

BACHELOROPPGAVE

Kjønnsforskjellen på treningseffekt av utholdenhetstrening for unge voksne

Utarbeidet av:

Adrian N. W. Temte

Studium:

IDR222 - Bachelorgradsstudium i idrett

Innlevert:

02/06-2014



Innhold

Sammendrag	-	Side 3
Innledning	-	Side 4
	-	Problemstilling og hypotese, side 12
Metode	-	Side 13
Resultater	-	Side 17
Diskusjon	-	Side 23
	-	Konklusjon, side 27
Referanser	-	Side 28
Vedlegg:		
Infoskriv	-	Vedlegg A, side 29
Spørreskjema	-	Vedlegg B, side 31

Sammendrag

Bakgrunn

Hvis man sammenligner kvinner og menn som konkurrerer på samme nivå, vil mennene prestere bedre sammenlignet med kvinnene i stort sett alle idretter. Dette er fordi menn naturlig er sterkere og mer atletiske enn kvinner. Målet med dette prosjektet var å finne ut om det finnes en forskjell på treningsrespons mellom kvinner og menn med samme utgangspunkt, eller om de forandrer seg likt.

Metode

6 ungdommer mellom 20 og 25 år ble delt inn i to grupper. En gruppe for kvinner og en gruppe for menn (2 av forsøkspersonene falt av underveis, en fra hver gruppe). De gjennomførte et 3 uker langt treningsprogram med pre- og posttest. Resultatene fra disse testene ble sammenlignet og tolket i forhold til problemstillingen.

Resultater

Mennene forbedret varigheten på testen fra $19,4 \pm 1,08$ min til $20,5 \pm 0,50$ min, en framgang på $5,4 \pm 2,98$ %. Kvinnene forbedret seg fra $13,0 \pm 1,00$ min til $14,7 \pm 0,58$ min, dvs. $11,5 \pm 3,30$ % fremgang. Terskelfarten økte med $9,4 \pm 4,04$ % for mennene, mens kvinnenes terskelfart gikk tilbake med $5,0 \pm 2,86$ %. Begge gruppene fikk nedgang i %hfmax på OBLA, henholdsvis $-3,80 \pm 1,58$ % for mennene og $-3,17 \pm 2,27$ % for kvinnene.

Konklusjon

Tidligere forskning på området viser stort sett ingen signifikant forskjell i treningseffekt, men den eksisterende forskjellen går i de fleste tilfellene i mennenes favør. I dette studiet, i motsetning til den tidligere forskningen, antyder resultatene at kvinner har bedre effekt av utholdhetstrening enn menn.

Innledning

Utholdenhet

En persons utholdenhet består av flere faktorer. Den viktigste, og den flest kjenner til, er $VO_2\text{max}$, også kalt maksimalt oksygenopptak. $VO_2\text{max}$ representerer den største mengden oksygen en person klarer å bruke til å produsere ATP (Adenosintrifosfat) aerobt per minutt. (Katch et al 2011, s. 221) ATP er sentralt i «produksjonen» av energi i kroppen, og i og med at energi er det som får kroppen til å fungere, blir $VO_2\text{max}$ veldig relevant hvis man skal måle utholdenhet. Høy $VO_2\text{max}$ er veldig viktig for utøvere i utholdenhetsidretter. Utholdenhetsutøvere ligger rundt dobbelt så høyt på målinger av $VO_2\text{max}$ som gjennomsnittlige utrente mennesker. Måling av $VO_2\text{max}$ er relevant i forhold til at det sier noe om en persons energiomsetning. Den neste faktoren, som også er en av de største bidragsyterne til god utholdenhet, er anaerob terskel. Anaerob terskel er den intensiteten man klarer å opprettholde uten at laktatproduksjonen er høyere enn eliminasjonen. Altså at man kvitter seg med mer melkesyre enn man produserer. I det man passerer denne intensiteten, går man over til anaerob metabolisme. Det er jo så klart ikke sånn at kroppen momentant går over fra 100 % aerob til 100 % anaerob metabolisme, man har alltid et lite anaerobt bidrag til arbeidet, men når man passerer anaerob terskel blir arbeidet så tungt at man ikke lenger klarer å kvitte seg med melkesyren like fort som den produseres. Anaerob terskel er en viktig del av utholdenhetsidretter, spesielt når det kommer til lange distanser som f.eks. maraton e.l. Har man høyere anaerob terskel enn ens konkurrenter, kan man holde en høyere hastighet på terskelen (terskelfart) enn dem. OBLA (Onset of Blood Lactate Accumulation) sier at laktatoppbygningen blir større enn eliminasjonen rundt en laktatverdi på 4 mmol/l. Det vil si at 4 mmol/l er en laktatverdi som hos de fleste tilsier deres anaerobe terskel. (Katch et al 2011, s. 293.) *“The term anaerobic threshold originally defined the abrupt increase in ventilator equivalent caused by non-metabolic carbon dioxide production from lactate buffering. Some researchers believed this point signaled the body’s shift to anaerobic metabolism (lactate formation).”* Definisjon av anaerob terskel, hentet fra Katch et al 2011, s. 292. Neste faktor er arbeidsøkonomi. God arbeidsøkonomi betyr at energiomsetningen er lav i forhold til hastighet eller distanse utøveren skal gjennomføre. $VO_2(\text{ml/kg/min})$ er derfor et

mål for arbeidsøkonomien ved aktiviteter med hovedsakelig aerob energiomsetning. Arbeidsøkonomien er da VO_2 delt på arbeidsbelastningen (for eksempel ml/kg/km). Forbedret arbeidsøkonomi innebærer høyere løpsfart ved samme energiforbruk. Dersom VO_{2max} og utnyttingsgrad er uforandret, vil en forbedret arbeidsøkonomi derfor føre til prestasjonsfremgang. Omvendt betyr det at forbedret arbeidsøkonomi innebærer lavere energiforbruk ved en bestemt hastighet. Dermed spares karbohydratlagrene, og utøveren kan holde høyere fart over lengre tid. «Studier har vist at arbeidsøkonomi kan variere med hele 30 % hos forskjellige løpere. Normale variasjoner i arbeidsøkonomi for en utøver er 0-3 % fra en dag til en annen. En vurdering av arbeidsøkonomien for en utøver fra en test til en annen bør ta hensyn til om det har skjedd endringer i VO_{2max} . Erfaring viser at VO_2 ved submaksimale belastninger øker når VO_{2max} øker. Det tyder på dårligere arbeidsøkonomi. Denne forandringen i arbeidsøkonomi kan i større grad være forårsaket av forhold knyttet til VO_{2max} enn av andre forhold som virker inn på arbeidsøkonomien. Konkurransespesifikk trening er et av de viktigste tiltakene for å forbedre arbeidsøkonomien. Hos en del utøvere kan årsaken til dårlig arbeidsøkonomi ligge i mangel på styrke eller i dårlig bevegelighet. Spesifikke tester, og en konkurransespesifikk bevegelsesanalyse, vil kunne gi informasjon om hvor fokus bør ligge i treningsprosessen. I tillegg til de nevnte forholdene kan arvelige faktorer, for eksempel kroppsbygning, og ytre faktorer som utstyr, føre, underlag og vindmotstand påvirke arbeidsøkonomien». (Frøyd et al 2005)

Hvor lange man klarer å holde ut påvirkes også av utøverens evne til å lagre energi. Karbohydrat, fett og protein som er lagret i kroppen vår omgjøres til energien vi trenger til å prestere via metabolismen. I et forsøk fra 1960-tallet kommer det frem at et kosthold bestående av mye karbohydrater gir en mye bedre utholdenhetsprestasjon enn et kosthold med lite karbohydrat. Det sier faktisk at prestasjonen for gruppen med høykarbokosthold tredoblet seg i forhold til de som gikk på lavkarbokostholdet, og dette som en konsekvens av hvor mye karbohydrat som blir tatt opp og lagret i kroppen. For å sammenligne, hadde gruppen med lite karbohydrater i kostholdet lagret 0,6 g karbohydrat pr. 100 g muskler, mens gruppen med mye karbohydrat i kostholdet hadde lagret 3,75 g karbohydrat pr 100 g muskler. (Katch et al 2011, s. 101-102).

For å utføre et arbeid kreves det omsetning av energi. Energien kommer fra karbohydrater, fett og proteiner som vi tilfører kroppen fra mat og drikke. I kroppen bygges det opp lagre av fett og karbohydrater. For at energien i maten skal kunne benyttes i muskelkontraksjoner,

må den omsettes til ATP. ATP kan skapes fra fire forskjellige prosesser: kreatinfosfatprosessen, anaerob/aerob omsetning av karbohydrater og aerob omsetning av fett. Hovedforskjellen på aerob og anaerob er at de foregår med eller uten tilgang på oksygen. Aerob energiomsetning (med oksygen) foregår på lav intensitet, mens anaerob energiomsetning (uten oksygen) foregår på høyere intensiteter. Fett kan kun omsettes til ATP aerobt, da prosessen tar for lang tid for at det kan gjøres på høyere intensiteter, altså anaerobt. I tillegg til fett, kan også karbohydrat forbrennes aerobt. Forholdet mellom forbrenningsmengden av disse styres av intensiteten på treningen. På veldig lav intensitet vil man forbrenne mest fett, men karbohydratforbrenningen tar gradvis over parallelt med økningen i intensitet. På høy intensitet vil man nesten kun forbrenne karbohydrater og nesten ikke fett. Etter hvert vil intensiteten bli så høy at det blir mangel på oksygen til energiomsetningen, dette fører til at kroppen setter i gang den anaerobe omsetningen. Her klarer ikke kroppen å forbrenne fett, så det anaerobe bidraget i energiomsetningen vil komme fra karbohydratene og ikke fra fett. I tillegg til dette, kan kroppen produsere ATP gjennom kreatinfosfatprosessen. Dette er den raskeste, men også den mest kortvarige måten som brukes til produksjon av ATP. Energi for bruk ved muskelkontraksjon omsettes slik: $ATP \rightarrow ADP + P \text{ (fosfat)} + \text{energi}$. Ved at kreatinfosfat (CP) binder seg til ADP (adenosindifosfat) som er «til overs» ($ADP + CP \rightarrow ATP + C$) skapes ny ATP som kan brukes igjen umiddelbart. (Frøyd et al 2005) Dette skjer veldig raskt, men kroppen klarer bare å holde det gående i 6-10 sekunder. Grunnen til det er at kreatinfosfat er veldig tungt å lagre, så kroppen klarer ikke å lagre så mye av det og går dermed veldig fort tom. Det er imidlertid ikke sånn at energiomsetningen i kroppen kommer kun fra en av disse prosessene av gangen. Alle prosessene skjer samtidig, men i forskjellig grad i forhold til hvilken intensitet kroppen utsettes for. Slagvolumet er den mengden blod hjertet klarer å pumpe per slag. Hvis man ganger dette med hjerterefrekvensen (hjerteslag per minutt) finner man minuttvolumet. Minuttvolumet er da, logisk nok, den mengden blod hjertet pumper per minutt. Her kommer det med hjerTESTØRRELSE inn når det gjelder kjønnsforskjellene. Større hjerte gir bedre evne til å frakte blod, og dermed hemoglobin, og dette vil øke oksygentransporten. *“The time limit of a person’s ability to maintain either a specific isometric force or a specific power level involving combinations of concentric or eccentric muscular contractions.”* Definisjon av utholdenhet hentet fra Katch et al 2011, s. 670.

Utholdenhetstrening

Godt planlagt og gjennomført trening bygger på de grunnleggende treningsprinsippene. Hvilke prinsipper som velges, avhenger av idrettens egenart og utøverens prestasjonsnivå.

Kroppens evne til å tilpasse seg nye og stadig større belastninger er den viktigste årsaken til at prestasjonsevnen forbedres ved hjelp av trening. Celler, vev, organer og organsystemer tilpasser seg den spesifikke belastningen de utsettes for. Trening med tunge vekter stimulerer hovedsakelig muskel- og nervesystemet, mens utholdenhetstrening først og fremst stimulerer hjertet og sirkulasjonssystemet. Tilpasningene øker både prestasjons- og tåleevnen.

Belastningen kan være selve treningsbelastningen, eller det kan være den totale belastningen. Treningsbelastningen består av den belastningen utøveren påføres under trening. Den avhenger først og fremst av treningens intensitet, varighet og hyppighet. Men også belastningsfaktorer som aktivitetsform, terreng, underlag, utstyr, klima, kosthold, helsetilstand og høyde over havet påvirker treningsbelastningen direkte. Det er for eksempel en større muskulær belastning å løpe tre timer i I-sone 1 enn å gå tre timer klassisk langrenn i samme I-sone. Årsaken er at muskelarbeidet ved løping er hovedsakelig plyometrisk muskelarbeid, mens det ved klassisk langrenn hovedsakelig er konsentrisk. Belastningen på energiomsetningen er imidlertid relativt lik.

Supereksposering innebærer en ekstra stor treningsbelastning i løpet av en treningsøkt, en dag, en uke eller en lengre treningsperiode. Supereksposering er en bevisst «overbelastning» av kroppen. Forutsetningen for at den skal virke riktig, er at utøverens belastningstoleranse er kjent. Da kan størrelsen på enkeltbelastningen, eller avstanden mellom flere belastninger, planlegges slik at man unngår feiltrening. Hensikten med supereksposeringen er å gjennomføre en eller flere intensive og spesifikke treningsbelastninger. Ved supereksposering med flere intensive treningsøkter etter hverandre, for eksempel i løpet av en uke, vil de katabole prosessene dominere. Det vil si at restitusjonstiden mellom hver ny treningsbelastning bevisst velges for kort. Treningseffekten (superkompensasjonen) oppstår bare dersom restitusjonsfasen etter en slik superkompensering er lang nok.

Restitusjon kan defineres som gjenopprettelse av normal tilstand etter de fysiologiske og psykologiske forstyrrelsene som trening eller konkurranse forårsaker. Denne forståelsen av restitusjon bygger på at kroppen under normale forhold er i en nøye regulert balanse, og at denne balansen blir forstyrret ved ulike typer stress, deriblant store treningsbelastninger. Restitusjonen omfatter alle prosesser som bringer kroppens fysiologiske og psykologiske systemer tilbake i likevekt etter trening og konkurranser. Lengden på restitusjonstiden avgjør hvor mye og hvor ofte utøveren kan trene. Den er i hovedsak avhengig av treningsbelastningen, hva slags restitusjonstiltak utøveren benytter før, under og etter treningsøkten, og utøverens treningstilstand. I aerob utholdenhetstrening optimaliseres restitusjonen ved tilstrekkelig påfyll av væske og næring. Erfaring viser at god generell aerob kapasitet reduserer restitusjonstiden for alle idrettsutøvere.

I spesifikk trening er belastningsfaktorene intensitet, varighet, aktivitetsform, underlag og utstyr så lik forholdene i en konkurranse som mulig. Hvor stor del av treningen som bør være spesifikk, varierer med kravene i den aktuelle idretten, utøverens kapasitet og tidspunktet i sesongen.

Variasjon i treningsprosessen er viktig både for fysiske og mentale årsaker. Variert trening er mer utfordrende og mindre kjedelig. Variasjon motvirker ensidige belastninger og er dermed skadeforebyggende. Det forhindrer stagnasjon, fordi kroppen etter en tid har tilpasset seg belastningen.

Progresjonsprinsippet innebærer en gradvis og systematisk økning av de viktigste belastningsfaktorene i treningen. Belastningsskader skyldes ofte for stor progresjon (for mye, for raskt, for ofte). En gradvis økning av den totale treningsbelastningen og systematisk variasjon av belastningsfaktorene, forebygger skader og sykdom. Det er viktig å følge progresjonsprinsippet i starten av et treningsår, og etter sykdom og/eller skadeperioder. I disse periodene er utøverne ofte svært treningsivrige. Treningsmotivasjonen må altså dempes, slik at økningen i treningsbelastningen ikke skjer for raskt.

Periodisering kan defineres som en inndeling av en lengre treningsperiode i kortere perioder. Disse periodene kan ha ulike mål, og dermed har de som oftest forskjellig innhold og utforming. Treningsperiodene har navn som grovt beskriver hva målet med perioden er, for eksempel ressursperiode og konkurranseperiode. (Avsnittet om utholdenhetstrening er hentet fra Frøyd et al 2005 kap. 3)

Kjønnsforskjeller

Det er de fysiologiske kjønnsforskjellene mellom menn og kvinner som er avgjørende for forskjellen i utholdenhetsprestasjonen. Forskning har hjulpet med å finne måter for å utligne disse forskjellene. Hvis man utligner så mange som mulig av forskjellene, vil man komme mye nærmere de samme verdiene ved måling av utholdenhet. Dette ser vi i **tabell 1**, hvis vi sammenligner VO₂max i ml/min og VO₂max i ml/kg FFM/min.

Tabell 1 – Fysiske kjønnsforskjeller (hentet fra Katch et al 2011, s. 228, oversatt fra engelsk). VO₂max – maksimalt oksygenopptak, FFM – fettfri kroppsmasse

Variabel	Kvinner	Menn	% differanse
VO ₂ max, l/min	2,00	3,50	- 43
VO ₂ max, ml/min	40,0	50,0	- 20
VO ₂ max, ml/kg FFM/min	53,3	58,8	- 9,0
Kroppsmasse, kg	50	70	- 29
Prosent kroppsfett	25	15	+67
FFM, kg	37,5	59,5	- 37

La oss ta utgangspunkt i VO₂max som mål på utholdenhet. VO₂max er et mål på hvor mye oksygen kroppen klarer å forbruke. Dette måles ofte i liter pr. minutt, men det regnes om til ml/kilo/min for å gjøre det likt i forhold til kroppsvekten på utøveren som måles.

Vi vet at kvinner har en naturlig høyere fettprosent enn menn, menn ligger rundt 15 % mens kvinner har nesten dobbelt så høy verdi og ligger rundt 25 %, dette bevises også i **tabell 1**. Hovedgrunnen til dette er at kvinner trenger mer fett enn menn, de har altså mer essensielt fett på kroppen (menn 3 %, kvinner 12 %), i tillegg til noe mer lagringsfett (Katch et al 2011, s. 536). I stedet for å måle VO₂max i forhold til kilo kroppsvekt, kan man trekke fra vekten av fett og regne ut i forhold til vekten i FFM, også kjent som lean body mass. Da vil man trekke fra den ekstra vekten og man mister noe av forskjellen.

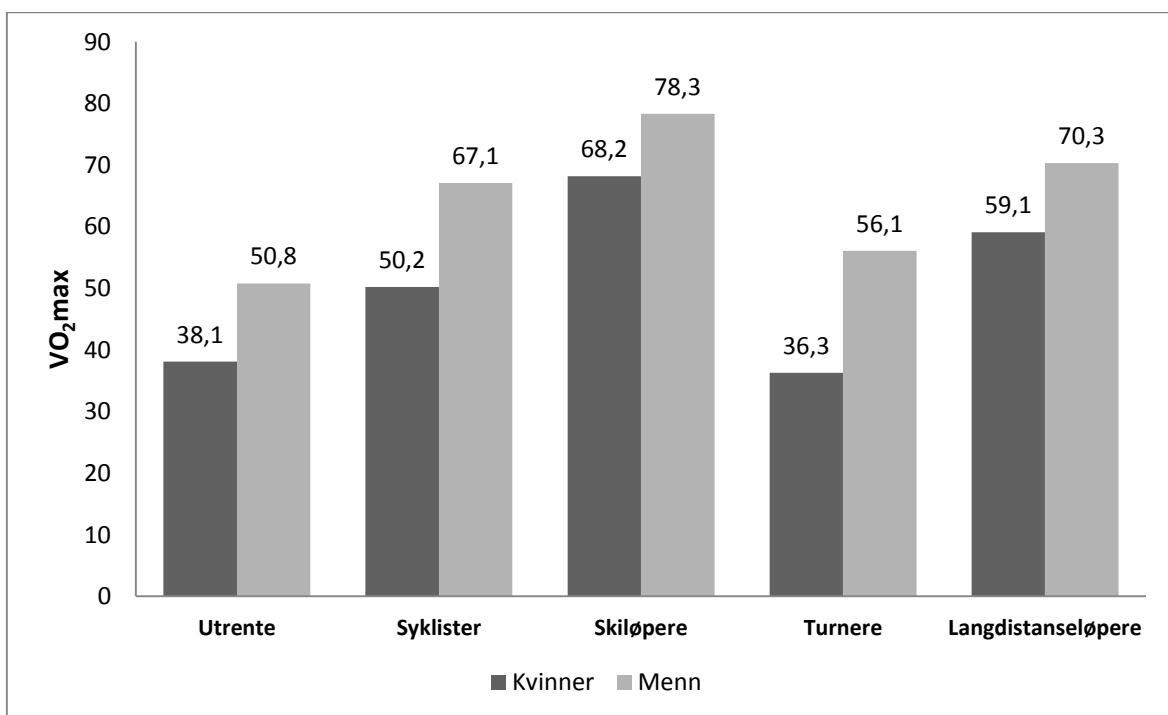
I tillegg til fettprosenten har også menn naturlig høyere hemoglobinnivå. Hemoglobin er en del av de røde blodcellene, og dets hovedoppgave i kroppen er å frakte oksygen fra lungene til muskulaturen. Hemoglobinnivået hos menn ligger på ca. 15-16 g/100 ml blod, mens kvinner ligger på ca. 13-14 g/100 ml blod, hos friske, utrente individer (Katch et al s. 281). Dette gjør at menn er naturlig bedre egnet enn kvinner til å frakte oksygen i blodet, noe som påvirker utholdenhetsprestasjonen i menns favør. Hvert gram med hemoglobin kan binde

seg med 1,34 ml oksygen. Hvis man regner ut i fra at man har 5 liter blod tilgjengelig i kroppen og begge kjønn har det høyeste normale innholdet av hemoglobin i blodet, blir kjønnsforskjellen seende ut slik som dette:

- **Menn:** $1,34 * 16 = 21,44$ ml O₂/100 ml blod. $21,44 * 50 = 1072$ ml O₂/5 l blod

- **Kvinner:** $1,34 * 14 = 18,76$ ml O₂/100 ml blod. $18,76 * 50 = 938$ ml O₂/5 l blod

Hjertet er verktøyet vi bruker til å transportere oksygenet rundt i kroppen. Større hjerte gjør at mengden blod som blir pumpet per slag (slagvolumet) blir større. Det at slagvolumet blir større gjør at minuttvolumet også blir større, noe som fører til bedre oksygentransport til muskulaturen.



Figur 1 - Viser VO₂maxverdier i forskjellige idretter (basert på tall fra Pate and Kriska 1984).

Kjønnsforskjeller på treningseffekt

Figur 1 viser oss at om man sammenligner menn og kvinner som bedriver samme idrett og er på samme prestasjonsnivå, vil mennenes prestasjon være bedre enn kvinnenes, dette fordi menn er naturlig sterkere enn kvinner fysisk og har derfor et bedre utgangspunkt for opptrening og prestasjon, noe vi ser bevis på i kapittelet om kjønnsforskjeller. I dette prosjektet skal vi finne ut om det er noen forskjell på hvordan menn og kvinner reagerer på den samme utholdenhetstreningen. Er fremgangen den samme for menn og kvinner på samme prestasjonsnivå/med samme utgangspunkt?

I et forsøk gjennomført på 53 eldre menn og 57 eldre kvinner, trente forsøkspersonene utholdenhet gjennom enten gange eller løping i 9-12 måneder (Kohrt et al 1991). Rapporten fra dette studiet fant ingen signifikant kjønnsforskjell på treningseffekten i forsøket, ($VO_2\text{max}$ i l/min økte med $21 \pm 10\%$ for mennene og $19 \pm 10\%$ for kvinnene, og ml/kg/min økte med $26 \pm 12\%$ for mennene og $23 \pm 12\%$ for kvinnene) men det refereres til flere andre kilder i denne artikkelen som har funnet en forskjell på nettopp denne parameteren (Seals et al 1984 (19 vs. 27 %) og Blumenthal et al 1989 (9 vs. 14 %)). I og med at alle disse studiene (Kohrt et al 1991, Seals et al 1984 og Blumenthal et al 1989) har forsket på gamle mennesker, kan resultatene deres være annerledes i forhold til dette forsøket, da det kan være en forskjell på hvordan alder påvirker treningsresponsen. Men ifølge Kohrt et al 1991, som refererer til 8 artikler på dette området (ref. 7, 10-16), har ikke alder noen påvirkning på treningseffekt.

Et treningsopplegg kan også påvirke hvor mye aktivitet man er i ellers på dagen. Det at man trener gjør at man får mer overskudd, og trening kan føre til mer frivillig aktivitet utenom den oppsatte treningen (Meijer et al 1990). Denne effekten ble kun rapportert hos mennene i forsøket, mens kvinnene ikke opplevde den samme effekten. Forskerne mente dette kom som et resultat av påvirkning av det sympatiske nervesystemet. I et annet forsøk ble det forsket på treningsresponsen til barn mellom 10 og 11 år (Obert et al 2002). Det var med 10 jenter og ni gutter i forsøket, som alle gjennomførte et utholdenhetstreningprogram hvor de trente tre økter á 1-1,5 timer i uken i 13 uker. Deres forskningsresultater viser at guttene i eksperimentgruppa økte fra $44,1 \pm 6,1$ til $50,9 \pm 6,7$ i $VO_2\text{max}$ (ml/kg/min) mot jentenes økning fra $40,9 \pm 8,9$ til $44,2 \pm 8,4$. Hvis vi regner ut økningen i % blir den ca. 13 % for guttene og ca. 7,5 % for jentene. Dette er et tegn på at det

er en ganske stor kjønnsforskjell når det gjelder økning i $VO_2\text{max}$. I rapportens diskusjon påstås det at den eneste grunnen til denne økningen i $VO_2\text{max}$ er en økning i slagvolum hos forsøkspersonene.

Gjennomgående for tidligere forskning (Kohrt et al 1991, Seals et al 1984, Blumenthal et al 1989 og Obert et al 2002) er at mennene/guttene i forsøkene har noe bedre fremgang/treningseffekt enn kvinnene/jentene. Dette gjelder i størst grad $VO_2\text{max}$, og i og med at dette er en så viktig faktor for utholdenhetsprestasjonen som det er, kan man anta at forsøkspersonene også har hatt en fremgang i prestasjon som gjenspeiler disse målingene.

Problemstilling og hypotese

Som tidligere nevnt er målet med dette forsøket å finne ut om det finnes en forskjell på treningseffekten av utholdenhetstrening for menn og kvinner. Problemstillingen lyder dermed slik: finnes det en kjønnsforskjell på treningseffekten av utholdenhetstrening? Ut i fra det tidligere forskning sier, er det gjort funn som antyder at menn kan ha noe bedre fremgang enn kvinner, men at forskjellen ikke er spesielt stor (Kohrt et al 1991, Seals et al 1984, Blumenthal et al 1989 og Obert et al 2002). Hypotesen er dermed at mennene vil få større treningseffekt og fremgang enn kvinnene i forhold til utgangspunktet de hadde før de startet, i løpet av dette forsøket.

Metode

I forkant av dette forsøket ble alle forsøkspersonene informert om de etiske retningslinjene som gjelder for denne typen forskning gjennom et infoskriv. De fikk utdelt et informert samtykkeskjema (vedlegg A) som hver enkelt selv måtte signere på at de hadde lest for at forsøket skulle kunne gjennomføres. Ved at de signerte på dette skjemaet, sa de ja til å være med i forsøket, i tillegg til at de sa ja til at de hadde lest og forstått innholdet i dette skrivet. Skrivet inneholdt blant annet informasjon om forskningspersonenes rettigheter, og hvordan personifisering av dataene som ble målt i forsøket, skulle behandles i etterkant. Sammen med infoskrivet fikk de også utdelt et spørreskjema (vedlegg B), for å kartlegge deres treningsgrunnlag. Dette spørreskjemaet inneholdt spørsmål om treningsmengde pr. uke og hvilken treningstype hver enkelt person benyttet i sin trening før forsøket. Resultatene fra spørreskjemaet finnes i **tabell 3**. I tillegg fikk alle deltakerne en forenklet prosjektbeskrivelse, slik at de kunne gjøre seg kjent med opplegget før de sa ja eller nei til å være med.

Forsøkspersonene

Forsøkspersonene i dette prosjektet ble valgt ut for å representere typisk norsk ungdom. De ble valgt ut fra en medieklasse. I utgangspunktet var det seks forsøkspersoner med, tre av hvert kjønn, men en gutt og ei jente måtte gi seg underveis og kun to av hvert kjønn fikk gjennomført hele opplegget. I denne rapporten er alle verdier og tabeller laget ut i fra de målingene som ble gjort på de fire forsøkspersonene som fullførte hele prosjektet.

Tabell 2 – Viser forsøkspersonenes karakteristika.

Forsøkspersonenes karakteristika				
	Menn	Kvinner	Alle	
Vekt	74,4 ± 8,20	60,4 ± 4,05	67,4 ± 9,55	kg
Alder	23,5 ± 1,50	22 ± 1	22,8 ± 1,48	år
Høyde	182 ± 7	166 ± 1	174 ± 9,43	cm

Tabell 3 – Resultater fra spørreskjema angående forsøkspersonenes treningsvaner.

Resultater fra spørreskjema		
Forsøksperson	Uth.trening pr uke	Treningstype
Pers. 1 (K)	0 timer	-
Pers 2 (K)	2-4 timer	Spinning/styrke
Pers 3 (M)	2-4 timer	Fotball, spinning, squash
Pers 4 (M)	4-5 timer	Fotball/løp

Design

Dette forsøket bygger på et klassisk eksperimentdesign, da to grupper skal gjennomføre en pre- og en posttest. Det eneste som i dette forsøket er noe uvanlig i forhold til det klassiske eksperimentet, er det at gruppene er satt opp ut i fra forsøkspersonenes kjønn, i stedet for at de er tilfeldig inndelt uavhengig av karakteristika. Selv om dette er litt uvanlig blir oppsettet allikevel veldig likt et eksperiment da det kun er én variabel mellom gruppene, nemlig deltakernes kjønn.

Utstyr

Målingene i pre- og posttesten ble gjennomført med følgende utstyr. Pulsmålingene ble gjort med en Polar RCX3 pulsklokke (Polar, Finland). Forsøkspersonene fikk også låne en slik klokke hver til bruk under treningsperioden de gjennomførte. Laktatmålingene ble gjort med en Lactate pro (Arkray, Japan), validert av Medbø et al 2000. Pre- og posttesten ble gjennomført på den samme tredemøllen for at reliabiliteten skulle være høyest mulig. Tredemøllen var en Life Fitness 95 TI (Life Fitness USA).

Prosedyre

Testen begynte med at forsøkspersonen fikk utdelt en pulsklokke og et pulsbelte for å måle pulsen underveis. Etter at pulsbeltet og -klokken var på ble forsøkspersonen satt i oppvarming. Som **tabell 4** viser, var det 10 minutter med oppvarming i 5 km/t med 2 % stigning på mølla. Etter oppvarmingen var det en pause på 3 minutter før selve utmattelsestesten startet. Etter pausen startet det første nivået av testen, hvor stigningen fortsatt var 2 % (stigningen var den samme hele tiden), mens hastigheten var økt til 7 km/t. Hvert nivå fra og med dette varte i 4 minutter, med 1 minutt pause til måling og notering av laktat og hjertefrekvens. Målingene av laktat måtte gjennomføres innen 1 minutt fra

forsøkspersonen hoppet av mølla for at ikke laktatnivået skulle falle før målingen ble gjort. For hvert nivå ble hastigheten økt med 2 km/t, helt til forsøkspersonen ikke klarte å fullføre hele det fireminuttersnivået han/hun var på. Varigheten på det siste nivået ble notert ned så fort forsøkspersonen hoppet av mølla. Varigheten ble notert ned fordi det er en enkel måte å måle fremgang på. Laktatnivå ble målt på de 4 første nivåene, for at det skulle bli gjort målinger både under og over laktatverdi á 4 mmol/l (OBLA). Disse målingene ble gjort for å kunne kartlegge en eventuell fremgang eller tilbakegang fra treningsopplegget hver av deltakerne måtte gjennom. Både større hastighet på OBLA og økt antall fullførte nivåer/total varighet på testen er tegn på fremgang hos testpersonene.

Tabell 4 – Testprotokollen som ble brukt i pre- og posttest.

Testprotokoll	Stigning	Hastighet (km/t)	Tid (minutter)
Oppvarming	2 %	5	10
Pause			3
Trinn 1	2 %	7	4
Pause, Laktat + HF 1			1
Trinn 1	2 %	9	4
Pause, Laktat + HF 2			1
Trinn 3	2 %	11	4
Pause, Laktat + HF 3			1
Trinn 4	2 %	13	4
Pause, Laktat + HF 4			1
Trinn 5	2 %	15	4
Pause, HF			1
Videre til utmattelse	2 %	+2 km/t pr. trinn	4 min, 1 min pause

Analyse

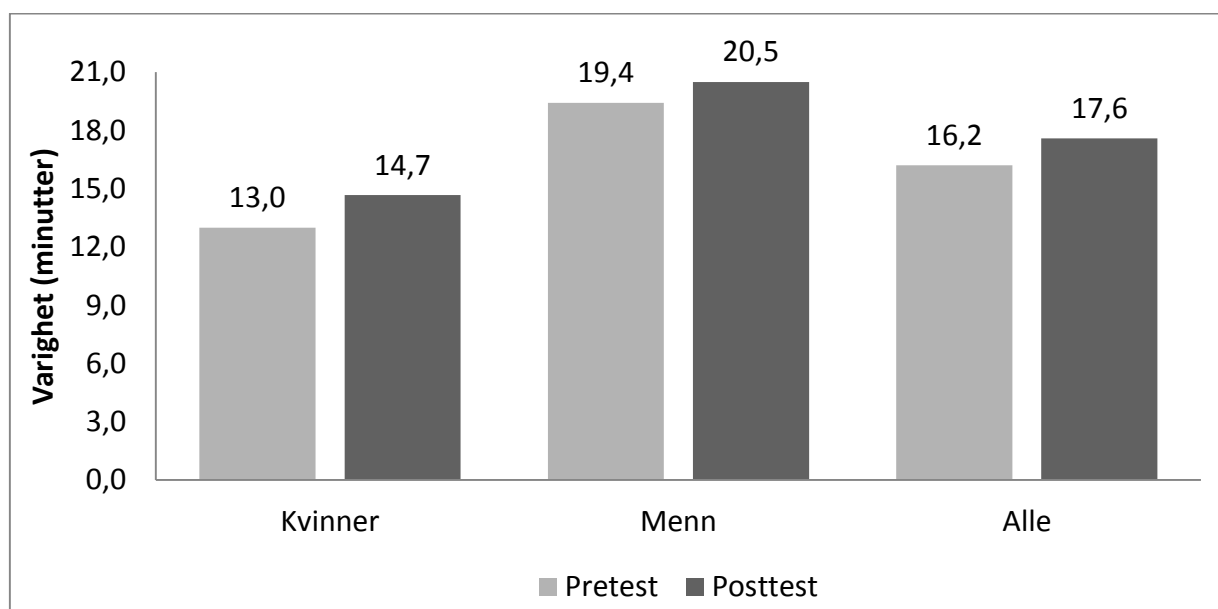
Under testingen var en datamaskin fremme hele tiden, slik at alle målingene som ble gjort for hver enkelt person kunne plottes inn i separate excel-dokumenter. Når alle hadde gjennomført pre- og posttest, ble det laget et hoveddokument med alle forsøkspersonenes resultater i én stor felles tabell. Ut i fra denne tabellen ble det laget spredningsplot mellom hastighet og %hfmax, hastighet og laktatverdi og %hfmax og laktatverdi, som visualiserte resultatene av målingene og eventuell fremgang eller tilbakegang hos utøverne. Etter at disse spredningsplotene var laget, ble de brukt til å hente ut ekstra informasjon fra dem. Hastigheten på OBLA (4 mmol laktat/liter blod) for mennene og kvinnene i pre- og

posttesten, og hvilken hastighet de hadde på det nivået de avsluttet på ble hentet ut av plotene. I tillegg ble det tatt ut hvor lenge de holdt ut på det siste nivået, ikke fra spredningsplotene men fra de separate tabellene med testpersonenes resultater. Antallet fireminuttersdrag som ble gjennomført ble lagt sammen med tiden forsøkspersonen holdt ut på det siste nivået, for å få den totale tiden. For å gjøre det enklere å regne på ble tiden gjort om til et desimaltall med formelen $(4*x)+(x_2/60)$, hvor x er antallet nivåer á 4 minutter forsøkspersonen fullførte, mens x_2 er antallet sekunder han/hun holdt ut på siste nivå som deles på 60 for å finne desimaltallet. Eksempel: hvis forsøkspersonen fullførte 3 nivåer og klarte 3 min og 15 sek, blir regnestykket slik: $(4*3)+(195/60)=15,3$ min. Resultatene fra pre- og posttesten ble sammenlignet og % forskjell ble regnet ut.

Resultater

Hovedfunn

I dette forsøket ble det gjort flere typer målinger for å måle fremgang hos forsøkspersonene. En av disse var å sammenligne hvor langt de klarte å komme i testprotokollen i posttesten i forhold til pretesten. I **figur 2** illustreres nettopp dette, og vi kan se at begge gruppene i gjennomsnitt hadde fremgang fra pretesten til posttesten på målingen av denne parameteren. I **figur 2** kan vi se, ved å se på differansen mellom tallene fra pre- og posttesten, at fremgangen i varighet var større hos kvinnene enn hos mennene (1,7 vs. 1,1), og i **tabell 6** ser vi tydelig hvor stor denne forskjellen er i %.



Figur 2 – Viser varigheten på testen, og forskjellen på pre- og posttest for både kvinner og menn.

Tabell 5 – Viser varigheten på testen, og forskjellen på pre- og posttest for både kvinner og menn. Viser også enkeltindividenes individuelle prestasjonsendring (K – kvinne, M – mann).

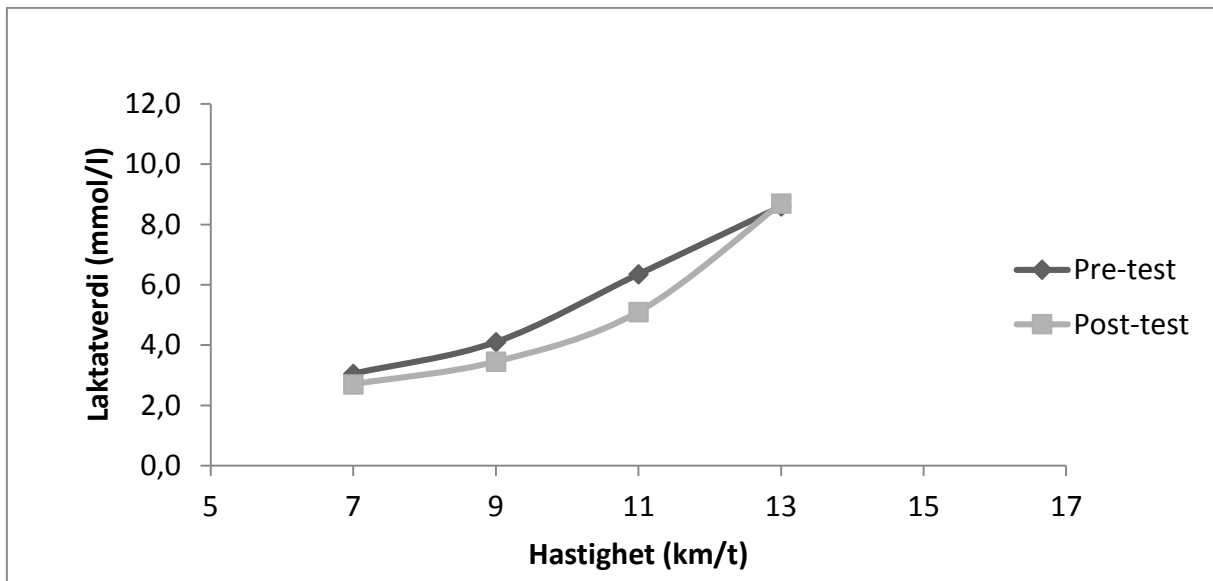
Varighet på testen totalt			
Forsøksperson	Pre	Post	% endring
1 (K)	12,0	14,1	14,8
2 (K)	14,0	15,3	8,2
3 (M)	20,5	21,0	2,4
4 (M)	18,3	20,0	8,3
Menn	19,4 ± 1,08	20,5 ± 0,50	5,4 ± 2,98
Kvinner	13,0 ± 1,00	14,7 ± 0,58	11,5 ± 3,30
Alle	16,2 ± 3,37	17,6 ± 2,97	7,8 ± 4,39
Kjønnsforskjell i %	-49,4	-39,8	53

Ut i fra det som står i **Tabell 5**, ser vi at mennenes fremgang var på 5,4 %, mens kvinnene hadde en større fremgang på 11,4 %. Kjønnsforskjellen i % endring blir da på hele 53 %. Tabellen viser også at ikke bare gruppene i gjennomsnitt hadde fremgang, men at også alle de individuelle prestasjonene har blitt forbedret med treningsopplegget. Med denne tabellen får vi et tydelig og oversiktlig bilde av hvordan prestasjonene hos gruppene og enkeltindividene har forandret seg.

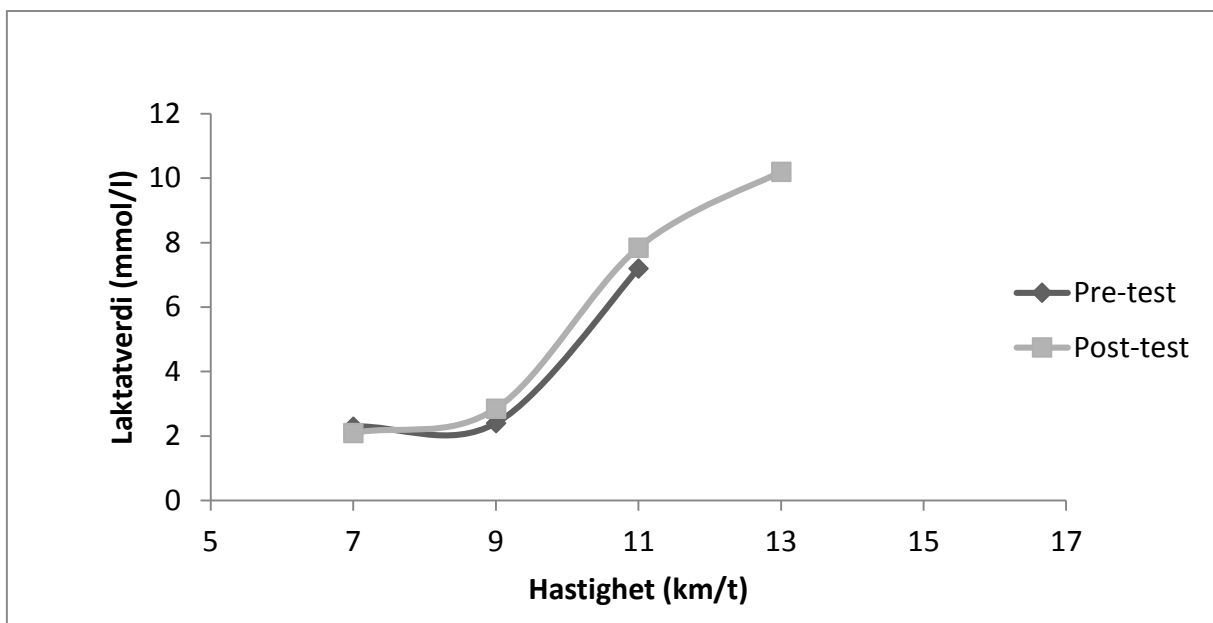
En annen måte å vise fremgang på, er å måle terskelfarten til utøverne. Vi ser av **tabell 6** at terskelfarten har økt noe hos mennene, mens kvinnenes resultater tilsier at de har fått en liten tilbakegang på denne parameteren.

Tabell 6 – Viser hastighet på OBLA, altså terskelfart

Hastighet på OBLA			
	Pre	Post	% endring
Menn	8,9 ± 0,10	9,9 ± 0,55	9,4 ± 4,04
Kvinner	10,3 ± 0,70	9,8 ± 0,40	-5,0 ± 2,86
Alle	9,6 ± 0,86	9,83 ± 0,48	2,22 ± 8,01
Kjønnsforskjell i %	-15,7	0,5	152,9



Figur 3 – Viser sammenhengen mellom laktatverdi og hastighet for menn, og forskjellen på pre- og posttest. Brukt til å lage **tabell 6**.



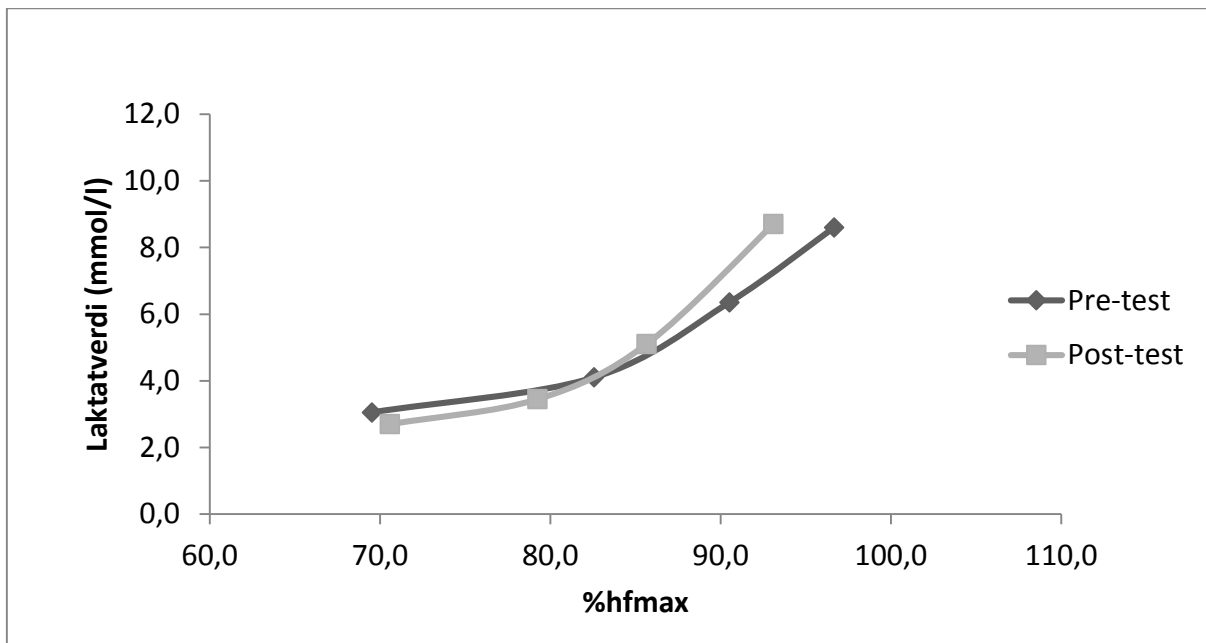
Figur 4 – Viser sammenhengen mellom laktatverdi og hastighet for kvinner, og forskjellen på pre- og posttest. Brukt til å lage **tabell 6**.

I tillegg til terskelfarten, kan %hfmax på OBLA også gi oss et innsyn i effekten av treningen. Vi ser i **tabell 7** at begge gruppene også her har målt noe lavere %hfmax i posttesten enn de gjorde i pretesten.

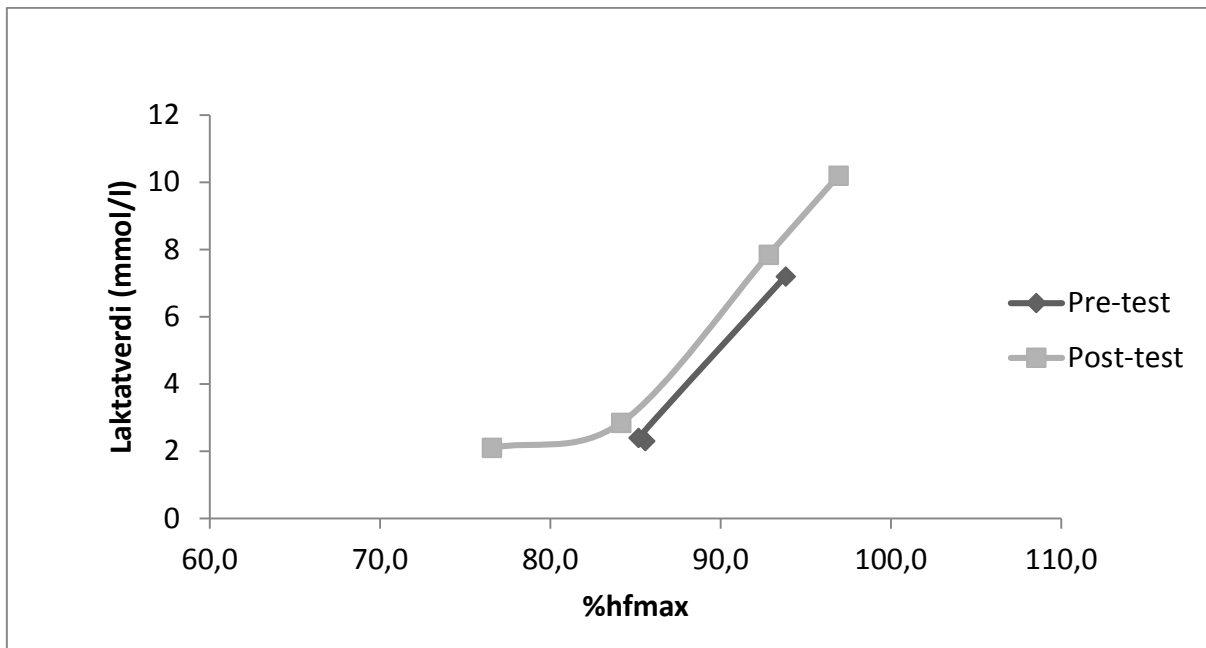
Tabell 7 – Viser %hfmax på OBLA

%hfmax på OBLA			
	Pre	Post	% endring
Menn	84,2 ± 1,10	81,1 ± 2,38	-3,80 ± 1,58
Kvinner	91,6 ± 3,96	88,8 ± 5,78	-3,17 ± 2,27
Kjønnforskjell i %	8,10	8,66	-19,8
Alle	86,7 ± 5,69	85,2 ± 5,70	-1,76 ± 2,46

Videre ser vi en del figurer som viser sammenhengen mellom to faktorer og forskjellen mellom pre- og posttest for de faktorene. Figurene hjelper til med å lage et mer helhetlig bilde av hvordan forsøkspersonene har reagert på treningen de har gjennomført i treningsperioden deres.

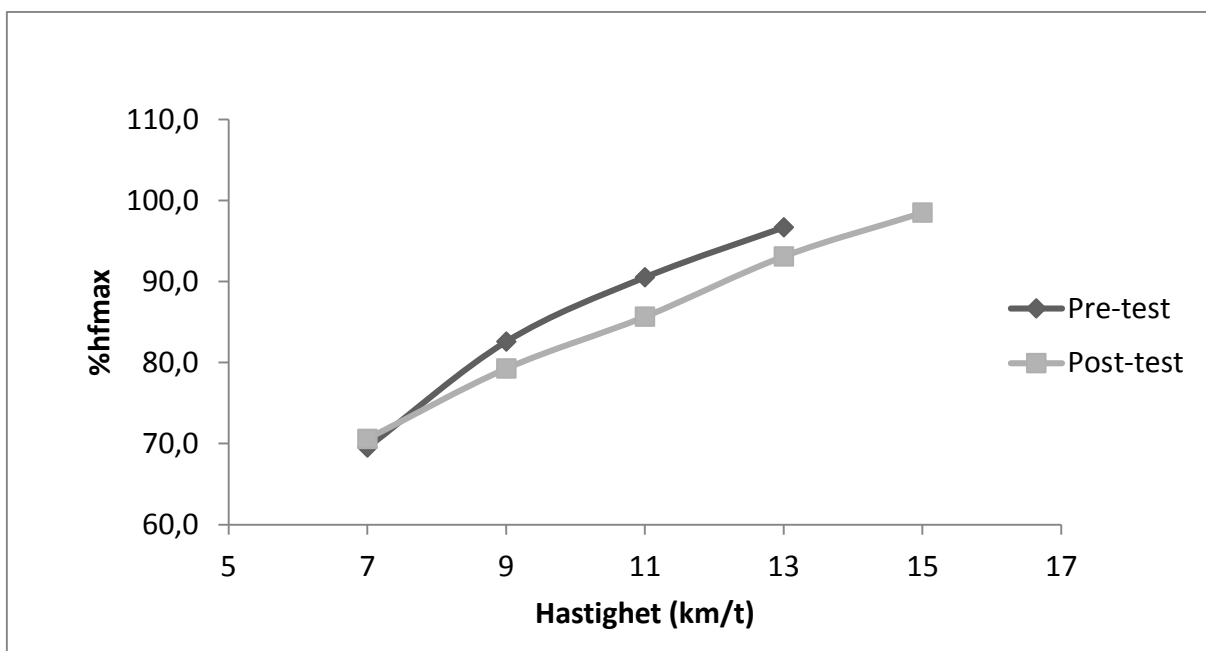


Figur 5 – Viser sammenhengen mellom laktatverdi og %hfmax for menn, og forskjellen på pre- og posttest.

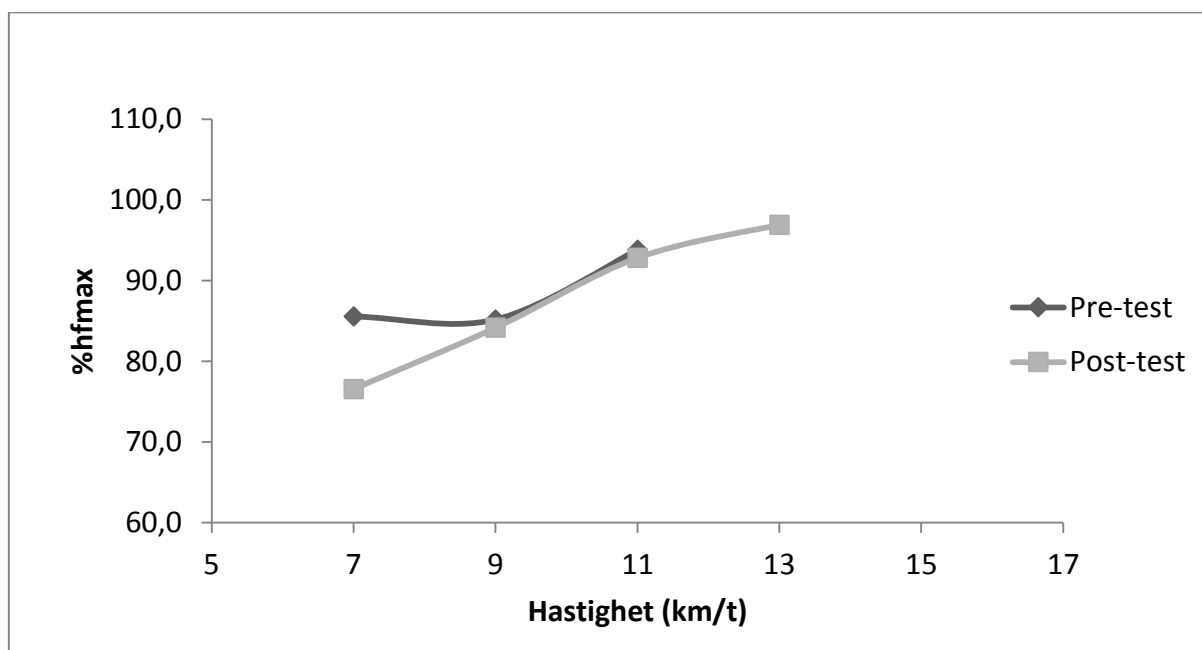


Figur 6 – Viser sammenhengen mellom laktatverdi og %hmax for kvinner, og forskjellen på pre- og posttest.

Bruken av laktatmålinger har gjort det mulig å finne verdiene for %hmax og hastighet på OBLA, og dermed vise fremgangen forsøkspersonene har hatt. OBLA er et godt mål på anaerob terskel, og endringer i hastighet/%hmax på OBLA er tydelige tegn på endring i utholdenhet. %hmax på OBLA ble funnet ved hjelp av aksemanipulasjon i **figur 4** og **figur 5**.



Figur 7 – Viser sammenhengen mellom %hmax og hastighet for menn, og forskjellen på pre- og posttest.



Figur 8 – Viser sammenhengen mellom %hfmax og hastighet for kvinner, og forskjellen på pre- og posttest.

I de siste to figurene (**figur 7** og **figur 8**) ser vi på sammenhengen mellom %hfmax og hastighet hos de to gruppene og forskjellen mellom pre- og posttest. I **figur 7** ser vi at mennenes graf fra posttesten er jevnt lavere enn grafen fra pretesten, mens kvinnenes grafer fra de to testene er ganske like.

Diskusjon

Målet med dette prosjektet var å finne ut om det finnes en forskjell i fremgangen hos menn og kvinner som følge av den samme utholdenhetstreningen. For å summere opp resultatene fra forsøket, fikk begge gruppene en fremgang i prestasjon fra pre- til posttest. Vi ser veldig tydelig i **figur 2**, som viser varigheten på pre- og posttesten, at begge gruppene i snitt presterte bedre etter treningsopplegget. Hvis vi i tillegg ser på resultatene i **tabell 5**, som viser en mer detaljert oversikt over varigheten på pre- og posttesten, ser vi også at alle forsøkspersonene hadde fremgang hver for seg. I **tabell 5** ser vi at kvinnenes forbedring var på 11,5 %, mens mennenes fremgang var på 5,4 %, så ifølge denne tabellen ser det ut til at fremgangen er størst for kvinnene. Målingene av hastighet på OBLA (terskelfarten) viser derimot at mennenes treningseffekt var bedre enn kvinnenes, da terskelfarten økte med 9,4 % for mennene mens kvinnenes terskelfart faktisk ble 5 % lavere. I **Figur 3** ser vi at grafen for mennenes laktatverdi i forhold til hastighet for posttesten er tydelig lavere enn den for pretesten, dette viser at mennenes laktatnivå var generelt lavere gjennom hele testen. Hos kvinnene (**figur 4**) er denne grafen derimot noe høyere for posttesten enn for pretesten. Her har vi bakgrunnen for funnene rundt økningen i terskelfart hos mennene i motsetning til kvinnenes tilbakegang. Det viser også at mennene følte det som en generelt mindre belastning å løpe på den samme hastigheten i posttesten i forhold til i pretesten. Dette bekreftes med målingene av %hfmax på OBLA i **tabell 7**, hvor vi ser at mennenes %hfmax har gått mer ned enn kvinnenes ($-3,80 \pm 1,58 \%$ vs. $-3,17 \pm 2,27 \%$). Med andre ord er det ganske vanskelig å trekke en veldig konkret og sterk konklusjon her, da begge kjønn har hatt forskjellig type fremgang på forskjellige parametere. Hvis vi skal bruke hovedfunnene og de resultatene som er enklest å tolke (**figur 2** og **tabell 5**) til å bestemme, er det dog slik at kvinnene i dette forsøket har hatt bedre effekt av treningen enn det mennene har hatt, da forbedret varighet på testen kan sammenlignes direkte med en sterkere utholdenhetsprestasjon. I tillegg er det mer reliabelt å stole på målingene av varigheten på testen enn på laktatmålingene som ble gjort, da det er større sjanse for at varigheten er målt nøyaktig enn det er for at laktatmålingene er fullstendig korrekte.

Tidligere forskning på dette området sier at det stort sett ikke er noen signifikant forskjell mellom menn og kvinners treningseffekt på utholdenhetstrening, men det antydes at menn har noe bedre fremgang enn kvinner. Som nevnt i innledningen, ser vi at mennene har en

økning i $VO_2\text{max}$ (ml/kg/min) på 26 ± 12 % mot kvinnenes 23 ± 12 % (Kohrt et al 1991). Denne rapporten refererer til flere studier hvor fremgangen er henholdsvis 27 % vs. 19 % (Seals et al 1984) og 14 % vs. 9 % (Blumenthal et al 1989). I de to siste referansene er forskjellen noe større. I den fjerde rapporten ser vi at forskjellen på den samme parameteren er en økning på ca. 13 % for guttene og ca. 7,5 % for jentene (Obert et al 2002). Alle disse forskningsrapportene antyder at fremgangen er større for menn/gutter enn for kvinner/jenter. Da dette er forskning gjennomført på enten barn (Obert et al 2002) eller eldre (Seals et al 1984, Blumenthal et al 1989, Kohrt et al 1991), er det ikke direkte relaterbart til dette prosjektet, men en forskningsrapport viser at alder ikke er en faktor som påvirker forsøkspersonenes effekt av treningen i spesielt stor grad, noe som beskyttes av 8 referanser i den artikkelen (Kohrt et al 1991). I tillegg er alle funnene i de ovennevnte forsøkene vist som målinger av $VO_2\text{max}$, noe som ikke ble målt her. Men allikevel er det relaterbart i forhold til at utholdenhetsprestasjon, som er hovedfunnet her, og $VO_2\text{max}$ begge er gode mål på utholdenhet, og viser fremgang godt.

Når vi skal sammenligne resultatene fra dette studiet med resultatene fra tidligere forskning, ser vi faktisk en helt motsatt virkning her i forhold til de artiklene som refereres til i innledningen og tidligere i diskusjonen. Som nevnt viser alle disse referansene til undersøkelser med resultater som antyder at kvinner har hatt dårligere fremgang/treningseffekt enn menn. I dette studiet ser vi derimot en større framgang hos kvinnene enn hos mennene. Grunnen til dette er mest sannsynlig treningsbakgrunnen. I **Tabell 3** ser vi at mennene som er med her trener mer enn kvinnene fra før av. Det er vanskeligere for en godt trent person å få fremgang enn for en utrent person, og i og med at mennene her som nevnt er bedre trent enn kvinnene skal det noe mer til for å få fremgang for mennene enn for kvinnene. Dette er sannsynligvis mye av grunnen til at resultatene ble som de ble. Her har vi et av problemene med et så lite utvalg. Hadde utvalget vært større hadde treningsbakgrunnen i gjennomsnitt blitt likere mellom gruppene, og treningsbakgrunn som tredjevariabel hadde ikke blitt et problem. Om gruppene/utvalget hadde vært større ville med all sannsynlighet (med bakgrunn i tidligere forskning) resultatene blitt annerledes.

Svakheter, reliabilitet og validitet

Generelt sett er reliabiliteten i dette prosjektet høy. Med tanke på at den samme pulsklokken og tredemøllen ble benyttet av alle forsøkspersonene i både pre- og posttesten, og at laktatmåleren i tillegg er validert i tidligere forskningslitteratur (Medbø et al 2000), har prosjektet høy utstyrsreliabilitet. Så selv om forskerens erfaring og ferdigheter kan sees på som en svakhet i reliabiliteten, hjelper utstyret til med å gjøre den generelle reliabiliteten god.

Den indre validiteten i dette forsøket trues av noen ting. Designet er ganske sterkt, da det er brukt to grupper hvor den eneste store variabelen er gruppenes deltakers kjønn. Dette kan direkte sammenlignes med et klassisk eksperiment med en forsøks- og en kontrollgruppe. Et problem med designets validitet er at det ikke er tatt godt nok hensyn til mulige tredjevariabler for å gjøre validiteten til designet spesielt høy, eksempelvis deltakernes treningsbakgrunn i forkant av- og deres hverdagslige treningsmengde underveis i treningsopplegget. En måte å unngå dette problemet på i et klassisk eksperiment, er å sette opp gruppene etter at pretesten er gjennomført og man kan dele inn deltakerne ut i fra deres prestasjon på testen. Dette vil jevne ut forskjellene i forhold til treningsbakgrunn hos gruppene før treningsopplegget. Denne fremgangsmåten i forhold til gruppeinndeling lar seg dog ikke gjennomføre i et prosjekt med mann- og kvinnegruppe, da man ikke har noe valg i forhold til inndeling av grupper når det går på kjønn. Den eneste måten man kan overkomme dette hinderet på i et prosjekt som dette er å ha et mye større utvalg, da dette vil gi et mer representativt utvalg i forhold til populasjonen. Heldigvis for forsøket var ikke frafallet skjevt, da de som hoppet av forsøket underveis var et medlem fra hver gruppe. Dette gjorde allikevel at validiteten ble lavere, da det minsket størrelsen på utvalget og dermed gjorde resultatene mindre valide og generaliserbare. Den ytre validiteten er noe sterkere enn den indre validiteten her, da denne typen prosjekt lett kan generaliseres til populasjonen det gjelder. Alle friske ungdommer klarer de tekniske utfordringene som kreves for å løpe, så populasjonsvaliditeten er god. Den økologiske validiteten er også god, da løping er enkelt å gjennomføre, og om man gjennomfører treningen ute eller inne er likegyldig da dette prosjektet ikke omhandler en spesiell type

Den teoretiske validiteten er god, da det som blir målt i pre- og posttesten gir et godt bilde på det problemstillingen spør om. Måling av laktat er et godt bilde på belastningen kroppen gjennomgår og dermed hvor hardt den jobber, samtidig som måling av den tiden testpersonen holder ut i testene er et lettfattelig og klart mål på deres prestasjon. Dette er målinger som enkelt og oversiktlig viser hvor hardt forsøkspersonene jobber underveis i testene, samtidig som det viser om treningen har påvirket forsøkspersonenes prestasjon positivt eller negativt i forhold til deres utholdenhet. Hadde man i tillegg gjort $VO_2\text{max}$ -målinger i dette prosjektet, ville man ha fått et enda bedre bilde på prestasjonsfremgang, da dette er en måling som er lett å forstå og tydelig viser fremgang. Hadde testen bestått av både måling av varighet, laktatverdi og i tillegg $VO_2\text{max}$, hadde det vært en meget dekkende og god test i forhold til problemstillingen. Det kan lønne seg å ha med måling i $VO_2\text{max}$ i et fremtidig prosjekt. En gjennomføring av dette prosjektet med et større utvalg, lenger treningsperiode og flere typer målinger, vil være et meget sterkt prosjekt.

Det er to store svakheter med dette prosjektet. Den første av dem er det lille utvalget som ble brukt. Utvalget ved slutten av eksperimentet er kun på fire personer, to av hvert kjønn, noe som ikke er nok til å generalisere resultatene til populasjonen som skulle bli forsket på. På grunn av dette blir den indre validiteten i forsøket dårlig, og den statistiske poweren til resultatene blir dermed lav. Dette fører til lav statistisk konklusjonsvaliditet, og dermed lite statistisk signifikante resultater. Den andre store svakheten med dette prosjektet, er den korte treningsperioden. Selv om alle deltakerne hadde fremgang, er det vanskelig å bedømme hvor mye av den fremgangen som kan relateres til treningsopplegget i forsøket. Det var ikke slik at alle som deltok hadde samme treningsbakgrunn, og de som deltok ble heller ikke bedt om å slutte å gjennomføre treningen de gjennomførte til vanlig i forkant av eller underveis i forsøket, så det er en mulighet for at fremgangen også kan skyldes treningen forsøkspersonene gjennomførte utenom opplegget de var med på. I tillegg til dette kan de ferdighetene forskeren besitter i forhold til måling av laktat være utslagsgivende i forbindelse med testenes resultater. Forskeren i dette prosjektet hadde liten erfaring med denne typen målinger, og kan derfor ha gjort feilmålinger eller eventuelt målinger som var noe unøyaktige i løpet av pre- og/eller posttesten. Resultatene som omhandler deltakernes laktatnivå, og dermed også deres løpshastighet på anaerob terskel,

kan derfor være noe misvisende og unøyaktige om de gjennomførte målingene ikke er fullstendig korrekte.

Fremtidig forskning – nye problemstillinger

For fremtidig forskning i studier med en lignende problemstilling vil det være fordelaktig å gjennomføre et noe grundigere studie enn det som ble gjennomført her. Det vil antakeligvis lønne seg å rekruttere forsøkspersoner med et så likt utgangspunkt som mulig, eksempelvis utrente og friske ungdommer/unge voksne. Man kan eventuelt variere utvalget litt, som for eksempel å ta med noen utrente forsøkspersoner, noen som bedriver idrett, utøvere fra forskjellige idretter osv. Dette vil gjøre utvalget mer representativt i forhold til populasjonen. Men det vil uansett være viktig å gjøre gruppene så like som mulig i forhold til prestasjonsnivået til de som er med, så den eneste variabelen blir kjønn. Man må altså ta med like mange menn og kvinner fra hver idrett og like mange utrente. I tillegg vil det være bra for studiet om utvalget er større, for å hjelpe til med å gjøre funnene i studiet mer statistisk signifikante. Det kan også være interessant å se på forskjellige folkegrupper med en slik problemstilling. For eksempel om det er noen forskjell på kjønnsforskjellen på treningseffekt om man tester profesjonelle idrettsutøvere i forhold til utrente, eller eventuelt folk med forskjellig geografisk tilknytning. Den generelle treningseffekten vil selvsagt bli mindre hos profesjonelle idrettsutøvere, men kjønnsforskjellen vil allikevel være interessant å måle. I tillegg kan man endre treningstypen og heller forske på for eksempel styrketrening, idrettsspesifikk trening eller andre typer utholdenhetstrening.

Konklusjon

Problemstillingen i dette prosjektet spør om det finnes en forskjell i treningseffekten utholdenhetstrening har på menn og kvinner. Resultatene fra dette prosjektet antyder at det er det, så i dette prosjektet blir svaret ja. Hypotesen sier at mennene i forsøket kommer til å ha bedre fremgang enn kvinnene vil ha, med bakgrunn i at tidligere forskning fra lignende studier antyder nettopp dette (Kohrt et al 1991, Seals et al 1984, Blumenthal et al 1989 og Obert et al 2002). Resultatene fra dette prosjektet antyder derimot at kvinner har bedre utbytte av utholdenhetstrening enn menn. Konklusjonen blir dermed at hypotesen var feil, og at treningseffekten var større hos kvinnene enn mennene i dette studiet.

Referanser

1. Katch VL, McArdle WD, Katch FI – Essentials of Exercise Physiology Fourth Edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, USA, 2011. (sider: 101-102, 221, 228, 281, 292-293, 536, 670.)
2. Pate RR and Kriska A – Physiologic Basis of the Sex Difference in Cardiorespiratory Endurance. Department of Physical Education, College of Health, University of South Carolina, Columbia, USA, 1984
3. Medbø JJ, Mamen A, Holt Olsen O, Evertsen F – Examination of four different instruments for measuring blood lactate concentration. National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway, 2000
4. Frøyd C, Madsen Ø, Sæterdal R, Tønnessen E, Wisnes AR, Aasen SB – Utholdenhet - trening som gir resultater. Akilles, Oslo, Norway, 2005 (Kap. 1, s. 12-36 + kap. 3, s. 63-74)
5. Korht WM, Malley MT, Coggan AR, Spina RJ, Ogawa T, Ehsani AA, Bourney RE, Martin WH III, Holloszy JO – Effects of gender, age, and fitness level on response of VO₂max to training in 60-71 yr olds. Section of Applied Physiology, Department of Medicine, Washington University School of Medicine, St. Louis, Missouri, USA, 1991
6. Blumenthal JA, Emery CF, Madden DJ, George LK, Coleman RE, Riddle MW, McKee DC, Reasoner J, Williams RS – Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women. J. Gerontol 44: M147-M157, 1989
7. Seals DR, Hagberg JM, Hurley BF, Ehsani AA, Holloszy JO – Endurance training in older men and women. Cardiovascular response to exercise. Journal of Applied Physiology 57: 1024-1029, 1984.
8. Meijer GAL, Janssen GME, Westerterp KR, Verhoeven F, Saris WHM, ten Hoor F – The effect of a 5-month endurance-training programme on physical activity: evidence for a sex-difference in the metabolic response to exercise. European Journal of Applied Physiology. University of Limburg, Department of Human Biology, Maastricht, Nederland, 1990
9. Obert P, Mandigouts S, Nottin S, Vinet A, N'Guyen LD, Lecoq AM – Cardiovascular responses to endurance training in children: effect of gender. Blackwell Publishing LTD, Université d'Orléans La Source, Frankrike, 2002

Vedlegg A

Infoskriv og samtykkeskjema – Bachelorprosjekt

Kjønnforskjeller på treningseffekten av utholdenhetstrening

Informasjon om forsøket

Forsøket blir gjennomført av Adrian Temte, men hovedansvaret for prosjektet ligger hos Stig Leirdal, førsteamanuensis i idrett Ved Høgskolen i Nesna.

Som tidligere nevnt i prosjektbeskrivelsen vil dette prosjektet handle om kjønnsforskjellene på treningseffekten av utholdenhetstrening. Alle deltakerne skal gjennom to tester og ett treningsopplegg. Info om disse testene og treningsopplegget har blitt levert ut til alle deltakerne, og det er dermed deres eget ansvar å ha lest dette og gjøre seg forstått med opplegget. Under testene vil det bli gjennomført laktatmålinger. Disse blir gjennomført gjennom en blodprøve tatt ved hjelp av et nålestikk i forsøkspersonens finger. Pulsmålinger blir gjennomført ved hjelp av et pulsbelte rundt brystet og pulsklokke. Alle deltakerne får låne hver sin pulsklokke gjennom treningsperioden for at treningsopplegget blir gjennomført mest mulig nøyaktig.

Forsøkspersonens rettigheter

All personlig informasjon (vekt, høyde, testresultater osv.) som tilhører forsøkspersonene i dette forsøket blir behandlet av forsker, og holdes konfidensielt for alle andre. Det er dermed kun forskeren og forsøkspersonen selv som har tilgang på denne informasjonen. Etter at analysen av tallene er gjennomført, vil denne informasjonen slettes (kun navnene slettes, ikke tallene, men uten navnene er tallene helt tilfeldige i forhold til hvem de beskriver). Alle forsøkspersonene har rett til å trekke seg fra forsøket når som helst, uten å oppgi grunnen for at de gjør dette. De har også lov til å takke nei til å være med uten å grunngi dette heller. Alle deltakerne i dette prosjektet har rett til å se hva informasjonen som har blitt samlet inn, blir brukt til. Med bakgrunn i dette vil alle forsøkspersonene få mulighet til å få utlevert et eksemplar av det endelige prosjektet når det er ferdigstilt.

Samtykkeskjema

Jeg, _____, bekrefter med dette at jeg har lest og forstått prosjektbeskrivelse, testprotokoll og infoskriv i sammenheng med dette prosjektet. Jeg er ikke i tvil når det gjelder mine rettigheter i dette prosjektet og jeg vet nøyaktig hva som skal foregå i denne prosessen.

Signatur forsøksperson:

Dato: _____ Sted: _____ Signatur: _____

Signatur forsker:

Dato: _____ Sted: _____ Signatur: _____

Vedlegg B

Spørreskjema – Bachelorprosjekt

Adrian Temte

Hvor mange timer trener du utholdenhet pr. uke?

- Trener ikke utholdenhet
- Under 2 timer
- 2-4 timer
- Over 4 timer

Hvis over 4 timer, skriv antall timer her: _____

Hvilken type trening pleier du å gjennomføre? Beskriv en typisk treningsuke for deg:
