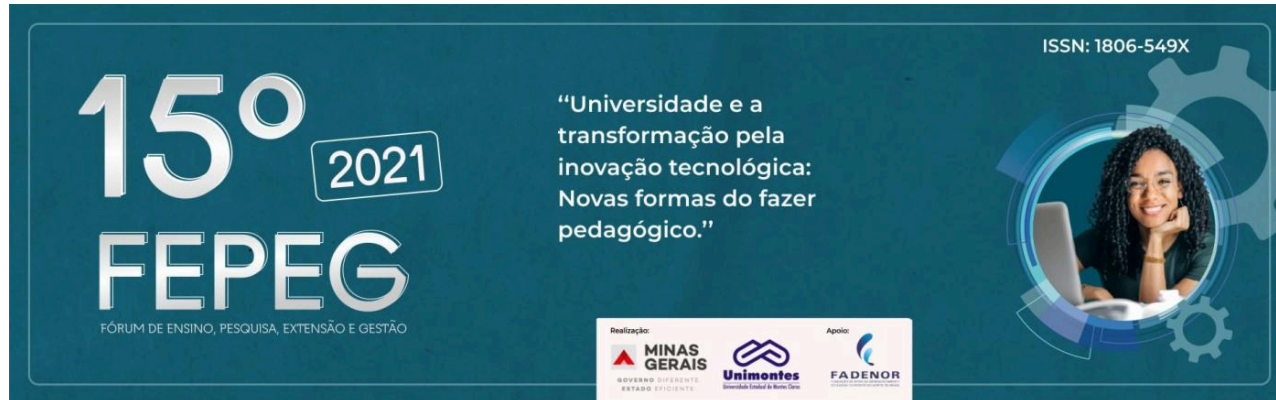




AUTOR(ES): ANA CLARA LEITE, GABRIEL OLIVEIRA MOTTA, MATEUS ALMEIDA DE CARVALHO e MARIA TEREZA CARVALHO ALMEIDA.

ORIENTADOR(A): MARIA TEREZA CARVALHO ALMEIDA

IMPORTÂNCIA DO CONTROLE E ACOMPANHAMENTO NO DIABETES TIPO 2

Introdução

As complicações do Diabetes *Mellitus* representam um grave problema de saúde pública a nível global. Estima-se que 4 milhões de pessoas morreram no ano de 2019 em decorrência dessas complicações, em sua maioria prematuramente, e o Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2) representa cerca de 90% dos casos da doença (IDF, 2019). O DM2 não controlado gera grande impacto econômico, devido ao aumento de custos com tratamentos, acompanhamento profissional e medicamentos; entretanto, o maior custo recai sobre os portadores da doença, que sofrem com a redução de expectativa e qualidade de vida, perda de produtividade, aposentadoria precoce e mortalidade prematura (BRASIL, 2006). Diante desse cenário de grande morbimortalidade devido ao DM2, torna-se fundamental analisar as principais alterações metabólicas e complicações a longo prazo da doença, bem como a importância do acompanhamento para prevenção e controle das complicações.

Material e Métodos

Trata-se de uma Revisão Integrativa de Literatura, baseada na leitura de artigos científicos, livros de bioquímica e documentos oficiais sobre o tema. Para a seleção dos artigos científicos, foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico, utilizando-se como descritores os termos: “Diabetes *Mellitus* tipo 2”, “Fisiopatologia”, “complicações”, “prevenção e controle” e Metabolismo, unidos pelos operadores booleanos “and” e “or”. Foram incluídos na revisão materiais publicados a partir do ano 2000, nos idiomas português e inglês.

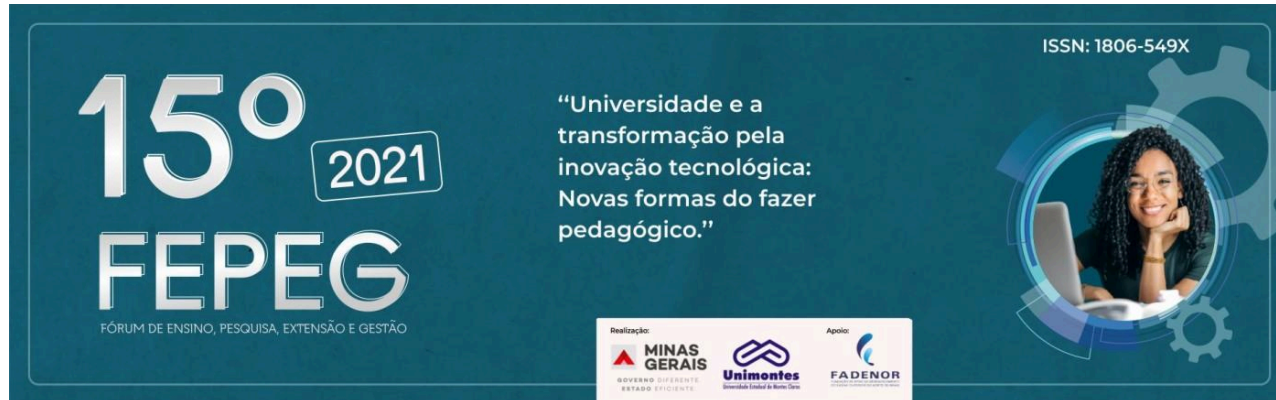
Resultados e Discussão

Alterações Metabólicas do DM2

O Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2) é um distúrbio de etiologia múltipla caracterizado por desregulação metabólica que leva ao quadro de hiperglicemia crônica. O fenômeno central da fisiopatologia do DM2 é a resistência à ação da insulina, hormônio produzido pelas células β pancreáticas e que é fundamental para a regulação de diversos processos metabólicos. Nas fases iniciais da doença, o organismo tenta responder à resistência insulínica com o aumento da secreção desse hormônio, mas a progressiva disfunção das células β pancreáticas leva à diminuição da secreção de quantidades suficientes de insulina (FERREIRA et al, 2011).

A hiperglicemia característica do DM2 resulta tanto da captação periférica diminuída de glicose quanto do aumento da gliconeogênese hepática. A deficiência na produção de insulina combinada com a insulino-resistência periférica resulta em menor translocação dos receptores GLUT-4 nas células adiposas e musculares, diminuindo a captação de glicose por esses tecidos. Por sua vez, a gliconeogênese hepática é aumentada no DM2 em virtude da supressão da inibição dessa via metabólica pela insulina, o que se deve aos baixos níveis circulantes de insulina e a defeito na via de sinalização desse hormônio (DEVLIN, 2006).

Outra alteração metabólica no DM2 é a dislipidemia, condição na qual se observa aumento dos níveis plasmáticos de triglicérides, lipoproteínas VLDL e LDL, associada à redução na concentração sanguínea de lipoproteína HDL (MOORADIAN, 2009). A causa principal dessa alteração é o aumento da degradação dos estoques lipídicos do tecido adiposo, devido à estimulação inadequada de insulina e aumento da ação de hormônios contrarregulatórios, o que promove a liberação de ácidos graxos livres na corrente sanguínea. Ao chegar no fígado, o grande fluxo de ácidos graxos livres promove a produção de triacilgliceróis, que são empacotados em lipoproteínas VLDL e lançados novamente na circulação, caracterizando o quadro de hipertriacilglicerolemia (DEVLIN, 2006). Por sua vez, os altos níveis de VLDL circulantes favorecem a depleção dos estoques de HDL e aumento da concentração de LDL, o que



representa um risco elevado para aterosclerose e eventos cardiovasculares (MOORADIAN, 2009).

Complicações a longo prazo do DM2

As complicações mais danosas do Diabetes *Mellitus* tipo 2 a longo prazo referem-se a alterações macrovasculares e microvasculares, que decorrem principalmente da persistência do estado hiperglicêmico prolongado (FERREIRA et al, 2011). As alterações macrovasculares são caracterizadas por lesões ateroscleróticas das artérias coronarianas, dos membros inferiores e artérias cerebrais e estão relacionadas ao aumento do risco de infarto agudo do miocárdio (IAM), acidente vascular encefálico (AVE) e doença vascular periférica (FERREIRA et al, 2011). Já as alterações microvasculares se devem à disfunção envolvendo os capilares e arteríolas dos rins, retina e nervos periféricos, podendo progredir para os quadros de nefropatia, retinopatia e neuropatia diabética. Tais alterações apresentam elevada morbimortalidade, pois observa-se que a nefropatia diabética pode levar à insuficiência renal crônica, a retinopatia diabética é a principal causa de cegueira adquirida em adultos e a neuropatia diabética (associada às complicações vasculares em membros inferiores) representa causa importante de amputação de membros (VITHIAN; HUREL, 2010).

A patogênese das complicações macrovasculares está associada ao aumento da aterogênese, o que se deve a danos endoteliais e deposição de placas de gordura nas artérias. A alta concentração sanguínea de glicose favorece a formação dos produtos de glicação avançada (AGEs), que contribuem para o aumento do estresse oxidativo e da expressão de mediadores inflamatórios, agravando os danos ao endotélio (BARBOSA; OLIVEIRA; SEARA, 2009). Além disso, a alta concentração de AGEs decorrente do estado hiperglicêmico prolongado resulta em aumento dos níveis de apoproteína B (ApoB-AGE) no plasma, que por ser constituinte da lipoproteína de baixa densidade (LDL), colabora para o desenvolvimento do processo aterogênico (BARBOSA; OLIVEIRA; SEARA, 2009; FERREIRA et al, 2011).

Por sua vez, o fator desencadeante das complicações microvasculares parece ser o dano endotelial, que está fortemente relacionado com a duração e a magnitude da hiperglicemia. A alta concentração de glicose é especialmente danosa às células dos rins, retina, nervos e endoteliais, pois estas não são capazes de controlar o balanço de glicose quando expostas à hiperglicemia extracelular. O desenvolvimento da doença é resultado de uma combinação de danos endoteliais mediados por glicose, estresse oxidativo devido à produção aumentada de radicais livres, formação excessiva de sorbitol pela via dos poliois e de AGEs. Essas alterações metabólicas resultam em prejuízos à função vascular, e a longo prazo podem causar remodelamento estrutural dos microvasos com espessamento da membrana basal dos capilares sanguíneos e formação de microaneurismas, progredindo para os quadros de nefropatia, retinopatia e neuropatia no DM2 (VITHIAN; HUREL, 2010).

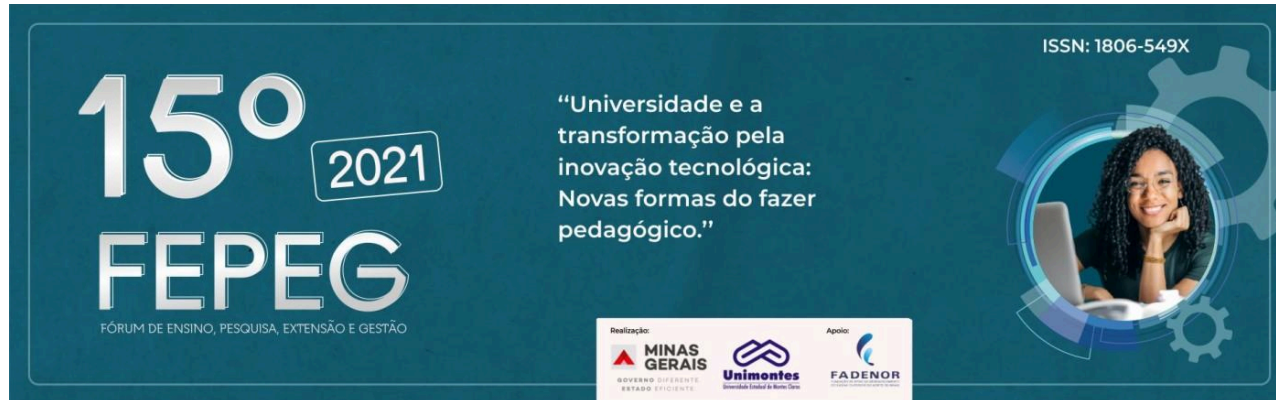
Importância do acompanhamento para evitar complicações do DM2

Em relação às alterações microvasculares, a principal estratégia para a prevenção dessas complicações em pacientes portadores de DM2 é o controle glicêmico adequado. Nesse sentido, o tratamento intensivo com agentes hipoglicemiantes e alimentação adequada promove melhora dos índices glicêmicos (medidos pelo exame de hemoglobina glicada) e reduz significativamente a incidência de complicações microvasculares associadas ao DM2 (VITHIAN; HUREL, 2010).

Outro fator determinante para a prevenção de distúrbios microvasculares no DM2 é o controle da pressão arterial. Dessa forma, uma das metas do tratamento de DM2 é a manutenção de níveis pressóricos de até 130/80 mmHg, o que pode ser facilitado por modificações no estilo de vida (como redução da ingestão de sal e prática de atividade física) e por meio de tratamento farmacológico com inibidores de enzima conversora de angiotensina (IECA) ou antagonistas dos receptores de angiotensina II (FOWLER, 2011).

Mesmo com o controle dos fatores de risco citados, é importante a avaliação periódica do paciente portador de DM2 para o rastreamento de possíveis complicações em curso, o que permite sua detecção e o manejo precoce. Assim, pode ser considerado o tratamento com fotocoagulação a laser para retinopatia, o acompanhamento nefrológico especializado para nefropatia e o uso de calçados especiais para evitar ulcerações de membros inferiores relacionadas à neuropatia (FOWLER, 2011).

Quanto às complicações macrovasculares, as evidências científicas ainda são limitadas em relação aos benefícios isolados do controle glicêmico intensivo para prevenção de eventos como IAM e AVE em portadores de DM2. Em contrapartida, preconiza-se uma intervenção multifatorial que leve em conta os diversos fatores associados ao diabetes,



como o controle de hipertensão arterial e dislipidemia, cessação de tabagismo e manutenção de níveis adequados de glicemia (DREES; YUN, 2016).

A pressão arterial deve ser monitorada com frequência, sendo recomendado o valor pressórico máximo de 130/80 mmHg. Em caso de hipertensão, deve ser considerado tratamento não farmacológico e farmacológico, por meio do uso de agentes anti-hipertensivos (IECA e antagonistas dos receptores de angiotensina II). Por sua vez, a dislipidemia deve ser abordada por meio de reeducação alimentar, com limitação da ingestão de alimentos ricos em gorduras saturadas e colesterol, e também farmacológica, com o uso de medicamentos como estatinas, niacina ou fibratos. Recomenda-se ainda a o tratamento com aspirina ou outros agentes antiocoagulantes (para redução do risco de eventos aterotrombóticos) e conscientização para cessação de tabagismo (DREES; YUN, 2016; FOWLER, 2011).

Além das intervenções já citadas, um dos pilares para o tratamento de portadores de DM2 é a mudança no estilo de vida, com foco na educação para a promoção da alimentação adequada e da prática de atividade física. No que tange ao plano alimentar e nutricional, a literatura evidencia que a alimentação adequada é fundamental para atingir um bom controle metabólico no DM2, e os indivíduos devem seguir uma alimentação equilibrada em macronutrientes, limitando a ingestão de açúcares refinados, gorduras saturadas e colesterol (BRASIL, 2006). Por sua vez, a prática regular de exercício físico resulta em benefícios significativos, como redução da glicemia e da hemoglobina glicada e melhora da função vascular, reduzindo o risco de complicações crônicas associadas ao diabetes (ARSA et al, 2009).

Conclusão/Conclusões/Considerações finais

O Diabetes *Mellitus* tipo 2 é uma doença crônica caracterizada pelo aumento da resistência insulínica e insuficiência na produção desse hormônio, o que está associado a alterações metabólicas como hiperglicemia, aumento da lipólise do tecido adiposo e dislipidemia. A longo prazo, o DM2 pode resultar em complicações microvasculares (retinopatia, nefropatia e neuropatia) e macrovasculares (infarto agudo do miocárdio, acidente vascular encefálico e doença arterial obstrutiva periférica dos membros inferiores), que representam elevado risco de morbidade e mortalidade para os portadores da doença. A fim de prevenir tais complicações, torna-se fundamental o acompanhamento adequado com uma equipe de saúde multiprofissional, por meio do controle dos fatores de risco (altos níveis glicêmicos, hipertensão arterial e dislipidemia), além de mudanças no estilo de vida referentes à alimentação saudável e ao incentivo à prática de atividade física.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Montes Claros pela oportunidade de Iniciação Científica, por meio do Programa Institucional de Iniciação Científica Voluntária, e também do Programa de Monitoria, o qual nos possibilitou maior aproximação ao tema.

Referências

ARSA, Gisela et al. Diabetes *Mellitus* tipo 2: Aspectos fisiológicos, genéticos e formas de exercício físico para seu controle. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 1, p. 103-111, 2009

BARBOSA, Júnia Helena Porto; OLIVEIRA, Suzana Lima de; SEARA, Luci Tojal. Produtos da glicação avançada dietéticos e as complicações crônicas do diabetes. **Revista de Nutrição**, v. 22, p. 113-124, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Diabetes Mellitus** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 64 p. il. – (Cadernos de Atenção Básica, n. 16) (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

DEVLIN, Thomas M. **Textbook of Biochemistry With Clinical Correlations**. Sixth Edition. Nova Jérsei: Wiley-Blackwell, 2006

DREES, Betty M.; YUN, Shumei. Reducing the burden of diabetes *mellitus* in the state of Missouri: a call to action. **Missouri Medicine**, v. 113, n. 5, p. 352, 2016.

FERREIRA, Leandro Tadeu et al. Diabetes melito: hiperglicemia crônica e suas complicações. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**, v. 36, n. 3, 2011.

FOWLER, Michael J. Microvascular and macrovascular complications of diabetes. **Clinical diabetes**, v. 29, n. 3, p. 116-122, 2011.

IDF - International Diabetes Federation. **IDF Diabetes Atlas**. 9ed., 2019. Disponível em <http://www.diabetesatlas.org>. Acesso em 02-07-21.

MOORADIAN, Arshag D. Dyslipidemia in type 2 diabetes *mellitus*. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 5, n. 3, p. 150-159, 2009.

VITHIAN, Karunakaran; HUREL, Steven. Microvascular complications: pathophysiology and management. **Clinical medicine**, v. 10, n. 5, p. 505, 2010.