

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

**Faculdade de Medicina**

**Graduação em Nutrição**

**Mileni Vanti Beretta**

**FIBRAS ALIMENTARES E PRESSÃO ARTERIAL  
EM PACIENTES COM DIABETES MELITO TIPO 1**

**Porto Alegre, agosto de 2014.**

**Mileni Vanti Beretta**

**FIBRAS ALIMENTARES E PRESSÃO ARTERIAL  
EM PACIENTES COM DIABETES MELITO TIPO 1**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito parcial para obtenção de grau em bacharel em Nutrição, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina.

**Orientadora:**

Profª Drª Thais Steemburgo

**Co- orientadora:**

Profª Drª Ticiania da Costa Rodrigues

Porto Alegre, agosto de 2014

**Mileni Vanti Beretta**

**FIBRAS ALIMENTARES E PRESSÃO ARTERIAL  
EM PACIENTES COM DIABETES MELITO TIPO 1**

Trabalho de conclusão do curso de graduação apresentado ao curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Nutrição.

Orientadora: Prof. Dra. Thais Steemburgo

Co-orientadora: Prof. Dra. Ticiania da Costa Rodrigues

Conceito final:

Aprovado em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>:

\_\_\_\_\_  
Orientadora - Prof<sup>ª</sup>: Dra Thais Steemburgo (UFRGS)

Co-orientadora: Prof. Dra. Ticiania da Costa Rodrigues (UFRGS)

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus pais pelo incentivo, carinho e paciência, por não medirem esforços para que eu chegasse até essa etapa da minha vida.

A professora Dr. Ticiania da Costa Rodrigues, pela oportunidade com a pesquisa científica, pelo incentivo, e por todo auxílio e disponibilidade ao longo de 3 anos.

A professora Dr. Thais Steemburgo pelo incentivo, disponibilidade, pelas sugestões e colocações no decorrer deste trabalho.

A nutricionista Fernanda Bernaud pela amizade, carinho e pela contribuição na minha vida acadêmica e influência na minha futura vida profissional.

A nutricionista Cigléia do Nascimento pela grande ajuda despendida ao longo deste estudo e pelo carinho e amizade.

Ao Maikel pela paciência e compreensão ao longo de toda graduação.

A todos, que de alguma forma, contribuíram e fizeram parte dessa conquista.

**O presente trabalho atende as normas da Comissão de Graduação em Nutrição para trabalho de conclusão de curso com os seguintes itens:**

**Art. 15º** O TCC poderá ser entregue como monografia ou artigo científico.

**Parágrafo 1º** O TCC em formato de monografia deverá seguir as normas vigentes estabelecidas pela biblioteca da Faculdade de Medicina.

**Parágrafo 2º** O TCC em formato de artigo científico deverá conter:

1. Resumo estruturado (conforme as normas vigentes da biblioteca)
2. Revisão da literatura e lista de referências (conforme as normas vigentes da biblioteca)
3. Artigo original (no formato da revista de interesse)
4. Anexos necessários e normas da revista de interesse de submissão.

## RESUMO

**Introdução:** O Diabetes Melito (DM) constitui um grande problema de saúde pública, em razão da elevada prevalência, acentuada morbi-mortalidade e dos custos envolvidos no seu tratamento. A associação entre o tratamento farmacológico e não farmacológico, em especial a dieta, aumenta a qualidade de vida do paciente com DM, reduzindo assim o risco para as complicações e outras morbidades. Segundo o *American Diabetes Association*, o bom controle glicêmico e a manutenção da pressão arterial, podem ser obtidos através de uma dieta rica em fibras alimentares, que é caracterizada por um elevado consumo de grãos integrais, frutas e vegetais, além disso, preconiza-se um consumo reduzido de gorduras e sódio neste grupo de pacientes. De fato, estudos recentes na população em geral e em pacientes com DM tipo 2 descrevem que consumo diário de fibras está associado diretamente na redução da glicemia e parece também retardar o aparecimento da hipertensão. Entretanto, tal efeito benéfico das fibras alimentares na pressão arterial em pacientes com DM tipo 1 ainda está pouco elucidado.

**Objetivo:** Avaliar a possível associação entre o consumo de fibras alimentares e níveis de pressão arterial em pacientes adultos com DM tipo 1.

**Métodos:** Estudo transversal em 111 pacientes com DM tipo 1 atendidos no ambulatório de Diabetes do HCPA. Após avaliação clínica e laboratorial os pacientes realizaram registros alimentares com pesagem de alimentos em 3 dias, cuja adequacidade foi confirmada pelo consumo protéica estimada por uréia urinária de 24h. O consumo de fibras foi avaliado segundo a recomendação do *American Diabetes Association*. Os pacientes foram divididos em menor consumo ( $<14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ) e maior consumo ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ).

**Resultados:** Foram avaliados 111 pacientes, 56% do sexo masculino, 88% caucasianos, idade  $40,0 \pm 10,0$  anos, duração do diabetes  $18,0 \pm 9,0$  anos, IMC  $24,8 \pm 3,85\text{ kg}/\text{m}^2$  e HbA1c de  $9,0 \pm 2,0\%$ . Pacientes com um maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal}/\text{dia}$ ) quando comparados aos pacientes com menor consumo de fibras ( $<14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ) apresentaram: menores níveis de PAS ( $115,9 \pm 12,2$  vs.  $125,1 \pm 25,0$ ;  $p = 0,016$ ), PAD ( $72,9 \pm 9,2$  vs.  $78,5 \pm 9,3\text{mm Hg}$ ;  $p = 0,009$ ), maior consumo

de energia ( $2164,0 \pm 626,0$  vs.  $1632,8 \pm 502$  kcal;  $p < 0.001$ ) e menor IMC ( $24,4 \pm 3,5$  vs.  $26,2 \pm 4,8$ ,  $p= 0,044$ ). Em modelo de regressão linear, ajustado para idade, VCT e consumo de sódio em mg/dia, a associação do maior consumo de fibras e menores níveis de PAS e PAD foi confirmada. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação ao tempo de duração do DM, controle glicêmico, dose de insulina, presença de hipertensão, nefropatia e retinopatia diabética.

**Conclusão:** O maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000$  kcal) foi associado com os menores níveis de pressão arterial, sistólica e diastólica, em pacientes com DM tipo 1

**Descritores:**

Fibras alimentares, pressão arterial, diabetes melito

## LISTA DE ABREVIATURAS

**DM:** Diabete Mellitus

**HCPA:** Hospital de Clínicas de Porto Alegre

**IMC:** Índice de massa corporal

**Hb A1C:** Hemoglobina glicada

**PA:** Pressão arterial

**PAS:** Pressão arteial sistólica

**PAD:** Pressão arterial diastólica

**VCT:** Valor calórico total

**HAS:** Hipertensão arterial sistêmica

**DASH:** Dietary approach to stop hypertension

**LDL:** Low density lipoproteins

**HDL:** High density lipoproteins

**DCV:** Doença cardiovascular

**IG:** Índice glicêmico

**CC:** Circunferência da cintura

**RCQ:** Razão circunferência da cintura e quadril

**IL:** Interleucina

**PCR:** Proteína C reativa

**TNF:** Fator de necrose tumoral

**VCAM-1:** Molécula de adesão celular vascular

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

<b>Tabela 1.</b> Características clínicas e laboratoriais de pacientes com DM tipo 1 de acordo com menor e maior consumo de fibras ( <i>American Diabetes Association</i> ) .....	<b>51</b>
<b>Tabela 2.</b> Consumo diário de nutrientes de pacientes com DM tipo 1 de acordo com o menor e maior consumo de fibras ( <i>American Diabetes Association</i> ).....	<b>53</b>
<b>Tabela 3.</b> Consumo diário de fibras e suas principais fontes alimentares de pacientes com DM tipo 1 de acordo com o menor e maior consumo de fibras ( <i>American Diabetes Association</i> ) .....	<b>54</b>
<b>Tabela 4.</b> Análise de regressão linear: pressão arterial sistólica (PAS) e o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras /1000kcal) .....	<b>55</b>
<b>Tabela 5.</b> Análise de regressão linear: pressão arterial diastólica (PAD) e o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras /1000kcal).....	<b>55</b>

## SUMÁRIO

<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	11
<b>DIABETES MELITO</b> .....	11
<b>HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO DIABETES</b> .....	12
<b>DIETA, HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E DIABETES MELITO</b> .....	13
<b>FIBRAS ALIMENTARES</b> .....	15
Fibras alimentares e Hipertensão Arterial Sistêmica.....	16
Fibras Alimentares e Diabetes Melito .....	17
Fibras alimentares, Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Melito tipo 1. ....	19
<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	22
<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b> .....	22
<b>DELINEAMENTO DO ESTUDO</b> .....	22
<b>DESFECHOS</b> .....	23
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24
<b>RESUMO</b> .....	31
Descritores.....	31
<b>ABSTRACT</b> .....	32
Keywords.....	32
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	33
<b>SUJEITOS E MÉTODOS</b> .....	35
Análise estatística.....	38
<b>RESULTADOS</b> .....	39
<b>DISCUSSÃO</b> .....	40
Referências .....	46
<b>ANEXO 1</b>	
<b>NORMAS DA REVISTA</b> .....	56

## REVISÃO DA LITERATURA

### DIABETES MELITO

O Diabetes Melito (DM) é uma doença metabólica caracterizada por hiperglicemia, resultante de defeitos na ação e/ou secreção de insulina (ADA, 2014). O DM constitui um grande problema de saúde pública, em razão da elevada prevalência, acentuada morbi-mortalidade e dos custos envolvidos no seu tratamento (RAINOR J. 2001; ADA 2001). Existem os custos intangíveis, como dor, ansiedade, redução da qualidade de vida, entre outros que são difíceis de quantificar (SBD, 2009). O número de indivíduos com DM está aumentando devido a fatores tais como: crescimento e envelhecimento populacional, crescente prevalência de obesidade e sedentarismo (SBD, 2009).

No Rio Grande do Sul, a prevalência de DM auto relatada é de 6,3%, sendo 5,5% nos homens e 7,0% nas mulheres (VIGITEL, 2011). Em Porto Alegre, as doenças endócrinas nutricionais, primariamente o DM, estão em quarto lugar na distribuição de óbitos, perfazendo um coeficiente de mortalidade de 75 por 100.000 habitantes (Secretaria Municipal de Saúde – SMS, 2005).

O DM tipo 1 é uma doença metabólica autoimune e multifatorial que, em geral, surge até os 30 anos de idade, caracterizada por hiperglicemia associada a deficiência total de insulina com uma tendência à cetose e acidose na ausência de reposição de insulina, a doença é causada pela destruição autoimune que ocorre nas células  $\beta$  das Ilhotas de *Langerhans* pancreáticas (SBD, 2012). No Brasil, a incidência do DM tipo 1 varia conforme as regiões, dados de 2009 demonstram que há 0,5 novos casos para cada 100.000 habitantes ao ano, sendo que 7,6 mil, acomete principalmente crianças, adolescentes e adultos jovens. Atualmente, a incidência de DM tipo 1 vem aumentando na população com menos de 5 anos de idade (SBD, 2012). Além disso, é responsável por 10% dos casos de DM e está associado ao desenvolvimento de complicações crônicas de elevada morbi-mortalidade em indivíduos jovens em idade produtiva (NATHAN, 1993).

Para indivíduos com DM tipo 1 o tratamento intensivo de insulina é composto de insulina basal associada a múltiplas aplicações de insulina rápida ou ultrarrápida nas refeições ou com insulina subcutânea em bomba de infusão 24h do dia, o tratamento intensivo comprovadamente reduz as complicações decorrentes da hiperglicemia (DCCT, 1993).

Além do tratamento medicamentoso a *American Diabetes Association* (ADA, 2013) preconiza recomendações dietoterápicas específicas para o manejo do DM tipo 1 como dar preferência ao consumo de grãos integrais e fibras, preferir a frutose vinda de frutas e distribuir corretamente os

macronutrientes em todas as refeições. Controlar o consumo de gorduras saturadas, gordura *trans* e colesterol. Além disso, a ingestão diária de sódio deverá ser menor do que 2300 mg/dia e, se o indivíduo tiver associação de DM e HAS a recomendação de sódio deverá ser avaliada de forma individualizada.

Desta forma, o tratamento intensificado, medicamentoso e dietoterápico, deverão ser oferecidos a todos os pacientes com DM tipo 1, visando melhorar o controle metabólico e a qualidade de vida, bem como reduzir a incidência das complicações crônicas relacionadas ao DM.

## **HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA NO DIABETES**

A Hipertensão Arterial sistêmica (HAS) é uma condição multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial (PA), caracteriza-se por PA sistólica (PAS) acima de 140 mmHg e diastólica (PAD) acima de 90 mmHg (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010). Segundo a diretriz internacional, o “*Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment High Blood Pressure VIII (JNC 8)*”, a HAS acomete parte significativa da população mundial e constitui um importante problema de saúde pública em razão de sua elevada prevalência e morbimortalidade associada, além de ser um fator de risco independente para doença cardiovascular na população em geral (JNC 8).

As estimativas mundiais da prevalência de HAS são em torno de 26%, ou seja, atualmente cerca de um bilhão de indivíduos são afetados e, ainda, no ano de 2025 a prevalência de HAS aumentará em 60% (KEARNEY et al, 2005). Dados da pesquisa VIGITEL de 2012 realizado em todas as capitais, demonstrou que 24,3% da população adulta do Brasil possui HAS, em Porto Alegre, 26,6%, sendo 23,3% do sexo masculino e 28,6% do sexo feminino (VIGITEL 2012).

Na presença de DM a prevalência de pacientes com HAS é ainda mais elevada do que na população em geral. Os níveis elevados de PA estão relacionados à incidência de complicações crônicas do DM como as complicações microvasculares: retinopatia, neuropatia e nefropatia, e macrovasculares como a doença arterial coronariana. Desta forma, as atuais diretrizes recomendam a manutenção de PA para pacientes com DM em valores menores do que 130/80 mmHg, com base na observação de que a manutenção da PA em níveis próximos da normalidade é importante para postergar ou evitar o aparecimento destas complicações (ADA, 2014). De fato, associação da HAS e DM demonstram ser frequentes. Estudo em pacientes hipertensos demonstrou um risco de 2,5 vezes maior de desenvolvimento de DM e, a presença da HAS afetou mais de 60% destes pacientes, sendo que no indivíduo com DM tipo 1, a HAS está diretamente relacionada com o desenvolvimento de

nefropatia diabética (RECK et al, 2010). Além disso, a associação de HAS com DM aumenta o risco de morte em 7,2 vezes, em particular, por causas cardiovasculares (RECK et al, 2010).

Mudanças no estilo de vida, como suspensão do tabagismo, atividade física, manutenção de peso e dieta saudável, além de beneficiar o controle glicêmico fazem parte do tratamento de pacientes com DM e HAS. Estas mudanças além de poder adiar o aparecimento das complicações do DM, reduzem o impacto desfavorável da HAS sobre a morbimortalidade nesses pacientes e reforçam a eficácia de drogas anti-hipertensivas (ADA, 2014). Além disso, pacientes diabéticos com PA sistólica entre 130 e 139 mmHg e PA diastólica 80-89 mmHg podem ser tratados com modificação de estilo de vida por um tempo máximo de três meses e se não houver resultados de melhora da PA deve-se iniciar a terapia medicamentosa (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010).

## **DIETA, HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA E DIABETES MELITO**

Para o tratamento não farmacológico da HAS as diretrizes atuais preconizam a manutenção de um peso saudável, a moderação no consumo de álcool, a redução no consumo de sódio e o aumento do consumo de potássio como adoção de um plano alimentar saudável baseado nas recomendações da *Dietary Approach to Stop Hypertension* – dieta *DASH* (SBC, 2010; ADA, 2013). O padrão dietético *DASH* é caracterizado pelo maior consumo de frutas, hortaliças, fibras e minerais além de laticínios com baixos teores de gordura (SACKS et al, 2001). A adesão a esse tipo de dieta reduz em 14% o desenvolvimento de hipertensão (FORMAN, 2009). Os benefícios sobre a PA têm sido associados ao alto consumo de potássio, magnésio e cálcio nesse padrão nutricional ([www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new\\_dash.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new_dash.pdf)).

Um estudo envolvendo 459 indivíduos sem diabetes, com pré-hipertensão (considerando os valores de PAS 130-139 mmHg e PAD 85-89 mmHg) e hipertensão grau 1 (PAD 140-159mmHg e PAD 90-99 mmHg) foram divididos em três grupos; grupo controle, grupo frutas e verduras e grupo da dieta *DASH*. Os pacientes que seguiram a dieta *DASH*, quando comparado aos demais grupos, apresentaram redução na PAS e PAD e nos níveis séricos de colesterol total, colesterol *Low Density Lipoproteins* (LDL) e colesterol *High Density Lipoproteins* (HDL). Além disso, o grupo *DASH* demonstrou um risco reduzido de 18% para desenvolver doença arterial coronariana quando comparado aos outros grupos (CHEN et al, 2010). Recentemente, em pacientes com DM tipo 2 e com HAS a dieta *DASH* mostrou-se associada positivamente a uma redução dos níveis de pressão arterial quando comparados a pacientes com DM tipo 2 que não seguem esse tipo de dieta (DE PAULA et al, 2012).

Em pacientes com diabetes, em particular o DM tipo 1, o manejo nutricional demonstra ser uma medida não farmacológica para a obtenção do bom controle glicêmico, prevenção e melhora das complicações agudas e crônicas do diabetes. Neste sentido, os eventos hipoglicêmicos, frequentes em pacientes com DM tipo 1, e considerados uma das limitações para obtenção do controle glicêmico ótimo, poderiam ter sua frequência reduzida com estratégias de dieta que visem reduzir as flutuações de glicose sérica. A escolha por um alimento com a quantidade e a qualidade correta de nutrientes pode garantir ao indivíduo com DM tipo 1 uma melhor qualidade de vida, além disso a alimentação balanceada é complementar para o tratamento medicamentoso (GIACCO et al, 2000).

Assim como na HAS para a manutenção da saúde do paciente com diabetes é fundamental a ingestão de grãos integrais, vegetais, frutas, legumes e produtos lácteos desnatados. O consumo excessivo de sódio e a ingestão de alimentos industrializados devem ser evitados. Os objetivos da terapia nutricional para o adulto com diabetes devem ser: promover os hábitos alimentares saudáveis, incluir alimentos ricos em nutrientes e nas porções adequadas com a finalidade de melhorar a saúde de maneira geral mantendo o controle glicêmico adequado (A1C <7%), PA <140/80 mmHg, colesterol nos níveis adequados (colesterol LDL <100 mg/dl; triglicerídeos <150 mg/dl; colesterol HDL para homens >40 mg/dl e para mulheres >50 mg/dl) além da manutenção do peso ideal para prevenir as complicações do diabetes (ADA 2014).

As recomendações dietoterápicas preconizadas pela ADA para o manejo do DM tipo 1 são: ingestão de carboidratos devem perfazer cerca de 50 a 60% do valor calórico total (VCT), dando preferência aos carboidratos complexos que possuem digestão mais lenta, substituir a sacarose, monitorar a ingestão de carboidratos por meio da contagem de carboidratos e índice glicêmico e carga glicêmica quando o carboidrato é considerado sozinho. A ingestão de proteína deve ser entre 15 a 20% do VCT, a gordura total diária deve ser menos do que 30%, sendo >7% para gorduras saturadas e >10% para gorduras poli-insaturadas. O consumo de colesterol diário ideal é >200 mg dia. A recomendação de fibras é no mínimo de 20g ao dia ou de 14g a cada 1.000 kcal ingeridas (ADA, 2008; ADA 2103).

Para prevenção de doenças cardiovasculares o consumo de gorduras saturadas em indivíduos com DM tipo 1 deve ser  $\geq 7\%$  do consumo diário de gorduras. A ingestão de gorduras *trans* diminui o colesterol HDL e provoca aumento do colesterol LDL, por isso deve haver uma redução desse tipo de gordura na alimentação do DM tipo 1. Um estudo envolvendo pacientes com DM tipo 1 e com intervenção de dieta durante 8 dias associado ao exercício físico demonstrou redução nos níveis do

colesterol LDL, colesterol total, PAS e PAD no final da intervenção (KHAWALI et al, 2003).

A qualidade de gordura, no caso do DM tipo 1 é mais importante do que a quantidade. A ingestão de gordura total deve ser individualizada, pode-se estimar a ingestão diária de 20 a 35% (IOM, 2003). Estudo envolvendo indivíduos com DM tipo 1, distribuídos aleatoriamente e submetidos a dietas isocalóricas, uma contendo menor quantidade carboidratos (43-46% do valor calórico total) e maior quantidade de gorduras monoinsaturadas (37-40% do valor calórico total, sendo 10-20% de gordura monoinsaturada) e a outra dieta com maior quantidade de carboidratos (54-57%) e baixo teor de gordura (27-30%). Após 6 meses, as diferenças encontradas entre as duas dietas foram entre os níveis séricos de triglicérides que foram significativamente menores no grupo da dieta de baixa quantidade de carboidratos (STRYCHAR et al, 2009).

Um maior consumo de alimentos ricos em ácidos graxos como o ômega 3 (EPA e DHA) são recomendados para o indivíduo com diabetes, pois está associado com a prevenção de doenças cardiovasculares (DCV). Recomenda-se o consumo de peixes e linhaça, fontes de ômega 3, pelo menos duas vezes por semana, o uso de ômega 3 por esses pacientes parece ser aconselhável devido à presença de fatores de risco de doenças cardiovasculares. Não há estudos conclusivos sobre a quantidade correta de proteína para os indivíduos com DM tipo 1, exceto se houver doença renal crônica em que os níveis da ingestão de proteína diária deverão ser reduzido (ADA 2014).

A ingestão de sódio para indivíduos com diabetes é de 2.300 mg/dia, entretanto para indivíduos com DM e HAS a recomendação deverá ser individualizada (ADA 2013). Uma análise da urina 24 horas do estudo de coorte *Finnish Diabetic Nephropathy* (FinnDiane), 2.648 pacientes adultos com DM tipo 1, sem DCV ou doença renal, durante um seguimento de 10 anos, associou positivamente a excreção renal de sódio com a mortalidade de 176 indivíduos. A excreção urinária de sódio também foi associada com o primeiro evento de DCV (TIKELLIS et al, 2013).

Dentre os componentes da dieta a qualidade e a quantidade dos carboidratos bem como as fibras alimentares desempenham um papel importante no controle glicêmico. Além disso, as fibras colaboram na redução dos níveis pressóricos em pacientes com HAS. Neste sentido, revisaremos o papel dos carboidratos e das fibras alimentares na presença do diabetes e da HAS.

## **FIBRAS ALIMENTARES**

O consumo adequado de fibras na dieta usual parece reduzir o risco de desenvolvimento do diabetes (MONTONEN et al, 2003) bem como da HAS (WHELTON et al, 2005). Além disso, o

aumento na ingestão de fibras melhora os níveis dos lipídeos séricos (BROWN et al, 1999), reduz os níveis de pressão arterial (WHELTON et al, 2005), e melhora o controle da glicemia em pacientes com diabetes (ANDERSON et al, 2004). Atualmente a ADA recomenda para pacientes com diabetes uma ingestão diária de fibras de 14g de fibras a cada 1000 Kcal ingeridas, ou 25 g/dia para mulheres adultas e 38g/dia para homens (ADA, 2013).

Os efeitos positivos da fibra alimentar estão relacionados, em parte, ao fato de que uma parcela da fermentação de seus componentes ocorre no intestino grosso, o que produz impacto sobre a velocidade do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e sobre a produção de subprodutos com importante função fisiológica. A *Association of Official Analytical Chemists International* (AOAC) define como fibra alimentar compostos vegetais que têm origem em planta ou carboidratos que quando digeridos são resistentes à digestão não sofrendo hidrólise como os outros alimentos. São resíduos que chegam ao cólon sem terem sofrido modificações na estrutura e são fermentados pela flora intestinal, produzindo ácidos graxos, gás e energia (PALERMO, 2008). Para classificar as fibras conforme a sua propriedade podemos dividi-las em solúvel e insolúvel, onde as fibras insolúveis de destacam pela sua função intestinal devido a grande capacidade de reter água aumentando o bolo fecal. Essa propriedade auxilia na distensão da parede do cólon expelindo o conteúdo fecal. Além de reter água essas fibras não são fermentadas no cólon devido à sua insolubilidade e conseqüentemente não são metabolizadas pelo organismo, sendo benéficas para a constipação, pois aceleram o trânsito intestinal ocasionando o bom funcionamento do intestino. São exemplos de tipos de fibras insolúveis a lignina, a celulose e algumas hemiceluloses. As fibras insolúveis são representadas pela celulose (trigo), hemicelulose (grãos) e lignina (hortaliças). Já as fibras do tipo solúveis tendem a formar gel em contato com a água aumentando a viscosidade do alimento, fazem reações de fermentação produzindo ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) que funcionam como fonte de energia para a mucosa intestinal e como agente protetor de doenças como o câncer de cólon. A fermentação aumenta favoravelmente a flora bacteriana causando a inibição do crescimento de bactérias patogênicas. Além disso, as principais ações das fibras solúveis no organismo destacam-se o retardo na absorção da glicose, redução do esvaziamento gástrico e diminuição do colesterol sanguíneo. As solúveis são representadas pelo farelo de aveia, pectina (frutas) e pelas gomas (aveia, cevada e leguminosas: feijão, grão de bico, lentilha e ervilha).

### **Fibras alimentares e Hipertensão Arterial Sistêmica**

A recomendação de ingestão de fibra alimentar total para adultos é de 20 a 30 g/dia, 5 a 10 g devendo ser solúveis (CRAIG et al, 2009). O *American Heart Association* (AHA) recomenda um consumo de 27 a 37 g/dia de fibras proveniente de legumes, grãos integrais, frutas e vegetais

(ECKEL et al, 2013). O betaglucano, presente na aveia, determina discreta diminuição da PA em obesos, efeito não-observado em indivíduos com peso normal (MAKI et al, 2007). Alguns estudos observacionais demonstraram uma relação inversa entre a ingestão de fibras totais e níveis de pressão arterial (ASCHERIO et al, 1996; SACKS, KASS, 1988). Em ensaios clínicos randomizados foram observados uma redução nos níveis de pressão arterial decorrente da ingestão de fibras totais na dieta (BRUSSAARD et al, 1981; SALTZMAN et al, 2001). Além disso, uma metanálise que incluiu 25 ensaios clínicos randomizados observou uma variação na ingestão de fibras totais entre os grupos intervenção e controle entre 3,8 g e 125 g/dia. A ingestão de fibras na dieta foi associada a uma redução nos níveis da PA diastólica (média de quase 2 mmHg), entretanto, nenhuma diferença foi observada na PA sistólica (WHELTON et al, 2005).

### **Fibras Alimentares e Diabetes Melito**

O consumo de fibras, em particular a fibra do tipo solúvel, parece reduzir a resposta glicêmica pós-prandial após as refeições ricas em carboidratos (JENKINS et al, 2000). Esse efeito é provavelmente explicado pela viscosidade das fibras solúveis, que desse modo retarda o esvaziamento gástrico e a absorção de macronutrientes a partir do intestino delgado. Tal efeito diminui a taxa de absorção da glicose e, conseqüentemente, pode reduzir o aumento de glucose no plasma pós-prandial (TUNGLANG; MAYER 2002).

A ADA (2013) preconiza uma ingestão de 14g de fibras totais a cada 1000 kcal ingeridas, ou 25 g/dia para mulheres adultas e 38g/dia para homens. Entretanto, a maioria dos estudos que avalia o consumo de fibras em indivíduos com diabetes são de curta duração e com tamanho amostral pequeno e avaliar a combinação de uma dieta rica em fibras e alimentos com baixo índice glicêmico pode dificultar avaliar o efeito isolado da fibra como determinante na melhora do controle glicêmico em pacientes com diabetes (ADA 2013).

A ingestão de fibras provenientes de fontes naturais de alimentos como grãos integrais, frutas e leguminosas parecem ter um efeito benéfico sobre a pressão arterial e níveis séricos de colesterol em indivíduos com DM tipo 2 (FRANZ et al, 2010; WHEELER et al 2010; SLAVIN, 2008). Além disso, em pacientes com DM tipo 1 e DM tipo 2, uma dieta rica em fibras (40 g/dia) demonstrou uma redução significativa na glicemia de jejum e na glicemia a pós prandial (RODRIGUES et al, 2005). De fato, em pacientes com diabetes o elevado consumo de fibras (>50 g/dia) está associado com a redução da mortalidade por todas as causas (HE et al, 2010; BURGUER et al, 2012) e redução significativa nos níveis de glucose em jejum e a A1C (POST et al, 2012). Recente meta-análise em

pacientes com DM tipo 2, demonstrou que o consumo de fibras (>42,5 g/dia) ou ainda suplementos de fibras do tipo solúvel (>15 g/dia) reduz 0,55% os níveis séricos da A1C e 9,97 mg/dl da glicose de jejum (SILVA FM et al, 2013).

Em pacientes com DM tipo 1 as fibras demonstraram ter um papel importante no perfil lipídico controle glicêmico, alguns parâmetros relacionados à obesidade, risco de doença cardiovascular e ainda na disfunção endotelial e marcadores inflamatórios.

Um estudo transversal que analisou 926 homens e 881 mulheres com DM tipo 1, o consumo de fibra foi relacionado com a redução nos níveis séricos do colesterol total, colesterol HDL e colesterol LDL. A média de ingestão diária de fibra para os homens foi de 18,5 g e para as mulheres foi 16,2 gramas. Os homens que consumiram menos de 10 g de fibras / dia tiveram um aumento no colesterol HDL de 1,27 mmol/l, enquanto os que consumiram mais de 30g/ dia de fibras tiveram um aumento no colesterol HDL de 1,43 mmol/l. Já em relação ao colesterol total e colesterol LDL o efeito foi inversamente proporcional ao consumo de fibras, tendo um melhor resultado nos homens. As fibras também foram associadas ao efeito protetor cardiovascular nas mulheres (TOELLER et al, 1999).

Para avaliar a resposta glicêmica e os eventos de hipoglicemia em pacientes com DM tipo 1, um estudo de 24 semanas foi realizado com 63 indivíduos, randomizados em dieta com baixo teor de fibras (15g/dia) e alto teor de fibras (50g/dia). As dietas eram similares em carboidratos, proteínas e lipídeos e os indivíduos foram orientados a ingerir porções determinadas de frutas e vegetais. A dieta de baixo teor de fibra quando comparada com a dieta de alto teor de fibra causou uma diminuição na concentração média diária dos níveis de glicose sanguínea e reduziu a incidência de eventos de hipoglicemia (GIACCO et al, 2000).

Quando foram avaliados parâmetros relacionados à obesidade, como a circunferência da cintura (CC) e razão da cintura/quadril (RCQ) um estudo transversal que analisou o consumo alimentar avaliado através de recordatórios de 3 dias, em 1.458 homens e 1.410 mulheres com DM tipo 1, demonstrou que o maior consumo de carboidratos e gordura saturada e um menor consumo de fibras totais foi associado com um maiores valores de CC e RCQ (TOELLER et al, 2001).

Em pacientes com DM tipo 1, um estudo de coorte prospectivo realizado com 2.108 pacientes entre 15 e 60 anos demonstrou resultados favoráveis em relação ao consumo de fibras e doença cardiovascular (DCV), a dieta foi avaliada através de registros alimentares durante 3 dias. Os indivíduos que consumiram ao menos 5g/dia de fibras do tipo solúvel apresentaram uma redução de risco para DCV em 16%, sendo as fibras solúveis associadas ao menor risco de mortalidade (SHOENAKER et al 2012).

Marcadores inflamatórios e de disfunção endotelial também foram associados aos componentes da dieta em pacientes com DM tipo 1. Os marcadores inflamatórios como interleucina 6 (IL-6), Proteína C Reativa (PCR) e Fator de Necrose Tumoral- $\alpha$  (TNF-  $\alpha$ ) e marcadores de disfunção endotelial como selectina e molécula de adesão celular vascular (VCAM-1) foram avaliados no estudo Europeu “*EURODIAB*”, em 1880 pacientes com DM tipo 1. O consumo alimentar foi analisado através de registro alimentar de 3 dias. Marcadores de disfunção endotelial foram inversamente associados ao consumo de gordura polissaturada e proteína de origem vegetal. Por outro lado, os indivíduos que apresentaram disfunção endotelial apresentaram um consumo maior de alimentos ricos em colesterol. Já o maior consumo de fibras totais foi associado com menores graus de inflamação (BUSSEL et al, 2013).

A relação dos estudos que avaliaram os efeitos das fibras em pacientes com DM tipo 1 estão descritos no **Quadro 1**.

### **Fibras alimentares, Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes Melito tipo 1.**

As atuais recomendações para o tratamento dietoterápico da HAS em pacientes com DM, embora baseadas em evidências, não são em sua maioria provenientes de estudos realizados em pacientes com DM. Em especial, o efeito das fibras alimentares sobre a pressão arterial tem sido pouco investigado. Um estudo mais recente em pacientes com DM tipo 1, demonstrou o efeito protetor das fibras, em especial a fibra do tipo solúvel, no desenvolvimento de DCV e mortalidade para todas as causas (SHOENAKER et al 2012). Entretanto, neste estudo os pacientes com DM tipo 1 apresentavam níveis pressóricos dentro da faixa de normalidade. Desta forma, até o presente momento não foram encontrados estudos que descrevessem o efeito das fibras na presença da hipertensão arterial sistêmica em pacientes com DM tipo 1.

**Quadro 1: Relação dos estudos que avaliaram consumo de fibras alimentares em pacientes com DM tipo 1**

<b>Primeiro autor e ano</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>População (n)</b>	<b>Principais Objetivos</b>	<b>Resultados</b>
Toeller M et al. 1999	Transversal	926 homens e 881 mulheres com DM tipo 1	Avaliar o consumo de fibras dietéticas com os níveis de colesterol e suas frações e DCV.	Os homens apresentaram um consumo médio diário de fibras de 18,5 g e as mulheres de 16,2 g. Em homens, o maior consumo de fibras (>30 g/dia) foi associado aos menores níveis séricos de LDL-colesterol e maiores de HDL-colesterol. Em mulheres, o maior consumo de fibras (>30 g/dia) foi associado com os maiores níveis de HDL-colesterol. Em mulheres, o maior consumo de fibras demonstrou um efeito protetor para a presença de DCV, ajustado para energia e consumo de gordura saturada.
Giacco R. et al 2000	ECR	63 DM tipo 1	Avaliar a eficácia de uma dieta rica em fibras no controle da glicemia e a incidência de episódios de hipoglicemia, durante acompanhamento de 24 semanas.	A dieta de maior teor de fibras (50g/dia) promoveu uma redução significativa da glicemia. O número de eventos hipoglicêmicos foi significativamente menor na dieta com maior teor de fibras.
Toeller et al 2001	Transversal	1458 homens e 1410 mulheres com DM Tipo 1.	Analisar quais nutrientes influenciam no aumento da CC, RCQ e IMC dos pacientes DM tipo 1.	A menor ingestão de fibras foi associada com maiores valores de CC e RCQ; O maior consumo de carboidratos, gordura total e gordura saturada foram associados com valores elevados de CC e RCQ. O risco de complicações de saúde associadas à obesidade, como DCV, indicado pela CC foi aumentada em 12% dos homens e 19% nas mulheres.

M.Parillo et al. 2010	ECR	17 DM tipo 1	Avaliar o impacto de refeições de alto IG e baixo IG sobre a glicemia pós-prandial em pacientes com DM tipo 1 tratados com infusão contínua de insulina subcutânea.	A glicemia pós prandial foi significativamente menor após o consumo das refeições de baixo IG quando comparada a refeições de alto IG.
Schoenaker et al. 2012	Coorte	2.108 DM tipo 1	Analisar os efeitos das fibras totais, solúveis e insolúveis, gordura saturada e risco de DCV e mortalidade por todas as em pacientes com DM tipo 1.	O consumo de 5g/dia de fibras totais reduziu o risco de DCV em 16% e também foi associada a um menor risco de mortalidade por todas as causas. As fibras solúveis reduziram o risco em 44% (para cada 5g) e 20% (consumo de 2g/dia).
Bussel et al. 2013	Coorte	1880 DM tipo 1	Analisar associações entre o consumo de fibras, carboidratos, gordura, colesterol, proteína e biomarcadores de disfunção endotelial e de inflamação.	Os marcadores inflamatórios como interleucina 6 (IL-6), Proteína C Reativa (PCR) e Fator de Necrose Tumoral- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ ) foram utilizados para avaliar o grau de inflamação. O maior consumo de fibras totais teve associação com menores graus de inflamação (P= 0,031) e para fibras solúveis (P= 0,005), já o consumo de gordura poli-insaturada e proteína vegetal tiveram associação inversa com a inflamação. Os marcadores de disfunção endotelial como selectina e molécula de adesão celular vascular (VCAM-1) foram inversamente associados com o consumo de fibras, gorduras poli-insaturadas e proteína de origem vegetal.

ECR= Ensaio Clínico Randomizado; LDL = Low-density lipoprotein; HDL = High-density lipoprotein; DCV = Doença Cardiovascular; CC = Circunferência da Cintura; RCQ = Razão Cintura-quadril; IG= índice glicêmico; PCR =Proteína C Reativa; IL-6= Interleucina-6; VCAM= molécula de adesão celular vascular;

## **JUSTIFICATIVA**

A prevalência da HAS no paciente com DM tipo 1 é elevada e esta associada com o desenvolvimento de complicações microvasculares e macrovasculares. A HAS é um dos fatores de risco para doença cardiovascular, o que contribui para o aumento do risco de mortalidade nestes pacientes. A associação entre tratamento farmacológico e dieta aumenta a qualidade de vida do paciente reduzindo o risco para as complicações e outras morbidades. A dieta deve ser planejada para que possa auxiliar no controle glicêmico e na manutenção da pressão arterial. O planejamento dietético deve contemplar uma distribuição adequada de carboidratos de baixo índice glicêmico, em especial de alimentos ricos em fibras, proteínas, lipídeos, além de um baixo consumo de sódio. Estudos demonstram que o consumo diário de fibras está associado diretamente na redução da glicemia e parece retardar o aparecimento da hipertensão, o que seria um efeito benéfico para o paciente com DM tipo 1.

Até o presente momento, nenhum estudo avaliou a influência do consumo de fibras nos níveis da pressão arterial em pacientes com DM tipo 1. Neste contexto, um estudo que avaliasse a associação das fibras alimentares na pressão arterial de pacientes com DM tipo 1 torna-se de grande relevância para a prática clínica e nutricional, podendo gerar condutas dietoterápicas mais específicas neste grupo de pacientes.

### **OBJETIVO PRINCIPAL:**

Avaliar a possível correlação entre o consumo de fibras alimentares e níveis de pressão arterial em pacientes adultos com DM tipo 1.

### **Objetivo Secundário:**

Avaliar o efeito da recomendação de 14 g de fibras totais para cada 1000 kcal ingeridas sobre os níveis de pressão arterial em pacientes adultos com DM tipo 1.

### **DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Estudo transversal

### **FATOR EM ESTUDO**

Consumo de fibras alimentares

## **DESFECHOS**

Alteração nos níveis de pressão arterial

## REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 31 (suppl 1): 61-78, 2008.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*; 36 (suppl 1): 11-66, 2013.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*,37 (Suppl. 1):S14-80, 2014.

ANDERSON J, Randles K, Kendall C, Jenkins D. Carbohydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a quantitative assessment and meta-analysis of the evidence. *J Am Coll Nutr*. 23 (1): 5-17, 2004.

ASCHERIO A, Hennekens C, Willett W, Sacks F, Rosner B, Manson J. Prospective study of nutritional factors, blood pressure, and hypertension among US women. *Hypertension*; 27 (5): 1065-72, 1996.

BROWN L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*. 69 (1): 30-42, 1999.

BRUSSAARD JH, Raaij JM , Stasse-Wolthuis M, Katan MB, Hautvast JG. Blood pressure and diet in normotensive volunteers: absence of an effect of dietary fiber, protein, or fat. *Am J Clin Nutr*. 34(10): 2023-9, 1981.

BURGER KN, Beulens JW, Schouw YT, et al. Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus. *PLoS ONE*. 7(8): e43127, 2012.

BUSSEL B , Soedamah-Muthu S, Henry R et al. Unhealthy dietary patterns associated with inflammation and endothelial dysfunction in type 1 diabetes: The EURODIAB study. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*; 23, 758-764, 2013.

CHEN ST, Maruthur NM, Appel LJ. The Effect of Dietary Patterns on Estimated Coronary Heart Disease Risk: Results From the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Trial.

Circ Cardiovasc Qual Outcomes. Sep; 3 (5): 484-9, 2010.

CRAIG WJ, Mangels AR. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets. J Am Diet Assoc. Jul; 109 (7): 1266-82, 2009.

DAVIS NJ, Tomuta N, Schechter C, et al. Comparative Study of the Effects of a 1-Year Dietary Intervention of a Low-Carbohydrate Diet Versus a Low-Fat Diet on Weight and Glycemic Control in Type 2 Diabetes. Diabetes Care. 32: 1147–1152, 2009.

DE AGUIAR ACB, de Oliveira HSD, Grassioli SM. Manual de contagem de carboidratos - Porto Alegre. ICD. 52 p, 2011.

DE PAULA TP, Steemburgo T, de Almeida JC, Dall'alba V, Gross JL, de Azevedo MJ. The role of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet food groups in blood pressure in type 2 diabetes. Br J Nutr. 108 (1): 155-62, 2012.

DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES 2009. Sociedade Brasileira de Diabetes, 3ª edição. Itapevi, São Paulo: A. Araújo Silva Farmacêutica. 400 p.: il, 2009.

ECKEL RH, Jakicic JM, Ard JD, et al. 2013 AHA/ACC Guideline on Lifestyle Management to Reduce Cardiovascular Risk. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation, 2013. DOI: 10.1161/01.cir.0000437740.48606.d1

ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Journal of Hypertension. 31: 1281–1357, 2013.

Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). JAMA. 311 (5): 507-520, 2014.

FORMAN JP, Stampfer MJ, Curhan GC. Diet and lifestyle risk factors associated with incident hypertension in women. JAMA. 302 (4): 401–411, 2009.

FRANZ MJ, Powers MA, Leontos C, et al. The evidence for medical nutrition therapy for type

1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc.* 110: 1852–1889, 2010.

GIACCO R, Parillo M, Rivellese AA, et al. Long-Term Dietary Treatment with Increased Amounts of Fiber-Rich Low-Glycemic Index Natural Foods Improves Blood Glucose Control and Reduces the Number of Hypoglycemic Events in Type 1 Diabetic Patients. *Diabetes Care.* Oct; 23 (10): 1461-6, 2000.

GILBERTSON HR, Brand-Miller JC, et al. The Effect of Flexible Low Glycemic Index Dietary Advice Versus Measured Carbohydrate Exchange Diets on Glycemic Control in Children With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care* 24: 1137–1143, 2001.

HE M, Van Dam RM, Rimm E, Hu FB, Qi L. Whole-grain, cereal fiber, bran, and germ intake and the risks of all-cause and cardiovascular disease-specific mortality among women with type 2 diabetes mellitus. *Circulation.* May 25; 121 (20): 2162-8, 2010.

JAMES PA, Oparil S, Carter BL, et al. Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA.* 311 (5): 507-520, 2014.

JENKINS DJ, Kendall CW, Axelsen M, et al. Viscous and nonviscous fibres, nonabsorbable and low glycaemic index carbohydrates, blood lipids and coronary heart disease. *Curr Opin Lipidol.* Feb; 11 (1): 49-56, 2000.

JENKINS DJ, Wolever TM, Taylor RH, et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *Am J Clin Nutr.* Mar; 34 (3): 362-6, 1981.

KEARNEY PM, Whelton M, Reynolds K, et al. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet.* Jan 15-21; 365 (9455): 217-23, 2005.

KHAWALI C, Andriolo A, Ferreira SR. Benefits of physical activity on the lipid profile of type 1 diabetic subjects. *Arq Bras Endocrinol Metab.* vol.47 no.1; 49-54. São Paulo Feb. 2003.

LAFRANCE L, Rabasa R, Poisson D. Effects of Different Glycaemic Index Foods and Dietary Fibre Intake on Glycaemic Control in Type 1 Diabetic Patients on Intensive Insulin Therapy. *Diabetic Medicine.* Nov; 15 (11): 972-8, 1998.

MAHAN, L. K, Escott-Stump, S. Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia. São Paulo: Roca Ltda. 30-64 p, 2002.

MAKI KC, Galant R, Samuel P, et al. Effects of consuming foods containing oat beta-glucan on blood pressure, carbohydrate metabolism and biomarkers of oxidative stress in men and women with elevated blood pressure. *Eur J Clin Nutr.* 61 (6): 786–795, 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Sistema nacional de vigilância em saúde: relatório de situação: Rio Grande do Sul / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – 2. ed. – Brasília : Ministério da Saúde. 24 p, 2006.

MONTONEN J, Knekt P, Jarvinen R, et al. Whole-grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr.* 77 (3): 622-9, 2003.

NATHAN DM. Long-term complications of diabetes mellitus. *N Engl J Med* 328 (23): 1676-1685, 1993.

NIELSEN JV, Gando C, Joensson E, Paulsson C. Low carbohydrate diet in type 1 diabetes, long-term improvement and adherence: A clinical audit. *Diabetology & Metabolic Syndrome.* May 31; 4 (1): 23, 2012.

PALERMO JR. Bioquímica da nutrição. Editora Atheneu São Paulo. 117-126 p, 2008.

PARILLO M, Annuzzi G, Rivellese AA, Bozzetto L, et al. Effects of meals with different glycaemic index on postprandial blood glucose response in patients with Type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetic Medicine.* Feb; 28 (2): 227-9, 2010.

POST RE, Mainous AG, King DE, Simpson KN. Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a metaanalysis. *J Am Board Fam Med.* Jan-Feb; 25 (1): 16-23, 2012.

RAINOR J. Diabetes 2001. Vital Statistics. Alexandria: American Diabetes Association. 43-74, 2001.

RECK LL, Silveiro SP, Leitão CB. Treatment of Hypertension in patients with Diabetes. *Rev HCPA.* 30 (4): 400-406, 2010.

RODRIGUES CS, de Oliveira JED, et al . Effect of a rice bran fiber diet on serum glucose levels of diabetic patients in Brazil. Arch Latinoam Nutr. Mar; 55 (1): 23-7, 2005.

SACKS FM, Kass EH. Low blood pressure in vegetarians: effects of specific foods and nutrients. Am J Clin Nutr. 48 (Suppl 3): 795-800, 1988.

SALTZMAN E, Das SK, Lichtenstein AH, et al. An oat-containing hypocaloric diet reduces systolic blood pressure and improves lipid profile beyond effects of weight loss in men and women. J Nutr. May; 131 (5): 1465-70, 2001.

SCHOENAKER D.A.M.J, Toeller M, Chaturvedi N, et al. Prospective Complications Study Group. Dietary saturated fat and fibre and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality among type 1 diabetic patients: the EURODIAB Prospective Complications Study. Diabetologia. 55: 2132–2141, 2012.

SILVA FM, Kramer CK, Almeida JC, Steemburgo T, Gross JL, Azevedo MJ. Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. Nutr Rev. Dec; 71 (12): 790-801, 2013.

Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: relatório de situação: Rio Grande do Sul / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde. 20 p, 2005.

SLAVIN JL. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. J Am Diet Assoc. Oct; 108 (10): 1716-31, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diagnóstico e Tratamento do diabetes tipo 1. Posicionamento Oficial SBD no 1. Nov; 1-32 p, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. Diretrizes Cap I 2010. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Rev Bras Hipertens. Vol.17 (1): 7-10, 2010.

STRYCHAR I, Cohn JS, Renier G, et al. Effects of a diet higher in carbohydrate/lower in fat versus lower in carbohydrate/higher in monounsaturated fat on postmeal triglyceride concentrations and other cardiovascular risk factors in type 1 diabetes. Diabetes Care. Sep; 32 (9): 1597-9, 2009.

THE DIABETES CONTROL AND COMPLICATIONS TRIAL RESEARCH GROUP. The

effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 329 (14): 977- 986, 1993.

The National Academy Press. Dietary Reference Intakes: Proposed Definition of Dietary Fiber. INSTITUTE OF MEDICINE. Disponível em: <http://www.nap.edu/catalog/10161.html#toc>. Acessado em 16/01/2014.

THREAPLETON ED, Darren CG, Charlotte E, Evans L, et al. Dietary fiber intake and risk of cardiovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 347: f6879, 2013.

TIKELLIS C, Pickering RJ, Tsorotes D, et al. Association of dietary sodium intake with atherogenesis in experimental diabetes and with cardiovascular disease in patients with Type 1 diabetes. *Clinical Science.* 124, 617–626, 2013.

TOELLER M, Buyken AE, Heitkamp G, et al. Nutrient intakes as predictors of body weight in European people with type 1 diabetes. *International Journal of Obesity.* 25, 1815–1822, 2001.

TOELLER M., Buyken AE, Heitkamp G, Fuller H. Fiber intake, serum cholesterol levels, and cardiovascular disease in European individuals with type 1 diabetes. EURODIAB IDDM Complications Study Group. *Diabetes Care.* 22 (Suppl. 2): B21–B28, 1999.

TUNGLAND BC, Mayer D. Nondigestible oligo- and polysaccharides (dietary fiber): their physiology and role in human health and food. *Comp Rev Food Sci Food Saf.* 1:73-92, 2002.

VIGITEL BRASIL 2012: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico /Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

WHEELER ML, Dunbar SA, Jaacks LM, et al. Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature, 2010. *Diabetes Care.* Feb; 35 (2): 434-45, 2012.

# **MAIOR CONSUMO DE FIBRAS ESTA ASSOCIADO COM MENORES NÍVEIS DE PRESSÃO ARTERIAL EM PACIENTES COM DM TIPO 1**

Mileni Vanti Beretta<sup>1,2</sup>

Fernanda R. Bernaud<sup>1</sup>

Thais Steemburgo<sup>2</sup>

Ticiania C. Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Medicina interna. Divisão de Endocrinologia Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Ramiro Barcelos 2350, Prédio 12, 4º andar, 90035-003 Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>2</sup> Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina, Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ticiania C. Rodrigues

Departamento de Medicina interna, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Divisão de Endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos 2350, Prédio 12, 4º andar, 90035-003, Porto Alegre-RS, Brasil.

E-mail: ticianacr@yahoo.com.br

Fone: + 55 51 3359 8127 Fax: + 55 51 3359 8777

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a possível associação entre o consumo de fibras alimentares e níveis de pressão arterial em pacientes adultos com DM tipo 1.

**Métodos:** Estudo transversal em 111 pacientes com DM tipo 1 atendidos no ambulatório de Diabetes do HCPA. Após avaliação clínica e laboratorial os pacientes realizaram registros alimentares com pesagem de alimentos em 3 dias, cuja adequacidade foi confirmada pela ingestão protéica estimada por uréia urinária de 24h. O consumo de fibras foi avaliado segundo a recomendação do *American Diabetes Association*. Os pacientes foram divididos em menor consumo ( $<14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ) e maior consumo ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ).

**Resultados:** Foram avaliados 111 pacientes, 56% do sexo masculino, 88% caucasianos, idade  $40,0 \pm 10,0$  anos, duração do diabetes  $18,0 \pm 9,0$  anos, IMC  $24,8 \pm 3,85\text{ kg}/\text{m}^2$  e HbA1c de  $9,0 \pm 2,0\%$ . Pacientes com um maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal}/\text{dia}$ ) quando comparados aos pacientes com menor consumo de fibras ( $<14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ ) apresentaram: menores níveis de PAS ( $115,9 \pm 12,2$  vs.  $125,1 \pm 25,0$ ;  $p = 0,016$ ), PAD ( $72,9 \pm 9,2$  vs.  $78,5 \pm 9,3\text{mm Hg}$ ;  $p = 0,009$ ) maior consumo do VCT ( $2164,0 \pm 626,0$  vs.  $1632,8 \pm 502\text{ kcal}$ ;  $p < 0,001$ ) e menor IMC ( $24,4 \pm 3,5$  vs.  $26,2 \pm 4,8$ ,  $p = 0,044$ ). Em modelo de regressão linear, ajustado para idade, VCT e consumo de sódio, o maior consumo de fibras foi associado a menores níveis da PAS e PAD. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação ao tempo de duração do DM, controle glicêmico, dose de insulina, presença de hipertensão, nefropatia e retinopatia diabética. **Conclusão:** O maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal}$ ) foi associado com os menores níveis de pressão arterial, sistólica e diastólica, em pacientes com DM tipo 1.

**Descritores:** fibras alimentares, DM tipo 1, pressão arterial.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the possible association between the intake of dietary fiber and blood pressure levels in adult patients with type 1 DM. **Methods:** Cross-sectional study in 111 patients with DM type 1 diabetes outpatient clinic of the HCPA. After clinical and laboratory evaluation patients underwent food with weighed food records in 3 days, whose adequacy was confirmed by protein intake estimated from urinary urea for 24h. The fiber intake was assessed according to the recommendation of the American Diabetes Association. The patients were divided into smaller consumption ( $<14\text{g}/1000\text{ Kcal / day}$ ) and a higher consumption ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ Kcal / day}$ ).

**Results:** 111 patients, 56% male, 88% Caucasian, age  $40.0 \pm 10.0$  years, duration of diabetes  $18.0 \pm 9.0$  years, BMI  $24.8 \pm 3.85\text{ kg / m}^2$  were evaluated and HbA1c  $9.0 \pm 2.0\%$ . Patients with a higher fiber intake ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal / day}$ ) compared to patients with lower fiber intake ( $< 14\text{g}/1000\text{ Kcal / day}$ ) showed: lower levels of SBP ( $115.9 \pm 12.2$  vs  $125.1 \pm 25.0$ ,  $p = 0.016$ ), DBP ( $72.9 \pm 9.2$  vs  $78.5 \pm 9.3\text{ mm Hg}$ ,  $p = 0.009$ ) higher energy intake ( $2164.0 \pm 626.0$  vs  $1632.8 \pm 502\text{ kcal}$ ;  $p < 0.001$ ) and lower BMI ( $24.4 \pm 3.5$  vs  $26.2 \pm 4.8$ ,  $p = 0.044$ ). In the linear regression model, adjusted for age, energy intake and sodium intake, the higher fiber intake was associated with lower levels of SBP and DBP. No significant differences were observed between the groups with regard to duration of diabetes, glycemic control, insulin dose, presence of hypertension, nephropathy and diabetic retinopathy.

**Conclusion:** The higher fiber intake ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal}$ ) was associated with lower levels pressure, systolic and diastolic, in patients with type 1 DM.

**Keywords:** fiber, type 1 DM, blood pressure.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellito (DM) constitui um grande problema de saúde pública, em razão da elevada prevalência, acentuada morbi-mortalidade e dos custos envolvidos no seu tratamento (1,2). O DM tipo 1 representa 10 % de todos os casos de DM (3).

Para indivíduos com DM tipo 1 além do tratamento medicamentoso o *American Diabetes Association* (4) preconiza recomendações dietoterápicas específicas, tais como: dar preferência ao consumo de grãos integrais e fibras, preferir a frutose vinda de frutas e distribuir corretamente os macronutrientes em todas as refeições, controlar o consumo de gorduras saturadas, gordura *trans* e colesterol, a ingestão diária de sódio deverá ser menor do que 2300 mg/dia e, se o indivíduo tiver associação de DM e HAS a recomendação de sódio deverá ser avaliada de forma individualizada. Além disso, o consumo adequado de fibras na dieta parece reduzir o risco de desenvolvimento de DM (5) e da HAS na população em geral (6).

Em paciente com DM, a prevalência HAS é ainda mais elevada do que na população em geral (7,8). Os níveis elevados de pressão arterial (PA) estão relacionados à incidência de complicações crônicas do DM como as microvasculares: retinopatia, neuropatia e nefropatia, e macrovasculares como a doença arterial coronariana (9). As diretrizes recomendam a manutenção de PA para pacientes com DM em valores menores do que 130/80 mmHg, com base na observação de que a manutenção da PA em níveis próximos da normalidade é importante para postergar ou evitar o aparecimento destas complicações (10,11).

Entre as medidas não farmacológicas para o tratamento da HAS as diretrizes nacionais e internacionais (4,12) preconizam a manutenção de um peso corporal saudável, moderado consumo de álcool, redução do consumo de sódio e o aumento da ingestão de potássio e cálcio como um plano alimentar saudável baseado nas recomendações da *Dietary Approach to Stop Hypertension* – dieta DASH (13).

Atualmente a ADA (2013) preconiza uma ingestão de 14g de fibras totais a cada 1000 kcal ingeridas, ou 25 g/dia para mulheres adultas e 38g/dia para homens. Entretanto, a maioria dos

estudos que avaliaram o consumo de fibras em indivíduos com diabetes são de curta duração e com tamanho amostral pequeno e avaliar a combinação de uma dieta rica em fibras e alimentos com baixo índice glicêmico pode dificultar na análise do efeito isolado da fibra como determinante na melhora do controle glicêmico em pacientes com diabetes (14,15).

Alguns estudos observacionais demonstraram uma relação inversa entre a ingestão de fibras totais e níveis de pressão arterial (16,17). A ingestão de fibras provenientes de fontes naturais de alimentos como grãos integrais, frutas e leguminosas parece ter um efeito benéfico sobre a pressão arterial e níveis séricos de colesterol em indivíduos com DM tipo 2 (18,19). Além disso, em pacientes com DM tipo 1 e DM tipo 2, uma dieta rica em fibras (40 g/dia) demonstrou uma redução significativa na glicemia de jejum e na glicemia a pós prandial (20).

Nos pacientes com DM tipo 1 as fibras demonstram ter um papel importante no perfil lipídico controle glicêmico, alguns parâmetros relacionados à obesidade, risco de doença cardiovascular e ainda na disfunção endotelial e marcadores inflamatórios (21,38,46).

Já em relação às atuais recomendações para o tratamento dietoterápico da HAS em pacientes com DM, embora baseadas em evidências, não são em sua maioria provenientes de estudos realizados em pacientes com DM. De fato, o efeito das fibras alimentares sobre a pressão arterial em pacientes com DM tipo 1 tem sido pouco investigado. Um estudo mais recente em pacientes com DM tipo 1, demonstrou o efeito protetor das fibras, em especial a fibra do tipo solúvel, no desenvolvimento de DCV e mortalidade para todas as causas (21).

A associação entre tratamento farmacológico e dieta aumenta a qualidade de vida do paciente com diabetes reduzindo o risco para as complicações e outras morbidades (22,23). Segundo o *American Diabetes Association*, a aderência a uma dieta equilibrada, em especial rica em fibras auxiliará no melhor controle glicêmico de pacientes com DM tipo 1 (4). De fato, o consumo diário de fibras está associado diretamente na redução da glicemia e parece retardar o aparecimento da hipertensão (24,25,26), o que seria um efeito benéfico para o paciente com DM tipo 1.

O papel das fibras na presença da HAS em pacientes com DM tipo 1 não está estabelecido de

forma definitiva. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar a possível associação entre o consumo de fibras alimentares segundo as recomendações preconizadas do *American Diabetes Association* e os níveis de pressão arterial em pacientes adultos com DM tipo 1

## **SUJEITOS E MÉTODOS**

### **Pacientes**

Este estudo transversal foi realizado em uma amostra de pacientes com diabetes tipo 1, recrutados consecutivamente a partir do ambulatório de endocrinologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, um hospital de ensino em Porto Alegre, Brasil. O diabetes tipo 1 foi definida como início antes dos 40 anos de idade, a presença de cetonúria ou cetonemia no momento do diagnóstico, e dependência de terapia de insulina para manter a vida. Os pacientes foram selecionados com base nos seguintes critérios: aconselhamento dietético com um nutricionista durante os 6 meses que antecederam a inscrição de estudo, idade > 18 anos e duração do diabetes > 5 anos. Pacientes com insuficiência renal, insuficiência cardíaca sintomática (classe NYHA III ou IV), eventos cardiovasculares agudos nos 6 meses anteriores (acidente vascular cerebral, infarto do miocárdio, ou edema pulmonar agudo), ou incapacidade de completar os registros dietéticos pesados foram excluídos da amostra. Todos os medicamentos atuais tiveram continuidade, com exceção de estatinas.

O processo de recrutamento ocorreu a partir de janeiro de 2011 a dezembro de 2011, e todos os participantes assinaram termo de consentimento para a participação. O protocolo do estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

### **Métodos**

#### **Avaliação clínica**

Todos os pacientes foram avaliados pelo médico endocrinologista e questionados sobre a

história médica pregressa, dados demográficos, uso de medicamentos e estilo de vida atual. Os pacientes foram classificados conforme a etnia em caucasianos e não caucasianos (pardos ou negros), fumantes ou não fumantes. O consumo atual de álcool foi classificado como consumo presente ou ausente. A frequência do exercício físico, de acordo com as atividades realizadas durante um dia típico, foram classificadas em quatro níveis, com base em um questionário padronizado (27), sendo o nível 1 considerado como um estilo de vida sedentário.

A pressão arterial foi medida duas vezes com o indivíduo sentado depois de 10 min de descanso, no braço esquerdo, usando um esfigmomanômetro digital (Omron® HEM-705 CP). A hipertensão foi definida como pressão arterial  $\geq 140/90$  mmHg em duas ocasiões ou uso de drogas anti-hipertensivas (28) separados. Todos os pacientes foram submetidos a um exame físico completo.

A presença da nefropatia diabética (ND) foi classificada de acordo com os resultados de uma amostra de urina local aleatório ou coleta de 24 h de urina cronometrada (pelo menos duas amostras obtidas em seis meses de intervalo). Os pacientes foram considerados normoalbuminúricos quando a taxa de excreção urinária de albumina (EUA) foi  $<17$  mg / L ou  $<20\mu\text{g}/\text{min}$ ; microalbuminúria quando os EUA foI  $17-174$  mg / L ou  $20-199$  mg / min; e macroalbuminúricos quando os EUA foi  $>176$  mg / L ou  $>199$  mg / min em pelo menos duas ocasiões, em um período de 6 meses (29).

A retinopatia diabética (RD) foi avaliada pelo oftalmologista e a RD foi detectado pela pupila dilatada em exame de oftalmoscopia direta e indireta, e conforme a gravidade foi classificada usando a escala global Retinopatia Diabética (30), como "ausência de RS", suave RD não-proliferativa" (RDNP), 'RDNP moderada " , 'DR grave', ou 'DR proliferativa "(PDR). Para fins de análise, os pacientes foram divididos em dois grupos (ausência de RD ou presença de RD, independentemente da gravidade).

### **Avaliação nutricional**

O peso corporal (com precisão de 100 g) e altura (com precisão de 0,1 cm) foram medidos, com os pés descalços e vestindo roupas leves, usando uma escala de coluna com altura da haste

(Filizola ®, Filizola Balanças Industriais SA Brasil). O IMC (kg/m<sup>2</sup>) foi calculado pelo peso (Kg) dividido pela altura ao quadrado (em metros). A circunferência da cintura foi medida a meio caminho entre a margem costal inferior e a crista ilíaca, perto do umbigo, usando fita de fibra flexível de vidro não-stretch.

O consumo alimentar dos pacientes foi avaliado através de três dias de pesagem de alimentos com registros alimentares (dois dias da semana não consecutivos e um dia de fim de semana), conforme previamente padronizado (31,32). Os indivíduos receberam balanças digitais comercialmente disponíveis (faixa de medição, 1-2000 g; Cuori ® / CE-cuo-840, Itália) e copos de medição (25-250 ml; Marinex ®, Brasil). Todos pacientes receberam explicações detalhadas e demonstrações do uso destes instrumentos.

Os registros alimentares foram considerados adequados através da comparação da ingestão protéica pela urina e pela uréia urinária em coleta de urina de 24 horas, coletada no terceiro dia dos registros alimentares (31) e cuja razão considerada aceitável foi de <0,79 ou >1,26 (32).

Os nutrientes dos registros alimentares foram analisados pelo software Clínica Nutricional Manager versão Nutribase 2007. 7,14 (Cybersoft, Phoenix, AZ, EUA) e atualizações (33). Os dados foram coletados de dezembro de 2011 a dezembro de 2012. O consumo de nutrientes foram expressos em percentagem da energia total diária (%), e em valores bruto (g e mg/dia). Dados nutricionais sobre os alimentos frequentemente consumidos foram atualizados, se necessário e / ou complementadas com dados obtidos a partir de fabricantes locais de alimentos industrializados específicos.

O conteúdo total de fibras, solúveis e insolúveis foi estimado de acordo com dados fornecidos no *CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition* (34). As fontes alimentares de fibras foram baseadas nos alimentos descritos nos registros de 3 dias pelos pacientes. As principais fontes de fibras alimentares consumidas neste grupo de pacientes foram as leguminosas (feijão, lentilha e ervilha), alimentos integrais (granola, pão integral, bolacha integral, sementes de linhaça, gergelim, girassol quinoa, amaranto), arroz, cevada, batata, batata doce, aipim, inhame, cará, trigo e

frutas como: banana, maçã, mamão, abacaxi, bergamota, laranja, uva, manga, pêssego. Os vegetais foram analisados conforme o teor de carboidrato (% em peso bruto) sendo o grupo A aqueles que possuem % de carboidratos em 5% e do grupo B, que possuem carboidratos em até 10% (35).

### **Avaliação laboratorial**

A HbA1c foi medida por cromatografia líquida de alto desempenho (Merck-Hitachi 9100; Merck ®, Darmstadt, Alemanha) (intervalo de referência 4,7-6,0%). Glicose plasmática de jejum foi medida pelo método colorimétrico enzimático da glicose-peroxidase (Biodiagnostica ®). O colesterol total no soro e os triglicérides métodos enzimáticos colorimétricos (ADVIA 1800 ® Autoanalyzer, Alemanha), e o colesterol HDL, pelo método homogêneo direto (ADVIA ® 1800 Auto-analisador, Alemanha). Colesterol LDL foi calculado pela fórmula de Friedewald (36). hs-CRP foi quantificada pelo método turbidimétrico (ADVIA ® 1800 Auto-analisador, Alemanha), e o fibrinogénio foi determinada pelo método de coagulação de Clauss, que mede a taxa de conversão do fibrinogénio em fibrina, uma amostra diluída sob a influência de um excesso de trombina. Ureia na urina foi medido por um ensaio enzimático ultravioleta (ADVIA ® 1800 Auto-analisador, Alemanha).

### **Análise estatística**

Os dados são apresentados como média  $\pm$  DP, frequência (%) ou mediana (IQR). As características iniciais foram comparadas por estado ingestão de fibras por meio do teste t de Student, o teste de Mann-Whitney ou o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ). Correlação de Pearson foi utilizado para descrever a correlação entre o hs-CRP (log transformados) e outras variáveis. O consumo de fibras foi avaliado segundo a recomendação do *American Diabetes Association* (ADA 2002). Os pacientes foram divididos em menor consumo (<14g/1000 Kcal/dia) e maior consumo ( $\geq$ 14g/1000 Kcal/dia). Para determinar a associação da pressão arterial e o maior consumo de fibras ( $\geq$ 14g/1000 Kcal/dia) foi construído modelo de regressão linear com os níveis da PAS e PAD como

variáveis dependentes. O modelo foi ajustado para idade, valor calórico total (VCT) e consumo de sódio. Todas as análises foram realizadas no SPSS 18.0 (Chicago, IL).

## RESULTADOS

Foram avaliados 111 pacientes, 56% do sexo masculino, 88% caucasianos, idade média  $40,0 \pm 10,0$  anos, duração do diabetes  $18,0 \pm 9,0$  anos, IMC  $24,8 \pm 3,85$  kg/m<sup>2</sup> e HbA1c de  $9,0 \pm 2,0\%$ . A **Tabela 1** demonstra as características clínicas e laboratoriais de acordo com o menor ( $<14\text{g}/1000$  kcal/dia) e maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000$  kcal/dia) conforme o preconizado pelo *American Diabetes Association*. Entre os grupos não foram observadas diferenças significativas em relação à idade, gênero, etnia, duração do diabetes, nível de atividade física e consumo de álcool. Pacientes com um maior consumo de fibras apresentaram um menor IMC quando comparados aos pacientes com um menor consumo de fibras ( $24,4 \pm 3,5$  vs.  $26,2 \pm 4,8$  kg/m<sup>2</sup>,  $p = 0,044$ ). Em relação à circunferência da cintura e a presença de HAS não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. Já, em relação a PA, o grupo com maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000$  kcal/dia) apresentou menores níveis da PAS ( $115,9 \pm 12,2$  vs.  $125,1 \pm 25$ ;  $p = 0,016$ ) e PAD ( $73,0 \pm 9,2$  vs.  $78,5 \pm 9,3$  mm Hg;  $p = 0,009$ ) em relação ao grupo que apresentou um menor consumo de fibras ( $<14\text{g}/1000$  kcal/dia). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação ao tratamento do DM, observou-se uma diferença em relação ao uso de doses menores de insulina nos pacientes com um consumo maior de fibras. O mesmo foi observado, mas de forma significativa em relação ao tratamento da HAS, o grupo de pacientes com um maior consumo de fibras utilizava menos IECA quando comparado aos pacientes com menor consumo de fibras ( $11,5\%$  vs.  $20,8$ ;  $p = <0,001$ ). Não foram demonstradas diferenças em ambos os grupos em relação aos parâmetros de controle glicêmico (HbA1c e níveis séricos de glicose), presença de nefropatia e retinopatia diabética, perfil lipídico (colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e triglicerídeos) e marcadores inflamatórios (PCR e fibrinogênio).

O consumo diário de nutrientes de acordo com o menor e maior consumo de fibras está descrito na **Tabela 2**. O grupo de maior consumo de fibras teve um maior consumo de energia e dos

macronutrientes carboidratos, proteínas e lipídeos quando comparados ao grupo que consumia menos fibras. Diferenças significativas também foram encontradas entre os grupos em relação às frações das gorduras: saturadas, monoinsaturadas e poliinsaturadas. O grupo de maior consumo de fibras também apresentou uma maior ingestão de sódio ( $1676,59 \pm 688,01$  vs.  $2360,64 \pm 919,81$  mg/dia;  $p= 0,004$ ) em relação ao grupo que consumia menos fibras. Não houve diferença entre os grupos quanto ao consumo de gordura *trans* e colesterol.

A **Tabela 3.** descreve o consumo diário de fibras, os tipos de fibras e suas principais fontes neste grupo de pacientes. O grupo de maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g / 1000 kcal) apresentou um maior consumo de fibras totais, solúveis e insolúveis quando comparados ao grupo de menor consumo de fibras. Quando foram analisadas as principais fontes alimentares de fibras observamos uma diferença significativa nas fibras provenientes das leguminosas entre os grupos. O grupo com maior consumo de fibras consome quantidade maior de fibras totais destes alimentos quando comparado ao grupo com menor consumo de fibras ( $7,8$  vs.  $1,6$  g/dia;  $p = <0,001$ ) as mais consumidas pelo grupo com o maior consumo de fibras. Não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação ao consumo de fibras totais provenientes vegetais (A+B), tuberosos e grãos integrais.

Modelos de análise de regressão linear (**Tabela 4.** e **Tabela 5**) foram construídos para avaliar associação dos níveis pressóricos, PAS e PAD, com o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras/1000 kcal). Os modelos foram ajustados para idade, VCT e ingestão de sódio. Foi observado que os menores níveis de PAS e PAD foram associados com o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras/1000 kcal): beta  $-11,11$ ;  $p = 0,01$  e  $-6,21$   $p=0,005$ , respectivamente. Além disso, observamos uma correlação inversa com o consumo de fibras totais, fibra solúvel e insolúvel e a pressão arterial ( $r= -0,219$   $p= 0,21$ ,  $r= -0,221$ ;  $p= 0,02$  e  $r= -0,215$ ;  $p= 0,02$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou uma associação inversa entre o maior consumo de fibra

alimentar e os menores níveis de PA em pacientes com DM tipo 1. Pacientes que apresentaram um maior consumo de fibras totais, preconizado pelo *American Diabetes Association* ( $\geq 14\text{g}/1000$  Kcal/dia), apresentaram menores níveis de PAS e PAD. Estas associações permaneceram significantes após ajustes para possíveis fatores de confusão (idade, valor calórico total e consumo de sódio). Além disso, também foi observada uma associação com os tipos de fibras e a pressão arterial. O maior consumo de fibras do tipo solúvel e insolúvel foi associado negativamente com os menores de pressão arterial. Neste grupo de pacientes, a média de consumo de fibras totais foi de  $19,8 \pm 7,2$  g/dia, sendo  $5,8 \pm 2,4$  g de fibras solúveis e  $14,0 \pm 5,3$  g de fibras insolúveis. As principais fontes de fibras alimentares e que demonstram diferenças significativas foram as fibras provenientes das leguminosas (feijão, lentilha e ervilha) e frutas (banana, maçã, mamão, abacaxi, bergamota, laranja, uva, manga, pêssego).

O tipo de fibras demonstra ter um papel importante no risco de doença cardiovascular (DCV) em pacientes com DM tipo 1. No estudo de coorte prospectivo de Shoenaker et al (21), que avaliou 2.108 pacientes com DM tipo 1 com idade entre 15 e 60 anos, demonstrou que pacientes que consumiram ao menos 5g/dia de fibras do tipo solúvel apresentaram uma redução de risco para DCV em 16%. Em nosso estudo, não avaliamos risco para DCV, entretanto, avaliamos parâmetros associados com o desenvolvimento de DCV, como colesterol e suas frações e, não observamos diferenças significativas entre o maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000$  Kcal/dia) e os níveis séricos colesterol total, HDL colesterol e colesterol LDL. Já no estudo de Toeller et al (37) que analisou 926 homens e 881 mulheres com DM tipo 1, o consumo de fibra foi relacionado com a redução nos níveis séricos do colesterol total, colesterol HDL e colesterol LDL. Neste estudo, a média de ingestão diária de fibra para os homens foi de 18,5 g e para as mulheres foi 16,2 gramas/1000 kcal. Os homens que consumiram menos de 10g de fibras/dia tiveram um aumento do colesterol HDL de 1,27 mmol/l, enquanto os que consumiram mais de 30g/dia de fibras tiveram um aumento no colesterol HDL de 1,43 mmol/l, já em relação ao colesterol total e colesterol LDL o efeito foi inversamente proporcional ao consumo de fibras, tendo um melhor resultado nos homens. As fibras

também foram associadas ao efeito protetor cardiovascular nas mulheres (37).

Marcadores inflamatórios como PCR e fibrinogênio também predizem risco para DCV na população geral (38) e em pacientes com diabetes (39). Em nosso estudo não observamos diferenças significativas entre a presença destes marcadores e o maior consumo de fibras. Já, em pesquisa realizada recentemente em nosso grupo de pesquisa em pacientes com DM tipo 1, Bernaud et al. (40) demonstrou associação inversa entre o maior consumo de fibras totais ( $\geq 20\text{g}/\text{dia}$ ) e os menores níveis séricos de PCR-us (proteína C reativa Ultra sensível). Além disso, os tipos de fibras, como solúvel e insolúvel também demonstram uma associação negativa com os níveis de PCR-us.

Em relação aos parâmetros relacionados à obesidade, no presente estudo encontramos diferença significativa no IMC e o consumo de fibras. Pacientes com um maior consumo de fibras apresentaram um menor IMC quando comparados aos pacientes com menor consumo de fibras ( $24,4 \pm 3,5$  vs.  $26,2 \pm 4,8$  Kg/m<sup>2</sup>;  $p = 0,044$ ) De uma maneira geral, este grupo de pacientes apresentou o IMC dentro da normalidade. Houve diferença entre a altura dos dois grupos, sendo o grupo de maior consumo de fibras com valores de  $169,21 \pm 9,21$  vs  $162,95 \pm 9,15$  cm,  $p=0,004$ . Não foi observada diferença estatística entre os grupos em relação ao peso e circunferência da cintura.

Nesta amostra de pacientes com DM tipo 1, observamos que o grupo com maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/ 1000$  Kcal/dia) apresentaram um maior consumo energia e dos macronutrientes, carboidratos e proteínas além de gorduras e suas frações quando comparado ao grupo que consumia menos fibras ( $<14\text{g}/ 1000$  Kcal/dia). Interessantemente, este mesmo grupo de pacientes que apresentou um maior consumo de energia e de macronutrientes também apresentava um menor IMC, melhor controle metabólico do diabetes e menor utilização dos medicamentos para o tratamento do DM (insulina) e da HAS (IECA). O consumo de sódio diário também foi avaliado neste estudo. Pacientes do grupo com maior consumo de fibras apresentaram um maior consumo de sódio quando comparado ao grupo de pacientes que consumiam menos fibras ( $2360,64 \pm 919,81$  vs.  $1676,59 \pm 688,01$  mg/dia;  $p = 0,004$ ). Entretanto, mesmo o consumo sendo maior no grupo de

pacientes com maior consumo de fibras a ingestão de sódio diária está dentro do que o *American Diabetes Association* preconiza para pacientes com diabetes (41). Quando avaliamos a excreção urinária do sódio não observamos diferença entre os grupos analisados. A ingestão de sódio sobre os níveis da pressão arterial foi avaliada em um ensaio clínico randomizado realizado por Sacks FM et al (42) em 412 indivíduos hipertensos e normotensos mas, não diabéticos. Neste estudo também foi avaliado o efeito da dieta *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) que é caracterizada pela redução no consumo de sal, elevado consumo de frutas, vegetais e produtos lácteos com baixo teor de gordura por um período de 30 dias consecutivos. Pacientes que seguiram a dieta DASH associado a um consumo moderado (100 mmol/dia) e baixo teor (50 mmol/dia) de sódio apresentaram reduções significativas na PAS e PAD quando comparado aos pacientes que não se seguiram a dieta DASH e não tiveram seu consumo de sal reduzido.

De fato, a dieta DASH e seus componentes desempenham um papel importante na presença da HAS e em pacientes com DM tipo 2 também foi demonstrado efeitos benéficos. Em um estudo transversal, De Paula et al (43), analisaram o papel das fibras na PA de 225 pacientes com DM tipo 2. Os níveis de PA dos pacientes foram divididos de acordo com os tercís. O consumo alimentar foi avaliado através de registro alimentar de 3 dias. Neste estudo foi observado que o grupo que apresentou níveis pressóricos mais elevados (maior tercíl) consumia menos frutas, legumes e menores porções de lácteos conforme as características da dieta DASH.

Os componentes da dieta e as fontes alimentares desempenham um papel importante na HAS e também no risco de desenvolvimento do diabetes, em especial do tipo 2. Um estudo prospectivo realizado em pacientes com DM tipo 2, avaliou a associação entre a quantidade e variedade alimentar de frutas e hortaliças e a incidência do diabetes (44). Neste estudo, o maior consumo de frutas e vegetais está associado com um menor risco (21%) de desenvolver o DM tipo 2. Além disso, o maior consumo de frutas, vegetais e a combinação frutas, legumes e vegetais foi associada significativamente com menor risco de diabetes tipo 2 (30%, 22% e 39%, respectivamente). De fato, em nosso estudo, observamos que as fontes alimentares são importantes,

em especial as fontes alimentares das fibras. Observamos que as fibras provenientes do feijão e legumes bem como as frutas são importantes componentes da dieta e que podem estar associados com os níveis de pressão arterial em pacientes com DM tipo 1.

Uma possível limitação do presente estudo pode estar relacionada com registro alimentares. As técnicas para avaliar consumo alimentar na maioria dos estudos observacionais, são limitadas devido à falta de precisão para os dados quantitativos. No entanto, no presente estudo, o consumo alimentar foi avaliado método previamente padronizado em pacientes com diabetes, que utiliza registro alimentar de 3 dias com pesagem de alimentos e que inclui medida de ureia na urina de 24 horas para confirmar o consumo alimentar calculado a partir dos registros alimentares e adequacidade dos mesmos (31, 32).

Até o presente momento, não existem estudos que demonstraram o efeito de fibras nos níveis da PA de pacientes com DM tipo 1. Somente um estudo experimental realizado por Jue Li et al (45), que analisou a influência das fibras na PAS e PAD em ratos mas com DM tipo 2. Este estudo demonstrou um efeito positivo das fibras nos níveis da PAS e PAS, entretanto, tal efeito somente a partir da 12<sup>o</sup> semana, em ratos que consumiam uma dieta rica em cevada.

Nossos resultados demonstraram que o maior consumo de fibras priorizado pelo *American Diabetes Association* ( $\geq 14\text{g}/\text{dia}/1000 \text{ kcal}$ ) associa-se negativamente com os níveis de pressão arterial em pacientes com DM tipo 1. Observamos, neste grupo de pacientes, que o grupo que apresentou um maior consumo de fibras também consumia um maior VCT diário, macronutrientes e sódio quando comparado aos pacientes que consumiam menos fibras. Além disso, este grupo de pacientes que apresentavam tais características no consumo alimentar demonstrou ter um menor IMC, melhor controle glicêmico e utilização de doses menores de insulina quando comparado. Estes resultados sugerem que a qualidade da dieta e o consumo de determinados alimentos (leguminosas e frutas) foram importantes no desfecho do presente estudo.

Em conclusão, o maior consumo de fibras totais está associado a menores níveis de PAS e PAD em pacientes com DM tipo 1. Além disso, o maior consumo de fibra alimentar, proveniente

das leguminosas e frutas, pode desempenhar um papel importante no controle da pressão arterial neste grupo de pacientes. Ensaio clínico randomizado são necessários para confirmar os efeitos benéficos das fibras (tipos e suas fontes) na pressão arterial, particularmente, em pacientes com DM tipo 1.

### **Conflito de interesses**

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

### **Agradecimentos**

Este estudo foi parcialmente financiado por doações do FIPE - Fundo de Incentivo à Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, e FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul, Auxílio Recém-doutor. MVB foi beneficiário de bolsa de estudos da FAPERGS e FRB foi beneficiário de bolsa de estudos da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

### **Contribuição do autor**

MVB coleta de dados e elaboração do manuscrito. FRB e CN coleta de dados. TS elaboração e revisão e do manuscrito. TCR coleta de dados e revisão do manuscrito.

## Referências

1. Rainor J. Diabetes (2001) Vital Statistics. Alexandria: *American Diabetes Association*; **2001**. pp. 43-74.
2. American Diabetes Association (2001) Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* **24** Suppl 1:S1-133.
3. Nathan DM (1993) Long-term complications of diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine* **328** (23):1676-1685.
4. American Diabetes Association (2014) Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. *Diabetes Care* **37**, Supplement 1.P120-143.
5. Montonen J, Knekt P, Jarvinen R et al. (2003) Whole -grain and fiber intake and the incidence of type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr* **77**:622-9.
6. Whelton SP, Hyre AD, Pedersen B, Yi Y, Whelton PK, He J (2005) Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled clinical trials. *J Hypertens*.**23**: 475-81.
7. Christlieb AR, Warram JH, Krolewsky AS, et al(1981) Hypertension: the major risk factor in juvenile-onset insulin-dependent diabetics. *Diabetes* **30** (suppl 2):90–6.
8. Sowers JR, Epstein M, Frohlich ED. (2001) Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease: an update. *Hypertension* **37**:1053–9.
9. Bakris GL, Sowers JR. ASH (2008) Position Paper: Treatment of hypertension in patients with diabetes—an update. *J Clin Hypertens* **10**(9):707-13.
10. Adler AI, Stratton IM, Neil HA, et al. (2000) Association of systolic blood pressure with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 36): prospective observational study. *BMJ* **321**:412–419.
11. Nishimura R, LaPorte RE, Dorman JS, et al. (2001) Mortality trends in type 1 diabetes: the

Allegheny County (Pennsylvania) Registry 1965–1999. *Diabetes Care* **24**:823–827.

12. Sociedade Brasileira de Hipertensão 2010. Diretrizes Cap I 2010. VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO *Rev Bras Hipertens.* **17**(1):7-10.

13. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, et al. (1997) A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* **336**:1117 e 24.

14. Miller CK, Edwards L, Kissling G, Sanville L (2002) Nutrition education improves metabolic outcomes among older adults with diabetes mellitus: results from a randomized controlled trial. *Prev Med* **34**:252–259.

15. Norris SL, Zhang X, Avenell A, et al. (2005) Long-term effectiveness of weight-loss interventions in adults with prediabetes: a review. *Am J Prev Med* **28**:126–139.

16. Ascherio A, Hennekens C, Willett WC, Sacks F, Rosner B, Manson J (1996) Prospective study of nutritional factors, blood pressure, and hypertension among US women. *Hypertension*. May **27**(5):1065-72.

17. Sacks FM, Kass EH (1988) Low blood pressure in vegetarians: effects of specific foods and nutrients. *Am J Clin Nutr*; **48** (Suppl 3):795-800.

18. Franz MJ, Powers MA, Leontos C, et al. (2010) The evidence for medical nutrition therapy for type 1 and type 2 diabetes in adults. *J Am Diet Assoc* **110**:1852–1889.

19. Slavin JL (2008). Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc.* **108** (10):1716-31.

20. Rodrigues CS et al (2005). Effect of a rice bran fiber diet on serum glucose levels of diabetic patients in Brazil. *Alan* **55**, n. 1 pp. 23-27.

21. Schoenaker D.A.M.J, Toeller M, Chaturvedi N et al (2012). Prospective Complications Study Group. Dietary saturated fat and fibre and risk of cardiovascular disease and all-cause mortality among type 1 diabetic patients: the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia* **55**(8): 2132–2141.

22. Samuel Klein, Nancy F. Sheard, Xavier Pi-Sunyer et al (2004) Weight Management Through Lifestyle modification for the Prevention and Management of Type 2 Diabetes: Rationale and Strategies. A statement of the American Diabetes Association, the North American Association for the Study of Obesity, and the American Society for Clinical Nutrition. *Diabetes Care* **27**(8):2067-73.
23. Sartorelli DS, Sciarra EC, Franco LJ, Cardoso MU (2004). Primary Prevention of Type 2 Diabetes Through Nutritional Counseling. *Diabetes Care*. **27**(12):3019.
24. Ylonen K, Saloranta C, Kronberg-Kippila C et al. (2003) Associations of dietary fiber with glucose metabolism in nondiabetic relatives of subjects with type 2 diabetes- The Botnia Dietary Study. *Diabetes Care* **26**:1979–85.
25. Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ, et al. (2001) Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives. *Hypertension* **38**:821–6.
26. He J, Streiffer RH, Muntner P, et al. (2004) Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Hypertens* **22**:73–80.
27. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG et al. (2001): Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Eng J Med* **344**:1343-1350.
28. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., Jones DW, Masterson BJ, Oparil S, Wright JT, Jr., Roccella EJ: The Seventh Report of the Joint National committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of high Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA*, 2003, 289: 2560-2572.
29. Gross JL, Azevedo MJ, Silveiro SP, Canani LH, Caramori ML, Zelmanovitz T: Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention and treatment. *Diabetes Care* 2005, 28: 164-176.
30. Wilkinson CP, Ferris FL 3rd, Klein RE, Lee PP, Agardh CD, Davis M, Dills D, Kampik A, Pararajasegaram R, Verdaguer JT: Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology* 2003, 110:1677–1682.
31. Moulin CC, Tiskievicz F, Zelmanovitz T, de Oliveira J, Azevedo MJ, Gross JL: Use of weighed

diet records in the evaluation of diets with different protein contents in patients with type 2 diabetes. *Am J Clin Nutr*, 1998 67:853-857.

32. Vaz JS, Bittencourt M, Almeida JC, et al. (2008) Protein intake estimated by weighed diet records in patients with type 2 diabetes: Misreporting and intra-individual variability using 24-hour nitrogen output as criterion standard. *American Dietetic Association* **108**: 867-872.

33. Department of Agriculture (2007) USDA SR 17. Research Quality Nutrient Data: *The Agricultural Research Service: Composition of Foods*. Agricultural Handbook No. **8**. Washington, DC: U.S.

34. Schakel S, Sievert YA, Buzzard IM (2001) Dietary fiber values for common foods. In: Spiller GA (ed): "CRC Handbook of Dietary Fiber in Human Nutrition. Boca Raton, FL: *CRC Press*, pp 615–648.

35. Ornellas LH (2006) Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos.. São Paulo: Atheneu; **8<sup>a</sup>** ed. 276p.

36. Liu S, Manson JE, Stampfer MJ, et al.(2000) Whole grain consumption and risk of ischemic stroke in women: a prospective study. *J Amer Med Assoc* **284**:1534–1540.

37. Toeller M, Buyken AE, Heitkamp G et al. (2001) Nutrient intakes as predictors of body weight in European people with type 1 diabetes. *International Journal of Obesity* **25**(12):1815-22.

38. Volp, Ana Carolina Pinheiro et al. (2008) Capacidade dos biomarcadores inflamatórios em prever a síndrome metabólica: Inflammation biomarkers capacity in predicting the metabolic syndrome. *Arq Bras Endocrinol Metab* **52**, n.3, pp. 537-549.

39. Schram MT, Chaturvedi N, Schalkwijk CG et al. (2005) Markers of inflammation are cross-sectionally associated with microvascular complications and cardiovascular disease in type 1 diabetes-the EURODIAB Prospective Complications Study. *Diabetologia* **48**: 370–378.

40. Bernaud F, Beretta MV, do Nascimento C et al. (2014). Fiber intake and inflammation in type 1 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome* **6**:66.p:1-10.

41. American Diabetes Association (2013) Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* **36** (suppl 1): 11-66.
42. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, et al.(2001) Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* **344**(1):3-10.
43. de Paula TP, Steemburgo T, Almeida JC, et al. (2012) The role of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet food groups in blood pressure in type 2 diabetes.*Br J Nutr.* **108**(1):155-62.
44. Cooper AJ, Sharp SJ, Lentjes MAH et al. (2012) A Prospective study of the association between quantity and variety of fruit and vegetable intake and incident type 2 diabetes. *Diabetes Care* **35**(6):1293-300.
45. Jue Li, Jing Wang, Takashi Kaneko et al.( 2004) Effects of fiber intake on the blood pressure, lipids, and heart rate in Goto Kakizaki rats. *Nutrition* **20**. 1003–1007.

**Tabela 1.** Características clínicas e laboratoriais de pacientes com DM tipo 1 de acordo com menor e maior consumo de fibras (*American Diabetes Association*)

	<b>Menor consumo de fibras (<math>&lt;14\text{g}/1000\text{ kcal}/\text{dia}</math>)</b>	<b>Maior consumo de fibras (<math>\geq 14\text{g}/1000\text{ kcal}/\text{dia}</math>)</b>	<b>P</b>
n	24	87	-
Idade (anos)	37 $\pm$ 13	40 $\pm$ 11	0,16†
Gênero (homens)	29,2%	56,3%	0,18‡
Etnia (branco)	91,7%	83,9%	0,45‡
Duração do diabetes (anos)	19,4 $\pm$ 11,0	17,6 $\pm$ 8,6	0,394†
Frequência de exercício: nível 1* (%)	54,2	46,0	0,81‡
Consumo de álcool (%)	54,5	56,2	0,89‡
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,2 $\pm$ 4,8	24,4 $\pm$ 3,5	0,044†
Peso (Kg)	70,40 $\pm$ 12,92	69,02 $\pm$ 10,73	0,632†
Altura (cm)	162,95 $\pm$ 9,15	169,21 $\pm$ 9,21	0,004†
Circunferência da cintura (cm)	83,0 $\pm$ 8,5	83,3 $\pm$ 9,8	0,856†
Homens	78,40 $\pm$ 6,22	86,51 $\pm$ 9,14	0,059†
Mulheres	83,30 $\pm$ 8,08	79,54 $\pm$ 9,44	0,210†
Hipertensão (%)	40,9	38,2	0,815‡
PAS (mmHg)	125,1 $\pm$ 25,0	115,9 $\pm$ 12,2	0,016†
PAD (mmHg)	78,5 $\pm$ 9,3	72,9 $\pm$ 9,2	0,009†
Tratamento HAS (sim)	58,3%	32,2%	0,161
IECA	20,8%	11,5%	<0,001
IECA+ Diurético	12,5%	12,6%	0,813
Diuréticos	4,2%	1,1%	0,250
Antagonistas do canal de Ca	4,2%	0,0%	<0,001
IECA+Betabloqueador+diurético	8,3%	2,3%	0,043
Tratamento do DM (Insulina)	53,88 $\pm$ 21,91	47,80 $\pm$ 19,34	0,240†
UI/Kg/Peso	0,80 $\pm$ 0,26	0,67 $\pm$ 0,25	0,061†

Nefropatia Diabética (%)	20,8	12,6	0,312‡
Retinopatia Diabética (%)	41,7	33,7	0,472‡
HbA1c (%)	9,7 ± 2,5	9,0 ± 1,8	0,079†
Glicose plasmática (mg/dl)	241,33 ± 160,0	193,0 ± 107,0	0,084†
Colesterol total (mg/dl)	194,2 ± 30	187,3 ± 37	0,408†
HDL colesterol (mg/dl)	60,0 ± 17,0	59,5 ± 16,3	0,884†
LDL colesterol (mg/dl)	116,6 ± 31,0	111,5 ± 35,0	0,511†
Triglicerídeos (mg/dl)	98,5 (49 - 207)	88,1 (34,0-223,0)	0,315†
PCR-us (mg/L)	2,5 (0,1- 7,3)	2,1 (0,1-8,4)	0,566†
Fibrinogenio (mg/dl)	408,1 (225 - 672)	364,3 (208-667,0)	0,088†
Excreção Urinária de sódio (mg/24hs)	172,12 ± 65,75	202,09 ± 110,47	0,208†

Dados expressos como média ± DP, mediana (IQR), ou n (%). † teste t de Student; ‡ teste do qui-quadrado.

\* Nível 1 = sedentário. hs-CRP, de alta sensibilidade a proteína C-reativa; IMC: índice de massa corporal, PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; HbA1c: hemoglobina glicada; HDL: High-density lipoprotein; LDL: Low-density lipoprotein; PCR-us: proteína C reativa ultra sensível.

**Tabela 2.** Consumo diário de nutrientes de pacientes com DM tipo 1 de acordo com o menor e maior consumo de fibras (*American Diabetes Association*)

	<b>Menor consumo de fibras (&lt;14g/1000 kcal/dia)</b>	<b>Maior consumo de fibras (≥14g/1000 Kcal/dia)</b>	<b>P</b>
n	24	87	-
Valor calórico total (kcal/dia)	1632,8 ± 502,0	2164,0 ± 626	<0,001†
Valor Calórico total (KJ)	6821,76	9045,52	<0,001†
Valor calórico total (kcal/peso/dia)	24,09 ± 7,3	31,24 ± 8,0	0,001†
<b>Carboidratos</b>			
g/dia	201,7 ± 71,0	269,6 ± 86,5	0,001†
% do valor calórico total	49,5 ± 7,6	50,2 ± 8,6	0,899†
<b>Proteína</b>			
g/dia	74,9 ± 27,1	98,1 ± 33,0	0,002†
% do valor calórico total	18,4 ± 3,5	18,3 ± 3,6	0,742†
<b>Gordura total</b>			
g/dia	57,6 ± 22,8	77,5 ± 34,5	0,009†
% do valor calórico total	31,6 ± 8,3	31,7 ± 9,4	0,952†
<b>Ácido graxo Saturado</b>			
g/dia	17,8 ± 9,0	24,2 ± 10,5	0,007†
% do valor calórico total	9,5 ± 2,3	10,0 ± 3,1	0,648†
<b>Ácido graxo Monoinsaturados</b>			
g/dia	21,0 ± 8,6	27,0 ± 12,6	0,031†
% do valor calórico total	21,0 ± 9,8	27,6 ± 12,2	0,021†
<b>Ácido graxo Poliinsaturados</b>			
g/dia	12,0 (1,98-23,65)	19,0 (2,7-66,1)	0,026§
% do valor calórico total	7,0 (1,73-12,78)	7,7 (1,8-27,3)	0,519§
<b>Ácido Graxo <i>trans</i> (g/dia)</b>			
	0,2 (0,0 - 2,58)	0,3 (0,0-4,0)	0,770§
Colesterol da dieta (mg/dia)	224,7 ± 171,9	231,3 ± 109,0	0,818†
Sódio (mg/dia)	1676,59 ± 688,01	2360,64 ± 919,81	0,004†

Dados foram expressos em média e desvio padrão ou mediana. †Teste T ; § Mann–Whitney U.

**Tabela 3.** Consumo diário de fibras, tipos de fibras e suas principais fontes alimentares de pacientes com DM tipo 1 de acordo com o menor e maior consumo de fibras (*American Diabetes Association*)

	Menor consumo de fibras ( $<14\text{g}/1000\text{ kcal}/\text{dia}$ )	Maior consumo de fibras ( $\geq 14\text{g}/1000\text{ Kcal}/\text{dia}$ )	P
n	24	87	-
Fibras (g/dia)			
Totais	$10,4 \pm 2,0$	$22,9 \pm 7,4$	$<0,001\ddagger$
Solúvel	$3,2 \pm 1,6$	$6,5 \pm 2,2$	$<0,001\ddagger$
Insolúvel	$7,6 \pm 2,0$	$15,8 \pm 4,5$	$<0,001\ddagger$
Fontes alimentares (g/dia)			
Fibras totais das frutas <sup>a</sup>	1,2 (0,0 – 3,5)	2,7 (0,0-10,2)	0,010§
Fibras totais dos vegetais (A+B) <sup>b</sup>	1,2 (0,0 – 3,5)	2,8 (0,0-47,2)	0,208§
Fibras totais dos tuberosos <sup>c</sup>	0,5 (0,0 – 2,2)	0,5 (0,0-3,5)	0,791§
Fibras totais dos grãos integrais <sup>d</sup>	1,5 (0,0 – 6,5)	2,3 (0,0-12,4)	0,292§
Fibras totais leguminosas <sup>e</sup>	1,6 (0,0 – 5,8)	7,8 (0,0-26,0)	$< 0,001\text{§}$

Dados foram expressos em média e desvio padrão ou mediana. †Teste T ; § Mann–Whitney U.

<sup>a</sup>Frutas: banana, maçã, mamão, abacaxi, bergamota, laranja, uva, manga, pêssego.

<sup>b</sup>Vegetais A: alface, agrião, rúcula, acelga, couve, espinafre, pepino, rabanete, repolho, nabo, mostarda.

<sup>b</sup>Vegetais B: Abóbora cozida, abobrinha cozida, berinjela cozida, beterraba cozida, brócolis, cebola, cenoura cozida, chuchu cozido, couve-flor cozida, palmito, pimentão, vagem, berinjela.

<sup>c</sup>Tuberosos: batata, batata-doce, aipim, inhame, cará.

<sup>d</sup>Grãos integrais: granola, pão integral, bolacha integral, farinha integral, aveia, linhaça, quinoa, amaranto, girassol.

<sup>e</sup> Leguminosas: feijão, lentilha e ervilha.

**Tabela 4.** Análise de regressão linear: pressão arterial sistólica (PAS) e o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras /1000kcal). Modelo ajustado para idade, valor calórico total (VCT) e consumo de sódio.

	$\beta$	P
$\geq 14$ g fibras /1000kcal	-11,11	0,01
Idade (anos)	0,038	0,81
VCT (kcal/dia)	- 0,004	0,20
Consumo de sódio (mg/dia)	0,03	0,03

VCT: valor calórico total

**Tabela 5.** Análise de regressão linear: pressão arterial diastólica (PAD) e o maior consumo de fibras ( $\geq 14$ g fibras /1000kcal). Modelo ajustado para idade, valor calórico total (VCT) e consumo de sódio.

	$\beta$	P
$\geq 14$ g fibras /1000kcal	-6,21	0,005
Idade (anos)	-0,18	0,04
VCT (kcal/dia)	0,005	0,009
Consumo de sódio (mg/dia)	-0,001	0,31