

Efeito da Ingestão de Nozes e de Um Iogurte com Estanóis no Perfil Lipídico de Indivíduos com Diabetes Tipo 2

A. L. Pereira¹, M. J. Afonso¹, N. Borges², J. F. Raposo³, J. M. Boavida³

¹Departamento de Nutrição, Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

²Concelho Científico, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

³Departamento de Diabetologia, Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal

Resumo

Introdução: O Adult Treatment Panel III do National Cholesterol Education Program recomendou recentemente o uso de substâncias como os estanois vegetais e os ácidos gordos n-3, como estratégia para aumentar a eficácia da dieta na redução do colesterol plasmático. As nozes são ricas em ácidos gordos polinsaturados n-3, nomeadamente em ácido α -linolénico, o que poderá conferir-lhes propriedades reductoras do colesterol plasmático e anti-ateroscleróticas. Sabe-se também que os estanois vegetais reduzem o colesterol total e colesterol-LDL. No entanto, o efeito do consumo de nozes e de estanois vegetais está pouco estudado em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2 e medicados com estatinas.

Objetivo: Avaliar o efeito da inclusão de 20 g de nozes e o efeito da inclusão de um iogurte com 2 g de estanois numa dieta com baixo teor de gordura, no perfil lipídico de indivíduos com Diabetes Mellitus Tipo 2, medidos com estatina.

Material e Métodos: Estudo randomizado com 3 grupos paralelos com uma duração total de 8 semanas. 30 participantes iniciaram um período de run-in de 4 semanas. Após este período os participantes foram randomizados em 3 grupos com intervenções dietéticas diferentes: Grupo Controlo - dieta baseada nas recomendações da American Diabetes Association; Grupo Nozes - Adição de 20g nozes/dia à dieta controlo; Grupo Estanóis - Adição de 1 embalagem de iogurte com 2g de estanois vegetais/dia à dieta controlo. Foram avaliados parâmetros antropométricos (peso e percentagem de massa gorda) e bioquímicos (colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, triacilgliceróis, glicemia, insulinemia, hemoglobina A1c, proteína C reactiva e fibrinogénio), às 0, 4 e 8 semanas.

Resultados: Um total de 17 doentes completou o estudo. Os triacilgliceróis apresentaram um valor 37,4 % inferior no Grupo Nozes em relação ao Grupo Controlo ($p < 0,05$). Verificou-se uma redução da glicemia e da insulinemia de 15% e 21%, respectivamente, no Grupo Estanóis ($p < 0,05$). Não se registou diferenças significativas no colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, peso, percentagem de massa gorda, HbA1c, proteína C reactiva e fibrinogénio em nenhum dos 3 grupos.

Conclusões: Este estudo mostra que ingestão diária de 20 g de nozes poderá reduzir os níveis de triacilgliceróis. O consumo diário de 2g de estanois não revelou melhorias significativas no perfil lipídico, mas, surpreendentemente, verificaram-se reduções significativas na glicemia e na insulinemia dos indivíduos pertencentes a este grupo. Do trabalho efectuado, ressaltou que será necessário o alargamento da amostra e do período de tempo, de forma a confirmar o efeito do consumo de nozes e de estanois vegetais em indivíduos com Diabetes Mellitus tipo 2.

Abstract

Background: The National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III, recently recommended the use of plant stanols and n-3 fatty acids among other substances, as options in dietary strategy to increase the effectiveness of a diet in reducing serum cholesterol. Walnuts are rich in α -linolenic acid, a n-3 polyunsaturated fatty acid, that might confer anti-atherosclerotic effects beyond lowering cholesterol. Plant stanols are known to significantly decrease total and LDL - cholesterol. Although little is known about their effect in subjects with type 2 diabetes under statin therapy.

Aim: To investigate the effects of including 20g of walnuts or an yoghurt enriched with 2g of plant stanols in a low fat diet, on the lipid profile in subjects with type 2 diabetes under statin therapy.

Materials and Methods: Randomized controlled trial in three parallel groups. Thirty participants started a 4 weeks run-in period, then they underwent one of three treatments for 4 weeks each: control diet (based on the American Diabetes Association guidelines), the control diet plus 20g of walnuts/day (walnut diet), and the control diet plus a low fat yoghurt with 2g of plant stanols/day (stanols diet). Body weight, body fat percentage, blood lipids, HbA1c, blood glucose and insulin, C-reactive protein and fibrinogen levels were measured at 0, 4 and 8 weeks.

Results: Seventeen subjects completed the trial. Triacylglycerols levels were 37,4% lower in the walnut group ($p < 0.05$) than in the control group. Blood glucose and insulin levels decreased 15 and 21%, respectively, in the stanols group ($p < 0,05$). There were no significant differences in total cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, body weight, body fat percentage, HbA1c, C-reactive protein and fibrinogen.

Conclusions: This study shows that 20g/day of walnut intake may reduce triacylglycerols levels. In stanols group there was no significant changes in the blood lipids, interestingly, there was an improvement in the glycemic control. Additional studies may be necessary to confirm the effects of walnuts and plant stanols intake in subjects with type 2 diabetes.

INTRODUÇÃO

A Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2) está associada a um aumento risco de doenças cardiovasculares. A redução da concentração plasmática de colesterol total e colesterol-LDL é fundamental para redução deste risco. A primeira abordagem para a diminuição do colesterol plasmático é através de mudanças do estilo de vida, nomeadamente, modificações alimentares. Uma grande percentagem de pessoas com DMT2 não consegue atingir um perfil lipídico normal apenas com uma dieta restritiva em gordura saturada e colesterol, necessitando de terapêutica farmacológica com hipocoles-

terolemiantes, como as estatinas (fármaco de primeira escolha) (1,2,3). A incorporação de certos alimentos na dieta, como as nozes ou os estanois vegetais, poderão ajudar a atingir um perfil lipídico normal de indivíduos com DMT2.

Fitoesteróis

Os fitoesteróis ou esteróis vegetais são álcoois derivados do núcleo ciclopentanoperidrofenantreno, que ocorrem naturalmente nas paredes celulares dos vegetais. Estas substâncias não são sintetizadas pelo organismo humano. Devido à sua semelhança estrutural com o colesterol, os esteróis e os

estanois vegetais inibem a absorção intestinal do colesterol exógeno e endógeno. O principal mecanismo explicativo para este efeito é a competição pela incorporação nas micelas ao nível do tracto gastrointestinal, quando presentes em simultâneo (4, 5). Assim, os esteróis ou estanois vegetais, que por si só são pouco absorvidos, são excretados nas fezes juntamente com o colesterol não absorvido (4-7). A diminuição da absorção de colesterol leva o fígado, por um mecanismo de compensação, a aumentar a sua síntese. Paralelamente ao aumento da síntese de colesterol, há um aumento da síntese e da actividade dos receptores LDL e, conseqüentemente, há uma maior remoção do colesterol-LDL da corrente sanguínea e um aumento da excreção biliar, levando a uma redução dos níveis plasmáticos de colesterol total e de colesterol-LDL (4-8).

O "Adult Treatment Panel (ATPIII) do National Cholesterol Education Program (NCEP)" recomenda o consumo diário de 2 a 3g de estanois ou esteróis vegetais (3). A eficácia dos estanois e esteróis vegetais na redução do colesterol total e colesterol-LDL foi estudada em cerca de 41 ensaios clínicos. Estas substâncias quando adicionadas a alimentos, verifica-se uma redução superior a 15 % do colesterol total e do colesterol-LDL. O efeito dos estanois ou esteróis na redução do colesterol é aditivo com uma dieta restritiva em gordura saturada ou com medicação hipocolesterolemiantes. (4,9,10, 11, 12, 13, 14).

No entanto, a eficácia dos estanois ou esteróis vegetais foi pouco estudada em indivíduos com DMT2. Para além disso, está descrito que pessoas com DMT2 têm um aumento da síntese e uma diminuição da absorção de colesterol, o que poderia levar a um menor efeito dos estanois ou esteróis vegetais. (10, 13, 15)

Um dos objectivos deste trabalho foi verificar se um efeito hipocolesterolemico mais potente é conseguido através da inibição simultânea da absorção de colesterol pelos estanois e da síntese de colesterol por uma estatina, e quais as conseqüências metabólicas da combinação da terapêutica em indivíduos com DMT2.

Nozes

As nozes são ricas em ácidos gordos polinsaturados (AGP), nomeadamente em ácido linoleico (n-6) e ácido - linolénico (n-3). Para além destes AGP as nozes também são ricas em fibra, vitamina E, ácido fólico, minerais (potássio, magnésio), arginina e compostos fenólicos (16, 17). São consideradas uma das maiores fontes de ácido-linolénico (7g /100g), o principal precursor dos AGP de cadeia longa n-3 presentes na gordura dos peixes, nomeadamente do ácido eicosapentaenóico (EPA) e do ácido docosahexaenóico (DHA) (18). Numerosos estudos demonstraram que o consumo de AGP de cadeia longa n-3 possui efeitos protectores cardiovasculares. Os benefícios incluem: redução dos níveis de triacilgliceróis, aumento do colesterol-HDL, melhoria da função endotelial, redução da agregação plaquetária, diminuição da pressão arterial (18).

Alguns estudos epidemiológicos relacionam a ingestão de nozes com a redução do risco de doenças cardiovasculares,

não só através da melhoria do perfil lipídico (diminuição do colesterol-LDL), mas também, possivelmente, por outros mecanismos diversos ainda pouco estudados (16- 26). Esses mecanismos poderão estar relacionados com o elevado teor de fibra e com a formação de monóxido de azoto devido ao elevado teor de arginina, o que poderá influenciar a função endotelial e inibir a agregação plaquetária, a aderência dos monócitos, a quimiotaxia e a proliferação das células do músculo liso dos vasos (16, 17, 19, 21, 27).

Na maioria dos estudos publicados, a suplementação de nozes é acompanhada por uma redução simultânea da gordura da dieta proveniente de outras fontes. Deste modo, é difícil determinar conclusivamente se é a suplementação de nozes ou a restrição da gordura, a responsável pela melhoria do perfil lipídico. Alguns estudos defendem que uma dieta rica em nozes diminui o risco de doenças cardiovasculares (16-31). No entanto, as doses de nozes usadas nestes estudos são de 40 a 84g por dia, o que corresponde a 8 a 16 nozes. É questionável se estas doses são sustentáveis a longo prazo na vida quotidiana. O presente estudo pretende verificar se a adição de uma dose de nozes mais realista e exequível (20g/dia) possui efeitos a nível do perfil lipídico, de modo a estabelecer a sua relevância na redução do risco de doenças cardiovasculares em indivíduos com DMT2.

MATERIAL E MÉTODOS

População

O estudo decorreu na Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP), em Lisboa.

Foram recrutados indivíduos com Diabetes *Mellitus* tipo 2 acompanhados na APDP, residentes na área da grande Lisboa, através da realização de chamadas telefónicas. No total das 233 pessoas contactadas, 30 mostraram interesse em participar no estudo.

Os critérios de inclusão englobaram o diagnóstico de Diabetes *Mellitus* Tipo 2 há mais de 1 ano; homens e mulheres com idades entre os 30 e os 75 anos; Índice de Massa Corporal (IMC) < 35 kg/m²; dose de antidiabéticos orais igual nos últimos dois meses; terapêutica com uma estatina há pelo menos dois meses e a mesma dose; triacilgliceróis < 300 mg/dl; HbA1c < 9 %. Fizeram parte dos critérios de exclusão a ingestão regular de frutos gordos (superior a 2 vezes por semana); ingestão de outros alimentos com estanois ou esteróis durante o estudo; história de hipersensibilidade ou intolerância a frutos secos oleaginosos, lactose ou a proteínas do leite de vaca; alterações das funções hepática, renal e gastrointestinal; história de doença neoplásica; mulheres grávidas ou a amamentar; alteração da medicação durante o estudo; *compliance* relativamente à ingestão de nozes ou iogurte com estanois < 75% do número total de dias estabelecidos.

Considerações Éticas e Legais

A Comissão de Ética da APDP aprovou a realização deste

estudo. Os indivíduos que aceitaram participar no estudo assinaram um consentimento informado escrito, após a sua leitura e esclarecimento das dúvidas.

Desenho do Estudo

Estudo randomizado, aberto, com grupos paralelos com uma duração total de 8 semanas. O estudo consistiu em 2 fases, um período de *run-in* com a duração de 4 semanas, onde foi prescrito um plano alimentar. Após este período os participantes foram randomizados em 3 grupos com intervenções dietéticas diferentes: Grupo Controlo (GC) - participantes mantêm o plano alimentar inicial (PA); Grupo Nozes (GN) - Adição de 20g nozes por dia ao PA; Grupo Estanóis (GE) - Adição de 1 embalagem de iogurte com 2g de estanois vegetais/dia ao PA.

Tipo de Dieta

A todos participantes foi prescrito um plano alimentar individualizado, elaborado segundo as recomendações da "American Diabetes Association" (ADA): glícidos de 50 a 55% do valor energético total (VET), proteínas de 15 a 20% do VET e gordura de < 30% do VET, < 10% de ácidos gordos saturados (AGS), > 10% de ácidos gordos monoinsaturados (AGM) e 10% de ácidos gordos polinsaturados (AGP) (32, 33).

A nível alimentar, foi aconselhado a ingestão diária de produtos hortícolas em pelo menos 2 refeições, 2 a 3 peças de fruta/dia e a ingestão de peixe superior a 3 vezes/semana. O consumo de álcool foi limitado a 30g/dia para indivíduos do sexo masculino e a 15g/dia para o sexo feminino.

O cálculo das necessidades energéticas foi baseado nos parâmetros antropométricos, na actividade física desenvolvida e na história alimentar, tendo sempre em conta as preferências alimentares de cada participante. A alteração energética máxima foi de 500 kcal/dia.

Medições

No início do estudo, após o período de *run-in* e no fim do período de tratamento, ou seja, nas visitas 1, 2 e 3, foram avaliadas: ingestão alimentar, parâmetros antropométricos e bioquímicos.

A ingestão alimentar foi avaliada através da recolha da história alimentar, em que cada participante descreveu o seu padrão de consumo alimentar diário usual. Foi definido como usual os alimentos consumidos regularmente nos últimos 3 meses. Para uma percepção mais eficaz das porções ingeridas foram utilizados modelos de alimentos a três dimensões. O cálculo dos macronutrientes foi baseado na Tabela da Composição dos Alimentos Portugueses do Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge (1985) e a composição em ácidos gordos foi baseada nos valores da tabela Inglesa de composição de alimentos (34).

A avaliação dos parâmetros antropométricos incluiu a medição do peso, da altura, do perímetro da cintura e a

análise da composição corporal.

As análises bioquímicas (em jejum), realizadas no laboratório da APDP, incluíram: a determinação do colesterol total, colesterol-LDL, colesterol-HDL, triacilgliceróis, glicemia, insulínia, Hb A1c, PCR e fibrinogénio.

Análise Estatística

Foi utilizado o programa SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 13.0. para a *Microsoft Windows*®. Para a determinação da normalidade da distribuição das diferentes variáveis foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov. A evolução dos parâmetros ao longo do estudo foi analisada através do teste T-Student para amostras emparelhadas. A comparação das médias das variáveis entre os grupos foi avaliada através do teste T- Student para amostras independentes. Foi considerado como nível de significância estatística $p < 0.05$.

RESULTADOS

População

Dos 30 participantes inicialmente recrutados, 17 completaram o estudo. No total houve 10 desistências, principalmente por motivos de saúde não relacionados com o estudo, e 3 exclusões por alteração da medicação. O Quadro I apresenta a caracterização inicial da amostra (valores de *baseline*), os valores do fim do período de tratamento e a sua diferença, em cada um dos grupos (GC, GN e GE), para todas as variáveis em estudo.

Ingestão Alimentar

A composição nutricional dos planos alimentares prescritos está representada no Quadro II.

Verificou-se uma composição nutricional próxima das recomendações da ADA e semelhante nos três grupos em estudo. No entanto, registou-se valores mais elevados na percentagem de lípidos no GN em relação GC ($p < 0,05$). Verificou-se também valores mais elevados de AGM no GE e GN relativamente ao GC ($p < 0,05$). No GN registou-se um valor muito superior de ácidos gordos polinsaturados (% e g) em relação aos outros 2 grupos ($p < 0,001$).

Perfil Lipídico

O colesterol total apresentou valores de *baseline* superiores (61,3 mg/dl) no GE em relação ao GC ($p < 0,05$).

Não se verificaram diferenças significativas no colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, triacilgliceróis, em nenhum dos 3 grupos. No entanto, observou-se uma tendência para a redução do colesterol total (-18,7 mg/dl), do colesterol-LDL (-8,8 mg/dl) e dos TG (-12,7 mg/dl) no GE (Gráfico 1).

No GN verificou-se também uma descida não significativa do colesterol total (-5,4 mg/dl), do colesterol-LDL (-1,5 mg/dl)

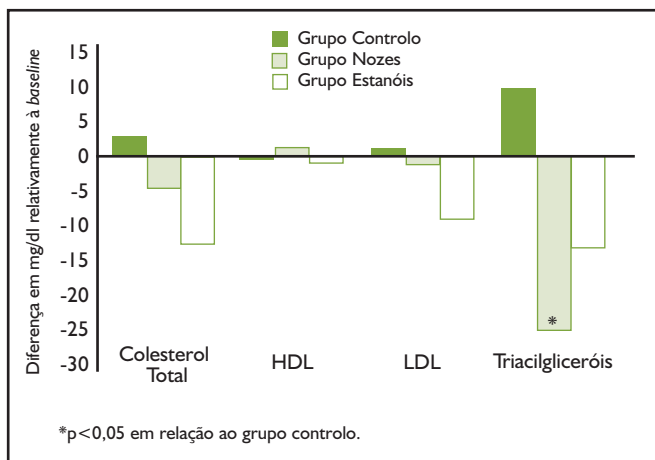


Figura 1 - Diferença relativamente à *baseline* dos valores de colesterol total, colesterol-LDL, colesterol-HDL e triacilgliceróis, nos 3 grupos.

e dos TG (-24,8 mg/dl) e uma subida não significativa do colesterol-HDL (1,4 mg/dl) (Figura 1). A diferença (%) nos valores de TG, entre a *baseline* e o fim do período de tratamento, apresentou um valor 37,4% inferior no GN em relação ao GC (p<0,05) (Figura 1). Relativamente ao GC verificou-se uma subida do colesterol total, do colesterol-LDL e dos TG e uma descida do colesterol-HDL, no entanto, não significativas (Figura 1).

Parâmetros Antropométricos

Os valores de *baseline* do peso corporal foram superiores no GC relativamente ao GN e GE, 18,1 e 21,1 kg, respectivamente (p<0,05). Não se verificaram diferenças significativas no peso, IMC, massa gorda nem no perímetro da cintura, ao longo do estudo, em nenhum dos 3 grupos (GC, GE e GN) (Quadro 1).

Quadro 1 - Resultados obtidos no fim do período de *run-in* (*Baseline*) e no fim do período de tratamento (Mês 2) e a diferença entre eles, relativamente a todas as variáveis em estudo.

	Controlo			Nozes			Estanóis		
	<i>Baseline</i>	Mês 2	Diferença	<i>Baseline</i>	Mês 2	Diferença	<i>Baseline</i>	Mês 2	Diferença
N	3			8			6		
Homens/Mulheres (n)	3/0			5/3			3/3		
Idade (anos)	61,3±6,1			61,8±8,2			59,5±10,7		
IMC (Kg/m ²)	31,1±5,6	30,6±0,0	-0,5±0,6	27,1±2,1	27,1±2,1	0	27,1±4,3	28,1±4,4	0
Massa Gorda (%)	27,6±10,8	27,7±9,0	+0,1±2,5	28,7±9,2	29,0±8,8	+0,4±2,3	29,3±10,3	32,4±10,3	+0,5±1,6
HbA1c (%)	7,4±,4	6,9±1,3	-0,5±0,3	7,5±0,6	7,5±0,6	0	7,8±0,8	7,6±0,6	-0,2±0,5
Glicemia (mg/dl)	168±19,6	161±41,2	-0,7±26,5	160,1±34,7	155,5±35,3	-4,6±32,8	175,7±32,2	149,5±39,5	-26,2±20,5*
Insulinemia (u UI/ml)	10,6±5,4	8,9±3,3	-1,7±2,4	9,9±3,5	9,6±4,3	-0,3±3,9	9,2±6,6	7,3±5,6	-1,9±1,7*
Colesterol total (mg/dl)	158,3±7,1	161,3±22,8	+3±15,7	194,4±53,3	189±55,7	-5,4±25,9	219,7±45,4	201,0±23,7	-18,7±26,8
Colesterol - HDL (mg/dl)	48,0±13,2	47,7±16,8	-0,3±5,1	48,6±11,5	50,0±12,5	+1,4±3,0	51,7±8,5	49,7±8,5	-1,5±3,3
Colesterol - LDL (mg/dl)	88,3±7,6	89,7±7,1	+1,3±8,7	112,4±32,8	110,9±35,8	-1,5±17,9	131,5±37,9	122,7±22,5	-8,8±19,1
Triglicéridos (mg/dl)	82,7±32,5	93,3±17,2	+10,7±26,3	117,9±53,6	93,2±33,3	-24,8±35,5	121,3±40,5	108,7±30,3	-12,7±17,9
Proteína C reactiva (mg/dl)	4,0±4,5	2,1±1,1	-1,9±3,7	2,5±2,3	1,6±1,4	-0,9±1,8	2,7±2,0	2,1±1,8	-0,6±1,0
Fibrinogénio (mg/l)	3,8±0,5	3,6±0,4	-0,2±0,3	4,1±0,9	3,7±1,1	-0,4±0,6	3,7±0,3	3,6±0,4	-0,2±0,3

* p< 0,05

Controlo Metabólico

Não se verificaram diferenças significativas (p<0,05) nos valores de HbA1c nos 3 grupos.

A glicemia e a insulinemia desceram significativamente, 26,2 mg/dl e 1,9 u UI/ml, respectivamente, no GE (p<0,05). Nos outros 2 grupos (GC e GN) não houve diferenças significativas nestas duas variáveis (Quadro 1).

Marcadores Inflamatórios

Não se registaram diferenças significativas relativamente ao fibrinogénio e PCR. Verificou-se uma tendência para a descida do fibrinogénio e da PCR nos 3 grupos (Quadro 1).

DISCUSSÃO

Não se verificaram resultados significativos nos parâmetros antropométricos em nenhum dos 3 grupos, visto que o plano alimentar aconselhado a cada um dos participantes teve em conta a redução energética de não mais de 500 kcal. Desta forma, elimina-se o efeito da perda de peso nas outras variáveis em estudo, nomeadamente no controlo meta-bólico, no perfil lipídico e nos marcadores inflamatórios.

Embora sem significado estatístico, observou-se uma redução de 21% dos níveis plasmáticos de triacilgliceróis nos indivíduos pertencentes ao grupo nozes. Os valores da diferença nos triacilgliceróis foram 37,4 % mais baixos neste grupo relativamente ao grupo controlo (p<0,05). O ácido α -linolénico (ALA), existente nas nozes, é o principal precursor dos AGP n-3 presentes na gordura dos peixes, nomeadamente do EPA e do DHA. Alguns estudos revelam um potente efeito redutor da concentração plasmática de triacil-

Quadro II - Composição nutricional média dos planos alimentares correspondentes a cada um dos grupos de tratamento.

	Controlo	Nozes	Estanóis
Energia (kcal)	1488±69,7	1522±258,8	1397±142,6
Glicídios			
% de energia	51,6±3,7	47,6±2,9	53,0±2,9
g	187,3±10,4	180,0±24,0	184,4±15,7
Proteínas			
% de energia	17,5±2,2	17,8±1,3	18,0±2,1
g	63,4±6,3	67,4±11,9	63,5±12,4
Lípidos			
% de energia	26,6±1,8	30,4±2,5*	27,1±2,3
g	43,0±3,9	51,0±7,2	41,7±2,2
AGS			
% de energia	7,0±0,0	7,4±1,6	6,9±0,6
g	11,7±1,4	12,4±2,6	10,7±1,1
AGM			
% de energia	11,9±1,6	15,0±1,6*	15,6±1,8*
g	19,7±3,4	25,0±2,6*	24,1±2,6
AGP			
% de energia	5,7±1,2	10,3±1,1*	5,2±0,5
g	9,3±1,6	17,2±1,7*	8,1±1,2

* p<0,05 em relação ao grupo controlo.

gliceróis proveniente de dietas ricas em EPA e DHA, o que poderá explicar estes resultados. (18, 35)

Relativamente ao colesterol total, ao colesterol-LDL e ao colesterol-HDL, não se registaram diferenças significativas no grupo nozes, ao contrário do verificado por outros estudos (16-27). No entanto, observou-se uma ligeira tendência para a redução do colesterol total e do colesterol-LDL e para o aumento do colesterol-HDL. Os resultados obtidos relativamente ao perfil lipídico devem-se, provavelmente, ao pouco tempo do estudo, à amostra e à quantidade de nozes ser pequena e ao facto de se tratar de indivíduos com uma hipercolesterolemia ligeira.

Não se observaram alterações significativas nos parâmetros antropométricos, de acordo com os resultados obtidos em outros estudos realizados neste âmbito. Para além disso, a quantidade diária de nozes ingeridas neste estudo foi inferior aos estudos anteriores, fornecendo apenas cerca de 140 kcal adicionais ao plano alimentar (16, 17, 21, 27, 28, 31). Por outro lado, pensa-se que as nozes possam ter um efeito saciante e uma biodisponibilidade reduzida da gordura devido à sua riqueza em fibra. A sua composição nutricional também poderá afectar o metabolismo energético, de forma a compensar o aumento da ingestão energética (aumento da termogénese, aumento da oxidação das gorduras, entre outros) (28).

Também não se verificaram alterações significativas relativamente aos níveis de HbA1c, de glicemia nem de insulinemia no grupo das nozes (16, 26, 29). No entanto, há estudos que indicam uma melhoria da sensibilidade à insulina com uma dieta rica em AGP, devido à modificação da composição das membranas celulares (30). Para se verificarem estes resultados é provavelmente necessário mais tempo de estudo de

modo a permitir uma mudança significativa na composição em fosfolípidos das membranas celulares.

Não houve alterações significativas nos marcadores inflamatórios no grupo nozes, apenas uma tendência para a redução dos valores de fibrinogénio e de PCR, embora o mesmo se tenha verificado nos outros grupos (controlo e estanois). As nozes, devido à sua riqueza em AGP n-3, poderão ter algum efeito anti-inflamatório, contudo, não há estudos que o comprovem (18, 27).

A percentagem de lípidos apresentou um valor superior no plano alimentar do Grupo Nozes relativamente aos outros 2 grupos (p<0,05), assim como a quantidade e a percentagem de AGP (p<0,001). Estes resultados devem-se à composição nutricional das nozes, ricas em gordura, nomeadamente em AGP (ácido linoleico e ácido α -linolénico).

Tem havido alguma preocupação relativamente ao consumo de AGP de cadeia longa n-3 e o aumento do stress oxidativo. Para além disso, em indivíduos com DMT2 o stress oxidativo está aumentado o que poderá estar relacionado com o aumento de risco de DCV. Pensa-se, no entanto, que o elevado conteúdo em anti-oxidantes, nomeadamente tocoferóis, existente nas nozes, possa ser protector contra a peroxidação lipídica e a oxidação das LDL (18, 16). Foi também recomendado aos participantes o consumo diário de vegetais e frutos frescos, ricos em anti-oxidantes.

No grupo estanois também não se verificaram alterações, com significado estatístico, no perfil lipídico. No entanto, observou-se uma tendência para a redução do colesterol total, do colesterol LDL e dos triacilgliceróis, 8,5 %, 7% e 8,5 %, respectivamente. A não obtenção de resultados significativos na melhoria do perfil lipídico contraria os resultados obtidos nos estudos realizados anteriormente neste âmbito. Provavelmente por se tratar de uma amostra pequena e de ser composta por indivíduos com DMT2 com uma hipercolesterolemia ligeira. Além disso, está descrito que pessoas com DMT2 possuem um aumento da síntese e uma diminuição da absorção do colesterol, o que poderia explicar os resultados obtidos neste estudo (11).

Verificou-se uma redução significativa dos valores de glicemia e de insulinemia de 15% e de 21% respectivamente (p<0,05). A ligação entre o controlo metabólico e o complexo metabolismo das lipoproteínas em indivíduos com DMT2 não está bem esclarecida. Na maioria dos estudos ou não se verificaram alterações ao nível do controlo metabólico, ou nem foram avaliados estes parâmetros (10, 13). No entanto, um estudo realizado em pessoas com DMT2 por Lee et al (2003), revelou melhorias significativas nos valores de HbA1c após 4 semanas de ingestão de uma margarina enriquecida em fitoesteróis (1,6 g de fitoesteróis/dia) (15). Estes resultados são novos e interessantes, requerendo a realização de mais estudos para a verificação do efeito dos fitoesteróis no controlo metabólico de indivíduos com DMT2.

Relativamente aos marcadores inflamatórios, os resultados revelam uma tendência para a redução da PCR e do fibrinogénio. Há poucos estudos sobre o efeito dos estanois vegetais na função imune, no entanto, alguns autores su-

gerem que estas substâncias possam ter um efeito anti-inflamatório (4).

CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados deste estudo, pode-se concluir que, conselhos alimentares específicos para a inclusão regular de nozes numa dieta equilibrada, poderá ajudar a atingir uma proporção óptima de ácidos gordos polinsaturados (10% do total de energia) e a reduzir os níveis de triglicéridos, aparentemente sem efeitos adversos nos parâmetros antropométricos nem no controlo metabólico de indivíduos com DMT2.

O consumo diário de 2g de estanois não revelou melhorias significativas no perfil lipídico de indivíduos com DMT2. Surpreendentemente, verificaram-se reduções significativas na glicemia e na insulinemia dos indivíduos pertencentes a este grupo.

Do trabalho efectuado, ressaltou que será necessário o alargamento da amostra e do período de tempo, de forma a confirmar o efeito do consumo de nozes e de estanois vegetais em indivíduos com DMT2.

BIBLIOGRAFIA

1. American Diabetes Association. Standards of Medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2004 Jan; 27 (Suppl 1): S15-S35.
2. Pereira ML, Braga DC, Medina JL. Dislipidemia diabética. Obesidade, Diabetes e Complicações. 2003; 3(1): 21-27.
3. NECP. Executive summary of the third Report of the national Cholesterol education Program Expert Panel on detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285: 2486-97.
4. Jong A, Plat J, Mensink RP. Metabolic effects of plant sterols and stanols (review). *J Nutr Biochem*. 2003; 14: 362-396.
5. Andrade S. Esteróis vegetais e colesterolémia. *Nutricias* 2005; 5:24-27
6. Plat J, Mensink RP. Effects of plant sterols and stanols on lipid metabolism and cardiovascular risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2001; 11: 31-40.
7. Plat J, Kerckhoffs D, Mensink RP. Therapeutic potential of plant sterols and stanols. *Curr Opin Lipidol*. 2000; 11: 571-576.
8. Cater NB. Plant stanol ester : review of cholesterol-lowering efficacy and implications for coronary heart disease risk reduction. *Prev Cardiol*. 2000; 3: 121-130.
9. Patch CS, Tapsell LC, Williams PG. Plant Sterol/ Stanol Prescription is an Effective Treatment Strategy for Managing Hypercholesterolemia in Outpatient Clinical Practice. *J Am Diet Ass*. 2005; 105:46-52.
10. Gylling H, Miettinen TA. Effects of inhibiting cholesterol absorption and synthesis on cholesterol and lipoprotein metabolism in hypercholesterolemic non-insulin-dependent diabetic men. *J Lipid Res*. 1996; 37:1776-1785.
11. Blair SN, Capuzzi DM, Gottlieb SO, Nguyen T, Morgan JM, Cater NB. Incremental reduction of serum total and low-density lipoprotein cholesterol with the addition of plant stanol ester-containing spread to statin therapy. *Am J Cardiol*. 2000; 86 (1): 46:52.
12. Jenkins D, Kendall C, Marchie A, Faulkner D, Wong J, Souza R, et al. Direct comparison of a dietary portfolio of cholesterol-lowering foods with a statin in hypercholesterolemic participants. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81: 380-387.
13. Lau WY, Journoud M, Jones PJH. Plant sterols are efficacious in lowering plasma LDL and non-HDL cholesterol in hypercholesterolemic type 2 diabetic and nondiabetic persons. *Am J Clin Nutr*. 2005; 81: 1351-1358.
14. Mensink RP, Ebbing S, Lindhout M, Plat J, Heugten M. Effects of plant stanols esters supplied in low-fat yoghurt on serum lipids and lipoproteins, non-cholesterol sterols and fat soluble antioxidant concentrations. *Atherosclerosis*. 2002; 160: 205-213.
15. Lee YM, Haastert B, Scherbaum W, Hauner H. A phytosterol-enriched spread improves the lipid profile of subjects with type 2 diabetes mellitus. *Eur J Nutr*. 2003; 42: 111-117.
16. Feldman EB. LSRO Report: The Scientific Evidence for a Beneficial Health Relationship Between Walnuts and Coronary Heart Disease. *J Nutr*. 2002; 132: 1062S-1101S.
17. Almario RU, Vonghavaravat V, Wong R, Kasim-Karakas SE. Effects of walnut consumption on plasma fattyacids and lipoproteins in combined hyperlipidemia. *Am J Clin Nutr*. 2001; 74: 72-79.
18. Nettleton J A, Katz R. n-3 Long Chain Polyunsaturated Fatty Acids in Type 2 Diabetes: A Review. *J Am Diet Ass*. 2005; 105: 428-440.
19. Sabaté J, Fraser GE, Burke K, Knutsen, SF, Bennett H, Lindsted KD. Effects of walnuts on serum lipid levels and blood pressure in normal men. *N Engl J Med*. 1993; 328: 603-607.
20. Abbey M, Noakes M, Belling GB, Nestel PJ. Partial replacement of saturated fatty acids with almonds or walnuts lowers total plasma cholesterol and low-density-lipoprotein cholesterol. *Am J Clin Nutr*. 1994; 59: 995-999.
21. Zambón D, Sabaté J, Muñoz S, Campero B, Casals E, Merlos M, et al. Substituting walnuts for monosaturated fat improves the serum lipid profile of hypercholesterolemic men and women: a randomized crossover trial. *Ann Intern Med*. 2000; 132: 538-546.
22. Chisholm A, Mann J, Skeaff M, Frampton C, Sutherland W, Duncan A, et al. A diet rich in walnuts favourably influences plasma fatty acid profile in moderately hyperlipidaemic subjects. *Eur J Clin Nutr*. 1998; 52: 12-16.
23. Iwamoto M, Sato M, Kono M, Hirooka Y, Sakai K, Takeshita A, et al. Walnuts Lower Serum Cholesterol in Japanese Men and Women. *J Nutr*. 2000; 130: 171-176.
24. Kris-Etherton PM, Yu-Poth S, Sabaté J, Ratcliffe HE, Zhao G, Etherton TD. Nuts and their bioactive constituents: effects on serum lipids and other factors that affect disease risk. *Am J Clin Nutr*. 1999; 70: 504S-511S.
25. Gillen LJ, Tapsell LC, Patch CS, Owen A, Batterham M. Structured Dietary Advice Incorporating Walnuts Achieves Optimal Fat and Energy Balance in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *J Am Diet Ass*. 2005; 105: 1087-1096.
26. Tapsell LC, Gillen L, Patch CS, Batterham M, Owen A, Baré M, et al. Including Walnuts in Low-Fat/ Modified-Fat Diet Improves HDL Cholesterol-to-Total Cholesterol Ratios in Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 2004; 27: 2777-2783.
27. Ros E, Nunez I, Pérez-Heras A, Serra M, Gilabert R, Casals E, et al. A Walnut Diet Improves Endothelial Function in Hypercholesterolemic Subjects. A Randomized Crossover Trial. *Circulation*. 2004; 109: 1609-1614.
28. Tapsell LC, Gillen L, Patch CS, Batterham M, Owen A. Dietary advice inclusive of walnut supplementation assures adequate intakes of n-3 polyunsaturated fats in dietary management of type 2 diabetes mellitus. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2004; 13 (Suppl): S128.
29. Garcia-Lorda P, Rangil M, Salas-Salvado J. Nut consumption, body weight and insulin resistance. *Eur J Clin Nutr*. 2003 ; 57 (Suppl 1) : S8-S11.
30. Riccardi G, Giacco R, Rivellese AA. Dietary fat, insulin sensitivity and the metabolic syndrome. *Clin Nutr*. 2004; 23: 447-456.
31. St-Onge MP. Dietary fats, teas, dairy, and nuts: potential functional foods for weight control? *Am J Clin Nutr*. 2005; 81: 7-15.
32. American Diabetes Association. Evidence - Based Nutrition Principles and Recommendations for the Treatment and Prevention of Diabetes and Related Complications. *Diabetes Care*. 2002; 25 (1):202-212.
33. American Diabetes Association. Nutrition Principles and Recommendations in Diabetes. *Diabetes Care*. 2004; 27 (Suppl 1): S36-S46.
34. McCance and Winddowson's. The Composition of Foods. 5th ed. London. The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food; 1991.
35. Marsh JB. Lipoprotein Metabolism in Obesity and Diabetes: Insights from Stable Isotope Kinetic Studies in Humans. *Nutr Rev* 2003; 61(11): 363-375.