



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Supplementering av antioxidanter hos tränande individer

En kvantitativ studie om antioxidantintag

Fredrik Andersson & Emma Borlund



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR KOST- OCH IDROTTSVETENSKAP

Kandidatuppsats:	15 hp
Program:	Kost och friskvårdsprogrammet
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Vt/2011
Handledare:	Patrick Bergman
Examinator:	Ann Gleerup
Titel:	Antioxidant supplementering hos tränande individer
Författare:	Fredrik Andersson & Emma Borlund
Kandidatuppsats:	15 hp
Program:	Kost och friskvårdsprogrammet
Nivå:	Grundnivå
Antal sidor:	21
Termin/år:	Vt /2011
Nyckelord:	Antioxidanter, Fria radikaler, Mineraler, ROS, Träning, Vitaminer

Sammanfattning

För att skydda kroppen mot fria radikaler behövs ett välfungerande antioxidantförsvar. Forskningen visar på att fria radikaler inte enbart är skadliga för människan utan de ingår även i viktiga processer i kroppen som till exempel vid träningsadaptation. Det har även visat sig att stor supplementeringsdoser av antioxidanter kan ha negativa effekter på bland annat träningsadaptationen. Mer forskning krävs inom området för att kunna ge rätt rekommendationer för tränande individer. Majoriteten av forskningen visar på att om man äter en välbalanserad och adekvat kost finns den inget behov av att supplementera antioxidanter.

Syftet med studien var att undersöka hur stor andel tränande individer i centrala Göteborg som supplementerade antioxidanter. Vi ville även undersöka om det fanns någon skillnad mellan intag av antioxidant-supplement och kön, ålder och utbildning.

En enkätundersökning genomfördes för att besvara arbetets syfte och frågeställningar. Utdelning av enkäten gjordes på en träningsanläggning i centrala Göteborg. Totalt ingick 125 stycken i undersökningen. Enkäterna analyserades i Statistical package in social sciences (SPSS). Resultatet visade att det var 30 av 125 deltagare som supplementerade någon form av antioxidant. Ingen signifikant skillnad sågs mellan intag av antioxidant supplement och kön, ålder, träningsfrekvens och utbildningsnivå.

Denna studie visar att det är en liten andel av tränande individer som supplementerar antioxidanter. Andelen som supplementerar skiljer sig inte åt med avseende på kön, ålder, träningsfrekvens och utbildningsnivå. Detta är positivt eftersom det inte finns någon egentlig nytta med dessa supplement

Innehållsförteckning

Bakgrund	5
Träning och ROS	6
Vitaminer	7
Mineraler	7
Tidigare forskning	8
Syfte	10
Frågeställningar	10
Metod	11
Val av metod och utformande av enkät	11
Urval	11
Genomförande	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Rekrytering av deltagare	Fel! Bokmärket är inte definierat.
Sammanställning	11
Resultat	12
Diskussion	16
Resultat diskussion	16
Metod Diskussion	18
Vidare forskning	19
Slutsatser	19
Referenser	20
Bilagor	
Bilaga 1. Enkät	
Bilaga 2. Missiv	

Bakgrund

Sverige liksom flera andra länder rekommenderar ett adekvat dagligt intag av frukt och grönsaker (Nordic nutrition, 2004). I Sverige rekommenderar Livsmedelsverk ett dagligt intag på 500 gram frukt och grönsaker (Livsmedelsverket, 2011a). Rekommendationen är baserad på att frukt och grönsaker bland annat innehåller livsnödvändiga vitaminer och mineraler som behövs för att upprätthålla normal kroppsfunction (Livsmedelsverket, 2011b). Enligt William, Strobel, Lexis och Coombes (2006) kan fysisk aktivitet öka behovet av dessa. Företag som sysslar med försäljning av kost och vitamintillskott har medvetet valt att marknadsföra sig specifikt mot idrottare och fysiskt aktiva då deras vitamin- och mineralbehov tros vara högre än allmänhetens (Williams, 2004). Företagen marknadsför sig genom att ofta påstå att supplementering av kost och vitamintillskott är nödvändigt för att kunna förbättra den fysiska prestationen i samband med träning och för att motverka muskelskada. Forskarna är dock inte överens i debatten om supplementering av vitaminer och mineraler (Bloomer, 2007). De ger heller inget entydigt svar i frågan om kost och vitamintillskott verkligen behövs eller fyller något syfte. Trots de tvetydiga svaren inom forskningen frodas kost och vitamintillskott inom fitness och idrottsvärlden.

År 2008 genomförde branschföreningen Svensk Egenvård och Apoteket AB en undersökning som visade att omsättningen av hälsokost, naturläkemedel, vitaminer, mineraler och naturkosmetik uppgick till 3250 miljoner kronor (Pallas & Reuterswärd, 2011). Undersökningen visade även att omsättningen mellan åren 2001-2007 ökat med cirka 45 procent. I en amerikansk studie gjord av Chun, Floegel, Chung, Chung, Song och Koo (2010) intog nästan hälften av deltagarna (4404 stycken) minst ett vitamin/mineral supplement om dagen. De kunde i studien visa på skillnader i intag mellan individer från olika socioekonomiska grupper. Intaget av vitamin/mineral supplement visade sig vara högre hos, kvinnor, äldre och hos personer med hög inkomst. Ett ökat intag kunde även ses hos individer med hög träningsfrekvens.

Som tidigare nämnt ökar behovet av vitaminer och mineraler i samband med en ökad fysisk aktivitet (Williams m.fl., 2006). Ökad aktivitet höjer även ämnesomsättningen vilket tros öka produktionen av fria radikaler i kroppen (Finaud, Lac & Filaire, 2006). Fria radikaler och andra reaktiva syre föreningar går under samlingsnamnet ROS- reactive oxygen species. De bildas även som resultat av normala metaboliska reaktioner i kroppen. Fria radikaler är reaktiva på grund av att de har en eller flera oparade elektroner i det yttre skalet som bland annat kan reagera med dubbelbindningarna på de omättade fettsyrorerna i cellmembranet som då kan oxidera. Oxidation i detta sammanhang innebär att cellmembranet skadas, vilket kan leda till en rad negativa reaktioner. De fria radikalererna kan även orsaka oxidation på DNA (detta genom att skada nukleinsyrorna som är byggstenar för DNA). Skador på DNA kan ge upphov till bland annat mutationer och cancer.

Vi lever i en miljö där luften består av cirka 21 procent syre (Abrahamsson, Andersson, Becker & Nilsson, 2006). Av det inandade syret reduceras cirka 95 – 99 procent till vatten

genom metabola processer i kroppen. Äldre forskningen visar att cirka 1- 5 procent av det inandade syret bildar fria radikaler (Finaud m.fl., 2006). Senare forskning visar dock att denna siffra är betydligt lägre. Endast 0.15 procent av det syre man andas in uppskattas resultera i bildning av ROS (St-Pierre, Buckingham, Roebuck & Brand, 2002). Andra faktorer som kan påverka och öka mängden fria radikaler utöver de ovan nämnda är bland annat alkohol, rökning och droger (Johnsson, 2007). Förutom att fungera som avfallsprodukt och orsaka skada i kroppen fungerar även fria radikaler som nödvändiga mellansteg i ämnesomsättningen och har visat sig vara viktiga för ett välfungerande immunförsvar (Finaud m.fl., 2006). Fria radikaler utgör även en viktig signalmolekyl vid bland annat omskrivningen (transkriptionen) av DNA till RNA och vid apoptos (programmerad celledöd). De fria radikalerna har även visat sig vara viktiga för den fysiologiska adaptation som sker i skelettmuskeln vid träning. Antioxidanter är kroppens skydd mot ROS och skyddar kroppens celler och vävnader på olika sätt. Antioxidanter kan eliminera fria radikaler innan skada skett. När skada skett kan antioxidanterna reparera och eliminera celler och därmed förebygga mutation. Kroppen har ett endogent (kroppseget) antioxidantförsvar som består av två delar; en enzymatisk och en icke enzymatisk del. I den icke enzymatiska delen ingår vitaminerna C, E och pro-vitaminet A (betakaroten). Mineralerna selen, koppar, zink och mangan ingår i den enzymatiska delen.

Definition träning:

En definition av träning är, "Exercise and exercise training frequently are used interchangeably and generally refer to physical activity performed during leisure time with the primary purpose of improving or maintaining physical fitness, physical performance, or health" (Department of health and human services, 2011). Utifrån detta har definitionen av tränande individer bestämts till individer som utför någon form av träning.

Träning och ROS

Vid träning kan syreupptagningen öka med 10-20 gånger jämfört med vilande tillstånd (Chandan, 2001). Samtidigt som syreflödet i den aktiva perifera skelettmuskulaturen kan öka med upp till 200 gånger jämfört med vilande tillstånd. Studier som har genomförts under de senaste två decennierna visar att under ansträngande motion är nivåerna av ROS förhöjda till en nivå som överstiger kroppens antioxidant försvar. Det resulterar i oxidativ stress som kan orsaka skada på våra celler och vävnader. Vid tung och excentrisk träningen skadas muskelfibrerna vilket bidrar till att immunförsvaret sänder ut fagocyter till de skadade muskelcellerna för avlägsna dem (Pizza, Peterson, Baas & Koh, 2005). I denna process bildas ROS som biprodukt. Som tidigare nämnt ökar produktionen av ROS i takt med ökat syreintag. Detta som ett resultat av en ökad syrgasomsättning i muskelcellen (Chandan, 2001). Vid en träningsintensitet som understiger 50 procent av den maximala syreupptagningsförmågan kan det endogena antioxidant skyddet klara av produktionen av den träningsinducerade ökningen av ROS och negativa effekter uteblir (Finaud m.fl., 2006). När intensiteten överstiger 50 procent av den maximala syreupptagningsförmågan ökar också produktionen av ROS i en takt

som det endogena försvaret inte klarar av att möta. Forskning indikerar på att när muskeln utsätts för aerobt aerob träning leder det till en ökad bildning av fria radikaler i skelettmuskulaturen. Fria radikaler bildas på grund av den ökade syrgasomsättningen i muskelcellen. Detta resulterar i frigörelse av superoxidradikaler och en lokal bildning av den än mer reaktiva ROS-föreningen hydroxyradikaler. Viitala, Newhouse, La Voie och Gottardo (2004) har med sin forskning visat att vid måttlig till hög intensitet i form av aerob träning produceras fria syreradikaler i tillräcklig stor mängd för att det skulle kunna orsaka skada på lipidmembranen, proteiner, DNA och andra cellulära komponenter. Den oxidativa stressens omfattning beror på vävnadernas förmåga det vill säga det antioxidativa försvarets förmåga att eliminera/motverka ROS. Här jobbar de kroppsegna antioxidanterna tillsammans med de exogena antioxidanterna från kosten för att motverka de fria radikalernas skadeinverkan på kroppens celler och vävnader. I det exogena antioxidantförsvaret ingår vitaminer och mineraler som finns i kosten (Margaritis & Rousseau, 2008).

Vitaminer

Vitaminer är livsnödvändiga organiska ämnen som ingår i en rad olika processer i ämnesomsättningen (Abrahamsson m.fl., 2006). De utgör även kroppens icke-enzymatiska antioxidantförsvår (Finaud m.fl., 2006). Vitaminer är även viktiga för tillväxt och underhåll av kroppens celler och vävnader. Kroppen kan själv inte bilda en tillräcklig mängd vitaminer vilket gör att kosten får en viktig roll när det kommer till att försörja kroppen med vitaminer (Abrahamsson m.fl., 2006). Livsmedel som är rika på bland annat vitaminer är till exempel frukt, bär, rotfrukter, rött vin, mörk choklad och grönsaker (Carlsen, Halvorsen, Holte, Bøhn, Dragland, Sampson, et. al., 2010).

Vitaminer kan delas in i två grupper, fettlösliga respektive vattenlösliga vitaminer (Finaud m.fl., 2006). Till de fettlösliga vitaminerna räknas A, D, E och K medan vitamin C och B-vitaminerna tillhör de vattenlösliga vitaminerna. I arbetet ligger fokus på vitaminerna med antioxidativa egenskaper det vill säga betakaroten (pro-vitamin A) och vitaminerna C, D och E.

Mineraler

Som tidigare nämnt ökar behovet av de icke enzymatiska antioxidanterna vid ökad fysisk aktivitet (Finaud m.fl., 2006). Detta gäller även det enzymatiska antioxidantförsvaret där mineralerna zink, koppar, selen och mangan ingår. Mineralerna fungerar som antioxidanter genom att ingå i enzymer vars uppgift är skydda cellen från oxidation orsakad av fria radikaler som bland annat ökar vid fysisk aktivitet. Zink och koppar ingår bland annat i enzymet, superoxid-dismutas (SOD) som finns i cellens cytoplasma (Xia, Browning & O'Dell, 1999). SOD har till uppgift är att skydda cellen mot superoxidradikaler. SOD finns även i cellens mitokondrier där mangan ingår (Margaritis & Rousseau, 2008). Ett annat enzym med antioxidant effekt är

glutationsperoxidase (GPX) där selen ingår. GPX finns ibland annat cellens mitokondrier, cellmembran, i mag- tarmkanalen och i blodplasman.

Tidigare forskning

Supplementering av vitaminer och mineraler har inte visat sig förbättra prestationen när idrottaren redan ätit en välbalanserad kost som matchat deras energibehov (Williams, 1989; Williams, 2004; Mastaloudis, Morrow, Hopkins, Devaraj & Traber, 2004; Watson, Callister, Taylor, Sibbritt, MacDonald-Wicks & Garg, 2003; Margaritis & Rousseau, 2008). Under de senaste 15 åren har de gjorts studier där man tittat på effekten av supplementering av vitamin- och mineraltillskott och deras effekt vid lindring och förebyggande av muskelskador i samband med träning (Bloomer, 2007). Majoriteten av resultaten visar att näringstillskott inte har någon effekt när det gäller lindring eller motverkning av muskelskador. Ett fåtal studier visar dock att supplementering av vitaminer har en gynnsam effekt på muskelskador i samband med träning (Evans, 2000). Evans menar att antioxidant-supplement kan minska lipidperoxidation och därmed förhindra vävnadsskador i muskulaturen. För att motverka detta rekommenderar Evans supplementering av vitaminer till individer som genomför regelbunden tung träning. Hon framför dock att mer forskning måste göras inom området för att kunna ge specifika och generella råd. Liksom Evans (2002) är Takanami, Iwane, Kawai och Shimomitsu (2000) övertygade om att lipidperoxidation och eventuell vävnadsskada på muskulaturen kan förebyggas. Takanami m.fl. (2000) menar att idrottare bör komplettera med 100-200 milligram vitamin E dagligen för att förhindra lipidperoxidation och därmed förhindra oxidativ skada i samband med träning. Viitala, Newhouse, La Voie och Gottardo (2004) undersökte antioxidant-supplementeringens effekt på lipidperoxidation bland två grupper. En grupp med otränade individer samt en grupp med tränade individer. De båda grupperna intog placebo under en två veckors period samt intog vitamin E supplement under en lika lång period. Resultatet visade att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan den tränade gruppen och den otränade när det kom till att minska effekten av lipidperoxidation. Inga signifikanta skillnader kunde heller ses beroende på behandling; vitamin E supplement eller placebo. Slutsatsen som drogs var att supplementering av vitamin E inte minskade effekten av den oxidativa skadan orsakad av träning. Margaritis och Rousseau (2008) menar att enskilda vitaminer och mineraler inte kan motverka oxidativa skada. De menar istället att supplementering av vitaminer och mineraler kan ha skadlig effekt istället för positiv. Margaritis, Palazzetti, Rousseau, Richard och Favierr (2003) visade i sin studie att antioxidant-supplement under hårda träningsperioder hade positiv effekt då det visade sig öka kroppens eget antioxidantförsvar. I studien användes supplementeringsdoser motsvarande dietära rekommendationerna på frukt och grönsaker.

Däremot visar flertalet studier att multivitamin/mineral supplement inte påverkar den fysiska prestationen (Williams, 2004). Telford, Catchpole, Deakin, Hahn och Plank (1992) visar i en omfattande studie där nationellt rankade idrottsutövare intog multivitamin och mineral supplement motsvarande 100-5000 gånger av RDI (rekommenderat dagligt intag) under en sju

till åtta månaders period. Studiens syfte var att undersöka supplementeringens påverkan på den fysiska prestationen. Ingen signifikant effekt kunde påvisas gällande den fysiska prestationen jämfört med när idrottarens vitamin och mineralintag möttes med ett normalt kostintag. Vitaminer har studerats enskilt och tillsammans detta för se eventuella möjligheter till att kunna förbättra prestation eller förhindra skador på muskelvävnad (Gerster, 1989). De senaste 40 åren har det förespråkats ett ökat intag av vitamin E supplement hos atleter i hopp om att det ska minska muskelskador och ge förbättrad prestation (Tiidus, & Houston, 1995). För närvarande saknas det avgörande bevis för att supplementering av vitamin E ska kunna påverka prestationen, muskelskada eller grad av återhämtning hos idrottare eller fysiskt aktiva.

Det råder delad mening bland forskarna gällande kroppens adaptionsförmåga för att möta den ökade produktionen av ROS i samband med fysisk aktivitet (Inal, Akyüz, Turgut & Getsfrid, 2001; Tonkonogi, Wash, Svensson & Shalin, 2000; Tiidus, Pushkarenko & Houston, 1996). Inal, Akyüz, Turgut och Getsfrid (2001) visade i sin studie gjord på elitsimmare att det sker en adaptation vid kort- och långdistans träning genom en ökad aktivitet hos antioxidant enzymer SOD och GPX i blodet och i vävnader efter träning. Senare forskning från Tonkonogi, m.fl. (2000) visar dock att enzymaktiviteten hos test personerna i deras studie inte ökade efter att ha genomfört ett träningsprogram över sex veckor. Testpersonerna som ingick i studien var icke aktiva individer. Forskning gjord av Tiidus m.fl. (1996) styrker resultatet från Tonkonogi, m.fl. (2000). Inte heller de kunde se någon ökning i enzymaktiviteten hos testpersonerna i deras studie efter att ha genomgått ett åtta veckors cykel- träningsprogram. Även i denna studie var testpersonerna icke aktiva individer.

Idag finns det för lite fakta som styrker rekommendationer av antioxidant supplementering för tränande individer (Jeukendrup & Gleeson, 2007). Jeukendrup och Gleeson (2007) menar att megadoser av enskilda vitaminer sannolikt gör mer skada än nytta. Överskott av antioxidanter vid supplementering, kan leda till att man så att säga "skjuter budbäraren" (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Det leder i sin tur till att man motverkar kroppens borttagande av skadade cellerna, vilket innebär att celler som kroppen vill bli av med blir kvar och kan orsaka skada. Det är viktigt att komma ihåg att dessa processer är komplexa och det krävs mer forskning inom området. Idag råder det kontroverser kring huruvida fysisk aktiva individer bör supplementera stora mängder antioxidanter. Flera studier har visat att stora doser av betakaroten i form av tillskott ökar risken för lungcancer bland rökare (Jeukendrup & Gleeson, 2007). Istället för att hitta positiva effekter av antioxidant supplement visade sig betakaroten, vitamin A och vitamin E istället öka risken för dödlighet (Bjelakovic, Nikolova, Gluud, Simonette & Gluud, 2007). Höga intag av alfa- tokoferoler (vitamin E) ökade den oxidativa stressen som träningen framkallade (McAnulty, McAnulty, Nieman, Morrow, Shooter, Holmes, et.al., 2005; Nieman, Henson, McAnulty, McAnulty, Morrow, Ahmed et.al., 2004). Supplementering av vitamin E i stora mängder har visat sig ha en liten effekt på koncentrationerna av alfa-tokoferolerna i muskeln (With, Koleck, Fechnerh, Sihna, & Rustow, 2000). Detta på grund av att aktiviteten i alfa-tokoferol receptorerna i muskeln minskar vid höga koncentrationer.

Kroppen är inte lika känslig mot de vattenlösliga vitaminerna C och B (Abrahamsson m fl, 2006). Vid stora mängder kan kroppen klara av dessa då de utsöndras via urinen när väv-

nadsmättnad uppstår. Extrema doser av vitamin C är dock kopplat till bland annat njursten, diarré och kan påverka upptaget av koppar (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Ingenting tyder på att långvarigt intag av vitamin C har en positiv inverkan på antioxidantförsvaret och träningsadaptationen (Margaritis & Rousseau, 2008). Gomez- Cabrera, Domenech, Romagnoli, Arduini, Borrás, Sastre och Vin˜a (2008) har genom sin studie visat att höga doser (1 gram vitamin C per dag) under en längre period kan motverka viss cellulär träningsadaptation. Resultatet visade en negativ effekt på antioxidant enzymerna SOD och GPX. Att sänka den oxidativa stressen genom vitamin C supplementering har visat sig hämma den muskulära återhämtningen. Den muskulära återhämtningen är beroende av ROS nivåerna i muskeln (Margaritis & Rousseau, 2008). Lägre nivåer av ROS ger sämre muskulär återhämtning. Om man skulle minska sitt dagliga intag av exempelvis vitamin C med mindre än en tredjedel av det rekommenderade intaget skulle detta kunna leda till att betydande minskning av den maximala syreupptagningsförmågan och den anaeroba tröskeln. Detta på mindre än fyra veckor.

Forskning som gjord inom området visar på att vitaminintaget bland idrottare generellt inte är otillräckligt (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Tvärtom verkar idrottare ha ett vitaminintag som gott och väl överstiger de rekommenderade intagen och deras behov kan tillgodoses genom ökat kostintag. Med en välbalanserad kost bestående av ett högt kolhydratintag, moderat proteinintag och lågt fettintag kan av vitaminer och mineraler uppnås (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Matchas dessutom energibehovet med energiintaget finns det inget behov av supplementering.

Det finns för få studier som tyder på att idrottare får i sig för lite vitaminer och mineraler. (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Tränande individer bör därför liksom allmänheten följa de riktlinjerna som finns gällande den dagliga frukt och grönsakskonsumtionen (Williams, Stobel, Lexis & Coombes, 2008; Jeukendrup & Gleeson, 2010). Den total genomgång av litteraturen visar att multivitamin- och mineraltillskott är onödiga för idrottare och fysiskt aktiva (Williams, 2004; Jeukendrup & Gleeson, 2007; Jeukendrup & Gleeson, 2010). Litteraturen visar däremot inte i vilken omfattning som de supplementerar antioxidanter, vad de supplementerar och varför dem gör det. Detta avser vi att undersöka i denna studie.

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka hur stor andel av tränande individer i Göteborg som använder sig av antioxidant supplement.

Frågeställningar

- I vilken omfattning använder tränande individer antioxidant supplement?
- Av vilken anledning supplementerar tränande individer?

- Finns det någon skillnad mellan intag av antioxidantsupplement mellan kön, ålder, utbildningsnivå och träningsfrekvens? Om så är fallet. Hur ser denna skillnad ut?

Metod

Val av metod och utformande av enkät

Utifrån arbetets syfte och frågeställningar utarbetades en enkät för att ge svar och ligga till grund för examensarbetet (se bilaga 1). Enkäten utformades enligt Patel och Davidsson (2003), där bakgrundsvariablerna kön, ålder och utbildningen inledde enkäten. Detta gjordes för att få information om deltagarna. För att få en möjlighet till en hög grad av standardisering och strukturering av enkäten valdes fasta svarsalternativ. Frågorna i enkäten är utformade för att täcka arbetets syfte och frågeställningar (utesluter därmed egen tolkning). En pilotstudie genomfördes på en liten grupp närstående för att testa utformningen av frågorna. Det var viktigt att frågornas innehåll uppfattades på rätt sätt och att språket för målgruppen var förståeligt. Eftersom deltagarna i pilotstudien inte hade några svårigheter med att tyda enkätfrågorna kunde vi säkerställa att enkäten var förståelig och kunde användas i vår undersökning. För att skapa ett förtroende och en förståelse hos de tillfrågade skrevs och bifogades ett missiv i samband med enkätundersökningen (se bilaga 2). Missivet utformades enligt Patel och Davidsson (2003), där information om anonymitet och konfidentialitet delgavs. I missivet fick deltagarna även ta del av vad syfte med examensarbete var och vad enkäten skulle användas till.

Genomförande

Rekrytering av deltagare

En träningsanläggning i Göteborg utgjorde arenan för enkätundersökningen. Enkäten delades ut till 125 respondenter i samband med att de kom till anläggningen för att träna. Enkäten besvarades på plats. Totalt svarade 125 stycken på enkäten.

Urval

Platschef på träningsanläggningen kontaktades via mail och enkätundersökningen på centralt godkändes. Enkätutdelningen varade under tre dagar uppdelat på nio timmar.

Datasammanställning

Efter att alla enkäter insamlats delades enkäterna upp i två separata högar baserade på om deltagaren intog antioxidant supplement eller inte. Detta för att skapa en överskådlig blick över antalet som intog antioxidantsupplement. Analysprogrammet, SPSS, Statistical package in social sciences (SPSS), användes sedan för att dela in enkätfrågorna i skaltyper. Detta med utgångspunkt från statistikens grunder (Stukát, 1993). Fråga fem och sex i enkäten delades in

i flera variabler då deltagarna kunde välja flera svarsalternativ (se bilaga 1). Utifrån ålder delades deltagarna in i ålderstelter, 13-25, 25-35 och 35-år. Detta för att få en överblick över hur åldersfördelningen såg ut i relation till intag av antioxidant supplement.

Statistiks bearbetning

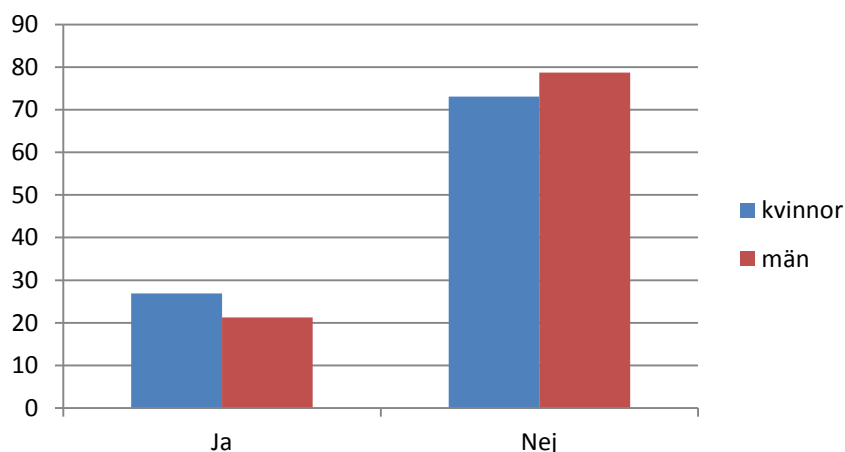
För att undersöka om det var något samband mellan de som intog antioxidant supplement respektive inte intog med avseende på, kön, ålder, träningsfrekvens och utbildningsnivå användes Pearson's chi2-test (Field, 2009). Testet valdes för se om skillnad fanns mellan två kategoriska variabler. Testet bygger på idén att man jämför den observerade med den förväntade förekomsten. En signifikansnivå på 95 procent valdes.

Resultat

Totalt deltog delades 125 stycken enkäter ut. Respondenterna var i åldersspannet 13- 62 år i enkätundersökningen. Av dessa var 78 stycken kvinnor (62 %) och resterande män. Av det totala antalet deltagare var det 24 procent som intog någon form av antioxidant supplement.

Inga könsskillnader ($p = 0.479$) kunde observeras i supplementering av antioxidanter (figur 1).

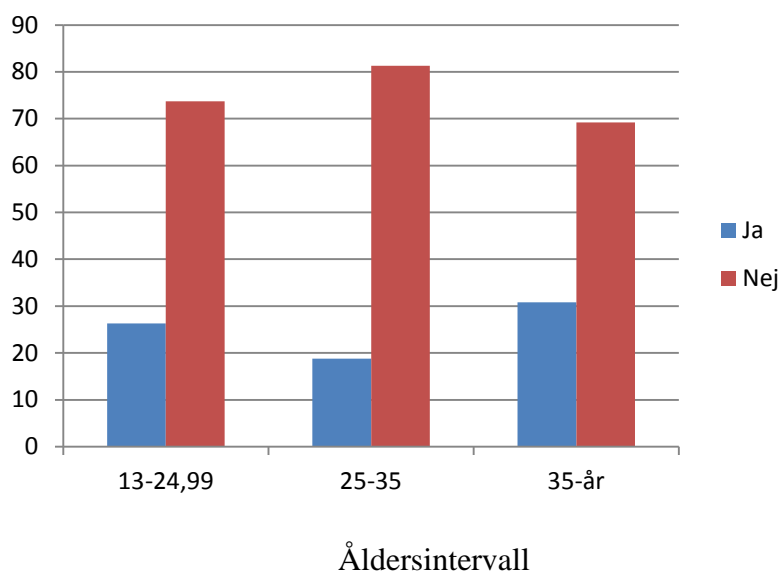
Procent



Figur 1. Fördelning av antioxidant supplement uppdelat på respektive kön

Inte heller var det någon statistisk signifikant ålderskillnad ($p= 0.42$) (figur 2) mellan de som i grupperna svarat ja på antioxidant supplementering och de som svarade nej.

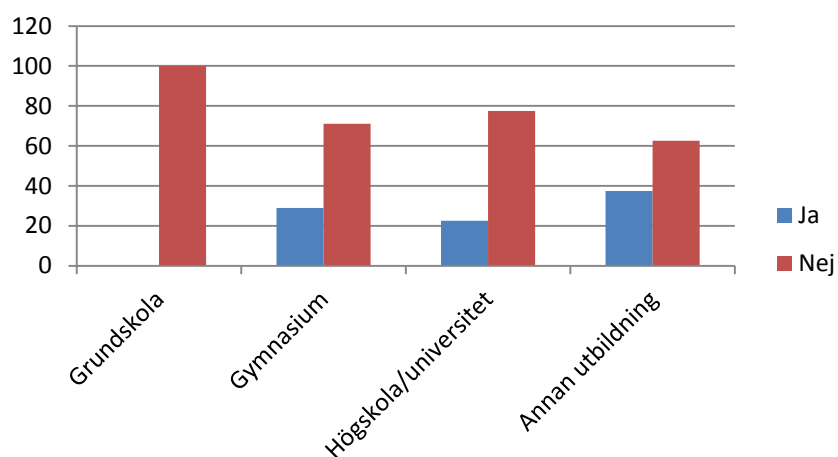
Procent



Figur 2. Åldersfördelning i relation till supplementering

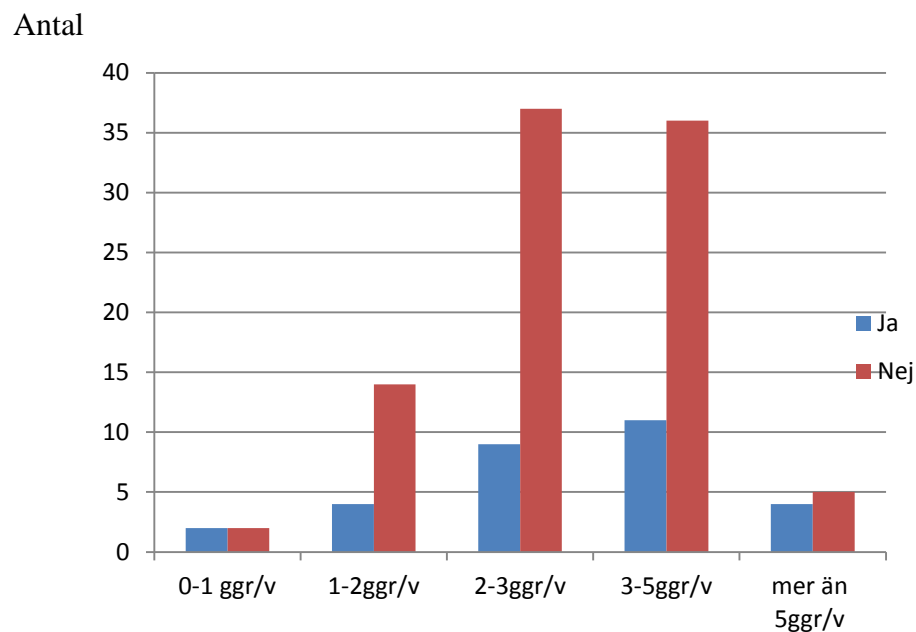
Ingen signifikant skillnad kunde ses mellan utbildningsnivå och de som åt tillskott av antioxidanter ($p= 0.677$) (figur 3).

Procent



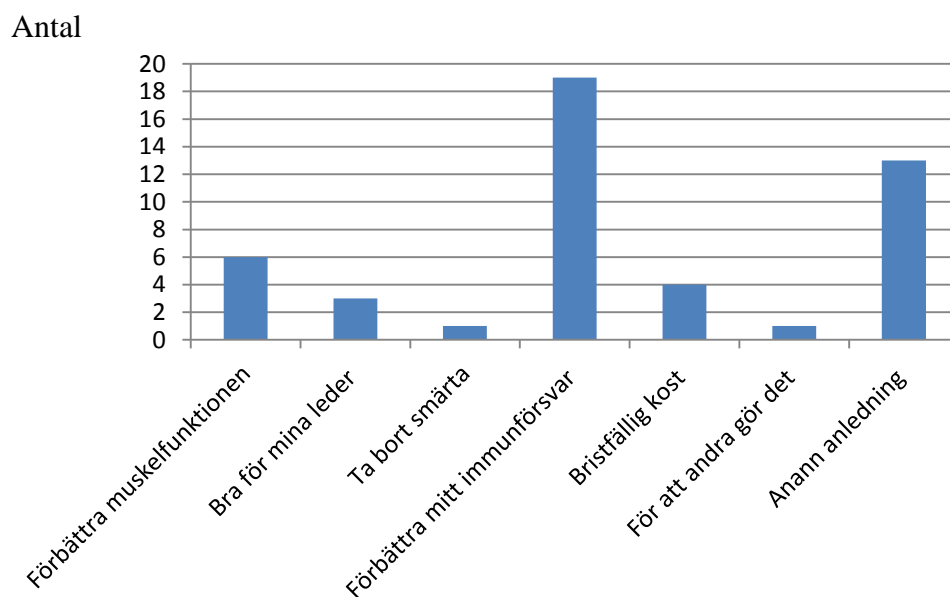
Figur 3. Supplementering i relation till utbildningsnivå

Inga skillnader ($p = 0,398$) i supplementering av antioxidanter i relation till träningsfrekvens kunde ses bland deltagarna i enkätundersökningen (figur 4).



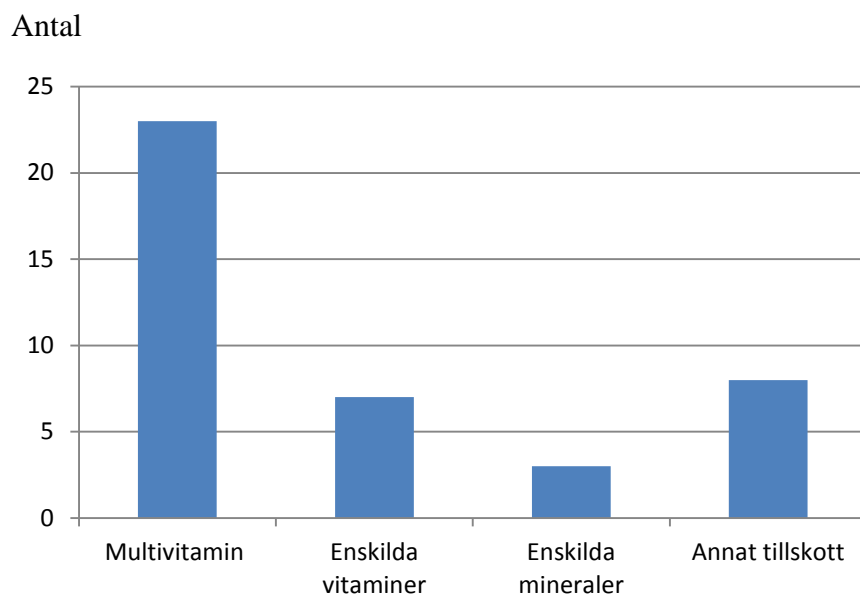
Figur 4. Träningsfrekvens i relation till supplementering

Av deltagare som intog antioxidantersupplement svarade cirka 63 procent att de intog antioxidant supplement för att förbättra immunförsvaret. Annan anledning var det svarsalternativ som var näst förekommande med cirka 43 procent (figur 5).



Figur 5. Bakomliggande orsak till supplementering

Av deltagare som intog antioxidant-supplement var det cirka 77 procent som intog någon form av multivitamin-tablett. Annat tillskott var det näst vanligaste svarsalternativ med 8 procent. Enskilda vitaminer stod för 7 procent medan enskilda mineraler var mindre förekommande hos deltagarna som intog antioxidant supplement med 3 procent av rösterna (figur 6).



Figur 6. Val av supplement

Diskussion

Resultat diskussion

Vår studie visade att det inte fanns någon statistiska säkerställd skillnad mellan könen med avseende på supplementering av antioxidanter. Inget samband kunde heller ses mellan intag av antioxidant supplement och utbildningsnivå, träningsfrekvens och ålder. Vår förståelse var att flera deltagare skulle supplementera med antioxidanter i högre utsträckning än vad resultatet visade.

I studien gjord av Chun m.fl. (2010) kunde man se ett ökat intag av antioxidant supplement hos individer med hög träningsfrekvens. I vårt resultat kunde detta inte ses. Vår uppfattning var att träningsfrekvens och intag av antioxidant supplement skulle ha ett starkare samband än vad resultatet visade. Detta med utgångspunkt i att marknadsföringen av antioxidant supplement ofta riktar sig mot den aktive individen. Forskning visar att höga antioxidantintag kan ha negativ effekt på träningsadaptationen i samband med träning (Gomez-Cabrera m.fl., 2008; Margaritis & Rousseau, 2008). Det känns därför oklokt att rikta marknadsföringen till denna grupp när stora mängder antioxidant supplement har visat sig ha negativa effekter på träningen. I dagsläget talas det om de positiva effekterna av antioxidant supplement och inget sägs om de negativa effekterna som forskningen visar på. Samtidigt som man bara hör de positiva effekterna av antioxidanter målas det samtidigt upp en bild av fria radikaler som ett skadligt ämne (VitaLab, 2011). Allmänheten får då en bild av fria radikaler som ett ensidigt mynt. Forskningen ger oss däremot den andra sidan av myntet som visar på fria radikalens positiva och livsnödvändiga funktioner i kroppen (Finuad m.fl., 2006).

Vårt resultat samstämmer inte med tidigare forskning gjord av Chun m.fl. (2010). De kunde i sin studie visa på ett högre intag av antioxidant supplement hos kvinnor, äldre och hos personer med hög inkomst samt hög träningsfrekvens. De nämner i sin studie att européer får i sig en större mängd antioxidanter i form av frukt och grönsaker jämfört med den amerikanska befolkningen. Detta kan vara en orsak till att resultaten från studierna skiljer sig åt och det skulle kunna vara en förklaring till varför amerikaner supplementerar antioxidanter i större utsträckning. En annan orsak till att resultaten inte samstämmer kan vara att populationerna i studierna skiljer sig åt. I vår studie undersöks enbart tränande individer till skillnad från Chun m.fl. (2000) som undersöker en större population. Många av deltagarna i vår studie skrev att de trodde att de fick i sig tillräckligt med antioxidanter via kosten och hade därför inget behov av att supplementera. Som resultatet visar var det fler kvinnor än män som supplementerade antioxidanter. Det beror på att det var flera kvinnor än män representerade i studien, men det var ingen skillnad i proportion. Vår studie stärker vad tidigare forskning redan visat (Molinero & Márquez, 2009). Vi kan liksom Molinero och Márquez (2009) visa på att multivitamin tillskott är det mest förekommande supplementet bland atleter och fysiskt aktiva. Av deltagarna som supplementerade antioxidanter var det 77 procent i vår studie som intog någon form av multivitamin tillskott. Som Williams (2004) menar finns inget behov av multivitamin sup-

plement hos atleter eller tränande individer. Vi liksom Williams (2004) menar att det eventuellt ökade behov av antioxidanter hos tränade individer kan mötas med adekvat och varierad kosthållning. Detta behov nås upp genom att följa Livsmedelsverk's rekommendationer på 500 gram frukt och grönsaker varje dag (Livsmedelsverket, 2011a).

Individer som ligger i riskzonen för otillräckligt vitamin- och mineralintag är individer med lågenergi- och obalanserade dieter. Störst risk ser man hos kvinnliga ungdomsidrottare och idrottare som vill hålla en låg kroppsvikt (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Andra grupper som ligger i riskzonen för vitamin- och mineralbrist är individer i viktklassade sporter som brottning, boxning och judo mm (Benardot, Clarkson, Coleman & Manore, 2001). Strikta dieter och hård träning kan även det leda till näringsbrist. Vid bristfällig kost kanske multivitaminer fyller ett syfte. Majoriteten av studier som gjorts visar att multivitamin supplement har en positiv inverkan på den fysiska prestationen om individen har brist (Williams, 1989; Williams, 2004; Mastaloudis m.fl., 2004; Watson m.fl., 2003; Margaritis & Rousseau, 2008). Denna effekt ses däremot inte hos individer utan brist då supplementet inte verkar ha någon effekt. Vi kunde i vår undersökning se att majoriteten (63 %) av deltagarna som supplementerade antioxidanter gjorde det i huvudsyfte att förbättra sitt immunförsvar. Detta kan härledas till marknadsföringen av antioxidant supplement. Deras största säljargument är att antioxidanter stärker immunförsvaret och bidrar till att man håller sig frisk (Vitaelab, 2011). Den förhöjda oxidativa stressen kan vara en bidragande orsak till att idrottare ofta använder sig av supplementering av antioxidanter (Williams, Stobel, Lexis, & Coombes, 2008). Anledningen till detta är för att undvika förhöjda nivåer av oxidativ stress. Ett annat problem är att många atleter inte får i sig en välbalanserad kost på grund av att träningen tar upp mycket tid och energi från vardagen (Jeukendrup & Gleeson, 2010). Detta kan bidra till att man inte hinner eller orkar planera kostintaget. Det kan då vara lättare att supplementera antioxidanter istället och slippa planeringen och oron över att man inte får i sig tillräckligt med vitaminer och mineraler. Molinero och Márquez (2009) menar liksom Jeukendrup och Gleeson (2010) att bristande kunskap är den bidragande orsaken till att individer intar någon form av supplement. Vi tror liksom Molinero och Márquez (2009) och Jeukendrup och Gleeson (2010) att okunskap gällande kosten är den största bidragande orsaken till att individer supplementera antioxidanter. Det är bland annat okunskapen i samhället som företagen inom branschen utnyttjar när de marknadsför sina tillskott som livsnödvändiga. Ingen marknadsföring lyfter fram att antioxidant supplement kan vara onödiga och ibland rent skadliga för kroppen. Vi har genom litteraturgenomgången märkt att majoriteten av studier lyfter fram de negativa effekterna av höga intag av antioxidant supplement. Informationen ut mot samhället om antioxidanter anser vi vara bristfällig. Det framgår inte att en välbalanserad och adekvat kost täcker vitamin och mineral behovet. Antioxidant supplement blir då verkningslösa och kan istället ha negativ inverkan på kroppen (Gomez- Cabrera m.fl., 2008; Margaritis & Rousseau, 2008). Detta på grund av att det är lättare att överkonsumera antioxidanter i supplement form. Det är svårare att överkonsumera antioxidanter i frukt och grönsaker.

Man borde ”apa efter” företagen som marknadsför näringstillskotten. Detta genom att fortsätta lyfta fram fördelarna med ett högt frukt- och grönsaksintag. Kostens fördelar gentemot tillskottens borde belysas mer. Det känns som att för lite marknadsföring görs om kostens

fördelar gentemot tillskottens. En anledning kan vara att det inte finns någon kommersiell vinning i att marknadsföra kostens fördelar. Det finns däremot vinning i marknadsföring av näringstillskott. Som tidigare nämnt är vitaminer och mineraler livsnödvändiga för oss och vår hälsa påverkas av vitaminintaget (Abrahamsson m.fl., 2006). I teorin skulle detta innebära att om man ökar sitt intag av vitaminer och mineraler i form av supplementering skulle det leda till ett förbättrat välmående och förbättrad fysisk prestation. Studier som genomförts ger inget entydigt stöd för denna teori (Bloomer, 2007). Däremot visar studier att det kan vara fördelaktigt att supplementera vitamin- och mineraler om man äter en bristfällig och ensidig kost (Williams, 1989; Williams, 2004; Mastaloudis m.fl., 2004; Watson m.fl., 2003; Margaritis & Rousseau, 2008). Samtidigt som man kan lösa detta genom att förbättra kosthållningen och då slippa dyra och onödiga supplement.

Endast 30 av 125 deltagare i vår undersökning supplementerade antioxidanter. Om vi utgår ifrån att våra fynd är representativa för målgruppen (tränande individer) är detta positivt, då majoriteten av forskningen visar att en välbalanserad och adekvat kosthållning täcker vitamin- och mineralbehovet. I detta fall är supplementeringen överflödigt. Vårt resultat är även positivt med avseende på de negativa effekterna som forskningen belyser (McAnulty m.fl., 2005; Nieman m.fl., 2004; Jeukendrup & Gleeson, 2007; Bjelakovic m.fl., 2007; With m.fl., 2000). Det vore intressant att veta vilka individer som konsumerar de stora mängderna tillskott som årligen produceras (Pallas & Reuterswärd, 2011).

Metod Diskussion

Med den valda metoden kunde vi väl besvara arbetets syfte och frågeställningar. Enkäten utformades så att respondenterna var anonyma, deltagandet var även helt frivilligt. Detta gjordes för att undersökningen skulle vara etiskt riktig. Nu i efterhand har vi insett att utformningen av fråga tre i enkäten kunde beskrivits bättre. Det borde framgått tydligare att deltagarna skulle ringa in svarsalternativet som motsvarade deras högsta utbildningsnivå. Några av deltagarna missförstod frågan och ringa därmed in flera svarsalternativ. Detta kunde undgåts genom en bättre utformad fråga. Efter att ha färdigställt bakgrunden i arbetet inser vi att det hade varit av intresse att utöka fråga sju med ett svarsalternativt. Vi hade velat lägga till, för att förbättra den fysiska prestation, som svarsalternativ. Anledningen till detta är att många studier undersökt antioxidanternas påverkan på den fysiologiska prestationen (Telford, Catchpole, Deakin, Hahn & Plank, 1992).

Urvalet som gjordes anser vi vara representativt för tränande individer i centrala Göteborg. Deltagarna utgjordes av en heterogen grupp av tränande individer. Genom att dela ut flera enkäter och därmed få upp deltagarantalet hade vi kunnat göra ett säkrare uttalande om gruppen.

Vidare forskning

Mer forskning behövs inom området för att man ska kunna ge rätt rekommendationer gällande antioxidant supplement för tränande individer. I dagsläget finns det för lite forskning som talar för supplementering av antioxidanter för att kunna rekommendera dessa. Det hade varit intressant att undersöka det totala antioxidant intaget hos svenskar för att se om det finns någon anledning i att vi borde äta mer. Det var en stor andel deltagare i vår undersökning som inte intog antioxidant supplement. Det hade därför varit intressant att veta de bakomliggande anledningarna till detta. Detta genom att bland annat undersöka attityder hos deltagarna eller använda sig av fokusgrupper. I nuläget är majoriteten, om inte alla studier gjorda på antingen icke aktiva och sjuka eller elitidrottare. Därför hade det varit intressant att göra undersökningar på den ”normalt” aktive individen.

Slutsatser

Denna studie visar att det är en liten andel av tränande individer som supplementerar antioxidanter. Andelen som supplementerar skiljer sig inte åt med avseende på kön, ålder, träningsfrekvens och utbildningsnivå. Detta är positivt eftersom forskningen visar att det inte finns någon egentlig nytta med dessa supplement vid en allsidig adekvat kosthållning. Slutsatsen som dras är att resultatet från studien får ses som positivt med hänseende till de negativa effekterna av supplementering av antioxidanter som forskningen påvisar

Referenser

Abrahamsson, L., Andersson, A., Becker, W., & Nilsson, G. (2006). *Näringslära för högskola*. Sverige: Liber.

Benardot, D., Clarkson, P., Coleman, E., Manore, M. (2001). Can vitamin supplements improve sport performance? *Sports Science Exchange Roundtable*, 12(3), 1-4.

Bjelakovic, G. D., Nikolova, L. L., Gluud, R. G., Simonetti, R. G., & Gluud, C. (2007). Sports Science Exchange Roundtable 45: Mortality in randomized trials of antioxidant supplements for primary and secondary prevention: systematic review and meta-analysis. *Gatorade Sports Science Institute*, 297, 842–857.

Bloomer, R. J. (2007). The Role of Nutritional Supplements in the Prevention and Treatment of Resistance Exercise-Induced Skeletal Muscle Injury. *Sports Medicine*, 37(6), 519-32.

Carlsen, M. H., Halvorsen, B. L., Holte, K., Bøhn, S. K., Dragland, S., Sampson, L., Willey, C., Senoo, H., Umezono, Y., Sanada, C., Barikmo, I., Berhe, N., Willett, W. C., Phillips, K. M., Jacobs, D. R. J., & Blomhoff, R. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*, 9, 3.

Chandan K. S. (2001). Antioxidants in Exercise Nutrition. *Sports Medicine*, 13, 891-908.

Chun, O. K., Floegel, A., Chung, S. J., Chung, C. E., Song, W. O., & Koo, S. I. (2010). Estimation of antioxidant intakes from diet and supplements in U.S. adults. *Nutrition Journal*, 140(5), 1062.

Dekkers, J., Van, Doornen, L. J., & Kemper, H. C. (1996). The role of antioxidant vitamins and enzymes in the prevention of exercise-induced muscled damage. *Sports Medicine*, 21(3), 213-38.

Department of Health and human Services. (2011). Center for disease control and prevention. Hämtad den 2010-04-28 från <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/glossary/index.html>

Evans, W. (2000). Vitamin E, vitamin C, and exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(2), 647-652.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS: and sex drugs and rock ´n´ roll*. Third edition. London: Sage Publications Ltd.

- Finaud, J., Lac, G., & Filaire, E. (2006). Oxidative stress: Relationship with Exercise and Training. *Sports Medicine*, 36(4), 327-358.
- Gerster, H.(1989). The role of vitamin C in athletic performance. *Journal of American College of Nutrition*, 8(6), 636-43.
- Gomez-Cabrera, M. C., Borrás, C., Pallardó, F. C., Sastre, J., Li Li, J., & Viña, J. (2005).Decreasing xanthine oxidase-mediated oxidative stress prevents useful cellular adaptations to exercise in rats. *The Journal of Physiology*, 567, 113-120.
- Gomez-Cabrera, M. C., Domenech, E., Romagnoli, M., Arduini, A., Borrás, C., Sastre, J., & Viña, J. (2008). Oral administration of vitamin C decreases muscle mitochondrial biogenesis and hampers training-induced adaptations in endurance performance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(1), 142–149.
- Inal, M., Akyüz, F., Turgut, A., & Getsfrid ,W.M. (2001). Effect of aerobic and anaerobic metabolism on free radical generation in swimmers. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 33(4), 564-567.
- Jenkins, R. R., Friedland, R., & Howald, H. (1984). The relationship of oxygen uptake to superoxide dismutase and catalase activity in human skeletal muscle. *Institute of Journal Sports Medicine* 5, 11–14).
- Jekendrup, A., & Gleeson, Michael. (2007). *Idrotts nutrition: för bättre prestation*. Stockholm. SISU idrottsböcker.
- Jeukendrup, A., & Gleeson, Michael. (2010). *Sport Nutrition*. United States of America: Human Kinetics.
- Johansson, U. (2007). *Näring och Hälsa*. Lund: Studentlitteratur.
- Margaritis, I., Palazzetti, S., Rousseau, A. S., Richard, M. J., & Favier, A. (2003). Antioxidant Supplementation and Tapering Exercise Improve Exercise-Induced Antioxidant Response. *Journal of the American College of Nutrition*, 22(2), 147-156.
- Margaritis, I., & Rousseau, A. S. (2008). Does physical exercise modify antioxidant requirements? *Nutrition Research Reviews*, 21(1), 3-12.
- Mastaloudis, A., Morrow, J. D., Hopkins, D. W., Devaraj, S., & Traber, M. G. (2004) Antioxidant supplementation prevents exercise-induced lipid peroxidation, but not inflammation, in ultramarathon runners. *Free Radical Biology & Medicine*, 36, 1329–1341.
- McAnulty ,S. R., McAnulty, L. S., Nieman, D. C., Morrow, J. D., Shooter, L. A., Holmes, S., Heward, C., Henson, D. A. (2005). Effect of a-tocopherol supplementation on plasma homo-

cysteine and oxidative stress in highly trained athletes before and after exhaustive exercise. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 16, 530–537.

Molineró, O., & Márquez, S. (2009). Use of nutritional supplements in sports: Risks, knowledge, and behavioural related factors. *Nutrition Hospital*, 24(2), 128-134.

Nieman, D. C., Henson, D. A., McAnulty, S. R., McAnulty, L. S., Morrow, J. D., Ahmed, A., & Heward, C. B. (2004). Vitamin E and immunity after the Kona Triathlon World Championship. *Medicine Science Sports*, 36(8), 1328–1335.

Nordic nutrition recommendations NNR: Integrating nutrition and physical activity. (2004). Land: Nordic Council of Ministers.

Rousseau, A. S., Richer, C., Richard, M. J., Favier, A., & Margaritis, I. (2006). Plasma glutathione peroxidase activity as a potential indicator of hypoxic stress in breath-hold diving. *Aviation Space and Environmental Medicine*, 77, 551–555.

Pallas, W. A., & Reuterswärd, L. A. (2011). *Kosttillskott som säljs via Internet: En studie av hur kraven i lagstiftningen uppfylls*. Hämtad 2011-04-07 från <http://www.slv.se/sv/Settings/Sok->

Palmer, F. M., Nieman, D. C., Henson, D. A., McAnulty, S. R., McAnulty, L., Swick, N. S., Utter, A. C., Vinci, D. M., & Morrow, J. D. (2003). Influence of vitamin C supplementation on oxidative and salivary IgA changes following an ultramarathon. *European Journal of Applied Physiology*, 89(1), 100-107.

Pizza, F. X., Peterson, J. M., Baas, J. H., & Koh, T. J. (2005). Neutrophils contribute to muscle injury and impair its resolution after lengthening contractions in mice. *Journal of Physiology*, 562(3), 899-913.

Sahlin, K., Nielsen, S. J., Morgensen, M., Tonokogi, M. (2006). Repeated static contractions increase mitochondrial vulnerability toward oxidative stress in human skeletal muscle. *Journal of applied physiology*, (101)3, 833-839.

Sandstead, H. H. (1995). Requirements and toxicity of essential trace elements, illustrated by zinc and copper. *American Journal of Clinical Nutrition*, 61, 621–624.

Statenslivsmedelsverk. (2011a). *Kostråd*. Hämtad den 2011-04-07 från <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Kostrad/>

Statenslivsmedelsverk. (2011b). *Frukt och grönt*. Hämtad den 2011-04-07 från <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Kostrad/Vuxna/Frukt-och-gront/>

Stukát, S. (1993). *Statistikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.

- St-Pierre, J., Buckingham, J. A., Rosebuck, S. J., & Brand, M. D. (2002). Topology of superoxide production from different sites in the mitochondrial electron transport chain. *Journal of Biological Chemistry*, 277, 44784-44790.
- Takanami, Y., Iwane, H., Kawai, Y., & Shimomitsu, T. (2000). Vitamin E supplementation and endurance exercise: Are there benefits? *Sports Medicine*, 29(2), 73-83.
- Telford, R. D., Catchpole, E. A., Deakin, V., Hahn, A. G., & Plank, A. W. (1992). The effect of 7 to 8 months of vitamin/mineral supplementation on athletic performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2(2), 135-53.
- Tonkonogi, M., Walsh, B., Svensson, M., & Shalin, K. (2000). Mitochondrial function and antioxidative defence in human muscle: effects of endurance training and oxidative stress. *Journal of Physiology*, 528, 379-388.
- Tiidus, P. M., & Houston, M. E. (1995). Vitamin E status and response to exercise training. *Sports Medicine*, 20, 12-23.
- Tiidus, P. M., Pushkarenko, J., & Houston, M. E. (1996). Lack of antioxidant adaptation to short-term aerobic training in human muscle. *American Journal of Physiology*, 271, 832-836.
- Viitala, E. P., Newhouse, J. I., La Voie, N., Gottardo, C. (2004). The effects of antioxidant vitamin supplementation on resistance exercise induced lipid peroxidation in trained and untrained participants.
- Vitaelab. (2011). Hämtad den 2011-05-05 från <http://www.vitaelab.se/Kosttillskott/VitaePro>
- Watson, T. A., Callister, R., Taylor, R., Sibbritt, D., MacDonald-Wicks, L. K., & Garg, M. L. (2003). Antioxidant restricted diet increases oxidative stress during acute exhaustive exercise. *Asia Pacific Journal Clinic Nutrition*, Suppl. 12, S9.
- Williams, M. H. (1989). Vitamin supplementation and athletic performance. *International journal for vitamin and nutrition research*, 30, 163-91.
- Williams, H. M. (2004). Dietary Supplements and Sports Performance: Introduction and Vitamins. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 1(2), 1-6.
- Williams, L. S., Strobel, A. N., Lexis, A. L., & Coombes, S. J. (2006). Antioxidant Requirements of Endurance Athletes: Implications for Health. *Nutrition Reviews*, 64(3), 93-108.
- Xia, J., Browning, J. D., & O'Dell, B. L. (1999). Decreased plasma membrane thiol concentration is associated with increased osmotic fragility of erythrocytes in zinc-deficient rats. *Journal Nutrition*, 129, 814-819.

Bilaga 1. Enkät

Vad är antioxidanter?

Antioxidanter utgör kroppens skydd mot cell och vävnadsskador. Ämnen som klassas som antioxidanter är **vitamin A, vitamin C, vitamin E samt mineralerna selen, zink, koppar och magnesium.**

1. Kön (ringa in svarsalternativet)

Man Kvinna

2. Ålder.....

3. Utbildning (ringa in svarsalternativet)

Grundskola Gymnasium Högskola/universitet Annan utbildning.....

4. Hur många gånger i veckan tränar du? (ringa in svarsalternativet)

0-1 ggr/v 1-2 ggr/v 2-3 ggr/v 3-5 ggr/v mer än 5 ggr/v

5. Äter du för närvarande någon form av tillskott som innehåller antioxidanter? (ringa in svarsalternativet)

Ja Nej (svara du nej, hoppa direkt till fråga 7)

6. Vad för typ av antioxidanttillskott äter du? (ringa in svarsalternativ/en och skriv ner vad för vitamin och/eller mineral det gäller)

- Multivitamin-tillskott

- Intag av enskilda vitaminer

- Intag av enskilda mineraler.....

- Annat tillskott.....

Om du svarade Ja på fråga 5.

7. Av vilken eller vilka anledningar äter du antioxidanttillskott? (ringa in svarsalternativt/en)

- Förbättrar min muskelfunktion

- Bra för mina leder

- Tar bort smärta

- Förbättrar mitt immunförsvar

- På grund av bristfällig kost

- För att andra gör det

- Annan anledning.....

8. Här har du möjlighet att skriva ner ytterligare tankar kring antioxidanttillskott

.....

.....

Tack för din medverkan!

Bilaga 2. Missiv

Enkätundersökning om antioxidant supplimentering

2011-04-04

Hej!

Vi går tredje och sista året på Göteborgs Universitet, studerande på kost och friskvårdsprogrammet. Som avslutning på vår utbildning ska vi genomföra ett examensarbete. Syftet med vårt examensarbete är att undersöka hur stor andel av tränande individer i centrala Göteborg som använder sig av antioxidanttillskott och i så fall varför.

Ditt deltagande är helt frivilligt och svaren på enkäten kommer att vara anonyma och behandlas konfidentiellt.

Tack för din medverkan!

Har du frågor angående enkäten eller vårt examensarbetet är du välkommen att kontakta oss:

Fredrik Andersson, e-post: gusandfrc@student.gu.se

Emma Borlund, e-post: guborluem@studnet.gu.se

Handledare:

Patrick Bergman, e-post: patrik.bergman@gu.se

Med vänliga hälsningar

Fredrik & Emma