



TONTURA NO IDOSO: UM OLHAR PARA MÚLTIPLAS CAUSAS (RELATO DE CASO)

DIZZINESS IN THE ELDERLY: A LOOK AT MULTIPLE CAUSES (CASE REPORT)

Submetido em: 08/08/2022

Aprovado em: 15/09/2022

Denise Utsch Gonçalves¹

RESUMO

Um idoso com instabilidade postural foi seguido dos 85 aos 92 anos de idade. Diversas causas para alteração do equilíbrio corporal nessa faixa etária são discutidas neste relato de caso. Aos 85 anos, ele se queixava de vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) recorrente, associada à tontura ao se levantar com episódios de pré-síncope. Além disso, referia desequilíbrio contínuo de 6 meses de duração. As morbidades foram estenose aórtica, osteoporose e polifarmácia, incluindo pantoprazol, sinvastatina, metformina, solifenacina, oxibutinina e amiodarona, medicamentos que podem causar tontura como efeito colateral. As intervenções foram troca valvar aórtica, manobras de reabilitação vestibular, tratamento da osteoporose, abordagem nutricional e fisioterápica, além de desprescrição dos medicamentos pantoprazol, sinvastatina, oxibutinina e metformina. Nos idosos, a causa mais frequente de vertigem é a VPPB, que pode estar associada à osteoporose, se é recorrente. No presente caso, as manobras de reabilitação vestibular só foram eficazes no controle da VPPB após o tratamento da osteoporose. A tontura com pré-síncope, devido à estenose aórtica, foi resolvida com intervenção cirúrgica, mas o desequilíbrio continuou. Dentre as causas não vestibulares de tontura em idosos, a polifarmácia é a mais frequente e, no presente caso, o desequilíbrio crônico só foi resolvido após a desprescrição. Doenças metabólicas como neuropatia diabética, doenças neurodegenerativas, como doença de Parkinson, doenças neurológicas e transtornos psiquiátricos como depressão e ansiedade são causas frequentes de tontura em idosos, mas não estavam presentes neste paciente. O diagnóstico dos fatores causais relacionados à vertigem/tontura/desequilíbrio foi realizado através de exame otoneurológico com avaliação de nistagmo, manobra de *Dix-Hallpike*, avaliação da pressão arterial na posição deitada e ortostática, além de análise cuidadosa da agenda de medicamentos. Os exames laboratoriais desempenharam papel pouco importante no diagnóstico. Concluindo, o tratamento dos distúrbios do equilíbrio neste idoso incluiu revisão da agenda de medicamentos, manobras de reabilitação vestibular, controle da hipotensão ortostática, tratamento da osteoporose e mudanças para um

¹ Graduada em Medicina, mestre em Infectologia e Medicina Tropical e doutora em Infectologia e Medicina Tropical pela UFMG, com pós-doutorado em educação médica pela Universidade Erasmus, em Rotterdam, Holanda. Professora Titular da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

estilo de vida saudável. No presente caso, o equilíbrio corporal aos 92 anos era muito melhor do que aos 85 anos, devido a um manejo cardiológico, otoneurológico e geriátrico adequados.

PALAVRAS-CHAVE: Tontura. Vertigem. Geriatria. Polifármacos. Doença iatrogênica.

ABSTRACT

An elderly person with postural instability was followed from 85 to 92 years of age. Several causes for altered body balance in this age group are discussed in this case report. At age 85, he complained of recurrent benign paroxysmal positional vertigo (BPPV), associated with dizziness on standing up with episodes of presyncope. In addition, he referred to a continuous imbalance of 6 months of duration. The morbidities were aortic stenosis, osteoporosis and polypharmacy, including pantoprazole, simvastatin, metformin, solifenacin, oxybutynin and amiodarone, drugs that can cause dizziness as a side effect. The interventions were aortic valve replacement, vestibular rehabilitation maneuvers, treatment of osteoporosis, nutritional and physical therapy approach, in addition to deprescription of the drugs pantoprazole, simvastatin, oxybutynin and metformin. In the elderly, the most frequent cause of vertigo is BPPV, which may be associated with osteoporosis if it is recurrent. In the present case, vestibular rehabilitation maneuvers were only effective in controlling BPPV after osteoporosis treatment. Dizziness with presyncope due to aortic stenosis resolved with surgical intervention, but the imbalance continued. Among the non-vestibular causes of dizziness in the elderly, polypharmacy is the most frequent and, in the present case, the chronic imbalance was only resolved after deprescription. Metabolic diseases such as diabetic neuropathy, neurodegenerative diseases such as Parkinson's disease, neurological diseases and psychiatric disorders such as depression and anxiety are frequent causes of dizziness in the elderly, but they were not present in this patient. The diagnosis of causal factors related to vertigo/dizziness/imbalance was performed through an otoneurological examination with assessment of nystagmus, Dix-Hallpike maneuver, assessment of blood pressure in the lying and orthostatic position, in addition to a careful analysis of the medication schedule. Laboratory tests played a minor role in the diagnosis. In conclusion, the treatment of balance disorders in this elderly person included a review of the medication schedule, vestibular rehabilitation maneuvers, control of orthostatic hypotension, treatment of osteoporosis and changes to a healthy lifestyle. In the present case, body balance at age 92 was much better than at age 85, due to adequate cardiologic, otoneurologic and geriatric management.

KEYWORDS: Dizziness. Vertigo. Geriatrics. Iatrogenic disease. Polypharmacy.

1. Introdução

No Brasil, em 2018, 19,2 milhões de habitantes têm 65 ou mais anos de idade, o que representa 9,2% da população (1). A expectativa é que o número de pessoas com 65 anos ou mais alcance o patamar de 58,2 milhões de habitantes em 2060, o que seria equivalente a 25% da população brasileira (1). Nesse contexto, o envelhecimento está associado a piora do equilíbrio corporal (2,3). Acima de 75 anos, sintomas associados à perda do equilíbrio corporal são os mais frequentes (4). A instabilidade postural associa-

se a incremento significativo no risco de queda no idoso, importante fator relacionado à morbidade e mortalidade nessa faixa etária (5). Logo, a avaliação sistematizada dos sintomas associados à instabilidade é parte essencial da avaliação geriátrica ampla.

Na avaliação de um idoso com alteração no equilíbrio corporal, a definição clara do sintoma facilita o diagnóstico. Pré-síncope é a sensação de perda da consciência e da força muscular com turvação visual; desequilíbrio é a sensação de estar continuamente instável estando parado ou caminhando; tontura é a sensação de alteração na orientação espacial com uma sensação distorcida de movimento; vertigem é a falsa sensação de movimento da cabeça ou do corpo no espaço sem estar acontecendo um movimento real. A vertigem ou a tontura podem ocorrer de modo espontâneo ou serem deflagradas por gatilhos, tais como: mudança da posição da cabeça em relação à gravidade (vertigem posicional); estímulo visual ou auditivo; manobra de Valsalva (6,7).

O envelhecimento contribui de forma multifatorial para a ocorrência de instabilidade: doenças e uso de medicamentos que inibem a função do labirinto, visão e propriocepção comprometidas, sedentarismo. Por outro lado, muitos sintomas associados à perda de equilíbrio fazem parte do envelhecimento primário, ou seja, sintomas decorrentes de mudanças orgânicas que não aumentam diretamente nossa vulnerabilidade para morrer. Logo, é necessário conhecer as peculiaridades do equilíbrio corporal do idoso, com abordagem sobre a fisiologia, as doenças mais comuns e os tratamentos. Isto significa que um manejo adequado influenciará positivamente a qualidade de vida na senescência.

O objetivo deste estudo é apresentar o relato do caso de um idoso com queixa de tontura persistente acompanhado de 2015 a 2022. As várias causas de tontura no idoso serão discutidas, assim como as intervenções realizadas.

2. Relato de Caso

Arquiteto e artista, ele foi inicialmente avaliado em 2015 com 85 anos de idade devido a queixa de vertigem de curta duração para movimentos rápidos da cabeça no plano sagital de dois meses de evolução. Referia que havia sido submetido a várias manobras de reposicionamento canalicular de otocônias (manobra de *Epley*), porém sem melhora. Queixava-se ainda que, há 6 meses, havia iniciado tontura ao se levantar com episódios de pré-síncope.

As doenças em acompanhamento eram: incontinência urinária de urgência, estenose de válvula aórtica grave (área valvar < 1,0 cm²), arritmia ventricular persistente desde 2014, osteoporose e apneia obstrutiva do sono, com diagnóstico em 2015. Sem histórico de doenças metabólicas, hipertensão arterial ou dislipidemia. Placa aterosclerótica lisa, não calcificada, obstruindo 20% e sem repercussão hemodinâmica em artéria carótida.

Na avaliação otoneurológica, apresentava marcha cautelosa, teste de *Romberg* indiferente, provas cerebelares normais, pesquisa de nistagmo negativa, teste de *Dix-Hallpike* alterado. Exame clínico: pressão arterial (PA) deitado: 130/70 mmHg, pulso 62 bpm e PA em pé: 110/60 mmHg, pulso 68 bpm. Exames laboratoriais sem alterações dignas de nota. Agenda de medicamentos: amiodarona 200 mg, metformina 1g, pantoprazol 20 mg, darifenacina 15 mg, tadalafila 5 mg, aspirina 100 mg, rosuvastatina 10 mg, flunarizina 10 mg. As intervenções realizadas em 2015 foram: tratamento da osteoporose, da apneia do sono com pressão positiva contínua nas vias aéreas durante o sono (*Continuous Positive Airway Pressure* – CPAP), desprescrição da flunarizina e manobra de *Epley* para reposicionamento canalicular.

Em 2016, paciente referiu melhora da VPPB, mas manteve hipotensão postural e desequilíbrio ao andar. Tomografia de tórax e ecocardiograma transtorácico mostraram hipertensão pulmonar e sobrecarga de ventrículo direito. Ainda em 2016, paciente foi submetido a cirurgia cardíaca para troca de válvula aórtica que evoluiu sem intercorrências.

Em 2017, paciente apresentou piora do estado geral, fadiga para mínimos esforços (tomar banho), dor muscular, lacunas de memória e desequilíbrio durante a marcha. Agenda de medicamentos: varfarina, amiodarona 200 mg, digoxina 0,125 mg, rosuvastatina 10mg, furosemida 40 mg, bisoprolol 5 mg, fluticasona 200 mcg + vilanterol 25 mcg + umeclidínio 62,5 mcg, oxibutinina 10 mg, pantoprazol 20 mg, metiformina 1 gr, escitalopran 10 mg, trazodona 50 mg, alendronato + (cálcio + vitamina D). Ressonância de crânio mostrou atrofia cerebral própria da idade, focos esparsos menores que 10mm visíveis na substância branca (Fazekas = 1) na sequência T2 e alargamento discreto da fissura coroídea (*Medial Temporal lobe Atrophy* - MTA = 1) na sequência T1.

Em 2018, paciente apresentou piora da cognição e do desequilíbrio sendo, então, encaminhado para avaliação geriátrica. O paciente foi submetido a avaliação geriátrica ampla e, no instrumento de rastreio cognitivo *Montreal Cognitive Assessment* (MOCA),

teve a pontuação de 28/30 pontos. Na classificação funcional, apresentava dependência parcial para as atividades da vida diária (AVD) instrumental em decorrência da fadiga ao andar, associado ao desequilíbrio. Pela escala de rastreio de depressão geriátrica de 15 itens, o humor estava preservado. As intervenções foram a desprescrição dos medicamentos: digoxina, rosuvastatina, bisoprolol, pantoprazol, metiformina, oxibutinina, escitalopran, trazodona. Iniciado oxigênio por cateter nasal 2L/min e introduzidos cuidados nutricionais e fisioterapia motora. Paciente evoluiu com melhora do desequilíbrio.

Em 2022, paciente queixava-se de cansaço para médios esforços (subir 5 degraus de escada) e não mais se queixava de instabilidade postural. Mantinha fisioterapia motora, uso regular do CPAP, alimentação balanceada e trabalhava regularmente no seu ateliê produzindo obras de arte. Novo rastreio cognitivo mostrou MOCA 27/30, perdendo 1 ponto na evocação tardia e 2 pontos na linguagem. A agenda de medicamentos manteve-se reduzida, incluindo tratamento para a hipertensão pulmonar, para a arritmia, e para a incontinência urinária de urgência.

3. Discussão

Como a instabilidade postural pode representar muitas sensações ruins, a tarefa inicial do médico é determinar o que o paciente quer dizer ao reclamar de tontura. Os pacientes devem ser encorajados a descrever a sensação com as suas próprias palavras, descrever detalhes dos momentos de piora e como a tontura interfere em suas atividades da vida diária. O número de quedas no último ano é uma medida da gravidade da instabilidade. O manejo difere marcadamente dependendo do tipo de queixa apresentada, sendo, pois, crucial determinar as características da instabilidade antes de se prosseguir com estudos diagnósticos exaustivos. As características dos tipos mais importantes de queixas relacionadas a perda do equilíbrio corporal em relação às doenças estão descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Causas de alteração do equilíbrio corporal no idoso.

VERTIGEM	PRÉ-SÍNCOPE	DESEQUILÍBRIO	TONтура
Vertigem Posicional Paraxística Benigna (VPPB)	Síncope situacionais (defecação, tosse, riso, micção)	Redução da acuidade visual	Síndrome de pânico
Vestibulopatia deficitária unilateral	Síndrome do seio carotídeo	Alteração da propriocepção cervical (tontura cervicogênica)	Tontura Postural Perceptual Persistente (TPPP)
Vestibulopatia induzida por medicamento	Hipotensão ortostática	Doenças neurodegenerativas	Efeito de medicamentos
Doença de Menière	Hiperventilação	Doenças metabólicas	
Fístula perilinfática	Hipoglicemia	Mielopatias motoras	
Doença autoimune da orelha interna	Insuficiência vertebrobasilar	Efeito de medicamentos	
Doenças isquêmicas da orelha interna, ponte ou cerebelo	Efeito de medicamentos		
Enxaqueca vestibular			
Tumor do ângulo ponto cerebelar			
Desordens cerebelares inflamatórias ou tumorais			
Esclerose múltipla			
Degeneração cerebelar por medicamento ou paraneoplásica			

Insuficiência vertebrobasilar			
-------------------------------	--	--	--

O diagnóstico da causa da vertigem/tontura/desequilíbrio pode ser realizado de modo acurado com ferramentas do exame físico de fácil execução, incluindo exame neurológico com avaliação do nistagmo, manobra de *Dix-Hallpike* e teste de pressão arterial na posição deitada e em ortostatismo. O Quadro 2 apresenta a recomendação clínica e nível de evidência no manejo do paciente com queixa de tontura.

Quadro 2. Abordagem clínica do paciente com tontura em relação ao nível de evidência.

Recomendação clínica	Nível de evidência	Referências
A avaliação de um paciente com tontura inclui medida da pressão deitado e em ortostatismo, avaliação quanto a presença de nistagmo e manobra de <i>Dix-Hallpike</i>	C	Hoffman RM, Einstadter D, Kroenke K. Evaluating dizziness. <i>Am J Med.</i> 1999; 107(5): 468-478. (8)
Exames laboratoriais e testes de imagem não são recomendados quando o exame neurológico é normal	C	Wipperman J. Dizziness and vertigo. <i>Prim Care.</i> 2014; 41(1): 115-131. 21. (9)
VPPB é tratada com manobras de reposicionamento das otocônias (ex: manobra de <i>Epley</i>)	A	Yardley L. Effectiveness of Primary Care–Based Vestibular Rehabilitation for Chronic Dizziness. <i>Ann Intern Med.</i> 2004;141:598-605. (10)

Para maiores informações sobre o nível de evidência científica, pesquisar em <http://www.aafp.org/afpsort>

No presente caso, em 2015, a anamnese detalhada evidenciou a queixa de vertigem deflagrada pela mudança de posição da cabeça, caracterizando uma VPPB e a queixa de tontura relacionada ao ortostatismo, decorrente da estenose aórtica. Nessa época, o paciente fazia uso contínuo de flunarizina havia 3 meses por causa da vertigem que não melhorava com repetidas manobras de *Epley*. A flunarizina, além de não estar indicada para o tratamento da VPPB ou da vertigem crônica, tem efeitos colaterais que classificam essa medicação como de uso inapropriado para o idoso (11). Além do parkinsonismo, outro possível efeito colateral deletério é a hiperglicemia (12). Provavelmente, o aumento da glicemia levou a prescrição de metformina, constituindo uma cascata iatrogênica, muito comum no idoso. Após a suspensão da flunarizina, os níveis glicêmicos retornaram ao normal.

A VPPB recorrente está associada a várias doenças comuns no idoso: hipertensão, diabetes melitus, dislipidemia, osteoporose, deficiência de vitamina D (13) e ao uso de medicações que interferem na absorção de cálcio, como, por exemplo, os inibidores de bomba de próton (14,15). Logo, a VPPB é consequência de outros agravos à saúde que levam a disfunção das otocônias no labirinto interno. As otocônias são receptores vestibulares sensíveis à gravidade constituídas por material calcáreo e imersas em um gel de mucopolissacárides (16). Por consequência, alterações na microcirculação e na nutrição, principalmente proteína e cálcio, podem afetar as otocônias (17). Elas se desprendem da gelatina em que estão inseridas, levando a um estímulo vestibular de curta duração, anômalo, para determinados movimentos. O tratamento com as manobras de reabilitação vestibular para reposicionamento dessas otocônias (ex: manobra de *Epley*) é efetivo (18), porém a recidiva ocorre devido ao desprendimento de outras otocônias, caso as causas que levaram a fragilidade não forem corrigidas (19,20). No presente caso, a VPPB recorrente somente foi resolvida após o tratamento da osteoporose, reposição de vitamina D, de cálcio e orientações nutricionais.

A tontura de causa cervical pode ser confundida com a VPPB porque também surge com o movimento da cabeça e alterações na coluna cervical são comuns no idoso. Dados da anamnese e exame físico ajudam no diagnóstico diferencial. A tontura de causa cervical ou cervicogênica decorre, mais comumente, de artrite cervical severa, ou hernia dos discos cervicais ou trauma (21). A queixa mais comum é tontura na flexão-extensão da cabeça associada com instabilidade na marcha, dor e/ou restrição dos movimentos cervicais e cefaleia (22,23). Como a causa não é uma disfunção vestibular primária,

raramente vertigem é a queixa principal e, quando presente, é comumente posicional (21–23). Os mecanismos mais aceitos para a origem da tontura de causa cervical são: alteração dos proprioceptores cervicais das vértebras C0 a C3, incluindo alteração do sistema nervoso simpático cervical ou compressão ou estenose da artéria vertebral (21). O diagnóstico se baseia nos sintomas característicos e exclusão de outras causas de tontura/vertigem de causa central e periférica (21,23).

Outra queixa do paciente era tontura que surgia com o ortostatismo. Essa tontura melhorou após a correção da estenose aórtica, conforme esperado. Contudo, após a cirurgia, o paciente manteve um desequilíbrio contínuo sem característica de doença neurológica (exame normal), ou baixo débito cardíaco ou doença vestibular. A apneia do sono, causa de tontura, estava controlada com o uso do CPAP. A hipóxia associada à hipertensão pulmonar, outra causa de tontura, estava controlada com a terapia com oxigênio. Por exclusão, considerou-se que o desequilíbrio poderia estar associado à polifarmácia (24). A decisão foi a desprescrição de medicamentos não essenciais e essa ação resolveu o desequilíbrio do paciente. Todas as drogas desprescritas contém em seu bulário tontura como um possível efeito colateral (25–27). Várias medicações que podem causar tontura levam, por efeito somatório, à tontura quando usadas em conjunto. Por isso, a polifarmácia é considerada uma causa frequente de tontura no idoso (24).

A alteração do equilíbrio associada a medicações ora se apresenta como tontura que piora com o ortostatismo, mais comumente relacionada ao uso de anti-hipertensivos, ora como desequilíbrio, mais comumente relacionada às medicações que atuam no sistema nervoso central. Além disso, tontura pode ser efeito colateral de drogas de uso habitual no idoso, como, por exemplo, os inibidores de bomba de prótons (14,15), os inibidores de recaptação da serotonina e as estatinas (25–27). No presente caso, as desprescrições foram feitas de modo paulatino, ao longo de 3 anos e com base na resposta clínica observada no seguimento geriátrico. Essa abordagem foi determinante para o controle do desequilíbrio.

A Tontura Postural-Perceptual Persistente (TPPP) deve fazer parte do diagnóstico diferencial de tontura no idoso, principalmente aqueles do gênero feminino com queixa de tontura crônica ou recorrente (Quadro 1). Caracteriza-se pela queixa de tontura inespecífica, que piora em situações de estresse, que se mantém por mais de 3 meses (28). O exame otoneurológico é normal e é comum história pregressa de vertigem aguda, enxaqueca vestibular ou hipersensibilidade ao movimento, o que leva o paciente a temer

o retorno da vertigem (28,29). A grande maioria dos pacientes tem um perfil ansioso ou experimenta alto grau de ansiedade no início dos sintomas (28,29). O diagnóstico é por exclusão de doenças vestibulares periféricas e centrais, além de avaliação cuidadosa da agenda de medicamentos, com desprescrição, se possível, daqueles que se associam com tontura. O tratamento está direcionado para o controle da ansiedade. Os inibidores seletivos de recaptção de serotonina são utilizados no tratamento, com destaque para a sertralina (28).

Ao se analisar a multiplicidade de fatores relacionados a instabilidade postural no idoso, a tontura nesta faixa etária pode ser considerada como uma síndrome geriátrica (30–32). Estudos com idosos que vivem em instituições de longa permanência identificaram fatores preditores de tontura: aumento da idade, sexo feminino, sintomas depressivos, diabetes, doença cardiovascular, visão comprometida, osteoporose, apneia obstrutiva do sono, incontinência, comprometimento cognitivo, alteração da marcha, quedas, 3 ou mais condições que comprometem a saúde e 4 ou mais medicações de uso contínuo (30,32). Polifarmácia, hipotensão ortostática, drogas psicotrópicas e ansiedade se somam a causas vestibulares para levar a instabilidade postural (31). Logo, o controle da instabilidade postural no idoso depende, na sua essência, de uma abordagem multidisciplinar.

4. Conclusão

O presente relato de caso mostrou que o tratamento da instabilidade postural no idoso pode ser efetivo desde que todas as causas de instabilidade postural sejam corrigidas, além de um engajamento em estilo de vida que objetive o envelhecimento saudável. Confirmamos que a instabilidade postural no idoso é multifatorial. O comprometimento vestibular, principalmente pela VPPB, é frequente em idosos e sua abordagem através de manobras de reposicionamento canalicular é efetiva, porém não suficiente para evitar recorrência, caso os fatores predisponentes para VPPB não sejam corrigidos. Osteoporose e medicamentos que interferem na absorção de cálcio favorecem a recorrência da VPPB. A agenda de medicamentos do idoso com tontura deve ser cuidadosamente avaliada a fim de se identificar possíveis desprescrições. No presente caso, o equilíbrio corporal aos 92 anos tornou-se muito melhor do que aos 85 anos, devido a um manejo geriátrico, cardiológico e otoneurológico adequados.

REFERÊNCIAS

- (1) IBGE. **Projeção da população do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade para o período 2010-2060 [Internet]**. 2018. Acesso em: 31 de Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?edicao=21830&t=downloads>
- (2) Kammerlind AS. **Vestibular rehabilitation therapy in dizziness and disequilibrium [Internet]**. Linköpings universitet, Swedish; 2005. Disponível em: <urn:nbn:se:liu:diva-31947>
- (3) PRESBYASTASIS, Rogers C. **A multifactorial cause of balance problems in the elderly**. South African Fam Pract. 2010;52(5):431–4.
- (4) CYPRESS BK. **Patterns of ambulatory care in internal medicine: The National Ambulatory Medical Care Survey**. Vital Health Stat 13. 1984; Series 13(80):1–69.
- (5) SOUSA LMM, MARQUES-VIEIRA CMA, CALDEVILLA MNGN de, HENRIQUES CMAD, SEVERINO SSP, CALDEIRA SMA. **Risco de quedas em idosos residentes na comunidade: revisão sistemática da literatura**. Rev Gaúcha Enferm. 2016;37(4).
- (6) BISDORFF AR, STAAB JP, NEWMAN-TOKER DE. **Overview of the International Classification of Vestibular Disorders**. Neurol Clin. 2015;33(3):541–50.
- (7) MUNCIE HL, SIRMANS SM, JAMES E. **Dizziness: Approach to evaluation and management**. Am Fam Physician. 2017;95(3):154–62.
- (8) HOFFMAN RM, EINSTADTER D, KROENKE K. **Evaluating dizziness**. Am J Med. 1999;107(5):468–78.
- (9) WIPPERMAN J. **Dizziness and vertigo**. Prim Care - Clin Off Pract [Internet]. 2014;41(1):115–31.
- (10) YARDLEY L, DONOVAN-HALL M, SMITH H, WALSH B, MULLEE M, BRONSTEIN A. **Effectiveness of primary care-based vestibular rehabilitation for chronic dizziness**. Ann Intern Med [Internet]. 2004;141(8):598–605.
- (11) FICK DM, SEMLA TP, STEINMAN M, BEIZER J, BRANDT N, DOMBROWSKI R, ET AL. **American Geriatrics Society 2019 Updated AGS Beers Criteria® for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults**. J Am Geriatr Soc. 2019;67(4):674–94.
- (12) HOLMES B, BROGDEN RN, HEEL RC, SPEIGHT TM, AVERY GS.

Flunarizine A Review of Its Pharmacodynamic and Pharmacokinetic Properties and Therapeutic Use. Drugs [Internet]. 1984 Jan;27(1):6–44.

(13) CHEN J, ZHANG S, CUI K, LIU C. **Risk factors for benign paroxysmal positional vertigo recurrence: a systematic review and meta-analysis.** J Neurol [Internet]. 2021;268(11):4117–27. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-020-10175-0>

(14) KIM SY, YOO DM, KWON MJ, KIM JH, KIM JH, LEE JS, ET AL. **Association between Benign Paroxysmal Positional Vertigo and Previous Proton Pump Inhibitor Use: A Nested Case-Control Study Using a National Health Screening Cohort.** Int J Environ Res Public Health. 2022;19(16).

(15) MAKUNTS T, ALPATTY S, LEE KC, ATAYEE RS, ABAGYAN R. **Proton-pump inhibitor use is associated with a broad spectrum of neurological adverse events including impaired hearing, vision, and memory.** Sci Rep [Internet]. 2019;9(1):1–10.

(16) LIM D. **Fine morphology of the otoconial membrane and its relationship to the sensory epithelium.** Scan Electron Microsc. 1979;3:929–38.

(17) MENANT JC, CLOSE JCT, DELBAERE K, STURNIEKS DL, TROLLOR J, SACHDEV PS, ET AL. **Relationships between serum vitamin D levels, neuromuscular and neuropsychological function and falls in older men and women.** Osteoporos Int. 2012;23(3):981–9.

(18) KIM J-S, ZEE DS. **Clinical practice. Benign paroxysmal positional vertigo.** N Engl J Med [Internet]. 2014;370(12):1138–47.

(19) YU S, LIU F, CHENG Z, WANG Q. **Association between osteoporosis and benign paroxysmal positional vertigo: A systematic review.** BMC Neurol. 2014;14(1):1–6.

(20) GUO T, XING Y, ZHU H, YANG L, XIAO Y, XU J. **Relationship between osteoporosis and benign paroxysmal positional vertigo based on evidence-based medicine and bioinformatics.** Arch Osteoporos [Internet]. 2021;16(1):1–11.

(21) WRISLEY DM, SPARTO PJ, WHITNEY SL, FURMAN JM. **Cervicogenic dizziness: A review of diagnosis and treatment.** J Orthop Sports Phys Ther. 2000;30(12):755–66.

(22) SCHENK RP, COONS LB, BENNETT SEP, HUIJBREGTS PA. **Cervicogenic Dizziness: A Case Report Illustrating Orthopaedic Manual and Vestibular Physical Therapy Comanagement.** J Man Manip Ther. 2006;14(3):56E–68E.

- (23) DEVARAJA K. **Approach to cervicogenic dizziness: a comprehensive review of its aetiopathology and management.** Eur Arch Oto-Rhino-Laryngology [Internet]. 2018;275(10):2421–33.
- (24) POST RE, DICKERSON LM. **Dizziness: A diagnostic approach.** Am Fam Physician. 2010;82(4):361–8.
- (25) LEE CA, MISTRY D, UPPAL S, COATESWORTH AP. **Otologic side effects of drugs.** J Laryngol Otol. 2005;119(4):267–71.
- (26) LIU A, WU Q, GUO J, ARES I, RODRÍGUEZ JL, MARTÍNEZ-LARRAÑAGA MR, ET AL. **Statins: Adverse reactions, oxidative stress and metabolic interactions.** Pharmacol Ther. 2019;195:54–84.
- (27) MALIK S, COHEN PR. **Rosuvastatin-Induced Dizziness and Pruritus : A Case Report and Summary of Statin-Associated Dizziness and Pruritus.** Cureus. 2022;14(9):e29014.
- (28) STAAB JP. **Persistent Postural-Perceptual Dizziness.** Semin Neurol. 2020;40(1):130–7.
- (29) BITTAR R, LINS E. **Clinical characteristics of patients with persistent postural-perceptual dizziness.** Bras J Otorhinolaringol. 2015;81:276–82.
- (30) KAO A, NANDA A, WILLIAMS C, TINETTI M. **Validation of dizziness as a possible geriatric syndrome.** J Am Geriatr Soc. 2001;49: 72–5.
- (31) AHEARN D, UMAPATHY D. **Vestibular impairment in older people frequently contributes to dizziness as part of a geriatric syndrome.** Clin Med. 2015;15(1): 25–30.
- (32) GASSMANN KG, RUPPRECHT R. **Dizziness in an older community dwelling population: a multifactorial syndrome.** J Nutr Health Ag. 2015;13(3):278–82.