

Raissa Santos Rosado^{1*},
Rosana Martinez Rodrigues¹,
Fernanda Lopes Almeida de Oliveira¹,
Larissa Pereira Hungaro¹,
Miriam Ghedini Garcia Lopes¹

¹Departamento de Medicina, Centro Universitário de Adamantina, Adamantina, SP, Brasil

Autor correspondente:

raissa_rosado@yahoo.com.br

Recebido em: 31/07/2024

Aceito em: 01/10/2024

Vertigem posicional paroxística benigna e sua relação com o diabetes mellitus

Benign paroxysmal positional vertigo and its relationship with diabetes mellitus

Resumo: O objetivo deste estudo foi entender a relação entre a Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB) e o diabetes, e suas implicações para o diagnóstico, tratamento e prevenção dessas condições. O Diabetes Mellitus (DM) é uma das doenças crônicas mais prevalentes no mundo e no Brasil. O DM tipo 2 (DM2), frequentemente associado à obesidade nas pessoas com mais de 40 anos e tem como característica a hiperglicemia crônica devido à deficiência na secreção ou ação da insulina. Fatores ambientais, genéticos e comportamentais aumentam o risco de DM2, que tem sido ligado a comprometimentos na função vestibular e no equilíbrio, resultando em quedas frequentes especialmente em idosos. A VPPB é comum em pacientes com DM, caracterizada por episódios de tontura induzidos por movimentos da cabeça e pode afetar significativamente a qualidade de vida ao limitar movimentos e atividades rotineiras. Está associada a comorbidades como hipertensão, osteoporose e dislipidemia. Estudos mostram maior prevalência de VPPB em indivíduos com diabetes, com 46% dos portadores de DM2 afetados em comparação com 37% sem diabetes, e maior prevalência em pessoas com DM1. A relação entre VPPB e diabetes é relevante para estudos devido ao seu impacto significativo na saúde pública, influenciando o diagnóstico, tratamento e prevenção dessas condições. Foi possível concluir por meio dos estudos elencados que as pessoas com diabetes apresentam maior ocorrência de VPPB, além da disfunção vestibular, comorbidades não tão recorrentes como a falta da vitamina D e disfunção da tireoide que também tem relação com sintomas vestibulares e auditivos.

Palavras-chave: Vertigem Posicional Paroxística Benigna. Diabetes Mellitus. Sintoma vestibular.

Abstract: The aim of this study was to understand the relationship between Benign Paroxysmal Positional Vertigo (BPPV) and diabetes, and its implications for the diagnosis, treatment and prevention of these conditions. Diabetes Mellitus (DM) is one of the most prevalent chronic diseases in the world and in Brazil. Type 2 DM (DM2), often associated with obesity in people over 40 years of age, is characterized by chronic hyperglycemia due to deficiency in insulin secretion or action. Environmental, genetic, and behavioral factors increase the risk of T2D, which has been linked to impairments in vestibular function and balance, resulting in frequent falls, especially in the elderly. BPPV is common in patients with DM, characterized by episodes of dizziness induced by head movements, and can significantly affect quality of life by limiting routine movements and activities. It is associated with comorbidities such as hypertension, osteoporosis, and dyslipidemia. Studies show a higher prevalence of BPPV in individuals with diabetes, with 46% of T2DM sufferers affected compared to 37% without diabetes, and a higher prevalence in people with T1D. The relationship between BPPV and diabetes is relevant for studies due to its significant impact on public health, influencing the diagnosis, treatment, and prevention of these conditions. It was possible to conclude through the

studies listed that people with diabetes have a higher occurrence of BPPV, in addition to vestibular dysfunction, not so recurrent comorbidities such as lack of vitamin D and thyroid dysfunction that is also related to vestibular and auditory symptoms.

Keywords: Benign Paroxysmal Positional Vertigo. Diabetes Mellitus. Vestibular symptom

INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é uma das doenças crônicas mais comuns no mundo e, no Brasil, sendo uma das mais prevalentes¹. As projeções indicam que, até 2030, o número de pessoas com diabetes no Brasil pode chegar a 21,5 milhões. Segundo a Federação Internacional de Diabetes, em 2021, aproximadamente 537 milhões de pessoas foram diagnosticadas com diabetes no mundo, e estima-se que esse número aumentará para 1,3 bilhão até 2050². Nos casos do diabetes, o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é o mais comum em pessoas obesas acima de 40 anos. Uma deficiência na secreção de insulina ou na sua ação resulta nesta condição heterogênea, que se

manifesta principalmente pela hiperglicemia crônica. Embora, a causa exata do DM2 não seja completamente compreendida, o risco de desenvolvimento da doença pode ser aumentado por fatores ambientais, genéticos e comportamentais¹. Recentemente, tem-se evidenciado que indivíduos com DM2 apresentam comprometimento da função vestibular e do equilíbrio, o que pode resultar em quedas frequentes. Essas quedas são uma complicação significativa do diabetes em pacientes idosos, muitas vezes levando à incapacidade e até a mortes que poderiam ser evitadas. No entanto, os fatores de risco específicos que contribuem para essas quedas em pacientes com DM2 ainda não são totalmente compreendidos. Mas, a prevalência de DM2 tem sido especialmente relevante na otoneurologia, devido ao aumento significativo de pacientes com distúrbios do labirinto que apresentam esta condição^{1,3}.

O sistema vestibular desempenha um papel crucial na manutenção do equilíbrio em condições estáticas e dinâmicas, fornecendo informações sobre a posição e o movimento do corpo em relação ao eixo vertical da Terra. Os canais semicirculares são capazes de fornecer informações sensoriais sobre os movimentos da cabeça, ao passo que os órgãos otólitos localizados no utrículo e sáculo. Dessa forma, o sistema vestibular ajuda a manter o equilíbrio e a orientação espacial ao interpretar diferentes tipos de movimentos e posições da cabeça⁴.

A Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB) é uma das condições mais comuns que afetam o sistema vestibular. Sua manifestação acontece por meio de episódios de tontura que ocorrem repetidamente quando há movimentos com a cabeça ou quando há mudanças na postura corporal². É a patologia labiríntica mais frequente em adultos e idosos na prática clínica^{4,5}.

O padrão recorrente das manifestações clínicas da VPPB frequentemente resulta em limitação dos movimentos cefálicos de pacientes acometidos, com o objetivo de diminuir o surgimento e reduzir a intensidade da perturbação causada nas crises vertiginosas^{5,6}.

O desconforto causado pelo desequilíbrio corporal somado a esta atitude de restrição dos movimentos pode trazer sérios transtornos e prejuízos à qualidade de vida destes indivíduos, como limitação das atividades rotineiras, comprometimento do desenvolvimento escolar e profissional, além de dificultar as relações sociais e

personais, dentre outros⁶.

A VPPB está associada a várias comorbidades sistêmicas e não apenas a doenças otológicas, pois pacientes com DM, em casos de hiperglicemia e hiperinsulinemia, estão ligados a maiores taxas de recorrência da VPPB⁷. Um estudo multicêntrico indicou que a presença de hipertensão, osteoartrose e osteoporose aumenta o risco de recorrência da VPPB, e esse risco cresce com o número de comorbidades⁸. Em homens, a relação do risco de VPPB pode ocorrer em casos de tireoidopatia, paraplegia e dislipidemia, e em mulheres com alergias, enxaqueca, cardiopatias, dislipidemia e tireoidopatia⁹. A deficiência de vitamina D também tem sido frequentemente associada à VPPB¹⁰.

Diversos estudos indicam uma ligação significativa entre diabetes e a prevalência de VPPB. Houve relatos em que 14% das pessoas com VPPB na sua amostra tinham histórico de diabetes¹¹. Em outro estudo¹², descobriram que a VPPB foi observada em 46% dos indivíduos com DM2, em comparação com 37% daqueles sem diabetes.

Alguns pesquisadores encontraram uma prevalência significativamente maior de VPPB em pessoas com Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) em um estudo histopatológico sobre ossos temporais humanos, em que os pacientes com maior duração de DM1 possuem maior probabilidade de sofrer VPPB¹³.

A relevância do tema sobre a relação entre VPPB e DM é interessante quanto objeto de estudo, dada a crescente evidência de uma possível associação entre essas condições. Tanto a VPPB quanto o DM representam desafios significativos para a saúde pública, afetando milhões de pessoas em todo o mundo. O objetivo desse estudo foi compreender a natureza dessa possível relação e suas implicações para o diagnóstico, tratamento e prevenção dessas condições.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura que é uma investigação direcionada para uma questão específica, que busca identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências relevantes disponíveis, seguindo um caminho lógico para tentar esclarecer controvérsias. Este tipo de revisão confia principalmente nos estudos de melhor qualidade sobre o assunto, fornecendo uma visão abrangente e confiável da evidência disponível¹³.

A revisão foi realizada a partir de artigos publicados que avaliaram a associação entre o funcionamento vestibular e o diabetes mellitus, trazendo enfoque na VPPB. Os artigos foram localizados nas bases de

dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed e Scientific Electronic Library Online (Scielo), tendo como recorte temporal os artigos publicados entre 2019 a 2024. Sendo excluídos os artigos do tipo editoriais, revisões, relato de caso, dissertações, monografias, teses e resumos em anais de eventos, porém nos ajudaram a identificar artigos adicionais que faltavam na nossa pesquisa. Foram incluídos estudos escritos nos idiomas inglês, português e espanhol, que avaliaram o efeito tanto do DM1 quanto do DM2 no funcionamento vestibular e que

tivessem a VPPB como principal alteração estudada. O protocolo do estudo foi desenvolvido de acordo com a declaração dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Metanálises (PRISMA) (Figura 1). A busca foi realizada de fevereiro a março de 2024, utilizando as seguintes combinações de descritores: "Vertigem Posicional Paroxística Benigna" OR "Vertigo Posicional Paroxístico Benigno" OR "Benign Paroxysmal Positional Vertigo" OR "Diabetes Mellitus", e no presente estudo foram elencados 10 artigos.

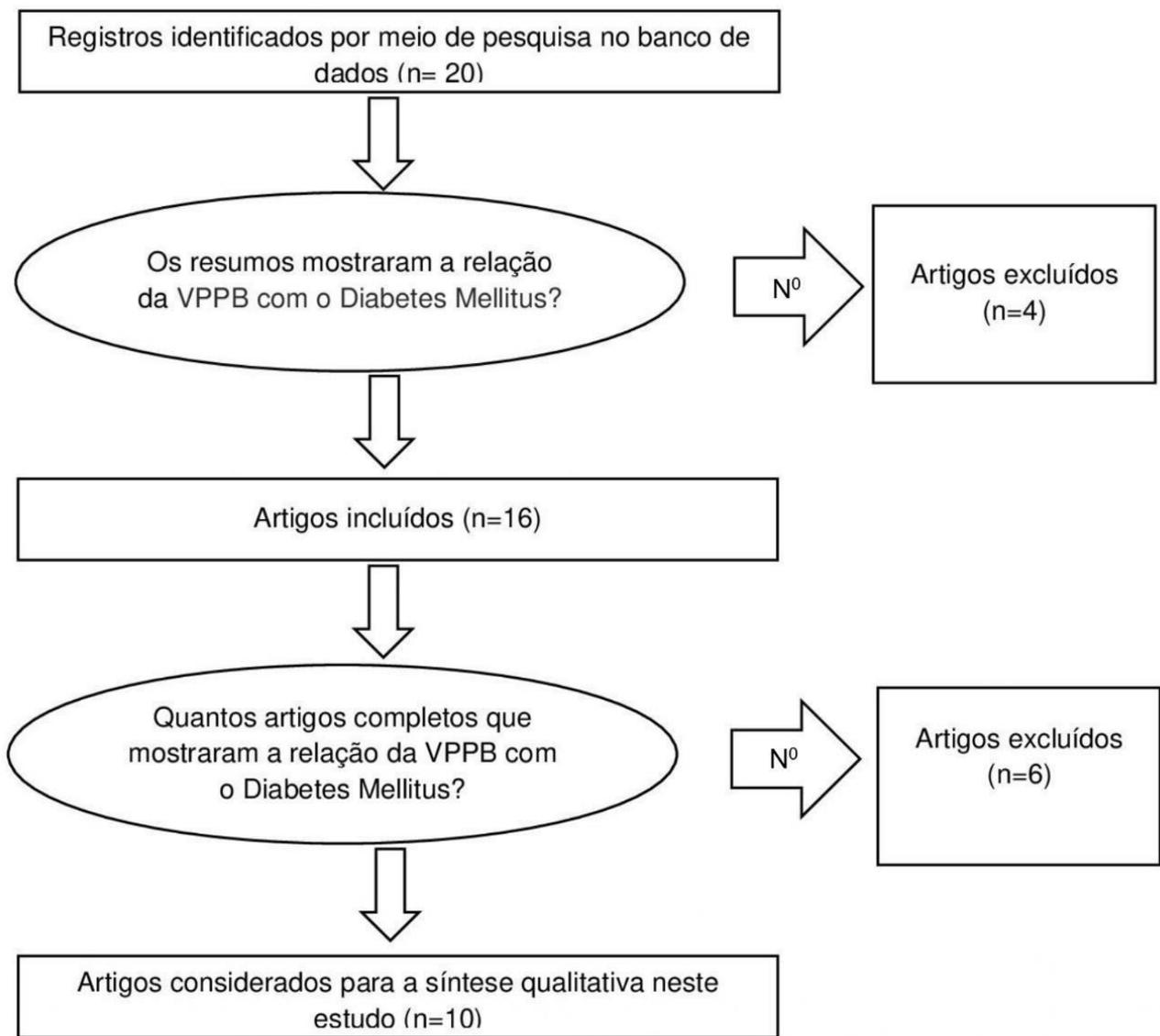


Figura 1- Fluxograma da triagem dos artigos..

Fonte: Adaptado de Kumar *et al* (2022)¹⁴

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos artigos elegíveis da pesquisa foram representados na Tabela 1 e atendem o recorte temporal proposto pelo estudo entre os anos de 2019 e 2024.

Quadro 1- Resultado dos artigos selecionados (n=10) após aplicação dos critérios de inclusão/exclusão

Autores (ano)	Objetivo	Metodologia	Principais resultados
Toledo <i>et al</i> , 2020	Identificar na literatura fatores associados ao desenvolvimento de disfunções vestibulares em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2.	Revisão integrativa	As mulheres acima dos 40 anos apresentaram disfunções vestibulares com múltiplas comorbidades, principalmente hipertensão. Alterações de glicose na orelha interna aumentam a suscetibilidade a disfunções vestibulares em diabéticos.
Li <i>et al</i> , 2019	Explorar características da disfunção vestibular e controle do equilíbrio em pacientes com diabetes tipo 2, além de analisar fatores de risco associados a quedas.	Estudo transversal	Pacientes com diabetes tipo 2 apresentaram maior incidência de disfunção vestibular. E os estudos com diabéticos e grupos de controles apontaram que os fatores de risco para quedas incluem disfunção vestibular, comprometimento visual e declínio no controle de movimento.
Salmito <i>et al</i> , 2022	Estudar o aparecimento de VPPB relacionado a presença de comorbidades sistêmicas.	Revisão de literatura	Pacientes com DM têm maior prevalência de VPPB, diminuição da função vestibular e maior risco de quedas. Hiperglicemia e hiperinsulinemia aumentam a recorrência de VPPB. Comorbidades como paraplegia e dislipidemia em homens, e alergia, enxaqueca, dislipidemia em mulheres, assim como a deficiência de vitamina D também contribuem para o VPPB.
Sfakianaki <i>et al</i> , 2021	Avaliar a taxa média de recorrência e os fatores de risco da VPPB após o tratamento.	Revisão de literatura	Muitos estudos recentes descobriram que a VPPB pode estar associada a outras comorbidades, incluindo hipertensão, diabetes, distúrbios da tireoide, hiperlipidemia e osteoporose e pode ser responsável pelo aumento da frequência de recorrência da VPPB após o tratamento

Sreenivas, Sima, Philip, 2021	Avaliar a correlação entre comorbidades e vertigem posicional paroxística benigna (VPPB), bem como identificar grupos de alto risco para recorrência dos sintomas.	Estudo analítico descritivo.	Pacientes mais velhos têm maior risco de VPPB e recorrência dos sintomas. A hipertensão e o diabetes mellitus lideram o risco de VPPB quanto sua recorrência. Outras comorbidades, como disfunção tireoidiana, deficiência de vitamina D entre outras não mostram risco significativo de recorrência.
Pitanga, Jeronymo, Rocha, 2022	Mostrar a relação entre hipoglicemia e hiperglicemia com alterações bioquímicas celulares pode levar a uma série de sintomas auditivos e vestibulares.	Revisão sistemática	Há uma relação direta entre sintomas vestibulares e auditivos e alterações na hiperglicemia/ hiperinsulinemia e diabetes, nos grupos analisados pela literatura (mulheres e idosos)
Ramos <i>et al</i> , 2020	Avaliar os fatores de risco associados ao VPPB em pacientes atendidos no Serviço de Otorrinolaringologia em um Rede de Saúde.	Estudo retrospectivo	O estudo incluiu 195 consultas e realizou 293 manobras. A maioria dos pacientes era mulher (74%) com idade média de 63 anos. As comorbidades mais frequentes era hipertensão, dislipidemia e diabetes mellitus. Cerca de 20% dos pacientes apresentaram hiperfunção vestibular concomitante, 23% tinham histórico de VPPB e 8% apresentavam comprometimento bilateral.
Si <i>et al</i> , 2022	Investigar as características clínicas, o diagnóstico e o tratamento da VPPB multicanal.	Estudo de caso	Os resultados revelaram que a vertigem posicional paroxística benigna multicanal (VPPB -MC) não é incomum na prática clínica, A forma mais comum de VPPB-MC foi a envolvendo o canal posterior (VPPB -CP), e a afetação do canal ântero-posterior também não foi rara, geralmente associada à canalitíase.
Bazoni <i>et al</i> , 2020	Investigar a possível associação entre VPPB, densidade mineral óssea, hipovitaminose D, 25 (OH) D e DM.	Estudo amostral	Dos 109 participantes, não foi encontrada associação (níveis de 25 (OH) D) com VPPB, observou-se associação com densidade mineral óssea no grupo de idosos com DM e VPPB, e, no grupo com a VPPB, houve associação entre a quantidade de vitamina D e a idade.

Fukunaga, J. Y. <i>et al.</i>	Avaliar o equilíbrio postural em diabéticos tipo 2 que apresentam vertigem, tontura e/ou instabilidade.	Estudo amostral	Pacientes com DM2 apresentaram, em comparação ao grupo controle, um limite de estabilidade menor e uma área de deslocamento do centro de pressão maior em superfícies firmes com olhos abertos, olhos fechados e durante interação vestibulo -visual horizontal.
-------------------------------	---	-----------------	--

Dos artigos incluídos no estudo, foi demonstrado que pessoas com diabetes, tanto do tipo 1 quanto do tipo 2, têm uma maior predisposição a desenvolver VPPB em comparação com a população não diabética. Isso significa que indivíduos diabéticos são mais propensos a experimentar episódios de vertigem súbita causados por alterações na posição da cabeça, provavelmente devido às complicações do diabetes que afetam o sistema vestibular¹.

Um dos estudos² foram recrutados 51 pacientes com diabetes tipo 2 e 43 controles, submetidos a testes de função vestibular e testes de capacidade de controle de equilíbrio. A avaliação incluiu a velocidade de fase lenta, paresia do canal, pontuação do Teste de Organização Sensorial (SOT), pontuação do Teste de Limites de Estabilidade (LOS) e pontuação do Teste de Controle Motor (MCT). Os resultados mostraram que 56,7% dos pacientes diabéticos apresentavam disfunção vestibular, em comparação com 27,9% dos controles ($p = 0,005$). A disfunção vestibular foi dependente da duração da doença e dos níveis séricos de HbA1c. Não houve diferenças significativas entre os grupos nas pontuações do SOT, subteste somatossensorial, subteste vestibular ou LOS. No entanto, as pontuações do sistema visual e do MCT foram significativamente menores nos pacientes diabéticos em comparação com os controles ($p = 0,032$ e $p = 0,018$, respectivamente).

Há apontamentos em que, além das doenças otológicas, parece haver uma associação entre o aparecimento de VPPB e a presença de comorbidades sistêmicas. Pacientes com diabetes mellitus apresentam maior prevalência de VPPB em comparação com a população geral, além de frequentemente apresentarem diminuição da função vestibular e maior risco de quedas. Além disso, a hiperglicemia e a hiperinsulinemia parecem estar relacionadas com taxas mais altas de recorrência de VPPB^{7,9}.

As descobertas realizadas em um determinado estudo¹⁶ apontou que o diagnóstico de VPPB foi estabelecido por testes posicionais positivos (Dix-Hallpike, testes de rolagem), sobre o gênero das pessoas analisadas, dos quais 7.912 dos 12.513 pacientes eram do gênero feminino (62,9%). A idade média dos participantes em vinte e sete dos trinta estudos abordados pela revisão clínica elencada no presente estudo, foi de 57,5 anos.

A vitamina D foi discutida em alguns artigos^{10,16,22}, em relação a VPPB, já que é essencial para a homeostase do cálcio e do fósforo e para o desenvolvimento adequado da otocônia no ouvido interno, mantendo níveis críticos de cálcio na endolinfa vestibular. A deficiência de vitamina D pode contribuir para o desenvolvimento e recorrência da VPPB devido ao metabolismo anormal do cálcio independente de idade, sexo, período de acompanhamento e tipo de VPPB, destacando a importância de manter níveis adequados de vitamina D para prevenir a recorrência dessa condição.

A presença de diabetes está associada a um aumento significativo no risco de recorrência de várias condições médicas. Estudos confirmam que pessoas com diabetes têm maior probabilidade de sofrer episódios repetidos de certas doenças ou complicações, demonstrando que o diabetes é um fator de risco relevante para essas recorrências^{16,17}.

No desenvolvimento de uma pesquisa realizada na China¹⁸, dezessete estudos analisaram a relação entre o diabetes mellitus e a recorrência da VPPB, incluindo um total de 25.562 participantes. Esses estudos indicaram que pacientes com diabetes mellitus apresentam uma probabilidade significativamente maior de sofrer recaídas da VPPB em comparação com aqueles que não têm diabetes mellitus. Os dados sugerem que o diabetes mellitus é um fator de risco importante para a recorrência dessa condição, destacando a necessidade de monitoramento e

manejo cuidadoso desses pacientes para prevenir novos episódios de vertigem.

Disfunções do ouvido interno podem ser causadas por alterações metabólicas da glicemia. Pois, na DM, há uma diminuição no fornecimento de energia para a bomba de sódio e potássio devido ao mau aproveitamento da glicose. Isso provoca alterações no potencial endococlear, interferindo nos fenômenos elétricos das células sensoriais vestibulares e auditivas. Além disso, a doença aumenta a concentração de sódio na endolinfa, causando hidropsia e flutuação da audição. A diabetes também diminui o suprimento sanguíneo nas estrias vasculares devido às microangiopatias, o que leva à deficiência de metabólitos e oxigênio. A neuropatia diabética também contribui para a disfunção da orelha interna, resultando em perdas auditivas e sintomas vestibulares¹⁹.

Um estudo realizado no Chile²⁰, mostrou a predominância das comorbidades cardiovasculares como hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes mellitus ou resistência à insulina, como condições, que embora estejam associadas a um maior risco de VPPB, na população chilena essas patologias são frequentes. Portanto, os autores estabeleceram que não há uma correlação direta entre elas e o VPPB com os resultados deste tipo de estudo sobre as manobras de reposicionamento.

No caso da Vertigem Posicional Paroxística Benigna Multicanal (VPPB MC) que é considerada um tipo raro e controverso nas novas diretrizes de diagnóstico da Bárány Society. E tudo isso se deve ao fato de o nistagmo, que é o movimento involuntário dos olhos frequentemente associado a essa condição, ser mais complicado ou atípico que nos casos de VPPB. Essa complexidade torna o diagnóstico mais desafiador. No artigo analisado, a VPPB-MC foi mais prevalente em idosos acima de 60 anos e em indivíduos com fatores de risco ateroscleróticos como hipertensão, hiperlipidemia e diabetes mellitus. Esses fatores podem comprometer o fluxo sanguíneo para a orelha interna, levando a condições de isquemia e hipóxia. Como resultado, há um potencial dano das células de suporte na mácula do utrículo, resultando em um metabolismo anormal e degeneração dos otólitos. Isso pode levar os otólitos a se desprenderem facilmente da membrana otolítica, impedindo sua absorção adequada e contribuindo para os sintomas da VPPB-MC²¹.

Trata-se de um estudo²² que contou com 109 participantes, na qual não foi encontrada uma

associação entre os níveis de 25(OH)D e a vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) na população geral. No entanto, observou-se uma associação entre a densidade mineral óssea (DMO) no grupo de idosos com diabetes mellitus (DM) e VPPB. Além disso, no grupo com VPPB, houve uma associação entre a quantidade de vitamina D e a idade. Isso sugere que, embora os níveis de 25(OH)D não estejam diretamente ligados à VPPB na população geral, a DMO e a vitamina D desempenham um papel significativo na saúde óssea e na VPPB, especialmente em idosos com DM.

Os artigos elencados no estudo discutem várias vertentes que englobam a VPPB, desde as mais diversas comorbidades que estão associadas a ela, bem como os aspectos posturais que envolvem o sistema vestibular e o equilíbrio.

O equilíbrio postural é a capacidade do ser humano de permanecer ereto e realizar movimentos corporais sem oscilações ou quedas. Essa capacidade é mantida pela integração de informações no sistema nervoso central, provenientes dos sistemas vestibular, visual e proprioceptivo, que desencadeiam reflexos oculares e espinhais. Em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) que apresentam vertigem, tontura e/ou instabilidade, há um comprometimento do equilíbrio postural. Esse comprometimento está relacionado à dificuldade de processar estímulos visuais e à interação visuo vestibular, resultando em um prejuízo moderado na qualidade de vida desses pacientes²³.

Uma discussão sobre a prática de hábitos alimentares inadequados em pacientes idosos pode estar relacionada ao acometimento da VPPB nessa população, que na sua maioria apresenta comorbidades que afetam o equilíbrio e promove afecções no sistema vestibular. O estudo²⁴ indica que o alto consumo de carboidratos, dieta rica em ácidos graxos poli-insaturados e ingestão insuficiente de fibras tem relação com o VPPB. A redução de gorduras e carboidratos e aumentar fibras é essencial para estabilizar dislipidemias e hipertrigliceridemias, minimizando os efeitos no sistema vestibulococlear. Isso é importante para compreender a saúde dos idosos e suas comorbidades, ressaltando a necessidade de mudanças nos hábitos de vida. O estudo sugere mais pesquisas sobre VPPB, dietas inadequadas e comorbidades, além do impacto de medicamentos e suplementos.

CONCLUSÃO

Os estudos mostraram que os indivíduos com

diabetes, seja tanto do tipo 1 quanto do tipo 2, possuem uma maior predisposição para desenvolver a Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB) em comparação com a população não diabética. Na maioria dos estudos essa premissa foi comprovada por meio das amostras, triagens e discussões na busca por indicativos que desenvolvam esse tipo de condição nas pessoas. A população de idosos, do gênero feminino, com comorbidades como o diabetes, tem se mostrado os mais propensos aos efeitos da VPPB e os problemas no sistema vestibular. Isso significa que indivíduos diabéticos são mais propensos a experimentar episódios de vertigem súbita causados por alterações na posição da cabeça. A reeducação alimentar, o atendimento multiprofissional, exercícios físicos e hábitos saudáveis são cuidados com a saúde na prevenção das comorbidades que facilitam o surgimento da VPPB. Ainda se faz necessários mais estudos para aprofundar outras possíveis causas e firmamentos das discutidas no presente estudo.

REFERÊNCIAS

- [1] Toledo RC, Formiga, CKMR Ayres, FM. Associação entre diabetes e disfunções do sistema vestibular: revisão integrativa. *Revista CEFAC*, 2020.22:e4719.
- [2] Rocha L. Mais de 1,3 bilhão de pessoas viverão com diabetes até 2050, estimam cientistas. *CNN Brasil*. São Paulo. Atualizado em 22/06/2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/mas-de-13-bilhao-de-pessoas-viverao-com-diabetes-ate-2050-estimam-cientistas/#:~:text=As%20estimativas%20projetam%20que%2C%20sem,incapacidade%20em%20todo%20o%20mundo>. Acesso em: 10 mai.2024.
- [3] LI J et al. Impairment of vestibular function and balance control in patients with type 2 diabetes. *Audiology and Neurotology*, 2019. 24 (3): 154-160.
- [4] Teixeira LJ, Machado, JNP. Manobras para o tratamento da vertigem posicional paroxística benigna: revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 2006. 72:130-139.
- [5] Oliveira MVG et al. Vertigem Postural Paroxística Benigna (VPPB): Revisão Integrativa. *Brazilian Journal of Development*, 2020. 6 (9): 66970-66977.
- [6] Ganança FF et al. Da rotação cefálica ativa na vertigem posicional paroxística benigna. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 2009. 75 (4): 586-592.
- [7] Salmito MC et al. O papel das comorbidades na VPPB. *ABORL-CCF - Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial*. 2022. DOI: 10.5935/aborl-ccf.202200027.
- [8] De Stefano A et al. A multicenter observational study on the role of comorbidities in the recurrent episodes of benign paroxysmal positional vertigo. *Auris Nasus Larynx*. 2014, 41(1):31-6.
- [9] Ogun AO et al. Gender-based comorbidity in Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *PLoS One*. 2014. 9(9):e105546. doi: 10.1371/journal.pone.0105546. 15.
- [10] Wu YQ et al. Relationship between 25-hydroxyvitamin D levels and idiopathic benign paroxysmal positional vertigo in female patients. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 2018; 98:1223-6. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.16.007.
- [11] Cohen HS et al. Benign paroxysmal positional vertigo and comorbid conditions. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2004. 66(1):11-15. DOI: 10.1159/000077227
- [12] D'Silva, LJ et al. The impact of diabetes on mobility, balance, and recovery after repositioning maneuvers in individuals with benign paroxysmal positional vertigo. *Journal of diabetes and its complications*, v. 31, n. 6, p. 976-982, 2017.
- [13] Yoda S et al. Association between type 1 diabetes mellitus and deposits in the semicircular canals. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011; 145(3):458-462. DOI: 10.1177/0194599811407610.
- [14] Galvão TF, Pereira MG. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiol. Serv. Saúde [Internet]*. 2014. (1): 183-184. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt. Acesso em: 12 mai. 2024.
- [15] Kumar P et al. Auditory and vestibular functioning in individuals with type-2 diabetes mellitus: a systematic review. *International archives of otorhinolaryngology*, 2022. 26(2): e281-e288.
- [16] Sfakianaki I et al. Risk factors for recurrence of benign paroxysmal positional vertigo. A clinical review. *Journal of Clinical Medicine*, 2021.10(19):4372.
- [17] Sreenivas V, Sima NH, Philip S. The role of comorbidities in benign paroxysmal positional vertigo. *Ear, Nose & Throat Journal*, 2021,100(5): NP225-NP230.
- [18] LI Shichang et al. Risk factors for the recurrence of benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review and meta-analysis. *Ear, Nose & Throat Journal*, 2022. 101, (3): NP112-NP134.
- [19] Pitanga FH, Jeronymo LFG, Rocha, RER. Disfunções do ouvido interno causadas por alterações metabólicas da glicemia Internal ear dysfunctions caused by metabolic changes in blood glucose. *Brazilian Journal of Development*, 2022. 8(4): 25436-25443.
- [20] Ramos P et al. Vértigo posicional paroxístico benigno: Factores de riesgo asociados y eficacia de las maniobras de reposición. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 2020. 80(1):19-27.
- [21] Si L et al. Características clínicas de pacientes com vertigem posicional paroxística benigna multicanal. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 2022. 88:89-100.
- [22] Bazoni JA et al. Hypovitaminosis D, low bone mineral density, and diabetes mellitus as probable risk factors for benign paroxysmal positional vertigo in the elderly. *International Archives of Otorhinolaryngology*, 2020. 24: 272-277.
- [23] Fukunaga JY et al. Postural balance in type 2 diabetics with vertigo, dizziness and/or unsteadiness. *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 2020.32: e20190070.
- [24] Schultz AR. Possível associação entre hábitos alimentares e vertigem posicional paroxística benigna em idosos: a importância da reabilitação e tratamento. *Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Norte do Paraná*, 2014. 83.