



www4.fsanet.com.br/revista

Revista Saúde em Foco, Teresina, v. 6, n. 2, art. 5, p. 52-65, jul./dez.2019

ISSN Eletrônico: 2358-7946

<http://dx.doi.org/10.12819/rsf.2019.6.2.5>

Status de Vitamina C em Pacientes com Diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo II

Vitamin C Status in Patients with Type Ii Diabetes Mellitus Diagnosis

Debora Fernanda Canova

Graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Fronteira Sul
E-mail: deborafernandacanova@gmail.com

Francieli Winck

Mestra em Letras pela Universidade de Santa Cruz do Sul
E-mail: francieliwinck@gmail.com

Thiago Okagawa da Silva

Graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Fronteira Sul
E-mail: okagawathiago@gmail.com

Dalila Moter Benvegnú

Doutora em Farmacologia pela Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: dalilabenvegnu@yahoo.com.br

Endereço: Debora Fernanda Canova

Av. Fernando Machado, 108E - Centro, Chapecó - SC,
89801-501, Brasil.

Endereço: Francieli Winck

Av. Independência, 2293 - Universitário, Santa Cruz do
Sul - RS, 96815-900, Brasil.

Endereço: Thiago Okagawa da Silva

Av. Fernando Machado, 108E - Centro, Chapecó - SC,
89801-501, Brasil.

Endereço: Dalila Moter Benvegnú

Av. Roraima, 1000 - Camobi, Santa Maria - RS, 97105-
900, Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar
Rodrigues**

**Artigo recebido em 06/08/2019. Última versão
recebida em 21/08/2019. Aprovado em 22/08/2019.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review
pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review
(avaliação cega por dois avaliadores da área).**

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

Resumo: O aumento da expectativa de vida da população, diminuição da atividade física e aumento da ingestão calórica exercem um papel importante no aparecimento do Diabetes mellitus (DM). Aliado a isto, a vitamina C, que contribui para o sistema de defesa antioxidante do organismo, acaba sendo encontrada em deficiência em pacientes com DM. Assim, tendo em vista o efeito benéfico da vitamina C sobre as complicações do DM tipo II, o objetivo do presente estudo é verificar o consumo e os níveis plasmáticos de vitamina C em pacientes acometidos por tal doença e correlacionar com manifestações clínicas, sintomas e agravamentos decorrentes de tal enfermidade. A pesquisa foi realizada em dois municípios do Sudoeste do Paraná, contando com a participação de 100 indivíduos, separados em dois grupos, grupo caso e grupo controle. Para a coleta de dados foram aplicados o QFA (Questionário de Frequência Alimentar), uma anamnese nutricional e coleta sanguínea a fim de quantificar a vitamina C plasmática. Como resultados, verificou-se que o IMC se mostrou maior no grupo caso com $28,22 \pm 2,17$ sendo classificado em sobrepeso segundo a OMS e o grupo controle ficou em $24,83 \pm 1,24$, classificado como eutrófico. O consumo de vitamina C se mostrou maior no grupo controle com 68mg/dia em relação ao grupo caso com 43mg/dia. A vitamina C plasmática não apresentou diferença significativa. Conclui-se que o consumo alimentar de vitamina C de diabéticos encontra-se abaixo do recomendado e que a média do IMC se encontra elevada, fatos esses que podem ser associados com o desenvolvimento do DM.

Palavras-chave: Hiperglicemia. Diabético. Ácido Ascórbico.

ABSTRACT

Abstract: Increased life expectancy, decreased physical activity, and increased caloric intake acting an important role in the onset of diabetes mellitus (DM). Vitamin C which contributes to the body's antioxidant defense system ends up being found in deficiency in patients with DM. In view of the beneficial relationship between vitamin C and the complications of type II DM, the objective of the present study is to verify the consumption and plasma levels of vitamin C in patients affected by this disease and to correlate with manifestations, symptoms and worsening of such illness. The research was carried out in two towns of the Southwest of Paraná, counting on the participation of 100 individuals, which were divided into two groups, case group and control group. As instruments of data collection were applied the FFQ (Food Frequency Questionnaire), a nutritional anamnesis and blood collection were applied to quantify plasma vitamin C. As a result, it was verified that BMI was higher in the case group with 28.22 ± 2.17 being classified as overweight according to WHO and the control group was 24.83 ± 1.24 , classified as normal. Vitamin C intake was higher in the control group at 68 mg/day than in the case group at 43 mg/day. Plasma vitamin C showed no significant difference. It is concluded that dietary intake of vitamin C from diabetics is below recommended levels and that the mean BMI is high, which can be associated with the development of DM.

Key words: Hyperglycemia. Diabetic. Ascorbic Acid.

1 INTRODUÇÃO

Segundo o presidente da Sociedade Brasileira de Diabetes, os dados apresentados pela Vigitel Brasil 2016 reforçam a tendência do crescimento de indivíduos acometidos pelo Diabetes mellitus no Brasil, observada nos últimos anos. Foi observado um aumento de 61,8% na prevalência desta doença na última década, sinalizando que as medidas implementadas na tentativa de diminuir esses números, infelizmente, foram totalmente ineficazes do ponto de vista epidemiológico.

O Diabetes Mellitus (DM) trata-se de uma doença crônica, caracterizada por alterações no metabolismo dos carboidratos, originadas a partir da deficiência absoluta ou relativa na produção de insulina. Desta forma, em decorrência da escassez de insulina, a glicose não consegue entrar nas células e permanece no sangue, gerando a hiperglicemia crônica persistente, que serve como marcador diagnóstico para o DM. Além de afetar o metabolismo de carboidratos, a doença geralmente altera o metabolismo das proteínas e lipídeos, levando aos quadros de cetose e acidose².

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o DM, especialmente quando mal controlado, representa um considerável encargo econômico para o indivíduo e para a sociedade³. Portanto, o Sistema Único de Saúde (SUS) estima um gasto de 15,3% dos custos hospitalares associado a DM em 2008 e 2010⁴.

A classificação mais recente da *American Diabetes Association* (ADA, 2014) elimina os termos anteriores “*Diabetes mellitus insulino-dependente (DMID)*” e “*Diabetes mellitus não-insulino-dependente (DMNID)*”, resumindo-se aos termos tipo I e tipo II, respectivamente, de acordo com o perfil metabólico da doença.

DM tipo I: corresponde a 5% do total de casos conhecidos, geralmente crianças, adolescentes ou adultos até 30 anos, magros, propensos à cetoacidose e dependentes de insulina exógena (MARCELINO; CARVALHO, 2005).

DM tipo II: Representa 90% dos casos de DM, geralmente adultos, com idade superior a 30 anos, obesos, prevalecendo a obesidade tipo androide (caracterizada pelo acúmulo de tecido adiposo na metade superior do corpo, sobretudo no abdômen) e não dependem de insulina para o controle glicêmico. A cetoacidose ocorre apenas em situações especiais, como infecções graves. A predisposição genética está mais fortemente associada ao DM tipo II do que ao tipo I (ORTIZ; ZANETTI, 2001).

Dois distúrbios caracterizam o DM tipo II: 1-secreção de insulina inadequada e 2-resistência periférica à insulina. No primeiro caso, ocorre diminuição ou retardo na secreção insulínica em resposta ao estímulo glicêmico ou à produção de insulinas anormais. No segundo caso, os distúrbios ocorrem na fase de ligação da insulina ao seu receptor (redução do número, afinidade ou presença de anticorpos antirreceptores), ou na fase pós-ligação (defeitos na cascata de fosforilação), mais comum em obesos (hiperinsulinemia). A hiperinsulinemia parece ainda estar relacionada à redução da atividade fibrinolítica, a maior reabsorção renal de sódio e maior tônus simpático. Essas associações explicam a alta prevalência de aterosclerose, hipertensão arterial e miocardiopatia isquêmica em diabéticos (PERES; FRANCO; SANTOS, 2006).

As complicações crônicas do DM (nefropatia, retinopatia, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral) são menos graves no tipo II, provavelmente em função da idade mais avançada em que se manifestam e da competição com os riscos crescentes de morte nessa idade (CORRÊA, *et al.*, 2003). Tais complicações decorrem do fato de os tecidos e células que não dependem da insulina (nervos periféricos, tecido conjuntivo, mucosa jejunal, córtex renal, hemácias) acumularem glicose na presença de hiperglicemia (ANGELIS *et al.*, 2006).

Hansel *et al.* (2012) demonstraram uma relação entre o DM, bem como de seus componentes com o estresse oxidativo (EO), quadro caracterizado pelo aumento da produção de radicais livres e diminuição das defesas antioxidantes, causando danos graves às macromoléculas e disfunção metabólica. Desta maneira, a fim de minimizar o efeito deletério dos radicais livres existe um complexo sistema de defesa antioxidante no organismo, que os intercepta para formar compostos menos reativos. E, a partir da alimentação, também podem ser obtidos antioxidantes, capazes de cumprir seu papel fisiológico nos sistemas celulares (SARMENTO *et al.*, 2013).

Assim, o consumo alimentar vem sendo estudado devido à relação entre a ingestão de nutrientes antioxidantes e as doenças não transmissíveis. Segundo Sarmiento e colaboradores (2013), o aumento do consumo de antioxidantes, através da alimentação, deveria tornar-se uma prioridade para pessoas que possuem DM, para que eles ajudassem, entre outros benefícios, no controle glicêmico. Alguns antioxidantes benéficos para tal situação são as vitaminas A, C e E, e também alguns minerais. Em relação à vitamina C, conhecida como ácido ascórbico, ela é vista como um excelente antioxidante, o qual exerce papel positivo em pacientes com DM, uma vez que o metabolismo de tal vitamina se encontra alterado em diabéticos.

Como a absorção celular de vitamina C é promovida pela insulina e inibida pela hiperglicemia, pacientes diabéticos estão em maior risco de deficiência de vitamina C. Também se sabe que diabéticos possuem pelo menos 30% de chance de redução nas concentrações de vitamina C em relação a pessoas sem a doença. Ademais, resultados de ensaios clínicos mostraram que a suplementação de vitamina C melhora o controle glicêmico, glicemia de jejum, colesterol e triglicerídeos (DIAS *et al.*, 2004).

Outra complicação do DM é o acúmulo excessivo de sorbitol, que pode levar ao desenvolvimento de complicações diabéticas, incluindo catarata (turvação da lente do olho), retinopatia (lesão da retina) e neuropatia (danos nos nervos). Diante disto, foi observado que a suplementação de vitamina C foi eficaz na redução do acúmulo de sorbitol em células vermelhas do sangue de pacientes diabéticos (REIS *et al.*, 2008).

Assim, tendo em vista o benefício da vitamina C na patologia do DM tipo II, o objetivo do presente estudo foi verificar o consumo e os níveis plasmáticos dessa vitamina em pacientes diabéticos e correlacionar com manifestações clínicas, sintomas e agravamentos decorrentes de tal enfermidade.

2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa de caráter experimental, na qual a inclusão dos indivíduos participantes ocorreu após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Além disso, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, mediante Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE), número 54118016.5.0000.5564.

A pesquisa foi realizada em Capanema e Planalto, municípios do sudoeste do Paraná, local onde foram recrutados, a partir dos postos de saúde, 100 participantes, de ambos os gêneros, com idade entre 19 a 85 anos, sendo que 50 foram incluídos no grupo caso (apresentavam diagnóstico de DM tipo II) e 50 no grupo controle (ausência de diagnóstico de DM tipo II). A aplicação dos questionários juntamente com a coleta sanguínea foi realizada nos postos de saúde dos referidos municípios.

As técnicas e instrumentos para coleta de dados abrangeram inicialmente a aplicação de uma anamnese que objetivou avaliar o estado nutricional, estado geral de saúde e estilo de vida; em conjunto com um questionário de frequência alimentar (QFA), contendo alimentos fonte de vitamina C, a fim de verificar o consumo desse micronutriente, após cálculo realizado por meio do *Software* NutriLife.

Na sequência, foram coletados dados antropométricos como peso e altura, com auxílio dos seguintes equipamentos portáteis, estadiômetro e balança digital, com capacidade máxima de 150 Kg. Tais dados foram utilizados para a classificação do estado nutricional, conforme tabela de classificação do estado nutricional de adultos pelo Índice de Massa Corporal (IMC) segundo Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) para ambos os gêneros.

Após as referidas avaliações, foi realizada a coleta sanguínea, visando à determinação dos níveis plasmáticos de vitamina C. Assim, por meio de punção venosa foram coletados 5 mL de sangue de cada indivíduo em tubos contendo o anticoagulante EDTA, por meio de punção venosa. Em seguida, as amostras sanguíneas foram processadas no laboratório de bioquímica, da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Realeza, Paraná. Cada amostra foi inicialmente centrifugada por 10 minutos a 3000 rpm a fim de obter-se a fração plasma e depois novamente passou pelo processo de centrifugação com igual volume de ácido tricloroacético 5%. Por fim, o sobrenadante foi coletado e estocado em freezer -80°C até momento de realização das análises, conforme descrito abaixo.

A determinação da vitamina C plasmática se deu através da técnica proposta por Galley *et al.* (1996), adaptada por Jacques-Silva *et al.* (2001). Este método objetiva a geração de um cromógeno laranja produzido através da reação da vitamina C com a dinitrofenilhidrazina a 37°C, que pode ser medido por espectrofotômetro a 520 nm. Uma curva de ácido ascórbico foi utilizada para calcular o conteúdo de vitamina C, o qual foi expresso em µg/mL de plasma.

A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa PSPP versão 1.3. Para a comparação do grupo caso com o grupo controle em relação às variáveis como idade, peso, IMC, consumo e níveis plasmáticos de vitamina C foi utilizado o teste T de *Student*. A fim de verificar possíveis correlações entre as variáveis numéricas, foi aplicado o teste de regressão linear múltipla. Um valor de $p < 0,05$ foi adotado para considerar diferença estatística significativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a tabulação de dados, foi possível verificar que não houve diferença estatística entre gêneros e faixa etária. Porém o peso, IMC e glicemia de jejum dos indivíduos diabéticos apresentaram-se superiores ao do grupo controle, conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 1 – Características gerais dos participantes da pesquisa.

	Controle (n=50)	Caso (n=50)
Masculino	21	24
Feminino	29	26
Idade	66±3,22	66±5,31
Peso	70±5,44	76±9,00*
IMC ¹	24,83±1,24	28,22±2,17*
Glicemia de jejum	97,92±10,58	114,58±10,84*

¹ IMC – Índice de massa corporal

* Diferente do grupo controle

Em um estudo de Schaan e Harzheim (2012), que foi realizado na região norte do Brasil, a média de idade para o total da amostra foi de 44 anos, com uma proporção de 18% de indivíduos acima de 60 anos e 47,4% do gênero masculino. Já no presente estudo, foi verificado que a média de idade ficou em 66 anos, ou seja, participantes idosos. Em se tratando de gênero, o estudo citado teve um total de 55% de participantes do gênero feminino e 45% do gênero masculino, assemelhando-se ao presente estudo.

No estudo de Hedge *et al.* (2013) na clínica Kasturba Medical College Hospital (KMCH), Mangalore analisou o efeito da suplementação diária de frutas, índices de estresse oxidativo e estado glicêmico em pacientes com DM II, foi possível verificar que a glicemia de jejum dos pacientes diabéticos ficou com uma média de 209 mg/dL, divergindo do resultado do presente estudo, cuja média encontrada de glicemia de jejum foi de 114,58±10,84 para o grupo caso. Um fator que pode explicar este achado é porque os participantes do presente estudo estavam fazendo uso de medicamento para o controle glicêmico.

No presente estudo, a média de IMC do grupo caso foi de 28,22±2,17 kg/m², sendo classificado em sobrepeso e do grupo controle 24,83±1,24 kg/m², sendo classificado em eutrofia. No estudo de Vanucchi *et al.* (2014), realizado em São Paulo, que analisou o IMC de indivíduos diabéticos, a média obtida para os participantes do gênero masculino foi de 21,8 kg/m², tendo uma variação de IMC entre 13,8 a 34,9 kg/m². A média de IMC para as participantes do gênero feminino foi de 24,2 kg/m², tendo uma variação de IMC entre 13,5 a 40,3 kg/m². A média de IMC alta encontrada no grupo caso se deve ao fato do peso elevado que os participantes apresentaram, fator esse que pode estar bastante associado com o aparecimento do DM ou até mesmo com o surgimento de suas complicações. No estudo de Gomes *et al.* 2006, realizado em 4 regiões do Brasil, a avaliação do IMC foi realizada em

2.254 pacientes, entre estes 28 (1,2%) tinham baixo peso, 537 (23,8%) eram como normais, 948 (42,1%) tinham sobrepeso e 741 (32,9%) apresentavam obesidade.

O excesso de peso corporal em indivíduos com DM tipo II, tem sido associado a um pior perfil lipídico, a elevados níveis pressóricos e à presença de síndrome metabólica, o que torna essencial o conhecimento acerca da influência do excesso de peso e sua distribuição no controle do DM tipo II para um melhor tratamento e controle da doença (VASQUES, *et al.* 2007).

No grupo DM os principais sintomas citados pelos pacientes foram: diurese frequente, sede excessiva, cansaço, perda de peso, fome demasiada, visão embaçada, cicatrização lenta e em casos mais graves foi citada também a cetoacidose diabética (ORTIZ; ZANETTI, 2001). Deste modo, na tabela 2 pode ser verificada a frequência de sintomas apresentados pelos participantes do grupo caso, como sede excessiva, seguido de alterações na visão e feridas que demoram a cicatrizar. Também foram relatados, mas com frequência inferior a metade dos pacientes, sintomas como, diurese frequente, infecções recorrentes e formigamento nos pés.

Tabela 2 – Frequência de sintomas apresentados pelos indivíduos diabéticos tipo II.

Sintomas	Frequência (n=50)
Sede excessiva	64% (n=32)
Alteração na visão	50% (n=25)
Feridas que demoram a cicatrizar	50% (n=25)
Diurese frequente	42% (n=21)
Formigamento nos pés	38% (n=19)
Infecções recorrentes	38% (n=19)

No estudo de Silveira *et al.* (2012) realizado no estado do Mato Grosso do Sul/Brasil foram encontrados resultados similares com o deste estudo, onde 68% dos participantes apresentaram como sintoma mais frequente a sede, seguido de alterações na visão e formigamento nos pés. Já no estudo de Faeda e Leon (2011) os sintomas mais apresentados foram aumento da micção sendo citado por 48% dos participantes, divergindo do que foi encontrado no presente estudo.

A hiperglicemia crônica é o fator primário desencadeador das complicações do DM. É comum o desenvolvimento das macroangiopatias, que comprometem as artérias coronarianas, dos membros inferiores e as cerebrais. Outras complicações também são conhecidas no DM e englobam as microangiopatias, afetando, especificamente, a retina, o glomérulo renal e os nervos periféricos (VANUCCHI, 2011).

Assim, na tabela 3 verifica-se a frequência de complicações citadas pelos participantes do grupo caso, sendo que a complicação mais citada foi aterosclerose seguida de doença arterial periférica e neuropatia diabética. Complicações como nefropatia, retinopatia, catarata e sensibilidades na pele também foram citadas, porém com menos frequência.

Tabela 3 – Frequência de complicações manifestadas pelos indivíduos diabéticos tipo II.

Complicações	Frequência (n=50)
Outros	34% (n=17)
Aterosclerose	32% (n=16)
Doença arterial periférica	12% (n=6)
Neuropatia diabética	10% (n=5)
Retinopatia diabética	08% (n=4)
Nefropatia diabética	04% (n=2)

No estudo de Bosi *et al.* (2009), realizado no estado de São Paulo, a complicação mais citada pelos participantes da pesquisa foi a retinopatia sendo um resultado diferente do que foi encontrado no presente estudo. Já no estudo de Reis *et al.* (2008), no item complicações do diabetes, a complicação que prevaleceu foi a nefropatia, citada por 45% das pessoas que participaram da pesquisa.

Dentre todos os fatores de risco para o desenvolvimento da doença aterosclerótica, o DM, sem dúvida, configura-se como um dos mais danosos, uma vez que a exposição prolongada à hiperglicemia, à hiperinsulinemia e a presença de resistência insulínica provocam alterações celulares em todas as etapas do processo aterosclerótico, exacerbando seu curso clínico (AZEVEDO, *et al.*, 2010).

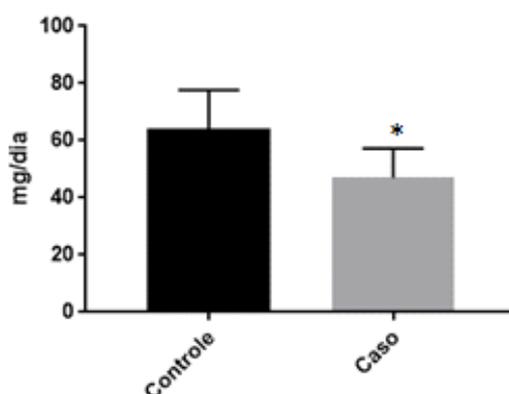
Estudos sobre padrões alimentares têm demonstrado que o consumo habitual da dieta “ocidental”, caracterizada por uma alta ingestão de carnes vermelhas, produtos lácteos integrais, bebidas adoçadas, açúcares e sobremesas, está diretamente relacionado ao risco de desenvolver obesidade, doenças cardiovasculares e DM. Em contrapartida, um padrão alimentar mais saudável, rico em frutas, verduras, legumes (FLV) e peixes, associado ao consumo infrequente de frituras e embutidos, demonstrou ser um fator protetor para o desenvolvimento da síndrome metabólica.

A redução do consumo de FVL, observada por Monteiro *et al.* (2011), pode favorecer a prevalência das doenças crônicas no Brasil, pois o alto consumo desses alimentos tem apontado como protetor em relação ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares ateroscleróticas e a DM, que causa danos às células por conta da produção de radicais livres.

Assim, os antioxidantes agem sobre os radicais livres, que neutralizam os danos celulares, logo as FVL são fontes de antioxidantes, em especial a vitamina C.

Deste modo, na figura 1 pode ser comparado o consumo de vitamina C do grupo caso com o do grupo controle, por meio do qual registrou-se uma redução do consumo de tal micronutriente por parte de diabéticos (43mg/dia) em relação ao grupo controle (68mg/dia).

Figura 1 – Consumo de vitamina C em indivíduos do grupo controle (n=50) e em indivíduos do grupo caso (diabético tipo II, n=50).



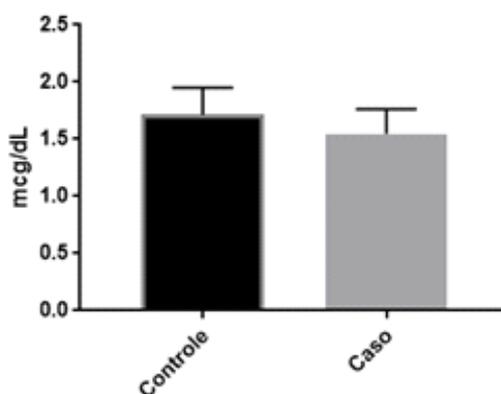
* indica diferença em relação ao grupo controle.

No estudo de Lips (2016) que relacionou o consumo de vitamina C e D de pacientes com DM tipo II e indivíduos controle, foram obtidos resultados parecidos com o do presente estudo, onde o consumo de alimentos fonte de vitamina C em diabéticos foi menor que no grupo controle. No estudo de Sarmiento *et al.*, (2011), a relação entre a ingestão de vitamina C (avaliada através de um questionário de frequência alimentar validado em uma subamostra da população em estudo) e os desfechos cardiovasculares em mulheres pós-menopáusicas com DM foi avaliada em um estudo de corte prospectivo com duração de 15 anos. Quando analisado o consumo de vitamina C através da dieta, os participantes tiveram em média um consumo de 68 mg/dia, e quando analisada a vitamina C oriunda da dieta, juntamente com a suplementação, mostrou uma associação positiva com desfechos de mortalidade: o uso de pelo menos 300 mg/dia de suplementos de vitamina C esteve associado com maior risco de mortalidade por doenças cardiovasculares. Assim, pode ser observado que o consumo alimentar de vitamina C pelos participantes do referido estudo foi superior ao do presente trabalho. Porém, deve ser levado em conta que para o cálculo do consumo de vitamina C foi

utilizado o questionário de QFA e este método pode acabar superestimando ou inibindo algumas informações, tendo em vista que é o participante que acaba respondendo a frequência de consumo e a quantidade.

A absorção celular de vitamina C é promovida pela insulina e inibida pela glicose elevada no sangue, assim, conseqüentemente, indivíduos diabéticos estão em maior risco de apresentar deficiência de vitamina C. Estudos apontam que diabéticos podem ter redução de pelo menos 30% das concentrações de vitamina C quando comparados com não diabéticos. Além disso, resultados de ensaios clínicos mostraram que a suplementação de vitamina C melhora o controle glicêmico, os níveis de glicemia, o colesterol e os triglicérides (RYDEN, *et al.* 2007).

Figura 2 – Níveis plasmáticos de vitamina C em indivíduos do grupo controle (n=50) e em indivíduos do grupo caso (diabético tipo II, n=50).



No presente estudo, pode-se observar que não houve diferença significativa nos níveis de vitamina C plasmática entre o grupo caso e o grupo controle (figura 2), ou seja, pode-se inferir que a absorção de vitamina C nos indivíduos diabéticos não foi prejudicada. Já no estudo de Hegde *et al.* (2013), os níveis de vitamina C plasmática dos participantes do grupo caso foram menores que os do grupo controle, divergindo do presente estudo.

4 CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos no presente estudo, observou-se que o principal sintoma manifestado pelos indivíduos diabéticos tipo II foi a polidipsia e a complicação mais citada a aterosclerose. Em relação à avaliação antropométrica, verificou-se um predomínio de sobrepeso nesta população, diferentemente do grupo controle, que se apresentou em estado de eutrofia. Além disso, foi constatado um alto IMC paralelo a uma elevada glicemia nos diabéticos estudados, o que pode inferir que a obesidade é um fator associado à manifestação

do DM tipo II e um agravante de suas complicações. Por fim, verificou-se um baixo consumo de fontes de vitamina C nesta população diabética, tendo em vista que alimentos fonte de tal micronutriente são basicamente frutas. Contudo, o baixo consumo desta vitamina não acarretou em uma redução nos níveis desta vitamina no plasma dos indivíduos objeto do estudo.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION *et al.* 2. Classification and diagnosis of diabetes. **Diabetes care**, v. 38, n. Supplement 1, p. S8-S16, 2015.

ANGELIS, K. *et al.* Efeitos fisiológicos do treinamento físico em pacientes portadores de diabetes tipo 1. **Arq. Bras. Endocrinol Metab** v.50 n.6. São Paulo Dec. 2006.

AZEVEDO, B. A. **Diabetes auto-referido em idosos: prevalência, fatores associados e práticas de controle.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 26, n.1, p. 175-184, jan, 2010.

BOSI, P. L.*et al.* **Prevalência de diabetes melito e tolerância à glicose diminuída na população urbana de 30 a 79 anos da cidade de São Carlos, São Paulo, 2009.**

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Vigitel Brasil 2016 Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Agência Nacional de Saúde Suplementar. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017

CORRÊA, F. H. S. Influência da gordura corporal no controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. **Arq Bras Endocrinol Metab** v. 47 n. 1 fevereiro 2003.

COSTA, A. F. *et al.* **Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, v. 33, n. 2, p.1-13, jan. 2017. [Http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00197915](http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00197915).

DIAS, A. S. *et al.* Alterações gastrointestinais no diabetes mellitus: estresse oxidativo e fluxo sanguíneo da artéria mesentérica – estudo experimental. **Arq Gastroenterol** v.41, n. 2, abr/jun – 2004.

FAEDA, A.; L, C. G. M. **Assistência de enfermagem a um paciente portador de Diabetes Mellitus.** Associação Brasileira de Enfermagem, 2011.

FUNG, T. *et al.* Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. **Am. J. Clin. Nutr.** Bethesda, v. 73, p. 103-110, 2001.

GALLEY, H. F. *et al.* **Ascorbyl radical formation in patients with sepsis: effect of ascorbate.** Free Radical Biology and Medicine. v. 20, n. 1, p. 139-143, 1996.

HANSEL, D. E. *et al.* Met proto-oncogene and insulin-like growth factor binding protein 3 overexpression correlates with metastatic ability in well-differentiated pancreatic endocrine neoplasms. **Clin Cancer Res.** 2012

HEGDE, V. S. *et al.* Effect of daily fruit supplementation, oxidative stress index and glycemie state in type 2 diabetes mellitus. **Mangalore**, 2013.

JACQUES S. M. A. *et al.* Diphenyl diselenide and ascorbic acid changes deposition of selenium and ascorbic acid in liver and brain of mice. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**. v. 88, n. 3, p. 119-125, 2001.

LIPS, B. C. Vitamin C deficiency in Europe: pandemic? **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 103, n. 4, P. 1033–10441 April 2016.

MARCELINO, D. B.; CARVALHO, M. D. B. Reflexões sobre o Diabetes Tipo 1 e sua Relação com o Emocional. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 2005, 18(1), pp.72-77.

MONTEIRO, A. D. *et al.* Adesão a dieta e ao exercício físico das pessoas com diabetes mellitus. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, Abr-Jun; v. 20, n. 2, p. 272-9. 2011.

NETO, F. T. **Nutrição Clínica**. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

ORTIZ, M. C. A.; ZANETTI, M. L. Levantamento dos fatores de risco para diabetes mellitus tipo 2 em uma instituição de ensino superior. **Rev Latino-am Enfermagem** maio; v. 9, n. 3, p. 58-63, 2001.

PERES, D. S.; FRANCO, L. J.; SANTOS, M. A. Comportamento alimentar em mulheres portadoras de diabetes tipo 2. **Rev Saúde Pública**; v. 40, n. 2, p. 310-7, 2006.

REIS, J. S. *et al.* **Estresse Oxidativo**: Revisão da Sinalização Metabólica no Diabetes Tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*; p. 52/7, 2008.

REIS, J. S. *et al.* **Estresse Oxidativo**: Revisão da Sinalização Metabólica no Diabetes Tipo 1. *Arq Bras Endocrinol*; p. 52/7. 2008.

RYDEN, L. *et al.* **Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary**. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J*; v. 28, n. 1, p. 88-136, 2007.

SARMENTO, R. A. *et al.* **Micronutrientes antioxidantes e risco cardiovascular em pacientes com diabetes**: uma revisão sistemática. Instituto de Cardiologia do Rio Grande do Sul - Fundação Universitária de Cardiologia1, Porto Alegre, 2013.

SCHAAN, B. D., HARZHEIN E. Perfil de risco cardíaco no diabetes mellitus e na glicemia de jejum alterada. **Rev Saúde Pública**; v. 38, n. 4, p. 529-36, 2012

SILVEIRA, A. Large-scale association analysis provides insights into the genetic architecture and pathophysiology of type 2 diabetes. **NatureGenetics**. v. 44, p. 981–990, 2012.

VANNUCCHI, H. *et al*; Avaliação dos níveis séricos das vitaminas A, E, C e B2, de carotenóides e zinco, em idosos hospitalizados. **Rev. Saúde Pública**, 2011.

VANUCCHI, H. *et al*. Papel dos nutrientes na preoxidação lipídica e no sistema de defesa antioxidante. **Medicina, Ribeirão Preto**. v. 31, p. 31-44, jan./mar. 2014.

VASQUES, A. C. J. Influência do Excesso de Peso Corporal e da Adiposidade Central na Glicemia e no Perfil Lipídico de Pacientes Portadores de Diabetes Mellitus Tipo 2. 1516 **Arq Bras Endocrinol Metab**; p. 51/9, 2007.

WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**: Report of a Joint WHO Expert Consultation, Geneva, 2003, WHO technical Report Series n. p. 916, 2003.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

CANOVA, D. F; WINCK, F; SILVA, T. O; BENVENGNÚ, D. M. Status de Vitamina C em Pacientes com Diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo II. **Rev. Saúde em Foco**, Teresina, v. 6, n. 2, art. 5, p. 52-65, jul./dez. 2019.

Contribuição dos Autores	D. F. Canova	F. Winck	T. O. Silva	D. M. Benvegnú
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X