

Kan intag av mejeriprodukter med låg fetthalt sänka blodtrycket?

– En systematisk översiktsartikel

Emma Bergman och Naman Limani

Självständigt arbete 15 hp
Dietistprogrammet 180/240 hp
Handledare: Lena Hulthén
Examinator: Anna Winkvist
2014-05-26

Sahlgrenska akademien



Sahlgrenska Akademin
vid Göteborgs universitet
Avdelningen för invärtesmedicin och klinisk nutrition

Sammanfattning

Titel: Kan intag av mejeriprodukter med låg fetthalt sänka blodtrycket?
Författare: Emma Bergman och Naman Limani
Handledare: Lena Hulthén
Examinator: Anna Winkvist
Linje: Dietistprogrammet, 180/240 hp
Typ av arbete: Självständigt arbete, 15 hp
Datum: 2014-05-26

Bakgrund: Minst en tredjedel av Sveriges befolkning beräknas ha högt blodtryck med genetik, ohälsosam kost och fysisk inaktivitet som bidragande orsaker. Högt blodtryck är en av de största riskfaktorerna för att utveckla hjärt- och kärlsjukdom, vilket är den vanligaste dödsorsaken globalt sett. Mjölk är ett näringsrikt livsmedel och tidigare forskning antyder att mejeriprodukter med låg fetthalt kan ha en blodtryckssänkande effekt.

Syfte: Att undersöka det vetenskapliga underlaget för hur intag av mejeriprodukter med låg fetthalt kan påverka blodtryck.

Sökväg: Totalt genomfördes tolv grundliga sökningar i databaserna PubMed och Scopus där valda söktermer kombinerades för att få en så heltäckande sökning som möjligt inom det specifika området. Sökorden var *dairy*, *dairy products*, *milk*, *blood pressure* och *hypertension*.

Urvalskriterier: Studier på normotensiva och/eller hypertensiva individer som fick magra animaliska mejeriprodukter inkluderades. Övriga inklusionskriterier var studier gjorda på vuxna över 18 år, randomiserade kontrollerade studier (RCT), humanstudier samt studier på svenska eller engelska. Exklusionskriterier var kalori restriktion, supplementering, specialprodukter, helfeta mejeriprodukter, multidiätär kostintervention, diabetes, annan känd pågående sjukdom och blodtryck >160/100.

Datainsamling och analys: Fem relevanta studier uppfyllde kriterierna och granskades med hjälp av SBU:s ”Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier”. Det utvalda effektmåttet evidensgraderades med hjälp av Göteborgs Universitets ”Sammanfattande evidensformulär”.

Resultat: En studie visade en signifikant sänkning på systoliskt blodtryck med 2,9mm Hg. Övriga studier visade ingen signifikant sänkning av intervention med magra mejeriprodukter. Evidensgraderingen av det vetenskapliga underlaget för det undersökta effektmåttet bedömdes som måttlig (+++).

Slutsats: Ett ökat intag av mejeriprodukter med låg fetthalt påvisar ingen blodtryckssänkning hos vuxna. En blodtryckssänkande effekt på längre sikt och därmed förebyggande av hjärt- och kärlsjukdom kan dock inte uteslutas. Ytterligare forskning med längre interventioner och hög följsamhet behövs.

Abstract

Title: Does low fat dairy products reduce blood pressure?
Author: Emma Bergman and Naman Limani
Supervisor: Lena Hulthén
Examiner: Anna Winkvist
Programme: Dietician study programme, 180/240 ECTS
Type of paper: Examination paper, 15 hp
Date: May 26, 2014

Background: It is estimated that at least a third of the population in Sweden have a high blood pressure with genetics, unhealthy diet and physical inactivity as the main contributing causes. High blood pressure is one of the greatest risk factors to develop cardiovascular diseases, which is the leading cause of death worldwide. Milk is a nutritional food product and previous research suggests that low fat dairy products may have blood pressure lowering effect.

Objective: The aim was to examine the scientific basis of how low fat dairy products affect blood pressure.

Search strategy: Twelve searches were conducted on PubMed and Scopus, where the chosen search terms were combined to produce a broad search as possible in the particular area. The search terms used were *dairy*, *dairy products*, *milk*, *blood pressure* and *hypertension*.

Selection criteria: Studies on normotensive or hypertensive individuals who received low fat dairy products were included. Other inclusion criteria were studies performed on adults above 18 years of age, randomised controlled trials (RCT), studies performed on humans and studies in Swedish or English. Exclusion criteria were caloric restriction, supplementation, special products, whole fat dairy products, multi dietary intervention, diabetes, other illnesses and blood pressure > 160/100

Data collection and analysis: Five relevant studies met the criteria and were analysed and evaluated using the templates developed by SBU, "Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier". Outcome measurements were assessed according to a form of summarized evidence from the University of Gothenburg, "Sammanfattande evidensformulär".

Main results: One study showed a significant reduction on systolic blood pressure with 2.9 mm Hg. Remaining studies showed no significant reduction in blood pressure using low fat dairy products. The evaluation of the scientific basis was assessed to be moderate (+++).

Conclusions: A higher intake of low fat dairy products does not indicate a reduction in blood pressure in adults. However, a blood pressure reduction in long term and thus a prevention of cardiovascular disease cannot be omitted. Further research with longer interventions and high compliance is needed.

Förkortningar

CVD	Cardiovascular Disease, hjärt- och kärlsjukdom
DASH	Dietary Approaches to Stop Hypertension
DBP	Diastolic Blood Pressure, diastoliskt blodtryck
FFQ	Food Frequency Questionnaire, frekvensformulär
HD	High Dairy, högt mejeriintag
LD	Low Dairy, lågt mejeriintag
mm Hg	Millimeter kvicksilver, enhet för blodtrycksmätning
NNR	Nordic Nutrition Recommendations, nordiska näringsrekommendationer
RCT	Randomised Controlled Trials, randomiserade kontrollerade studier
SBP	Systolic Blood Pressure, systoliskt blodtryck

Ordförklaringar

Baseline	Tidpunkt för interventionens start
Baseline period	Undersökningsperiod före interventionsstart
MeSH	Medical Subject Headings, den kontrollerade vokabulär som används vid NLM (U.S. National Library of Medicine)
”wash out period”	Uppehåll mellan behandlingsperioder för att eliminera tidigare interventions effekt

Innehåll

Förkortningar.....	4
Ordförklaringar	4
Introduktion.....	7
Bakgrund	7
Hjärt- och kärlsjukdom	7
Blodtryck	7
Hypertoni	7
Risker för att utveckla hypertoni	8
Blodtrycksmätning.....	8
Mjök och mejerikonsumtion	8
DASH-kosten.....	8
Samband mellan mejeriprodukter och blodtryck	9
Problemformulering.....	9
Syfte.....	9
Frågeställning.....	9
Metod	9
Datainsamlingsmetod	9
Inklusions- och exklusionskriterier.....	9
Databearbetning.....	10
Kvalitetsgranskning och analys	11
Resultat.....	11
Enskilda studiers resultat och kvalitet.....	11
Barr S, et al (2000).....	11
Crichton G E et al (2012)	13
Maki K, et al (2013)	14
Rideout TC, et al (2013).....	14
van Meijl L.E.C, et al (2009).....	15
Studiekvalitetsbedömning	16
Diskussion	17
Diskussion av studiernas metoder	17
Blindning	17
Studiedesign	17
Intervention	17
Diskussion av resultat och evidensstyrka	18
Bortfall och följsamhet.....	18
Studiepopulation	18

Kostbehandlingens begränsningar.....	18
Översiktsartikelns begränsningar.....	19
Hållbarhetsperspektiv.....	19
Resultatens överförbarhet.....	19
Bindningar och jäv.....	20
Konklusion.....	20
Referenser.....	21

Introduktion

Bakgrund

Hjärt- och kärlsjukdom

Hjärt- och kärlsjukdomar (Cardiovascular diseases, CVDs) är den största dödsorsaken globalt sett och år 2008 beräknades 17,3 miljoner dödsfall i CVDs, vilket motsvarade 30 % av dödsfallen. Antalet beräknas stiga till 23,3 miljoner år 2030. Låg- och medelinkomstländer har högst prevalens med över 80 % av dödsfallen vilket medför en stor ekonomisk börda. Den höga prevalensen förklaras av större exponering av riskfaktorer och sämre tillgång till effektiv och säker vård och preventionsarbete (1).

Även i Sverige är CVD den vanligaste dödsorsaken och står för 38 % av dödsfallen hos kvinnor respektive 37 % hos män. Utvecklingen har de senaste decennierna gått i positiv riktning och under åren 1987-2012 har dödstalet per 100 000 kvinnor minskat från 128 till 49 i åldern 15-74 år och motsvarande dödstal hos män har minskat från 352 till 113 per 100 000 män (2). Den stora minskningen beror till störst del på minskat intag av LDL- kolesterol men även mindre rökning och bättre medicinsk behandling har bidragit till den positiva riktningen(3).

De främsta livsstilsrelaterade riskfaktorerna till CVD är ohälsosam kost, fysisk inaktivitet, tobak och högt alkoholintag, vilka beräknas stå bakom 80 % av sjukdomsfallen (4). En ohälsosam livsstil kan yttra sig som övervikt, högt blodtryck, förhöjda blodfetter och diabetes som påverkar hjärta och kärl negativt. Globalisering, urbanisering, stress, genetik och socioekonomiska förhållanden är andra påverkande faktorer (1).

Blodtryck

Blodtryck är det tryck som uppstår när hjärtat pumpar ut blodet till kroppens alla organ. Det systoliska trycket (SBP) är det högsta tryck som uppstår när hjärtat kontraheras innan blodet pumpas ut. Det diastoliska trycket (DBP) är det lägsta tryck som uppmäts och uppstår när hjärtat dilaterar mellan två pumpslag. Ett normalt blodtryck är ett SBP omkring 120 mm Hg och ett DBP omkring 80 mm Hg och skrivs som 120/80 (5).

Hypertoni

Högt blodtryck, hypertoni, uppstår när fett lagras in i kärlen vilket leder till stelhet. Stela kärl medför trängre passage för blodet och trycket ökar. Det ökade blodtrycket skadar blodkärlen och leder till inflammation i kärnväggen, endotel dysfunktion, vilket i sin tur orsakar ytterligare åderförkalkning (6).

Enligt American Heart Association definieras hypertoni som ett ökat blodtryck där SBP överstiger 140 mm Hg eller DBP överstiger 90 mm Hg och indelas i olika grader av hypertoni:

- Prehypertension innebär SBP 120-139 mm Hg eller DBP 80-89 mm Hg.
- Grad 1 är SBP 140-159 mm Hg eller DBP 90-99 mm Hg, vilket innebär lätt ökad risk för CVD.
- Grad 2 är SBP 160-179 mm Hg eller DBP 109-109 mm Hg, vilket innebär måttlig ökad risk för CVD.
- Grad 3 är SBP över 180 eller DBP över 110 mm Hg, vilket innebär hög risk för CVD (7, 8)

Högt blodtryck förekommer över hela världen oberoende av socioekonomisk status, men generellt är blodtrycket lägre i välutvecklade länder (4). I Sverige beräknas minst 27 % av den vuxna befolkningen ha ett högt blodtryck och samma siffra ses ur ett globalt perspektiv (9, 10). En ökning med 20 mm Hg SBP eller 10 mm Hg DBP på ett normalt blodtryck fördubblar risken

för att dö i hjärt-kärlsjukdom oberoende av andra riskfaktorer (10). Ett isolerat högt systolisk blodtryck är den vanligaste blodtryckshöjningen som ses hos äldre vilket innebär att SBP ökar till över 140 mm Hg samtidigt som DBP håller sig kvar på en normal nivå under 90 mm Hg. En anledning till detta kan vara stigande ålder som medför stelare blodkärl. Detta speglar blodkärlens åderförkalkning och är därför det bästa måttet för att förutspå risken för komplikationer (5, 6).

Riskfaktorer för hypertoni

Essentiell eller primär hypertoni utgör omkring 95 % av all hypertoni och det innebär att det inte finns en enskild bakomliggande orsak. Inga symtom märks till en början utan kommer senare. Hereditet utgör 30-60 % av den essentiella hypertoni och resterande beror på miljö- och omgivningsfaktorer som övervikt, stress, matvanor, högt saltintag eller hög alkoholkonsumtion. Sekundär hypertoni kan härledas till en enskild bakomliggande orsak som hormonrubbingar, läkemedel och njursjukdom (6).

Blodtrycksmätning

Blodtrycket mäts genom att en stor artär komprimeras med en blodtrycksmanschett som fästs runt överarmen i höjd med hjärtat. Den pumpas upp till ett tryck över det systoliska trycket. Stetoskop används och när trycket på manschettan lättas hörs pulsslag och SBP mäts, när ljudet försvinner mäts DBP. Blodtrycket mäts i sittande eller liggande position efter 5-10 minuters vila. Blodtrycket bör även mätas vid samma tidpunkter på dygnet då det finns en viss dygnsvariation (11). Vid flera blodtrycksmätningar bör individen vila 1-2 minuter mellan mätningarna och medelvärde beräknas (12). På sjukhus kan individen uppleva stress, yrsel och skräck vilket kan orsaka högre blodtryck och ge en felaktig mätning (6). För att få en mer tillförlitlig blodtrycksmätning föredras ambulatorisk blodtrycksmätning vid dessa tillfällen, vilket innebär att individen bär en automatisk blodtrycksmanschett under ett dygn där blodtrycket registreras 2-3 gånger per timme (8).

Mjölk och mejerikonsumtion

Mjölk och mejeriprodukter har en betydande plats i den svenska kosten och tillsammans med ägg och matfett bidrar det till omkring en fjärdedel av energiintaget. Svenskarna konsumerar i genomsnitt 120 liter mjölk och syrade mjölkprodukter per person och år (13) och enligt statistik från *International Dairy Federation* tillhör Sverige ett av världens mest mjölkdrickande länder (14). Livsmedelsverkets matvaneundersökningar Riksmaten, som genomförs på ett urval av den svenska befolkningen, visar på ett dagligt intag av mjölk och syrade mjölkprodukter till 245 g (2.5 dl) per dag. I utvecklingen de senaste decennierna ses en minskning av konsumtion av mjölk, fil och yoghurt medan grädde och crème fraîche-produkter ökar (15).

Mjölk är en god näringskälla med innehåll av högvärdigt protein och ett stort antal vitaminer och mineraler. Det är vår viktigaste källa till kalcium och även betydande för vårt intag av fosfor, jod, zink och kalium. Mejeriprodukter med låg fetthalt är berikade med vitamin A och D (16). Enligt Nordiska näringsrekommendationer (NNR) rekommenderas byte från feta mejeriprodukter till magra alternativ (17).

DASH-kosten

DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension, är den största studien som klart har visat sambandet mellan kostfaktorer och blodtryck (18). DASH-kosten är idag vedertagen som behandling för högt blodtryck. Kosten innebär högt intag av frukt, grönsaker och magra mejeriprodukter. I den ursprungliga DASH-studien ingick 459 personer med normalt eller högt blodtryck och tre olika kostsammansättningar jämfördes (18). Resultatet blev kraftiga blodtryckssänkningar där DASH-kosten hade störst effekt, SBP -5,5 mm Hg respektive DBP -3,0 mm Hg mer än kontrollgruppen. En signifikant, men mindre, sänkning sågs också vid en kost rik på frukt och grönsaker jämfört med kontrollgruppen (18).

Individer med existerande högt blodtryck fick en större blodtryckssänkande effekt med genomsnittlig sänkning på -11,4/5,5 mm Hg och effekten var oberoende av vikt, saltintag och alkoholintag (18). Det kan jämföras med separat läkemedelsbehandling som ger en sänkning omkring -10/5 mm Hg (10).

Mekanismerna bakom den blodtryckssänkande effekten i DASH-kosten är fortfarande inte klarlagda. Kosten har också visat sig ha fördelar för andra sjukdomstillstånd, benhälsan och det metabola syndromet (19).

Samband mellan mejeriprodukter och blodtryck

Mejeriprodukters påverkan på blodtryck och kardiovaskulära riskfaktorer har studerats i ett flertal studier och resultatet är inte entydigt. Enligt NNR 2012 finns det ingen övertygande evidens för att intag av mjölkprodukter är relaterat till ökad risk för CVD men däremot indikationer på positiva effekter av mejeriintag (17). En stor metaanalys på prospektiva kohortstudier visar att mejeriprodukter med låg fetthalt är associerat med tre procent lägre incidens för hypertension per 200 gram dagligt intag (20). En omfattande metaanalys gjord på randomiserade kontrollerade studier (RCT) om samband mellan mejeriprodukter (högfett och lågfett) och kardiovaskulära riskfaktorer som inkluderar blodtryck såg ingen signifikant blodtryckssänkning (21). Fortfarande kvarstår dock frågan om mejeriprodukter med låg fetthalt och sambandet med dess enskilda påverkan på blodtryck.

Problemformulering

Det finns ett vetenskapligt underlag för att rekommendera mejeriprodukter med låg fetthalt som en del av en näringsriktig kost, exempelvis DASH-kost, för att sänka blodtryck hos hypertensiva individer. Det saknas dock samlat underlag för magra mejeriprodukters enskilda effekt på blodtryck. Detta område bör därför undersökas då även en liten blodtryckssänkning kan ha stor effekt på populationsnivå och på risken för hjärt- och kärlsjukdomar.

Syfte

Syftet med denna översiktsartikel är att undersöka det vetenskapliga underlaget för hur intag av mejeriprodukter med låg fetthalt kan påverka blodtryck.

Frågeställning

Kan intag av mejeriprodukter med låg fetthalt sänka blodtrycket hos vuxna?

Metod

Datainsamlingsmetod

För denna systematiska litteratursökning användes databaserna PubMed och Scopus. Totalt genomfördes 12 grundliga sökningar där våra valda söktermer kombinerades på olika sätt för att få en heltäckande sökning inom det specifika området (se Tabell 1). Vi använde de MeSH-termer som finns inom området. Engelska söktermen AND användes för att göra sökningarna så specifika som möjligt och för att säkerställa att bara artiklar som hade samband med mejeriprodukter och blodtryck valdes ut. I en tidigare systematisk översiktsartikel fann vi ytterligare en relevant källa som inte kom upp i våra sökningar, trots artikelns innehåll av valda MeSH-termer.

Inklusions- och exklusionskriterier

I sökningen inkluderades RCT-studier gjorda på vuxna och skrivna på engelska eller svenska. Studier på barn, djur eller på andra språk filterades om möjligt bort vid sökningen. Alternativt valdes de bort vid granskning av abstracts.

Studier på normotensiva eller hypertensiva individer som fick magra animaliska mejeriprodukter inkluderades. Exklusionskriterier var kalorirestriktion, supplementering, specialprodukter, fullfeta mejeriprodukter, multidietär kostintervention, diabetes, annan pågående sjukdom och blodtryck >160/100.

Tabell 1 - Litteratursökning

Sökning	Databas	Datum	Sökord	Avgränsningar	Antal träffar	Antal utvalda artiklar (dubbletter)	Referenser till artiklar
1	PubMed	2014-03-13	Dairy products and Blood pressure	RCT, Humans, Engelska, Svenska	156	3	Barr S et. al 2000 (22) Maki K et. al 2013 (23) Rideout TC et. al 2013 (24)
2	PubMed	2014-03-20	Milk and Blood pressure	RCT, Humans, Engelska, Svenska	134	2(2)	
3	PubMed	2014-03-20	Dairy and Blood pressure	RCT, Humans, Engelska, Svenska	99	3(3)	
4	PubMed	2014-03-13	Dairy products and Hypertension	RCT, Humans, Engelska, Svenska	70	1 (1)	
5	PubMed	2014-03-20	Milk and Hypertension	RCT, Humans, Engelska, Svenska	48	1(1)	
6	PubMed	2014-03-20	Dairy and Hypertension	RCT, Humans, Engelska, Svenska	54	1(1)	
7	Scopus	2014-03-13	"Dairy products" AND "Blood pressure"	Randomised or Randomized, Adult	78	3(2)	Crichton GE et al 2012 (25)
8	Scopus	2014-03-20	Milk AND "Blood pressure"	Randomised or Randomized, Adult	101	2(2)	
9	Scopus	2014-03-20	Dairy AND "Blood pressure"	Randomised or Randomized, Adult	106	4(4)	
10	Scopus	2014-03-20	"Dairy products" AND Hypertension	Randomised or Randomized, Adult	58	1(1)	
11	Scopus	2014-03-20	Milk AND Hypertension	Randomised or Randomized, Adult	61	1(1)	
12	Scopus	2014-03-20	Dairy AND Hypertension	Randomised or Randomized, Adult	80	1(1)	
13	PubMed	2014-03-20	"Low-fat dairy consumption reduces systolic blood pressure, but does not improve other metabolic risk parameters in overweight and obese subjects"		1	1(0)	Van Meijl L.E.C et al 2009(26)

Databearbetning

Vid sökningarna lästes samtliga titlar igenom och sparades om de ansågs relevanta. Artiklar med otydliga titlar sparades för senare granskning med syftet att inte missa relevanta studier. Studierna

som kasserades direkt var studier där titeln innehöll något eller några av exklusionskriterierna för det önskade ämnet.

Efter avklarade sökningar påbörjades närmare granskning av sparade abstracts med syftet att sortera bort ytterligare studier som inte mötte inklusions- och exklusionskriterier. Det resulterade i fem artiklar som bedömdes ha hög relevans för frågeställningen och ligger till grund för denna översiktsartikel.

Kvalitetsgranskning och analys

För att bedöma studiernas kvalitet användes ”Mall för kvalitetsgranskning av randomiserade studier” utformad av Statens beredning för medicinsk utvärdering, SBU (27). Evidensstyrka på valt effektmått bedömdes med hjälp av Göteborgs Universitets mall ”Sammanfattande Evidensformulär”.

Resultat

Enskilda studiers resultat och kvalitet

Nedan följer en beskrivning av granskade studier. Sammanfattning visas i Tabell 2.

Barr et al. (2000)

”Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy other adults” (22)

Metod

Syftet i denna RCT-studie var att se vilken påverkan ett ökat intag av mager mjölk hade på äldres energi- och näringsintag, vikt, kardiovaskulära riskfaktorer som blodtryck och livskvalitet.

Kvinnor och män i åldrarna 55-85 år med låg mejerikonsumtion rekryterades och genomgick en fyra veckors ”baseline period” med sin vanliga kost och kostregistrering samt hälsoundersökning genomfördes. Efter exkludering av de som ej mötte kriterierna återstod 204 individer som randomiserades i en interventionsgrupp och en kontrollgrupp.

I tolv veckor fick interventionsgruppen inkludera tre portioner mager mjölk i sin kost dagligen. Kontrollgruppen instruerades att äta sin vanliga kost med lågt mejeriintag. Det gavs inga råd om justering av energiintag. Följsamhet kontrollerades genom loggböcker och kostintag mättes genom tre dagars kostregistrering under respektive period.

Resultat

Studien fullföljdes av 200 deltagare vilket motsvarade ett bortfall med två procent. Följsamhet till interventionen var god.

I interventionsgruppen sågs små men signifikanta skillnader på energi-, protein- och kolesterolintag. I jämförelse med kontrollgruppen sågs en markant ökning i vitamin- och mineralintag. Vikten ökade i båda grupperna och det påvisades en större ökning i interventionsgruppen.

Tabell 2 - Resultatsammanfattning

Författare, år, land	Design	Studiepopulation	Intervention	Blodtryck	Övrigt
Barr et al. 2000, Kanada (22)	RCT	n = 204/200* (71 män, 129 kvinnor) konsumtion ≤1,5port./dag medelålder: 65 år (55-85 år) BMI, medelvärde: 26 Blodtryck, medelvärde: I: SBP: 126±12 DBP: 76±8 K: SBP: 128±15 DBP: 77±8	Dos: I: 3 port./dag K: ≤1,5 port./dag Produkter: mjölk 1 % Duration: Baseline: 4 veckor I: 12 veckor	I: SBP: 124±13 DBP: 75±9 K: SBP=125±14 DBP: 76±8 Absolut förändring**: ¹ SBP: p=0,57 DBP: p=0,44	Bortfall: 2 %
Crichton et al. 2012, Australien (25)	RCT Cross-over	n = 71/36* (10 män, 26 kvinnor) Obesa/överviktiga BMI≥25 konsumtion <2 port./dag medelålder: 47,3 år (18-71 år) BMI, medelvärde: 31,5 Blodtryck, medelvärde: SBP: 125,9±2,2 DBP: 69,2±1,4	Dos: I: 4 port./dag K: ≤1 port./dag Produkter: naturell/smaksatt mjölk och yoghurt, vaniljsås Duration: 6 månader*2	HD: SBP: 131,8±2,6 DBP: 70,3±1,5 LD: SBP: 130,9±2,3 DBP: 71,3 ±1,3 Absolut förändring**: SBP: 0,9±1,4 DBP: -1,0±1,1 SBP p=0,51 DBP p=0,34	Bortfall: 49,3%
Maki et al. 2013, USA (23)²	RCT Cross-over	n = 73/62* (34män, 28kvinnor) Pre-/Hypertension steg 1 Konsumtion ≤2port./dag medelålder 54,7 år (20-69 år) BMI, medelvärde: 29 Blodtryck, medelvärde: SBP: 129,8±0,9 DBP: 80,8±0,9	Dos: I: 3 port./dag K: 3 port KH (juice, kringlor, müslibar)/dag Produkter: Mjölk 1 %, yoghurt, ost Duration: 5 veckor*2, wash-out: 2 veckor	I: SBP: 126,53 (SEM 1,25) DBP: 79,03 (SEM 1,04) K: SBP: 127,24 (SEM 1,33) DBP: 79,85 (SEM 1,07) Absolut förändring**: ¹ SBP: p=0,7643 DBP: p=0,5776	Bortfall: 15 %
Rideout et al. 2013, Kanada (24)	RCT Cross-over	n = 39/23* (18 män, 5 kvinnor) konsumtion ≤1,5port./dag medelålder: 53år (22-72 år) BMI, medelvärde: 31,86 Blodtryck, medelvärde: SBP: 125,34±17,9 DBP: 77,82±14,12	Dos: I: 4port./dag K: ≤2port./dag Produkter: mjölk, yoghurt Duration: 6 månader*2	HD: SBP: 121,5±14,6 DBP: 76,6±9,4 LD: SBP: 124,1±16,2 DBP: 78,5±16,0 Absolut förändring**: ¹ p>0,05	Bortfall: 41 %
Van Meijl et al. 2009, Nederländerna (26)	RCT Cross-over	n=40/35*(10män, 25kvinnor) Obesa/överviktiga BMI>27 konsumtion <500g/dag medelålder 49,5 år (18-70år) BMI, medelvärde: 32 Blodtryck, medelvärde: SBP: 135±19,9 DBP: 88±13,2	Dos: I: 500ml mjölk+150g yoghurt/dag K: 600ml juice + 43g fruktkakor/dag Duration: 8 veckor*2, wash-out: 2 veckor	I: SBP: 128,4±19,2 DBP: 85,4±10,2 K: SBP: 131,3±18,3 DBP: 87,0±11,5 Absolut förändring**: SBP: -2,91±7,4 DBP: -1,55±5,2 SBP: p=0,027 DBP: p=0,090	Bortfall: 12,5%
n: antal *deltagare/ fullföljande SEM: standard error mean		I: interventionsgrupp K: kontrollgrupp ¹ värden anges ej		² fullständigt resultat erhållen av artikelförfattare **skillnad mellan intervention och kontroll	

Blodtrycket sänktes signifikant i båda grupperna men skillnaden mellan grupperna var inte signifikant. I en subgruppsanalys på deltagare med existerande högt blodtryck sågs en ej signifikant sänkning på DBP med $-3,8 \pm 7$ mm Hg i interventionsgruppen jämfört med $0,8 \pm 4$ mm Hg i kontrollgruppen. Inga skillnader påvisades i total kolesterol, LDL och total kolesterol/HDL-ratio. Triglyceridnivån ökade med 8 % i interventionsgruppen men var konstant i kontrollgruppen. Insulinnivån sänktes likartat i båda grupperna och HbA1c var oförändrat. Ingen skillnad i livskvalitet fastställdes.

Sammanfattningsvis visades att tillägg av mager mjölk i kosten var ett effektivt och säkert sätt för förbättrat näringsintag hos äldre vuxna. Det sågs inga signifikanta skillnader i blodtryck med ökat mjölkintag. Individualiserade råd med hänsyn till den ökning av vikt och triglyceridnivåer som påvisades bör övervägas till individer i riskzonen för hjärt- och kärlsjukdom.

Crichton et al. (2012)

”Dairy consumption and cardiometabolic health: outcomes of a 12-month crossover trial” (25)

Metod

Syftet med den här RCT-studien med crossover-design var att mäta effekten av magra mejeriprodukter på midjeomfång och andra riskfaktorer för hjärt-kärlsjukdom hos en riskpopulation. Överviktiga och obesa individer mellan 18-75 år med ett lågt mejeriintag rekryterades och genomgick en hälsoundersökning. De 71 individer som mötte kriterierna randomiserades med stratifiering av ålder och kön till en interventionsgrupp (HD) respektive en kontrollgrupp (LD) och byte skedde efter sex månader. Under HD-perioden instruerades individerna till ett dagligt intag av fyra portioner magra mejeriprodukter per dag. Produkterna som erhöles var naturell och smaksatt mjölk och yoghurt samt vaniljsås efter personlig preferens.

Deltagarna instruerades att göra utbyte i kosten för att undvika ökat energiintag och fick inta max sju portioner andra mejeriprodukter per vecka. Vid problem med inkludering av mejeriprodukterna erhöles nutritionisthjälp. Följsamhet mättes genom loggböcker. Under LD-perioden var instruktionerna att bibehålla sin vanliga kosthållning med högst en portion mejeriprodukt per dag. Kostregistrering där all mat vägdes genomfördes vid start och efter sex respektive tolv månader. Frekvensformulär (FFQ) fylldes i vid start för att mäta intag det senaste året före studiestart.

Resultat

Studien hade ett bortfall på 49.3% då 36 personer fullföljde studien. Det fanns inga signifikanta skillnader i baslinjevariabler mellan fullföljande deltagare och bortfall.

Baslinjevariabler mellan de som först randomiserades till HD respektive LD skilde sig inte åt. Det fanns ingen evidens för påverkan av randomiseringsordning på utfallet. Energiintag och sockerintag var signifikant högre i HD-perioden liksom intag av protein, kolhydrater och kalcium. Andelen fett i kosten var signifikant lägre. Det var inga signifikanta skillnader på riskfaktorer som blodtryck, blodfetter och glukosvärden. Blodtrycket ökade i båda grupperna under studieperioden. Antropometriska mätningar visade inga signifikanta skillnader i midjeomfång, vikt, BMI och kroppssammansättning även om större förändringar sågs i HD-perioden. Följsamhet i båda grupperna var god.

Sammanfattningsvis hade magra mejeriprodukter ingen påverkan på blodtryck och studien visade att magra mejeriprodukter kunde inkluderas i kosten utan viktuppgång och ökning av kroppsfett hos obesa individer.

Maki et al. (2013)

“Effects of low-fat dairy intake on blood pressure, endothelial function, and lipoprotein lipids in subjects with prehypertension or stage 1 hypertension” (23)

Metod

Syftet i denna RCT-studie med crossover-design var att fastställa effekten av magra mejeriprodukter på blodtryck före och efter måltid, endotel funktion samt lipoproteiner hos individer med prehypertension eller hypertension steg 1.

Män och kvinnor i åldern 20-69 år och BMI 18,5–39,9 kg/m² med ett lågt mejeriintag rekryterades. 73 individer randomiserades till en interventionsgrupp respektive kontrollgrupp. Studien bestod av två perioder på fem veckor och separerades av en två veckor lång ”wash out period”.

Under interventionsperioden instruerades deltagarna till ett dagligt intag av tre portioner magra mejeriprodukter. Kontrollgruppen fick inta tre portioner kolhydratbaserade livsmedel. Följsamhet utvärderades genom loggböcker och returnerade produkter. En legitimerad dietist gav individuella råd om inklusion av studieprodukterna i kosten utan påverkan på energiintag. Deltagarna erhöll en studiefrukost i varje period där blodtrycket före och efter måltid studerades. Kostintaget mättes genom tre dagars kostregistrering vid baseline och efter respektive period.

Resultat

Studien fullföljdes av 62 individer och motsvarade ett bortfall på 15 %. Beräkningar på loggböcker och produkter visade på fullständig följsamhet.

Under interventionsperioden sågs ett signifikant högre intag från protein, fett och mättat fett medan det var ett signifikant lägre intag från kolhydrater och fiber. Det påvisades ett högre intag av kalcium, magnesium och kalium men inga skillnader sågs i urinprover på mineralämnen. Det var inga signifikanta förändringar i vikt och blodfetter mellan grupperna. Inga signifikanta skillnader på blodtrycket sågs från före måltid till efter måltid mellan interventions- och kontrollgrupp.

Totalt upplevde nio individer biverkningar under interventionsperioden och tolv individer vid kontrollperioden. Den vanligaste biverkningen i båda grupperna var luftvägsinfektion. En individ fick magont vid mejeriperioden och läkare fastställde att det orsakades av mejeriintag. Under kontrollperioden uppgav totalt fem individer dyspepsi, flatulens, viktökning eller hypertension.

Sammanfattningsvis påvisades inga signifikanta effekter av magra mejeriprodukter på blodtryck, vaskulära funktioner och lipidnivåer men det fanns indikationer på positiva effekter hos individer med endotel dysfunktion. Resultat av blodtrycksförändring från baseline till studiens slut erhöles genom kompletterande av artikelförfattare.

Rideout et al. (2013)

“Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living cross-over study” (24)

Metod

Denna RCT-studie med crossover-design ämnade undersöka långtidseffekten av hög mejerikonsumtion på metabola faktorer hos friska individer. Primära utfallsmått var blodfetter, glukos- och insulinvärden och sekundära utfallsmått var vikt, kroppssammansättning och energiförbrukning.

Män och kvinnor mellan 18-75 år och BMI 18,5–35,0 kg/m² med ett lågt mejeriintag rekryterades. Efter en hälsoundersökning som inkluderade medicinsk status, diet och livsstilsbakgrund var 39 deltagare godkända och randomiserades till en interventionsgrupp respektive en kontrollgrupp. Alla studiepersoner genomförde båda perioderna och efter sex månader skedde byte utan en mellanliggande ”wash out period”.

Interventionsgruppen (high dairy, HD) instruerades till ett dagligt intag av fyra portioner magra mejeriprodukter, mjölk eller yoghurt, per dag. Deltagarna instruerades att göra utbyte i kosten för att undvika ökat energiintag och enbart konsumera de mejeriprodukter som erhöles i studien. Under kontrollperioden (low dairy, LD) instruerades deltagarna att konsumera sin vanliga kost med ett intag av maximalt två portioner mejeriprodukter per dag. Kostintag värderades genom FFQ två gånger per period och följsamhet mättes genom loggböcker.

Resultat

Av de 39 individer som påbörjade studien fullföljde 23 personer och studien hade ett bortfall på 41 %. Det var ingen skillnad i baslinjevariabler hos de som fullföljde studien jämfört med bortfallet.

Intag av makronäringsämnen skilde inte mellan HD och LD och intag av D-vitamin var lika. Kalciumintaget var högre under HD-perioden. Absolutvärden och procentuell förändring av blodtryck skiljde ej signifikant mellan perioderna. Resultatet visade inga signifikanta skillnader i glukosvärden, kroppssammansättning, energiförbrukning och lipoproteiner mellan HD och LD. Plasmainsulinnivåer sänktes och insulinresistens förbättrades signifikant efter HD-intervention. Resultaten begränsas av att loggböckerna ej var komplett ifyllda.

Sammanfattningsvis visade studien att en hög konsumtion av magra mejeriprodukter kunde förbättra insulinresistens utan negativa effekter på vikt och andra metabola faktorer som blodtryck och blodfetter.

van Meijl et al. (2009)

“Low-fat dairy consumption reduces systolic blood pressure, but does not improve other catabolic risk parameters in overweight and obese subjects” (26).

Metod

I denna RCT-studie med crossover-design var syftet att undersöka magra mejeriprodukters påverkan på metabola faktorer hos överviktiga och obesa individer.

Män och kvinnor mellan 18-70 år och BMI >27 kg/m² med lågt mejeriintag rekryterades och 40 individer inkluderades varav 10 individer med blodtryckssänkande läkemedel. Randomisering genomfördes till en interventionsgrupp respektive kontrollgrupp. Interventionen bestod av mager mjölk och yoghurt och kontrollgruppen erhöles juice och kex i jämförbar energimängd. Efter åtta veckor bytte deltagarna grupp och perioderna delades med en två veckor lång ”wash out period”. Kostintag värderades genom FFQ i respektive period.

Resultat

Studien hade ett bortfall på 12,5 % då 35 av 40 individer fullföljde studien. Följsamhet utvärderades genom beräkning av returnerade produkter och antydde vara fullständig.

Intag av makronutrientier skiljde signifikant mellan perioderna. Ett signifikant högre intag från protein, fett, mättat fett, enkelomättat fett samt kalcium sågs under interventionen. Det påvisades inga signifikanta förändringar på nivåer av glukos, insulin, kolesterol, LDL och triglycerider. Mejeriinterventionen ökade total kolesterol/HDL-ratio och sänkte nivåer av apolipoprotein A. En

signifikant minskning på SBP med $-2,9 \pm 7,4$ mm Hg sågs efter mejeriintervention. En mindre men ej signifikant sänkning påvisades på DBP med $-1,6 \pm 5,2$ mm Hg. Statistiska analyser där blodtrycksbehandlade individer exkluderades ändrade inte utfallet och i själva verket sågs en större genomsnittlig blodtryckssänkning efter exklusion.

I konklusion indikerade studien på att intag av magra mejeriprodukter sänkte det systoliska blodtrycket hos överviktiga och obesa individer. Inga ytterligare positiva effekter på riskfaktorer för det metabola syndromet kunde fastställas.

Studiekvalitetsbedömning

Samtliga studier saknade blindade deltagare och prövare och hade ett flertal primära utfallsmått då flera metabola riskfaktorer undersöktes. Flera av studierna saknar beräkning av statistisk styrka på blodtryck. Fullständig redovisning saknades och flera av artikelförfattarna har kontaktats för mer information. Sammanfattande beskrivning av kvalitetsbedömning, se Tabell 3.

Tabell 3 - Studiekvalitetsbedömning

Författare, år, land	Studiekvalitet	Kommentar
Barr et al. 2000, Kanada (22)	Medelhög	En medelhög kvalitet tilldelades då bortfallet var väldigt lågt och statistisk styrka var beräknad på blodtryck. Det fanns brister i form av icke-blindade deltagare och finansiering av <i>International Dairy Association</i> .
Crichton et al. 2012, Australien (25)	Låg-Medelhög	Studien hade ett mycket högt bortfall vilket sänker studiekvaliteten. Beskrivning av studiepopulationen vid baseline var ej fullständig.
Maki et al. 2013, USA (23)	Medelhög	Studien bedöms till medelhög kvalitet då fullständig dokumentation för blodtryck saknas och information om bortfall ej var fullständig.
Rideout et al. 2013, Kanada (24)	Låg	Studien bedömdes ha låg kvalitet då bortfallet var mycket högt samt stor risk för behandlingsbias då det saknades utvärdering av följsamhet.
Van Meijl, et al. 2009, Nederländerna (26)	Medelhög-Hög	Studien skattades till medelhög-hög kvalitet då informationen om bortfall har brister och det kan föreligga intressekonflikter.

Den sammanfattande evidensgraderingen påvisade vissa begränsningar i intern validitet då det var två studier med ett väldigt stort bortfall samt varierande uppföljning av följsamhet i studierna. Det fanns vissa begränsningar i extern validitet då jämförelsemetoden hos kontrollgrupperna var olika samt att studiernas uppföljningstid varierade stort. Sammanställning visas i Tabell 4.

Tabell 4 - Evidensgradering

Effektått	Blodtryck
Antal studier	5 (n=356)
Studiedesign - Intern validitet	Vissa begränsningar
Överensstämmelse	Inga problem
Studiepopulation – Extern validitet	Vissa begränsningar
Osäkert underlag	Inga problem
Evidensstyrka	Måttlig (+++)
<i>Baserat på Göteborgs universitets mall Sammanfattande evidensformulär</i>	

Diskussion

Denna översiktsartikel inkluderar fem studier, varav en bedöms ha låg studiekvalitet och resterande studier bedöms ha medelhög eller medelhög-hög studiekvalitet. En av studierna visar på signifikant sänkning av systoliskt blodtryck. Det sammanvägda resultatet visar att ett ökat intag av magra mejeriprodukter inte leder till blodtryckssänkning. Evidensen bedöms som måttlig (+++).

Den rådande debatten i samhället om fetthalt och fettkvalitet väcker intresset att jämföra mejeriprodukter med olika fetthalt och dess påverkan på riskfaktorerna för hjärt- och kärlsjukdom. Forskningsunderlaget för detta område är ännu tunt och denna frågeställning blir för komplex för översiktsartikelns omfattning. Därmed valdes en avgränsning till enbart blodtryck som är en av de stora kardiovaskulära riskfaktorerna. Valet att enbart studera mejeriprodukter med låg fetthalt går i linje med NNR:s råd om utbyte från feta till magra mejeriprodukter.

Diskussion av studiernas metoder

Blindning

Samtliga studier saknade blindning. Behandlarna kunde ha varit blindade i samtliga studier och på så sätt stärkt studiekvaliteten. *Barr et al (22)* är den enda studie utan crossover-design och kunde ha stärkts av att studiepopulationen och behandlare hade varit blindade. Genom blindning kan vissa behandlingsbias uteslutas och minskar subjektiv påverkan. I inkluderade crossoverstudier är det endast behandlare som kan vara blindade då deltagarna är sin egen kontroll och blindning av deltagare är ej tillämpligt.

Studiedesign

Fyra av fem studier hade crossoverdesign vilket är ett effektivt sätt att utesluta viss bias och tros stärka studiekvaliteten då varje person är sin egen kontroll. Varje enskilt utfallsmått jämförs för varje individ och det tas då hänsyn till individuella skillnader. Det innebär att en mindre studiepopulation krävs för att upptäcka signifikant effekt och för att uppnå ökad statistisk styrka (28).

Intervention

I samtliga studier intogs tre respektive fyra portioner mejeriprodukter dagligen under interventionen och ingen energirestriktion för det totala intaget gavs. Olika tillvägagångssätt användes för att upprätthålla energibalans. I tre av studierna (22, 24, 25) instruerades deltagarna att göra utbyte i kosten för det ökade mejeriintaget under interventionen och under kontrollperioden var intaget begränsat till en eller två portioner mejeriprodukter. Två studier (23, 26) jämförde mejeriprodukterna med tre portioner kolhydratbaserade produkter i kontrollgruppen. En förklaring som ges är att individer med ett lågt mejeriintag troligen använder mer kolhydratbaserade produkter i kosten och det kan också vara ett annat sätt att upprätthålla energibalans. Dosskillnad skulle kunna påverka resultaten men studierna anses jämförbara då skillnaderna är små.

Van Meijl et al (26) och *Maki et al (23)* har en så kallad "wash out period" på två veckor mellan de olika perioderna där studiepopulationen får återgå till sina vanliga matvanor. Det kan diskuteras om en "wash out period" är nödvändig och vilket syfte den har. Anledningen till detta kan vara att interventionen jämförs med kolhydratbaserade produkter och för att kunna tydliggöra eventuella skillnader i utfall mellan perioderna. De övriga två studierna (24, 25) med längre duration har ingen "wash out period" och skillnaderna kan tänkas bero på interventionens längd och jämförelsemetod. *Barr et al (22)* saknar crossover-design och "wash out period" är därför ej

tillämpligt. Här finns en ”baseline period” på fyra veckor med syfte att kartlägga deltagarnas matvanor före interventionen.

Diskussion av resultat och evidensstyrka

Bortfall och följsamhet

Koststudier med långa interventioner är svåra att genomföra då följsamheten ofta blir lidande vilket reflekteras i två av de fem studierna(24, 25) där bortfallet är nästan 50 %. Ett sådant stort bortfall är avgörande för studiernas tillförlitlighet och sänker styrkan i resultaten. I de tre andra studierna var inte bortfallet lika stort och det kan tänkas bero på kortare interventioner. Längre interventionstider kan ge en klarare bild på kostens påverkan samtidigt som ett stort bortfall bidrar till låg resultatstyrka.

Följsamheten i samtliga studier mättes av antingen loggbok eller beräkning av returnerade produkter. Redovisningen av följsamheten i studierna visar på god följsamhet i samtliga studier bortsett från *Rideout et al.* (24) där loggböckerna ej var kompletta. Loggböcker och beräkning av returnerade produkter är effektiva sätt att redovisa följsamhet men kan vara bristfälliga då deltagarna kan uppges missvisande uppgifter vid loggboksföring eller behålla ej konsumerade produkter. För att undvika detta krävs utökad kontroll över deltagarna genom exempelvis portionsförpackad mat eller bevakat måltidsintag, vilket dock kan hämma populationsstorlek eller ge orimligt höga kostnader.

Studiepopulation

Studierna som inkluderats har olika stora studiepopulationer. Fyra av studierna har små studiepopulationer och om storleken är tillräcklig kan ifrågasättas. Resultaten av samtliga studier pekar i samma riktning oavsett storlek. Endast en studie visar signifikant sänkning av systoliskt blodtryck (26). *Barr et al.* (22) har en klart större studiepopulation och statistisk styrka är beräknad på blodtryck som primärt utfallsmått vilket ger ökad resultatstyrka. Här sågs heller ingen sänkning vilket tyder på tillräckligt stora studiepopulationer i övriga studier. Det kan dock inte uteslutas helt om effekt hade setts vid större studiepopulation. Effekten i studierna är ej tillräckligt stora för att vara signifikanta

Utfallet kan jämföras med resultat som setts i en metaanalys av prospektiva kohortstudier som inkluderar en klart större studiepopulation. Metaanalysen visade att ett högre totalt mejeriintag oavsett fetthalt sänkte risken för att utveckla högt blodtryck med 13 %. Dessutom sågs en större riskminskning på 16 % vid val av magra mejeriprodukter. Dock har dessa resultat ej samma tyngd på grund av studiedesignen (29).

Kostbehandlingens begränsningar

Det är svårt att designa en studie för att påvisa ett specifikt livsmedels påverkan på blodtrycket. Vid en kostbehandling som denna är det relevant att ta i beaktning andra påverkande kostfaktorer. Studiedesignen baserades på enbart mejeriintervention och inga övriga begränsningar. Individernas normalkost kan skilja sig åt i livsmedelsval, energimängd och makronutrientintag vilket kan påverka resultaten. Mjölk är ett sunt livsmedel med högt innehåll av proteiner, kalcium och många andra näringsämnen. Det är möjligt att de som har ett högre intag av magra mejeriprodukter generellt har ett mer hälsosamt kostmönster vilket diskuteras i en av de granskade studierna och som delvis visas i en metaanalys av prospektiva kohortstudier (21).

I DASH-studien sågs en signifikant sänkning när mejeriprodukter inkluderades i kosten och blodtrycket sänktes både hos de med normalt och högt blodtryck (18). Kosten utgick från fullständiga kostplaner och inkluderade en hög konsumtion av frukt och grönsaker samt en begränsning av salt, fett och mättat fett. Det kan förklara att en blodtryckssänkning inte sågs i de

studier vi har granskat. Studierna har en viss heterogenitet i fettintag där två av studierna (23, 26) påvisade ett signifikant högre intag av fett och mättat fett i interventionen vilket är en skillnad jämfört med DASH-kosten. Nuvarande forskningsläge ger viss osäkerhet i hur och till vilken grad fettintag och fettkvalitet påverkar blodtryck. En ytterligare anledning till att ingen sänkning sågs kan vara att enskilda livsmedel eller näringsämnen har en så liten effekt att den upptäcks först när de konsumeras i kombination som i DASH-studien.

Intaget studerades genom kostregistreringar vilket ger en bild av kosten som helhet. Det finns ett stort antal möjliga felkällor vid självuppskattning och registrering av kostintag. Dietistkonsultation kan bidra till bättre följsamhet till att bibehålla energibalans genom att deltagarna ges möjlighet till individuell rådgivning. Viktuppgång är en av de möjliga faktorer som kan maskera effekt av interventionen och viktens påverkan diskuteras i flera av studierna. Överviktiga och obesa löper större risk för att utveckla högt blodtryck då fettmassan påverkar blodkärlen (6).

Översiktsartikelns begränsningar

I denna översiktsartikel är enbart studier på engelska och svenska inkluderade då vi som författare hanterar dessa språk bäst. Det kan eventuellt vara en svaghet då det kan leda till att relevanta och välgjorda studier på andra språk faller bort. En annan svaghet i studien kan vara den subjektiva bedömning av studiernas kvalitet och resultatens evidensstyrka. Risken har minskats genom användning av de utformade granskningsmallarna och med ett så objektiva synsätt som möjligt.

En styrka är att endast randomiserade kontrollerade studier inkluderats vilka bedöms ha högre studiekvalitet. Valet att undersöka friska individer medför att möjliga effekter av sjukdom eller behandling undviks och därmed valet att exkludera patienter med diabetes eller annan pågående sjukdom. I övrigt anses metoden vara väl genomtänkt.

Hållbarhetsperspektiv

Mjölk är en viktig del för ett levande svenskt jordbruk och mjölkkor är starkt bidragande till ett rikt odlingslandskap vilket är betydelsefullt både i ett nationellt och globalt hållbart perspektiv. Metangas som släpps ut från mjölkkor har negativ miljöpåverkan men mätningar visar att mejeriprodukter ger ett lågt utsläpp av växthusgaser i förhållande till andra livsmedel. (30). En svensk studie på måltidsdrycker och dess innehåll av näringsämnen i förhållande till miljö visar att mjölk har en mindre klimatpåverkan än andra vanliga måltidsdrycker i Sverige relaterat till dess höga näringsinnehåll (31).

Det finns ingen tydlig evidens för skillnad mellan konventionell och ekologiskt producerad mjölk inom EU när det gäller klimatpåverkan. Däremot finns skillnader mellan varifrån utsläppen kommer i de olika produktionssystemen. Ekologisk produktion bidrar till miljömålet om en giftfri miljö även om större markanvändning krävs. Klimatpåverkan kan minskas i båda produktionssystemen genom effektiv kväveanvändning, hög andel närproducerat foder samt kor med hög mjölkavkastning (30).

Resultatens överförbarhet

De fem studierna har alla genomförts på västerländsk studiepopulation i Kanada, USA, Australien och Nederländerna och resultaten kan överföras till svensk befolkning då det finns likheter i levnadsvanor och förutsättningar i samhället. I västerländska befolkningen är mejerikonsumtionen hög men prevalensen av högt blodtryck och hjärt- och kärlsjukdom är högre i utvecklingsländer. Där är dock inte mejeriprodukters påverkan relevant då dessa länder har låg konsumtion.

Studierna inkluderade både män och kvinnor med en jämn könsfördelning men resultaten presenteras inte separat för könen. Könsskillnaden är inte studerad i granskade studier men det kan finnas skillnader mellan hur könen påverkas då prevalensen av hjärt- och kärlsjukdom är högre hos män.

Definition av högt blodtryck har varierat över tid och gränserna för ett riskfyllt högt blodtryck har sänkts då forskningsunderlaget har utökats. Det kan förekomma en viss heterogenitet i definitionen av hypertoni (29) mellan studier men detta har inte varit ett problem i granskade studier.

Bindningar och jäv

Tre studier (22, 23, 26) redovisar tydligt att de var sponsrade av mjölkfrämjandet i det land studien genomfördes. Studierna utfördes av fristående forskargrupper och sponsring borde därför inte väga så tungt. I *Maki et al* (23) är en av författarna anställd hos Dairy Research Institute/ National Dairy Council vilket kan bidra till viss osäkerhet men då det är sex andra forskare utan samma koppling så borde resultaten inte påverkas. De andra två studierna (24, 25) redovisar att det inte föreligger några bindningar eller jäv.

Konklusion

Denna systematiska översiktsartikel visar att ett ökat intag av mejeriprodukter med låg fetthalt inte sänker blodtrycket hos vuxna. Evidensen graderas till måttlig. En blodtryckssänkande effekt på längre sikt och därmed förebyggande av hjärt- och kärlsjukdom kan dock inte uteslutas. Ytterligare forskning med längre interventionsperioder och hög följsamhet krävs för att fastslå denna hypotes.

Referenser

1. WHO. Cardiovascular diseases (CVDs) [updated Mars 2013]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>.
2. Socialstyrelsen. Dödsorsaker 2012 Socialstyrelsen2013. Available from: <http://www.socialstyrelsen.se/Lists/Artikelkatalog/Attachments/19175/2013-8-6.pdf>.
3. Björck L, Rosengren A, Bennett K, Lappas G, Capewell S. Modelling the decreasing coronary heart disease mortality in Sweden between 1986 and 2002. *European heart journal*. 2009;30(9):1046-56.
4. Alwan A. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization; 2011.
5. 1177. Högt blodtryck [2014-04-07]. Available from: <http://www.1177.se/Vastra-Gotaland/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Hogt-blodtryck/>.
6. Tapio Neuwirth E, Granefelt L, Lindqvist Bartling M, Eriksson K. Blodtrycket : en skrift om högt och lågt blodtryck. Stockholm: Hjärt-Lungfonden; 2013.
7. Association AH. Understanding Blood Pressure Readings: American Heart Association; [updated 2012-04-04]. Available from: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/AboutHighBloodPressure/Understanding-Blood-Pressure-Readings_UCM_301764_Article.jsp.
8. Läkemedelsboken. 2011/2012. Uppsala: Läkemedelsverket; 2011.
9. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet*. 2005;365(9455):217-23.
10. Måttligt förhöjt blodtryck : en systematisk litteraturoversikt : uppdatering av SBU-rapporten Måttligt förhöjt blodtryck (2004), nr 170/1. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2007.
11. Lännergren J. Fysiologi. Lund: Studentlitteratur; 2007.
12. Vårdhandboken. Tillvägagångssätt blodtrycksmätning 2012 [2014-04-07]. Available from: <http://www.vardhandboken.se/Texter/Blodtrycksmatning/Tillvagagangssatt/>.
13. Livsmedelskonsumtion och näringsinnehåll. Serie JO 44 [Elektronisk resurs] = Food consumption and nutritive values. Stockholm: Jordbruksverket; 2013.
14. LRF Lr. Konsumtion per capita: LRF Mjök; [updated 2014-04-16]. Available from: <http://www.lrf.se/Medlem/Foretagande/LRF-Mjolk/Statistik/Konsumtion/Konsumtion-per-capita/>.
15. Amcoff E. Riksmaten - vuxna 2010-11 [Elektronisk resurs] : Livsmedels- och näringsintag bland vuxna i Sverige. Uppsala: Livsmedelsverket; 2012.
16. Livsmedelsverket. Mjök och mjölkprodukter [updated 2013-09-23]. Available from: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Matcirkeln-och-tallriksmodellen/Mjolk-och-mjolkprodukter/>.
17. Nordic Nutrition Recommendations 2012 [Elektronisk resurs]: Nordiska ministerrådet; 2014.
18. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *The New England journal of medicine*. 1997;336(16):1117-24.
19. Mjökfrämjandet. DASH - vägledning för dietister: Mjökfrämjandet; 2007. Available from: http://www.lrf.se/PageFiles/150830/DASH_vagledning_for_dietister.pdf.
20. Soedamah-Muthu SS, Verberne LD, Ding EL, Engberink MF, Geleijnse JM. Dairy consumption and incidence of hypertension: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension*. 2012;60(5):1131-7.
21. Benatar JR, Sidhu K, Stewart RA. Effects of high and low fat dairy food on cardiometabolic risk factors: a meta-analysis of randomized studies. *PloS one*. 2013;8(10):e76480.
22. Barr SI, McCarron DA, Heaney RP, Dawson-Hughes B, Berga SL, Stern JS, et al. Effects of increased consumption of fluid milk on energy and nutrient intake, body weight, and cardiovascular risk factors in healthy older adults. *Journal of the American Dietetic Association*. 2000;100(7):810-7.
23. Maki KC, Rains TM, Schild AL, Dicklin MR, Park KM, Lawless AL, et al. Effects of low-fat dairy intake on blood pressure, endothelial function, and lipoprotein lipids in subjects with prehypertension or stage 1 hypertension. *Vascular health and risk management*. 2013;9:369-79.
24. Rideout TC, Marinangeli CP, Martin H, Browne RW, Rempel CB. Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living cross-over study. *Nutrition journal*. 2013;12:56.
25. Crichton GE, Howe PR, Buckley JD, Coates AM, Murphy KJ. Dairy consumption and cardiometabolic health: outcomes of a 12-month crossover trial. *Nutrition & metabolism*. 2012;9:19.
26. van Meijl LE, Mensink RP. Low-fat dairy consumption reduces systolic blood pressure, but does not improve other metabolic risk parameters in overweight and obese subjects. *Nutrition*,

metabolism, and cardiovascular diseases : NMCD. 2011;21(5):355-61.

27. Utvärdering av metoder i hälso- och sjukvården : en handbok. Bilaga 2. Stockholm: Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU); 2013.

28. Jones B, Kenward MG. Design and analysis of cross-over trials. Boca Raton: Chapman & Hall; 2003.

29. Ralston RA, Lee JH, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods. Journal of human hypertension. 2012;26(1):3-13.

30. Wallman M BM, Cederberg C. Miljöpåverkan från animalieprodukter - kött, mjölk och ägg Livsmedelsverket2013. Available from:

http://www.slv.se/upload/dokument/rapporter/mat_miljo/2013_livsmedelsverket_17_animalieproduktionens_miljopaverkan.pdf.

31. Smedman A, Lindmark-Mansson H, Drewnowski A, Edman AK. Nutrient density of beverages in relation to climate impact. Food & nutrition research. 2010;54.