



Diabetes tipo 1 e suas principais complicações

Type 1 diabetes and its major complications

Diabetes tipo 1 y sus principales complicaciones

Vanessa Martini Müller¹, Joice Barros de Oliveira Costa¹, Janaína Soares Cardoso de Vasconcelos¹, Geovana Carvalho Dos Santos¹, Deyze Alencar Soares¹.

RESUMO

Objetivo: Compreender as principais complicações relacionadas ao Diabetes tipo 1 nos últimos 5 anos. **Métodos:** Esse artigo trata-se de uma revisão integrativa, observada nas bases de dados LILACS, PubMed e SciELO, tendo como Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): diabetes mellitus tipo 1 e complicações, contemplando os estudos que compõem a amostra a partir dos critérios de inclusão e exclusão preestabelecidos. **Resultados:** Neste estudo, foram encontrados 22 artigos, onde a cetoacidose diabética foi esclarecida como uma complicação emergencial, levando em consideração a fisiopatologia da doença e que existem outras complicações importantes a serem estudadas. **Considerações finais:** Considera-se que o Diabetes Mellitus é um tema de extrema importância e uma doença que deve ser tratada desde seu diagnóstico. Apresentando vários fatores para serem considerados, desde a fisiopatologia às complicações, sejam elas, crônicas ou agudas. Portanto, é preciso de mais estudos referentes a relação da hiperglicemia, cetoacidose diabética e da hipoglicemia com alterações do déficit neurológico, emocionais e psicológicas em crianças e adolescentes, além de, esclarecer de maneira mais detalhada a respeito da fisiopatologia da doença.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus Tipo 1, Cetoacidose Diabética, Hiperglicemia.

ABSTRACT

Objective: Understand the main complications related to Type 1 Diabetes in the last 5 years. **Methods:** This article is an integrative review, observed in the LILACS, PubMed and SciELO databases, having as Health Sciences Descriptors (DeCS): type 1 diabetes mellitus and complications, covering the studies that make up the sample from the pre-established inclusion and exclusion criteria. **Results:** In this study, 22 articles were found, where diabetic ketoacidosis was clarified as an emergency complication, taking into account the pathophysiology of the disease and that there are other important complications to be studied. **Final considerations:** Diabetes Mellitus is considered to be an extremely important topic and a disease that must be treated from the moment it is diagnosed. Presenting several factors to be considered, from pathophysiology to complications, whether chronic or acute. Therefore, more studies are needed regarding the relationship between hyperglycemia, diabetic ketoacidosis and hypoglycemia with changes in neurological, emotional and psychological deficits in children and adolescents, in addition to clarifying in more detail the pathophysiology of the disease.

¹ AFYA - Faculdade de Ciências Médicas, Palmas - TO.

Keywords: Type 1 Diabetes Mellitus, Diabetic Ketoacidosis, Hyperglycemia.

RESUMEN

Objetivo: Comprender las principales complicaciones relacionadas con la Diabetes Tipo 1 en los últimos 5 años. **Métodos:** Este artículo es una revisión integradora, observada en las bases de datos LILACS, PubMed y SciELO, teniendo como Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS): diabetes mellitus tipo 1 y complicaciones, abarcando los estudios que componen la muestra de inclusión preestablecida. y criterios de exclusión. **Resultados:** En este estudio se encontraron 22 artículos, donde se aclaró que la cetoacidosis diabética es una complicación de emergencia, teniendo en cuenta la fisiopatología de la enfermedad y que existen otras complicaciones importantes por estudiar. **Consideraciones finales:** La Diabetes Mellitus se considera un tema de suma importancia y una enfermedad que debe ser tratada desde el momento de su diagnóstico. Presentando varios factores a considerar, desde la fisiopatología hasta las complicaciones, ya sean crónicas o agudas. Por ello, se necesitan más estudios respecto a la relación entre la hiperglucemia, la cetoacidosis diabética y la hipoglucemia con cambios en los déficits neurológicos, emocionales y psicológicos en niños y adolescentes, además de esclarecer con más detalle la fisiopatología de la enfermedad.

Palabras clave: Diabetes Mellitus tipo 1, Cetoacidosis Diabética, Hiperglucemia.

INTRODUÇÃO

O Diabetes é uma doença na qual teve seu primeiro registro em 1500 a.C. pelos egípcios no papiro de Erbers, o qual era um documento médico usado na época, porém, só foi descoberto em 1872 pelo alemão Gerg Ebers (GOMES MB, 2015). O Diabetes consiste em um problema de saúde de magnitude mundial, estimando que 8,8% da população mundial de 20 a 79 anos vivam com o diabetes, projetando para 2045 que mais 628,6 milhões de pessoas vivam com a doença (SBD, 2019). Os principais tipos de diabetes mellitus são o tipo 1 e o tipo 2, que apresentam algumas diferenças, já que a diabetes tipo 1 está relacionada com um processo autoimune desencadeado por fatores genéticos e se iniciam comumente na infância e adolescência. Em comparação com o diabetes tipo 2 que se desenvolve frequentemente na fase adulta e velhice, conseqüentemente, está mais vinculado com hábitos de vida e gestação (KUMAR V, et al., 2021; JOHNSON AMF e OLEFSKY JM, 2013).

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença poligênica hereditária. A etiologia da DM1 está fortemente conectada com a genética, os dois haplóides HLA classe 2 envolvidos na apresentação do antígeno. Esse gene hereditário está ligado a 50% da doença e estão mais prevalentes em indivíduos brancos (TODD JA, 2010). Não são conhecidos os mecanismos que desencadeiam o haplótipo HLA. Dessa forma, a autoimunidade no DM1 ocorre de forma natural e espontânea, assim que o sistema imune se torna maduro, cerca de 12 meses após o nascimento (BACH JF, 2002). Estudos recentes demonstram que as complicações do Diabetes Mellitus (DM) são divididas em agudas e crônicas. A primeira é composta por hipoglicemia, cetoacidose e estado hiperosmolar; elas são uma das causas de recorrência à urgência médica, entretanto a que mantém uma taxa de mortalidade e morbidade mais elevadas seriam a cetoacidose diabética (CAD) e a Síndrome Hiperglicêmica Hiperosmolar (GALLEGO R e CALDEIRA J, 2007).

Já as complicações crônicas, podem ser subdivididas em microvascular e macrovascular. Na doença microvascular estão incluídas a retinopatia diabética, que é a mais comum na DM1 e está sendo a principal causa de cegueira entre pessoas de 20 a 74 anos de idade, a nefropatia diabética no qual afeta 20% a 30% das pessoas com DM1 ou com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) e a neuropatia diabética que pode ser achada no DM2 durante o diagnóstico e enquanto no Diabetes Mellitus tipo 1, geralmente aparece 5 anos ou mais após o diagnóstico. Nas macrovasculares temos às doenças arteriais coronarianas, doença cerebrovascular, arteriopatia periférica e o pé diabético. É afirmado pelo autor Tschiedel B (2014) que elas acometem tanto os pacientes com DM2 como aqueles com DM1, e pacientes com DM1 estão em maior risco de arritmias ventriculares e morte súbita (INANIR M, et al., 2020). O pé diabético é o termo utilizado para nomear as diversas alterações e complicações ocorridas, isoladamente ou em conjunto, nos pés e nos membros inferiores dos diabéticos (FERNANDES FC, et al., 2020).

A suspeita clínica deve ser feita a partir de sintomas típicos como poliúria, polidipsia, polifagia, perda ponderal e cansaço excessivo, além disso o diagnóstico final quando a glicemia ao acaso é ≥ 200 mg/dl associada a um desses sintomas citados ou pela presença de dois ou mais dos critérios a seguir: glicemia de jejum sérica ≥ 126 mg/dl, hemoglobina glicada (HbA1c) $\geq 6,5\%$ e glicemia sérica após 2h do teste de tolerância oral à glicose com 1,75 g/kg de dextrosol ≥ 200 mg/dl (COBAS R, et al., 2022).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) manteve a recomendação do emprego do Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG) como método ideal para o diagnóstico do diabetes, tanto em bases individuais como em estudos epidemiológicos. A Associação Americana de Diabetes (ADA) também considera o TOTG como o teste de referência para o diagnóstico de diabetes, pois é mais sensível para identificar indivíduos com diabetes e alterações da tolerância à glicose (GROSS JL, et al., 2002). Para se ter a confirmação, é necessário que dois exames estejam alterados, entretanto será necessário repetir o exame para confirmação se somente um deles estiver alterado. Caso haja dúvida no diagnóstico do tipo de DM, a dosagem de peptídeo C pode ser realizada, mas enfatizando que, quanto mais tempo houver do diagnóstico até a dosagem, mais alto é o seu valor discriminativo (COBAS R, et al., 2022).

Quanto ao tratamento é importante ressaltar que o estado nutricional é uma condição essencial nos indivíduos com Diabetes Mellitus, além de ser fundamental manter um adequado controle glicêmico (FERNANDES T, 2017). Além disso, em pacientes com DM1 é recomendado iniciar o tratamento com insulina imediatamente após o diagnóstico clínico, para prevenir a descompensação metabólica e a cetoacidose diabética. É aconselhado utilizar esquemas de insulinoterapia que mimetizam a secreção de insulina, com o objetivo de atingir metas de controle glicêmico estabelecidas para a faixa etária, e utilizar o tratamento intensivo com insulina basal e prandial, com múltiplas aplicações ou infusão subcutânea contínua de insulina (SILVA JÚNIOR WS, et al., 2022).

Sob esta perspectiva, este estudo teve como objetivo em compreender as principais complicações relacionadas ao Diabetes tipo 1 nos últimos 5 anos.

MÉTODOS

Esta pesquisa é composta por uma revisão integrativa da literatura, no que engloba análises de pesquisas pertinentes ao tema definido, em que são realizadas uma síntese de diversas publicações, proporcionando assim conclusões gerais sobre uma área de estudo. Ela é composta por seis passos, sendo elas: identificação da questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos; avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa; interpretação dos resultados e apresentação da revisão/síntese do conhecimento (MENDES KDS, et al., 2008).

Para a elaboração deste estudo, optou-se em realizar uma revisão integrativa da literatura, seguindo com base em seis etapas, sendo elas: (1) a elaboração da questão norteadora; (2) definição dos estudos que compõem a amostra conforme os critérios de inclusão e exclusão; (3) extração dos dados; (4) análise de dados; (5) elaboração do fluxograma e (6) apresentação dos resultados obtidos. Para atender esses passos, na primeira etapa foi mencionada a elaboração da pergunta com o objetivo de orientar essa pesquisa. Este estudo teve como objetivo responder através da discussão a seguinte pergunta norteadora que foi usada para a execução deste trabalho: Quais as principais complicações associadas ao diabetes tipo 1? A pesquisa bibliográfica foi realizada no mês de agosto de 2022, e para ser feito o levantamento das publicações além de consistir na etapa da pesquisa, foram determinados como termo de buscas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): diabetes mellitus tipo 1 e complicações, logo foi realizado combinações dos termos com o uso do operador booleano "AND". Os descritores pesquisados foram padronizados e utilizados nas bases de dados da seguinte forma: Diabetes type 1 and complications e Diabetes tipo 1 e complicações. Para facilitar o entendimento foi feita uma tabela demonstrando a estratégia de busca nas bases de dados, sendo composta respectivamente pelas bases de dados que foram utilizadas, os descritores e o número de artigos encontrados em cada base, conforme apresentado na (**Quadro 1**).

Quadro 1 - Estratégia de busca nas bases de dados.

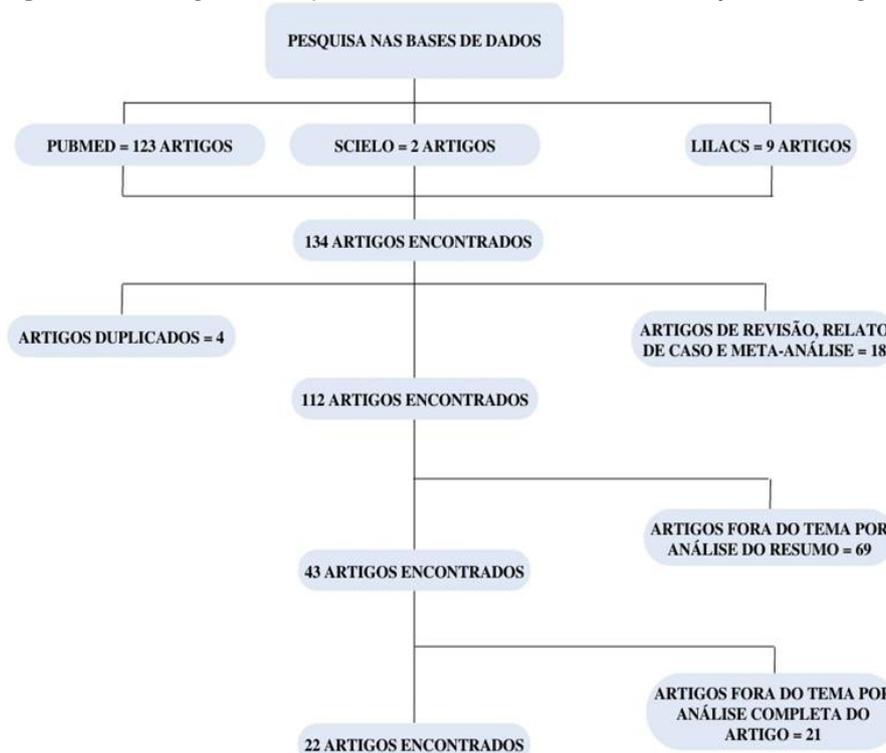
Base	Descritores	Número de artigos encontrados
PubMed	Diabetes type 1 and complications Diabetes tipo 1 e complicações	123
LILACS	Diabetes type 1 and complications Diabetes tipo 1 e complicações	9
Scielo	Diabetes type 1 and complications Diabetes tipo 1 e complicações	2

Fonte: Müller VM, et al., 2024.

Para eleger os artigos, foram utilizados para este trabalho os seguintes critérios de inclusão: os artigos das três bases de dados já mencionados que abordassem o tema proposto, que sejam gratuitos e que tenham sido publicados entre os anos de 2017 a 2022, nas línguas inglesa e portuguesa. Já os critérios de exclusão foram os artigos pagos, duplicados, artigos de revisão, os artigos que foram publicados há mais de 5 anos (antes de 2017) que estão fora do nosso período estabelecido pela pesquisa e aqueles que não atendiam ao tema. Para a elaboração desta revisão integrativa, foi realizado um levantamento bibliográfico que teve como objetivo em aumentar o âmbito deste estudo para a escolha dos artigos, sendo assim feita pela utilização de três das seguintes bases de dados, sendo elas: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Com a intenção de melhorar a demonstração do trajeto percorrido desde o início das buscas até o final, foi organizado um fluxograma referente a busca nas bases de dados (**Figura 1**).

A partir dos critérios de elegibilidade apresentados anteriormente, foram encontrados 134 artigos nas três bases de dados selecionadas (123 artigos no PubMed, 2 artigos no Scielo e 9 artigos no LILACS), porém ao ser feita a leitura de títulos, foram excluídos 4 artigos por duplicação e 18 artigos por serem de revisão, relato de caso ou meta-análise. Após ser feita a primeira parte da exclusão dos trabalhos encontrados inicialmente, ficaram ao todo 112 artigos porém, ao ser realizada a leitura dos resumos desses trabalhos foi preciso ser exercida a segunda parte de eliminação em que, excluiu-se 69 artigos por estarem fora do tema. Como resultado dessa segunda parte de exclusão restaram apenas 43 artigos, entretanto, foram eliminados 21 artigos ao ser feita uma leitura na íntegra desses trabalhos. Após todo esse processo de exclusão, ficamos ao todo com 22 artigos e com o intuito de facilitar o entendimento, foi registrado em um fluxograma (**Figura 1**) todo o decorrer do levantamento e da extração de dados.

Figura 1 - Fluxograma do processo de coleta, análise e seleção dos artigos.



Fonte: Müller VM, et al., 2024.

Através desse método de busca, foi possível ter feito um apanhado de artigos publicados nas três bases citadas, e posteriormente, foi feita uma leitura na íntegra dos artigos selecionados. Em razão da natureza do trabalho, não foi preciso submeter o projeto para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de oferecer ao leitor uma melhor compreensão dos trabalhos identificados após a pesquisa nas bases de dados, foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão 22 artigos nos quais estão sendo apresentados na (**Quadro 2**), mostrando respectivamente a sua referência/ano de publicação por ordem cronológica e alfabética de seus autores, objetivo e conclusão de cada artigo selecionado.

Quadro 2 - Dados dos artigos selecionados para revisão integrativa.

Referência/ano	Objetivo	Conclusões
Lopes CL, et al. / 2017	Descrever as características de pacientes até 14 anos admitidos com diagnóstico de cetoacidose diabética e comparar desfechos entre os pacientes com diabete melito tipo 1 prévio e aqueles sem diabete melito tipo 1 prévio tempo de internação, gravidade na admissão, dose de insulina usada, tempo de insulinização contínua, volume de líquido infundido durante o tratamento e complicações.	Foi observado que os pacientes diabéticos prévios eram mais jovens na admissão, apresentaram mais hipocalemia durante o tratamento e permaneceram mais tempo internados.
DiMeglio LA, et al. / 2018	O artigo trouxe conhecimento sobre o diabetes tipo 1 onde se caracteriza por ser uma doença autoimune crônica caracterizada por deficiência de insulina e hiperglicemia resultante.	Este Seminário oferece uma visão geral da compreensão atual da doença e possíveis direções futuras para pesquisa e cuidados.
Zekarias K, et al. / 2018	Determinar se a percepção prejudicada da hipoglicemia em pacientes com diabetes tipo 1 persiste ao longo do tempo e avaliar se o uso de monitoramento contínuo da glicose foi associado a uma melhor percepção da hipoglicemia em nossa população.	A consciência prejudicada da hipoglicemia persistiu em mais de 80% dos indivíduos com diabetes tipo 1 que estudamos entre 2009-2015. Enquanto o uso consistente de monitoramento contínuo de glicose entre nossos participantes foi alto; não se traduziu na restauração da consciência de hipoglicemia nesta população.
Ziegler R, et al. / 2018	O artigo abordou com objetivo principal o diabetes a infância e adolescência e suas repercussões na saúde e psicológicas.	Todo médico deve ser capaz de diagnosticar a apresentação inicial do diabetes e iniciar os primeiros passos em seu manejo. O paciente deve ser encaminhado o mais rápido possível para uma equipe de diabetes que tenha experiência no tratamento de crianças e adolescentes.
Aye T, et al. / 2019	Este estudo examinou se uma história de cetoacidose diabética (CAD) está associada a alterações no desenvolvimento cognitivo e cerebral longitudinal em crianças pequenas com diabetes tipo 1.	Um único episódio de CAD moderada/grave em crianças pequenas ao diagnóstico está associado a escores cognitivos mais baixos e crescimento cerebral alterado.
Evans K / 2019	O artigo trouxe um estudo sobre a Cetoacidose diabética: atualização no manejo.	O manejo da CAD mudou na última década e as diretrizes nacionais foram introduzidas para ajudar a padronizar o atendimento, difundir as melhores práticas e reduzir a mortalidade e a morbidade.

Referência/ano	Objetivo	Conclusões
Souza LCVF, et al. / 2019	Analisar as variáveis associadas à presença de cetoacidose diabética no diagnóstico de diabetes mellitus tipo 1 (T1DM) e seu impacto na progressão da doença.	Estudos prospectivos são necessários para definir melhor o impacto desses fatores no diagnóstico e no controle da doença. Campanhas para aumentar a conscientização entre os profissionais de saúde e a população em geral são essenciais para promover o diagnóstico precoce e o tratamento adequado do diabetes mellitus em crianças e adolescentes.
Wiegers EC, et al. / 2019	Esse estudo evidenciou os níveis elevados de glutamato cerebral no diabetes tipo 1: com as correlações com o controle glicêmico e a idade de início da doença, mas não com o estado de consciência da hipoglicemia.	Em conclusão, os níveis de glutamato no cérebro estão elevados em pessoas com diabetes tipo 1 e se correlacionam com o controle glicêmico e a idade do diagnóstico da doença, mas não com a carga de hipoglicemia refletida pela IAH. Isso sugere um papel potencial para o glutamato como um marcador precoce de complicações cerebrais induzidas por hiperglicemia do diabetes tipo 1.
Ali N, et al. / 2020	Investigar se uma história de hipoglicemia grave (SH) ou a presença associada de consciência prejudicada da hipoglicemia (IAH) é caracterizada por um perfil pró-inflamatório em pessoas com diabetes tipo 1.	A IAH ou história de SH em pessoas com diabetes tipo 1 não foi associada a perfis inflamatórios alterados, argumentando contra a atividade inflamatória cronicamente elevada, mediando o aumento do risco cardiovascular associado à hipoglicemia. O achado de maiores concentrações circulantes de IL-18BP em indivíduos com história de SH requer investigação adicional.
Amm M, et al. / 2020	Examinar o impacto da hipoglicemia em pacientes tratados com insulina na coorte libanesa do estudo Hypoglycaemia Assessment Tool (HAT).	Os resultados sugerem que os sistemas de saúde menos avançados no Líbano estão implicados em níveis mais baixos de conhecimento do paciente sobre hipoglicemia e medidas preventivas relacionadas. As estratégias de tratamento e os objetivos de glicemia devem ser individualizados de acordo com a preferência do paciente, benefícios médicos e risco de hipoglicemia.
Chalew S, et al. / 2020	Tem como objetivo realizar uma análise retrospectiva de dados de pacientes coletados no estudo de fatores bioquímicos, sociais e ambientais que influenciam o controle glicêmico em uma população birracial de jovens com DM1.	A dose de insulina aumentou com o aumento da HbA1c ou MBG para ambos os grupos. A ocorrência de hipoglicemia foi inversamente relacionada ao controle glicêmico. Houve um pouco maior ocorrência de leituras do medidor de glicose baixa em pacientes brancos. As disparidades raciais relatadas na ocorrência de hipoglicemia e dosagem de insulina podem ser devidas a fatores clínicos específicos.
Flores M, et al. / 2020	Identificar as causas de CAD em pacientes com DM1 em infusão contínua de insulina subcutânea (CSII) e compará-las com pacientes com DM1 em múltiplas injeções diárias de insulina (MDIIs).	A educação continuada sobre o uso da bomba pode reduzir a taxa de CAD em usuários de bomba.
Lacy ME, et al. / 2020	A cetoacidose diabética (DKA) é uma complicação grave do diabetes. A DKA está associada a uma cognição mais baixa em	Entre 714 idosos com T1D, o DKA recorrente foi associado a menor função cognitiva global, pontuações mais baixas

Referência/ano	Objetivo	Conclusões
	crianças com diabetes tipo 1 (T1D), mas se esse é o caso em adultos mais velhos com T1D é desconhecido.	no domínio da função executiva/velocidade psicomotora e risco 3,3 vezes maior de ter o menor nível de função cognitiva em nossa amostra no domínio da função executiva/velocidade psicomotora.
Šuput Omladic J, et al. / 2020	Investigar o efeito da hiperglicemia aguda na função cerebral em adolescentes com diabetes tipo 1 (T1D).	A hiperglicemia aguda afetou negativamente a capacidade de sWM em adolescentes com T1D, o que é relevante para o funcionamento diário e o desempenho acadêmico.
Romeres D, et al. / 2020	Distinguir os efeitos da hiperglicemia e hiperinsulinemia nos aumentos induzidos pelo exercício em R d e na produção endógena de glicose (EGP) no diabetes tipo 1.	Tomados em conjunto, esses resultados sugerem que a baixa insulina associada à hiperglicemia ou hiperinsulinemia modesta parece ser o ambiente mais favorável para o diabetes tipo 1 durante o exercício.
Sims EK, et al. / 2020	Dados emergentes sugeriram que a disfunção das células β pode exacerbar o desenvolvimento e a progressão do diabetes tipo 1 (T1D).	Este corpo cumulativo de trabalho mostra evidências claras de que o estresse, a disfunção e a morte das células β são precursores de T1D iminente e provavelmente contribuem para a progressão da doença e a deficiência de insulina.
Vu L, et al. / 2020	Esse artigo demonstra a previsão de hipoglicemia noturna a partir de dados de monitoramento contínuo de glicose com horizonte de previsão estendido.	Embora as instabilidades e a ausência de padrões de glicose no sangue noturnos apresentam desafios de previsibilidade, este modelo de horizonte de 6 horas demonstra bom desempenho na previsão de hipoglicemia noturna.
Jensen ET, et al. / 2021	Relatamos anteriormente uma prevalência alta (30%), mas estável, de cetoacidose diabética (DKA) no diagnóstico de início juvenil de diabetes tipo 1 (2002 e 2010).	A prevalência de DKA no diagnóstico de diabetes tipo 1 ou perto dele aumentou de 2010 a 2016, após a alta, mas estável prevalência observada de 2002 a 2010. Esse aumento não parece ser atribuível às mudanças na distribuição de fatores sociodemográficos ao longo do tempo.
Liu S, et al. / 2021	Este estudo investigou se os distúrbios do neurodesenvolvimento comórbidos estão associados ao controle glicêmico em longo prazo e ao risco de complicações diabéticas.	Transtornos do neurodesenvolvimento comórbidos, principalmente TDAH e deficiência intelectual, foram associados a um controle glicêmico inadequado e a um risco maior de complicações diabéticas no diabetes tipo 1 com início na infância.
Van Meijel LA et al. / 2021	Testamos a hipótese de que o uso a curto prazo de dapagliflozina pode melhorar a consciência da hipoglicemia em pessoas com T1DM e IAH.	Oito semanas de tratamento com dapagliflozina não restaurou a consciência hipoglicêmica em pessoas com T1DM e consciência prejudicada da hipoglicemia, mas melhorou alguns aspectos clínicos.
Jacob P et al. / 2022	Este estudo descreve as características emocionais, cognitivas e comportamentais basais em participantes do estudo HARPdoc, que avalia uma nova intervenção para hipoglicemia problemática resistente ao tratamento.	O protocolo HARPdoc recrutou com sucesso pessoas com hipoglicemia problemática resistente ao tratamento. Os participantes tinham alta ansiedade e depressão.
Vorgučin I et al. / 2022	Determinar a incidência de DM1 e as características da cetoacidose diabética (CAD) durante a pandemia comparando-a ao período pré-pandêmico.	A pandemia está associada a uma alta taxa de incidência de DM1, maior duração dos sintomas de DM1, alta frequência de CAD e CAD grave ao diagnóstico. Pacientes de 10 a 14 anos são grupo de risco para a ocorrência de DM1 com apresentação clínica grave.

Fonte: Müller VM, et al., 2024.

O diabetes tipo 1 consiste em um assunto no qual se tem discutido desde os primórdios. Dimeglio LA, et al. (2018) e Liu S, et al. (2021) conceituam essa afecção como uma doença de caráter autoimune e endocrinológico crônico caracterizada por deficiência de insulina e hiperglicemia resultante, mais comum na infância. No entanto, por mais simples que seja o conceito, sabe-se que no decorrer da doença fatores ambientais, sociais, genéticos entre outros devem ser considerados, dessa forma individualizando cada paciente. Como mostra no trabalho de Chalew S, et al. (2020) onde exemplifica as diferenças na ocorrência de hipoglicemia entre jovens diabéticos negros e brancos que não estão ligados apenas a questões genéticas. A hiperglicemia gerada pelo diabetes tipo 1 afetam diretamente na atividade do dia a dia das pessoas que são portadoras da doença. O descontrole glicêmico interfere no desenvolvimento cerebral tanto na capacidade da memória espacial de trabalho quando paciente estar em estado de hiperglicemia tanto no desenvolvimento de transtornos neurodegenerativos como Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e deficiência intelectual (ŠUPUT OMLADIC J, et al., 2020; LIU S, et al., 2021).

Assim como qualquer outra doença crônica, a diabetes também pode ser de difícil aceitação para uma pessoa, principalmente em crianças. Como mostra o trabalho de Ziegler R e Neu A (2018), muitas crianças e adolescentes que recebem o diagnóstico da Diabetes Mellitus, acabam manifestando anormalidades psiquiátricas equivalentes a um distúrbio de ajustamento. O comprometimento da consciência também pode ocorrer devido a um episódio de hipoglicemia. De acordo com o artigo de Ali N, et al. (2020), adultos com diabetes tipo 1 chegam a apresentar, em média, dois eventos de hipoglicemia grave (HS), no qual é definido como um evento que requer assistência externa devido ao seu declínio cognitivo. Entretanto, de acordo com o trabalho de Zekarias K, et al. (2018) a maioria dos pacientes com DM1 que conseqüentemente apresentam a consciência prejudicada devido ao descontrole glicêmico de longa data, terão essa seqüela permanente.

Levando em consideração as alterações neurometabólitos em pacientes com diabetes tipo 1, um dos possíveis indicadores precoces de complicações cerebrais é o glutamato. Conforme retrata no trabalho de Wieggers EC, et al. (2019), o glutamato é um dos neurotransmissores excitatórios mais importante e com o seu aumento está aproximadamente relacionado com o aumento da atividade excitatória ou seja, têm sido associadas à atividades metabólicas. Além da hipoglicemia afetar a consciência, Amm M, et al. (2020) afirma que também prejudica a adesão à medicação, a produtividade dos pacientes, a qualidade de vida, e além de estar associado a um risco aumentado de complicações cardiovasculares. Com isso, é possível ver a suma importância de manter o controle glicêmico dentro da sua normalidade, evitando assim possíveis complicações posteriores.

A Diabetes Mellitus tem como complicações agudas e crônicas, sendo a primeira composta por hipoglicemia (glicemia <70 mg/dL), cetoacidose diabética e estado hiperosmolar. Sabe-se que a hipoglicemia diabética, cuja definição de Jacob P, et al. (2022) seria um episódio em que a glicose circulante cai para um nível muito baixo para manter a função cognitiva normal, afeta tanto a qualidade de vida do paciente quanto a sua adesão à medicação, Van Meijel LA, et al. (2021) mostra que a hipoglicemia iatrogênica é uma das complicações agudas mais frequentes em pessoas com diabetes tipo 1 que realizam a terapia com insulina. Sendo de extrema importância reconhecer os principais sintomas dessa complicação, evitando assim uma hipoglicemia grave.

No momento em que a hipoglicemia torna-se recorrente em um curto período de tempo, pode acabar provocando um processo de habituação comprometendo assim a capacidade de detectar esse fenômeno em tempo hábil, no qual o autor (VAN MEIJEL LA, et. al., 2021) caracteriza como síndrome de percepção prejudicada da hipoglicemia (IAH). Já Vu L, et al. (2020), afirma que mais da metade dos episódios de hipoglicemia ocorre durante o sono noturno, sendo comum em pacientes diabéticos que são insulino-dependente. O mesmo define como uma janela de tempo pré-determinada da meia-noite às 6 horas da manhã, no qual inclui a duração do sono noturno e o intervalo interprandial mais longo. No entanto, é comum isso ocorrer devido a uma má aplicação da insulina ou até mesmo devido a ingestão incorreta de alimentos.

Vale se atentar que a queda da glicose na corrente sanguínea não ocorre apenas devido a falta de alimento ou aplicação incorreta da insulina, mas também pode ocorrer devido a prática de exercício físico. Conforme diz o estudo de Romeres D, et al. (2020), a atividade física moderada é preferível quando os níveis de glicose

no sangue estão normais ou elevados, mas não após a aplicação da insulina. Quanto à fisiopatologia do diabetes tipo 1 sabe-se que é uma doença autoimune, com raízes no ataque mediado por células T às células beta produtoras de insulina, porém, sabe-se que outros fatores interferem na patogenia da doença (DIMEGLIO LA, et al., 2018). Em complemento, o trabalho de Sims EK, et al. (2020) mostra que descobertas recentes explicam que anormalidades metabólicas ocorrem anos antes do desenvolvimento da hiperglicemia havendo a deterioração progressiva da função das células beta ainda antes do desenvolvimento da doença que no seu decorrer ocorre aumento do estresse e morte dessas células.

Falando sobre cetoacidose diabética (CAD) é de conhecimento que consiste na elevação dos níveis de glicose, cetonas e ácido no sangue, podendo ser causados por aplicação errada da insulina ou até mesmo pelo estresse causado por uma infecção oportunista. É consenso que a CAD é uma complicação emergencial na qual é a causa aguda mais comum de morbidade e mortalidade entres os jovens portadores do diabetes tipo 1, impactando diretamente sobre o cérebro em desenvolvimento (LOPES CL, et al., 2017; AYE T, et al., 2019; JENSEN ET, et al., 2021). No trabalho de Evans K (2019) é apresentado que a CAD é comum nos hospitais, além de citar que a sua gestão foi atualizada padronizando assim os cuidados, reduzindo a mortalidade e a sua morbidade.

Já os autores Flores M, et al. (2020) e Lacy ME, et al. (2020), abordam a causa da cetoacidose diabética e seus efeitos na cognição em relação aos pacientes adultos e idosos. Tendo como uma das causas principais a não adesão à insulina sendo ela por fatores sociais ou a falta de conhecimento quanto a auto aplicação. Assim como nas crianças, os idosos com recorrência de CAD possuem a função cognitiva prejudicada.

Também fica explícito que muitos pacientes são diagnosticados com o diabetes tipo 1 após terem eventualmente a cetoacidose diabética como a manifestação inicial, como é mostrado nos trabalhos de (SOUZA LCVF, et al., 2019; AYE T, et al., 2019). Com isso, fica claro que quando se trata de criança o diagnóstico pode ser tardio devido à falta de reconhecimento dos sintomas iniciais leves. Comparando a pandemia da COVID-19 que o mundo passou recentemente com a CAD, no trabalho de Vorgucin I, et al. (2022) foi relatado um aumento na taxa de incidência de DM1, maior duração dos sintomas e uma alta frequência de cetoacidose diabética. Isso ocorreu devido ao diagnóstico tardio da doença, além do tratamento inadequado de crianças devido ao sedentarismo, ao nível elevado de stress, como também da evitação de comparecimento a unidades de saúde.

Levando em consideração o que foi exposto, a identificação da cetoacidose diabética como uma complicação emergencial foi esclarecida, pois diz respeito a efeitos que devem ser tratados de forma correta e o mais rápido possível, além de dever ser evitada pois, pode levar a complicações de cunho neurológicos e psicológicos, ou até mesmo à morte do paciente. Trata-se de uma condição que ocorre com frequência, sendo muitas vezes o que leva ao diagnóstico do paciente diabético.

É de extrema importância citar a respeito de outras complicações nas quais o diabetes mellitus pode desenvolver em um paciente na qual tem hiperglicemia de forma descontrolada por um longo período de tempo. Algumas delas são as alterações cardiovasculares como o pé diabético, acidente vascular cerebral e infarto, lesões renais que leva a nefropatia e por fim as neuropatias que são causadas por lesões neste órgão. Doenças essas que alteram totalmente a qualidade de vida dos pacientes e potencialmente fatais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, é possível considerar que o Diabetes Mellitus apresenta vários fatores para serem considerados, desde a fisiopatologia às complicações, sejam elas crônicas ou agudas. Assim, com o melhor entendimento a respeito dessa doença os profissionais da saúde poderão reconhecer as necessidades de cada paciente em sua individualidade e ajudá-los da melhor maneira possível. Portanto é preciso de mais estudos referentes a relação da hiperglicemia, cetoacidose diabética e a hipoglicemia com alterações do déficit neurológico, emocionais e psicológicas em crianças e adolescentes, além de esclarecer de maneira mais detalhada a respeito da fisiopatologia da doença.

REFERÊNCIAS

1. ALI N, et al. Limited impact of impaired awareness of hypoglycaemia and severe hypoglycaemia on the inflammatory profile of people with type 1 diabetes. *Diabetes Obes Metab*, 2020; 22(12): 2427-2436.
2. AMM M, et al. Hypoglycaemia assessment tool (HAT) study: subanalysis of the Lebanese cohort. *East Mediterr Health J*, 2020; 26(8): 939-947.
3. AYE T, et al. Impact of Early Diabetic Ketoacidosis on the Developing Brain. *Diabetes Care*, 2019; 42(3): 443-449.
4. BACH JF. The effect of infections on susceptibility to autoimmune and allergic diseases. *N Engl J Med*, 2002; 347(12): 911-920.
5. CHALEW S, et al. The relationship of glycemic control, insulin dose, and race with hypoglycemia in youth with type 1 diabetes. *J Diabetes Complications*, 2020; 34(6): 107519.
6. COBAS R, et al. Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes, 2022.
7. DIMEGLIO LA, et al. Type 1 diabetes. *Lancet*, 2018; 391(10138): 2449-2462.
8. EVANS K. Diabetic ketoacidosis: update on management. *Clin Med (Lond)*, 2019; 19(5): 396-398.
9. FERNANDES FC, et al. O cuidado com os pés e a prevenção da úlcera em pacientes diabéticos no Brasil. *Cad Saúde Colet*, 2020; 28(2): 302-310.
10. FERNANDES T. Impacto da terapêutica nutricional individualizada no controle glicêmico de pessoas com Diabetes Mellitus. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 2017; (9): 18-22.
11. FLORES M, et al. Causes of diabetic ketoacidosis among adults with type 1 diabetes mellitus: insulin pump users and non-users. *BMJ Open Diabetes Res Care*, 2020; 8(2): e001329.
12. GALLEGO R e CALDEIRA J. Complicações agudas da diabetes Mellitus. *Revista Portuguesa De Medicina Geral E Familiar*, 2007; 23(5): 565-75.
13. GOMES MB. Diabetes: recordando uma história. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 2015; 14(4).
14. GROSS JL, et al. Diabetes Mellito: Diagnóstico, Classificação e Avaliação do Controle Glicêmico. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 2002; 46: 16-26.
15. INANIR M, et al. Evaluation of Electrocardiographic Ventricular Depolarization and Repolarization Variables in Type 1 Diabetes Mellitus. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia*, 2020; 114(2): 275-280.
16. JACOB P, et al. Characteristics of adults with type 1 diabetes and treatment-resistant problematic hypoglycaemia: a baseline analysis from the HARPdoc RCT. *Diabetologia*, 2022; 65(6): 936-948.
17. JENSEN ET, et al. Increase in Prevalence of Diabetic Ketoacidosis at Diagnosis Among Youth With Type 1 Diabetes: The SEARCH for Diabetes in Youth Study. *Diabetes Care*, 2021; 44(7): 1573-1578.
18. JOHNSON AMF e OLEFSKY JM. The origins and drivers of insulin resistance, *Cell*, 2013; 152(4): 673-84.
19. LACY ME, et al. Recurrent diabetic ketoacidosis and cognitive function among older adults with type 1 diabetes: findings from the Study of Longevity in Diabetes. *BMJ Open Diabetes Res Care*, 2020; 8(1): e001173.
20. LIU S, et al. Neurodevelopmental Disorders, Glycemic Control, and Diabetic Complications in Type 1 Diabetes: a Nationwide Cohort Study. *J Clin Endocrinol Metab*, 2021; 106(11): e4459-e4470.
21. LOPES CL, et al. Diabetic ketoacidosis in a pediatric intensive care unit. *J Pediatr (Rio J)*, 2017; 93: 179-84.
22. MENDES KDS, et al. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto – Enfermagem*, 2008; 17: 758-764.
23. ROMERES D, et al. Hyperglycemia But Not Hyperinsulinemia Is Favorable for Exercise in Type 1 Diabetes: A Pilot Study. *Diabetes Care*, 2020; 43(9): 2176-2182.
24. SBD – Sociedade Brasileira de diabetes 2019-2020. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/>. Acessado em: 25 de outubro de 2022.
25. Insulinoterapia no DM1. 2021. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes. Disponível em: <https://diretriz.diabetes.org.br/insulinoterapia-no-diabetes-mellitus-tipo-1-dm1/#citacao>. Acesso em: 25 de outubro de 2022.

26. SIMS EK, et al. The role of beta-cell dysfunction in early type 1 diabetes. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*, 2020; 27(4): 215-224.
27. SOUZA LCVF, et al. Cetoacidose diabética como apresentação inicial de diabetes tipo 1 em crianças e adolescentes: estudo epidemiológico no sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 2019; 38: e2018204.
28. ŠUPUT OMLADIC J, et al. Acute Hyperglycemia and Spatial Working Memory in Adolescents With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care*, 2020; 43(8): 1941-1944.
29. TODD JA. Etiology of type 1 diabetes. *Immunity*, 2010; 32(4): 457-67.
30. TSCHIEDEL B. Complicações crônicas do diabetes. *Jornal Brasileiro de Medicina*, 2014; 102(5): 7-12.
31. VAN MEIJEL LA, et al. Effect of short-term use of dapagliflozin on impaired awareness of hypoglycaemia in people with type 1 diabetes. *Diabetes Obes Metab*, 2021; 23(11): 2582-2589.
32. VORGUCIN I, et al. Incidence of Type 1 Diabetes Mellitus and Characteristics of Diabetic Ketoacidosis in Children and Adolescents during the First Two Years of the COVID-19 Pandemic in Vojvodina. *Medicina (Kaunas)*, 2022; 58(8): 1013.
33. VU L, et al. Predicting Nocturnal Hypoglycemia from Continuous Glucose Monitoring Data with Extended Prediction Horizon. *AMIA Annu Symp Proc*, 2020; 2019: 874-882.
34. WIEGERS EC, et al. Elevated brain glutamate levels in type 1 diabetes: correlations with glycaemic control and age of disease onset but not with hypoglycaemia awareness status. *Diabetologia*, 2019; 62(6): 1065-1073.
35. ZEKARIAS K, et al. Real life evidence that impaired awareness of hypoglycemia persists for years in patients with type 1 diabetes. *Journal of Diabetes and its Complications*, 2018; 32(12): 1097-1099.
36. ZIEGLER R, NEU A. Diabetes in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int*, 2018; 115(9): 146-156.
37. KUMAR V, et al. Robbins & Cotran Patologia: bases patológicas das doenças. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021; 1421p.