

Vilken effekt har högintensiv träning på övervikt och blodfettsrubbnings jämfört med lågkolhydratkost?

En systematisk litteraturstudiesammanställning

Emma Grundström
Joanna Quist

Luleå tekniska universitet

C- uppsats
Sjukgymnastik
Institutionen för Hälsovetenskap
Avdelningen för Sjukgymnastik

LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET
Institutionen för hälsovetenskap
Sjukgymnastprogrammet, 180hp

Vilken effekt har högintensiv träning på övervikt och blodfettsrubbing jämfört med lågkolhydratkost?

– En systematisk litteraturstudiesammanställning

What effect does high-intensity training have on obesity and dyslipidemia compared with a low-carbohydrate diet?

– A systematic literature review summary

Emma Grundström
Joanna Quist

Kurs: S0001H

Termin: HT09

Handledare: Universitetsadjunkt Sari-Anne Wiklund-Axelsson

Examinator: Universitetslektor Peter Michaelson

Ett stort tack till vår
handledare Sari-Anne
Wiklund Axelsson och vår
examinator Peter Michaelson
för all hjälp på vägen!

Joanna Quist
Emma Grundström
LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET
Institutionen för hälsovetenskap

Abstrakt

Bakgrund: Övervikt har ökat markant de senaste åren och följderna kan bli metabolt syndrom vilket bland annat innefattar riskfaktorerna blodfettssrubning, bukfetma eller övervikt. Träning av olika intensitet och förändrade kostvanor är vanliga inslag i behandlingen men vilken metod som fungerar bäst kliniskt är fortfarande oklart.

Syfte: Studiens syfte var att undersöka vilken effekt högintensiv träning har på övervikt och blodfettssrubning jämfört med lågkolhydratkost. **Metod:** En eftersökning av artiklar gällande högintensiv träning, lågkolhydratkost, övervikt samt övervikt i kombination med blodfettssrubning utfördes. Poängsättning av artiklar gjordes med PEDro Scale vilket efterföljdes av en omvandling av poäng till bevisvärde. Avslutningsvis gjorde uppsatsförfattarna en evidensgradering för att erhålla vetenskapligt stöd. **Resultat:** Inkluderade studier visade på signifikanta resultat gällande minskad övervikt och förbättrade blodfetter vid högintensiv träning och lågkolhydratkost. Högintensiv träning visades ha ett otillräckligt vetenskapligt underlag för minskning av övervikt och kroppsfett, jämfört med lågkolhydratkost som hade ett begränsat vetenskapligt stöd. Båda interventionerna gav begränsad evidensstyrka för minskning av buk fett. En starkare evidensstyrka gällande förbättrat HDL-kolesterol, LDL-kolesterol och triglyceridvärde fanns vid lågkolhydratkost. **Konklusion:** Med tanke på det i genomsnitt begränsade vetenskapliga stödet, krävs mer studier av högre bevisvärde för att ytterligare verifiera positiva effekter av lågkolhydratkost och högintensiv träning vid övervikt och blodfettssrubning.

Nyckelord: Blodfettssrubning, högintensiv träning, litteraturstudie, lågkolhydratkost, övervikt.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund _____	5
2. Syfte _____	10
3. Metod _____	10
3.1 Datainsamling _____	10
3.2 Inklusionskriterier _____	11
3.3 Exklusionskriterier _____	11
3.4 Evidensgranskning _____	12
4. Resultat _____	16
4.1 Lågkolhydratkost, övervikt och evidensstyrka _____	16
4.2 Lågkolhydratkost, blodfetter och evidensstyrka _____	16
4.3 Högintensiv träning, övervikt och evidensstyrka _____	20
4.4 Högintensiv träning, blodfetter och evidensstyrka _____	20
4.5 Sammanställning av evidensstyrka _____	25
5. Diskussion _____	26
5.1 Metoddiskussion _____	26
5.2 Resultatdiskussion _____	27
6. Konklusion _____	31
7. Referenser _____	32

Bilaga 1. PEDro Scale

1. Bakgrund

Övervikt, bukfetma och blodfettssubbning är riskfaktorer ur det så kallade metabola syndromet. En vanlig definition av metabolt syndrom är insulinresistens och/eller glukosintolerans med minst två av följande riskfaktorer: Hypertoni, blodfettssubbning i form av höga triglycerider och/eller lågt HDL-kolesterol samt bukfetma (1). Definitionen av metabolt syndrom kan även innefatta övervikt. Övervikt kombinerat med insulinresistens är även det en riskfaktor för metabolt syndrom (2). Orsaken till det metabola syndromet är ännu ej fullt klarlagd men utöver övervikt har en stillasittande livsstil, ohälsosam kost och genetiska faktorer stor betydelse för utveckling av tillståndet (3).

Definitionen av bukfetma anges på olika sätt; ett högt BMI och/eller ett bukomfång hos män över 102cm och över 88cm hos kvinnor indikerar på bukfetma. BMI beräknas som resultatet mellan kroppsvikt i kg dividerat med längden i meter i kvadrat (kg/m^2). Övervikt definieras oftast med BMI. Ett BMI mellan 18.5–25 är normalvikt, 25-30 övervikt och 30-40 obesitas (kraftig övervikt). Över 40 är utpräglad obesitas. Bukfetma anses dock vara en större riskfaktor för hjärt-kärlsjukdom än ett högt BMI (1). Övervikt och obesitas definieras som en näringsubbning, som idag har blivit mer utbredd i västvärlden (4). I Sverige har det skett en ökning av övervikt med ca 50 % de senaste 25 åren (5). Övervikt ses som ett resultat av överskridet energiintag i förhållande till energiförbrukning (6).

Blodfettssubbningar (dyslipidemi) är ett vanligt tillstånd vid det metabola syndromet. Det förknippas oftast med höga nivåer av low-density lipoprotein (LDL)-kolesterol, total mängd kolesterol och triglycerider, i kombination med låga nivåer high-density lipoprotein (HDL)-kolesterol. Blodfettssubbningar anses vara en bidragande faktor till arterioskleros (åderförkalkning) (7). Arterioskleros innebär att plack ansamlas vilket minskar kärlets diameter. När hjärtmuskeln ansträngs krävs ökat blodflöde vilket vid arterioskleros är nedsatt i det område, som försörjs av det förträngda kärlet. Följden av detta kan bli angina pectoris vilket ger smärtsymptom till följd av syrgasbrist, ischemi (1).

Det metabola syndromet kan öka risken för diabetes typ II och kardiovaskulära sjukdomar (8). Traditionella behandlingsmetoder inom hälso- och sjukvården vid metabolt syndrom bygger på ökad fysisk aktivitet, medicinering, stresshantering,

rökstopp och allmänna kostrekommendationer i syfte att minska vikt och bukfetma (9, 10, 11). De kostråd som rekommenderas vid fetma är fettsnåla och fiberrika måltider enligt tallriksmodellen (12).

På senare tid har det blivit aktuellt med andra perspektiv, gällande kostbehandling av övervikt. Lågkolhydrat-högfettskost (LCHF) anses överensstämma med vetenskap och beprövad erfarenhet vid behandling av övervikt och diabetes typ II (13). Det gäller dock med vissa reservationer, bland annat att det saknas långtidsstudier för behandlingsmetoden. Socialstyrelsen poängterar att det är viktigt att göra en regelbunden och noggrann uppföljning av patientens hälsotillstånd samt hur patienten följer dieten. LCHF-kosten består av cirka 10 % kolhydrater och resterande består av fett och protein (13). LCHF-kost kan jämföras med livsmedelsverkets näringsrekommendationer på 55 % kolhydrater, 30 % fett och 15 % protein (14). I ett senare utlåtande från Socialstyrelsen framhålls att godkännandet angående lågkolhydratkost utesluter rekommendationer gällande mättade fetter. Det betonas också att långtidsstudier krävs innan lågkolhydratkost används som långtidsbehandling (15).

I en översiktsartikel beskrivs behandling av det metabola syndromet innefatta en reduktion av fettintag i dieten. Positiva resultat av fettreduktion har varit begränsad och numera består behandlingen generellt av medicinering. Författarna menar att kolhydratrestriktion kan vara en överlägsen metod i behandlingen men att den måste utvärderas. Målet med en restriktion av kolhydrater i dieten är att förbättra glykemisk kontroll och reducera skiftningar i insulinfrisättning. En sammanfattning av studier har visat att kolhydratrestriktion är minst lika effektiv för viktnedgång som lågfettsdieter. Att ersätta kolhydrater med fett i kosten har visats sig vara generellt fördelaktigt gällande kardiovaskulära sjukdomar. Författarna menar även att en minskning av kolhydrater har kardiovaskulära fördelar som är oberoende av viktnedgång. Enligt artikeln förbättrar kolhydratrestriktion alla parametrar gällande metabolt syndrom (16).

Enligt en annan artikel har olika studier visat på övertygande fördelar med ketogen kost (lågkolhydratkost) för att minska övervikt jämfört med andra dietprogram. Artikelns författare menar dock att få studier har utvärderat riskfaktorerna för hjärtsjukdom vid ketogen kost (17). Två studier som har granskat riskfaktorer

framhåller att triglyceridnivåer minskade och att LDL-nivåer ökade vid lågkolhydratkost. Det konstateras emellertid att fler studier behövs för att utvärdera vilka komponenter som höjs i det totala kolesterolet och LDL-kolesterolet (18, 19). LDL-kolesterolet är av olika storlekar, stora och små. De små och kompakta LDL-partiklarna har visats vara en riskfaktor för hjärt- kärlsjukdom. Förhöjda värden av triglycerider har även visats vara en enskild riskfaktor för kardiovaskulär sjukdom (20). Ett lågt triglyceridvärde och ett högt HDL-kolesterol är förknippat med högre andel av större LDL-partiklar (21). Studier antyder att hög kolhydratkost höjer triglyceridnivåer och minskar HDL-kolesterol (22, 23), medan andra studier har visat på förbättrade triglycerid- och HDL-nivåer när kolhydrater ersatts med en ketogen kost innehållande mättat fett (17, 24, 25).

Precis som Socialstyrelsen uttryckte i sitt utlåtande om osäkra långtidseffekter gällande LCHF-kost (15) lyfter SBU (Statens beredning för medicinsk utvärdering) i sin rapport "Fetma - problem och åtgärder" att förändring genom kostråd som hänvisar till minskat energi- och fettintag kan leda till viktninskning men att långtidseffekterna även här är osäkra. SBU framhåller dock att regelbunden motion leder till viktninskning men att en behandling bestående av endast fysisk träning är mindre effektiv än allmän kostbehandling (26).

Fysisk aktivitet innebär all rörelse som skapar en kontraktion av skelettmuskulatur samt bidrar till ökad energiförbrukning (27). När den fysiska aktiviteten är planerad, strukturerad och regelbunden benämns den som fysisk träning. Syftet vid fysisk träning är att förbättra eller bibehålla en viss fysisk funktion samt minska risken för sjukdomar och skador. Fysisk funktion innebär muskelstyrka, muskulär uthållighet, kroppssammansättning och kardiovaskulär funktion (7).

Det saknas evidensbaserade rekommendationer av fysisk aktivitet vid blodfetsrubbnings. I studier har följande upplägg använts; konditionsträning med en intensitet av 40-70 % av VO_{2max} , flera dagar i veckan och under minst 30min. Konditionsträning anses signifikant kunna sänka mängden triglycerider och kolesterol. Forskning har också visat att mängden HDL kan öka genom konditionsträning, vilket kan vara en orsak till att fysisk aktivitet minskar risken för hjärt- och kärlsjukdomar. De positiva förändringarna på blodfetterna varierar dock mellan 3-5 % i de flesta studier. Med träning kan den minskning av HDL-kolesterol

som kan uppstå via reducerat intag av mättat fett i en diet dämpas (3, 7).

För att uppnå ökad fettförbränning rekommenderades lågintensiv fysisk träning under slutet av 1980-talet. Lågintensiv träning ansågs ge god fettförbränning och därför minskad fettmassa. Den totala kaloriförbrukningen är dock högre vid högintensiv än lågintensiv träning under samma tid av aktivitet. Högintensiv träning definieras ligga på en nivå av 60-84 % av total syreupptagningsförmåga (VO_{2max}). Forskning har visat att den optimala intensiteten för fettförbränning varierar mellan 55-72 % av VO_{2max} . Under fysisk aktivitet frisätts fettsyror från fettförråden för att kunna förbrännas som energi. Studier har visat att en förutsättning för att fettsyror ska frisättas från fettförråden är tillväxthormon vilket har visats öka vid fysisk träning (7).

Individer med metabolt syndrom rekommenderas vara fysiskt aktiva minst 30 min varje dag. Vid övervikt är den dagliga rekommendationen måttligt intensiv fysisk aktivitet under 60 minuter/dag (28). Regelbunden motion vid övervikt och bukfetma har visats minska risken för hjärt- och kärlsjukdomar, diabetes typ II och cancer. Fysisk aktivitet förbättrar insulinkänslighet och glukostolerans samt har en blodtryckssänkande effekt vilket gör fysisk aktivitet till en effektiv behandlingsmetod. Fysisk aktivitet anses också ha god effekt på viktnedgång och bukfetma (2).

Epidemiologiska studier föreslår att 45-60 min av medelintensiv aktivitet per dag kan användas för att förhindra ohälsosam viktuppgång och övervikt. En sammanställning av RCT-studier som varat mellan 3-12 månader och inneburit 3-5 aktiviteter under 30-60min/vecka har visat att motion minskar kroppsmassa och fettmassa utan kalori restriktion hos överviktiga män och kvinnor. Några utav dessa studier visade att mängden fysisk aktivitet spelar större roll än intensiteten för att gå ner i vikt. Anledningen till detta förklaras med mängden energiförbrukning (3).

Vid övervikt kan det förekomma en mekanisk begränsning varför rekommendationer om aktivitet bör vara realistiska. En ökning av förbränning med 150-250 kcal/dag som ett resultat av exempelvis promenad eller trappgång ska därför ses som ett framsteg. Viktnedgång har i praktiken visats vara svår att uppnå genom endast en ökning av denna typ av fysisk aktivitet (29).

Sammanfattningsvis har fysisk träning visats ha milda - eller medelpositiva effekter på riskfaktorer till det metabola syndromet och hjärt- och kärlsjukdom. Minst 30 minuters rask gång om dagen rekommenderas för att minska risken för det metabola syndromet. Om möjligt rekommenderas även mer kraftfull träning och styrketräning för att uppnå övriga hälsoeffekter (3).

Anledningen till att studien genomförs är att uppsatsförfattarna vill undersöka vilken effekt sjukgymnastisk intervention i form av högintensiv träning, har på övervikt och övervikt i kombination med blodfettssänkning, i jämförelse med lågkolhydratkost. En ytterligare orsak till att studien görs är att öka kännedom om det metabola syndromet, dess riskfaktorer samt följder.

2. Syfte

Syftet med studien var att undersöka vilken effekt högintensiv träning har på övervikt och blodfettsubbning jämfört med lågkolhydratkost.

3. Metod

3.1 Datainsamling

Uppsatsförfattarna gjorde en kvantitativ litteraturstudie med begränsningarna; de senaste sju åren, engelska och svenska reviews, RCT (randomized controlled trial) och metaanalyser. Sökningen begränsades till personer över 17 år. Efterforskningen av artiklar genomfördes i den medicinska databasen PubMed under tidsperioden 18/5-18/6 och 31/8-22/9 2009. För att hitta rätt sökord tog uppsatsförfattarna hjälp av MeSH-termer.

Total mängd artiklar efter sökning i PubMed blev 353 stycken artiklar. Information om sökord och antal artiklar för respektive sökord återfinns i tabell 1. Första artikelsorteringen efter relevanta artiklar gjordes genom granskning av titel och abstrakt. När dubletter från sökning med andra sökord därefter sorterats ut, återstod 40 relevanta RCT-studier.

Andra utsorteringen av artiklar gav 24 stycken RCT-studier vilka motsvarade inklusionskriterierna för studien. De exkluderade artiklarna valdes bort på grund av att de handlade om låg-medelintensiv träning eller berörde enbart diabetes typ II och insulinresistens. En review-artikel framkom under "Related Articles" vid sökningarna i PubMed. De inkluderade artiklarnas referenslistor granskades för att finna fler relevanta artiklar, vilket resulterade i ytterligare två stycken RCT-studier och en review-artikel. I strävan att använda grundreferenser användes en artikel som publicerats år 2002 vilket förklarar undantaget från inklusionskriterier av en inkluderad artikel. Total mängd RCT-studier som inkluderades i studien var 26 stycken.

3.2 Inklusionskriterier

- Artiklar som studerar högintensiv träning
- Artiklar som studerar lågkolhydratkost
- Överviktiga personer
- Överviktiga personer med blodfetsrubbnig (höga triglycerider och/eller lågt HDL-kolesterol)
- Studier från åren 2003-2009
- Personer >17år
- Engelska och svenska studier
- RCT-studier
- Reviews
- Metaanalyser

3.3 Exklusionkriterier

- Studier gjorda på personer med endast diabetes typ II, hypertoni och insulinresistens som riskfaktorer ur det metabola syndromet

Tabell 1. Sökhistorik

Sökord	Antal artiklar	Relevanta	Inkluderade
blood lipids AND low carbohydrate AND overweight	142	15	10
blood lipids AND high intensity exercise AND overweight	10	2 (+2 dubletter)	1
high frequency exercise AND overweight	42	3 (+1 dublett)	1
high intensity exercise AND overweight	45	10 (+6 dubletter)	7
high intensity exercise AND metabolic syndrome	10	2 (+2 dubletter)	1
exercise AND intensity AND abdominal fat	21	3 (+4 dubletter)	1
exercise AND metabolic syndrome AND overweight	62	2 (+2 dubletter)	1
metabolic syndrome AND high frequency exercise	12	2	1
metabolic syndrome AND dietary carbohydrate restriction	9	1	1
Total mängd artiklar	353	40(+17 dubl.)	24

3.4 Evidensgranskning

Alla inkluderade artiklar granskades med PEDro Scale (Physiotherapy Evidence Databas Scale, bilaga 1). Skalan granskar studiers trovärdighet och om tillräckligt mycket statistisk information finns tillgänglig för att kunna tolka studien. Skalan utesluter reviews. PEDro Scale värderar endast intern validitet vilket innebär att den endast kan tolkas av berörd profession. Skalan är 11-gradig varav 10 kriterier poängsätts (30, 31). Reliabiliteten vid

användning av PEDro Scale anses vara tillräckligt god för att skalan ska kunna användas vid en systematisk översikt av sjukgymnastiska RCT-studier (32).

Uppsatsförfattarna letade efter de inkluderade studierna i PEDros databas för att kontrollera om de blivit granskade och värderade tidigare. Antal funna artiklar i PEDros databas var elva. Övriga 15 artiklar granskade uppsatsförfattarna var för sig genom PEDro Scale i syfte att uppnå interreliabilitet. Reliabilitet är ett mått på korrelationen mellan mätningar där samma mätinstrument använts, det vill säga att samma resultat uppnås var gång mätning utförs. En god interbedömarreliabilitet förespråkas av att mätningar ger samma resultat oavsett vem som utför mätningen (33). Uppsatsförfattarna förde sedan en diskussion kring granskningen för att få en samstämmig poängsättning.

SBU (Statens beredning för medicinsk utredning) arbetar med evidensbaserad medicin och har till uppgift att göra en kritisk granskning av medicinska och vårdvetenskapliga metoder inom sjukvården (33). Enligt SBU:s graderingsskala (**Tabell 2**) kan studier delas in utifrån bevisvärde, vilket är ett uttryck för studiernas pålitlighet när det gäller att besvara aktuell frågeställning (34, 35).

Tabell 2. Gradering av bevisvärde (34)

Högt bevisvärde – RCT, tillräcklig stor studie, väl genomförd och analyserad.
Medelhögt bevisvärde – Stora studier, matchande grupper eller liknande.
Lågt bevisvärde – Stora bortfall eller andra osäkerheter, studier med selekterade kontroller.

Efter poängsättning av artiklar utifrån PEDro Scale, överfördes poängen till SBU:s gradering av bevisvärde (**Tabell 3**).

Tabell 3. Poäng enligt PEDro Scale omvandlade till bevisvärde utformad av Juhlin, Smeds-Isaksson & Tano-Nordin (36).

Pedro Scale:	Studiers bevisvärde enligt SBU:
8-11	Högt bevisvärde
	Tillräckligt stor studie, lämplig studietyp, väl genomförd och analyserad. Kan vara en stor, randomiserad kontrollerad studie (RCT) när det gäller utvärdering av en behandlingsform. För övriga områden: Uppfyller väl på förhand uppställda kriterier.
4-7	Medelhögt bevisvärde
	Behandlingseffekter: Kan vara stora studier med kontroller från andra geografiska områden, matchade grupper eller liknande. För övriga områden: Uppfyller delvis på förhand uppställda kriterier.
0-3	Lågt bevisvärde
	Skall ej ligga som enda grund för slutsatser, t ex studier med selekterade kontroller (retrospektiv jämförelse mellan patientgrupper som fått respektive inte fått en viss behandling), stora bortfall eller andra osäkerheter. För övriga områden: Uppfyller dåligt på förhand uppställda kriterier.

En gradering av evidensstyrka kan genomföras efter att en bedömning av studiers bevisvärde framhållits. Studierna ska även vara kritiskt granskade, fakta ska framhållas och bedömas innan evidensstyrkan kan granskas. Viktigt är att studiernas slutsatser ska sakna motsägande resultat. Graden av evidens kan sänkas om så är fallet, vilket även gäller vid mindre motsägande slutsatser (34). Avslutningsvis gjorde uppsatsförfattarna en bedömning av evidensstyrka med hjälp av en tabell från SBU (**Tabell 4**).

Tabell 4. Gradering av evidensstyrka (34)

<p>Evidensstyrka 1 - Starkt vetenskapligt underlag</p> <p>Minst två oberoende studier med högt bevisvärde eller god systematisk översikt.</p>
<p>Evidensstyrka 2 - Måttligt starkt vetenskapligt underlag</p> <p>En studie med högt bevisvärde plus minst två studier med medelhögt bevisvärde.</p>
<p>Evidensstyrka 3 - Begränsat vetenskapligt underlag</p> <p>Minst två studier med medelhögt bevisvärde.</p>
<p>Evidensstyrka 4 – Otillräcklig evidens</p> <p>Otillräckligt vetenskapligt underlag. Studier av låg kvalitet eller av likartad kvalitet med motsägande resultat.</p>

4. Resultat

4.1 Lågkolhydratkost, övervikt och evidensstyrka

Sammanställt visade nio (38-40, 42-44, 47-49) av tolv (37-49) studier på signifikanta fördelar gällande minskning av kroppsvikt vid lågkolhydratkost. Tre (39, 40, 42) av tre studier visade på signifikanta fördelar gällande minskning av kroppsfett. Två (39, 42) av fyra (37-39, 42) fann signifikant fördel gällande minskning av buk fett (**Tabell 5**). Totalt sett gav detta ett begränsat vetenskapligt underlag till fördel för lågkolhydratkost gällande vikt nedgång samt minskning av kropps - och buk fett.

4.2 Lågkolhydratkost, blodfetter och evidensstyrka

När en sammanställning gjordes visade det sig att nio (37-40, 42, 45, 46, 48, 49) av tretton (37-49) studier fann signifikanta fördelar gällande höjning av HDL-kolesterol vid lågkolhydratkost. Tio (38, 39, 41-46, 48, 49) av tretton (37-49) fann signifikanta fördelar gällande minskade triglyceridnivåer vid lågkolhydratkost. Tio (38-41, 44-49) av tretton (37-49) studier visade på signifikanta fördelar gällande omfördelning av LDL-partikelstorlek till större partiklar samt minskning av små LDL-partiklar (**Tabell 5**). Resultatet av detta är att det vetenskapliga underlaget för höjning av HDL-kolesterol vid lågkolhydratkost var måttligt. Gällande förbättrade triglyceridnivåer och LDL-kolesterol blev underlaget slutligen begränsat.

Tabell 5. Sammanställning av studier som utvärderat effekt på övervikt och blodfetter av lågkolhydratkost. Tabellerna redovisar resultat efter avslutad interventionstid. Artiklarna är i första hand ordnade efter stigande bevisvärde och i andra hand efter författarnas namn i bokstavsordning.

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/SBU
Sacks et al. 2009 (37)	169 157 151 168 n=645	Gr 1: 65E% kolhydrater, 20% fett, 15% protein (low fat-average protein) Gr 2: 55E% kolhydrater, 20% fett, 25% protein (low fat-high protein) Gr 3: 45E% kolhydrater, 40% fett, 15% protein (high fat-average protein) Gr 4: 35E% kolhydrater, 40% fett, 15% protein (high fat-high protein)	2 år	Kroppsvikt Blodfetter Bukfett	Ingen signifikant skillnad mellan Gr 1 och Gr 2 samt mellan Gr 2 och Gr 3 gällande viktnedgång. Ingen signifikant skillnad mellan Gr 1 och Gr 4 gällande viktnedgång. Signifikant högre HDL-kolesterol för Gr 4 jämfört med Gr 1. Gr 1 och Gr 2 hade signifikant lägre LDL-kolesterol jämfört med Gr 3 och Gr 4. Ingen signifikant skillnad gällande minskning av triglyceridnivåer mellan grupperna. Ingen signifikant skillnad mellan grupperna gällande bukfett.	8/Högt
Shai et al. 2009 (38)	94 93 85 n=272	Gr 1: Lågfettdiet Gr 2: Meditteranean Gr 3: Lågkolhydratkost	2 år	Kroppsvikt Blodfetter Bukfett	Signifikant större viktnedgång i Gr 3 jämfört med övriga grupper. Signifikant minskning av triglyceridnivåer och ökning av HDL-kolesterol i Gr 3 jämfört med övriga grupper. Ingen signifikant skillnad gällande LDL-kolesterol i någon av grupperna eller mellan grupper. Signifikant minskning av bukfett i alla grupper, ingen signifikant skillnad mellan grupper.	6/Medelhögt
Volek et al. 2008 (39)	20 20 n=40	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettdiet	12 veckor	Kroppsvikt Kroppsfett Blodfetter Bukfett	Minskning av vikt och totalt kroppsfett samt bukfett var signifikant större i Gr 1 jämfört med Gr 2. Signifikant lägre triglyceridnivåer samt högre HDL-kolesterol i Gr 1 jämfört med Gr 2. Signifikant lägre HDL-kolesterol i Gr 2 jämfört med Gr 1. Det skedde en omfördelning av små till större LDL-partiklar i Gr 1 som visades vara signifikant.	6/Medelhögt
Brehm et al. 2005 (40)	20 20 n=40	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettdiet/högkolhydratkost	4 mån	Kroppsvikt Kroppsfett Blodfetter	Signifikant större minskning av vikt och kroppsfett i Gr 1 jämfört med Gr 2. Signifikant minskning av LDL-kolesterol och triglycerider i båda grupperna, utan skillnad mellan grupperna. Signifikant högre HDL-kolesterol i Gr 1 jämfört med Gr 2.	5/Medelhögt

Not. FP = försökspersoner, N = antal, Int. = Intervention, mån = månader, Gr = grupp.

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/SBU
Krauss et al. 2006 (41)	49 42 47 40 n=178	Gr 1: 54E% kolhydrater, 7-9E% mättat fett Gr 2: 39E% kolhydrater, 7-9E% mättat fett Gr 3: 26E% kolhydrater, 7-9E% mättat fett Gr 4: 26E% kolhydrater, 15E% mättat fett	9 veckor	Blodfetter	Signifikant minskning av triglycerider, små LDL-partiklar samt totalt HDL-kolesterol samt ökning av LDL partikelstorlek i Gr 3 jämfört med Gr 1. Efter viktne­dgång var ovanstående variabler samt minskning av LDL-kolesterol signifikant större i Gr 1 än i Gr 3. Gr4 hade signifikant minst reduktion av LDL-kolesterol beroende på en ökning av stora LDL-partiklar.	5/Medelhögt
Luscombe-March et al. 2005 (42)	30 28 n=57	Gr 1: Högfett-lågkolhydratkost Gr 2: Lågfett-lågkolhydratkost	16 veckor	Kroppsvikt Kroppsfett Bukfett Blodfetter	Signifikant minskning av vikt och total fettmassa inklusive buk­fett i båda grupperna, ingen signifikant skillnad mellan grupperna. Signifikant förbättring av triglycerider, HDL-kolesterol och LDL-kolesterol i alla grupper. Ingen signifikant skillnad mellan grupper gällande blodfetter.	5/Medelhögt
Samaha et al. 2003 (43)	43 36 n=79	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettsdiet	6 mån	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktminskning i Gr 1 än i Gr 2. Signifikant större minskning av triglycerider i Gr 1 än i Gr 2. Ingen signifikant skillnad mellan grupper eller i grupperna gällande LDL- och HDL-kolesterol.	5/Medelhögt
Sharman et al. 2004 (44)	n=15	Period 1: Lågkolhydratkost Period 2: Lågfettsdiet/hö­gkolhydratkost	6x2veckor	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktne­dgång under period 1 jämfört med period 2. Signifikant minskning av LDL-kolesterol under period 2 Signifikant minskning av triglycerider under period 1. Signifikant ökning av LDL-kolesterol och LDL-partikelstorlek under period 1.	5/Medelhögt
Stern et al. 2004 (45)	44 43 n= 87	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettsdiet	1 år	Kroppsvikt Blodfetter	Ingen signifikant skillnad gällande viktne­dgång mellan grupperna. Signifikant minskade triglycerider i Gr 1 jämför med Gr 2. Större reduktion av HDL-kolesterol i Gr 2 jämfört med Gr 1. Ingen signifikant skillnad för LDL-kolesterol i någon av grupperna.	5/Medelhögt

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/SBU
Tay et al. 2008 (46)	45 43 n=88	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettsdiet/höggkolhydratkost	24 veckor	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant viktnedgång i båda grupperna, utan signifikant skillnad mellan dem. Signifikant minskning av LDL-kolesterol i Gr 2 jämfört med Gr 1. Signifikant högre HDL-kolesterol och lägre triglyceridvärde i Gr 1 jämfört med Gr 2.	5/Medelhögt
Volek et al. 2004 (47)	n=13	Period 1: Lågkolhydratkost Period 2: Lågfettsdiet/höggkolhydratkost	4x2veckor	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktnedgång under period 1 jämfört med period 2. Signifikant lägre LDL-kolesterol och HDL-kolesterol efter period 2. Signifikant minskning av små LDL-partiklar efter period 1.	5/Medelhögt
Foster et al. 2004 (48)	20 17 n=37	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettsdiet/höggkolhydratkost	1 år	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktnedgång och förlust av kroppsfett hos Gr 1 jämfört med Gr 2. Signifikant lägre triglyceridvärde och högre HDL-kolesterol i Gr 1 jämfört med Gr 2. Ingen signifikant skillnad för mängden LDL-kolesterol i någon av grupperna.	4/Medelhögt
Yancy et al. 2004 (49)	59 60 n=119	Gr 1: Lågkolhydratkost Gr 2: Lågfettsdiet	24 veckor	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktnedgång och förlust av kroppsfett hos Gr 1 jämfört med Gr 2. Signifikant lägre triglyceridvärde och högre HDL-kolesterol i Gr 1 jämfört med Gr 2. Ingen signifikant skillnad för mängden LDL-kolesterol i någon av grupperna.	4/Medelhögt

4.3 Högintensiv träning, övervikt och evidensstyrka

Sammanställt visade fem (54, 57, 59-62) av elva (50–54, 56, 57, 59–62) studier på signifikanta fördelar gällande minskad kroppsvikt vid högintensiv träning. Två (54, 62) av fyra (51, 53, 54, 62) studier visade på signifikanta fördelar gällande minskning av kroppsfett. Vid utvärdering av bukfetma visade sju (52, 54, 55, 58, 60-62) av tio (51-56, 58, 60-62) på signifikanta fördelar gällande reduktion (**Tabell 6**). Det vetenskapliga underlaget till fördel för högintensiv träning gällande minskning av kroppsvikt och kroppsfett blev otillräckligt. För minskning av buk fett blev det vetenskapliga underlaget begränsat.

4.4 Högintensiv träning, blodfetter och evidensstyrka

Det visade sig att fyra (51, 55, 59, 60) av sex (51, 53, 55, 56, 59, 60) studier fann signifikanta fördelar gällande höjning av HDL-kolesterol. När det gäller förbättring av LDL-kolesterol genom minskat antal av små LDL-partiklar, visade en (59) av fem (51, 53, 56, 59, 60) studier på signifikant resultat. Ingen studie av de inkluderade (51, 53, 55, 56, 59, 60) kunde visa att högintensiv träning har en fördel när det gäller minskning av triglyceridnivåer (**Tabell 6**). Sammanställt blev det vetenskapliga underlaget gällande minskning av LDL-kolesterol och triglycerider vid högintensiv träning otillräckligt. Det vetenskapliga underlaget till fördel för HDL-kolesterol bedömdes vara begränsat.

Tabell 6 . Sammanställning av studier som utvärderat effekt på övervikt och blodfetter av högintensiv träning. Tabellerna redovisar resultat efter avslutad interventionstid. Artiklarna är i första hand ordnade efter stigande bevisvärde, i andra hand efter författarnas namn i bokstavsordning och därefter enligt stigande årtal.

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/ SBU
Jakicic et al. 2003 (50)	48 44 44 48 n=184	Gr 1: Kraftig intensitet/hög duration Gr 2: Moderat intensitet/hög duration Gr 3: Moderat intensitet/ moderat duration Gr 4: Kraftig intensitet/moderat duration	12mån	Kroppsvikt	Signifikant viktnedgång i alla grupper men ingen signifikant effekt av duration eller intensitet på förändring av kroppsvikt mellan grupperna.	6/medelhögt
Banz et al. 2003 (51)	8 11 n=19	Gr 1: 3 ggr/v ca 40 min 70 % av VO2 max Gr 2: 3 ggr/v 40 min submaximal styrketräning	9 veckor	Blodfetter Kroppsfett Kroppsvikt Bukfett	Signifikant höjning av HDL-kolesterol i Gr 1 jämfört med Gr 2. Ingen signifikant skillnad gällande LDL-kolesterol och triglycerider i grupperna. Gr 2 uppvisade signifikant större minskning i procent av kroppsfett jämfört med Gr 1. Ingen signifikant skillnad vad gäller förändring av kroppsvikt och bukfetma mellan grupperna.	5/medelhögt
Coker et al. 2009 (52)	6 6 6 n=18	Gr 1: 4-5ggr/v 75 % av VO2max Gr 2: 4-5ggr/v 50 % av VO2max Gr 3: Kontrollgrupp	12veckor	Bukfett Kroppsvikt	Signifikant minskning av synligt bukfett i Gr 1 jämfört med övriga grupper. Ingen signifikant skillnad gällande viktnedgång i grupperna.	5/medelhögt

Not. FP = försökspersoner, n = antal, Int. = Intervention, mån = månader, Gr = grupp.

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/ SBU
Schjerve et al. 2008 (53)	13 13 14 n=40	Gr 1: Högintensiv aerobic träning intervaller 75-85% av VO2max Gr 2: Medelintensiv aerobic träning 50-60% av VO2max Gr 3: Högintensiv styrketräning	12 veckor	Kroppsvikt Kroppsfett Bukfett Blodfetter	Signifikant större viktminskning i Gr 2 än i Gr 1. Signifikant större minskning av kroppsfett i Gr 2 än i Gr 1. Ingen signifikant skillnad gällande bukfett mellan grupperna. Signifikant minskning av LDL-kolesterol i Gr 2 och Gr 3. Ingen förändring av triglycerider eller HDL-kolesterol i någon av grupperna.	5/medelhögt
Slentz et al. 2004 (54)	27 28 28 37 n=120	Gr 1: Högintensiv träning 65-80% av VO2max/hög dos Gr 2: Högintensiv träning 65-80% av VO2max/låg dos Gr 3: Medel intensiv träning 40-55 % av VO2max/låg dos Gr 4: Kontrollgrupp	8 mån	Kroppsvikt Kroppsfett Bukfett	Gr 1 visade signifikant bättre resultat än övriga grupper gällande minskning av vikt, bukfett och total fettmassa.	5/medelhögt
Johnson et al. 2007 (55)	41 41 45 44 n=130	Gr 1: Kontrollgrupp Gr 2: Medelintensiv träning 40-55 % av VO2max/låg dos Gr 3: Högintensiv träning 65-80% av VO2max/låg dos Gr 4: Högintensiv träning 65-80% av VO2max/hög dos	6 mån	Bukfett Blodfetter	Gr 4 hade signifikant förbättring av HDL-kolesterol, triglycerider och midjemått jämfört med övriga grupper. Triglycerider var signifikant lägre i Gr 2 jämfört med Gr 3.	5/medelhögt

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/ SBU
Yassine et al. 2009 (56)	12 12 n=24	Gr 1: Träning 70 % av VO2, 50-60 min, 5ggr/v Gr 2: Kalorirestriktion + träning 70 % av VO2, 50-60 min, 5ggr/v.	9 veckor	Kroppsvikt Blodfetter Bukfett	Gr 2 signifikant större viktninskning än Gr 1. Signifikant minskning av triglycerider och LDL-kolesterol, ingen signifikant skillnad mellan Gr1 och Gr2. Ingen signifikant förändring av HDL i någon av grupperna. Signifikant minskning av bukfett i båda grupperna, ingen signifikant skillnad mellan grupperna.	5/medelhögt
Duscha et al. 2007 (57)	35 36 25 37 n=133	Gr 1: Högintensiv 60-80% av VO2max/hög dos träning Gr 2: Högintensiv 60-80% av VO2max/låg dos träning Gr 3: Medelintensiv/låg dos träning Gr 4: Kontrollgrupp	7-9 mån	Kroppsvikt	Signifikant minskning av kroppsvikt i Gr 1 och Gr 2. Ingen signifikant skillnad mellan grupperna.	4/medelhögt
Irving et al. 2008 (58)	11 9 7 n = 27	Gr 1: Högintensiv träning 3ggr/v + lågintensiv träning 2ggr/v Gr 2: Lågintensiv träning 5ggr/v Gr 3: Kontrollgrupp	16 veckor	Bukfett	Signifikant reduktion av total mängd bukfett, underhudsfett och synligt bukfett i Gr 1 vilket inte påträffades i övriga grupper.	4/medelhögt
Kraus et al. 2002 (59)	22 17 19 26 n=84	Gr 1: Högintensiv träning vid 65-80% av VO2max/stor dos Gr 2: Högintensiv träning vid 65-80% av VO2max/låg dos Gr 3: Medelintensiv träning vid 40-55% av VO2max/låg dos Gr 4: Kontrollgrupp	8 mån	Kroppsvikt Blodfetter	Signifikant större viktninskning i Gr 1 jämfört med övriga grupper. Gr 1 hade signifikant minskning av små LDL-partiklar och signifikant högre HDL-kolesterol jämfört med övriga grupper. Signifikant förbättrade triglycerider i alla grupper, ingen signifikant skillnad mellan.	4/medelhögt

Författare & År	FP	Intervention	Int. tid	Analyserade variabler	Resultat	PEDro/ SBU
Slentz et al. 2007 (60)	54 66 65 55 n=132	Gr1: Medelintensiv träning 40-45% av VO2max, frekvens ca 3-4 ggr/v á 58min Gr 2: Högintensiv 65-80% av VO2max, frekvens ca 3-4ggr/v á 58min Gr 3: Högintensiv, 65-80% av VO2max, frekvens 3 ggr/v á 43min Gr 4: Kontrollgrupp	6 mån	Kroppsvikt Bukfett Blodfetter	Signifikant större viktnedgång i Gr 2 jämfört med övriga grupper. Gr 2 hade signifikant större reduktion av synligt bukfett och underhudsfett jämfört med övriga grupper. Signifikant höjning av HDL-kolesterol i Gr 2 jämfört med övriga grupper. Gr 1 hade signifikant minskade triglyceridvärden 15dgr efter avslutad intervention. Gr 1:s träning resulterade i bibehållen reduktion av VLDL över 15 dagar efter interventionens slut jämfört med övriga grupper.	4/medelhögt
Slentz et al. 2005 (61)	40 46 42 47 n=175	Gr1: Medelintensiv träning 40-45% av VO2max, frekvens 3 ggr/v Gr 2: Högintensiv 65-80% av maxpuls, frekvens 2ggr/v Gr 3: Högintensiv, 65-80% av maxpuls, frekvens 3 ggr/v Gr 4: Kontrollgrupp	8 mån	Bukfett Kroppsvikt	Gr 3 visade signifikant minskning av totalt bukfett, underhusfett och bukens synliga fett jämfört med övriga grupper. Signifikant större viktminskning i Gr 3 jämfört med övriga grupper. Signifikant viktuppgång i Gr 4.	4/medelhögt
Trapp et al. 2008 (62)	15 15 15 n=45	Gr 1: Högintensiv träning 3ggr/v Gr 2: Steady-state träning 3ggr/v Gr 3: Kontrollgrupp	15 veckor	Kroppsvikt Kroppsfett Bukfett	Signifikant minskning av totalt kroppsfett, bukfett och kroppsvikt i Gr1 vilket inte påträffades i övriga grupper.	4/medelhögt

4.5 Sammanställning av evidensstyrka

Tabell 7. Evidenssammanställning där 1=starkt vetenskapligt underlag, 2=måttligt starkt vetenskapligt underlag, 3=begränsat vetenskapligt underlag och 4=otillräckligt vetenskapligt underlag (34).

Kategori	Kroppsvikt	Kroppsfett	Bukfett	LDL	HDL	TRI
Lågkolhydratkost	3	3	3	3	2	3
Högintensiv träning	4	4	3	4	3	4

Not. TRI = triglycerider. LDL = LDL-kolesterol. HDL = HDL-kolesterol.

5. Diskussion

5.1 Metoddiskussion

Artikelsökningen gjordes i en av de största medicinska databaserna PubMed. Vi var medvetna om att sökning i ett större antal databaser kunde ha gett en större tillgång av artiklar. Anledningen till att endast PubMed valdes var att vi bedömde att vald databas, gav störst tillgång av relevanta artiklar inom valda områden. Databaser som uppsatsförfattarna jämförde med gällande mängden träffar på sökorden var; CINAHL, Cochrane och Academic search Fulltext (Ebsco). Med tanke på det begränsande inklusionskriteriet gällande databaser, kunde vi inte ge någon garanti för att fler studier och framförallt studier av högre bevisvärde saknades.

Sökningen avgränsades till artiklar publicerade från 2003 till 2009. Orsaken var att vi ville inkludera artiklar med aktuell forskning inom områdena. Att begränsa sökningen till de senaste sju åren var något vi ångrade, med tanke på att det inkluderades en studie från 2002 då vi ansåg studien vara relevant (58). Detta kunde betyda att fler relevanta artiklar hade påträffats om vi hade vidgat sökningen av artiklar till tidigare år, lämpligen till de senaste åtta åren.

Elva av tretton studier gällande högentensiv träning hittades i PEDros databas, vilket innebar att de redan var graderade. Detta betydde att möjliga felkällor som kunde ha uppstått om uppsatsförfattarna själva graderade dem förhindrades för majoriteten av artiklar om högentensiv träning. Övriga två artiklar graderades på var sitt håll. Vi var medvetna om att graderingen utfördes med olika synsätt vilket kunde ha medfört felkällor vid graderingen. För att eliminera felkällor utförde vi därför graderingen på var sitt håll. När vi var oense om slutgiltig poängsättning enligt PEDro Scale, diskuterades artikeln tills vi kom fram till ett gemensamt beslut gällande poängsättning. Efter poängsättning överfördes resultatet till SBU:s gradering av bevisvärde. Omvandlingen gjordes enligt en tabell där författarna av tabellen; Juhlin et al. själva ansåg den vara rättvisande (36). Tabellen är dock inte testad gällande reliabilitet och validitet, vilket innebär att resultatet av omvandlingen kan vara missvisande och ge anledning till diskussion av trovärdighet.

Gradering av alla studier gällande lågkolhydratkost genomfördes av uppsatsförfattarna med hjälp av PEDro Scale, vilket innebar att poängbedömningen av artiklar om lågkolhydratkost hade större brister jämfört med poängbedömningen

av artiklar om högintensiv träning. Ingen garanti kunde lämnas gällande korrekt bedömning av artiklarna om lågkolhydratkost. Vi ville dock framhålla det faktum att graderingen med PEDro Scale gjordes av två personer, vilket ändå stärkte bedömningen av bevisvärde och slutligen evidensstyrka.

5.2 Resultatdiskussion

Vi fann att lågkolhydratkost hade starkare evidens för alla variabler förutom minskat buk fett där högintensiv träning och lågkolhydratkost var jämbördiga. Vi vill dock förtydliga att vår studie jämförde högintensiv träning med lågkolhydratkost vilket inte jämfördes i inkluderade studier. Exempelvis jämförde majoriteten av koststudierna; lågkolhydratkost med traditionell lågfattdiet vid behandling av övervikt och blodfettssubbning, medan högintensiv träning oftast jämfördes med medel-/lågintensiv träning. Variabler som analyserades i inkluderade artiklar överensstämde glädjande nog, väl med vad vi ville undersöka i denna litteraturstudie. Tidigare forskning som jämfört högintensiv träning med lågkolhydratkost saknas, därför kunde vi endast göra en delvis jämförelse mellan vår sammanställning och andra studier. En ytterligare svårighet fanns gällande denna jämförelse. Översiktsartiklarna (3, 16, 63, 64) som kommer presenteras utvärderade inte bevisvärde, vilket gjorde det svårt för oss att jämföra inkluderade studiers reliabilitet med vår litteraturstudies artiklar.

I en översiktsartikel med 13 RCT-studier jämfördes lågkolhydratkost med lågfattdiet/lågkaloridiet gällande övervikt och kardiovaskulära riskfaktorer. Resultatet gav signifikanta bevis för att lågkolhydratkost var mer effektiv än lågfattdiet gällande att minska övervikt och kardiovaskulär sjukdom efter sex månader och minst lika bra, om inte bättre efter ett år (63). Vår litteraturstudie kan delvis också jämföras med en annan översiktsartikel som även visade att kolhydratrestriktion var minst lika effektiv för vikt nedgång som lågfattdieter. Resultatet var dessutom att en ersättning av kolhydrater med fett visade sig vara generellt gynnsam gällande kardiovaskulära sjukdomar (16). Vår studie gav likvärdiga resultat som översiktsartiklarna (16, 63) med tanke på de i överlag signifikanta fördelarna för lågkolhydratkost, vilket mycket väl kan stärka tesen i både deras och vårt resultat. Kan då vårt resultat med evidensstyrka stärka översiktsartiklarnas resultat och slutsatser? Evidensstyrkan för viktnedgång

blev i vår studie begränsad vilket till viss del kan bekräfta ovanstående resultat för övervikt. När det gäller variablerna; triglycerider, LDL-kolesterol, buk fett och kroppsfett som också hade begränsad evidensstyrka, anser vi även här att lågkolhydratkost har en viss styrka bakom sig. Kostens fördelaktiga effekt på HDL-kolesterol anser vi kan styrkas då en höjning hade måttlig evidensgrad vid lågkolhydratkost.

Vid sjukgymnastisk intervention såg vi ett holistiskt synsätt som självklart varför vi spekulerade om patienten borde upplysas om kostråd vid behandling av övervikt och blodfettsubbning vid det metabola syndromet. Långtidseffekterna vid både lågkolhydratkost och lågfettsdiet är dock osäkra (13, 15). Med tanke på det fåtal studier med långtidsintervention som inkluderades samt det överlag begränsade vetenskapliga underlaget, kan vi med denna studie bekräfta att långtidseffekten är osäker vid lågkolhydratkost.

De signifikanta fördelarna för lågkolhydratkost i vår studie gör att vi dock vill ifrågasätta de traditionella kostråden (12) till överviktiga och individer med blodfettsubbning, trots det varierande vetenskapliga underlaget. I avseende av vikt nedgång kan därför lågkolhydratkost vara en del av behandlingen, detta även med tanke på Socialstyrelsens godkännande av kosten vid behandling av övervikt (13). Frågan är om lågkolhydratkost även skulle kunna rekommenderas som alternativ till lågfettsdiet för överviktiga med blodfettsubbningar, detta med tanke på de signifikanta fördelarna av lågkolhydratkost som framkom i vår studie. För att besvara frågan krävs dock studier med starkare vetenskapligt underlag.

Resultat från en översiktsartikel av tio studier (3) som studerade högintensiv träning var att vikt nedgång uteblev trots träning av kraftig intensitet, vilket kunde jämföras med resultatet från vår studie som visade att evidensstyrkan var otillräcklig gällande vikt nedgång vid högintensiv träning. Träning av kraftig intensitet hade dock kunnat visas förändra kropps konstitution och fettförbränning, vilket vi däremot inte kunde bekräfta, då evidensstyrkan för minskat kroppsfett var otillräcklig. Översiktsartikeln visade även att mängden fysisk träning var viktigare än intensiteten gällande att minska kroppsfett och buk fett (3). Utifrån vårt resultat kunde påståendet med intensitet och mängd

fysisk träning inte fullt bekräftas på grund av otillräcklig evidensstyrka. Påståendet kunde dock utläsas i inkluderade studier (53, 54, 55, 59, 60, 61) som undersökte variabeln kroppsfett och/eller buk fett. Studierna visade på signifikanta fördelar för grupper som tränade högintensivt i hög dos jämfört med grupper som tränade högintensivt i lägre dos.

Effekt på blodfetter vid högintensiv träning kunde jämföras med en översiktsartikel som sammanställt effekt på HDL-kolesterol, LDL-kolesterol och triglycerider vid medel - och högintensiv träning. Studien visade på positiva resultat av HDL-kolesterol för grupper som tränade högintensivt. Förbättringar i övriga variabler sågs mer sällan (64). Vid en jämförelse med vår studie kunde likheter ses då det för HDL-kolesterol fanns begränsad evidensstyrka medan underlaget för triglycerider och LDL-kolesterol var otillräckligt. Trots det begränsade och otillräckliga vetenskapliga underlaget vill vi framhäva att några inkluderade studier visade på signifikanta fördelar gällande förbättring av blodfetter och därför ansåg vi att högintensiv träning kunde användas som sjukgymnastisk behandlingsmetod tills studier med högre vetenskapligt underlag kunde stärka tesen.

Litteratur som hävdade att träning av låg - eller måttlig intensitet var att rekommendera för vikt nedgång (7, 30) var svår att ifrågasätta med resultatet från vår studie, med tanke på det otillräckliga vetenskapliga underlaget gällande högintensiv träning för att minska kroppsvikt, kroppsfett och begränsat underlaget för minskning av buk fett. Dock visade vårt resultat på signifikanta fördelar för högintensiv träning och ovanstående variabler varför vi ändå ville framhäva högintensiv träning som en mer effektiv behandlingsmetod än träning av lägre intensitet. Framförallt med tanke på att mer kraftfull träning ansågs kunna ge övriga positiva hälsoeffekter (3).

Vi ansåg att det fanns vissa svårigheter att bedöma förbättring av LDL-kolesterol vid lågkolhydratkost i studier (37, 44, 46, 47) som fann signifikant minskning av LDL-kolesterol i jämförelsegrupperna, då ett beaktande kring LDL-partikelstorlek också var betydelsefullt för att avgöra om det har skett en positiv förändring av LDL-kolesterol. En ökning av stora LDL-partiklar skulle nämligen ses som en förbättring (20, 59). Ett lågt triglyceridvärde och ett högt

HDL-kolesterol var förknippat med högre andel av stora LDL-partiklar (21). Därför bedömde vi att studier (38, 40, 45, 46, 48, 49) där lågkolhydratkost visats framkalla låga triglyceridvärden med hög andel HDL-kolesterol, hade positiv inverkan på LDL-kolesteolet trots icke-signifikanta förändringar av LDL-kolesterol eller minskat LDL-kolesterol i jämförelsegrupper. En studie (59) om högintensiv träning visade på omfördelning av LDL-partiklar med signifikant skillnad vilket vi beaktade vid analys av LDL-kolesteolet.

Studierna i vår sammanställning hade överlag ett medelhögt bevisvärde som i slutändan gav ett i genomsnitt begränsat vetenskapligt underlag men det behöver inte betyda att deras resultat och slutsatser var av sämre kvalitet. Största orsaken som vi ansåg gav det medelhöga bevisvärdet, var till stor del beroende på att varken deltagare, behandlare eller utvärderare i studierna var blindade, det vill säga de visste om vilken sorts intervention som var aktuell. Förklaringen till att de flesta studierna inte var blindade ansåg vi bero på svårigheten att göra kost - och träningsinterventioner dolda för deltagare, behandlare och utvärderare. Bortfallet i studierna var överlag stort vilket också påverkade bevisvärdet. Bortfallet skulle eventuellt ha kunnat förklaras av att vissa deltagare inte varit nöjda med tilldelad randomiserad intervention, trots att andra orsaker gavs som anledning till avhopp. För att få studier med högre vetenskapligt underlag krävs framförallt blindade studier med mindre bortfall. Frågan är om en icke-randomiserad studie skulle ge mindre bortfall?

En intressant slutsats var att lågkolhydratkost överlag hade starkare evidensstyrka för viktminskning och för att förbättra blodfetter jämfört med högintensiv träning, vilket kunde diskuteras utifrån perspektivet sjukgymnastik. För att behandla problematiken kring övervikt och blodfettssubbning, som också kunde innebära metabolt syndrom, ansåg vi utifrån vår studies resultat att kostintervention var att föredra. Vi ansåg ändå att den ena interventionen inte borde utesluta den andra men kunde verka som ett gott komplement till en redan verksam insats. Ytterligare studier är av nytta för att stärka tesen att lågkolhydratkost och högintensiv träning var verksam för att minska övervikt och blodfettssubbningar. Framtida forskning får också fastställa vilken intervention som är effektivast.

6. Konklusion

Vid jämförelse mellan lågkolhydratkost och högintensiv träning fanns ett starkare vetenskapligt underlag till fördel för lågkolhydratkost vid minskning av kroppsvikt, kroppsfett och triglycerider. Ett starkare vetenskapligt underlag kunde även ses för höjning av HDL – kolesterol samt omfördelning av LDL – kolesterol vid lågkolhydratkost. Båda interventionerna gav begränsad evidensstyrka för minskning av buk fett. Evidensstyrkan för ovanstående variabler varierade dock mellan måttlig, begränsad och otillräcklig. Avslutningsvis krävs därför mer studier av högre bevisvärde för att ytterligare verifiera de olika effekterna av lågkolhydratkost och högintensiv träning vid övervikt och blodfettssrubning.

7. Referenser

1. Hedner PL. *Invärtesmedicin*. 9:e uppl. Lund: Studentlitteratur; 2007.
2. Statens folkhälsoinstitut. *Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*. FYSS. 2008;4.
3. Lakka T, Laaksonen DE. Physical activity in the prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2007;32:76-88.
4. WHO. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series. Geneva: World Health Organization. 2002;894.
5. Rasmussen F, Johansson M, Hansen HO. Trends in overweight and obesity among 18-year-old males in Sweden between 1971 and 1995. *Acta Paediatr*. 1999;88:431-7.
6. Perusse L, Bouchard C. Genotype-environment interaction in human obesity. *Nutr Rev*. 1999;57:31-7.
7. Svantesson U, Cider Å, Jonsdottir IH, Stener-Victorin E, Willén C. *Effekter av fysisk träning vid olika sjukdomstillstånd*. Stockholm: SISU idrottsböcker; 2007.
8. Nakanishi N, Takatorige T, Fukuda H, Shirai K, LiW, Okamoto M, Yoshida H, Matsuo Y, Suzuki K, Tataru K. Components of the metabolic syndrome as predictors of cardiovascular disease and type 2 diabetes in middle-aged Japanese men. *Diabetes Research & Clinical Practice*. 2003;64:59-70.
9. Laaksonen DE, Niskanen L, Lakka HM, Lakka TA, Uusitupa M. Epidemiology and treatment of the metabolic syndrome. *AnnMed*. 2004;36:332-46.
10. Tuomilehto J. Cardiovascular risk. Prevention and treatment of the metabolic syndrome. *Diab Res Clin Pract*. 2005;68:28-35.
11. Nordic Council of Ministers, Nordic Nutrition Recommendations. *Integrating nutrition and physical activity*. 4. uppl. Copenhagen: Nord; 2004:13.
12. Hemmingsson E. *Behandling av vuxenfetma och dess följsjukdomar*. I: Faskunger J. Motivation för motion. Farsta: SISU Idrottsböcker; 2001.
13. Mossberg, T. Ärende avseende kostrådgivning till patienter med diabetes typ 2 och/eller övervikt. Socialstyrelsen; 2008. [WWW]
<http://pagina.se/filer/SocvsDahlqvist.pdf> Hämtad [2009-05-19]
14. Svenska näringsrekommendationer, rekommendationer om näring och fysisk aktivitet. Livsmedelsverket; 2005. [WWW]
http://www.slv.se/upload/dokument/mat/rad_rek/SNR2005.pdf Hämtad [2009-05-18]

15. Mossberg, T. Gällande företag som ska utbilda läkare och allmänhet i LCHF-kost etc. Socialstyrelsen; 2009. [WWW]
http://www.newsdesk.se/pressroom/dietisternas_riksfoerbund/document/download/4472?type_to_download=resource_document Hämtad [2009-06-03]
16. Accurso A, Bernstein RK, Dahlkvist A, Draznin B, Feinman RD, Fine EJ, Gleed A, Jacobs DB, Larson G, Lustig RH, Manninen AH, McFarlane SI, Morrison K, Nielsen JV, Ravnskov U, Roth KS, Silvestre R, Sowers JR, Sundberg R, Volek JS, Westman EC, Wood RJ, Wortman J, Vernon MC. Dietary carbohydrate restriction in type 2 diabetes mellitus and metabolic syndrome: time for a critical appraisal. *Nutrition and Metabolism*. 2008;5:1-8.
17. Dashti HM, Al-Zaid NS, Mathew TC, Al-Mousawi M, Hussain T, Asfar KA, Behbahani AI. Long term effects of ketogenic diet in obese subjects with high cholesterol level. *Molecular and Cellular Biochemistry*. 2006; 286:1–9.
18. Volek JS, Gomez AL, Kraemer WJ. Fasting lipoprotein and postprandial triacylglycerol responses to a low-carbohydrate diet supplemented with n-3 fatty acids. *J Am Coll Nutr*. 2002;19:383–391.
19. Larosa JC, Fry AG, Muesing R, Rosing DR. Effects of high-protein, low carbohydrate dieting on plasma lipoproteins and body weight. *J Am Diet Assoc*. 1980;77:264–270.
20. Austin MA, Hokanson JE, Edwards KL. Hypertriglyceridemia as a cardiovascular risk factor. *Am J Cardiol*. 1998;81:7B–I2B.
21. McNamara JR, Jenner JL, Li Z, Wilson PW, Schaefer EJ. Change in LDL particle size is associated with change in plasma triglyceride concentration. *Arteriosclerosis and Thrombosis*. 1992;12:1284-1290.
22. Taubes G. Nutrition: the soft science of dietary fat. *Science*. 2001;291:2536–2545.
23. Koutsari C, Malkova D, Hardman AE. Postprandial lipemia after short-term variation in dietary fat and carbohydrate. *Metabolism*. 2002;49:1150-1155.
24. Reaven GM. Diet and syndrome X. *Curr Atheroscler Rep*. 2000;2:503–507.
25. Krauss, RM. Atherogenic lipoprotein phenotype and diet-gene interactions. *J Nutr*. 2001;131:340–343.
26. Fetma – problem och åtgärder. SBU; 2002. [WWW]
<http://www.sbu.se/sv/Publicerat/Gul/Fetma---problem-och-atgarder/> Hämtad [2009-05-29]
27. Shephard RJ, Balady GJ. Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*. 1999;99:963-72.

28. Saris WH, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PS, Di Pietro L, Fogelholm M, Rissanen A, Schoeller D, Swinburn B, Tremblay A, Westerterp KR, Wyatt H. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev.* 2003;4:101-14.
29. Ainsworth BE. Compendium of physical activities. Classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;25:71-80.
30. Physiotherapy evidence database, PEDro; 1999. Frequently asked questions- How are trials rated. [WWW] http://www.pedro.org.au/faq.html#question_five Hämtad [090921]
31. Physiotherapy evidence database, PEDro. Pedro Scale; 1999. [WWW] http://www.pedro.org.au/scale_item.html Hämtad [2009-09-21]
32. Maher C, Sherrington C, Herbert R, Moseley A, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy.* 2003;83:713-721.
33. Olsson H, Sörensen S. *Forskningsprocessen – kvalitativa och kvantitativa perspektiv.* Stockholm: Liber; 2007.
34. Britton M. *Evidensbaserad medicin. Så graderas en studies vetenskapliga bevisvärde och slutsatsernas styrka.* Läkartidningen. 2000;97(40):4414-4415.
35. SBU – Statens beredning för medicinsk utvärdering. Studiekvalitet och evidensstyrka; 2009. [WWW] <http://www.sbu.se/sv/Evidensbaserad-varld/Faktaruta-1-Studiekvalitet-och-evidensstyrka/> Hämtad [2009-11-09]
36. Juhlin M, Smeds-Isaksson, Tano-Nordin A. Effekter av helkroppsvibrationsträning på muskelfunktion, balans och bentäthet - systematisk litteraturöversikt. Examensarbete. Institutionen för hälsovetenskap, avdelningen för sjukgymnastik. Luleå Tekniska Universitet; 2006.
37. Sacks F, Bray G, Carey V, Smith S, Ryan D, Anton S, McManus K, Champagne C, Bishop L, Laranjo N, Leboff M, Rood J, De Jonge L, Greenway F, Loria C, Obarzanek E, Williamson D. Comparison of Weight-Loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein, and Carbohydrates. *The New England Journal of Medicine.* 2009;360(9):859-873.
38. Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar D, Witkow S, Greenberg I, Golan R, Fraser D, Boloton A, Vardi H, Tangi-Rozendal O, Zuk-Ramot R, Sarusi B, Brickner D, Schwartz Z, Sheiner E, Marko R, Katorza E, Thiery J, Fiedler G, Bluher M, Stumvoll M, Spampfer M. Weight Loss with a Low-Carbohydrate, Mediterranean, or Low-Fat Diet. *The New England Journal of Medicine.* 2008;359(3):225-241.
39. Volek J, Phinney S, Forsythe C, Quann E, Wood R, Puglisi M, Kremer W, Bibus D, Fernandez M, Feinman R. Carbohydrate Restriction has a More Favorable Impact on the Metabolic Syndrome than a Low Fat Diet. *Lipids.* 2008; 44:297-309.

40. Brehm B, Spang S, Lattin B, Seeley R, Daniels S, D'Allesio D. The Role of Energy Expenditure in the Differential Weight Loss in Obese Women on Low-Fat and Low-Carbohydrate Diets. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2005;90(3):1475–1482.
41. Krauss RM, Blanche PJ, Rawlings RS, Fernstrom HS, Williams PT. Separate effects of reduced carbohydrate intake and weight loss on atherogenic dyslipidemia. *Am J Clin Nutr*. 2006;83:1025-1031.
42. Luscombe-March N, Noakes M, Wittert G, Keogh J, Foster P, Clifton P. Carbohydrate-restricted diets high in either monounsaturated fat or protein are equally effective at promoting fat loss and improving blood lipids. *Am J Clin Nutr*. 2005;81:762–72.
43. Samaha FF, Iqbal N, Seshadri P, Chicano KL, Daily DA, McGrory J, Williams T, Williams M, Gracely EJ, Stern L. A low-carbohydrate diet compared with a low-fat diet in severe obesity. *N Engl J Med*. 2003; 348:2074-2081.
44. Sharman M, Gómez A, Kreamer W, Volek J. Very Low-Carbohydrate and Low-Fat Diets Affect Fasting Lipids and Postprandial Lipemia Differently in Overweight Men. *The Journal of Nutrition*. 2004;134:880-885.
45. Stern L, Iqbal N, Seshadri P, Chicano K, Daily D, McGrory J, Williams M, Gracely E, Samaha F. The Effects of Low-Carbohydrate versus Conventional Weight Loss Diets in Severely Obese Adults: One-Year Follow-up of a Randomized Trial. *Annals of Internal Medicine*. 2004;140(10):778-786.
46. Tay J, Brinkworth G, Noakes M, Keogh J, Clifton P. Metabolic Effects of Weight Loss on a Very-Low-Carbohydrate Diet Compared With an Isocaloric High-Carbohydrate Diet in Abdominally Obese Subjects. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;51:59-67.
47. Volek J, Sharman M, Gómez A, Dispasquale C, Roti M, Pumerantz A, Kreamer W. Comparison of a Very Low-Carbohydrate and Low-Fat Diet on Fasting Lipids, LDL Subclasses, Insulin Resistance, and Postprandial Lipemic Responses in Overweight Women. *Journal of the American College of Nutrition*. 2004;23:177–184.
48. Foster, GD, Wyatt HR, Hill JO, McGuckin BG, Brill C, Mohammed BS, Szapary PO, Rader DJ, Edman JS, Klein S. A randomized trial of a low-carbohydrate diet for obesity. *N Engl J Med*. 2003;348:2082-2090.
49. Yancy W, Olsen M, Guyton J, Bakst R, Westman E. A Low-Carbohydrate, Ketogenic Diet versus a Low-Fat Diet To Treat Obesity and Hyperlipidemia. A Randomized, Controlled Trial. *Annals of Internal Medicine*. 2004;140:769-777.
50. Jakicic J, Marcus B, Gallagher K, Napolitano M, Lang W. Effect of Exercise Duration and Intensity on Weight Loss in Overweight, Sedentary Women. *JAMA*. 2003;290:1323-1330.

51. Banz WJ, Maher M.A, Thompson WG, Bassett, DR, Moore W, Ashraf M., Keefer DJ, Zemel MB. Effects of Resistance versus Aerobic Training on Coronary Artery Disease Risk Factors. *Exp Biol Med.* 2003;228:434–440.
52. Coker R, Williams R, Kortebein P, Sullivan D, Evans W. Influence of Exercise Intensity on Abdominal Fat and Adiponectin in Elderly Adults. *Met Syn and Re Symp.* 2009;7:363-368.
53. Schjerve I, Tyldym G, Tjonna A, Stolen T, Loennechen J, Hansen H, Haram P, Heinrich G, Bye A, Najjar S, Smith G. Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clinical Science.* 2008;115:283-293.
54. 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.
55. Johnson J, Slentz C, Houmard J, Samsa G, Duscha B, Aiken L, McCartney J, Tanner C, Kraus W. Exercise Training Amount and Intensity Effects on Metabolic Syndrome (From Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise). *Am J Cardiol.* 2007;100:1759–1766.
56. Yassine H, Marchetti C, Krishnan R, Vrobel T, Gonzalez F, Kirwan J. Effects of Exercise and Caloric Restriction on Insulin Resistance and Cardiometabolic Risk Factors in Older Obese Adults — A Randomized Clinical Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64A:90-95.
57. Duscha B, Slentz C, Johnson J, Hourmard J, Bensimhon D, Knetzger K, Kraus W. Effects of Exercise Training Amount and Intensity on Peak Oxygen Consumption in Middle-Age Men and Women at Risk for Cardiovascular Disease. *Chest.* 2005;128:2788-93.
58. Irving BA, Davis CK, Brock DW, Weltman JY, Swift D, Barret EJ, Gaesser GA, Weltman A. Effect of Exercise on Abdominal Visceral Fat and Body Composition. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2008;40:1863-72.
59. 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. *N Engl J Med.* 2002;347:1483-1492.
60. Slentz C, Houmard J, Johnson J, Bateman L, Tanner C, McCartney J, Duscha B, Kraus W. Inactivity, exercise training and detraining, and plasma lipoproteins. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol.* 2007;103:432–442.
61. Slentz C, Aiken L, Houmard J, Bales C, Johnson J, Tanner C, Duscha B, Kraus W. Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: a randomized, controlled study of exercise intensity and amount. *J Appl Physiol.* 2005;99:1630-1618.

62. Trapp EG, Chisholm DJ, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *International Journal of Obesity*. 2008;32:684-691.
63. Hession M, Rolland C, Kulkarni U, Wise A, Broom J. Systematic review of randomized controlled trials of low-carbohydrate vs. low-fat/low-calorie diets in the management of obesity and its comorbidities. *Obesity reviews*. 2009;10:36-50.
64. Tambalis K, Panagiotakos DB, Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence. *Angiology*. 2009;60(5):614-632.

Bilaga 1

PEDro Scale

1. eligibility criteria were specified no yes where:
 2. subjects were randomly allocated to groups (in a crossover study, subjects were randomly allocated an order in which treatments were received) no yes where:
 3. allocation was concealed no yes where:
 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic indicators no yes where:
 5. there was blinding of all subjects no yes where:
 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy no yes where:
 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome no yes where:
 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85% of the subjects initially allocated to groups no yes where:
 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat" no yes where:
 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome no yes where:
 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome no yes where:
-

The PEDro scale is based on the Delphi list developed by Verhagen and colleagues at the Department of Epidemiology, University of Maastricht (*Verhagen AP et al (1998). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). The list is based on "expert consensus" not, for the most part, on empirical data. Two additional items not on the Delphi list (PEDro scale items 8 and 10) have been included in the PEDro scale. As more empirical data comes to hand it may become possible to "weight" scale items so that the PEDro score reflects the importance of individual scale items.

The purpose of the PEDro scale is to help the users of the PEDro database rapidly identify which of the known or suspected randomised clinical trials (ie RCTs or CCTs) archived on the PEDro database are likely to be internally valid (criteria 2-9), and could have sufficient statistical information to make their results interpretable (criteria 10-11). An additional criterion (criterion 1) that relates to the external validity (or "generalisability" or "applicability" of the trial) has been retained so that the Delphi list is complete, but this criterion will not be used to calculate the PEDro score reported on the PEDro web site.

The PEDro scale should not be used as a measure of the "validity" of a study's conclusions. In particular, we caution users of the PEDro scale that studies which show significant treatment effects and which score highly on the PEDro scale do not necessarily provide evidence that the treatment is clinically useful. Additional considerations include whether the treatment effect was big enough to be clinically worthwhile, whether the positive effects of the treatment outweigh its negative effects, and the cost-effectiveness of the treatment. The scale should not be used to compare the "quality" of trials performed in different areas of therapy, primarily because it is not possible to satisfy all scale items in some areas of physiotherapy practice. Last amended June 21st, 1999

Notes on administration of the PEDro scale:

- All criteria **Points are only awarded when a criterion is clearly satisfied.** If on a literal reading of the trial report it is possible that a criterion was not satisfied, a point should not be awarded for that criterion.
- Criterion 1 This criterion is satisfied if the report describes the source of subjects and a list of criteria used to determine who was eligible to participate in the study.
- Criterion 2 A study is considered to have used random allocation if the report states that allocation was random. The precise method of randomisation need not be specified. Procedures such as coin-tossing and dice-rolling should be considered random. Quasi-randomisation allocation procedures such as allocation by hospital record number or birth date, or alternation, do not satisfy this criterion.
- Criterion 3 *Concealed allocation* means that the person who determined if a subject was eligible for inclusion in the trial was unaware, when this decision was made, of which group the subject would be allocated to. A point is awarded for this criteria, even if it is not stated that allocation was concealed, when the report states that allocation was by sealed opaque envelopes or that allocation involved contacting the holder of the allocation schedule who was “off-site”.
- Criterion 4 At a minimum, in studies of therapeutic interventions, the report must describe at least one measure of the severity of the condition being treated and at least one (different) key outcome measure at baseline. The rater must be satisfied that the groups’ outcomes would not be expected to differ, on the basis of baseline differences in prognostic variables alone, by a clinically significant amount. This criterion is satisfied even if only baseline data of study completers are presented.
- Criteria 4, 7-11 *Key outcomes* are those outcomes which provide the primary measure of the effectiveness (or lack of effectiveness) of the therapy. In most studies, more than one variable is used as an outcome measure.
- Criterion 5-7 *Blinding* means the person in question (subject, therapist or assessor) did not know which group the subject had been allocated to. In addition, subjects and therapists are only considered to be “blind” if it could be expected that they would have been unable to distinguish between the treatments applied to different groups. In trials in which key outcomes are self-reported (eg, visual analogue scale, pain diary), the assessor is considered to be blind if the subject was blind.
- Criterion 8 This criterion is only satisfied if the report explicitly states *both* the number of subjects initially allocated to groups *and* the number of subjects from whom key outcome measures were obtained. In trials in which outcomes are measured at several points in time, a key outcome must have been measured in more than 85% of subjects at one of those points in time.
- Criterion 9 An *intention to treat* analysis means that, where subjects did not receive treatment (or the control condition) as allocated, and where measures of outcomes were available, the analysis was performed as if subjects received the treatment (or control condition) they were allocated to. This criterion is satisfied, even if there is no mention of analysis by intention to treat, if the report explicitly states that all subjects received treatment or control conditions as allocated.
- Criterion 10 another. A *between-group* statistical comparison involves statistical comparison of one group with
Depending on the design of the study, this may involve comparison of two or more treatments, or comparison of treatment with a control condition. The analysis may be a simple comparison of outcomes measured after the treatment was administered, or a comparison of the change in one group with the change in another (when a factorial analysis of variance has been used to analyse the data, the latter is often reported as a group × time interaction). The comparison may be in the form hypothesis testing (which provides a “p” value, describing the probability that the groups differed only by chance) or in the form of an estimate (for example, the mean or median difference, or a difference in proportions, or number needed to treat, or a relative risk or hazard ratio) and its confidence interval.

Criterion 11 A *point measure* is a measure of the size of the treatment effect. The treatment effect may be described as a difference in group outcomes, or as the outcome in (each of) all groups. *Measures of variability* include standard deviations, standard errors, confidence intervals, interquartile ranges (or other quantile ranges), and ranges. Point measures and/or measures of variability may be provided graphically (for example, SDs may be given as error bars in a Figure) as long as it is clear what is being graphed (for example, as long as it is clear whether error bars represent SDs or SEs). Where outcomes are categorical, this criterion is considered to have been met if the number of subjects in each category is given for each group.