

Effekten av vegankost på HbA1c och BMI hos personer med typ 2-diabetes mellitus

En systematisk översiktsartikel

**Cecilia Lindskog, Klara Svensson
& Malin Thrysén**

Självständigt arbete i klinisk nutrition 15 hp
Dietistprogrammet 180/240 hp
Handledare: Frode Slinde
Examinator: Anna Winkvist
2018-05-22

Sahlgrenska akademien



Sahlgrenska Akademin
vid Göteborgs universitet
Avdelningen för invärtesmedicin och klinisk nutrition

Sammanfattning

Titel: Effekten av vegankost på HbA1c och BMI hos personer med typ 2-diabetes mellitus – En systematisk översiktsartikel

Författare: Cecilia Lindskog, Klara Svensson & Malin Thrysén

Handledare: Frode Slinde

Examinator: Anna Winkvist

Linje: Dietistprogrammet, 180/240 hp

Typ av arbete: Självständigt arbete i klinisk nutrition, 15 hp

Datum: 2018-05-22

Bakgrund: Vid typ 2-diabetes mellitus (T2DM) har kroppen otillräcklig produktion och/eller nedsatt känslighet för insulin, vilket leder till ökad glukosbelastning i blodet som kan mätas med hjälp av HbA1c. Idag behandlas de som har T2DM med medicinering samt kostförändringar. Den traditionella diabeteskosten innebär oftast energirestriktion och ett större intag av frukt, grönsaker, fullkornsprodukter, baljväxter, nötter och frön, vilket även är grunden i en vegankost. Vegankost har även visat ge bättre blodglukoskontroll och minskad medicinering.

Syfte: Syftet med denna systematiska översiktsartikel var att granska evidensen för huruvida en vegankost kan ha likvärdig effekt som en konventionell diabeteskost på BMI och HbA1c hos personer med typ 2-diabetes mellitus.

Sökväg: Litteratursökning genomfördes i databaserna PubMed och Scopus. För att utesluta systematiska översiktsartiklar användes databasen Cochrane.

Urvalskriterier: Humanstudier av typen randomiserade kontrollerade studier, vegankost, konventionell diabeteskost, typ 2-diabetes mellitus. Valda effektmått var HbA1c och BMI.

Datainsamling och analys: Efter sökning av artiklar med adekvat titel återstod 17 stycken. Artiklarnas sammanfattning granskades, vilket resulterade i att tolv artiklar uteslöts och de fem återstående artiklarna lästes i fulltext. Den systematiska översiktsartikeln utgår från tre artiklar baserade på två studier, varav en korttidsstudie från Korea och en studie från USA där både korttids- och långtidsresultat visas.

Resultat: I de båda studierna minskade både HbA1c och BMI i interventionsgruppen som åt vegankost, dock visades ingen statistisk signifikant skillnad mellan grupperna i något av utfallsmåtten. Ett undantag var i korttidsstudien från Korea där det var en signifikant större reduktion av HbA1c för interventionsgruppen med vegankost.

Slutsats: Det finns måttlig (+++) evidens för att en vegankost har likvärdig effekt som en konventionell diabeteskost på BMI och HbA1c.

Nyckelord: Typ 2 diabetes mellitus, vegankost, konventionell diabeteskost, HbA1c, BMI.

Abstract

Title: The effect of a vegan diet on HbA1c and BMI in persons with type 2-diabetes mellitus - A systematic review

Author: Cecilia Lindskog, Klara Svensson & Malin Thrysn

Supervisor: Frode Slinde
Examiner: Anna Winkvist
Programme: Programme in dietetics, 180/240 ECTS
Type of paper: Bachelor's thesis in clinical nutrition, 15 higher education credits
Date: May 22, 2018

Background: When a person has type 2-diabetes mellitus (T2DM), the body has insufficient production or impaired insulin sensitivity, resulting in increased glucose loading in the blood which can be measured by HbA1c. Today, those who have T2DM are treated with medication and dietary changes. The traditional diabetic diet usually involves energy restriction and a greater intake of fruits, vegetables, whole grains, legumes, nuts and seeds, which is also the basis of a vegan diet. A vegan diet has also shown improved blood glucose control and reduced use of medication.

Objective: The purpose of this systematic review was to examine the evidence as to whether a vegan diet may have an equivalent effect as a conventional diabetic diet for BMI and HbA1c in individuals with type 2-diabetes mellitus.

Search strategy: The literature search was conducted with the help of databases PubMed and Scopus. To exclude systematic reviews, the Cochrane database was used.

Selection criteria: Human studies, randomized controlled studies, vegan diet, conventional diabetic diet, type 2-diabetes mellitus. The selected clinical endpoints were HbA1c and BMI.

Data collection and analysis: After searching for articles with an appropriate title, 17 remained. These articles were reviewed by their abstract, resulting in twelve articles excluded. The five remaining articles were read in full text. This systematic review is consisting of three articles based on two studies, including a short-term study from Korea and a US study showing both short-term and long-term results.

Main results: In both studies, both HbA1c and BMI decreased in the intervention group, but no statistically significant difference between the groups was shown in any of the outcomes. One exception was in the short-term study from Korea where there was a significant larger reduction of HbA1c for the vegan diet intervention group.

Conclusions: There is moderate (+++) evidence that a vegan diet has an equivalent effect as a conventional diabetic diet on BMI and HbA1c.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, vegan diet, conventional diabetic diet, HbA1c, BMI.

Förkortningar och ordförklaring

ADA	American Diabetes Association
Bukspottkörtel	enzym-och hormonproducerande körtelorgan
Diures	urinproduktion (ökad) Alt. urinavsöndring
HbA1c	mått på glukos i blodet över tid (alt. långtidsblodssocker)
Hypoglykemi	lågt blodglukosvärde
IFCC	The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine
Insulin	blodsockerreglerande hormon
KDA	Korean Diabetes Association
NNR 2012	Nordiska Näringsrekommendationerna 2012
Oral glukosbelastningstest	intag av viss mängd vätska med tillsatt glukos
Plasmaglukosvärde	andel glukos i blodplasma
Postprandiell	anger något som sker efter intag av föda
RCT	randomiserad kontrollerad studie
Sjundedagsadventister	religiöst, frikyrkligt trossamfund med grund i USA
Snowballing	litteratursökning via andra artiklars referenser.
T2DM	Typ 2 diabetes mellitus

Innehållsförteckning

BAKGRUND	6
DIABETES MELLITUS	6
DIABETES MELLITUS TYP 2	6
DIAGNOSTISERING	6
HBA1C	6
BEHANDLING	7
<i>Kostbehandling</i>	7
VEGANKOST	7
PROBLEMFÖRMULERING	8
SYFTE	8
FRÅGESTÄLLNING	8
METOD	8
INKLUSIONSKRITERIER OCH EXKLUSIONSKRITERIER	9
DATAINSAMLINGSMETOD	9
DATABEARBETNING	12
GRANSKNING AV RELEVANS OCH KVALITET	14
RESULTAT	14
EVIDENSGRADERING	19
<i>Risk för bias - vissa begränsningar</i>	19
<i>Överensstämmelse - inga problem</i>	19
<i>Överförbarhet - viss osäkerhet</i>	19
<i>Precision - inga problem</i>	19
<i>Publikationsbias - vissa problem</i>	20
DISKUSSION	20
METODDISKUSSION	20
RESULTATDISKUSSION	21
KLINISK RELEVANS	22
HÅLLBAR UTVECKLING	23
MÄNSKLIGA RÄTTIGHETER OCH JÄMSTÄLLDHET	24
YTTERLIGARE FORSKNING	24
SLUTSATS	25
REFERENSLISTA	26

Bakgrund

Diabetes mellitus

Världshälsoorganisationen (WHO) uppskattade år 2014 att cirka 422 miljoner vuxna människor världen över lever med diabetes, en siffra som nästintill fyrdubblats sedan år 1980. År 2012 beräknades att omkring 1,5 miljoner dödsfall inträffade som en direkt följd av sjukdomen (1) och diabetes mellitus har även en central roll vid utvecklingen av blindhet, njursvikt, hjärtattack, stroke och amputation (1). Vid obehandlad diabetes är risken stor att utveckla komplikationer som kan resultera i direkt livshotande tillstånd (1).

Det finns flera varianter av diabetes mellitus som definieras och yttrar sig på olika sätt. Dessa rubriceras som typ 1-diabetes mellitus, typ 2-diabetes mellitus (T2DM) och graviditetsdiabetes (1). För närvarande sker forskning kring hur de olika formerna av diabetes mellitus ska klassificeras i framtiden. Dessa klassifikationer är ännu ej färdigställda, men syftar till att ge en förbättrad och mer individanpassad vård (2).

Diabetes mellitus typ 2

Diabetes mellitus typ 2 är en kronisk sjukdom som uppkommer när bukspottkörteln inte kan producera tillräcklig mängd insulin och/eller när kroppen inte kan använda det insulin som produceras (1).

Typ 2-diabetes mellitus är starkt kopplad till en interaktion mellan genetiska och metabola faktorer. Hereditet för diabetes kombinerat med övervikt, ohälsosamma kostvanor och fysisk inaktivitet ökar risken för att utveckla typ 2-diabetes mellitus (1). I och med detta samband är det sannolikt att utvecklingen av T2DM kan reduceras vid adekvata livsstilsförändringar, viktminskning och måttlig daglig fysisk aktivitet hos personer med hög risk att utveckla sjukdomen (1). Personer med T2DM visar i vissa fall inga symtom alls då sjukdomen har en långsam, progressiv utveckling och kan hos många människor närvara utan att upptäckas i tidigt skede. Hos en del personer ställs diagnos till följd av andra komplikationer som exempelvis synförlust eller hjärtinfarkt (1). Symtom som däremot kan förekomma för T2DM är ökad törst, ökad diures och försämrad syn (1).

Prevalensen för diabetes mellitus är uppskattningsvis mellan 4–5 % i Sverige vilket baseras på statistik från Nationella diabetesregistret (2016), av dessa uppskattas mellan 85–90 % utgöras av typ 2-diabetes mellitus (3).

Diagnostisering

För att diagnostisera diabetes mäts plasmaglukosvärde i blodet under fasta eller 2 timmar efter oral glukosbelastning (OGTT) (4). Diagnosen fastställs när två förhöjda värden, tagna vid två olika tillfällen, har indikerats. Gränsvärdet för diagnos är ett plasmaglukosvärde i fasta $\geq 7,0$ mmol/L eller ett venöst postprandiellt plasmaglukosvärde $\geq 11,1$ mmol/L (4). Det kan även ställas diagnos vid uppenbara symtom och ett icke-fastande plasmaglukosvärde $\geq 11,1$ mmol/L) (4).

HbA1c

Vid diagnos av diabetes mellitus kontrolleras även HbA1c, vilket visar den genomsnittliga glukosbelastningen av hemoglobinet i blodet under de senaste två till tre månaderna. HbA1c har efter studier uppmärksamats som ett viktigt verktyg vid utvärdering av

blodglukoskontroll hos personer med T2DM (5). Hemoglobin är ett protein som finns inuti de röda blodkropparna och fungerar som transportör av framförallt syre. När blodglukos binder till hemoglobinet blir detta glukosbelastat (6). Ett normalt värde av HbA1c skiljer sig vid olika åldrar, där 27 - 42 mmol/mol anses vara ett normalt värde fram till 50 års ålder hos friska individer. För friska personer över 50 år är ett normalt HbA1c värde något högre, mellan 31 - 46 mmol/mol. Det finns även allmänna målsättningar för HbA1c gällande personer med diabetes, vilket är ett värde lägre än 52 mmol/mol (7). Tidigare angavs HbA1c i procent men efter att en referensgrupp utsedd av The International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) utformat en ny internationell standard används istället mmol/mol (8).

Behandling

Typ 2-diabetes mellitus kan behandlas på flera olika sätt och är högst individanpassad. Behandlingen kan innefatta interventioner gällande kost och fysisk aktivitet men även medicinering såsom tablettbehandling och insulinbehandling. För personer med övervikt är energirestriktion och viktminskning en viktig del av behandlingen. Detta innefattar begränsning av energitäta livsmedel med högt fetthinnehåll då det har visat ge förbättrad blodglukoskontroll samt en önskvärd viktning (9). En interventionsstudie innefattande fysisk aktivitet påvisar viktminskning, signifikant förbättrade HbA1c-värden och reducerad risk för kardiovaskulära komplikationer hos personer med T2DM (10). Av denna anledning anses fysisk aktivitet vara främjande som behandling.

Gällande medicinering skiljer sig behandlingen åt och kan indelas i de mediciner som ökar den kroppsliga insulinsekretionen, de som ökar leverns insulinkänslighet samt de som ger fördröjd kolhydratabsorption och därmed förbättrad glukostolerans. Utöver dessa finns även insulinbehandling, vilket kan vara nödvändigt över tid hos de personer med T2DM då sjukdomen i många fall progressivt försämras (9).

Kostbehandling

I Socialstyrelsens "Kost vid diabetes" beskrivs fyra olika kostar som har vetenskapligt stöd för att ge god effekt på hälsan hos personer med diabetes (11). En *traditionell diabeteskost* baserad på de riktlinjer enligt Nordiska Näringsrekommendationer (NNR2012) (12) med ett ökat intag av bland annat frukt, grönsaker, fullkornsprodukter, baljväxter, fisk och nötter har visat sig främja viktning, förbättra blodfetter samt ha positiv inverkan på HbA1c och den metabola kontrollen. *Måttlig lågkolhydratkost*, *medelhavskost* och *traditionell diabeteskost med lågt glykemiskt index* har även dessa visat ge god effekt på HbA1c, blodfetter och viktning (11). Denna översiktsartikel fokuserar på *traditionell diabeteskost*, även benämnt som *konventionell diabeteskost*.

Vegankost

Sammantaget för de kostar som rekommenderas vid diabetes, är att de rikligt består av grönsaker, baljväxter och frukt vilket även en vegankost gör. Kosten innebär att hela intaget baseras på vegetabilier och alla livsmedel från animaliska källor utesluts, vilket även berör de livsmedel som producerats i djurriket, exempelvis mejeriprodukter och honung (13).

För att äta vegankost erfordras kunskap om en väl sammansatt kost med stor variation av livsmedel för att undvika bristsjukdomar och allvarliga hälsoproblem. Vegankost är exempelvis inte en rekommendation som ges till barn och unga som fortfarande växer, då de har ett ökat behov av specifika näringsämnen. Tillskott i form av vitamin B12 är av ytterst vikt att tillföra vid vegankost då detta behov inte kan tillgodose. Det är även en angelägenhet

att kontrollera behovet av vitamin D, järn, jod, selen, zink, kalcium, fullvärdigt protein och omega 3 vid vegankost (12). Anledningarna till att välja vegankost skiljer sig åt på individnivå men olika studier beskriver att motiven på gruppnivå ofta är relaterade till djurhållning, miljö, hälsa och personligt välmående (14–16).

De fördelar som beskrivs med en vegankost är många, vilket även ett flertal studier påvisar och uppmärksammar. Till dessa hör bland annat en observationsstudie genomförd på Sjundedagsadventisterna, vilken visade att förekomsten av typ 2-diabetes mellitus var lägre bland individer som följde vegetarisk kost jämfört med de som var allätare (17). Andra studier indikerar att vegankost genererar lägre kroppsvikt, förbättrad glykemisk kontroll, minskat behov av mediciner samt minskade neuropatiska komplikationer hos de med T2DM (18–20). Ett flertal studier har jämfört allätare med individer som äter vegetarisk kost, vilka presenterar en minskad risk för insjuknande i ischemisk hjärtsjukdom samt dödlighet hos de som ätit vegetarisk kost (21–22). En annan kohortstudie har antytt att intag av kött är förknippat med en ökad risk att drabbas av T2DM (23). Då det finns studier gjorda på vegetarisk kost som presenterar en god effekt på symtom hos personer med typ 2-diabetes mellitus, stärker detta hypotesen att även vegankost kan generera positiv inverkan på valda utfallsmått.

Problemformulering

Diabetes är en kronisk sjukdom och 422 miljoner människor (2014) är drabbade enligt WHO (1). Typ 2-diabetes mellitus är den variant av diabetes flest människor har och det har visats att livsstilsförändringar som resulterar i viktnedgång ger positiva effekter hos personer med T2DM, då både symtom och mediciner kan minskas eller uteslutas helt. Idag finns det rekommenderad kost vid diabetes som har granskats och blivit godkänd. I Sverige används "Kost vid Diabetes" framtagen av Socialstyrelsen (11) som grundar sig i rekommendationer från NNR 2012 (12).

Vegankost har visat i tidigare studier förbättra symtom hos personer med typ 2-diabetes mellitus och att äta vegankost förekommer alltmer i världen. Av denna anledning vore det av intresse att undersöka huruvida vegankost har likvärdig effekt som den konventionella diabeteskosterna har på HbA1c och BMI.

Syfte

Syftet med denna systematiska översiktsartikel var att granska evidensen för huruvida en vegankost kan ha likvärdig effekt som en konventionell diabeteskost på BMI och HbA1c hos personer med typ 2-diabetes mellitus.

Frågeställning

Vilken effekt har vegankost på HbA1c och BMI hos personer med typ 2-diabetes mellitus jämfört med en konventionell diabeteskost?

Metod

I denna systematiska översiktsartikel har insamlingen av artiklar skett genom litteratursökning i databaserna Pubmed och Scopus. För att utesluta att andra systematiska översiktsartiklar nyligen har publicerats söktes även databasen Cochrane igenom. En översiktsartikel från 2014 (24) hittades, men det har efter detta datum utkommit ytterligare studier inom ämnet. Av de

vetenskapliga artiklar som sökningarna resulterade i, lästes och granskades deras sammanfattning för att sedermera inkluderas eller exkluderas.

Inklusionskriterier och exklusionskriterier

Inklusionskriterierna för denna översiktsartikel var randomiserade kontrollerade studier (RCT), gjorda på vuxna kvinnor och män >18 år, humanstudier. Deltagarna i studien ska ha varit diagnostiserade med typ 2-diabetes mellitus, där interventionen var behandling med vegankost och kontrollgruppen ska ha behandlats med en konventionell diabeteskost. Detta för att jämföra kostens potentiella inverkan på de valda utfallsmåtten HbA1c och BMI. Genomgående avgränsning för studierna var publicering på svenska eller engelska. Reviews, studier gjorda på djur eller studier gjorda på barn <18 år exkluderades.

Datainsamlingsmetod

Sökorden valdes ut och baserades på frågeställningen. Inledningsvis utgick sökningen från *whole-food plant based diet* för att därefter avgränsas till *vegan diet*. Detta genomfördes även för metabola riskfaktorer där utgångspunkten var *weight loss* och *metabolic diseases*, som sedan avgränsades till *body weight*, *type 2-diabetes mellitus* samt *HbA1C*. MeSH-termer samt synonymer till dessa användes för att specificera litteratursökningen. För att se de exakta termerna, se *tabell 1*. Utöver sökningarna i Pubmed och Scopus genomfördes även så kallad snowballing där samtliga inkluderade artiklars referenslistor kontrollerades för att eventuellt generera fler relevanta artiklar, detta gav dock inget ytterligare resultat.

Tabell 1: Beskrivning av litteratursökningen

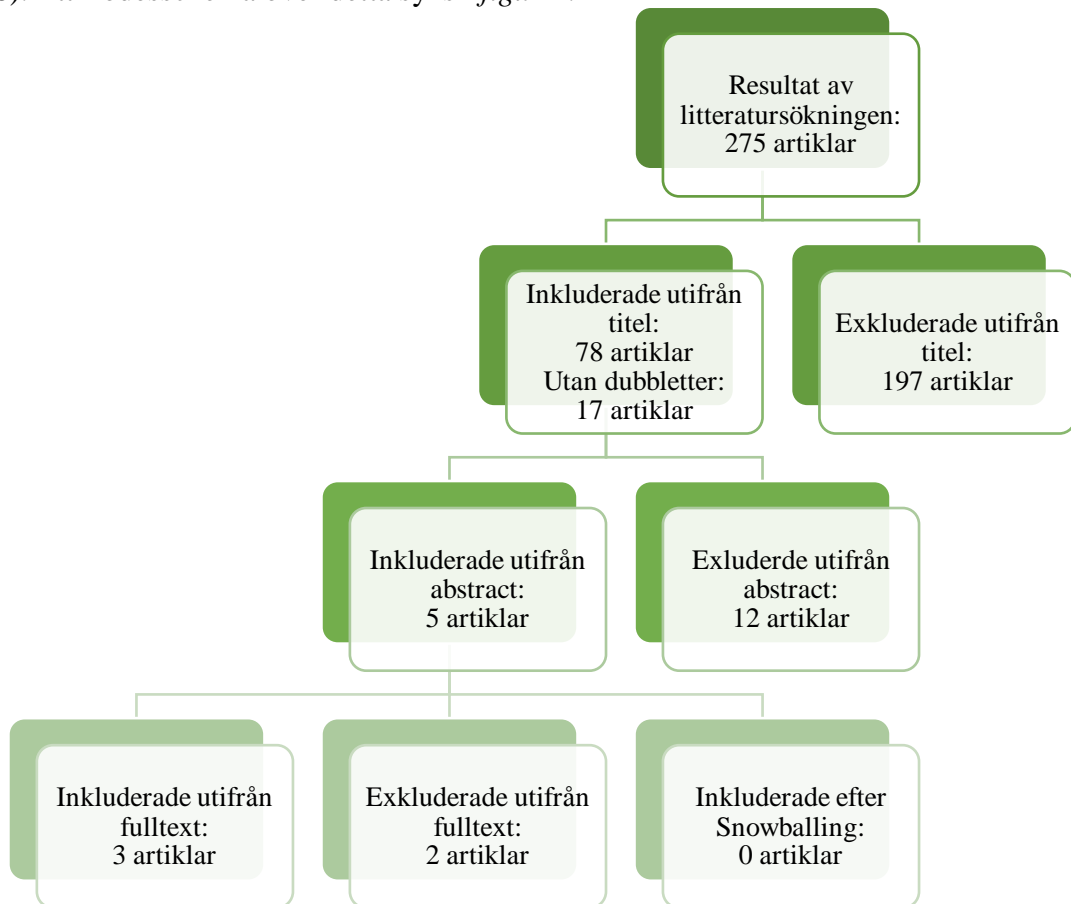
Sökning	Databas	Datum	Sökord, fri sökning	Avgränsningar	Antal träffar	Antal utvalda artiklar*	Referenser till utvalda artiklar
1	PubMed	17/1	(whole food plant-based OR vegan diet) AND (weight loss OR metabolic diseases)	Svenska eller engelska, RCT, människor	28	11	Barnard et al. (25) Barnard et al. (26) Barnard et al. (27) Lee et al. (28) Mishra et al. (19) Nicholson et al. (18) Turner – McGrievy et al. (29) Turner – McGrievy et al. (30) Turner – McGrievy et al. (31) Turner – McGrievy et al. (32) Wright et al. (33)
2	Scopus	17/1	(whole food plant-based OR vegan diet) AND (weight loss OR metabolic diseases)	Ingen avgränsning	49	11 (8)	Barnard et al. (34) Barnard et al. (35) McDougall et al. (36)
3	PubMed	17/1	(veganism OR vegan diet) AND (weight loss OR metabolic diseases)	Svenska eller engelska, RCT, människor	24	10 (10)	
4	Scopus	17/1	(veganism OR vegan diet) AND (weight loss OR metabolic diseases)	Ingen avgränsning	49	11 (11)	
5	PubMed	17/1	diet, vegan AND (weight loss OR diabetes type 2)	Svenska eller engelska, RCT, människor	23	8 (6)	Barnard et al. (37) Belinova et al. (38)
6	Scopus	17/1	diet, vegan AND (weight loss OR diabetes type 2)	Ingen avgränsning	44	5 (5)	
7	PubMed	19/3	(vegan diet) AND ada AND (diabetes type 2)	Svenska eller engelska, RCT, människor	0		
8	Scopus	19/3	(vegan diet) AND ada AND (diabetes type 2)	Ingen avgränsning	4	2 (2)	
9	PubMed	19/3	(vegan OR diet, vegan OR veganism) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2 OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)	Svenska eller engelska, RCT, människor	8	4 (4)	
10	Scopus	19/3	(vegan OR diet, vegan OR veganism) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2)	Ingen avgränsning	24	7 (6)	Tonstad et al. (39)

			OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)				
11	PubMed	21/3	diet, diabetic AND (vegan OR diet, vegan OR veganism OR diet, vegetarian) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2 OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)	Svenska eller engelska, RCT, människor	7	3 (3)	
12	Scopus	21/3	diet, diabetic AND (vegan OR diet, vegan OR veganism OR diet, vegetarian) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2 OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)	Ingen avgränsning	0		
13	PubMed	21/3	(diet, diabetic OR conventional diabetic diet) AND (vegan OR diet, vegan OR veganism OR diet, vegetarian) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2 OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)	Svenska eller engelska, RCT, människor	7	2 (2)	
14	Scopus	21/3	(diet, diabetic OR conventional diabetic diet) AND (vegan OR diet, vegan OR veganism OR diet, vegetarian) AND (diabetes mellitus type 2 OR diabetes type 2 OR HbA1c OR hemoglobinA1c) AND (weight loss OR body weight)	Ingen avgränsning	0		
15	PubMed	21/3	(vegan, diet OR vegan) AND (type 2 diabetes OR HbA1c) AND (diet, diabetic)	Svenska eller engelska, RCT, människor	7	3 (3)	
16	Scopus	21/3	(vegan, diet OR vegan) AND (type 2 diabetes OR HbA1c) AND (diet, diabetic)	Ingen avgränsning	1	1 (1)	
17	Snowballing	2/4			0		
Totalt antal studier:					275	17	

*Dubletter redovisas inom parentes

Databearbetning

Exkludering av artiklar baserades i första hand på titel och abstract. Efter läsning av abstract där artiklarna ställdes mot syfte och frågeställning, exkluderades ytterligare artiklar och slutligen återstod fem för närmare utvärdering och granskning. Dessa fem artiklar lästes i fulltext varav tre artiklar kvarstod som relevanta för denna systematiska översiktsartikel, se *tabell 2*. Orsaken till att två artiklar uteslöts var att fyra av de fem artiklar som lästes i fulltext utgick från studien utförd av Barnard et al. (26–27, 31, 37). De två som uteslöts undersökte andra primära utfallsmått än HbA1c och BMI och genererade då inte ytterligare relevant data för denna översiktsartikel. Kvar återstod två artiklar som utgick från Barnard et al. (26–27) där både kort- och långtidsresultat av HbA1c och BMI presenterades, samt en artikel av Lee et al. (28). Ett flödesschema över detta syns i *figur 1*.



Figur 1: Flödesschema över litteratursökningen, med totalt antal inkluderade och exkluderade artiklar.

Tabell 2. Inkluderade och exkluderade artiklar

Artikel	Anledning till exklusion
Barnard ND. et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. (27)	Ingen. Inkluderades.
Barnard ND. et al. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. (26)	Ingen. Inkluderades.
Barnard ND. et al. Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. (34)	Översiktsartikel.
Barnard ND. et al. Turning the Waiting Room into a Classroom: Weekly Classes Using a Vegan or a Portion-Controlled Eating Plan Improve Diabetes Control in a Randomized Translational Study. (35)	Ingen diabeteskost.
Barnard ND. et al. D2 dopamine receptor Taq1A polymorphism, body weight, and dietary intake in type 2 diabetes. (37)	Kompletterande studie till Barnard et al. (27)
Barnard ND. et al. The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. (25)	Ingen diabeteskost.
Belinova L. et al. Differential acute postprandial effects of processed meat and isocaloric vegan meals on the gastrointestinal hormone response in subjects suffering from type 2 diabetes and healthy controls: a randomized crossover study. (38)	Ingen diabeteskost.
Lee YM. et al. Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. (28)	Ingen. Inkluderades.
McDougall J. et al. Effects of 7 days on an ad libitum low-fat vegan diet: the McDougall Program cohort. (36)	Ingen diabeteskost.
Mishra S. et al. A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study. (19)	Ingen diabeteskost.
Nicholson AS. et al. Toward improved management of NIDDM: A randomized, controlled, pilot intervention using a lowfat, vegetarian diet. (18)	Ingen diabeteskost.
Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. (39)	Ingen diabeteskost.
Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR. A two-year randomized weight loss trial comparing a vegan diet to a more moderate low-fat diet. (30)	Ingen diabeteskost.
Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR, Lanou AJ. Effects of a low-fat vegan diet and a Step II diet on macro- and micronutrient intakes in overweight postmenopausal women. (29)	Ingen diabeteskost.
Turner-McGrievy GM. et al. Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: a randomized controlled trial of five different diets. (32)	Ingen diabeteskost.
Turner-McGrievy GM, Jenkins DJ, Barnard ND, Cohen J, Gloede L, Green AA. Decreases in dietary glycemic index are related to weight loss among individuals following therapeutic diets for type 2 diabetes. (31)	Kompletterande studie till Barnard et al. (26)
Wright N. et al. The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. (33)	Ingen diabeteskost.

Granskning av relevans och kvalitet

För att kvalitetsgranska de olika artiklarna användes "Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier" framtagen av Statens beredning för medicinsk och social utvärdering (SBU). Mallarna användes för att bedöma kvalitet hos vetenskaplig litteratur (40). I kvalitetsgranskningen bedöms artiklarnas risk för bias med avseende på selektion, behandling, bedömning, bortfall, rapportering samt intressekonflikter. Artiklarnas kvalitet granskades först individuellt av tre oberoende granskare. Därefter genomfördes en gemensam granskning och diskussion där konsensus kring artiklarnas kvalitet nåddes och de graderades till låg, medelhög eller hög kvalitet.

För att väga samman studierna och bedöma evidensstyrka för de olika utfallsmåten användes en modifierad version av GRADE framtagen av Göteborgs Universitet. Evidensstyrkan bedömdes utifrån risk för bias, överensstämmelse mellan studierna, överförbarhet, precision och publikationsbias och evidensen för valda utfallsmått graderades därefter till Hög (++++), Måttlig (+++), Låg (++) eller Mycket låg (+). För RCT- studier är utgångsläget Hög (++++) och därifrån nedgraderas evidensstyrkan om brister med ovanstående punkter föreligger.

Resultat

Tre artiklar, varav två utgår från en studie och beskriver korttids- samt långtidsresultat, har granskats och resultatet är beskrivet i *tabell 3*. Därefter beskrivs de inkluderade studierna, dess bedömning samt motivering av dess kvalitet. Resultatet i tabellen nedan redovisas som skillnaden i HbA1c och BMI mellan kontroll- och interventionsgruppen vid studiernas slut.

Tabell 3. Beskrivning av studier

	Studie 1 Lee et al. 2016 Korea (28)	Studie 2 Barnard et al. 2006 USA (26)	Studie 2 Barnard et al. 2009 USA (27)
Studiedesign	RCT	RCT	RCT
Uppföljningstid	12 veckor	22 veckor	74 veckor
Studiepopulation	n = 106 (♀ 82, ♂ 24) n (I) = 53 n (K) = 53	n = 99 (♀ 60, ♂ 39) n (I) = 49 n (K) = 50	n = 99 (♀ 60, ♂ 39) n (I) = 49 n (K) = 50
Baslinjevariabler	HbA1c (I): 7,7 ± 1,3 % BMI (I): 23,9 ± 3,4 kg/m ² HbA1c (K): 7,4 ± 1,0 % BMI (K): 23,1 ± 2,4 kg/m ²	HbA1c (I): 8,0 ± 1,1 % BMI (I): 33,9 ± 7,8 kg/m ² HbA1c (K): 7,9 ± 1,0 % BMI (K): 35,9 ± 7,0 kg/m ²	HbA1c (I): 8,0 ± 1,1 % BMI (I): 33,9 ± 7,8 kg/m ² HbA1c (K): 7,9 ± 1,0 % BMI (K): 35,9 ± 7,0 kg/m ²
Intervention	Vegankost	Vegankost	Vegankost
Kontroll	Konventionell diabeteskost, KDA	Konventionell diabeteskost, ADA	Konventionell diabeteskost, ADA
Utfallsmått HbA1c	I: -0,5 ± 0,8 % (6,5 %) K: -0,2 ± 0,7 % (2,7 %) P: 0,017	I: -1,0 ± 1,2 % (12,5 %) K: -0,6 ± 1,1 % (7,5 %) P: 0,09	I: -0,34 ± 0,19 % (4 %) K: -0,14 ± 0,17 % (1,7 %) P: 0,43
Utfallsmått BMI	I: -0,5 ± 0,9 kg/m ² (2 %) K: -0,1 ± 0,6 kg/m ² (0,4 %) P: 0,092	I: -2,1 ± 1,5 kg/m ² (6 %) K: -1,5 ± 1,5 kg/m ² (4 %) P: 0,08	I: -1,6 ± 0,3 kg/m ² (5 %) K: -1,1 ± 0,3 kg/m ² (3 %) P: 0,25
Bortfall	13 av 106 (12 %) I: 6 K: 7	11 av 99 (11 %) I: 3 K: 8	28 av 99 (28 %) I: 16 K: 12
Studiekvalitet	Hög	Medelhög	Medelhög

RCT = randomiserad kontrollerad studie, n = antal studiedeltagare, I = interventionsgrupp, K = kontrollgrupp, P = p-värde mellan grupperna, BMI = body mass index, (x %) = procentuell förändring

Sammanställning av studier

Lee et al. (2016) Effect of a brown rice based vegan diet and conventional diabetic diet on glycemic control of patients with type 2 diabetes: A 12-week randomized clinical trial (28)

Syftet med studien var att jämföra effekten av vegankost med diabeteskost enligt Korean Diabetes Association:s (KDA) riktlinjer på glykemisk kontroll hos personer diagnostiserade med typ 2-diabetes mellitus.

Denna randomiserade kontrollerade studie pågick i tolv veckor och studiepopulationen bestod av 106 vuxna kvinnor och män diagnostiserade med typ 2-diabetes mellitus. Deltagarna blev randomiserade till två grupper med 53 personer i interventionsgruppen och 53 personer i kontrollgruppen. Interventionsgruppen uppmanades att följa en vegankost som till största del bestod av baljväxter, grönsaker, frukt och hela korn. De skulle även inta fullkornsrís, livsmedel med lågt GI och ombads att undvika vitt ris, bearbetad mat av ris- eller vetemjöl samt alla animaliska livsmedel. Frekvensen och mängden mat var inte begränsad för dessa deltagare. De 53 deltagarna i kontrollgruppen ombads att följa en konventionell diabeteskost enligt KDA:s riktlinjer. Lee et al. sammanfattar KDA:s fördelning av makronutrientier enligt följande, 50–60% kolhydrater, 15–20% protein, <25% fett, <7% mättat fett, lägsta möjliga intag av transfett, samt 200 mg/dag kolesterol. Livsmedlen delades in i grupper vilka sammanfattas såsom korn, kött, grönsaker, fetter/oljor, mjölk och frukter. Energiintaget för deltagarna i kontrollgruppen var anpassat utifrån varje enskild individ och beräknades av en dietist. Beräkningen av energibehovet utgick ifrån personens standardvikt multiplicerat med 30–35 kilokalorier/kg/dag. De uppmanades även att inta tre huvudmål om dagen och äta mellanmål däremellan.

Fysiologiska undersökningar och laboriemätningar genomfördes vecka 0, 4 och 12, där kroppslängd, kroppsvikt, midjeomfång och blodtryck mättes. Även venöst blod insamlades, detta på morgonen efter fastande sedan kl. 20:00 kvällen innan. HbA1c vid baslinjen var $7,7\% \pm 1,3$ för vegangruppen och $7,4\% \pm 1,0$ för kontrollgruppen och BMI vid baslinjen var $23,9 \pm 3,4 \text{ kg/m}^2$ och $23,1 \pm 2,4 \text{ kg/m}^2$ för vegangruppen respektive kontrollgruppen. För asiatisk befolkning är gränsen för övervikt $>23 \text{ kg/m}^2$ och för fetma $>25 \text{ kg/m}^2$ (41–43). Skillnaden i HbA1c mellan intervention- och kontrollgruppen var vid studiens slut signifikant till fördel för vegankosten som påvisade större minskning ($p = 0,017$) vilket däremot inte gällde för BMI ($p = 0,092$).

Under studiens gång utförde en dietist oannonserade telefonsamtal till deltagarna en gång per vecka. Dietisten genomförde då en 24-timmars kostanamnes för att uppskatta deltagarnas följsamhet, baserat på kriterier som beskrivs på ett välgrundat och ingående sätt. På en skala med max 10 poäng bedömdes följsamheten och kriterierna för att förlora ett poäng för interventionsgruppen var konsumtion av kött, fågel, fisk, ägg. För gruppen som följde KDA förlorades ett poäng då en deltagare intog något livsmedel som inte följde den rådande utbyteslistan. Utöver detta fick deltagarna dagligen fylla i en kostdagbok och själva uppskatta sin följsamhet på en 10-gradig skala, där Lee et al. (28) definierar hög följsamhet som >9 poäng. Kostdagboken skickades även till dietisten som förvissade sig om att de två kosterna följdes. Om deltagarna ätit något som inte ingick i deras kost drogs poäng av från den 10-gradiga skalan. Följsamheten efter tolv veckor visade sig vara högre i kontrollgruppen än i interventionsgruppen, där medelvärdet var $9,2 \pm 1,6$ poäng respektive $8,2 \pm 1,5$ poäng på den 10-gradiga skalan. Procentuellt innebar detta att personer med hög följsamhet i interventionsgruppen var 30,4 % och 78,7 % i kontrollgruppen. Lee et al. (28) uppmärksammade även att följsamheten blev sämre i båda grupperna mot slutet av studien.

Denna studies kvalitet har bedömts som hög, då den genom granskning med hjälp av SBU:s ”Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier” bedöms ha en genomgående låg risk för bias. Studien har en bra randomiseringsmetod som har fungerat genom att interventionsgruppen och kontrollgruppen varit likvärdiga vid start. Det var även måttligt bortfall från studien och de bortfall som har skett hanterades väl och blev analyserade. Lee et al. (28) följde ett tidigare publicerat studieprotokoll och det var tydligt rapporterat hur interventionen skulle gå till samt hur utfallen ska ha mätts, vilket bedömdes som låg rapporteringsbias. För att finansiera studien fick Lee et al. (28) statliga bidrag som då inte hade något ekonomiskt intresse i resultatet. Hög bias uppmärksammades i behandlingen, då varken deltagare eller forskare var blindade under studien och det var låg följsamhet bland deltagarna. Detta är dock något som är vanligt förekommande i kostinterventioner och de andra riskerna har bedömts som låga, av den anledningen påverkades inte sammanvägningen av riskerna på något märkbart sätt.

Barnard et al. (2006) A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes (26)

Barnard et al. (2009) A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial (27)

Syftet med denna studie var att jämföra vilken effekt en vegankost har på vikt, plasmalipider och glukoskontroll med en konventionell diabeteskost enligt American Diabetes Associations (ADA) riktlinjer. Denna studie genomfördes till en början under en 22 veckors period, därefter beslutades det att låta studien fortlöpa i ytterligare 52 veckor för att undersöka långtidseffekterna av de olika kosterna. Under studiens sammanlagda tid har därför två artiklar skrivits, en efter 22 veckor och en efter 74 veckor.

Studiepopulationen bestod av 99 individer diagnostiserade med typ 2-diabetes mellitus vilka randomiserades till två kostinterventioner. Interventionsgruppen utgjordes av 49 personer som ombads att följa en vegankost och kontrollgruppen bestod av 50 personer som uppmanades att äta enligt American Diabetes Associations (ADA:s) riktlinjer om konventionell diabeteskost. Deltagarna i interventionsgruppen uppmanades framförallt att inta livsmedel med lågt glykemiskt index, som exempelvis bönor och undvika alla animaliska livsmedel samt livsmedel med tillsatt fett. Energiintaget och frekvensen av intaget var inte begränsat för interventionsgruppen. Barnard et al. (26–27) sammanfattar ADA:s fördelning av makronutrientier som 15–20 E% protein, <7 E% mättat fett, 60–70 E% kolhydrater och enkelomättade fetter, och kolesterol ≤ 200 mg/dag. Kosten anpassades individuellt utifrån deltagarnas kroppsvikt och sammansättning av blodfetter. Energiintaget för de deltagare som följde den konventionella diabeteskosten och som hade ett BMI >25 kg/m² estimerades till ett underskott mellan 500–1000 kilokalorier.

Laboratoriemätningar genomfördes efter tolv timmars fasta. HbA1c mättes vecka 0, 11, 22 i studien som utfördes under 22 veckor och de fortsatte därefter mätningarna vecka 35, 48, 61 och 74. Kroppsvikt mättes vecka 0, 22 och 74, före frukost medan deltagarna bar sjukhusrockar. Vid baslinjen var HbA1c $8,0 \pm 1,1$ % för vegangruppen och $7,9 \pm 1,0$ % för kontrollgruppen. BMI vid baslinjen var $33,9 \pm 7,8$ kg/m² och $35,9 \pm 7,0$ kg/m² för vegangruppen respektive kontrollgruppen i både långtids- och korttidstudien. Skillnaden i HbA1c mellan interventions- och kontrollgruppen var inte signifikant i varken kort- eller långtidsstudien ($p = 0,09$ respektive $p = 0,43$). Skillnaden var inte signifikant gällande BMI i korttidsstudien samt i långtidsstudien ($p = 0,08$ respektive $0,25$).

En dietist ringde oannonserat sju gånger under 74 veckor till deltagarna för att genomföra en 24-timmars kostanamnes. Detta utfördes för att skapa en uppfattning om deltagarnas följsamhet, vilket baserades på specifika kriterier. Följsamhet innebar bland annat frånvaro av exempelvis kött, fisk, ägg och mjölkprodukter i kosten, ett intag av mättat fett <5 E% och ett totalt fettintag <25 E% av det dagliga energiintaget för interventionsgruppen. För deltagarna som följde ADA var kriterierna för följsamhet att energiintaget inte fick överstiga mer än 200 kilokalorier extra utifrån varje individs rekommendation och även att intaget av mättat fett var <10 E% av det dagliga energiintaget. I både korttids- och långtidsstudien uppmärksammades en högre följsamhet i interventionsgruppen som mötte kriterierna, 67 % respektive 51 %, jämfört med gruppen som följde ADA, 44 % respektive 48 %.

Denna studies kvalitet har bedömts som medelhög, då den genom granskning med hjälp av SBU:s ”Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier” överlag har medelhög risk för bias. Interventions- och kontrollgruppen i studien var randomiserade på ett adekvat sätt, vilket resulterar i bedömningen låg selektionsbias. Det var dock ett högt bortfall i studien efter 74 veckor vilket inte var analyserat av författarna, därför bedöms bortfallsbias som medelhögt. Behandlingsbias bedömdes som högt på grund av låg följsamhet samt att varken behandlare eller deltagare var blindade. Barnard et al. (26–27) publicerade ett studieprotokoll innan korttidsstudien på 22 veckor påbörjades och utgick därefter från samma studieprotokoll när de förlängde studien till 74 veckor. Genom studieprotokollet och metoddelen i artiklarna var det tydligt hur interventionen var upplagd, hur och vad som förväntades att mätas och även hur eventuella komplikationer skulle hanteras. Studien har därmed en låg risk för rapporteringsbias. Anledningen till att studiekvalitén har bedömts som medelhög är att det förekommer intressekonflikter då huvudförfattaren Barnard är ordförande för en organisation som förespråkar en vegankost. Barnard är författare och har försäljning av böcker om vegankost, varvid han kan få en möjlig ekonomisk vinning om studien visar positivt resultat mot en vegankost.

Evidensgradering

Tabell 4. Evidensstyrka

	Utfallsmått	
	HbA1c	BMI
Antal studier	2	2
Totalt antal deltagare	205	205
Risk för bias	Vissa begränsningar	Vissa begränsningar
Överensstämmelse	Inga problem	Inga problem
Överförbarhet	Viss osäkerhet	Viss osäkerhet
Precision	Inga problem	Inga problem
Publikationsbias	Vissa problem	Vissa problem
Räcker summan av smärre brister till nedgradering?	Ja	Ja
Evidensstyrka	Måttlig (+++)	Måttlig (+++)

Risk för bias - vissa begränsningar

Vid kvalitetsgranskningen av artiklarna med hjälp av SBU:s mall kom det fram att det fanns hög risk för behandlingsbias i båda studierna (26–28) och även intressekonfliktbias i Barnard et al. (26–27). Det är också en förhöjd risk för bortfallsbias. På grund av dessa risker finns det begränsningar, men då studierna överlag har låg bias under övriga punkter bedöms det som endast vissa begränsningar och inte allvarliga.

Överensstämmelse - inga problem

Gällande överensstämmelse upptäcktes inga problem då båda studiernas resultat uppvisar tendenser i samma riktning.

Överförbarhet - viss osäkerhet

Utfallsmåtten som undersökts har hög relevans för det studierna granskar, deras kontrollgrupper är även dessa relevanta. Däremot uppvisades låg följsamhet och det är även svårt att veta om deltagarna gjorde andra livsstilsförändringar utöver interventionen vilka kunnat påverka slutresultatet. Uppföljningstiden varierade mellan 12 till 74 veckor och resultaten från de korta studierna visar annorlunda resultat än den studie som är längre. På grund av detta finns det en viss osäkerhet för överförbarheten.

Precision - inga problem

Inga problem uppmärksammades gällande precisionen då båda studierna gav utfall för de utfallsmått som granskades samt att de hade ett 95-procentigt konfidensintervall.

Publikationsbias - vissa problem

Det finns få studier genomförda i ämnet och av de fem artiklar som lästes, grundades fyra av dem i samma studie. Studierna är också relativt små, vilket medför vissa problem med publikationsbias.

De brister som uppvisas i risk för bias, överförbarhet och publikationsbias väger över för att minska med (+). Evidensstyrkan för att vegankost har en likartad effekt som konventionell diabeteskost på HbA1c och BMI hos individer med T2DM bedöms därmed som måttlig (+++).

Diskussion

Syftet med denna systematiska översiktsartikel var att granska huruvida en vegankost har likvärdig effekt som en konventionell diabeteskost på HbA1c och BMI hos individer med T2DM. Detta gjordes genom att sammanställa det vetenskapliga underlaget som finns. Resultaten visar att både HbA1c och BMI förbättras av en vegankost men även av en konventionell diabeteskost. I studien av Lee et al. (28) påvisas en signifikant skillnad av HbA1c, där en större minskning uppmärksammas i interventionsgruppen. I övrigt konstateras ingen signifikant skillnad av utfallsmåtten mellan de två kosterna. Evidensen för att vegankost har en likvärdig effekt på både HbA1c och BMI är måttlig (+++).

Metoddiskussion

Det var vid bedömningen enligt GRADE som utfallsmåtten ändrades till HbA1c och BMI. Dessförinnan var HbA1c och vikt de valda utfallsmåtten som skulle granskas. Skälet till denna ändring var att studien skriven av Lee et al. (28) berör BMI och inte viktförändring i sig och studien skriven av Barnard et al. (26–27) redogör för båda dessa utfallsmått.

Vid den systematiska litteratursökningen användes i första hand databasen PubMed vilken bland annat omfattar studier inom biomedicin, omvårdnad och hälso- och sjukvård. Som komplement genomfördes samma sökningar i databasen Scopus. Som metod kan detta anses vara en begränsning då det hade varit fördelaktigt att genomföra sökningarna i fler databaser för att säkerställa att relevanta artiklar inte uteblivit. Randomiserade kontrollerade studier var ett kriterium för inkludering då dessa anses ha hög tillförlitlighet, vilket gör att övriga studietyper inte har granskats. För att säkerställa att inga systematiska översiktsartiklar nyligen gjorts på samma ämne genomfördes även en sökning i databasen Cochrane.

MeSH-termer har använts vid litteratursökningarna för att specificera sökningarna och 16 sökningar har genomförts där sökorden utvecklades för att få en sådan grundlig sökning som möjligt. Sökningarna har utförts med samma kombinationer av sökord i de olika databaserna och dubletter har påträffats. Med största sannolikhet har litteratursökningarna resulterat i att alla publicerade studier i ämnet påträffades. Snowballing har använts som en ytterligare metod där de relevanta artiklarnas referenslistor har granskats för att, om möjligt, generera fler artiklar av intresse. Detta gav inget resultat men är en styrka för den genomförda litteratursökningen. Ett kriterium för inklusion är att artiklarna skall vara skrivna på engelska eller svenska vilket kan innebära att relevanta studier skrivna på andra språk har uteslutits. Det finns en möjlighet att dessa kan ha haft betydelse för resultat och slutsats.

En styrka i denna litteraturöversikt är att bedömning enligt SBU-mallarna först genomfördes enskilt vilket ger ökad chans för objektiv bedömning vid sammanvägningen. Ett felaktigt resultat kan däremot inte uteslutas då granskningsmallarna lämnar risk för subjektiv

bedömning och en annan granskare kan ha valt att gradera artiklarna annorlunda. Dessutom bör nämnas att författarna till litteraturöversikten har begränsad erfarenhet av liknande granskningsarbete, vilket kan anses som en svaghet.

Resultatdiskussion

Sammanvägningen av resultaten påvisar att vegankost har viss effekt på HbA1c och BMI, vilket sammantaget gör att de valda utfallsmåtten anses relevanta. Vid hög följsamhet av både vegankost och konventionell diabeteskost finns en möjlighet att en större minskning av de valda utfallsmåtten kan påvisas. Detta diskuteras i studien skriven av Lee et al. (28) där en minskning av HbA1c presenteras hos alla deltagare. Minskningen är större hos de deltagarna med hög följsamhet (>9 poäng/10 poäng) i både kontroll- och interventionsgruppen. I interventionsgruppen är minskningen av HbA1c dubbelt så stor för de med hög följsamhet och resultatet är signifikant ($p=0,01$).

De kostrekommendationer som finns vid diabetes är någorlunda jämförbara och skiljer sig främst angående fördelning mellan kolhydrater och fett. Ur ett helhetsperspektiv rekommenderar både ADA (44), KDA (45) och Socialstyrelsen, vilka tagit fram traditionell svensk diabeteskost, (11) en individanpassad kost och en diabetesbehandling som utgår från personliga preferenser, individualiteter och livssituationer. Sammantaget är de överens om behovet av kontinuerlig undervisning och förespråkar viktnedgång där detta är relevant. En livsstilsförändring erfordras för att skapa bestående och långsiktig viktminskning. Traditionell svensk diabeteskost och KDA skiljer fett och kolhydrater åt (11, 45), medan ADA väger samman enkelomättat fett och kolhydrater (44). Traditionell svensk diabeteskost fördelar fett i rekommendationer för mättat, enkelomättat och fleromättat fett (11) medan både ADA och KDA anser att dessa rekommendationer bör individualiseras (44–45). Avseende kolhydrater uppmärksammas vissa skillnader då traditionell svensk diabeteskost anser att källan till kolhydrater är av stor vikt (11), samtidigt som ADA anser att den totala mängden kolhydrater är avgörande (44). ADA har inga specifika rekommendationer gällande fibrer (44) vilket KDA och traditionell svensk diabeteskost har, även om dessa rekommendationer skiljer sig något (11, 45). Angående protein, vitaminer, mineraler, transfett och alkohol är rekommendationerna överensstämmande och samtliga hänvisar till njurfunktion vid rekommendation för protein (11, 44–45). Baserat på förekommande fakta och rekommendationer ter sig de olika kosterna relativt likvärdiga. Energiprocent och fördelning av makronutrientier är däremot ofta svårtolkat. Av den anledningen kan det vara svårt att bedöma, ur ett vardagsperspektiv, hur dessa kosten är att sätta samman och följa.

Vad som bland annat går att utläsa ur tabell 3 är de minskningar av HbA1c och BMI som slutligen uppvisas samt trenden för de olika studierna där en successiv minskning under tidens gång påvisas. Trots att det slutgiltiga värdet av BMI genomgående inte är signifikant mellan interventions- och kontrollgrupperna i de olika studierna, påvisas den största minskningen av BMI i korttidsstudien av Barnard et al. (26). En tänkbar förklaring till detta kan vara det betydligt högre BMI, fetma grad 2 (46), som förekom bland dessa deltagare jämfört med deltagarna i Lee et al. (28), vilka hade ett BMI som enligt asiatiskt gränsvärde motsvarar övervikt (41–43). Både vegankosten och den konventionella diabeteskosten kan innebära en kraftfull omställning vilket medför, framförallt för dem med fetma, en möjlighet att uppnå stor viktnedgång och därmed ett lägre BMI. Både kontroll- och interventionskosten medför begränsningar i typ av livsmedel som intas och i vissa fall även begränsningar i totalt energiintag. Det som däremot kan ha inverkan på utfallet är deltagarnas tidigare kostvanor då somliga deltagare sedan innan kan ha implementerat en diabetesanpassad kost alternativt konventionell diabeteskost. Utifrån detta kan de redan ha uppnått en påtaglig förändring av

BMI eller HbA1c, vilket inte diskuteras i artiklarna. Detta kan vara en potentiell förklaring till att minskningen av BMI och HbA1c i sin helhet inte är häpnadsväckande stor.

Den tidigare relationen till mat och det kostmönster de olika deltagarna följt sedan innan speglar storleken på förändringen vid deltagandet. Eftersom både KDA och ADA innebär restriktioner i totalt energiintag, i många fall portionsstorlek samt fördelning av makronutrientier kan detta innebära större problematik vid upprätthållande av kostförändringen. Däremot uppmärksammas procentuellt lägre följsamhet hos deltagarna i interventionsgruppen i Lee et al. (28) men högre följsamhet i interventionsgruppen i Barnard et al. (26–27). Vad som är viktigt att ha i åtanke är risken för felrapportering eller uppskattning hos deltagarna vilket kan förvrida detta resultat i båda studierna.

Det som däremot mäts och presenteras i båda studierna är följsamheten. I Barnard et al. (26–27) jämförs dock inte resultaten på utfallsmåtten mellan deltagare med hög respektive låg följsamhet till kosterna, vilket studien skriven av Lee et al. (28) gör. Följsamheten beskrivs och baseras på olika kriterier. Svårigheten med att följa dessa koster är givetvis högst individuellt och motivation är en betydande faktor. Är skälen till förändring och anpassning till den nya kosten tillräckliga och är det eventuella utfallet tillfredsställande avgörs och bedöms i slutändan av individen. Motivation är grunden för upprätthållande, vilket kan vara en orsak till den nedåtgående trenden och avhopp som påvisas under långtidsstudien av Barnard et al. (27). Otillräckliga resultat och upplevelser av begränsning kan vara en avgörande faktor för att inte fullfölja kostförändringen.

Utöver att både Lee et al. (28) och Barnard et al. (26–27) har mätt följsamheten har de även utfört en så kallad Poweranalys, vilket utreder hur många deltagare som behövs i en studie för att få ett statistiskt signifikant resultat att uttala sig om. Vid första anblick är det möjligt att uppfatta det totala antalet deltagare ($n=205$) i de två studierna (26–28) som få och de kan därmed anses som små studier. Däremot genomfördes denna Poweranalys flera gånger, först inför urvalet av deltagare sedan ytterligare en gång för att kunna upptäcka en signifikant skillnad vid ett mindre utfall på HbA1c. Då detta har analyserats av båda forskargrupperna och dess antal deltagare är tillfredsställande för att kunna påvisa signifikant skillnad, är deras power av den anledningen hög och de utfall som presenteras är relevanta.

Klinisk relevans

Att överhuvudtaget säkerställa, baserat på dessa studier, huruvida det är de olika kosterna och dess karakteristiska sammansättning som genererar de positiva hälsoeffekterna tål att diskuteras. Betydelsen av exempelvis viktminskning och följsamhet till kosterna kan vara av stort värde för att uppnå önskvärd förändring av till exempel HbA1c. Vidare krävs även stor individuell motivation vid kostförändringar och kan därav medföra svårigheter att införa stående rekommendationer kring vegankost till personer med T2DM.

Viktigt att ha i åtanke är den stora skillnaden i BMI mellan studiernas deltagare samt de olika BMI-värdena länderna emellan. Är det möjligt att jämföra dessa två grupper mot varandra i och med denna skillnad? Är det kliniskt relevantt att applicera resultatet på svensk befolkning? Är förändringen av utfallsmåtten tillräckligt stora för att anses relevanta? Dessa frågeställningar är centrala och därmed viktiga att begrunda vid en slutsats. Trots skillnaderna i BMI mellan de olika studierna pekar resultatet i samma riktning och interventionen respektive kontrollkosten är i sin helhet utformade på ett jämförbart sätt. Även om resultaten i sin helhet inte är statistiskt signifikanta uppmärksammas minskningar i båda grupperna gällande BMI. På så vis anses det möjligt att jämföra studiernas deltagare med varandra.

Huruvida det är sannolikt samt kliniskt relevant att applicera detta på svensk befolkning bör förslagsvis den svenska traditionella diabeteskosten tas i beaktande. I stora drag är den överensstämmande med ADA och KDA vilket gör det möjligt för en svensk studie med liknande design att påvisa ett likvärdigt resultat.

Det är stor spridning på utfallen i de olika artiklarna, HbA1c har minskat med allt från 12,5 % till 1,7 % jämfört med baslinjevärdet. I Barnard et al. (26) uppvisas störst minskning på kort sikt i interventionsgruppen (12,5 %) medan minskningen för interventionsgruppen i Lee et al. (28) är 6,5 %. För kontrollgruppen i Barnard et al. (26) har HbA1c minskat med 7,5 % vilket är en större minskning än interventionsgrupperna i de andra artiklarna. Vad som är av stor vikt att jämföra är korttids- och långtidsstudien av Barnard et al. (26–27) då minskningen av HbA1c förändras från 12,5 % till endast 4 % för interventionsgruppen och från 7,5% till 1,7 % för kontrollgruppen. Detta kan tyda på att kosterna under lång tid inte har genomgående stor effekt på HbA1c. Alternativt kan det innebära en spegling av deltagarnas sjunkande följsamhet. Däremot är minskningen av HbA1c i interventionsgruppen respektive kontrollgruppen i Barnard et al. (26) och interventionsgruppen i Lee et al. (28) tillräckligt stora för att anses kliniskt relevant.

Minskningen av BMI är överlag i de tre artiklarna inte lika stor som minskningen av HbA1c. Återigen uppvisas den största reduktionen i korttidsstudien av Barnard et al. (26) där BMI sänktes med 6 % i interventionsgruppen och 4 % i kontrollgruppen. BMI har ökat något under de 74 veckorna men hållit sig mer stabilt än vad HbA1c gjort. I studien av Lee et al. (28) är minskningen av BMI blygsam med 2 % för interventionsgruppen och med 0,4 % för kontrollgruppen. Dessa reduktioner är så pass små att de kan ses som irrelevanta. En anledning till att minskningen skiljer sig avsevärt åt studierna emellan kan, som tidigare diskuterat, vara de olika utgångspunkterna. Deltagarna i Lee et al. (28) har ett lägre BMI (övervikt) vid start medan studiedeltagarna i Barnard et al. (26–27) har ett högre BMI (fetma grad 2). Rent krasst är det lättare att minska BMI om vikten från början är hög. Även om reduktionen i Lee et al. (28) är liten och kan anses irrelevant visar den trots detta en nedåtgående trend av BMI genom de två kosterna vilket även påvisas i de andra artiklarna.

Hållbar utveckling

Vad och hur vi människor väljer att äta har en stor inverkan på både hälsa och miljö. Enligt Jordbruksverket beräknas köttproduktionen stå för cirka 15 % av det totala utsläppet växthusgaser i världen (47). Kött- och mejeriproduktionen har jämfört med exempelvis vegetabiliska livsmedel en större inverkan på miljön och klimatet. Vid förändring av konsumtionen från en köttbaserad till en huvudsakligen plantbaserad kost kan denna miljöpåverkan minskas avsevärt. Köttproduktion medför utsläpp av växthusgaser, kväve, fosfor, ammoniak och kväveoxid och är mer resurskrävande än konsumtion av vegetabilier (48). Köttproduktionen medför givetvis även ett behov av foder vilket i många fall odlas utomlands och kräver stora odlingsarealer och väldiga mängder vatten vilket sker på bekostnad av jordens resurser. Vid odling av foder används även konstgödsel och bekämpningsmedel vilket bidrar till övergödning av hav och sjöar. Därefter tillkommer transport av fodret vilket därmed ökar utsläppen av koldioxid och andra växthusgaser avsevärt. De djur som idisslar producerar även växthusgasen metan vilket i sig påverkar klimatet (49).

Vad som är viktigt att uppmärksamma gällande hållbar utveckling är att djuren och jordbruket behövs för att bidra till öppna landskap och biologisk mångfald. Det är däremot av stor vikt

att uppnå minskad köttkonsumtion och även ett hållbart, närproducerat jordbruk där dessa utsläpp kan minska (49).

Mänskliga rättigheter och jämställdhet

För att uppnå denna förändring av konsumtionen, från köttbaserad till huvudsakligen vegetabilisk baserad kost krävs kunskap och evidensbaserad vägledning. Globalt sett kan det vara svårt för alla människor att tillgå denna kunskap, dels för att de helt enkelt kan sakna den nödvändiga kunskapen och dels för att de inte har tillgång till att få den. Att utbilda sig och öka kunskapsbasen kring vad en vegankost innebär kan i vissa fall medföra kostnader och ta mycket tid vilket inte är möjligt för alla människor inom olika socioekonomiska grupper. Då alla människor ska behandlas jämlikt bör denna kunskap ges till alla. Det som däremot kan behöva belysas är det faktum att även om diabetesbehandlingen ser likvärdig ut länder emellan så kan det vara stora skillnader i vem som har möjlighet att få tillgång till denna vård och behandling. Globalt sett finns flertalet samhällssystem och på olika platser finansieras sjukvården på skilda sätt. Då det finns personer som har det svårt ekonomiskt är det inte helt säkert att alla människor har möjlighet att få tillgång till behandling även om lika vård är en mänsklig rättighet.

Globalt sett är typ 2-diabetes mellitus en av vår tids största folksjukdomar (50). Med detta i åtanke har kost och hälsa i stora drag en central roll, dels vid förebyggande av T2DM och dels för att förbättra situationen för individer med diabetes (51–52). Både kvinnor och män drabbas av T2DM och har behov av stöd vid prevention och även behandling vid konstaterad sjukdom. Vad som påvisas i Lee et al. (28) är att deltagarna i största utsträckning är kvinnor, varvid frågan väcks kring hur pass överförbara dessa resultat är för den manliga delen av befolkningen. Däremot är diabetesbehandlingen i mångt och mycket enhetlig i stora delar av världen och råden till patienterna är generellt sett lika oavsett kön och land. Trots detta kan frågan väckas om alla har möjlighet till en jämställd vård då kvinnor och män globalt sett kan ha olika ställningar i könshierarkin. Även om vården finns är det inte helt säkert att den når de drabbade på ett jämställt sätt. Sverige och flera andra länder har kommit en bit i utvecklingen mot ett mer jämlikt och jämställt samhälle, men det finns mycket att arbeta med inom detta område innan jämställdhet och jämlikhet är både nationellt och globalt förankrat.

Ytterligare forskning

I nuläget finns ingen pågående forskning inom detta ämne. Efter sökning på databasen Clinical Trials påvisades endast de tidigare nämnda artiklarnas studieprotokoll samt en annan studie som blivit indragen. Den indragna studien var av en annan forskare men baserad i USA med samma design som Barnard et al. (26–27). För att stärka evidensen av resultatet önskas mer forskning på ämnet, gärna av andra forskningsgrupper och från andra delar av världen. Att även fokusera på vilka långtidseffekter som påvisas kan stärka evidensen, då det i denna systematiska översiktsartikel endast påträffats en artikel som undersökt det som förvisso uppmärksammade ett minskat utfall. Detta kan förslagsvis innebära en större överförbarhet och omfatta fler människor i världens befolkning. Ytterligare forskning bör vara utformad på liknande sätt där vegankost jämförs med en konventionell diabeteskost, då flera av de existerande diabeteskosterna i världen redan är likartade. Det är även av intresse att se huruvida resultatet blir överensstämmande då studier utförs av andra forskningsgrupper.

Slutsats

Baserat på de studier som granskats i denna systematiska litteraturöversikt finns det måttlig (+++) evidens för att en vegankost har likvärdig effekt som en konventionell diabeteskost på BMI och HbA1c.

Referenslista

- 1) World Health Organization. Global Report on Diabetes [Internet]. Frankrike: World Health Organization; 2016. Tillgänglig från: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf?ua=1
- 2) Ahlqvist E, Storm P, Käräjämäki A, Martinell M, Dorkhan M, Carlsson A, et al. Novel subgroups of adult-onset diabetes and their association with outcomes: a data-driven cluster analysis of six variables. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2018;6(5):361-9.
- 3) Soffia Guðbjörnsdóttir, A-M Svensson, Björn Eliasson, Katarina Eeg-Olofsson, Pär Samuelsson, Ebba Linder, Mervete Miftaraj. Nationella Diabetesregistret Årsrapport 2016. Göteborg: Nationella Diabetesregistret; 2017.
- 4) Kjell Asplund, Mette Axelsson, Göran Berglund, Christian Berne, Brita Karlström, Bernt Lindahl, Jonas Lindblom, Anders Norlund, Måns Rosén, Ewalotte Ränzlöv, Eva Toft, Inge-Bert Täljedal, Alicja Wolk, Helena Göransson. Mat vid Diabetes [Internet]. Sverige: Statens beredning för medicinsk utvärdering; 2010. Tillgänglig från: http://www.sbu.se/contentassets/923855c431bc4f668746920cfb49d590/mat_vid_diabetes_fulltext.pdf
- 5) Trivelli LA, Ranney HM, Lai H-T. Hemoglobin components in patients with diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine*. 1971;284(7):353-7.
- 6) American Diabetes Association. A1C and eAG [Internet]. 2014 [uppdaterad September 29, 2014.] Tillgänglig från: <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-and-care/blood-glucose-control/a1c/?loc=lwd-slabnav>
- 7) Diabetesförbundet. HbA1c [Internet]. 2016. [uppdaterad Oktober 12, 2016.] Tillgänglig från: <https://www.diabetes.se/diabetes/leva/blodsockerkontroll/hba1c/>
- 8) Hoelzel W, Weykamp C, Jeppsson JO, Miedema K, Barr JR, Goodall I, et al. IFCC reference system for measurement of hemoglobin A1c in human blood and the national standardization schemes in the United States, Japan, and Sweden: a method-comparison study. *Clinical chemistry*. 2004;50(1):166-74.
- 9) Läkemedelsverket. Behandlingsrekommendation: Behandling av typ 2 diabetes [Internet]. Sverige: Läkemedelsverket; 2017. Tillgänglig från: <https://lakemedelsverket.se/upload/halso-och-sjukvard/behandlingsrekommendationer/diabetes.pdf>
- 10) The Look AHEAD Research Group. Long-term Effects of a Lifestyle Intervention on Weight and Cardiovascular Risk Factors in Individuals With Type 2 Diabetes Mellitus Four-Year Results of the Look AHEAD Trial. *Arch Intern Med*. 2010;170(17):1566–1575.
- 11) Socialstyrelsen. Kost vid diabetes - en vägledning till hälso- och sjukvården. Västerås: Edita Västra Aros; 2011.
- 12) Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012 - Integrating nutrition and physical activity. 5 th ed. Norden: Narayana Press; 2014.
- 13) The Vegan Society. Definition of veganism [Internet]. Hämtad 2018. Tillgänglig från: <https://www.vegansociety.com/go-vegan/definition-veganism>
- 14) Janssen M, Busch C, Rödiger M, Hamm U. Motives of consumers following a vegan diet and their attitudes towards animal agriculture. *Appetite*. 2016;105:643-51.
- 15) Rothgerber H. A meaty matter. Pet diet and the vegetarian's dilemma. *Appetite*. 2013;68:76-82.
- 16) Dyett PA, Sabaté J, Haddad E, Rajaram S, Shavlik D. Vegan lifestyle behaviors. An exploration of congruence with health-related beliefs and assessed health indices. *Appetite*. 2013;67:119-24.

- 17) Tonstad S, Stewart K, Oda K, Batech M, Herring R, Fraser G. Vegetarian diets and incidence of diabetes in the Adventist Health Study-2. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2013;23(4):292-9.
- 18) Nicholson AS, Sklar M, Barnard ND, Gore S, Sullivan R, Browning S. Toward improved management of NIDDM: A randomized, controlled, pilot intervention using a lowfat, vegetarian diet. *Preventive medicine*. 1999;29(2):87-91.
- 19) Mishra S, Xu J, Agarwal U, Gonzales J, Levin S, Barnard ND. A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study. *European journal of clinical nutrition*. 2013;67(7):718-24.
- 20) Ferdowsian HR, Barnard ND, Hoover VJ, Katcher HI, Levin SM, Green AA, et al. A multicomponent intervention reduces body weight and cardiovascular risk at a GEICO corporate site. *American journal of health promotion: AJHP*. 2010;24(6):384-7.
- 21) Chang-Claude J, Hermann S, Eilber U, Steindorf K. Lifestyle determinants and mortality in German vegetarians and health-conscious persons: results of a 21-year follow-up. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*. 2005;14(4):963-8.
- 22) Appleby PN, Key TJ, Thorogood M, Burr ML, Mann J. Mortality in British vegetarians. *Public health nutrition*. 2002;5(1):29-36.
- 23) Fung TT, Schulze M, Manson JE, Willett WC, Hu FB. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. *Archives of internal medicine*. 2004;164(20):2235-40.
- 24) Yokoyama Y, Barnard ND, Levin SM, Watanabe M. Vegetarian diets and glycemic control in diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular diagnosis and therapy*. 2014;4(5):373-82.
- 25) Barnard ND, Scialli AR, Turner-McGrievy G, Lanou AJ, Glass J. The effects of a low-fat, plant-based dietary intervention on body weight, metabolism, and insulin sensitivity. *The American journal of medicine*. 2005;118(9):991-7.
- 26) Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Jaster B, et al. A low-fat vegan diet improves glycemic control and cardiovascular risk factors in a randomized clinical trial in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2006;29(8):1777-83.
- 27) Barnard ND, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, Gloede L, Green A, et al. A low-fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, controlled, 74-wk clinical trial. *The American journal of clinical nutrition*. 2009;89(5):1588s-96s.
- 28) Lee YM, Kim SA, Lee IK, Kim JG, Park KG, Jeong JY, et al. Effect of a Brown Rice Based Vegan Diet and Conventional Diabetic Diet on Glycemic Control of Patients with Type 2 Diabetes: A 12-Week Randomized Clinical Trial. *PloS one*. 2016;11(6):e0155918.
- 29) Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR, Lanou AJ. Effects of a low-fat vegan diet and a Step II diet on macro- and micronutrient intakes in overweight postmenopausal women. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2004;20(9):738-46.
- 30) Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR. A two-year randomized weight loss trial comparing a vegan diet to a more moderate low-fat diet. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2007;15(9):2276-81.
- 31) Turner-McGrievy GM, Jenkins DJ, Barnard ND, Cohen J, Gloede L, Green AA. Decreases in dietary glycemic index are related to weight loss among individuals following therapeutic diets for type 2 diabetes. *The Journal of nutrition*. 2011;141(8):1469-74.

- 32) Turner-McGrievy GM, Davidson CR, Wingard EE, Wilcox S, Frongillo EA. Comparative effectiveness of plant-based diets for weight loss: a randomized controlled trial of five different diets. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2015;31(2):350-8.
- 33) Wright N, Wilson L, Smith M, Duncan B, McHugh P. The BROAD study: A randomised controlled trial using a whole food plant-based diet in the community for obesity, ischaemic heart disease or diabetes. *Nutrition & diabetes*. 2017;7(3):e256.
- 34) Barnard ND, Katcher HI, Jenkins DJA, Cohen J, Turner-McGrievy G. Vegetarian and vegan diets in type 2 diabetes management. *Nutrition Reviews*. 2009;67(5):255-63.
- 35) Barnard ND, Levin SM, Gloede L, Flores R. Turning the Waiting Room into a Classroom: Weekly Classes Using a Vegan or a Portion-Controlled Eating Plan Improve Diabetes Control in a Randomized Translational Study. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2018.
- 36) McDougall J, Thomas LE, McDougall C, Moloney G, Saul B, Finnell JS, et al. Effects of 7 days on an ad libitum low-fat vegan diet: The McDougall Program cohort. *Nutrition Journal*. 2014;13(1).
- 37) Barnard ND, Noble EP, Ritchie T, Cohen J, Jenkins DJ, Turner-McGrievy G, et al. D2 dopamine receptor Taq1A polymorphism, body weight, and dietary intake in type 2 diabetes. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif)*. 2009;25(1):58-65.
- 38) Belinova L, Kahleova H, Malinska H, Topolcan O, Vrzalova J, Oliyarnyk O, et al. Differential acute postprandial effects of processed meat and isocaloric vegan meals on the gastrointestinal hormone response in subjects suffering from type 2 diabetes and healthy controls: a randomized crossover study. *PloS one*. 2014;9(9):e107561.
- 39) Tonstad S, Butler T, Yan R, Fraser GE. Type of vegetarian diet, body weight, and prevalence of type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2009;32(5):791-6.
- 40) Statens beredning för medicinsk utvärdering. Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier [Internet]. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering; 2014 [uppdaterad 2014]. Tillgänglig från: http://www.sbu.se/globalassets/ebm/metodbok/mall_randomiserade_studier.pdf
- 41) Hsu WC et al. BMI cut points to identify at-risk Asian Americans for type 2 diabetes screening. *Diabetes Care*. 2015 Jan;38(1):150-8.
- 42) Wildman RP et al. Appropriate body mass index and waist circumference cutoffs for categorization of overweight and central adiposity among Chinese adults. *American Journal of Clinical Nutrition* 2004; 80:1129.
- 43) Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004; 363:157-63.
- 44) American Diabetes Association. Evidence-Based Nutrition Principles and Recommendations for the Treatment and Prevention of Diabetes and Related Complications. *Diabetes care*. 2003;26(suppl 1):s51-s61.
- 45) Korean Diabetes Association. Treatment Guidelines for Diabetes. Korea: Korean Diabetes Association; 2015.
- 46) Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults - The Evidence Report. National Heart, Lung, and Blood Institute and The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 1998. Report No.: 98-4083.
- 47) Jordbruksverket. Kött och klimat [Internet] Hämtad 2018. Tillgänglig från http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/miljoklimat/begransadklimatpaverkan/kott_ochklimat.4.32b12c7f12940112a7c800011009.html
- 48) Baroni L, Cenci L, Tettamanti M, Berati M. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European journal of clinical nutrition*. 2006;61:279.

- 49) Naturskyddsföreningen. Kött – övergödning och klimat. Stockholm: Naturskyddsföreningen; 2008.
- 50) World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. 2017 [uppdaterad Januari 12, 2017]. Tillgänglig från: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- 51) Lindstrom J, Louheranta A, Mannelin M, Rastas M, Salminen V, Eriksson J, et al. The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS): Lifestyle intervention and 3-year results on diet and physical activity. *Diabetes care*. 2003;26(12):3230-6.
- 52) Effect of intensive diabetes management on macrovascular events and risk factors in the Diabetes Control and Complications Trial. *The American journal of cardiology*. 1995;75(14):894-903.