

Påverkan på muskeluppbyggnad i samband med alkoholintag efter träning

En systematisk översiktsartikel

Frida Bond & Linnea Danielsson

Självständigt arbete 15 hp
Dietistprogrammet 180/240 hp

Handledare: Frode Slinde
Examinator: Anna Winkvist
2014-05-26

Sahlgrenska akademien



Sahlgrenska Akademin
vid
Göteborgs universitet
Avdelningen för invärtesmedicin och klinisk nutrition

Sammanfattning:

Titel: Påverkan på muskeluppbyggnad i samband med alkoholintag efter träning

Författare: Frida Bond och Linnea Danielsson

Handledare: Frode Slinde

Examinator: Anna Winkvist

Linje: Dietistprogrammet, 180/240 hp

Typ av arbete: Examensarbete, 15 hp

Datum: 2014-05-26

Bakgrund: Drycken alkohol berikar och förgyller stämning i både vardagstid så som festligare sammanhang. Alkoholkonsumtion har även en baksida, då det för kroppen behandlas som ett gift och därmed ligger till grunden för ett flertal sjukdomar. Träning och fysisk belastning av kroppen är bevisligen bra för att förebygga flera välfärdssjukdomar så som diabetes och hjärt- och kärlsjukdomar. Bland folk i allmänhet går åsikterna isär när det gäller hur träning i kombination med alkohol påverkar muskeluppbyggnad, men vad säger vetenskapen?

Syfte: Syftet med denna översiktsartikel är att analysera och sammanfatta det befintliga vetenskapliga underlaget kring hur uppbyggnaden av muskler påverkas i samband med alkoholintag efter träning.

Sökväg: En systematisk litteratursökning genomfördes i databaserna PubMed och Scopus med sökorden *alcohol drinking, exercise, muscle strength, free testosterone, ethanol*.

Urvalskriterier: Inklusionskriterier: RCT- eller crossover studiedesign, skrivna på engelska eller svenska, vuxna(18+), friska människor. Exklusionskriterier: Översiktsartiklar, artiklar som ej finns i full text, studier gjorda på personer med alkoholberoende. Studier som inte innefattar effektmåten för muskeluppbyggnad.

Datinsamling och analys: Efter urvalet återstod sju studier. Samtliga kvalitetsgranskades enligt en mall för randomiserade studier. Aktuella effektmått evidensgraderades och betygsattes enligt GRADE.

Resultat: I studierna har alkoholdoser varierat mellan 0,5g alkohol/kg kroppsvikt - 1g alkohol/kg kroppsvikt. Ju större volym alkohol som konsumeras desto mer minskar muskelstyrkan de efterföljande timmarna. Gällande testosteron visar resultaten på heterogenitet, där testosteronhalten ger tre olika resultat utifrån tre studier. Kreatinkinas ökar efter träning oberoende av alkohol. Kortisol ger ett tecken av att öka i interventionsgrupperna. Evidensen för alla effektmått är låg (++) till måttlig (+++) förutom styrka som har låg (++)

Slutsats: Dagens underlag är ytterst mångtydigt kring alkoholeffekt på muskeluppbyggnad efter träning, då samtliga effektmått, förutom kreatinkinas är heterogena. Framtiden behöver ge oss mer forskning, där större doser prövas, där blindning sker i största möjliga utsträckning.

Abstract:

Titel: Effect on muscle building associated with alcohol intake after exercise

Author: Frida Bond och Linnea Danielsson

Supervisor: Frode Slinde

Examiner: Anna Winkvist

Programme: Dietician study programme, 180/240 ECTS

Type of paper: Examination paper, 15 hp

Datum: May 26, 2014

Background: Drinking alcohol is often used as something to spice up weekdays as well as more festive occasions. The reverse aspect of alcohol consumption is that the body sees alcohol as toxic and therefore the basis for a number of diseases. Exercise and physical activity have been proven to be good for several welfare diseases such as diabetes and cardiovascular disease. Among people in general, opinion is divided as to how exercise combined with alcohol affects muscle building, but what do science say?

Objective: The purpose of this review article is to analyze and summarize the existing scientific data about how the structure of muscles is affected in relation to alcohol intake after exercise.

Search strategy: A systematic literature search was conducted in PubMed and Scopus with the keywords *alcohol drinking, exercise, muscle strength, free testosterone, ethanol*.

Selection criteria: Inclusion criteria: RCT or crossover study design, written in English or Swedish, healthy adult (18+) people. Exclusion criteria: Review articles, articles that are not available in full text, studies done on people with alcohol dependence. Studies that do not include measures outcomes for muscle building.

Data collection and analysis: Seven studies remained after the selection. The study quality was graded according to quality assessment of randomized trials. Outcome was evidence graded according to the GRADE system.

Main Results: In these studies, alcohol doses varied between 0.5 g alcohol/kg body weight - 1g alcohol/kg body weight. The larger the volume of alcohol consumed the greater the reduction in muscle strength the succeeding hours. Regarding testosterone results show heterogeneity, where the testosterone level provides three different results from three studies. Creatinekinase increases after exercise independently of alcohol. Cortisol appears to increase in the intervention groups. The evidence for all outcomes are low (++) to moderate (+++) besides strength having low evidence (++)).

Conclusions: Today's evidence is highly ambiguous about alcohol effects on muscle building after exercise, since all outcomes, except for creatine kinase are heterogeneous. The future needs to provide more research, where larger doses are tested and where blinding occurs in whenever it is possible.

Förklaringar och förkortningar:

ATP = Adenosintrifosfat

Blindning = Behandlare/studie deltagare är omedveten om vilken intervention som ges

CK = Kreatinkinas

Et al.= Med flera

GRADE = Grading of recommendations assessment, development and evaluation

I = Interventionsgrupp

IEMD = Exercise-induced muscle damage

K = Kontrollgrupp

MeSH = Svensk medical subject heading

PubMed = Databas för vetenskapliga artiklar

P-värde = Signifikansnivå

Quadriceps femoris = Framsida lårmuskel

RCT = Randomized controlled trial (randomiserad kontrollerad studie)

SBU = Statens beredning för medicinsk utvärdering

Scopus = Databas för vetenskapliga artiklar

SHBG = Sex hormone-binding globulin (könshormonbindande globulin)

SoRad = Centrum för socialvetenskaplig alkohol- och drogforskning

Innehållsförteckning

Inledning.....	6
Styrketräning	6
Hur påverkar alkohol kroppen?	7
Alkoholvanor	7
Problemformulering	8
Syfte	8
Frågeställning	8
Metod	8
Inklusionskriterier	8
Exklusionskriterier	9
Databearbetning.....	9
Resultat.....	11
Evidensstyrka	18
Diskussion.....	20
Alkohol.....	19
Muskeluppbyggnad	20
Resultatens metod.....	20
Översiktsartikelns metod.....	21
Slutsats.....	22
Referenser.....	22

Inledning

Alkohol kan för många ses som en naturlig del i att umgås. Drycken används som smakförstärkande till måltider eller som stämningshöjare. Festliga sammanhang, som vid firandet av högtider exempelvis midsommar, nyår eller födelsedagar, finns ofta alkohol med som en självklar del, men även inom sportsliga sammanhang för att fira framgång eller för att traditioner säger så. I en studie genomförd på idrottsutövande collegestudenter i USA, svarade 80 % av de tillfrågade att de generellt konsumerade alkohol[1]. Detta påvisar att alkoholintag är vanligt bland idrottsutövare.

Styrketräning

Träning är en underkategori av fysisk aktivitet som är planerad, strukturerad, repeterande och där målet är att förbättra eller bibehålla en eller flera komponenter av fysisk kondition[2], vilket i styrketräning innebär att musklernas förmåga att producera kraft ökar. Det som avgör vilken kraft en muskel kan producera är muskelns tvärsnittsytta. Desto större tvärsnitt en muskel har desto fler korsbryggor har den och dessa kan hjälpa åt att producera kraft[3].

För att muskeln ska få energi vid en muskelkontraktion använder den Adenosintrifosfat(ATP) som energikälla. Varje gång en korsbrygga producerar kraft spjälkas en ATP-molekyl. I muskeln finns ATP och vid maximal aktivering skulle denna ATP ta slut på någon sekund, vilket skulle leda till att muskeln blir permanent stel. För att detta inte ska ske finns ett system som gör att ATP-nivåerna i musklerna inte sjunker nämnvärt. Kreatinfosfat (CrP) finns i muskeln och kan spjälkas till Kreatin + fosfat + Adenosindifosfat (ADP). Denna reaktion kan användas till att driva reaktionen för att bilda ATP[4]. CrP fungerar alltså som en buffert för att ATP inte ska ta slut i muskeln. Kreatinkinasa (CK) är enzymet som katalyserar denna reaktion och sätts igång när ADP-mängden blir hög i muskeln. Detta är alltså ett mått på muskelnedbrytning[5].

Styrketräning kan utföras på tre olika sätt: koncentrisk, isometrisk eller excentrisk. Vid koncentrisk övningar förkortas muskeln, vid excentrisk övningar förlängs muskeln och isometrisk är övningar utan rörelse[3]. Motståndsträning kan resultera i lokal nedbrytning av muskelvävnaden, men det är den excentrisk träningen som man har sett framkalla den största upplevelsen av skada på muskeln. Detta uppfattar individen som träningsvärk. Alla muskelutföranden, koncentrisk, excentrisk och isometriska belastningar kan dock medföra nedbrytning av muskeln[6]. För att en muskel ska byggas upp, är den beroende av att balansen mellan proteinnedbrytningen och proteinsyntesen i muskeln fungerar[7]. Som nämns tidigare tar muskeln skada vid hård och tung träning och detta kan leda till ökning i cirkulerande kreatinkinasa[8].

Testosteron är ett könshormon, som utsöndras mestadels från testiklarna hos män och i äggstockarna hos kvinnor. Testosteron anses vara det naturligt mest kraftfulla anabola hormonet[9]. Effekterna av testosteron betraktas ofta som manliga egenskaper, så som kroppsbehåring, skäggväxt och muskeluppbyggnad[4]. Hormonet har dels en anabol men även en antikatabol effekt på muskler. Den anabola effekten i muskeln sker när testosteronet stimulerar proteinsyntesen och den antikatabola effekten sker när testosteronet hämmar proteinnedbrytningen. Dessa effekter tillsammans bidrar till att främja att muskelfibrerna växer i storlek. Enligt dagens vetenskap utlöser testosteron olika biologiska mekanismer hos män och kvinnor. Även om hormonet fungerar som muskelstimulerande hos båda könen, verkar testosteron effektivare hos män, samtidigt som de även har högre halt av hormonet i kroppen[9]. Linnamo et. al. visade att samma utförda styrketräning hos en grupp män och en grupp kvinnor ger olika utfall av testosteronutsöndring efter aktiviteten. Studien visar en

tydlig ökning av testosteron efter träning hos männen, vilket inte uppkommer i den kvinnliga gruppen[10].

Kortisol är ett steroidhormon som frigörs genom de adrenokortikala körtlarna under hypotalamus och kontrolleras av hypotalamus-hypofys-binjurebarksaxeln (HPA). HPA-axeln har en viktig roll i hur kroppen anpassar sig till uthållighetsträning och ger ett akut svar på fysisk träning[11]. Kortisol har också viktiga metabola funktioner, till exempel att påverka metabolismen av lipider, proteiner och glukos. Kortisol har en katabol effekt på muskelvävnaden eftersom kortisol omvandlar protein och aminosyror till kolhydrater. Vid svält fyller kortisol funktionen att omvandla fett och protein, som lagras i andra vävnader, till kolhydrater för att kroppen ska kunna bibehålla tillräckliga glukosnivåer i hjärnan[12]. Vid intensiv träning ökar kortisol, vilket kan hämma proteinsyntesen och ha en katabol effekt på muskelupbyggnaden[13].

Hur påverkar alkohol kroppen?

Den alkoholform som används i dryck, består av molekylen etanol, en liten vattenlöslig molekyl som enkelt tas upp via mag- och tarmkanalen för att sedan, på samma sätt som vatten, enkelt passera membran och påverka kroppens alla celler toxiskt. Alkoholabsorptionen påverkas av faktorer som magsäckens innehåll av fett, kolhydrater och protein samt koncentrationen av alkohol. Alkohol bryts framför allt ner i levern, där det som slutprodukt ger vatten och koldioxid. Kroppen påverkas både fysiskt och psykiskt eftersom alkohol har en toxisk inverkan[14]. Alkohol har även en tendens att vätska ur kroppen, vilket efter några timmar kan ge sig till känna som huvudvärk, känslighet för starka intryck eller nedstämdhet[15].

Metabolismen av alkohol prioriteras före nedbrytningen av andra näringsämnen i kroppen, vilket gör att lipid och glukosmetabolismen förändras. El-Sayed MS et al. menar att alkoholkonsumtion och idrottare har starka band och traditioner. När dessa kombineras påverkas motoriken, vilket ger försämrade prestationsförmåga. Frekvent alkoholintag ses även som en stark indikator för ohälsa på lång sikt[16]. Forskning visar att alkohol är ett gift som orsakar död på både kort och lång sikt[15]. Alkohol skadar lever, mag- och tarmsystemet men kan också ge cancer oralt, i esofagus och colon[17].

Alkoholvanor

Alkoholkonsumtion och dryckesmönster varierar mellan människor i olika länder men också mellan olika områden inom länder. Man kan se alkoholkonsumtion ur två olika perspektiv. Det ena är dryckesmönster, till exempel när dricker man och hur ofta. Det andra är volym, konsumeras 1 glas eller en hel flaska vid ett och samma tillfälle[18]. För att på ett enkelt sätt standardisera alkoholmängder finns begreppet standardglas. Detta är ett sätt att räkna ut hur mycket ren (100 %) alkohol olika dryckessorter som till exempel vin, öl och sprit innehåller. Ett standardglas innehåller 12 gram alkohol, vilket motsvarar knappt 4 cl starksprit, 8 cl starkvin, 12–15 cl bordsvin, 33 cl starköl och 1 burk 50 cl folköl, se figur 1[19].



Figur 1 Förklaring av alkoholvolym för standardglas. Hämtad från Socialstyrelsen, Nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder. 2010. [19]

Risikkonsumtion för kvinnor är nio standardglas per vecka eller intensivdrickande minst en gång i månaden, då 4 standardglas eller mer konsumeras. För män är risikkonsumtion, 14 standardglas per vecka eller intensivdrickande då 5 eller fler standardglas intas, en eller flera gånger per månad[19].

Problemformulering

Enligt SoRAD, Centrum för socialvetenskaplig alkohol- och drogforskning, uppskattas svenskarnas alkoholkonsumtion till ungefär 9,4 liter/år mellan åldrarna 15-64 år[20]. Samtidigt ökar populariteten i att träna och uppnå nya resultat via sin träning[21]. Fysisk träning anses vara en viktig del i en hälsosam livsstil. Det har konstaterats att måttlig fysisk träning och en aktiv livsstil har en påverkan vid primär och sekundär prevention vid hjärt- och kärlsjukdomar[22]. Det har också påvisats att fysisk träning har positiv effekt på diabetes typ 2[23], metabola syndromet[24] och neurodegenerativa sjukdomar som Alzheimers sjukdom[25] samt hjälper till att upprätthålla skelettets bentäthet[26]. Att samtidigt dricka en öl eller två vill de flesta tro är problemfritt, men hur påverkas egentligen muskeluppbyggnaden av att träning varvas med alkohol?

Syfte

Syftet med denna översiktsartikel är att analysera och sammanfatta det befintliga vetenskapliga underlaget kring hur uppbyggnaden av muskler påverkas i samband med alkoholintag efter träning.

Frågeställning

Påverkar alkoholintag efter träning effekten på muskeluppbyggnad mätt som muskelstyrka, testosteron, kortisol eller kreatinkinas?

Metod

Innan den systematiska litteratursökningen kunde inledas behövde sökord finnas för att sökningarna inom databaserna skulle täcka av hela ämnesområdet. Detta gjordes på svensk Medical Subject Heading (MeSH). MeSH är en ord- och begreppsbank och används för indexering för medicinsk data, vilket underlättar att hitta rätt ord inför sökningarna i databaserna. Sökorden som användes från MeSH var *exercise*, *muscle strength*, och *alcohol drinking*. I och med att sökresultaten utföll i samma författare, valdes även de fria sökorden *ethanol* och *free testosterone*.

För att svara på frågeställningen söktes vetenskapliga artiklar mellan datumen 13 mars 2014, och 2 april 2014, i databaserna Scopus och PubMed. Detta gjordes även för att undersöka att det inte fanns nyligen gjorda översiktsartiklar inom detta ämne. Sökorden kombinerades med *AND* och i PubMed begränsades sökningarna till humans, RCT, adults 19+ och Free full text. I Scopus fanns ej begränsningsalternativ i sökfältet, utan *randomized* lades till som sökord. Genom valda exklusions- samt inklusionskriterier kunde artiklar som behandlar alkohol och muskelstyrka, kortisol, kreatinkinas och testosteron lyftas fram och därefter granskas ytterligare.

Inklusionskriterier

Följande inklusionskriterier valdes:

- Studier gjorda på vuxna(18+) människor
- Friska
- RCT på svenska eller engelska.

Exklusionskriterier

Följande exklusionskriterier valdes:

- Översiktsartiklar
- Artiklar som ej finns i full text
- Studier som har effektmått som inte innefattar kortisol, testosteron och kreatinkinase i sammanhanget muskeluppbyggnad
- Studier gjorda på personer med alkoholberoende

Databearbetning

Sökningarna resulterade i sammanlagt 45 stycken artiklar, se tabell 1, *Beskrivning av litteratursökning*. Titel och sammanfattning lästes för att därefter sälla ur flertalet, eftersom inklusionskriterierna ej uppfylldes. Sökresultaten visade bland annat artiklar där sjuka eller enbart äldre studiedeltagare involverades, men även artiklar där alkohol och träning ej studerats i kombination. Efter sällningen återstod sju artiklar som överensstämde med översiktsartikelns inklusionskriterier.

Samtliga artiklar var cross-over eller RCT-studier vilket gjorde att alla artiklar granskades enligt Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) mall, för kvalitetsgranskning av randomiserade studier. Denna mall genomfördes för att bedöma risken för eventuella systematiska bias och intressekonflikter som kan förekomma i studierna. Selektionsbias, behandlingsbias, bedömningsbias, bortfallsbias och intressekonflikter är några punkter av vad som tas upp i mallen. Därefter sammanställdes mallens svar och studiens betyg resulterade i betyget låg, medelhög eller hög. Inledningsvis granskades dem enskilt för att sedan jämföras och diskuteras i par.

När studiegranskningarna genomförts evidensgraderades samtliga artiklars effektmått i ett sammanfattande evidensformulär. Effektmått som studierna belyst sammanställdes och evidensgraderades med hjälp av ett sammanfattande evidensformulär Grading of Recommendations Assessment Development and Evaluation (GRADE) som Sahlgrenska Akademien utformat. Varje effektmått utvärderas efter studiedesign, effektmåttens överensstämmelse mellan olika studier, studiepopulation, konfidensintervall och osäkra underlag så som att samma forskarteam genomfört liknande studier. I GRADE ges betyg Hög (++++), Måttlig (+++), Låg (++) , Mycket låg (+), som slutgiltig evidensgradering.

Tabell 1. Beskrivning av litteratursökning

Sökning	Databas	Datum	Sökord, fri sökning	Avgränsningar	Antal träffar	Antal utvalda artiklar	Referenser till utvalda artiklar
1	Pubmed	14-03-13	Alcohol drinking AND exercise AND muscle strength	Humans, RCT, ålder +19, free full text, engelska och svenska	2	2	[27, 28]
2	Scopus	14-03-13	Alcohol drinking AND exercise AND muscle strength AND randomized	Engelska och svenska	6	3(1)	[29, 30] (24)
3	Scopus	14-03-14	Ethanol AND exercise AND free testosterone	Human, RCT, engelska och svenska,	2	2	[31, 32]
4	Pubmed	14-03-17	Alcohol drinking AND muscle strength AND exercise		15	3(2)	[33] (23)(24)
5	Scopus	14-03-13	Alcohol drinking AND exercise AND muscle strength	Article, engelska	20	4(4)	(29, 24, 25, 26)
Totalt antal artiklar:					45 st	7 st	

Resultat

Översikt av artiklarna kan ses i tabell 2, *Beskrivning av studierna*.

Barnes et al. 2010a [33]

Syfte: Syftet med denna studie var att jämföra effekterna i muskelprestanda, efter att ha utfört muskulärt excentriskt arbete och sedan dricka en dryck innehållande alkohol eller dricka alkoholfri dryck.

Studiepopulation: Deltagarna bestod av elva friska män i åldrarna 19-29 år med en vana av att styrketräna. Samtliga deltagare hade erfarenheter av att dricka alkohol.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Metod: Deltagarna var tillsagda att avstå från både träning och alkohol 48 timmar innan och upp till 60 timmar efter varje försök.

Deltagarnas muskelstyrka mättes av utformade mätinstrument för mätning av muskelprestation av quadriceps femoris. Deltagarna utförde försöken med ett ben åt gången för att på så sätt fungera som sin egen kontroll. Ben och behandling tilldelades slumpmässigt för att undvika felaktigt utfall utifrån det dominanta benet.

30 minuter efter träningen fick deltagarna antingen en alkoholinnehållande dryck (1 g alkohol/kg kroppsvikt) baserad på alkoholdryck utblandad i apelsinjuice eller endast apelsinjuice. Dryckerna balanserades upp i vätska och energi. Trots detta fick kontrollförsöket mer kolhydrater och c-vitamin i sin dryck. Lika mycket dryck konsumerades var 15:e minut under totalt 90 minuter och genomfördes likvärdigt mellan försök ett och två.

Träningsvärk uppskattades efter dryckesintaget samt 12, 36 och 60 timmar efter träningen och blodprov togs innan samt 12 och 36 timmar efter träningen. Upprepad träning av quadriceps femoris skedde 36 och 60 timmar efter första träningstillfället. Det var minst tio dagar mellan varje försök.

Effektmått: Muskelstyrka, kreatinkinas och ömhet

Resultat: Efterföljande resultat av muskelprestation gav försämrad prestation för både alkohol- och kontrollförsöket, framför allt efter 36 timmar. I försöket där alkohol intogs efter träning visade resultatet mindre kraftutveckling än hos kontrollgruppen. Kreatinkinas steg i serum vid alla tester och verkar vara oberoende av muskelkraft och ömhet/träningsverk i muskeln. Även träningsverk/ömhet var oberoende av muskelns prestation.

Studiekvalitet: Denna artikel bedöms ha en ökad risk för systematiska bias då deltagare, behandlare och analytiker inte var blindade för vilken intervention som gavs. I och med att ingen som var delaktig i studien var blindad kan detta ha påverkat resultatet. Det var dock inget bortfall och de hade mätmetoder som var okänsliga för bedömningsbias.

Barnes et al. 2010b [30]

Syfte: Syftet var att undersöka om alkohol påverkar en skadad muskel till att förhöja den muskelsvaghet som uppstår efter muskelansträngning.

Studiepopulation: Tolv friska män, mellan 18-29 år, deltog i studien. Samtliga var regelbundet fysiskt aktiva inom styrketräning under de senaste två åren. Två män uteslöts ur analysen av resultatet, då deras muskel adapterat rörelsen och på så sätt presterade bättre än förväntat, varav 10 män analyserades i studien.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Metod: Deltagarna beordrades att avstå från alkohol 48 timmar innan och upp till 60 timmar efter försöken, samt undvika metoder för att påskynda återhämtning efter utfört träningsexperiment. Deltagarnas muskelstyrka mättes av utformade mätinstrument för mätning av muskel prestation. Försöken utfördes med ett ben åt gången för att på så sätt fungera som sin egen kontroll. Ben och behandling tilldelades slumpmässigt, för att undvika att det dominanta benet ska ge missvisande utfall. Försöken genomfördes likvärdigt mellan försök ett och två, samt mellan alkohol och icke-alkoholförsöket.

30 minuter efter träningen drack deltagarna antingen alkoholbaserad dryck (1 g alkohol/kg kroppsvikt) alkohol blandad i apelsinjuice, eller kontroldrycken som bestod endast av apelsinjuice. För att inta samma energi och vätskevolym i försöken, fick kontrollgruppen dricka mer juice och deltagarna som drack alkohol fick dricka extra vatten. Lika stor mängd konsumerades var 15:e minut och efter 90 minuter hade all dryck intagits. Under andra försöket användes det andra benet till träningsexperimentet och drycken byttes till det motsvarande alternativet.

Effektmått: Muskelstyrka.

Resultat: Efterföljande resultat av muskelstyrkeförsöken i kombination med alkohol gav försämrade muskelstyrka. Resultatet visar att muskelstyrkan enbart försämrades i det ben som utfört fysisk belastning och försämrades ytterligare vid alkoholkonsumtion. Det ben som inte hade utfört träning gav inga resultat oavsett om alkohol hade konsumerats eller inte. Detta tyder på att alkoholen påverkar de muskler som redan är skadade men påverkar inte de muskler som är opåverkade av träningen.

Studiekvalitet: Två av deltagarna uteslöts från studien, eftersom de hade väsentligt bättre resultat än övriga deltagare oavsett om de drack alkohol eller inte. Vi har dock valt att inte nedgradera studiens systemiska bias på grund av detta eftersom resultaten i studien hade gett felaktiga resultat om dessa deltagare hade inkluderats. Varken deltagarna eller behandlare var blindade, vilket ökar risken för bias. Studien har ett tillfredsställande konfidensintervall och okänsliga mått för bedömningsbias vilket leder till att studien har en medelhög risk systematiska bias.

Barnes et al. 2011[29]

Syfte: Syftet var att undersöka om en låg dos av alkohol påverkar en skadad muskel till att förhöja den muskelsvaghet som uppstår efter muskelansträngning.

Studiepopulation: Tio män i åldrarna 19-22 år deltog i studien. Samtliga deltagare var friska och hade en träningsvana av minst två gånger styrketräning per vecka.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Metod: Deltagarna blev beordrade att inte dricka alkohol eller utföra fysisk träning inom 48 timmar innan försöket eller 60 timmar efter, samt inte försöka påverka återhämtningen genom massage, stretchning eller liknande 60 timmar efter den fysiska ansträngningen.

Deltagarnas muskelstyrka mättes av utformade mätinstrument för mätning av muskel prestation. Träningen följdes upp 30 minuter senare av en alkoholhaltig dryck utblandad i apelsinjuice (0.5 g alkohol/kg kroppsvikt). Kontrollgruppen fick endast dricka apelsinjuice. För att deltagarna skulle inta samma mängd vätska och energi balanserades försöken genom att deltagarna som drack alkohol fick dricka extra vatten. Dryckerna

konsumerades med 15 minuters intervall under 90 minuter. Andra försöket genomfördes på liknande sätt, då kontralaterala benet användes och den andra drycken konsumerades.

Effektmått: Muskelstyrka

Resultat: Efterföljande resultat visar att muskel prestationen försämrades. 36 timmar efter försöket var muskelstyrkan som lägst för både kontroll- och interventionsgruppen medan muskeln hade återhämtat sig relativt likvärdigt oberoende av alkohol eller juice 60 timmar efter försöket. Totalt sett fanns det ingen skillnad i excentrisk träning mellan kontroll- och alkoholinterventionen.

Studiekvalitet: Denna studie bedöms ha en medelhög risk för systematiska bias eftersom studien varken har blindade deltagare eller behandlare. Studien har inget bortfall och har okänsliga mått för bedömningsbias. Studien har också ett tillfredsställande konfidensintervall men detta minskar inte risken för systematiska bias.

Barnes M.J et al. 2012a [28]

Syfte: Syftet med denna studie var främst att undersöka om kombinationen av exercise-induced muscle damage (EIMD) och alkoholkonsumtion efter träning ger skador på muskeln som skulle kunna leda till förluster i kraft. Detta hade tidigare observerats i tidigare studier av Barnes från 2010. Det andra syftet med denna studie var att undersöka vilka mekanismer som kan ligga bakom en möjlig muskelpåverkan.

Studiedesign: RCT.

Studiepopulation: Deltagarna bestod av 23 friska män i åldrarna 19-30 år. Alla försökspersoner hade minst tre års erfarenhet av styrketräning och tränade detta minst två gånger i veckan. De konsumerade alkohol regelbundet vilket innebar att de drack en-två gånger/veckan.

Metod: Deltagarna delades in i två grupper. En grupp som skulle träna och en grupp som inte skulle träna. Detta gjordes för att kunna mäta effekten av alkohol på neuromuskulär funktion, i närvaro och frånvaro av EIMD.

Den ena gruppen bestod av tolv deltagare. De genomförde ett ansträngande träningspass för quadriceps femoris i ena benet, medan de återstående elva deltagarna inte utövade träningspasset. De fick efter träningspasset konsumera antingen en alkoholhaltig dryck (1 g alkohol/kg kroppsvikt) eller en alkoholfri dryck. Den grupp som inte tränade fick också antingen alkoholhaltig dryck eller en alkoholfri dryck.

Uppföljande blodprov togs sedan vid 12, 36 och 60 timmar efter att deltagarna konsumerat drycken. Deltagarna fick också testa sin neuromuskulära funktion genom en amplifier, 36 och 60 timmar efter att de konsumerat drycken. Cirka två veckor efter det första försöket fick deltagarna komma tillbaka och genomföra samma övningar igen med det andra benet och fick då även konsumera den andra drycken. Vid andra tillfället testade man det kontralaterala benet i båda grupperna och de deltagare som var i träningsgruppen fick genomföra träningspasset ännu en gång för att sedan konsumera den andra drycken.

Effektmått: Kreatinkinas, neuromuskelfunktion

Resultat: Resultaten av denna studie visar att när alkohol (1 g/kg kroppsvikt) kombineras med skadade skelettmuskler, kan skadlig effekt uppstå på muskulär prestation dagarna efter träning. Resultatet av den grupp som kombinerade träning och alkohol visar en minskad

neuromuskulär funktion jämfört med de som tränade och drack alkoholfritt. Man kunde inte se några förändringar på den neuromuskulära funktionen hos de som inte tränade oavsett om de drack alkohol eller inte. Kreatinkinas var förhöjt vid alla mätningar för dem som hade tränat.

Studiekvalitet: Deltagarna blev randomiserade in i grupper, de hade inget bortfall och hade okänsliga mått för bedömningsbias samt ett bra konfidensintervall på 95 %. Studien har dock inte försökt blinda sina deltagare eller behandlare vilket kan påverka resultatet och detta leder till att denna artikel har en ökad risk för systematiska bias.

Barnes M.J et al. 2012b[27]

Syfte: Syftet var att undersöka hur alkoholkonsumtion påverkar kroppen de närmaste dagarna efter träning ur en rugby matchs perspektiv. Sekundärt har markörer för muskelskada, prestationsförmåga och immunoendokrina funktioner studeras.

Studiepopulation: Tio stycken män i åldrarna 19-24 år deltog i studien. Deltagarna hade tre veckor tidigare avslutat säsongens matcher, och var i god matchform.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Metod: Deltagarna beordrades att avstå från motion och alkohol 48 timmar innan och efter försöken. Alla försök till att påverka muskelåterhämtningen undanbads de närmaste 48 timmarna efter försöken. De två försöken gjordes med en veckas mellanrum och deltagarna blev slumpmässigt tilldelade behandling. Deltagarna var sina egna kontroller, då de utförde en rugby match och konsumerade alkohol vid ena försöket och en alkoholfri dryck vid andra försöket.

Innan rugby matchen utförde deltagarna övningar för att utse baslinjenivåer. Därefter utfördes en simulation av en rugby match. Rugby matchen var strukturerad som en verklig match och innehöll ruscher, jogging, gång, tacklingar och genomfördes i grupper av två och två. Direkt efter matchen fick deltagarna ge blodprov för att analysera kreatinkinas, immunoceller, kortisol och testosteron.

30 minuter efter matchen fick deltagarna konsumera antingen alkoholhaltig dryck eller kontrolldryck utan alkohol. Den alkoholhaltiga drycken bestod av alkohol(1g/kg kroppsvikt) utblandat i apelsinjuice. Kontrolldrycken bestod endast av apelsinjuice. För att balansera upp dryckerna i volym och energi fick de som drack alkohol även dricka extra vatten. 30 minuter efter all dryck var konsumerad mättes blodkoncentrationen av alkohol genom andningstest. Återuppföljning skedde 12, 24, 36 och 48 timmar efter rugby matchen då blodprover insamlades samt fysiska tester som utfördes 24 och 48 timmar efter rugby matchen.

Effektmått: Muskelstyrka, testosteron, kortisol, kreatinkinas, endokrina markörer.

Resultat: Mätvärden ifrån blodtesterna visade att testosteron låg stabilt under samtliga försök, kortisol ökade under de första 12 timmarna i både interventionsgruppen och kontrollgruppen, men återgick därefter till baslinjen. Kortisol ökade dock i alkoholförsöket efter 36 timmar. Kreatinkinas ökade i båda försöken men var fortsatt högt i alkoholförsöket. De immunoendokrina markörerna, leukocyter, monocyter och neutrofiler visade ingen skillnad i något av försöken.

Studiekvalitet: Denna artikel bedöms ha en medelhög risk för systematiska bias då varken deltagare eller behandlare var blindade. Den hade okänsliga mått för bedömningsbias och hade inget bortfall men detta kan inte väga upp att deltagarna inte var blindade, då detta kan påverkat resultatet.

Vingren J.L et al. 2013 [31]

Syfte: Syftet med denna studie var att undersöka hur testosteronets biotillgänglighet och hur anabola hormoner svarar på direkt alkoholintag efter ett träningspass med tungt motstånd.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Studiepopulation: Deltagarna bestod av åtta män, i åldrarna 21-34 år. De var män som tidigare hade tränat motståndsträning som tex. benböj. Männerna var friska och brukade inte droger så som glukokortikoider eller anabola steroider. Deltagarna fick inte vara alkoholberoende men var tvungna att vara vana vid alkohol för att inte få extrema påverkningar av alkohol så som illamående etc.

Metod: För att undersöka effekten av alkoholintag efter motståndsträning fick de åtta männen individuellt genomföra två identiska, tunga motståndstester med en veckas mellanrum. 10-20 minuter efter motståndstesterna fick de antingen alkohol (1.09 g alkohol/kg kroppsvikt) i en artificiellt sötad och kalorifri dryck eller likadan dryck utan alkohol. Blodprover togs före och omedelbart efter motståndstesterna och sedan var 20 minut under fem timmar.

Effektmått: Totaltestosteron, fritt testosteron, könshormonbindande globulin (SHBG), kortisol, och estradiol.

Resultat: Alkoholintag efter träning visade förändrad totalkoncentration och biotillgänglighet av testosteron. Genom mätningarna kunde man se att efter 60-300 minuter efter alkoholintaget hade männen förhöjt totaltestosteron och förhöjt fritt testosteron. Resultaten visade ingen skillnad för SHBG, kortisol och estradiol mellan intervention- och kontrollgruppen.

Studiekvalitet: Denna artikel bedöms ha en låg risk för systematiska bias. De har försökt hålla deltagarna blindade men i och med förändrad smak vid alkoholintag har många deltagare förstått vilken intervention de fått. Behandlarna var inte blindade vilket kan ha påverkat resultatet. Studien har inget bortfall och har okänsliga mått för bedömningsbias.

Haugvad A. et al. 2014[32]

Syfte: Syftet med denna studie var att undersöka effekterna av alkoholkonsumtion i samband med återhämtning av muskelfunktionen efter traditionell motståndsträning. Haugvad A. et al. ville också undersöka om det fanns en möjlig dosresponseffekt av alkoholkonsumtion på återhämtning efter träning.

Studiedesign: Randomiserad crossover.

Studiepopulation: Deltagarna bestod av tolv personer, varav nio fullföljde studien efter att tre personer varit tvungna att hoppa av deltagandet på grund av skador eller av orsaker som inte var relaterade till studien. Deltagarna bestod av åtta män och en kvinna, de var friska, rökfria och i åldrarna 22-30 år. Alla deltagarna tränade på fritiden, vilket innebär att de hade genomfört motståndsträning minst två gånger per vecka under 12 månaderna före experimentet och hade mellan 4-16 års erfarenhet av motståndsträning. Alla deltagare var vana vid att dricka, men konsumerade alkohol högst tre dagar/vecka och färre än tio drinkar/enheter per vecka (en enhet motsvarar 13 g alkohol).

Metod: Deltagarna genomförde ett träningspass. Mellan 1-2,5 timme efter träningspasset konsumerades en låg dos alkohol (0.6 g/kg kroppsmassa för kvinnor och 0.7 g/kg kroppsmassa för män) eller en hög dos alkohol (1,2 eller 1,4 g/kg kroppsmassa).

Varje deltagare var sin egen kontroll. De fick alltså genomföra alla tre behandlingar och var blindade vid varje tillfälle. För att ta reda på hur prestationen förändras efter alkohol/placebointag fick deltagarna genomföra ett test med tre olika övningar innan träningspasset, direkt efter träningspasset, samt 1, 12, och 24 timmar efter alkohol/placebointaget. Förutom att prova hur deltagarnas styrka förändrades togs också blodprov. Först innan första träningsstillfället och sedan 1, 12 och 24 timmar efter det att alkohol/placebodyrucker konsumerats.

Effektmått: Muskelstyrka, kortisol, testosteron, och SHGB.

Resultat: Varken en låg eller en hög dos av alkohol påverkade prestationen negativt när man tittar på muskelfunktion efter motståndsövningar. Resultaten visade att kortisolnivåerna ökade jämfört med kontrollen och testosteronnivåerna minskade.

Studiekvalitet: I denna studie hade både deltagare och de som analyserat resultaten varit blindade för vilken intervention som gavs. Studien hade inget bortfall och konfidensintervallet var 95%. De hade okänsliga mått för bedömnings bias och sammantaget bedöms denna studie ha låg risk för systematiska bias.

Tabell 2 Beskrivning av studierna

Författare, år	Barnes et al. 2010a	Barnes et al. 2010b	Barnes et al. 2011	Barnes et al. 2012a	Barnes et al. 2012b	Vingren et al. 2013	Haugvad et al. 2014
Studie-design	Randomiserad crossover	Randomiserad crossover	Randomiserad crossover	RCT	Randomiserad crossover	Randomiserad crossover	Randomiserad crossover
Studie-population	n = 11 män 19-20 år	n = 12 män 18-29 år	n = 10 män 19-22 år	n = 23 män 19-30 år	n = 10 män 19-24 år	n = 8 män 21-34 år	n = 8 män, 1 kvinna 22-30 år
Intervention	I*: 1g alkohol/kg kroppsvikt och fysisk träning. K**: apelsinjuice efter fysisk träning.	I: 1g alkohol/kg kroppsvikt efter fysisk träning. K: apelsinjuice efter fysisk träning.	I: 0,5g alkohol /kg kroppsvikt efter fysisk träning. K: apelsinjuice efter fysisk träning.	I: 1g alkohol /kg kroppsvikt efter fysisk träning. K: apelsinjuice efter ett träningspass.	I: 1g alkohol/kg kroppsvikt efter rugby träning. K: apelsinjuice efter rugbyträning.	I: 1,09g alkohol/kg kroppsvikt efter fysisk träning. K: en kalorifri alkoholfri dryck efter fysisk träning.	I: 0,6 och 1,2g alkohol/kg kroppsvikt för kvinnor och 0,7 och 1,4 g alkohol/kg kroppsvikt för män efter fysisk träning.. K: en alkoholfri dryck efter fysisk träning.
Testosteron	-	-	-	-	Ligger stabilt, ingen skillnad mellan intervention och kontroll.	Förhöjt totalt testosteron och fritt testosteron. p<0.05	Minskar vid alkoholkonsumtion. p=0.06
Kortisol	-	-	-	-	Ökar i båda grupper. p=0.001.Ökar en andra gång efter 36h hos de som drack alkohol. p =0.01	Ingen skillnad	Ökar vid alkoholkonsumtion p=0.03
Styrka	Minskar vid alkoholkonsumtion. p<0.05	Minskar vid alkoholkonsumtion. p < 0.05	Ingen skillnad mellan intervention och kontroll. p > 0.05	Minskar vid alkoholkonsumtion p<0.01	Ingen skillnad mellan I och K. p > 0.05	-	Ingen skillnad mellan intervention och kontroll. p=0.27
Kreatin-kinas	Ingen skillnad mellan I och K. Ökar i båda grupper. p>0.05	-	-	Ökar vid träning. Ingen skillnad mellan I och K. p < 0.05	Ökar i båda grupper. Ökar dock endast signifikant i I gruppen.	-	-
Studiekvalitet	Medelhög	Medelhög	Medelhög	Medelhög	Medelhög	Hög	Hög

*I=Interventionsgrupp

**K=Kontrollgrupp

Evidensstyrka

De utvalda effektmåten utvärderades enligt ett evidensformulär, se metodstycket. Resultatet av effektmåten finns att se i tabell 3, *Beskrivning av evidensstyrka*. Studiedesignen för samtliga artiklar bedöms ha vissa begränsningar, detta beror framför allt på att blindning inom studierna har varit svårt att genomföra vid alkoholinterventionerna på grund av smaken. Överensstämmelsen för effektmåten anses ha viss heterogenitet, med undantag för kreatinkinas, som steg i samtliga studier. I de övriga effektmåten testosteron, kortisol och styrka, visas splittrat resultat, vilket tillsammans med studiepopulationens osäkerhet och eventuell publikationsbias ger låg(++) eller låg(++) till måttlig(+++) evidensstyrka för samtliga effektmått. Osäkert underlag så som publikationsbias finns, då samma författarteam har genomfört fem av sju studier. Oprecisa data uppges inte vara några problem eftersom alla studier har ett säkert konfidensintervall. Studiepopulationen bedöms som osäker på grund av att överförbarheten på befolkningsnivå är begränsad.

Tabell 3 Beskrivning av evidensstyrka

	Testosteron	Kortisol	Styrka	Kreatinkinas
Antal studier:	3 st	3 st	6 st	3 st
Studiedesign-	Vissa	Vissa	Vissa	Vissa
Intern validitet:	begränsningar	begränsningar	begränsningar	begränsningar
Överensstämmelse:	Viss heterogenitet	Viss heterogenitet	Viss heterogenitet	Inga problem
Studiepopulation- Extern validitet:	Osäkerhet	Osäkerhet	Osäkerhet	Osäkerhet
Oprecisa data:	Inga problem	Inga problem	Inga problem	Inga problem
Osäkert underlag:	Inga problem	Inga problem	Klar risk för publikationsbias	Klar risk för publikationsbias
Evidensstyrka:	Låg(++) Måttlig (+++)	Låg (++) Måttlig (+++)	Låg (++)	Låg (++) Måttlig (+++)

Diskussion

Alkohol

Syftet med denna översiktsartikel var att undersöka hur uppbyggnaden av muskler sker i samband med alkoholintag efter träning. De studier som undersökts visar ett heterogent resultat för samtliga effektmått förutom kreatinkinas, som inte visat någon skillnad mellan intervention och kontrollgrupp. Resultaten visar en tendens för viss dosrespons, då en lägre mängd alkohol 0,5 g/kg kroppsvikt inte ger någon effekt på muskelstyrkan[29] medan 1g alkohol/kg kroppsvikt ger en försämrad effekt på muskelstyrkan[28, 30, 33]. Det kan därför diskuteras om vad en normal mängd alkohol är i sammanhanget. Hur mycket är en normal mängd alkohol?

I studierna fick interventionsgrupperna dricka 0.5-1,2g alkohol/kg kroppsvikt. För att konkretisera hur mycket alkohol detta är i praktiken använder vi en person som väger 70 kg. 1g alkohol/kg kroppsvikt resulterar i 70g 100 % alkohol, vilket motsvarar 5,8 standardglas. Alltså nästan 6 starköl á 33 cl. 0.5g alkohol/kg kroppsvikt, som inte visade några försämrings i muskeluppbyggnad i studieresultaten, innebär att studiedeltagarna drack (vid vikt 70 kg) 2,9, nästan 3 standardglas. Att bedöma hur mycket alkohol som är en stor dos, är ytterst individuellt. Socialstyrelsens uppskattning av intensivdrickande bedöms som att minst 4-5 standardglas konsumeras under ett och samma tillfälle, vilket är vad som prövas i dessa studier[19]. Därmed kan alkoholmängderna i dessa studier anses som lämpliga, då 15 % av kvinnorna i åldrarna 18-64 år intensivdricker minst 1gång/månad och 38 % av männen i åldrarna 18-64 år intensivdricker minst 1gång/månad[34]. Dryckesmönstren ser olika ut beroende på vilket land man bor i. Skandinavisk dryckeskultur kännetecknas av relativt få dryckestillfällen med större mängder alkohol jämfört med länder i Central- och Sydeuropa vilket leder till att dessa mängder kan anses som stora i andra länder[34].

I dessa studier har alkoholintaget skett 30 minuter efter träningspasset. För att sätta in detta i ett verklighetsperspektiv, bör man fråga sig om det är vanligt att dricka 30 minuter efter träningen. Hur hade resultatet påverkats om deltagarna i studierna hade druckit två timmar eller senare efter träningspasset? För denna frågeställning finns idag inga studier. Newham et. al visar i sin studie att total muskelåterhämtning efter excentrisk styrketräning tar upp till två veckor[35]. Vår hypotes är att alkoholkonsumtion ger negativa konsekvenser för muskeluppbyggnad oavsett om alkoholintaget sker 30 minuter eller timmar senare.

Resultatet har i vissa studier påvisat att muskelstyrkan endast påverkas om muskeln är skadad på grund av fysisk ansträngning. Vänder man på vår frågeställning och istället frågar hur muskelstyrkan påverkas av att dricka innan ett träningspass, har Clarkson och Reichman[36] gjort en studie på detta. Den visade att alkohol då inte påverkade muskelstyrkan och att det inte fanns någon skillnad mellan intervention och kontrollgrupp. Detta resultat kan stärka det resultat Barnes et al.[28] visar; Den redan skadade muskeln påverkas negativt av alkohol.

Att dricka alkohol i samband med träning eller fysisk prestation skulle kunna innebära risker utöver den negativa effekten på muskeluppbyggnad. Efter alkoholkonsumtion kan kroppen vara känslig och uttorkad. Vilket ger sämre i fokusering på idrotten eller den fysiska träning som utförs. Detta kan i sin tur leda till skador[15].

Ämnet för denna översiktsartikel har, som vi ser det, inga självklara kopplingar till hållbar utveckling. För att ändå belysa ämnet ur detta perspektiv anser vi att det är viktigt att köpa ekologiskt eller närproducerade alkoholdrycker där framställningen av dryckerna sker på

hållbara tillvägagångssätt. En annan viktig del som inte gäller miljön, men ändå innebär hållbart förhållningssätt är att medvetengöra de negativa konsekvenser som alkoholkonsumtion medför.

Muskeluppbyggnad

I våra studier har vi sett många olika resultat, trots att utförandena har varit relativt lika. Detta tror vi kan bero på att det är många faktorer som påverkar muskeluppbyggnaden; testosteron, SHBG, kreatinkinas, kortisol och kanske även faktorer som vetenskapligt inte är bevisade ännu. Detta gör att muskeluppbyggnad är ett komplext stadie och därmed svårt att undersöka. Vingren et al.[31] nämner i sin diskussionsdel att ingen studie har sett till proteinsyntes i muskeln som effektmått vid intag av alkohol. Enligt vår uppfattning skulle detta vara optimalt för att se muskelstyrka och muskeltillväxt.

Som nämnts tidigare är det mycket som påverkar muskeluppbyggnaden och resultatet av våra studier kan påvisa att även tidpunkt för provtagning kan påverka resultatet. När det gäller testosteron har vi sett en skillnad då Vingren et al.[31] har fått resultatet att testosteron förhöjs efter alkoholkonsumtion och denna studie mätte testosteron fem timmar efter alkoholkonsumtion. Däremot visade Haugvad et al.[32], som mätte testosteron efter 24 timmar, att testosteron sjunker efter alkoholkonsumtion. Detta kan visa att testosteronet förhöjs direkt efter träningen trots alkoholkonsumtion, men att alkoholkonsumtionen gör att testosteronet sjunker på lång sikt och därmed försämrar muskeluppbyggnaden.

Resultatens metod

Samtliga studier, förutom två [31, 32] använde sig av apelsinjuice, innehållande kolhydrater och c-vitamin, som kontrolldryck. Detta skulle kunna vara faktorer som påverkar återhämtningen positivt och ger ett felaktigt resultat och att det därför hade kunnat vara bättre med t.ex. vatten eller kalorifri smaksatt dryck till kontrollförsöket, så som Haugvad et.al använt[32]. Studier visar att kolhydrater[37] eller c-vitaminer[38] inte har någon effekt på muskelåterhämtning och det bör därför inte spela någon roll om deltagarna fick apelsinjuice. Anledningen till att de fick detta som kontrolldryck istället för vatten kan vara att på ett lättare sätt kunna blinda deltagarna och dölja alkoholsmaken med apelsinjuice.

Ett problem som alla studier har haft är att det har varit svårt att blinda deltagarna i vilken intervention som har givits. Detta har också påverkat att studiekvaliteten på alla studier inte har kunnat uppnå hög studiekvalitet. Det finns en förståelse för att det inte har gått att blinda deltagarna, eftersom det är svårt att dölja smak av alkohol. I och med att deltagarna inte har varit blindande, så kan det påverka resultatet till att ha fått effekter som deltagarna själva har påverkat. Med alla kostinterventioner är det svårt att blinda men ett förslag hade kunnat vara att använda sig av näsklämma, späda ut alkoholen ytterligare i vätska med mycket smak eller använda alkoholfri öl och alkoholhaltig öl för att lättare dölja alkoholsmaken. Anledningen till att de inte har valt det kan vara för att mängden vätska hade blivit för stora för att komma upp i tillräcklig alkoholmängd.

Samtliga studier innefattar relativt små grupper av 8-23 stycken deltagare. Samtliga deltagare är vana styrketräna vilket gör att studiernas resultat kan ifrågasättas när det kommer till överförbarhet på populationsnivå. Det finns endast en kvinna med i dessa studier, vilket är vanligt förekommande inom medicinska studier[39], där de klassiska studiedeltagarna är män som väger ca 70 kg. Det blir därmed svårt att överföra resultaten till kvinnor som biologiskt sett har en annan kroppskaraktär[39]. För att kunna föra över detta på hela populationen skulle

man behöva göra studier på män som inte är vana att träna och som inte är vana vid styrketräning samt kvinnor som både är vana och ovana vid styrketräning.

Studierna använder sig av randomiserad crossover metod i 6 av 7 artiklar. Detta ger trovärdiga resultat, då RCT inte skulle fungerat optimalt i dessa studieförsök, eftersom skillnaden i muskelstyrka och reaktion av alkohol är individuell.

Översiktsartikelns metod

Vi valde att ha *exercise, muscle strength, alcohol drinking, ethanol* och *free testosterone* som våra sökord. Inledningsvis fanns inte *recovery* med bland våra sökord, eftersom vi ville begränsa vår översiktsartikel till enbart muskeluppbyggnad. Under tiden vi läste artiklar insåg vi att flera nämner *recovery*. Vi insåg att muskeluppbyggnad och återhämtning hänger ihop. I och med att muskeln bryts ner vid excentrisk träning behöver muskeln återhämtas för att byggas upp[35]. Vi bestämde oss därför för att söka på *recovery* både på Scopus och PubMed för att försäkra oss om att vi inte hade missat någon studie. De resultat vi fick fram var de studier vi redan hade valt ut. Vi valde därför att hålla oss till de tidigare sökorden.

Valet av exklusionskriterier och inklusionskriterier valdes efter vilka kriterier man kunde välja på PubMed vilket ledde till att ett inklusionskriterie blev vuxna 19+. I Sverige anses den 18-åringa personen som vuxen. Efter att vi valt ut våra studier, såg vi att vi även fått med män som var 18 år och bestämde oss då för att ändra inklusionskriteriet till vuxna 18+. Eftersom vi ändrat inklusionskriteriet gjorde vi också en ny sökning med våra tidigare sökord men hade då som inklusionskriterie barn 0-18 år men fick inga nya resultat.

När urvalet skett för vilka artiklar som inkluderats i översiktsartikeln, gjordes en kvalitetsgranskning enligt SBU. Denna kvalitetsgranskning är en subjektiv granskning vilket innebär att frågorna i granskningsformuläret besvaras något olika, beroende på de granskade studiernas utformning och beskrivning. Svagheter med kvalitetsformuläret medför att beroende på vem som svarar på dessa frågor, kan olika slutsatser av granskningen framkomma. Även mångfalden inom studiebeskrivning gör det mer problematiskt att utvärdera studier utifrån samma mall. Detta leder till att vår bedömning av artiklarna och evidensgraden för våra effektmått inte behöver överensstämma med verkligheten. Detta bör därför tas i åtanke. Är detta det bästa sättet att bedöma en artikel, när det kan bli så olika, beroende på vem som bedömer?

Vår metod innebär sökning i databaser med vetenskapliga artiklar vilket innebär att vi får med relevanta artiklar och därmed inte missar någon studie av relevans för vårt ämnesområde. Samtliga översiktsartiklar vid dietistprogrammet vid Göteborgs Universitet använder samma evidensgraderingsformulär och mallar från SBU, vilket medför att alla uppsatser baseras på samma metod.

Resultaten har fått evidensstyrka låg oavsett effektmått, vilket kan anses som att vi inte har fått fram något resultat. Trots detta tycker vi ändå att vi har fått fram ett resultat som visar att alkohol (<1g alkohol/kg kroppsvikt) påverkar muskelstyrkan negativt. Anledningen till denna låga evidens är främst att det är samma författare till fem av studierna och detta kan påverka resultatet. Frågan är om det ska betyda att det krävs fler studier inom detta område, trots att Barnes et. al har fått fram likvärdiga resultat. Barnes et. al artiklar skiljer sig beroende på vad studieteamet har fokuserat på. Studierna har haft samma metod men har utvecklat den, förmodligen efter att ha sett brister. I sina tidigare studier har Barnes et. al undersökt liknande utfall men har valt att fördjupa sig i de senare studierna. Detta är något som vi uppskattar, då

man ofta hittar brister i studier, saker som borde gjorts annorlunda och att man vill hitta anledningen till varför resultaten blev som det blev. I och med detta tycker vi inte att evidensen borde påverkas, på grund av att samma författare skapat artiklarna. Den metod vi har valt att använda för att uppskatta evidensen för våra effektmått har, studier från samma studieteam, som ett kriterium för att sänka evidensgraden.

Slutsats

Dagens underlag är ytterst mångtydigt, då samtliga effektmått förutom kreatinkinas är heterogena. Viss dosrespons kan utläsas, där 0,5 gram alkohol/kg kroppsvikt inte har gett några negativa effekter på just muskelstyrkan. Trots detta påverkar alkoholen träningen negativt på andra sätt och därför bör inte alkohol rekommenderas efter träning. Framtiden behöver ge oss mer forskning, där större doser provas, där blindning sker i största möjliga mån och där både otränade och tränade kvinnor och män är med i studien.

Referenser

1. Green, G.A., et al., *NCAA study of substance use and abuse habits of college student-athletes*. Clin J Sport Med, 2001. **11**(1): p. 51-6.
2. WHO. *Physical activity*. 2014 [cited 2014 15-05]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>.
3. Jan Lännergren, H.W., Mats Ulfendahl och Thomas Lundeberg, *Fysiologi*. 4 ed. 2011 323.
4. Jan Lännergren, H.W., Mats Ulfendahl och Thomas Lundeberg, *Fysiologi*. 4 ed. 2011.
5. Sahlin, K. and R.C. Harris, *The creatine kinase reaction: a simple reaction with functional complexity*. Amino Acids, 2011. **40**(5): p. 1363-7.
6. Clarkson, P.M., et al., *Muscle soreness and serum creatine kinase activity following isometric, eccentric, and concentric exercise*. Int J Sports Med, 1986. **7**(3): p. 152-5.
7. Heavens, K.R., et al., *The effects of high intensity short rest resistance exercise on muscle damage markers in men and women*. J Strength Cond Res, 2014. **28**(4): p. 1041-9.
8. Clarkson, P.M. and S.P. Sayers, *Etiology of exercise-induced muscle damage*. Can J Appl Physiol, 1999. **24**(3): p. 234-48.
9. Vingren, J.L., et al., *Testosterone physiology in resistance exercise and training: the up-stream regulatory elements*. Sports Med, 2010. **40**(12): p. 1037-53.
10. Linnamo, V., et al., *Acute hormonal responses to submaximal and maximal heavy resistance and explosive exercises in men and women*. J Strength Cond Res, 2005. **19**(3): p. 566-71.
11. Hayes, L.D., G.F. Bickerstaff, and J.S. Baker, *Interactions of cortisol, testosterone, and resistance training: influence of circadian rhythms*. Chronobiol Int, 2010. **27**(4): p. 675-705.
12. Florini, J.R., *Hormonal control of muscle growth*. Muscle Nerve, 1987. **10**(7): p. 577-98.
13. Timon, R., et al., *Urinary steroid profile after the completion of concentric and concentric/eccentric trials with the same total workload*. J Physiol Biochem, 2009. **65**(2): p. 105-12.
14. Kierkegaard, A., *Etanolmetabolismen ur ett alkoholistperspektiv*. . 2013.
15. O'Brien, C.P. and F. Lyons, *Alcohol and the athlete*. Sports Med, 2000. **29**(5): p. 295-300.
16. El-Sayed, M.S., N. Ali, and Z. El-Sayed Ali, *Interaction between alcohol and exercise: physiological and haematological implications*. Sports Med, 2005. **35**(3): p. 257-69.
17. Elamin, E.E., et al., *Ethanol metabolism and its effects on the intestinal epithelial barrier*. Nutr Rev, 2013. **71**(7): p. 483-99.
18. Rehm, J., et al., *The global distribution of average volume of alcohol consumption and patterns of drinking*. Eur Addict Res, 2003. **9**(4): p. 147-56.
19. Socialstyrelsen, *Nationella riktlinjer för sjukdomsförebyggande metoder*. 2010.
20. Centrum för socialvetenskaplig alkohol- och drogforskning, *Alkoholkonsumtionen i Sverige 2011* [cited 2014 15-05]; Available from: <http://www.sorad.su.se/forskning/2.16514>.
21. Riksidrottsförbundet. *Svenskarnas idrottsvanor*. 2011 [cited 2014 15-05]; Available from: http://www.rf.se/ImageVaultFiles/id_29067/cf_394/SvenskarnasIdrottsvanor.PDF.
22. Daviglius, M.L., D.M. Lloyd-Jones, and A. Pirzada, *Preventing cardiovascular disease in the 21st century: therapeutic and preventive implications of current evidence*. Am J Cardiovasc Drugs, 2006. **6**(2): p. 87-101.
23. Bertram, M.Y., et al., *Assessing the cost-effectiveness of drug and lifestyle intervention following opportunistic screening for pre-diabetes in primary care*. Diabetologia, 2010. **53**(5): p. 875-81.
24. Church, T., *Exercise in obesity, metabolic syndrome, and diabetes*. Prog Cardiovasc Dis, 2011. **53**(6): p. 412-8.
25. Hurley, B.F., E.D. Hanson, and A.K. Sheaff, *Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease*. Sports Med, 2011. **41**(4): p. 289-306.
26. Gray, M., R. Di Brezzo, and I.L. Fort, *The effects of power and strength training on bone mineral density in premenopausal women*. J Sports Med Phys Fitness, 2013. **53**(4): p. 428-36.

27. Barnes, M.J., T. Mundel, and S.R. Stannard, *The effects of acute alcohol consumption on recovery from a simulated rugby match*. J Sports Sci, 2012. **30**(3): p. 295-304.
28. Barnes, M.J., T. Mundel, and S.R. Stannard, *The effects of acute alcohol consumption and eccentric muscle damage on neuromuscular function*. Appl Physiol Nutr Metab, 2012. **37**(1): p. 63-71.
29. Barnes, M.J., T. Mundel, and S.R. Stannard, *A low dose of alcohol does not impact skeletal muscle performance after exercise-induced muscle damage*. Eur J Appl Physiol, 2011. **111**(4): p. 725-9.
30. Barnes, M.J., T. Mundel, and S.R. Stannard, *Post-exercise alcohol ingestion exacerbates eccentric-exercise induced losses in performance*. Eur J Appl Physiol, 2010. **108**(5): p. 1009-14.
31. Vingren, J.L., et al., *Postresistance exercise ethanol ingestion and acute testosterone bioavailability*. Med Sci Sports Exerc, 2013. **45**(9): p. 1825-32.
32. Haugvad, A., et al., *Ethanol Does Not Delay Muscle Recovery, but Decreases the Testosterone: Cortisol Ratio*. Med Sci Sports Exerc, 2014.
33. Barnes, M.J., T. Mundel, and S.R. Stannard, *Acute alcohol consumption aggravates the decline in muscle performance following strenuous eccentric exercise*. J Sci Med Sport, 2010. **13**(1): p. 189-93.
34. Statens folkhälsoinstitut, H.L. *Alkoholen i Sverige – konsumtion och dryckesmönster*. 2005 [cited 2014 15-5]; Available from: <http://www.folkhalsomyndigheten.se/pagefiles/12073/r200511alkoholhalsa0601.pdf>.
35. Newham, D.J., D.A. Jones, and P.M. Clarkson, *Repeated high-force eccentric exercise: effects on muscle pain and damage*. J Appl Physiol (1985), 1987. **63**(4): p. 1381-6.
36. Clarkson, P.M. and F. Reischman, *The effect of ethanol on exercise-induced muscle damage*. J Stud Alcohol, 1990. **51**(1): p. 19-23.
37. Miles, M.P., et al., *Effect of carbohydrate intake during recovery from eccentric exercise on interleukin-6 and muscle-damage markers*. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2007. **17**(6): p. 507-20.
38. Thompson, D., et al., *Post-exercise vitamin C supplementation and recovery from demanding exercise*. Eur J Appl Physiol, 2003. **89**(3-4): p. 393-400.
39. Robertson, E. *Medvetenhet i vården*. 2013 [cited 2014 15-05]; Available from: <http://www.vardhandboken.se/texter/bemotande-i-vard-och-omsorg-genusperspektiv/medvetenhet-i-varden/>.