

NORDJYLLANDS IDRÆTSHØJSKOLE SOM SUNDHEDSFREMMENDE INSTITUTION



Nordjyllands Idrætshøjskole som sundhedsfremmende institution

Thomas Jensen

Sports Science group 14gr1035

Department of Health Science and Technology

Aalborg University

Aalborg, Denmark

tjen09@student.aau.dk

Vejleder: Ernst Albin Hansen

Abstract

Formålet med dette studie var at undersøge, hvorvidt et fire måneders ophold på Nordjyllands Idrætshøjskole (NIH) kunne virke sundhedsfremmende på de tilstedeværende elever. For at klarlægge dette, blev der lavet en sundhedsprofil på NIH's elever ved begyndelsen af opholdet, og igen fire måneder senere. Testpersonerne bestod af 4 mænd og 13 kvinder (alder: $19,4 \pm 1,3$ år; højde: $172,8 \text{ cm.} \pm 10,3$; vægt: $64,3 \text{ kg.} \pm 10,4$). Sundhedsprofilen bestod af konditest (Coopers test), YMCA sit-and-reach test, impedansmåling, armstrækninger, bench trunk-curl, håndgrebsstyrke, hvilepuls, blodtryk og blodkolesterol. Testpersonerne oplevede en signifikant forøgelse af mængden af fysisk aktivitet i løbet af de fire måneders ophold, men dette resulterede dog kun i en signifikant forbedring af fleksibilitet hos kvinderne. Det fire måneders ophold på NIH har for testgruppen i højere grad været sundhedsforebyggende end sundhedsfremmende. For at få dette bekræftet er det dog nødvendigt at lave opfølgning på testpersonerne i en årrække.

NORDJYLLANDS IDRÆTSHØJSKOLE AS A HEALTH-PROMOTING INSTITUTION

Thomas Jensen

SPORTS SCIENCE GROUP 14GR1035

Introduction: The purpose of this study is to examine if Nordjyllands Idrætshøjskole (NIH) can play a role in promotion of health among the attending students. To do this health profiles are done on the students at NIH at the beginning of their stay and again four months later.

Methods and Materials: The subjects consisted of 17 students (4 male and 13 female) at NIH age 19.4 ± 1.3 years, height 172.8 ± 10.3 cm, weight 64.3 ± 10.4 kg. Health profiles were done 11 days after the students started their stay at NIH and final health profiles took place 112 days later. The health profiles consisted of: body composition, blood cholesterol, VO_{2max} estimated by coopers test, lower back and hamstring flexibility measured by YMCA sit-and-reach test, upper arm blood pressure and resting pulse, muscle endurance estimated using pushups and bench trunk-curls and muscle strength estimated by measuring combined grip strength.

Results: Health profiles for the average student at NIH at the first and second measurement: Blood cholesterol 4.16 (3.93-6.15) vs. 4.16 (3.98-5.68) mmol/L, body weight 63.8 (51.2-89.2) vs. 64.6 (53.6-90.8) kg, percentage body fat 22.0 ± 9.2 vs. 24.1 ± 9.5 %, systolic blood pressure 108.4 ± 14.9 vs. 109.1 ± 11.7 mmHg, diastolic blood pressure 57.9 ± 10.7 vs. 53.3 ± 9.3 , resting pulse 67.2 ± 9.0 vs. 62.8 ± 9.4 beats per minute, estimated VO_{2max} 43.0 ± 5.9 vs. 45.1 ± 7.4 mL*kg⁻¹*min⁻¹, flexibility 42.0 (3-57) vs. 48.0 (7-59) cm, pushups 24.8 ± 12.9 vs. 24.1 ± 14.4 repetitions, bench trunk-curls 54.9 ± 32.1 vs. 72.8 ± 25.3 repetitions, combined grip strength 51.2 (41.9-79.9) vs. 56.1 (43.8-90.7) kg.

Discussion: Even though the subjects tripled the amount of time used on physical activity during their stay at NIH compared with the time before their stay the only statistical improvement were the female's results in the YMCA sit-and-reach test. The subjects stay at NIH can be characterized more as preventive healthcare than promotion of health due to the lack of health improvements. If the subjects manage to continue the active lifestyle they have gained during their stay at NIH the stay would be considered preventive healthcare. To clarify this though a follow up study on the subjects is needed

Indledning

Folkesundheden i Danmark bliver typisk estimeret ud fra KRAM-faktorerne kost, rygning, alkohol og motion. Især den sidstnævnte faktor er i fokus, og ikke uden grund. Fysisk inaktivitet udgør i dag et samfundsmæssigt problem i Danmark, som ikke bare koster menneskeliv, men samtidig milliarder af kroner. De samlede årlige omkostninger for fysisk inaktivitet for sundhedsvæsenet blev i 2005 opgjort til 2.883.000.000kr, et beløb som i 2012-priser svarer til 3.312.000.000kr. (Koch, 2012) Ud over de økonomiske omkostninger er den gennemsnitlige levetid for fysisk inaktive 5-6 år lavere sammenlignet med fysisk aktive. (Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006) Studier har vist, at fysisk aktivitet har en positiv effekt på en lang række helbredsmæssige parametre. Fysisk aktivitet har således en positiv effekt på kroniske lidelser som eksempelvis hjertekarsygdomme (Hambrecht, et al., 2000; Belardinelli, et al., 2001; Wannamethee, et al., 2000; Blair, et al., 1989; Berry, et al., 2011), diabetes (Knowler, et al., 2009; Knowler, et al., 2002; Helmrich, et al., 1991; Manson, et al., 1992), cancer (Meyerhardt, et al., 2006; Rogers, et al., 2008; Meyerhardt, et al., 2006; Courneya, et al., 2003; Courneya, et al., 2003; Na, et al., 2000; Blair, et al., 1989), forhøjet blodtryk (Blair, et al., 1984; Paffenbarger, et al., 1983; Ainsworth, et al., 1991), overvægt (Tremblay, et al., 1990; Jeffery, et al., 2003; Jakicic, et al., 2003; Tate, et al., 2007; Jakicic, et al., 2011), depression (Nabkasorn, et al., 2006; Antunes, et al., 2005; Galper, et al., 2006) og knogleskørhed (Kujala, et al., 2000; Kemmler, et al., 2004; Kerr, et al., 1996). Samtidig har mængden af fysisk aktivitet stor indflydelse på risikoen for tidlig dødsfald. (Zhao, et al., 2013; Blair, et al., 1989; Erikssen, et al., 1998; Blair, et al., 1995; Berry, et al., 2011; Leitzmann, et al., 2007)

Det estimeres, at hvis alle fysisk inaktive danskere begynder at være moderat fysisk aktive, vil det betyde 4500 færre dødsfald om året, svarende til 7-8 % af alle dødsfald i Danmark. (Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006) Dette vil ligeledes medføre 100.000 færre hospitalsindlæggelser (Koch, 2012) og 2.600.000 færre henvendelser i den almene praksis om året. (Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006) Ud over dette estimeres det, at der årligt vil være 3.100.000 færre fraværsdage på arbejdsmarkedet. (Sørensen & Brønnum-Hansen, 2006)

Der er altså store samfundsmæssige fordele ved en fysisk aktiv befolkning, men at øge befolkningens mængde af fysisk aktivitet er en udfordring, der kræver en stor indsats. Traditionelt har det været sundhedssektorens ansvar at værne om danskernes sundhedstilstand, men denne opgave bliver gradvist overtaget af andre dele af samfundet, blandt andet gennem lovgivning. Lovgivning på dette område omfatter blandt andet: 1) Planloven (lovbekendtgørelse nr. 937), hvor der via kommune- og lokalplaner fastlægges retningslinjer for opførelse af faciliteter til fysisk aktivitet og planlægning af rekreative arealer til

natur- og friluftsliv. (Engberg, 2013) 2) Folkeoplysningsloven (lovbekendtgørelse nr. 854), som blandt andet sikrer tilskud til idrætsforeninger, og som anfører, at kommunerne har pligt til at stille faciliteter til rådighed for foreningerne. (Jensen, 2011) 3) Folkeskoleloven (lovbekendtgørelse nr. 998), der sikrer, at elever i den danske folkeskole modtager undervisning i blandt andet idræt og sundhed. (Krølner, 2013)

Kommunerne og folkeskolen har altså fået en central rolle i forbindelse med fysisk aktivitet, sundhedsfremme og forebyggelse af livsstilssygdomme i Danmark. Dette åbner op for spørgsmålet om hvilke andre institutioner, der kan gøre en sundhedsfremmende indsats gennem fysisk aktivitet.

Omkring 8.000 danskere tager hvert år på et længerevarende kursus på en af de 67 danske folkehøjskoler, og yderligere ca. 45.000 tager på et kortere kursus. (Kulturministeriet, 2013) Hovedformålet med folkehøjskolerne er at sikre undervisning af almen karakter, herunder livsoplysning, folkelig oplysning og demokratisk dannelse. (Jacobsen, 2011) Enkelte fag eller faggrupper kan være fremtrædende, og højskolernes foretagende tilrettelægges ud fra deres selvvalgte værdigrundlag. (Jacobsen, 2011) Således har 12 folkehøjskoler i Danmark fokus på sundhed og fysisk aktivitet. (Højskolerne.dk, 2013) De danske folkehøjskoler, de 12 førnævnte især, vil være oplagte som sundhedsfremmende institutioner. Spørgsmålet er, hvorvidt et højskoleophold har en sundhedsfremmende effekt på eleverne. For at besvare dette spørgsmål er det hensigten at lave en sundhedsprofil på eleverne på Nordjyllands Idrætshøjskole (NIH) ved begyndelsen af deres ophold, og igen fire måneder senere ved afslutningen på deres ophold. En sundhedsprofil består typisk af flere forskellige fysiologiske parametre, der har til formål at undersøge kroppens funktionsevner, og samtidig screene for særlige sundhedsmæssige risikofaktorer. En sundhedsprofil indeholder ofte følgende elementer: iltoptagelse, fleksibilitet, kropssammensætning, muskeludholdenhed og muskelstyrke til at undersøge kroppens funktionsevner, og hvilepuls, blodtryk og blodkolesterol til at screene for særlige risikofaktorer i forbindelse med hjertekarsygdomme. (Kaminsky, 2010; Wilder, et al., 2006; Heyward, 2010)

Formålet med dette studie er at undersøge, hvorvidt et fire måneders ophold på NIH, virker sundhedsfremmende på eleverne. Resultaterne af dette studie kan åbne op for diskussionen om, hvorvidt de danske folkehøjskoler, på linje med folkeskolen, kan bidrage til at forbedre folkesundheden i Danmark. Dette studie vil udelukkende fokusere på fysisk aktivitet, hvorfor områder som kost, rygning, alkohol og viden om fysisk aktivitet og sundhed ikke vil blive berørt.

Metode

Interventionen

Eleverne på NIH bor og spiser på skolen i hverdagene, og har som regel fri i weekenden. Eleverne følger en række valgfag indeholdende fysisk aktivitet, eksempelvis spinning, aerobic, løb, fodbold og håndbold. Gennemsnitligt er der ca. 12 timers fysisk aktivitet af forskellig karakter på skemaet om ugen, og ud over dette har eleverne også almindelige fag. Eleverne har også mulighed for at benytte skolens faciliteter i fritiden. Et ugeskema kan ses i bilag 4.

Deltagerne

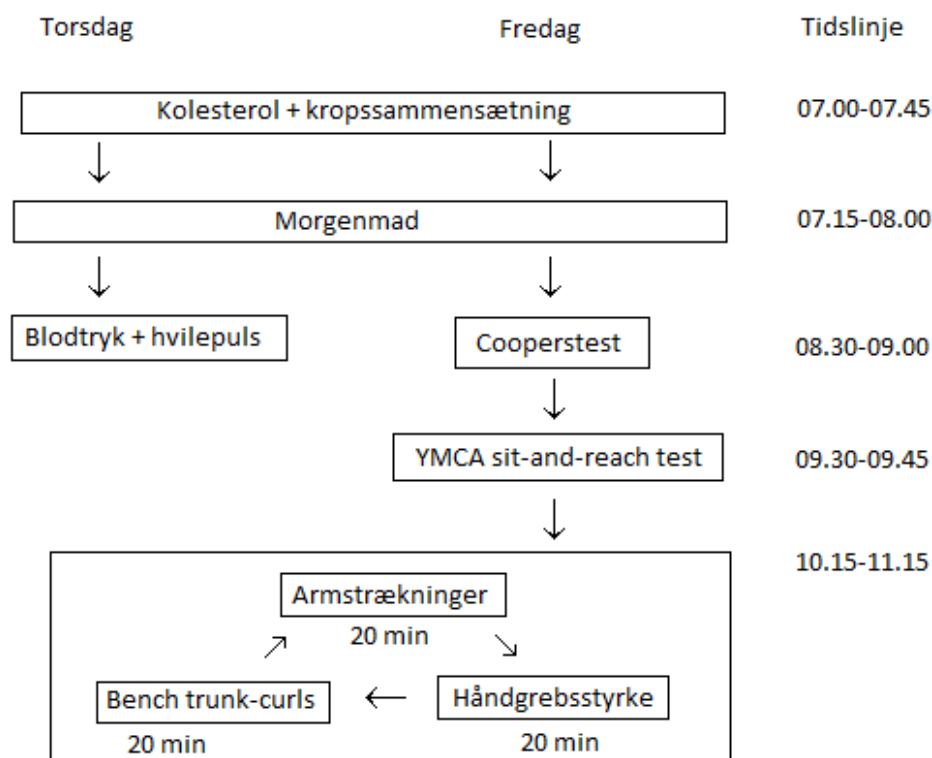
Testpersonerne i studiet bestod af 18 elever fra NIH (5 mænd og 13 kvinder) (se Tabel 1 s. 3). Inklusionskriteriet var: (1) testpersonerne skulle være elev på NIH. Eksklusionskriterierne var: (1) testpersonerne måtte ikke være elev på en højskole seks måneder forud for studiet, (2) testpersonerne måtte ikke være skadet i mere end en måned sammenlagt under forløbet. Ved anden måling frafaldt en mandlig testperson grundet skade.

	Alder (år)	Vægt (kg)	Højde (cm)
Samlet	19,4 ± 1,3	64,3 ± 10,4	172,8 ± 10,3
Mænd	18,5 ± 1,3	69,9 ± 11,3	184,5 ± 12,6
Kvinder	19,6 ± 1,3	62,6 ± 10,0	169,2 ± 6,5

Tabel 1 viser den gennemsnitlige alder, vægt og højde samt standardafvigelse for henholdsvis mandlige og kvindelige testpersoner, og som samlet gruppe i studiet.

Fremgangsmåde

Alle målinger blev foretaget to gange med samme fremgangsmåde. Første måling blev foretaget 11 dage efter eleverne startede opholdet på NIH, og anden måling blev foretaget 8 dage inden de afsluttede opholdet. Der var i alt 112 dage mellem de to målinger. Første måling lå midt i august og anden måling lå midt i december. Alle målinger, på nær Coopers test, blev foretaget indendørs på NIH. Figur 1 s. 4 viser en oversigt over, hvilken rækkefølge testene er foretaget i.



Figur 1 viser hvilken rækkefølge, testene er foretaget i. Torsdag blev der først foretaget kolesterolmålinger og målt kropssammensætning, efterfulgt af morgenmad. Efter dette blev der målt blodtryk og hvilepuls. Fredag blev der igen målt kolesterol og kropssammensætning på de testpersoner, der ikke fik foretaget det om torsdagen, efterfulgt af morgenmad og senere en Coopers test og YMCA sit-and-reach test. Efterfølgende var testpersonerne inddelt i tre hold, der startede med henholdsvis armstrækninger, håndgrebsstyrke og bench trunk-curls. Da hvert hold havde gennemført den test, de startede på, fortsatte de til den næste, indtil de havde været ved alle stationer.

Baseline og opfølgningsmålinger

Det er valgt at benytte Coopers test, YMCA sit-and-reach test, impedansmåling, armstrækninger, bench trunk-curl (BTC) og håndgrebsstyrke, da disse afspejler henholdsvis iltoptagelse, fleksibilitet, kropssammensætning, muskeludholdenhed og muskelstyrke. Disse fem variabler er standard ved sundhedsprofiler. (Kaminsky, 2010; Wilder, et al., 2006; Heyward, 2010) Ud over dette, er hvilepuls, blodtryk og blodkolesterol også målt, da de kan inddrages som særlige risikofaktorer i forhold til hjertekarsygdomme. (Kaminsky, 2010; Heyward, 2010) Testpersonerne besvarede desuden et spørgeskema, omhandlende deres motiver for opholdet på NIH (se bilag 2).

Kolesterol

Måling af total blodkolesterol blev foretaget med en kolesterolmåler af mærket Accutred® plus (F. Hoffmann-La Roche Ltd, Basel, Schweiz), der er valideret til at være et pålideligt system til at måle total kolesterol, sammenlignet med en avanceret laboratorietests. (Gottschling, et al., 1995) Testpersonerne fik prikket hul på en finger med en lancette, og en dråbe blod blev presset ud på en teststrip. Teststrippen blev placeret i kolesterolcomputeren, og resultatet aflæst.

Kropssammensætning

Måling af kropssammensætning foregik ved benyttelse af en Tanita TBF-300A impedansmåler (Tanita, Arlington Heights, USA). Testpersonerne stod på vægten med bare tær, iført shorts og t-shirt. Målingen blev foretaget om morgenen, inden testpersonerne havde spist.

Hvilepuls og blodtryk

Testpersonernes hvilepuls og blodtryk blev målt på venstre overarm i liggende position. Testpersonerne lå ned i fem minutter inden testen blev foretaget, med armen placeret på niveau med hjertet. (Heyward, 2010; Kaminsky, 2010) Målingerne blev foretaget med et automatiseret blodtryksapparat af mærket Omron 5 series (Omron Healthcare, Inc, Lake Forest, USA). Hvilepuls og blodtryk blev målt mellem kl. 08.00 og 09.15, da Hrushesky (1991) har vist, at hjerterytmen er mest stabil mellem kl. 06.00 og 12.00. (Hrushesky, 1991) Testpersonerne havde spist morgenmad 30-75 minutter inden testen.

Kondition

Den maksimale iltoptagelse (VO_{2max}) blev estimeret ved brug af Coopers test. Testpersonerne lavede frivillig opvarmning og udstrækning i 15 minutter inden testen. Testen blev foretaget på en 415m lang oval grusbane, hvor testpersonerne var instrueret i at løbe så langt de kunne uden pause på 12 minutter. (Cooper, 1968). Følgende formel blev brugt til at estimere VO_{2max} :

$$\text{Formel: } VO_{2Max} \text{ (mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = (D - 504,9)/44,73$$

D= distancen i meter

(Cooper, 1968)

Fleksibilitet

Fleksibiliteten blev målt ved hjælp af YMCA sit-and-reach test, for at teste fleksibiliteten af hasemusklernes og nedre ryg. Denne test blev valideret af Chung & Yuen (1999), og fundet valid til test af fleksibilitet af hasemusklernes og nedre ryg. (Chung & Yuen, 1999) Testpersonerne havde inden denne test gennemført en Coopers test, med 30 minutters efterfølgende pause og frivillig udstrækning. Et målebånd var placeret på gulvet med et stykke tape placeret vinkelret hen over målebåndet ved 38 cm mærket. Testpersonerne sad på gulvet med fødderne lige bag tapen, spredt med 30 cm mellemrum. Testpersonerne var derudover instrueret i at holde benene helt strakte under testen. Testpersonerne fik besked på "langsomt at række så langt frem på målebåndet som muligt, og holde positionen til resultatet er aflæst". Testpersonerne lænede sig langsomt frem, med hænderne samlet, og rørte ved målebåndet så langt fremme som muligt. Testen blev gennemført tre gange, med ti sekunders mellemrum, hvor det længste resultat blev benyttet. (Golding, et al., 1989)

Muskeludholdenhed - Armstrækninger

Første del af muskeludholdenhed blev målt ved hjælp af armstrækninger, for at teste udholdenhed i overkroppen. Testpersonerne fik besked på at "udføre så mange armstrækninger som muligt uden pause". Både mænd og kvinder havde hænderne placeret under skuldrene, med fingrene pegende fremad. Ryggen var ret, og hovedet blev holdt højt under hele udførelsen. Kvinder foretog armstrækninger på knæene, med underbenene strakte langs gulvet, og tæerne pegende bagud. Startpositionen var med albuerne strakte. Testpersonerne bøjede albuerne indtil hagen rørte måtten, og returnerede til startposition. Ryggen var hele tiden ret, og albuerne helt strakte i startpositionen. Testen stoppede, hvis testpersonerne gav op, eller udførte to gentagelser i træk uden korrekt teknik. (Kaminsky, 2010)

Muskeludholdenhed - Bench trunk-curl

Anden del af muskeludholdenhed blev målt ved hjælp af BTC, for at teste udholdenheden i mavemuskulaturen. Testpersonerne fik besked på at "udføre så mange BTC som muligt i løbet af 120 sekunder". Testpersonerne lå på ryggen med underbenene hvilende på en bænk, uden fiksering, og med hoften flekteret i 90° vinkel, således at testpersonerne havde lårene og bagdelen imod siden af bænken. Bænken benyttet til BTC var 46cm høj. Armene var krydsede, så hænderne holdt fast i albuen på den modsatte arm. Testpersonerne rullede op, til armene rørte ved lårene, og skulderbladene skulle røre gulvet igen, inden en ny gentagelse kunne foretages. (Knudson & Johnston, 1995; Knudson & Johnston, 1998)

Muskelstyrke - Håndgrebsstyrke

Isometrisk muskelstyrke blev testet ved hjælp af et håndholdt dynamometer (Vernier Software & Technology, LLC, Beaverton, USA) og en LABPRO Datalogger (Vernier Software & Technology, LLC, Beaverton, USA). Data blev opsamlet ved brug af programmet Logger Pro 3.8.6.1 (Vernier Software & Technology, LLC, Beaverton, USA). Testpersonerne fik besked på at "klemme så hårdt som muligt om dynamometeret i fem sekunder". Under testen stod testpersonerne op med skulderen i 0° fleksion og albueleddet 90° fleksion, og klemte sammen om håndtaget så hårdt som muligt, i fem sekunder, uden at holde vejret. Dette blev gentaget tre gange skiftevis på hver hånd, med et minut imellem hver måling. Den største værdi for hver hånd blev lagt sammen. (Kaminsky, 2010; Roberts, et al., 2011)

Spørgeskema

Testpersonerne besvarede et spørgeskema umiddelbart efter deres start på NIH, hvor de besvarede hvorvidt de havde et ønske om at blive mere fysisk aktiv, tabe sig og hvor meget de eventuelt ønskede at tabe sig. Desuden angav de hvor mange timer om ugen, de havde brugt på sport og motion de foregående tre måneder, samt rangerede otte forskellige udsagn for deres motiver for et ophold på NIH i prioriteret rækkefølge. Testpersonerne skulle give hvert udsagn et tal fra 1-8, og på den måde rangere udsagnene i forhold til hinanden. Hvert tal fra 1-8 måtte kun bruges en gang, hvor 1 var højst prioritet og 8 lavest prioritet (se bilag 2).

Umiddelbart inden opholdet på NIH blev afsluttet, besvarede de endnu et spørgeskema. Her angav testpersonerne hvor mange timer om ugen, de havde brugt på sport og motion de foregående tre måneder (se bilag 3).

Statistik

Det krævede antal testpersoner i studiet blev udregnet ved brug af G-Power ved følgende indstillinger: **Test family:** *T-test*. **Statistical test:** *Means: Difference between two dependent means (matches pairs)*. **Type of power analysis:** *A priori: Compute required sample size – given (alpha), power, and effect size*. **Tails:** *two*. **Effect size dz:** *0.5 (estimeret medium effect size)* (Cohen, 1992). **Err prob:** *0.05*. **Power (1-β err prob):** *0.8*.

Ved disse indstillinger var det krævede antal testpersoner 34.

Data blev analyseret ved brug af SigmaPlot version 12.0 (Systat Software Inc. Chicago, Illinois, USA). Shapiro-Wilk blev brugt til at teste, om data var normalfordelt. Resultaterne er udtrykt som gennemsnit ± standardafvigelse for data, der var normalfordelt, og parret t-test blev brugt til at analysere data for de normalfordelte resultater. Resultaterne for data, der ikke var normalfordelt er udtryk som medianen samt

afstand, og blev analyseret med en Mann–Whitney Rank Sum test. Resultaterne fra rangeringen af testpersonernes motiver for deres ophold på NIH blev analyseret med en Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance on Ranks "All Pairwise Multiple Comparison Procedures" (Tukey Test). Den statistiske analyse blev foretaget ved 95 % konfidensniveau og en P-værdi mindre end 0,05 blev betragtet som statistisk signifikant.

Resultater

Fysiske tests

Resultaterne fra kondition, hvilepuls, blodtryk, armstrækninger, bench trunk-curl og fedtprocent var normalfordelt. Resultaterne fra fleksibilitet, håndgrebsstyrke, total kolesterol, og kropsvægt var ikke normalfordelt.

Total kolesterol

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger (Mann–Whitney $U = 51,5$, $n_1 = 11$, $n_2 = 10$, $p=0,832$). Det var dog ikke muligt at måle total kolesterol for seks af testpersonerne under første måling og syv af testpersoner under anden måling, da deres kolesteroltal havde en lavere værdi end udstyrets kapacitet: $<3,75$ mmol/L.

	Første måling (mmol/L)	Anden måling (mmol/L)
Samlet $n_1=11$, $n_2=10$	4,16 (3,93-6,15)	4,16 (3,98-5,68)
Mænd $n_1=1$, $n_2=2$	4,13 (4,13-4,13)	4,20 (4,06-4,34)
Kvinder $n_1=10$, $n_2=8$	4,16 (3,93-6,15)	4,16 (3,98-5,68)

Tabel 2 viser resultaterne for total kolesterol. Tallene er angivet i median samt afstand.

Kropsvægt

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger (Mann–Whitney $U = 114,5$, $n_1 = n_2 = 17$, $p=0,310$).

	Første måling (kg)	Anden måling (kg)
Samlet	63,8 (51,2-89,2)	64,6 (53,6-90,8)
Mænd	66,1 (61,0-86,4)	68,3 (62,0-90,8)
Kvinder	63,4 (51,2-89,2)	64,2 (53,6-89,4)

Tabel 3 viser resultaterne for kropsvægt opdelt i køn. Tallene er angivet i median samt afstand.

Fedtprocent

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,521$)

	Første måling (% kropsfedt)	Anden måling (% kropsfedt)
Samlet	22,0 ± 9,2	24,1 ± 9,5
Mænd	9,0 ± 3,6	10,3 ± 4,8
Kvinder	26 ± 6,1	28,3 ± 5,7

Tabel 4 viser resultaterne for fedtprocent. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Blodtryk, systolisk

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,879$)

	Første måling (mmHg)	Anden måling (mmHg)
Samlet	108,4 ± 14,9	109,1 ± 11,7
Mænd	124,5 ± 5,7	118 ± 8,2
Kvinder	103,4 ± 13,2	106,3 ± 11,4

Tabel 5 viser resultaterne for systolisk blodtryk. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Blodtryk, diastolisk

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,190$)

	Første måling (mmHg)	Anden måling (mmHg)
Samlet	57,9 ± 10,7	53,3 ± 9,3
Mænd	65,5 (51-69)	59,0 (39-61)
Kvinder	56,4 ± 11,2	52,9 ± 9,3

Tabel 6 viser resultaterne for diastolisk blodtryk. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse for gruppen samlet og kvinder, og median samt afstand for mænd.

Hvilepuls

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,177$)

	Første måling (slag/minuttet)	Anden måling (slag/minuttet)
Samlet	67,2 ± 9,0	62,8 ± 9,4
Mænd	62,8 ± 8,3	55,3 ± 3,9
Kvinder	69,1 ± 9,1	65,2 ± 9,4

Tabel 7 viser resultaterne for hvilepuls. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Coopers test

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,371$)

	Første måling (meter)	Anden måling (meter)
Samlet	2427 ± 266	2520 ± 331
Mænd	2619 ± 342	2812 ± 351
Kvinder	2368 ± 221	2430 ± 280

Tabel 8 viser resultaterne for Coopers test. Tallene er angivet som gennemsnit ± standardafvigelse.

Kondition

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,371$)

	Første måling (mL kg ⁻¹ min ⁻¹)	Anden måling (mL kg ⁻¹ min ⁻¹)
Samlet	43,0 ± 5,9	45,1 ± 7,4
Mænd	47,3 ± 7,6	51,6 ± 7,9
Kvinder	41,6 ± 4,9	43,0 ± 6,3

Tabel 9 viser den gennemsnitlige estimerede iltoptagelse. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Fleksibilitet

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger (Mann-Whitney $U = 101$, $n_1 = n_2 = 17$, $p=0,138$).

	Første måling (cm)	Anden måling (cm)
Samlet	42,0 (3-57)	48,0 (7-59)
Mænd	32,0 ± 26,1	31,8 ± 19,4
Kvinder	41,1 ± 9,8	48,9 ± 6,9*

Tabel 10 viser resultaterne for fleksibilitet. Tallene er angivet i median samt afstand for gruppen samlet og gennemsnit ± standardafvigelse for mænd og kvinder.

*: Forskellig fra første måling ($p=0,027$)

Armstrækninger

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,881$)

	Første måling (antal gentagelser)	Anden måling (antal gentagelser)
Samlet	24,8 ± 12,9	24,1 ± 14,4
Mænd	23,0 ± 7,5	23,8 ± 6,2
Kvinder	25,4 ± 14,4	24,2 ± 16,3

Tabel 11 viser resultaterne for armstrækninger. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Bench trunk-curl

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger ($p=0,081$)

	Første måling (antal gentagelser)	Anden måling (antal gentagelser)
Samlet	54,9 ± 32,1	72,8 ± 25,3
Mænd	55,5 ± 24,7	74,3 ± 20,3
Kvinder	54,7 ± 34,9	72,3 ± 27,4

Tabel 12 viser resultaterne for bench trunk-curls. Tallene er angivet i gennemsnit ± standardafvigelse.

Håndgrebsstyrke

Der var ingen signifikant forskel mellem resultaterne fra de to målinger (Mann-Whitney $U = 112$, $n_1 = n_2 = 17$, $p=0,270$).

	Første måling (kg)	Anden måling (kg)
Samlet	51,2 (41,9-79,9)	56,1 (43,8-90,7)
Mænd	71,2 ± 8,0	81,1 ± 7,7
Kvinder	50,3 ± 5,4	53,9 ± 7,6

Tabel 13 viser resultaterne for den samlede håndgrebsstyrke. Tallene er angivet i median samt afstand for gruppen samlet og gennemsnit ± standardafvigelse for mænd og kvinder.

Spørgeskema

Fysisk aktivitet

Der var signifikant forskel på første og anden måling ($p < 0,001$)

	Første måling (antal timer/ugen)	Anden måling (antal timer/ugen)
Samlet	4,6 ± 3,1	14,4 ± 4,6 [†]
Mænd	5,3 ± 4,7	15,8 ± 5,0 [†]
Kvinder	4,5 ± 2,7	13,9 ± 4,6 [†]

Tabel 14 viser mængden af ugentlig fysisk aktivitet. Tallene er angivet som gennemsnit ± standardafvigelse for mænd og kvinder og gruppen samlet.

†: Forskellig fra første måling ($p < 0,001$)

35,3 % af testpersonerne svarede, at de ønskede at tabe sig, og at de gennemsnitligt ønskede at tabe sig 6 kg. 100 % af testpersonerne ønskede at blive mere fysisk aktiv.

Der var signifikant forskel på rangeringen af motiverne ($p < 0,001$)

Motiv	Rangering af motiver for ophold på Nordjyllands Idrætshøjskole (1-8)
a: Jeg vil tabe mig	7 (2-8)
b: Jeg vil være mere fysisk aktiv	4 (1-7)
c: Jeg vil dygtiggøre mig i en eller flere bestemte sportsgrene	5 (1-8)
d: Jeg vil forberede mig til uddannelse	7 (1-8)
e: Jeg har behov for en studiepause	5 (1-8)
f: Jeg vil have gode oplevelser	1 (1-6)*
g: Jeg vil forbedre min fysiske form	2 (1-7) [†]
h: Jeg vil forbedre min sundhed	4 (3-8)

Tabel 15 viser rangeringen af motiver for testpersonernes ophold på Nordjyllands Idrætshøjskole. Tallene er angivet som median samt afstand.

*: Forskellig fra a, c, d, h ($p < 0,05$)

†: Forskellig fra a, c, d ($p < 0,05$)

Diskussion

Formålet med dette studie var at undersøge, hvorvidt et fire måneders ophold på NIH, kunne virke sundhedsfremmende på eleverne. Testpersonerne oplevede en signifikant forøgelse af mængden af fysisk aktivitet under det fire måneders ophold, men dette resulterede dog kun i en signifikant forbedring af fleksibilitet hos kvinderne.

Mændenes og kvindernes gennemsnitshøjde stemmer overens med tal fra Statens Institut For Folkesundhed fra 2005, hvor gennemsnitshøjden for mænd og kvinder mellem 16 og 24 år var henholdsvis 182 cm for mænd og 168 cm for kvinder. (Ekholm, et al., 2006) Tal fra Statens Institut For Folkesundhed fra 2005 viser ligeledes at mænd i den aldersgruppe gennemsnitligt havde en vægt på 77kg, imens kvindernes gennemsnitsvægt lå på 64kg. (Ekholm, et al., 2006) Tallene for kvinderne afviger altså heller ikke fra tallene fra Statens Institut For Folkesundhed fra 2005. Mændene afveg dog 8 kg. De kvindelige testpersoner vurderes til at være repræsentative for befolkningen i denne alder, i henhold til både højde og vægt, imens mændene kun er repræsentative i henhold til højde.

Tal fra Idrættens Analyseinstitut fra 2007 viser, at kvinder mellem 16 og 19 år i gennemsnit bruger 4,6 timer om ugen på sport og motion, imens mænd bruger 5,8 timer om ugen. (Pilgaard, 2008) Disse tal ligger meget tæt op ad tallene for testpersonernes ugentlige omfang af sport og motion, før deres ophold på NIH. Også i forhold til fysisk aktivitet er testpersonerne repræsentative for befolkningen i den alder.

Testpersonernes største motiver for at gå på NIH var de gode oplevelser sammen med ønsket om at komme i bedre form. Samtidig svarede samtlige testpersoner, at de ønskede at blive mere fysisk aktive. Dette opnåede testpersonerne i løbet af de 112 dages intervention, hvor de tredoblede deres ugentlige fysiske aktivitet. Dette skyldes formentlig den store mængde sportsaktiviteter på skemaet (se bilag 4).

Kondition

Det har længe været velkendt, at kredsløbstræning ved høj intensitet har en positiv effekt på konditionen, utrykt som VO_{2max} . (Scheuer, 1973; Hickson, et al., 1977) På trods af at testpersonerne brugte 300 % mere tid på fysisk aktivitet under opholdet på NIH sammenlignet med før, var der ingen signifikante ændringer i VO_{2max} . Årsagen til dette kan være, at flere af testpersonerne kun i moderat eller ringe grad har dyrket kredsløbstræning ved høj intensitet under opholdet på skolen. NIH tilbyder flere forskellige fag med stor forskel i aktivitetsniveau, og det er således muligt at vælge fag, sådan at man kun i ringe grad dyrker kredsløbstræning ved høj intensitet. Flere af testpersonerne kan således have valgt fag med det formål at få gode oplevelser, frem for at forbedre deres fysiske form. Dette stemmer overens med, at testpersonerne har angivet at gode oplevelser rangerer højere end forbedret fysisk form, i forhold til valget af et ophold på

NIH (se Tabel 15 s. 13). Sammenlignes testpersonernes VO_{2max} -værdier med normativ data for deres aldersgruppe, lå testpersonerne i kategorien god: kvinder 40-43 mL $kg^{-1} min^{-1}$, mænd 46-50 mL $kg^{-1} min^{-1}$. (Heyward, 2010) Testpersonerne havde altså en acceptabel kondition, da deres ophold på NIH startede, så sundhedsfremme var ikke påkrævet for denne parameter.

Fleksibilitet

Selvom der ikke var nogen signifikant forskel mellem første og anden måling for testpersonerne som samlet gruppe, var der for kvinderne en signifikant forøgelse i fleksibilitet. En mulig årsag til dette kan være deltagelse kurset yoga på NIH. Dette kursus vælges hovedsageligt af kvinder. Udstrækning af hasemusklene har vist sig at have en positiv effekt på fleksibiliteten i hoften (Bandy, et al., 1997), og Phrompaet et al. (2010) har ligeledes fundet at 2x45 minutters pilates hver uge i 4 og 8 uger har en positiv effekt på fleksibiliteten ved "sit and reach test". (Phrompaet, et al., 2011) Udstrækning praktiseres generelt på NIH i flere fag, og dette kan være årsagen til at der findes en signifikant stigning i fleksibiliteten for hasemusklene og nedre ryg hos de kvindelige deltagere. Davis et al. (2008) fandt, at kvindelige college atleter (19,6 år) i gennemsnit havde en rækkevidde på ca. 47 cm i YMCA sit and reach test. Dette tal ændrede sig til ca. 50 cm efter 11 ugers træning 3 gange om ugen i 90 minutter. (Davis, et al., 2008) College atleterne startede således på et højere niveau end kvinderne i nærværende studie, men efter de respektive interventioner lå begge grupper på samme niveau. Den øgede fysiske aktivitet testpersonerne oplevede på NIH kan altså være medvirkende til kvindernes øgede fleksibilitet.

Hvilepuls

Der var en tendens, om end ikke signifikant, til at testpersonerne havde en lavere hvilepuls efter opholdet på NIH. Den første måling lå indenfor det anbefalede niveau, 50-90 slag/min (Spodick, et al., 1992), så en sænkning af hvilepulsen var ikke påkrævet. Dog er motion forbundet med kumulativ sænkning af hvilepulsen, og er således en positiv indikator for sundhedstilstanden. Resultaterne fra dette studie kan til dels sammenlignes med resultaterne fra Pavlou et al. (1989). De fandt, at et otte ugers træningsprogram sænkede hvilepulsen signifikant fra $82,0 \pm 1,6$ til $65,3 \pm 0,8$ slag/min. (Pavlou, et al., 1989) Udgangspunktet for studiet var dog noget højere end i nærværende studie, hvilket betyder, at potentialet for signifikante forbedringer har været større for Pavlou et al. (1989).

Blodtryk

Motion har vist en blodtrykssænkende effekt i flere studier. (Pavlou, et al., 1989; Nelson, et al., 1986) Dog ændrede hverken testpersonernes systoliske eller diastoliske blodtryk sig signifikant efter opholdet på NIH, om end der var en tendens til et fald i det diastoliske blodtryk. Udgangspunktet for testpersonernes

blodtryk ved baseline var dog indenfor det anbefalede niveau, < 120 mmHg / <80 mmHg, og der var derfor ikke et behov for en sænkning af blodtrykket (Anon., 2012).

Armstrækninger

Sammenlignes resultaterne for armstrækninger med et studie af Kibler et al. (1989), hvor mandlige og kvindelige atleter fra junior high til college niveau, i alderen 18-35, blandt andet fik testet deres maksimale antal armstrækninger, ses det at testpersoner fra NIH kun kunne udføre ca. 50 % færre. (Kibler, et al., 1989) En sammenligning af de to grupper kan dog være vanskelig, da Kibler et al. (1989) kun opgiver antallet af armstrækninger, mavebøjninger og fleksibilitet for en række muskelgrupper. Testpersonerne i Kibler et al. (1989) kan således være atleter præsterende på langt højere niveau end testpersonerne i nærværende studie, hvilket gør, at en sammenligning ikke vil være retvisende. Dette bekræftes af, at testpersonerne i nærværende studie, ifølge ACSM, ligger i kategorien god: 22-28 gentagelser, og meget god: 21-29 gentagelser, for henholdsvis mænd og kvinder. (Kaminsky, 2010)

Bench trunk-curl

Selvom der ikke var nogen signifikant forbedring ved BTC, så ses der dog en tendens. Testpersonerne oplevede en gennemsnitlig forøgelse i antallet af BTC på tæt på 50 %. Dog betyder den store variation i data, at forskellen ikke er signifikant. Mænd og kvinder lå på samme niveau, hvilket stemmer overens med en undersøgelse af Knudson og Johnston (1995). Dog var resultaterne fra første test langt under niveauet fundet af Knudson og Johnston (1995), imens post-testen afveg ca. 15 %. (Knudson & Johnston, 1995) Knudson og Johnston (1998) testede collegestuderende i alderen 17-23, og fandt at de gennemsnitligt kunne udføre 112 ± 38 BTC i løbet af 120 sekunder, et niveau der langt overstiger både pre- og post-testen i nærværende studie. Testprotokollen for BTC benyttet i nærværende studie er den samme som Knudson og Johnston (1995) og Knudson og Johnston (1998), så årsagen til de store forskelle skal finde findes et andet sted. En mulig forklaring kan være, at testpersonerne har løbet Coopers test forud for BTC, hvilket kan have haft en udtrættende effekt.

Håndgrebsstyrke

Måling af håndgrebsstyrke har en høj reliabilitet, (Mathiowetz, et al., 1984) men man bør være påpasselig med at drage konklusioner om hele kroppens generelle muskelstyrke ud fra en måling af en enkelt muskelgruppe. Bohannon (2008) fandt således, at en enkelt måling kan benyttes som estimat for muskelstyrken i en enkelt kropsdel, men ikke nødvendigvis som mål for den generelle muskelstyrke i kroppen. (Bohannon, 2008) Ligeledes fandt Bohannon (2009), at håndgrebsstyrke kan bruges som indikator for muskelstyrke i overkroppen, men ikke for ben og mave. (Bohannon, 2009) Dog fandt Wind et al. (2010) at håndgrebsstyrke kan bruges som indikator for den generelle muskelstyrke ved børn og unge mellem 8-20

år. (Wind, et al., 2010) Der var ingen signifikant forskel mellem første og anden måling hos testpersonerne, men der var dog en tendens, især hos mændene, til en forøget håndgrebsstyrke. Hvis denne tendens ikke blot er resultatet af tilfældigheder, kan den forøgede håndgrebsstyrke muligvis skyldes den øgede mængde af fysiske aktivitet. Leyk et al. (2007) fandt således, at unge kvindelige eliteatleter gennemsnitligt havde en håndgrebsstyrke der var 25 % højere end utrænede og lettere trænede unge kvinder. (Leyk, et al., 2007) Sammenlignes værdierne for testpersonernes håndgrebsstyrke med kvinder og mænd i alderen 20-24 i en metaanalyse af Bohannon et al. (2006) viser det sig, at kvinderne ligger 15 % lavere og mændene 30 % lavere end i litteraturen. (Bohannon, et al., 2006) Årsagen til dette kan muligvis skyldes forskel i det benyttede måleudstyr. Dynamometre af mærket Jamar blev brugt i alle undersøgelserne inkluderet i metaanalysen, imens der i nærværende studie blev brugt et dynamometer af mærket Vernier.

Kropsvægt og fedtprocent

Dette studie registrerede ikke nogen gennemsnitlige ændringer i hverken kropsvægt eller fedtprocent. Årsagen til dette kan være den forholdsvis store andel af kvinder. Krotkiewski og Björntorp (1986) fandt i deres træningsstudie, at mændene opnåede signifikante vægttab og lavere fedtprocent. For kvinderne havde det dog betydning hvor på kroppen, fedtet var placeret. De kvinder, der hovedsageligt havde ekstra intra-abdominal fedt, oplevede samme vægttab og reduktion i fedtmassen som mændene, imens kvinder der hovedsageligt havde ekstra fedt omkring hofterne fik en øget fedtmasse. (Krotkiewski & Björntorp, 1986) Fordelingen af fedt på kroppen har altså en betydning for, hvor meget kvinder taber sig i forbindelse med fysisk aktivitet, men dette er ikke undersøgt i nærværende studie. Ligeledes bør der tages hensyn til sæsonvariation i mængden af kropsfedt. Et studie af van Ooijen et al. (2004) fandt således, at mængden af kropsfedt er højere om vinteren, end om sommeren hos mænd og kvinder i alderen 19-36. (van Ooijen, et al., 2004) En eventuel reduktion i kropsfedt hos testpersonerne kan således være ophævet af sæsonvariation. En anden faktor, der kan have haft en begrænsende effekt på vægttab, kan være, at testpersonerne har indtaget flere kalorier, som følge af den øgede fysiske aktivitet. Blair et al. (1981) har således fundet, at middelaldrene løbere, der gennemsnitligt løber 55-65km om ugen indtager signifikant flere kalorier end inaktive personer. (Blair, et al., 1981) Maden der serveres på NIH kan også spille en rolle her. Maden er som regel god, og i rigelige mængder, og testpersonerne kan muligvis have haft en tendens til at indtage flere kalorier end nødvendigt.

Med en gennemsnitsvægt på $64,3 \pm 10,4$ kg og fedtprocent på $22,0 \pm 9,2$ % kan testpersonerne betegnes som normalvægtige. (Anon., 2014) En reduktion i vægt og fedtprocent har derfor ikke været en nødvendighed. Det stemmer overens med, at kun en tredjedel af testpersonerne har svaret, at de ønskede at tabe sig.

Med en gennemsnitlig alder på $19,4 \pm 1,3$ år er testpersonerne i en alder, hvor forebygning af overvægt er særdeles vigtig. Willamson et al. (1990) har således fundet, at den største vægtøgning hos voksne typisk forekommer i midten af 20'erne, især hos kvinder. De foreslår derfor, at forebyggelse mod overvægt skal være i fokus hos mænd og kvinder i starten af 20'erne. (Willamson, et al., 1990) Denne forebyggelse kan højskolerne måske være en del af, da højskoleelever typisk er i slutningen af 10'erne og starten af 20'erne.

Den signifikante øgning i fysisk aktivitet har muligvis været med til at sikre, at en vægtøgning ikke er forekommet. Således fandt Taimela et al. (1994) at fedtprocent korrelerer godt med mængden af fysisk aktivitet hos finske børn og unge. (Taimela, et al., 1994)

Kolesterol

Niveauet af total blodkolesterol ændrede sig ikke i løbet af de fire måneders intervention. Dette stemmer overens med et studie af Wood et al. (1988), hvor overvægtige mænd efter et års træningsintervention ikke havde sænket mængden af total blodkolesterol, på trods af reduktion i både kropsvægt og fedtprocent. Til gengæld havde de et øget niveau af HDL kolesterol (Wood, et al., 1988), der betragtes som det gode kolesterol, på grund af dets evne til at transportere overskydende kolesterol tilbage til leveren. (Norum, et al., 1983) Niveauet af HDL kolesterol er dog ikke målt i nærværende studie, men det er muligt at niveauet af HDL kolesterol er steget, samtidig med at niveauet af total blodkolesterol er forblevet uændret. Et studie af Taimela et al. (1994) har således undersøgt korrelationen af fysisk aktivitet og mængden af kolesterol i blodet hos børn og unge i alderen 9-24 år. De fandt ingen korrelation mellem total kolesterol og fysisk aktivitet, men det var der til gengæld mellem HDL kolesterol og fysisk aktivitet. De fandt også at det gennemsnitlige niveau af total blodkolesterol var $4,69 \pm 0,88$ mmol/l for mænd og $4,92 \pm 0,90$ mmol/l for kvinder, et niveau der er sammenligneligt med resultaterne fra nærværende studie. (Taimela, et al., 1994) Samtidig skal det understreges, at testpersonernes niveau af total blodkolesterol lå indenfor det anbefalede område, < 5 mmol/l, både før og efter interventionen. (Vestergaard, 2012) Det er velkendt, at sæsonvariation for kolesterol forekommer, hvor niveauet af kolesterol er højest ved efterår og vinter. (Ockene, et al., 2004) Det vurderes dog ikke at have haft nogen indflydelse i nærværende studie.

Metodiske overvejelser

Dette studie havde en varighed på knap fire måneder, og spørgsmålet er hvorvidt interventionsperioden har været af tilstrækkelig længde til at registrere ændringer i de målte parametre. Björntorp (1976) konkluderede, at en træningsperiode på minimum to måneder var nødvendig, for at registrere en reduktion i fedtmasse. (Björntorp, 1976) Davis et al. (2008) fandt ligeledes signifikante ændringer på en

række parametre tilsvarende dem i nærværende studie efter 11 ugers træningsintervention. (Davis, et al., 2008) Nærværende studie vurderes derfor til at have en tilstrækkelig lang interventionsperiode.

Dette studie har en række fejlkilder, der kan have haft indflydelse på resultaterne. Der har ikke været tilstrækkeligt med statistisk styrke ved nogle af de målte parametre, hvilket skyldes at antallet af testpersoner har været begrænset til 17. Ud over dette er der, af praktiske årsager, heller ikke gjort brug af en kontrolgruppe. Ved flere af målingerne blev der af praktiske årsager gjort brug af forskellige testledere fra første til anden gang. Dette gør sig gældende for målingerne bench trunk-curl, armstrækninger og YMCA sit and reach test. Dette kan betyde, at nogle af testene ikke er udført nøjagtig ens, selvom testlederne er blevet grundigt vejledt. Endnu en fejlkilde er, at testpersonernes ophold på NIH kan have meget forskellig karakter. Selvom testpersonerne har opnået en tredobling af deres fysiske aktivitet, har der været stor forskel på, om der er dyrket yoga eller triatlon. Der kan således ikke tales om, at alle testpersonerne har været udsat for samme intervention. Alle disse fejlkilder betyder, at der er en forholdsvis stor usikkerhed omkring resultaterne fra dette studie.

Konklusion

Det fire måneders ophold på NIH har for testgruppen i højere grad været sundhedsforebyggende end sundhedsfremmende. Ved samtlige af de første målinger var testpersonerne gennemsnitligt som minimum på et acceptabelt niveau, og gruppen havde som sådan ikke behov for forbedringer på de målte parametre, i forhold til sundhedsfremme. Dette kan være en del af forklaringen på fraværet af signifikante forbedringer. Det vil således være lettere at producere signifikante forbedringer hos en gruppe med et stort behov for sundhedsfremme, da de vil have et større udviklingspotentiale. Eksempelvis vil en gruppe med forhøjet blodtryk have mulighed for at sænke det markant mere end en gruppe med normalt blodtryk. På trods af dette har det været vigtigt at teste netop denne gruppe, da den er repræsentativ for den gennemsnitlige befolkning i den alder, i henhold til antropometri og fysisk aktivitet.

Sundhedsforebyggelsen på NIH består i den signifikante øgning af mængden af fysisk aktivitet, der blev tredoblet i forhold til testgruppens normale niveau. Som nævnt i indledningen har det fysiske aktivitetsniveau en stor indflydelse på en lang række af kroniske lidelser, og er der her en carryover effect fra det høje aktivitetsniveau testpersonerne havde på NIH, til det aktivitetsniveau de har efter deres ophold, vil sundhedsforebyggelsen være en kendsgerning. For at få det bekræftet, er det dog nødvendigt at lave opfølgning på testpersonerne i en årrække.

Litteraturliste

Ainsworth, B. et al., 1991. Physical activity and hypertension in black adults: the Pitt County Study. *American journal of public health*, 81(11), pp. 1477-1479.

Anon., 2012. *Heart.org*. [Online]

Available at:

http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/AboutHighBloodPressure/Understanding-Blood-Pressure-Readings_UCM_301764_Article.jsp#

[Senest hentet eller vist den 20 Februar 2014].

Anon., 2014. *Danske Lægers Sundheds Service*. [Online]

Available at: <http://www.sundhedscenter.dk/Sundhed/Regn-den-ud/Hvad-er-overv%C3%A6gt-og-fedme.aspx>

[Senest hentet eller vist den 15 Marts 2014].

Antunes, H. et al., 2005. Depression, anxiety and quality of life scores in seniors after an endurance exercise program. *Revista brasileira de psiquiatria (São Paulo, Brazil:1999)*, 27(4), pp. 266-271.

Bandy, W. D., Irion, J. M. & Briggler, M., 1997. The Effect of Time and Frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Physical therapy*, 77(10), pp. 1090-1096.

Belardinelli, R. et al., 2001. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(7), pp. 1891-1900.

Berry, J. et al., 2011. Lifetime risks for cardiovascular disease mortality by cardiorespiratory fitness levels measured at ages 45, 55, and 65 years in men. The Cooper Center Longitudinal Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 57(15), pp. 1604-1610.

Björntorp, P., 1976. Exercise in the treatment of obesity. *Clinics in endocrinology and metabolism*, 5(2), pp. 431-453.

Blair, S., Goodyear, N., Gibbons, L. & Cooper, K., 1984. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 252(4), pp. 487-490.

Blair, S. et al., 1995. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 273(14), pp. 1093-1098.

Blair, S. et al., 1989. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 262(17), pp. 2395-2401.

Blair, S. N. et al., 1981. Comparison of nutrient intake in middle-aged men and women runners and controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 13(5), pp. 310-315.

Bohannon, R. W., 2008. Is it legitimate to characterize muscle strength using a limited number of measures?. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 22(1), pp. 166-173.

- Bohannon, R. W., 2009. Dynamometer measurements of grip and knee extension strength: are they indicative of overall limb and trunk muscle strength?. *Perceptual and motor skills*, 108(2), pp. 339-342.
- Bohannon, R. W. et al., 2006. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, 92(1), pp. 11-15.
- Chung, P. K. & Yuen, C. K., 1999. Criterion-related validity of sit-and-reach tests in university men in Hong Kong. *Perceptual and motor skills*, Februar, 88(1), pp. 304-316.
- Cohen, J., 1992. Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 1(3), pp. 99-101.
- Cooper, K., 1968. A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake. *JAMA: The journal of the american medical association*, 203(3), pp. 201-203.
- Courneya, K. et al., 2003. A randomized trial of exercise and quality of life in colorectal cancer survivors. *European journal of cancer care*, 12(4), pp. 347-357.
- Courneya, K. et al., 2003. The group psychotherapy and home-based physical exercise (group-hope) trial in cancer survivors: physical fitness and quality of life outcomes. *Psyco-oncology*, 12(4), pp. 357-374.
- Davis, W. J. et al., 2008. Concurrent Training Enhances Athletes' Strength, Muscle Endurance, and Other Measures. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 22(5), pp. 1487-1502.
- Ekholm, O. et al., 2006. *Sundhed og sygelighed i Danmark 2005* -, s.l.: Statens Institut For Folkesundhed.
- Engberg, O., 2013. [Online]
Available at: <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=144425>
[Senest hentet eller vist den 9. November 2013].
- Erikssen, G. et al., 1998. Changes in physical fitness and changes in mortality. *Lancet*, 352(9130), pp. 759-762.
- Galper, D. et al., 2006. Inverse association between physical inactivity and mental health in men and women. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(1), pp. 173-178.
- Golding, L. A., Myers, C. R. & Sinning, W. E., 1989. *Y's way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction*. 3. udgave red. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gottschling, H. et al., 1995. Multicentre Evaluation of a non-wipe system for the rapid determination of total cholesterol in capillary blood, Accutrend® cholesterol on Accutrend® GC. *European journal of clinical chemistry and clinical biochemistry : journal of the Forum of European Clinical Chemistry Societies*, 33(6), pp. 373-381.
- Hambrecht, R. et al., 2000. Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *The New England journal of medicine*, 342(7), pp. 454-460.

Helmrich, S., Ragland, D., Leung, R. & Paffenbarger, R. J., 1991. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England journal of medicine*, 325(3), pp. 147-152.

Heyward, V., 2010. *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. 6. udgave red. s.l.:Human Kinetics.

Hickson, R. C., Bomze, H. A. & Hooloszy, J. O., 1977. Linear increase in aerobic power induced by a strenuous program of endurance exercise. *Journal of applied physiology: respiratory, environmental and exercise physiology*, 42(3), pp. 372-376.

Hojskolerne.dk, 2013. [Online]

Available at: <http://www.hojskolerne.dk/hoejskoler>

[Senest hentet eller vist den 14 November 2013].

Hrushesky, W., 1991. Quantitative Respiratory Sinus Arrhythmia Analysis: A Simple Noninvasive, Reimbursable Measure of Cardiac Wellness and Dysfunction. *Annals of the New York Academy of Sciences*, Issue 618, pp. 67-101.

Jacobsen, N., 2011. *retsinformation.dk*. [Online]

Available at: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=137843>

[Senest hentet eller vist den 14. November 2013].

Jakicic, J. et al., 2003. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 290(10), pp. 1323-1330.

Jakicic, J. et al., 2011. The effect of physical activity on 18-month weight change in overweight adults. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 19(1), pp. 100-109.

Jeffery, R., Wing, R., Sherwood, N. & Tate, D., 2003. Physical activity and weight loss: does prescribing higher physical activity goals improve outcome?. *The American journal of clinical nutrition*, 78(4), pp. 684-689.

Jensen, C., 2011. [Online]

Available at: <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=138157>

[Senest hentet eller vist den 9. November 2013].

Kaminsky, L., 2010. *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual*. 3. udgave red. s.l.:Lippincott Williams & Wilkins.

Kemmler, W. et al., 2004. Benefits of 2 years of intense exercise on bone density, physical fitness, and blood lipids in early postmenopausal osteopenic women: results of the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study (EFOPS). *Archives of internal medicine*, 164(10), pp. 1084-1091.

Kerr, D., Morton, A., Dick, I. & Princè, R., 1996. Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. *Journal of bone and mineral research: the official journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 11(2), pp. 218-225.

- Kibler, W. B., Chandler, T. J., Uhl, T. & Maddux, R. E., 1989. A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. Preventing injury and improving performance. *The American journal of sports medicine*, 17(4), pp. 525-531.
- Knowler, W. et al., 2002. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *The New England journal of medicine*, 346(6), pp. 393-403.
- Knowler, w. et al., 2009. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *Lancet*, 374(9702), pp. 1677-1686.
- Knudson, D. & Johnston, D., 1995. Validity and reliability of a bench trunk-curl test of abdominal endurance. *Journal of strenght and conditioning research*, 9(3), pp. 165-169.
- Knudson, D. & Johnston, D., 1998. Analysis of three test durations of the bench trunk-curl. *Journal of strength and conditioning research*, 12(3), pp. 150-151.
- Koch, M., 2012. *Estimering af niveauet for de samfundsmæssige omkostninger i 2012 på baggrund af resultater fra rapporten "Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark" (Sundhedsstyrelsen 2006)*, København: Statens Institut for Folkesundhed.
- Krotkiewski, M. & Björntorp, P., 1986. Muscle tissue in obesity with different distribution of adipose tissue. Effects of physical training.. *International journal of obesity*, 10(4), pp. 331-341.
- Krølner, M., 2013. [Online]
Available at: <https://www.retsinformation.dk/Forms/r0710.aspx?id=145631>
[Senest hentet eller vist den 9. November 2013].
- Kujala, U. et al., 2000. Physical activity and osteoporotic hip fracture risk in men. *Archives of internal medicine*, 160(5), pp. 705-708.
- Kulturministeriet, 2013. *Kulturministeriet*. [Online]
Available at: <http://kum.dk/Kulturpolitik/Uddannelse-og-folkeoplysning/Folkehojskoler/Sporgsmal-og-svar/>
[Senest hentet eller vist den 14 November 2013].
- Leitzmann, M. et al., 2007. Physical activity recommendations and decreased risk of mortality. *Archives of internal medicine*, 167(22), pp. 2453-2460.
- Leyk, D. et al., 2007. Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European journal of applied physiology*, 99(4), pp. 415-421.
- Manson, J. et al., 1992. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 268(1), pp. 63-67.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. & Kashman, N., 1984. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of hand surgery*, 9(2), pp. 222-226.
- Meyerhardt, J. et al., 2006. Physical activity and survival after colorectal cancer diagnosis. *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 24(22), pp. 3527-3534.

- Meyerhardt, J. et al., 2006. Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *Journal of clinical oncology: official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 24(22), pp. 3535-3541.
- Nabkasorn, C. et al., 2006. Effects of physical exercise on depression, neuroendocrine stress hormones and physiological fitness in adolescent females with depressive symptoms. *European journal of public health*, 16(2), pp. 179-184.
- Na, Y. et al., 2000. Exercise therapy effect on natural killer cell cytotoxic activity in stomach cancer patients after curative surgery. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(6), pp. 777-779.
- Nelson, L., Jennings, G. L., Esler, M. D. & Korner, P. I., 1986. Effect of changing levels of physical activity on blood-pressure and haemodynamics in essential hypertension. *Lancet*, 2(8505), pp. 473-476.
- Norum, K. R., Berg, T., Helgerud, P. & Drevon, C. A., 1983. Transport of Cholesterol. *Physiological Reviews*, 63(4), pp. 1343-1419.
- Ockene, I. S. et al., 2004. Seasonal variation in serum cholesterol levels: treatment implications and possible mechanisms. *Archives of internal medicine*, 164(8), pp. 863-870.
- Paffenbarger, R. J., Wing, A., Hyde, R. & Jung, D., 1983. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *American journal of epidemiology*, 117(3), pp. 245-257.
- Pavlou, K. N., Krey, S. & Steffee, W., 1989. Exercise as an adjunct to weight loss and maintenance in moderately obese subjects. *The American journal of clinical nutrition*, 49(5), pp. 1115-1123.
- Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U. & Silitertpisan, P., 2011. Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian journal of sports medicine*, 2(1), pp. 16-22.
- Pilgaard, M., 2008. *Danskernes motions- og sportsvaner 2007*, s.l.: Idrættens Analyseinstitut .
- Roberts, H. C. et al., 2011. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age and ageing*, 40(4), pp. 423-429.
- Rogers, C. et al., 2008. Physical activity and cancer prevention : pathways and targets for intervention. *Sports medicine (Auckland N.Z.)*, 38(4), pp. 271-296.
- Scheuer, J., 1973. Physical Training and Intrinsic Cardiac Adaptations. *Circulation*, 47(4), pp. 677-680.
- Spodick, D. H., Raju, P., Bishop, R. L. & Rifkin, R. D., 1992. Operational definition of normal sinus heart rate. *The American journal of cardiology*, 1(69), pp. 1245-1246.
- Sørensen, J. & Brønnum-Hansen, J., 2006. *Risikofaktorer og folkesundhed i Danmark*, København: Statens Institut for Folkesundhed.
- Taimela, S., Viikari, J., Porkka, K. & Dahlen, G., 1994. Lipoprotein (a) levels in children and young adults: the influence of physical activity. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Acta Paediatrica*, 83(12), pp. 1258-1263.

Tate, D., Jeffery, R., Sherwood, N. & Wing, R., 2007. Long-term weight losses associated with prescription of higher physical activity goals. Are higher levels of physical activity protective against weight regain?. *The American journal of clinical nutrition*, 85(4), pp. 954-959.

Tremblay, A. et al., 1990. Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. *The American journal of clinical nutrition*, 51(2), pp. 153-157.

van Ooijen, A. M., van Marken Lichtenbelt, W. D., van Steenhoven, A. A. & Westerterp, K. R., 2004. Seasonal changes in metabolic and temperature responses to cold air in humans. *Physiology & behavior*, 82(2-3), pp. 545-553.

Vestergaard, H., 2012. *Sundhed.dk*. [Online]
Available at: <https://www.sundhed.dk/borger/sygdomme-a-aa/hormoner-og-stofskifte/sygdomme/kolesterolforstyrrelser/hoejt-kolesterol-hyperlipidaemi/>
[Senest hentet eller vist den 15 Marts 2014].

Wannamethee, S., Sharper, A. & Walker, M., 2000. Physical activity and mortality in older men with diagnosed coronary heart disease. *Circulation*, 102(12), pp. 1358-1363.

Wilder, R. et al., 2006. Physical fitness assessment: An update. *Journal of long-term effects of medical implants*, 16(2), pp. 193-204.

Willamson, D. F., Kahn, H. S., Remington, P. L. & Anda, R. F., 1990. The 10-year incidence of overweight and major weight gain in US adults. *Archives of internal medicine*, 150(3), pp. 665-672.

Wind, A. E., Takken, T., Helders, P. J. & Engelbert, R. H., 2010. Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescent, and young adults?. *European journal of pediatrics*, 169(3), pp. 281-287.

Wood, P. D. et al., 1988. Changes in plasma lipids and lipoproteins in overweight men during weight loss through dieting as compared with exercise. *The New England journal of medicine*, 319(18), pp. 1173-1179.

Zhao, G., Li, C. & Ford, E., 2013. Leisure-time aerobic physical activity, muscle-strengthening activity and mortality risks among US adults: the NHANES linked mortality study. *British journal of sports medicine*, 10(1136), p. Epub ahead of print.