



AKADEMIN FÖR HÄLSA OCH ARBETSLIV
Avdelningen för hälso- och vårdvetenskap

Träningens effekter på testosteronnivån hos äldre överviktiga män

En litteraturstudie

Gusto Bahhi

2017

Examensarbete, Grundnivå (högskoleexamen), 15 hp

Idrottsvetenskap

Idrottsvetenskapliga programmet, inriktning hälsofrämjande livsstil

Idrottsvetenskap – Examensarbete

Handledare: Göran Svedsäter

Examinator: Kajsa Jerlinder

Abstrakt

Bakgrund: Minskade testosteronnivåer hos äldre överviktiga män är ett fenomen som varit omtalat i många år. Allvarliga sjukdomar som kan leda till för tidig bortgång kan förekomma vid för låga testosteronnivåer hos män. I många år har äldre överviktiga män använt sig av medicinska ingrepp för att öka sina hormonnivåer med syftet att återfå sin ungdomliga hälsa och undvika sjukdomar.

Syftet med denna studie är att göra en sammanfattning av sökt och hittad litteratur om träningseffekter på testosteronnivåer hos äldre överviktiga män med 29+ i BMI.

Metoden som författaren valt är en systematisk litteraturstudie. Resultat utgår från hittade studier från databaserna PubMed och Discovery. Med hjälp av sökord och andra begränsningar hittades relevanta vetenskapliga artiklar som analyserades, evidensvärderades och diskuterades av författaren.

Resultaten framfördes från sju hittade artiklar där fyra av de visade att testosteronnivåerna kan ökas genom träning för äldre överviktiga män. Träningsformen som visade bäst resultat var aerob träning och denna träningsform användes i fem av samtliga artiklar. Testosteronnivåökning och andra förbättrade hälsotillstånd resulterades av aerob träning i olika former och tidsperioder.

Slutsats: Vid utövandet av aerob träning av olika former under olika tidsperioder kan testosteronnivåer öka hos äldre överviktiga män med 29+ i BMI. Kostmodifiering i kombination med aerob träning visar sig öka chansen för att öka testosteronnivåerna hos drabbade.

Sökord: testosterone, exercise, overweight, obese adults, men

Innehållsförteckning

1. Inledning/bakgrund.....	3
1.2 Författarens intresse.....	3
1.3 Testosteron - produktion och biologiska effekter.....	4
1.4 Risker för låg nivå av testosteron	5
1.5 Medicinsk användning av testosteron	6
1.6 Samband av lågt testosteron och högt BMI.....	7
1.7 Tidigare studier med träning för ökade testosteronnivåer	9
1.8 Begreppsbeskrivning	10
1.8.1 Aerob träning.....	10
1.8.2 Anaerob träning	10
1.8.3 BMI.....	10
1.8.4 Äldre män	11
2. Syfte.....	11
3. Frågeställningar	11
4. Metod.....	12
4.1 Litteratursökning och design	12
4.2 Urval	13
4.3 Urvalsprocess	14
4.4 Sökstrategi, inkluderingskriterier och exkluderingskriterier	14
4.5 Evidensvärdering och bedömning	15
4.6 Bearbetning och analys av artiklar	17
4.7 Forskareetik	18
5. Resultat	19
5.1 Träning och ökning av testosteronnivåer.....	19
5.2 Aerob träning	19
5.3 Anaerob träning	21
5.4 Flertal träningsformer	22
5.5 Mest studerade träningsformen	22
6. Diskussion	23
6.1 Resultatdiskussion	23
6.2 Metoddiskussion.....	27
7. Slutsats.....	30
8. För framtida litteraturstudier	30
Referenslista	31
Bilagor	38

1. Inledning/bakgrund

1.1 Överblick

Testosteronhormonnivåsänkning är ett fenomen som drabbar äldre överviktiga män¹. Denna litteraturstudie är en sammanfattning om träning för ökat testosteron hos äldre överviktiga män med 29+ i BMI. Äldre män med högt BMI har större risk att ha en minskad testosteronnivå². Författaren tycker att det är ett problem att testosteron används som medicin och därför presenteras denna litteraturstudie om att på ett naturligt tillvägagångsätt genom träning öka testosteronnivåerna hos äldre överviktiga män. Författaren kommer i bakgrundsavsnittet lyfta upp risker av låga testosteronnivåer, beskriva hormonets biologiska effekter, produktionen av hormonet, vad tidigare studier har för resultat samt vad som motiverade författaren till att presentera en sammanfattning av litteraturen.

1.2 Författarens intresse

Under tiden på det idrottsvetenskapliga programmet läser och bearbetar studenter mycket om etik och med tiden har studenter fått fördjupade kunskaper om vad som bör vara etiskt rätt inom olika hälsoområden. Detta ämne valdes för att testosteronökning för äldre överviktiga män på naturlig väg genom träning var intressant för författaren. Att förtydliga resultat av studier som skett kommer kunna bidra till tydligare översikt för detta ämne och hoppas locka uppmärksamheten för att lösa detta problem.

Många studier om testosteronökning sker via medicinsk väg och detta kan bidra till bieffekter som inte är hälsosamma och kan vara skadliga för individerna som brukar medicinen. En del av dessa bieffekter kan vara prostatacancer och kardiovaskulära sjukdomar.³ Detta är några av anledningarna till att författaren vill sammanställa information för ökad testosteronnivå på naturlig väg genom träning och inte medicinsk.

¹ Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl.* 2014 Mar-Apr; 16(2): 223 - 231.

² Joshi D et al. EMGO institute, Low free testosterone levels are associated with prevalence and incidence of depressive symptoms in older men. VU University Medical Center, Amsterdam, the Netherlands. *Clinical Endocrinology* (2010) 72, 232 – 240.

³ Nigro N et al. Department of Endocrinology University Hospital Basel, Switzerland. Testosterone treatment in the aging male: myth or reality? *Swiss Med Wkly.* 2012 Mar 19;142:w 13539

1.3 Testosteron - produktion och biologiska effekter

Det manliga hormonet testosteron är ett naturligt androgent anaboliskt hormon som utsöndras i kroppen av testiklarna. Testosteron är nödvändigt för kroppens Wolffska utveckling som leder till upphov av sädesblåsorna.⁴ Effekterna bidrar till muskeltillväxt, stimulans för kroppens proteinsyntes, minskar nedbrytning av musklerna och andra förbättrade hälsoeffekter⁵.

Spermatogonier ökas vid testosteronbildningen vid hög lokal koncentration. Testosteronproduktion är nödvändigt för att de accessoriska könskörtlarna ska kunna utvecklas men för att dessa ska utvecklas krävs det ännu större androgenaktivitet än vad endast testosteron bidrar till. Androgenreceptorerna slutar verka i det manliga könsorganet efter puberteten, vilket leder till att utvecklingen inte fortsätter öka men produktionen av testosteronet i testiklarna fortsätter att produceras.⁶

Testosteron är i stort sätt bundet till SHBG och albumin och vid sänkning av SHBG eller albumin kan en ökning av fritt testosteron ske. SHBG är en förkortning för sexualhormonbindande globulin/könshormonbindande globulin och är ett glykoprotein som transporterar testosteronet i kroppen, albumin är det mest förekommande proteinet i kroppen. Fritt testosteron innebär att hormonet inte är bundet till protein som resterande testosteron. SHBG sänkning är förknippat med övervikt och leder till sänkning av testosteronet som det binder. Testosteronet i SHBG motsvarar ungefär 45% av totala testosteronet, ungefär 50% av testosteronet är bundet till albumin och endast cirka 1–2% är fritt testosteron.⁷

Män producerar högre halt av det manliga hormonet och lägre av östrogen, kvinnor producerar högre halt av det kvinnliga hormonet östrogen och lägre av testosteron. För barn innan puberteten är testosteronproduktionen låg, i senare åldrar under puberteten är produktionen som högst och efter puberteten är produktionen betydligt högre hos killar än hos tjejer. I äldre åldrar, efter 35 år, minskas testosteronproduktionen med cirka 1–3% varje år. Beroende på ålder, kön och fysisk hälsa varierar utsöndringen av

⁴ Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

⁵ Jakob L et al. *Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology. Testosterone physiology in resistance exercise and training: The up-stream regulatory elements. Sports Medicine, Vol 40(12), Dec 1, 2010. pp. 1037-1053.*

⁶ Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

⁷ Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

testosteron och dess effekt för individen. Andra faktorer för utsöndring av testosteron är när kroppens utsätts för tungt motstånd som styrka och motion. Det leder till att kroppen hamnar i ökad katabola och anabola effekter för anpassning, d.v.s. nedbrytningen (katabolism) av ämnesomsättningen i kroppen och det motsatta som är den uppbyggande effekten (anabolism). Denna process av testosteron kan leda till hypertrofi, d.v.s. förstoring av celler i organ och i detta fall ökad muskeltillväxt.⁸

1.4 Risker för låg nivå av testosteron

Låga nivåer av testosteron är förknippat med kardiovaskulär morbiditet och mortalitet hos män, d.v.s. sjukdomsfall och dödsfall⁹. Låga testosteronnivåer för äldre och överviktiga män kommer med en del andra bieffekter som kan skapa ohälsa. När testosteronnivåerna är låga hos äldre överviktiga män kan de drabbas av sänkt fysisk förmåga, den sexuella funktionen minskas och vitaliteten sänks, d.v.s. minskad livskvalitet och livskraft. Detta visades i en studie som publicerades år 2015 där 788 överviktiga män med låga testosteronnivåer deltog i en undersökning i forskningssyfte.¹⁰ I Australien var det 12% överviktiga män med låga testosteronnivåer, i USA var det 40% av dem överviktiga männen som hade låga testosteronnivåer och i Malaysia och Kina var det 11% med låga testosteronnivåer i samband med övervikt.¹¹

⁸ Jakob L et al. *Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology. Testosterone physiology in resistance exercise and training: The up-stream regulatory elements. Sports Medicine, Vol 40(12), Dec 1, 2010. pp. 1037-1053.*

⁹ Kumagai H et al. *The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal 2015, 62 (5) 423 – 430.*

¹⁰ Cunningham GR et al. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. Association of Sex Hormones With Sexual Function, Vitality, and Physical Function of Symptomatic Older Men With Low Testosterone Levels at Baseline in the Testosterone Trials. J Clin Endocrinol Metab. 2015 Mar; 100(3): 1146–1155.*

¹¹ Mark Ng Tang Fui et al. *Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. Asian J Androl. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.*

1.5 Medicinsk användning av testosteron

I över 300 år har människor använt sig av olika kliniska ingrepp för att försöka öka sina testosteronnivåer och förbättra livskvaliteten. Att implantera testiklar från yngre män var ett av de första alternativen som dessa människor gick tillväga för att öka testosteronnivåer men kemiska mediciner blev allt mer prioriterat och rekommenderat av läkare.¹² Testosteron i medicinsk form är en välanvänd medicin hos äldre män över hela världen och användningen ökas varje år. Den ökade användningen förekommer främst hos män över 65 år för att undvika olika sjukdomstillstånd och för att få känna sig unga igen i korta tidsspann. I USA ökade användningen hos män över 65 år med två till tre gånger snabbare än hos män under 65 år. Under de senaste tio åren har användandet varit mycket stort p.g.a. ett flertal faktorer som t.ex. diabetes, osteoporos, metabolt syndrom mm. Det finns olika tillvägagångssätt att bruka testosteron som medicin, därför bör inte alla individer använda sig av samma medicin. Läkare bör rekommendera medicin som anpassas efter livsstil, ekonomiska tillgångar och vad som är bekvämast för patienten.¹³

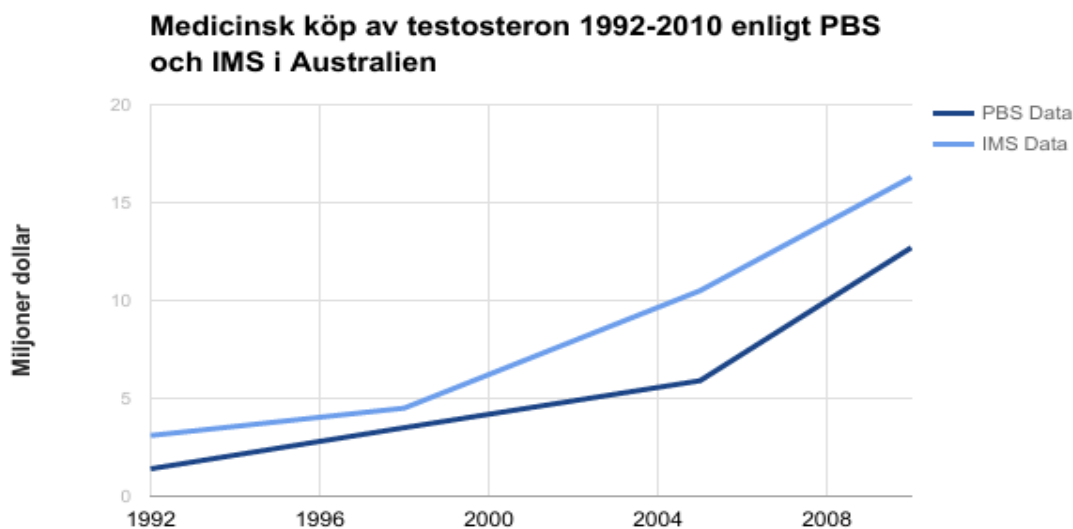
En australisk artikel visar försäljningen av testosteron som medicin som ökar mellan åren 1992 till 2010¹⁴. Denna ökning är mycket stor och det visas med hjälp av fem data som visar användning av injektion (lång och kort varig), implantation, depotplåster och orala intag av medicinen. Data visar även vilka delar av Australien som användningen pågått mest i.

¹² Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl.* 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.

¹³ Khera M. Scott Department of Urology, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, USA. *Controversies in testosterone supplementation therapy.* *Asian J Androl.* 2015 Mar-Apr; 17(2): 175–176.

¹⁴ Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. *Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010.* *MJA* 2012; 196: 642-645.

Diagram 1.



Diagrammet visar ungefärlig ökning för medicinmarknaden av testosteron under 1992–2010.¹⁵

Mellan 1992 och 2010 såldes testosteron som medicin för 1,4 miljoner - 12,7 miljoner australiska dollar (cirka 9,1 miljoner - 82,8 miljoner kronor) enligt PBS (Pharmaceutical Benefits Scheme) och mellan 1993 till 2010 såldes medicinen för mellan 3,1 miljoner - 16,3 miljoner dollar (cirka 20,2 miljoner - 106,2 miljoner kronor) enligt IMS som är ett nationellt företag som visar årliga data av försäljningen av australisk medicin från sjukhus och apotek. Priserna för medicinen varierar mellan 22–210 dollar (cirka 143–1369 kronor) per månad och användningen pågår mellan två veckor till tre månader beroende på produktform.¹⁶

1.6 Samband av lågt testosteron och högt BMI

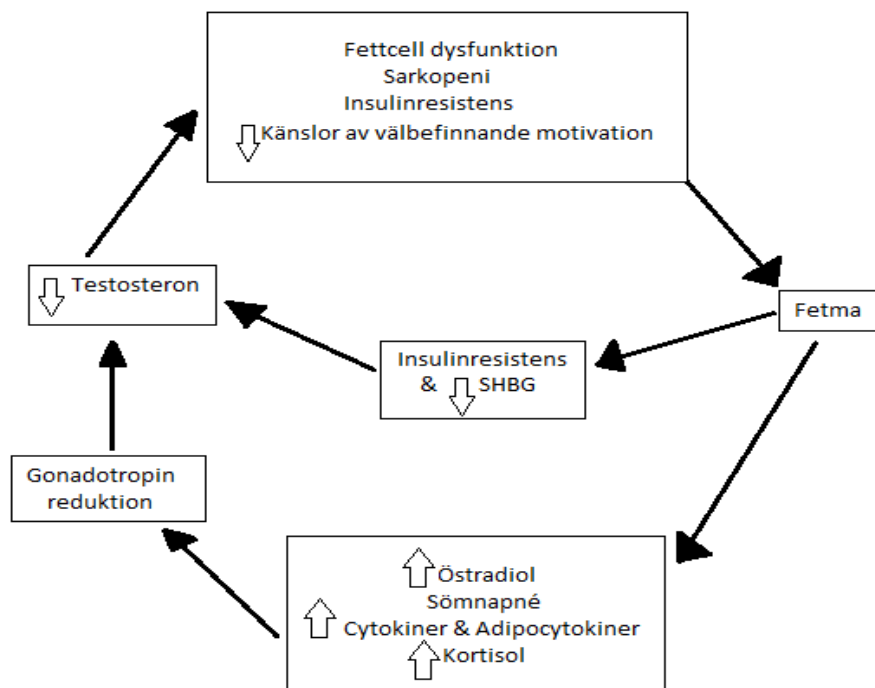
Relationen mellan låg testosteronnivå och högt BMI stärks efter att en kontrollstudie för olika kardiovaskulära riskfaktorer gjordes på 1718 äldre män¹⁷. För att utesluta faktorer som inte är relevanta samlade man män med gemensamt etniskt ursprung och

¹⁵ Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. *Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010. MJA 2012; 196: 642-645.*

¹⁶ Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. *Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010. MJA 2012; 196: 642-645.*

¹⁷ Simon D et al. INSERM U-21, Villejuif, France. *Association between plasma total testosterone and cardiovascular risk factors in healthy adult men: The Telecom Study. J Clin Endocrinol Metab (1997) 82 (2): 682 – 685.*

gemensamma åldrar, denna studie sträcker sig över fem år för att undvika tillfälligheter av resultat. Enligt denna kontrollstudie kan man anta att testosteron har en koppling till insulinkänsligheten och därför kan kolhydraterna absorberas på olika sätt beroende på fettprocenten av kroppen som påverkar metabolismen, d.v.s. hur kroppen omvandlar och använder näringsämnen som energi. Dessa resultat om relationen mellan lågt testosteronnivå och högt BMI som uppstod var inte kopplad till syftet med studien men forskarna såg detta som en bra tillfällighet att publicera informationen¹⁸.



Figur 1. Tvåriktad relation mellan fetma och lågt testosteron¹⁹

Cirkeln ger en överblick på relationer mellan fetma och testosteron, samt vad dess faktorer kan bidra till inom andra hälsoaspekter under en livsstil. Minskade testosteronnivåer i samband med fetma kan leda till nedsatt välmående, ökad sömnapné, ökat kortisol och sarkopeni. Sarkopeni innebär muskelminskning som oftast sker i äldre

¹⁸ Simon D et al. INSERM U-21, Villejuif, France. Association between plasma total testosterone and cardiovascular risk factors in healthy adult men: The Telecom Study. *J Clin Endocrinol Metab* (1997) 82 (2): 682 – 685.

¹⁹ Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231

åldrar.²⁰ Det kan även leda till insulinresistens som innebär att celler som finns i kroppen inte tar upp insulinet, detta kan i sin tur leda till andra riskfaktorer. Minskade testosteronnivåer i samband med fetma kan också leda till minskade könshormonbindande globulinvärde, d.v.s. glykoproteinet, som binder och transporterar testosteron i kroppen. Det kan även leda till minskade nivåer av gonadotropin, gonadotropin är nödvändiga för produktion av könskörtlarnas hormon.²¹

1.7 Tidigare studier med träning för ökade testosteronnivåer

Ett par studier har använt olika träningsformer med olika intensiteter för att framkalla ökning av testosteronnivåer för män i alla åldrar och hälsotillstånd.^{22 23}

En amerikansk studie innehöll olika träningsprotokoll och det visades att ingen av metoderna bidrog till ökade testosteronnivåer hos studenter på ett amerikanskt college. Studien använde sig av resistens träning med olika grader av intensitet, från cirka 50% av 1RM (en repetition max) till 100% av 1RM.²⁴

En annan amerikansk studie använde sig till en början av lätt intensitet och hittade ingen ökning av testosteronnivåer, efter att konstant öka intensitet och volymen av träningen visades en större ökning av testosteronnivåer.²⁵

Dessa studier visar att olika träningsformer har olika påverkan för testosteronnivåer. Eftersom det inte är helt säkerställt för vilken träningsform som bidrar bäst till olika åldrar och hälsotillstånd kommer detta fenomen fortfarande diskuteras och forskas kring.

²⁰ Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl.* 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.

²¹ Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl.* 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.

²² Yarrow JF, Borsa PA, Borst SE, et al. Neuroendocrine responses to an acute bout of eccentric-enhanced resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Jun; 39 (6): 941–7.

²³ Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, et al. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990 Oct; 69 (4): 1442–50.

²⁴ Yarrow JF, Borsa PA, Borst SE, et al. Neuroendocrine responses to an acute bout of eccentric-enhanced resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Jun; 39 (6): 941–7.

²⁵ Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, et al. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990 Oct; 69 (4): 1442–50.

1.8 Begreppsbeskrivning

1.8.1 Aerob träning

Denna träningsform innebär att den fysiska aktiviteten sker under en längre tidsperiod och vid mindre motstånd. Aerob träning kan vara t.ex. motionslöpning och cykling. Aerob träning bidrar till ökad syreförbrukning d.v.s. att individen klarar av att träna med intensitet under längre tidsperioder. Aerob träning kan bidra till hälsovinster som t.ex. sänkt vilopuls, förbättrad kärlfunktion och fettförbränning.²⁶

1.8.2 Anaerob träning

Denna träningsform innebär att den fysiska aktiviteten sker under en kortare tidsperiod med explosiva rörelser. Exempel av träning kan vara kortdistantlöpning, badminton och karate där det innebär mycket hög intensitet under korta intervaller. Anaerob träning bidrar till ökad muskelkraft, ökad ATP (energin som används vid kraftutveckling under kort tidsperiod) och eventuell muskelökning.²⁷

1.8.3 BMI

Förkortningen står för ”Body Mass Index” och används för att mäta vilken viktklass en individ ligger på. Dessa viktklasser är undervikt, normalvikt, övervikt och fetma. Beräkningen utgår från kroppsvikten i kilogram och kroppslängden i meter. Formeln för att räkna ut ett BMI är personens vikt dividerat med längden upphöjt till två, t.ex. $70 / (1,70 \times 1,70) \approx 24$ (BMI). Gränserna för de olika viktklasserna är: undervikt = under 18,5, normalvikt = 18,5–24,9, övervikt = 25–29,9 och fetma = över 30. BMI beräkningen gäller inte för barn under 18 år, då gäller IsoBMI för att beräkningen ska bli mer korrekta. BMI beräkning gäller inte i alla fallen eftersom att muskelmassa och fettmassa inte kan beräknas genom BMI²⁸, därför används inte BMI beräkningen av t.ex. muskelbyggare.

²⁶ Michalsik, Lars & Bangsbo, Jens, *Aerob och anaerob träning, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2004*

²⁷ Michalsik, Lars & Bangsbo, Jens, *Aerob och anaerob träning, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2004*

²⁸ Lindroos, Anna-Karin & Rössner, Stephan (red.), *Fetma: från gen- till samhällspåverkan, Studentlitteratur, Lund, 2007*

1.8.4 Äldre män

Författaren använder sig av begreppet ”äldre män” under arbetet istället för ”män över 50 år” för att texten ska flyta bättre och att läsningen ska bli mindre upprepande.

2. Syfte

Syftet med denna studie är att göra en sammanfattning av vald litteratur om träningseffekter på testosteronnivåer hos äldre överviktiga män med över 29 i BMI.

3. Frågeställningar

- Bidrar träning till ökade testosteronnivåer hos äldre män med 29+ i BMI?
- Finns det skillnader mellan olika träningsformer för testosteronnivåerna?
- Vilken träningsform bör utföras för ökade testosteronnivåer?

4. Metod

4.1 Litteratursökning och design

Detta examensarbete är en litteraturstudie som sammanfattade ett flertal vetenskapliga artiklar som söktes i olika databaser som t.ex. PubMed, Discovery etc. PubMed prioriterades för att databasen innehöll mycket information angående omvårdnad och medicin, det var information som passade till denna studie om testosteronökning. Författaren var medveten om andra tillgängliga databaser men p.g.a. den korta tidsperioden för sökning av vetenskapliga artiklar samt erfarenhetsmässig användning valdes PubMed och Discovery. För sökningen i de olika databaserna användes relevanta sökord och orden som valdes var: *testosterone*, *exercise* och *overweight*, *obese adults* och *men*. Den booleska operatoren *AND* kombinerades med sökorden för att hitta relevanta vetenskapliga artiklar till denna studie. Sökord och booleska operatörer beskrevs mer utförligt i metodavsnittet "Sökstrategi, inkluderingskriterier och exkluderingskriterier" nedan. Inkluderings- och exkluderingskriterier användes för att skära ner på överflödiga alternativ och endast hålla sig till artiklar som är relevanta för syftet. Engelska begrepp användes vid sökningen för att databaserna var internationella och innehöll engelska artiklar.²⁹ I detta arbete användes vetenskaplig litteratur kring möjligheten att öka testosteronnivåerna hos äldre män, med lägre testosteronnivå i samband med övervikt och 29+ i BMI, med hjälp av träning. Det uppmärksammades även angående vilka träningsformer som har utförts i tidigare vetenskapliga litteraturen och vad de resulterade till. Denna litteraturstudie baserades på Forsberg och Wengströms metod och design för litteraturstudier (Forsberg & Wengström, 2013).

PubMed

För sökning i PubMed valdes alternativet "Free full text" för att begränsa och hitta relevanta gratis och hel publicerade artiklar. För aktuella artiklar från det senaste decenniet användes alternativet "10 years" och för sökning av artiklar endast skrivna om människor, d.v.s. inte djur användes alternativet "Human".

²⁹ Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.

Discovery

För sökning i Discovery valdes alternativet "Full text" för hel publicerade artiklar, d.v.s. inte endast en sammanfattning av artikeln. Alternativet "Peer reviewed" för vetenskapliga artiklar granskade av forskare inom samma vetenskapliga forskningsområde och alternativet "2006 – 2017" för att få fram artiklar från det senaste decenniet.

Litteratursökningens resultat av valda artiklar och i vilka databaser artiklarna hittades i visas i bilaga 1.

4.2 Urval

Utvalda studier bidrog till resultatredovisningen med tillhörande slutsatser som svarade på studiens syfte. Efter att allt resultat sammanställdes och slutsatser drogs, bidrog det till kunskapsbyggnaden³⁰. Det diskuterades om vilken träningsform som utfördes i studierna, aerob träning, anaerob träning eller bägge och varför dessa metoder valdes. Artiklarna valdes efter hur relevanta de var och hur validiteten och reliabiliteten av artiklarna såg ut. Diskussionen innehöll svagheter och styrkor av dem valda vetenskapliga artiklarna.

Inkluderingskriterier och exkluderingskriterier beslutade vilka vetenskapliga artiklar som ansågs vara relevanta för studiens resultat och därefter diskuterades och jämfördes med resterande valda artiklar. Utöver inkluderingskriterier och exkluderingskriterierna valdes det alternativ i databaserna som ledde till att artiklarna var aktuella och publicerade under senaste decenniet, d.v.s. publicerade under den senaste 10 åren. Detta tidsspann valdes av författaren p.g.a. alla studier som sker med tiden, ny teknik som används vid studierna, kunskapen som ökas med åren och för att skära ned på artikelträffar av de sökord som valts.

Genom att ha begränsat sina sökningar kring ämnet, ledde det till större sannolikhet att artiklarna var relevanta. När man hittat relevanta artiklar kan man även använda sig av referenslistan för att hitta ytterligare artiklar som kan vara relevanta och använda dem i

³⁰ Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.*

sin litteraturstudie.³¹

4.3 Urvalsprocess

Urvalsprocessen följde Forsberg och Wengströms sex steg för urvalsprocess i en litteraturstudie. Dessa sex steg innebär att man ska identifiera intresseområdet och definiera sökorden i en artikel. Författare ska bestämma kriterier för följande artiklar som t.ex. tidsperiod och språk mm. Databaserna som besökaren använder ska vara lämpliga för följande litteraturstudie. Författaren ska på egen hand söka efter artiklar som inte är publicerade för att hitta liknande forskning och information om ämnet. Artiklarna som väljs bör ha lämpliga titlar, abstrakten ska läsas och därefter ska artiklar väljas om de är relevanta för litteraturstudien. I sista steget ska en kvalitetsbeskrivning ske av artiklarna efter att författaren har valt dem.³²

4.4 Sökstrategi, inkluderingskriterier och exkluderingskriterier

I metodavsnittet 'Litteratursökning och design' skrevs det vilka sökord som valts samt den booleska operatoren. Sökorden valdes efter hur frågeställningarna löd eftersom att artiklarnas resultat svarade på frågeställningar och därför var sökorden lämpliga i kombination till dem booleska operatörerna. Sökorden var rätt stavade, annars skulle inte artiklarna hittas. De booleska operatörerna hjälpte till att hitta lämpliga artiklar genom att man antingen kombinerade flera sökord samtidigt och med hjälp av AND och OR, eller NOT som användes för att utesluta ett sökord och begränsade sökningens resultat.³³

För att få fram relevanta resultat användes inkluderingskriterier, det krävdes att deltagarna i studierna var äldre män som var överviktiga med 29+ i BMI och studierna var tränings baserade studier. Exkluderingskriterierna avgjorde vilka artiklar som inte var relevanta och därmed exkluderas från arbetets resultat. Det innebar att unga män deltog i studierna, att det hade skett medicinska ingrepp i metoderna för att få fram resultat, samt om deltagarna hade sjukdomar som kunde påverka testosteronnivåerna

³¹ Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.*

³² Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013*

³³ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013*

och därför lett till annorlunda resultat. Dem undersökningarna exkluderades från arbetets resultat.

Tabell 1. Sökstrategi - Litteratursökning tabell

Databas	Sökord	Träffar	Lästa abstract	Valda artiklar
PubMed	Testosterone AND exercise	177	6	2
PubMed	Testosterone AND overweight AND exercise	23	2	1
Discovery	Testosterone AND exercise AND obese adults	14	3	1
Discovery	Testosterone AND exercise AND overweight	110	3	1
Pubmed	Testosterone AND men AND exercise	86	4	1
Discovery	Testosterone AND exercise	3,393	5	1

Tabellen visar hur många träffar på artiklar som författaren fick vid litteratursökningen i PubMed och Discovery. Av de 23 lästa abstrakterna följdes ovanstående kriterier som därmed ledde till att författaren valde totalt sju artiklar att ingå i granskningen.

4.5 Evidensvärdering och bedömning

Författaren inspirerades av Forsberg och Wengströms evidensvärderings modell³⁴ i bilaga 2 som är ett evidens värderingssystem där man jämför och beskriver styrkan i de valda artiklarnas studiedesign, studiekvalitet, överförbarhet, överensstämmelse, oprecis data och publiceringsbias. Användare av evidensvärderingen bedömer styrkan av urvalet, om det sker bortfall och hur många deltagare som deltar i studien för att bedöma

³⁴ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

generaliserbarheten. Om studierna följer liknande etiska aspekter som i det svenska systemet höjer det evidensen. Metodens avsnitt bedöms efter hur relevant forskarna har gått tillväga för att utföra studien. De analyserade och beskrivna resultaten bedöms angående tydlighet och hur väl skrivna de är. Efter att dessa delar bedömdes av författaren poängsattes de med ‘‘Hög ++++’’, ‘‘Måttlig +++’’, ‘‘Låg ++’’ eller ‘‘Mycket låg +’’.³⁵ En evidensvärdering kan hjälpa läsare att se hur relevanta valda artiklar är och kan vara hjälpsamma i framtida studier. Denna evidensbedömnings tabell nedan är inspirerad av ‘‘Att göra systematiska litteraturstudier’’³⁶ och följdes av författaren för bedömningen av studierna.

Tabell 2. Evidensbedömning tabell

Evidensstyrka	Beskrivning
Hög ++++	Det är mycket osannolikt att framtida forskning kommer att ha betydelse för skattningen av effekt och dess tillförlitlighet. Det är mycket sannolikt att den skattade effekten ligger mycket nära den >>sanna<< effekten.
Måttlig +++	Framtida forskning kommer sannolikt att ha betydelse för skattningen av effekt och dess tillförlitlighet. Skattningen kan eventuellt ändras vid framtida forskning.
Låg ++	Det är hög sannolikhet att framtida forskning har betydelse för skattning av effekt och dess tillförlitlighet. Det är mycket möjligt att skattningen kommer att ändras.
Mycket Låg +	Skattningen av effekten är mycket osäker (inget uttalande om effekt - >> Det vetenskapliga underlaget är otillräckligt <<).

Tabellen beskriver poängsättningen som bedömer styrkan i studierna som rekommenderas i förhållande till forskningsfrågan.

³⁵ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

³⁶ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

4.6 Bearbetning och analys av artiklar

Under studiens litteratursökning gick författaren igenom olika steg för att söka relevanta artiklar som sammanställdes inför resultatet och som i en del av studien filtrerades icke relevanta artiklar bort.

Steg 1. Första steget av bearbetningen var sökningen av artiklar i databaserna PubMed och Discovery, sökord och booleska operatorer kombinerades och därefter användes databasernas begränsnings alternativ för att filtrera bort överflödiga artiklar och hitta relevanta källor. Titlarna kunde vara relevanta och inte relevanta för litteraturstudiens syfte, det ledde till att titlar valdes vidare och att många titlar exkluderades. Tjugotre vetenskapliga artiklar valdes vidare efter att författaren läste titlarna.

Steg 2. Abstrakten lyfte upp huvudinnehållet av artiklarna och därefter exkluderade författaren artiklar om sammanfattningen inte var lämplig. Fjorton artiklar valdes vidare för att läsas.

Steg 3. Författaren läste artiklarna och följde inkludering- och exkluderingskriterierna som valdes tidigare i litteraturstudien för att exkludera olämpliga artiklar. Fyra artiklar uppfyllde inte inkluderingskriterierna och valdes bort, därefter valdes tre artiklar bort där bortfallssiffrorna av deltagarna var för höga. Sju artiklar valdes för att granskas i kommande steg.

Steg 4. Kvarstående sju artiklar lästes om igen av författaren och analyserades. För dessa sju artiklar uppmärksammades tillvägagångssättet av studierna, resultaten och metoderna analyserades och sammanfattades i en bilaga till litteraturstudien. En evidensvärdering skedde för att uppmärksamma styrkor och svagheter av artiklarnas olika avsnitt. Tillvägagångssättet som författaren hade för evidensvärderingen var en liknelse av en bedömningsmodell. Tillvägagångssättet beskrevs i metodavsnittet 4.5. Evidensvärderingen gick ut på att jämföra artiklarnas innehåll med kriterier och därefter poängsattes artiklarna. Författarens evidensvärdering sammanställdes i bilaga 2 till litteraturstudien.

Steg 5. Efter att ha sammanställt resultat av artiklar kategoriserade författaren resultaten efter olika teman som redovisades i resultatavsnittet. Metoderna av studierna jämfördes och delades upp i kategorier, i detta fall kategoriserades artiklar efter vilka träningsformer forskarna hade använt sig av för deltagarna. Artiklar kategoriserades sedan efter gemensamma nämnare som författaren därefter jämförde med varandra.

4.7 Forskareetik

De valda studierna ska ha följt forskningssed, d.v.s. att tala sanning i sina studier, inte stjäla andras resultat, inte tillföra någon skada till deltagarna och det ska vara en rättvis process mm³⁷. Forskarna i valda studier ska ha följt informationskraven för forskningsetik, att informera deltagarna om studien i förväg och kunna avbryta sitt medverkande av studien om det önskades. Informationen skulle vara detaljerad och väl beskriven för allas förståelse, även risker med forskningen skulle redovisas för deltagarna samt hur resultaten av studien redovisades för offentligheten.³⁸ Författaren har valt att inkludera internationella studier som följde likt det svenska systemet.

³⁷ Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.*

³⁸ <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

5. Resultat

Ingen av de valda artiklarna motsäger relationen mellan låga testosteronnivåer och fetma. Ett par artiklar beskriver liknande information i deras bakgrunds avsnitt för att förtydliga och öka förståelsen om ämnet.

5.1 Träning och ökning av testosteronnivåer

Träning och ökade testosteronnivåer visades delvis ha ett samband beroende på träningsform som användes, aerob, anaerob eller olika träningsformer. Valda studier använde sig av antingen kostmodifiering för deltagarna i deras studier eller så exkluderades kost modifieringen från metoderna och resultaten visade både positiv effekt (ökning av hormonnivåerna) och ingen effekt för ökning av hormonet. Totalt fyra av samtliga artiklar visade ökning av testosteronnivåerna med hjälp av träning som forskare använt för sina deltagare. Sju studier utfördes med olika träningsformer under olika tidsperioder. Skillnaden mellan träningsformerna var främst uppläggen av aerob träning och anaerob träning. Aerob träning är en träningsform som utformar låg intensitetsnivå och anaerob träning utformar hög intensitetsnivåer. Studiernas valda träningsformer nämns utförligare i avsnitten nedan.

5.2 Aerob träning

Aerob träning visade sig ha den positiva effekten för testosteronnivåökning hos äldre överviktiga män i fyra av fem artiklar med aerobisk träning som valdes till litteraturstudien, den aerobiska träningen utfördes på olika vis med liknande syfte av samtliga artiklar. Träningsaktiviteterna inkluderade raskt gång, jogging, rodd, cykling, cross-trainer och simning i olika hastigheter med olika upplevda hjärtfrekvens nivåer och olika tidsperioder.

En studie med syfte att öka testosteronnivåer hos äldre överviktiga män utförde ett tolv veckors program för 44 män i 50 årsåldern med 29 +- 1 i BMI. Träningsformen var aerobisk och forskarna använde sig utav borgskalan under träningsperioden. Borgskalan är en skattningsskala från 6 till 20 som deltagaren använder för att mäta den upplevda fysiska ansträngningen vid tester. Träningen utfördes genom gång och jogging, intensiteten ökades efter de första månaderna av träningsprogrammet, efter dessa tolv veckor visade resultatet en ökning av testosteronnivåerna hos deltagarna med cirka 9

nmol/L. Denna studie var en av de tre studierna som använde sig av kostmodifiering och använde liknande kaloriintag för samtliga deltagare.³⁹

Nästa studie med aerob träningsform som metod använde sig av två grupper, en låg volymgrupp och en hög volym grupp för att jämföra resultaten av volymen. Dessa 90 deltagare medverkade i en 24 veckors studie och resultaten av hög volym gruppen visade en mycket större ökning av testosteron hormonnivåerna än hos låg volym gruppen. Låg volym gruppens träning var raskt gång, jogging, cykling, cross träning och simning under 150 minuter per vecka och hög volym gruppens träning var likadant men mellan 200 - 300 minuter per vecka med 55–70% av max hjärtfrekvens. Denna studie använde sig också av kost modifiering, forskarna använde sig av Harris Benedict kalkyleringsmetoder. Harris Benedict kalkyleringsmetod utgår utifrån personlig kost modifiering och relevanta kaloriintag av näringsämnen vid antingen viktökning eller viktminskning. Femton deltagare avslutade inte studien d.v.s. 75 deltagare fick fram resultat Även denna studie visade en ökning av hormonet hos de deltagare som avslutade studien.⁴⁰

Tredje studien med aerobisk träningsform använde sig av 41 obesa deltagare med 29+-1 i BMI och delades in i en låg aktivitetsgrupp (1,110–3,579 steg/dag) och en hög aktivitetsgrupp (3,586–10,486 steg/dag) under en träningsperiod på 12 veckor. Deltagarna delades därefter i två olika kaloriunderskott grupper, 20 män med 189–494 i kaloriunderskott per dag och 21 män med 539–2,735 i kaloriunderskott per dag. Ingen av kost modifierings grupperna visade ökning av hormonnivåerna för samtliga deltagare.⁴¹

³⁹ Kumagai H et al. *The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal* 2015, 62 (5) 423 – 430.

⁴⁰ Khoo J et al. *Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. J Sex Med.* 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.

⁴¹ Kumagai H et al. *Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. J Clin Biochem Nutr.* 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcfn.15-48. Epub 2015 Nov 27.

Den fjärde och sista studien med aerobisk träning som visade ökning av testosteronnivåerna utfördes med 102 män, två deltagare avbröt sin medverkan under studiens gång. Deltagarna delades in i två grupper: 51 i träningsgruppen och 51 i kontrollgruppen (ingen träning), medianen för åldrarna var 56 år och 29,9 median i BMI. Denna studie varade i tolv månader och deltagarna testade sina testosteronnivåer efter tre och tolv månader. Träningsprogrammet inkluderade 60–85% av max hjärtfrekvens under 60 minuters träningspass med sex träningspass per vecka. Träningen inkluderade gång/jogging på rullband, cykling, rodd och cross-trainer. Resultaten visade ökning av hormonet efter dessa tolv månader för träningsgruppen. Ingen kost modifiering skedde under studiens gång.⁴²

Endast en studie med aerobisk träning visade ingen ökning av testosteronnivåer hos deltagarna i samtliga fem studierna med aerobisk träningsform. Denna studie varade under sex veckor och deltagarna var 15 män, deltagarna fick gå och cykla under träningsperioden och hjärtfrekvensen låg på omkring 75% av maximal hjärtfrekvens under dessa sex veckor.⁴³

5.3 Anaerob träning

En studie använde sig av anaerob träning i form av resistens träning⁴⁴. Träningen utfördes av 36 män som inte hade några andra former av metaboliska sjukdomar, endast fetma. Studiens upplägg startades med högre repetitioner och låg resistens som under tolv veckor minskade i antalet repetitioner men samtidigt ökade resistensen. Resistens innebär motståndet som deltagarna tränar med. Träningsupplägget följdes av *American College of Sports Medicine* riktlinjer. Denna studie visades inte bidra till någon ökning av totala testosteronnivåer, utan en sänkning av fritt testosteron hos samtliga deltagare.

⁴² Hawkins V et al. Cancer Prevention Program, The Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA 98109, USA. Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Feb;40(2):223-33.

⁴³ Haynes L D et al. School of Human Sciences, London Metropolitan University, London, UK. Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men. *Aging Male.* 2015 Jun;18(2):67-70.

⁴⁴ O'Leary CB et al. University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA. Acute and Chronic Effects of Resistance Exercise on the Testosterone and Cortisol Responses in Obese Males: a Systematic Review. *Physiol Res.* 2014;63(6):693-704. Epub 2014 Aug 26.

5.4 Flertal träningsformer

Den enda studien som använde sig utav mer än en träningsform inkluderade resistens träning, aerobisk träning, flexibilitetsträning och balansträning⁴⁵. Träningsprogrammet för studien sträckte sig över 52 veckor, 1–2 pass i veckan och träningspassen varade omkring 90 minuter. Deltagarna var 22 av 40 män och var över 65 år gamla. Denna studie visade en ökning av testosteronnivåer efter 26 veckor men efter totalt 52 veckor minskade nivåerna igen och slutresultatet visade ingen ökning för deltagarnas testosteronnivåer. Mätmetoden som forskarna i denna studie använde för att mäta testosteronnivåerna var via Automated immunoassay (VITROS® 5600, Raritan, NJ)

5.5 Mest studerade träningsformen

I de sju hittade artiklarna valdes det mest att forska kring aerobisk träning med olika tidsperioder för att öka testosteronnivåerna hos äldre överviktiga män. Artiklarna beskrev inte varför denna träningsform valdes men det var fem av sju artiklar som valde aerobisk träning som metod. Att 80% av dem fem artiklarna bidrog till positivt resultat och att ingen ökning av hormonet förekom av dem andra träningsformerna kan det betyda sannolikheten är större att denna träningsform bidrar till ökade testosteronnivåer hos äldre överviktiga män än vad anaerob eller andra träningsformer bidrar till.

⁴⁵ Armamento-Villareal R et al. Villareal, MD, Professor of Medicine, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA. Effect of Lifestyle Intervention on the Hormonal Profile of Frail, Obese Older Men. *J Nutr Health Aging*. 2016 Mar;20(3):334-40.

6. Diskussion

6.1 Resultatdiskussion

En evidensvärdering användes för att bedöma styrkor och svagheter hos de valda studierna. Ett par studier kunde förbättra sina metoder för att ge fokus på rätt ämne, randomisering av deltagarna hade gett bättre evidensstyrka. Endast ett par studier använde sig av randomisering av urvalet och randomisering rankas högst i stegen av modellen som man följer när man utför evidensvärderingen. Endast en av studierna hade okänd vårdbehandling och följde okända etiska tillvägagångssätt, resterande studier följde likt de svenska etiska övervägandena av vård och behandling. Generaliserbarheten var delvis god, studien med flest deltagare hade 100 deltagare men majoriteten av studierna hade omkring 40 deltagare och studien med minst deltagare hade 15 stycken. Två av sju studier hade bortfall av deltagare, en studie med två bortfall och andra studien med 15 bortfall, dessa siffror för bortfallen hade ingen större betydelse för resultaten eftersom att kvarstående deltagare var fortfarande många och resultaten var därför fortfarande relevanta. Endast en studie var en sekundär studie d.v.s. att data har samlats av tidigare forskare och finns tillgängligt för allmänheten och en annan var en översiktsartikel som sammanfattade olika artiklar, resterande artiklar var förstahandsstudier. Alla sju studier presenterade resultat som analyserades på ett tydligt sätt. Ett par studier använde t.o.m. tabeller och figurer för att förtydliga innehållet, detta stärkte artiklarnas evidens. Samtliga studier bedömdes med måttlig evidensstyrka och hög evidensstyrka, endast en studie bedömdes med låg evidensstyrka, vilket innebar att artiklarna var lämplig och kunde därför användas till denna litteraturstudie, detta visas tydligt i evidensbedömningen i bilaga 2.

Kardiovaskulära riskfaktorer och insulinkänslighet bidrar till en minskad vitalitet som kan vara livshotande eller göra livet i äldre åldrar mycket svåra att hantera och klara sig igenom. Författaren försökte beskriva riskerna som förekommer vid låga testosteronnivåer hos en överviktig äldre man. Detta för att uppmuntra både äldre överviktiga män med nedsatta testosteronnivåer och andra äldre män till att utöva träning som visade sig ha positiva effekter. För äldre män minskas testosteronnivåerna olika snabbt och har olika effekter på individerna. Studier har visat att testosteron användning genom medicin bidrog till bieffekter och att dessa bieffekter övervägde dem

positiva effekterna. Ökning av testosteronnivåer på ett naturligt sätt genom träning är ett bättre alternativ och är gynnsamt för hälsan.

Efter att ha analyserat sju artiklar framgick det att aerob träning gav en ökning för testosteronnivåerna hos äldre överviktiga män. Den aerobiska träningen inkluderade raskt gång, jogging, cykling, cross träning och simning under lägre intensitet och under längre tidsperioder än andra träningsformer. Denna träningsform fungerade även för att minska fettmassan hos deltagarna och kunde vara en anledning till att testosteronnivåerna ökades, eftersom fetma hos äldre män kunde leda till ökad risk för låga hormonnivåer. Kostmodifieringarna som användes kunde också påverkat resultatet genom att deltagarna höll sig på ett kostunderskott som ledde till minskad vikt och minskad fettmassa. Eftersom inte alla tre studier med kostmodifiering ledde till ökade testosteronnivåer kunde författaren inte presentera det som ett säkert tillvägagångsätt.

Tre av sju studier använde sig av kostmodifiering i kombination med träningsschemat⁴⁶⁴⁷⁴⁸, två av dessa studier visade en ökning av testosteronnivåerna hos deltagarna. Alla tre studier använde sig av kostunderskott för deltagarna medan kalori- och näringsinnehållet varierade.

Den första studien med aerob träning utfördes av 44 deltagare⁴⁹. Författaren funderade kring anledningen till att använda borgskalan och den enda anledningen kunde varit att deltagarna inte skulle anstränga sig för mycket eller för lite. Utöver borgskalan användes även en pulsmätare (s610i; Polar Electro OY, Oulu, Finland) under träningen när deltagarna gick och joggade för duration och intensitet. Författaren tyckte att denna studie var bra planerad och uppbyggt för att tydligt kunna visa resultat och tillvägagångsätt, detta hjälper vidare studier inom samma område som vill använda

⁴⁶ Kumagai H et al. *The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal 2015, 62 (5) 423 – 430.*

⁴⁷ Khoo J et al. *Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. J Sex Med. 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.*

⁴⁸ Kumagai H et al. *Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. J Clin Biochem Nutr. 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcfn.15-48. Epub 2015 Nov 27.*

⁴⁹ Kumagai H et al. *The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal 2015, 62 (5) 423 – 430.*

likadana metoder för att få fram resultat. Kostmodifieringen för denna studie utgick från ett kostunderskott för samtliga deltagare och med samma kaloriintag av näringsämnen protein, kolhydrater och fett. Detta betyder att samtliga deltagare låg på en gemensam kroppssammansättning och fysiska aktivitetsnivå, annars borde kalori intagen skilja sig åt mellan deltagarna. Studien utgick från 1680 kcal/dag med 50% kolhydrater, 25% protein och 25% fett. Forskarna använde sig av denna kostmodifiering under studiens gång som varade i tolv veckor. Utöver ökning av hormonet ledde denna träningsform till framtagna resultat av kardioskyddande effekter i samband med förbättrade kärllfunktion.

Andra studien med aerob träningsform som metod inkluderade 90 deltagare, varav 75 lyckades fullborda studien⁵⁰ Detta är ett av dem två valda studierna som använde sig utav två träningsgrupper. Den ena gruppen med lägre träningsvolym och den andra gruppen med högre träningsvolym. Författaren antar att detta var ett bra tillvägagångsätt för att jämföra träningsvolymens betydelse för testosteronnivå ökning. Forskarna i studien diskuterade även om anledningarna till att högre volym hade den positiva påverkan på hormonerna. Resultaten visade fysiologiska förändringar i kroppen och det framgick att viktnedgången för deltagarna kunde bidra till minskade systematiska inflammationer som ledde till ökade testosteronnivåer. Att använda sig av kostmodifiering och hög träningsvolym ledde till uppenbar viktnedgång. Denna studie använde sig av kostmodifiering med 400 underskotts kalorier per deltagare. Näringsämnen var 50–55% kolhydrater, 20% protein och 25–30% av fett. Kostmodifiering användes under 24 veckor, d.v.s. under hela studiens gång. Dessa forskare använde sig av Harris Benedict⁵¹ kalkyleringsmetoder för kaloriintag beräkningarna.

Tredje studien med aerob träningsform använde sig av 41 obesa deltagare med 29+-1 i BMI som delades in i två grupper⁵². Studien hade en lågunderskott grupp som minskade kaloriintagen med 189 till 494 kcal/dag och en högunderskott grupp som minskade

⁵⁰ Khoo J et al. Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. *J Sex Med.* 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.

⁵¹ <http://www.bmi-calculator.net/bmr-calculator/harris-benedict-equation/>

⁵² Kumagai H et al. Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. *J Clin Biochem Nutr.* 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcbrn.15-48. Epub 2015 Nov 27.

kaloriintagen med 539 till 2735 kcal/dag. Denna studie använde dietister som ordnade den personliga modifieringen åt deltagarna. Näringsfördelningen i denna studie var dock okänd. Dietisterna höll samma kostmodifiering under hela studiens träningsupplägg i tolv veckor. Ingen av kaloriunderskott grupperna visade någon påverkan på testosteronnivåerna men endast gruppen med hög aktivitet aerob träning visade en mycket större ökning av hormonerna än motsvarande aktivitetsgrupp. Denna studie visade att kostmodifiering inte är prioriterat när det handlar om ökade testosteronnivåer för äldre överviktiga män, det som prioriterades var träningsformen som författaren uppmärksammade.

Den sista studien med aerob träning och ökning av testosteronnivåerna utfördes av 102 män i två grupper varav två avbröt sin medverkan under studiens gång under tolv månader⁵³. Forskarna av studien nämnde även att deltagarna som visade mest ökning av hormonet var de som lyckades utveckla bättre fysiska aktivitet. Skillnaden mellan grupperna var tydliga och det visades på resultaten, då kontrollgruppen inte ökade sina hormonnivåer p.g.a. ingen utförd träning. Även denna studie visade att träning kan leda till ökade testosteronnivåer utan att det sker en kostmodifiering.

Studien som använde sig av aerob träning utan att öka testosteronnivåerna för deltagarna kunde bero på att träningsperioden varade i endast sex veckor⁵⁴. Antalet deltagare var endast 15 män, detta kan säga oss att studien inte kunde visa relevant samband av aerob träning med verkligheten p.g.a. för kort tid och antalet deltagare som forskarna använde sig av. Sex veckor tycker författaren var otillräckligt och därför antas av författaren att experimentet i studien inte kunde få ett relevant resultat angående förändring av testosteronnivåerna för samtliga deltagarna. Författaren följde utsatta inkluderingskriterium men studien var ett undantag och visade inte ett gemensamt resultat som tidigare studier med aerob träning.

Resterande studier som använde sig av anaerob träning eller ett flertal träningsformer bidrog inte till ökade testosteronnivåer. Författaren antog att träningsformerna

⁵³ Hawkins V et al. *Cancer Prevention Program, The Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA 98109, USA. Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial. Med Sci Sports Exerc. 2008 Feb;40(2):223-33.*

⁵⁴ Haynes L D et al. *School of Human Sciences, London Metropolitan University, London, UK. Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men. Aging Male. 2015 Jun;18(2):67-70.*

stimulerade kroppen annorlunda och därför visades ingen ökning av testosteronnivåerna i studierna. Deltagarna i dessa två studier kunde utvecklat andra kroppsliga funktioner som anaerob träning bidrog till. En av dessa två studier använde sig av flexibilitetsträning och balansträning, det är sannolikt att deltagarna utvecklade bättre balansförmåga samt flexibilitetsförmåga som är bra för att kontrollera kroppen när man är äldre och överviktig. Träningsuppläggen i dessa studier var väl upplagda och sträckte sig över 12 och 52 veckor samt deltagarna var inte för få. Därför antog författaren att dessa studier som inte visade hormonökning fortfarande höll måttet för god evidens och alternativa träningsformer som forskare fortfarande borde forska kring.

6.2 Metoddiskussion

Att skriva en systematisk litteraturstudie som denna innebär att man söker, kritiskt granskar och även sammanställer information av vetenskapliga artiklar kring ämnet författaren valt att skriva om för att sedan svara på litteraturstudiens syfte och frågeställningar.⁵⁵ Denna form av litteraturstudie valdes av författaren för att stegen var enkla att följa. Som författare var det enkelt att hitta vetenskapliga artiklar med god kvalitet från databaserna som fanns tillgängliga och att man kunde arbeta med studien i sin egna takt. Att sammanställa information och att göra evidens bedömningar av artiklarna och sedan dra slutsatser passade för författaren inom den tidsramen som tilldelades.

Att skriva om testosteronhormonökning hos äldre överviktiga män var ett ämne som författaren inte tidigare studerat, ämnet var nytt och intressant. Att få tillgångarna att använda bra databaser som PubMed och Discovery uppskattades mycket och bidrog till att litteraturstudien kunde gå igenom. Författaren hade inga erfarenheter inom detta problemområde, d.v.s. att egna uppfattningar inte kunde påverka studiens sammanställning av relevanta eller icke relevanta artiklar. Författaren följde inklusions- och exklusionskriterier för att välja relevanta artiklar och för att sammanställa en slutsats.

Sökningen i databaserna var ett bra tillvägagångsätt för att hitta relevanta studier och författaren tyckte att systemet var uppbyggt på ett enkelt sätt som lät besökaren välja

⁵⁵ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

alternativ och begränsningar för att utöka eller filtrera bort träffar av artiklarna. De alternativa begränsningarna lät författaren hitta gratisversioner och helpublicerade artiklar för att undvika artiklar som krävde betalning och artiklar som man kan läsa hela innehållet av och inte endast sammanfattningarna. Författaren valde även sökalternativet ”10 years” så att enbart artiklar från det senaste decenniet visades. Detta garanterade aktuella artiklar med dem senaste tillvägagångssätten av metoderna och hjälpte besökaren att exkludera äldre studier. I databasen Discovery var alternativet lite annorlunda till skillnad från PubMed men kunde användas för likadant syfte, att begränsa eller utöka sökningarna för att hitta relevanta studier.

För att litteraturstudien skulle hålla en hög validitet och reliabilitet försökte författaren inte ha någon förutfattad verklighet eller någon hypotes. Att ha förutfattade meningar och hypoteser kan vara bra men också mindre bra då det finns en risk att författaren ville belysa resultat som skulle vara förväntade mycket mer än icke förväntade resultat. Därför valde författaren i början av litteraturstudien att vara opartisk och använda all relevant information som nämndes i studierna. Om majoriteten av studierna inte skulle visa någon testosteronnivå ökning skulle det belysas lika mycket som i detta fall då det visades i majoriteten av artiklarna att testosteronnivåökningen kunde ske med hjälp av träning. Författaren tyckte att detta arbetssätt var mest lämpligt då läsare kan lita på att litteraturstudien var god etiskt bearbetad och skriven med ärlighet

Evidensvärderingen som inspirerades av Forsberg och Wengström⁵⁶ bidrog till förtydligande av författarens bedömning av artiklarna på ett tydligt sätt och poängsattes för varje artikel som visade vilka artiklar författaren tyckte ha starkare evidens. Läsarna av litteraturstudien kan därför förstå hur författaren bearbetat artiklarna för slutsatsen i förhållande till evidensen. Vare sig artiklarna fick högre poäng eller lägre poäng användes artiklarna i litteraturstudien, det beskrevs även av författaren för varför artiklarna tycktes vara lämpliga. En kort och koncis beskrivning skrevs ner och en bilaga med olika punkter är bifogad till litteraturstudien. Att följa olika steg för evidensbedömningen var ett enkelt tillvägagångssätt samt sammanfattade alla stegen helheten av artiklarnas evidensstyrka. Detta var första gången som en evidensvärderings

⁵⁶ Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

modell användes av författaren, d.v.s. att tillvägagångssättet av evidensvärderingen kan kritiseras av läsare av litteraturstudien.

Bearbetningen och analysen av artiklarna gjordes när samtliga artiklar var valda och redo att analyseras. Bearbetningen sammanfattades av fem steg för att tydligt visa hur artiklarna behandlades. Från att börja söka i databaserna med sökord och booleska operatörer till sista steget där sammanställningen av artiklarnas resultat gjordes genom att kategorisera resultat efter olika teman. Dessa teman inkluderade vilka träningsformer som användes i studierna och vilka träningsformer som bidrog eller bidrog till ökade testosteronnivåer. Dessa fem steg kan användas av alla författare som skriver litteraturstudier för att progressivt gå framåt och även kunna blicka tillbaka på vad som skett, för att eventuella ändringar ska kunna ske smidigt.

Författaren tyckte att styrkorna i denna litteraturstudie låg i tillvägagångssättet av de olika metoderna i studien och framförandet av resultaten i artiklarna. Författaren har försökt hålla ett tydligt språk samt ge tydliga beskrivningar för resultaten och sammanfattningarna av eventuella metodval och valda artiklar. Författaren antog att eventuella svagheter ligger i antalet valda artiklar p.g.a. bristen för relevanta vetenskapliga artiklar i databaserna. Ett större utbud av artiklar kunde leda till ökat antal studier av olika träningsformer som därefter skulle kunna förtydliga forskningsområdet kring detta ämne.

7. Slutsats

Att öka testosteronnivåerna hos äldre överviktiga män med 29+ i BMI på ett naturligt sätt visades vara möjligt med hjälp av träning. Majoriteten av sammanfattade artiklar visade att träningseffekter och hormonökningen har ett samband och med hjälp av aerob träning är ökningen större än av andra träningsformer. Vid utövandet av aerob träning av olika former under olika tidsperioder kan testosteronnivåer öka hos äldre överviktiga män med 29+ i BMI. Följande hälsovinster av träning som bidrar till ökade hormonnivåer kan ha kardioskyddande effekter och även förbättrad kärlfunktion. Kost modifiering i samband med träning kan också leda till ökade testosteronnivåer och håller sig inom ramarna för ett naturligt tillvägagångssätt.

8. För framtida litteraturstudier

För framtida litteraturstudier bör författare ha mer tid till genomförandet av studierna, det kan leda till större evidensstyrka av litteraturstudier, samt fler använda databaser vid litteratursökningen. Att ha ett bredare sökningsval kan hjälpa till att hitta ett större antal artiklar och även flera relevanta artiklar som stämmer in på det sökta forskningsområdet. Arbetet bör innehålla olika metoder inom avsnitten för att inkludera variation av olika vetenskapliga tillvägagångssätt.

Referenslista

1. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl.* 2014 Mar-Apr; 16(2): 223 - 231.

2. Joshi D et al. EMGO institute, Low free testosterone levels are associated with prevalence and incidence of depressive symptoms in older men. VU University Medical Center, Amsterdam, the Netherlands. *Clinical Endocrinology* (2010) 72, 232 – 240.

3. Nigro N et al. Department of Endocrinology University Hospital Basel, Switzerland. Testosterone treatment in the aging male: myth or reality? *Swiss Med Wkly.* 2012 Mar 19;142:w 13539

4. Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

5. Jakob L et al. Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology. Testosterone physiology in resistance exercise and training: The up-stream regulatory elements. *Sports Medicine, Vol 40(12), Dec 1, 2010. pp. 1037-1053.*

6. Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

7. Werner, Sigbritt (red.), *Endokrinologi, 3., omarb. och uppdaterade uppl., Liber, Stockholm, 2015*

8. Jakob L et al. Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology. Testosterone physiology in resistance exercise and training: The up-stream regulatory elements. *Sports Medicine, Vol 40(12), Dec 1, 2010. pp. 1037-1053.*

9. Kumagai H et al. The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. *Endocrine Journal* 2015, 62 (5) 423 – 430.

10. Cunningham GR et al. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. Association of Sex Hormones With Sexual Function, Vitality, and Physical Function of Symptomatic Older Men With Low Testosterone Levels at Baseline in the Testosterone Trials. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015 Mar; 100(3): 1146–1155.
11. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.
12. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.
13. Khera M. Scott Department of Urology, Baylor College of Medicine, Houston, Texas, USA. Controversies in testosterone supplementation therapy. *Asian J Androl*. 2015 Mar-Apr; 17(2): 175–176.
14. Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010. *MJA* 2012; 196: 642-645.
15. Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010. *MJA* 2012; 196: 642-645.
16. Handelsman D J. ANZAC Research Institute, University of Sydney, Sydney, NSW. Pharmacoepidemiology of testosterone prescribing in Australia, 1992–2010. *MJA* 2012; 196: 642-645.
17. Simon D et al. INSERM U-21, Villejuif, France. Association between plasma total testosterone and cardiovascular risk factors in healthy adult men: The Telecom Study. *J Clin Endocrinol Metab* (1997) 82 (2): 682 – 685.

18. Simon D et al. INSERM U-21, Villejuif, France. Association between plasma total testosterone and cardiovascular risk factors in healthy adult men: The Telecom Study. *J Clin Endocrinol Metab* (1997) 82 (2): 682 – 685.
19. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.
20. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.
21. Mark Ng Tang Fui et al. Department of Medicine Austin Health. Lowered testosterone in male obesity: mechanisms, morbidity and management. University of Melbourne. *Asian J Androl*. 2014 Mar-Apr; 16(2): 223–231.
22. Yarrow JF, Borsa PA, Borst SE, et al. Neuroendocrine responses to an acute bout of eccentric-enhanced resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Jun; 39 (6): 941–7.
23. Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, et al. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990 Oct; 69 (4): 1442–50.
24. Yarrow JF, Borsa PA, Borst SE, et al. Neuroendocrine responses to an acute bout of eccentric-enhanced resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007 Jun; 39 (6): 941–7.
25. Kraemer WJ, Marchitelli L, Gordon SE, et al. Hormonal and growth factor responses to heavy resistance exercise protocols. *J Appl Physiol* 1990 Oct; 69 (4): 1442–50.
26. Michalsik, Lars & Bangsbo, Jens, *Aerob och anaerob träning, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2004*

27. Michalsik, Lars & Bangsbo, Jens, *Aerob och anaerob träning*, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2004
28. Lindroos, Anna-Karin & Rössner, Stephan (red.), *Fetma: från gen- till samhällspåverkan*, Studentlitteratur, Lund, 2007
29. Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.
30. Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.
31. Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.
32. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013
33. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013
34. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013
35. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013
36. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning*, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013

37. Hassmén, Nathalie & Hassmén, Peter, *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder, 1. uppl., SISU idrottsböcker, Stockholm, 2008.*

38. <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>

39. Kumagai H et al. *The Japan Endocrine Society, Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal 2015, 62 (5) 423 – 430.*

40. Khoo J et al. *Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. J Sex Med. 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.*

41. Kumagai H et al. *Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. J Clin Biochem Nutr. 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcbn.15-48. Epub 2015 Nov 27.*

42. Hawkins V et al. *Cancer Prevention Program, The Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA 98109, USA. Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial. Med Sci Sports Exerc. 2008 Feb;40(2):223-33.*

43. Haynes L D et al. *School of Human Sciences, London Metropolitan University, London, UK. Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men. Aging Male. 2015 Jun;18(2):67-70.*

44. O'Leary CB et al. *University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA. Acute and Chronic Effects of Resistance Exercise on the Testosterone and Cortisol Responses in Obese Males: a Systematic Review. Physiol Res. 2014;63(6):693-704. Epub 2014 Aug*

26.

45. Armamento-Villareal R et al. Villareal, MD, Professor of Medicine, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA. *Effect of Lifestyle Intervention on the Hormonal Profile of Frail, Obese Older Men. J Nutr Health Aging.* 2016 Mar;20(3):334-40.

46. Kumagai H et al. The Japan Endocrine Society, *Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal* 2015, 62 (5) 423 – 430.

47. Khoo J et al. Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. *Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. J Sex Med.* 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.

48. Kumagai H et al. Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. *Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. J Clin Biochem Nutr.* 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcbn.15-48. Epub 2015 Nov 27.

49. Kumagai H et al. The Japan Endocrine Society, *Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men. Endocrine Journal* 2015, 62 (5) 423 – 430.

50. Khoo J et al. Department of Endocrinology, Changi General Hospital, Singapore. *Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men. J Sex Med.* 2013 Jul;10(7):1823-32. doi: 10.1111/jsm.12154. Epub 2013 May 1.

51. <http://www.bmi-calculator.net/bmr-calculator/harris-benedict-equation/>

52. Kumagai H et al. Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8574, Japan. *Increased physical*

activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone. *J Clin Biochem Nutr.* 2016 Jan;58(1):84-9. doi: 10.3164/jcbn.15-48. Epub 2015 Nov 27.

53. Hawkins V et al. Cancer Prevention Program, The Fred Hutchinson Cancer Research Center, Seattle, WA 98109, USA. Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial. *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Feb;40(2):223-33.

54. Haynes L D et al. School of Human Sciences, London Metropolitan University, London ,UK. Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men. *Aging Male.* 2015 Jun;18(2):67-70.

55. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

56. Forsberg, Christina & Wengström, Yvonne, Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning, 3. utg., Natur & Kultur, Stockholm, 2013.

Bilagor

Bilaga 1.

Litteratursöknings resultat

Databas	Artikel
PubMed	<i>Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men</i>
PubMed	<i>Acute and chronic effects of resistance exercise on the testosterone and cortisol responses in obese males: a systematic review</i>
PubMed	<i>Effect of Lifestyle Intervention on the Hormonal Profile of Frail, Obese Older Men</i>
PubMed	<i>Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial</i>
Discovery	<i>Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men</i>
Discovery	<i>Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone</i>
Discovery	<i>Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men</i>

Bilaga 2.**Evidensvärdering**

Artikel	Beskrivning av artikel	Poäng
<i>Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men</i>	<p>Interventionsstudie under 12 veckor för hormontester, inte en randomiserad studie - medel evidens.</p> <p>Inga bortfall i studien - höjer evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 44 deltagare, inte för få deltagare, lagom generaliserbarhet - medel evidens.</p> <p>Deltagarna behandlades likt dem svenska etiska aspekterna - hög evidens.</p> <p>Delar av metoden i studien var relevant - medel evidens.</p> <p>Resultat och analysen var tydlig genom text och tabeller - hög evidens.</p>	Måttlig +++
<i>Acute and chronic effects of resistance exercise on the testosterone and cortisol responses in obese males: a systematic review</i>	<p>Recension om fall- och kontrollstudie under 12 veckor för hormonrespons, inte randomiserad studie - sänker evidens.</p> <p>Inga bortfall i studien - höjer evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 36 deltagare, inte för få deltagare, lagom generaliserbarhet - medel evidens.</p> <p>Vård behandling var ej beskriven - sänker evidens.</p> <p>Metoden hade relevant fokus i studien - hög evidens.</p> <p>Resultat kunde beskrivas bättre - medel evidens.</p>	Måttlig +++
<i>Effect of Lifestyle Intervention on the Hormonal Profile of Frail, Obese Older Men</i>	<p>Randomiserad interventionsstudie under 52 veckor - hög evidens.</p> <p>Inga bortfall i studien - höjer evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 40 deltagare, lagom generaliserbarhet - medel evidens.</p> <p>Sekundär studie - sänker evidens.</p>	Måttlig +++

	<p>De etiska aspekterna för deltagarna behandlas likt den svenska - hög evidens.</p> <p>Metoden var delvis relevant, fokus på olika saker - medel evidens.</p> <p>Resultatet beskrevs och analyserades tydligt genom text och tabeller - hög evidens.</p>	
<p><i>Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial</i></p>	<p>Randomiserad interventionsstudie under 12 månader - hög evidens.</p> <p>2 bortfall av 102, fortfarande många deltagare - hög evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 100 deltagare, bra generaliserbarhet - hög evidens.</p> <p>Deltagarna deltog i telefonintervjuer och blev informerade om studiens tillvägagångssätt och etiska aspekter innan studien startade, likt de svenska etiska aspekterna - höjer evidens.</p> <p>Relevant metod till ämnet i studien - hög evidens. Resultat var ordentligt analyserat och tydligt formulerat genom text och flertal tabeller - hög evidens.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p><i>Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men</i></p>	<p>Interventionsstudie under 24 veckor, inte randomiserade - medel evidens.</p> <p>15 bortfall av 90, många bortfall men fortfarande många deltagare - medel evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 75 deltagare, bra generaliserbarhet - hög evidens.</p> <p>Studien var godkänd av den etiska kommittén av vård i Singapore, likt svensk behandling - hög evidens.</p> <p>Metoden var relevant och passade ämnet - höjer evidens.</p> <p>Resultat beskrevs, visades genom tabeller och figurer - hög evidens.</p>	<p>Hög ++++</p>
<p><i>Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-</i></p>	<p>Interventionsstudie under 12 veckor, ingen randomiserad studie - medel evidens.</p>	<p>Måttlig +++</p>

<p><i>induced increases in testosterone</i></p>	<p>Inga bortfall i studien - höjer evidens.</p> <p>Kvantitativ studie med 41 deltagare, inte för få deltagare, lagom generaliserbarhet - medel evidens.</p> <p>Deltagarna behandlades likt de svenska etiska aspekterna för tillvägagångssättet och möjliga risker under studien - hög evidens.</p> <p>Studiens metod var delvis relevant - medel evidens.</p> <p>Resultat av studien presenterades med hjälp av tydliga tabeller och figurer beskrevs - hög evidens.</p>	
<p><i>Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men</i></p>	<p>Interventionsstudie under 6 veckor, inte randomiserad studie - sänker evidens.</p> <p>Inga bortfall i studien - höjer evidens.</p> <p>15 deltagare i studien, låg generaliserbarhet - låg evidens.</p> <p>De etiska aspekterna informerades skriftligt innan studien och var godkänd av den skotska etiska kommittén - hög evidens.</p> <p>Metoden kunde förbättras genom längre tidsperiod för mer relevant resultat - sänker evidens.</p> <p>Resultatet kunde formuleras mer utförligt och figurer borde beskrivas tydligare - medel evidens.</p>	<p>Låg ++</p>

Bilaga 3.

Författare	År	Titel	Syfte	Metod	Resultat	Kost modifiering
Kumagai H, Zempo-Miyaki A, Yoshikawa T, Tsujimoto T, Tanaka K, Maeda S.	2015	<i>Lifestyle modification increases serum testosterone level and decrease central blood pressure in overweight and obese men</i>	Syftet med denna studie var att undersöka effekten av testosteron på centralt blodtryck hos överviktiga och feta män före och efter 12 veckors livsstil modifiering program	44 män 55 (+- 2 år) 12 veckors träningsprogram Aerobisk träning Jogging Borgskala	Testosteron nivåer: (från 12.3 ± 0.9 till 13.2 ± 1.1 nmol/L, P <0.05) Testosteron har kardioskyddande effekter och några av dem har funnit ett signifikant samband med kärlfunktion	Ja Kost underskott 420 kcal från protein, 840 kcal från kolhydrater, 420 kcal från fett, total kcal på 1680/dag
O'Leary CB, Hackney AC.	2014	<i>Acute and Chronic Effects of Resistance Exercise on the Testosterone and Cortisol Responses in Obese Males: a Systematic Review.</i>		36 män 12 veckors träningsprogram Resistensträning Hög repetition/ låg vikt ----> låg repetition/ hög vikt	Ingen ändring av total testosteronnivåern a. Sänkning av fri testosteronnivåern a.	Nej
Armamento-Villareal R, Aguirre LE, Qualls C, Villareal DT	2016	<i>Effect of Lifestyle Intervention on the Hormonal Profile of Frail, Obese Older Men.</i>	Syftet med denna studie var att avgöra effekten av livsstilsintervention på hormonnivåer för svaga överviktiga äldre män.	22 antal av 40 män 65+ år 52 veckors program 1-2 pass i veckan 90 min inkluderar: flexibilitet, aerobisk, resistens och balansträning 30+ BMI Mätmetod: automated immunoassay (VITROS® 5600, Raritan, NJ)	Ökning av testosteron efter 6 månader men större sänkning efter 1 år. Efter hela studien visades ingen ökning av totalt eller fritt testosteron	Nej

<p>Khoo Joan, Tian Ho-Heng, Tan Benedict, Chew Kelvin, Ng Chung-Sien, Leong Darren, Teo Raymond Choon-Chye, Chen Richard Yuan-Tud</p>	<p>2013</p>	<p><i>Comparing Effects of Low- and High-Volume Moderate-Intensity Exercise on Sexual Function and Testosterone in Obese Men.</i></p>	<p>Syftet med studien var att jämföra effekterna av låg volym (LV) och hög volym (HV) av måttlig intensitet träning på sexuell funktion, testosteron, nedre urinvägssymtom (LUTS), endotelfunktion och livskvalitet hos obesa män.</p>	<p>90 obesa män 24 veckors studie Låg volym (<150 min/vecka) eller hög volym (>200–300 min/vecka) träning Aerobisk träning raskt gång, jogging, cykling, cross träning och simning 55–70% av max hjärtfrekvens</p>	<p>Nästan ingen ökning av testosteron hos låg volym träningsgruppen. Mycket större ökning av testosteron i hög volym träningsgruppen.</p>	<p>Ja Minskat kaloriintag med ca 400 kcal 50–55% kolhyd. 20% prot. 25–30% fett Harris Benedict kalkyleringsmetod</p>
<p>Kumagai H, Zempo-Miyaki A, Yoshikawa T, Tsujiimoto T, Tanaka K, Maeda S.</p>	<p>2015</p>	<p><i>Increased physical activity has a greater effect than reduced energy intake on lifestyle modification-induced increases in testosterone.</i></p>	<p>Syftet med denna studie var att undersöka vilka livsstilsförändringar, ökad fysisk aktivitet eller minskad kalorimängd, hade en större effekt på serum testosteronnivåerna.</p>	<p>41 överviktiga och obesa män 49 +- 2 år 29 +-1 BMI 12 veckors schema, aerobisk träning och kostförändring låg tränings aktivitetsgrupp (1,110 - 3,579 steg/dag) 20 män hög tränings aktivitetsgrupp (3,586 - 10,486 steg/dag) 21 män</p>	<p>Testosteronnivåerna ökades mycket mer i hög aktivitetsgruppen än låg aktivitetsgruppen. Ingen av kost underskotts grupperna ökade tillräckligt i testosteron.</p>	<p>Ja Låg kaloriunderskott (-189 till -494 kcal/dag) 20 män hög kaloriunderskott (-539 till -2,735 kcal/dag) 21 män</p>

<p>Hawkins V, Foster-Schubert K, Chubak J, Sorensen B, Ulrich C M, Stanczyk F Z, Plymate S, Stanford J, White E, Potter J D, Mctiernan A.</p>	<p>2008</p>	<p><i>Effect of Exercise on Serum Sex Hormones in Men: A 12-Month Randomized Clinical Trial.</i></p>	<p>Denna studie undersöktes med syfte att undersöka effekterna av långvarig aerob träning på hormonerna i medelålder till äldre män.</p>	<p>102 män (varav 2 avbröt), 51 (-2) i träningsgrupp, 51 i kontrollgrupp (ingen träning) Median 56 år Median 29,9 BMI Test efter tre och tolv månader 6 dagar/vecka, aerobisk träning, 60 min/dag gång/jogging på rullband, cykling, rodd och cross-trainer 60–85% av max hjärtfrekvens</p>	<p>I träningsgruppen ökades testosteronnivåerna för samtliga I kontrollgruppen ökades inget</p>	<p>Nej</p>
<p>Haynes Lawrence D, Sculthorpe Nicholas, Herbert Peter, Baker Julien S, Hullin David A, Kilduff Liam P, Grace Fergal M.</p>	<p>2015</p>	<p><i>Poor levels of agreement between serum and saliva testosterone measurement following exercise training in aging men.</i></p>	<p>Syftet var att undersöka sambandet av förändring på testosteronnivåer efter sex veckors träning.</p>	<p>15 av 35 otränade män 64 +- 5 år median 92 kg, median 174 cm = ca 30 BMI 6 veckors träningschema aerobisk träning gång och cykling</p>	<p>Resultaten visade ingen överenskommelse mellan testosteronökning och motion.</p>	<p>Nej</p>