

Originalartikel | Juleartikel

Ugeskr Læger 2021;183:V20216

Julekrydderiers indflydelse på blodsukkeret efter indtagelse af risengrød målt med kontinuerlig glukosemonitorering – et endokrinologisk julestudie

Carina Kirstine Klarskov^{*}, Julie Maria Bøggild Brøsen^{*}, Mikkel Thor Olsen^{*}, Rui She^{*} & Therese Wilbek Fabricius^{*}

Endokrinologisk og Nefrologisk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Nordsjællands Hospital, Hillerød

Ugeskr Læger 2021;183:V20216

Risengrød, vaniljekranse og æbleskiver – julens talrige fristelser – er for de fleste en absolut nødvendighed for at komme i julestemning. Men de søde og fede sager kan medføre store stigninger i blodsukkerniveau, særligt hos personer med diabetes. I traditionel kinesisk medicin blev kraftige stigninger i blodsukkerniveau set som en forstyrrelse i homøostasen mellem yin og yang [1]. For at modvirke denne forstyrrelse anbefalede datidens medicinere særlige urter og kosttilskud til at bringe balancen mellem yin og yang tilbage. I Vesten blev krydderier såsom kanel flittigt benyttet ved en lang række lidelser i hvert fald op til det 19. århundrede [2]. I nyere tid er der blevet udviklet talrige, oftest syntetiske medikamenter, der kan sænke blodsukkerniveauet. Disse indebærer en risiko for uønskede gener, såsom lavt blodsukkerniveau, behov for at stikke sig med nåle og gastrointestinale ubehag.

Den traditionelle tilgang til sænkning af blodsukkerniveauet – med naturlige midler – er videnskabeligt undersøgt [2-4]. Mange krydderier har længe været kendt for deres gavnlige antiinflammatoriske og blodsukkersænkende egenskaber [1]. Kanel er et af de bedst undersøgte krydderier i denne sammenhæng og er i flere studier påvist at sænke niveauet af blodsukker, triglycerid samt lavdensitetslipoproteinkolesterol og totalt kolesterol hos personer med type 2-diabetes mellitus [3-6]. Personer med type 2-diabetes mellitus spørger ofte ernæringseksperter og sundhedspersonale, om indtagelse af kanel har en gavnlige effekt på blodsukkerniveauet [2]. Den tyske Commission E, der arbejder under det tyske fødevarerministerium, har anerkendt brugen af to typer kanel: *Cinnamomum verum* og *Cinnamomum aromaticum* til brug mod bl.a. appetitløshed og en række andre gastrointestinale gener [2]. *Cinnamomum zeylanicum* refereres ofte til som den »ægte« kanel [2]. Andre har dog sat spørgsmålstegn ved kanelens tilsyneladende gavnlige egenskaber [7]. Hypotesen om kanelens gavnlige effekt på blodsukkerniveauet skyldes indholdet af cinnamaldehyd og hydroxychalcon, som øger insulinfrigørelsen og autofosforyleringen af insulinreceptoren samt aktiverer insulinreceptorkaskadesystemet og transkription af glukosetransporter 4, der flytter blodsukkeret intracellulært [2, 4, 8, 9].

Ud over kanel har de klassiske julekrydderier ingefær (*Zingiber officinale*) og nellike (*Syzygium aromaticum*) også vist sig at have gavnlige antioxidative, antiinflammatoriske og blodsukkerniveausænkende egenskaber [10, 11], men der foreligger kun et begrænset antal studier på området. De tre julekrydderier har altså mange potentielt gavnlige egenskaber, hvad angår at sænke det oftest meget udfordrede blodsukkerniveau i juletiden.

I dette endokrinologiske julestudie ønsker vi at undersøge de tre julekrydderiers indvirkning på

blodsukkerniveauet i forskellige doser ved brug af kontinuerlig glukosemonitorering. Vi håber herved at kunne svare på, om disse julekrydderier har potentiale til at udgøre et sandt julemirakel.

METODE

Forsøgsdeltagere

For at kunne inkluderes i forsøget skulle deltagerne opfylde følgende in- og eksklusionskriterier.

Inklusionskriterier: Være villig til at spise risengrød til morgenmad og frokost i fire dage og undvære smørklat og sukker på toppen af risengrøden.

Eksklusionskriterier: Have diabetes, have uimodståelig snacktrang, være elitesportsudøver, være hypersensitiv over for kanel, ingefær, nellike, ris, mælk (undtaget laktose) eller plasteret til flashglukosemonitoreringssystemet.

Forsøgsdesign

Alle deltagere fik påsat et flashglukosemonitoreringssystem, der er en såkaldt intermittently scanned continuous glucose monitor (isCGM), som ved hjælp af en lille subkutan elektrode (placeret i underhuden på overarmen) måler indholdet af sukker i det interstitielle væv. Fra denne sensor lagres sukkermålinger hvert 15. minut. Data gemmes i sensoren i otte timer, og blodsukkerniveauet kan ses ved at skanne isCGM'en med en »læser«.

Forsøget forløb således (**Figur 1**): Dag 0: Påsætning af flashglukosemonitoreringssystemet. Dag 1: Risengrød uden krydderier til morgenmad og frokost. Dag 2: Risengrød til morgenmad og frokost med hhv. 3 og 6 g kanel. Dag 3: Risengrød til morgenmad og frokost med hhv. 3 og 6 g ingefær. Dag 4: Risengrød til morgenmad og frokost med hhv. 1 og 3 g stødt nellike.

FIGUR 1 Flow chart over forsøgsdagene.

Illustration: Biorender.com



isCGM = intermittently scanned continuous glucose monitor.

Enkelte deltagere delte dagene ud over en længere periode, hvis de f.eks. fik frokost på arbejdet. Det var ikke tilladt at tilføje den ellers obligatoriske smørklat eller at drikke nisseøl til de to risengrødsmåltider, ej heller måtte deltagerne spise pebernødder eller anden snack af mere eller mindre jule karakter fra morgenstunden og

indtil to timer efter frokost. Fysisk aktivitet skulle holdes som et minimum under forsøget, og således var tv-maraton med gamle julekalendere en optimal aktivitet. To timer efter frokost og indtil næste morgen kunne deltagerne holde en velfortjent pause med juleriet.

Efter projektets afslutning fik alle deltagere udleveret et kvalitativt spørgeskema til besvarelse.

Opskrift på risengrød (Figur 2): Seks portioner svarende til to dages indtag i forsøget: 2 l Arla laktosefri letmælk (2,8 g kulhydrat pr. 100 g), 5 dl vand, 360 g grødris (80 g kulhydrat pr. 100 g), 1-2 tsk. salt. Derudover: Dag 2: kanel, 3 g til morgenmad og 6 g til frokost. Dag 3: ingefær, 3 g til morgenmad og 6 g til frokost. Dag 4: stødt nellike, 1 g til morgenmad og 3 g til frokost. Dette svarer til et indhold på ~ 57 g kulhydrat pr. portion, hvilket vurderes at være et standardindtag, medmindre man er på low carb-kur.

FIGUR 2 Illustration af mængden af risengrød i forsøget (ca. 400 g). På toppen ses 6 g ægte kanel (*Cinnamomum zeylancium*).



Primære endepunkter

Primære endepunkter var maksimalt målt blodsukkerniveau under indtagelse af det standardiserede risengrødsmåltid med og uden krydderier i forskellige doser samt forskel mellem postprandielle blodsukkerniveaustigninger (PPGE) målt ved baseline og ved risengrødsindtag med et af de tre krydderier i hhv. lav og høj dosis. Vi definerede PPGE som det højeste blodsukkerniveau efter indtagelse af risengrød minus det laveste blodsukkerniveau inden for to timer før det højeste målte blodsukkerniveau under samme måltid.

Statistik

Vi udførte parret t-test for at undersøge forskelle i hhv. maksimalt målt blodsukkerniveau og PPGE under risengrødsindtag (med eller uden krydderier) for de forskellige krydderimængder og mellem krydderimængderne og baseline. Normalfordeling af differencerne for de parrede værdier blev vurderet ud fra visuel inspektion af histogrammer. Alle test var to-sidede, og en p-værdi $\leq 0,05$ blev anset som statistisk signifikant. SPSS (IBM SPSS-version 25) blev brugt til analyserne.

RESULTATER

Baseline

Vi screenede 14 deltagere hvoraf én måtte udgå pga. type 1-diabetes og en anden pga. graviditetsdiabetes. Vi inkluderede således 12 deltagere i alt. Baselinekarakteristika kan ses i **Tabel 1**. Forsøgsdeltagerne var yngre, overvejende kvinder med et gennemsnitligt normalt BMI og med et utroligt lille alkoholforbrug i forhold til den danske befolkning. Kun én person var ikke kaukasid, men asiat fra det før ukendte, men efter COVID-19 verdenskendte Wuhan.

TABEL 1 Baselinekarakteristika for de 12 deltagere i forsøget.

Mænd, n (%)	5 (41,7)
Alder, gennemsnit (spændvidde), år	41,7 (25-63)
BMI, gennemsnit (spændvidde), kg/m ²	24,7 (17,1-30,5)
Rygere, n (%)	0
Alkohol, genstande/uge (spændvidde), n	2,3 (0-7)
Graviditet, n (%)	1 (8,3)
Kaukasider, n (%)	11 (91,7)
Fastblodsukker, gennemsnit (spændvidde), mmol/l	4,7 (4,0-5,5)

Postprandielle blodsukkerniveaustigninger og maksimalt målt blodsukkerniveau

Der var ingen forskel i PPGE mellem baseline og risengrød med de forskellige krydderier uanset dosis (**Tabel 2**). Vi fandt en overraskende forskel i PPGE mellem 3 g ingefær og 6 g ingefær, med størst stigning i PPGE på 6 g ingefær ($p = 0,030$). Vi fandt ingen forskel i maksimalt målt blodsukkerniveau mellem krydderierne og baseline eller krydderidoserne imellem.

TABEL 2 Postprandielle blodsukkerniveaustigninger (PPGE) og maksimalt målt blodsukkerniveau.

	PPGE		Maksimalt målt blodsukkerniveau	
	gennemsnitsdifference ^a (95% KI), mmol/l	p-værdi	gennemsnitsdifference ^a (95% KI), mmol/l	p-værdi
Baseline vs. kanel 3 g	-0,15 (0,79-0,49)	0,618	-0,13 (-0,66-0,41)	0,617
Baseline vs. kanel 6 g	-0,41 (-1,18-0,36)	0,267	-0,34 (-1,20-0,51)	0,398
Kanel 3 g vs. kanel 6 g	-0,26 (-1,10-0,59)	0,515	-0,22 (-1,06-0,63)	0,583
Baseline vs. ingefær 3 g	0,31 (-0,23-0,85)	0,235	0,26 (-0,16-0,68)	0,200
Baseline vs. ingefær 6 g	-0,71 (-1,48-0,07)	0,069	-0,60 (-1,40-0,20)	0,128
Ingefær 3 g vs. ingefær 6 g	-1,02 (-1,92--0,12)	0,030	-0,86 (-1,82-0,11)	0,076
Baseline vs. nelliker 1 g	0,33 (-0,23-0,88)	0,225	0,37 (-0,21-0,94)	0,191
Baseline vs. nelliker 3 g	-0,28 (-1,20-0,65)	0,528	-0,26 (-1,20-0,69)	0,560
Nelliker 1 g vs. nelliker 3 g	-0,60 (-1,70-0,50)	0,255	-0,63 (-1,82-0,57)	0,275

95% KI = 95% konfidens-interval.

a) Gennemsnitsdifferencerne for endepunkterne er beregnet som baseline minus det pågældende krydderi (× dosis) eller laveste krydderidosis minus højeste krydderidosis.

Spørgeskema

Seks ud af 12 deltagere syntes, at portionen af risengrød var tilpas i størrelsen, fem syntes, at den var for stor, og én syntes, at den var for lille. Trods dette svarede otte ud af 12, at grøden mættede i for kort tid. Elleve ud af 12 foretrak kanel på toppen, og én foretrak ingefær. De ikke så populære krydderier på toppen af risengrøden var nellike med otte stemmer og ingefær med fire stemmer. Hele otte ud af 12 ville hellere tage risikoen for senfølger som følge af et højere blodsukkerniveau end at spise krydderierne på toppen af deres risengrød. Med en gennemsnitlig score på 5,7 var forsøget neutralt på en skala fra 1 til 10 mht. at bidrage til julestemning, hvor 1 er »Jeg vil aldrig holde jul igen, hvis en del af konceptet er, at man skal spise risengrød«, og 10 var »Maksimal julestemning – jeg tror på julemanden igen«.

DISKUSSION

I dette forsøg undersøgte vi korttidseffekten af julekrydderier på glykæmiske endepunkter. Overordnet fandt vi ingen forskel på, om man indtager risengrøden med eller uden julekrydderier. Vi fandt dog en overraskende stigning i PPGE, og ikke et fald som forventet, ved indtag af 6 g ingefær sammenlignet med 3 g ingefær. Fundet skyldes måske den væmmelse, som forsøgsdeltagerne oplevede ved denne høje dosis ingefær, hvilket gjorde, at risengrødsportionen blev indtaget hurtigere med 6 g ingefær end med 3 g ingefær – simpelthen for at få julepineriet overstået! Dette kunne resultere i en større stigning i PPGE for risengrødsmåltidet med 6 g ingefær end for risengrødsmåltidet med 3 g ingefær.

I et randomiseret studie fandt man, at den blodsukkerregulerende langtidseffekt af kanel i doser a 1, 3 og 6 g (i 40 dage) var vedligeholdet trods en 20 dages wash out-periode, hvilket indikerer, at effekten af kanel ikke kun er kortvarig. Det er derfor også muligt, at indtaget af kanel på forsøgsdag 1 kan have haft betydning for blodsukkerniveauerne de efterfølgende forsøgsdage [3]. Pga. risikoen for udvikling af lede ved for stor indtagelse af risengrød begrænsede vi forsøget til kun at inkludere morgenmad og frokost. I perioden fra to timer efter frokost til morgenmad næste dag kunne deltagerne indtage valgfri føde og dyrke motion. Om dette har haft indvirkning på forsøget, kan vi ikke vide med sikkerhed, men det er helt sikkert, at ingen af deltagerne spiste risengrød til aftensmad, de dage hvor forsøget blev udført.

I et andet studie har man tidligere undersøgt effekten af 6 g kanel på risengrød og fundet, at kanel sænkede den postprandielle blodsukkerniveaustigning og sænkede hastigheden, hvormed ventriklen tømte sig. Derfor kan en del af den blodsukkerniveausænkende effekt af kanel skyldes forsinket tømning af ventriklen [12]. Når

ventriklen tømmer sig langsommere, vil sukkeroptagelsen også være tilsvarende langsommere og stigningen i blodsukkerniveauet mindre. Det er dog velkendt, at der er stor forskel i ventrikeltømningshastighed hos både raske og personer med diabetes. Derfor kan der være stor variabilitet i den blodsukkerniveausænkende effekt baseret på ventrikeltømningshastighed.

Et velkendt fænomen er også dannelsen af resistent stivelse, når tilberedt ris afkøles. I vores studie blev risengrød lavet til flere måltider, og derfor kan det ikke udelukkes, at der i nogle måltider var dannet en højere mængde af resistent stivelse end i andre [13].

Begrænsninger ved vores projekt er det lille antal deltagere, hvorved krydderiernes sande effekt på glykæmiske variable potentielt kan overses (type 2 fejl), den relativt korte forsøgsperiode samt fravær af randomisering af krydderityper. Det er også en begrænsning for projektet, at alle deltagere ikke brugte samme fabrikat af krydderier. Det kan således ikke udelukkes, at der var forskel i optaget af krydderiet og de aktive stoffer.

Da en forsøgsdeltager var laktoseintolerant, blev risengrøden lavet med laktosefri mælk, og det er uvist, om forsøgets resultater kan overføres til risengrød lavet på laktoseholdig mælk. Nogle af deltagerne var i familie, og den eksterne validitet af dette studie begrænses herved.

KONKLUSION

I dette studie fandt vi ingen blodsukkerniveausænkende effekt af julekrydderier ovenpå risengrød vs. risengrød uden julekrydderier på toppen. Dette var nok det heldigste udfald, idet spørgeskemadata viste, at der generelt ikke var tilslutning til julekrydderier, andet end kanel, på toppen af risengrøden. Vi anbefaler derfor, at alle fortsætter med at spise deres risengrød, som de bedst kan lide den. Før vi som sundhedspersonale kan svare patienterne på spørgsmålet, om de skal putte krydderier på toppen af deres grød, mener vi dog, at der skal udføres yderligere julestudier af større kaliber, helst i december måned.

Korrespondance Carina Kirstine Klarskov. E-mail: carina.kirstine.klarskov@regionh.dk

Antaget 28. oktober 2021

Publiceret på ugeskriftet.dk 13. december 2021

Interessekonflikter ingen. Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Taksigelser Tak til alle forsøgspersonerne samt personale på Endokrinologisk og Nefrologisk Forskningsenhed for aflæsning af blodsuktermålere.

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2021;183:V20216

*) Delt førsteforfatterskab

SUMMARY

Christmas article: Influence of christmassy spices on blood glucose levels after intake of rice pudding meal

Introduction The glucose-lowering effect of cinnamon is well known and has been used for this purpose since ancient times. Other christmassy spices, like ginger and cloves, have also been shown to affect blood glucose levels but are not as extensively examined. We aimed to explore the potential glucose-lowering effects of cinnamon, ginger and cloves by postprandial glucose excursions (PPGE) and maximum glucose level during rice pudding intake in healthy participants with use of continuous glucose monitoring during ingestion of the traditional Danish Christmas dish, rice pudding.

Methods Participants wore an intermittently scanned continuous glucose monitor for five days in total. Day 0 was a 24h run-in stabilization period. Day 1 was used for baseline with ingestion of a standardized rice pudding meal without any spices. On days 2-4, participants had the same standardized rice pudding with one of the three Christmas spices on top. The participants ate rice pudding for breakfast (low-dose spice) and lunch (high-dose spice). A questionnaire was also developed to investigate the satisfaction level with the rice pudding and spice combinations.

Results Data from 12 people were analyzed with mean age (range) of ~ 42 (25-63) years. Mean fasting glucose level (95% CI) was 4.7 (4.0-5.5) mmol/l. PPGE levels were higher for 6 g of ginger, compared to 3 g of ginger with mean difference of 1.02 mmol/l (0.12-1.92) ($p = 0.030$). No other differences between the different doses of spices or between spices and baseline were found regarding PPGE or the maximum glucose-level during intake of rice pudding. Most people preferred cinnamon on top of the rice pudding, however, eight out of 12 would rather risk complications from a higher blood glucose than eating Christmas spices on top of their rice pudding.

Conclusion Putting christmassy spices on top of rice pudding did not have a glucose-lowering effect in this study. This was probably for the best, since we learned from the questionnaire, that the use of Christmas spices on top of rice pudding was rated worse than the risk of complications from having high blood glucose levels. Thus, implementation of Christmas spices as a preventative strategy is not recommended.

Funding none.

Trial registration none.

REFERENCER

1. Huang FY, Deng T, Meng LX et al. Dietary ginger as a traditional therapy for blood sugar control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2019;98:e15054.
2. Costello RB, Dwyer JT, Saldanha L et al. Do cinnamon supplements have a role in glycemic control in type 2 diabetes? *J Acad Nutr Diet* 2016;116:1794-802.
3. Khan A, Safdar M, Ali Khan MM et al. Cinnamon improves glucose and lipids of people with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003;26:3215-8.
4. Allen RW, Schwartzman E, Baker WL et al. Cinnamon use in type 2 diabetes: an updated systematic review and meta-analysis. *Ann Fam Med* 2013;11:452-9.
5. Namazi N, Khodamoradi K, Khamechi SP et al. The impact of cinnamon on anthropometric indices and glycemic status in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Complement Ther Med* 2019;432018:92-101.
6. Akilen R, Tsiami A, Devendra D et al. Glycated haemoglobin and blood pressure-lowering effect of cinnamon in multi-ethnic type 2 diabetic patients in the UK: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *Diabet Med* 2010;27:1159-67.
7. Leach MJ, Kumar S. Cinnamon for diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;9:CD007170.
8. Imparl-Radosevich J, Deas S, Polansky MM et al. Regulation of PTP-1 and insulin receptor kinase by fractions from cinnamon: implications for cinnamon regulation of insulin signalling. *Horm Res* 1998;50:177-82.
9. Jarvill-Taylor KJ, Anderson RA, Graves DJ. A hydroxychalcone derived from cinnamon functions as a mimetic for insulin in 3T3-L1 adipocytes. *J Am Coll Nutr* 2001;20:327-36.
10. Azimi P, Ghiasvand R, Feizi A et al. Effects of cinnamon, cardamom, saffron, and ginger consumption on markers of glycemic control, lipid profile, oxidative stress, and inflammation in type 2 diabetes patients. *Rev Diabet Stud* 2014;11:258-66.
11. Habtemariam S. The chemical and pharmacological basis of cloves (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry) as potential therapy for type 2 diabetes and associated diseases, medicinal foods as potential therapies for type-2 diabetes and associated diseases. Academic Press, 2019.

12. Hlebowicz J, Darwiche G, Björgell O et al. Effect of cinnamon on postprandial blood glucose, gastric emptying, and satiety in healthy subjects. *Am J Clin Nutr* 2007;85:1552-6.
13. Sonia S, Witjaksono F, Ridwan R. Effect of cooling of cooked white rice on resistant starch content and glycemic response. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015;24:620-5.