



DOENÇAS METABÓLICAS: DIABETES

Volume 1

**Organizador
Daniel Luís Viana Cruz**



DOENÇAS METABÓLICAS: DIABETES

Volume 1

**Organizador
Daniel Luís Viana Cruz**

EDITORA
OMNIS SCIENTIA



Editora Omnis Scientia

DOENÇAS METABÓLICAS: DIABETES

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO – PE

2021

Editor-Chefe

Me. Daniel Luís Viana Cruz

Organizador (a)

Me. Daniel Luís Viana Cruz

Conselho Editorial

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Wendel José Teles Pontes

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Cássio Brancaloneo

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

Editores de Área – Ciências da Saúde

Dra. Camyla Rocha de Carvalho Guedine

Dr. Leandro dos Santos

Dr. Hugo Barbosa do Nascimento

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Assistentes Editoriais

Thialla Larangeira Amorim

Andrea Telino Gomes

Imagem de Capa

Freepik

Edição de Arte

Leandro José Dionísio

Revisão

Os autores



**Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-
NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.**

**O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D651 Doenças metabólicas [livro eletrônico] : diabetes / Organizador Daniel Luís Viana Cruz. – Triunfo, PE: Omnis Scientia, 2021. 88 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-88958-20-9

DOI 10.47094/978-65-88958-20-9

1. Diabetes. 2. Diabetes – Prevenção. 3. Sistema imunológico.
I.Cruz, Daniel Luís Viana.

CDD 616.462

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora Omnis Scientia

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br



PREFÁCIO

Acredita-se que o primeiro manuscrito a descrever foi o papiro de Ebers, a mais de 1500 A.C. Este documento foi descoberto no Egito em 1872 pelo Egíptólogo alemão Gerg Ebers. Porém só foi no século II DC, na Grécia Antiga, que esta enfermidade recebeu o nome de diabetes. Este termo, que se atribui à Araeteus, discípulo de Hipócrates, significa “passar através de um sifão” e explica-se pelo fato de que a poliúria, que caracterizava a doença, assemelhava-se à drenagem de água através de um sifão. Anos depois, médicos indianos, chineses e japoneses teriam detectado a provável doçura da urina de pacientes com diabetes. Isso foi feito a partir da observação de que havia maior atração de formigas e moscas pela urina de pessoas com diabetes. Mas isso só está confirmado a partir dos estudos de Willis, no século XVII, que provou efetivamente a urina de um paciente com diabetes e referiu que era “doce como mel”. Enquanto Dobson, no século XVIII, na Inglaterra, aqueceu a urina até o ressecamento, quando se formava um resíduo açucarado, fornecendo as evidências experimentais de que pessoas com diabetes eliminavam de fato açúcar pela urina. Em meados do século XIX foi sugerido, por Lanceraux e Bouchardat, que existiriam dois tipos de diabetes, um em pessoas mais jovens, e que se apresentava com mais gravidade, e outro em pessoas com mais idade, de evolução não tão severa, e que surgia mais frequentemente em pacientes com peso excessivo. A diabetes do tipo 1 aparece geralmente na infância ou adolescência, mas pode ser diagnosticado em adultos também. Essa variedade é sempre tratada com insulina, medicamentos, planejamento alimentar e atividades físicas, para ajudar a controlar o nível de glicose no sangue.

Se caracteriza pelo ataque equivocado do sistema imunológico às células beta localizadas no pâncreas. Logo, pouca ou nenhuma insulina é liberada para o corpo. Entre 5 e 10% do total de pessoas com diabetes apresentam o tipo 1. Diferentemente do tipo 1, o problema não começa com um ataque das próprias células de defesa ao pâncreas, a fábrica de insulina. O tipo 2 começa com a resistência à insulina, o hormônio que ajuda a colocar a glicose para dentro das células.

Para compensar a situação, o pâncreas acelera a produção de insulina. Mas isso tem um preço: com o tempo, o órgão fica exausto e as células começam a falhar. A longo prazo, a glicemia elevada pode causar sérios danos ao organismo. Entre as complicações, destacam-se lesões e placas nos vasos sanguíneos, que comprometem a oxigenação dos órgãos e catapultam o risco de infartos e AVCs.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) estimam que 16 milhões de brasileiros têm diabetes. Mas por falta de investimentos na prevenção da doença, outros 7 milhões ainda não estão com o diagnóstico fechado. Com uma população cada vez mais sedentária, que se alimenta mal e imediatista, a diabetes tornou-se uma doença metabólica que irá acompanhar a evolução da humanidade, gerando grandes epidemias silenciosas, principalmente, no mundo ocidental. Nessa obra, os leitores poderão aprender um pouco mais sobre essa doença, pois os textos apresentam uma leitura fácil e agradável.

Em nossos livros selecionamos um dos capítulos para premiação como forma de incentivo para os autores, e entre os excelentes trabalhos selecionados para compor este livro, o premiado foi o capítulo 2, intitulado “SÍNDROME METABÓLICA: UMA ABORDAGEM AO PÉ DIABÉTICO”.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1.....10

RETINOPATIA DIABÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Ibrahim de Souza Kassem

Clara Valentina Miranda Parra

Carolina Miranda Parra

Marta Bezerra dos Santos

Lucas Reis Angst

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/10-20

CAPÍTULO 2.....21

SÍNDROME METABÓLICA: UMA ABORDAGEM AO PÉ DIABÉTICO

Líbine Rafael da Silva Calado

Cleyciana Mayara Barbosa

Luanna Sales da Costa

Maria Eduarda Rocha Guedes

Renata Caroline Ferreira

Bruno Canto Carneiro de Albuquerque Azevedo

Thayane Rebeca dos Santos Alves

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/21-33

CAPÍTULO 3.....34

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO REPOUSO EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 1 COM NEUROPATIA AUTONÔMICA CARDÍACA

José Américo Santos Azevedo

Daianne Freires Fernandes

Demilto Yamaguchi da Pureza

Wollner Materko

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/34-42

CAPÍTULO 4.....43

PREVALÊNCIA DE AMPUTAÇÃO EM MEMBROS INFERIORES EM IDOSOS COM DIABETES MELLITUS

Alessandra Maria Barros de Lima

Suênia Lima da Costa

Nathalia Cristina Álvares Raimundo

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/43-47

CAPÍTULO 5.....48

ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DA DOENÇA DE ALZHEIMER E DIABETES MELLITUS TIPO 2 E SUAS RESPECTIVAS RELAÇÕES: REVISÃO

Sabrina Fernandes das Dores Lobo

Cintia Cristina Pereira Monteiro

Sabrina de Carvalho Cartágenes

Luziane Farias Ferreira Coelho

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/48-53

CAPÍTULO 6.....54

ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Ana Carolina Santos Magalhães

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/54-63

CAPÍTULO 7.....64

ACUPUNTURA COMO TRATAMENTO COMPLEMENTAR PARA PACIENTES COM
DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS PELO SUS

Stefany Cerqueira Leite

Daniela Adorno Sales

Maele da Silva Pereira

Naiara Mota Silva

Marilene de Souza Silva

Juliana Nascimento Andrade

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/64-75

CAPÍTULO 8.....76

AVALIAÇÃO DO RISCO DE DIABETES TIPO 2 EM MULHERES DE UMA UNIDADE DE
ATENÇÃO PRIMARIA À SAÚDE EM FORTALEZA-CE

Maria Raquel da Silva Lima

Matheus de Souza Lima

Priscila Sanches Gomes

Rosângela Gomes dos Santos

Fernanda Pimentel de Oliveira

Fernanda Teixeira Benevides

Maria Dinara de Araújo Nogueira

Ana Cibelli Nogueira Soares

DOI: 10.47094/978-65-88958-20-9/76-83

RETINOPATIA DIABÉTICA: REVISÃO INTEGRATIVA DE LITERATURA

Ibrahim de Souza Kassem¹

¹Médico graduado pela Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC;

<http://lattes.cnpq.br/3693878322787535>

Clara Valentina Miranda Parra²

²Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC.

<http://lattes.cnpq.br/9063423712121153>

Carolina Miranda Parra³

³Mestre em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental, Universidade Federal do Acre (UFAC), Rio Branco, AC.

<http://lattes.cnpq.br/7939159467026626>

Marta Bezerra dos Santos⁴

⁴Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Acre (UFAC) Rio Branco, AC.

<http://lattes.cnpq.br/7379120125780444>

Lucas Reis Angst⁵

⁵Graduando em Medicina, Universidade Federal do Acre (UFAC) Rio Branco, AC.

<http://lattes.cnpq.br/3663206490979015>

RESUMO: O estado crônico de hiperglicemia no diabetes mellitus (DM) está comumente associado a danos na retina. A retinopatia diabética (RD) é caracterizada pelo surgimento de alterações microvasculares, intrarretinianas e edema na retina. **Objetivo** deste estudo é analisar e integrar por meio da produção científica nacional e internacional, artigos que destaquem a importância do diagnóstico precoce da RD e disponibilizar orientação aos profissionais, com ênfase nos achados da fundoscopia e critérios de classificação da RD. **Metodologia:** esse estudo se caracteriza como revisão integrativa da literatura. Critérios de inclusão: artigos publicados no período de 1998 a 2020. Optou-se por dar preferência aos artigos originais, estudos de revisão e revisão sistemática sobre o tema. Critérios de exclusão: todos os artigos que não se obteve acesso integral ao texto, artigos indexados anterior

ao ano de 1998, artigos que tratassem em sua maior parte da abordagem terapêutica farmacológica, perfil epidemiológico do diabetes, relato de caso e ensaio clínico. **Resultados e discussão:** destacam-se duas principais formas de RD: a Retinopatia Diabética não proliferativa (RDNP) e Retinopatia Diabética Proliferativa (RDP). A primeira fase: retinopatia de fundo, onde se encontra a presença de microaneurismas capilares, edema da retina, exsudatos e hemorragia. A segunda fase é conhecida como pré-proliferativa, com a presença de áreas de infarto na retina com isquemia ou exsudato do tipo algodonosos. A fase proliferativa é caracterizada por neovascularização da retina, disco óptico e íris. **Conclusão:** com intuito de tratar e prevenir complicações irreversíveis causadas pela RD é necessária avaliação oftalmológica frequente com a realização de exames para avaliação de acuidade visual corrigida, tonometria, realizar mapeamento de retina sob midríase medicamentosa através de oftalmoscopia binocular de forma indireta, além de biomicroscopia utilizando lâmpada de fenda.

PALAVRAS-CHAVE: Retinopatia. Diabetes. Fundoscopia.

DIABETIC RETINOPATHY: INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The chronic state of hyperglycemia in diabetes mellitus (DM) is commonly associated with damage to the retina. Diabetic retinopathy (DR) is characterized by the appearance of microvascular, intraretinal changes and edema in the retina. The **objective** of this study is to analyze and integrate, through national and international scientific production, articles that highlight the importance of early diagnosis of DR and provide guidance to professionals, with an emphasis on funduscopy findings and classification criteria for DR. **Methodology:** this study is characterized as an integrative literature review. Inclusion criteria: articles published from 1998 to 2020. We chose to give preference to original articles, review studies and systematic review on the topic. Exclusion criteria: all articles that did not obtain full access to the text, articles indexed prior to the year 1998, articles that dealt mostly with the pharmacological therapeutic approach, epidemiological profile of diabetes, case report and clinical trial. **Results and discussion:** two main forms of DR are highlighted: Non-proliferative Diabetic Retinopathy (RDNP) and Proliferative Diabetic Retinopathy (RDP). The first phase: background retinopathy, where the presence of capillary microaneurysms, retinal edema, exudates and hemorrhage are found. The second phase is known as pre-proliferative, with the presence of areas of infarction on the retina with ischemia or cotton-type exudate. The proliferative phase is characterized by neovascularization of the retina, optic disc and iris. **Conclusion:** in order to treat and prevent irreversible complications caused by DR, frequent ophthalmological evaluation is necessary with tests to assess corrected visual acuity, tonometry, perform retinal mapping under drug mydriasis through binocular ophthalmoscopy indirectly, in addition to biomicroscopy using slit lamp.

KEY WORDS: Retinopathy. Diabetes. Funduscopy.

INTRODUÇÃO

A hiperglicemia pode ser resultante de defeitos na secreção de insulina ou devido a problemas em seu mecanismo de ação no organismo. Em decorrência de alterações nesses mecanismos surge o diabetes mellitus (DM). O estado crônico de hiperglicemia no DM está comumente associado a danos, falhas e disfunções em diversos órgãos, especialmente, olhos, rins, coração, nervos e vasos sanguíneos. A patogenia do diabetes envolve vários processos que variam de condições autoimunes das células pancreáticas e consequente deficiência de insulina, ou outras anormalidades que resultam em resistência à insulina. As complicações mais comuns em longo prazo dessa enfermidade incluem: retinopatia, nefropatia e neuropatia periférica; (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2008)

A retinopatia diabética (RD) é caracterizada pela presença de lesões que acometem a retina, podendo causar a perda da acuidade visual devido à presença de pequenos sangramentos. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Além das alterações retinianas, outras complicações decorrentes do diabetes são as modificações vítreas. A segunda causa de cegueira irreversível é a RD, que acomete pacientes entre a faixa etária de 25 a 75 anos de idade, ficando atrás apenas para a Degeneração Macular Relacionada à idade. A retinopatia acomete cerca de 40% dos casos de pacientes portadores de DM, se apresentando na maioria das vezes, de forma discreta. Porém, mais da metade dos pacientes com essa síndrome metabólica desenvolvem a RD depois de 25 anos convivendo com essa doença de base. Cerca de 2% dos pacientes diabéticos apresentam cegueira total. Frequentemente, a RD é considerada um sintoma tardio frente às complicações de quadros hiperglicêmicos, devido a isso, muitos pacientes não possuem um diagnóstico rápido e preciso, favorecendo ao rápido alastramento de lesões retinianas graves. Dessa forma, a cegueira pode ser prevenida se a retinopatia for detectada de forma precoce, com estabelecimento rápido de plano terapêutico visando tratamento adequado em momento oportuno (NEHEMY, 1998).

Quando o diagnóstico é realizado em tempo hábil e o tratamento administrado de forma correta antes da instalação de alterações retinianas irreversíveis, estima-se que o risco para cegueira pode ser reduzido em menos de 5%. (FERRIS, 1993) Nessa direção, é importante destacar o papel do médico especialista em oftalmologia dentro desse amplo espectro das alterações visuais, com ênfase nos critérios diagnósticos e caracterização da RD nesses pacientes, como a presença de edema macular, hemorragia vítrea ou retiniana. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2015)

Portanto, o objetivo deste estudo é analisar e integrar por meio da produção científica nacional e internacional, artigos que destacam a importância do diagnóstico precoce da retinopatia diabética, bem como discutir o papel dos oftalmologistas no reconhecimento precoce dessa complicação, além de disponibilizar orientação aos profissionais que atuam nessa área, com ênfase nos achados da fundoscopia e critérios de classificação da RD.

METODOLOGIA

Esse estudo se caracteriza como revisão integrativa da literatura. A seleção foi feita a partir de estudos científicos indexados em bases de dados nacionais e estrangeiras: PUBMED, SCIELO e PERIÓDICOS CAPES. Foram pesquisados os descritores “Retinopatia Diabética”, “Fundoscopia e Diabetes” “Classificação de retinopatia”. O período de busca e análise dos artigos nas plataformas ocorreu no início do mês de julho de 2020, o que torna importante memorar que durante o transcorrer do mês de julho e meses posteriores, novas publicações podem ter sido indexadas/atualizadas e, portanto, encontram-se fora dessa revisão. Critérios de inclusão: artigos publicados no período de 1998 a 2020 e artigos que obtinha os descritores deste artigo. Optou-se por dar preferência aos artigos originais, estudos de revisão e revisão sistemática sobre o tema. Foram selecionados todos os artigos que tratassem do objetivo deste estudo, com idiomas em inglês e português. Critérios de exclusão: todos os artigos que não se obteve acesso integral ao texto, artigos indexados anterior ao ano de 1998, artigos que tratassem em sua maior parte da abordagem terapêutica farmacológica, perfil epidemiológico do diabetes, relato de caso, ensaio clínico, estudo randomizado e artigos que não apresentaram objetivo/metodologia claras frente à proposta deste estudo. Após a seleção dos artigos conforme os critérios de inclusão previamente estabelecidos foram realizados os seguintes passos: leitura exploratória; leitura seletiva e escolha do material de acordo com os objetivos e tema deste estudo; leitura analítica; interpretação e discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no primeiro levantamento no qual se utilizou a palavra-chave: “Retinopatia diabética”, obteve-se na base de dados SCIELO um total de 95 artigos com idiomas em inglês e português. A partir do refinamento da pesquisa com a seleção de artigos publicados pela “Revista Brasileira de Oftalmologia”, “Arquivos Brasileiros de Oftalmologia” e “Instituto Einstein- São Paulo” foram selecionados 41 artigos de acordo com seu título, resumo e data de publicação. Quanto à busca inicial na plataforma PUBMED foi utilizado o descritor “Fundoscopia e Diabetes”, foram encontrados 85 resultados em inglês e português. A partir do refinamento da pesquisa, utilizando-se o filtro “Revisão” e “Revisão Sistemática” obteve-se um total de 38 artigos. Na busca inicial na plataforma de PERIÓDICOS CAPES, foi utilizado como descritor da pesquisa “Classificação da retinopatia”, foram encontrados 47 artigos, porém, todos foram negados de acordo com sua área temática, sendo a maioria se classificando como ensaio clínico e relato de caso e estudos que abordassem em sua maior parte sobre a terapêutica farmacologia da RD. Os demais foram negados por não se obter acesso integral ao texto do artigo. (Tabela 1)

Tabela 1- Artigos encontrados nas bases de dados, relação entre os selecionados para leitura exploratória e negados.

BASE DE DADOS	SELECIONADOS	NEGADOS	TOTAL
PUBMED	38	47	85
SCIELO	41	54	95
PERIÓDICOS CAPES	0	47	47

Dos artigos selecionados para leitura, foram aceitos os artigos que tratassem dos objetivos e tema desse estudo. Reduzindo consideravelmente o material para leitura analítica, interpretação e discussão dos resultados, como consta na tabela 2.

Tabela 2 - Relação entre artigos aceitos e negados para leitura analítica.

BASE DE DADOS	ACEITOS	NEGADOS	TOTAL
PUBMED	1	37	38
SCIELO	15	26	41
PERIÓDICOS CAPES	0	47	47

Após a leitura do material, a partir dos critérios de inclusão pré-estabelecidos, foram selecionados artigos que possuíam achados relevantes para este estudo. Nota-se que todos os artigos se encontram indexados na plataforma SCIELO, como descrito na Tabela 3.

Tabela 3- Relação dos achados mais relevantes utilizados para análise, interpretação e discussão dos resultados seguindo os critérios de inclusão.

AUTOR, ANO	BASE DE DADOS	TÍTULO	ACHADOS
BOSCO <i>et al</i> , 2005.	SCIELO	Retinopatia Diabética	Os níveis séricos elevados de glicose induzem a uma série de anormalidades bioquímicas e celulares na retina, que podem provocar as alterações vasculares encontradas na RD.
BOELTER <i>et al</i> , 2003.	SCIELO	Fatores de risco para a retinopatia diabética	No Brasil, estima-se que metade dos pacientes portadores de DM seja afetada pela RD, levando a alterações visuais.
ESTEVES <i>et al</i> , 2008.	SCIELO	Fatores de risco para retinopatia diabética	Os principais fatores de risco para a RD são o mau controle glicêmico e pressórico e a maior duração do DM.

CORRÊA and JR EAGLE, 2005.	SCIELO	A s p e c t o s p a t o l ó g i c o s d a r e t i n o p a t i a d i a b é t i c a	A RD é dividida em fases, sendo diferenciadas pela presença de achados como microaneurismas capilares, edema da retina, exsudatos e hemorragia, presença de áreas de infarto na retina com isquemia ou exsudato do tipo algodonosos, presença de neovascularização da retina, disco óptico e íris.
NEHEMY, 1998	SCIELO	R e t i n o p a t i a d i a b é t i c a	A formação de neovasos está diretamente relacionada à proliferação de células endoteliais. O espessamento da membrana basal leva a alterações na capacidade de filtração.

Segundo BOSCO *et al* (2005), a hiperglicemia induz a diversas anormalidades celulares e bioquímicas na retina, que conseqüentemente levam a alterações vasculares encontradas na RD. Dentre essas alterações pode-se destacar a glicação não-enzimática de proteínas, ativação da proteína quinase C pela síntese de diacilglicerol, um aumento na atividade da via dos polióis e aumento do estresse oxidativo.

Os autores ESTEVES *et al* (2008) atribuem alguns fatores de risco para retinopatia diabética que incluem: glicemia mal controlada, pressão arterial sistêmica elevada, duração do diabetes melítus, idade na ocasião do diagnóstico de DM e puberdade, gestação, nefropatia diabética, sexo, tabagismo, dislipidemia, obesidade, além de outros fatores que incluem causas genéticas. Relatam que mesmo na ausência de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) estabelecida os níveis pressóricos se associam ao desenvolvimento de RD. Pacientes diagnosticados com diabetes mellitus tipo I normotensos em que a pressão arterial foi monitorada continuamente, demonstrou-se que existe uma associação entre a evolução da RD e níveis elevados da pressão arterial diastólica aferida em 24 horas.

Ainda segundo os autores, destacam que valores elevados de hemoglobina glicada não só se relacionam de forma direta com a progressão de qualquer tipo de retinopatia, mas se associam também de forma positiva com o surgimento de edema macular. O valor da glicose plasmática como fator de risco para o surgimento de RD, pode ser evidenciada quando se demonstra que em 12,6% de pacientes com apenas 3,5 anos após o diagnóstico de diabetes mellitus tipo II já possuem RD bem instalada. Indivíduos pré-diabéticos, que apresentam glicose de jejum alterada ou uma diminuição de tolerância a glicose, cerca de 8% já apresentam RD.

Segundo um estudo realizado por BOELTER *et al* (2003), cerca de 7,5% das causas de incapacidade para exercer atividades profissionais por pacientes diabéticos com RD, provém da cegueira parcial ou total e redução da acuidade visual. Nesta direção, destacam-se duas principais formas de RD: a Retinopatia Diabética não proliferativa (RDNP) e Retinopatia Diabética Proliferativa

(RDP). (JOST *et al*, 2010)

Orientações sobre o diagnóstico da RD foram divulgados no ano de 2018 pela Sociedade Brasileira de Retina e Vítreo (SBRV) que emitiu diretrizes oficiais sobre o tema, com recomendações, classificação da RD, evidências, fatores de risco e diagnóstico dessa complicação. Segundo a classificação mais atual divulgada pela SBRV sobre RD: A) **Ausência de retinopatia**; B) **Retinopatia diabética não proliferativa – Retinopatia diabética não proliferativa leve**: somente microaneurismas; Retinopatia diabética não proliferativa moderada: microaneurismas + outras alterações que não caracterizem retinopatia severa; C) **Retinopatia diabética não proliferativa severa**: qualquer uma das três alterações: Hemorragias nos quatro quadrantes da retina; Dilatações venosas em um quadrante; Alterações vasculares intrarretinianas em um quadrante. D) **Retinopatia diabética não proliferativa muito severa**: presença de duas das três alterações do quadro de retinopatia diabética não proliferativa severa. E) **Retinopatia diabética proliferativa**: presença de neovascularização: no disco óptico ou na retina; hemorragia vítrea.

Dessa forma, é possível reconhecer clinicamente esses estágios. Segundo os autores CORRÊA and JR EAGLE (2005), o primeiro estágio pode ser reconhecido como retinopatia de fundo, onde se encontra a presença de microaneurismas capilares, edema da retina, exsudatos e hemorragia. A segunda fase é conhecida como pré-proliferativa, com a presença de áreas de infarto na retina com isquemia ou exsudato do tipo algodonosos. A fase proliferativa é caracterizada por neovascularização da retina, disco óptico e íris. A fase denominada proliferativa é caracterizada por regiões de neovascularização tanto da retina, como íris e disco óptico.

O mecanismo de vasodilatação da retina de forma crônica é acompanhado por algumas alterações: espessamento da membrana basal endotelial, proliferação de célula endotelial e degeneração do pericito retiniano. A perda do pericito provoca a perda da integridade do capilar. O espessamento da membrana basal leva a alterações na capacidade de filtração o que leva a passagem de proteínas do soro para a retina extravascular e para o vítreo de forma anormal. A formação de neovasos está diretamente relacionada à proliferação de células endoteliais (NEHEMY, 1998).

Segundo a SBRV (2010) pacientes diabéticos devem realizar acompanhamento oftalmológico rigorosamente cumprido e muito bem programado, com intuito de tratar e prevenir complicações irreversíveis. Segundo esses autores, a RD deve ser classificada pelo oftalmologista de acordo com seu grau de gravidade (MORALES; LAVINSK; VIANELLO; 2010).

Pacientes portadores de diabetes tipo II deve ser submetido à avaliação oftalmológica de forma imediata após o diagnóstico. As recomendações para pacientes portadores de diabetes tipo I é que se inicie as avaliações oftalmológicas após 3 a 5 anos do início da doença ou logo após o início da puberdade. Esse grupo de risco deve estar atento aos sintomas como distorção de imagens, perda de visão e vista embaçada, no entanto, esses pacientes podem ser assintomáticos. Tendo como base o diagnóstico prévio de diabetes, o médico oftalmologista deve realizar avaliação de acuidade visual corrigida, tonometria, realizar mapeamento de retina sob midríase medicamentosa através de oftalmoscopia binocular de forma indireta, além de biomicroscopia utilizando lâmpada de fenda.

Tais avaliações devem ter caráter regular, levando-se em consideração a gravidade e o caráter das alterações da retina. Exames complementares se tornam válidos de acordo com o grau de gravidade da doença, sendo os mais indicados: Angiofluoresceinografia da retina, Retinografia simples, Tomografia de Coerência Óptica da retina e Ultrassonografia (DIRETRIZES SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2018).

Dentre os principais achados da fundoscopia na retinopatia diabética, destacam-se: 1) **Microaneurismas:** caracterizados por pequenos pontos de coloração vermelha e bem delimitados. A presença de microaneurismas é o achado mais precoce dessa complicação; 2) **Edema macular:** constitui a mais importante causa de cegueira legal na diabetes. Nesse quadro, é comum o paciente apresentar escotoma central e baixa visual, metamorfopsia e borramento visual; 3) **Hemorragias intrarretinianas:** sem auxílio da angiografia são indistinguíveis dos microaneurismas quando são puntiformes. Sua ocorrência na camada de fibras nervosas leva a uma imagem semelhante a “chama-de-vela”. Todavia, caso presente, deve-se pesquisar por hipertensão arterial sistêmica, pois são achados comuns em ambas as doenças; 4) **Exsudatos duros:** se apresentam sob forma de lesões pequenas e amareladas, com margens definidas, sendo formadas por lipídios. Podem ocorrer devido extravasamento de plasma. Quando esses lipídios são depositados na camada plexiforme externa podem dar origem a uma condição denominada de “estrela macular”; 5) **Manchas algodinosas:** são manchas de caráter esbranquiçadas, relativamente grandes que se apresentam de forma mal delimitadas. Correspondem a infarto de áreas retinianas, pode haver perda permanente de fibras nervosas; 6) **Anormalidades microvasculares intrarretinianas:** são linhas vermelhas e finas que partem das arteríolas em direção às vênulas. Caracterizam a circulação colateral; 7) **Dilatações venosas:** se apresentam na forma de alça, aspecto de rosário com segmentação; 8) **Neovasos:** condição definidora de retinopatia diabética proliferativa. Em sua grande maioria, se originam do disco óptico ou das vênulas proximais (ARAGÃO *et al.*, 2013).

CONCLUSÃO

Pacientes portadores de diabetes tipo II deve ser submetido à avaliação oftalmológica de forma imediata após o diagnóstico, dessa forma, o acompanhamento deve ser rigorosamente cumprido e muito bem programado, com intuito de tratar e prevenir complicações irreversíveis causadas pela DM. Na avaliação oftalmológica, o especialista deve realizar avaliação de acuidade visual corrigida, tonometria, realizar mapeamento de retina sob midríase medicamentosa através de oftalmoscopia binocular de forma indireta, além de biomicroscopia utilizando lâmpada de fenda. Deve-se estar atento as principais alterações da fundoscopia na retinopatia diabética, como a presença de microaneurismas, edema macular, hemorragias intrarretinianas, exsudatos, manchas algodinosas e a presença de anormalidades microvesiculares intrarretinianas. Orientações a profissionais sobre os principais achados oftalmológicos, parâmetros clínicos e laboratoriais de pacientes portadores de DM, devem ser amplamente disseminadas visando à conduta precoce e assertiva que possam prevenir e elucidar alterações retinianas causadas pela síndrome metabólica em questão.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, Ibrahim de Souza Kassem, Clara Valentina Miranda Parra, Carolina Miranda Parra, Marta Bezerra dos Santos e Lucas Reis Angst, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

American Diabetes Association. **DEFINITION AND DESCRIPTION OF DIABETES MELLITUS**. Diabetes Care. 2008 Jan; 31(Supplement 1): S55-S60. Disponível em: >https://care.diabetesjournals.org/content/31/Supplement_1/S55< Acesso em 9 de Julho de 2020.

BOELTER, Maria Cristina *et al.* Fatores de risco para retinopatia diabética. **Arq. Bras. Oftalmol.**, São Paulo, v. 66, n. 2, pág. 239-247, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27492003000200024&lng=en&nrm=iso>. acesso em 01 de dezembro de 2020. ><https://doi.org/10.1590/S0004-27492003000200024>> .

BOSCO, Adriana *et al.* **Retinopatia Diabética**. ArqBrasEndocrinolMetabvol 49 n° 2 Abril 2005: (218) Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/abem/v49n2/a07v49n2.pdf> Acesso em 20 de Julho de 2020>.

CORRÊA, Zélia Maria da Silva *et al.* **Risk factors related to the severity of diabetic retinopathy**. ArqBras Oftalmol. 2003;66(6):739-43. 6.

CORREA, Zélia Maria da Silva and EAGLE JR, Ralph. **Aspectos patológicos da retinopatia diabética** Arq Bras Oftalmol. 2005;68(3):410-4 Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abo/v68n3/24752.pdf> Acesso em 20 de Julho de 2020.

DA COSTA RODRIGUES *et al.* **Ambulatory blood pressure monitoring and progression of retinopathy in normotensive, normoalbuminuric type 1 diabetic patients: a 6-year follow-up study**. Diabetes Res ClinPract. 2006;74:135-40.

Diabetes prevention program research group. **The prevalence of retinopathy in impaired glucose tolerance and recent-onset diabetes**. The Diabetes Prevention Program Diabet Med. 2007;4:137-44.

Diretrizes SBD 2014-2015. **Retinopatia diabética**. (S149- 160) Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/pdf/diabetes-tipo-1/012-Diretrizes-SBD-Retinopatia-Diabetica-pg149.pdf>> Acesso em 10 de Julho de 2020.

Diretrizes Sociedade Brasileira de Diabetes, 2017-2018: 300- 301. **CLANNAD** editora científica. Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf>> Acesso em 20 de Julho de 2020.

DORCHY, H. **Characterization of early stages of diabetic retinopathy.** Diabetes Care. 1993;16(8):1212-4. Commenton: Diabetes Care.15(12):1844-74 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8375256/>

EAGLE JUNIOR, RC. **The ocular pathology of diabetes mellitus.** In: Rapuano CJ, editor. Year book of Ophthalmology. Philadelphia: Mosby, 1994. p.357-64. 8.

ESTEVES, J. *et al*, **Fatores de risco para retinopatia diabética.** ArqBrasEndocrinolMetab vol.52 no.3 São Paulo Apr. 2008 Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302008000300003 Acesso em 24 de julho de 2020.

JOST, BS *et al*. Arq. **Prevalence of diabetic retinopathy in patients affected by type 2 diabetes mellitus in the city of Luzerna – SC Bras. Oftalmol.** vol.73 no.3 São Paulo June 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427492010000300010 Acesso em 10 de Julho de 2020.

KLEIN, R *et al*. **Glycosylated hemoglobin predicts the incidence and progression of diabetic retinopathy.** JAMA. 1988;260:2864-71.

Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, Demets DL. **The wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy.** IV. Diabetic macular edema. Ophthalmology. 1984;91:1464-74.

KLEIN R *et al*. **The wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy.** XI. The incidence of macular edema. Ophthalmology. 1989;96:1501-10.

NEHEMY, Márcio. **Retinopatia diabética.** ARQ. B RAS. OFTAL. 61(3), JUN H0/ 1 998 (366-367) Acesso em: <https://www.scielo.br/pdf/abo/v61n3/0004-2749-abo-61-03-0366.pdf> Acesso em 20 de Julho de 2020

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **DIABETES.** Biblioteca Virtual em Saúde. Publicado em 09 de Setembro de 2015. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/dicas-em-saude/2052-diabetes> Acesso em 10 de Julho de 2020.

MORALES, PH *et al*. **Parecer da Sociedade Brasileira de Retina e Vítreo – Retinopatia Diabética,** 2010. Disponível em: Acesso em 10 de Julho de 2020.

NEHEMY, MB. Diabetic retinopathy. ARQ. **BRAS. OFTAL.** 61(3), JUN H0/ 1 998- S366) Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abo/v61n3/0004-2749-abo-61-03-0366.pdf> Acesso em 10 de Julho de 2020.

ARAGÃO, Ricardo *et al*. Retinopatia diabética. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. 2013: (1; 40-41) **MANIFESTAÇÕES OCULARES DE DOENÇAS SISTÊMICAS RETINOPATIA DIABÉTICA,** Ceará, Brasil.

SCHEFFEL, Rafael Selbach *et al* . Prevalência de complicações micro e macrovasculares e de seus fatores de risco em pacientes com diabetes melito do tipo 2 em atendimento ambulatorial. **Rev. Assoc.**

Med. Bras., São Paulo , v. 50, n. 3, p. 263-267, Sept. 2004 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302004000300031&lng=en&nrm=iso>. access on 15 Dec. 2020. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302004000300031>.

WARPEHA KM and CHAKRAVARTHY U. **Molecular genetics of vascular disease in diabeticretinopathy.** Eye. 2003;17(Pt 3):305-11. 7.

SÍNDROME METABÓLICA: UMA ABORDAGEM AO PÉ DIABÉTICO

Líbine Rafael da Silva Calado¹;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/5470513580568445>

Cleyciana Mayara Barbosa²;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/8093592754998376>

Luanna Sales da Costa³;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/0953450910844172>

Maria Eduarda Rocha Guedes⁴;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/6662025971363028>

Renata Caroline Ferreira⁵;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

Bruno Canto Carneiro de Albuquerque Azevedo⁵;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/1552595283523247>

Thayane Rebeca dos Santos Alves⁶;

Faculdade Tiradentes de Jaboatão dos Guararapes (FITS), Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

<http://lattes.cnpq.br/4900608383244975>

RESUMO: Introdução: A prevalência da Síndrome Metabólica na população é aproximadamente 4 vezes maior nos portadores de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), destacando-se dentre os demais constituintes da SM por possuir sérias complicações vasculares, neurais e infecciosas. Estes agravos

são responsáveis pelo desenvolvimento de complicações nos pés dos diabéticos, a exemplo da Síndrome do Pé Diabético, considerada a principal causa dos transtornos na integridade física e mental destes pacientes e dos elevados custos com hospitalização. Objetivo: Este estudo objetiva esclarecer a fisiopatologia, manejo, recomendações e implicações acerca da Síndrome do Pé Diabético, que consiste em uma complicação do Diabetes na Síndrome Metabólica. Metodologia: Realizou-se uma busca bibliográfica para aferir os artigos, sendo consultadas as bases de dados PubMed, SciELO, Lilacs e Science direct. A pesquisa foi feita por meio do cruzamento entre os descritores: “Síndrome Metabólica”; “Diabetes Mellitus”; “Pé Diabético”. Resultados: Observou-se que a hiperglicemia plasmática danifica os vasos sanguíneos e nervos periféricos, prejudicando a perfusão tecidual e causando perda de função sensorial, motora e autonômica, especialmente nos membros inferiores. Esse déficit aumenta o risco de úlceras nos pés, a qual pode evoluir para infecções persistentes, amputações e óbito. O controle metabólico, rastreio e manejo correto do paciente portador do Pé Diabético têm papel decisivo na progressão e no sucesso do tratamento multiprofissional, sendo direcionado às necessidades de cada paciente. Conclusão: É notório o impacto funcional, social e econômico para os indivíduos e serviços de saúde devido a necessidade de cuidados prolongados. Por isso, é imprescindível a incorporação das ações clínico-preventivas sobre o Pé Diabético pelos profissionais de saúde para melhores resultados na prevenção, promoção e recuperação da saúde da população que possui essa enfermidade ou risco para desenvolvê-la.

PALAVRAS-CHAVE: Síndrome Metabólica. Diabete mellitus. Pé diabético.

METABOLIC SYNDROME: AN APPROACH TO DIABETIC FOOT

ABSTRACT: Introduction: Patients with Diabetes Mellitus type 2 (DM2) have 4 times more chances of being affected with Metabolic Syndrome. DM2 stands out among the other components of SM for its severe vascular, neural and infectious complications on diabetic's feet, such as the Diabetic Foot Syndrome, one of the main causes of disorders in the patient's physical and mental integrity and high costs with hospitalization. Objective: This study aims to explain the pathophysiology, management, recommendations and consequences of Diabetic Foot Syndrome, which is a complication of Diabetes in Metabolic Syndrome. Methodology: A bibliographic research was made to scan articles in PubMed, SciELO, Lilacs and Science direct databases by crossing the descriptors: “Metabolic Syndrome”; “Diabetes Mellitus”; “Diabetic foot”. Results: Plasma hyperglycemia damages blood vessels and peripheral nerves, which impacts on tissue perfusion and sensory, motor and autonomic function loss especially in lower limbs. This deficiency increases the risk of foot ulcers, which may lead to persistent infections, amputations and death. Metabolic process control, screening and correct management of patients with Diabetic Foot have an important role in the progression and success of multiprofessional treatment, which is directed towards every patient's needs. Conclusion: It is clear the functional, social and economic impact on the patient's wellness and health services, concerning the long-term care. Definitively, it is essential to incorporate clinical and preventive actions on the Diabetic Foot by

health professionals for better results in the prevention, promotion and health recovery of those who have the disease or the risk to develop it.

KEY WORDS: Metabolic syndrome. Diabetes mellitus. Diabetic foot.

INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM), ou Síndrome de Resistência à Insulina (RI), caracteriza-se pela resistência à ação da insulina nos tecidos, o que resulta em hiperglicemia e hiperinsulinemia plasmática compensatória. Esta condição, associada ao acúmulo de gordura abdominal, apresenta-se como fator de risco para o aparecimento de hipertensão arterial, dislipidemia, Diabetes Mellitus tipo 2 e doenças cardiovasculares (KARTHA, 2017; LUSTOSA, 2019).

A prevalência de SM na população é de 24%, aproximadamente, chegando a mais de 80% entre os pacientes com Diabetes Mellitus (DM), especialmente o tipo 2. (BAKKER, 2017; IDF, 2019; LUSTOSA, 2019). O DM se caracteriza por hiperglicemia persistente, sendo classificado, principalmente, em DM tipo 1 (DM1), DM tipo 2 (DM2) e diabetes gestacional (DMG) (SBD, 2019). Dentre as complicações do DM, pode-se destacar a Síndrome do Pé Diabético, caracterizada por distúrbios neurológicos, micro e macrovasculares (BRASIL, 2016; DEWI, 2020).

O Pé Diabético se consagra como a complicação crônica de maior impacto social, pois é a principal causa de amputações de membros inferiores com origem não traumática e da diminuição da qualidade de vida da população acometida, resultando, portanto, no aumento do risco de morte. A Síndrome do Pé Diabético, responsável por afetar cerca de 40 a 60 milhões de pessoas com DM no mundo, pode ser causada tanto pelo DM1 quanto pelo DM2, prevalecendo neste último tipo devido a sua relação íntima com a SM (BAKKER, 2015; IDF, 2019).

Os principais responsáveis pelo desenvolvimento de complicações nos pés do diabético são a presença de Neuropatia Periférica (NP), a Doença Arterial Periférica (DAP), as deformidades nos pés e o histórico anterior de úlceras ou amputação dos dedos ou de parte do pé (HAMMER, 2016). Estima-se que, em pacientes com complicações nos pés, 25-44% sejam devidos à neuropatia, 10% à isquemia e 45-60% à neuro-isquêmicos, sendo a infecção uma frequente complicação final desses processos (DEWI, 2020). Grande parte destas complicações são prevenidas por meio de medidas educativas que, juntamente com o exame regular dos pés, podem reduzir em até 50% as amputações nos pacientes portadores do DM (BRASIL, 2013; IDF, 2019).

Nessa perspectiva, este estudo objetiva esclarecer a fisiopatologia, manejo, recomendações e implicações sociais e econômicas acerca da Síndrome do Pé Diabético, que consiste em uma complicação do Diabetes na Síndrome Metabólica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão integrativa de literatura com a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas através da análise de livros, artigos, teses e monografias diretamente relacionados ao tema. Os artigos foram consultados nas bases de dados PubMed, SciELO, Lilacs e Science direct. A pesquisa foi feita por meio do cruzamento entre os seguintes descritores: “Síndrome Metabólica”; “Diabetes Mellitus”; “Pé Diabético”, sendo utilizados como critérios de escolha artigos escritos em inglês, português e espanhol publicados nos últimos 10 anos (2011 a 2020), incluindo artigos sugeridos pela plataforma com base no tema relacionado. Além disso, também foram consultados livros de fisiopatologia e cartilhas de orientações do Ministério da Saúde, das Sociedades Médicas Brasileiras e do International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) que contemplam o tema e contribuem para a construção desta revisão. Como critérios de exclusão, retiraram-se estudos que não se adequam à temática central, trabalhos duplicados e incompletos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base na pesquisa bibliográfica, selecionaram-se 21 documentos que atendiam aos requisitos da pesquisa, sendo as principais temáticas sobre a epidemiologia, fisiopatologia e condutas clínicas do Pé Diabético, assim como recomendações para a prevenção dessa complicação do Diabetes Mellitus.

O DM consiste em uma doença crônica não transmissível caracterizada pela alta concentração de glicose no sangue, conhecido como estado hiperglicêmico, sendo uma condição causada por deficiência na secreção de insulina e/ou resistência a seus efeitos celulares (COUSELO-FERNÁNDEZ, 2018). Esta doença é considerada um problema crescente em todo o mundo, afetando 463 milhões de adultos (9,3%) entre 20 e 79 anos em 2019 (IDF, 2019).

A partir das estimativas dos anos anteriores, fez-se a projeção que 578,4 milhões de adultos sejam portadores da diabetes em 2030 e 700,2 milhões, em 2045. Em 2019, morreram aproximadamente 4,2 milhões de adultos em decorrência do diabetes e suas complicações. Neste mesmo ano, o Brasil ocupou o quinto lugar no ranking dos países com o maior número de pessoas com diabetes, apresentando uma média de 15-18,7 milhões de indivíduos diagnosticados (IDF, 2019).

A doença se subdivide em tipo 1 (DM1), tipo 2 (DM2) e gestacional (DMG). O DM1 é considerado uma doença autoimune de predisposição genética em que o sistema imunológico destrói as células beta pancreáticas, o que leva a uma deficiência grave de insulina. Representa 5%-10% dos casos de DM e geralmente acomete crianças e adolescentes, desenvolvendo-se de forma progressivamente rápida (HAMMER, 2016; GROSSMAN, 2019).

O DM2 é o tipo mais comum, ocorrendo em cerca de 90% dos casos de DM, e está relacionado com o aumento da glicemia secundário a uma deficiência na ação da insulina (GROSSMAN, 2019). Geralmente é resultado de herança familiar e fatores ambientais, como hábitos alimentares, inatividade

física e obesidade, sendo este último um fator que contribui para o aumento da resistência do corpo à insulina. Ao contrário do que ocorre no DM1, pacientes com o DM2 podem apresentar diferentes níveis de insulina, mas possuem anormalidades metabólicas que levam a má utilização desta insulina produzida, seja na sua resistência ou secreção anormal, e aumento da produção de glicose pelo fígado (HAMMER, 2016; GROSSMAN, 2019).

O DMG, por sua vez, consiste em uma intolerância a carboidratos que ocorre durante o período gestacional e não se enquadra em todos os critérios diagnósticos de DM, apresentando vários níveis de gravidade (SBD, 2019). Costuma ser transitório e acomete cerca de 7% das gestantes, das quais 35%-65% têm chances de desenvolver DM2 (ADA, 2014; HAMMER, 2016).

O diagnóstico laboratorial para DM é realizado com base em exames de sangue que avaliam o nível de glicose nos indivíduos, como glicemia em jejum, hemoglobina glicada/glicosilada (HbA1c) e teste de glicemia capilar (glicose ao acaso). Os pacientes são classificados em três categorias com base nos resultados: normoglicêmicos, pré-diabéticos (acima dos valores de referência e abaixo do valor estabelecido para o diabetes) e diabéticos. Ao se classificar como pré-diabético, o indivíduo já possui resistência à insulina e, caso não realize o tratamento, evolui para a doença propriamente dita. Além destes, também são recomendados o teste oral de tolerância à glicose (TOTG) e exames de urina (D'SOUZA, 2016; SBD, 2019).

As complicações do DM são comuns tanto ao tipo 1 quanto ao 2 e dependem da detecção precoce e dos cuidados que os indivíduos recebem desde o diagnóstico da doença (IDF, 2019). Dentre elas, destaca-se a Síndrome do Pé Diabético, definida como a presença de infecção, ulceração e/ou destruição de tecidos profundos associados à Neuropatias Diabéticas (NPD) e a vários graus de Doença Arterial Periférica (DAP) nos pés de pessoas com DM. Constitui-se como uma complicação crônica de etiologia frequentemente multifatorial, resultando em comprometimento vascular, neural e infeccioso. Essa Síndrome é considerada a principal causa de amputações não traumáticas de membros inferiores (KARTHA, 2017; MATHIAS 2017).

A NPD é caracterizada pela disfunção dos nervos periféricos em pessoas com diabetes de longa data, principalmente pelo comprometimento da irrigação e alteração do metabolismo de radicais livres. É uma das principais complicações do diabetes e pode ser classificada de acordo com as manifestações clínicas em: neuropatia sensorial, motora e autonômica (HAMMER, 2016; IDF, 2019).

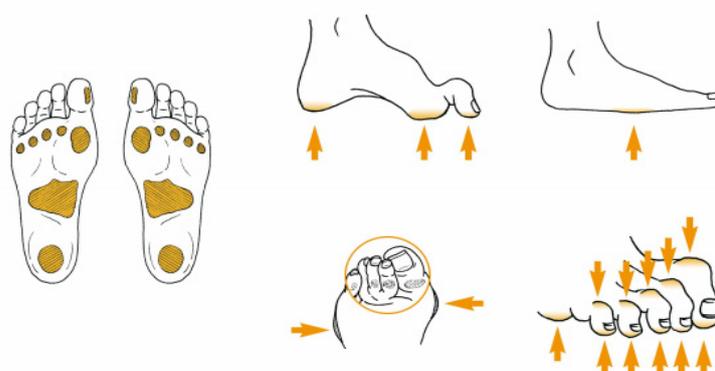
A neuropatia sensorial resulta na perda da sensação protetora, permitindo que lesões repetitivas e crônicas passem despercebidas, como as causadas por calçados inadequados (ALONSO, 2018b). A propriocepção comprometida prejudica a marcha e a má distribuição da carga biomecânica pode resultar em injúria tecidual (DEWI, 2020).

Na neuropatia motora, os músculos flexores intrínsecos do pé são mais afetados que os grupos extensores. Esse desequilíbrio resulta em dedos dos pés em garra ou em martelo, tornando áreas do pé mais propensas a lesões por atrito devido ao desgaste e distribuição anormal de peso (Figura 1) (BAKKER, 2015). O primeiro sinal clínico observado é a formação de calos, podendo causar

rachaduras e fissuras, as quais funcionam como portas de entrada para infecções (DEWI, 2020).

Figura 1: Áreas do pé com maior risco de ulcerações.

Figure 2. Areas of the foot at highest risk for ulceration



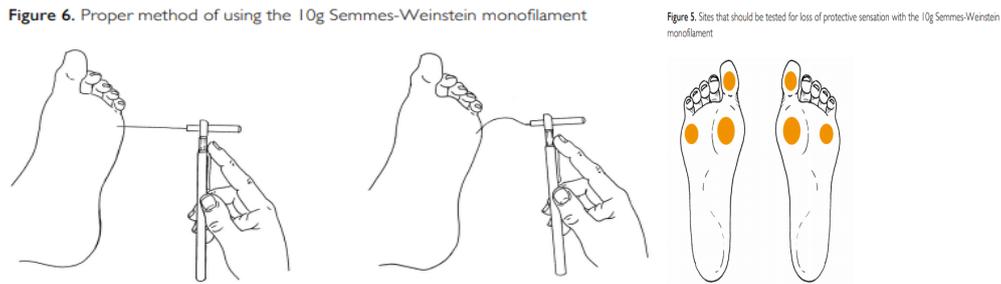
Fonte: IWGDF, 2019b.

Já a neuropatia autonômica, por sua vez, se caracteriza pela perda de transpiração, resultando em pele ressecada e propensa a rachaduras e infecções (DEWI, 2020). A regulação autonômica do fluxo sanguíneo da pele pode ser perdida, aumentando a distensão das veias dorsais dos pés e, conseqüentemente, os “*shunts*” artério-venosos, tornando o pé quente e avermelhado. Portanto, um pé quente resistente representa um pé em alto risco (DUARTE, 2011).

Para o diagnóstico do Pé Diabético, os pacientes devem ser submetidos a um protocolo de avaliação para o levantamento de queixas sobre a sintomatologia da doença, como presença de parestesias, disestesias e dor crônica (COUSELO-FERNÁNDEZ, 2018). Em sequência, o exame físico é realizado com foco na detecção de deformidades (dedos em garra, calosidades, manchas, fissuras na pele, úlceras e ausência de pelos), investigação das sensibilidades, palpação do pulso pedioso e tibial posterior e a análise de força muscular do tibial anterior e tríceps sural (BRASIL, 2016; IWGDF, 2019a).

Para a detecção de alteração de fibra grossa e análise da sensibilidade protetora plantar são necessários instrumentos precisos, como o monofilamento de Semmes-Weinstein (SW). Essa ferramenta é utilizada pressionando a extremidade do monofilamento contra o pé em pontos específicos, como o hálux, região do 1^a, 3^a e 5^a metatarsos e calcâneo da região plantar (Figura 2). Recomenda-se que o paciente sinalize caso sinta o toque, mesmo em simulações entre as aplicações concretas, com o intuito de confirmar a veracidade das respostas (BALDASSARIS, 2020).

Figura 2: Método adequado e locais indicados para a utilização do monofilamento de Semmes-Weinstein.



Fonte: IWGDF, 2019b.

Além deste instrumento, o diapasão 128 Hz e o martelo avaliam a sensibilidade vibratória e reflexos aquileus, respectivamente. Já o pino, ou palito descartável, avalia a sensibilidade dolorosa ou percepção da distinção de uma ponta calbrosa de outra pontiaguda. A verificação do pulso pedioso e tibial posterior devem ser realizados pela palpação e a força muscular do tríceps sural e tibial anterior devem ser testadas, por exemplo, convidando o paciente a caminhar 10 metros na ponta dos pés e mais 10 metros sobre os calcanhares (SILVA, 2016). Por fim, a radiografia simples da área acometida pode ser solicitada, sendo o meio mais simples, acessível e de melhor custo-benefício para detectar comprometimento ósseo, como a osteomielite (BAKKER, 2015).

As complicações de extremidade inferior em pacientes portadores de DM são mais comuns em tabagistas, etilistas, obesos, hipertensos, em indivíduos na faixa etária acima de 50 anos e pacientes acometidos pelo DM tipo 2 com, aproximadamente, mais de 10 anos de diagnóstico (D'SOUZA, 2016; ALONSO, 2018a). Dentre estas, a hipertensão arterial sistêmica é a patologia associada e potencializadora mais comum do Pé Diabético, uma vez que os pacientes apresentam um elevado nível de risco para desenvolver doenças micro e macrovasculares, à exemplo da DVP (SANTOS, 2015; BRASIL, 2016; GREGG, 2016).

O baixo grau de escolaridade, a precedência e a demora, a inadequação e, principalmente, a ausência do tratamento de complicações nos pés também são fatores de risco para a evolução da doença e a necessidade de amputação. Além disso, úlceras características da perda de sensibilidade nervosa periférica têm origem nas lesões química, térmica ou por condições de má higienização (ALONSO, 2018a). Na úlcera isquêmica, por sua vez, o uso de calçados desconfortáveis contribui para a deformidade do pé, pois prejudica a distribuição de pressão plantar, sendo um fator de risco para ulceração (SILVA, 2016).

O manejo do paciente acometido com Pé Diabético necessita de uma abordagem multiprofissional para garantir o sucesso do tratamento, sendo imprescindível que tais condutas sejam direcionadas às necessidades de cada paciente, concretizando a prevenção de agravos e manutenção da saúde. A International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) elencou 6 tópicos de padrões de conduta do Pé Diabético, visando a classificação, prevenção, alívio da pressão, cicatrização de

úlceras e diagnóstico e tratamento da DAP e infecção (IWGDF, 2019a).

As recomendações acerca da classificação de risco de úlceras se baseiam na pesquisa de perda de sensibilidade protetora (PSP) e DAP (Tabela 1). Essa classificação é essencial para a comunicação entre os profissionais de saúde e caracterização das feridas, sendo indicada a utilização da classificação SINBAD a fim de possibilitar comparações entre instituições a respeito dos desfechos clínicos dos acometidos pela ulceração. A classificação SINBAD avalia o local, isquemia, neuropatia, infecção bacteriana, área e profundidade das úlceras, classificando-as em uma escala de 0 a 6 (IWGDF, 2019a).

Tabela 1: Sistema de Estratificação de Risco do IWGDF 2019 e periodicidade de vigilância respectiva.

Categoria	Risco de Ulceração	Características	Frequência de vigilância
0	Muito baixo	Sem PSP e sem DAP	Anual
1	Baixo	PSP ou DAP	6 a 12 meses
2	Moderado	PSP + DAP ou PSP + deformidade podológica ou DAP + deformidade podológica	3 a 6 meses
3	Alto	PSP e/ou DAP e ≥ 1 das seguintes: - História da úlcera - História de amputação (menor ou maior) - Insuficiência renal crônica terminal	1 a 3 meses

Fonte: IWGDF, 2019a.

As úlceras avaliadas em centros com intervenção vascular e possibilidade de diagnósticos devem utilizar a classificação Wound/Ischemia/Foot Infection (WIFI) para tomada de decisão relativa à avaliação da perfusão periférica e de uma possível necessidade de revascularização. Esta classificação se baseia na avaliação da presença e a relação entre feridas, isquemia e infecção no pé, classificando-as de 0 a 3 (IWGDF, 2019a; DEWI, 2020).

Algumas medidas auxiliam na prevenção de feridas no pé diabético e devem ser realizadas tanto no consultório como em casa. Após o diagnóstico, os indivíduos devem ser orientados e educados pelos profissionais de saúde acerca dos cuidados diários com os pés, como a necessidade de inspeção diária, secagem correta dos espaços interdigitais, utilização de cremes para peles ressecadas, evitar andar descalço, corte adequado das unhas e utilização de sapatos ortopédicos suficientemente largos (Figura 3). Os pacientes devem, ainda, atentar-se quanto à identificação dos sinais precoces de inflamações e úlceras, realizando a verificação da temperatura da pele frequentemente. Exercícios de mobilidade do pé também podem auxiliar na redução de fatores de risco para ulcerações e, ainda, melhorar sintomas neuropáticos (IWGDF, 2019a).

Figura 3: Maneira correta de cortar as unhas dos pés e formato adequado dos sapatos.

Figure 3. The proper way to cut toe nails



Figure 4. Footwear should be sufficiently wide to accommodate the foot without excessive pressure on the skin

Fonte: IWGDF, 2019b.

Os portadores da doença classificados no grupo de risco devem receber atenção redobrada, através de medidas específicas para indivíduos com úlceras recorrentes, de difícil cicatrização e calosidades. Os médicos podem considerar a prescrição de ortóteses para remover o excesso de calosidades e procedimentos diferenciais para os casos em que o tratamento conservador não obteve sucesso (IWGDF, 2019a).

A recomendação para o alívio da pressão de úlceras e promoção da cicatrização de uma úlcera neuropática plantar sem isquemia e/ou infecção consiste no uso de um aparelho não removível até a altura do joelho. Sugere-se gesso de contato total ou uma bota não removível (bota Walker), sendo a escolha a partir da extensão da lesão no pé, disponibilidade de recursos e preferência do diabético (IWGDF, 2019a).

Na situação de cicatrização de uma úlcera neuropática com infecção leve ou isquemia leve e infecção moderada ou isquemia moderada, deve-se considerar a utilização do aparelho removível até o joelho. Caso haja uma infecção e/ou isquemia moderada ou grave, essa deve ser primeiramente abordada para, posteriormente, considerar a utilização de um aparelho removível de descarga, levando em consideração a autonomia, o nível de atividade e estado do doente (IWGDF, 2019a).

O diagnóstico precoce da DAP leva a um bom prognóstico, tratamento mais eficaz e impede complicações. A IWGDF determina que o portador de DM deve ter os pés examinados anualmente, considerando-se o histórico de controle da doença e a palpação dos pulsos de membros inferiores (MMII). Entretanto, o exame clínico não é suficiente para diagnosticar DAP e, por isso, recomenda-se também a avaliação da pulsação pediosa utilizando Doppler Arterial junto ao Índice Tornozelo/Braço (ITB) e/ou ao Índice Hállux/Braço (IHB) (IWGDF, 2019a).

Em casos de pacientes diabéticos e portadores da DAP que apresente úlceras, deve-se prever o potencial de cicatrização através do ITB e IHB. Além disso, nesses mesmos pacientes, utiliza-se o sistema de classificação WIFI com o intuito de analisar o risco de amputação e o benefício de uma possível revascularização (DEWI, 2020; IWGDF, 2019a).

No caso de úlceras que não melhoram em 4 a 6 semanas, a revascularização em portadores da

DAP é quase sempre recomendada. O objetivo da revascularização é restabelecer um fluxo sanguíneo suficiente de pelo menos uma das artérias do pé, preferencialmente a que irriga a região em que está localizada a úlcera persistente. Após a revascularização do doente com uma úlcera de Pé Diabético, deve-se planejar um acompanhamento multidisciplinar, visto que doentes com sinais de DAP e infecção têm um risco elevado de amputação (IWGDF, 2019a).

O diagnóstico de infecção do Pé Diabético é clínico e depende de sinais e sintomas locais e sistêmicos de inflamação. Se o paciente estiver com infecção moderada a grave ou com comorbidades, indica-se que realize o internamento hospitalar. Em casos de suspeita de infecção, porém com exame físico sem uma interpretação exata, sugere-se o uso de marcadores inflamatórios séricos (proteína C reativa), velocidade de sedimentação eritrocitária (VSH) ou até procalcitonina para chegar a um diagnóstico (IWGDF, 2019a).

Para o tratamento das infecções do Pé Diabético, deve-se utilizar um antibiótico baseado nos patógenos, sua sensibilidade, na gravidade clínica, na evidência científica, nos efeitos adversos, nas interações medicamentosas, na disponibilidade e no custo do medicamento. O tratamento conservador, realizado apenas com antibiótico, é indicado para doentes que apresentam osteomielite não complicada. No entanto, essa não pode ser tratada por mais de 6 semanas por antibioticoterapia e, caso a infecção não apresente melhora entre 2 e 4 semanas, é necessária reavaliação para seleção de um novo antibiótico ou tratamento cirúrgico (IWGDF, 2019a).

Na cirurgia de ressecção de osso por osteomielite é indicado a coleta de tecido ósseo para a realização de cultura, detectando uma possível infecção residual. No mais, em casos de infecção ativa, não é recomendado a utilização de terapias complementares como oxigenoterapia hiperbárica, tratamentos com fatores de crescimento, antissépticos tópicos ou terapia de pressão negativa (IWGDF, 2019a).

Para as intervenções de cicatrização de úlceras do pé diabético é indicado desbridamento cortante de necrose, calosidade ao redor da úlcera e tecido necrótico, levando em consideração as contraindicações, como isquemia grave. Os curativos devem ser escolhidos com base no controle do exsudato, custo e conforto. Os impregnados com octassulfato de sacarose devem ser utilizados em úlceras neuro isquêmicas, não infectadas e de difícil cicatrização (IWGDF, 2019a).

Para reduzir a área da ferida no pós-operatório, indica-se a terapia de pressão negativa junto ao tratamento convencional. Sugere-se que não sejam utilizados agentes que promovam a cicatrização, pois estes alteram a biologia da úlcera, incluindo produtos bio modificados de pele, fatores de crescimento, dióxido de carbono tópico, gel plaquetário, dentre outros (IWGDF, 2019a).

CONCLUSÃO

Evidencia-se, portanto, como o Diabetes Mellitus tem relevante impacto no estado funcional, bem-estar e sobrevivência dos indivíduos. A doença resulta, ainda, em grandes consequências a nível

econômico, com o aumento da utilização dos serviços de saúde, perda de produtividade e cuidados prolongados requeridos para tratar suas complicações crônicas, destacando-se a Síndrome do Pé Diabético (GREGG, 2016).

A tríade neuropatia periférica, vasculopatia e susceptibilidade para infecção é um clássico cenário de alto risco que deve ser evitado para o não desenvolvimento do Pé Diabético. Contudo, apesar dos esforços na prevenção e diagnóstico precoce de úlceras, as amputações são frequentemente realizadas em mais da metade dos casos, resultando no aumento do risco de morte (IDF, 2019; SANTOS, 2015).

Sendo assim, é imprescindível que tais condutas sejam incorporadas no cotidiano dos profissionais de saúde de uma maneira direcionada para cada necessidade, minimizando os agravos.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ALONSO, Dante R. et al. **Prevalencia moderada de pie en riesgo de ulceración en diabéticos tipo 2 según IGWDF en el contexto de la atención primaria.** Horizonte Médico (Lima), v. 18, n. 4, p. 9-18, 2018a.

ALONSO, Dante R.; PAREDES, José Cabrejo. **Exactitud y seguridad diagnóstica de la prueba neurológica y arterial según IWGDF en la neuropatía periférica diabética y enfermedad arterial periférica para diabéticos tipo 2 en la atención primaria de salud.** Horizonte Médico (Lima), v. 18, n. 3, p. 12-18, 2018b.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). **Diagnosis and classification of diabetes mellitus.** Diabetes Care. Vol. 37, Supplement 1. Jan, 2014.

BAKKER, Karel et al. (2015). **The 2015 IWGDF guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: Development of an evidence-based global consensus.** Diabetes/metabolism research and reviews. 32. 10.1002/dmrr.2694.25. SK Lynch , MD Abramoff A retinopatia diabética é um distúrbio neurodegenerativo Vis. Res. , 139 (2017), pp. 101 - 107.

BALDASSARIS, Maria Luiza Rennó Moreira; MARTÍNEZ, Beatriz Bertolaccini. **Adaptação transcultural do instrumento para exame do pé diabético em 3 minutos.** Revista Brasileira De Medicina De Família E Comunidade, v. 15, n. 42, p. 2008-2008, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica.

Manual do pé diabético: estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília, 2016.

COUSELO-FERNÁNDEZ, Ignacio; RUMBO-PRIETO, Jose María. **Riesgo de pie diabético y déficit de autocuidados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.** *Enfermería universitaria*, v. 15, n. 1, p. 17-29, 2018.

DEWI, Ffion; HINCHLIFFE, Robert J. **Foot complications in patients with diabetes.** Surgery (Oxford), 2020.

D'SOUZA, Melba Sheila et al. **Foot care behaviors among adults with type 2 diabetes.** *Primary care diabetes*, v. 10, n. 6, p. 442-451, 2016.

DUARTE, Nádia; GONÇALVES, Ana. Pé diabético. *Angiologia e cirurgia vascular*, v. 7, n. 2, p. 65-79, 2011.

GREGG, EW; SATTAR, N; ALI, MK. **The changing face of diabetes complications.** *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4(6):537-47.

GROSSMAN, Sheila C.; PORTH, Carol M. **Fisiopatologia.** 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

HAMMER, Gary D.; MCPHEE, Stephen J. **Fisiopatologia da doença: uma introdução à medicina clínica.** 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **IDF Diabetes Atlas.** 9 ed. Bruxelas, 2019.

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT (IWGDF). **Tradução das Recomendações do IWGDF pelo GEPED.** Disponível em: <<https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/03/Portuguese-translation-IWGDF-2019-update.pdf>>. Acesso em: 20 Nov 2020. 2019a

INTERNATIONAL WORKING GROUP ON THE DIABETIC FOOT (IWGDF). **Guidelines on the prevention and management of diabet foot disease.** Disponível em: <<https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2019/05/IWGDF-Guidelines-2019.pdf>>. Acesso em: 20 Nov 2020. 2019b

KARTHA, CC et al. **Mecanismos de Defeitos Vasculares em Diabetes Mellitus.** Springer Nature, pp. 95 - 107, 2017.

LUSTOSA, Larissa Carvalho Ribeiro de Sá et al. **Metabolic syndrome in adolescents and its association with diet quality.** *Rev. Nutr.*, v. 32, e180004, Campinas, 2019. <https://doi.org/10.1590/1678-9865201932e190004>.

SANTOS, Isabel Cristina Ramos Vieira et al. **Fatores associados a amputações por pé diabético.** *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 14, n. 1, p. 37-45, 2015.

SILVA, Luzia Wilma Santana da et al. **Cuidados de los pies de personas con diabetes mellitus:**

acciones protectoras vinculadas a la promoción de la salud. Enfermería: Cuidados Humanizados, v. 5, n. 2, p. 12-18, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2019-2020.** Disponível em: <<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/DIRETRIZES-COMPLETA-2019-2020.pdf>>. Acesso em: 12 Mai 2020.

VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA NO REPOUSO EM PACIENTES COM DIABETES *MELLITUS* TIPO 1 COM NEUROPATIA AUTÔNOMICA CARDÍACA

José Américo Santos Azevedo¹;

Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Amapá.

<http://lattes.cnpq.br/9504991531652308>

Daianne Freires Fernandes²;

Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Amapá.

<http://lattes.cnpq.br/2349705888893323>

Demilto Yamaguchi da Pureza³;

Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Amapá.

<http://lattes.cnpq.br/9446157967930367>

Wollner Materko⁴;

Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá, Amapá.

<http://lattes.cnpq.br/7169355551481923>

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi analisar a influência autonômica através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) como medida avaliativa, em pessoas com a diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1); e em indivíduos com a DM1 em associação à neuropatia autonômica cardíaca (NAC). Trata-se de um estudo descritivo, transversal com abordagem quantitativa, com 57 voluntários jovens, do sexo masculino. Foram coletados sinais de eletrocardiograma de pessoas com a DM1 na presença de NAC (GNACD), em indivíduos voluntários com DM1 sem a existência de NAC (GDM) e em voluntários saudáveis (GC). A análise estatística comparou as características físicas e antropométricas entre os diferentes grupos. Posteriormente, os parâmetros da VFC baseado na média de todos os intervalos RR normais (MRRi), proporção de intervalos RR com diferenças sucessivas de mais de 50 Mv (pNN50), desvio padrão de todos os intervalos RR normais (SDNN) e raiz quadrada da média das somas dos quadrados das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD) foram comparados entre os diferentes grupos. Ambas as análises foram realizadas pela análise de variância Anova *one-way* e o *post-hoc Student-Newman-Keuls test* com $\alpha = 0,05$. O efeito da MRRi da VFC em relação aos grupos, evidenciando-se um comportamento diferente ($p < 0,001$), pois os voluntários do GNACD e GDM

apresentaram uma diminuição quando comparado ao GC. Assim como, os parâmetros pNN50, SDNN e RMSSD exibiram resultados similares entre GNACD e GDM. Entretanto, só apresentou diferença significativa entre GNACD quando comparado ao GC no pNN50 ($p = 0,007$), SDNN ($p = 0,005$) e RMSSD ($p = 0,005$) para a análise da modulação autonômica cardíaca de repouso dos voluntários. Dessa forma, a VFC se demonstra como uma boa ferramenta para detectar alterações autonômicas em voluntários com a DM1 e como uma adequada medida de avaliação diagnóstica e prognóstica para pessoas que tenham a DM1 na presença de NAC, e com isso, a VFC tende a permanecer com as funções vagais diminuídas.

PALAVRAS-CHAVE: Variabilidade da frequência cardíaca. Diabetes *mellitus* tipo I. Neuropatia autonômica cardíaca.

HEART RATE VARIABILITY IN REST IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS WITH CARDIAC AUTONOMIC NEUROPATHY

ABSTRACT: The aim of the present study was to analyze the autonomic influence through heart rate variability (HRV) as an evaluative measure, in people with type 1 diabetes mellitus (DM1); and in individuals with DM1 in association with cardiac autonomic neuropathy (NAC). This is a descriptive, cross-sectional study with a quantitative approach, with 57 young male volunteers. Electrocardiogram signals were collected from people with DM1 in the presence of NAC (GNACD); in volunteers with DM1 without the presence of NAC (GDM); and in healthy volunteers (CG). The statistical analysis compared the physical and anthropometric characteristics between the different groups. Subsequently, HRV parameters based on the mean of all normal RR intervals (MRRi), proportion of RR intervals with successive differences of more than 50 Mv (pNN50), standard deviation of all normal RR intervals (SDNN) and square root of mean of the sums of squares of the differences between adjacent normal RR intervals (RMSSD) were compared between the different groups. Both analyzes were performed using the one-way Analysis of Variance and the post-hoc Student-Newman-Keuls test with $\alpha = 0.05$. The effect of the HRV MRRi in relation to the groups, showing a different behavior ($p < 0.001$), as the GNACD and GDM volunteers showed a decrease when compared to the CG. As well, the parameters pNN50, SDNN and RMSSD exhibited similar results between GNACD and GDM. However, it only showed a significant difference between GNACD when compared to the GC in pNN50 ($p = 0.007$), SDNN ($p = 0.005$) and RMSSD ($p = 0.005$) for the analysis of the cardiac autonomic modulation of the volunteers. In this way, HRV is shown to be a good tool to detect autonomic changes in volunteers with DM1 and as an adequate measure of diagnostic and prognostic evaluation for people who have DM1 in the presence of NAC, and with that, HRV tends to remain with diminished vagal functions.

KEY WORDS: Heart rate variability. Type 1 diabetes *mellitus*. Cardiac autonomic neuropathy.

INTRODUÇÃO

A diabetes *mellitus* (DM) é uma doença caracterizada pelo excesso de glicose no sangue; produção deficiente de insulina pelo pâncreas; comprometimento de metabolismo de carboidratos, gorduras e proteínas (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2015) e tende a alterar a modulação autonômica (OLIVEIRA et al., 2018; GULGUN, 2017). Na DM acontece um processo de ausência de produção de insulina pelas células betas, das ilhotas pancreáticas de Langerhans, ou por doenças que interferem na produção ou ação da insulina no organismo (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2017). Dentre as classificações da DM, encontra-se a Diabetes *Mellitus* Tipo I (DM1) ou insulino dependente com maior prevalência em criança e adolescente, sendo considerada uma diabetes juvenil, torna-se necessária a injeção de insulina para evitar a cetoacidose (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2013).

A última edição do Atlas de Diabetes da *International Diabetes Federation* (IDF) apresenta no mundo a existência de 463 milhões de adultos estão atualmente vivendo com DM, e há uma estimativa de 9,3% em adultos de idade entre 20 e 79 anos. E existe um restante de 1,1 milhões de crianças e adolescentes com menos de 20 anos que vivem com, especificamente, a DM1, pois cerca de 10% de todas as pessoas com DM têm a DM1 (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2019). E ao que refere ao Brasil, há uma prevalência de aproximadamente 7,5% de pessoas com DM, e 5% a 10% delas são acometidas pela DM1 (FLOR; CAMPOS, 2017).

A Sociedade Brasileira de Diabetes (2017) relata à medida que a DM1 evolui, tende a apresentar distúrbios de surgimento de outras patologias, como é o caso da síndrome metabólica, pois a sua evolução afeta os vasos sanguíneos de vários tecidos, ocasionando o infarto agudo de miocárdio, o acidente vascular encefálico, a aterosclerose, a doença renal, a catarata, a cegueira, a isquemia, a gangrena dos membros, a retinopatia e, principalmente, a neuropatia autonômica cardiovascular (NAC).

A NAC tem uma prevalência pode variar de 2,5% até 90% dos pacientes com DM1 e essa variabilidade significativa é atribuída à falta de critérios diagnósticos uniformes, pois o diagnóstico da NAC acontece por meio do teste do reflexo autonômico cardíaco considerado o padrão-ouro em avaliar a função simpática e vagal (EWING et al., 1980; AGASHE; PETAK, 2018). Partindo disso, a NAC na DM resulta em morbidade significativa e contribui para um risco aumentado de isquemia silenciosa, mortalidade perioperatória (AGASHE; PETAK, 2018), e também lesão de fibras nervosas sensitivas, motoras e autonômicas que inervam o coração e vasos sanguíneos, com isso, essa lesão tende a ser reversível ou permanente (ABBOTT et al., 2011), associado com aumento de pressão arterial (LIBIANTO et al., 2018).

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) descreve oscilações nos intervalos entre batimentos cardíacos consecutivos em intervalos R-R, sendo um marcador quantitativo de balanço autonômico, simples e não invasivo que avalia o comportamento do SNA sobre o coração (OLIVEIRA et al., 2018). Nesse sentido, a NAC em pessoas com a DM1, pode até mesmo causar uma diminuição na VFC interferindo nos impulsos autonômicos (AGASHE; PETAK, 2018; RAZANSKAITE-

VIRBICKIENE et al., 2017), pois a VFC tem função de analisar o comportamento do sistema nervoso autônomo (SNA) na condição de paciente com a DM1, uma vez que uma baixa na VFC torna-se um indicador de adaptação anormal e insuficiente do sistema cardíaco em relação ao SNA, principalmente, com aumento da atividade simpática (SILVA et al., 2017).

Estudos anteriores identificaram que alterações na modulação autonômica ocorrem em pacientes com DM1 (GULGUN, 2017) e na existência concomitante de NAC (AGASHE; PETAK, 2018). No entanto, há uma carência de estudos relacionando a influência autonômica baseado na VFC e comparando os diferentes grupos de DM1 com e sem a NAC e o grupo controle, o que torna uma linha de investigação e a justificativa do presente estudo. Em virtude disso, o objetivo do presente estudo foi analisar a influência autonômica baseado na VFC como medida não-invasiva, em pacientes com a DM1 com e sem presença de NAC e comparar ao grupo controle.

METODOLOGIA

O protocolo do estudo foi aprovado por um Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos do Hospital Universitário Pedro Ernesto da Universidade do Rio de Janeiro (protocolo: CAAE 41891315.3.0000.5259), com o objetivo de ter acesso aos dados coletados de sinais de eletrocardiograma (ECG) em pessoas voluntárias com diabetes *mellitus* tipo 1 com presença de NAC, em indivíduos voluntários com diabetes *mellitus* tipo 1 sem a existência de NAC, e em voluntários saudáveis.

Amostra

Este estudo foi desenhado com uma pesquisa experimental de abordagem quantitativo de natureza aplicada e com o objetivo descritivo caracterizado em corte transversal de 57 voluntários jovens, do sexo masculino, no qual foi dividido em três grupos: grupo diabetes *mellitus* tipo 1 com o diagnóstico de NAC (GNACD, n = 20) descritos classicamente por Ewing et al. (1980), grupo com diabetes *mellitus* tipo 1 (GDM, n = 17), e grupo controle (GC, n = 20). Todos os voluntários se apresentaram com ausência de história de doença cardiopulmonar e não estavam envolvidos em qualquer programa de exercício físico.

Como critério de elegibilidade, as pessoas com diabetes *mellitus* tipo 1 foram selecionadas com o referido diagnóstico dessa patologia de acordo com a *American Diabetes Association* (2013), com o acompanhamento regular no ambulatório do Serviço de Diabetes e com uma avaliação laboratorial de rotina de variáveis como: glicose de jejum, taxa de excreção urinária, de albumina e hemoglobina glicada, livres de descompensação da diabetes *mellitus*, sem enfermidade cardiovascular aguda ou crônica e que não praticavam atividade física regular há pelo menos seis meses.

Uma vez selecionados, todos os voluntários foram encaminhados ao setor de Arritmias e Eletrocardiologia onde foram submetidos aos seguintes critérios de exclusão: presença de cardiopatia, isquêmica ou valvar; estar em uso de drogas de ação cardiovascular; ingerir álcool e cafeína, com

presença de arritmia cardíaca do tipo fibrilação atrial no eletrocardiograma e desbloqueios de ramo direito, esquerdo ou atrioventricular no eletrocardiograma.

Medida Antropométrica

Houve durante uma sessão de orientação, procedimentos de testes, e ao compromisso de tempo necessário para a participação neste estudo, essas instruções foram explicadas verbalmente aos potenciais participantes. Eles foram avaliados quanto à estatura, massa corporal, idade e índice de massa corporal (IMC). A estatura foi medida em centímetros, enquanto que a massa corporal foi medida com precisão de 0,1 kg usando uma balança mecânica com estadiômetro acoplado (Filizola, Brasil). O IMC foi calculado como o quociente entre peso sobre altura ao quadrado (kg/m^2).

Procedimentos experimentais

Os testes foram realizados em uma sala silenciosa com temperatura mantida a 22°C e sempre entre 8 a 10 horas da manhã. Após as medidas antropométricas, todos os sujeitos foram instruídos a ficar em repouso em posição supina por 5 min, enquanto respiravam normalmente para a aquisição do sinal cardíaco por meio de um eletrocardiógrafo convencional de 12 derivações (Cardiofax 8110, Nikon Konden).

Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca

A análise da VFC no domínio do tempo foi realizada com o sistema Predictor IIc Heart Rate Variability ECG versão 3.0 ART – Corazonix ligado a um microcomputador para obter os parâmetros clássicos: média de todos os intervalos RR normais (MRRi), proporção de intervalos RR com diferenças sucessivas de mais de 50 Mv (pNN50), desvio padrão de todos os intervalos RR normais (SDNN) e raiz quadrada da média das somas dos quadrados das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD). Todos esses parâmetros no domínio do tempo foram computados como recomendado pela Força Tarefa da Sociedade Europeia de Cardiologia e da Sociedade Norte-americana de Eletrofisiologia (1996).

Análise Estatística

O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi realizado para testar a normalidade da distribuição dos dados. A análise estatística dividiu-se em descritiva e inferencial. A primeira foi buscar a definição do perfil do grupo, sendo expressa como média e desvio padrão, além do intervalo de confiança de 95% em torno da média (IC95%). Enquanto que na segunda foi comparar as características físicas, antropométricas e hemodinâmicas entre os diferentes grupos e, finalmente, foram comparados os

valores dos parâmetros da VFC por meio da análise de variância Anova *one-way* e o *post-hoc Student-Newman-Keuls test*, quando encontrada diferença significativa. Todas as análises foram realizadas em *software* SPSS versão 22 (SPSS, USA) com $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As características físicas e antropométricas dos grupos dos voluntários dos três grupos: GNACD ($20,6 \pm 9,61$ anos e $20,8 \pm 10,3$ kg/m²), GDM ($23,6 \pm 10,3$ anos e $21,9 \pm 3,3$ kg/m²) e GC ($23,7 \pm 10,3$ anos e $22,5 \pm 3,8$ kg/m²). A baixa dispersão dos dados devido aos baixos valores de desvio padrão aponta para um grupo bastante homogêneo, confirmando a normalidade da distribuição para cada variável ($p > 0,10$). A amostra tenha sido composta por jovens de faixa etária ($p = 0,98$) e IMC ($p = 0,51$), semelhantes entre os ambos os grupos, no qual possibilitou comparar os parâmetros da VFC.

A Tabela 1 demonstra o efeito da MRRi da VFC em relação aos grupos, evidenciando-se um comportamento diferente, pois os voluntários do GNACD e GDM apresentaram uma diminuição quando comparado ao GC, após o ajuste de *Student-Newman-Keuls test* ($p < 0,001$). Assim como, os parâmetros pNN50, SDNN e RMSSD exibiram resultados similares entre GNACD e GDM. Entretanto, só apresentaram diferença significativa entre GNACD quando comparado ao GC no pNN50 ($p = 0,007$), SDNN ($p = 0,005$) e RMSSD ($p = 0,005$) para a análise da modulação autonômica cardíaca de repouso dos voluntários no domínio do tempo.

Tabela 1. Parâmetros da variabilidade da frequência cardíaca dos voluntários

Variáveis	GNACD (n=20)	GDM (n=17)	GC (n=20)
MRRi (ms)	825,4 ± 108,6	827,4 ± 127,3	998,6 ± 106
RMSSD (ms)	36,2 ± 25,4	60,1 ± 3,4	76,5 ± 25,4
SDNN (ms)	41,4 ± 21,5	60,1 ± 34,0	77,2 ± 40,9
pNN50 (%)	16,0 ± 19,5	29,2 ± 23,5	40,4 ± 26,7

Valores são expressos em média e DP é o desvio padrão e

IC95% é o intervalo de confiança de 95% em torno da média.

A proposta do presente estudo foi analisar a influência autonômica baseado na VFC como medida não-invasiva, em pacientes com a DM1 com e sem presença de NAC e comparar ao grupo controle, acredita-se que apesar da literatura deixar claro que pacientes que possuem diabetes, tendem a ter uma menor VFC (CARDOSO et al., 2020; MATERKO; FERNANDES; PENA, 2020), os resultados apresentados aqui, demonstrou que a VFC no domínio do tempo não apresentou diferença

significativa entre os grupos com DM1 com e sem a NAC. Além disso, o grupo com DM1 com a NAC apresentou diferença significativa somente quando comparado com o grupo controle, ou seja, isto demonstra um acometimento na saúde cardiovascular do DM1 independente do quadro de NAC.

A VFC tem como finalidade analisar os impulsos autonômicos e compreender alterações de adaptação inadequada do SNA através de seus índices baseado em cálculo matemáticos no domínio do tempo e da frequência (SILVA et al., 2017). Nessa perspectiva, a VFC aparece constantemente como preditor de patologias que tem relação com a DM1, tais como, a síndrome metabólica (GULGUN, 2017; WILSON et al., 2017) e a NAC, sendo que a NAC é uma patologia subdiagnosticada, mas que tende a desenvolver-se gradativamente, causando sérios danos na função cardiovagal e, posteriormente, costuma atingir a função simpática (AGASHE; PETAK, 2018).

A justificativa do presente estudo se faz em apoiar as investigações científicas vigentes e contemporâneas relacionando o tema exposto (MATERKO, 2018; WILSON et al., 2017) e que apontam algumas das principais formas de análises da VFC, confirmando sua capacidade de ser uma ferramenta de grande relevância para identificar e auxiliar na compreensão da influência da modulação autonômica em pessoas com a DM (CARDOSO et al., 2020; MATERKO; FERNANDES; PENA, 2020) e em indivíduos com a DM1 e na existência de NAC (AGASHE; PETAK, 2018; RAZANSKAITE-VIRBICKIENE et al., 2017; OLIVEIRA et al., 2018).

Nesse aspecto, alguns estudos (OLIVEIRA et al., 2018; SILVA et al., 2017; ARROYO-CARMONA et al., 2016) avaliaram a relação da VFC na DM1 em ausência de NAC, pois perceberam por meio de métodos lineares no domínio do tempo e da frequência com um monitor Polar S810i foi possível identificar alguns índices promissores, como o RMSSD, SDNN, pNN50, baixa frequência (BF), alta frequência (AF), representando uma melhor capacidade prognóstica de sensibilidade e de especificidade para distinguir indivíduos diabéticos em relação a indivíduos saudáveis (SILVA et al., 2017), por apresentar aumento na atividade simpática (LF) e redução na atividade parassimpáticas do SNA (RMSSD, SDNN, pNN50 e AF), corroborando com os resultados dessa presente pesquisa.

Hjortkjær e colaboradores (2019) investigaram os parâmetros no domínio do tempo para a detecção da NAC em pacientes jovens que tinham a DM1, no qual notaram que as medidas foram significativamente mais baixas no grupo NAC em relação ao grupo controle (AGASHE; PETAK, 2018; RAZANSKAITE-VIRBICKIENE et al., 2017; RAZANSKAITE-VIRBICKIENE et al., 2017), confirmando os resultados do presente estudo. Vale ressaltar que o presente estudo observou uma diferença significativa nos parâmetros no domínio do tempo da VFC entre o grupo com DM1 com a NAC somente quando comparado com o grupo controle.

Dentre as limitações desse referente estudo, houve poucas literaturas atuais de cunho prospectivo que debatessem de forma mais enfatizada a VFC e uma possível associação com medidas antropométricas. Dessa maneira, sugerem-se mais estudos prospectivos e inovadores com utilização de medidas antropométricas na VFC relacionada à NAC em pessoas com a DM1.

CONCLUSÃO

Dessa forma, a VFC se demonstra como uma boa ferramenta para detectar alterações autonômicas em voluntários com a DM1 como uma adequada medida de avaliação diagnóstica e prognóstica para pessoas que tenham a DM1 na presença NAC. E nessas circunstâncias, a VFC tende a permanecer com funções vagais diminuídas. Os resultados encontrados mostram que o DM1 influencia na diminuição da VFC trazendo riscos à saúde e, conseqüentemente, podendo levar a morte.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, Caroline A. et al. Prevalence and characteristics of painful diabetic neuropathy in a large community-based diabetic population in the UK. **Diabetes care**, v. 34, n. 10, p. 2220-2224, 2011.

AGASHE, Shruti; PETAK, Steven. Cardiac autonomic neuropathy in diabetes mellitus. **Methodist DeBakey cardiovascular journal**, v. 14, n. 4, p. 251, 2018.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION et al. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 32, n. Supplement 1, p. S62-S67, 2009.

ARROYO-CARMONA, Rosa Elena et al. Heart rate variability as early biomarker for the evaluation of diabetes mellitus progress. **Journal of diabetes research**, v. 2016, 2016.

ATLAS, Diabetes. International diabetes federation. IDF diabetes atlas. **Brussels: International Diabetes Federation**, 2015.

CARDOSO, Thiago Santos et al. Efeitos crônico da prática do exercício físico na variabilidade da frequência cardíaca em idosos com diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 28, n. 2, 2020.

EWING, D. J.; CAMPBELL, I. W.; CLARKE, B. F. The natural history of diabetic autonomic neuropathy. **QJM: An International Journal of Medicine**, v. 49, n. 1, p. 95-108, 1980.

FLOR, Luisa Sorio; CAMPOS, Monica Rodrigues. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, p. 16-29, 2017.

GULGUN, Mustafa et al. Cardiac Autonomic Functions May be Influenced by Body Weight. **Arquivos**

Brasileiros de Cardiologia, v. 109, n. 6, p. 620-621, 2017.

HJORTKJÆR, Henrik Ø. et al. Left ventricular remodelling and cardiac chamber sizes in long-term, normoalbuminuric type 1 diabetes patients with and without cardiovascular autonomic neuropathy. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 33, n. 2, p. 171-177, 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF Diabetes Atlas**. 9^a.ed. North America: Suvi Karuranga, 2019. 176p. Available in: https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133351_IDFATLAS9e-final-web.pdf. Access in: 05 Jul. 2020.

LIBIANTO, Renata et al. Pathophysiological links between diabetes and blood pressure. **Canadian Journal of Cardiology**, v. 34, n. 5, p. 585-594, 2018.

MATERKO, W.; FERNANDES D. F.; PENA, F. P. S. Stratification of the type 2 diabetes mellitus based on heart rate variability parameters in elderly women at rest. **Journal Biomedical Engineering Medical Imaging**, v. 7, n. 3, p. 01-08, 2020.

MATERKO, Wollner. Stratification Fitness Aerobic Based on Heart Rate Variability during Rest by Principal Component Analysis and K-means Clustering. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 21, n. 1, p. 91-101, 2018.

OLIVEIRA, Elaine Aparecida de et al. Influência do Diabetes Tipo 1 na Análise Simbólica e Complexidade da Variabilidade da Frequência Cardíaca em Jovens Adultos. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 111, n. 1, p. 94-101, 2018.

RAZANSKAITE-VIRBICKIENE, Dovile et al. Can coefficient of variation of time-domain analysis be valuable for detecting cardiovascular autonomic neuropathy in young patients with type 1 diabetes: a case control study. **BMC Cardiovascular Disorders**, v. 17, n. 1, p. 1-9, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da sociedade brasileira de diabetes (2017-2018). **São Paulo**: Editora Clannad, 2017.

SILVA, Anne Kastelianne França da et al. Sensitivity, specificity and predictive value of heart rate variability indices in type 1 diabetes mellitus. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 108, n. 3, p. 255-262, 2017.

TASK FORCE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY THE NORTH AMERICAN SOCIETY OF PACING. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043-1065, 1996.

WILSON, Luke C. et al. Resting heart rate variability and exercise capacity in Type 1 diabetes. **Physiological reports**, v. 5, n. 8, p. e13248, 2017.

PREVALÊNCIA DE AMPUTAÇÃO EM MEMBROS INFERIORES EM IDOSOS COM DIABETES MELLITUS

Alessandra Maria Barros de Lima¹

UNIFACOL, Vitória de Santo Antão – PE.

<http://lattes.cnpq.br/9064232627015612>.

Suênia Lima da Costa²

UNIFACOL, Vitória de Santo Antão – PE.

<http://lattes.cnpq.br/7211411661716200>

Nathalia Cristina Álvares Raimundo³

UNIFACOL, Vitória de Santo Antão-PE.

<http://lattes.cnpq.br/9628923825924036>

RESUMO: Tem como objetivo analisar a prevalência de amputações em membros inferiores dos idosos com Diabete Mellitus. Trata-se de uma revisão da literatura, estima-se que 40% a 45% de todos as pessoas com amputação de membros inferiores sejam portadores de Diabete Mellitus (DM), as amputações de membros inferiores (AMI) causam um grande impacto socioeconômico, de socialização e qualidade de vida. Soma-se a isto o estímulo ao autocuidado, o atendimento interdisciplinar e a educação em saúde. Acredita-se, que, dentre todas as amputações, as de membros inferiores ocorrem em 85% dos casos, sendo suas causas mais comuns: insuficiência vascular periférica como consequência de diabetes, aterosclerose, embolias, trombozes arteriais, traumatismos e tumores malignos. Das causas vasculares que levam a amputação, o diabetes corresponde a 80%, e as taxas de mortalidade associada à amputação variam de 6 a 17%. As amputações podem levar a complicações como: hematoma, infecções, necrose, contraturas, neuromas, sensação fantasma e dor fantasma, além das complicações psicológicas. Concluiu-se que a prevenção é a melhor alternativa para diminuir este percentual de amputação e melhorar a qualidade de vida dos diabéticos. E que esse estudo sobre a diabetes mellitus pode afetar toda a população, em diferentes idades, sendo mais presente na terceira idade, é de fundamental importância o acompanhamento desses idosos.

PALAVRAS-CHAVE: Pé diabético. Doença crônica. Amputações.

PREVALENCE OF AMPUTATION IN LOWER MEMBERS IN ELDERLY WITH DIABETES MELLITUS

ABSTRACT: It aims to analyze the prevalence of lower limb amputations in the elderly with Diabetes Mellitus. This is a literature review, it is estimated that 40% to 45% of all people with lower limb amputations have Diabetes Mellitus (DM), lower limb amputations (AMI) cause a great socioeconomic impact, socialization and quality of life. Added to this is the encouragement of self-care, interdisciplinary care and health education. It is believed that, among all amputations, lower limb amputations occur in 85% of cases, with the most common causes being: peripheral vascular failure as a consequence of diabetes, atherosclerosis, embolisms, arterial thrombosis, trauma and malignant tumors. Of the vascular causes that lead to amputation, diabetes corresponds to 80%, and the mortality rates associated with amputation vary from 6 to 17%. Amputations can lead to complications such as: hematoma, infections, necrosis, contractures, neuromas, phantom sensation and phantom pain, in addition to psychological complications. It was concluded that prevention is the best alternative to decrease this percentage of amputation and improve the quality of life of diabetics. And that this study on diabetes mellitus can affect the entire population, at different ages, with a greater presence being in the elderly, the monitoring of these elderly people is of fundamental importance.

KEY WORDS: Diabetic foot. Chronic disease. Amputations

INTRODUÇÃO

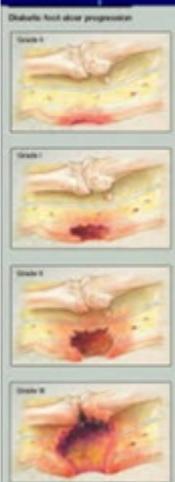
As amputações de membros inferiores (AMI) causam um grande impacto socioeconômico, com perda da capacidade laborativa, da socialização, qualidade de vida, complicações como: hematoma, infecções, necrose, contraturas, neuromas, sensação fantasma e dor fantasma. As AMI ocorrem em 85% dos casos das cirurgias de amputação. Os níveis de amputação de membros inferiores são divididos em: dedo, transmetatarsica, transtibial, desarticulação do joelho, transfemoral e desarticulação do quadril. (CARVALHO *et al.*, 2005) As amputações por doença arterial oclusiva periférica (DAOP) associadas a infecções ocorrem com maior frequência em pacientes com diabetes, e se o processo infeccioso não for removido adequadamente, poderá haver necessidade de uma nova amputação num nível mais proximal. O diabetes mellitus (DM) é responsável por metade das amputações não traumáticas no mundo. A longa duração da doença, a hiperglicemia prolongada, a dislipidemia, os hábitos de fumar e ingerir bebida alcoólica, a presença de neuropatia, de DAOP e de lesões ulcerativas previas são alguns dos fatores de risco para AMI em pessoas com DM. (CAROMANO *et al.*, 1992).

O pé diabético é responsável por grande parte das internações e pessoas com diabetes e alguns fatores, como idade, tempo e diagnóstico controle metabólico, tabagismo, alcoolismo, obesidade, hipertensão e falta de hábitos higiênicos com os pés aceleram o desenvolvimento desta complicação, favorecendo a formação de úlcera, infecção, gangrena até a amputação. Segundo Levin E O'Neal (2002) os mecanismos e as causas que levam as úlceras dos pés das pessoas com diabetes são:

78% neuropatia diabética, 77% traumatismo leve, 63% deformidades, 37% edema, 35% isquemia periférica, 30% calor 1% infecção 3%. As lesões do pé diabético resultam de dois ou mais fatores intrínsecos que atuam concomitantemente e podem ser desencadeadas por traumas intrínsecos ou extrínsecos, associados à neuropatia periférica que por sua vez encontra-se presente em 80% a 85% dos casos e pode comprometer as fibras sensitivas, motoras e autonômicas provocando perda da sensibilidade dolorosa, perda de percepção plantar, temperatura e propriocepção e comprometimento motor, como observado na Figura 1.

Figura 1: Classificação do pé diabético.

Classificação do pé diabético
 • Sistema de classificação da Universidade do Texas



	Grau 0	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Estágio A	Lesão pré-úlceras ou pós-úlceras, sem avaria da pele	Úlcera superficial	Úlcera profunda	Úlcera profunda com envolvimento osteoarticular
Estágio B	+ infecção	+ infecção	+ infecção	+ infecção
Estágio C	+ isquemia	+ isquemia	+ isquemia	+ isquemia
Estágio D	+ infecção e isquemia	+ infecção e isquemia	+ infecção e isquemia	+ infecção e isquemia

Fonte: <https://pt.slideshare.net/ladufg/p-diabtico-4>

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura, realizada em novembro de 2020, através das bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em saúde (BVS), e Scientific Electronic Library Online (SciELO), foram selecionados 3 artigos, foram incluídos 2 artigos. Os critérios de inclusão e exclusão utilizados foram o idioma português. Os artigos estão disponíveis na íntegra. Trata-se de um estudo explorativo, com base de dados em artigos científicos publicados na rede, nos anos de 2009 a 2014. As variáveis estudadas foram: sociodemográficas (idade, sexo, procedência, tempo de diagnóstico de diabetes mellitus, tipo de tratamento para diabetes mellitus, número e região de amputação).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estima-se que 40% a 45% de todas as pessoas com amputação de membros inferiores sejam portadores de DM, amputações maiores são dez vezes mais frequentes em portadores de DM com Doença Arterial Periférica do que em não diabéticos com o mesmo acometimento. As lesões arterioscleróticas na diabetes têm similaridade com a arteriosclerose da não diabetes, porém, alguns aspectos diferenciam a doença vascular das extremidades inferiores dos portadores de DM e dos não portadores de DM. No primeiro grupo há mais envolvimento dos vasos distais, a arteriosclerose é mais difusa, mais grave, o desenvolvimento da doença é mais acelerado, as pessoas portadoras de DM tem maior risco de apresentar eventos trombóticos.

São considerados fatores de risco para a AMI em portadores de DM: características socioeconômico-cultural, demográficas, ambientais, genéticas, falta de acesso aos serviços de saúde, duração da doença, hábitos de vida deletérios à saúde, e hiperglicemia prolongada. Um dos fatores que aumentam o potencial de risco para AMI no portador de diabetes é a ineficiência do diagnóstico precoce principalmente na rede primária de assistência, o que acarreta uma subnotificação de claudicação intermitente, aumentando o risco de eventos isquêmicos, gangrena, amputação e óbito. Além do diagnóstico ser ineficaz, aproximadamente metade dos indivíduos portadores de diabetes não conhecem sua condição, e 20% dos que a conhece não fazem nenhum tipo de tratamento. Nestes pacientes as úlceras e lesões teciduais tem grande probabilidade de se tornarem infectadas e devido à falta de autocuidado ou falta de orientação muitos chegam para o atendimento de emergência com quadro infeccioso grave, sendo algumas vezes submetidos a amputações primariamente, como único tratamento possível.

O autocuidado com os pés é fundamental para prevenção o pé diabético infectado, causa principal de AMI, representado por 56,4%, estes dados coincidem com os dados encontrados na literatura. Segundo Cosson *et al.* (2009) além da recomendação de programas educacionais abrangentes e intensivos, a aplicação de modelos simplificados com uso de folder ilustrativo, seguido de explicações breves, também contribuem para resultados positivos para prevenir traumas no pé do portador de DM.

CONCLUSÃO

Os fatores de risco devem ser trabalhados pelas equipes de saúde, a fim de reduzir os riscos trazidos pelo diabetes, com implantação de grupos de autoajuda, atividades de prevenção e promoção da saúde, tais como abordagens educativas e oficinas que abordem a temática.

Ressalta-se, ademais, a relevância de as equipes serem capacitadas e de programarem a prática de realização do exame dos pés de todos os diabéticos, enfatizando a importância da inspeção regular, hidratação, corte adequados das unhas, uso de calçados apropriados e uso correto da medicação, no sentido de aperfeiçoar a assistência.

A anamnese e o exame dos pés são condutas simples e primordiais para garantir que um percentual menor de diabéticos tenha seus pés ressecados, ulcerados e até mesmo amputados. Cada profissional de saúde pode fazer sua parte. E cada gestor também. No final trará benefícios para o cliente, para o profissional e para o município, com redução dos custos hospitalares, redução das taxas de amputação, melhoria na qualidade de vida e bem-estar desses indivíduos.

Diante desta realidade, propõe-se a adoção de medidas que contribuam para o diagnóstico precoce, tratamento adequado e prevenção de complicações, por meio de educação em saúde, rastreamento e acompanhamento dos grupos de risco.

REFERÊNCIAS

CAROMANO FA et al. Incidência de amputação e membro inferior, unilateral: análise de prontuários. **Rev Ter. Ocup. USP**, 1992; 3(1/2): 44-53.

CARVALHO, F. S.; KUNZ, V. C.; DEPIERI, T. Z.; CERVELINI, R. **Prevalência de amputação em membros inferiores de causa vascular: análise de prontuários.** Arq. Ciênc. Saúde Unipar, Umuarama, 9(1), jan./abr. p.23-30, 2005.

CARVALHO FS et al. Prevalência de amputação em membros inferiores de causa vascular: análise de prontuários. **ArqCiênc. Saúde**, 2005; 9(1): 372-3

GAMBAMA et al. Amputações de extremidades inferiores por diabetes mellitus: estudo caso controle. **Rev. Saúde Pública**, 2004; 38(3): 399-404.

LUCCIA N. **Doença vascular e diabetes** J VASC BRAS; 2003; 2(1): 49-60.

LEVIN E O'NEAL. **O Pé Diabético**, Ed. Di-Livros, 2002, 6ª edição,

MATHEUS MCC, PINHO FS. **Buscando mobilizar-se para a vida apesar da dor ou da amputação.** ACTA PAUL ENFERM, 2006; 19(1): 49-55.

ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DA DOENÇA DE ALZHEIMER E DIABETES MELLITUS TIPO 2 E SUAS RESPECTIVAS RELAÇÕES: REVISÃO

Sabrina Fernandes das Dores Lobo¹

Faculdade Cosmopolita, Belém/PA.

<http://lattes.cnpq.br/4093840316825250>

Cintia Cristina Pereira Monteiro²

Faculdade Cosmopolita, Barcarena/PA.

<http://lattes.cnpq.br/3479888492230658>

Sabrina de Carvalho Cartágenes³

PPGNBC/UFPA, Belém/PA.

<http://lattes.cnpq.br/9137365873919214>

Luziane Farias Ferreira Coelho⁴

Faculdade Cosmopolita, Belém/PA.

<http://lattes.cnpq.br/6000218457304974>

RESUMO: Nos últimos anos, muitos estudos mostraram uma associação entre os distúrbios neurodegenerativos como a Doença de Alzheimer (DA) e o prejuízo da sinalização de insulina no SNC, sugerindo que a redução da ação e resistência à insulina desempenha um papel importante, através de diferentes mecanismos, na patogênese desses distúrbios cerebrais. O presente trabalho objetivou contextualizar por meio de achados na literatura a possível relação entre a Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) e a DA, tendo em vista o distúrbio na disfunção da insulina, além de analisar os aspectos que podem contribuir no controle dessas patologias. Foi realizado um levantamento bibliográfico através de pesquisas nas bases de dados Pubmed, MedLine, LILACS, Cochrane, BIREME, SciELO e Nature. Considerou-se nesse estudo artigos publicados entre os anos de 2010 a 2020, foram incluídos periódicos relacionados a diabetes mellitus e doença de Alzheimer bem como aqueles referentes a associação fisiopatológica entre ambas as doenças. A pesquisa revelou que os comprometimentos na utilização da glicose cerebral e no metabolismo energético representam anormalidades muito precoces que precedem ou acompanham os estágios iniciais do comprometimento cognitivo, levando ao conceito de que a sinalização de insulina prejudicada tem um papel importante na patogênese da

DA. Embora a ampla linha de pesquisa acerca relação da DM2 na DA. É necessário mais investigações nessa perspectiva, a fim de elucidar os mecanismos na DM2 que influenciam na gênese da DA.

PALAVRAS-CHAVE: Neurodegeneração. Resistência Insulínica. Saúde Pública.

RELATIONSHIP OF THE PHYSIOPATHOLOGIC AL ASPECT OF ALZHEIMER'S DISEASE AND DIABETES MELLITUS TYPE 2: A BRIEF REVIEW

ABSTRACT: In recent years, many studies have shown an association between neurodegenerative disorders such as Alzheimer's disease (AD) and impaired insulin signaling in the CNS, suggesting that reduced insulin action and resistance play an important role, through different mechanisms, in the pathogenesis of these brain disorders. Thus, the present work sought to contextualize in scientific evidence the possible relationship between Diabetes Mellitus Type 2 (DM2) and AD, in view of the disturbance in insulin dysfunction, in addition to analyzing the aspects that suggestively contribute to a relevant neurodegenerative disease. The survey of data on the study of the relationship between DM2 and AD was carried out through research in databases, continuing with a limitation in the results, with the focus of interest in studies from 2010 to 2020 and related to the theme. on "addressing the pathophysiological aspects of AD and DM2 and their respective relationships". The reassessment of the oldest literature revealed that impairments in the use of cerebral glucose and energy metabolism represent very early abnormalities that precede or accompany the initial stages of cognitive impairment, leading to the concept that impaired insulin signaling plays an important role. in the pathogenesis of AD. Further research is needed in this perspective, in order to elucidate the mechanisms in DM2 that influence the genesis of AD.

KEY WORDS: Neurodegeneration. Insulin Resistance. Public Health.

INTRODUÇÃO

A preocupação mundial com a neurodegeneração tem estimulado a pesquisa científica a elucidar os fatores de riscos relacionados ao estilo de vida da população, levando a interessantes descobertas entre associação do dismetabolismo e comprometimento cerebral (GRIECO et al., 2019). Nesta perspectiva, o eixo intestinal/cerebral, bem como, a liberação e respostas alteradas de insulina parecem ser os principais fatores no estabelecimento do metabolismo e o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas. Pois, De fato, a insulina funciona como fator neurotrófico essencial, quando ligado ao seu receptor, que está disseminado em áreas cognitivas como hipocampo e no sistema dopaminérgico (HAAS et al., 2016; FIORY et al., 2019).

A DM2 caracteriza um grupo de distúrbios metabólicos identificados por níveis de glicose aumentada no sangue, causando danos vasculares generalizados que afetam o coração, olhos, rins e nervos, resultando em várias complicações (CHO et al., 2018).

A DA é a principal causa de demência entre os idosos. O distúrbio degenerativo progressivo se caracteriza pela perda de sinapses, de neurônios cerebrais e por depósitos de fibrilas de peptídeos de beta-amilóide extraneuronais, constituindo as placas senis e a presença de agregados intraneuronais da proteína tau, formando os emaranhados neurofibrilares (CAVALCANTI E ENGELBARDT, 2012)

ADM2 e a DA são consideradas as doenças mais frequentes entre a população idosa. Ambas são potencialmente incapacitantes e apresentam um elevado impacto econômico social. Ainda possuem características clínicas e bioquímicas que sugerem mecanismos patogênicos comuns (CORDEIRO, 2013).

Nos últimos anos, estudos demonstraram a existência de uma associação entre os distúrbios neurodegenerativos como a DA e o prejuízo da sinalização de insulina no Sistema Nervoso Central (SNC) (KLEINRIDDERS et al., 2014; BIESSELS et al., 2014), sugerindo que a redução da ação e resistência à insulina desempenham um papel importante, através de diferentes mecanismos, na patogênese desses distúrbios cerebrais (TUMMINIA et al., 2018).

Neste sentido, esta pesquisa objetiva contextualizar, por meio de evidências científicas, a possível relação entre a DM2 e a DA, além de analisar os seus aspectos fisiopatológicos, tendo em vista a investigação do distúrbio na disfunção da insulina que presumivelmente implica no surgimento da demência em questão.

METODOLOGIA

O levantamento das informações foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, que é um método que tem por finalidade reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado, realizado através de pesquisas nas bases de dados Pubmed, MedLine, LILACS, BIREME, SciELO e Nature. No processo foi utilizado como descritores: Diabetes Tipo 2 e Doença de Alzheimer. Na busca foi empregada a expressão booleana “AND” entre os descritores.

No presente estudo, consideraram-se trabalhos publicados entre 2010 a 2020. Foram incluídos artigos relacionados à DM2 e DA, bem como aqueles referentes à associação fisiopatológica entre ambas as doenças. Como critério de exclusão adotou-se artigos que não abordavam a fundo a temática central da pesquisa, além de trabalhos não publicados. Desta maneira foram selecionados 15 artigos científicos, sendo 9 alusivos a relação da DM2 e DA, 4 referindo-se apenas a DA e os outros 2, exclusivamente, sobre DM2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A doença de Alzheimer é considerada a demência mais comum entre idosos, similarmente, a

diabetes mellitus tipo 2 é outra patologia presente em pacientes dessa faixa etária. Steen et al (2005) observaram uma diminuição nos níveis de mRNA do substrato receptor de insulina (IRS), mRNA de tau, fosfatidilinositol 3-quinase associado a IRS e fosfo-Akt (ativado) e atividade aumentada de glicogênio sintase-quinase-3 β e expressão de mRNA da proteína precursora de amilóide. Verificaram também expressão notavelmente reduzida no sistema nervoso central (SNC) dos genes que codificam insulina, IGF-I e IGF-II, bem como os receptores de insulina e IGF-I, sugerindo que a DA pode representar um distúrbio neuroendócrino.

Outro aspecto observado nas pesquisas foi a associação entre a resistência insulínica e DA independente do genótipo de Alipoproteína E (APOE), cuja variante ϵ 4 do gene apresenta-se como fator genético de risco mais comum para a DA.

No entanto, registros na literatura revelaram que os comprometimentos na utilização da glicose cerebral e no metabolismo energético representam anormalidades muito precoces que precedem ou acompanham os estágios iniciais do comprometimento cognitivo, inferindo-se que problemas na sinalização da insulina exercem papel importante na patogênese da DA (MONTE e WANDS, 2008).

A resistência periférica à insulina endógena é caracterizada pela redução da atividade da insulina na captação de glicose pelas células-alvo, devido à menor atividade dos receptores de insulina, levando à ineficiência na translocação da proteína transportadora específica para glicose (glucose transporter - GLUT) (BURTIS, ASHWOD e BRUNS, 2008).

O cérebro humano é considerado um dos órgãos que mais necessitam de uma grande síntese de carboidratos, a fim de produzir energia celular na forma de adenosina trifosfato (ATP). Onde, apesar das suas exigências, o cérebro não possui uma grande flexibilidade em termos de substratos para a produção desta energia, baseando-se quase exclusivamente na utilização de glicose. A dependência nesse processo põe em risco o órgão, caso o fornecimento do substrato seja escasso ou interrompido, ou caso a metabolização da glicose falhe. O cérebro se torna incapaz de proteger as sinapses, e as células podem não funcionar corretamente, ocasionando possíveis alterações cognitivas. (FALCO et al, 2016).

O vínculo recíproco na prevalência desses distúrbios crônicos deve-se ao fato de o diabetes e a demência compartilharem vários aspectos importantes que levam a danos cerebrais, sendo os mais importantes a diminuição da sensibilidade à insulina, acúmulo de A β , hiper fosforilação da tau, dano vascular e inflamação. (TUMMINIA et al., 2018).

O fator de crescimento semelhante à insulina (FCSI) e a resistência insulínica estão relacionadas a esses desequilíbrios metabólicos, com interrupção das vias que regulam a sobrevivência neuronal, produção de energia, expressão de genes e plasticidade cerebral. A inibição desses fatores contribui para a neurodegeneração por aumento de cinases que fosforilam a proteína tau de maneira anormal, produção de PBA, níveis dos estresses oxidativo e do retículo endoplásmico, geração de ROS e de RNS que lesam proteínas, o DNA e os lipídios, causam disfunção mitocondrial e ativação de cascatas inflamatórias e próapoptóticas (CAVALCANTI E ENGELBARDT, 2012)

Os efeitos do DM2 no cérebro são conhecidos por ser um importante fator de risco para declínio cognitivo e demência. De fato, o DM2 aumenta o risco de demência em longo prazo em quase duas vezes e um em cada dez casos de demência na população mundial pode ser atribuído aos efeitos do DM2 (BIESSSELS et al., 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, propomos discutir os mecanismos comuns entre a DA e DM2, por meio de diversos estudos, possibilitando assim, um melhor entendimento no desenvolvimento de ambas as doenças. Por tanto, foi observado que a resistência insulínica, na DM2 possui vários efeitos no sistema nervoso central, implicando no surgimento da DA. No entanto, é necessário mais investigações nessa perspectiva, a fim de elucidar os mecanismos na DM2 que influenciam na gênese da DA, podendo assim, trazer um novo aporte terapêutico.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

BIESSSELS, Geert Jan; STRACHAN, Mark WJ; VISSEREN, Frank LJ; KAPPELLE, Jaap L; WHITMER, Rachel A. **Dementia and cognitive decline in type 2 diabetes and prediabetic stages: towards targeted interventions**. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2014.

BURTIS, Carla; ASHWOOD, Edward; BRUNS, David. **Tietz: Fundamentos da Química Clínica**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

CAVALCANTI, José e ENGELHARDT, Elias. **Aspectos da fisiopatologia da doença de Alzheimer esporádica**. Rio de Janeiro: Rev Bras Neurol, 2012.

CORDEIRO, Fátima Cristina Parreira. **Associação entre Doença de Alzheimer e Diabetes Diabetes tipo 3?** Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2013.

CHO, N.H; SHAW, J.E.; KARURANGA, Y.; HUANG, Y.; DA ROCHA FERNANDES, J.D.; OHLROGGE, A.W e MALANDA, B. **IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045**. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 2018.

FALCO, Ana; CUKIERMAN, Daphne; HAUSER-DAVIS, Rachel e REY, Nicolás. **DOENÇA DE ALZHEIMER: HIPÓTESES ETIOLÓGICAS E PERSPECTIVAS DE TRATAMENTO**. São Paulo: *Quím. Nova*, 2016.

FIORY, Francesca; PERRUOLO, Giuseppe; CIMMINO, Ilaria; CABARO, Serena; PIGNALOSA, Francesca Chiara; MIELE, Claudia; BEGUINOT Fancesco; FORMISANO, Pietro e ORIENTE, Francesco. **The Relevance of Insulin Action in the Dopaminergic System** . Nápolis: Front. Neurosci, 2019.

MONTE, Suzanne; WANDS, Jack. **Alzheimer's Disease Is Type 3 Diabetes Evidence Reviewed**. J Diabetes Sci Technol, 2008.

GRIECO, Maddalena; GIORGI, Alessandra; GENTILE, Maria Cristina; D'ERME, Maria; MORANO, Susanna; MARAS, Bruno e FILARDI, Tiziana. **Glucagon-Like Peptide-1: A Focus on Neurodegenerative Diseases**. Roma: Front Neurosci., 2019.

HAAS, Clarissa; KALININE, Eduardo; ZIMMER, Eduardo; HANSEL, Gisele; BROCHIER, Andressa; OSES, Jean; PORTELA Luis e MULLER Alexandre. **Brain Insulin Administration Triggers Distinct Cognitive and Neurotrophic Responses in Young and Aged Rats**. Mol. Neurobiol, 2016.

KLEINRIDDERS, André; FERRIS, Heather, CAI, Weikang., & KAHN, Cai . **Insulin action in brain regulates systemic metabolism and brain function**. American Diabetes Association, 2014.

STEEN, Eric; TERRY, Benjamin; RIVERA Enrique; CANNON Jennifer; NEELY Thomas; TAVARES, Rose; XU, Julia, WANDS, Jack e DE LA MONTE Suzanne. **Impaired insulin and insulinlike growth factor expression and signaling mechanisms in Alzheimer's disease—is this type 3 diabetes?** J Alzheimers Dis. 2005.

TUMMINIA, Andrea; VINCIGUERRA, Federica; PARISI Miriam e FRITTITTA, Lucia. **Type 2 Diabetes Mellitus and Alzheimer's Disease: Role of Insulin Signalling and Therapeutic Implications**. IJMS, 2018.

ASPECTOS FISIOPATOLÓGICOS DA DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Ana Carolina Santos Magalhães

Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG), Belo Horizonte, Minas Gerais.

<http://lattes.cnpq.br/2410073010443423>

RESUMO: A diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é um distúrbio metabólico cuja prevalência e incidência têm aumentado em proporções epidêmicas.¹³ Essa enfermidade caracteriza-se por hiperglicemia, resistência à insulina e deficiência relativa da secreção desse hormônio.¹⁷ A metodologia do presente trabalho consistiu em realizar uma busca de dados em evidências científicas, no US national Library of Medicine (PUBMED) e Scientific Eletronic Library Online (SciELO), utilizando as palavras chaves “diabetes mellitus tipo 2”, “fisiopatologia” e “hiperglicemia”, com a finalidade de obter uma análise e uma revisão bem descrita sobre os aspectos fisiopatológicos da diabetes mellitus tipo 2.

A DM2, ocorre em face a defeitos na captação de glicose, os quais podem estar presentes em múltiplos níveis, destacando-se os receptores de insulina, os substratos dos receptores desse hormônio e a cinase do fosfatidilinositol 3.¹⁴ Diante desses defeitos, o GLUT-4, responsável por realizar o transporte da glicose para os tecidos insulino-dependentes, torna-se incapaz de exercer sua função, acarretando um quadro de hiperglicemia no paciente, que por sua vez, pode desencadear complicações graves, como retinopatias, AVC, infarto do miocárdio e úlcera nas pernas.⁴ Nesse contexto, a importância da detecção desse distúrbio metabólico por meio de uma análise da sintomatologia clínica e dos exames laboratoriais, a fim de iniciar o tratamento adequado¹⁰.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus tipo 2. Fisiopatologia. Hiperglicemia.

PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Type 2 diabetes mellitus (DM2) is a metabolic disorder whose prevalence and incidence has increased in epidemic proportions.¹³ This disease is characterized by hyperglycemia, insulin resistance and relative deficiency of this hormone secretion.¹⁷ The methodology of this study consisted of conducting a search for data in scientific evidence, in the US national Library of Medicine (PUBMED) and Scientific Electronic Library Online (SciELO), using the key words “type

2 diabetes mellitus”, “pathophysiology” and “hyperglycemia”, in order to obtain an analysis and a well-described review on the pathophysiological aspects of type 2 diabetes mellitus.

DM2 occurs in the face of glucose uptake defects, which may be present at multiple levels, especially insulin receptors, receptor substrates of this hormone and phosphatidylinositol kinase 3.¹⁴ In view of these defects, GLUT-4, responsible for transporting glucose to insulin-dependent tissues, becomes unable to perform its function, resulting in a hyperglycemia. This condition can trigger serious complications, such as retinopathies, stroke, myocardial infarction and leg ulcer.⁴ In this context, it is essential to detect this metabolic disorder through an analysis of clinical symptomatology and laboratory tests in order to start appropriate treatment.¹⁰

KEY WORDS: Type 2 Diabetes Mellitus. Pathophysiology. Hyperglycemia.

INTRODUÇÃO

A diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica cuja prevalência e incidência têm aumentado em proporções epidêmicas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o Brasil é o país com a maior quantidade de casos de diabetes da América Latina, ocupando o quarto lugar no ranking mundial com cerca de 16 milhões de enfermos.¹³ Essa doença origina-se em face a um conjunto de distúrbios metabólicos de diferentes etiologias e se caracteriza por uma hiperglicemia resultante de problemas na produção e/ou na ação da insulina.³

A DM é classificada em tipo 1a, 1b, 2, diabetes gestacional (DMG) e outros tipos específicos. A diabetes mellitus tipo 1 está associada a destruição das células insulínicas pancreáticas por um processo auto-imune ou idiopático. A tipo 2 não apresenta uma etiologia definida, mas está relacionada a uma resistência à insulina.⁴ A DMG caracteriza-se por uma diminuição da tolerância à glicose; e os outros tipos específicos de DM incluem defeitos genéticos na ação da insulina, doenças do pâncreas exócrino, endocrinopatias e defeitos genéticos na função das células β pancreáticas.³

A DM2 é a mais predominante na população mundial, correspondendo a 90-95% dos casos de diabetes, dos quais a maioria são adultos acima de 40 anos. Esse tipo de diabetes caracteriza-se por hiperglicemia, resistência ao hormônio insulina e deficiência relativa da secreção de insulina, podendo esta, apresentar níveis normais, baixos ou elevados, que de acordo com diversos estudos, apresenta não só relação com fenótipos como a obesidade e o sedentarismo, como também, com genótipos, onde destaca-se a causa hereditária.¹

Esse distúrbio metabólico é um fator de risco independente para doenças cardiovasculares, hipertensão e hiperlipidemias, que comprometem a qualidade de vida, a produtividade e a sobrevivência dos indivíduos. Desse modo, destaca-se a importância de realizar um diagnóstico correto e precoce de diabéticos para adotar a terapêutica necessária e evitar complicações.¹¹ Ademais, vale ressaltar, a importância da identificação de pré-diabéticos, tendo em vista que, aproximadamente, 25% irão desenvolver DM2 devido a um longo processo fisiopatológico em um período de 3 a 5 anos¹⁷.

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre os aspectos fisiopatológicos da diabetes mellitus tipo 2, além de destacar suas causas, sintomas e métodos de diagnóstico e de tratamento.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em realizar uma abordagem qualitativa de natureza básica por meio de uma revisão bibliográfica bem descrita sobre a diabetes mellitus tipo 2 e seus aspectos fisiopatológicos. Para isso, realizou-se uma busca de dados em evidências científicas utilizando-se o índice permuta nos Descritores em Saúde (Desc) para encontrar as palavras chaves “diabetes mellitus tipo 2”, “fisiopatologia”, “hiperglicemia” e “resistência à insulina”, as quais foram imprescindíveis para a coleta de dados no US national Library of Medicine (PUBMED) e Scientific Eletronic Library Online (SciELO).

Os fatores de inclusão foram artigos em inglês e português e os fatores de exclusão foram artigos não relacionados com o tema deste estudo, sendo eliminados a partir da leitura do título, do objetivo e da metodologia. Além disso, para aprofundar e complementar as informações disponibilizadas neste estudo, foram utilizados livros acadêmicos e sites de alta confiabilidade e relevância, com o objetivo de conseguir informações verídicas sobre o tema a ser discutido.

DISCUSSÃO

Epidemiologia da Diabetes Mellitus

A diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica de ordem mundial que geralmente acomete adultos acima de 40 anos. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que em 2000, 177 milhões de habitantes no mundo eram portadores de DM. Esses índices tendem a crescer cada vez mais, com previsão de atingir aproximadamente 250 milhões de pessoas em 2025, onde 90-95% dos casos referem-se ao tipo 2.² A maior parte desse aumento ocorre nos países em desenvolvimento, dos quais o Brasil apresenta a maior quantidade de casos na América Latina, ocupando o quarto lugar no ranking mundial.¹³

Ademais, verifica-se que esse distúrbio, juntamente à hipertensão, é a principal causa de morte e hospitalização no Brasil, podendo causar complicações como insuficiência renal; amputação dos membros inferiores; cegueira; e doenças cardiovasculares; o que torna necessário, não só prevenir e retardar o aparecimento dessa doença, como também destinar recursos financeiros para o cuidado dessa parcela da população, que atualmente varia de 2,5 a 15% dos gastos nacionais em saúde, dependendo da prevalência e incidência dessa enfermidade nas regiões do país.²

Fisiologia do controle Homeostático da Glicemia

O pâncreas é um órgão que apresenta uma função endócrina desempenhada por células denominadas Ilhotas de Langerhans, que estão distribuídas por todo o tecido e são divididas em vários tipos, dos quais se destacam as células α , responsáveis por sintetizar e secretar glucagon; as células β , cuja função é sintetizar e secretar insulina e peptídeo C; e as células δ , que produzem somatostatina.⁷

Todas as células citadas acima, ajudam a manter o equilíbrio homeostático da glicemia no corpo. Contudo, a insulina é a que apresenta maior influência nesse processo.¹⁹

A insulina é um homônimo anabólico, que apresenta receptores espalhados por várias regiões do corpo. Na presença de nutrientes, como glicose, lipídios e aminoácidos, ela é estimulada e caracteriza-se por aumentar a captação periférica de glicose (principalmente nos tecidos muscular e adiposo); estimular a síntese proteica e bloqueio da proteólise; aumentar a síntese de ácidos graxos livres e de glicogênio; além de bloquear a lipólise e a produção hepática de glicose.¹²

A pre-pro-insulina é constituída por peptídeo C; cadeias A e B (insulina); e um peptídeo sinalizador que permite sua entrada no retículo endoplasmático (RER), onde ela sofre clivagem e libera a pro-insulina, que irá sofrer proteólise no complexo de golgi dando origem a insulina. Entretanto, para que esse processo ocorra, a glicose, presente na dieta do indivíduo, terá que passar por algumas etapas.¹⁹

Ao ingerir um alimento, os carboidratos vão para o intestino pelo fato de não serem degradados no estômago. No intestino, enzimas irão atuar digerindo-o até formar monossacarídeos - grupo ao qual a glicose pertence. Esta, por sua vez, com a finalidade de não ser eliminada nas fezes, passará da luz do intestino para o epitélio com a ajuda dos canais de sódio, por meio de um co-transporte, onde o movimento da glicose é acoplado ao gradiente de concentração do sódio mantido pela NA/K ATPase. Após esse processo, a glicose passará a ser transportada pela proteínas GLUTs.⁸

Os GLUTs variam de acordo com a demanda e utilização da glicose. Eles são divididos em vários grupos com características únicas, tendo em vista que agem em tecidos diferentes.¹⁶

O GLUT-1 apresenta uma grande afinidade pela glicose e encontra-se disperso em tecidos fetais, barreira hematoencefálica, rins e células sanguíneas. Sua função consiste em realizar transporte basal de glicose e capta-la na gordura e na musculatura esquelética na tentativa de manter esse carboidrato dentro da célula.¹²

O GLUT-3 é o principal transportador em neurônios, mas também se encontra presente nos testículos e na placenta. Essa proteína, juntamente ao GLUT-1, regula a passagem da glicose pela barreira hematoencefálica, que após a sua entrada, é fosforilada tornando-se incapaz de sair do tecido.¹⁶

O GLUT-2 encontra-se em células β pancreáticas, fígado, intestino, rins e astrócitos de núcleos cerebrais. Essa proteína funciona como um “sensor de glicose” à célula na qual se expressa, regulando

a captação de glicose proporcionalmente à quantidade desse monossacarídeo no corpo.¹² Nas células do epitélio intestinal essa proteína permite o transporte da glicose para o sangue por meio de uma diferença de concentração. Por outro lado, nas células β pancreáticas, o GLUT permite o influxo de glicose para que ocorra a via metabólica com consequente produção de energia (ATP).¹⁶

Contudo, quando a quantidade de ATP se eleva, os canais de K^+ são inibidos e abrem-se os canais de Ca^{2+} . Dessa forma, este íon entra em grande quantidade nas células, funcionando como um sinal para que as células β pancreáticas iniciem a produção de insulina, que por sua vez, se liga ao seu receptor tirosina-quinase, desencadeando uma cascata de reações de fosforilação. Com isso, o GLUT 4, presente nas vesículas do citoplasma dos músculo estriado (esquelético e cardíaco) e adiposos (branco e marrom) são estimulados a migrarem para a membrana das células para que a glicose entre no tecido.¹⁵ Assim, mantem-se o controle da glicemia no corpo.

Figura 1: Funções e sítios de expressão dos transportadores de glicose.

TRANSPORTADOR	SÍTIOS DE EXPRESSÃO	FUNÇÃO
GLUT 1	Tecidos fetais, barreira hematoencefálica, rim, células sanguíneas	Transporte basal de glicose na maioria das células; Captação de glicose na gordura e musculatura esquelética
GLUT 2	Células β do pâncreas, fígado, intestino, rins, astrócitos de núcleos cerebrais	Confere a capacidade de "sensor de glicose" à célula na qual se expressa, regulando a captação de glicose.
GLUT 3	Principal transportador em neurônios Também presente em testículos e placenta	Junto com o GLUT1 regula a passagem da glicose pela barreira hematoencefálica
GLUT 4	Presentes no músculo estriado (esquelético e cardíaco) e adiposo (branco e marrom)	Medeia o transporte de glicose estimulado pela insulina
GLUT 5	Intestino delgado, testículos	Transportador de frutose
GLUT 7	Hepatócitos (Somente no RE)	Transporta glicose derivada da glicose-6-fosfatase

Fonte: Blucher, 2016.

Diabetes Mellitus Tipo 2 e resistência a Insulina:

A diabetes mellitus tipo 2 caracteriza-se por uma hiperglicemia crônica decorrente de uma resistência à insulina, na qual a concentração desse hormônio promove uma resposta anormal na captação de glicose em tecidos insulino-dependentes.³

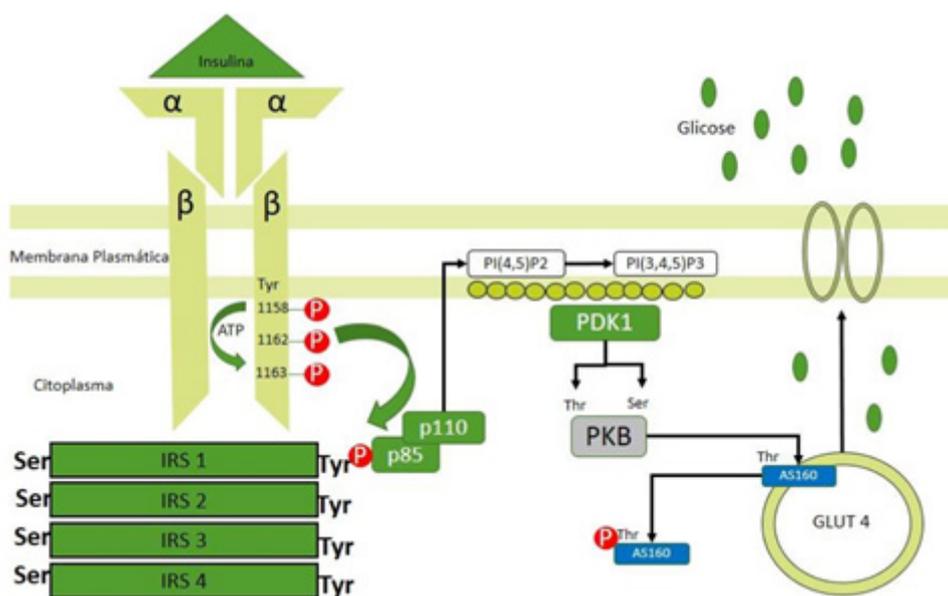
Em face à hiperglicemia, as células β pancreáticas são estimuladas a aumentar a produção de insulina com o objetivo de atingir a homeostasia da glicose no corpo. O defeito na captação desse monossacarídeo pode estar presente em múltiplos níveis, dos quais se destacam os receptores de insulina, os substratos dos receptores desse hormônio (IRS-1 e IRS-2) e a cinase do fosfatidilinositol 3 (PI3), que é imprescindível para o transporte da glicose.¹⁴

Em indivíduos normais, a IRS-1, na presença da insulina, é fosforilada, transforma-se em

tirosina e associa-se ao domínio SH2 da subunidade regulatória PI3. Esta, por consequência é ativada e catalisa a fosforilação do fosfatidilinositol (PI), fosfatidil-inositol-4-fosfato (PI-4P), fosfatidilinositol-4,5-difosfato (PI-4,5P₂) e do fosfatidilinositol-3,4,5-trifosfato (PIP3), que por sua vez, permite a translocação da quinase 1 dependente de fosfoinositídeo (PDK1), a qual irá interagir com a Akt, impulsionando a fosforilação de resíduos de treonina e serina que irão estimular os transportadores de glicose. Diante disso, ocorre a translocação do GLUT-4 do meio intracelular para a membrana plasmática, promovendo o transporte da glicose para dentro dos tecidos.⁶

Entretanto, tendo em vista que indivíduos com DM2 costumam apresentar defeitos nas etapas explicadas acima, o transporte de glicose torna-se inviável, acarretando nas características dessa enfermidade.

Figura 2: Processo de homeostasia da glicemia.



Fonte: *Rev. Farmácia Generalista*, 2019.

Sintomas

Os principais sintomas da diabetes mellitus tipo 2 são poliúria, polidipsia, polifagia, fadiga, fraqueza, letargia, infecções frequentes e ganho de peso excessivo. Além disso, em casos de complicações crônicas, o paciente pode apresentar alterações visuais e lesões na pele.²

Quando há uma hiperglicemia intracelular, a glicose entra na célula e transforma-se em Sorbitol-Frutose. Após esse processo, pelo fato de o sorbitol não ter muita permeabilidade, ele permanece dentro da célula, promovendo um influxo de água, o que acarreta uma lesão celular e gera um edema. Diante disso, o paciente pode apresentar uma neuropatia periférica e catarata.⁴

Verifica-se também, que a hiperglicemia pode causar ulcera nas pernas, infarto do miocárdio, AVC, cegueira e retinopatias.⁴

Entretanto, na maior parte dos casos, a doença é assintomática e a suspeita clínica é obtida a partir dos fatores de risco da diabetes, destacando-se pressão alta; colesterol alto ou alteração na taxa de triglicérides no sangue; obesidade; histórico familiar de DM; sedentarismo; tabagismo; diagnóstico de pré-diabetes e idade acima de 40 anos.²

Diagnóstico

O diagnóstico da DM2 pode ser feito a partir de uma análise da sintomatologia clínica e de exames laboratoriais, dos quais se destaca a glicemia plasmática em jejum, hemoglobina glicada (HbA1c) e prova de tolerância a glicose oral (PTGO).⁹

A HbA1c é o principal exame indicado para o diagnóstico de diabetes. Este exame não necessita de jejum e verifica a média da glicemia existente nos últimos três meses na hemoglobina.⁹ Por outro lado, a glicemia de jejum corresponde ao nível de glicose sanguínea após um período de 8-12 horas de jejum e a PTGO, também chamada de TTG ou TOTG, avalia a glicemia em jejum e 120 min após a administração de 75g de glicose.²

Os valores normais de glicemia variam entre 70 mg/dl e 100 mg/dl em estado de jejum, podendo atingir 140 mg/dl e HbA1c menor que 6,5% em um estado pós-prandial. Sendo assim, indivíduos cuja glicemia em jejum é maior que 126 mg/dl apresentam alta probabilidade de terem diabetes, tornando-se necessário avaliar o exame de PTGO e HbA1c, que caso estiverem, respectivamente, acima de 200 mg/dl e 6,5 %, confirmam a hipótese diagnóstica.²⁰

Figura 3: Diagnóstico DM2.

Teste de rastreio	Pré-diabetes	Diabetes Mellitus
Glicémia plasmática em jejum*	110-125 mg/dl	≥126 mg/dl
Glicémia ocasional**	-	≥200 mg/dl mais sintomas clássicos
PTGO***	140-199 mg/dl	≥200 mg/dl
HbA1c*	5,7-6,4%	≥6,5%

Fonte: Ministério da Saúde, 2015

Tratamento

O tratamento para a diabetes mellitus tipo 2 demanda bastante comprometimento do paciente tendo em vista que requer mudanças no estilo de vida. Estas incluem orientação nutricional; perda de peso saudável; e prática de atividades físicas regularmente. Ademais, verifica-se que na maior parte dos casos, o indivíduo necessita de uma terapia medicamentosa (antidiabéticos orais), que atuam metabolicamente com o objetivo de regular a glicemia. Entre esses, destacam-se a Metformina, as Sulfoniluréias (Glibenclamida e Glicazida) e em alguns casos, a insulina (NPH ou regular).¹⁰

Figura 4: Fármacos utilizados para o tratamento de DM2.

FÁRMACO	POSOLOGIA
Metformina	500mg a 2,550gr, fracionada em 1 a 3 vezes ao dia, nas refeições.
Sulfoniluréias	
• Glibenclamida	2,5mg a 20mg, 1 a 2 vezes ao dia, nas refeições.
	2,5mg a 20mg, 1 a 3 vezes ao dia, nas refeições.
• Glicazida	40mg a 320 mg, 1 a 2 vezes ao dia, nas refeições.
Insulina	
• NPH	10 U NPH ao deitar (ou 0,2 U/kg), aumento gradual de 2U; reduzir em 4U quando houver hipoglicemia. Se necessário, adicionar 1 a 2 injeções diárias, ver texto.
• Regular	Em situações de descompensação aguda ou em esquemas de injeções múltiplas, ver texto.

Fonte: Ministério da saúde, 2006.

Os fármacos utilizados, assim como as doses, variam de acordo com o valor da glicemia e o caso clínico de cada indivíduo. Diante disso, fica clara a importância do acompanhamento médico para assegurar a eficácia das medicações utilizadas por meio de exames realizados a cada 3 meses.¹⁰

CONCLUSÃO

Após uma análise e revisão dos artigos selecionados, por meio dos critérios estabelecidos, pode-se concluir que a diabetes mellitus é uma síndrome metabólica complexa, endêmica, que se caracteriza por hiperglicemia, resistência à insulina e deficiência relativa da secreção desse hormônio. Isso resulta em uma falha na absorção de glicose nos tecidos insulino-dependentes, que pode estar relacionada às complicações em múltiplos níveis, como nos receptores de insulina IRS-1, IRS-2 e PI3; na translocação do transportador de glicose GLUT-4; e na atividade de enzimas intracelulares.¹⁴

ADM2 quando não tratada, pode acarretar complicações graves, como retinopatias, AVC, infarto do miocárdio e úlcera nas pernas.⁸ Por esse motivo, é imprescindível manter um acompanhamento

médico e aderir à terapêutica indicada, a qual pode incluir o uso de antidiabéticos orais, mudanças no estilo de vida e em alguns casos, a aplicação de insulina.¹⁰

DECLARAÇÃO DE INTERESSE

Eu, Ana Carolina Santos Magalhães, declaro que não possuo conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

ARSA, Gisela et al. Diabetes Mellitus tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 11, n. 1, p. 103-11, 2009.

Cadernos de atenção básica: Diabetes Melitus. **Ministério da Saúde**. Brasília, 2006.

Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **American Diabetes Association**, 2005.

FERNANDES, S. R. C. et al. Neuropatia Periférica Dolorosa no Diabetes Mellitus. **Revista Neurociências**, v. 9, n. 3, p. 97-102, 2001.

GROSS, Jorge L *et al.* Diabetes Melito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do controle Glicêmico. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 16-26, 2002.

HABER, Esther P, *et al.* Secreção da insulina: efeito autócrino da insulina e modulação por ácidos graxos. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 45, n. 3, p. 219-227, 2001

JUNIOR, Salvador Viana Gomes, *et al.* Revisão sobre a eficácia e segurança no uso de inibidores de co-transportadores de sódio-glicose-2 na fisiopatologia da diabetes mellitus tipo II/Review on the effectiveness and safety in the use of sodium-glucose-2 co-carrier inhibitors in the pathophysiology of diabetes mellitus type II. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 2544-2562, 2020.

MACHADO, Ubiratan Fabres. Transportadores de glicose. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 413-421, 1998.

Manual de Controlo e Segmento da Diabetes Mellitus. **Ministério da Saúde**, Praia, 2015

MARCONDES, José Antonio Miguel. Diabete melito: fisiopatologia e tratamento. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 5, n. 1, p. 18-26, 2003.

MCLELLAN, Kátia Cristina Portero, *et al.* Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e modificação no estilo de vida. **Rev. Nutr**, Campinas, v. 20, n. 5, p. 515-524, 2007.

MONTENEGRO, Renan Jr; CHAVES, Marina; FERNANDES, Virginia. Fisiologia Pancreática: Pâncreas Endócrino. **Blucher**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 521-74, 2016

PEDROSA, Hermelinda C. No Brasil, há mais de 16,5 milhões de pessoas com a doença e metade

desconhece o diagnóstico. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2019.

ROMANCIUC, Maria. Diabetes Mellitus Tipo 2 como Doença Inflamatória: anatomia, fisiopatologia e terapêutica. **UAig**, 2017

SALLES, Bruno Cesar Correa; TERRA, Michele Caroline; DE ARAÚJO PAULA, Fernanda Borges. SINALIZAÇÃO MEDIADA PELA INSULINA EM VIAS ANABÓLICAS. **Revista Farmácia Generalista/Generalist Pharmacy Journal**, v. 1, n. 2, p. 25-45, 2019.

SILVA, Cássio Eccker. Transportadores de Glicose: Tecidos Dependentes e Independentes de Insulina. **UFRS**, Rio Grande do Sul, 2005.

SOUZA, Camila Furtado de et al. Pré-diabetes: diagnóstico, avaliação de complicações crônicas e tratamento. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 56, n. 5, p. 275-284, 2012.

THORENS, Bernard. GLUT2, glucose sensing and glucose homeostasis. **Diabetologia**, v. 58, n. 2, p. 221-232, 2015.

WILCOX, Gisela. Insulin and insulin resistance. **Clinical biochemist reviews**, v. 26, n. 2, p. 19, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Use of glycated haemoglobin (HbA1c) in diagnosis of diabetes mellitus: abbreviated report of a WHO consultation. **World Health Organization**, 2011.

ACUPUNTURA COMO TRATAMENTO COMPLEMENTAR PARA PACIENTES COM DIABETES MELLITUS TIPO 2 ATENDIDOS PELO SUS

Stefany Cerqueira Leite

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6253967237602310>

Daniela Adorno Sales

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1862531419416155>

Maele da Silva Pereira

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7353741105293932>

Naiara Mota Silva

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6796979203908296>

Marilene de Souza Silva

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5374091612894504>

Juliana Nascimento Andrade

Estácio de Feira de Santana, Feira de Santana (Bahia)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4595970000418611>

RESUMO: A Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é geralmente adquirida através de fatores como a obesidade e o sedentarismo. O tratamento para a manutenção do nível de açúcar conta com medicamentos orais, insulina e com dieta. Alguns pacientes têm experimentado outros tratamentos não convencionais, como terapias alternativas, em busca de melhores resultados. A acupuntura é uma técnica milenar, vista como uma medicina alternativa, inicialmente, utilizada pelos chineses

e quem vem conquistando mais adeptos da sua aplicação em terapias diversas. O seu uso é uma estratégia que pode trazer uma qualidade de vida ao paciente portador da DM. O objetivo desta pesquisa foi descrever o uso da acupuntura como forma de tratamento complementar em pacientes portadores DM tipo 2 atendidos pelo SUS e apresentar os benefícios da prática de acupuntura. A metodologia da pesquisa consiste em um estudo de fontes secundárias através de um levantamento bibliográfico, tratando-se de uma revisão integrativa. Através dos artigos abordados nesta pesquisa, mostra que a acupuntura pode influenciar e ajudar no tratamento do DM 2, indicando uma diminuição favorável na taxa de glicemia, assim contribuindo para o paciente ter uma melhor qualidade de vida. Verificou-se, então, que artigos referem eficácia, exibindo um efeito clínico positivo sobre a glicemia, proporcionando um bem-estar mais satisfatório para os pacientes, auxiliando na prevenção de alguns agravos e melhorando a qualidade de vida.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes Mellitus tipo 2. Acupuntura. Benefícios.

ACUPUNCTURE AS A COMPLEMENTARY TREATMENT FOR PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS SERVED BY SUS

ABSTRACT: Diabetes Mellitus type 2 (DM2) is usually acquired through factors such as obesity and physical inactivity. The treatment to maintain the sugar level includes oral medications, insulin and diet. Some patients have tried other unconventional treatments, such as alternative therapies, in search of better results. Acupuncture is an ancient technique, seen as an alternative medicine, initially used by the Chinese and those who have been gaining more followers of its application in various therapies. Its use is a strategy that can bring a quality of life to the patient with DM. The objective of this research was to describe the use of acupuncture as a form of complementary treatment in patients with type 2 DM treated by SUS and to present the benefits of acupuncture practice. The research methodology consists of a study of secondary sources through a bibliographic survey, which is an integrative review. Through the articles covered in this research, it shows that acupuncture can influence and help in the treatment of DM 2, indicating a favorable decrease in the glycemia rate, thus contributing to the patient having a better quality of life. It was found, then, that articles refer to efficacy, exhibiting a positive clinical effect on blood glucose, providing a more satisfactory well-being for patients, helping to prevent some diseases and improving quality of life.

KEY WORDS: Diabetes Mellitus type 2. Acupuncture. Benefits.

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) representa um grupo de patologias metabólicas dos quais se caracterizam por níveis elevados de glicemia, o que confere a hiperglicemia, sendo decorrente da disfunção fisiológica de diversos órgãos, além da presença de defeitos na secreção e/ ou ação da

insulina no processo do metabolismo, sendo uma das principais causas de mortalidade no mundo (BARBOSA; CAMBOIM, 2016; BRASIL, 2018).

Este distúrbio metabólico é caracterizado pelo alto nível de glicose no sangue e os tipos de diabetes mais frequentes são: diabetes mellitus tipo 1, onde tem uma presença maior na infância e na adolescência, tendo a hipoglicemia geralmente mais comum nesses casos, e o diabetes mellitus tipo 2 encontrados mais em adultos geralmente adquirido através de fatores como a obesidade e o sedentarismo (GUSMÃO; RESENDE, 2014). O corpo humano necessita de energia e uma das formas de obtê-la é através do alimento que é convertido em glicose, a qual segue em direção a corrente sanguínea que estimula as células betas pancreáticas a produzir o hormônio insulina (ALMEIDA et al., 2014).

Esse hormônio facilita a entrada da glicose nas células para serem transformadas em energia, mas devido à resistência adquirida, o pâncreas produz quantidades insuficientes de insulina e então a glicose não consegue penetrar nas células, permanecendo assim na corrente sanguínea (ALMEIDA et al., 2014). Alguns desses fatores influenciam a resistência à insulina, como sedentarismo, o consumo de alimentos gordurosos, obesidade, o tabaco que se associa à diabetes quando o indivíduo deixa o vício, mas o substituiu pelo consumo de doces ou uma alimentação inadequada ocasionando um aumento de peso (MALTA et al., 2013).

A DM2 é um problema que está avançando a cada dia, através de um estudo foi verificado o quanto os maus hábitos alimentares estão contribuindo para o aumento dos casos de diabetes aqui no Brasil. Esse estudo foi feito em uma comunidade nipo-brasileira e verificado que em 1993 havia 18,3% de diabéticos, já no ano de 2000 os casos chegaram a 34,9%. Em 2010, em outro estudo foi analisado um aumento da mortalidade de acordo com o aumento da idade, sendo observado que a partir de 60 anos a prevalência era maior do que na faixa etária entre 0 e 29 anos (SBD, 2013; GUSMÃO; RESENDE, 2014).

Segundo as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2015-2016) o diagnóstico da DM tipo 2 é realizado através de exames laboratoriais como a glicemia em jejum sendo igual ou maior que 126mg/dl, glicemia 2 horas após 75mg de dextrosol sendo igual ou maior que 200 mg/dl, hemoglobina glicosilada (HbA1c) igual ou maior que 6,5%, ou quando glicemia sérica é acima de 200mg/dl. Tem como forma de tratamento inicial em paciente portadores da diabetes tipo 2 a inclusão de uma alimentação balanceada e a prática de exercícios físicos, porém no momento em que essas medidas não reduzem os níveis de hiperglicemia, é fundamental a intervenção de medicamentos, mas esses medicamentos contribuem podem trazer efeitos colaterais como a metformina que pode causar problemas gastrointestinais (CONCEIÇÃO; SILVA; BARBOSA, 2017).

Um das formas de terapia complementar é a acupuntura, que se trata de uma técnica milenar e faz parte da Medicina Tradicional Chinesa (MTC), aborda de modo integral e dinâmico o processo saúde-doença no ser humano e para isso compreende a aplicação de agulhas metálicas nos pontos apresentando efeitos terapêuticos, assim, promovendo um equilíbrio, ajudando no tratamento e prevenção de doenças (SOUSA, 2015).

A acupuntura clássica utiliza agulhas direcionadas em pontos ou meridianos específicos do corpo, e estes pontos estão localizados nos trajetos dos canais que transportam a energia pelo corpo humano (BRASIL, 2019), cada ponto possui seu próprio trajeto de energia que são os condutores entre a superfície do corpo e os *Zang Fu* (órgãos/vísceras), causando efeitos indicados a sua estimulação. Essas estimulações promovem uma circulação sanguínea ordenada, podem promover a liberação de hormônios, ajudam a aumentar a resistência, regula e normaliza as funções orgânicas promovendo a recuperação do metabolismo (WEN, 2014).

Na teoria da acupuntura, todas as estruturas do organismo se encontram originalmente em equilíbrio pela atuação das energias exercidas do *Yin* (negativas) e *Yang* (positivas), sendo possível por meio dessa técnica, estimular os acupontos restabelecendo o equilíbrio, e assim resultando em efeitos terapêuticos para harmonizar a saúde e bem estar do paciente (WEN, 2014). Na MTC o diabetes é conhecido por *Xiāo Kě*, sendo caracterizado por polidipsia, poliúria e polifagia, também apresentado urina turva e glicosúria, todas essas causas seriam uma constituição deficiente de *Yin* (SILVA et al., 2018).

O objetivo desta pesquisa é descrever o uso da acupuntura como forma de tratamento complementar em pacientes portadores DM tipo 2 atendidos pelo SUS e apresentar os benefícios que estão envolvidos para melhorar a qualidade de vida dos portadores.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de fontes secundárias, através de um levantamento bibliográfico de uma revisão integrativa discursiva, baseando-se em dados analisados publicados em revistas eletrônicas encontradas em bibliotecas e acervos digitais de sites relacionados e também agregando livros para enriquecer a qualidade do trabalho.

Para a busca de artigos indexados utilizou-se as bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico, Literatura Latino-americano e do Caribe em Ciências da Saúde (*Lilacs*), *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*, Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD), revistas eletrônicas e dissertações acadêmicas, por meio dos descritores: “Diabetes”, “Medicina Tradicional Chinesa”, “Acupuntura”, “Tratamento”, “Benefícios”, “Sistema Único de Saúde”.

A elaboração dessa pesquisa ocorreu no período de fevereiro a novembro de 2020, e foram selecionados materiais publicados entre 2013 a 2020, em português e inglês, incluindo aqueles que abordassem o tema em questão.

Foram encontrados 57 artigos nas bases de dados utilizadas nesse estudo. Através do título e resumo, excluiu-se 23 artigos por não estarem relacionados aos objetivos do trabalho. Sendo assim, foram selecionadas 34 publicações que abordaram de forma mais próxima o tema proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estima-se que 382 milhões de pessoas são portadoras da Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), podendo atingir 592 milhões em 2035 e que cerca de 50% dos diabéticos desconhecem que têm a doença. Já, relativo à mortalidade, 5,1 milhões de indivíduos com idade entre 20 e 79 anos tiveram óbito em decorrência desta patologia em 2013 (SBD, 2013; GUARIGUATA et al., 2014; BEAGLEY et al., 2014; DUNCAN et al., 2017).

Deste modo, para que se tenha um diagnóstico preciso é relevante além da observação dos sintomas clássicos da doença (poliúria, perda de peso, glicosúria, dentre outros), a realização de testes bioquímicos para observação dos níveis de glicose na corrente sanguínea (RAMOS, 2014).

Brasileiro (2018) caracteriza a Diabetes Mellitus tipo 2 como uma doença crônica, ocasionada devido a fatores que podem desenvolver resistência à ação da insulina. Em geral, esse tipo de diabetes demora alguns anos para ser detectado, pois, nem sempre os sintomas se manifestam, mas em outros casos iniciam-se com sintomas leves e geralmente o diagnóstico só vem após algumas complicações que surgem.

De acordo com Romanciuc (2017), a DM2 está relacionada a uma produção insuficiente ou ineficaz do hormônio insulina produzida pelas células beta pancreáticas. A resistência à insulina nas células musculares, nas células hepáticas e no tecido adiposo relacionado com a falha na eliminação da insulina estabelece o centro da DM2 (OLIVEIRA, 2013).

A DM2 se desenvolve em pessoas que têm a predisposição genética (quando possuem parentes de 1º grau que apresentam resistência à glicose e o diabetes) e/ou sob a ação ambiental relacionada com fatores como idade, sexo e etnia, influenciando assim o surgimento da doença (OLIVEIRA, 2013).

Um fator que merece destaque é a questão da baixa renda e escolaridade, uma vez que essas variáveis estão fortemente associadas a uma maior prevalência de DM2. O grau de escolaridade coloca-se como um relevante elemento socioeconômico que implica em riscos no adoecer e morrer, devido à questão de acessibilidade e ao consumo dos serviços de saúde, além da intervenção familiar na tomada de decisões acerca do alimentar e nos cuidados com o corpo e prevenção de doenças (PHASWANA-MAFUYA et al., 2013; ISER et al., 2014).

O número de obesos está crescendo a cada dia e isso vem colocando essas pessoas em perigo para desenvolver a DM2, já que a obesidade é o fator principal para o desenvolvimento dessa doença (FREITAS; CESCHINI; RAMALLO, 2014). De acordo com Silva Jr (2017) pessoas obesas por vezes consomem uma quantidade significativa de lipídeos insaturados, contribuindo para o aumento do reservatório de ácidos graxos livres nas células, contribuindo para a oxidação e diminuição na movimentação da glicose e glicogênio nos tecidos.

Há várias causas que resultam na associação entre obesidade e diabetes, dentre elas é possível destacar o acúmulo de gordura nas células do fígado, interferindo assim no seu funcionamento correto.

Um indivíduo obeso pode apresentar sobrecarga das células beta, desse modo elas podem parar ou diminuir a sua produção e acelerar a progressão da diabetes devido à resistência à insulina (MALTA et al., 2013).

É válido ressaltar que, assim como a sobrecarga de peso, os hábitos sedentários estão conectados com o desenvolvimento de diabetes. A prática de exercícios físicos pode contribuir para a prevenção e controle da doença por auxiliar na diminuição ou manutenção da carga corporal, levando à correção da resistência à insulina e melhoria do controle das taxas glicêmicas (FLOR; CAMPOS, 2017).

De acordo com Corrêa et al. (2017) indivíduos diabéticos não têm uma qualidade de vida igual a indivíduos não diabéticos. Diaz et al. (2016), afirma que pessoas diabéticas podem adquirir algumas consequências físicas que podem estar associadas ao tratamento da doença, como dores no corpo, diminuição da glicose no sangue, privação do sono e interferência na vida sexual.

Para ter um bom controle glicêmico e uma qualidade de vida, os pacientes diabéticos portadores da diabetes tipo 2 necessitam juntamente ao tratamento acrescentar uma alimentação equilibrada, incluir a prática de exercícios físicos no seu dia-a-dia e fazer exames para verificar a sua glicemia. Caso o paciente não siga corretamente o tratamento e não mude os seus hábitos é inevitável o aparecimento de algumas complicações ao longo do tempo, como a perda da visão e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Leal et al., 2014).

Quando o paciente inicia o tratamento da diabetes é previsto que ele precise se adaptar com um novo estilo de vida, enfrentando alguns desafios intrínsecos com a mudança na sua rotina. A inclusão da acupuntura no tratamento complementar pode proporcionar benefícios, a exemplo da diminuição na taxa de glicemia, alívio de dores, controle emocional e contribuir para a estimulação da prática de atividade física e uma dieta equilibrada de forma a ter uma melhor qualidade de vida (SOUZA et al., 2013).

Acupuntura seria a forma de adquirir equilíbrio do corpo e da mente. A técnica estimula os acupontos ou meridianos, inclusive pontos que estão mais conectados aos órgãos relacionados com a DM tipo 2 (VALENTE et al., 2015; SERPA et al., 2016).

Esses pontos de acupuntura estão localizados por toda a superfície do corpo e apresentam maior condutibilidade elétrica devido a uma maior densidade das *gap junctions* de suas células, que ao se traçarem como linhas se ligando em diversos pontos análogos, obtêm-se trajetórias longitudinais denominadas *Tin* (meridianos) e trajetórias horizontais, denominadas *Lo* (comunicações), demonstrando uma ligação entre os órgãos e os meridianos do corpo (WEN, 2014).

Harada (2017) e Pereira (2015) também mostraram em seus estudos a aplicação de dois pontos extras na acupuntura, o *Weiwanyashue* e o *Yuishu*, como eficazes para o controle e redução das taxas de glicose no sangue. Silva et al. (2018), também apresentaram o *Weiwanyashue* como ponto extra importante para o diabético, por ser uma técnica que possui princípios de tratamento diferentes visando produzir efeitos terapêuticos e analgésicos que vêm sendo utilizada há mais de 3000 anos (SERPA et al., 2016).

A acupuntura na diabetes deve relacionar-se aos rins (*Shen*), o baço-pâncreas (*Pi*), o estômago (*Wei*) e a bexiga (*Pangguang*). Ao estimular esses acupontos do sistema endócrino, se espera que a circulação do *Qi* (energia) encontre seu equilíbrio fazendo com que o *Zang Fu* (órgãos/vísceras) produza suas substâncias fundamentais para diminuir as complicações e também proporcione uma maior qualidade de vida aos diabéticos insulino-dependentes (ASSIS, 2018).

Segundo Souza et al (2013), os efeitos da acupuntura no tratamento da diabetes têm sido relacionados, experimentalmente e clinicamente, à ativação da enzima glicose-6-fosfato, que aumenta a produção de insulina pelo pâncreas e aumento no número de receptores para insulina, e é baseada na especificidade e individualidade do tratamento proposto para cada indivíduo. De forma geral, a utilização de agulhas pode ser feita no tratamento da DM tipo 2 e proporcionar efeitos duradouros, fortalecendo o sistema imunológico, minimizando impactos na saúde provenientes desta enfermidade (BRASILEIRO, 2018).

A prática da acupuntura é realizada rotineiramente nos países asiáticos, fazendo parte da atenção básica de saúde, sendo que, no Brasil, diante de evidências científicas vem sendo realizada qualificações de profissionais para a devida prática (PEREIRA, 2015). Diante de alguns princípios da MTC, a saúde é determinada pelo *Qi* e pelo *Xue* (sangue) que circula pelo corpo e a acupuntura seria a forma de adquirir equilíbrio do corpo e da mente, a energia vital que circula no indivíduo (VALENTE et al., 2015).

Quanto à inserção de Práticas Integrativas e Complementares (PIC), como a acupuntura, nos sistemas públicos de saúde, ainda é debatida internacionalmente, sendo que no Brasil a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) norteia sua inclusão no Sistema Único de Saúde, aprovada em 2006 e ampliada em 2017 (SOUZA; LUZ, 2011; BRASIL, 2008; BRASIL, 2009; WHO, 2013; NCCAM, 2007; OTANI; BARROS, 2011).

Assim, o serviço de acupuntura atualmente tem grande importância na Atenção Básica (AB) e secundária, apresentando resultados favoráveis na diminuição de custos com medicamentos prescritos em unidade de saúde básica e fila de espera. Os pacientes que procuram a acupuntura no SUS são casos crônicos e cerca de 70% desta população possui queixa de dores (PAI, 2012). Silva (2013) também afirma que as dores físicas costumam ser a porta de entrada para o atendimento em acupuntura. Nesse sentido, alguns pacientes que tiveram, por exemplo, Chikungunya buscaram essa terapêutica para aliviar sequelas deixadas pela doença. A adição de terapias não farmacológicas da fisioterapia e das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS), como a acupuntura, pode ser benéfica e potencializar os efeitos de um programa de tratamento para manejo da dor (CHANG et al., 2015; CHEN; MICHALSEN, 2017). Embora seja uma terapia em expansão no Sistema Único de Saúde, pouco se sabe do seu uso na terapia de pacientes diabéticos de forma a auxiliar na diminuição da glicose no sangue, por exemplo.

O Ministério da Saúde revela que existem mais de 382 milhões de diabéticos no mundo e que em 2035 sejam mais de 592 milhões de pessoas (LOSSO; LOPES, 2018), por isso, alternativas para o tratamento devem ser consideradas. Se a população tiver acesso a esses tratamentos através

do sistema de saúde público, isso pode contribuir para reduzir os custos dos serviços ambulatoriais mantidos pelo governo (RUI et al, 2013).

De acordo com Lima et al (2014), o desenvolvimento das práticas integrativas e complementares na rede pública de saúde brasileira está em lento processo de expansão, sendo necessário fortalecer e ampliar a acupuntura no SUS, processo esse que pode contribuir para o fortalecimento de diversas outras políticas de saúde e, conseqüentemente, de consolidação do Sistema Único de Saúde (SOUSA et al., 2017).

CONCLUSÃO

A acupuntura é um método alternativo que associado ao tratamento da diabetes proporciona uma melhor qualidade de vida para os pacientes portadores desta doença. Estudos indicam que pacientes com DM2 podem sentir dores mesmo após iniciar o tratamento convencional contando somente com medicamento, além de interferência na vida sexual, dificuldades para praticar atividades físicas, entre outros.

A partir dos estudos evidenciou-se que a utilização da acupuntura como tratamento complementar para portadores de DM2 se faz importante, visto os resultados de estudos em que foi verificada a diminuição significativa da taxa de glicemia. Assim, o serviço de acupuntura tem grande importância no SUS, podendo apresentar resultados favoráveis na diminuição de custos com medicamentos prescritos em unidade de saúde básica para diabéticos tipo 2. Uma assistência que pode proporcionar um atendimento mais completo e eficiente ao indivíduo em tratamento.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. S. de; et al. Efeito do treinamento de força em portadores de diabetes mellitus tipo 2. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. Edição Suplementar 2, São Paulo, v.8, n.47, p.527-535, 2014.

ASSIS, B. B. de. O efeito da acupuntura auricular sobre o risco do pé diabético: ensaio clínico controlado e mascarado. Dissertação (Mestrado em enfermagem) – Escola de Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

BARBOSA, S. A.; CAMBOIM, F. E. F. Diabetes mellitus: cuidados de enfermagem para controle e prevenção de complicações. **João Pessoa (PB)[Internet]**, v. 16, n. 3, p. 404-417, 2016.

- BEAGLEY, J.; GUARIGUATA, L.; WEIL, C.; MOTALA A. A. Global estimates of undiagnosed diabetes in adults. *Diabetes Res Clin Pract*, v.103, n.2, p.60-150, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso. Brasília: MS; 2008. (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Relatório do 1º seminário Internacional de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde – PNPIC. Brasília: MS; 2009. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios).
- BRASIL. Acupuntura - Medicina Tradicional Chinesa. Departamento de Apoio Técnico e Educação Permanente. Comissão Assessora de Acupuntura - Medicina Tradicional Chinesa. Acupuntura - Medicina Tradicional Chinesa. Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. 2ª edição, p. 44, São Paulo, jun. 2019.
- BRASIL. M. S. Diabetes: tipos, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção, 2018. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/diabetes>. Acesso em: 22/09/2020.
- BRASILEIRO, T. O. Z.. Efeitos glicêmicos, cardiopulmonares e de composição Corporal da auriculoterapia em pessoas com diabetes mellitus Tipo 2: ensaio clínico controlado e randomizado. Dissertação (Mestrado em enfermagem) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas-MG, 2018.
- CHANG, K. L. et al. Chronic pain management: nonpharmacological therapies for chronic pain. *FP Essent*. v. 432, p. 21-26, 2015.
- CHEN, L.; MICHALSEN, A. Management of chronic pain using complementary and integrative medicine. *BMJ*. v. 357, n. j1284, 2017.
- CONCEIÇÃO, R, A. da; SILVA, P. N. da; BARBOSA, M. L. C. Fármacos para o Tratamento do Diabetes Tipo II: Uma Visita ao Passado e um Olhar para o Futuro. **Rev. Virtual Quim.**, v. 9 n. 2, p. 514-534, 2017.
- CORRÊA, K. et al . Qualidade de vida e características dos pacientes diabéticos. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro , v. 22, n. 3, p. 921-930, mar., 2017.
- DIAZ, N.; et al. O impacto do diabetes mellitus tipo 2 na qualidade de vida. **Rev. Med. UFPR**, v. 3 n. 1, p. 5-12, 2016.
- DUNCAN, B. B. et al. The burden of diabetes and hyperglycemia in Brazil and its states: findings from the Global Burden of Disease Study 2015. **Rev. Bras. Epidemiol.**, v. 20, n. 1, p. 90-101, 2017.
- FLOR, L. S.; CAMPOS, M. R. Prevalência de diabetes mellitus e fatores associados na população adulta brasileira: evidências de um inquérito de base populacional. **Rev. bras. epidemiol.**, v. 20, n. 1, p. 16-29, 2017.
- FREITAS, M. C.; CESCHINI, F. L.; RAMALLO, B. T. Resistência à insulina associado à obesidade: efeitos anti-inflamatórios dos exercícios físico. **Revista Brasileira Ciência e Movimento / Brazilian**

Journal of Science and Movement, Brasília, v. 22, n. 3, p. 139-147, 2014.

GUARIGUATA, L.; WHITING, D. R.; HAMBLETON, I. BEAGLEY, J.; LINNENKAMP, U.; SHAW, J. E. Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Res Clin Pract*, v. 103, n. 2, p. 49-137, 2014.

GUSMÃO, E. C. R.; RESENDE, H. P. Considerações sobre o Diabetes Mellitus, a acupuntura e as emoções: Um Estudo Bibliográfico. **Revista Saúde e Ciência Online** , v. 3, n. 2, p. 97-109, 2014.

HARADA, G. A eficácia do ponto extra *weiwaxiashu* na redução da glicemia em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo II. Pós-graduação em Acupuntura - Faculdade de Tecnologia EBRAMEC, Escola Brasileira de Medicina Chinesa, São Paulo, 2017.

ISER, B. P.; MALTA, D. C.; DUNCAN, B. B.; DE MOURA, L.; VIGO, A.; SCHMIDT, M. I. Prevalence, correlates, and description of self-reported diabetes in brazilian capitals - results from a telephone survey. **PLoS One**, v.9, n.9, e108044, 2014.

LEAL, L. B.; et al. Qualidade de vida relacionada à saúde de pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Rev Rene**. v. 15, n. 4, p. 676-82, jul-ago, 2014.

LIMA, K. M. S. V.; SILVA, K. L.; TESSER, C. D. Práticas integrativas e complementares e relação com promoção da saúde: experiência de um serviço municipal de saúde. *Interface (Botucatu)* vol. 18, n. 49. Botucatu, Apr./June, Epub, Mar, 10, 2014.

LOSSO, L. N.; LOPES, S. S. Análise da oferta e produção de atendimento em acupuntura na atenção básica em Santa Catarina. **Revista Tempus - Actas de Saúde Coletiva (ISSN 1982-8829)**, Brasília, v. 11 n. 2, 159-177, jan, 2018.

MALTA, D. C.; et al. Fatores associados ao diabetes autor referido segundo a Pesquisa Nacional de Saúde. **Rev Saúde Pública**. 2017; 51 Supl. 1:12s, 2013.

NATIONAL CENTER OF COMPLEMENTARY AND ALTERNATIVE MEDICINE (NCCAM). What is Complementary and Alternative Medicine? Bethesda, 2007 [acessado 2011 jun 19]. Disponível em: <http://nccam.nih.gov/health/whatiscam/#1>

OLIVEIRA, M. S. O envelhecimento do pâncreas endócrino: fisiopatologia de diabetes mellitus tipo 2 e a caracterização da incretinopatia com início na senectude. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP, p. 127, 2013.

OTANI, M. A. P.; BARROS, N. F. A. Medicina Integrativa e a construção de um novo modelo na saúde. *Cien. Saúde Colet.*, v. 16, n. 3, p. 1801-1811, 2011.

PAI, H. J. A acupuntura – uma escolha do futuro? *Rev. Med. (São Paulo)*. v. 91(ed.esp.). p. 1-4. 2012.

PEREIRA, C. D. Acupuntura no tratamento complementar da diabetes mellitus tipo II: intervenção clínica aplicada por enfermeiros acupunturistas. Dissertação (Mestrado em enfermagem) – Escola de

Enfermagem Anna Nery, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

PHASWANA-MAFUYA, N.; PELTZER, K.; CHIRINDA, W.; MUSEKIWA, A.; KOSE, Z.; HOOSAIN, E. et al. Self-reported prevalence of chronic noncommunicable diseases and associated factors among older adults in South Africa. *Glob Health Action*, v. 6, p. 1-7, 2013.

RAMOS, R. F. A. Atualidades no Diabetes Mellitus (2014). Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/615/1/RFAR22072014.pdf>>. Acesso em: 25 de Outubro de 2020.

ROMANCIUC, M. Diabetes Mellitus Tipo 2 como Doença Inflamatória: anatomia, fisiopatologia e terapêutica. Dissertação de mestrado, Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Portugal, 2017.

RUI, A. A. O.; FLORIAN, M. R.; GRILLO, C. M.; MEIRELLES, M. P. M. R.; DE SOUSA, M. L. R. Avaliação do conhecimento e interesse em tratamento com acupuntura na odontologia pelos usuários do sistema único de saúde dos municípios de Rio Claro e Cerquilha – SP. *J Health Sci Inst.*; v. 31, n. 3, p. 24-6, 2013.

SERPA, L. S.; WATANABE, L. A. R.; CARVALHO, A. L. de. Utilização da acupuntura em órgãos e vísceras, através dos pontos Bei Shu: revisão bibliográfica. **Revista Amazônia: Science & Health**. Gurupi-TO, v. 4, n. 1, jan/mar. 2016.

SILVA, E. D. C.; TESSER, C. D. Experiência de pacientes com acupuntura no Sistema Único de Saúde em diferentes ambientes de cuidado e (des) medicalização social. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 11, p. 2186-2196, nov, 2013.

SILVA JR, A. J. Adipocinas - A relação endócrina entre obesidade e diabetes tipo II. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 11, n. 63, p. 135-144, 28 fev. 2017.

SILVA, W. B.; et al. Influencia do ponto extra *weiguanxiashu* na Diabetes tipo 2: relato de caso. **Rev. Cient do HCE**. Rio de Janeiro, v. 1, mai. 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes, p. 110-119, 2013.

SOUZA, E. F. A. A.; LUZ, M. T. Análise crítica das diretrizes de pesquisa em medicina chinesa. **Hist Cienc Saude**, v. 18, n. 1, p. 155-174, 2011.

SOUZA, H. I. F. Acupuntura no Sistema Único de Saúde: Revisão bibliográfica. Pós graduação em Acupuntura – Faculdade FASAM, Goiânia: Goiás, 2015.

SOUZA, L. A. de; et al . Acupuntura no Sistema Único de Saúde – uma análise nos diferentes instrumentos de gestão. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 301-310, jan. 2017.

SOUZA, D. M. de, et al. Acupuntura como tratamento complementar em Diabetes 2. **J Health Sci Inst**. São Paulo, v. 31 n.3 p. 269-273, 2013.

VALENTE, C.; et al. Aplicações do laser na acupuntura. **Cad. Naturol. Terap. Complem.** Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, v. 4 n. 6, p. 47-54, 2015.

WEN, T. S. Acupuntura clássica chinesa. **Editora Cultrix**, São Paulo, 2 ed., 3 reimpr., 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Tradicional Medicine Strategy 2014-2023. Geneva: WHO; 2013.

AVALIAÇÃO DO RISCO DE DIABETES TIPO 2 EM MULHERES DE UMA UNIDADE DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE EM FORTALEZA-CE

Maria Raquel da Silva Lima

Universidade de Fortaleza-UNIFOR/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8495-2345>

Matheus de Souza Lima

Centro Universitário Estácio do Ceará- ESTÁCIO-FIC/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5555-9168>

Priscila Sanches Gomes

Centro Universitário Estácio do Ceará- ESTÁCIO-FIC/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8090-4656>

Rosângela Gomes dos Santos

Centro Universitário UNIATENEU/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4738-2785>

Fernanda Pimentel de Oliveira

Universidade de Fortaleza-UNIFOR/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2430-8408>

Fernanda Teixeira Benevides

Universidade Federal do Ceará - UFC/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7786-1111>

Maria Dinara de Araújo Nogueira

Universidade Estadual do Ceará – UECE/ Fortaleza (Ceará)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7843-9089>

Ana Cibelli Nogueira Soares

RESUMO: Introdução: O diabetes mellitus é um dos maiores problemas de saúde pública, caracterizada pela hiperglicemia relacionada a uma condição metabólica de etiologia múltipla. Apesar do número de casos de diabetes aumentar anualmente, muitas pessoas podem ser diabéticas e não serem diagnosticadas. Diretrizes atuais como as da Sociedade Brasileira de Diabetes, aconselham a aplicação do teste de risco a fim de prever o risco de desenvolvimento de diabetes em indivíduos adultos. **Objetivo:** Verificar a prevalência de risco para desenvolver diabetes mellitus tipo 2 em usuário de uma unidade de atenção básica na cidade de Fortaleza-CE. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma pesquisa quantitativa de delineamento transversal. A amostra foi formada por 40 mulheres maiores de 20 anos e menores de 80, cuja coleta ocorreu entre agosto e setembro de 2019. **Resultados:** Verificou-se que 27% das mulheres apresentaram risco de desenvolver diabetes e 73% das mulheres estiveram fora de risco. Com relação ao diabetes gestacional, apenas 5% apresentaram diabetes quando engravidaram. Quanto à atividade física 68% não são fisicamente ativos. No que diz respeito ao IMC, foram encontrados (67%) eutróficas, com sobrepeso, obesidade grau I e II (25%) e obesidade grau III (8%). **Conclusão:** Os resultados da análise mostraram um número elevado de mulheres com risco aumentado de desenvolver diabetes.

PALAVRAS-CHAVE: Diabetes mellitus. Atenção Primária à Saúde. Mulher.

TYPE 2 DIABETES RISK ASSESSMENT IN WOMEN FROM A PRIMARY HEALTH CARE UNIT IN FORTALEZA-CE

ABSTRACT: Introduction: Diabetes mellitus is one of the biggest public health problems, characterized by hyperglycemia related to a metabolic condition of multiple etiology. Although the number of diabetes cases increases annually, many people may be diabetic and undiagnosed. Current guidelines, such as those of the Brazilian Diabetes Society, advise the application of the risk test in order to predict the risk of developing diabetes in adult individuals. **Objective:** To verify the prevalence of risk for developing type 2 diabetes mellitus in a user of a primary care unit in the city of Fortaleza-CE. **Methodology:** This is a quantitative research with a cross-sectional design. The sample consisted of 40 women over 20 and under 80, whose collection took place between August and September 2019. **Results:** It was found that 27% of women were at risk of developing diabetes and 73% of women were at risk. Regarding gestational diabetes, only 5% had diabetes when they became pregnant. Regarding physical activity, 68% are not physically active. With regard to BMI, eutrophic (67%) were found to be overweight, grade I and II obesity (25%) and grade III obesity

(8%). **Conclusion:** The results of the analysis showed a high number of women are at increased risk of developing diabetes.

KEY WORDS: Diabetes mellitus. Primary Health Care. Woman.

INTRODUÇÃO

O DM é considerado um problema de saúde pública global, sendo uma das doenças crônicas que mais acomete a população atualmente. Em 2017, a prevalência de casos para o Brasil foi de mais de 13 milhões, correspondendo a 9% da população entre 20 e 79 anos (IDF, 2017).

Dentre fatores de risco, destacam-se: histórico familiar de DM, estilo de vida, dieta desbalanceada, sedentarismo, álcool e hipertensão arterial. Há mais de dez anos, a obesidade é citada como o principal fator para o desenvolvimento de diabetes (LAUTT, WANG, 2014; DALLAM, FOUTT, 2013; MENDES *et al.*, 2011).

Apesar do número de casos de DM aumentar anualmente, muitas pessoas podem ser diabéticas e não serem diagnosticadas. O não aparecimento de sintomas ou a baixa intensidade destes faz com que a pessoa negligencie a necessidade de fazer exames e avaliações rotineiras. Por isso, estima-se que mais de 6 milhões de brasileiros são diabéticos, mas não o sabem (IDF, 2017).

O diagnóstico precoce pelos serviços de atenção básica é um dos elementos imprescindíveis para o sucesso do controle da doença, pois a Equipe de Saúde da Família pode realizar o acompanhamento periódico para atender de forma integral às necessidades dos grupos sociais conforme as diretrizes gerais determinadas pela Política Nacional de Atenção Básica (RADIGONDA; SOUZA; CORDONI JUNIOR, 2015).

Partindo dessa premissa, este estudo procurou verificar a prevalência de risco para desenvolver diabetes mellitus tipo 2 em usuário de uma unidade de atenção básica na cidade de Fortaleza-CE.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma pesquisa quantitativa de delineamento transversal. A coleta de dados foi realizada em uma Unidade de Atenção Primária à Saúde (UAPS), em Fortaleza – Ceará, nos meses de agosto e setembro de 2019. Esta Unidade Básica é composta de 4 equipes de saúde família, atendendo prioritariamente os bairros Praia do Futuro e Caça e Pesca. A UAPS também dispõe de um CADH – Centro Especializado de Atenção ao Diabético e Hipertenso.

A amostra foi formada por 40 mulheres maiores de 20 anos e menores de 80. Foi considerado apto a participar do estudo qualquer usuário que aceitou responder ao questionário. Foram desconsiderados quaisquer indivíduos já diagnosticados com diabetes tipo 1 ou 2 e gestantes com diabetes gestacional.

A prevalência do risco de diabetes tipo 2 foi estudada a partir dos dados coletados no questionário clínico da Sociedade Brasileira de Diabetes, publicado em 2017. O instrumento divide-se em 7 itens, incluindo idade, histórico familiar da doença, peso, gênero, caso anterior de diabetes gestacional, nível de atividade física e hipertensão, onde cada resposta equivale a uma pontuação. Os indivíduos foram convidados a responder ao breve questionário na sala de espera, sem que houvesse nenhuma interferência por partes dos aplicadores, abrindo exceção apenas para aferição de peso e altura, quando o usuário não sabia destas informações previamente.

O peso foi aferido em uma balança analógica marca *Welmy*® com capacidade de 300 kg e precisão de 100 g. As pessoas durante a pesagem assumiram posição ortostática, com os braços estendidos e o olhar voltado para o horizonte. A estatura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro fixo com extensão de 2.20 metros, dividido em centímetros e subdividido em milímetros da marca *Tonelli*®. Para verificação da estatura os participantes ficaram descalços, com os calcanhares juntos, em posição ereta, encostados no estadiômetro e com o olhar fixo na altura do horizonte - plano de *Frankfurt* (WHO, 1995)

Os dados foram tabulados em uma tabela do *Microsoft Excel* (2013). A análise do questionário de risco foi feita a partir do somatório dos pontos obtidos em cada resposta do participante. Caso o resultado tenha sido igual ou superior a 5, o resultado foi considerado positivo para o risco de diabetes tipo 2.

Os dados foram analisados para descobrir a relação de prevalência do risco de diabetes com as demais variáveis coletadas, como sexo, faixa de peso, nível de atividade física e presença de hipertensão arterial, elencando os fatores de risco mais recorrentes entres os participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que a DM é considerado um problema de saúde pública global e muitas pessoas podem ser diabéticas e não serem diagnosticadas. Os resultados desta análise, aplicado com 40 mulheres estão apresentados em forma de tabela. Os resultados são apresentados de forma objetiva, apenas contabilizando os pontos, se for igual ou superior a 5 está sujeito a um risco aumentado de desenvolver diabetes.

Tabela 1 – Risco de desenvolver diabetes.

Risco	n	%
Positivo	11	27%
Negativo	29	73%

Fonte: Elaborada pelo autor

Observa-se pela tabela 1, o resultado positivo ou negativo para o risco de desenvolver DM. Apresentou-se 27% risco de desenvolver DM e 73% negativo, tornando o resultado com grande diferença. Para esses usuários que apresentaram negativo, caso não haja um acompanhamento médico e intervenção nutricional, ocorra um risco aumentado para DM.

Um estudo realizado por Lima e seus colaboradores (2018), avaliou 266 usuários de ambos os sexos, com o objetivo de caracterizar o perfil de usuários em risco de desenvolver diabetes mellitus tipo 2, onde 83,1% eram mulheres. No entanto, remete a uma preocupação com relação aos homens que também necessitam de cuidados de saúde, mas que não têm uma participação ativa nas unidades, o que pode implicar em um aumento de doenças crônicas nesse gênero e uma necessidade maior de cuidados prestados pelos os serviços de saúde.

Tabela 2 – Resultado segundo a faixa etária.

Idade	n	%
<40	22	55%
40-49	10	25%
50-59	8	20%
>60	-	-

Fonte: Elaborada pelo autor

Segundo estudo realizado por Araújo *et al.*, (2015), com o objetivo de identificar o risco para o desenvolvimento do diabetes mellitus tipo 2 em usuários da rede de atenção básica de saúde, os resultados encontrados é predominantemente jovem, 59,4% com menos de 45 anos, apesar do Ministério da Saúde apontar como fator de risco para DM2 a idade maior que 45 anos. Segundo ele, a importância de verificar se a predominância de fatores de risco para DM numa população jovem permite aos Serviços de Saúde estabelecer estratégias que atuem com vista a alterar os fatores de risco modificáveis e reduzir a prevalência da doença.

O resultado do presente estudo indicou que 95% das mulheres avaliadas não obtiveram DM no período gestacional. Em relação a atividade física, 68% dos usuários entrevistados relataram não fazer nenhum tipo de atividade física, já 32% relataram fazer atividade física, a mais predominante foi caminhada ou corrida.

Segundo estudo realizado na Paraíba, Lima e *et al.*, (2018) relatam que a inatividade física, compreendida aqui como a prática insuficiente de atividade física conforme preconizada, está associada com a maior probabilidade de desenvolver o DM com RP de 1,26 no presente estudo.

Ainda no estudo de Lima *et al.*, (2018), as pessoas com inatividade física representaram a maioria da amostra e valor estatisticamente significativo para desenvolvimento de DM. Percebeu-se que a maioria dos usuários que apresentam DM 2 são sedentários. Ele cita também que a divulgação

de informações sobre os benefícios da atividade física não é clara e nem incentivada na Atenção Primária à Saúde pelos profissionais.

Tabela 3 – Índice de Massa Corpórea (IMC) das mulheres participantes

IMC	n	%
Sobrepeso 24,99 – 29,99	27	67%
Obesidade Grau I e II 30 – 39,99	10	25%
Obesidade Grau III >40	3	8%

Fonte: Elaborada pelo autor

Observa-se pela tabela 3, que o índice de referência de pacientes com sobrepeso apresentou 67% segundo avaliados pelo IMC. Já no que diz respeito os pacientes com obesidade grau I e II, foram apenas 25%, mas tendo a possibilidade de se esses pacientes se não realizarem acompanhamento nutricional, ocorra obesidade grau III. Porém, os resultados dos pacientes com obesidade grau III foram 8%.

Segundo um estudo realizado por Compeán-Ortiz *et al.*, (2017), com o objetivo de determinar a prevalência de obesidade/sobrepeso, atividade física (AF) e pré-diabetes em filhos de pessoas com diabetes mellitus tipo 2, a obesidade e sobrepeso são condicionantes a pré-diabetes, cuja etiologia vincula-se duplamente à família: a herança genética impõe um elemento dominante à ocorrência de DM e os hábitos alimentares e relativos à atividade física se modulam no interior do grupo familiar. Segundo o autor, o diagnóstico de pré-diabetes e diabetes em uma população aparentemente saudável é uma condição favorável à prevenção secundária, sempre e quando se observem os fatores de risco presentes.

CONCLUSÃO

Concluimos com os resultados da análise que as mulheres menores de 40 anos têm menor risco de desenvolver DM. Fazendo um acompanhamento com ênfase nas atividades de educação em saúde, com incentivo ao autocuidado pelo diabético e mostrando ao usuário o conhecimento do seu risco, isso pode-se tornar modificável. É preciso dar ênfase em hábito de vida saudáveis, como alimentação saudável e prática regular de atividades físicas. O reconhecimento prévio dos usuários com risco aumentado pode ser de grande valia para que haja intervenção precoce, fazendo com que

grande parte dos indivíduos não evolua para DM.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L.O. *et al.* Risco para desenvolvimento do diabetes mellitus em usuários da atenção primária a saúde: um estudo transversal. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 36, n. 4, p. 77-83, jul. 2015. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/50195>. Acesso em: 29.mai.2020.

COMPEÁN-ORTIZ, Lidia G.*et al.* Obesity, physical activity and prediabetes in adult children of people with diabetes. **Revista latino-americana de enfermagem**, v.25, n.8, jan. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29319746/>. Acesso em: 29.mai. 2020.

DALLAM, G. M.; FOUST, C. P. A comparative approach to using the diabetes prevention program to reduce diabetes risk in a worksite setting. **Health promotion practice**, v. 14, n. 2, p. 199-204, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1524839912437786>. Acesso em: 28.05.2020.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF. **Diabetes Atlas**, 8ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation, 2017. Disponível em: <https://www.idf.org/e-library/epidemiology-research/diabetes-atlas/134-idf-diabetes-atlas-8th-edition.html>. Acesso em: 29.05.2020.

LAUTT, W.; WANG, H. Obesity as an early symptom of the AMIS Syndrome. **Journal of clinical medicine**, v. 3, n. 4, p. 1178-1198, 2014. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/3/4/1178/htm>. Acesso em: 29.mai.2020.

LIMA, C. L. J. *et al.* Characterization of users at risk of developing diabetes: a cross-sectional study. **Revista brasileira de enfermagem**, v. 71, sup.1, p. 475-482, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672018000700475&script=sci_abstract. Acesso em: 29.mai.2020.

MENDES, T. A. B. *et al.* Diabetes mellitus: fatores associados à prevalência em idosos, medidas e práticas de controle e uso dos serviços de saúde em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, p. 1233-1243, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2011000600020. Acesso em: 29.mai.2020.

RADIGONDA, B.; SOUZA, R. K. T.; CORDONI JUNIOR, L. Avaliação da cobertura da Atenção Básica na detecção de adultos com diabetes e hipertensão. **Saude em debate**, v. 39, n.105. p. 423-431, 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-11042015000200423&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 29.mai.2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2017-2018)**. 2017. Disponível em: <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/2017/diretrizes/>

diretrizes-sbd-2017-2018.pdf. Acesso em: 29.05.2020.

ÍNDICE REMISSIVO

A

abordagem terapêutica farmacológica 12, 14
ações clínico-preventivas sobre o Pé Diabético 23
acuidade visual corrigida 12, 17, 18
acupuntura 65, 67, 68, 70, 71, 72, 74, 75, 76
alterações autonômicas 36, 42
alterações microvasculares 11
amputação de membros inferiores 44, 45, 47
amputações 23, 24, 26, 32, 33, 44, 45, 47
aspectos fisiopatológicos da diabetes 55, 57
associação fisiopatológica 49, 51
Atenção Primária à Saúde 78, 79, 82
atendimento interdisciplinar 44
aterosclerose 37, 44
autocuidado 44, 47, 82
avaliação oftalmológica 12, 17, 18

B

benefícios da prática de acupuntura 66
biomicroscopia 12, 17, 18

C

complicação do Diabetes 23, 24, 25
complicações irreversíveis 12, 17, 18
complicações nos pés dos diabéticos 23
complicações psicológicas 44
complicações vasculares 22
comprometimento cognitivo 49, 52
condição metabólica 78
conseqüência de diabetes 44
contraturas 44, 45
controle metabólico 23, 45
custos com hospitalização 23

D

danos na retina 11

defeitos na captação de glicose 55

desenvolvimento de diabetes 70, 78, 79

diabetes gestacional 24, 56, 78, 79, 80

diabetes mellitus (DM) 11, 12, 13, 37, 45, 56

diabetes mellitus e doença de Alzheimer 49

diabetes mellitus tipo 1 (DM1) 35

Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) 22, 65, 69

diabéticos 13, 16, 17, 26, 30, 32, 41, 44, 47, 48, 56, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 79

diagnóstico precoce 11, 13, 30, 32, 47, 48, 79

dieta 58, 65, 70, 79

disfunção da insulina 49, 51

distúrbios cerebrais 49, 51

distúrbios neurodegenerativos 49, 51

Doença de Alzheimer (DA) 49

doenças crônicas 79, 81

dor fantasma 44, 45

E

edema da retina 12, 16, 17

edema na retina 11

educação em saúde 44, 48, 82

enfermidade 13, 23, 38, 55, 57, 60, 71

ensaio clínico 12, 14

estado crônico de hiperglicemia 11, 13

etiologia múltipla 78

exsudato 12, 16, 17, 31

F

fase proliferativa 12, 17

fisiopatologia 23, 24, 25, 53, 55, 57, 63, 74, 75

Fundoscopia 12, 14

G

gênese da DA 50, 53

glicose cerebral 49, 52

H

hematoma 44, 45

hemorragia 12, 13, 16, 17

hiperglicemia plasmática 23

I

idosos com Diabete Mellitus 44

impacto funcional 23

implicações 23, 24

infarto do miocárdio 55, 60, 62

infarto na retina 12, 16, 17

infecções 23, 27, 31, 44, 45, 60

insuficiência vascular periférica 44

integridade física e mental 23

isquemia 12, 16, 17, 24, 29, 30, 31, 37, 46

M

manejo correto do paciente 23

manutenção do nível de açúcar 65

mapeamento de retina 12, 17, 18

mecanismos na DM2 50, 53

medicamentos orais 65

medicina alternativa 65

metabolismo energético 49, 52

microaneurismas capilares 12, 16, 17

midríase medicamentosa 12, 17, 18

modulação autonômica cardíaca 36, 40

N

necessidades de cada paciente 23, 28

necrose 31, 44, 45

neovascularização da retina 12, 16, 17

nervos periféricos 23, 26

neuromas 44, 45

neuropatia autonômica cardíaca (NAC) 35

O

obesidade 16, 26, 45, 56, 61, 65, 67, 69, 73, 75, 78, 79, 82

oftalmoscopia binocular 12, 17, 18

P

perda de função sensorial 23

perfil epidemiológico do diabetes 12, 14

perfusão tecidual 23

portadores de Diabete Mellitus (DM) 44

prejuízo da sinalização de insulina 49, 51

profissionais de saúde 23, 29, 32

Q

quadro de hiperglicemia no paciente 55

qualidade de vida 24, 44, 45, 48, 56, 66, 68, 70, 71, 72, 73

R

receptores de insulina 52, 55, 59, 62

recomendações 17, 23, 24, 25, 29

recuperação da saúde 23

relato de caso 12, 14, 75

resistência à insulina 13, 26, 49, 51, 55, 56, 57, 62, 67, 69, 70

Retinopatia 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20

retinopatia de fundo 12, 17

Retinopatia Diabética não proliferativa (RDNP) 12, 16

Retinopatia Diabética Proliferativa (RDP) 12, 17

retinopatia diabética (RD) 11, 13

S

Saúde da Família 79

saúde pública 78, 79, 80

sedentarismo 56, 61, 65, 67, 79

serviços de saúde 23, 32, 47, 69, 81, 83

Serviços de Saúde 81

sinais de eletrocardiograma 35, 38

sinalização de insulina prejudicada 49

Síndrome do Pé Diabético 23, 24, 26, 32

Síndrome Metabólica 22, 23, 24, 25

sintomatologia clínica 55, 61
socialização 44, 45
Sociedade Brasileira de Diabetes 19, 34, 37, 63, 67, 68, 75, 78, 80, 83

T

taxa de glicemia 66, 70, 72
taxas de mortalidade 44
tecidos insulino-dependentes 55, 59, 62
terapias alternativas 65
terapias diversas 66
tonometria 12, 17, 18
transporte da glicose 55, 58, 59, 60
transtornos 23
tratamento complementar 66, 68, 70, 72, 74, 75
tratamento multiprofissional 23
tratamentos não convencionais 65
traumatismos 44
tromboses arteriais 44
tumores malignos 44

U

úlceras nas pernas 55, 62
úlceras nos pés 23
uso da acupuntura 66

V

variabilidade da frequência cardíaca (VFC) 35, 37
vasos sanguíneos 13, 23, 37

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 

editoraomnisscientia@gmail.com 

<https://editoraomnisscientia.com.br/> 

@editora_omnis_scientia 

<https://www.facebook.com/omnis.scientia.9> 

+55 (87) 9656-3565 