



Institutionen för hälsa, vård och samhälle  
Avdelningen för sjukgymnastik

Utbildningsprogram  
i sjukgymnastik 180 hp

Examensarbete 15 hp  
Vårterminen 2010

*Fysisk träning för personer med övervikt och fetma  
En litteraturstudie*

**Författare**

Sofie Eriksson  
Ameli Persson

Avdelningen för sjukgymnastik  
Institutionen för hälsa vård och  
samhälle  
Lunds Universitet  
sofie.eriksson.831@student.lu.se  
ameli.persson.286@student.lu.se

**Examinator**

Gunvor Gard, Leg sjukgymnast  
Lektor inom sjukgymnastik

Avdelningen för sjukgymnastik  
Institutionen för hälsa vård och  
samhälle,  
Lunds Universitet  
Gunvor.gard@med.lu.se

**Handledare**

Anita Wisén, Leg sjukgymnast  
Dr Med Vet, Adjunkt

Avdelningen för sjukgymnastik  
Institutionen för hälsa vård och  
samhälle  
Lunds Universitet  
anita.wisen@med.lu.se

## ***Sammanfattning***

**Bakgrund:** Övervikt och fetma är ett stort växande problem i samhället och är stora riskfaktorer till bl.a. diabetes och hjärt- och kärlsjukdomar. En behandlingsåtgärd kan vara fysisk träning.

**Syfte:** Syftet var att studera vad som fanns beskrivet i litteratur om hur fysisk träning ska vara upplagt för vuxna personer med övervikt och fetma, med fokus på viktnedgång och uppnådda hälsoeffekter.

**Metod:** Litteraturstudie där 24 artiklar inkluderades.

**Resultat:** Vikt och BMI minskade i majoriteten av interventionsgrupperna, där en hög total mängd träning hade bäst resultat. Träningsintensiteten påverkade inte viktnedgången. Däremot hade högintensiv konditionsträning bäst resultat angående total fettmassa. Ingen styrketräningsgrupp lyckades minska i total fettmassa. Förbättrad VO<sub>2</sub> max sågs i alla grupper, förutom i en styrketränings- och två dietgrupper. Träning på hög intensitet hade bäst effekt på VO<sub>2</sub> max. Träning gav i en majoritet av interventionsgrupperna en förbättring av glukos, insulin och triglycerider. Cykling och löpning var de vanligaste träningsformerna i studierna. Vid träning upplevde överviktiga ett ökat andningsarbete, hudfriktion och muskuloskeletal smärta och efter träningen hade överviktiga en sämre återhämtning jämfört med normalviktiga.

**Slutsats:** Träning kan vara ett sätt att minska fetma och tillhörande riskfaktorer, framförallt när det kombineras med diet och viktnedgång. Träning utan viktnedgång har endast marginell effekt, framförallt på abdominal, visceral och fettfri massa. Upplägget av den fysiska träningen bör vara en kombination av både aerob- och styrketräning. Högintensiv träning har större positiva effekter på total fettmassa, fettfri massa och abdominalt fett, än låg träningsintensitet. Överlag verkar den totala mängden träning spela störst roll för viktnedgång och positiva hälsoeffekter.

**Nyckelord:** fetma, övervikt, fysisk träning, viktnedgång, riskfaktorer, fysiologi

## ***Abstract***

**Background:** Overweight and obesity are a growing problem in the society and are big risk factors for diabetes and cardiovascular diseases. One way to treat the overweight and obesity is with physical training.

**Aim:** The primary aim of this review was to investigate, through scientific studies, how physical training should be presented for adults suffering from overweight and obesity. The main focus was weight loss, health effects and if there were any considerations taken.

**Method:** Review based on 24 clinical trials.

**Result:** Weight and BMI were reduced in a majority of the intervention groups, where a high amount of physical training had the best results. Intensity didn't seem to have any impact on the weight loss. A high intensity on the aerobic training had the best effect on total body fat. No strength training group managed to reduce total body fat. Improved VO<sub>2</sub> max was seen in all intervention groups, except for one strength training group and two diet groups. Training on high intensity had best effects on VO<sub>2</sub> max. Physical training improved the values for glucose, insulin and triglycerides. Cycling and running were the most common interventions in the studies. The overweight/obese experienced a higher respiratory work, skin fraction and musculoskeletal pain and after the training they had a longer recovery time.

**Conclusion:** Physical training can be one way to reduce obesity and its risk factors, above all when it is combined with diet and weight loss. Training without weight loss had only a marginal effect, above all on abdominal, visceral and fat free mass. The presentation of the physical training should be a combination and contain both aerobic—and strength training. High intense training has a better impact on total fat mass, fat free mass and abdominal fat, compared to low-intense training. Overall it seems like the total amount of training has the most influence on weight loss and health risks.

**Key words:** obesity, overweight, exercise therapy, weight loss, risk factors, physiology

# Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>1</b>
1.1	DEFINITION	1
1.2	ORSAKER	2
1.3	FETMA SOM RISKFAKTOR	2
1.4	ÅTGÄRDER	3
1.5	FYSISK TRÄNING	4
<b>2</b>	<b>SYFTE</b>	<b>6</b>
2.1	FRÅGESTÄLLNINGAR	6
<b>3</b>	<b>MATERIAL OCH METOD</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>8</b>
4.1	UPPLÄGG AV DEN FYSISKA TRÄNINGEN FÖR OPTIMAL VIKTNEDGÅNG	9
4.1.1	<i>BMI &amp; viktnedgång</i>	9
4.1.2	<i>Fettprocent, fettfri massa, abdominalt och visceralt fett</i>	10
4.1.3	<i>Midjemått</i>	11
4.2	HÄLSORELATERADE EFFEKTER VID FYSISK TRÄNING AV ÖVERVIKTIGA	11
4.2.1	<i>VO<sub>2</sub> max</i>	11
4.2.2	<i>Glukos och insulin</i>	12
4.2.3	<i>Blodtryck</i>	13
4.2.4	<i>Blodfetter</i>	13
4.2.5	<i>Kardiovaskulära riskprofilen</i>	15
4.3	TRÄNINGSPROBLEM VID ÖVERVIKT	15
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>29</b>
5.1	METODDISKUSSION	29
5.2	RESULTATDISKUSSION	30
<b>6</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>33</b>
<b>7</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>34</b>

# 1 Bakgrund

Övervikt och fetma är ett stort växande problem i samhället och bara mellan åren 1980 till 2005 fördubblades antalet personer med fetma i Sverige. Idag är ungefär 42% av männen och 26% av kvinnorna överviktiga medan 10% av befolkningen i Sverige lider av fetma. Detta innebär att i åldrarna mellan 16 – 84 år har 700 000 personer i Sverige ett BMI (Body Mass Index) över 30 kg/m<sup>2</sup>. [1][2][3]

Prevalensen av övervikt och fetma är större hos befolkning på glesbygd och med lägre utbildning (ej eftergymnasial), vilket troligtvis beror på sociala faktorer bl.a. levnads- och matvanor samt motionsgrad. [1][2]

Ur ett internationellt perspektiv står sig Sverige fortfarande bra, och antalet individer med fetma har inte alls exploderat i samma grad som i t.ex. USA där 32% av befolkningen är feta. Samma siffra för Storbritannien och Australien är ungefär 25%. I jämförelse med våra skandinaviska grannländer (Danmark och Norge) är antalet obesa aningen lägre än i Sverige. Dock är skillnaden mellan könen i dessa länder större än i Sverige, där männen är mer obesa. [4][5]

Då det har skett en kraftig ökning av fetma de senaste tio åren, har detta lett till ökade samhällskostnader. Samhället måste inte bara förebygga och behandla övervikten eller fetman, utan även följsjukdomarna. Kostnaderna beräknas uppgå till sammanlagt 3 miljarder kronor i Sverige, vilket är ca 2 % av de totala hälso- och sjukvårdskostnaderna. Summan av kostnaderna är förmodligen större än de 3 miljarderna, då det finns indirekta kostnader så som sjukskrivning och förtidspensionering som är svåra att beräkna.[6]

## 1.1 Definition

Fetma klassificeras som en sjukdom av WHO (World Health Organization) och definieras med hjälp av BMI, Body Mass Index. BMI räknas ut genom att dividera vikten i kilogram med längden i meter multiplicerat med 2 (kg/m<sup>2</sup>). Resultatet blir en siffra som för normalviktiga bör ligga inom 18,5 – 25 kg/m<sup>2</sup>. Gränserna för övervikt går mellan 25 – 30 kg/m<sup>2</sup>, och fetma över 30 kg/m<sup>2</sup> (se tabell 1). BMI kan ibland vara missvisande eftersom det inte visar kroppssammansättningen. Detta innebär att muskulösa personer kan få ett högt BMI även om de inte är överviktiga eller feta. Det är därför viktigt att se till helheten, både kroppsbyggnaden och midjemåttet. De BMI klassifikationer som används i västvärlden är baserade på en västerländsk population och har i denna population stor överensstämmelse med andelen kroppsfett, om hänsyn tas till kroppssammansättningen. BMI är dessutom ett billigt och lätt sätt att mäta graden av övervikt. [7][8]

### Tabell 1

I tabellen visas vilka värden av BMI som klassificerar undervikt, normalvikt, övervikt och fetma. [5]

Body Mass Index	
	BMI kg/m <sup>2</sup>
Undervikt	< 18,5
Normalvikt	18,5 - 25
Övervikt	25 - 30
Fetma	> 30

Även midjemått kan ge en indikation på övervikt, där kvinnor bör ha ett mått lägre än 80 cm och män under 94 cm. Ett midjemått hos män över 102 cm och kvinnor över 88 cm, ökar hälsoriskerna markant, framförallt för kardiovaskulära sjukdomar. Midjemåttet visar graden av abdominal fettmassa och hur mycket visceralt fett som är samlat kring och i buken. [1][7]

## 1.2 Orsaker

Redan i tidig ålder läggs grunden till mat- och levnadsvanor. En orsak till fetma är ändrade livsstilsfaktorer med en energiobalans som följd. Personen har ett intag av fler kalorier än vad han/hon förbrukar. Hos överviktiga överstiger energiintaget energiförbrukningen, vilket gör att de inte kan hålla vikten stabil och ökar i vikt. Ändrade kostvanor med mycket fett och socker och en ökad tillgänglighet av föda kan vara en anledning till övervikt. Att det dessutom kan finnas en felreglering av hunger och aptit har diskuterats mycket i dagens forskning. Hormonet leptin, som reglerar mättnadsgraden, kan vara påverkat hos vissa överviktiga, vilket omedvetet leder till ett ökat energiintag. Därtill kan kronisk stress till viss del påverka energiintaget, bland annat för att stressen leder till ändrade mattider och ofta ett större intag av energirik mat. [7][8][9]

Ett annat exempel på en ändrad livsstil, som leder till övervikt, är fysisk inaktivitet med ett ökat stillasittande, där TV:n och datorn nämns som ett par orsaker. I längden leder detta till övervikt då energiförbrukningen minskar och även till en lägre viktkontroll hos personen i fråga. [10]

Miljön under fosterstadiet spelar också en viss roll. Det har visat sig att om modern utvecklar graviditetsdiabetes finns det större risk att barnet föds med högre födelsevikt, vilket i sin tur ökar risken för övervikt under barndomen och i vuxen ålder. Även amning har påverkan på övervikt och fetma i vuxen ålder. En månads amning, i jämförelse med ingen amning alls, minskar risken för att barnet ska bli överviktigt i vuxen ålder med 4%. Moderns vikt under graviditeten påverkar dessutom barnets födelsevikt, vilket i sin tur påverkar barnets vikt i vuxen ålder. [1][11]

Genetiska faktorer har också visat sig vara en orsak, även om det är komplicerat att veta vilka anlag som nedärvs. Ärftligheten ligger mellan 25 – 40%, resten (60 - 75%) beror på miljö-och livsstilsfaktorer samt slumpvariation. Det finns gener som direkt påverkar blodsocker och blodfetter, och andra gener som gör att individen lättare lägger på sig i vikt. [1][8]

## 1.3 Fetma som riskfaktor

Fetma är en stor riskfaktor för hälsorelaterade sjukdomar som exempelvis hjärt- och kärlsjukdomar, hypertoni, cancer och diabetes typ 2. Även övervikt ger en lätt förhöjd risk för dessa sjukdomar. Risken att drabbas av diabetes typ 2 ökar med fem till tio gånger för personer med fetma i jämförelse med normalviktiga. Den höjda risken för att utveckla diabetes hör samman med ökade glukosvärden bl.a. minskad glukostolerans och ett minskat upptag av glukos i muskulaturen. Även insulinvärdena påverkas vid diabetes eftersom produktionen av insulin antingen blir sviktande eller upphör helt. Kroppen har därmed svårt att sänka blodsockret (plasmaglukos). Det finns även en ökad

risk att drabbas av hjärt- och kärlsjukdomar vid övervikt och fetma, och vid ett BMI över 32 ökar risken med tre gånger för kvinnor och fem gånger för män i jämförelse med normalviktiga. Hjärt- och kärlsjukdomar i sin tur ökar risken att dö i förtid med sex till sju år och hör samman med ökade mängder av det onda kolesterolet, low density lipids (LDL), och triglycerider (fettmolekyler) och minskade nivåer av det goda kolesterolet, high density lipids (HDL). Även ett högt blodtryck ökar risken att utveckla hjärt- och kärlsjukdomar. [1][7][8]

Fetma leder till ökat andningsarbete för att tillgodose kroppsmassan med syre. Dessutom trycker buk fett på lungorna och diafragma, vilket även det ger ett mer ansträngt andningsarbete. Vid kraftig övervikt är nedre delen av lungorna underventilerade och sömn apné kan också förekomma, vilket leder till dålig sömn. [1][8]

Infertilitet och menstruationsrubbingar är också vanligt hos kvinnor med fetma, vilket beror på hormonstörningar. Många överviktiga träder in i klimakteriet fyra år tidigare än normalviktiga. Hormonrubbingar kan också förekomma hos män, vilket ger lägre testosteronhalter. Även vissa former av cancer har visat sig vara vanligare vid fetma och övervikt. Hos kvinnor i Sverige, som väger 40% mer än normalviktiga, ökar frekvensen av bröst-, gallvägs och underlivscancer med 55%. För obesa män ökar prostata- och koloncancer med 35% i jämförelse med normalviktiga. [7][8]

Lever- och gallpåverkan är vanligt vid övervikt. Exempelvis är gallsten tre till fyra gånger vanligare hos överviktiga kvinnor och män. Även fettinlagring i levern är en vanlig åkomma vid fetma. [12] Dessutom uppträder bröst- och ländryggsbesvär ofta, på grund av den ökade belastningen. Senare i förloppet uppkommer även besvär från nacke/axlar, knän, fotleder och höfter, bland annat är artros i knäleden vanligt. [7][8]

Att vara obese påverkar dessutom det psykosociala livet, med något lägre livskvalitet och aktivitets- och delaktighetsinskränkningar som följd. Det finns en rad fördomar och diskriminering i samhället mot överviktiga, t.ex. har ofta överviktiga mindre meriterade arbetsuppgifter, som inte motsvarar deras kompetens. [7][8]

## 1.4 Åtgärder

Det finns en rad olika åtgärder och behandlingar mot övervikt och fetma hos vuxna. En åtgärd är kostbehandling som innebär att energiintaget begränsas, vilket leder till en negativ energibalans som i längden leder till vikt nedgång. Kostråden kan ha många olika inriktningar t.ex. dietrestriktion, glykemiskt index eller pulverdiet. Kostbehandling som enskild åtgärd mot fetma visar en genomsnittlig vikt nedgång på 3-10 kg det första året. Dock är tillbakagång till ursprungsvikten efter kostbehandling ofta förekommande. Ofta kombineras kostråd med fysisk träning. [7][12]

En annan behandling mot fetma är beteendeterapi där patienten ska bli uppmärksam på sitt beteende. Identifiering av olika ätmönster sker och den obesa får förståelse för sitt eget handlande. Därefter tränas nya hälsosammare beteenden in. [7][8]

Det finns även läkemedel, t.ex. Xenical och Reductil, som har visat sig ha en vikt nedgångseffekt, p.g.a. att de minskar aptiten, ökar energiförbrukningen eller att en

del av energin inte tas upp i kroppen. Dessa läkemedel har dock en rad biverkningar och bör därmed endast användas under kortare perioder. Patienten bör ha ett BMI över 30 kg/m<sup>2</sup>, eller lägre i kombination med flera riskfaktorer, för att få påbörja en läkemedelsbehandling mot fetma. [7]

Ytterligare en behandling är gastroplastik som kan utföras på olika sätt, men huvudprincipen är en förminskning av magsäcken så att patienten känner sig mätt fortare och längre, samt får plats med mindre mat i magsäcken. För att få genomgå en sådan operation krävs att patienten uppfyller ett antal kriterier, såsom ett BMI över 35 kg/m<sup>2</sup>, en ålder på 18-60 år, att han/hon har varit överviktig en längre tid och försökt gå ner i vikt med hjälp av många andra metoder samt förstår konsekvenserna av operationen. Viktnedgången med operation kan bli uppemot 30 - 40% av ursprungsvikten. Biverkningarna är många, men operation är ändå idag det mest effektiva och långvariga sättet för viktminskning. I övriga viktminskningsmetoder är nämligen risken för återgång till tidigare vikt, inom två år efter ett viktminskningsprogram, 90%. [7][8]

En annan viktig åtgärd mot fetma är fysisk aktivitet och träning.

## 1.5 Fysisk träning

På grund av alla riskfaktorer med fetma, är det ett stort problem som kräver förebyggande åtgärder och behandling. Prevention är så klart att föredra, men hjälper inte dem som redan är överviktiga. Då kan istället en del av behandlingen vara fysisk träning som definieras som motion, alltså det en person gör för att bibehålla och/eller förbättra sin fysiska nivå. Fysisk aktivitet däremot definieras som all form av kroppsrörelse som ger ökad energiomsättning. [13][14]

Kroppens totala energiförbrukning består av tre delar varav fysisk aktivitet är en och står för 30% av den totala förbrukningen, och är den mest variabla och påverkningsbara delen. Den andra delen är basalmatabolismen, alltså den energi som förbrukas i vila, som ligger på 60% av den totala energiförbrukningen. Den tredje och sista delen är energin som går åt vid matsmältningen, vilket normalt är 10%. Vid fysisk träning ökar muskelmassan, vilket i sin tur ökar basalmatabolismen. [14][15]

Fysisk träning har en rad positiva effekter på hälsan, både fysiskt och psykiskt. Hjärtat får en ökad kontraktilitet, större slagvolym och hjärtmuskelmassa. Ur kärlsynpunkt ökar antalet kapillärer i kroppen, vilket leder till ett förbättrat blodflöde och större genomblödning i muskler och vävnader. Dessutom ger träning fler antal blodkroppar, vilket ökar blodvolymen. Blodtrycket, både det systoliska och diastoliska, kan minska vid träning. Orsakerna är många och komplexa, men beror delvis på insulinkänslighet, vaskulär tonus och njurfunktion. [15][16]

Vid fysisk träning ökar dessutom antalet mitokondrier och deras effektivitet ökar i muskulaturen, vilket höjer syreupptagningsförmågan. Transportkapaciteten och frisättningen av bland annat fettsyror stiger också. Insulinkänsligheten förbättras i och med en ökad glukostransport och ett större upptag av glukos i muskulaturen. Därtill ger träning en ökad mängd av det goda kolesterolet, så kallat HDL-kolesterol, och en minskning av triglycerider (fettmolekyler), som kvarstår 24 timmar efter avslutat



träningsspass. Triglyceriderna minskar p.g.a att lipoproteinlipas aktiveras i skelettmuskulaturen, vilka bryter ner fettmolekylerna. Träning kan även ge en minskning av det onda kolesterolet (LDL-kolesterol) men det är dock inte lika vanligt förekommande som att det sker en ökning av det goda kolesterolet. Risken för hjärt- och kärlsjukdomar minskar vid träning vilket delvis beror på en större mängd av det goda kolesterolet, lägre blodtryck, ökad insulinkänslighet och minskad blodproppstendens. [15]

Även på skelettet har träning positiva effekter, bland annat tilltagande bennybildning vilket leder till minskad risk för osteoporos. Ur andningssynpunkt ses ökad minutvolym, förbättrad gasdiffusion och en ökad uthållighet hos andningsmuskulaturen. Ytterligare träningseffekter är ökad koordination och balansförmåga. Träning kan också leda till ett bättre psykiskt välbefinnande, då endorfiner frisätts. Detta leder i längden till ökad livskvalité. [15]

Upplägget av den fysiska träningen utgår från tre begrepp: intensitet, duration och frekvens. Intensiteten innebär hur ansträngande ett träningspass är (lätt, måttlig eller hög intensitet). För att uppnå förbättringar på styrka och kondition krävs en intensitet som är mer än måttlig, där måttlig intensitet för de flesta personer innebär raska promenader eller jogging med ett tempo så att ett samtal kan föras samtidigt. Sammanhanget mellan intensitet,  $VO_2$  max, hjärtfrekvens och Borgs RPE-skala kan ses i tabell 3. Dessa variabler kan användas för att bedöma intensiteten på träningen. [15][17]

Det andra begreppet, duration, innebär varaktigheten/omfattningen av ett träningspass, ofta angivet i tid. Att nå positiva hälsoeffekter är inte direkt kopplat till duration, utan beror på en kombination av intensitet och duration. Personen kan hålla en lägre intensitet, men måste då förlänga durationen. Frekvens är det tredje begreppet och innebär hur ofta ett träningspass ska utföras t.ex. två gånger i veckan. För att förbättra konditionen krävs en träningsfrekvens på 3-5 ggr/vecka, medan styrkan förbättras av träning 2-3 ggr/vecka. Durationen på varje träningspass bör totalt vara 20-60 min. Mängden fysisk träning är produkten av intensitet, duration och frekvens. Dessutom finns allmänna hälsofrämjande rekommendationer som är 30 min rörelse varje dag, t.ex. cykla eller promenera till jobbet, hushållsarbete eller ta trappan istället för hissen. [15]

Sveriges regering har satt upp en rad mål och åtgärder för att öka den fysiska aktiviteten och på så sätt minska ohälsan. Bland annat är FAR (Fysisk Aktivitet på Recept) och främjandet av boendemiljöer som inspirerar till fysisk aktivitet och träning, två åtgärder. Sammanlagt har ett anslag på 115 miljoner kronor från regeringen avsatts för att förbättra folkhälsan. [18]

Det finns tidigare forskning inom ämnet som visar att fysisk träning har goda effekter ur viktnedgångssynpunkt, framförallt när det kombineras med kostråd och kostrestriktioner [19]. Annan forskning visar på en liten viktnedgång med endast träning som intervention, men ändå goda resultat på hälsoeffekterna. Om träning kombineras med diet blir hälsoeffekterna och viktnedgången större. Detta beror på att fysisk träning är den mest variabla delen av energiförbrukningen. Ur hälsosynpunkt kan fysisk träning bl.a. minska triglyceridvärdena, blodtrycket och fastande plasmaglukos. Hög intensitet har visat sig ha bättre effekt på viktnedgång och fastande plasmaglukos. [20][21]

## 2 Syfte

Syftet med detta projekt var att ta reda på vad som fanns beskrivet i litteratur om hur fysisk träning ska vara upplagt för vuxna personer med övervikt och fetma, med fokus på viktnedgång och hälsorelaterade effekter.

### 2.1 Frågeställningar

- Vilket upplägg (duration, frekvens och intensitet) ska den fysiska träningen ha för att personer med övervikt ska få så optimal viktnedgång som möjligt?
- Vilka hälsorelaterade effekter kan ses på  $VO_2$  max, glukos, insulin, blodtryck och blodfetter vid fysisk träning av överviktiga?
- Vilka fysiska träningsproblem kan överviktiga ha?

## 3 Material och metod

För att finna svar på våra frågeställningar valde vi att göra en litteraturstudie. Urvalet av artiklarna begränsades till att de skulle vara vetenskapligt publicerade de senaste 11 åren för att på så sätt få tag på aktuell fakta.

Sökningarna gjordes i databaserna: PubMed och EBSCOhost (AMED, CINAHL, Lovisa). Sökorden var i fritext eller Mesh-termer. De sökord vi använde oss av var "physical activity", "obesity", "overweight", "exercise" i kombination med "reduction", "body weight", "effects", "fitness", "weight loss" och "coronary".

Antalet funna artiklar var stort men då vi ville ha artiklar som specifikt tog upp träningens intensitet, duration, frekvens och hälsorelaterade effekter, kunde vi begränsa antalet artiklar till 20. Vi granskade artiklarna utifrån uppnådd total viktnedgång, minskning av total, abdominal och visceral fettmassa. Vi noterade även uppnådda hälsoeffekter såsom blodtryck, insulin, glukos,  $VO_2$  max och blodfetter. Dessa variabler togs med eftersom det finns ett starkt samband mellan t.ex. blodfetter och risken för hjärt- och kärlsjukdom, och mellan insulin/glukos och risken att få diabetes.  $VO_2$  max, det vill säga maximal syreupptagningsförmåga, ingick eftersom en förbättrad sådan kan ge en minskad risk för kardiovaskulära sjukdomar [15]. Midjemåttet ingick också, däremot uteslöts höftmåttet.

För att finna svar på frågeställning nummer tre, angående träningsproblem hos överviktiga, gjordes en kompletterande sökning på PubMed med sökorden "exercise capacity", "lean", "limitations", "high BMI", "performance" och "obese". Fyra artiklar inkluderades och därmed blev det sammanlagda antalet artiklar i litteraturstudien 24 stycken. De fyra sista artiklarna är inte presenterade i tabell nr 4 med artikelsammanställningen, eftersom de tillkom i efterhand, däremot finns de med i tabell nr 2 över sökhistorik. I tabellen med artikelsammanställningen är de 20 artiklarna numrerade enligt vilket nummer de har i referenslistan, för att läsarna snabbt ska kunna orientera sig och hitta den eftersökta referensen.

**Tabell 2**  
Sökhistorik

Databas	Sökord	Limits	Antal träffar	Inkluderade artiklar
PubMed 3/6 2010	Reduction AND exercise AND obesity	Humans, English, Links to free full text, Links to full text, Adult 19+	247	2
PubMed 3/6 2010	Effects AND exercise AND overweight	Humans, English, Links to free full text, Links to full text, Adult 19+	346	1
PubMed 10/6 2010	MESH: Body weight AND obesity AND exercise	Links to free full text, Links to full text, Adult 19+	691	2
EBSCOhost 10/6 2010	Exercise AND effects AND overweight AND fitness		349	3
PubMed 10/6 2010	Exercise AND overweight AND weight loss AND coronary		343	2
PubMed 14/6 2010	Obesity AND exercise	Humans, English, Links to free full text, All adult 19+ years, published in the last 10 years	1033	2
PubMed 14/6 2010	Obesity AND physical activity	Humans, English, Links to free full text, All adult 19+ years, published in the last 10 years	986	2
EBSCOhost 17/6 2010	Obesity AND exercise	Linked to full text, Published 1999-2010	714	3
EBSCOhost 17/6 2010	Overweight AND exercise		921	1
PubMed 17/6 2010	Overweight AND exercise	Free full text, All adult 19+ years, published in the last 10 years	1031	2
PubMed 20/8	Exercise capacity AND obese AND lean		83	2
PubMed 20/8	Limitations AND high BMI		98	1
PubMed 20/8	Performance AND obese AND exercise		441	1

Artiklarna i sökningarna granskades utifrån titeln och dess relevans till uppsatsens syfte, där de betydelsefulla artiklarna inkluderades.

### Inklusionskriterier

- besvarar projektets syfte
- inriktning på friska vuxna personer (över 18 år) med övervikt eller fetma
- publicerade år 1999-2010
- skrivna på engelska eller svenska
- finns i gratis fulltext

### Exklusionskriterier

- studier med biomedicinsk inriktning
- publicerade före 1999

- review-artiklar
- där inte fysisk träning ingår som en intervention
- artiklar som endast behandlar förebyggande åtgärder mot fetma och övervikt
- artiklar med inriktning att bibehålla uppnådd viktnedgång

Artiklarnas olika sätt att presentera interventionsgruppernas träningsintensitet analyserades enligt förhållandet mellan intensitet och Borgs RPE-skala, hjärtfrekvens och VO<sub>2</sub> max. Därefter delades interventionsgrupperna upp efter vilken intensitet de tränade på.

### Tabell 3

Förhållandet mellan intensitet och Vo<sub>2</sub> max, hjärtfrekvens och Borgs RPE – skala. [17]

Borgs RPE –skala	Hjärtfrekvens (% av HR max)	% av VO <sub>2</sub> max	Intensitet
6 Ingen ansträngning alls			Mycket låg
7 Extremt lätt			↓
8			↓
9 Mycket lätt			↓
10			↓
11 Lätt	35 - 59	30 - 49	Låg
12	↓	↓	↓
13 Något ansträngande	60 - 79	50 - 74	Måttlig
14	↓	↓	↓
15 Ansträngande	80- 89	75 - 84	Hög
16	↓	↓	↓
17 Mycket ansträngande	≥ 90	≥ 85	Mycket hög
18			↓
19 Extremt ansträngande			↓
20 Maximal ansträngning			↓

## 4 Resultat

I de 20 artiklar [22-41] som besvarar de två första frågeställningarna, är deltagarantalet mellan 22 och 44452 stycken. Tio artiklar [23][26][30][31][32][34][38][39][40][41] bestod endast av kvinnor och två artiklar [25][29] hade endast män som försökspersoner. Studiernas längd varierade mellan åtta veckor och 24 månader, där interventionerna vanligtvis varade 12 veckor [22][26][29][36][41] eller sex månader [23][27][28][32][34].

Det kan urskiljas ett flertal sätt att designa studien. Två studier [34][36] använde sig endast av en testgrupp där de hade lagt upp ett visst träningschema och undersökte total viktnedgång. En studie [25] var uppbyggd som ett frågeformulär där deltagarna vartannat år, under åren 1986-1998, fick redogöra för sin fysiska aktivitetsnivå och hälsa. Svaren från formulären jämfördes sedan med deltagarnas insjuknande i kardiovaskulära sjukdomar. Fyra studier [24] [35][38][39] jämförde två eller flera träningsgrupper (med olika intensitet, frekvens, mode och duration) med varandra och

såg på skillnader i viktnedgång och metaboliska värden. I många studier hade träningsgrupperna dessutom vissa kalori restriktioner, skulle upprätthålla tidigare matvanor eller fick kostutbildning, för att resultatet skulle bli så likvärdigt som möjligt mellan alla deltagarna och grupperna. Tre studier [31][37][40] jämförde två eller flera träningsgrupper med en specifik dietgrupp. Dietgruppen fick instruktioner som t.ex. kalori restriktioner, kostutbildning och kost-dagbok. Resten av studierna (10 stycken) använde sig av en kontrollgrupp som skulle bibehålla ursprungsvikt och tidigare aktivitetsnivå. Kontrollgruppen i åtta studier [22][23][26][27][28][32][33][41] har jämförts med två eller flera träningsgrupper och i två studier [29][30] även med en ren dietgrupp.

Jämförelserna mellan de olika grupperna i studierna var mellan den totala vikt nedgången eller vikt nedgång plus metaboliska värden och  $VO_2$  max. I vissa fall har författarna standardiserat vikt nedgången i både diet- och träningsgrupperna för att på så sätt jämföra olika interventioners påverkan på metaboliska värden, utan inverkan från vikt nedgången.

De vanligaste träningsformerna var löpning [23][24][28][29][30][33][36][38][39][40] och cykling [22][23][26][28][33][36][37][41], tätt följt av promenader [24][27][29][30][31][40]. Övriga träningsformer som ingick var styrketräning, cirkelträning, aerobic, step, rodd och cross-training.

## **4.1 Upplägg av den fysiska träningen för optimal vikt nedgång**

I majoriteten av artiklarna fick deltagarna träna på en frekvens på tre gånger per vecka, men frekvensen uppgick ibland till daglig träning. Framförallt var det vid lägre intensitet, t.ex. promenader, som frekvensen var hög. Vid styrketräning som intervention var frekvensen alltid tre gånger/vecka.

Många artiklars interventionsgrupper tränade på en måttlig intensitet, ca 50 - 75% av  $VO_2$  max. Fyra artiklar [28][31][33][40] hade grupper som tränade lågintensivt, i de flesta fall promenader. Åtta artiklar [22][26][28][30][31][33][37][39] hade en eller flera interventionsgrupper som tränade på en hög intensitet. Två av dessa artiklar [22][37] hade intervallträning som intervention. I båda fallen låg intensiteten över den anaerobiska tröskeln med 5-20%. Tränings sessionerna i artiklarna varade mellan 10 min (sammanlagt 30 min, uppdelat på tre ggr/dag) till 60 min/gång.

### **4.1.1 BMI & viktminskning**

Vikt och BMI mättes i alla 20 studierna. Sammanlagt i studierna fanns det 49 interventionsgrupper (ej kontrollgrupper), varav 44 uppnådde en minskning av vikt och BMI. Vissa av dessa hade en intervention bestående av träning kombinerat med diet t.ex. kalori restriktioner, kostundervisning, kostdagbok, eller skulle bibehålla tidigare matvanor.

I studien skriven av Jakicic et al [39] var vikt nedgången efter sex månader 8-10%, men efter 24 månader bara 5%. Författarna visar här svårigheten i att bibehålla en vikt nedgång och kopplar samman tillbakagången i vikten med minskad motivation hos deltagarna och en minskad kontakt med studiens kontaktpersoner. En mer intensiv

kontakt med tränare etc sågs leda till en större viktnedgång och större möjlighet för deltagarna att bibehålla den nya vikten. Författarna drar också slutsatsen att för att minska och bibehålla viktnedgången hos överviktiga krävs en fysisk träning som är dubbelt så stor som de allmänna hälsorekommendationerna för träning och kost. Även Church et al [32] ansåg att de allmänna rekommendationerna för fysisk träning på 200-300 min/vecka är för lite för att uppnå en bestående viktnedgång.

Varken Slentz et al [33] eller Jakicic et al [39] kom fram till att intensiteten hade någon signifikant påverkan på vikten. I studien av Moreira et al [22] hade intensiteten inte heller någon effekt på viktnedgången, utan båda träningsgrupperna (uthållighetsträning eller intervallträning) uppnådde liknande resultat.

Fem interventionsgrupper uppnådde ingen viktförlust. Donnelly et al [24] hade en träningsgrupp som gick raska promenader 15 min, två ggr/dag, fem dag/vecka, 50-65% av  $VO_2$  max. Den gruppen uppnådde ingen viktnedgång. Styrketräningsgruppen i Davidssons et als studie [27] misslyckades också med att uppnå en viktnedgång för sina deltagare. I Wallmans et als studie [37] uppnådde ingen av de två träningsgrupperna eller dietgruppen någon viktnedgång. Träningen bestod av cykling, antingen i intervaller eller sammanhängande i ett visst antal minuter för att uppnå samma energiförbrukning som intervallgruppen.

En artikel [41] jämförde skillnaden mellan att cykla 30 min/dag sammanhängande eller att dessa 30 min delades upp på tre ggr/dag, alltså 10 min x 3. Resultatet visade att den totala mängden träning var det viktigaste i viktnedgångssynpunkt, och inte att hela passet utfördes i en följd. Slentz et. al visade i sin studie [33] att mängden träning var viktigare än intensiteten, och att en stor mängd träning ledde till en större viktnedgång (som att jogga 32 km/vecka) än en lägre träningsmängd (jogga 19,2 km/vecka). De kom även fram till att många överviktiga har ett litet energiöverskott som kan motvägas genom att höja mängden träning.

I kohort-studien gjord av Tanasescu et al [25] visade svaren från frågeformuläret att fysiskt aktiva män hade lägre BMI, bättre kostvanor och rökte mer sällan.

#### **4.1.2 Fettprocent, fettfri massa, abdominalt och visceralt fett**

Total fettmassa, abdominalt och visceralt fett mättes i 13 av de 20 studierna. Av de 32 interventionsgrupperna som mätte fettmassa tappade 23 grupper i total fettmassa, varav de interventionsgrupper som hade konditionsträning på hög intensitet uppvisade de bästa resultaten [26][27][30][31][33][37][38][40].

Nakara et al [31] visade i sin studie att de grupper som kombinerade diet med träning (promenader eller aerobic) uppnådde en större minskning av abdominal och total fettmassa än gruppen som bara hade diet som intervention, vilket författarna trodde berodde på en högre fettförbränning i och med träningen. Den grupp som hade diet plus aerobic (hög intensitet) som intervention hade de bästa resultaten angående fettfri massa. Två studier [29][30] uppvisade liknande resultat då deras träningsgrupper nådde en större minskning av total och abdominal fettmassa än dietgruppen, även om viktnedgången var lika stor i båda grupperna. Båda studierna hade även en träningsgrupp som skulle bibehålla sin ursprungsvikt. Även denna interventionsgrupp

minskade signifikant i fettmassa och abdominalt fett, dock var den mindre än i de grupper som tappade i vikt. Även tre andra studier [29][38][40] kom fram till att träning utan viktnedgång ledde till minskat abdominalt och visceralt fett.

Ross et al [30] redovisade att en total viktnedgång på sex kilo ledde till en minskning av visceralt fett med 30%, medan en treprocentig viktförlust i studien av Davidson et al [27] ledde till en minskning på 13% av abdominalt och visceralt fett, och 10% av total fettmassa.

Slentz et al [33] och Nakara et al [31] kom fram till att den fysiska träningens intensitet hade en positiv påverkan på den fettfria massan, där hög intensitet kunde ha en större inverkan än låg intensitet. Även i en studie av Fenkci et al [26] verkade konditionsträning på medel till hög intensitet ha positiv påverkan på den fettfria massan, vilket även Okura et al [31] kom fram till. Däremot angående total fettmassa menade Okura et al [31] att intensiteten inte hade någon effekt på denna faktor. I Nicklas et al studie [40] visades det att träning med hög intensitet och hög duration eller båda, ledde till större minskning av abdominalt fett.

Ingen grupp där styrketräning ingick som intervention (tre grupper [26][27][35]) minskade i total fettmassa. Inte heller uppdelad träning på låg intensitet hade några effekter på total fettmassa [24].

### **4.1.3 Midjemått**

Midjemåttet mättes i 11 av de 20 artiklarna. I dessa ingick 30 interventionsgrupper, varav 27 uppmätte en minskning. I Donnellys studie [24] uppmättes ingen förändring av midjemåttet i någon av de två träningsgrupperna, även om det skedde en viktminskning i en av träningsgrupperna. Ross et al [29] hade ingen minskning av midjemåttet i träningsgruppen som bibehöll ursprungsvikten, däremot uppmättes en minskning i diet- och träningsgrupperna med viktnedgång. Däremot i en annan studie visade även träningsgruppen som bibehöll ursprungsvikten en reduktion av midjemåttet. [30]

Ross et al [29] uppvisade ett samband mellan en minskning av abdominalt och visceralt fett och minskning av midjemåttet. Ross et al [30] och Church et al [32] visade att midjemått kan minska även om vikt eller BMI inte minskar.

Hög intensitet och hög mängd träning visade sig ha positiv inverkan på midjemåttet i två studier [33][40]. I Slentz et als studie [33] minskade alla träningsgrupper sitt midjemått, dock var minskningen störst för den grupp som utövade en hög mängd träning. I studien av Nicklas et al [40] hade alla tre grupper minskat sitt midjemått signifikant. Största minskningen skedde i gruppen som tränade på en hög intensitet och med kalorirestriktion.

## **4.2 Hälsorelaterade effekter vid fysisk träning av överviktiga**

### **4.2.1 $VO_2$ max**

$VO_2$  max mättes i 12 av de 20 artiklarna. En förbättring av  $VO_2$  max sågs i majoriteten av studiernas interventionsgrupper. De grupper som ej lyckades uppnå en förbättring var i

ett fall en styrketräningsgrupp [27] och i två fall dietgrupper [29][30]. I två andra studier lyckades dock dietgruppen att förbättra sin  $VO_2$  max [31][40].

Sex studier [22][24][28][31][40] kom fram till att en måttlig till hög intensitet på träningen leder till större förbättringar av  $VO_2$  max än lågintensiv träning. Moreira et al [22] visade att en högre intensitet (intervallträning över den anaerobiska tröskeln) hade en större effekt på  $VO_2$  max. Även i Donnelly's studie [24] hade gruppen som tränade på 60-75% av  $VO_2$  max en förbättring av  $VO_2$  max med 8%, jämfört med gruppen som gick raska promenader där förbättringen var 6%. Också i Okura et al [31], Kraus et al [28], Wallman et al [37] och Nicklas et al [40] studier ledde hög intensitet till en större ökning av  $VO_2$  max. I studien av Nicklas et al [40] visades dessutom att kvinnor som ökade sin  $VO_2$  max tappade mer i abdominalt och visceralt fett.

#### **4.2.2 Glukos och insulin**

##### **Glukos**

Hur glukos-värdena förändrades vid träning redovisades i nio artiklar [22][23][24][26][29] [30][31][38][40]. Sammanlagt 23 interventionsgrupper ingick i dessa artiklar, av vilka 15 stycken visade på en minskning av ett eller flera glukosvärden bland annat fastande plasmaglukos, glukosförbränning och total glukosmängd.

Två artiklar [31][40] rapporterade att deras högintensiva träningsgrupper nådde större förbättringar av glukosvärdena än de som tränade på lägre intensitet. Den högintensiva träningen bestod i dessa två artiklar av diet plus aerobic och diet plus löpning. En av studierna [31] menade att träning är en viktig del i ett viktne­d­gångs­program för att bibehålla muskler och fettfri massa vilket i sin tur leder till förbättrade värden av fastande plasmaglukos.

I två artiklar [29][30] hade alla interventionsgrupper minskat sina glukosvärden, men den största minskningen skedde i grupperna med träning tillsammans med viktne­d­gång. Deras rena dietgrupper som också gick ner i vikt nådde inte lika stora förbättringar, vilket inte heller deras träningsgrupper, som skulle bibehålla sin ursprungsvikt, gjorde. Även Nicklas et al [40] drog en liknande slutsats då de kom fram till att förbättringar av glukostolerans hör samman med total viktminskning.

Donnelly et al [24] uppvisade ingen förbättring av fastande plasmaglukos i någon av sina interventionsgrupper (tränade kontinuerligt på 60-75% av  $VO_2$  max eller uppdelade raska promenader), vilket inte heller två andra artiklar [29][30] gjorde. I Fett et al studie [38] hade cirkelträningsgruppen ingen förbättring av glukosvärdena, medan JOGG-gruppen nådde en förbättring.

##### **Insulin**

Hur insulinvärdena förändrades vid träning redovisades i sju artiklar [23][24][26][27][29][30][40]. Dessa artiklar bestod av 19 interventionsgrupper, varav 13 stycken uppnådde en minskning av ett eller flera insulinvärden till exempel fastande plasmainsulin (blodsocker), total insulinmängd och insulinresistans.



Två artiklar [29][30] jämförde tre olika interventionsgrupper hos antingen kvinnor eller män; diet, träning med viktnedgång och träning utan viktnedgång. I den artikel som hade kvinnor som deltagare var det gruppen träning med viktnedgång som endast nådde en minskning av insulinresistans, vilket kopplades ihop med den stora minskningen av totalt och abdominalt fett [30]. I den andra studien där män deltog sågs en minskad insulinresistans både i gruppen med diet med viktnedgång, och träning med viktnedgång. I detta fall drar de slutsatsen att minskningen av insulinresistans är samma om viktnedgången är lika stor, oberoende om interventionen är diet eller träning [29].

I studien av Nicklas et al [40] minskade fastande plasmainsulin i all grupper men mest i gruppen med diet och som tränade högintensivt. Minskade fastande plasmainsulinvärden redovisades även i träningsgruppen som gick raska promenader (50-65% av HRR) i Donnelly et als studie [24]. Total insulinmängd däremot minskade i båda träningsgrupperna i studien. Fenkci et al [26] och Davidson et al [27] redovisade att ingen av deras rena styrketräningsgrupper uppnådde förbättring av insulinresistansen, utan aerob träning var tvungen att ingå som en komponent för att det skulle ske en förbättring. En koppling mellan minskad fettmassa vid aerob träning kunde vara orsaken till detta.

### **4.2.3 Blodtryck**

Blodtrycket kontrollerades i sju ([23][24][26][29][31][37][38]) av de 20 artiklarna. 18 interventionsgrupper ingick i dessa studier, varav sju såg en minskning av systoliskt och diastoliskt blodtryck. Fenkci et al [26] såg en minskning i båda interventionsgrupperna, som i detta fall bestod av aerob träning och styrketräning. Likväl uppmättes en minskning av blodtrycket i Okura et als studie [31] där grupperna bestod av diet, diet plus promenader eller diet plus aerobic. Fett et al [38] redovisade endast en minskning av systoliska blodtrycket i en av sina interventionsgrupper, JOGG-gruppen, och därmed drog de slutsatsen att kontinuerlig träning i detta fall hade bättre inverkan på blodtrycket än intermittent träning. Donnelly et al [24] uppvisade ett motsatt resultat då deras interventionsgrupp som tränade intermittent (promenader) sänkte sitt systoliska blodtryck, medan den andra interventionsgruppen som tränade kontinuerligt ej uppnådde en signifikant minskning av blodtrycket.

Ingen minskning av blodtrycket, varken systoliskt eller diastoliskt, sågs i tre studier [23][29][37]. Interventionsgrupperna bestod av allt från endast diet till konditionsträning med olika intensitet.

### **4.2.4 Blodfetter**

#### **4.2.4.1 Kolesterol**

##### **Totalt kolesterol**

Totalt kolesterol mättes i åtta artiklar [22][23][24][26][28][31][37][38]. I dessa ingick 20 interventionsgrupper, av vilka sju stycken uppmätte en minskning av det totala kolesterolet.

Moreira et al [22] visade en minskning av det totala kolesterolet i gruppen som tränade uthållighetsträning på 10% under den anaerobiska tröskeln. I den andra interventionsgruppen, intervallträning, sågs ingen förbättring. I Fett et als studie [38] uppvisade endast gruppen som tränade cirkelträning en förbättring, medan gruppen som tränade löpning inte gjorde det. I Fenkci et als studie [26] uppnådde båda träningsgrupperna en förbättring av det totala kolesterolet, vilket även Okura et al [31] gjorde i alla sina tre interventionsgrupper.

Ingen minskning av det totala kolesterolet sågs i Arsenaults et als studie [23] där grupperna tränade cykling eller löpning på 50% av  $VO_2$  max. Varken Donnelly et al [24], Kraus et al [28] eller Wallman et al [37] uppmätte någon förbättring av det totala kolesterolet i någon av sina interventionsgrupper.

### **LDL och HDL**

LDL och HDL ingick som effektmått i åtta artiklar [23][24][26][28][31][37][38][40]. Av de 21 interventionsgrupperna i dessa artiklar uppmättes en minskning av LDL i nio grupper och en ökning av HDL i sju stycken.

I Okura et als studie [31] hade interventionsgruppen som tränade på hög intensitet en större minskning av LDL och ökning av HDL än de andra grupperna som tränade på en lägre intensitet. De såg ett samband mellan att bibehålla muskler och fettfri massa och förbättrade värden av LDL och HDL. I Nicklas et als studie [40] visade alla interventionsgrupper en minskning av LDL och ökning av HDL, där dietgruppen hade den största förbättringen. Ökningen av HDL hade endast ett samband med ren viktnedgång och inte med förbättring av  $VO_2$  max eller minskning av abdominal fettmassa.

I två studier [24][28] sågs endast en förbättring av HDL, alltså ingen påverkan på LDL. Donnelly et al [24] redovisade en förbättring av HDL i båda träningsgrupperna, dock var förbättringen större i gruppen som tränade kontinuerligt, till skillnad mot intermitterande träning. Kraus et al [28] hade en förbättring i gruppen som tränade hög mängd + hög intensitet. En hög total mängd träning verkade ha större positiv effekt på HDL och även LDL än intensiteten, och var inte direkt ihopkopplat med förbättringar av  $VO_2$  max.

I Wallmans et als [37] och Arsenault et als studier [23] förändrades inte värdena för varken LDL eller HDL i någon av interventionsgrupperna. Fenkci et al [26] visade inga förbättringar av HDL i någon av sina två träningsgrupper. Däremot LDL minskade i den aeroba träningsgruppen, men inte i styrketräningsgruppen.

#### **4.2.4.2 Triglycerider**

Triglycerider mättes i sex artiklar [22][23][26][28][38][40]. I dessa ingick 15 interventionsgrupper, varav nio redovisade en minskning av triglyceridkoncentrationen.

Tre studier [26][28][40] uppvisade en minskning av triglycerider i alla interventionsgrupperna, där en av grupperna bestod av enbart diet. Nicklas et al [40] såg ett starkt samband mellan minskning av triglycerider och viktnedgång. Fett et al [38] redovisade bara en minskning i en av sina interventionsgrupper – den som tränade cirkelträning, och alltså inte i gruppen som löptränade.

Två studier [22][23] uppnådde inga förändringar i triglyceridvärden. Interventionerna i grupperna skiljde sig åt, allt från diet och intervallträning till uthållighetsträning.

#### **4.2.5 Kardiovaskulära riskprofilen**

Den kardiovaskulära riskprofilen, dvs. värdena för fettmassa, VO<sub>2</sub> max, blodtryck, glukos, insulin och blodfetter, och sjukdomsproblematiken vid fetma är ett stort diskussionsämne i många av studierna.

Två studier [23][24] ansåg efter sin undersökning att, förutom en förbättring av VO<sub>2</sub> max, hade träning inte någon större positiv effekt på den kardiovaskulära riskprofilen, t.ex. triglycerider, blodtryck eller kolesterol. En studie [40] menade att vikttnedgång i sig har fördelar på den kardiovaskulära riskprofilen, medan träning utan vikttnedgång inte har någon effekt.

Vissa studier menade att olika typer av träning och intensiteter ska kombineras för att positivt påverka så många riskfaktorer som möjligt t.ex. aerob och anaerobisk träning [22] och aerob träning och styrketräning [25][26][27][38], medan andra kom fram till att hög aerob intensitet är bäst för att minska så många kardiovaskulära riskfaktorer som möjligt [31].

Två artiklar [29][30] ansåg att träning t.ex. raska promenader, ungefär 60 min/dag, krävs för att minska riskfaktorer så som övervikt och dålig insulinresistans. Davidson et al [27] uppvisade att helst ska viktminskningen vara 10-15% för att få en reducering av kardiovaskulära riskfaktorer. Dock kan det räcka med en minskning på 3% hos äldre, för att uppnå denna effekt.

Tanasescu et al [25] kom fram till, efter sin stora kohortstudie, att total fysisk träning (jogging, styrketräning, promenad) är viktigt för att minska risken att insjukna i kardiovaskulär sjukdom. Framförallt visade sig löpning (60 min/v – ge minskad risk med 42%), styrketräning (30min/v – 23%) och raska promenader (30 min/dag – 18%) reducera risken. Att höja den totala mängden träning sågs vara viktigt för att minska risken. Att även höja intensiteten, från låg till måttlig, eller från måttlig till hög, minskade risken, vilket artikelförfattarna trodde berodde på en förbättring av VO<sub>2</sub> max.

### **4.3 Träningsproblem vid övervikt**

Fyra studier [42][43][44][45] låg till grund för den tredje frågeställningen, där deltagarantalet i dessa varierade mellan 21 och 306 stycken. Deltagarna i tre studier [42][43][44] var endast kvinnor, och i den fjärde [45] både kvinnor och män. En av studierna [42] såg på överviktigas och obesa personers gångförmåga (6 min gångtest) i förhållande till normalviktiga. Två studier [43][45] jämförde normalviktigas andningsarbete med överviktigas, vilket skedde genom att deltagarna fick cykla på olika ansträngningsnivåer. Den fjärde studien [44] undersökte överviktiga och obesa individers funktionsförmåga i det dagliga livet. Ingen av studierna var randomiserade utan deltagarna fördelades i en viss grupp beroende på BMI.

I och med att överviktiga och obesa individer har en betydligt större kroppsmassa att bära runt på än normalviktiga behöver den fysiska träningen anpassas. Belastningen

ökar markant på leder och muskler på grund av den stora vikten. Bara vid gång på plan mark i självvald takt använder obesa personer ca 90% av sin maximala kapacitet. [15]

I båda studierna gjorda av Hulens et al [42][43] redovisades att överviktiga oftare klagar på muskuloskeletal smärta i samband med träning, än normalviktiga. Även vid fysiska aktiviteter i det dagliga livet, så som att gå i trappor, bära varor etc hade överviktiga ofta smärta och klagade på utmattning. Minskad förmåga att utföra dessa dagliga aktiviteter berodde bland annat på försämrad smidighet, nedsatt balans, och var direkt kopplat till BMI, ålder och smärta [38][44]. I Hulens et als studie [42] var ett högt BMI också sammankopplat med sämre gångförmåga och hastighet på gången. Även sänkt  $VO_2$  max, svag quadriceps-muskulatur och högt antal timmar vid TV:n gav sämre gångförmåga.

Obesa individer hade lägre anaerobisk tröskel än normalviktiga, skrev Salvadori et al i sin studie [45] där fysisk kapacitet jämfördes mellan obesa och normalviktiga personer. Även Hulens et al [43] såg en lägre anaerobisk tröskel hos överviktiga i sin studie. Vid fysisk träning drabbades överviktiga lätt av dyspné (andnöd) [42] och hade en sämre återhämtning efter träning än normalviktiga [43]. I Hulens et als studie [43] fick deltagarna cykla till maximal fysisk kapacitet uppnåddes. Efter två minuters vila och återhämtning låg nivån av  $VO_2$  max på 35% för normalviktiga, respektive 47% för överviktiga.

Vid träning redovisade både Hulens et al [43] och Salvadori et al [45] att överviktiga hade ett ökat andningsarbete vid träning, vilket berodde på att en stor kroppsmassa kräver mer syre. I båda studierna var interventionen cykling, men hade istället träningen varit viktbarande hade andningsarbetet varit ännu större [43]. I Salvadoris et als studie [45] uppnådde de överviktiga en hjärtfrekvens som var signifikant högre än kontrollgruppens, vilket de däremot inte gjorde i Hulens et als studie [43].

De överviktiga deltagarna i Hulens et als studie [43] nådde lägre belastning vid den maximala prestationen än kontrollgruppen, vilket författarna till studien tyckte var konstigt, då överviktiga både hade större total kroppsmassa och även fettfri massa, vilket skulle vara en fördel ur prestationssynpunkt.

Överviktiga kunde ha problem med urininkontinens [15] och hudfriktion [42]. I Hulens et als studie [42] ingick tre grupper; överviktiga ( $BMI \geq 27,5 \text{ kg/m}^2$ ), feta ( $BMI \geq 32 \text{ kg/m}^2$ ) och normalviktiga ( $BMI \leq 26 \text{ kg/m}^2$ ), där en tredjedel av de överviktiga och hälften av de feta, klagade på hudfriktion mellan låren. Det problemet hade bara en procent av de normalviktiga.

Hulens et al [42] ansåg att viktnedgång, träning och benträning var ett bra sätt för överviktiga och obesa att öka sin gångförmåga. Nicklas et al [40] menade att överviktiga och obesa individer föredrog låg till måttlig träning t.ex. promenader, och drog därmed slutsatsen att det var omotiverat att ge obesa personer ett träningsprogram som låg på hög intensitet. Däremot framgick i King et als studie [35] att det inte fanns fysiologiska hinder för obesa individer att delta i träning med hög intensitet.

**Tabell 4**

Artikelsammanställning till frågeställning ett och två.

Författare Publicerad	Titel	Deltagare	Intervention	Hälsorelaterade effekter					
				Insulin & glukos	Blodtryck (BT)	VO <sub>2</sub> max	Blodfetter		Kroppssammansättning & BMI
							Kolesterol	Triglycerider	
<p><b>22.</b> M. Moreira et al</p> <p>Arq Bras Cardiol</p> <p>2008;91(4): 200-206</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Effects of aerobic and anaerobic exercise on cardiac risk variables in overweight adults</b></p>	<p>22 kvinnor och män</p> <p>BMI över 25</p>	<p>3 grupper: -Kontrollgrupp (CO) -Uthållighets träning (ET) tränade på en nivå som var 10% lägre än individens anaerobiska tröskel -Intervallträning (IT) tränade intervallträning på 20% över sin anaerobiska tröskel med en tränings/vilofrekvens på 2:1 min.</p> <p>Mode: cykling 60 min, 3ggr/veckan 12 v</p>	<p>Plasmaglukoskoncentrationen minskade signifikant i båda träningsgrupperna.</p>		<p>VO<sub>2</sub> max förbättrades i båda träningsgrupperna, men mest i IT.</p>	<p>En signifikant minskning av det totala kolesterolet sågs i ET gruppen.</p>	<p>Ingen signifikant påverkan på triglycerider.</p>	<p>Signifikant minskning av BMI i båda träningsgrupperna.</p> <p>Minskning av fettmassa i både ET- och IT-grupperna.</p> <p>Midjemåttet minskade i både ET och IT.</p>
<p><b>23.</b> B.J Arsenault et al</p> <p>Atherosclerosis</p> <p>2009;207: 530-533</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Effects of exercise training on cardiometabolic risk markers among sedentary, but metabolically healthy overweight or obese post-</b></p>	<p>349 kvinnor</p> <p>Genomsnittligt BMI på 32</p> <p>Måttligt förhöjt systoliskt blodtryck</p>	<p>4 grupper: -1 kontrollgrupp -4 kcal/kg/vecka -6 kcal/kg/vecka -12 kcal/kg/vecka Tränade för att nå ett visst antal kcal per kg per vecka. Tränade på 50% av VO<sub>2</sub> max.</p> <p>Mode: cykling eller löpning</p> <p>3-4 ggr/v</p>	<p>Små men signifikanta minskningar i alla grupper av fastande insulin och glukosmängd.</p>	<p>Ingen sänkning av varken diastoliskt eller systoliskt blodtryck et.</p>	<p>VO<sub>2</sub> max förbättrades signifikant i alla grupper i förhållande till träningsmängd</p>	<p>Ingen minskning av kolesterol. Ingen minskning av LDL eller HDL.</p>	<p>Ingen minskning.</p>	<p>BMI sänktes i alla grupper med genomsnitt 0.4 kg/m<sup>2</sup>.</p> <p>Mätte ej fettmassa.</p> <p>Midjemåttet minskade i genomsnitt med 2,4 cm i alla</p>

	<b>menopausal women with elevated blood pressure.</b>		6 mån						träningsgrupper
<b>24.</b> JE Donnelly et al.  International Journal of Obesity  2000;24:566-572  Randomiserad studie	<b>The effects of 18 months of intermittent vs continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females</b>	22 kvinnor och män  BMI över 25.	2 träningsgrupper: -Kontinuerlig träning (CON), löpning i lab. 30 min, 3 ggr/v, 60-75% av VO <sub>2</sub> max. -Uppdelad träning (INT), Rask promenad, 15 min, 2 ggr/dag 5 dagar/v. 50-65% av HRR.  18 mån.	Fasteglukos minskade inte signifikant.  Fasteinsulin minskade för INT-gruppen.	Systoliska blodtrycket sänktes med 14 mmHg efter 18 mån för INT.  Ej signifikant minskning för CON.	VO <sub>2</sub> max ökade med 8% i CON-gruppen och 6 % i INT gruppen.	Totalt kolesterol – ingen signifikant minskning för någon av grupperna.  Ökning av HDL kolesterol med 18% för CON, 9% för INT.		Viktminskningen för CON-gruppen var -2,1%.  CON-gruppen minskade även i fettmassa, men inte INT-gruppen.  Ingen minskning av midjemått i någon av grupperna.
<b>25.</b> M. Tanasescu et al.  JAMA 2002;288(16):1994-2000  Kohort-studie	<b>Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men</b>	44 452 män  Genomsnittligt BMI på 25,5	Frågeformulär vartannat år från 1986-1998, för att ta reda på sambandet mellan fysisk aktivitetsnivå, kardiovaskulära riskfaktorer och insjunktande i kardiovaskulärsjukdomar.						Fysiskt aktiva män hade lägre BMI.

<p><b>26.</b> S. Fenkci et al</p> <p>Advances in Therapy 2006;23(3): 404-413</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Effects of resistance or aerobic exercises on metabolic parameters in obese women who are not in a diet</b></p>	<p>60 överviktiga kvinnor med ätstörningar</p> <p>BMI över 30</p>	<p>3 grupper</p> <p>-Kontrollgrupp</p> <p>-Aerob tränings grupp (AE), 15 min rask gång, sen ergometercykling på 50-85% av VO<sub>2</sub> max. Längden på passet ökade successivt: Månad 1: 12 min, 3 ggr/v. Månad 2: 25 min, 4 ggr/v. Månad 3: 40 min, 5 ggr/v.</p> <p>-Styrketräningsgrupp (RE), 3 ggr/v, sex stationer för att träna övre &amp; nedre extremiteten. Månad 1: ökning från 1 till 3 set (1 set=10 rep) på 40-60% av RPM. Månad 2 och 3 – 3 set på 75-80% av RPM. 15-30 s vila mellan seten.</p> <p>12 veckor.</p>	<p>Sänkt fastande plasmaglukos i båda grupperna.</p> <p>Sänkning av insulinresistans sågs bara i AE gruppen.</p>	<p>Blodtryck sänktes för båda träningsgrupperna.</p>		<p>Sänkt totalt kolesterol för båda träningsgrupperna.</p> <p>AE-gruppen sänkte sitt LDL-kolesterol med 17 mg/mL.</p> <p>Ingen förändring av HDL i någon av grupperna.</p>	<p>Signifikant minskning av triglycerider i båda träningsgrupperna.</p>	<p>Signifikant minskning av BMI och midjemått i båda träningsgrupperna.</p> <p>Signifikant sänkt fettmassa endast i AE gruppen från 44,9% till 42,6%.</p>
<p><b>27.</b> L. Davidson et al.</p> <p>Arch Intern Med 2009;169(2):122-131</p> <p>Randomiserad kontrollerad</p>	<p><b>Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitations in older adults</b></p>	<p>136 st män och kvinnor</p> <p>Ålder 60-80 år med bukfetma. Midjemått över 102 cm för män och 88 cm</p>	<p>4 grupper:</p> <p>-Kontrollgrupp</p> <p>-Styrketräning: 1 set, 9 rep. Sammanlagt 9 övn för övre och nedre extremiteten. Sammanlagt 60 min/v (3 ggr/v).</p> <p>-Aerob träning: 30 min, promenad på löpband,</p>	<p>Insulin resistansen förbättrades i den aeroba och kombinerade gruppen</p>		<p>VO<sub>2</sub> max ökade i den aeroba- och den kombinerade träningsgruppen.</p>		<p>Både aerob och kombinerad grupp minskade sitt BMI och sin vikt signifikant.</p> <p>Total</p>	

studie		för kvinnor.	måttlig intensitet (60-75% av VO <sub>2</sub> max. Sammanlagt 150 min/v (5 ggr/v) -Kombinerad styrke- och aerob träning: Både styrketräning och aerob träning kombineras, samma upplägg som tidigare grupper. Sammanlagt 150 min/v (3 ggr/v).  6 månader.						fettmassa och abdominal och visceral fettmängd minskade i den aeroba och kombinerade gruppen.  Alla minskade sitt midjemått.
<b>28.</b> W. Kraus, J. Houmard et al.  The New England Journal of medicine,  2002;347(19): 1483-1492  Randomiserad studie	<b>Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins</b>	84 kvinnor och män  BMI på 25-35 och med måttlig dyslipidemi .	4 grupper: -Kontrollgrupp -Hög frekvens, hög intensitet (HF+HI): en kaloriförbrukning som att jogga 32 km/vecka på 65-80% VO <sub>2</sub> max (ca 23 kcal/kg/vecka). -Låg frekvens, hög intensitet (LF+HI): Jogga 19,2 km/vecka på 65-80% av VO <sub>2</sub> max (14 kcal/kg/v). -Låg frekvens, låg intensitet (LF+LI): Gå 19,2km/vecka på 40-55% av VO <sub>2</sub> max (14 kcal/kg/v).  Mode: cykling, löpning, crosstrainer  6 månader.			Förbättring i alla grupper men mest i HF+HI som förbättrade sin VO <sub>2</sub> max med 17,8%.  De två grupperna med låg frekvens ökade med 16,7%.	Ingen påverkan på totalt kolesterol i någon av grupperna .  LDL minskade i alla grupper men mest i HF+HI.  HF+HI förbättrade sina värden för HDL.	Alla träningsgrupper uppvisade minskad triglyceridkoncentration.	Viktnedgång i HF+HI och LF+LI.



<p><b>29.</b> R. Ross et al.</p> <p>Ann Intern Med</p> <p>2000:133:92-103</p> <p>Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p><b>Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men</b></p>	<p>57 män</p> <p>BMI mellan 25-35</p>	<p>4 grupper: -Kontrollgrupp -Viktnedgång med hjälp av diet (VD) minska energiintag med 700kcal/dag. -Viktnedgång med hjälp av träning (TmV) dagliga promenader eller jogging som förbränner 700kcal/dag. -Träning utan viktnedgång (TuV).</p> <p>Daglig träning på 70% av VO<sub>2</sub> max.</p> <p>3 månader.</p>	<p>Ingen förändring på glukosvärdena för någon av grupperna.</p> <p>Fastande plasmainsulin ingen signifikant minskning.</p> <p>Minskning av insulinrestistans i dietgruppen och i träningsgruppen med viktnedgång.</p>	<p>Ingen minskning i någon av grupperna</p>	<p>VO<sub>2</sub> max förbättrades med 16% i båda träningsgrupperna.</p>			<p>Viktnedgång med 7,5kg (8%) i VD och TmV. Minskning av fettmassa i VD och TmV, men störst minskning i TmV.</p> <p>Midjemåttet minskade i VD och TmV.</p> <p>Signifikant minskning av abdominalt och visceralt fett i VD och TmV.</p>
<p><b>30.</b> R. Ross et al</p> <p>Obesity research 2004;12(5):789-798</p> <p>Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p><b>Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial</b></p>	<p>54 kvinnor med visceral fetma</p> <p>BMI över 27</p>	<p>4 grupper: -Kontrollgrupp -Viktnedgång med hjälp av diet (VD) minska energiintag med 500kcal/dag. -Viktnedgång med hjälp av träning (TmV) dagliga promenader eller jogging som förbränner 500kcal/dag. -Träning utan viktnedgång (TuV).</p> <p>Daglig träning på löpband på 80% av max hjärtfrekvens, tills de uppnått en energiåtgång</p>	<p>Glukosvärdena förbättrades endast i TmV.</p> <p>Insulinresistansen minskade endast i gruppen TmV.</p>					<p>Minskning i vikt i VD och TmV grupperna (ca 6,5%).</p> <p>Midjemåttet minskade signifikant i alla grupper men mest i TmV.</p> <p>Minskad total och abdominal fettmassa fanns i alla</p>

			på 500kcal/dag.						grupper men var störst i TmV-gruppen.
<p><b>31.</b> T. Okura, Y. Nakata et al.</p> <p>Obesity research</p> <p>2003;11(9): 1131-1139</p> <p>Ej randomiserad studie</p>	<p><b>Effects of exercise intensity on physical fitness and risk factors for coronary heart disease</b></p>	<p>90 kvinnor</p> <p>BMI över 25</p> <p>Midjemått över 100 cm.</p>	<p>3 grupper: -Endast diet (DO). -Diet + promenader (DW) (mer än 30 min/dag, 40-50% av VO2 max eller 9-11 på Borgs. -Diet + aerobic dans (DA) kombination av aerobic dans på låg intensitet + träning på stepbräda. 70-85% av VO2 max eller 13-17 på Borgs RPE-skala, 3 ggr/vecka, 45 min.</p> <p>14 veckor.</p>	<p>Glukosvärdena minskade i alla grupper men mest minskning skedde i DA.</p>	<p>Minskning av systoliskt och diastoliskt blodtryck i alla grupperna .</p>	<p>Förbättring av VO<sub>2</sub> max i alla grupperna men störst förbättring i DA-gruppen.</p>	<p>Signifikant minskning av totalt kolesterol i alla grupper.</p> <p>Signifikant minskning av LDL i DA-gruppen.</p> <p>Ingen minskning av HDL</p>	<p>Vikt nedgång: DO - 7,7 kg DW - 9,1 DA - 10,2</p> <p>Total fettmassa minskade mer i de kombinerade grupperna (DW - 6,6, DA -8) än DO.</p>	
<p><b>32.</b> T. Church et al</p> <p>PLoS Hub for Clinical Trials</p> <p>2009: feb 18</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Changes in weight, waist circumference and compensatory responses with different doses of exercise among sedentary, overweight postmenopausal women</b></p>	<p>411 kvinnor</p> <p>BMI över 25.</p> <p>Genomsnittligt BMI på 31,7.</p> <p>Viss förhöjt blodtryck</p>	<p>4 grupper: -Kontrollgrupp -4 kkw (72 min/v) -8 kkw (136 min/v) -12 kkw (194 min/v) Tränade olika länge för att nå en energiåtgång på 4, 8 eller 12 kkw (kcal/kg/vecka). Intensiteten var 50% av VO<sub>2</sub> max i alla grupperna.</p> <p>Mode: valfritt, kontrollerades med stegräknare</p>					<p>Vikt nedgång per grupp: 4 KKW: - 1,4 kg 8 KKW: - 2,1 kg 12 KKW: -1,5 kg</p> <p>Alla träningsgrupper minskade sitt midjemått signifikant.</p>	

			6 månader						
<p><b>33.</b> C.Slentz et al Arch Intern Med 2004;164:31-39 Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p><b>Effects of the amount of exercise on body weight, body composition and measures of central obesity</b></p>	120 kvinnor och män med dyslipidemi	<p>4 grupper: -Kontrollgrupp -Hög frekvens, hög intensitet (HF+HI): en kaloriförbrukning som att jogga 32 km/vecka på 65-80% VO<sub>2</sub> max (ca 23 kcal/kg/vecka). -Låg frekvens, hög intensitet (LF+HI): som att jogga 19,2 km/vecka på 65-80% av VO<sub>2</sub> max (14 kcal/kg/v). -Låg frekvens, låg intensitet (LF+LI): Gå 19,2km/vecka på 40-55% av VO<sub>2</sub> max (14 kcal/kg/v).</p> <p>Mode: Cykling, löpning och crosstrainer</p>						<p>HF+HI tappade signifikant i kroppsmassa och fettmassa.</p> <p>Jämfört med kontrollgrupp minskade alla tre grupper i midjemått.</p>
<p><b>34.</b> J. Annesi et al International Journal of Clinical and Health Psychology 2010;10(3):435-444</p>	<p><b>Relationship of physical activity and weight loss in women with class II and class III obesity: Mediation of exercise-induced</b></p>	75 kvinnor	<p>20-30 min per tränings-tillfälle</p> <p>Måttlig intensitet 13-14 enl. Borgs RPE skala</p> <p>Mode: Valfri konditionsträning på gym.</p> <p>24 veckor</p>						<p>Förändringarna på BMI värdet var signifikant. Viktnedgång i genomsnitt på 4,98 kg.</p>

	<b>changes in tension and depression</b>								
<p><b>35.</b> N King et al.</p> <p>Journal of Sports Sciences</p> <p>2010;28(6):633-640</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Comparing exercise prescribed with exercise completed: effects of gender and mode of exercise</b></p>	<p>32 kvinnor och män</p> <p>BMI över 30</p>	<p>2 grupper:</p> <p>-Styrketräning: 1 set, 8-10 rep, 65% av 1RM. Ökning efterhand till 3 set, 8-10 rep, 80 % av 1 RM.</p> <p>-Cirkelträning: 30 s arbete och 30 s vila. Ökade durationen efterhand från 12 min till 60 min/session.</p> <p>3 ggr/veckan 16 veckor</p>						<p>Gruppen som tränade cirkelträning (-3,4 kg) tappade signifikant mer i vikt än styrketräningsgruppen (-1,66 kg).</p> <p>Signifikant minskning av fettmassa för cirkelträningsgruppen.</p>
<p><b>36.</b> N. King et al.</p> <p>International Journal of Obesity</p> <p>2008;32:177-184</p> <p>Ej randomiserad studie</p>	<p><b>Individual variability following 12 weeks of supervised exercise: identification and characterization of compensation for exercise induced weight loss</b></p>	<p>35 kvinnor och män</p>	<p>1 grupp: 5 dagar/veckan 70% av HR max Varje träningstillfälle skulle 500kcal brännas/person.</p> <p>Mode: Cykling, step, rodd, löpnig</p> <p>12 veckor</p>						<p>Signifikant viktnedgång (-3,7 kg) och fettmassa (-3,7 kg) i hela gruppen.</p>
<p><b>37.</b> K. Wallman et al.</p> <p>Sports Medicine</p>	<p><b>The effects of two modes of exercise on</b></p>	<p>24 kvinnor och män</p>	<p>3 grupper: - Endast diet och kostrådgivning (DIET). - Intervall träning (INT).</p>		<p>Ingen minskning av systoliskt</p>	<p>VO<sub>2</sub> max förbättrades för INT-gruppen</p>	<p>Ingen minskning av totalt kolesterol</p>		<p>Ingen påverkan på BMI.</p>

<p>2009;17:156-170</p> <p>Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p><b>aerobic fitness and fat mass in an overweight population</b></p>		<p>30 min, växlade varannan min mellan 90% och 30% av VO<sub>2</sub> max. Efterhand ökning till 105% och 45% av VO<sub>2</sub>.</p> <p>-Kontinuerlig träning (CON). Startade på 50% av VO<sub>2</sub>. Efterhand ökning till 65% av VO<sub>2</sub>. Cyklade tills de nått en liknande kaloriförbrukning som INT-gruppen.</p> <p>Båda träningsgrupperna fick utbildning om önskvärt kaloriintag och hälsosamt ätande.</p> <p>Mode: cykling 4ggr/veckan</p> <p>8 veckor</p>		<p>eller diastoliskt blodtryck.</p>	<p>med 24% och med 19 % för CON-gruppen.</p>	<p>i någon av grupperna .</p> <p>Ingen minskning av LDL eller HDL</p>		<p>Minskning av abdominalt fett massa för INT-gruppen (-7,9%).</p>
<p><b>38.</b> C. Fett et al.</p> <p>Arquivos Brasileiros de Cardiologia</p> <p>2009;93(5)</p> <p>Randomiserad studie</p>	<p><b>Circuit weight training vs jogging in metabolic risk factors of overweight/obese women</b></p>	<p>26 kvinnor</p>	<p>2 grupper: -Cirkelträning (CWT) 15 stationer, 30 s på varje station och 30 s jogging emellan. -Jogging (JOGG)</p> <p>Båda grupperna tränade 3ggr/veckan och ökade sen till 4ggr/veckan. 1 timme/tillfälle. 70-80% av HRR (Heart Rate Reserve)</p>	<p>Minskning av glukosvärdena i JOGG-gruppen.</p>	<p>JOGG gruppen minskade det systoliska blodtrycket.</p>		<p>CWT-gruppen minskade sina totala kolesterol värden.</p> <p>JOGG gruppen minskade sina HDL värden.</p> <p>LDL värdena</p>	<p>CWT minskade triglyceridvärdena.</p>	<p>Signifikant minskning i vikt, BMI och kroppsfett i båda grupperna.</p>

			Low-calorie diet 8 veckor				minskade signifikant i CWT gruppen.		
39. J. Jakicic et al.  Arch Intern Med.  2008;168(14):15 50-1559  Randomiserad kontrollerad studie	<b>Effect of exercise on 24-month weight loss maintenance in overweight women</b>	170 kvinnor  BMI mellan 27-40.	4 grupper: -Måttlig intensitet/måttlig energiförbrukning (MM) 50-65 % av HR och 10- 12 enl Borgs RPE skala -Måttlig intensitet/hög energiförbrukning (MH) 50-65 % av HR och 10- 12 enl Borgs RPE skala -Hög intensitet/måttlig energiförbrukning (HM) 70-85 % av HR och 13- 15 enl Borgs RPE skala -Hög intensitet/hög energiförbrukning (HH) 70-85 % av HR och 13- 15 enl Borgs RPE skala  5ggr/veckan Minst 10 min per tränings-tillfälle, antal träningsminuter i veckan anpassades efter vilken energiförbrukning de skulle uppnå.  De som vägde under 90 kg fick äta 1200 kcal/dag De som vägde över 90 kg fick äta 1500kcal/dag.  Mode: löpning			Genomsni ttlig förbättrin g av VO <sub>2</sub> max med 13,9% i alla grupper.			8-10 % av vikten tappades efter 6 månader  5 % efter 24 månader  Viktminskning var 8,1 kg efter 6 månader, 7,8 kg efter 12 månader, 5,9 kg efter 18 månader och 4,2 kg efter 24 månader – för alla grupper.

			24 månader						
<p><b>40.</b> B. Nicklas et al.</p> <p>The American Journal of Clinical Nutrition</p> <p>2009;89:1043-1052</p> <p>Randomiserad kontrollerad studie</p>	<p>Effect of exercise intensity on abdominal fat loss during calorie restriction in overweight and obese postmenopausal women: a randomized controlled trial</p>	95 kvinnor	<p>3 grupper: -Diet (CR) -CR+konditionsträning (låg intensitet) (CR+LI) 45-50 % av HRR, 20-25 min, efter 6 v ökning till 55 min. -CR+ måttlig intensitet(CR+MI) 70-75 % av HRR, 10-15 min, ökning till 30 min efter 6v.</p> <p>3 ggr/veckan</p> <p>Mode: promenad/löpning på löpband</p> <p>20 veckor</p>	Minskning i alla grupper av fasteinsulin och fasteglukos, mest minskning i CR+MI.		VO <sub>2</sub> max ökade signifikant för alla grupperna , men ökningen var störst för CR+MI.	Minskning av HDL och LDL i alla grupper, men mest i CR.	Triglyceridvärdena minskade i alla grupperna.	<p>Viktnedgången var 12,1 kg och det var ingen signifikant skillnad mellan grupperna.</p> <p>Alla grupper minskade sitt abdominala visceral fett med ≈25%. CR tappade relativt mer fettfri massa än träningsgrupperna.</p> <p>Alla tre grupper visade signifikant och liknande minskningar i midjemått.</p>
<p><b>41.</b> W. Schmidt et al</p> <p>Journal of the American College of Nutrition</p>	<p>Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight</p>	38 kvinnor	<p>4 grupper: -Kontrollgrupp -Kontinuerlig träning (1x30min) -Uppdelad träning (2x15min) -Uppdelad träning</p>			VO <sub>2</sub> max ökade signifikant i alla tre träningsgrupper.			<p>Signifikant minskning av vikt och BMI hos alla tre träningsgrupper.</p>

<p>2001;20(5):494-501</p> <p>Ej randomiserad studie</p>	<p>females</p>		<p>(3x10min)</p> <p>Mode: cykling på 75 % av deras HRR (Heart Rate Reserve).</p> <p>3-5 dagar/veckan 12 veckor</p>						<p>Minskat midjemått i alla träningsgrupper.</p>
---	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--



## 5 Diskussion

### 5.1 Metoddiskussion

Vi anser att en litteraturstudie i vårt fall har gett ett brett perspektiv på det valda ämnet. I litteraturstudien ingår 24 artiklar, varav åtta stycken inte var randomiserade. Fyra av dessa ligger till grund för den tredje frågeställningen. Det var svårt att randomisera deltagarna i dessa fyra artiklar eftersom de fördelades i grupper beroende på vikt och inte med hjälp av lottning. Antalet randomiserade artiklar i vår litteraturstudie är ändå stort och ger en bra vetenskaplig grund, anser vi. Hade artikelsökningen begränsats till endast randomiserade studier hade vi fått utsluta artiklar och bland annat haft svårt att hitta svar till tredje och sista frågeställningen.

Vårt huvudsyfte har hela tiden, under arbetets gång, varit att undersöka upplägget av fysisk träning (intensitet, duration, frekvens) vid en betydande stor kroppsmassa och hur träningen ska utformas för att nå viktminskning och hälsoeffekter. I början begränsade vi oss och fokuserade bara på individer med ett BMI över 30kg/m<sup>2</sup>, eftersom riskfaktorerna då ökar. Dock såg vi snart att de artiklar vi hittade behandlade både övervikt och fetma och att deltagarna ofta hade ett varierande BMI över 25kg/m<sup>2</sup>. Riskfaktorerna visades även öka vid övervikt [7], och syftet ändrades därmed till att inkludera både överviktiga och obesa individer.

Tredje frågeställningen ändrades också under arbetets gång, från att i början fokuserat på skadeprevention till att övergå till speciella hänsynstaganden vid träning av överviktiga och obesa. Frågan ändrades då vi efter ett flertal sökningar med sökord så som exercise + injury eller prevention, inte fann några relevanta artiklar. Vi ändrade därför frågan och fokuserade på olika träningsproblem överviktiga och feta kan ha. Först var tanken att utgå ifrån de träningsproblem och hänsynstaganden som tagits i de artiklar som besvarar första och andra frågeställningen. Efter noggrann genomläsning insåg vi att artikelförfattarna ej redovisade några upplevda träningsproblem hos de överviktiga deltagarna i studierna. Endast två stycken artiklar [35][40] behandlade ämnet ytligt, så en kompletterande sökning gjordes i PubMed för att kunna besvara den tredje frågeställningen. Då fann vi fyra nya artiklar som var användbara och som besvarade vår tredje frågeställning, dessa inkluderades därmed.

De hälsoeffekter som ingick i vår studie var insulin, glukos, kolesterol, VO<sub>2</sub> max, triglycerider och blodtryck. Dessa värden inkluderades eftersom de ger indikationer på följsjukdomar till övervikt och fetma som t.ex. diabetes och hjärt- och kärlsjukdom [15][16]. Andra effektmått som ingick i litteraturstudien var BMI samt abdominal och visceral fettmassa. Abdominal och visceral fettmassa inkluderades eftersom bukfetma i sig är en riskfaktor för morbiditet [2]. Midjemåttet ingick också som ett effektmått, däremot utslöt vi höftmåttet eftersom vi ansåg att midjemåttet var mer relevant då det ger en bättre indikation på graden av abdominal och visceral fetma [7].

Vi stötte på svårigheter i dataarbetningen av de artiklar som presenterade metaboliska värdenas förändringar vid träning. Dessa värden redovisades på en rad olika sätt i artiklarna. Dessutom hade t.ex. lipoproteiner, glukos och insulin ett flertal olika mätvärden t.ex. fastande plasmaglukos/insulin, glukosförbränning och totalt insulin/glukos. Detta medförde svårigheter att urskilja och sammanställa vilka artiklar där träningen hade en signifikant positiv effekt på de totala glukos- och insulinvärdena,

och inte bara på ett enskilt mätvärde. Vi har därmed fått läsa diskussionen i studierna noggrant för att se vad författarna till de inkluderade artiklarna drar för slutsatser angående insulin och glukos. Vi har dessutom endast tagit med de vanligaste glukos-och insulin värdena för att underlätta för läsarna.

Svårigheterna i dataarbetningen har också legat i att artiklarna har rapporterat sina värden för träningsdurationen på olika sätt, t.ex. skriver vissa 60 min medan andra skriver en sträcka som deltagarna ska springa i en viss hastighet. Problemet har också legat i att tre artiklar inte har specificerat sitt energiintag, de skriver t.ex. lågkaloridiet men specificerar inte mer än så. Vi hade föredragit att en mer noggrann redovisning av energiintaget för att kunna avgöra om det var någon skillnad mellan gruppernas energiintag och om ett energiunderskott skett, vilket är grunden till viktminskning.

## 5.2 Resultatdiskussion

Interventionsgrupperna i artiklarna skiljer sig åt angående deltagarnas ålder och kön, vilket ger vissa svårigheter att jämföra resultatet. Exempelvis är kvinnor överrepresenterade i de inkluderade studierna, vilket vi anser kan ge viss snedfördrivning av resultatet då kvinnor har en annan kroppsuppbyggnad än män [7]. Idag är fler män än kvinnor överviktiga [2] och därför kan mer forskning i ämnet behövas för att kunna forma viktredningsprogram efter könsskillnader för att nå bästa resultat för individen, anser vi. Däremot i de artiklar där deltagarna är både kvinnor och män, skriver artikelförfattarna att inga signifikanta könsskillnader har uppmätts. Även åldern kan påverka resultatet p.g.a. att vid stigande ålder minskar den fettfria massan och därmed sjunker basalmatabolismen [46]. Då de flesta av artiklarna är randomiserade och grupperna har en jämn åldersfördelning, borde åldern ha ingen eller marginell påverkan på resultatet i vår studie.

Studiernas längd varierar mellan åtta veckor till 24 månader, vilket även det kan ha påverkat studiernas resultat då viktredningen kan bli större på sex månader än åtta veckor. Vissa hälsoeffekter kan kräva en längre interventionslängd än åtta veckor för att en förändring ska hinna ske [37]. Är studierna längre kan också en eventuell tillbakagång i vikt uppenbaras, vilket kan ge en ny infallsvinkel på viktminskningsprogram. Detta händer t.ex. i studien av Jakicic et al [39]. Vi tycker att det inte bara handlar om att få deltagarna att gå ner i vikt utan även bibehålla viktminskningen. Svårigheten med längre studier kan vara att hålla deltagarnas motivation uppe under hela perioden.

Om träningen var övervakad eller inte, kan också ha påverkat studiernas resultat. Vissa studier har kontrollerat träningen väldigt noggrant, t.ex. har deltagarna fått övervakad träning på gym med diverse mätinstrument som t.ex. pulsklocka. Andra studier har låtit sina deltagare träna på egen hand. Angående de som har dietrestriktioner har deltagarna i en studie fått all sin mat hemskickad medan andra själva har kontrollerat sitt intag med hjälp av kostdagbok. Underrapportering av träningsmängd, och framförallt kaloriintag, är vanligt, framförallt hos kvinnor [24][39]. Övervakad träning och välkontrollerat kostintag säkerställer att deltagarna verkligen utför de premisser som studien har satt upp, och ger ett säkrare resultat då den eventuella viktredningen och hälsoeffekterna verkligen beror på interventionen.

Interventionsgrupperna i studierna skiljer sig åt angående intensitet, duration, frekvens, total mängd, träningsform och dietrestriktioner, vilket även det medför svårigheter att jämföra artiklarna med varandra och dra slutsatser. Vi anser dock att vi kan se vissa återkommande mönster i träningen som har gett bättre resultat på viktnedgång och hälsoeffekter.

Det kan urskiljas i studierna att en hög total mängd träning, även utan diet, ger större effekt på viktnedgång än en låg mängd. Angående frekvens kan vi inte se t.ex. att träning fem gånger i veckan skulle vara bättre än tre gånger i veckan, utan det verkar snarare vara den totala mängden träning per vecka som har störst effekt på vikten. Gällande durationen på träningspasset kan vi inte heller se någon speciell längd som hade varit bättre än någon annan. Även här är det den totala mängden träning som spelar roll i viktnedgångssynpunkt. Inte heller att dela upp träningen på flera små pass per dag eller slå samman det till ett helt långt pass [41][24], har någon inverkan på viktnedgången. Däremot skulle intensiteten på träningen kunna ha viss betydelse. Hög intensitet verkar enskilt ha bäst effekt på fettmassa och fettfri massa, vilket vi kan se ett samband med en hög kaloriförbrukning samt en hög belastning som stimulerar till muskeltillväxt vid hög intensitet [15]. Även tre artiklar [29][38][40] visar att träning utan viktnedgång kan leda till minskad mängd fettmassa. Detta tror vi beror på en omfördelning mellan fett och muskler. Artikeln av Okura et al [31] såg däremot bara ett samband mellan hög intensitet, och ökad fettfri massa, och inte med minskning av total fettmassa. Träning på låg intensitet hade inte någon påverkan på total fettmassa, vilket vi kopplar samman med att den högsta fettförbränningen uppnås omkring 50% av  $VO_2$  max för otränade och 60% för vältränade. Inte heller vid styrketräning som intervention sågs minskad total fettmassa, vilket vi ser ett samband med att vid styrketräning används endast kolhydrater som energikälla, därför kan en eventuell minskning av fettmassa endast bero på en höjning av basalmetabolismen. [15]

Abdominal och visceral fettmassa minskar vid träning, och även vid träning utan en uppnådd viktnedgång. Midjemåttet minskar också vid träning med viktnedgång och kan ha ett samband med minskning av abdominalt och visceralt fett [29][30]. Överhuvudtaget är bukfetma extra farligt ur hälsosynpunkt [2][15], vilket vi anser gör midjemåttet, i kombination med BMI, till ett reliabelt mätinstrument vid viktnedgångsprogram. Om träning enskilt och utan viktnedgång kan minska midjemåttet är tvetydigt. Två studier [30][32] visar att det går, medan en studie [29] ej har uppvisat minskat midjemått i sin träningsgrupp som bibehöll ursprungsvikt. Likväl har det diskuterats hur mycket av effekten på vikt och hälsorisker som beror på viktnedgången eller på själva träningen. Två artiklar [29][30] hade interventionsgrupper som tränade men som skulle bibehålla ursprungsvikt. Dessa två minskade i abdominal fettmassa, och en grupp även i total fettmassa. Inget annat hälsorelaterat effektmått visade någon förbättring. Detta visar svårigheten att i studier urskilja vilka effekter som beror på viktnedgång och vilka som beror på träning.

Angående förbättringar av  $VO_2$  max sågs bättre resultat i de grupper som tränade högintensiv träning, än de som tränade lågintensivt. I två fall [31][40] har även dietgrupperna nått en förbättring av  $VO_2$  max, vilket vi och även författarna till en av studierna [40] tror beror på att deltagarna fått en lägre kroppsvikt. Förutom förbättring av  $VO_2$  max kan endast diet leda till andra hälsoeffekter, bl.a förbättring av insulinresistans, blodtryck och kolesterol. Däremot verkar träning ge större effekter [29][30][31].

Vi ser även att, förutom  $VO_2$  max, kan fysisk träning även ha en positiv inverkan på en majoritet av de andra hälsoeffekterna, men vi uppmärksammar också att interventionerna är väldigt olika och det är svårt att särskilja vilken intensitet, duration och frekvens som är bäst. Hög intensitet nämns oftare som mer effektbringande än låg intensitet, men nämns som orsak i för få studier för att vi ska kunna dra en slutsats. Två studier [23][24] anser att träning inte har någon effekt på den kardiovaskulära riskprofilen förutom en förbättring av  $VO_2$  max, vilket artikelförfattarna kopplar till att deltagarna i studierna redan var kardiovaskulärt friska, dock med ett måttligt förhöjt systoliskt blodtryck i en av artiklarna [23]. Emellertid ser vi att i majoriteten av de andra artiklarna också har friska deltagare, vilket ställer oss frågande till deras slutsats. Kanske ligger orsaken i en annan faktor. Just att en förbättring av  $VO_2$  max var den enda faktor, i dessa två artiklar, som ledde till en minskad riskprofil, kan vara anledningen till varför högre intensitet ofta nämns som mer effektbringande på hälsoeffekter.

Vi kan inte dra några specifika slutsatser angående träningens intensitet, duration och frekvens och dess effekt på hälsan och sjukdomsprevention, däremot kan vi tyda att många artiklar menar att olika typer av träning och intensiteter ska kombineras för att positivt påverka så många riskfaktorer som möjligt t.ex. aerob och anaerob träning [22] och aerob träning och styrketräning [25][26][27][38]. Även FYSS skriver att eftersom aerob, anaerob och styrketräning ger olika effekter på kroppens strukturer och funktioner är det bra att kombinera olika träningsformer. Exempelvis ger aerob träning en förbättring av hjärtats kapacitet och en ökad funktion i skelettmuskulaturens mitokondrier, anaerob ökar mjölksyraproduktionen och musklernas tolerans mot mjölksyran. Tung styrketräning ingår i den anaerobiska träningen och ger även en markant förbättring av muskelfibrernas storlek. [15]

Fem artiklar [29][30][32][39][40] anser att de allmänna rekommendationerna för fysisk träning på 30 min/dag [15] är för lite för att minska övervikt, bibehålla uppnådd vikt nedgång och reducera riskfaktorer såsom dålig insulinresistans. En dubblering av de allmänna rekommendationerna hade artikelförfattarna tyckt vara en mer effektiv nivå. Våra funderingar går i banor så som att för obesa och överviktiga borde rekommendationerna höjas till 60 min måttlig intensitet dagligen. Då hade det förhoppningsvis varit lättare för dessa att minska i vikt och reducera riskfaktorerna.

De träningsproblem som många överviktiga upplevde var urininkontinens, muskuloskeletal smärta, ökat andningsarbete, hudfriktion, ökad ansträngningsgrad och uttrötthet. Ett hänsynstagande av träningen som artikelförfattarna kan ha gjort pga av dessa träningsproblem, kan vara att de ofta har använt sig av cykling som träningsform. Cykling, anser vi, är en bra träningsform för överviktiga då det inte är en viktbärande aktivitet, det är lätt att variera intensitet och är enkelt att utföra. Dessutom undviks hopp, vilket kan vara obehagligt vid urininkontinens, och cykling är även skonsamt för leder, vilket kan ge minskade smärtor vid träning [15][42][43]. Därtill ger cykling bra benträning och kondition vilket har visat sig leda till bättre gångförmåga [42]. Att löpning var en minst lika vanlig träningsform som cykling i studierna, var för oss förvånande, då det är en tung viktbärande träningsmetod som kan påfresta lederna. Däremot vattengymnastik ser vi som en fördelaktig träningsmetod, dock är det ingen artikel som har detta som träningsform. Andra träningsproblem som kan vara viktiga att ta i beaktande vid upplägget av träningen kan vara att individer med högt BMI har ett ökat andningsarbete p.g.a. den stora kroppsmassan och att buk fett trycker på lungorna och diafragma [15][43][45]. Många obesa personer föredrar att inte träna på

en hög intensitet [40], däremot har just hög intensitet till skillnad mot måttlig och låg, visat sig ha större fördelar på VO<sub>2</sub> max, fettmassa och fettfri massa. Dock vid träning på hög intensitet ser vi en risk i att överviktiga lätt tröttnar och tycker att det är för jobbigt, vilket kan leda till en minskad motivation. Vi ser en fördel i att inte pressa dem för hårt, utan hålla träningen på en intensitet som är acceptabel för dem och också att hitta en träningsform som de tycker är rolig. Det är bättre att träna överhuvudtaget, än inte alls, anser vi. En stillasittande livsstil är mycket skadligt för hälsan [10][24]. Även en nära kontakt med tränare etc. har visat sig öka motivationen och kontinuiteten i träningen. [36][39]

Baserat på de resultat vi funnit ser vi även att diet är en viktig del i ett viktnedgångsprogram, då vi uppmärksammar att alla rena dietgrupper har minskat i vikt. En dietgrupp [40] tappade mycket i fettfri massa, vilket vi kopplar samman med en förlust av muskler i samband med viktnedgången. De två träningsgrupperna som ingick i studien tappade också lika mycket i vikt, men förlorade inte lika mycket fettfri massa. Vi drar slutsatsen att träning som en del av ett viktnedgångsprogram kan förhindra förlust av muskler och fettfri massa, vilket kan vara risken vid enbart diet.

I annan forskning, i detta fall två reviewartiklar [19][20], har endast träning haft en liten eller ingen påverkan på viktnedgång. Där stämmer inte denna litteraturstudies resultat överens, då vi har sett en viktnedgång i en majoritet av grupperna som bara hade träning som intervention. Dessa grupper skulle i de flesta fall bibehålla tidigare matvanor eller var det specifika energiintaget för varje deltagare uppmätt. Med träning kombinerat med diet har annan forskning [19][20] sett en större viktnedgång, vilket även vi har uppmärksammat i våra artiklar (se framförallt [31][32]). Under ett viktnedgångsprogram hjälper träning till att bibehålla fettfri massa och tappa i total fettmassa, vilket stämmer överens med resultaten i denna litteraturstudie. Enligt en stor review-artikel från Cochrane [21] har högintensiv träning större effekt på viktnedgång, blodtryck och fastande plasmaglukos. Vi har sett att hög intensitet på träningen har positiv effekt på abdominal och total fettmassa. Däremot har vi inte kunnat dra några slutsatser angående intensitetens effekt på hälsfaktorer, då antalet artiklar som visat mot detta har varit för få. I review-artikeln sågs även att träning utan viktnedgång har påverkan på de kardiovaskulära riskfaktorerna, vilket vi i två artiklar [29][30] där grupperna skulle träna, men bibehålla ursprungsvikten, ej såg någon effekt på.

## 6 Konklusion

Sammanfattningsvis drar vi slutsatsen att träning kan vara ett sätt att minska fetma och tillhörande riskfaktorer, framförallt i kombination med diet och viktnedgång. Träning utan viktnedgång har endast marginell effekt, framförallt på abdominal, visceral och fettfri massa. När träning kombineras med diet är det lättare att uppnå ett större energiunderskott, vilket kan leda till viktnedgång och en förbättring av hälsorelaterade riskfaktorer. Upplägget av den fysiska träningen bör kombineras och innehålla olika former av träning, t.ex. både aerob- och styrketräning, för att nå så många positiva hälsoeffekter som möjligt. En passande träningsform kan vara cykling, bl.a. eftersom den inte är viktbärande. Angående duration och frekvens kan inga slutsatser dras, däremot angående intensitet verkar en högintensiv träning ha större effekter på total fettmassa, fettfri massa och abdominalt fett. Överlag verkar den totala mängden träning spela störst roll på viktnedgång och hälsoeffekter.

## 7 Referenser

- [1] Socialstyrelsen, *Folkhälsorapport 2009*, Västerås, Edita Västra Aros, 2009
- [2] Statistiska centralbyrån, *Var tionde svensk är fet*, Tillgänglig från: [http://www.scb.se/Grupp/valfard/BE0801\\_2007K01\\_TI\\_05\\_A05ST0701.pdf](http://www.scb.se/Grupp/valfard/BE0801_2007K01_TI_05_A05ST0701.pdf) (Läst 2009-11-03)
- [3] Neovius M, Janson A, Rössner S, Prevalence of Obesity in Sweden, *The International Association for Study of Obesity*, 2004, 7:1-3
- [4] Departement of Health. Tillgänglig från: <http://www.dh.gov.uk/en/PublicHealth/Healthimprovement/Obesity/index.htm> (Läst 2009-11-02)
- [5] WHO- Världshälsoorganisationen, *Compare Countries*, Tillgänglig från: <https://apps.who.int/infobase/comparestart.aspx> (Läst 2009-11-03)
- [6] FHI – Folkhälsoinstitutet, *Goda matvanor och ökad fysisk aktivitet – en handlingsplan*, Tillgänglig från: <http://www.fhi.se/PageFiles/3161/godamatvanorokadfysiskaktivitetsammanfattn0502.pdf> (Läst 2009-11-03)
- [7] Lindroos A-K, Rössner S, *Fetma – från gen till samhällspåverkan*, Polen, Studentlitteratur, 2007
- [8] Asplund K, Berglund G, Lindgren S, Lindholm N, *Internmedicin*, Falköping, Liber AB, 2003
- [9] Torres S, Nowson A, Relationship between stress, eating behavior, and obesity, *Nutrition*, 2007 23:887-894
- [10] Vandelanotte C, Sugiyama T, Gardiner P, Owen N, Associations of leisure-time Internet and computer use with overweight and obesity, physical activity and sedentary behaviors: cross-sectional stud, *Journal of Medical Internet Research*, 2009 11:3:28
- [11] FHI – Folkhälsoinstitutet, *Fetma- orsaker*, Tillgänglig från: <http://www.fhi.se/sv/Handbocker/Uppslagsverk-barn-och-unga/Fetma---orsaker/> (Läst 2009-11-03)
- [12] SBU - Statens beredning för medicinsk utvärdering, *Fetma – problem och åtgärder*, SBU Rapport 2002
- [13] Cider Å, Kjellgren K, *Livsstilsförändringar – motion*, Klippan, Sanofi-aventis AB, 2008
- [14] Schäfer Elinder L, Faskunger J, *Fysisk aktivitet och folkhälsa*, FHI – Folkhälsoinstitutet, 2006
- [15] Strähle A, *FYSS – Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*, Sandviken, Statens folkhälsoinstitut, 2008
- [16] Lindgärde F, Thulin T, Östergren J, *Kärlsjukdom – Vaskulär medicin* (3:e upplagan), Ungern, Studentlitteratur, 2009
- [17] Wilmore J, Costill D, Kenney W, *Physiology of Sport and Exercise* (4:e upplagan), USA, Human Kinetics, 2008
- [18] *En förnyad folkhälsopolitik*, Stockholm: Regeringens proposition 2007/08:110
- [19] Votruba S, Hortvitz M, Schoeller D, The Role of Exercise in the Treatment of Obesity, *Nutrition*, 2006:16:179-188
- [20] Jakicic J, Otto A, Physical activity considerations for the treatment and

- prevention of obesity, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2005, 28:226-229
- [21] Shaw K, Gennat H, O’rourke P, Del Mar C, Exercise for overweight or obesity, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2006, Issue 4
- [22] Moreira M, Carozza de Souza H, Schwingel P, Couto de Sa C, Zoppi C, Effects of aerobic and anaerobic exercise on cardiac risk variables in overweight adults, *Arq Bras Cardiol*, 2008;91(4):200-206
- [23] Arsenault B, Coté M, Cartier A, Lemieux I, Després J, Ross R, Earnest C, Blair S, Church T, Effects of exercise training on cardiometabolic risk markers among sedentary, but metabolically healthy overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure, *Atherosclerosis*, 2007;207:530-533
- [24] Donnelly J, Jacobsen D, Snyder Heelan K, Seip R, Smith S, The effects of 18 months of intermittent vs continuous exercise on aerobic capacity, body weight and composition and metabolic fitness in previously sedentary, moderately obese females, *International Journal of Obesity*, 2000;24:566-572
- [25] Tanasescu M, Leitzmann M, Rimm E, Willett W, Stampfer M, Hu F, Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men, *JAMA*, 2002;288(16):1994-2000
- [26] Fenkci S, Sarsan A, Rota S, Ardic F, Effects of resistance or aerobic exercises on metabolic parameters in obese women who are not in a diet, *Advances in Therapy*, 2006;23 (3):404-413
- [27] Davidson L, Hudson R, Kilpatrick K, Kuk J, McMillan K, Janiszewski P, Lee S, Lam M, Ross R, Effects of exercise modality on insulin resistance and functional limitations in older adults, *Arch Intern Medicine*, 2009;169(2):122-131
- [28] Kraus W, Houmard J, Duscha B, Knetzger K, Wharton M, McCartney J, Bales C, Henes S, Samsa G, Otvos J, Kulkarni K, Slentz C, Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins, *The New England Journal of Medicine*, 2002;347(19):1483-1492
- [29] Ross R, Dagnone D, Jones P, Smith H, Paddags A, Hudson R, Janssen I, Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men, *Ann Intern Med*, 2000;133:92-103
- [30] Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl A, Kuk J, Wong S, Nguyen-Duy T, Lee S, Kilpatrick K, Hudson R, Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women; a randomized controlled trial, *Obesity Research*, 2004;12(5):789-798
- [31] Okura T, Nakata Y, Tanaka K, Effects of exercise intensity on physical fitness and risk factors for coronary heart disease, *Obesity Research*, 2003;11(9):1131-1139
- [32] Church T, Martin C, Thompson A, Earnest C, Mikus C, Blair S, Changes in weight, waist circumference and compensatory responses with different doses of exercise among sedentary, overweight postmenopausal women, *PloS Hub for Clinical trials*, 2009, Feb 18
- [33] Slentz C, Duscha B, Johnson J, Ketchum K, Aiken L, Samsa G, Houmard J,

- Bales C, Kraus W, Effects of the amount of exercise on body weight, body composition and measures of central obesity, *Arch Intern Med*, 2004; 164:31-39
- [34] Annesi J, Relationship of physical activity and weight loss in women with Class II and Class III obesity: Mediation of exercise-induced changes in tension and depression, *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2010;10(3):435-444
- [35] King N, Byrne N, Hunt A, Hills A, Comparing exercise prescribed with exercise completed: effects of gender and mode of exercise, *Journal of Sports Medecine*, 2010;28(6):633-640
- [36] King N, Hopkins M, Caudwell P, Stubbs R, Blundell J, Individual variability following 12 weeks of supervised exercise: identification and characterization of compensation for exercise induced weight loss, *International Journal of Obestiy*, 2008;32:177-184
- [37] Wallman K, Plant L, Rakimov B, The effects of two modes of exercise on aerobic fitness and fat mass in an overweight population, *Research in Sports Medicine*, 2009;17:156-170
- [38] Fett C, Fett W, Marchini J, Circuit weight training vs jogging in metabolic risk factors of overweight/obese women, 2009;93(5)
- [39] Jakicic J, Marcus B, Lang W, Janney C, Effect of exercise on 24-month weight loss maintenance in overweight women, *Arch Intern Med*, 2008;168(14):1550-1559
- [40] Nicklas B, Wang X, You T, Lyles M, Demons J, Easter L, Berry M, Lenchik L, Carr J, Effect of exercise intensity on abdominal fat loss during calorie restriction in overweight and obese postmenopausal women: a randomized controlled trial, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2009;89:1043-1052
- [41] Schmidt W, Biber C, Kalscheuer L, Effects of long versus short bout exercise on fitness and weight loss in overweight females, *Journal of the American College of Nutrition*, 2001;20(5):494-501
- [42] Hulens M, Vansant G, Claessens A, Lysens R, Muls E, Predictors of 6-minute walk test in lean, obese and morbidly obese women, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2003;13:98-105
- [43] Hulens M, Vansant G, Lysens R, Claessens A, Muls E, Exercise capacity in lean versus obese women, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2001;11:305-309
- [44] Evers Larsson U, Mattsson E, Functional limitations linked to high body mass index , age and current pain in obese women, *International Journal of Obesity*, 2001;25:893-899
- [45] Salvadori A, Fanari P, Fontana M, Buontempi L, Saezza A, Baudo S, Miserocchi G, Longhini E, Oxygen uptake and cardiac performance in obese and normal subjects during exercise, *Respiration*, 1999;66:25-33
- [46] Abrahamsson L, Andersson A, Becker W, Nilsson G, *Näringslära för högskolan* (5:e upplagan), Slovenien, Författarna Liber AB, 2008