



LUNDS UNIVERSITET
Medicinska fakulteten

Betydelsen av låg- kontra högintensiv träning i den preventiva vården hos vuxna patienter med typ II-diabetes

Litteraturstudie

Författare: Niklas Jönsson & Sven Häljebo

Handledare: Anneli Jönsson

Kandidatuppsats

Hösten 2013

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Betydelsen av låg- kontra högintensiv träning i den preventiva vården hos vuxna patienter med typ II-diabetes

Litteraturstudie

Författare: Niklas Jönsson & Sven Häljebo
Handledare: Anneli Jönsson

Kandidatuppsats

Hösten 2013

Abstrakt

I Sverige lever idag ungefär 365 000 personer med diabetes. Av dessa beräknas 85 % ha typ II-diabetes. Socialstyrelsen skriver i sina rekommendationer att hälso- och sjukvården bör *"erbjuda råd och stöd för ökad fysisk aktivitet till patienter med typ II-diabetes."* men tillhandahåller inte rekommendationer för hur patienten skall träna för att på bästa sätt främja sin hälsa genom fysisk aktivitet. Föreliggande litteraturstudie har analyserat 10 vetenskapliga artiklar i syfte att undersöka betydelsen av låg- kontra högintensiv träning i den preventiva vården hos vuxna patienter med typ II-diabetes. Resultatet visar att kombinerad hög- och lågintensiv träning kan vara mer effektiv än de båda formerna separat, att det är träningspassens längd och inte intensitet som är avgörande för motionens sekundärpreventiva effekter samt att lågintensiv träning kan vara lättare att implementera och vidhålla hos personer med typ II-diabetes.

Nyckelord

Egenvård, högintensiv träning, lågintensiv träning, motion, sekundär, prevention, typ II-diabetes

Lunds universitet
Medicinska fakulteten
Nämnden för omvårdnadsutbildning
Box 157, 221 00 LUND

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Introduktion	3
Problemområde	3
Bakgrund	4
Perspektiv och utgångspunkter	4
Typ II-diabetes	4
Motionens preventiva betydelse vid typ II-diabetes	5
Hög- och lågintensiv träning vid typ II-diabetes	6
Prevention	6
Syfte	8
Metod	8
Urval	8
Datainsamling	9
Tabell 1. Sökschema: PubMed/Medline	10
Analys av data	10
Forskningsetiska avvägningar	11
Resultat	11
Fördelar med högintensiv träning	12
Fördelar med lågintensiv träning	12
Kombination av hög- och lågintensiv träning	14
Träningens längdens betydelse	15
Diskussion	16
Diskussion av vald metod	16
Diskussion av framtaget resultat	17
Slutsats och kliniska implikationer	20
Författarnas arbetsfördelning	21
Referenser	22

Introduktion

Problemområde

I Sverige lever idag ungefär 365 000 personer med diabetes. Av dessa beräknas 85 % ha typ II-diabetes (Socialstyrelsen, 2012), vilket innebär att insulinsekretionen är bristfällig och cellernas insulinresistens förhöjd. Detta bildar underlag för en stor och vårdkrävande grupp patienter (Agardh, Berne & Östman, 2005).

Socialstyrelsen skriver i sina rekommendationer att hälso- och sjukvården bör ”*erbjuda råd och stöd för ökad fysisk aktivitet till patienter med typ II-diabetes.*” (Socialstyrelsen, 2010. s. 8). Socialstyrelsen tillhandahåller dock inte rekommendationer för hur patienten skall träna för att på bästa sätt främja sin hälsa och genom fysisk aktivitet motverka de negativa effekterna av typ II-diabetes. Även på Diabetesförbundets hemsida går att läsa att motion är bra för att öka insulinkänsligheten i cellerna (Diabetesförbundet, 2012) men inte heller här står det något om vilka motionsformer som är att föredra vid diabetessjukdom.

På grund av det stora utbudet av olika motionsformer är det som sjuksköterska av betydelse att veta vilken form av motion (högintensiv eller lågintensiv) som kan rekommenderas till berörda patienter för att på så sätt optimera deras hälsotillstånd. Många patienter har inte den kunskap som krävs för att tillgodogöra sig rätt form av motion (Hordern, Dunstan & Prins, 2011). Genom att informera patienten om vilken sorts träning som passar individen bäst maximeras samtidigt patientens förmåga till självbestämmande och sjuksköterskans möjlighet att ge den individanpassade vård som åsyftas i Hälso- och Sjukvårdslagen (SFS, 1982:763).

Bakgrund

Perspektiv och utgångspunkter

Respekt för självbestämmande är ett begrepp som tas upp i svensk sjuksköterskeförenings Värdegrund för omvårdnad (2010). Inom autonomibegreppet ryms patientens rätt till självbestämmande genom frihet och oberoende. I situationer där individen är oförmögen eller har en nedsatt förmåga att fatta egna beslut angående sin situation har vården ansvar att så långt det är möjligt främja personens självbestämmanderätt. En begränsning kan vara informationsbrist och det är då vårdens uppgift att se till att patienten ges tillräcklig information för att skapa förutsättningar till autonoma beslut. Författarna utgår i studien från kraven på att sjukvården skall ge förutsättningar åt patienten att fatta egna beslut för att främja hälsa och välbefinnande (Värdegrund för omvårdnad, 2010).

Typ II-diabetes

”Med folksjukdom menas en sjukdom med en förekomst i befolkningen om minst en procent, det vill säga för närvarande minst 90 000 människor, och sjukdomen ska innebära allvarliga konsekvenser både för de drabbade personerna och samhället.” – Janlert. 2000. s. 165

Diabetes är en folksjukdom med olika orsaker/klassificeringar där typ I- och typ II-diabetes är de vanligaste. Vanligast är att typ I-diabetes drabbar unga (insjuknar oftast före tjugo års ålder) och att typ II-diabetes drabbar äldre efter femtioårsåldern. Orsakerna till typ II-diabetes är fortfarande inte helt fastställda men ärftlighet spelar en roll och samband mellan olika livsstilsfaktorer så som övervikt, rökning, fysisk inaktivitet, stress samt riskkonsumtion av alkohol, bidrar. Diabetes typ-II karaktäriseras av ett långsamt förlopp hos patienterna där de i många år kan bära på sjukdomen utan att vara medvetna om detta. Efter detta inträder en fas med nedsatt glukoskänslighet (Pellmer, Wrammer & Wrammer, 2012). Vid etablerad diabetes föreligger förhöjd fasteplasmaglukosnivå och/eller en onormalt stor glukosstegring efter intag av föda. Vid typ II-diabetes har patienterna en nedsatt insulinsekretion från pankreas samt en nedsatt insulinkänslighet i kroppens celler (Agardh, Berne & Östman, 2005). Sambandet mellan den intagna mängden glukos, plasmaglukosnivån samt insulin är att insulin krävs för

att cellerna skall kunna ta upp glukos. Om inte cellerna kan ta in glukosen cirkulerar denna istället runt i blodet tills den utsöndras via njurarna i urinen.

HbA1c (glykerat hemoglobin) ger en bild av hur glukosnivån i blodet varit under en längre period (två till tre månader) och är den enskilt viktigaste markören på hur en individs diabetesbehandling efterföljs. Kopplingen mellan metabol kontroll, risken för komplikationer och individens HbA1c-värde är väl uttalat (Agardh, Berne & Östman, 2005). Många personer med typ II-diabetes är drabbade av bukfetma, högt blodtryck och höga blodfetter. Detta kan leda till ateroskleros som i sin tur kan orsaka ytterligare så kallade senkomplikationer så som stroke, hjärtinfarkt och svårläkta bensår (Pellmer, Wrammer & Wrammer, 2012). För att undvika dessa komplikationer är det av vikt att individen ligger stabilt i/har ett optimalt p-glukos. Detta då höga nivåer av glukos i blodet ökar påfrestningen på kroppens blodkärl som i sin tur leder till ovanstående komplikationsrisk (ibid). Livsstilsförändringar så som ändrad diet, rökstopp och träning ingår i behandlingsformen (Agardh, Berne & Östman, 2005).

Motionens preventiva betydelse vid typ II-diabetes

Då många personer med typ II-diabetes lever ett stillasittande liv med få tillfällen för motion är det av vikt att deras compliance och adherence till träningsföreskrifter sker långsiktigt för att få effekt av deras träning (Perri et al. 2002). Som en konsekvens av inaktiviteten och de åkommor denna medför (muskelsvaghet och kardiovaskulära problem) har det visat sig svårt att aktivera dessa personer med mer intensiva träningsprogram samt få dem att kvarstå vid denna träning (Dunstan et al. 2005; Perri et al. 2002).

Motion och träning hos personer diagnosticerade med typ II-diabetes, stabiliserar blodsockret i sjukdomens akuta fas och i ett längre perspektiv även personens totala hälsotillstånd genom ökad insulinkänslighet och sänkt BMI (O'Hagan, De Vito, Colin & Boreham, 2013). Thomas, Elliott, & Naughton (2006) skriver att även utan viktnedgång kan motion leda till en signifikant ($p \leq 0,05$) förbättrad glykemisk kontroll och minskning av buk fett hos personer med typ II-diabetes.

Bortsett från de rent fysiska fördelarna upplever många personer med typ II-diabetes även positiva, psykiska fördelar med ett ökat motionerande, så som förbättrad livskvalité och ökat välbefinnande (Agardh, Berne & Östman, 2005). De träningsformer som finns tillgängliga idag kan delas in i lågintensiv träning och högintensiv träning.

Hög- och lågintensiv träning vid typ II-diabetes

De flesta träningsformer och idrotter går att utföra både som låg- och högintensiv träning. Träningsformer som lämpar sig väl för lågintensiv träning är till exempel snabba promenader, cykling utomhus, simning eller styrketräning (motståndsträning) där utövaren har ett gränsvärde på ungefär 50 % av sin maximala syreupptagningsförmåga (VO₂max) (Pugh, 2012). Vid högintensiv träning ligger utövaren på 75 % av sin totala syreupptagningsförmåga vid aktiviteter som löpning, tennis, intensiva aerobicspass och spinning (uthållighetsträning) (Pugh, 2012; Trombold, Christmas, Machin, Kim & Coyle, 2013). Med VO₂max menas kroppens maximala förmåga att ta upp och nyttja syre vid fysisk aktivitet (Bangsbo & Michalsik, 2004).

Lågintensiv träning vid typ II diabetes leder bland annat till ökad glykemisk kontroll, det vill säga ett stabilt och jämt p-glukos, och minskar förekomsten av hyperglykemi. Högintensiv träning har ungefär samma påverkan på diabetessjukdomen som lågintensiv träning (van Dijk, et al., 2012a; van Dijk, Tummers, Stehouwer, Hartgens & van Loon, 2012b). Studier har å ena sidan pekat på att lågintensiv träning är likvärdig högintensiv träning på att sänka p-glukosnivån i blodet hos patienter med typ II-diabetes (van Dijk, et al., 2012c). Å andra sidan finns studier som pekar på att högintensiv träning är sämre, jämbördig eller vida överlägsen lågintensiv träning när det gäller att förbättra insulinkänsligheten hos patienter med typ II-diabetes (Balducci, et al., 2012). Samtidigt förekommer studier där inga skillnader mellan de olika träningsformerna påvisats (Jakicic, Marcus, Gallagher, Napolitano & Lang, 2003).

Prevention

I studien används begreppet prevention och författarna har utgått ifrån Socialstyrelsens definition där prevention ses som förebyggande åtgärder. Socialstyrelsens termbank (2011) definierar begreppet som:

”... åtgärd för att förhindra uppkomst av eller påverka förlopp av sjukdomar, skador, fysiska, psykiska eller sociala problem”

Inom begreppet prevention definieras tre olika preventionsnivåer: primär-, sekundär-, och tertiärprevention. Primärprevention syftar till att förebygga uppkomsten av sjukdom det vill säga insatser som sätts in innan förekomsten av sjukdom, till exempel rökstopp eller vaccination. Sekundärprevention innebär en tidigt upptäckt ohälsa och att det då direkt sätts in insatser. Sekundärpreventionen har som mål att ohälsan inte skall progrediera eller leda till ett mer komplicerat vårdförlopp. Tertiärprevention syftar till insatser som främjar miljön kring en redan sjuk patient för att sjukdomen inte skall förvärras, till exempel handikappanpassning av arbetsplats eller miljösanering i syfte att ett astmasjukt barns astma inte skall förvärras ytterligare (Pellmer, Wrammer & Wrammer, 2012).

I samband med prevention av typ II-diabetes är det relevant att ta upp Dorothea Orem och hennes egenvårdsteori. Orem's omvårdnadsteorier betraktar omvårdnad som ett substitut till individens egenvård, det vill säga individens egna hälsofrämjande aktiviteter, i tillstånd där individen inte själv kan sörja för detta. Inom teorin finns tre olika begrepp som förhåller sig till varandra och därmed skapar en helhetsbild av omvårdnaden för individen. Dessa är egenvård, egenvårdsbrist och omvårdnadssystem (Orem, 1995). Egenvården kännetecknas av individens egna frivilliga initiativ till att främja sin egen hälsa, dessa handlingar skall vara medvetna samt systematiska. När en individ kommer i kontakt med Hälso- och sjukvården och är i behov av omvårdnad föreligger en egenvårdsbrist. Egenvårdsbrist är alltså förklaringen till varför personen är i behov av omvårdnad och inträder då kapaciteten av individens egenvård är mindre än kraven på densamma. Omvårdnadssystem är de åtgärder som sjuksköterskan tillsammans med patienten skapar gällande individens omvårdnadssituation. Det finns tre grader av omvårdnadssystem som appliceras utefter graden av egenvårdsbrist som råder. Stödjande/undervisande omvårdnadssystem skapas när patienten behöver information, råd och stöttning för att själv kunna utföra nödvändiga egenvårdshandlingar. Stödjande/undervisande omvårdnadssystem är det omvårdnadssystem som appliceras när träning diskuteras som prevention vid typ II-diabetes. Detta då den för patienten preventiva åtgärden ”träning” kan kräva information, motivation och stöd för att faktiskt genomföras. Sjuksköterskans mål och teorins huvudtes vid dessa samtal skall då, enligt Orem (1995), leda till att patientens egenvårdskapacitet ökar. Patienten har fått de

redskap som den behöver för att själv kunna tillgodose sina behov gällande välbefinnande och hälsa samt att förebygga eller motverka sjukdom.

För att sjuksköterskan skall kunna öka patientens egenvårdskapacitet krävs att rätt kunskap förmedlas (Orem, 1995). Detta då patienten kan ha svårt att orientera sig i det stora utbud av olika motionsformer och rekommendationer som finns tillgängligt (Hordern, et al., 2011). Sjuksköterskan måste ha rätt sorts kunskap om vilken motionsform som är optimal för individen så att denne själv kan bestämma och ha åsikter angående sin vård.

Syfte

Att undersöka betydelsen av låg- kontra högintensiv träning i den preventiva vården hos vuxna patienter med typ II-diabetes.

Metod

Författarna har valt att använda sig av en litteraturstudie där resultatet grundas på vetenskapliga artiklar. Denna typ av studie genererar en bred kunskapsöversikt av det valda problemområdet (Olsson & Sörensen, 2011).

Urval

Författarnas sökning fokuserades till databaserna PubMed/Medline och CINAHL. Dessa databaser lämpade sig väl för litteratursökning då de har ett brett register av vetenskapliga artiklar (Friberg, 2012). Litteraturstudien baseras på tio artiklar, markerade med * i referenslistan. Inklusionskriterierna var artiklar publicerade från år 2008 och framåt, med vuxna patienter och skrivna på antingen svenska eller engelska. ”Årsbegränsningen” sattes då en minskning av antalet artiklar behövdes för att lättare få en överblick och samtidigt erhålla relevant material att studera. Exklusionkriterierna omfattades av artiklar rörandes ”primary

prevention” under sökningen på ”prevention” då primärprevention inte är relevant för studien. Artiklar utan abstrakt åsidosattes då de tog för lång tid att bilda sig en uppfattning om.

Datainsamling

Enligt Willman, Stoltz & Bahtsevani (2006) skall MeSH-termer användas vid sökning i PubMed/Medline. Dessa MeSH-termer var ”diabetes”, ”type 2-diabetes”, ”prevention”, ”secondary prevention”, ”high intensity”, ”low intensity”, ”nursing” samt ”exercise”. Motsvarande sökord i CINAHL:s ”Subject heading list” som användes var ”diabetes mellitus”, ”diabetes mellitus, type 2”, ”exercise”, ”nursing” och ”preventive health care” (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2006).

Från sökningen i PubMed/Medline valdes fyra artiklar (tabell 1). Sökningen i CINAHL gav träffar på samma artiklar som redan funnits i PubMed/Medline och ingen artikel valdes därför ur CINAHL.

Genom att använda ”Related citations” i PubMed/Medline fann författarna ytterligare sex artiklar. Här valdes även tre artiklar som var äldre än inklusionskriterierna angav, en från 2004, en från 2005 och en från 2007.

Vid sökning i databasen PubMed/Medline har de artiklar med titlar relevanta för studien lästs. I sökningen lästes abstrakt enskilt i ett första urval där vissa artiklar sparades för djupare analys, medan artiklar som inte stämde in på studiens syfte, sållades bort. Därefter lästes artiklarna igenom enskilt för att sedan diskuteras mellan de båda författarna. Tillsammans gjordes ett andra urval där vissa artiklar ansågs relevanta och andra inte. Med hjälp av Willman, Stoltz & Bahtsevanis (2006) ”Protokoll för kvalitetsbedömning av studier med kvantitativ metod, RCT & CCT”, har de artiklar som valts ut kvalitetsgranskats. Denna granskning skedde enskilt för att sedan jämföras mellan de båda författarna, detta för att säkerställa att bedömningen av artiklarnas kvalitet var god. Protokollet anpassades till sökningen och frågan ”Blindning av vårdare?” uteslöts då inga vårdare deltog aktivt i de utvalda artiklarna. Denna anpassning gjordes då varje litteratursökning är unik och en generell mall inte är applicerbar på varje specifikt forskningsområde (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2006). Med hjälp av ovan nämnda kvalitetsgranskningsprotokoll tilldelades artiklarna en

poäng per delfråga, som av författarna ansetts relevanta för studien, som besvarades positivt. För varje negativt svar har noll poäng utdelats. Den uppkomna poängsumman har räknats ut och sammanställts i procent mot det maximala antalet poäng som kan ges. Därefter tilldelades en kvalitetsgrad där ”grad I” motsvarar 80 – 100 % positiva svar, ”grad II” 70 – 79 % positiva svar och ”grad III” 60 – 69 % positiva svar. ”Grad I” motsvarar då hög vetenskaplig kvalitet och ”grad III” låg vetenskaplig kvalitet (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2006). Samtliga utvalda artiklar i studien uppnådde grad I.

Tabell 1. Sökschema: PubMed/Medline

	”Sökord” [MeSH]	Antal träffar	Lästa abstrakt	Lästa artiklar	Granskade artiklar	Valda artiklar
#1	”Diabetes”	448408	0			
#2	”Prevention”	1201565	0			
#3	”Secondary prevention”	12260	0			
#4	”Type 2- diabetes”	98873	0			
#5	”High intensity”	15338	0			
#6	”Low intensity”	43514	0			
#7	”Nursing”	561147	0			
#8	”Exercise”	259986	0			
#9	#6 AND #8 AND #4	55	10	5	2	1
#10	#5 AND #8 AND #4	66	12	4	2	1
#11	#5 AND #6 AND #8 AND #4	64	8	3	2	1
#12	#5 AND #4	221	15	7	5	1

Analys av data

Denna studie fördes med en induktiv ansats, som Willman, Stoltz & Bahtsevani (2006) beskriver som ett perspektiv där forskningens helhet står i centrum. Friberg (2012) beskriver tre steg för korrekt analys av de artiklar som bedömdes passa in i studien. Steg 1 innebär att de artiklar som valts ut med ovan nämnda granskningsprotokoll lästes igenom och sammanfattades, för att säkerställa att informationen i den analyserade artikeln togs till vara, i en matris. Detta kan liknas vid ”en pendling mellan helhet... och delar... till en ny helhet (det slutgiltiga resultatet)” (Friberg. 2012. s. 140). Därefter följde en genomgång och sammanfattning av de likheter och skillnader som funnits i de olika artiklarna. I det tredje och sista steget skall dessa och skillnader och likheter sorteras och redovisas. Detta redovisas i

studiens resultatdel. Genom att sortera in sådant som handlar om samma sak under lämpliga rubriker skapades områden och teman (Friberg, 2012).

Forskningsetiska avvägningar

Vetenskapliga rådet definierar området forskningsetik som två olika krav; individskyddskravet och forskningskravet. Individskyddskravet delas i sin tur upp i fyra huvudområden: informationskravet, nyttjandekravet, konfidentialitetskravet och samtyckeskravet. Dessa områden har tillkommit för att skydda försökspersoner, informanter och deltagare i studier och undersökningar från att komma till någon form av skada såväl fysiskt som psykiskt (Gustafsson, Hemmerén & Petersson, 2004).

Forskningskravet innebär att de kunskaper som finns tillgängliga skall fördjupas och utvecklas och befintliga metoder skall förbättras. Det innebär också att allmänheten skall kunna ställa krav på att den forskning som bedrivs är inriktad på väsentliga frågor och att den håller hög kvalitet (Gustafsson, Hemmerén & Petersson, 2004)

Författarna har i studien granskat om det i de utvalda artiklarna framgår att det har genomförts någon form av forskningsetisk prövning. Studien har strävat efter att vara helt objektiv till artiklarnas resultat och egna värderingar av resultaten har undvikits.

Resultat

I denna litteraturstudie valdes tio vetenskapliga artiklar, utförda med kvantitativ ansats (RCT-studier), ut att redovisa resultatet. Artiklarna härstammar från Belgien (1), Kina (1), Kanada (4), Nederländerna (1), Storbritannien (1) och USA (2). Två av studierna (Sigal et al., 2007; Church et al., 2010) redovisar resultat där deltagarna utfört en kombination av hög- och lågintensiv träning samt låg- och högintensiv träning var för sig och jämfört dessa tre olika träningsgrupper. Övriga åtta studier har enbart jämfört hög- och lågintensiv träning separat.

Efter granskning enligt Friberg (2012) har fyra teman framträtt: *Fördelar med högintensiv träning*, *Fördelar med lågintensiv träning*, *Kombination av hög- och lågintensiv träning* och *Träningens längdens betydelse*.

Fördelar med högintensiv träning

Högintensiv träning kan ha en större positiv effekt på personer med typ II-diabetes än träning med måttlig eller låg intensitet (Terada et al., 2013a; Bajpeyi et al., 2009).

Terada et al. (2013a) genomförde en randomiserad studie där 15 deltagare med typ II-diabetes delades in i två grupper. Den ena gruppen tränade högintensivt, (intervallträning med en minut på 100 % av Vo₂max och tre minuter på 20 % av Vo₂max) den andra med måttlig/låg intensitet (kontinuerlig träning på 40 % av Vo₂max). Längden på träningen för de båda grupperna var densamma. Resultatet visade en sänkning av p-glukos för båda grupperna men sänkningen hos den högintensiva gruppen var signifikant (p= 0,007).

Bajpeyi et al. (2009) genomförde en studie med tre deltagargrupper som alla utförde låg- eller högintensiv träning. En grupp (n= 46) tränade lågintensivt i 200 minuter/vecka, en grupp (n= 58) tränade högintensivt i 200 minuter/vecka och en grupp (n= 49) tränade högintensivt i 125 minuter/vecka. Resultatet visade att även om längden på träningen är densamma vid hög- eller lågintensiv träning, så ökar högintensiv träning insulinkänsligheten i kroppens celler mer än lågintensiv träning. Samma studie visade även att den ökade insulinkänsligheten, för de båda grupper (låg- och högintensiv) som hade en längre tid (200 minuter/vecka/grupp) på sina pass, höll i sig 15 dagar efter träningsstopp (p≤ 0,05). Terada et al. (2013a) bekräftar att träningens duration är utslagsgivande för hur intensitetsnivån påverkar resultatet i form av ökad insulinkänslighet och sänkt p-glukos.

Fördelar med lågintensiv träning

Manders, van Dijk & van Loon (2010) (n= 9), Li et al. (2012) (n= 60) och Hansen et al. (2009) (n= 37) fann i sina studier att lågintensiv träning är bättre eller likvärdig högintensiv träning avseende en sänkning av p-glukos och/eller ökad insulinkänslighet i kroppens celler

sett till att kaloriförbrukningen är densamma för träningsgrupperna. O'Donovan, Kearney, Nevill, Woolf-May & Bird (2005) har i sin 24-veckors studie, bestående av 64 deltagare, kommit fram till att ökningen av insulinkänsligheten och minskningen av HbA1c är likvärdig i de båda grupperna oberoende av träningsintensitet. Grupperna (två stycken) tränade med låg respektive hög intensitet och matchades mot samma kaloriförbrukning, vilket resulterade i att längden på träningspassen och den sammanlagda tiden för träning blev längre för den lågintensiva gruppen. Resultatet rörande träningens längd bekräftas av Bajpeyi et al. (2009) och Houmard et al. (2004) (n= 154) vars studier visade på att det är längden på träningen och inte intensiteten som är viktigast. Sett i ljuset av dessa studier blir studien av Reid et al. (2010) (n= 218) relevant då den pekar på att deltagare som tränat lågintensivt rankar sin självupplevda hälsa som bättre än deltagare som tränat högintensivt.

Manders et al. (2010), Li et al. (2012) och Hansen et al. (2009) genomförde studier bestående av två interventionsgrupper som utförde antingen ett lågintensivt eller ett högintensivt träningspass samt en kontrollgrup. Manders et al. (2010) undersökte effekten av ett isolerat träningsstillfälle där resultatet visade på en signifikant sänkning (50 %) av p-glukos hos den lågintensiva träningsgruppen jämfört med den högintensiva (18 %). Både lågintensiv och högintensiv träning ökade initialt (16-24 h efter träning) insulinkänsligheten efter träning men bara vid lågintensiv träning kvarstod denna känslighet 15 dagar efter träningsstopp (Li et al., 2012). Denna kvarvarande effekt (efter 15 dagar) fann även Bajpeyi et al. (2009). Även Hansen et al. (2009) kom fram till att både hög- och lågintensiv träning sänker HbA1c men att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan dem samt, i likhet med O'Donovan et al. (2005) och Manders et al. (2010), att lågintensiv träning kan vara lättare att implementera hos personer med typ II-diabetes som ofta är stillasittande och/eller lever med kardiovaskulära sjukdomar och muskelsvaghet. Detta då steget från en stillasittande livsstil till att motionera på gränsen till sin förmåga kan vara alldeles för stort. Med lågintensiv träning blev steget för deltagarna (som blev tilldelade denna träningsform) inte lika stort och adherence och compliance var avsevärt bättre för dessa än för de som tränade högintensivt (Houmard et al. 2009; Terada et al. 2013a; Reid et al. 2010) I motsats till detta fann Sigal et al. (2009) inget samband mellan intensitetsnivån och adherence till träningsföreskrifterna.

Kombination av hög- och lågintensiv träning

Sigal et al. (2007) och Church et al. (2010) genomförde varsin studie (251 respektive 262 deltagare) där resultaten pekade på att en kombination av hög- och lågintensiv träning är bättre än endera separat avseende glykemisk kontroll (och sänkning av HbA1c). Studiernas deltagare delades in i tre träningsgrupper samt en kontrollgrupp. Träningsgrupperna bestod av en lågintensiv grupp (styrketräning), en högintensiv grupp (löpning) och en grupp som kombinerade de två träningsätten. Studierna skiljde sig åt genom att Sigal et al. (2007) lät deltagarna i "kombinationsgruppen" utföra båda träningspassen vilket ledde till att deras träningsmängd och tid var fördubblad jämfört med de två andra grupperna. I Church et al. (2010) hade alla grupperna samma längd på träningspassen. Kombinationsgruppen i Church et al. (2010) fick en signifikant sänkning av HbA1c ($p=0,03$) jämfört med övriga grupper. Studien av Sigal et al. (2007) fick även ett signifikant resultat avseende sänkningen av HbA1c då kombinationsgruppen jämfördes med grupperna för hög- respektive lågintensiv träning ($p=0,014$; $0,001$). Sambandet, menar Sigal et al. (2007), mellan att effekten på HbA1c var större hos kombinationsgruppen och att denna grupp hade en längre träningstid, kan inte enbart tillskrivas den förlängda durationen. Detta då kombinationsgruppens HbA1c-sänkande resultat i så fall skulle vara 1,5 gånger större än den högintensiva gruppens och den högintensiva gruppens resultat två gånger större än den lågintensiva. Istället var resultaten för både den låg- och högintensiva gruppen likvärdiga och kombinationsgruppens resultat två gånger större än de övriga.

Träningslängdens eventuella betydelse för resultaten motbevisas också av Church et al. (2010) som använde sig av samma tidsram (150 minuter/vecka) för alla grupper inom sin studie och kom till samma slutsats som Sigal et al. (2007). I studien av Sigal et al. (2007) visade resultatet att de personer som hade ett relativt högt HbA1c i början av studien, sänkte detta oavsett vilken träningsgrupp personerna tillhörde. Detta gällde dock inte de medverkande som initialt hade ett lägre HbA1c-värde. Deras värde sänktes endast med kombinationsträning.

Träningens längdens betydelse

Studierna utförda av Bajpeyi et al. (2009), Houmard et al. (2004), Li et al. (2012), Hansen et al. (2009), Manders et al. (2010) och Terada et al. (2013a) visar att det är längden på varje träningspass samt den sammanlagda tiden lagd på träning som kan vara avgörande för utfallet av träningen och inte intensiteten på träningen i sig.

När längden på träningspassen var densamma, oavsett intensitet, uppstod en markant ökning av insulinkänsligheten jämfört med träningspass bestående av kortare längd och samma intensitet (Bajpeyi et al. 2009). I studien av Li et al. (2009) visar resultatet att längden på träningen kan vara den viktigaste faktorn när det gäller att utforma ett träningsprogram till en person med typ II-diabetes. Deltagare som tränade lågintensivt var tvungna att lägga ner mer tid vid varje träningspass då ett gemensamt kaloriförbrukningsmål satts för varje pass oavsett intensitet och den lågintensiva träningen förbrukar färre kcal/minut än den högintensiva (Li et al., 2009; O'Donovan et al., 2005). Detta innebar att tiden lagd på träning, bortsett från intensiteten, var den enda skillnaden för att förklara utgången av studierna som visade på att det inte finns någon skillnad i effekt mellan hög- och lågintensiv träning. Samma resultat fick även Terada et al. (2013a) med skillnaden att denna studie även visade att högintensiv träning, med samma längd på träningen som den lågintensiva dito, ger en bättre sänkning av p-glukos. Terada et al. (2013a) påpekar också att en förlängning av träningstiden (från 30 minuter till 60 minuter) och/eller ytterligare ökning av intensiteten kan öka den glukossänkande effekten av träningen ($p < 0,001$).

Längden på träningens särställning visar sig även i studien av Houmard et al. (2004) där 154 deltagare delades upp i tre träningsgrupper och en kontrollgrupp. Två av grupperna tränade 170 minuter/vecka (låg- respektive högintensivt) och en grupp 115 minuter/vecka (högintensiv träning). De två grupper som tränade 170 minuter/vecka ökade insulinkänsligheten signifikant ($p < 0,05$) vilket gav slutsatsen att durationen har betydelse för ökning av insulinkänslighet hos personer med typ II-diabetes.

Diskussion

Diskussion av vald metod

En tänkbar empirisk studie valdes bort till fördel för litteraturöversikten då denna, till skillnad från den empiriska, sammanfattar rådande forsknings eventuella koncensus eller motsättningar inom området. Litteraturstudien gav en bra kunskapsöversikt om rådande forskningsläge.

I studien inkluderades tre vetenskapliga artiklar som inte uppfyllde inklusionskriteriernas "årsbegränsning" då de var utgivna tidigare än 2008. Dessa artiklar bedömdes trots detta besitta ett adekvat värde för studien då de uppfyllde övriga krav på inklusion samt fick ett godkänt resultat när de kvalitetsgranskades enligt Willman, Stoltz & Bahtsevanis (2006) granskningsprotokoll. De vetenskapliga artiklar som påträffades i CINAHL var desamma som valts ut i PubMed/Medline, därför har CINAHL som databas inte bidragit till resultatet i denna studie. Att databasen CINAHL inte gav annorlunda träffar, det vill säga att endast en databas genererade resultatet, kan ses som en svaghet i studien. Det är möjligt att andra sökord hade genererat träffar som passat in på studiens syfte och som därmed kunnat bidra till resultatet. Då samtliga artiklar som påträffades i CINAHL även kunde insamlas i PubMed/Medline ansågs valda sökord relevanta och PubMed/Medlines register som extensivt (och heltäckande). Att sextio procent av artiklarna i studien hittades genom "Related citations" finner författarna vara en styrka. Detta gav en mer extensiv sökning då artiklar som kan ha förbisetts av sökorden, men som ändå är besläktade med de redan utvalda artiklarna, granskats.

De vetenskapliga artiklarna som valdes ut i denna studie har ett varierande deltagarantal med ett spann från 9 till 262. Majoriteten av studierna har ett högt antal deltagare men två (Manders et al., 2010; Terada et al., 2013a) har, sett till övriga insamlade artiklar, ett lågt deltagarantal; 9 respektive 15. Det hade varit önskvärt med ett högre deltagarantal i dessa två studier dock anses validiteten i dessa två artiklar tillförlitligt då dess resultat både bekräftas och bekräftar resultat ur övrigt inkluderade vetenskapliga artiklar.

Granskningen av artiklarna genomfördes först enskilt för att senare diskuteras mellan författarna. Det använda granskningsprotokollet har anpassats till att passa just denna litteratursökning då varje sökning är unik och en generell mall inte är applicerbar på varje specifikt forskningsområde (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2006). Detta tillvägagångssätt, att författarna enskilt granskat och sedan gemensamt diskuterat artiklarnas kvalitet och resultat, har lett till att resultatets reliabilitet stärkts. Detta genom att det framkomna resultatet setts med två par ögon, vilket fångade nyanser och olika spektra på de utvalda studierna och på så sätt ökade förståelsen för det framtagna underlaget.

De vetenskapliga artiklar som bildar underlag för denna studie har vid kvalitetsgranskning ansetts leva upp till den forskningsetiska standard som är att förvänta vid RCT-studier.

Diskussion av framtaget resultat

Om den positiva effekten av träning hos personer med typ II-diabetes råder det enighet bland de granskade studierna, oavsett intensitet på träningen. Antingen via att träningen resulterar i sänkt p-glukos, ökad insulinkänslighet eller sänkt HbA1c-värde. Detta är i fas med vad Socialstyrelsen, som i publikationen ”Typ 2-diabetes – vad du kan göra och vad vården bör göra” skriver: *“Motion sänker blodtrycket och höga halter av skadliga blodfetter (kolesterol och triglycerider). Muskelarbete ökar också effekten av insulinet som kroppen producerar, vilket sänker blodsockret”* – (Socialstyrelsen, 2010. s. 8)

Föreliggande litteraturstudies resultat visar på både för- och nackdelar hos de olika träningsformerna. Studierna av Terada et al. (2013a) och Bajpeyi et al. (2009) menar på att högintensiv träning kan ha en större positiv effekt på personer med typ II-diabetes än träning med måttlig eller låg intensitet. Samtidigt visar resultat av Manders et al. (2010), Li et al. (2012), Hansen et al. (2009) och O’Donovan (2005) att lågintensiv träning är bättre eller likvärdig högintensiv träning vad gäller sänkning av p-glukos och/eller ökning av insulinkänsligheten i kroppens celler. Andra studier pekar på att kombinationen av de båda träningsformerna är signifikant bättre än endera separat avseende glykemisk kontroll och sänkning av HbA1c (Sigal et al., 2007; Church et al., 2010).

Enligt Sagen (2013a) bör valet av träningsform bero på flera faktorer. Bland annat skall träningsrekommendationen vara individanpassad efter ålder, kön och kardiovaskulär risk men i allmänhet rekommenderas en kombination av både uthållighetsträning och styrketräning. Sigal et al. (2007) och Church et al. (2010) genomförde varsin studie som båda pekar på att en kombination mellan hög (uthållighetsträning)- och lågintensiv (styrketräning) träning är signifikant bättre än endera separat avseende glykemisk kontroll och sänkning av HbA1c. Dessa resultat styrks i studier av Maiorana, et al. (2001) och Cuff et al. (2003) vars resultat visade på att en kombinerad träningsform gav en signifikant sänkning ($p < 0,05$; $0,05$) av HbA1c och ökning av insulinkänsligheten jämfört med hög- och lågintensiv träning var för sig. Detta innebär att sjuksköterskan i en rådgivande situation kan visa upp ett brett spektra av olika träningsformer och kombinationer därutav. Detta skapar förutsättningar för en träning som inte bara är mer varierande än hög- eller lågintensiv träning separat utan också potentiellt bättre i sin förmåga att förbättra den glykemiska kontrollen och HbA1c. För personen med typ II-diabetes kan detta innebära en större frihet då möjligheterna att själv välja hur, vad och i vilken form man vill träna (exempelvis löpning, aerobics, styrketräning, promenad) blir avsevärt större. Detta så länge man utför både hög- och lågintensiv träning under samma pass. Av ovan nämnda orsaker kan denna variation av träning också göra det lättare att genomföra och fullfölja träningsföreskrifter.

Bortsett resultaten rörande kombinationsträning är den gemensamma nämnaren, för hög- och lågintensiv träning, träningens duration. Studierna utförda av Bajpeyi et al. (2009), Houmard et al. (2004), Hansen et al. (2009), Manders et al. (2010) och Terada et al. (2013a) visar att det kan vara längden på varje träningspass och den sammanlagda tiden lagd på träning som är den mest avgörande faktorn för att minska risken för senkomplikationer. Att längden på träningen har betydelse i sekundärpreventionen hos personer med typ II-diabetes bekräftas också i studier av Jeng, Chang, Chen & Tseng (2002) samt Jeng, Ku & Huang (2003). Även Balducci et al. (2012) har kommit fram till tidsaspektens relevans. Perseghin et al. (1996) visar att insulinkänsligheten i kroppen ökar om träning utförts till och/eller över en viss nivå. Detta tillsammans med studierna av Kang et al. (1996) och Romjin et al. (1993) som pekar på att glykogen som förbränns som energi i musklerna utnyttjas som mest vid träning över 50 % av VO₂max. Att denna förbränning är två gånger större vid 85 % av VO₂max som vid 65 % gör att slutsatsen kan dras att det är fullt möjligt att uppnå samma resultat med lågintensiv träning som vid högintensiv träning, om träningstiden förlängs. Ett bifynd som enbart nämns i två av de granskade artiklarna (Bajpeyi et al., 2009; Li et al., 2012) visar att vid en längre tids

träning (200 minuter/vecka kontra 125 minuter/vecka) håller en ökad insulinkänslighet i sig 15 dagar efter att träningen upphört. Vikten av träningslängdens särställning ger sjuksköterskan möjlighet att tillsammans med individen anpassa träningsdelen i egenvården. Beroende av hur personen med typ II-diabetes livssituation ser ut och hur mycket tid individen tänker sig lägga på träning, kan olika val göras. Föreliggande studies resultat ger sjuksköterskan möjlighet, att med evidensbaserad undervisning om högintensiv träning, stödja en person som har förutsättningar eller på grund av tidsbrist vill träna en kortare tid med till exempel intervallöppning. Alternativt kan personer med mer tid till sitt förfogande och med motivation att utföra exempelvis styrketräning, stödjas med evidensbaserad utbildning om lågintensiv träning. Vetskapen om träningstidens relevans skapar förutsättning för sjuksköterskan att i stödjande/undervisande omvårdnadssystem motivera personen med typ II-diabetes att utföra träning som denne har förutsättningar för och finner stimulerande. Detta så till vida att längden på träningen maximeras inom ramarna för personens fysiska förutsättningar.

Studien av Hansen et al. (2009), i likhet med O'Donovan et al. (2005) och Manders et al. (2010) visade att lågintensiv träning kan vara lättare att implementera hos personer med typ II-diabetes som ofta är stillasittande och/eller lever med kardiovaskulära sjukdomar och muskelsvaghet. Detta bekräftas av Sagen (2013b) som menar att det förekommer fetma eller övervikt hos ungefär 70 % av patienter med typ II-diabetes. Då det dessutom tar tid att förbättra den glykemiska kontrollen krävs det att personer med typ II-diabetes har både hög compliance och god adherence till sina träningsföreskrifter (Snowling & Hopkins, 2006; Perri et al., 2002; American Diabetes Association, 2002). Detta långtgående åtagande till träningsföreskrifter blir också lättare att anta om motion och träning som anpassats efter personens förutsättningar finns att tillgå (Perri et al. 2002). Även Dishman & Buckworth (1996) framhåller att lågintensiva träningsföreskrifter är lättare att implementera och att fortsätta utöva under en längre tid för personer med typ II-diabetes. I och med detta kan studiernas påstående, att det ofta är mer troligt att få en person med typ II-diabetes att träna lågintensivt än högintensivt, styrkas. Det skall dock noteras att enligt Sagen (2013b) är 30 % av patienterna normalviktiga och kan således ha bättre förutsättningar att träna högintensivt snarare än lågintensivt. En studie utförd av Terada et al. (2013b) slår samtidigt fast att det är möjligt att implementera ett högintensivt träningsprogram för stillasittande personer med typ II-diabetes. De personer med typ II-diabetes som kan ha förutsättningar att genomföra den

träning som studier av Terada et al. (2013a) och Bajpeyi et al. (2009) förespråkar, det vill säga högintensiv träning, skall få kunskap och stöd för att kunna genomföra detta. Detsamma gäller de personer med typ II-diabetes som möjligtvis inte har förutsättning eller motivation för en mer intensiv träningsform. Vikten av detta resultat ses bäst i kombination med den teoretiska bakgrund som Orem (1995) presenterar. Sjuksköterskan kan härmed rekommendera och informera om både låg- och högintensiv träning samt kombinationen av de båda, i stödjande/undervisande omvårdnadssystem. Detta beroende på vilka förutsättningar och vilken motivationsgrad personer med typ II-diabetes har att genomföra en specifik typ av träning. Inom dessa omvårdnadssystem kan sjuksköterskan genom denna studie erhålla kunskap som kan användas i undervisningen av personer med typ II-diabetes. Detta för att stärka dess egenvårdskapacitet och förmåga till självständiga beslut angående sekundärpreventiva åtgärder (Orem, 1995).

Slutsats och kliniska implikationer

Resultatet att tiden individen lägger på träning är den enskilt viktigaste faktorn som skapar förutsättningar för stor variation, både för personen med typ II-diabetes och för sjuksköterskan i sin rådgivande och informerande roll. Sjuksköterskan kan med detta resultat ha belägg för att i en rådgivande roll, anpassa råden till individens förutsättningar och individen kan i samma situation beskriva sina förutsättningar, sin motivation och sitt mål med egenvård. Att resultatet visar på fördelar för både lågintensiv-, högintensiv- och kombinationsträning stärker ytterligare denna möjlighet till individanpassning och möjlighet för den enskilda att själv ha bestämmande över hur denne ska lägga upp sina träningsföreskrifter. Resultatet i denna kunskapsöversikt ger sjuksköterskan förutsättningar att jobba evidensbaserat (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2006) då hen kan erhålla kunskap om olika träningsformers positiva effekt på HbA1c och glykemisk kontroll. Därmed kan personen med typ II-diabetes få möjlighet att variera sin träning och/eller välja en form som är mer fördelaktig för dennes livssituation.

Genom studiens resultat finns förutsättningar för sjuksköterskan att uppnå Hälso- och sjukvårdslagens (SFS, 1982:763) krav på patientens rätt till autonomi och självbestämmande samt att applicera Orem's (1995) egenvårdsteori.

Författarnas arbetsfördelning

Arbetet med denna litteraturstudie har fördelats jämt mellan författarna. Alla moment inom metod- och resultatdelarna har utförts först enskilt och sedan gemensamt för att säkerställa att data har insamlats, tolkats och sammanställts på ett adekvat och för båda författarna korrekt sätt. Beslut om de vetenskapliga artiklar som inkluderats i studien togs efter gemensam dialog och granskning.

Referenser

Agardh, C-D., Berne, C., & Östman, J. (2005). *Diabetes*. Stockholm: Liber AB

American Diabetes Association. (2002). The prevention or delay of type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 25(4), 742-749 doi: 10.2337/diacare.25.4.742

*Bajpeyi, S., Tanner, C., Slentz, C., Duscha, B., McCartney, J., Hickner, R., Kraus, W., & Houmard, J. (2009). Effect of exercise intensity and volume on persistence of insulin sensitivity during training cessation. *Journal of Applied Physiology*, 106(4), 1079–1085.

Balducci, S., Zanuso, S., Cardelli, P., Salvi, L., Bazuro, A., Pugliese, L., Maccora, C., Iacobini, C., Conti, F. G., Nicolucci, A., & Pugliese, G. (2012). Effect of High- versus Low-Intensity Supervised Aerobic and Resistance Training on Modifiable Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes. *PLoS One*, 7(11). doi:10.1371/journal.pone.0049297.

Bangsbo, J., Michalsik, L. (2004). *Aerob och Anaerob träning*. Malmö: Sisu idrottsböcker

* Church, T., Blair, S., Cocreham, S., Johannsen, N., Johnson, W., Kramer, K., Mikus, C., Myers, V., Nauta, M., Rodarte, R., Sparks, L., Thompson, A. & Earnest, C. (2010). Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association*, 304(20), 2253-62

Cuff, D., Meneilly, G., Martin, A., Ignaszewski, A., Tildesley, H. & Frohlich, J. (2003). Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26(11), 2977–82.

Diabetesförbundet. (2012). *Motion*. Hämtad den 4 februari 2013 från <http://www.diabetes.se/sv/Diabetes/Egenvard/Motion/>

Dishman, R. K. & Buckworth, J. (1996) Increasing physical activity: a quantitative synthesis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(6), 706–719

Dunstan, D. W., Daly, R. M., Owen, N., Jolley, D., Vulikh, E., Shaw, J. & Zimmet, P. (2005). Home-based resistance training is not sufficient to maintain improved glycemic control following supervised training in older individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 28(1), 3-9.

Friberg, F. (2012). *Dags för uppsats – Vägledning för litteraturbaserade examensarbeten* (2., uppl.) Lund: Studentlitteratur

Gustafsson, B., Hemmerén, G., & Petersson, B., (2004) *Vad är god forskningsed? Synpunkter, riktlinjer och exempel*. Stockholm: Vetenskapsrådet

* Hansen, D., Dendale, P., Jonkers, R., Beelen, M., Manders, R., Corluy, L., Mullens, A., Berger, J., Meeusen, R. & van Loon, L. (2009). Continuous low- to moderate-intensity exercise training is as effective as moderate- to high-intensity exercise training at lowering blood HbA(1c) in obese type 2 diabetes patients. *Diabetologia*, 52(9), 1789-97. doi:10.1007/s00125-009-1354-3.

Hordern, M. D., Dunstan, D. W. & Prins, J. B., (2011). Exercise prescription for patients with type 2 diabetes and pre-diabetes: a position statement from exercise and sport science. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 15(1), 25-31. doi:10.1016/j.jsams.2011.04.005.

* Houmard, J., Tanner, C., Slentz, C., Duscha, B., McCartney J. & Kraus W. (2004). Effect of the volume and intensity of exercise training on insulin sensitivity. *Journal of Applied Physiology*, 96(1), 101-6.

Janlert, U. (2000). *Folkhälsovetenskapligt lexikon*. Stockholm: Natur och kultur

Jakicic, J. M., Marcus, B. H., Gallagher, K. I., Napolitano, M. & Lang, W. (2003) Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *JAMA*, 290(10), 1323-30

Jeng, C., Chang, W-Y., Chen, S-R. & Tseng I-J. (2002) Effects of arm exercise on serum glucose response in type 2 DM patients. *The Journal of Nursing Research*, 10(3), 187–194

Jeng, C., Ku, C-T. & Huang, W-H. (2003) Establishment of a predictive model of serum glucose changes under different exercise intensities and durations among patients with type 2 diabetes mellitus. *The Journal of Nursing Research*, 11(4), 287–294.

Kang, J., Robertson, R. J., Hagberg, J. M., Kelley, D. E., Goss, F. L., DaSilva, S. G., Suminski, R. R. & Utter, A. C. (1996) Effect of exercise intensity on glucose and insulin metabolism in obese individuals and obese NIDDM patients. *Diabetes Care*, 19(4), 341-9.

* Li, J., Zhang, W., Guo, Q., Liu, X., Zhang, Q., Dong, R., Dou, H., Shi, J., Wang, J. & Yu, D. (2012). Duration of exercise as a key determinant of improvement in insulin sensitivity in type 2 diabetes patients. *The Tohoku Journal of Experimental medicine*, 227(4), 289-96.

Maiorana, A., O'Driscoll, G., Cheetham, C., Dembo, L., Stanton, K., Goodman, C., Taylor, R. & Green, D. (2001) The effect of combined aerobic and resistance exercise on vascular function in type 2 diabetes. *Journal of American College of Cardiology*, 38(3), 860-6

* Manders, R., Van Dijk, J. & van Loon, L. (2010). Low-intensity exercise reduces the prevalence of hyperglycemia in type 2 diabetes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(2), 219-25. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181b3b16d

* O'Donovan, G., Kearney, E., Nevill, A., Woolf-May, K. & Bird, S. (2005) The effects of 24 weeks of moderate- or high-intensity exercise on insulin resistance. *European Journal of Applied Physiology*, 95(5-6), 522-8.

O'Hagan, C., De Vito, G., Colin, A., & Boreham, G., (2013). Exercise Prescription in the Treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 43(1), 39-49. doi: 10.1007/s40279-012-0004-y.

Olsson, H. & Sörensen, S. (2011) *Forskningsprocessen: kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. (3. uppl.) Stockholm: Liber AB

Orem, D. E. (1995). *Nursing: concepts of practice*. (5., uppl) New York: Mosby

Pellmer, K., Wrammer, B. & Wrammer, H. (2012). *Grundläggande folkhälsovetenskap* (3., uppl). Stockholm: Liber AB

Perseghin, G., Price, T. B., Petersen, K. F., Roden, M., Cline, G. W., Gerow, K., Rothman, D. L. & Shulman, G. I. (1996) Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *New England Journal of Medicine*, 335(18), 1357-62

Perri, M. G., Anton, S. D., Durning, P. E., Ketterson, T. U., Sydean, S. J., Berlant, N. E., Kanasky, W. F. Jr., Newton, R. L. Jr., Limacher, M. C. & Martin, A. D. (2002). Adherence to exercise prescriptions: effects of prescribing moderate versus higher levels of intensity and frequency. *Health Psychology*, 21(5), 452-8

* Reid, R. D., Tulloch, H. E., Sigal, R. J., Kenny, G. P., Fortier, M., McDonnell, L., Wells, G. A., Boulé, N. G, Phillips, P. & Coyle, D. (2010). Effects of aerobic exercise, resistance exercise or both, on patient-reported health status and well-being in type 2 diabetes mellitus: a randomised trial. *Diabetologia*, 53(4), 632-40. doi: 10.1007/s00125-009-1631-1.

Romijn, J. A., Coyle, E. F., Sidossis, L. S., Gastaldelli, A., Horowitz, J.F., Endert, E. & Wolfe R. R. (1993) Regulation of endogenous fat and carbohydrate metabolism in relation to exercise intensity and duration. *American Journal of Physiology*, 265(3:1), 380-91.

Sagen, J. (2013a). Fysisk aktivitet. I Skafjeld, A. & Graue, M. *Diabetes - Förebyggande arbete, behandling och uppföljning*. Lund: Studentlitteratur

Sagen, J. (2013b). Sjukdomslära. I Skafjeld, A. & Graue, M. *Diabetes - Förebyggande arbete, behandling och uppföljning*. Lund: Studentlitteratur

SFS 1982:763. *Hälso- och Sjukvårdslagen*. Stockholm: Riksdagen

* Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., Reid, R., Tulloch, H. E., Coyle, D., Phillips, P., Jennings, A. & Jaffey, J. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 147(6), 357-69

Snowling, N. J. & Hopkins, W. G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: a meta-analysis. *Diabetes Care*, 29(11), 2518-27.

Socialstyrelsen. (2010). *Typ 2-diabetes – vad du kan göra och vad vården bör göra*. Stockholm: Socialstyrelsen

Socialstyrelsen. (2011). *Termbank*. Hämtad den 4 februari 2013 från <http://app.socialstyrelsen.se/termbank/QuickSearchBrowse.aspx>

Socialstyrelsen. (2012). *Nationell utvärdering 2011 – Diabetesvård – Rekommendationer, bedömningar och sammanfattning*. Stockholm: Socialstyrelsen

* Terada, T., Friesen, A., Chahal, B., Bell, G., McCargar, L. & Boulé, N. (2013a). Exploring the variability in acute glycemic responses to exercise in type 2 diabetes. *Journal of Diabetes Research*, 2013:591574. doi: 10.1155/2013/591574.

Terada, T., Friesen, A., Chahal, B., Bell, G., McCargar, L. & Boulé, N. (2013b). Feasibility and preliminary efficacy of high intensity interval training in type 2 diabetes. *Diabetes research and Clinical practice*. 99(2), 120-9. doi:10.1016/j.diabres.2012.10.019.

Thomas, D. E., Elliott, E. J. & Naughton, G. A. (2006). Exercise for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Systematic Review*, 6. doi:10.1002/14651858

Trombold, J. R., Christmas, K. M., Machin, D. R., Kim, I. Y. & Coyle, E. F. (2013). Acute High-Intensity Endurance Exercise is More Effective than Moderate-Intensity Exercise for Attenuation of Postprandial Triglyceride Elevation. *Journal Of Applied Physiology*, 114(6), 792-800. doi:10.1152/jappphysiol.01028.2012

van Dijk, J. W., Manders, R. J., Canfora, E. E., van Mechelen, W., Stehouwer, C. D., Hartgens, F. & van Loon L. J. (2012a). Exercise and 24-h Glycemic Control: Equal Effects for All Type 2 Diabetic Patients? *Journal of Science and Medicine in Sports*. Hämtad från: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Exercise+and+24h+Glycemic+Control%3A+Equal+Effects+for+All+Type+2+Diabetic+Patients%3F>

van Dijk, J. W., Tummers, K., Stehouwer, C. D., Hartgens, F. & van Loon L. J. (2012b) Exercise therapy in type 2 diabetes: is daily exercise required to optimize glycemic control?. *Journal of Science and Medicine in Sports*, 35(5), 948-54. doi:10.2337/dc11-2112

van Dijk, J. W., Manders, R. J., Tummers, K., Bonomi, A. G., Stehouwer, C. D., Hartgens, F. & van Loon, L. J. (2012c). Both resistance- and endurance-type exercise reduce the prevalence of hyperglycaemia in individuals with impaired glucose tolerance and in insulin-treated and non-insulin-treated type 2 diabetic patients. *Diabetologia*, 55(5), 1273-82. doi:10.1007/s00125-011-2380-5.

Värdegrund för omvårdnad. (2010). Stockholm: Svensk sjuksköterskeförening

Willman, A., Stoltz, P. & Bahtsevani, C. (2006). *Evidensbaserad omvårdnad: en bro mellan forskning och klinisk verksamhet* (2., uppl.) Lund: Studentlitteratur