



LUNDS
UNIVERSITET

Institutionen för hälsovetenskaper
Fysioterapeutprogrammet

Utbildningsprogram
i Fysioterapi 180 hp

Examensarbete 15 hp
Hösten 2022

**Akut effekt på dynamisk styrka, upplevd ansträngning och allmänt
välmående efter kallvattenexponering**

Författare

Erik Johansson

Tobias Sjöstedt

Lunds universitet

erik3.johansson@gmail.com

tobias.sjostedt@hotmail.com

Handledare

Anita Wisén, Doc.

leg sjukgymnast, universitetslektor

Rehabilitering och hållbar hälsa

Institutionen för hälsovetenskaper

Lunds universitet

Anita.Wisen@med.lu.se

Examinator

Annika Lundkvist Josenby

Leg. fysioterapeut, Dr Med Vet

Lunds universitet

annika.lundkvist@med.lu.se

Sammanfattning

Bakgrund: Det finns teorier för att exponering av kyla har påverkan på både välmående och prestation i muskelarbete i positiv bemärkning. Det finns dock begränsad forskning som kan stärka detta.

Syfte: Syftet med studien blev härmed att undersöka om dynamisk styrka påverkas av att akut ha exponerats för kallvatten innan prestation. Syftet är också att mäta den subjektiva ansträngningen av prestation i anslutning till kallvattenexponering (KVE) jämfört med att inte ha exponerats av kyla. Tredje aspekten som undersöks är huruvida välmåendet kan påverkas av en period av KVE.

Metod: Detta testades genom två grupper med 14 deltagare vardera. Under två perioder på två veckor fick de antingen duscha kallt och efteråt utföra armhävningar, eller enbart göra armhävningar utan KVE. Deltagarna fick under perioderna själva fylla i blanketter där antalet utförda armhävningar och upplevd ansträngning mättes. Egenkonstruerade frågor angående allmänt välmående, sömnkvalité, energi och stress fylldes i efter respektive period.

Resultat: Resultatet visade på ökad prestation och ökat välmående under perioderna av KVE. Ett genomsnitt på samtliga deltagare visade en ökning på antal armhävningar från 28,2 repetitioner till 38,2 (35% ökning) under perioden med KVE. Detta att jämföra med en ökning från 28,9 repetitioner till 34,7 (20% ökning) under perioden utan KVE.

Inom samtliga fyra huvudkategorier rapporterade fler personer upplevd förändring under perioden med KVE. Över hälften av deltagarna upplevde det allmänna välmåendet ha förändrats under perioden med KVE. Den förändring flest deltagare under den här perioden upplevde var ökade energinivåer. Sömnkvalitet och stress upplevdes också ha en positiv förändring av fler personer under perioden med KVE, även om inte i lika stor utsträckning som energin.

Vad gällde den uppskattade ansträngningen så var skillnaderna minimala mellan perioderna med respektive utan KVE.

Slutsats: I den här studien med 28 deltagare visas deskriptivt att KVE vid ett akut skede kan öka prestation. Ett ökat allmänt välmående kan ses i samband med KVE. Studier med fler deltagare behövs för att säkerställa resultaten.

Nyckelord: Stress, Sömnkvalitet. Styrketräning. Köldexponering.

Abstract

Background: Cold exposure has been claimed to have beneficial effects on overall health and positive effects on both well-being and performance in muscular performance. However, any statement remains unclear.

Objective: The aim of the study was to investigate whether dynamic strength is affected by acute cold water exposure (CWE) before performance. The aim is also to measure the subjective effort of performance in connection with CWE compared to not having been exposed to cold water. A third aspect is investigating whether the well-being can be affected by a period of cold exposure.

Methods: This was tested by having two groups of 14 participants each. During two periods of two weeks, they either took a cold shower and afterwards performed push-ups, or only did push-ups without CWE. During the periods, the participants had to fill in forms themselves where the number of push-ups performed and perceived effort were measured. Self-constructed questions regarding general well-being, sleep quality, energy and levels of stress were answered after each period.

Results: Results showed increased performance and well-being during the periods of cold exposure. An average of all the participants showed an increase of push-ups from 28,2 repetitions to 38,2 repetitions (35% increase) during the period with CWE. This compared to an increase from 28,9 repetitions to 34,7 (20% increase) during the period without CWE. Within all four main categories, more participants experienced change during the period with CWE. Over half of the participants experienced a change in general well-being during the period of CWE. The change most participants experienced during this period was increased energy levels. Sleep quality and stress were also perceived to have a positive change by more participants during the period of CWE, although not to the same extent as energy. Regarding the perceived effort, the differences between the periods were minimal with and without CWE.

Conclusion: In this study with 28 participants it is shown that cold exposure can in the acute stage increase the performance. Also an increased general well-being can be seen in connection with cold exposure. Further studies are needed to confirm the results.

Keyword: Cold exposure. Dynamic strength. Perceived effort. Perceived general well-being. Sleep quality. Strength training.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
1. Inledning	2
1.1 Introduktion	2
1.2 Bakgrund	2
1.2.1 Styrketräning	2
1.2.2 Prestation	2
1.2.3 Välmående	3
1.3 Syfte	5
1.4 Frågeställningar	6
2. Metod	7
2.1 Tillvägagångssätt	7
2.1.1 Övergripande beskrivning	7
2.1.2 Dusch	8
2.1.3 Armhävning	8
2.1.4 Analys av prestation och upplevd ansträngning	8
2.1.5 Analys av välmående	8
2.2 Rekrytering av försökspersoner	9
2.3 Urval och avgränsningar	9
2.4 Etiska ställningstaganden	10
3. Resultat	11
3.1 Urval	11
3.2 Bakgrundsfakta	11
3.3 Antal armhävningar	12
3.4 Upplevd ansträngning	13
3.5 Välmående	15
4. Diskussion	18
4.1 Rekrytering och bakgrundsfakta	18
4.2 Antal armhävningar	18
4.3 Upplevd ansträngning	20
4.4 Välmående	20
4.4.1 Metoddiskussion	20
4.4.3 Energi	22
4.4.4 Sömnkvalitet	23
4.4.5 Stress	23
5. Slutsats	24
Referenslista	25
Bilagor	27
Bilaga 1. Träningsdagbok	27
Bilaga 2. Frågeformulär välmående	28
Bilaga 3. Informationsbrev	29
Bilaga 4. Facebookinlägg	32
Bilaga 5. Samtyckesblankett	33
Bilaga 6. Bakgrundsdata	34

1. Inledning

1.1 Introduktion

Köldexponering syftar till exponering av kyla på kroppen. Köldexponering kan genomföras på flera olika sätt; genom kalla bad, kalla duschar eller kall luft. Effekten av att exponera sin kropp för kyla i kombination med träning har länge varit ett utforskat tillvägagångssätt för idrottare som söker ökad prestation och snabbare återhämtning (1). Det är också ett tämligen utforskat ämne huruvida kyla påverkar välmående (2).

1.2 Bakgrund

1.2.1 Styrketräning

Styrketräning är en vanlig träningsform där målet kan vara att öka maximala antalet repetitioner med en given belastning (muskulär uthållighet), öka maximala styrkan, öka muskelmassan (hypertrofi) eller öka kraft (antalet genomförda repetitioner på en given tid). Atleter och tränare söker ofta efter strategier för att effektivisera träningen. Olika strategier finns för hur man kan minska muskeltrötthet under och efter träningspass och därmed förbättra effekterna av träningen. En översiktsstudie tar upp olika interventioner för detta och har exempel som massage, aktiv vila eller köldexponering (1).

Forskning inom styrketräning tyder på att utvecklingen i styrka i tidigt skede, de första 8-10 veckorna, först och främst är associerat med neuromuskulär anpassning. Muskelbiopsier har visat på att tvärsnittsarean i muskelfibrerna bara ökat en liten del under de första 8-10 veckorna och att ökningen av styrka i huvudsak är ett resultat av neural aktivering (3).

1.2.2 Prestation

En översiktsstudie lyfter att exponering för kallvatten efter träning är påvisat att minska muskeltrötthet och är därför ofta använt efter träning som en metod för att påskynda återhämtning (4). Det är dock få studier som har bedömt huruvida exponeringen för kallvatten efter träning påverkar reparationsförmåga och prestation. Studier med kortare upplägg på 5 dagar har visat positivt förändrad progression i styrka och på ökade markörer för mitokondriell biogenes (5). Med mitokondriell biogenes menas den cellulära process i att förändra mitokondriernas antal, volym och aktivitet. Mitokondrier kan förklaras som kroppens energiproducenter. Det finns flest mitokondrier i dem delar av kroppen som kräver

mest energi och dessa strukturer är inte statiska utan är under ständig förändring (5). En studie har däremot visat på att kallvattensexponering efter träning tvärtom dämpar progressionen i styrka efter en period på 5 veckor. Studien utfördes genom att testa styrka i 1RM och 12RM i hamstrings genom övningen "leg curls" med respektive ben varav ena benet utsattes för nedkylning efter träning. Det visade sig att benet med nedkylning hade sämre, utveckling i styrka efter dessa 5 veckor (6). En översiktsartikel skriver att vid akut nedkylning av kroppen sker en reflexiv vasokonstriktion i blodkärlen. Detta leder till ett tillfälligt minskat blodflöde till hud och extremiteter. Blodflödet ökar då istället till bålen och livsnödvändiga organ för att bibehålla temperaturen här (7). När nedkylningen minskar och kroppens temperatur stabiliseras kommer blodflödet öka till musklerna igen, vilket kallas reaktiv hyperemi. Detta görs genom vasodilation i blodkärlen. Reaktiv hyperemi är det initialt kraftigt ökade blodflödet som uppstår till en vävnad eller ett organ efter att blodflödet under en tid varit blockerad och befinner sig i ischemi. Ökningen av blodflödet är vanligtvis uppemot fyra till sju gånger så stort, detta för att betala tillbaka den syre- eller nutritions skuld som uppstått under tiden som blodflödet varit avstängt (8).

En produktion av mjölksyra i musklerna sker vid hög aerob ansträngning, men också vid igångsättning av muskelarbete och under kortvarigt arbete med hög belastning, tex vid styrketräning. Mjölksyra som bildas delas upp i laktat och väte som buffras i blodet. En ökad koncentration av mjölksyra, laktat och vätejoner leder till ett sänkt pH-värde, vilket är den klassiska förklaringen till muskeltrötthet (9). Hur stor bidragande faktor detta i sig har är dock omdiskuterat. En översiktsstudie visar istället att en ökning av laktat i musklerna leder till en akut prestationshöjande effekt på duration av muskelarbete (10). En annan översiktsstudie skriver att muskeltröttheten kan vara relaterat till kalium som inte pumpas tillbaka tillräckligt fort efter att muskeln har gett sin elektriska impuls, utan ansamlas i muskelfibern och stör kontraktionen. Detta ger på så vis de arbetande musklerna en känsla av trötthet (11).

1.2.3 Välmående

Välmående är ett subjektivt begrepp som kan tolkas på många sätt men i denna studie menas att vara vid god hälsa och känna välbefinnande.

Det har i andra studier visat sig finnas en viss förbättring av hälsa i det akuta skedet vid kallvattenexponering (2,12,13).

I en randomiserad kontrollerad studie (2) var syftet att bland annat sjukdom och livskvalité skulle undersökas i samband med kallduschar 30 dagar i sträck. Det visade sig att samtliga grupper som kallduschat hade en liten förbättring av livskvalité jämfört med kontrollgruppen. Författarna menar dock att skillnaden inte är tillräckligt stor för att vara klinisk relevant och att den lilla förbättringen endast kunde ses i det akuta skedet. Den vanligaste rapporteringen från försökspersonerna var upplevt ökade energinivåer, en del personer likställer det med koffeinets effekt. Energinivåer var inget som mättes med något mätinstrument utan rapporterades som upplevda från deltagarna. 91% av deltagarna hade kunnat tänka sig fortsätta kallduscha efter studien varav 64% faktiskt gjorde det. Författarna i studien menar att det har att göra med den vanligaste subjektivt rapporterade hälsotillståndet av deltagarna, nämligen upplevda ökade energinivåer (2). Det framkommer inte i studien hur energinivåerna utvärderades.

Studien “Adapted cold shower as a potential treatment for depression” visar hur KVE kan ha positiv inverkan mot depressiva symtom. De depressiva symtom studien syftar på är bland annat ångest, hopplöshet, trötthet och nedsatta energinivåer. Exponering av kyla är känt att kunna aktivera det sympatiska nervsystemet som leder till ökad halt av beta-endorfiner och noradrenalin i blodet. Dessutom förväntas, på grund av den höga tätheten av köldreceptorer i huden, en kalldusch skicka en överväldigande mängd elektriska impulser från perifera nervändar till hjärnan, vilket kan resultera i en antidepressiv effekt. En grupp individer fick duscha kallt under en period från några veckor till månader. Resultatet blev att kylan kunde resultera i minskning av depressiva symtom (12). Den här studien är en kvalitativ studie där forskningspersonerna berättade om sina upplevelser och erfarenheter av att exponeras för kallvatten. Det är med andra ord ett subjektivt mått som använts.

I studien “Whole-body cryotherapy as adjunct treatment of depressive and anxiety disorders” var syftet att bedöma effektiviteten av helkroppskryoterapi, som en experimentell, kompletterande metod för att behandla depressions- och ångestsyndrom. Helkroppskryoterapi innebar i detta fall att gå in i en nedkyld kammare. Ett antal personer mellan 18-65 år fick under varje vardag i tre följande veckor utsättas för kryoterapi. I resultatet kunde stora skillnader utmärkas mellan kontrollgruppen och studiegruppen. Sänkta nivåer av ångest och depressiva symtom återfanns i studiegruppen i bedömningsskalan HDRS-17 (Hamilton Depression Rating Scale) och HARS (Hamilton Anxiety Rating Scale). HDRS-17 är den mest kliniskt använda skalan gällande depression. Den innehåller 17 frågor kring symtom på

depression den senaste veckan. Symtom kan vara insomni och självmordstankar. HARS är en väl använd klinisk skala för att mäta generella ångestsymtom. Den innehåller 14 frågor, bland annat om känslor av rädsla. Resultaten mättes innan perioden och efter 3 veckor av kryoterapi. Fynden, trots sådana begränsningar som en mindre urvalsstorlek, tyder på en möjlig roll för kryoterapi som en kortvarig adjuvant behandling för humör- och ångeststörningar (13).

Två studier har visat att regelbunden styrketräning kan ha en positiv inverkan på sömnkvaliteten.

En systematisk översiktsartikel har sammanställt forskning på vuxna personer med sömnproblem där dessa personer fick ett träningsprogram mellan 10-16 veckor med medelintensiv aerob träning eller högintensiv styrketräning. När man jämförde gruppen som tränat med en kontrollgrupp kunde man se en tydlig förbättring i sömnkvaliteten och tid för insomning för gruppen som tränat. Studien använde sig av instrumentet Pittsburgh Sleep quality Index för att bedöma sömnkvaliteten (14). I en annan studie var syftet att verifiera effekterna av styrketräning på bland annat sömnkvalitet. En grupp på 55 individer fick under en 3-månadersperiod styrketräna. Sömnkvaliteten mättes genom att deltagarna fick ha en accelerometer på den icke-dominanta handleden. Kriteriet för att mäta sömnintervall var 10 minuter i sträck utan rörelse. Studien mätte total sömntid under natten, hur lång tid det tog att somna från att man lagt sig och antal timmar i sömn jämfört med timmar i sängen. Deltagarna i gruppen visade på en förbättring i sönmönster (15).

Borgs RPE-skala (Rating of Perceived Exertion) är en skala för att mäta upplevd ansträngning och sträcker sig från 6-20 där 6 står för minimal ansträngning och 20 står för maximal ansträngning. Borgs RPE-skala korrelerar starkt till pulsen men även laktatnivån i blodet. Verkyget har visat sig fungera bra oavsett ålder, kön och tidigare fysisk nivå på försökspersonerna (16).

1.3 Syfte

Syftet med studien är att undersöka huruvida KVE kan öka dynamisk styrka. Vidare är syftet att undersöka huruvida upplevd ansträngning och välmående påverkas av KVE.

1.4 Frågeställningar

Hur påverkas dynamisk styrka, (antal armhävningar), hos deltagare som under en 2 veckors period exponerats för repetitiv KVE jämfört med utan repetitiv KVE?

Hur påverkas upplevd ansträngning direkt efter ett set armhävningar hos deltagare som under en 2 veckors period exponerats för repetitiv KVE jämfört med utan repetitiv KVE?

Hur påverkas välmåendet hos deltagare som under en 2 veckors period exponerats för repetitiv KVE jämfört med utan repetitiv KVE?

2. Metod

2.1 Tillvägagångssätt

2.1.1 Övergripande beskrivning

Studien var en överkorsningsstudie där experimentet var indelat i två perioder. Varje period var två veckor lång. Försökspersonerna var uppdelade i två grupper. I båda grupperna fick försökspersonerna utföra ett set med maximalt antal armhävningar under vardagarna, det vill säga från måndag till fredag, under de samtliga fyra veckorna. Helger uteslöts för att fånga upp fler deltagare samt för att minska eventuell skaderisk. Försökspersonerna fick själva efter varje utförd pass skriva ner hur många armhävningar som utförts samt upplevd ansträngning enligt Borgs RPE-skala.

Grupp 1 duschade under de första två veckorna kallt medan grupp 2 duschade kallt under de två sista veckorna. Perioden då respektive grupp inte duschade kallt skulle individen undvika någon form av kallvattenexponering, det vill säga inga kallbad eller kalla duschar.

Armhävningarna utfördes efter aktuell kalldusch under samma dygn, inom 5 minuter.

Tabell 1

Tabellen visar vilken period som respektive grupp exponerats för kallvatten, när armhävningarna genomfördes samt vad som registrerades avseende antal genomförda armhävningar och upplevd ansträngning. Deltagarna fyllde också i en träningsdagbok varje dag, se bilaga 1.

	Grupp 1	Grupp 2	Armhävningar
Period 1 (v. 1-2)	Kallvatten-exponering	—	Mån-Fre ett set av max antal repetitioner av armhävningar Skattning av ansträngning RPE Borg skalan
Period 2 (v. 3-4)	—	Kallvatten-exponering	Mån-Fre ett set av max antal repetitioner av armhävningar Skattning av ansträngning RPE Borg skalan

Försökspersonerna fick också under respektive period svara på ett frågeformulär med fokus på frågor angående sitt välmående, se bilaga 2. Detta utfördes sista dagen under respektive period.

2.1.2 Dusch

För att exponeringen av kyla skulle vara standardiserad fick försökspersonerna duscha en minut per dag måndag till fredag på den kallaste möjliga temperatur. En minut har i tidigare studie visat sig vara tillräckligt (2). Temperaturskillnader kunde förekomma från dusch till dusch. Det gick bra att innan exponeringen av kyla få duscha varmt, men det var inte meningen för individen att duscha varmt efteråt, detta då kylans effekt misstänktes avta.

2.1.3 Armhävning

Instruktioner för hur en armhävning skulle utföras står beskrivet i informationsbrevet, se bilaga 3.

2.1.4 Analys av prestation och upplevd ansträngning

Resultatet mellan perioderna och mellan grupperna jämfördes och utvärderades. Det gjordes en utvecklingskurva på hur antalet armhävningar såg ut från första till sista dagen för respektive grupp. Liknande kurva gjordes för den upplevda ansträngningen. Utvecklingen mättes i antal armhävningar och ansträngningsgrad i medelvärde i varje grupp från dag till dag. Jämförelsen var både extern mellan grupperna under samma tidsperiod med olika exponering, men även intern inom grupperna mellan de båda perioderna.

2.1.5 Analys av välmående

Studien tittade också på hur individernas välmående såg ut under de båda perioderna. Efter respektive period skickades ett frågeformulär ut med egenkonstruerade frågor och svarsalternativ. Se bilaga 4.

I den här studien valde författarna att bryta ner begreppet välmående till fyra underkategorier; upplevt välmående, sömnkvalitet, energinivå och stressnivå.

Frågorna syftade till att se huruvida ett förändrat välmående kunde upptäckas beroende på om individen exponerats för kallvatten eller ej. En sammanställning av respektive grupp och

period fördes samman med fokus på jämförelse av välmående för tiden försökspersonerna blivit exponerade för kyla samt inte för kyla. De fritextkommentarer som deltagarna själva skrev sammanställdes och resultatet kategoriserades in i 11 faktorer, vilka bygger på deltagarnas egna beskrivningar och kommentarer av hur välmåendet påverkats. Liknande uttal samt synonymer kategoriserades under samma faktor.

2.2 Rekrytering av försökspersoner

Rekryteringen utfördes genom att försökspersoner till studien tillfrågades genom privata inlägg på författarnas facebook 28e februari 2022. Endast vänner på facebook kunde se inlägget, se bilaga 4. Intresseanmälan kunde göras via uppladdat facebookinlägg, genom att skriva privat till författarna. De personer som visat intresse fick vidare information privat på Messenger, se bilaga 3. Personer gav sitt medgivande till studien genom en samtyckesblankett, se bilaga 5. Blanketterna kunde de lämna in antingen digitalt eller i pappersformat innan studiens experiment började. De fick i kombination med samtyckesblanketten också ut ett formulär gällande bakgrundsdata, se bilaga 6, samt träningsdagboken vilken fylldes i dagligen under experimentet, se bilaga 1.

2.3 Urval och avgränsningar

Deltagarna delades upp i två likvärdiga grupper sett till kön och ålder genom strategisk uppdelning utförda av författarna. Dessa faktorer var de enda författarna tog hänsyn till vid gruppindelningen. Detta gjordes för att öka chanserna till ett likvärdigt ingångsvärde i grupperna för att kunna jämföra gruppernas resultat på ett adekvat sätt. Namn på deltagare och annan data lämnades utanför.

Tabell 2

Inklusions- och exklusionskriterier.

Inklusionskriterier	Exklusionskriterier
Kunna utföra minst fem repetitioner av en korrekt utförd armhävning.	Tidigare vana av kallduschar/kallbad.
18 år eller äldre.	Personer under 18 år.

2.4 Etiska ställningstaganden

Den grundläggande forskningsetiska principen informerat samtycke skulle uppnås. Därmed låg det vikt i förmedlandet vad som var menat att genomföras; innebörden av en kalldusch, hur en armhävning skulle utföras och vikten av att följa den kontinuitet som låg till grund för studien. Deltagandet i studien kunde när som helst avslutas.

Ännu ett etiskt ställningstagande som gjordes var huruvida känsligt det var att fråga deltagarna frågor om välmående. Det var viktigt att förmedla till deltagarna att denna typen av information var anonym och kommer hållas konfidentiell. Den personliga data som eventuellt redovisades i kandidatuppsatsen förblev anonym och redovisades endast på gruppnivå.

3. Resultat

3.1 Urval

28 deltagare skrev under samtyckesblanketten till deltagandet i studien, se bilaga 5. Dessa delades in i två grupper med 14 deltagare i vardera grupp. Av samtliga deltagare fullföljde 23 personer hela testperioden, varav 13 personer i grupp ett och 10 personer i grupp två. Därmed exkluderades 5 deltagare från resultatet. Av dessa hoppade två av innan påbörjat experiment. Två hoppade av under experimentets gång på grund av smärta. I ett av fallen kunde smärtan hänvisas till armhävningarna. I det andra fallet var smärtan ej kopplat till experimentet. En person exkluderas från studien på grund av otillräckligt genomförd träning.

3.2 Bakgrundsfakta

Tabell 3

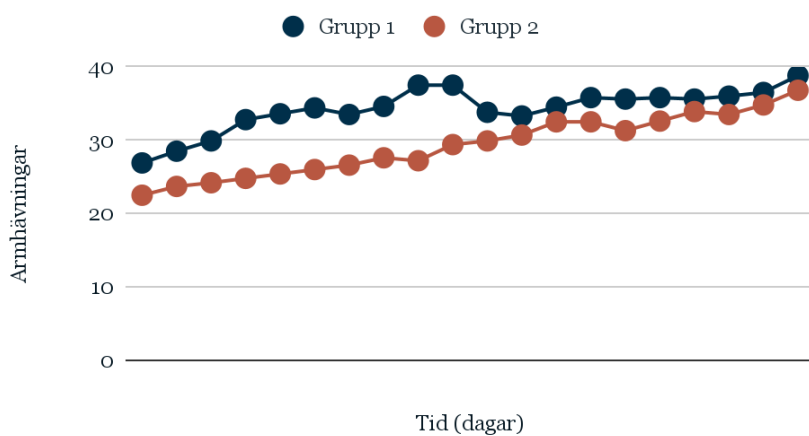
Tabellen visar fördelningen av män och kvinnor i respektive grupp.

Tabellen visar mätvärden för ålder, längd och vikt samt hur många timmar konditions- och styrketräning som vardera grupp tränar i veckan. Medelvärde \pm standardavvikelser visas för alla variabler.

	Grupp 1 (n=13)	Grupp 2 (n=10)
Män:Kvinnor	9:4	7:3
Ålder, år	27 \pm 10,0	30 \pm 12,4
Längd, cm	177 \pm 7,3	175 \pm 9,5
Vikt, kg	77 \pm 13,4	72 \pm 13,0
Självskattad konditionsträning i veckan, h	1,4 \pm 1,3	2,9 \pm 2,0
Självskattad styrketräning i veckan, h	4,7 \pm 2,1	4,0 \pm 3,5

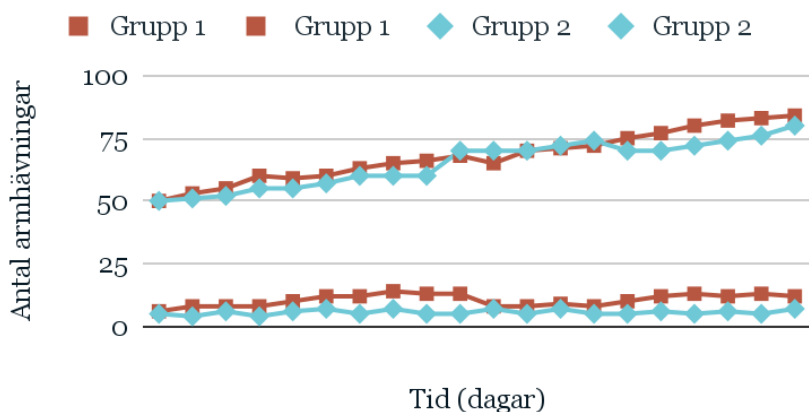
3.3 Antal armhävningar

Antal armhävningar (medelvärde)



Figur 1. Det dagliga medelvärdet av antalet armhävningar som deltagarna utförde i vardera grupp under experimentet. Grupp 1 utförde armhävningar med kallvattenexponering under den första perioden och utan kallvattenexponering under den andra perioden. Grupp 2 utförde armhävningar utan kallvattenexponering under den första perioden och med kallvattenexponering under den andra perioden.

Spridningsmått



Figur 2. Spridningsmått av antal armhävningar i form av minimumvärde och maxvärde för vardera grupp ses på y-axeln. X-axeln visar tid i dagar från dag 1 till dag 20.

Grupp 1

Under den första perioden, det vill säga perioden med KVE, hade grupp 1 en genomsnittlig ökning på 10,6 armhävningar, vilket motsvarar en ökning med 39%. Under den andra

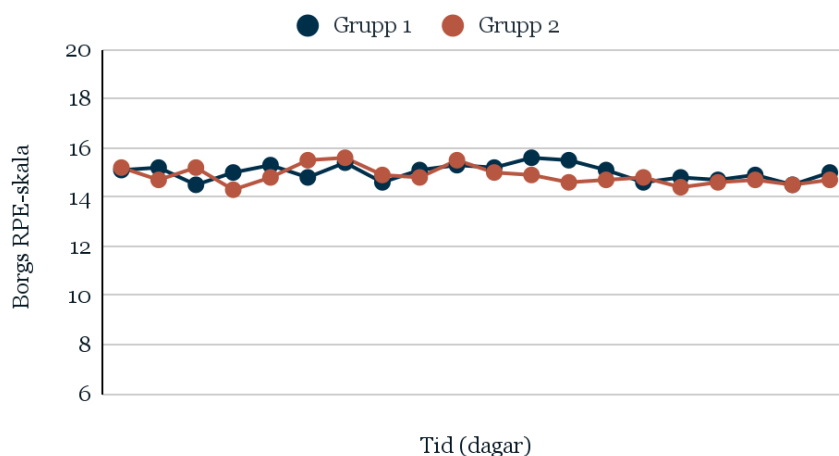
perioden, det vill säga utan KVE, låg den genomsnittliga ökningen på 5,0 armhävningar, vilket motsvarar en ökning med 15%. Från sista dagen med KVE till första dagen utan KVE kan utläsas att antalet armhävningar minskade med 3,7 armhävningar, vilket motsvarar en minskning med 10% (se figur 1). Stora variationer av antalet armhävningar som genomfördes förekom inom gruppen (se figur 2).

Grupp 2

Under den första perioden, det vill säga perioden utan KVE, hade grupp 2 en genomsnittlig ökning på 6,9 armhävningar, vilket motsvarar en ökning med 31%. Under den andra perioden, det vill säga med KVE, låg den genomsnittliga ökningen på 6,9 armhävningar, vilket motsvarar en ökning med 23%. Från sista dagen utan KVE till första dagen med KVE kan utläsas att antal armhävningar ökade med 0,5 armhävningar, vilket motsvarar 2% (se figur 1). Stora variationer av antalet armhävningar som genomfördes förekom inom gruppen (se figur 2).

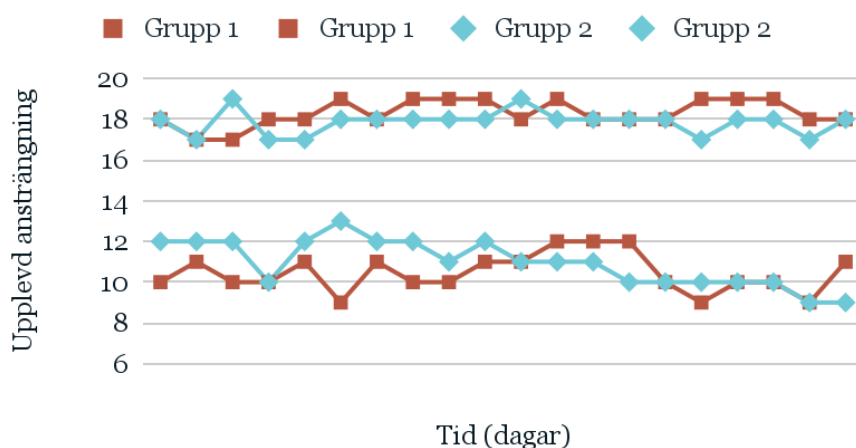
3.4 Upplevd ansträngning

Upplevd ansträngning (medelvärde)



Figur 3. Diagrammet visar det dagliga medelvärdet av upplevd ansträngning enligt Borgs RPE-skala vid armhävningar i vardera grupp under experimentet. Grupp 1 utförde armhävningar med kallvattenexponering under den första perioden och utan kallvattenexponering under den andra perioden. Grupp 2 utförde armhävningar utan kallvattenexponering under den första perioden och med kallvattenexponering under den andra perioden.

Spridningsmått



Figur 4. Spridningsmått i form av minimumvärde och maxvärde av upplevd ansträngning enligt Borgs-RPE skala (Rating of Perceived Exertion) för vardera grupp. X-axeln visar tid i dagar från dag 1 till dag 20.

Grupp 1:

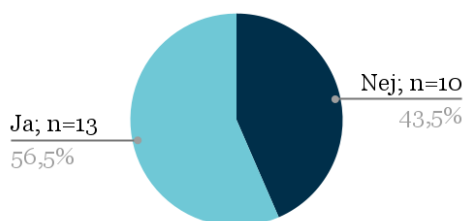
Under den första perioden, det vill säga perioden med KVE, hade grupp 1 en genomsnittlig ansträngning på 15,0. Under den andra perioden, det vill säga utan KVE, låg den genomsnittliga ansträngningen också på 15,0 (se figur 3). En variation inom gruppen förekom (se figur 4).

Grupp 2:

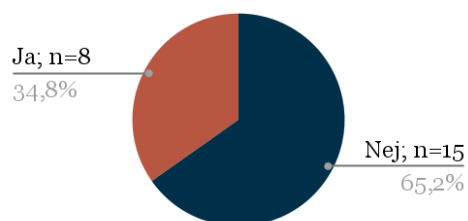
Under den första perioden, det vill säga perioden utan KVE, hade grupp 2 en genomsnittlig ansträngning på 15,1. Under den andra perioden, det vill säga med KVE, låg den genomsnittliga ansträngningen på 14,7 (se figur 3). En variation inom gruppen förekom (se figur 4).

3.5 Välmående

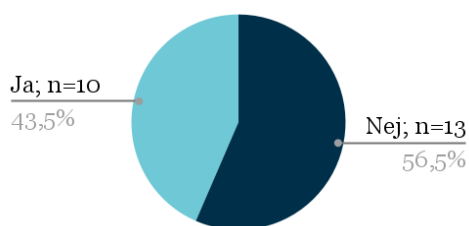
Allmänt välmående



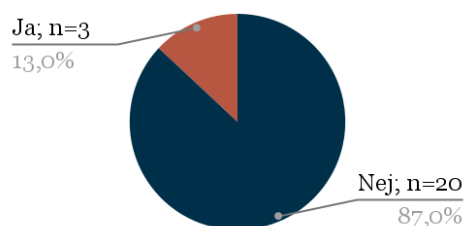
Allmänt välmående



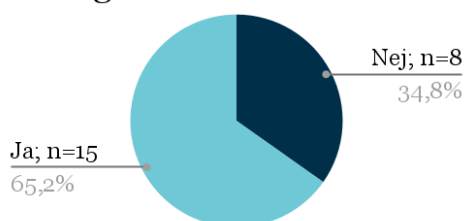
Sömnkvalitet



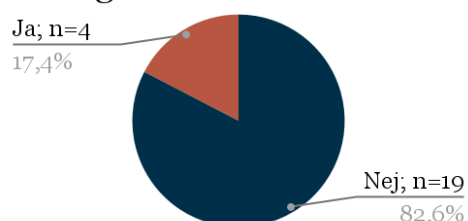
Sömnkvalitet



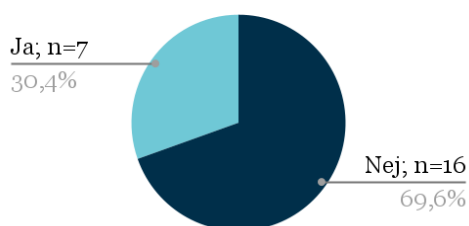
Energi



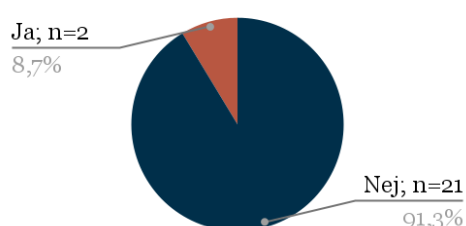
Energi



Stress



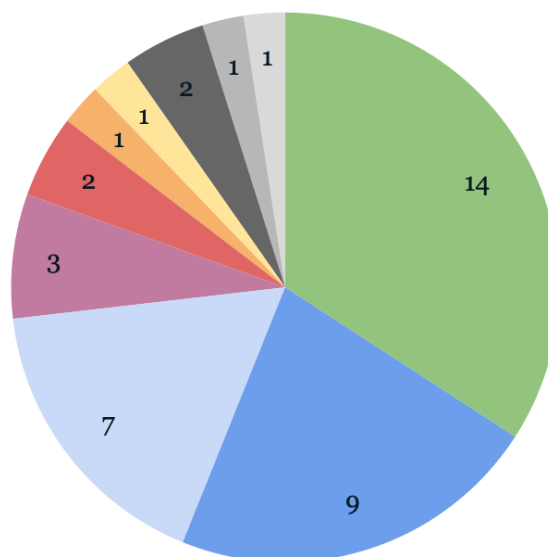
Stress



Figur 5. Antal personer som rapporterat en upplevd förändring i allmänt välmående, sömnkvalitet, energi och stress. Ja eller nej. Personer räknat i antal och procent. Mätningarna är genomförda efter respektive period och gruppernas svar är summerade tillsammans. Med kallvattenexponering - blå färg. Utan kallvattenexponering - röd färg.

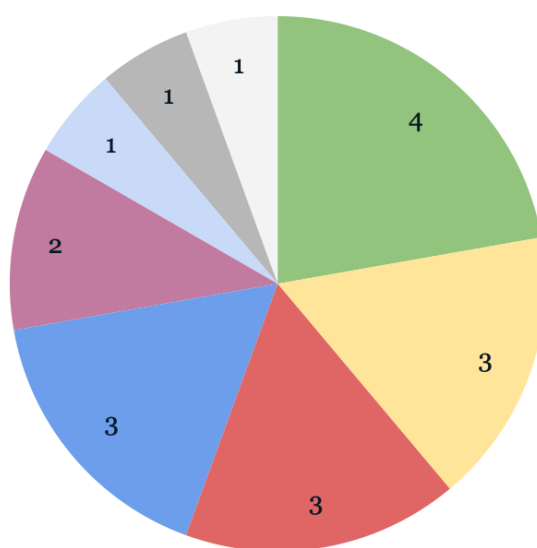
Med kalldusch

- Mer energi
- Bättre sömnkvalitet
- Mindre stressad
- Bättre fokus
- Gladare
- Ökad kognitiv förmåga
- Starkare
- Upplevt obehag
- Upplevt smärta
- Tröttare på dagen



Utan kalldusch

- Mer energi
- Starkare
- Gladare
- Bättre sömnkvalitet
- Bättre fokus
- Mindre stress
- Upplevt smärta
- Upplevt mer stress



Figur 6. Deltagarnas egna kommentarer av upplevd förändring i välmående, sömnkvalitet, energi och stress. Resultatet bygger på deltagarnas egna beskrivningar och kommentarer av hur välmåendet påverkats. Antal svar inom varje faktor anges. Med kalldusch 41 svar. Utan kalldusch 18 svar.

Inom samtliga fyra huvudkategorier rapporterade fler personer upplevd förändring av välmående under perioden med KVE. Över hälften av deltagarna upplevde det allmänna välmåendet förändras under perioden med KVE. Den förändring flest deltagare under den här perioden upplevde var i energinivå. Sömnkvalitet och stress upplevdes också förändras av fler personer under perioden med KVE, även om inte i lika stor utsträckning som energin. Under perioden utan KVE upplevdes det allmänna välmåendet också förändras men av färre personer. Det var också betydligt färre personer som upplevde förändring av sömnkvalitet, energi och stress under perioden utan KVE (se figur 5).

I figur 6 framkommer vad försökspersonerna upplevt förändring i under respektive period. Den oftast rapporterade förändringen under båda perioderna var en känsla av mer energi. Under perioden med KVE var det 14 personer som kommenterade detta i jämförelse med 4 personer under perioden utan KVE. Andra vanliga kommentarer under perioden med KVE var exempelvis bättre sömnkvalitet och mindre stress. Under perioderna rapporterades även negativa upplevelser såsom smärta och obehag (se figur 6).

4. Diskussion

4.1 Rekrytering och bakgrundsfakta

Försökspersonerna rekryterades genom egen intresseanmälan. Detta utgör en eventuell felkälla i hur grupperna speglar den allmänna befolkningen då personer med högre träningsintresse än gemene man tenderar att söka sig till experimentet. Ett facebookinlägg riskerar trots att det är öppet att inte nå ut till så många fler än bara vänner på facebook. Det riskerar alltså att bli ett begränsat urval. Vad som skulle kunna göras för att få till ett större urval är att till exempel skicka ut ett mail om intresseförfrågan på skolan. Detta diskuterades mellan författarna men ansågs kunna leda till mer bias då det riskerade att göra att grupperna inte speglade en större population. Eleverna på skolan ansågs tendera till att ha ett större tidigare träningsintresse än gemene man. För att kunna dra en säkrare slutsats kring våra frågeställningar vore en större skara med individer nödvändigt.

Grupperna såg lika ut sett till kön, ålder, längd och vikt. Därför kan författarna inte heller jämföra om det finns några skillnader mellan exempelvis könen eller ålderskillnaden. Grupp 2 har sedan tidigare i högre grad tränat konditionsträning än grupp 1. Grupp 1 hade istället i genomsnitt något högre antal timmar i veckan av styrketräning. Ifall detta har ett samband med att grupp 1 i snitt gjorde fler armhävningar från start går ej att uttala sig kring.

För att i fortsatt forskning göra inklusions- och exklusionskriterierna tydligare bör dessa formuleras mer objektivt. Vad som definieras som tidigare vana för kalldusch är subjektivt. Istället skulle kriterien exempelvis kunna lyda; Tidigare erfarenhet av regelbundna kallbad eller kallduschar, där regelbundna innebär veckovis.

4.2 Antal armhävningar

Tekniken vid armhävningarnas utförande var ingenting som kontrollerades av författarna. Inte heller kontrollerades duschens temperatur. Det här kan ses en eventuella felkällor.

Anledningen till att detta ej kontrollerades var att personerna i studien var geografiskt utspridda. Därför är resultaten endast baserade på de ifyllda formulären (se bilaga 1). För att säkerställa att armhävningarna utfördes korrekt skulle man kunna be deltagarna skicka in videodokumentation. Detta diskuterades mellan författarna men ansågs vara något som skulle få färre personer att vilja delta i studien, därav uteslöts detta.

Vad gäller eventuell skaderisk vid utförandet ansåg författarna inte risken vara tillräckligt stor för att detta skulle tas upp i informationsbrevet (se bilaga 3). Deltagarna hade också två dagars vila i veckan vilket var för att minska skaderisken.

En annan faktor som kunnat standardisera utförandet av kallduschen och armhävningarna är tidsaspekten, det vill säga att dessa skulle göras samma tid varje dag. Detta var något som författarna exkluderade då det tog bort en del av friheten och misstänktes minska intresset för deltagandet i studien.

Resultatet för armhävningar i kombination med KVE indikerar på att en förbättring sker då kroppen innan armhävningar utsätts för kallt vatten. Grupp 1 fick vid övergång till att sluta exponeras för kallvatten en minskning med 3,7 armhävningar (10%) i snitt. Samtidigt fick grupp 2 en liten ökning med 0,5 armhävningar (2%) då gruppen började exponeras för kallvatten. Detta kan tänkas bero på ett flertal variabler, bland annat reaktiv hyperemi. Med tanke på att muskeltrötthet är relaterat till att kalium, mjölksyra och laktat inte pumpas tillbaka tillräckligt fort är det tänkbart att ökat blodflöde i samband med reaktiv hyperemi kan öka borttransport av mjölksyra, laktat, väte och kalium (9,11). Under KVE minskar blodtillförseln till hud och extremiteter för att istället öka hos inre organ. En del muskler får därmed mindre blod till sig (7). När exponeringen för kallvattnet upphör ökar istället blodtillförseln till dessa delar av kroppen. Denna ökning av syre- och nutritionstillgångar till musklerna kan eventuellt förklara ökningen i prestationen. Den ökade blodtillförseln och det därmed förhöjda flödet av syre till musklerna kan också bidra till att nybildad mjölksyra, laktat och väte i musklerna snabbare kan elimineras och prestation kan fortgå (8,9).

Exponering av kyla ger också ett stresspåslag som aktiverar det sympatiska nervsystemet. Under detta påslag kan en förhöjd halt av noradrenalin, kortisol och adrenalin i kroppen ske vilket leder till en akut energikick (2). Detta tror författarna kan vara den största faktorn till den ökade prestation under perioden av KVE.

Genom att jämföra period 1 med period 2 kan man se att prestationen ökade mer första perioden för båda grupperna. Detta menar författarna är väntat med tanke på att tekniken och den neuromuskulära kopplingen förbättras som mest i början av exponering för ny träning (3). Jämför man istället perioderna mellan respektive grupp kan man se att utvecklingen av armhävningar från första till sista dag inom en period var högst för den grupp som exponerats för kyla, detta gäller både period 1 och period 2.

I grupp 1 ökade antalet armhävningar med 10,6 repetitioner (39%) under första perioden och endast med 5 repetitioner (15%) under andra perioden. Samtidigt ökade antalet armhävningar

i grupp 2 med 6,9 repetitioner (31%) under första perioden och med 6,9 repetitioner (23%) under andra perioden. Det var alltså en större skillnad i ökningen av utförda armhävningar under första och andra perioden i grupp 1 (24 procentenheter) än i grupp 2 (8 procentenheter). Den stora skillnaden mellan perioderna i grupp 1 tror författarna beror på en kombination av kallvattenexponeringens påverkan, teknikförbättring och utvecklingen av den neuromuskulära kopplingen.

På liknande vis tror författarna att den närmast kontinuerliga ökningen som pågick under båda perioderna för grupp 2 beror på att KVE utfördes under andra perioden. Författarna menar då att utvecklingen via teknikförbättring och neuromuskulära kopplingen från de första två veckorna (3), kunde tack vare effekten av KVE upprätthållas då KVE kan öka prestation av muskelarbete (4).

4.3 Upplevd ansträngning

Den upplevda ansträngningen var mycket jämn under båda perioderna. Grupp 1 hade i snitt antecknat 15,0 på Borgs RPE-skala under båda perioderna. Detta tyder på att den upplevda ansträngningen för grupp 1 inte förändrades under perioderna, vilket tyder på att KVE inte gav någon effekt på den upplevda ansträngningen. Inte heller fick grupp 2 någon signifikant skillnad på skalan från period 1 till period 2. Gruppen upplevde en något minskad ansträngning då dem fick exponeras för kallvatten innan utförandet av armhävningar. Minskningen anses dock vara för knapp för att kunna dra en slutsats kring.

Båda grupperna upplevde därmed liknande ansträngning under båda perioder trots att antalet armhävningar var fler under perioden då försökspersonerna utsattes för kyla. Detta tyder på att ansträngningen eventuellt mildras vid KVE ifall personen gjort ett bestämt antal armhävningar under båda perioder.

4.4 Välmående

4.4.1 Metoddiskussion

Fritextkommentarerna som deltagarna svarat har vid ett fåtal tillfällen tolkats som synonymer av författarna och därför kategoriserats in under samma faktor. Exempel på det här är “mer energi” och “piggare”. Likaså “ökat fokus” och “ökad vakenhetsgrad”. Det här är författarnas tolkning och kan skilja sig mot hur deltagarna tolkar sina uttryck. Författarna menar att ord och känslor är subjektiva och kan därför tolkas olika av olika personer, detta skulle kunna ses som en eventuell felkälla. Felkällan kunde undvikas i resultatet genom att skriva ut

deltagarnas uttryck ordagrant, men detta hade även lett till att svårare ställa uttryck gentemot varandra och se vilka upplevelser som var gemensamma. Författarna valde därför att kategorisera.

Då begreppen allmänt välmående, sömnkvalite, energi och stress är breda och subjektiva finns stora utrymmen för tolkning. Frågorna pilottestades inte heller inför studien. Detta gör begreppen opålitliga och vetenskapligt ohållbara. Tillförlitligheten hade kunnat förbättras med vedertagna valida och reliabla mätinstrument. Fördelen med dessa hade varit att skattningen hade varit vetenskapligt hållbart. Exempel på vedertagna mätinstrument som använts i tidigare studier är HDRS-17 och HARS (13). Anledningen till att standardiserade frågeformulär för välmående inte användes var för att de inte ansågs passa in eller vara tillräckligt specifika för undersökningens syfte. Därav formulerades egna riktade frågor.

Deltagarna fick bedöma sitt välmående under de senaste två veckorna jämfört med tidigare, vilket ej är pålitligt. Ett sätt att kunna undvika detta är att ha en baseline. Deltagarna hade då exempelvis kunnat skatta sitt välmående dagen innan experimentet drog igång och sedan efter två veckor. Risken med detta är att dagen som välmåendet skattas på då inte stämmer överens med det generella måendet under tvåveckorsperioden. Detta skulle kunna undvikas genom att skatta sitt mående varje dag under tvåveckorsperioden. Uppföljningstiden i studien är också kort och gör studien bristfällig. Hade experimentet pågått under en längre tid kan resultatet tänkas vara mer pålitligt.

Det kan föreligga förväntningar i vad en kalldusch kan åstadkomma för hälsoeffekter beroende på den individuella deltagarens tidigare erfarenhet. Formuleringarna i studien är samtidigt gjorda på ett sätt för motverka risk för bias. Författarna har valt att ställa frågorna på så sätt att förändringar i välmåendet kan vara både positiva och negativa och det är deltagaren som beskriver förändringen.

4.4.2 Allmänt välmående

En diskussion som ofta fördes mellan författarna var huruvida konceptet välmående tolkas likartat av deltagarna eller inte, därav underrubrikerna och möjligheten för att kommentera och förklara den individuella upplevelsen.

Resultatet visar på att över hälften av alla deltagare upplevde ett förändrat välmående i anslutning till perioden av KVE i kombination med armhävningar. Fler deltagare upplevde

förändring i samtliga huvudkategorier; allmänt välmående, sömnkvalitet, energi och stress under perioden av KVE än under perioden utan KVE.

Tidigare forskning har visat att kyla kan minska depressiva symtom (12,13), vilket stödjer vårt resultat om att det också kan öka välmåendet då detta enligt författarna går hand i hand. Författarna menar att depressiva symtom kan tänkas ligga i ena änden på en skala och att välmående ligger i den andra änden.

Många deltagare hade redan innan studien en erfarenhet av träning. Detta kan tänkas bero på var och hur deltagarna rekryterades och att personer med intresse av träning i större utsträckning söker sig till experiment som detta. Individer som inte tränar regelbundet kan tänkas vara mindre intresserade av att genomföra ett experiment där armhävningar ska utföras dagligen. Samtidigt var ett kriterium för att få delta att kunna utföra minst 5 armhävningar med korrekt form. Detta förmodas sälla bort en andel individer utan erfarenhet av träning. Deltagarnas erfarenheter av träning redan innan experimentet gör det svårt att dra slutsatser kring hur armhävningarna och den dagliga träningen påverkat välmåendet.

4.4.3 Energi

Energien var den faktor som flest deltagare upplevde förändring i. Detta i likhet med tidigare gjord studie. Även om syftet med den studien ej var att titta på upplevda energinivåer var detta något som togs upp i diskussionen (2).

Hela 15 personer (65,2%) uppgav förändrade energinivåer under perioden av KVE, i jämförelse med 4 personer (17,4%) under perioden utan KVE. Många av deltagarna nämnde att KVE gav en direkt uppiggande effekt, vilket kan kopplas till den ökade halten av beta-endorfiner och noradrenalin som frisläpps av kroppen själv (2,12). En vanlig kommentar var att chocken som kallvattenexponeringen gav ökade vakenhetsgraden och därmed underlättade ett utförande av armhävningar.

En kommentar inom kategorin energi som uppkom mer frekvent under perioden utan KVE var upplevelsen av att ha blivit starkare. Författarna tror inte att fler personer upplevde sig starkare under perioden utan KVE, då det faktiska resultatet av antalet armhävningar tyder på motsatsen. Att den här kommentaren var vanligare då man ej exponerats för kallvatten tror författarna har att göra med att deltagarna inte i första hand tänker på styrkenivån under perioden med KVE. Likaså det allmänna välmåendets förändring var lägre än förändringen av energin kan bero på tolkningen av "upplevt välmående" och att deltagarna inte i första hand

tänker på energinivån som en del av det allmänna välmåendet. Detta är en eventuell felkälla som kunnat undvikas genom mer riktade frågor.

4.4.4 Sömnkvalitet

Sömnkvaliteten förändrades också i större utsträckning under perioden med KVE. Vanliga kommentarer var att det var enklare att somna på kvällen, färre uppvaknande under natten och att deltagarna vaknat mer utvilade på morgonen. En deltagares smartwatch hade också visat på mer tid med djupsömn under den här perioden. En annan deltagare skrev att denne kände sig piggare på dagen men tröttare på kvällen. Detta tror författarna har ett avgörande samband för den förbättrade sömnen. Den ökade energin leder i sin tur eventuellt till högre aktivitet och vakenhetsgrad under dagen vilket gör personen mer utmattad vid dagens slut. Detta skapar goda förutsättningar för en bättre sömn. Regelbunden styrketräning har också visat sig kunna förbättra sömnkvaliteten (14,15).

4.4.5 Stress

Stressnivåerna upplevdes också ha förändrats mer under perioden med KVE. Här fann författarna en koppling mellan KVE och lägre upplevd stress. Dock uppgav två personer i studien att duschen i sig hade upplevts obehaglig. En person kommenterade också att vetskapen om att armhävningarna skulle genomföras varje dag måndag till fredag i fyra veckor var en stressfaktor.

Andra deltagare uppgav motsatsen, det vill säga att experimentet var värdefullt i den mening att man kände sig nöjd och stolt efteråt och att det då gav en avslappnande effekt. Författarna tror även på att rutinen kring armhävningar och kallduschar som skapades var en bidragande faktor till en till synes positiv effekt på välmåendet, en rutin som känns värdefull och som även har positiva effekter på kroppen och sinnet (2,4,6,12,13). Den minskade stressen och därmed den eventuellt ökade aktiviteten i det parasympatiska nervsystemet misstänks också ha ett samband med den förbättrade sömnkvaliteten.

5. Slutsats

Sammanfattningsvis indikerar studiens resultat på att KVE i det akuta skedet inför muskelarbete kan öka prestationen. Vad gäller upplevd ansträngning indikerar resultatet på minimala skillnader mellan perioderna, det vill säga att KVE innan armhävningarna inte påverkar den upplevda ansträngningen då armhävningar utfördes.

Det allmänna välmåendet kan ses förändras till det positiva med särskilt höjda energinivåer efter exponering av kyla.

Experimentet indikerar även på upplevd bättre sömnkvalitet och lägre upplevd stressnivå i samband med KVE. Studien har ett litet urval och kort uppföljningstid vilket försvagar resultatens applicerbarhet och trovärdighet på en större population.

Resultaten är intressanta och fler studier med fler deltagare behövs för att stärka resultaten.

Referenslista

1. Barnett A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. *Sports Med.* 2006 Nov; 21. 36, 781–96.
2. Buijze GA, Sierevelt IN, van der Heijden BC, Dijkgraaf MG, Frings-Dresen MH. The Effect of Cold Showering on Health and Work: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One.* 2016; 11(9), e0161749.
3. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise.* uppl 7. Pennsylvania: Human kinetics; 2019-05-07.
4. Versey NG, Halson SL, Dawson BT. Water immersion recovery for athletes: effect on exercise performance and practical recommendations. *Sports Med.* 2013 June; 43(11), 1101–1130.
5. Ihsan M, Markworth JF, Watson G, Choo HC, Govus A, Pham T, et al. Regular post-exercise cooling enhances mitochondrial biogenesis through AMPK and p38 MAPK in human skeletal muscle. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2015; 309(3).
6. Fröhlich M, Faude O, Klein M, Pieter A, Emrich E, Meyer T. Strength training adaptations after cold-water immersion. *J Strength Cond Res.* 2014 Sept; 28(9), 2628–2633.
7. White GE, Wells GD. Cold-water immersion and other forms of cryotherapy: physiological changes potentially affecting recovery from high-intensity exercise. *Extrem Physiol Med.* 2013; 2(1), 26.
8. Hall JE, Guyton AC. *Textbook of medical physiology.* uppl 12. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2006.
9. Widmaier EP, Raff H, Strang KT. *ISE Vander's Human Physiology.* uppl 15. New York. McGraw-Hill Education; 2018.
10. Cairns SP. Lactic acid and exercise performance: culprit or friend? *Sports Med.* 2012 Nov; 36(4), 279–291.
11. Bangsbo J, Hostrup M. Lactate production contributes to development of fatigue during intense exercise in humans. *Ugeskr Laeger.* 2019 Feb; 181(8), V10180669.
12. Shevchuk NA. Adapted cold shower as a potential treatment for depression. *Med Hypotheses.* 2008; 70(5), 995–1001.

13. Rymaszewska J, Ramsey D, Chłodzińska-Kiejna S. Whole-body cryotherapy as adjunct treatment of depressive and anxiety disorders. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz)*. 2008; 56(1), 63–68.
14. Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J physiother*. 2012 Sept; 58(3), 157–163.
15. Corrêa HL, Moura S, Neves R, Tzanno-Martins C, Souza MK, Haro AS, et al. Resistance training improves sleep quality, redox balance and inflammatory profile in maintenance hemodialysis patients: a randomized controlled trial. *Sci rep*. 2020 July; 10(1), 11708.
16. Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S, Halle M. Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 2012 May; 2013113(1), 147–155.

Bilagor

Bilaga 1. Träningsdagbok

Fyll i mallen nedan.

	Repetitioner	Ansträngnings- grad (6-20)	Kalldusch (Ja/Nej)	Har du följt instruktionerna ovan? (Ja / Nej) *
V1) Dag 1				
Dag 2				
Dag 3				
Dag 4				
Dag 5				
V2) Dag 6				
Dag 7				
Dag 8				
Dag 9				
Dag 10				
V3) Dag 11				
Dag 12				
Dag 13				
Dag 14				
Dag 15				
V4) Dag 16				
Dag 17				
Dag 18				
Dag 19				
Dag 20				

* Vid svar Nej, utveckla gärna:

Bilaga 2. Frågeformulär välmående

Följande frågor besvaras efter tvåveckorsperioden **med kallvattenexponering och** armhävningar.

- 1a. Upplever du att ditt välmående ändrats på grund av att du i studien exponerats för kyla? Ja / Nej
- 1b. Vid svar ja på fråga 1a - förklara gärna hur.
- 2a. Upplever du att din sömnkvalité ändrats på grund av att du i studien exponerats för kyla? Ja / Nej
- 2b. Vid svar ja på fråga 2a - förklara gärna hur.
- 3a. Upplever du att din energinivå ändrats på grund av att du i studien exponerats för kyla? Ja / Nej
- 3b. Vid svar ja på fråga 3a - förklara gärna hur.
- 4a. Upplever du att din stressnivå ändrats på grund av att du i studien exponerats för kyla? Ja / Nej
- 4b. Vid svar ja på fråga 4a - förklara gärna hur.

Följande frågor besvaras efter tvåveckorsperioden **utan kallvattenexponering med** armhävningar.

- 5a. Upplever du att ditt välmående ändrats på grund av att du i studien regelbundet fått göra armhävningar? Ja / Nej
- 5b. Vid svar ja på fråga 5a - förklara gärna hur.
- 6a. Upplever du att din sömnkvalité ändrats på grund av att du i studien regelbundet fått göra armhävningar? Ja / Nej
- 6b. Vid svar ja på fråga 6a - förklara gärna hur.
- 7a. Upplever du att din energinivå ändrats på grund av att du i studien regelbundet fått göra armhävningar? Ja / Nej
- 7b. Vid svar ja på fråga 7a - förklara gärna hur.
- 8a. Upplever du att din stressnivå ändrats på grund av att du i studien regelbundet fått göra armhävningar? Ja / Nej
- 8b. Vid svar ja på fråga 8a - förklara gärna hur.

Bilaga 3. Informationsbrev



MEDICINSKA
FAKULTETEN

Datum: 9 mars 2022

INFORMATIONSBREV TILL
STUDIEDELTAĞARE

Akut effekt på dynamisk styrka, upplevd ansträngning och allmänt välmående efter kallvattenexponering

Du tillfrågas om deltagande i ovanstående studie.
Vi har fått ditt namn genom tidigare intresseanmälan.

Bakgrund:

Kallvattenexponering har länge varit en populär metod för återhämtning och prestationshöjande i samband med fysisk aktivitet. Studier har visat att exponering av kyla kan ha en positiv påverkan på den mentala hälsan och energinivåer, liknande koffeinets påverkan. Detta förklaras bland annat genom sympatikusaktivering som leder till ökad halt av beta-endorfiner och noradrenalin i blodet.

Syftet med studien är att undersöka huruvida kallvattenexponering kan öka dynamisk styrka. Vidare är syftet att undersöka huruvida upplevd ansträngning och välmående påverkas av kallvattenexponering.

När ska du delta i studien?

Från v 11 år 2022 till och med v 14 år 2022.

Krav för att delta:

- Du ska vara över 18 år.
- Du ska inte ha tidigare vana av kolduschar/kallbad.
- Du ska kunna utföra minst 5 armhävningar.

Genomförande:

Deltagandet innebär att du kommer få genomföra ett set maximalt antal armhävningar mån-fre, fyra veckor i sträck. Efter varje set ska du anteckna antalet armhävningar och hur ansträngande det var på en skala mellan 6-20 (Borgs RPE-skala, se separat sida). Du ombeds under två av dessa veckor exponeras för kyla genom att duscha kallt i en minut innan du utför armhävningarna. Armhävningarna görs inom fem minuter efter kolduschen. Vilka veckor du exponeras av kyla beror på vilken grupp du blir indelad i. Efter respektive tvåveckorsperiod kommer du även att få fylla i ett formulär med frågor angående allmänt välmående.

Armhävning: En korrekt utförd repetition av en armhävning är utförd i en ursprungsposition med armarna raka och händerna under axlarna alternativt lite bredare än axelbredd. Armarna ska böjas till 90 grader i armbågsled för att sedan sträckas ut fullt igen. Armbågarna ska peka utåt ca 30-45 grader från kroppen. Armhävningarna görs inom fem minuter efter kalldusch. Undvik liknande träning tidigare under samma dag. Utför armhävningarna om möjligt samma tid på dygnet.

Dusch: För att exponeringen av kyla ska vara standardiserad ombeds du duscha en minut per dag aktuella veckor från måndag till fredag på den kallaste möjliga temperatur. Temperaturskillnader kan förekomma från dusch till dusch. Det går bra att innan exponeringen av kyla duscha varmt, men det är inte meningen att du ska duscha varmt efteråt, detta för att kylans effekt då misstänks avta. En kalldusch på en minut innebär att hela kroppen exponeras för kylan. Kallvattnet träffar mer eller mindre hela kroppen. Huvudet behöver inte exponeras.

Blankett och formulär: Här kommer du fylla i bakgrundsdata. Du ombeds även fylla i antal repetitioner av armhävningar du utför varje dag, ansträngningsgrad och om kallduschen utförts eller ej samt om du följt instruktionerna. Du ombeds också separat fylla i två korta formulär angående välmående. Gruppindelning skickas ut på mail dagen innan start (söndagen den 13 mars 2022).

Vi kommer att jämföra resultaten mellan respektive tidsperiod och grupp för att ta reda på om förbättring i prestation skiljer sig genom akut exponering av kyla. Ansträngningsgraden kommer också att jämföras. Vi kommer även att jämföra om välmåendet förändras av att exponeras av kyla.

Säkerhet:

Deltagandet är inte förenat med några bieffekter. Obehag kan förekomma och det är helt frivilligt att utföra experimentet. Du kan avbryta när som helst utan att du behöver ange varför.

Resultatet från testet kommer att behandlas konfidentiellt, dvs. ingen obehörig kommer få tillgång till det. Du kommer också att vara anonym. Insamlad material kommer att förstöras efter godkänd examination.

Studien ingår som ett examensarbete i fysioterapeutprogrammet.

Om Du vill delta ber vi Dig underteckna samtyckesblanketten och skicka tillbaka den till erik3.johansson@gmail.com eller tobias.sjostedt@hotmail.com alternativt signera utskrivna version och återlämna denna senast lördagen den 12 mars.

Om Du har några frågor eller vill veta mer, kontakta gärna oss eller vår handledare.

Med vänliga hälsningar

Erik Johansson
Studerande på fysioterapeutprogrammet
e-post: erik3.johansson@gmail.com

Tobias Sjöstedt
Studerande på fysioterapeutprogrammet
e-post: tobias.sjostedt@hotmail.com

Handledare
Anita Wisén, Doc. leg sjukgymnast, universitetslektor. Rehabilitering och hållbar hälsa.
Institutionen för hälsovetenskaper. Lunds universitet.
e-post: Anita.Wisen@med.lu.se



Bilaga 4. Facebookinlägg

Hej vänner! Experiment om kалlduschens påverkan på prestation och välmående 😊

Jag och min klasskamrat söker deltagare till vår studie kring hur exponering av kyla kan påverka prestation och välmående.

Vår idé grundar sig på det populära nyttjandet av cold exposure för att optimera återhämtning efter träning, samt den eventuella påverkan på välmåendet. Låter det spännande? Tveka inte att skicka ett pm till mig så berättar jag vidare!

Studien kommer att utspela sig under en fyraveckorsperiod. Under måndag-fredag samtliga veckor kommer du att få utföra ett set av maximalt antal standardiserade armhävningar. Du kommer även att under två av dessa veckor, antingen under de första två eller de sista två, få exponeras av kyla genom att duscha kallt. 🥶

När kommer experimentet att ske?

Från v 11 till och med v 14.

Krav för att delta:

- * Försöksperson ska vara över 18 år.
- * Inte ha tidigare vana av kалlduschar/kallbad.
- * Kunna utföra minst 5 armhävningar.

Vad försökspersonen skall göra:

- * Ett set av maximalt antal armhävningar varje dag mån-fredag under fyra veckor.
- * Anteckna antalet armhävningar vid varje tillfälle.
- * Utifrån Borgs RPE-skala anteckna ansträngningsgrad efter varje set armhävningar.
- * Under två veckors tid duscha på det kallaste i två minuter mån-fre. Duschen utförs inom 10 minuter efter utförda armhävningar.
- * Fylla i ett frågeformulär angående välmående efter respektive tvåveckorsperiod.

Mer information kommer att skickas ut till intresseanmälda.

Våra förhoppningar är att se större förbättring under de två veckorna ni exponeras för kyla, samt kunna se en förbättring när det kommer till välmåendet.

Bilaga 5. Samtyckesblankett



Samtyckesblankett

Jag har tagit del av informationen om *“Akut effekt på dynamisk styrka, upplevd ansträngning och allmänt välmående efter kallvattenexponering”*.

Jag har också tagit del av informationen att deltagandet är frivilligt och att jag kan avbryta när som helst utan att behöva ange orsak.

Härmed ger jag mitt samtycke till att delta i studien.

Underskrift av studiedeltagare.

Ort, datum

Underskrift

Telefonnummer

Bilaga 6. Bakgrundsdata

Bakgrundsdata:

Följande frågor fylls i innan utförd studie.

Ålder: ___ år

Kön: Man / Kvinna

Längd: ___ cm

Vikt: ___ kg

Rökare: Ja / Nej

Antal timmar i veckan du tränar någon typ av styrketräning: ___

Antal timmar i veckan du tränar någon typ av konditionsträning: ___

Standardiseringar:

Utför armhävningarna inom fem minuter efter kalldusch.

Undvik liknande träning tidigare under samma dag.

Utför armhävningarna om möjligt under samma tid på dygnet.

Armhävning: En korrekt utförd repetition av en armhävning är utförd i en ursprungsposition med armarna raka och händerna under axlarna alternativt lite bredare än axelbredd. Armarna ska böjas till 90 grader i armbågsled för att sedan sträckas ut fullt igen. Armbågarna ska peka utåt ca 30-45 grader från kroppen. Armhävningarna görs inom fem minuter efter kalldusch.

Undvik liknande träning tidigare under samma dag.

Dusch: För att exponeringen av kyla ska vara standardiserad kommer du att få duscha en minut per dag måndag till fredag på den kallaste möjliga temperatur. Temperaturskillnader kan förekomma från dusch till dusch. Det går bra att innan exponeringen av kyla få duscha varmt, men det är inte meningen att du ska duscha varmt efteråt, detta för att kylans effekt då misstänks avta. En kalldusch på en minut innebär att hela kroppen exponeras för kylan.

Kallvattnet träffar mer eller mindre hela kroppen. Huvudet behöver inte exponeras.

Kallduschen utförs högst fem minuter innan armhävningarna.