



# Bachelorgradsoppgave

## *Effekten av Power Posing på $VO_{2maks}$*

The effect of Power Posing in  $VO_{2maks}$ -testing

Forfatter  
Vegard Kvam

[KIF 350]

Bachelorgradsoppgave i [Kroppsøving og  
idrettsfag - faglærerutdanning]

[Lærerutdanning]

Høgskolen i Nord-Trøndelag - [2015]



**HINT**

## SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER

**Forfatter(e):** Vegard Kvam

**Norsk tittel:** Effekten av Power Posing på  $\dot{V}O_{2maks}$

**Engelsk tittel:** The effect of Power Posing in  $\dot{V}O_{2maks}$ -testing

**Studieprogram:** Kroppsøving og idrettsfag - faglærerutdanning

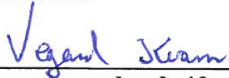
**Emnekode og navn:** KIF 350, bachelorgradsoppgave lærerutdanning

Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HiNTs åpne arkiv

Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre

**Kan frigis fra:** 01.06.15

**Dato:** 27.05.15

  
\_\_\_\_\_  
underskrift

\_\_\_\_\_  
underskrift

\_\_\_\_\_  
underskrift

\_\_\_\_\_  
underskrift



## Sammendrag

**Målsetting:** Hensikten med denne studien var å finne ut om Power Posing har en positiv effekt på en utøvers fysiske prestasjon målt i  $VO_{2maks}$ . Power Posing handler om menneskets kroppspositur og holdninger. Det er gjort forskning som tyder på at Power Posing fører til hormonelle endringer i kroppen. Denne studien ble lagt opp ut ifra problemstillingen: *"Kan Power Posing ha en positiv effekt på en utøvers  $VO_{2maks}$ ?"* **Teori:** Amy J.C. Cuddys (2010) rapporterte at testosteronnivået økte og kortisolnivået sank ved Power Posing. Yue og Chatterjee (1995) viste at testosteron har en dilaterende effekt på det kardiovaskulære systemet. Det vil derfor være interessant å se på om dette kan påvirke  $VO_{2maks}$  hos godt utholdhetstrente utøvere.

**Metode:** I denne studien deltok 11 frivillige mannlige juniorutøvere i langrenn og skiskyting i alderen  $17,6 \pm 1,3$  år. Testene ble utført på test-laben ved Meråker VGS. Innsamling av data ble gjort over to dager, og hver utøver testet to ganger. Utøverne fulgte en standardisert oppvarmingsmodell før de skulle gjennomføre en maksimal test for å måle  $VO_{2maks}$ . På dag 1 gjennomførte alle utøverne en normal  $VO_{2maks}$ -test, og de fikk beskjed om å komme tilbake samme tidspunkt neste dag for ny testing. De trodde de var med på å teste dagsvariasjon i  $VO_{2maks}$ . På dag 2 fikk utøverne beskjed om å Power Pose før, under og etter oppvarming, før  $VO_{2maks}$ -testen.

**Resultat:** Resultatene viste en gjennomsnittlig økning i  $VO_{2maks}$  på  $2,3 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Det ble også påvist en økning i tidalvolum ved maksimal respirasjon. Utøverne hadde bare positive tilbakemeldinger på Power Pose.

**Konklusjon:** Resultatene i denne studien viser en økning i  $VO_{2maks}$  etter Power Posing. **Nøkkelord:**  $VO_{2maks}$ , Power Posing, langrennsløp.

## Teori

Det er vist en svært god sammenheng mellom prestasjonsnivået i utholdenhetsaktiviteter og  $VO_{2maks}$ . Maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2maks}$ ) er definert som den høyeste verdien av oksygen som tas opp fra atmosfæren og utnyttes i vevene (Basset & Howley, 2000).  $VO_{2maks}$  bestemmes både av lungene, blodet, hjertet og musklene (Tønnesen, Enoksen & Tjelta, 2013). De begrensende faktorene for  $VO_{2maks}$  deles inn i to grupper; perifere- og sentrale begrensende faktorer. De sentrale faktorene for  $VO_{2maks}$  er hjertets størrelse, i all hovedsak slagvolum, blodvolum, og hemoglobinnivå i blodet. De perifere faktorene er muskelfibertype, kapillærtettheten, mitokondrietettheten, hemoglobinnivået og antall oksidative enzymer. (Sæterdal, 2006). Wagner påpeker at det er viktig å se på sammenhengen mellom alle disse faktorene. Viktigheten av hver faktor varierer fra unge til gamle og godt trente til utrente utøvere. Det hevdes bl.a. at musklenes evne til oksygenopptak er vel så viktig som sirkulasjonen hos unge utøvere (Wagner, 2000). Hos godt trente utøvere ser det ut til at kapasiteten til å transportere oksygen er den største begrensende faktoren. Hjertets evne til å transportere blod og blodvolum er altså meget viktig for god utholdenhet.

Innen elite- og konkurranseidrett har det mentale aspektet blitt akseptert mer og mer,

og det ses i dag på som en avgjørende faktor i konkurranse- og prestasjonskrevende situasjoner. Det er umulig å si eksakt hvor stor rolle de mentale ferdighetene spiller i en prestasjon, det varierer fra idrett til idrett og på de ulike nivåene, men for utøvere med relativt like fysiske forutsetninger så er de mentale forutsetningene spesielt viktige. (Pensgaard og Hollingen 2006)

### Mentale aspekter

Williams og Krane (1993) har gjennomgått en rekke studier som har undersøkt hva som karakteriserer topp prestasjoner. Deres konklusjon er at det er en rekke mentale ferdigheter og psykologiske egenskaper som er typiske for fremragende prestasjoner. Viktige momenter er: bruk av målsetting, høy selvtillit, bedre konsentrasjon, bruk av visualisering og forestilling, evne til å regulere spenningsnivå. (Pensgaard og Hollingen, 2006)

Det å kontrollere spenningsnivået før en prestasjon blir innen idrettens mentale lære sett på som en viktig egenskap. Når en utøver har et for høyt spenningsnivå, kan en av årsakene være knyttet til angst. Angst kan vil kalle den emosjonelle eller følelsesmessige opplevelsen eller den kognitive (tankemessige) siden av aktivering (Gould & Krane, 1992). Når vi opplever ubehagelige reaksjoner i forbindelse med økt aktivering, kaller vi det angst eller nervøsitet. Kognitiv angst kan beskrives som de negative tankene en utøver har i forbindelse med det å prestere. Flere undersøkelser har vist at

kognitiv angst har en langt mer negativ innflytelse på prestasjonen enn somatisk (kroppslig) angst (Pensgaard og Hollingen, 2006).

Det finnes minst tre forklaringer på hvordan et for høyt spenningsnivå påvirker prestasjonen: økt muskelspenning med påfølgende negativ innvirkning på koordinasjonen, forandringer i konsentrasjonen og "paralysis-by-analysis" (Weinberg & Gould, 1995).

Forsøk har vist (Weinberg & Hunt, 1976) at også høy kognitiv angst fører til høy muskelspenning (målt med EEG) og derfor økt forbruk av energi (Pensgaard og Hollingen, 2006). Det å kunne regulere spenningsnivået er viktig for å optimalisere den prestasjonen utøveren skal utføre.

Den indre dialogen er viktig. Negative tanker som "jeg holder ikke ut" leder til mindre smertetoleranse, mens tanker som "jeg kan klare det" øker smertetoleransen (Floor 2009). Dette er forenlig med tankene om Power Posing, der man skal øke sin egen selvtillit og følelse av styrke gjennom kroppsspråk.

Mennesker og andre dyr viser makt, styrke og dominanse gjennom ekspansive ikke-verbale positurer, og disse Power Posene henger sterkt sammen med den evolusjonære utvelgelsen av hvem som er "alpha", det vil si ledere. (Darwin, 1872/2009)

Ifølge Carney, Cuddy og Yap (2010) kan enkle justeringer i kroppsspråk og kroppsholdning

endre fysiologiske forhold i kroppen vår. Dette kan gjøres ved hjelp av Power Posing. Power Posing handler om store, mektige kroppsposisjoner. Som en gorilla som slår seg på brystkassen for å demonstrere styrke. Fram med brystet og haken. Ifølge Cuddy og hennes partnere vil man ved hjelp av Power Posing få en følelse av makt og styrke, og man vil øke testosteronnivået i kroppen, samt senke kortisolnivået.

Makt, eller opplevelse av makt, gir større tilgang til ressurser (de Waal, 1998; Keltner, Gruenfeld, & Anderson, 2003), høyere nivå av tilstedeværelse og større kontroll over en persons kropp, tanker og positive følelser (Keltner, 2003), og forbedret kognitiv funksjon (Smith, Jostmann, Galinsky & van Dijk, 2008). Mektige (powerful) individer (sammenlignet med mindre mektige individer) viste større villighet til å bidra i kamp (Galinsky, Gruenfeld & Magee, 2003; Keltner, 2003) og viste ofte en mer risikofylt oppførsel (Anderson & Galinsky, 2006).

De nevroendokrine profilene til de mektigste skiller dem fra de svakeste, på to nøkkelhormoner – testosteron og kortisol (Carney, Cuddy & Yap, 2010).

### Power Pose studie

I forsøket til Cuddy fikk flere personer i oppgave å Power Pose. De skulle ta plass, gjøre seg store, strekke ut leddene og "åpne kroppen". Kort oppsummert fikk de personene som utførte Power Posing målt en

økt verdi av testosteron, samt en senkning av kortisolnivået i kroppen. Cuddys studie viste en gjennomsnittlig økning på 8,00 pg/ml for testosteron etter Power Pose, mens kortisolverdiene sank i snitt med 0,032µg/dl etter Power Pose. Testpersonene følte seg mer risikovillig, fikk en følelse av større selvtillit og høyere smerteterskel.

Tradisjonell tenkning innen mental trening forteller oss at spenningsregulering og stressmestring vil være gunstig før konkurranser for å prestere under konkurransen. Kroppens naturlige reaksjon på stress og for høy spenning er å øke produksjonen av kortisol for å roe ned systemet. Hvis man er god på spenningsregulering vil man unngå å havne i en situasjon der kroppen må hjelpe til å roe ned systemet ved hjelp av kortisol. Power Pose har også en effekt på kortisolnivået, den senker verdiene. Her ser vi to forskjellige metoder å holde kortisolnivået under kontroll på.

## Fysiologisk

Testosteron er et anabolt androgent steroidhormon som produseres primært i testiklene hos menn. Det dannes i testiklenes Leydig-celler under stimulering av LH(luteiniserende hormon) fra hypofysen. (Norsk legemiddelhåndbok, 2015).

Effektene av testosteron kan betegnes som androgene ved at dannelsen mannlige

kjønnsorganer og produksjonen av spermier stimuleres, og som anabole ved at musklene vokser. Disse anabole egenskapene gjør at kunstige stoffer med samme struktur som testosteron ofte benyttes i dopingsammenheng for å oppnå muskelvekst og få en prestasjonsfremmende effekt(Antidoping Norge, 2015).

Viru & Viru sier at rollen til testosteron er viktig for treningsresponsen til eliteutøvere. Testosteron bidrar til kontroll over de metabolske hormonene. Den metabolske effekten av testosteron er hovedsakelig at det stimulerer proteinsyntesen i muskler og skjelettvev til over halve kroppsmassen. Testosteron bidrar til å bygge opp kroppen (Viru & Viru, 2001).

I Phd-avhandlingen "Determinations of Burnout in Elite Athletes" som Lemyre publiserte i 2008, refereres det til flere forsøk på utøvere i forbindelse med prestasjon, testosteron og kortisol. Det ble funnet forhøyede testosteronnivå hos de 3 beste skiløperne etter et treningsløp på 36km, mens hos resten av løperne ble det registrert en nedgang i testosteronnivå (Schmid, Push, Worlf, Pilger, Pessenhofer, Schwabberger, Pristautz & Pürstner, 1982). Variasjon i testosteronnivå under konkurranse har også blitt koblet sammen med utøvernes oppfattelse av suksess. Testosteronnivåene har blitt målt til å være høyere hos vinnere enn hos tapere. Både hos tennisspillere

(Booth, Shelley, Mazur, Tharp & Kittok, 1989) og hos judoutøvere (Elias, 1981).

En studie på rotter og kaniner utført i 1995 av Yue og Chatterjee viste at testosteron hadde en avslappende effekt på aorta og kransarteriene rundt hjertet. Endoteliumet i blodårene slapper av som en følge av testosteronnivået, og det ga bedre flyt og arbeidsvilkår for hjertet (Yue & Chatterjee, 1995).

I Tromsø utførte Svartberg m. fl. En studie som så på sammenhengen mellom testosteronnivå og blodtrykk. Observasjonene de gjorde antydte at testosteronet har en direkte rolle i å minske åremotstanden og forbedre blodstrømmen (Svartberg et. al., 2004).

Det er ikke gjort forskning på om forhøyede testosteronnivåer øker  $VO_{2maks}$ , men hvis testosteron er med på å dilatere åresystemet i hjertet, er det naturlig å tro at det kan bidra til mindre motsand for hjertet og gi et bedre slagvolum. Dette vil være en faktor som er med på å øke minuttvolumet med blod som kan pumpes gjennom systemet, og det vil være en klar fordel med tanke på oksygentransport.

Kortisol er det viktigste naturlige forekommende glukokortikoid. Det produseres i binyrebarken (*cortex*, hvorav navnet). Kortisol er også kjent som *stresshormonet*. Hormonet er også kjent for å redusere immunsystemet (Lemyre,

2008), og kortisol har en nedbrytende (katabol) effekt på skjelettmuskulaturen (Store medisinske leksikon, 2006).

Kortisol påvirker alle kroppens celler og har mange forskjellige virkninger. En av de viktige funksjonene er at kortisol virker fremmede på andre hormoners virkning, bl.a. på virkningen av adrenalin og glukagon (Shibye & Klausen, 2011). Forhøyede kortisolnivåer resulterer i reduksjon i muskelmassen og en nedbrytning av knokkelvev, bindevev og hud, idet kortisol øker proteinnedbrytningen (Shibye & Klausen, 2011) Dette er gjerne snakk om en effekt over lengre tid. Stress og høyt kortisolnivå over lengre tid kan resultere i en mer nedbrutt kropp, og man blir lettere utsatt for skader. Restitusjonsprosessene i kroppen vil også forlenges.

Mentalt stress rett før fysisk aktivitet kan i verste fall doble plasmakonsentrasjonen av ACTH(proteinhormon) og kortisol. Dette skjer ved at stress stimulerer hypofysen til å slippe ut hormonet CRH, som igjen stimulerer den corticotropiske cellen til å frigjøre adrenokortikotrop hormon (ACTH) som igjen stimulerer til økt produksjon av kortisol (Millar et. al., 2004). Kortisol har en stor effekt på cellefunksjonene i kroppen, kortisol aktiverer organismen til å mobilisere alle ressurser til å takle en svært stresset og krevende situasjon (Åstrand, Rodahl, Dahl & Strømme, 2003) Det er da snakk om meget krevende situasjoner, f.eks. at man blir angrepet av et dyr og må

flykte. Kortisol kobler inn adrenalin, og har en meget stor effekt på prestasjon på kort sikt.

Professor Donnelly skrev i 2000 en artikkel om sammenhengen mellom stress og responsen i HPA-aksen, også kjent som stressaksen, i det neuroendokrine systemet til kroppen. Han skriver at stress fører til økning av frigjøring av blant annet corticotropin-frigjørende hormon (CRH), og at denne frigjøringen fører til nedsatt frigjøring av gonadotropinfrigjørende hormon (GnRH) i hypofysen. (Donnelly, 2000). GnRH er det hormonet som stimulerer til frigjøring av luteiniserende hormon (LH) i forlappen som igjen stimulerer til økt testosteronproduksjon. Altså vil kortisolnivåene øke ved stress, mens testosteronnivåene vil synke.

Adrenalinets effekt øker med forhøyede kortisolnivåer. Adrenalin har en rekke forskjellige virkninger. Det stimulerer hjertemuskulaturen og hjertets impulsledningssystem slik at hjertefrekvensen og minuttvolum øker. Adrenalin virker også avslappende på den glatte muskulaturen i luftveiene. Hormonet stimulerer til nedbrytning av kroppens glykogenreserver slik at blodsukkerkonsentrasjonen øker, og påvirker fettceller til å frigjøre fettsyrer til blodet. Alle disse nevnte virkningene av adrenalin gjør organismen i stand til å møte stressende og farlige situasjoner (Dahl & Rinvik, 2010). Denne effekten varer et kortere tidsrom. Alle kroppens ressurser blir friggitt, og

man klarer å yte maksimalt over et kortere tidsrom. Skal man konkurrere over lengre tid, er det ikke gunstig å være adrenalinfyrt tidlig i konkurransen, da dette kan føre til forhøyede laktatverdier. Forhøyet hjertefrekvens ved høy belastning fører også til en dårligere venøs retur av blod, siden hjertet får dårligere tid til å fylles opp før det pumper ut blodet igjen. Venøs retur er viktig for god sirkulasjon og aerobt arbeid. En god venøs retur ved god fylling av hjertet fører til at hjertet kan pumpe ut større mengder blod ved neste slag. Blodvolum i systemet er en avgjørende faktor for oksygenopptaket (Dahl, 2005).

$VO_{2maks}$  bestemmes både av lungene, blodet, hjertet og musklene. Musklenes forbruk av oksygen er avgjørende for hvor mye oksygen kroppen kan og vil ta opp. Alt forbruk av oksygen i kroppen skjer i cellenes mitokondrier, og slik er det også i muskelceller. I mitokondriene tjener oksygenet som mottaker for elektronene fra elektrontransportkjeden, binder seg til hydrogen ( $H^+$ ) og danner  $H_2O$  (Dahl, 2005).

Diffusjonskapasiteten til lungene påvirkes i liten eller ingen grad av trening, noe som betyr at lungene kan ta opp like mye oksygen hos utrente personer som hos godt trente personer ved en gitt ventilasjon. Men dette betyr ikke at trening ikke påvirker det respiratoriske systemet. Trening fører til økonomisering av ventilasjonen til et menneske. Godt trente utøvere kan



oppretholde en høy ventilasjon over lengre tid uten at det koster like mye som hos en utrent person. Godt trente utøvere har økt ventilasjons mer som en følge av økt tidalvolum enn av økt respirasjonsfrekvens. Dette kan komme av en hypertrofi av respirasjonsmuskulaturen, som for eksempel en sterkere og større diafragmamuskel (Forsberg & Saltin, 1988). Slike forbedringer av respiratoriske egenskaper fører til at en godt trent utøver vil ha større tilgang på luft til enhver tid under fysisk belastning enn en utrent utøver har. Dette er også med på å bedre forutsetningene for å oppnå en høy  $VO_{2maks}$ . For personer med svært høy  $VO_{2maks}$  kan respirasjonen (lungene) være en begrensning på  $VO_{2maks}$  (Poole & Richardson, 1997). ≤≤≤

Adrenalin stimulerer til økt anaerob energifrigjøring. Økt anaerob energifrigjøring betyr økt laktatproduksjon, og en nedgang i den aerobe energifrigjøringsprosessen. Ved opphopning av melkesyre senkes pH-verdien i muskulaturen. Den anaerobe prosessen som jobber vil frigi  $H^+$  ioner, og disse kan konkurrere med  $Ca^{2+}$  om plassen på mottakeren til tropomyosinråden til muskelen, og vil dermed blokkere signalet som  $Ca^{2+}$  ville ha sendt. Dermed vil ikke bindingspunktet mellom aktin og myosin i muskelfiberen avdekkes, og vi får ingen kontraksjon (Åstrand, et al., 2003). Studier har også vist at høye konsentrasjoner av melkesyre i muskulaturen hemmer

frigjøringen av  $Ca^{2+}$  fra sarcoplasmatisk reticulum (Favero, et al., 1997).

Hvis muskulaturen ikke jobber dynamisk og har mikropauser, men blir stiv, klarer den ikke å kontrahere og blodårer i muskelen blir avklemmt. Dette fører til høy perifer motstand. Den perifere motstanden i muskulaturen er vesentlig for flyten i kretsløpet, og avgjørende for det maksimale oksygenopptaket. Dette skjer bl.a. fordi at diffusjonen av  $O_2$  i muskelcellen minsker. Muskelen vil ikke klare å forbruke like mye oksygen, siden den heller ikke klarer å ta opp like mye lenger. Dette har både fysiologiske og tekniske årsaker; lav pH-verdi (opphopning av  $H^+$ ) som skaper et surt anaerobt miljø i muskelcellen og avklemming av blodårer på grunn av stiv muskulatur, som igjen fører til en dårlig teknisk løsning. Siden det er musklene som forbruker  $O_2$ , vil også oksygenopptaket synke. Optimalt sett vil man ha en aerob energifrigjøring i muskulaturen så lenge som mulig for å ta opp mest mulig oksygen, før man går over på anaerob energifrigjøring ved høy intensitet. Dette kan være med å påvirke  $VO_{2maks}$ . (Åstrand, et al., 2003).

### Problemstilling

Det er altså gjort studier som viste at Power Pose har en effekt på testosteron og kortisolnivåene i kroppen. Det er ikke gjort studier på sammenhengen mellom Power Pose og fysiske prestasjoner innen

utholdenhet. Dette er interessant for en langrennsløper. Kan utøveren øke sin prestasjonsevne i form av  $VO_{2maks}$  ved hjelp av Power Pose, vil han/hun mest sannsynlig prestere på et høyere nivå i sporet. Det finnes en god del teori som kan tyde på at man kan prestere bedre ved å ta i bruk Power Pose, men det er mye man ikke vet. Målet med denne studien er å avdekke noe av denne sammenhengen.

Hensikten med denne studien er å finne ut om Power Posing kan ha både psykologiske, og fysiologiske effekter som kan være med på å øke prestasjonen til utøveren i form av økt  $VO_{2maks}$ . Innen forskning på kroppslig situert kognisjon, finnes det beviser som tyder på at kroppslige bevegelser og posisjoner kan påvirke følelsesmessige tilstander. For eksempel kan en kontraksjon av smilemuskelen (zygomaticus major) øke humøret og nytelsen (Strack, Martin & Stepper, 1988), og at det å gå med hodet hevet kan øke følelsen av stolthet (Stepper & Strack, 1993). Har kroppsholdninger en innvirkning på kroppens tilstand og prestasjon?

Min problemstilling blir dermed: ”Kan Power Posing ha en effekt på en utøvers  $VO_{2maks}$ ?

## Metode

### Deltakere

I denne studien deltok 11 mannlige juniorutøvere fra idrettene langrenn og skiskyting. Utøverne var mellom 16-19 år. Alle sammen trener regelmessig for å oppnå gode prestasjoner i sine idretter. Alle konkurrerer på nasjonalt nivå og deltar i NM. Samtlige studerer toppidrett ved Meråker VGS. Gjennomsnittlig utøvervekt var på  $69,9\text{kg} \pm 6,0\text{kg}$ , mens gjennomsnittlig høyde var på  $177\text{cm} \pm 5,2\text{cm}$ .

### Utstyr og miljø

Innsamlingen av data ble gjort på Meråker Testlab ved Meråker VGS. Utstyret som ble brukt var  $O_2$ -maskinen Jaeger Oxycon Pro fra

Tyskland, løpemøllen Rodby RL2500E fra Sverige, Pulsklokke fra Polar (RS800) i Finland og Lactate Scout+ fra USA. To studenter og en veileder hadde ledelsen på laben under forsøket. Utøverne stilte med egne joggesko og treningsklær for å løpe inne i (shorts etc.). Inne på laben lå temperaturen på mellom 16-18, og vinduene sto oppe for å få inn mest mulig luft. Luften i rommet hadde en  $O_2$  metning på ca. 21 %, og et  $CO_2$  innhold på ca. 0,03 %. Til måling av subjektiv opplevelse ble Borg skala benyttet (Danmark, Borg 1974)

### Forberedelser

All deltakelse i dette forsøket var frivillig. Utøverne ble også informert om at alle data fra innsamlingen blir behandlet anonymt. Forsøket ble godkjent av veileder ved HiNT og utført i henhold til Helsinkideklarasjonen der

mennesker er forsøkspersoner i vitenskapelige forsøk. Utøverne fikk et tilbud om å gjennomføre to  $O_2$ -tester over 2 dager, og de ble fortalt at vi skulle teste dagsvariasjon i oksygenopptak. Dette for at de ikke skulle kunne lese seg opp på hva Power Pose er, slik at en eventuell risiko for placebo-effekt skulle minskes mest mulig. Tidsskjema ble satt opp for to etterfølgende testdager, og alle utøverne testet til samme tid på døgnet begge dager. På dag 1 kjørte alle en vanlig  $VO_2$ -makstest, og på dag 2 ble samme oppvarming kjørt, bare med Power Pose før og under oppvarming.

### Testprosedyre

Begge dager gjennomførte alle utøverne en standardisert oppvarming før  $VO_{2maks}$ -test. Oppvarmingen startet med 5min på 6 % stigning og 65 % av  $HR_{maks}$ . Deretter ble stigningen satt opp til 10 %, og farten justert slik at utøverne lå på en belastning som tilsvarte 70 % av  $HR_{maks}$ . De løp på denne farten i nye 5 minutter. Så ble farten skrudd opp slik at pulsen lå på 75 % av  $HR_{maks}$ , og de løp på denne farten i 3min. Deretter ble farten skrudd opp til terskelfart (ca. 82 % av  $HR_{maks}$ ), og der løp de i 2min. Alle disse trinnene var en del av oppvarmingen. Utøverne ble etter dette draget spurt om følelse av anstrengelse ut ifra borgskalaen (6-20). Dette ble startfarten til hver utøver på  $VO_{2max}$ -testen. Tilslutt måtte alle utøverne gå i 3min på 10 % stigning og 3,4 km/t før de skulle starte testen.

Testen ( $VO_{2maks}$ ) ble utført i 10 % stigning på tredemølle. Utøverne fikk munnstykket til  $O_2$ -maskinen plassert i munnen, og nesen ble tettet med en neseklype. Testen startet på utøvernes terskelfart som ble tunet inn under oppvarming. Deretter ble farten skrudd opp for hvert hele minutt og helt til total utmattelse. Under testen ble utøveren ikke pushet og heiet på. Dette for å unngå ulik ytre påvirkning på testene. Laktatprøver ble tatt og utøverne ble spurt om følt anstrengelse ut ifra borgskalaen (6-20) rett etter endt test. En god test av maksimalt oksygenopptak der utøveren har fått ut alt, blir kjennetegnet ved at kurven for  $O_2$ -opptak flater ut, hjertefrekvensen er nær  $HR_{maks}$  og/eller at respiratory exchange ratio verdien (RER) oversteg 1.10 (Åstrand, 2003). RER-verdien angir forholdet mellom  $CO_2$  som blir utåndet og mengden  $O_2$  som blir tatt opp i kroppen per tidsenhet. Hvis  $RER = 1.0$ , konsumeres det og produserer like mye  $O_2$  og  $CO_2$  i kroppen.  $RER < 1.0$  betyr overskudd av  $O_2$ .  $RER > 1.0$  betyr overskudd av  $CO_2$ .  $O_2$ -maskinen registrerer  $VO_2$ -verdier hvert 10. sekund. De 3-5 høyeste registrerte målingene som ligger samlet, utgjør grunnlaget for en gjennomsnittsutregning som angir  $VO_{2maks}$ - verdien hos hver utøver

Forskjellen på dag 1 og dag 2 var at alle utøverne måtte kjøre flere Power Pose før og under testen på dag 2 (post-testen). På dag 1 ble oppvarming og test kjørt som beskrevet ovenfor, mens på dag 2 måtte utøverne Power

Pose 2 min før oppvarming, og 1 min før start av  $VO_{2maks}$ -test. Power Posen før oppvarming fikk de gjennomføre på et lukket rom alene, mens posen før  $VO_{2maks}$ -test ble gjennomført på tredemøllen rett før start.

Alle utøverne ble bedt om å ha så like forberedelser begge dagene før testing. Ingen gjennomførte noen hardøkter eller styrketrening i mellom de to testene.

### Power-Pose

En Power pose er en måte å posere på. Punkt som kjennetegner en god Power Pose-positur er å stå med stolt, hevet holdning, fram med brystkassa, opp med haka og hendene over hodet. Utøverne fikk beskjed om å pose som vist på illustrasjon 1 før oppvarming og før  $VO_{2maks}$ -testen på dag 2 (post-testen).



Illustrasjon 1: Viser gjennomførelsen av en Power Pose der hendene er løftet over hodet, haka holdes høyt og brystkassen skytes frem.

### Behandling av data

All data som ble samlet inn i denne undersøkelsen ble skrevet inn for hånd i et skjema som ble designet til denne testen (se vedlegg 1). Dataene fremstilles ved hjelp av gjennomsnittsverdier av gruppens verdier og standardavvik (SD) i alle innsamlede data. Såfremt tallene ikke er naturlig hele, er de rundet av til nærmeste tittel, altså en desimal. All grafutvikling og databehandling har foregått i Excel. Den private datamaskinen som har blitt brukt til databehandlingen er en MacBook Pro 2014-modell, levert av Apple Inc. (USA).

Rådataene vil ikke bli lagt frem i denne studien, men rådataene vil bli brukt til å fremstille hensiktsmessige sammendrag og grafer som vil bli presentert i resultatkapitlet.

### Vurdering av data

Målingene som er utført har en god reliabilitet. Utstyret som ble brukt er meget nøyaktig. Den største usikkerheten maskinelt sett ligger i  $O_2$ -maskinen. Den har en feilmargin på  $\pm 2\%$  av aktuell måling. En annen mulig feilkilde er utøvernes evne til å presse seg like hardt begge dager. Men vi kunne se at utøverne hadde tilnærmet lik følelse av borg, lik laktat og samme RER-verdi begge dager på sine tester.

Validiteten på testene som er utført er god. Vi ønsket å måle prestasjon i form av tid og distanse før utmattelse, og utøvernes  $VO_{2maks}$  før og etter Power Pose. Utstyret vi

brakte måler nettopp dette. Laktatmålingene var med for å gi en indikasjon på utøvernes anstrengelse.

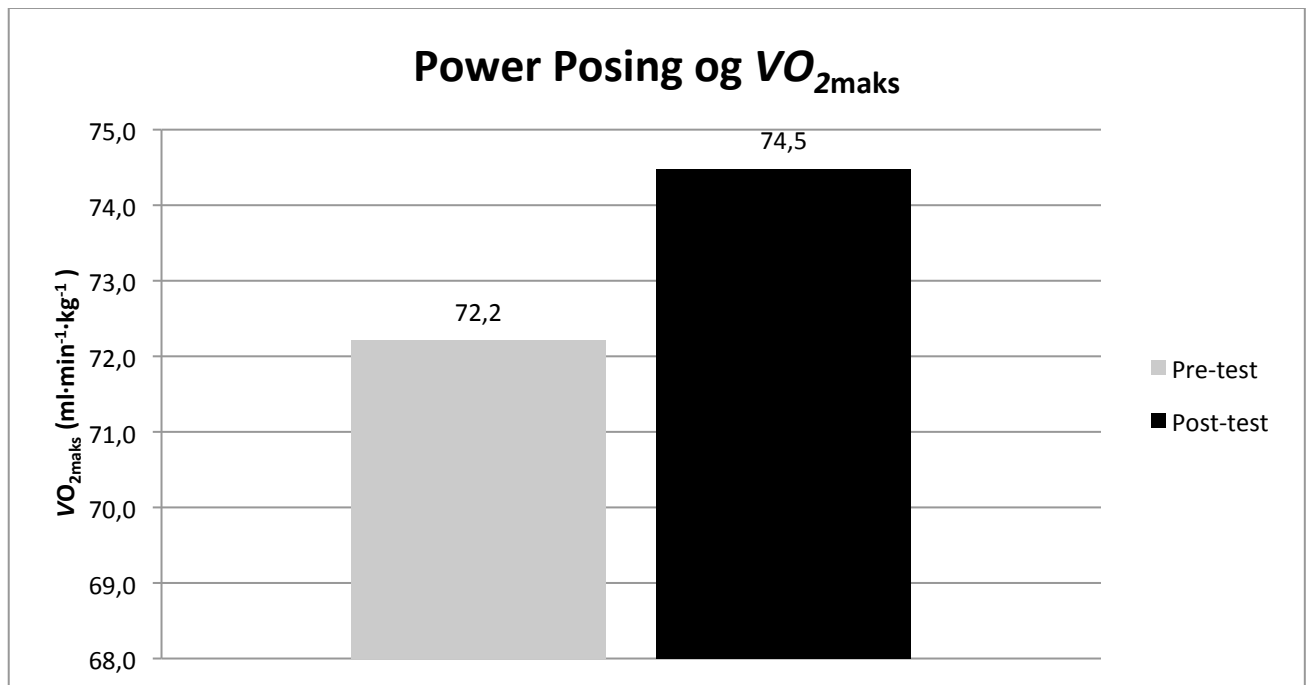
Det ble utført en parvis t-test (variasjonstest) av pre- og post-test verdiene. Kravet for en

signifikant endring ligger på  $P < 0,05$ . Disse utregningene ble gjort i Excel. T-testen brukes for å se om gjennomsnittsverdien i et normalfordelt datasett er signifikant (vesentlig) forskjellig fra en nullhypotese.

## Resultat

Data i denne undersøkelsen viser  $VO_{2maks}$ -verdier til utøverne før og etter utført Power Pose, pre- og post-test. Videre legges det frem resultater som omhandler ventilasjonsverdiene ved  $VO_{2maks}$  hos utøverne på pre- og post-test. Subjektive tilbakemeldinger på opplevd effekt er også grafisk fremstilt. Det blir sett på gjennomsnitt av gruppen og forskjellene ved pre- og post-testene. T-test blir brukt for å vise om endringene er signifikante ( $P < 0,05$ ).

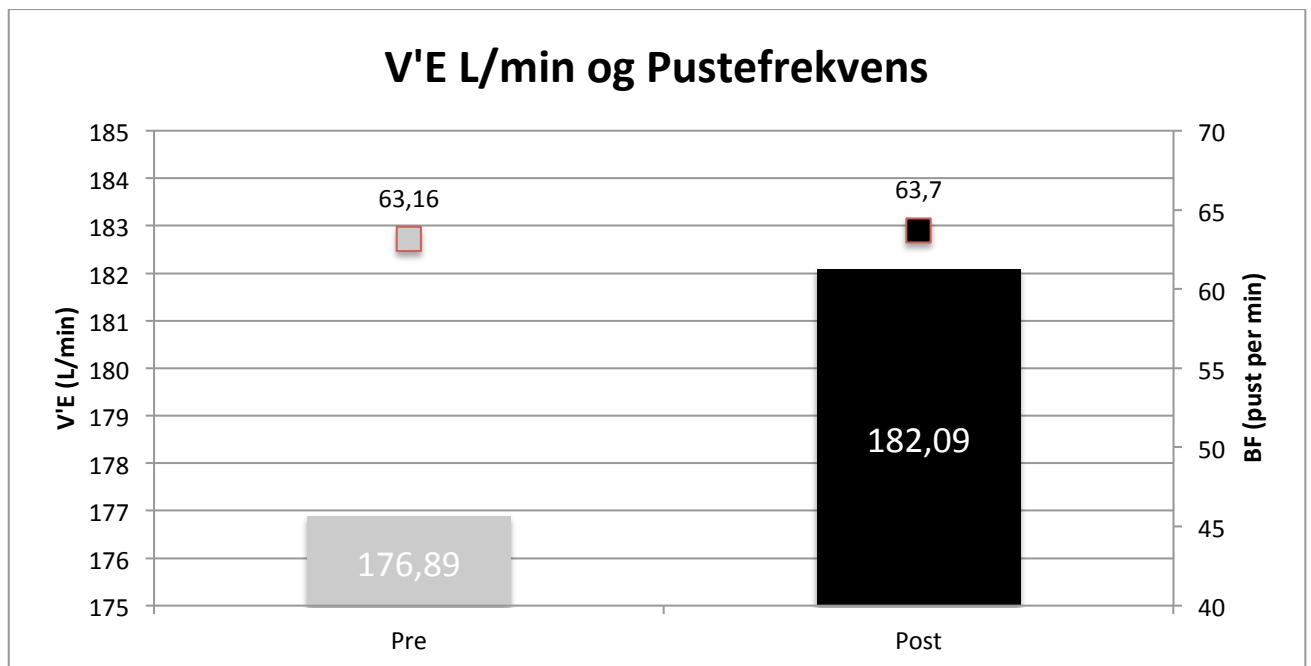
Figur 1



Figur 1: Viser i ml/min/kg gjennomsnittlig endring av  $VO_{2maks}$  ved Power Posing.

Data viser at det er en signifikant ( $P < 0,02$ ) forskjell ( $2,3 = \pm 5,03$  ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>) på  $VO_{2maks}$  til utøverne på pre- og post-test. På post-testen, der utøverne utførte Power Pose, er det en signifikant økning i oksygenopptaket i forhold til post-testen, uten Power Pose. Økningen er i snitt på  $2,3$  ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>, som i prosent tilsvarer en økning på 3,2%. Økningen varierte fra 1-5 ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup>. Til sammenligning regner man  $2$  ml·min<sup>-1</sup>·kg<sup>-1</sup> som en normal økning i  $VO_{2maks}$  hos en toppidrettsutøver innen utholdenhetsidrett etter 12mnd med trening.

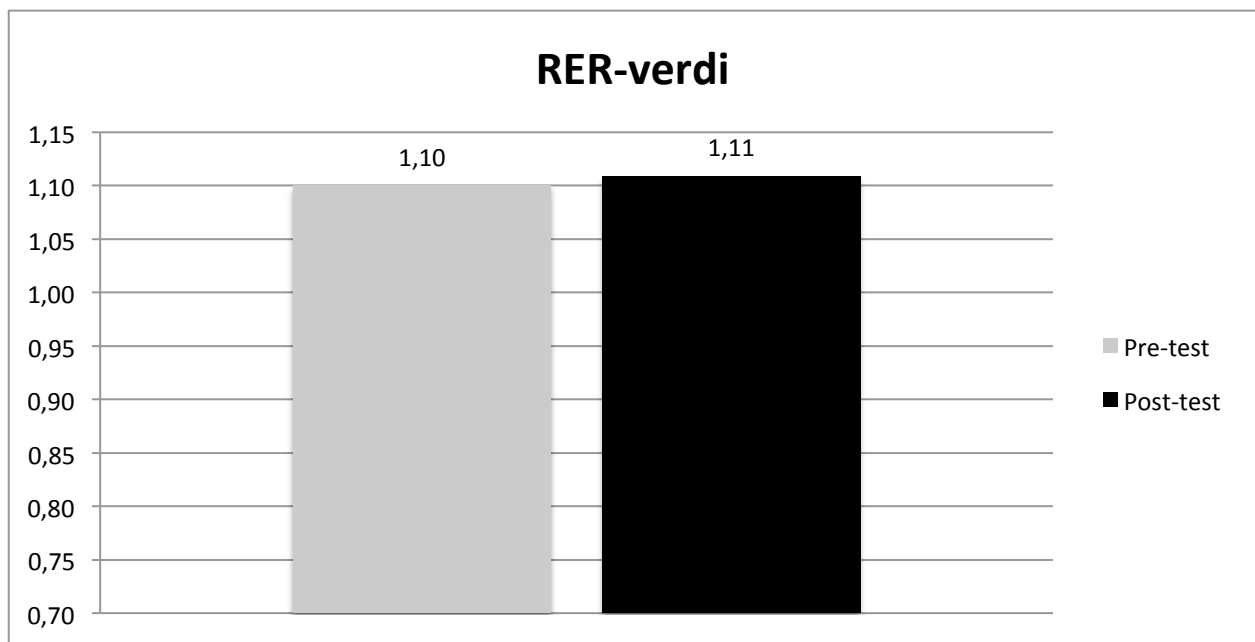
Figur 2



Figur 2: Viser forskjellen i minuttventilasjonen ( $V'E$  L/min) hos utøvere ved  $VO_2$  maks, samt forskjellen i utøvernes respirasjonsfrekvens (BF).

Resultatene i denne undersøkelsen viser at det ikke var noen signifikant ( $P > 0,6$ ) endring ( $0,5 \pm 5,5$ ) i respirasjonsfrekvensen på pre- og post-test ved maksimal belastning. Endringen ( $6,2 \pm 15,4$  ml/min) i minuttventilasjonen er derimot signifikant ( $P < 0,01$ ). Endringen i minuttventilasjonen for respirasjonen var på 5,2 liter/min. Dette betyr at tidalvolumet (mengde luft inn og ut i et åndedrag) må ha vært større siden respirasjonsfrekvensen er lik før og etter. Dette viser at utøvere hadde en større tilgang på luft og dermed  $O_2$  på post-testen.

Figur 3:

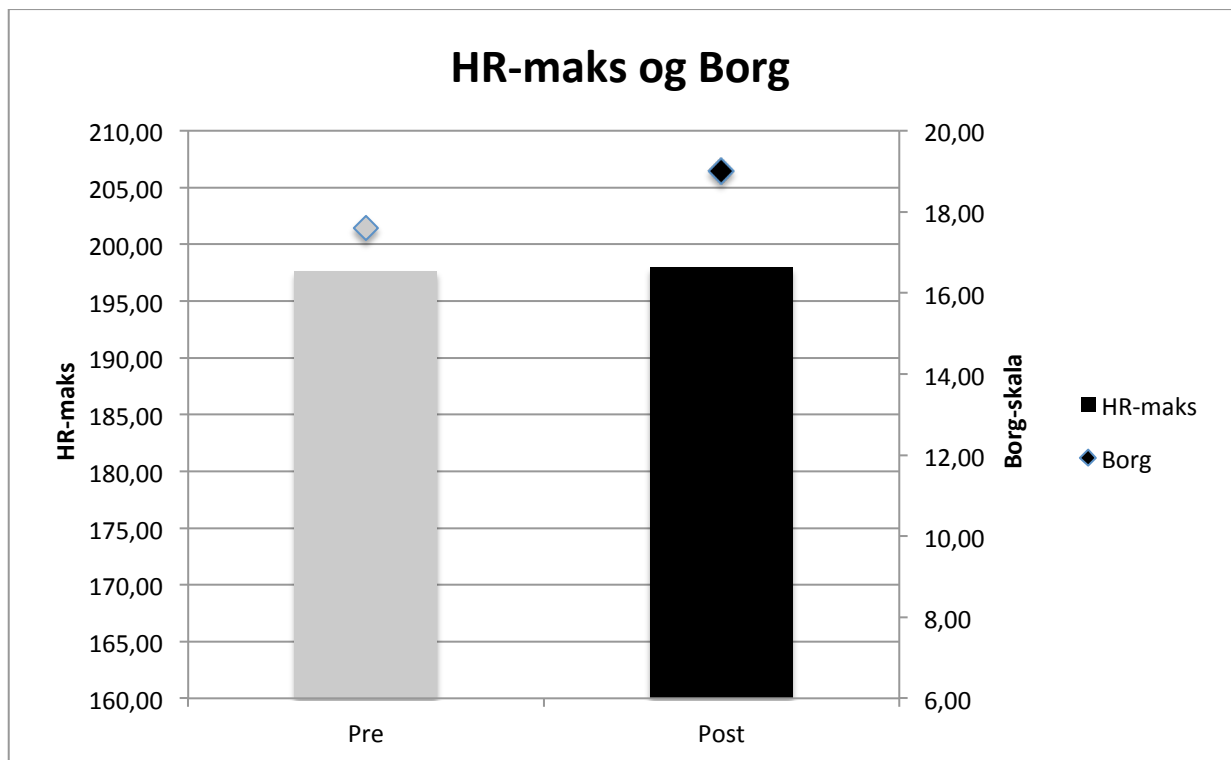


Figur 3: Viser snittet av den respiratoriske utvekslingskvotienten hos gruppen på pre- og post-test.

Data i denne undersøkelsen viser at det er ikke en signifikant ( $P > 0,45$ ) forskjell ( $0,01 \pm 0,04$ ) på utøvernes oppnådde RER-verdi på pre- og post-test. RER-verdien gir oss et mål på hvor hardt utøverne har presset seg selv, og man regner med at  $VO_{2\text{maks}}$  oppnås ved  $RER \geq 1,10$ . Dette indikerer at alle utøverne klarte å nå sitt maksimale oksygenopptak på pre- og post-test uavhengig av Power Pose på post-test.



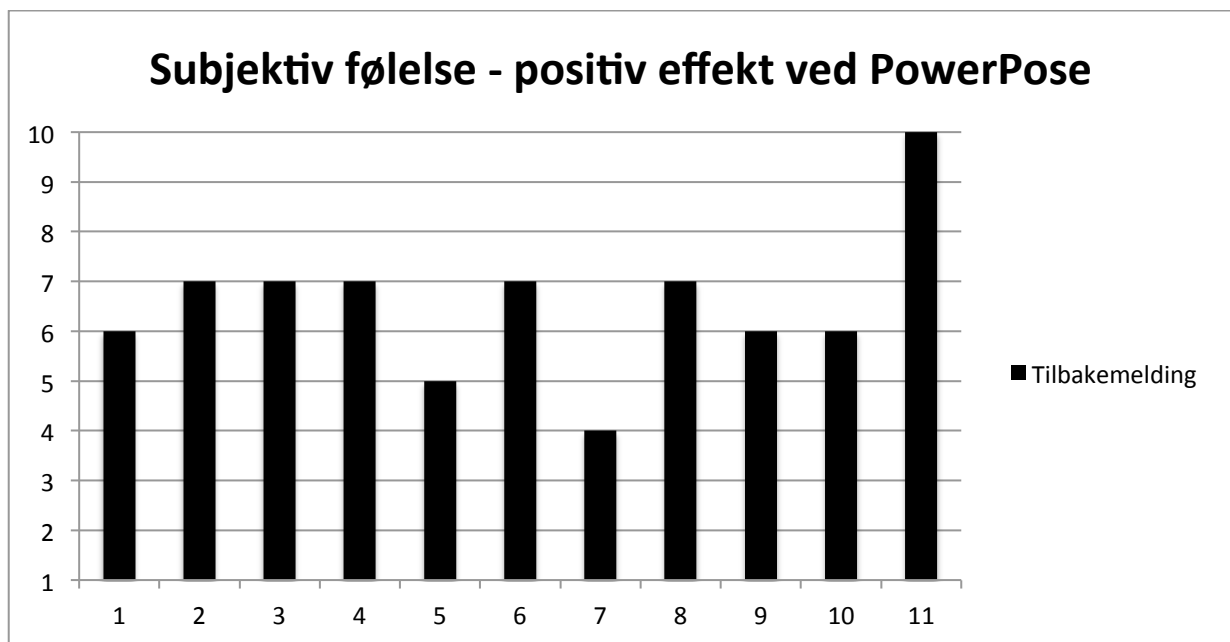
Figur 4



Figur 4: Viser gjennomsnitt av  $HR_{maks}$ -verdi og Borgverdi rett etter  $VO_{2maks}$ -test på pre- og post-testene.

Resultatet i denne undersøkelsen viser gjennomsnittet hjertefrekvensen som ble målt og borgverdien utøverne oppga rett etter endt pre- og post-  $VO_{2maks}$ -test. Ifølge t-testen er det ingen signifikant endring verken på hjertefrekvens ( $P > 0,50$ ) eller Borg ( $P > 0,15$ ) før og etter Power Pose, og vi ser at utøverne oppnår tilnærmet samme  $HR_{maks}$  ( $SD = \pm 8,8$ ) og oppgir nesten samme Borg ( $SD = \pm 0,4$ ) på pre- og post-test. Dette tyder på at utøverne presser seg like mye på begge tester.

Figur 5:



Figur 5: Viser hver enkelt utøvers subjektive tilbakemelding på opplevd positiv effekt av Power Pose, der 1 = ingen og 10 = ekstremt stor innvirkning.

Disse tilbakemeldingene viser at alle utøverne opplevde at Power Posingen hadde en positiv effekt på deres testgjennomføring av  $VO_{2maks}$ -testen. 6,55 (SD =  $\pm 1,5$ ) er et godt resultat, i og med at 1 = ingen effekt (nøytralt). Utøverne rapporterte at de opplevde en bedre kroppsholdning, fikk økt selvtillit, ble mer på hugget, presset seg selv bedre og ble "gira på å ta i" samt at de klarte å holde fokus lengre under testen. Noen rapporterte at de syntes det å Power Pose føltes unaturlig til å begynne med, men de ble overrasket over egen subjektiv følelse i ettertid, som var positiv.

## Diskusjon

Det viktigste funnet i denne studien er at gruppen øker sin  $VO_{2maks}$  gjennomsnittlig med  $2,3 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$  mellom pre- og post-test. Dette er en signifikant økning, se figur 1. Disse målingene indikerer at Power Posing har hatt en positiv effekt på utøvernes  $VO_{2maks}$ . Det er

også verdt å merke seg resultatene i figur 2, nemlig at tidalvolumet til utøverne ved maksimalbelastning går opp, mens respirasjonsfrekvensen er den samme på pre- og post-test. Noe som betyr at organismen har tilgang til mer oksygen. Resultatene i figur 3 og 4 (RER, HR, Borg) viser at utøverne klarte å presse seg like mye begge dager. Dette viser

at forklaringen til bedre  $VO_{2maks}$ -verdier ikke ligger i at utøverne presset seg mer .

Det kan være flere mulige årsaker til hvorfor Power Pose bedrer  $VO_{2maks}$ , og kanskje er det en kombinasjon av flere forhold i kroppen som forbedres ved Power Posing som resulterer i økningen i  $VO_{2maks}$ . En forklaringsmodell kan være økningen i testosteronverdiene som Cuddy (2010) påviste i sin studie. Yue og Chatterjee (1995) viste at testosteron dilaterer blodårene og hjertekransarteriene. Dette kan redusere perifer motstand og øke hjertets slagvolum og arbeidskapasitet. Økt slagvolum på grunn av økt venøs retur (Dahl, 2005).

$VO_{2maks}$  begrenses av Sentrale faktorer (hjertets slagvolum, blodvolumet og Hb-nivået i blodet) hevdet Sæterdal (2006). Det hevdes også at musklenes evne til oksygenopptak er vel så viktig som sirkulasjonen hos unge utøvere (Wagner, 2000). Diffusjonen i lungene påvirkes i ingen eller liten grad av trening, men det som kan endres i det respiratoriske systemets kapasitet ved trening er økt tidalvolum ved samme respirasjonsfrekvens (Forsberg & Saltin, 1988). Slike forbedringer sørger for at utøveren til enhver tid har bedre tilgang på oksygen i lungene, og kan være med på å påvirke  $VO_{2maks}$ . Vi vet også at perifer motstand i kroppens blodårer og muskler kan føre til en større belastning på hjertet og kan redusere flyten i det store kretsløpet ved at slagvolumet minker. Dermed kan dette også begrense  $VO_{2maks}$ . Optimalt sett vil man ha en aerob energifrigjøring i muskulaturen så lenge

som mulig for å ta opp mest mulig oksygen, før man går over på anaerob energifrigjøring ved høy intensitet (Åstrand, et. al., 2003). Det kan se ut som at testosteron økningen bidrar til disse positive effekter.

For å kunne danne en hypotese på hvorfor Power Pose fører til økt  $VO_{2maks}$ , må vi se på faktorene hjertets slagvolum, ventilasjonsfunksjon og perifere arbeidsforhold i kroppen, i all hovedsak muskulaturen. Studien til Cuddy (2010) understøtter denne forklaringsmodellen da hun viste en økning i testosteron og en reduksjon i kortisolnivåene hos testpersonene etter utført Power Pose.

Schmid m. fl. påviste i sin studie i 1982 at det ble funnet forhøyede testosteronnivå hos de tre beste skiløperne etter et treningsløp på 36km, mens hos de resterende ble det registrert en nedgang i testosteronnivåene. Høyt oksygenopptak er den viktigste enkeltstående faktor som predikerer prestasjon i langrenn. Yue og Chatterjee (1995) viste at endoteliumet i blodårene slappet av som en følge av testosteronnivået, og dette ga en bedre flyt og bedre arbeidsvilkår for hjerte. Dette gir mening siden økt slagvolum og redusert motstand i åresystemet er med på å bidra til bedre sirkulasjon og dermed bedre forutsetninger for et godt oksygenopptak. Det har også på eldre menn i Norge blitt sett på sammenhengen mellom testosteronnivå og blodtrykk. Observasjonene som ble gjort der

antydning at testosteronet hadde en direkte rolle i å minske åremotstanden og forbedre blodstrømmen (Svartberg, et. Al., 2004).

Cuddys (2010) studie viste også en nedgang i kortisol. En av de viktigste virkningene til kortisol er at det virker fremmende på andre hormoners virkning, blant annet på adrenalin (Schibye & Klausen, 2011). Adrenalin i sin tur stimulerer hjertemuskulaturen og hjertets impulsledningssystem slik at hjertefrekvensen og minuttvolumet øker (Dahl & Rinvik, 2010). Dette er en kortvarig effekt for å klargjøre kroppen mot stressende situasjoner. Økt hjertefrekvens og et kraftigere slag fører til en mindre slagvolum, som igjen fører til en dårligere venøs retur, og hjertets evne til å fylles opp mellom hvert slag. Vi vet at blodvolum og blodets sirkulasjon i kroppen er en avgjørende faktor for et høyt oksygenopptak (Dahl, 2005). Hvis man kan tenke seg at Power Posing fører til lavere kortisolnivåer i kroppen, kan denne teorien samsvare med våre funn.

Vi vet også at adrenalin stimulerer til økt anaerob energifrigjøring, som igjen betyr økt laktatproduksjon og en nedgang i den aerobe energifrigjøringsprosessen. Ved opphopning av  $H^+$ -ioner i muskulaturen vil disse utkonkurrere  $Ca^{2+}$  sin plass på mottakeren til tropomyosintråden, og dermed blokkere kontraksjonssignalet som normalt ville ha blitt sendt. Dermed vill ikke bindingspunktet mellom aktin og myosin i muskelfiberen avdekkes, og det forekommer ingen

kontraksjon (Åstrand, et. al., 2003). Hvis muskulaturen har høye melkesyreverdier, og ikke jobber dynamisk med mikropauser, klarer den ikke å kontrahere like optimalt som ved aerobt arbeid. Dette fører til muskelavklemming og høy perifer motstand, som igjen øker hjertets frekvens og senker slagvolumet for å øke trykket i hvert slag. Optimalt sett vil man ha en aerob energifrigjøring i muskulaturen så lenge som mulig for å ta opp mest mulig oksygen før man går over på anaerobt arbeid. Dette kan være med på å påvirke maksimalt oksygenopptak (Åstrand, et. al., 2003).

Ut ifra denne teorien kan man danne seg en mulig hypotese på hvorfor Power Pose bedrer det maksimale oksygenopptaket. Hvis man ser på testosteronets økning og kortisolens senkning, kan man forklare bedringen ved økt slagvolum og bedre flyt i det sentrale kretsløpet som en følge av testosteronet. Kortisolsenkningen fører til redusert effekt av adrenalin, som igjen fører til en lengre aerob energifrigjøringsprosess før kroppen går over i et anaerobt energifrigjøringsmodus.

Det nest viktigste funnet i denne studien er økningen i Ventilasjonsvolum (VE) ved maksimal arbeid, tross lik respirasjonsfrekvens (se figur 2), noe som betyr at det er tidalvolumet som har økt. Dette funnet kan være med på å forklare resultatene i denne studiens viktigste funn, økning i oksygenopptaket.

Årsaken til at tidalvolumet øker er vanskelig å slå fast, men dette kan bero på bedret diafragmafunksjon. Det er gjort forskning på dyr som viser sammenhengen mellom testosteronnivå og diafragmas kontraksjonsevne og frekvens, men denne studien ga ikke statistiske bevis. Det er gjort lite relevant forskning på området.

Utøverne ga tilbakemelding om en bedre, og mer hevet holdning ved og etter Power Pose. En av deres oppgaver var også å løfte haka og skyte frem brystkassen. Ved å bedre kroppsposituren på denne måten kan det hende at de bedrer de mekaniske forholdene for det respiratoriske systemet slik at utøverne har bedre forutsetninger for dypere innpust.

Det at utøverne i snitt får i seg mer luft per minutt ved maksimal belastning fører til at lungene får større tilgang, et større volum, på oksygen, og forholdene for diffusjon og opptak forbedres. Det har blitt påvist at for personer med svært høy  $VO_{2maks}$  kan respirasjonen (lungene) være en begrensning for maksimalt opptak (Poole & Richardson, 1997). Dette er i samsvar med funnene vi har gjort. Økt tidalvolum fører til bedre respirasjon, som igjen kan påvirke oksygenopptaket i positiv retning.

Det tredje viktigste funnet i denne studien er utøvernes egen opplevelse av effekt Power Pose ga. Alle utøverne ga positive subjektive tilbakemeldinger (se vedlegg 3), som gikk på at

de fikk økt selvtillit, bedre holdning, økt fokus og en følelse av bedre evne til å presse seg selv. På en skala fra 1-10 der 1 = ingen innvirkning og 10 = ekstremt stor innvirkning i positiv retning, meldte gruppen i gjennomsnitt 6,55 tilbake, som tilsvarer stor/god innvirkning i positiv retning.

Årsaken til disse gode tilbakemeldingene kan være sammensatt. Alt fra placebo til endringen i hormonnivå som Cuddy (2010) påviste i sin studie. Cuddy hevder i sin studie at testpersonene følte seg mer risikovillig, fikk en følelse av større selvtillit og en høyere smerteterskel etter Power Pose. Hvis man ser litt på evolusjonslæren sier Darwin at mennesker og dyr gjennom ekspansive positurer henger sterkt sammen med den evolusjonære utvelgelsen av hvem som er alpha i hierkarkiet. Det å vise makt, eller opplevelse av makt gir også større tilgang til ressurser (de Waal et. al., 1998). Hvis utøverne føler seg større og sterkere ved å skyte frem brystkassen og strekke armene i været kan dette være en mulig forklaring. Det Darwin og de Waal beskriver stemmer også overens med tilbakemeldingene utøverne ga etter endt testing, der de rapporterte en større følelse av selvtillit og makt.

Hvis Power Posingen fører til større selvtillit og høyere mestringsfølelse, kan man også trekke relasjoner til angstfølelse og spenningsregulering. Weinberg og Hunt (1986) viste ved forsøk at høy kognitiv angst førte til høy muskelspenning og et høyere forbruk av

energi. Pensgaard og Hollingen (2006) sier også at det å kontrollere spenningsnivået før en prestasjon blir innen idrettens mentale lære sett på som en viktig egenskap. Man kan ut ifra utøvernes tilbakemeldinger og denne teorien danne seg et bilde om at den økte selvtilliten utøverne opplever etter Power Posing også er med på å forbedre den totale prestasjonen. Avslappet muskulatur og lavere muskelspenning fører til en lavere perifer motstand i muskulaturen og bedre arbeidsvilkår for det kardiovaskulære systemet og hjertet.

## Konklusjon

Denne studien viser at Power Pose har en positiv effekt på  $VO_{2\text{maks}}$ . Økningen var på 2,3

$\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Forklaringen til dette synes ut ifra denne studien å være kompleks. Økning i testosteronnivå har en dilaterende effekt på det kardiovaskulære systemet. Senkning i kortisol reduserer adrenalins effekt i kroppen, som fører til en lengre aerob energifrigjøringsfase i muskulaturen. Det økte tidalvolumet bidrar til bedre ventilasjon, og en større tilgang på oksygen i lungene. De positive tilbakemeldingene fra utøverne tyder også på at Power Pose har en positiv mental effekt. Alle disse faktorene er med på å bedre forutsetningene for et godt maksimalt oksygenopptak.

## Litteraturliste

Antidoping Norge (2015): *Testosteron*. Tilgjengelig fra:

<http://www.antidoping.no/kunnskapsenteret/leksikon/t/testosteron/> (Hentet: 10.02.15)

Bassett JR. David R., og Howley Edward T. (2000): *Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Medicine and science in sports and exercise* Vol. 32 No. 1, pp. 70-84.

Booth, A., Shelley, G., Mazur, A., Tharp, G. & Kittok, R. (1989): *Testosterone, winning and losing in competition.*

Borkovek, T.D. (1976): *Physiological and cognitive processes in the regulation of arousal.*

Calkins, K.G. (2005): *Back to the Table of Content.*

Carney, R.D. Cuddy, J.C.A. Yap, J.A (2010). *Power Posing, Brief nonverbal displays affect neuroendocrine levels and risk tolerance.*

Dahl, H.A. & Rinvik, E. (2010): *Menneskets funksjonelle anatomi.*

Dahl, H.A. (2005): *Klar – ferdig – gå – Grunnbok i aktivitetsfysiologi.*

Darwin, C. (2009). *The expression of emotions in man and animals.* New York, NY: Oxford. (Original work published 1872).

Davidson, R.J. & Schwarz, G.E. (1976): *The psychobiology of relaxation and related states: A multi-process theory.*

Donnelly, Prof. S. (2000): *The stress response and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis: from molecule to melancholia.*

Elias, M. (1981): *Serum cortisol, testosterone, and testosterone binding globulin response to competitive fighting in human males.*

Favero, C. A., Giavazzi, F. & Spaventa, L. (1997): *High Yields – The spread on German Interest Rates.*

Forsberg, A., Saltin, B. (1988): *Kondisjonstraning i teori och praktik.*

Flor, H. (2009): *Psychologische Grundlagen und Schmerzmodelle.*

Gjestvang, C. (2013): *Energiomsetning ved Bodypump og tradisjonell styrketrening.*

- Gould, D. & Krane, V. (1992): *The arousal-athletic performance relationship: Current status and future direction.*
- Huang, L. (2011): *Powerful Poses versus Powerful Roles.*
- Lemyre, P-N. (2008): *Determinants of Burnout in Elite Athletes; A multidimensional Perspective.*
- Millar RP, Lu ZL, Pawson AJ, Flanagan CA, Morgan K, Maudsley SR (April 2004). "Gonadotropin-releasing hormone receptors".
- Norsk Legemiddelhåndbok (2015): *T3.5 Mannlige gonadefunksjonsforstyrrelser.* Tilgjengelig fra: <http://legemiddelhandboka.no/Terapi/s%C3%B8ker/+%2Btestosteron/5656> (Hentet: 10.02.15)
- Nylenna, M. (Redaktør) (2006): *Store medisinske leksikon.* Kunnskapsforlaget.
- Pensgaard, A M & Hollingen, E (2006): *Idrettens mentale treningslære.*
- Poole DC, Richardson RS. (1997): *Determinants of oxygen uptake. Implications for exercise testing. Sports Med. 1997 Nov;24(5):308-20*
- Schibye, B. & Klausen, K. (2011): *Menneskets Fysiologi – Hvile og arbejde.*
- Schmid, D. J. (2003): *A framework for understanding the training process leading to elite performance.*
- Stepper, S. & Strack, F. (1993): *Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings.*
- Strack, F., Martin, L.L., & Stepper, S. (1988): *Inhibiting and facilitating condition of the human smile: A nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis.*
- Svartberg, J., Mühlen, D., Schirmer, H. et. al. (2004): *Clinical Study: Association of endogenous testosterone with blood pressure and left ventricular mass in men. The Tromsø study.* UiT, medicine.
- Sæterdal, R. (2006): *Utholdenhet - Trening som virker. Olympiatoppen.*
- Tønnesen, Enoksen & Tjelta (2013): *Utholdenhetsidrett.*
- Viru, A. & Viru, M. (2001): *Biochemical Monitoring of Sport Training.*
- Weinberg, R.S. & Gould, D. (1995): *Foundations og Sport and Exercise Psychology.*



Weinberg, R.S. & Hunt, V.V. (1976): *The interrelationships between anxiety, motor, performance, and electromyography.*

Williams, J.M. & Krane, V. (1993): *Psychological characteristics of peak performance.*

Yue, P., Chatterjee, K. et . Al (1995): *Testosterone relaxes rabbit coronary arteries and aorta. Circulation.*

Åstrand, P-O., Rodahl, K., Dahl, H.A. & Strømme, S.B., (2003): *Textbook of Work Physiology – Physiological Bases and Exercise.*

## Vedlegg:

### Vedlegg 1:

#### Evaluering – subjektiv opplevelse

Opplevde du at Power Pose hadde en positiv innvirkning på din gjennomførelse av VO<sub>2</sub>max-testen?  
(1 = ingen innvirkning, 10= ekstremt stor innvirkning i positiv retning)

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Opplevde du at Power Pose hadde en positiv innvirkning på din gjennomførelse av terskeltesten?  
(1 = ingen innvirkning, 10= ekstremt stor innvirkning i positiv retning)

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Beskriv kort hvordan du opplevde at Power Posingen påvirket deg under testen:

- 
- 
- 
- 
- 

Tusen takk for hjelpen!

Vedlegg 2:

# Fysisk test ved Meråker testlab

## Registreringsskjema

Dato: \_\_\_\_\_

Navn: \_\_\_\_\_

Fødselsdato: \_\_\_\_\_

Høyde: \_\_\_\_\_

Vekt: \_\_\_\_\_

HRmax: \_\_\_\_\_ b·min<sup>-1</sup>

HF etter oppvarming: \_\_\_\_\_ b·min<sup>-1</sup>

Borg etter oppvarm: \_\_\_\_\_

Laktat etter oppvarming: \_\_\_\_\_ mmol·L<sup>-1</sup>

Hastighet	Tid	Stigning %	Laktat (mmol·L <sup>-1</sup> )	HF (b · min <sup>-1</sup> )	Borg (6-20)	O <sub>2</sub> (L·min)

Merknad:

---

---

---

---

---

---

---

### Vedlegg 3:

Utdrag fra subjektive tilbakemeldinger, opplevd effekt av Power Pose:

- Følte meg som en konge
- Ville ta i
- Rart til å begynne med
- Fikk psyket meg opp
- Økt selvtillit
- Tålte mer smerte
- Effekten falt bort da jeg mistet fokus
- Mer på hugget fra start
- Aggressiv
- Riktig fokus
- Ble gira
- Endret tenkemåte til positivt fokus, fikk motivasjon til å holde tempo
- Bra fokus og effekt helt til jeg ble veldig sliten
- Bedre kroppsholdning på oppvarmingen
- Positive tanker under testen
- Pushet meg bedre, letter å pushe mot slutten