

Effekten av økt fysisk aktivitet i skolen Betydningen av økt fysisk aktivitet i kroppsøving når det gjelder utviklingen av det maksimale oksygenopptaket blant ungdomsskoleelever

Roland van den Tillaar^{1*}, Vegar Rangul^{1,2} og Pål Lagestad¹

¹Nord universitet, Levanger, Norge; ²HUNT Forskningscenter, Institutt for samfunnsmedisin, Det medisinske fakultet, NTNU, Levanger, Norge

Sammendrag

Det maksimale oksygenopptaket (VO_{2peak}) har vist seg å være en god indikator på kardiorespiratorisk form (fysisk form). Gjennom økt fysisk aktivitet og intensitet kan en øke det maksimale oksygenopptaket. Det finnes få studier på ungdomsskoleelevers fysiske form, men flere studier tyder på at det fysiske aktivitetsnivået er lavt. Formålet med studien var å studere om økt intensitet eller økt antall minutter med kroppsøving bedret den fysiske formen. Elever i åttende klasse ved to ungdomsskoler i Nord-Trøndelag ble invitert til å delta. 124 elever takket ja, og disse ble fordelt i tre like grupper. Disse gjennomgikk testing før og etter en toårsintervensjon. Den ene gruppen gjennomførte vanlig kroppsøving. Den andre gruppen gjennomførte kroppsøvingstimer med fokus på høyere intensitet. Den tredje gruppen hadde tre-fire ganger 30 minutter med fysisk aktivitet i skolesammenheng i tillegg til vanlig kroppsøving. Resultatene viste ingen signifikante endringer i fysisk form etter de to årene. Funnene i denne studien tyder på at økt intensitet i henholdsvis en og to kroppsøvingstimer i uken, samt 30 minutter fysisk aktivitet tre til fire dager i uken i tillegg til vanlig kroppsøving, ikke gir bedre oksygenopptak etter en intervensjonsperiode på to år.

Nøkkelord: *Maksimalt oksygenopptak; intensitet; kroppsøving; ungdomsskoleelever*

Abstract

Maximal oxygen uptake (VO_{2peak}) has shown to be a good indicator for aerobic cardiorespiratory fitness (physical fitness). Increased physical activity and/or intensity can increase this maximal oxygen uptake. Previous studies have shown that the physical activity level is decreasing/low for pupils at secondary schools. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of two years of intervention of increased number of physical education (PE) classes, intensity at physical education classes upon maximal oxygen uptake in secondary school pupils. 124 pupils from the eighth grade were equally divided in three groups: the first group continued with three school hours PE per week, while the second group had the same number of PE hours per week, but the intensity during the hours was increased. The third group had, besides the three PE hours, 30 minutes of organized physical activity three times per week. After 2 years of intervention, no significant

*Korrespondanse: Roland van den Tillaar, Avdeling for lærerutdanning, Nord universitet, Høgskoleveien 27, 7600 Levanger, Norge. E-post: roland.tillaar@hint.no

©2016 Roland van den Tillaar et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), allowing third parties to copy and redistribute the material in any medium or format and to remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially, provided the original work is properly cited and states its license.

Citation: Roland van den Tillaar et al. «Effekten av økt fysisk aktivitet i skolen Betydningen av økt fysisk aktivitet i kroppsøving når det gjelder utviklingen av det maksimale oksygenopptaket blant ungdomsskoleelever.» Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk, Vol. 2, 2016, pp. 108–118. <http://dx.doi.org/10.17585/nmpk.v2.147>

differences in maximal oxygen uptake were found from the pretest and between the groups. It was concluded that increased intensity in ordinary PE or increased number of PE hours does not give higher oxygen uptake over two years in secondary school pupils.

Keywords: *Maximal oxygen uptake; intensity; physical education; junior high school; lower secondary school*

Received: September 2015, Accepted: January 2016, Published: April 2016

Introduksjon

Verdens helseorganisasjon (WHO) har rapportert at fysisk inaktivitet er den fjerde viktigste risikofaktor for dødelighet globalt (Blair, 2000), og sto for 6% av dødsfall på verdensbasis (WHO, 2010). En analyse av den globale sykdomsbyrden har anslått at fysisk inaktivitet var ansvarlig for 6% av forekomsten av koronar hjertesykdom, 7% av type 2-diabetes, 10% av brystkreft, og 10% av tykktarmskreft (Lee mfl., 2012). Studien konkluderte med at dersom en fikk redusert fysisk inaktivitet med 25%, så kunne 1,3 millioner av dødsfallene vært unngått hvert år.

Både fysisk form (målt som det maksimale oksygenopptaket, VO_{2peak}) og fysisk aktivitet er godt dokumentert å ha betydning for total dødelighet og dødelighet av hjerte- og karsykdom (Tudor-Locke mfl., 2011). Å skille på fysisk form og fysisk aktivitet kan være utfordrende når en kommer til de forebyggende effektene fordi fysisk aktivitet er metoden for å bedre den fysiske formen. Derfor har fysisk form gjennom målt VO_{2peak} vist seg å være en god indikator både på kardiorespiratorisk form og fysisk aktivitetsnivå.

Helsedirektoratet (2014) peker på at barn og ungdom trenger minst 60 minutter med variert fysisk aktivitet hver dag. Flere studier tyder imidlertid på at det fysiske aktivitetsnivået er lavt, og at ungdommer er mindre fysisk aktive enn tidligere (Dumith, Gigante, Domingues & Kohl, 2011). En kan dermed også anta at den fysiske formen er lavere. Forskning på den fysiske formen hos norsk ungdom som er inne til førstegangstjeneste, underbygger denne påstanden (Dyrstad, Aanstad & Hallén, 2005). En studie viser at bare omtrent halvparten av guttene og jentene tilfredsstilte denne nasjonale anbefalingen ved 15 års alder, i motsetning til for eksempel 9-åringer, hvor flesteparten tilfredsstilte disse anbefalingene (Anderssen, Kolle, Steene-Johannesen, Ommundsen & Andersen, 2008). En annen indikator på redusert aktivitetsnivå er den vektøkningen som har skjedd de siste tiårene, til tross for at energiinntaket i den norske befolkningen har vært nokså stabilt (Sosial- og helsedirektoratet, 2000). Forskning viser at fra 1989 og frem til 2005 har det vært en jevn økning i barn og unges rapporterte bruk av tid foran datamaskinen, hvor 15-åringer brukte 31 timer per uke (Samdal mfl., 2009).

Skolen er en av de viktigste arenaene for å stimulere til fysisk aktivitet i barneårene, og kroppsøvingfaget er en viktig arena for en slik stimulering. Formålet med kroppsøvingfaget er at det skal inspirere til fysisk aktiv livsstil og livslang bevegelsesglede (Slingerland & Borghouts, 2011; Udir, 2015). For å oppnå

myndighetenes anbefalinger når det gjelder fysisk aktivitet, som for barn og unge er minst 60 minutter med fysisk aktivitet av moderat eller høy intensitet daglig, er det viktig at kroppsøvingsfaget bidrar. Det finnes forskjellige muligheter for å øke den kardiorespiratoriske formen. En metode er å øke intensiteten på timene gjennom intervalltrening med høy intensitet (Aspenes mfl., 2011). En annen metode er å øke antall timer med fysisk aktivitet i skolesammenheng. I hvilken grad kroppsøvingsfaget er en egnet arena for å øke den fysiske formen, og om dette skjer mest effektivt gjennom økt intensitet eller mer fysisk aktivitet i skolen, vil være viktig å få mer kunnskap om. På denne måten kan kroppsøvingslærere tilrettelegge faget på en best mulig måte i forhold til å øke elevers fysiske form.

Intervensjonsstudier som har studert effekten av målrettet kroppsøving (mengde og intensitet) når det gjelder økt fysisk aktivitet og fysisk form, er mangelfulle, og det som finnes kjennetegnes ved metodiske svakheter og mangel på objektive målemetoder når det gjelder fysisk aktivitet og fysisk form (Slingerland & Borghouts, 2011). Sallis med flere (1997) gjennomførte en 2 års intervensjon med spesialtilpasset kroppsøving på en barneskole, der de etter 2 år fant en økning i aktivitetsnivået i kroppsøvingstimen for de som gjennomførte intervensjonen. De fant imidlertid ingen endring i aktivitetsnivået på fritiden. Resaland med flere (2011) gjennomførte en intervensjonsstudie som tok sikte på å studere endringer i fysisk form gjennom mer fysisk aktivitet i skolen. Resaland fant en økning i fysisk form, men også denne studien tok utgangspunkt i barneskoleelever. Det er utført veldig få intervensjonsstudier på ungdomsskoletrinnet hvor man har studert om kroppsøving har en effekt på fysisk form (Slingerland & Borghouts, 2011).

Denne studien har til hensikt å studere hvilken effekt henholdsvis økt antall timer med fysisk aktivitet og økt intensitet i kroppsøvingstimene gjennom 9. og 10. klasse har på det maksimale oksygenopptaket (VO_{2peak}) og det totale fysiske aktivitetsnivået.

Metode

En randomisert kontrollert studie med repeterte målinger i 3 like store grupper med ungdomselever ble gjennomført over en periode på 2 år. Den ene gruppen (vanlig kroppsøving) hadde 3 skoletimer kroppsøving per uke fordelt på 90 minutter og 45 minutter undervisning i 9. klasse, og 90 minutter kroppsøving per uke (en dobbelttime) i 10. klasse. Den andre gruppen (økt intensitet) hadde det samme antall timer, men fikk et mer intensivt innhold i de siste 25 minuttene av kroppsøvingstimene. Den siste gruppen (mer kroppsøving) hadde, ved siden av den vanlige kroppsøvingen som beskrevet for den første gruppen, 30 minutter organisert fysisk aktivitet i skoletiden de dagene de ikke hadde kroppsøving (henholdsvis 3 dager i 9. klasse og 4 dager i 10. klasse). Det maksimale oksygenopptaket ble testet på alle elevene før, under og etter den toårige intervensjonsperioden. I tillegg ble fysisk aktivitet målt ved hjelp av akselerometer og spørreskjema, og det ble utført antropometriske målinger av høyde og vekt.

Utvalg

124 åttendeklasseelever i 6 skoleklasser (2 klasser i tre team) på to skoler (alder 14 ± 0.5 år, vekt 54.2 ± 10.9 kg, høyde 1.63 ± 0.08 m) ved to ungdomsskoler i Nord-Trøndelag ble valgt ut til studien. Alle de tre teamene hadde forholdsvis lik fordeling av gutter og jenter samt «by- og bygdeelever». Elevene var informert om studien, og studien ble gjennomført med foreldrenes skriftlige samtykke. Studien var godkjent fra regionale etisk komité og fulgte de etiske standarder i forskningen.

Prosedyre

Måling av høyde, vekt, kardiorespiratorisk form og fysisk aktivitetsnivå ble gjennomført i april og mai ved pretest (8. klasse) og posttest (10. klasse). I tillegg ble det gjennomført en test av det maksimale oksygenopptaket etter ett år (9. klasse). Det ble benyttet akselerometer av typen Actigraph GT1M, og data ble behandlet i programvaren Actilife. Elevene gikk med akselerometer i en uke, for å sikre aktivitetsdata både for uke- og helgedager, og i tråd med tidligere populasjonsstudier, blant annet av norske 15-åringer (Kolle mfl., 2012). Elevene fikk muntlig informasjon om å plassere akselerometeret ved høyre hofte, og bruke det til enhver tid i påfølgende syv dager, bortsett fra om natten og ved vannaktiviteter. Etter registreringsperioden ble akselerometrene samlet inn, og akselerometerdataene ble lastet inn i Actilife og bearbeidet. Rådatafilene var målt med 5 sekunders lagringsintervaller (epochs). Manglende perioder med data ble i tråd med Kolle med flere (2012) definert som sammenhengende perioder med 20 minutter eller mer hvor akselerometeret hadde registrert 0 tellinger. Videre ble også all aktivitet mellom kl. 24:00 og kl. 06:00 ekskludert i tråd med Kolle med flere. For at aktivitetsregistreringene skulle være gyldige måtte hver dag bestå av minst 8 timer med aktivitetsregistreringer, og hver elev måtte ha 2 dager med godkjente aktivitetsregistreringer. Grenseverdien for moderat intensitet ble satt til 2000 tellinger (Kolle mfl., 2012).

Oksygenopptaksmålinger ble gjennomført på tredemølle. Antall personer i testlaboratoriet ble begrenset til testleder og forsøksperson for å holde oksygenivået i luften stabilt, og for å unngå forstyrrelser under testen. På forhånd hadde elevene fått informasjon om testbetingelsene (unngå hard trening dagen før, spise 2 – 3 timer før testen, evt. en lett frokost, kan delta i kroppsøving før testen, men lett aktivitet). Testantrekk var joggesko, shorts/treningsbukse, T-skjorte/jumper. Til måling av oksygenopptak ble OxyCon Pro (Erich Jaeger GmbH, Hoechberg, Germany) benyttet, mens tredemøllen var en Woodway S5 (Woodway Inc., Waukesha, USA). Ved selve testen av maksimalt oksygenopptak ble en helningsvinkel på 10.5% benyttet. Dette for å hindre at løpsteknikk ble en begrensende faktor for det maksimale oksygenopptaket. Før testen ble elevene spurt om hvor mye de trente. Jenter som ikke trente eller var overvektige startet med en hastighet på 4 km/t, de som trente 1-2 ganger i uken startet på en hastighet av 5 km/t, mens de som trente 3-4 ganger i uka startet på en hastighet av 6 km/t. For guttene ble samme inndeling benyttet, men med 1 km/t høyere hastighet. Hastigheten ble økt med 1 km/t hvert minutt. På slutten av testen ble det enkelte ganger økt med bare 0.5 km/t. Kriteriet

for at maksimalt oksygenopptak ble nådd var en utflating/nedgang av O₂-kurven ved økende belastning (RER > 1.00). Gjennomsnittet av de to høyeste målingene som fulgte rett etter hverandre ble registrert som maksimalt oksygenopptak. Testen hadde en varighet på 5 – 6 min.

Intervensjon

Deltagerne ble tilfeldig valgt til å delta i de tre ulike gruppene (økt intensitet, vanlig kroppsøving, mer kroppsøving). To til tre kroppsøvingslærere var involvert som kroppsøvingslærere i hver av de tre gruppene de to årene intervensjonen varte. Gruppen med økt intensitet fikk omtrent 30 minutter med intervallbasert trening i slutten av kroppsøvingsøktene. Det var ikke utarbeidet noen prosedyrer for hvilke aktiviteter som skulle inngå her, og heller ingen prosedyrer eller hjelpemiddel (eks. pulsklokke) for å følge opp i hvilken grad elevene hadde høy intensitet gjennom kroppsøvingstimen.

Kroppsøvingslærerne (to-tre personer) valgte selv organiseringsmåte. Lærerne valgte å benytte aktiviteter som gav høy intensitet, og da i form av ulike typer intervallarbeid med hensikt å utvikle det kardiorespiratoriske systemet. Dette bestod i løpsintervaller (4 minutter løping, 3 minutter pause x 3), ulike pyramideintervaller, ballspill i små grupper og andre intervalløker.

Gruppen med mer kroppsøving fikk 30 minutter til rådighet henholdsvis tre (9. klasse) og fire ganger i uken (10. klasse) til bruk for fysisk aktivitet. Kroppsøvingslærerne (fire-seks personer) styrte denne aktiviteten, og det var lagt opp til lavterskelaktiviteter. Lærerne differensierte elevgruppene i en del av ballspillene. Om høsten og våren foregikk aktiviteten ute, mens aktiviteten foregikk både inne og ute om vinteren. Rødt lys, ulike former for sisten, fotball, håndball, dans og aking var noen av aktivitetene som foregikk. Deltakelsen var obligatorisk, men om elever «hatet fotball», fikk de lov å gå seg en tur. Elevenes intensitetsnivå ble bestemt ut fra hvor aktiv elevene selv ønsket å være i aktivitetene. Det var ikke utarbeidet noen prosedyrer for hvilke aktiviteter som skulle inngå, eller for å avdekke om alle elevene faktisk var fysisk aktive i løpet av denne tiden. Gruppen som hadde vanlig kroppsøving, gjennomførte denne uten spesielle tiltak.

Statistiske analyser

En enveis ANOVA ble benyttet for de deskriptive analysene (maksimalt oksygenopptak og akselerometermålinger) av de forskjellige grupper ved pretesten. For å kunne sammenligne effekten av intervensjonen på det maksimale oksygenopptaket ble det benyttet et «mixed design»: 3 (pre - etter 1 år - post: repeterte målinger) × 3 (gruppe: vanlig kroppsøving/kontroll, økt intensitet, mer kroppsøving) variansanalyse (ANOVA). Hvis noen signifikant effekt var funnet, ble det brukt post hoc sammenligning med Holm-Bonferroni-korreksjon. I tillegg ble det gjort en enveis ANOVA per gruppe hvis det var funnet en signifikant effekt ved den toveis ANOVA. Når det gjaldt akselerometerdataene, ble det gjort en 2 (pre-post: repeterte målinger) × 3 (grupper) ANOVA for å studere endringer i aktivitetsnivå etter to år, og mellom gruppene.

Effektstørrelsen var evaluert med η_p^2 (Eta partial squared), hvor $0.01 < \eta^2 < 0.06$ indikerer en liten effekt, $0.06 < \eta^2 < 0.14$ en middels effekt, og $\eta^2 > 0.14$ en stor effekt (Cohen, 1988). Statistisk signifikans var satt på $p \leq 0.05$. SPSS versjon 21 var brukt for analysene.

Resultater

113 av de opprinnelige 124 elevene deltok på posttesten etter to år. Grunnene til frafallet ved posttesten var sykdom eller flytting. Resultatene omhandler totalt 38 elever i gruppen med vanlig kroppsøving, 35 elever i gruppen med økt intensitet, og 40 elever i gruppen med økt antall timer.

Ved pretesten ble det ikke funnet noen signifikante forskjeller mellom gruppene når det gjaldt antropometri ($F \leq 0.9$; $p \geq .40$; tabell 1), og heller ikke når det gjaldt maksimalt oksygenopptak ($F = 0.8$; $p = .46$; tabell 1) eller aktivitetsnivå i akselerometermålingene ($F \leq 2.8$; $p \geq .07$; tabell 1).

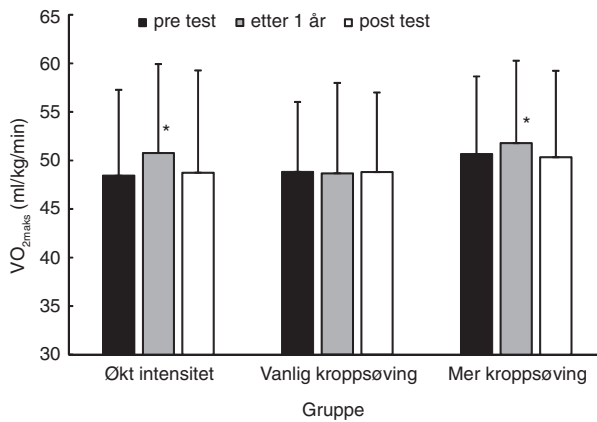
Ved posttesten ble det funnet en signifikant økning i vekt (59.5 ± 11.0 kg) og høyde (1.69 ± 0.08 m) for hver gruppe ($F \geq 173$; $p \leq .001$; $\eta^2 = .64$), men ingen signifikante forskjeller mellom gruppene ($F \leq 1.7$; $p \geq .19$; $\eta^2 \geq .02$).

Det ble funnet en signifikant effekt av det maksimale oksygenopptaket i løpet av intervensjonsperioden ($F = 4.5$; $p = .018$; $\eta^2 = .05$), men ikke mellom gruppene ($F = 1.7$; $p = .15$; $\eta^2 = .04$). Post hoc sammenligning viser at det er en signifikant økning i det maksimale oksygenopptaket etter et år, men at oksygenopptaket ble redusert til pretestnivået igjen etter det andre året (10. klasse). En enveis ANOVA per gruppe viser at bare de to intervensjonsgruppene (økt intensitet og økt antall timer med kroppsøving) hadde en signifikant økning i maksimalt oksygenopptak etter et år, som deretter ble redusert gjennom det andre året i intervensjonsperioden ($F \geq 3.7$; $p \leq .047$; $\eta^2 \geq .11$). Gruppen med vanlig kroppsøving hadde ikke noen signifikante endringer i det maksimale oksygenopptaket i løpet av de to årene ($F = 0.02$; $p = .98$; $\eta^2 = .001$; figur 1).

Bare 51 elever (15: økt intensitet, 16: vanlig kroppsøving og 20: mer kroppsøving) hadde valide akselerometerdata ved pretest og posttest. Analysene viste en signifikant nedgang i fysisk aktivitetsgrad målt ved antall tellinger per minutt ($F = 11.8$; $p = .001$; $\eta^2 = .199$; figur 2), men ikke når det gjaldt minutter med moderat og høy aktivitet ($F = 3.2$; $p = .082$; $\eta^2 = .06$; figur 2) i løpet av den toårige intervensjonen.

Tabell 1. Antropometri av de forskjellige gruppene ved pretesten

Parameter\Gruppe	Økt intensitet	Vanlig kroppsøving	Mer kroppsøving
Høyde (m)	1,63 ± 0,08	1,63 ± 0,08	1,65 ± 0,08
Vekt (kg)	55,3 ± 12,3	54,1 ± 11,6	53,4 ± 8,4
VO ₂ maks (ml/kg/min)	47,6 ± 8,8	48,2 ± 8,2	50,6 ± 8,0
Tellinger per minutt	577 ± 223	487 ± 148	644 ± 192
Minutter med moderate og høy aktivitet per dag	66,0 ± 31,4	62,0 ± 22,6	77,6 ± 22,1



Figur 1. Maksimalt oksygenopptak ved pretest, etter et år og ved posttest etter to år i de tre forskjellige gruppene.

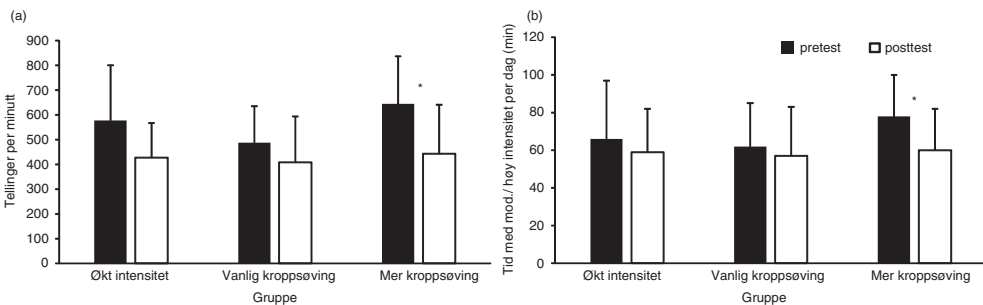
* indikerer et signifikant høyere oksygenopptak ved posttest etter et år sammenlignet med pretest.

Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom gruppene ($F \leq 0.77$; $p \geq .46$; $\eta^2 \geq .026$; figur 2). Videre analyser viser at det bare ble funnet en signifikant nedgang i tellinger per minutt og antall minutter med moderat og høy aktivitet hos gruppen som hadde flere timer kroppsøving per uke ($t \geq 2.3$; $p \leq .03$), mens de andre to gruppene ikke hadde noen signifikante endringer ($t \leq 1.8$; $p \geq .088$; figur 2).

Diskusjon

De viktigste funnene i denne studien er at det maksimale oksygenopptaket (VO_{2peak}) ikke endret seg i gruppene etter den toårige intervensjonen (figur 1), samt at det fysiske aktivitetsnivået målt i tellinger per minutt ble redusert gjennom denne perioden (figur 2). Resultatene viste ingen signifikante endringer i fysisk form etter de to årene, heller ikke mellom gruppene.

Helsedirektoratet (2014) peker på at barn og ungdom trenger minst 60 minutter med variert fysisk aktivitet hver dag, men en populasjonsstudie tyder på at bare



Figur 2. a) Gjennomsnittlig antall tellinger per minutt b) Antall minutter per dag med moderat og høy intensitet fordelt per gruppe ved pre- og posttest.

* indikerer en signifikant endring fra pretest til posttest.

omtrent halvparten av guttene og jentene tilfredsstilte denne nasjonale anbefalingen i aldersgruppen som gjennomførte intervensjonen (Anderssen mfl., 2008).

Funnene tyder på at dersom en tar utgangspunkt i økt intensitet og mer fysisk aktivitet av det omfang som ble inkludert i denne studien, vil ikke kroppsøvningsfaget i skolen være en egnet arena for økning av elevers fysiske form. En kan argumentere for at funnene underbygger at kroppsøvningsfaget i skolen først og fremst bør ha andre formål enn å skulle øke elevers fysiske form og aktivitetsnivå, med henholdsvis den ekstra mengden aktivitet og det økte intensitetsnivået som dannet grunnlag for intervensjonen. Som nevnt er formålet med kroppsøvningsfaget at det skal inspirere til fysisk aktiv livsstil og livslang bevegelsesglede (Slingerland & Borghouts, 2011; Udir, 2015). I så måte kan en argumentere for at inspirasjon til fysisk aktiv livsstil og livslang bevegelsesglede i stor grad bør vektlegges. Å legge til rette for at elevene lærer seg å bli i stand til å ivareta egen trening, synes også å være viktigere for kroppsøvningsfaget enn å være en arena for å øke egen fysisk form.

Det er imidlertid en del problematiske forhold når det gjelder gjennomføringen av intervensjonen som kan ha innflytelse på funnene. Det er dermed vanskelig å konkludere med at økt kroppsøving i skole eller økt intensitet i kroppsøvingstimene ikke vil kunne ha noen positiv effekt på det maksimale oksygenopptaket. Selv om en tilfører mer aktivitet i skoletiden, vil dette ikke ha effekt på den fysiske formen om aktiviteten på fritiden går ned (figur 2). Målingene av det totale aktivitetsnivået ved bruk av akselerometer tyder på at aktivitetsgraden sank signifikant for gruppen med mer kroppsøving i løpet av intervensjonsperioden (figur 2). Dette vil kunne påvirke den fysiske formen negativt. Her må det tilføyes at denne gruppen hadde en del høyere aktivitetsgrad i starten av intervensjonen. Samtidig var bare halvparten av akselerometermålingene valide slik at de kunne inkluderes i analysene. Det kan også påvirke funnene.

Det var ikke utarbeidet noen skriftlige prosedyrer for hvilken undervisning de tre gruppene skulle få. Dermed var det fritt frem for kroppsøvningslærernes egne tolkninger og tilnærminger med tanke på hvordan de organiserte kroppsøvingen slik at den var med økt intensitet, med mer fysisk aktivitet eller at den var ordinær. At det ikke var de samme lærerne som gjennomførte undervisningen i de tre gruppene, og at de ikke hadde prosedyrer å forholde seg til, gjør at en kan stille spørsmålsteget ved om de ulike gruppene fikk den aktiviteten i henhold til mengde og intensitet de skulle ha på de tre ulike gruppene. Uten målinger i form av for eksempel pulsklokker i de tre gruppene er det vanskelig å si sikkert om gruppen med høy intensitet faktisk gjennomførte undervisning med høyere intensitet enn de andre gruppene. Hvorvidt det vil ha noen effekt på den fysiske formen å gi en gruppe ekstra tid til fysisk aktivitet på skolen, avhenger av elevens innsats. Det var ingen prosedyrer for å følge opp om alle elevene i denne gruppen var fysisk aktiv i de 30 ekstra minuttene de i praksis hadde til rådighet 3-4 ganger i uken. Av nevnte grunner kan en til en viss grad stille spørsmål ved studiens indre validitet og reliabilitet.

Når resultatene viser at det maksimale oksygenopptaket ikke endret seg etter to år med to ulike intervensjoner, er ikke dette i samsvar med funnene til Sallis med flere (1997), samt Resaland med flere (2011). En forklaringsfaktor kan være ulik alder på

elevene i disse studiene. Både i studien til Sallis med flere (1997) og Resaland med flere (2011) ble det brukt elever fra barneskolen (9- og 10- åringer), mens vår studie tok utgangspunkt i 14-15-åringer, som trolig bruker mye mer tid på stillesittende aktiviteter enn 9-åringer (Samdal mfl., 2009). I tillegg studerte Sallis med flere (1997) om kroppsøvlingslærernes utdanningsnivå innen kroppsøving hadde effekt på aktivitetsgraden, og det viste seg at faglærere i kroppsøving hadde en større effekt enn lærere med mindre utdanning i kroppsøving. I vår studie var ikke alle kroppsøvlingslærerne utdannet faglærere, og dette kan ha påvirket resultatene.

En økning i oksygenopptaket etter 1 år i de to intervensjonsgruppene (figur 1) er et funn som kan tyde på at intervensjonen hadde en positiv effekt på det maksimale oksygenopptaket. Dette er i tråd med funnene til Young med flere (2006). At oksygenopptaket falt igjen i løpet av det siste året kan ha flere grunner. Det er vanskelig å si med sikkerhet hva dette skyldes, men mens elevene hadde to økter kroppsøving i uken gjennom 9. klasse, var antallet kroppsøvlingsøkter bare en gjennom 10. klasse. Dette kan ha påvirket resultatet i gruppen med mer intensitet, da de i praksis halverte tiden med høy intensitet i 10. klasse. Gruppen med mer fysisk aktivitet fikk også noe mindre tid til kroppsøving, da den ene timen i kroppsøving ble erstattet med 30 minutter fysisk aktivitet. En annen medvirkende årsak til funnene kan være at den motivasjonen som forsøkspersoner har ved starten av en intervensjon reduseres i løpet av intervensjonsperioden, slik Papaioannou, Bebetos, Theodorakis, Christodoulidis og Kouli (2006) fant.

Et av de mest konsistente funn i fysisk-aktivitets-epidemiologien, er at fysisk aktivitet reduseres med økende alder (Nelson, Neumark-Stzainer, Hannan, Sirard & Story, 2006). Spesielt stor reduksjon finner sted i løpet av ungdomsårene. Data med utgangspunkt i norsk ungdom har vist at aktivitetsnivået minker fra 9-til15-åringer (Norwegian Directorate of Health, 2012), til at bare rundt 50% av 15-åringene oppfylte anbefalingene om 60 minutter variert fysisk aktivitet daglig. Deltagerne i vår intervensjon er i aldersgruppen der en vil kunne forvente en reduksjon i aktivitetsnivået, noe vi fant. Ut fra andre studier skulle vi imidlertid forventet en enda større nedgang og reduksjon i fysisk form, noe vi ikke fant. Av den grunn kan det se ut som om denne intervensjonen har redusert nedgangen, noe som er positivt.

I etterkant er det grunn til å være kritisk til de forholdsvis små økningene i henholdsvis mengde og intensitet på de to gruppene som skulle måles opp mot kontrollgruppen med vanlig kroppsøving etter to års intervensjon. Å skulle øke det maksimale oksygenopptaket ved hjelp av høyere intensitet krever trolig litt mer endring enn å øke intensiteten de siste 30 minuttene av kroppsøvingstimen i de to øktene i 9. klasse, og den ene økten i 10. klasse. Å skulle øke det maksimale oksygenopptaket ved hjelp av mer fysisk aktivitet krever trolig også mer enn 20-25 minutter med fysisk aktivitet med varierende intensitet 3-4 ganger i uken. En studie av Resaland med flere (2011) underbygger disse antagelsene. Resaland med flere (2011) viste gjennom en intervensjonsstudie med 55 minutter med fysisk aktivitet i alle de fem skoledagene i uken gjennom to år, at det maksimale oksygenopptaket kan økes. Denne studien tok imidlertid utgangspunkt i barn, og ikke ungdom. Resalands med flere sin studie indikerer at økt tid til kroppsøving og økt intensitet kan ha effekt

på den fysiske formen også til ungdom, men da må den ekstra tiden til aktivitet økes mer enn hva tilfellet var i vår intervensjon.

En viktig slutning i etterkant av studien er betydningen av at slike intervensjoner blir systematisk og grundig gjennomført ved hjelp av protokoller og nøyaktige prosedyrer. Her bør forskere i større grad trekkes inn som samarbeidspartnere til kroppsvingslærere. Først når en har gjennomført en intervensjon hvor alle slike kriterier er oppfylt, vil en med stor sannsynlighet kunne besvare hvilken effekt ulike intervensjoner har.

Konklusjon

Resultatene viste ingen signifikante endringer i det maksimale oksygenopptaket (VO_{2peak}) etter de to årene og mellom gruppene. I så måte kan en konkludere med at dersom en legger til grunn økt intensitet og mer tid til fysisk aktivitet i kroppsving av det omfang som er blitt gjort i intervensjonen, er ikke kroppsvingsfaget i skolen en egnet arena for økning av elevers kardiorespiratoriske form.

Biografier

Pål Lagestad er dosent i kroppsvings- og idrettsvitenskap ved avdeling for lærerutdanning ved Nord universitet, Levanger.

Vegar Rangul er Postdoktor ved Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag og førsteamanuensis ved avdeling for helsefag ved Nord universitet, Levanger.

Roland van den Tillaar er professor i bevegelsesvitenskap ved avdeling for lærerutdanning ved Nord universitet, Levanger.

Referanser

- Anderssen, S., Kolle, E., Steene-Johannesen, J., Ommundsen, Y. & Andersen, L. (2008). *Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge. En kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Aspenes, S. T., Nilsen, T. I., Skaug, E. A., Bertheussen, G. F., Ellingsen, Ø., Vatten, L. & Wisløff, U. (2011). Peak oxygen uptake and cardiovascular risk factors in 4631 healthy women and men. *Medicine, Science & Sports Exercise*, 43(8), 1465–73.
- Blair, S. N. (2000). Physical inactivity: the major public health problem of the next millenium. In J. Avela, P. V. Komi, & J. Komulainen (Eds.), *Proceedings of the 5th Annual Congress of the European College of Sport Science, Jyväskylä Finland, 19–23 July 2000*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 8.
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R. & Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International journal of epidemiology*, 40(3), 685–698.
- Dyrstad, S. M., Aandstad, A. & Hallén, J. (2005). Aerobic fitness in young Norwegian men: a comparison between 1980 and 2002. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15, 298–303.
- Helsedirektoratet (2014). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet*. Rapport IS-2170.
- Kolle, E., Stokke, J. S., Hansen, B. H. & Andersen, S. (2012). *Fysisk aktivitet blant 6-, 9- og 15-åringer i Norge: resultater fra en kartlegging i 2011*. (Rapport IS-2002). Oslo: Helsedirektoratet.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. & Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380, 219–229.
- Nelson, M. C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P. J., Sirard, J. R. & Story, M. (2006). Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics*, 118(6), 1627–1634.
- The Norwegian Directorate of Health. *Physical activity among 6, 9 and 15 year olds. Results from surveillance in 2011*. IS-2002, 06/2012. Oslo.

- Papaioannou, A., Bebetos, E., Theodorakis, Y., Christodoulidis, T. & Kouli, O. (2006). Causal relationships of sport and exercise involvement with goal orientations, perceived competence and intrinsic motivation in physical education: a longitudinal study. *Journal of Sports Sciences*, 24(4), 367–382.
- Resaland, G. K., Andersen, L. B., Mamen, A. & Anderssen, S. A. (2011). Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiorespiratory fitness: the Sogndal school-intervention study. *Scandinavian Journal of Medicine. Science & Sports*, 21(2), 302–309.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Alcaraz, J. E., Kolody, B., Faucette, N. & Hovell, M. F. (1997). The effects of a 2-year physical education program (SPARK) on physical activity and fitness in elementary school students. *Sports, Play and Active Recreation for Kids. American Journal of Public Health*, 87(8), 1328–1334.
- Samdal, O., Leversen, I., Torsheim, T., Manger, M. S., Brunborg, G. S. & Wold, B. (2009). *Trender i helse og livsstil blant barn og unge 1985–2005*. Norske resultater fra studien «Helsevaner blant skoleelever. En WHO-undersøkelse i flere land». HEMIL-rapport 3/2009. Bergen: HEMIL-senteret.
- Slingerland, M., & Borghouts, L. (2011). Direct and indirect influence of physical education-based interventions on physical activity: a review. *Journal of Physical Activity & Health*, 8(6), 866–878.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., Hatano, Y., Lubans, D. R., Olds, T. S., Raustorp, A., Rowe, D. A., Spence, J. C., Tanaka, S. & Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 78.
- Udir (2015). *Kroppsoving. Veiledning til læreplan*. Hentet fra <http://www.udir.no/Lareplaner/Veiledninger-til-lareplaner/Revidert-2013/Veiledning-til-revidert-lareplan-i-kroppsoving/4-Tematekster/Lokalt-arbeid-med-lareplanen-i-kroppsoving?read=1>
- World Health Organisation (WHO): *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva; 2010: 60.
- Young, D., Phillips, J. A., Yu, T. & Haythornthwaite, J. A. (2006). Effects of a Life Skills Intervention for Increasing Physical Activity in Adolescent Girls. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160(12), 1255–1261.