

Habilidades cognitivas envolvidas na avaliação e reabilitação vestibular: revisão integrativa

Cognitive skills involved in vestibular assessment and rehabilitation: an integrative review

Habilidades cognitivas involucradas en la evaluación y rehabilitación vestibular: revisión integrativa

Marlon Bruno Nunes Ribeiro* 

Patricia Cotta Mancini* 

Maria Aparecida Camargos Bicalho* 

Resumo

Introdução: a literatura relata a associação entre o desequilíbrio e o comprometimento cognitivo, porém não é clara sobre quais habilidades cognitivas estão envolvidas com o sistema vestibular. **Objetivo:** avaliar quais habilidades cognitivas estão envolvidas na avaliação e reabilitação vestibular em indivíduos jovens adultos e idosos. **Estratégia de pesquisa:** trata-se de uma revisão integrativa de literatura realizada entre julho e outubro de 2020, os artigos foram selecionados por meio das principais bases de dados da saúde MEDLINE via PubMed, LILACS via Portal Regional da BVS; Cochrane, Scopus, Web of Science, e CINAHL acesso via Portal CAPES, utilizando os descritores “*Cognition*” OR “*Cognitive Dysfunction*” AND “*Vestibular Function Tests*” AND “*Vertigo*” AND “*Vestibular Rehabilitation*” e seus correlatos em português e espanhol. **Critérios de seleção:** Foram incluídos artigos publicados até 2020 que investigaram a cognição com avaliação e reabilitação vestibular (tradicional e/ou com tecnologias) em indivíduos acima de 18 anos. Foram excluídos artigos que não possuíam texto completo disponível

* Universidade Federal de Minas Gerais, MG, Brasil.

Contribuição dos autores

MBNR concepção e delineamento do estudo, coleta, análise e interpretação dos artigos, escrita e revisão do manuscrito.

PCM análise e interpretação dos artigos, revisão do artigo de forma intelectualmente importante e aprovação final da versão a ser publicada.

MACB orientação da pesquisa, revisão dos artigos incluídos na revisão de forma intelectualmente importante e aprovação final da versão a ser publicada.

E-mail para correspondência: Marlon Bruno Nunes Ribeiro - marlonfono16@gmail.com

Recebido: 17/08/2021

Aprovado: 13/03/2022

ou que utilizaram outra forma de tratamento. **Resultados:** dos 6965 artigos resultantes da busca inicial, 16 foram incluídos na presente revisão por satisfazerem os critérios de inclusão. Destes, 12 são estudos transversais, e quatro, estudos longitudinais. **Conclusão:** observou-se relação entre disfunção vestibular uni e bilateral com a memória de trabalho, funções executivas, navegação espacial e atenção. Nos estudos que realizaram a reabilitação vestibular encontrou-se melhora das habilidades cognitivas em geral, capacidade visuoespacial, atenção, funções executivas, memória de trabalho espacial, aumento do ganho do reflexo vestibulo-ocular, do controle postural e uma diminuição do sofrimento psicológico.

Palavras-chave: Cognição; Disfunção Cognitiva; Testes de Função Vestibular; Vertigem; Reabilitação

Abstract

Introduction: The literature reports an association between imbalance and cognitive impairment. However, it is not yet clear which cognitive skills are involved with the vestibular system. **Objective:** To evaluate which cognitive skills are involved in vestibular assessment and rehabilitation in young and older adults. **Research strategy:** This is an integrative review of the literature, conducted between July and October 2020. The articles were selected through search in the main health databases – MEDLINE via PubMed, LILACS via Regional Portal of VHL, Cochrane, Scopus, Web of Science, and CINAHL, accessed via Portal CAPES, using the following descriptors “Cognition” OR “Cognitive Dysfunction” AND “Vestibular Function Tests” AND “Vertigo” AND “Vestibular Rehabilitation”, and their equivalent terms in Portuguese and Spanish. **Selection criteria:** Articles published until 2020, investigating cognition with vestibular assessment or traditional and/or technology rehabilitation in subjects aged 18 years or older were included. Articles not available in full text or that used other types of treatment were excluded. **Results:** 16 out of the 6,965 articles initially retrieved met the inclusion criteria and were included in this review; 12 of them are cross-sectional, and four longitudinal studies. **Conclusion:** There was a relationship between uni- and bilateral vestibular dysfunction and working memory, executive functions, spatial navigation, and attention. The studies that conducted vestibular rehabilitation found improved overall cognitive skills, visuospatial capacity, attention, executive functions, spatial working memory, increased vestibulo-ocular reflex, postural control gains, and diminished psychological suffering.

Keywords: Cognition; Cognitive Dysfunction; Vestibular Function Tests; Vertigo; Rehabilitation

Resumen

Introducción: la literatura reporta la asociación entre desequilibrio y deterioro cognitivo, pero no está claro qué habilidades cognitivas están involucradas con el sistema vestibular. **Objetivo:** evaluar qué habilidades cognitivas están involucradas en la evaluación y rehabilitación vestibular en adultos jóvenes y ancianos. **Estrategia de búsqueda:** se trata de una revisión integradora de la literatura realizada entre julio y octubre de 2020, los artículos fueron seleccionados a través de las principales bases de datos en salud MEDLINE vía PubMed, LILACS vía Portal Regional BVS; Acceso a Cochrane, Scopus, Web of Science y CINAHL a través del Portal CAPES, utilizando los descriptores “Cognición” O “Disfunción cognitiva” Y “Pruebas de función vestibular” Y “Vértigo” Y “Rehabilitación vestibular” y sus correlatos en portugués y español. **Criterios de selección:** Se incluyeron artículos publicados hasta 2020 que investigaban la cognición con valoración vestibular y rehabilitación (tradicional y / o con tecnologías) en mayores de 18 años. Se excluyeron los artículos que no tenían el texto completo disponible o que usaban otra forma de tratamiento. **Resultados:** de los 6965 artículos resultantes de la búsqueda inicial, 16 se incluyeron en esta revisión por cumplir con los criterios de inclusión. De estos, 12 son estudios transversales y cuatro estudios longitudinales. **Conclusión:** hubo relación entre la disfunción vestibular uni y bilateral con la memoria de trabajo, funciones ejecutivas, navegación espacial y atención. En estudios que realizaron rehabilitación vestibular se encontró una mejora en las habilidades cognitivas en general, capacidad visuoespacial, atención, funciones ejecutivas, memoria de trabajo espacial, aumento de ganancia en el reflejo vestibular-ocular, control postural y una disminución del malestar psicológico.

Palabras clave: Cognición; Disfunción cognitiva; Pruebas de función vestibular; Vértigo; Rehabilitación

Introdução

A cognição pode ser definida por um conjunto de capacidades mentais que permitem ao indivíduo compreender e resolver os problemas do cotidiano¹. As habilidades cognitivas são: memória, função executiva, linguagem, praxia, gnosia/percepção e função visuoespacial¹. Algumas habilidades cognitivas possuem relação com o sistema vestibular².

O sistema vestibular, crítico para a orientação e a locomoção, interage com várias funções cognitivas, incluindo processos de navegação e percepção espaciais, representação corporal, imagens mentais, atenção, memória, percepção de risco e cognição social^{2,3,4,5}. A função visuoespacial é o domínio cognitivo mais frequentemente estudado em pesquisas de disfunções vestibulares em humanos, devido à conexão entre o sistema vestibular e o hipotálamo^{6,7,8,9}.

O sistema vestibular envolve conexões neurais dos núcleos vestibulares para áreas límbicas e corticais relacionadas tanto com a memória espacial quanto com a cognição^{6,7,8,9}. Neste caso, outros domínios cognitivos, como as funções executivas, a função visuoespacial, a atenção e a memória, podem estar associados com a disfunção vestibular^{6,9}. Nas últimas décadas, vários trabalhos têm demonstrado associação entre a disfunção vestibular e o comprometimento cognitivo^{6,7,8,9}. Estas associações foram confirmadas por exames de neuroimagem que revelaram atrofia do hipocampo e comprometimento em tarefas de navegação espacial em indivíduos com alterações vestibulares bilaterais^{6,9}.

A disfunção vestibular seria determinante para atrofia de áreas da rede vestibular cortical, incluindo o hipocampo, responsável pela memória e capacidade visuoespacial^{6,7,8,9}. Por outro lado, o comprometimento cognitivo constitui importante fator de risco para alterações no desempenho motor e equilíbrio corporal ressaltando a importância de um tratamento que diminua as consequências desta disfunção⁶.

A Reabilitação Vestibular (RV) é um método eficaz utilizado para melhorar o equilíbrio postural e prevenção de quedas, sendo indicada para pacientes com alterações puramente vestibulares, centrais ou para idosos que apresentam comprometimento multissensorial^{3,4,10}. A RV baseia-se em mecanismos centrais de neuroplasticidade conhecidos como adaptação, habituação e substituição buscando a compensação vestibular^{3,4}. Os objetivos dos exercí-

cios propostos pela RV visam melhorar a interação vestibulo-visual durante o movimento cefálico e aumentar a estabilidade postural estática e dinâmica em condições que produzem informações sensoriais conflitantes estimulando o labirinto, a visão e a propriocepção⁴.

Dentre outros benefícios, pode aprimorar o controle postural estático e dinâmico, reduzindo, assim, o desequilíbrio e os sintomas de depressão e ansiedade, determinando aumento da autoconfiança e da qualidade de vida^{4,5,11,12}. A RV determina modificações no ganho do reflexo vestibulo-ocular (RVO) e de mudanças posturais. As alterações vestibulares parecem apresentar associação com regiões corticais como o sistema límbico e o hipocampo por meio das vias dos núcleos vestibulares, estruturas cognitivas envolvidas tanto na memória quanto na orientação espacial^{5,11,12}.

Apesar dos resultados da reabilitação vestibular demonstrarem benefícios no tratamento dos transtornos do equilíbrio e da conhecida associação entre comprometimento cognitivo e alterações do equilíbrio, ainda não há na literatura um consenso sobre quais habilidades cognitivas estão envolvidas na disfunção vestibular e quais habilidades cognitivas são passíveis de melhora após a RV^{6,11,13}.

Objetivos

Verificar quais habilidades cognitivas estão relacionadas com a disfunção vestibular e quais podem apresentar melhora após a reabilitação vestibular em jovens adultos e idosos.

Estratégia de pesquisa

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura que busca revisar um assunto que seja de importância para a prática clínica, elaborada de acordo com as recomendações científicas¹⁴, cuja pergunta norteadora foi a seguinte: Quais são as habilidades cognitivas relacionadas com a disfunção vestibular e quais podem apresentar melhora após a reabilitação vestibular?

Depois da definição da pergunta norteadora, foram realizadas duas etapas para construção desta revisão realizada pelos pesquisadores. Houve a identificação do tema, a busca pelo tema na literatura, a categorização e a avaliação dos estudos incluídos na revisão, a interpretação dos resultados e a síntese do conhecimento evidenciado nos artigos analisados conforme a metodologia proposta na literatura¹⁴.

Os artigos destacados neste estudo foram pesquisados entre julho e outubro de 2020 por meio das principais bases de dados da área de saúde, MEDLINE via PubMed, LILACS via Portal Regional da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Cochrane, Scopus, Web of Science e CINAHL, por meio do portal CAPES utilizando-se os descritores e operadores booleanos: “*Cognition*” OR “*Cognitive Dysfunction*” AND “*Vestibular Function Tests*” AND “*Vertigo*” AND “*Vestibular Rehabilitation*” e seus correlatos em português e espanhol. Foram selecionados artigos até o ano de 2020. Foram consultados artigos originais, sendo ou não periódicos de acesso livre.

Crítérios de seleção

Foram incluídos artigos originais de pesquisa que investigaram habilidades cognitivas com a avaliação e a reabilitação vestibular em indivíduos jovens adultos (maior ou igual a 18 anos) e idosos (acima de 60 anos). Dos artigos encontrados, foram selecionados aqueles que tinham o título e o resumo pertinente com os critérios de seleção do tema definidos pelos autores. Após este processo, foram lidos os artigos na íntegra. Foram incluídos para seleção final dos artigos, estudos transversais, coorte e caso-controle.

De acordo com os critérios propostos, foram excluídos desta revisão os artigos que não respondiam à questão de pesquisa, artigos que abordassem a avaliação vestibular e/ou reabilitação vestibular com cognição em crianças, além dos resumos em anais de congressos e os artigos de revisão. Com base na classificação dos níveis de evidência científica, foram excluídos os artigos de estudo de caso, os de opiniões de especialistas e as referências duplicadas. Foram selecionados, portanto, 16 artigos para a análise detalhada. Dentre eles foram incluídos 12 estudos transversais e quatro estudos longitudinais. Todas as etapas da pesquisa que incluíram a busca em banco de dados, escolha dos periódicos que entrariam na pesquisa, a exclusão de textos repetidos por sobreposição das palavras-chave e a exclusão dos textos que não descreviam o objeto do estudo foram analisados pelos três pesquisadores¹⁴.

Análise dos dados

Os artigos selecionados foram analisados criticamente pelos três autores e quando ocorreu divergência entre os pesquisadores, ambos ana-

lisaram, por consenso, os artigos duvidosos. Os estudos selecionados foram distribuídos de acordo com dois eixos temáticos, a saber: 1) estudos que analisaram a avaliação vestibular com a cognição; e 2) estudos que analisaram a cognição antes e após a RV. Todos os artigos selecionados foram analisados de forma qualitativa, distribuídos em quadros contendo os seguintes itens: autores e o ano de publicação, desenho do estudo, casuística, número de participantes com idade (mínimo, máximo ou média) e sexo, objetivo do estudo, testes vestibulares, questionários, inventários, escalas e testes cognitivos utilizados, técnicas e métodos utilizados na reabilitação vestibular, resultados e conclusão.

Resultados

A busca inicial encontrou 6965 artigos completos publicados em periódicos nacionais e internacionais, 815 na Pubmed, 6150 na Capes (2135 na Cochrane, 1281 na Scopus, 1347 na Web of Science e 1387 na CINAHL) e nenhum artigo foi encontrado na BVS. Após a leitura do título e do resumo foram selecionados 116 artigos. Quando se realizou a leitura completa dos 116 artigos, apenas 16 contemplaram os critérios de inclusão, dentre os quais, 12 são estudos transversais, e quatro, estudos longitudinais. O corpus final constituiu-se de 16 artigos, sendo três publicações nacionais e 13 internacionais (Figura 1).

Os artigos foram agrupados de acordo com eixos temáticos e distribuídos em tabelas para apresentação dos resultados. Para fins de análise, os artigos foram divididos em estudos de avaliação vestibular e de reabilitação vestibular conforme demonstrado nos quadros a seguir (Quadro 1 e 2).

Após a análise dos estudos selecionados verificou-se que o número total da amostra foi de 2.390 indivíduos de ambos os sexos e a idade variou entre 18 a 91 anos com média de idade de 74 anos. Dois estudos incluíram participantes apenas do sexo feminino (17,25).

Dos 16 artigos incluídos nesta revisão de literatura, cinco trabalhos apresentaram grupo controle pareado por idade e sexo, sendo três estudos transversais, e dois longitudinais^{18,20,25,26,30}.

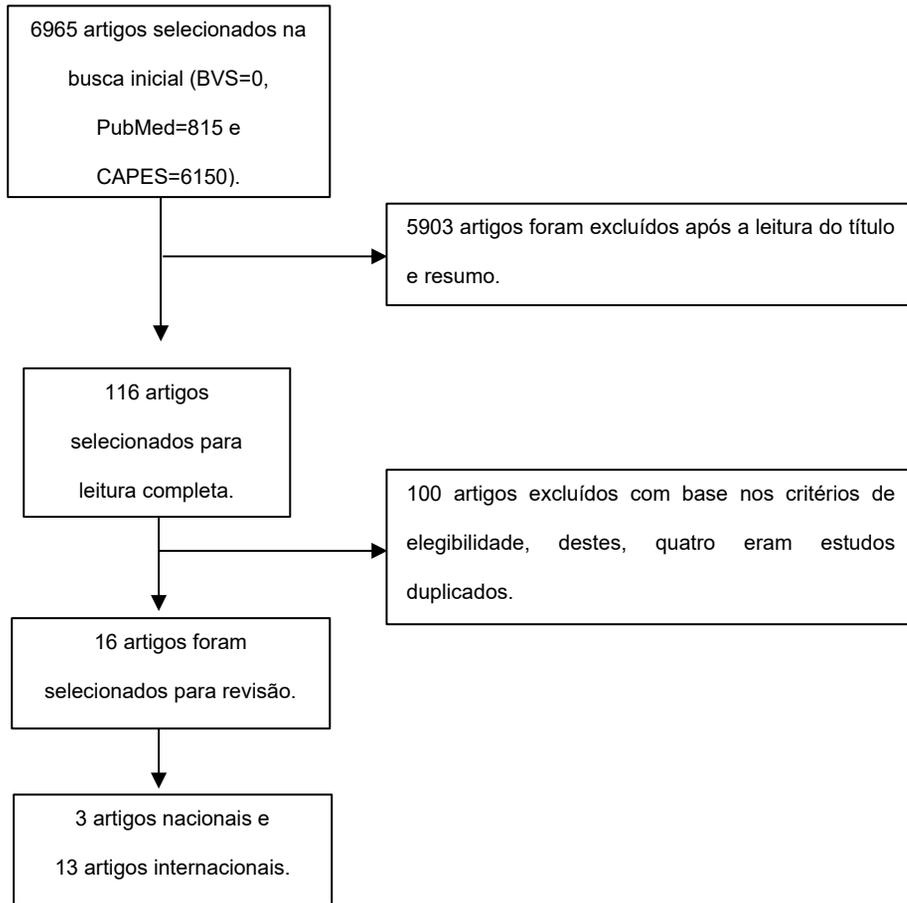


Figura 1. Fluxograma dos artigos selecionados para revisão de literatura.

Quadro 1. Estudos da avaliação vestibular e cognição.

Autores (Ano de publicação e número da Referência)	Desenho do estudo	Casuística	Objetivo	Testes, questionários, escalas e exames vestibulares	Testes cognitivos	Resultados e conclusão
Caixeta, et al. (2012) Ref. 15	Estudo de coorte contemporâneo com corte transversal.	76 participantes de ambos os sexos (>60 anos com disfunção vestibular periférica crônica).	Avaliar a relação entre o processamento cognitivo e o equilíbrio corporal de idosos com vestibulopatia periférica crônica	BBS, DHI, DGI, TUGT e TUGTm	MEEM, TR e FV.	Associações entre as funções executivas com o desequilíbrio. Piores resultados cognitivos em maiores valores de desequilíbrio.
Borges, et al. (2013) Ref. 16	Estudo transversal	56 participantes do sexo feminino (60 a 95 anos, sendo 28 da comunidade e 28 de ILPI).	Comparar o equilíbrio funcional, o risco de quedas, a tendência à depressão e cognição entre idosos	EEB DHI	MEEM EDG	Idosas institucionalizadas apresentaram resultados piores nos aspectos cognitivos, funcionais, risco de quedas e sintomas depressivos.
Bigelow, et al. (2016) Ref. 17	Análise transversal em um estudo de coorte prospectivo.	183 participantes de ambos os sexos (26 a 91 anos).	Investigar a relação entre perda vestibular associada ao envelhecimento e declínio relacionado à idade na função visuoespacial	cVEMP	Card Rotations, Purdue Pegboard, Benton Visual Retention Test, e TMT	A perda vestibular foi significativamente associada a menores escores visuoespaciais, memória de trabalho e atenção
Wang, et al. (2016) Ref. 18	Estudo transversal.	120 participantes de ambos os sexos: 40 com Migrânea Vestibular, 40 com Migrânes simples e 40 controles. A idade variou de 23 a 58 anos.	Avaliar a cognição e a qualidade de vida em pacientes com Migrânea Vestibular.	Diagnostic Criteria of International Migraine Association version 2,	MEEM, CFT, TMT e FV Neuroimagem.	Comprometimento cognitivo maior na MV (função visuoespacial, memória e funções executivas), maior incidência de lesão cerebral por neuroimagem e menor qualidade de vida.
Wei, et al. (2017) Ref. 19	Estudo transversal prospectivo.	50 participantes de ambos os sexos (> 55 anos, sendo 22 com CCL e 28 com DA)	Avaliar se a perda vestibular está associada a habilidades cognitivas espaciais precárias.	cVEMP	MRMT, TMT-B, MEEM	A perda vestibular contribui especificamente para um declínio na capacidade cognitiva espacial em pacientes com CCL e DA.
Poop, et al. (2017) Ref. 20	Estudo transversal.	51 participantes de ambos os sexos (16 com alteração vestibular unilateral, (média 56 anos), 18 bilateral (média 57 anos) e 17 controles (média 52 anos).	Explorar as consequências funcionais da insuficiência vestibular crônica em diferentes domínios cognitivos.	Eletronistagmografia v-HIT	TAP, Alertness and Visual Scanning, the Stroop Color-Word, and the Corsi Block Tapping Test.	As habilidades visuoespaciais, memória de curto prazo, função executiva e atenção encontraram-se comprometidas em indivíduos com disfunção vestibular crônica, uni e bilateral.
Wei, et al. (2017) Ref. 21	Estudo transversal	60 participantes, > 55 anos: 21 com CCL e 39 com DA de ambos os sexos.	Avaliar se o comprometimento sacular está associado a sintomas comportamentais relacionados à cognição espacial prejudicada, especificamente perda de objetos, dificuldade de direção e quedas.	cVEMP	Questionário visuoespacial, MEEM e MRMT.	A deficiência sacular contribui para a capacidade de direção prejudicada, justificada pela correlação entre a cognição espacial e comprometimento sacular.

Autores (Ano de publicação e número da Referência)	Desenho do estudo	Casuística	Objetivo	Testes, questionários, escalas e exames vestibulares	Testes cognitivos	Resultados e conclusão
Micarelli, et al. (2018) Ref. 22	Estudo transversal.	53 participantes de ambos os sexos (>55 anos), sendo 27 com CCL e 26 com DA.	Avaliar os rearranjos de integração de sistemas em hipofunção vestibular unilateral relacionado ao declínio cognitivo.	v-HIT, Posturografia DHI, ABC, e DGI.	MEEM e (ADAS-cog).	Aumento dos parâmetros posturográficos encontrados em pacientes com hipofunção vestibular unilateral afetados pela DA comparados com aqueles com CCL.
Lee, et al (2019). Ref. 23	Estudo transversal	308 participantes maiores de 50 anos de ambos os sexos com comprometimento cognitivo.	investigar se o aumento da tontura em idosos se correlaciona com declínio cognitivo ou instabilidade postural.	DHI	MEEM, CDR, FV, BALDS, GDS, SGDS, NPI, DST Evocação de Palavras, CD e RCFT.	A capacidade cognitiva atencional e visuoespacial foi correlacionada com o DHI. A instabilidade postural correlacionou-se com declínio cognitivo e aumento da tontura.
Liu, et al. (2019) Ref. 24	Estudo de coorte prospectivo.	67 adultos > 18 anos, com média de idade de 53 anos, de ambos os sexos.	Quantificar o comprometimento cognitivo de pacientes com tontura.	DHI, v-HIT, cVEMP e posturografia dinâmica.	NVI, (CFQ), (GAD7), (PHQ9) e SF20.	Pacientes com VM e DM apresentam níveis de disfunção cognitiva maiores do que os pacientes com VPPB.
Coelho, et al. (2020) Ref. 25	Estudo transversal	22 mulheres idosas (>60 anos) com disfunção vestibular crônica (n=11 tontura moderada e n=11 tontura severa) comparadas com 11 mulheres idosas controles.	Avaliar e correlacionar aspectos cognitivos, de equilíbrio e marcha em mulheres idosas com tontura vestibular periférica crônica e compará-las com mulheres idosas controles	DHI para dividir os grupos pelo grau de impacto da tontura, LoS e WTs.	MEEM, MoCA, CD, FV e TMT-B.	A relação entre alteração cognitiva, desequilíbrio e alteração de marcha foi mais forte em mulheres com tontura severa do que em mulheres sem vestibulopatia.
Breinbauer, et al. (2020) Ref. 26	Estudo transversal	19 indivíduos com PPPD 19 indivíduos com outras vestibulopatias que não a PPPD e 18 indivíduos controles. Todos de ambos os sexos com idade entre 28 a 58 anos.	Determinar se o desempenho em uma tarefa de navegação espacial virtual é mais pobre em pacientes com PPPD do que em pacientes saudáveis e pacientes com outros distúrbios vestibulares.	Videonistagmografia, v-HIT e VEMP.	Versão virtual do MWM task e MoCA.	Pacientes com PPPD manifestaram estratégias de busca mais caóticas e desorganizadas do que aqueles dos grupos não-PPPD. Resultando num pior desempenho nas tarefas de navegação espacial.

Legendas: (ABC) Activities-specific Balance Confidence scale; (ADAS-cog) Escala de Alzheimer; (BALDS) Barthel's Activities of Daily Living scale; (BBS) Berg Balance Scale; (CCL) Comprometimento Cognitivo Leve; (CDR) Clinical Dementia Rating; (CD) Clock Drawing; (CFQ) Cognitive Failures Questionnaire; (CFT) The Rey-Osterrieth Complex Figure Test; (DA) Doença de Alzheimer; (DGI) Dynamic Gait Index; (DHI) Dizziness Handicap Inventory; (DST) Digit Span Tests; (EDG) Escala de depressão Geriátrica; (FV) Teste de Fluência Verbal; (GAD7) Generalized Anxiety Disorder-7; (GDS) Global Deterioration Scale; (ILPI) Instituição de Longa Permanência para Idosos; (LoS) The Limits of Stability; (MEEM) Mini Exame do Estado Mental; (MoCA) Montreal Cognitive Assessment; (MRMT) Money Road Map Test; (NPI) The Korean Neuropsychiatric Inventory; (NVI) The Neuropsychological Vertigo Inventory; (PPPD) Persistent Postural Perceptual Dizziness; (PHQ9) Scale Patient Health 9-item Questionnaire; (RCFT) Rey Complex Figure Test; (SGDS) Short Version of the Geriatric Depression Scale; (TMT-A e B) Trail Making Test; (TR) Teste do Relógio; (TUGT) Timed Up and Go Test; (TUGTm) Timed Up Go Test modificado; (TVA) Theory of Visual Attention; (VEMP) Potencial Miogênico Evocado Vestibular; (v-HIT) Video Head Impulse Test; (WTs) Walking Tests; (SF20) 20-item Short Form Health Survey.

Quadro 2. Estudos de reabilitação vestibular e cognição.

Autores (Ano de publicação) e número da Referência	Desenho do estudo	Casuística	Objetivo	Testes, questionários, escalas e exames vestibulares	Testes cognitivos	Tempo da RV	Resultados e conclusão
Sugaya, et al. (2018) Ref. 27	Estudo longitudinal.	60 participantes (>20 anos, média 55 anos), ambos os sexos, avaliados durante internação, um e quatro meses após intervenção.	Investigar mudanças nas funções capacidade visuo-espacial, atenção e FE em pacientes com tontura intratável após RV.	DHI, The center of gravity fluctuation measure e (TUG test).	(TMT) e (HADS).	4 meses, sessão semanal de 30 minutos.	Melhora significativa da capacidade visuo-espacial, atenção, função executiva, índices relacionados à tontura e sofrimento psicológico.
Sahni, et al. (2019) Ref. 28	Estudo longitudinal, experimental.	60 participantes (60 a 75 anos) ambos os sexos, divididos em 2 grupos: 1- exercício convencional e 2- método de Cawthorne e Cooksey	Comparar RV convencional com o método de Cawthorne e Cooksey.	RV convencional e com o método de Cawthorne e Cooksey.	MEEM, Ruler Drop Test.	3 meses, duas sessões por semana de 30-40 minutos.	A RV foi benéfica para melhorar a cognição e coordenação ocular e das mãos de idosos.
Micarelli, et al. (2019) Ref. 29	Estudo longitudinal.	47 participantes (>55 anos) ambos os sexos, 12 com alteração vestibular(média 74,3 anos) e 12 com alteração vestibular e CCL (média 72,5 anos) submetidos a RV. 11 com alteração vestibular (média 76,9 anos) e 12 com alteração vestibular e CCL (média 76,3 anos) submetidos à RV+HMD.	Analisar os resultados da aplicação do HMD em idosos com CCL e idosos com hipofunção vestibular unilateral.	v-HIT, Posturografia, DHI, ABC, e DGI.	MEEM	1 mês., sessão semanal de 30-45 minutos. A realidade virtual foi realizada em 20 minutos por sessão.	A aplicação domiciliar de um protocolo de realidade virtual melhorou o RVO, controle postural e a qualidade de vida de idosos com CCL.
Guidetti, et al. (2020) Ref. 30	Estudo longitudinal	263 indivíduos com hipofunção vestibular crônica uni e bilateral submetidos à avaliação cognitiva antes e após o treinamento vestibular comparados com 430 indivíduos saudáveis e 404 indivíduos com hipofunção vestibular crônica não submetidos à tratamento, Ambos os sexos e idade entre 17 a 75 anos.	Verificar se o treinamento vestibular é capaz de melhorar a memória de trabalho espacial de indivíduos com disfunção vestibular crônica.	Perda vestibular crônica, por três ou mais meses.	Corsi Span Test	5 dias consecutivos (8 sessões), uma hora por sessão.	O treinamento vestibular foi capaz de melhorar a memória de trabalho espacial em indivíduos com maiores disfunções vestibulares.

Legendas: (ABC) Activities-specific Balance Confidence scale; (CCL) Comprometimento Cognitivo Leve; (DGI) Dynamic Gait Index; (DHI) Dizziness Handicap Inventory; (HADS) The Hospital Anxiety and Depression Scale; (HMD) Monitor de Realidade Virtual; (MEEM) Mini Exame do Estado Mental; (TMT) The Trail Making Test; (TUG) The timed up and go test; (RV) Reabilitação Vestibular; (v-HIT)

Discussão

Este artigo revisou estudos que abordavam a avaliação e a reabilitação vestibular associada com habilidades cognitivas. Os estudos transversais encontraram correlação entre disfunção vestibular uni e bilateral com as habilidades de memória de curto prazo, atenção, funções executivas, visuoespaciais e cognição espacial^{15,17,18,19,20,21,23}. Dos estudos que realizaram o topodiagnóstico da lesão, dois estudos que possuem amostra com disfunção vestibular periférica encontraram associação com as habilidades cognitivas de funções executivas e na pontuação total do teste de rastreamento cognitivo que avalia orientação, atenção, memória, linguagem, cálculo, praxia, função visuoespacial e funções executivas^{15,25}. No estudo que possui amostra com disfunção vestibular central encontrou-se associação com as habilidades cognitivas de memória e funções executivas¹⁸. No estudo que utilizou amostra com disfunção vestibular periférica e central houve associação com o pior desempenho no teste de rastreamento cognitivo para vertigem que avalia atenção, memória, percepção, praxia e função visuoespacial²⁴.

Cinco estudos transversais encontraram associação entre comprometimento cognitivo e o baixo desempenho nos testes de equilíbrio e/ou maior impacto da tontura na qualidade de vida, sendo piores resultados cognitivos encontrados em indivíduos com doenças vestibulares e/ou maior impacto da tontura na qualidade de vida^{16,22,24,25,26}. Estes achados corroboram com a literatura que aponta piores resultados cognitivos em indivíduos com maiores disfunções vestibulares^{6,9}.

Nos estudos longitudinais selecionados, um estudo com amostra composta por indivíduos com disfunção vestibular periférica encontrou melhora dos domínios cognitivos, capacidade visuoespacial, funções executivas, atenção e diminuição do sofrimento psicológico após a RV²⁷. Dois estudos com amostra sem topodiagnóstico da lesão vestibular encontraram melhora de habilidades visuoespaciais, memória de trabalho e resultado total do teste de rastreamento cognitivo^{28,30}. Um estudo encontrou melhora da qualidade de vida e do equilíbrio postural em idosos com disfunção periférica e Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) por meio da RV com realidade virtual²⁹. Verifica-se que as habilidades de atenção, funções executivas, memória de trabalho e funções visuoespaciais foram os domínios que apresentaram melhores resultados pós RV, o que

revela os benefícios deste tratamento para a saúde integral do indivíduo, independentemente do local da lesão vestibular^{4,5,11,12}. A melhora de habilidades cognitivas com a RV pode ser explicada pela interação entre o sistema vestibular com o hipotálamo³¹.

A interação entre o sistema vestibular e a cognição se deve pela comunicação das vias vestibulares com áreas corticais, principalmente o hipotálamo, que são responsáveis por auxiliar no equilíbrio, manter a atenção, percepção sensorio-motora, função visuoespacial, memória, consciência corporal e cognição social^{2,3,4,5,32,33,34}. O córtex vestibular superior consiste em uma rede que interage com outros sistemas sensoriais, como o córtex visual, sensorio-motor, motor e cognição³⁵. Um estudo encontrou alterações no cérebro (hipocampo esquerdo, giro frontal inferior direito, lobos temporais bilaterais, córtices insulares bilaterais, córtex opercular central bilateral, córtex opercular parietal esquerdo, lobos occipitais bilaterais e cerebelo) de participantes com tontura postural perceptual persistente quando comparados aos controles, apresentando conectividade reduzida entre as áreas envolvidas no processamento multissensorial vestibular e cognição espacial com maior conectividade em redes de ligação visual e processamento emocional³¹.

Evidências das relações entre função vestibular e desempenho cognitivo foram encontradas em tarefas que avaliam diferentes domínios neuropsicológicos, mas não foram conclusivas, e existem poucos estudos nesse sentido, em seres humanos^{20,22,23,24,32}. Um estudo encontrou associação entre comprometimento sacular avaliada pelo Potencial Miogênico Evocado Vestibular Cervical (cVEMP) com a redução do hipotálamo de 1.100 participantes, confirmando que a atrofia do hipocampo pode levar a um comprometimento da cognição espacial³⁵. Pensando na possibilidade de haver mais associações entre as funções cognitivas descritas e a função vestibular em estudos futuros, pode-se inferir que alguns dos testes vestibulares objetivos, como VEMP e Video Head Impulse Test (v-HIT), podem ser úteis como marcadores pré-clínicos de CCL ou demência, uma vez que, o sistema vestibular possui conexões com as áreas corticais temporais, parietais e especificamente com o hipocampo, sendo áreas também afetadas pela demência, necessitando de que novos estudos sejam feitos para melhor explicar essa interação^{6,31,32,35,36}.

Cabe elucidar que nos artigos longitudinais, os domínios de memória, linguagem, orientação e praxia não foram avaliados, ou a avaliação ocorreu por meio de teste de rastreio cognitivo apenas, não sendo reaplicado após a RV^{27,28,29,30}. Quatro estudos selecionados utilizaram a Escala de Depressão Geriátrica (EDG), *Short Version of the Geriatric Depression Scale* (SGDS), *Generalized Anxiety Disorder—7* (GAD7) e a *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS)^{16,23,24,27}. A avaliação da depressão é importante, uma vez que, em muitos casos o quadro depressivo pode simular um CCL ou um processo pré-clínico de demência, sendo observada em até 90% dos casos de pacientes com diagnóstico de demência³⁷.

Com relação à reabilitação vestibular, o tempo utilizado pelos estudos selecionados para o tratamento ocorreu entre cinco dias e quatro meses com duração de 30 minutos e uma hora cada sessão^{27,28,29,30}. Com relação aos protocolos utilizados verificou-se o método de Cawthorne e Cooksey, exercícios estáticos, dinâmicos e oculomotores, além da realidade virtual^{27,28,29,30}. Acredita-se que a melhora de habilidades cognitivas se deve pela interação entre o sistema vestibular e a cognição, uma vez que a RV é composta por exercícios estáticos, dinâmicos e oculomotores que ativam o sistema sensorio-motor, sistema visual e as vias e estruturas do sistema vestibular por meio do RVO e reflexo vestibulo-espinal (RVE) estimulando, assim, o córtex vestibular que interage com demais estruturas corticais formando uma rede de informações corticais, citadas anteriormente^{2,3,4,5,10,31,33,34,35}.

Vale ressaltar a importância da reabilitação vestibular para idosos com alterações vestibulares como método auxiliar para os tratamentos farmacológicos, possuindo eficiência comprovada nas habilidades cognitivas testadas, além da melhora do equilíbrio^{3,4,5,10,11,38}. De forma que, com a reabilitação vestibular, o indivíduo tenha melhora da função vestibular, da qualidade de vida e, conseqüentemente, das habilidades neuropsicológicas, buscando a atenção integral da saúde do indivíduo³⁸.

Dos estudos selecionados, 14 são da área da Medicina^{17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30}, um da Fonoaudiologia¹⁶ e um da Fisioterapia¹⁵. Essa escassez de publicações na área da Fonoaudiologia sugere que a avaliação e reabilitação vestibular ainda é pouco estudada nos cursos de graduação em Fonoaudiologia, resultado provavelmente relacionado ao fato

da RV não ser uma área de atuação exclusiva da fonoaudiologia, mas multidisciplinar³⁹.

Dentre as limitações deste estudo verifica-se o número reduzido de pesquisas que investigaram a relação entre o sistema vestibular e as habilidades cognitivas. Vários estudos se limitaram à utilização de testes de rastreio cognitivo, enquanto os estudos que investigaram a melhora das habilidades cognitivas após a RV utilizaram testes neuropsicológicos restritos a determinadas habilidades cognitivas. Outro ponto importante é que os estudos internacionais consideram como idoso o indivíduo com idade igual ou maior que 55 anos^{19,21,22,29}, o que pode gerar uma diferença nos critérios de inclusão quando comparados com os estudos brasileiros. Fica evidente nesta revisão de literatura, o quanto os profissionais da Fonoaudiologia que atuam na área da avaliação e reabilitação vestibular precisam avançar nos estudos entre o sistema vestibular e as habilidades cognitivas visando um tratamento integralizado do indivíduo.

Conclusão

Os estudos selecionados relataram associação entre disfunção vestibular periférica, uni e bilateral, com os domínios cognitivos de memória de trabalho, funções executivas, navegação espacial e atenção. A disfunção vestibular central apresentou correlação com as habilidades de memória e funções executivas. Indivíduos com Migrânea Vestibular, doença de Ménière e com tontura persistente apresentaram piores resultados cognitivos.

Após a RV, indivíduos com disfunção vestibular periférica, ou sem o topodiagnóstico da lesão, apresentaram melhora nas habilidades cognitivas de função visuoespacial, atenção, memória de trabalho espacial e funções executivas. Além disso, observou-se aumento do ganho do RVO, melhora do controle postural e diminuição do sofrimento psicológico em indivíduos com disfunção vestibular.

Referências

1. Moraes EN. Atenção à saúde do Idoso: Aspectos Conceituais. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde. 2012. Disponível em: <https://apsredes.org/pdf/Saude-do-Idoso-WEB1.pdf>.

2. Péruch P, Borel L, Gaunet F, Thinus-Blanc G, Magnan J, Lacour M. Spatial performance of unilateral vestibular defective patients in nonvisual versus visual navigation. *J. Vestib. Res.* 1999;9:37–47. PMID: 10334015. DOI: 10.3233/VES-1999-9105.
3. Lacour M, Bernard-Demanze L, Dumitrescu M. Posture control, aging, and attention resources: models and posture-analysis methods. *Neurophysiol Clin.* 2008; 38:411-21. DOI: 10.1016/j.neucli.2008.09.005.
4. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. Guideline for the prevention of falls in older persons. *J Am Geriatr Soc.* 2001; 49: 664-72. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49115.x>
5. Macias JD, Massingale S, Gerkin RD. Efficacy of Vestibular Rehabilitation Therapy in Reducing Falls. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2005; 133: 323-5. DOI: 10.1016/j.otohns.2005.04.024.
6. Smith, PF. The vestibular system and cognition. *Current Opinion in Neurology.* 2017; 30: 84–9. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000403.
7. Hüfner, K. et al. Spatial memory and hippocampal volume in humans with unilateral vestibular deafferentation. *Hippocampus.*2007; 17: 471–85. DOI: 10.1002/hipo.20283.
8. Bigelow, R. T. & Agrawal, Y. Vestibular involvement in cognition: Visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *J.Vestib. Res.* 2015; 25: 73–89. DOI: 10.3233/VES-150544.
9. Harun A, et al. Vestibular Impairment in Dementia. *Otol Neurotol.* 2016; 37: 1137–42. DOI: 10.1097/MAO.0000000000001157.
10. Bittar RSM, Simoceli L, Bottino MA, Pedalini MEB. Repercussão das medidas de correção das comorbidades no resultado da reabilitação vestibular de idosos. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007; 73: 295-8. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-72992007000300002>.
11. Ricci NA, Aratani MC, Dona F, Caovilla HH, GanancaFF. A systematic review about the effects of the vestibular rehabilitation in middle-age and older adults. *Brazilian Journal of Physical therapy.* 2010; 14: 361-71. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000500003>.
12. Bergeron M, Lortie CL, Guitton MJ. Use of virtual reality tools for vestibular disorders rehabilitation: A comprehensive analysis. *Advances in Medicine.* 2015; 2015:916735. DOI: 10.1155/2015/916735.
13. Palla A, Lenggenhager B. Ways to investigate vestibular contributions to cognitive processes. *Frontiers in integrative neuroscience.* 2014; 8: 40-1. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnint.2014.00040>.
14. Souza MT, Dias M, De Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein (São Paulo).* 2010;8:102-6. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1679-45082010RW1134>.
15. Caixeta GC, et al. Processamento cognitivo e equilíbrio corporal em idosos com disfunção vestibular. *Braz J Otorhinolaryngol.*2012; 78: 87-95. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1808-86942012000200014>.
16. Borges MGS, et al. Comparação do equilíbrio, depressão e cognição entre idosas institucionalizadas e não institucionalizadas. *Rev. CEFAC.* 2013; 15: 1073-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000500003>.
17. Bigelow RT, et al. Association Between Visuospatial Ability and Vestibular Function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Am Geriatr Soc.* 2015; 63: 1837-44. DOI: 10.1111/jgs.13609.
18. Wang N, Huang HL, Zhou H, Yu CY. Cognitive impairment and quality of life in patients with migraine-associated vertigo. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences.* 2016; 20: 4913-17. Disponível em: <https://www.europeanreview.org/article/11856>.
19. Wei EX, et al. Vestibular Loss Predicts Poorer Spatial Cognition in Patients with Alzheimer’s Disease. *Journal of Alzheimer’s Disease.* 2018; 3: 995-1003. DOI: 10.3233/JAD-170751.
20. Poop P, et al. Cognitive deficits in patients with a chronic vestibular failure. *Journal of Neurology.* 2017; 264: 554–63. DOI: 10.1007/s00415-016-8386-7.
21. Wei EX, Oh ES, Harun A, Ehrenburg M. Saccular Impairment in Alzheimer’s Disease Is Associated with Driving Difficulty. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2017;44:294–302. DOI: 10.1159/000485123.
22. Micarelli A, et al. Degree of Functional Impairment Associated With Vestibular Hypofunction Among Older Adults With Cognitive Decline. *Otology & Neurotology.* 2018;5: e392-e400. DOI: 10.1097/MAO.0000000000001746.
23. Lee HW, Lim YH, Kim SH. Dizziness in patients with cognitive impairment. *Journal of Vestibular Research.* 2019; 30:17-23. DOI: 10.3233/VES-190686.
24. Liu YF, Locklear TD, Sharon JD, Lacroix E, Nguyen SA, Rizk HG. Quantification of Cognitive Dysfunction in Dizzy Patients Using the Neuropsychological Vertigo Inventory. *Otol Neurotol.* 2019; 40: e723–e731. DOI: 10.1097/MAO.0000000000002311.
25. Coelho AR, Perobelli JLL, Sonobe LS, Moraes R, Barros CGC, Abreu DCC. Severe Dizziness Related to Postural Instability, Changes in Gait and Cognitive Skills in Patients with Chronic Peripheral Vestibulopathy. *Int Arch Otorhinolaryngol* 2020; 24:e99–e106. DOI: 10.1055/s-0039-1695025.
26. Breinbauer HA, et al. Spatial Navigation Is Distinctively Impaired in Persistent Postural Perceptual Dizziness. *Front. Neurol.*2020; 10: 1361. DOI: 10.3389/fneur.2019.01361.
27. Sugaya N, et al. Changes in cognitive function in patients with intractable dizziness following vestibular rehabilitation. *SCieNTiFiC ReporTS.* 2018; 8: 9984. DOI: 10.1038/s41598-018-28350-9.
28. Sahni RK, et al. Effect of Vestibular Rehabilitation on Cognition and Eye Hand Coordination in Elderly. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy.* 2019; 13(2): 161-5. DOI: <https://doi.org/10.37506/ijpot.v13i2.3766>.
29. Micarelli A, et al. Vestibular rehabilitation in older adults with and without mild cognitive impairment: Effects of virtual reality using a head-mounted display. *Archives of Gerontology and Geriatrics.* 2019; 83: 246–56. DOI: 10.1016/j.archger.2019.05.008. DOI: 10.1016/j.archger.2019.05.008.
30. Guidetti G, Guidetti R, Manfredi M, Manfredi M. Vestibular pathology and spatial working memory. *Acta Otorhinolaryngologica Italica.* 2020; 40: 72-8. DOI: 10.14639/0392-100X-2189.



31. Lee JO, et al. Altered brain function in persistent postural perceptual dizziness: A study on resting state functional connectivity. *Hum Brain Mapp.* 2018; 1–14. DOI: 10.1002/hbm.24080
32. Faúndez JP, Délano P. Asociaciones entre función vestibular y habilidades cognitivas: un enfoque básico-clínico. *Rev. Otorrinolaringol.* 2019; 79: 453-64. DOI:10.4067/S0718-48162019000400453
33. Besnard S, Lopez C, Brandt T, Denise P, Smith P. Editorial: The Vestibular System in Cognitive and Memory Processes in Mammals. *Front. Integr. Neurosci.* 2015; 9: 55. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnint.2015.00055>
34. Lopez C. The vestibular system: balancing more than just the body. *Curr Opin Neurol.* 2016, 29: 74–83. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000286.
35. Dieterich M, Brandt T. The parietal lobe and the vestibular system. *Handbook of Clinical Neurology.* 2018; 151. DOI: 10.1016/B978-0-444-63622-5.00006-1.
36. Kamil RJ, Jacob A, Ratnanather JT, Resnick SM, Agrawal Y. Vestibular Function and Hippocampal Volume in the Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA). *Otol Neurotol.* 2018; 39: 765–71. DOI: 10.1097/MAO.0000000000001838.
37. Dalpubel D, Gesualdo GD, Souza EN, Oliveira NA, Oliveira KFN, Vale FAC. Sintomas depressivos no comprometimento cognitivo leve: revisão sistemática. *Revista HUPE, Rio de Janeiro,* 2015; 14:20-7. DOI: 10.12957/rhupe.2016.22358.
38. Lopes AL, Lemos SMA, Chagas CA, Araújo SG, Santos JN. Evidências científicas da reabilitação vestibular na atenção primária à saúde: uma revisão sistemática. *Audiol Commun Res.* 2018; 23:e2032. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2032>.
39. Evangelista ASL, et al. Atuação fonoaudiológica na reabilitação vestibular com o uso de tecnologias: revisão integrativa de literatura. *Rev CEFAC.* 2019; 6:e2219. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216/20192162219>.

