

Cognição e o Equilíbrio Corporal no Idoso.

DOI: 10.5935/aborl-ccf.202400002

Rita de Cassia Cassou Guimarães

O envelhecimento é um fenômeno normal na vida de todos os seres vivos^{1,2}.

A Organização das Nações Unidas (ONU) pressupõe que aproximadamente 11 bilhões de pessoas viverão na terra ao final deste século^{3,4,5}.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2021), o número de idosos no Brasil chegou a 31,2 milhões (o equivalente a 14,7% da população), fato que implica em mudanças no perfil de adoecimento e acarreta sérias repercussões na atenção e na promoção da saúde assim como na demanda de amparo social para esta população⁶.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) espera-se que o número de pessoas acima de 80 anos triplique entre 2020 e 2050 e alcance os 426 milhões⁵.

Em relatório sobre os transtornos cognitivos e a saúde pública dos idosos, a OMS estima que mais de 50 milhões de pessoas estão vivendo com demência e prospecta 78 milhões em 2030 e 139 milhões para o ano de 2050⁷.

Inexiste uma pessoa idosa típica. Alguns idosos com 80 anos de idade demonstram capacidades físicas e mentais similares a indivíduos de 30 anos enquanto que outros experenciam declínios consideráveis de suas capacidades em idades precoces⁵.

O bom funcionamento físico e cognitivo e o engajamento com uma vida ativa são os pilares para uma velhice saudável. Agregam-se a essas condições a independência econômica, a integração social e o suporte familiar^{3,4}.

As funções cognitivas não são afetadas de forma significativa no envelhecimento. Ocorre lentificação cognitiva global, sem, contudo, comprometer a autonomia e a independência do idoso⁸.

Ao contrário, o comprometimento da autonomia e da independência do idoso conduzem às chamadas síndromes geriátricas, entre elas a instabilidade postural e as quedas, imobilidade, incapacidade comunicativa, fragilidade, sarcopenia e a incapacidade cognitiva³.

Os processos cognitivos apoiam-se em estruturas de um órgão exclusivo e insubstituível no corpo humano, o cérebro, o qual, orquestrando todos os outros sistemas é o apoio da personalidade e propicia as funções biológicas internas, nossas sensações, movimentos e funções psíquicas⁹.

A cognição incorpora ações mentais para organizar as informações que requerem aprendizagem para compor a experiência do conhecimento¹⁰.

Os estudos salientam que as habilidades mentais e a aquisição do conhecimento são desenvolvidas a partir de 6 domínios neurocognitivos: aprendizagem e memória, linguagem, função executiva, atenção complexa, cognição social e funções motoras e perceptuais¹⁰.

A avaliação e identificação dos domínios afetados é essencial para estabelecer a etiologia e a severidade de um transtorno neurocognitivo ou síndrome demencial^{11,12,13}.

TRANSTORNO NEUROCOGNITIVO (SÍNDROME DEMENCIAL)

A síndrome demencial é uma condição adquirida ao longo da vida, na qual o indivíduo apresenta alterações do desempenho cognitivo de forma lenta e gradual, associadas ao comprometimento das funções sociais e funcionais¹⁴.

São exemplos de síndrome demencial o delírium, o comprometimento cognitivo leve (CCL) - transtorno cognitivo menor- e os transtornos cognitivos maiores, com características clínicas distintas como a doença de Alzheimer (DA), doença neurocognitiva cerebrovascular, doença de corpos de Lewy dentre outras^{11,13,15,16,17,18}.

A COGNIÇÃO E O EQUILÍBRIO CORPORAL

Neste aspecto, especial atenção será reservada à cognição espacial.

A cognição espacial é a habilidade de especificar as partes e o todo de uma percepção e a sua posição no espaço e não somente sobre o espaço em si. Diz respeito à construção de operações mentais¹⁹.

Memória episódica, construção de cenas e simulação de novas cenas são processos da cognição espacial vinculados à integridade do hipocampo. Compreende a observação do ambiente e como se consegue um caminho neste entorno²⁰.

A cognição espacial habilita tarefas de alto nível cognitivo no dia a dia e é a habilidade cognitiva mais estudada nas pesquisas sobre disfunção vestibular. Engloba a rotação mental, a navegação e a memória espacial descritas a seguir^{12, 20,21}.

A habilidade de imaginar um objeto visto de uma perspectiva e como ele ficaria no espaço em uma nova orientação denomina-se rotação mental. É como a mente reconhece os objetos no seu ambiente.

A navegação, consiste em um sistema cerebral responsável pela nossa orientação no espaço. Utiliza recursos cognitivos de memória e aprendizagem, planejamento e tomada de decisão.

A navegação opera em uma circuitaria de processamento espacial com projeções vestibulares para o hipocampo e regiões parietais a fim de criar uma pista sensorial de localização e definir uma rota a ser seguida^{20,22,23}.

Essa circuitaria compreende tipos peculiares de células nervosas de codificação espacial assim descritas:

Células de localização: a partir de informações sensoriais externas ativam-se em circuitos de sinalização da posição atual.

Células de rede: neurônios do cortex para hipocampal e entorrinal que disparam em múltiplos locais durante a navegação e atualizam continuamente a posição e a direção.

Células de direção da cabeça: neurônios de regiões límbicas e talâmicas são destinados para o rastreo da direção da cabeça e contribuem para pistas de auto-movimento^{23,24}.

A memória espacial é responsável pela lembrança e recuperação da informação para planejar o caminho e recordar a localização de um objeto. Este mapa cognitivo é elaborado a partir de dois sistemas de referência que representam as posições das pessoas e dos objetos no espaço:

sistema de referência egocêntrico, de auto posição, para localização do objeto em relação ao observador e sistema de referência allocêntrico para a localização de um objeto em relação a outros objetos.

Deficits de memória espacial se comportam de maneira diferente no envelhecimento. Pacientes com doença de Alzheimer e declínio cognitivo leve exibem alterações em ambos os sistemas de referência enquanto idosos saudáveis preservam o sistema egocêntrico^{25,26,27}.

O envelhecimento físico e funcional do equilíbrio corporal compreende as alterações do equilíbrio corporal a partir do desgaste das células sensoriais vestibulares e das suas consequências sobre os reflexos indispensáveis para a orientação e locomoção. Todavia, estes desfechos, apesar de reflexos, implicam em repercussões no processamento vestibular central e no comprometimento cognitivo espacial nos idosos^{28,29,30}.

As projeções corticais dos sinais vestibulares periféricos impactam em habilidades de alta demanda como o processamento visuoespacial e a função executiva coligados aos domínios cognitivos de atenção e memória espacial^{28,20,31,32}.

Às informações vestibulares são incorporadas outras experiências sensoriais dos sistemas visual, auditivo, tátil, olfatório e proprioceptivo, como um cofator, configurando a percepção multisensorial do movimento que, no conjunto, alinha mapas matemáticos do mundo exterior que permitem a navegação³³.

O envelhecimento do sistema vestibular (canais semicirculares e sáculo) e em particular as hipofunções vestibulares bilaterais de longo tempo, mesmo que parciais, de acordo com as evidências de estudos recentes, estão relacionadas com mudanças anatômicas em redes neurológicas relevantes e relacionadas com a vários domínios cognitivos como habilidades visuoespaciais em especial nos idosos^{31,32,33,34}.

Estudos em animais e humanos sugerem que não somente a perda de audição como também a hipofunção vestibular poderia resultar em deficiência cognitiva, com forte evidência para a relação entre vestibulopatia bilateral e alterações da performance de atenção, memória e função executiva ademais da cognição espacial³⁵.

As pesquisas seguem apontando na linha de que a degeneração das células sensoriais vestibulares seria um determinante para atrofia em redes corticais vestibulares hipocampais (navegação) e ativação da conectividade temporo parietal (processamento visuoespacial) são áreas de degeneração observadas na DA. A neurodegeneração em redes de processamento espacial resulta em ineficiência de percepção e memória espacial nas regiões parietais e talâmicas^{26, 28,32,35,36,37}.

Estudos em indivíduos com hipofunção vestibular bilateral, com controle para a perda de audição, fator de risco para demência, demonstraram que pacientes com DA e comprometimento cognitivo leve demonstram alterações de memória espacial em ambas as estratégias allocêntrica e egocêntrica e idosos saudáveis podem revelar limitações na estratégia allocêntrica^{26, 35,38}.

A presença do reflexo vestibulo-ocular no teste do impulso cefálico por vídeo persiste evidenciando função vestibular em idosos de 80 anos queixosos de tontura, desequilíbrio e comprometimento cognitivo³².

Bosmans et al. demonstraram a associação entre a ausência dos potenciais evocados miogênicos vestibulares cervicais (função sacular) e o comprometimento dos testes neuropsicológicos visuoespaciais com prejuízo da navegação espacial em pacientes com doença de Alzheimer^{30, 32}.

Outra importante constatação foi a de que os neurônios dos núcleos vestibulares que mediam o reflexo vestibulo-ocular parecem não estar envolvidos nas vias que transmitem informações para as áreas límbicas e corticais participantes da cognição vestibular^{32,39}.

Essas evidências científicas corroboram para a contribuição vestibular nos mapas neurocognitivos de navegação espacial, sistema de posicionamento e controle sensoriomotor superior.

Entre os pacientes com diagnóstico de doença vestibular e transtorno cognitivo, até este momento, não está ainda estabelecido se a habilidade cognitiva é diferentemente afetada de acordo com o tipo de disfunção vestibular. Indivíduos idosos com DA, ao contrário dos que mostraram DCL revelaram maior prevalência de perda vestibular quando comparados com controles³⁴.

Considerando o papel do sistema vestibular para a memória espacial alguns pesquisadores mencionaram a possibilidade de que a tontura vestibular, nos idosos, iniciasse com a perda crônica de aferências vestibulares e que esta condição evoluiria para uma disfunção central nas vias vestibulo-límbicas e vestibulo-corticais. Estudos complementares apontaram a perda vestibular como um fator de risco para o comprometimento cognitivo incluindo síndromes demenciais como por exemplo a doença de Alzheimer⁴⁰.

Harun et al. e Agrawal et al. evidenciaram o decréscimo no desempenho de testes cognitivos para funções executivas e habilidade visuoespacial em idosos com hipofunção vestibular^{41, 28}.

Tontura associada à disfunção vestibular é uma origem comum de acesso às redes de orientação e localização espacial o que pode aumentar o risco de comprometimento cognitivo incluindo demência. Informações proprioceptivas e visuais inconsistentes, reiteradamente observadas nos idosos, orientam o sistema nervoso central a eleger o sistema vestibular como informação sensorial principal. Idosos com demência não conseguem aplicar essas estratégias^{42, 41}.

Pacientes com DA e disfunção vestibular demonstram níveis desproporcionais de comprometimento cognitivo espacial comparados com pacientes de DA sem perda vestibular fortalecendo a hipótese de que a disfunção vestibular pode contribuir para o subtipo “espacial” da DA com a dominante característica de vagar nos ambientes^{43,28}.

O comprometimento da função vestibular relacionada ao envelhecimento pode repercutir no equilíbrio corporal (marcha, risco de queda), nos aspectos psicológicos (ansiedade, depressão, isolamento social), visuais (redução do ganho do seguimento ocular e optocinético) e igualmente cognitivos (tempo de reação, cognição espacial e memória)^{44,45,46}.

Uma vez que a rede vestibular cortical é vastamente distribuída, múltiplas funções neurocognitivas poderiam ser impactadas nos indivíduos saudáveis ou não. Fato relevante que pode alertar para a avaliação cognitiva e modificações nas estratégias de tratamento^{47, 32}.

Considerando a consistência das publicações científicas, que evidenciam a relação entre a perda da função vestibular e o comprometimento cognitivo, especialmente nos idosos, as queixas de tontura, desequilíbrio corporal e desfecho de quedas, associadas ou não a queixas cognitivas, devem ser investigadas. Tornam-se alvos importantes para intervenções de reabilitação das disfunções vestibulares, especialmente aqueles com comprometimento da cognição espacial.

Referências:

1. Adam D. How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. 2021.
2. Cosco TD, Prina AM, Perales J, Stephan BCM, Brayne C. Lay perspectives of successful ageing: a systematic review and meta-ethnography. *BMJ Open*. 2013.
3. Bowling A, Dieppe P. What is successful ageing and who should define it? *BMJ*. 2005.
4. Pereira AMVB et al. Linha guia da saúde do idoso. Secretaria de estado da saúde do paraná superintendência de atenção à saúde. SESA-PR. 2018.
5. Ageing and health. Accessed June 11, 2022. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.
6. www.ibge.gov.br. Agencia notícias: [Estatísticas Sociais](#). Acessado em 22/07/2022. <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34438-populacao-cresce-mas-numero-de-pessoas-com-menos-de-30-anos-cai-5-4-de-2012-a-2021#:~:text=A%20popula%C3%A7%C3%A3o%20total%20do%20pa%C3%ADs,39%2C8%25%20no%20per%C3%ADodo>.
7. [Global status report on the public health response to dementia](#) Geneva: World Health Organization; 2021.
8. Ramos LR. **Ramos**. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2003Jun;19(3):793–7. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000300011>.
9. Goldenring JM. The brain-life theory: towards a consistent biological definition of humanness. *J Med Ethics*. 1985.
10. Neuroscience at the 2015.
11. Skoog I. Bridge Over Troubled Water. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2017.
12. Harvey PD. Domains of cognition and their assessment. *Dialogues Clin Neurosci*. 2019.
13. Sachdev P. The DSM-5 approach. *Nature Reviews Neurology*. 2014.
14. Nitrini R, Caramelli P, Brucki SMD, Yassuda MS. The memory test of the Brief Cognitive Screening Battery is the same as the Recall of Pictures Test of the European Cross-Cultural Neuropsychological Test Battery. *Braz J Psychiatry*. 2021.
15. Wang Z and Dong B. Screening for Cognitive Impairment in Geriatrics. *Clin Geriatr Med*. 2018.
16. Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, Ames D, Ballard C, Banerjee S et al. [Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission](#). *The Lancet*, 2020.
17. Dutra MC, Ribeiro RDS, Pinheiro SB, de Melo GF, Carvalho GA. Accuracy and reliability of the Pfeffer Questionnaire for the Brazilian elderly population. *Dement Neuropsychol*. 2015.
18. Sarazin M, Dubois B. Trouble cognitif léger ou maladie d'Alzheimer au stade pré-déméntiel? [Mild Cognitive Impairment or pre-demential Alzheimer's disease?]. *Rev Neurol (Paris)*. 2002;158(10 Suppl):S30-4. French. PMID: 12529583.
19. Salimi S, Irish M, Foxe D, Hodges JR et al. Can visuospatial measures improve the diagnosis of Alzheimer's disease? *Alzheimers Dement*. 2017.
20. Maguire EA, Mullally SL. The hippocampus: a manifesto for change. *J Exp Psychol Gen*. 2013. DOI 10.1037/a00336502013.
21. Proulx MJ . et al. Where am I? Who am I? The Relation Between Spatial Cognition, Social Cognition and Individual Differences in the Built Environment. *Front Psychol*. 2016.
22. Danjo T, Toyozumi T, and Fujisawa S. Spatial representations of self and other in the hippocampus. *Science*. 2018.
23. Bermudez-Contreras E, Clark BJ, Wilber A. The Neuroscience of Spatial Navigation and the Relationship to Artificial Intelligence. *Front Comput Neurosci*. 2020.
24. The Brain's GPS — Unraveling the Functioning of Our Navigation System. Geetha Yadav — 2014. Disponível em: <https://www.bioradiations.com/the-brains-gps-unraveling-the-functioning-of-our-navigation-system/>
25. [Seralynne DV and Malbasser M](#). Hippocampus and neocortex: recognition and spatial memory. [Current Opinion in Neurobiology](#). 2011.
26. Miniaci MC, De Leonibus E. Missing the egocentric spatial reference: a blank on the map. *F1000Res*. 2018.
27. Moraresku S, Vlcek K. The use of egocentric and allocentric reference frames in static and dynamic conditions in humans. *Physiol Res*. 2020
28. Y Agrawal , PF Smith, PB Rosenbergc. Vestibular impairment, cognitive decline and Alzheimer's disease: balancing the evidence. *Aging Ment Health*. 2020.

29. Popp P. et al. Cognitive deficits in patients with a chronic vestibular failure. *J Neurol*. 2017.
30. Bosmans J et al. Otolith vestibular function appears to affect human hippocampal volume, 2023.
31. Smith PF, Zheng Y. From ear to uncertainty: vestibular contributions to cognitive function. *Front Integr Neurosci*. 2013.
32. Pineault K, Pearson D, Wei E, Kamil R, Klatt B, Agrawal Y. Association Between Sacculle and Semicircular Canal Impairments and Cognitive Performance Among Vestibular Patients. *Ear Hear*. 2020.
33. Müller KJ, Becker-Bense S, Strobl R, Grill E, Dieterich M. Chronic vestibular syndromes in the elderly: Presbyvestibulopathy—an isolated clinical entity? *Eur J Neurol*. 2022.
34. Smith PF. The vestibular system and cognition. *Curr Opin Neurol*. 2017.
35. Dobbels B. et al. Impact of Bilateral Vestibulopathy on Spatial and Nonspatial Cognition: A Systematic Review. *Ear Hear*. 2019.
36. Hitier M, Besnard S, Smith PF. Vestibular pathways involved in cognition. *Front Integr Neurosci*. 2014.
37. Smith P. Recent developments in the understanding of the interactions between the vestibular system, memory, the hippocampus, and the striatum. *Front. Neurol. Neurology*., 2022
38. Bigelow RT. Association Between Visuospatial Ability and Vestibular Function in the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *J Am Geriatr Soc*. 2015.
39. Bosmans J et al. Vestibular Function in Older Adults With Cognitive Impairment: A Systematic Review. *Ear Hear*. 2021.
40. Smith PF. Why dizziness is likely to increase the risk of cognitive dysfunction and dementia in elderly adults. *N Z Med J*. 2020.
41. Harun A, Oh ES, Bigelow RT, Studenski S, Agrawal Y. Vestibular Impairment in Dementia. *Otol Neurotol*. 2016.
42. Caixeta et al. Cognitive processing and body balance in elderly subjects with vestibular dysfunction . *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012.
43. Wei EX, Oh ES, Harun A, Ehrenburg M, Agrawal Y. Vestibular Loss Predicts Poorer Spatial Cognition in Patients with Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 2018;61(3):995-1003. doi: 10.3233/JAD-170751. PMID: 29254098.
44. Coto J. Peripheral vestibular system: Age-related vestibular loss and associated deficits. *J Otol*. 2021.
45. Imaoka Y, Hauri L, Flury A, B ruinE. Linking cognitive functioning and postural balance control through virtual reality environmental manipulations. *Front. Aging Neurosci.*, 01 September 2022 Sec. Neurocognitive Aging and Behavior Volume 14 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.954050>
46. Bosmans J, Gommeren H, Mertens G, Cras P, Engelborghs S, Van Ombergen A, Vereeck L, Gilles A, Van Rompaey V. Associations of Bilateral Vestibulopathy With Cognition in Older Adults Matched With Healthy Controls for Hearing Status. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2022 Aug 1;148(8):731-739. doi: 10.1001/jamaoto.2022.1303. PMID: 35708675; PMCID: PMC9204614.
47. Ferrè ER, Haggard P. Vestibular cognition: State-of-the-art and future directions. *Cogn Neuropsychol*. 2020 Oct-Dec;37(7-8):413-420. doi: 10.1080/02643294.2020.1736018. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32192411.