

IMPACTO DA COGNIÇÃO SOBRE EQUILÍBRIO EM IDOSOS COM E SEM DOENÇA DE ALZHEIMER

Impact of cognition on balance in older adults with and without alzheimer's disease

RESUMO: Objetivo: Investigar a funcionalidade e o equilíbrio de idosos com e sem doença de Alzheimer (DA) submetidos a diversas bases de apoio e informações visuais, e analisar se as funções cognitivas impactam o equilíbrio de forma similar no idoso com e sem DA. **Métodos:** Vinte e seis idosos, sendo 10 com DA e 16 controles saudáveis participaram desse estudo. Os participantes foram submetidos a testes cognitivos gerais (Mini-Exame do Estado Mental) e específicos para funções cognitivas pré-frontais (Bateria de Avaliação Frontal, Teste do Desenho do Relógio e Teste de Fluência Verbal Semântica). A análise da funcionalidade ocorreu por meio do Índice de Pfeffer. Testes de equilíbrio foram realizados na plataforma de força, diante de bases de apoio de 30 e 10 cm, e informações visuais presentes e ausentes. A análise estatística envolveu os testes U-Mann Whitney, Friedman e índice de correlação de Spearman, sob significância de 5% ($p < 0,05$). **Resultados:** Os resultados apontam que idosos com DA apresentam maior declínio cognitivo e funcional que idosos saudáveis. Os testes da plataforma de força indicaram semelhança do equilíbrio entre grupos, mas com impacto diferente das simulações de bases de apoio e informações visuais. Testes cognitivos pré-frontais mostraram associação significativa entre cognição e tarefas motores, sobretudo nas tarefas mais desafiadoras. **Conclusão:** O declínio funcional e cognitivo na DA tende a impactar o equilíbrio de forma diferente que em idosos saudáveis. Associação entre teste cognitivos pré-frontais e tarefas motores demonstra necessidade do fisioterapeuta abordar situações desafiadoras durante sessões de tratamento. **Palavras-chave:** Doença de Alzheimer. Saúde do Idoso. Equilíbrio postural. Cognição.

ABSTRACT: Objective: To investigate the functionality and the balance of older adults with and without Alzheimer's disease (AD) submitted to various support bases and visual information, and to analyze whether cognitive functions influence balance similarly in subjects with and without AD. **Methods:** Twenty-six older adults, 10 with AD and 16 healthy controls peers were enrolled in this study. Participants underwent general cognitive tests (Mini-Mental State Examination) and specific cognitive prefrontal tests (Frontal Assessment Battery, Clock Drawing Test, and Semantic Verbal Fluency Test). Functionality was performed by Pfeffer Index. Balance tests were accomplished on the force platform, under 30 and 10 cm support bases, and present and absent visual information. Statistical analysis involved the Mann Whitney U-test, Friedman and Spearman correlation index, with significance level of 5% ($p < 0.05$). **Results:** The results showed that older adults with AD have greater cognitive and functional decline than healthy control peers. Force platform tests indicated similarity between groups for balance, but with different impact of support base and visual information in each group. Prefrontal cognitive tests showed significant association between cognition and motor tasks, especially when more challenging the tasks are. **Conclusion:** The functional and cognitive decline of AD tends to impact balance differently than healthy older adults. The association between prefrontal cognitive tests and motor functions demonstrates the need of physiotherapists to address challenging situations during treatment sessions.

Keywords: Alzheimer disease. Health of the elderly. Postural balance. Cognition.

Aliny de Paula Silva¹
Priscilla de Figueiredo Araújo¹
Fernanda França Amaral¹
Sidney Afonso Sobrinho Junior²
Thomaz Nogueira Burke³
Gustavo Christofoletti^{3,4}

1- Fisioterapeuta graduada pelo Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;

2- Acadêmico do curso de Fisioterapia do Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;

3- Docente do Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e orientador do programa de pós-graduação em Ciências do Movimento;

4- Docente do Instituto Integrado de Saúde da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e orientador do programa de pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento da Região Centro-Oeste.

E-mail: g.christofoletti@ufms.br

Recebido em: 28/10/2019

Revisado em: 16/12/2019

Aceito em: 03/01/2020

INTRODUÇÃO

A transição demográfica observada no Brasil e no mundo têm ocasionado mudanças significativas no cenário atual. As doenças agudas vêm se tornando cada vez menos prevalentes (devido a resoluções rápidas dos problemas de saúde) e as afecções crônicas e degenerativas vêm ganhando espaço nas políticas públicas por sua prevalência, incidência e custos crescentes¹. Dentre as afecções crônicas e degenerativas comuns, a doença de Alzheimer (DA) recebe destaque por afetar não apenas a saúde do indivíduo acometido pela doença mas toda a família².

A DA é uma condição neurodegenerativa progressiva que afeta usualmente idosos. A doença pode acometer jovens, mas a sua prevalência é baixa frente os casos de pessoas acima de 65 anos. A DA é caracterizada por um processo contínuo de apoptose de neurônios (consequência da clivagem inadequada do peptídeo beta amilóide e da proteína tau), primeiramente afetando a região do córtex entorrinal, chegando ao comprometimento do sistema límbico e da região isocortical³⁻⁵. As alterações cognitivas representam o principal problema da doença, mas déficits motores têm sido observados sobretudo em tarefas mais complexas que exijam atenção dividida^{6,7}.

Sabe-se que idosos possuem déficits de equilíbrio sobretudo ocasionado pelas alterações fisiológicas naturais ao envelhecimento humano⁸. A diminuição da acuidade visual e as oscilações na base de apoio são condições observadas comumente no idoso. Entendendo que as quedas

representam umas das principais causas de morbidade e mortalidade em idosos⁹, questiona-se se no idoso com DA as alterações na acuidade visual e na base de apoio são potencializadas pelo déficit cognitivo característico da doença.

Assim, o objetivo desse estudo foi investigar a funcionalidade e o equilíbrio de idosos com DA submetidos a diversas bases de apoio e informações visuais, e analisar se as funções cognitivas impactam o equilíbrio de forma similar no idoso com e sem DA. A hipótese dos pesquisadores foi a de que idosos com DA apresentam declínio cognitivo e funcional superior a idosos saudáveis, e esse aspecto acaba impactando negativamente o equilíbrio dos sujeitos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar os objetivos, foi realizado um estudo transversal composto por dois grupos independentes: Grupo Alzheimer (GA), formado por idosos diagnosticados com DA e grupo controle (GC), formado por idosos controles saudáveis. Esse estudo foi conduzido de acordo com a declaração de Helsinki e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (parecer n. 2.355.426, registro CAAE: 7870131.8.0000.0021).

Os critérios de inclusão para o grupo GA foram participantes com idade superior a 65 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de DA¹⁰, que não apresentassem outra doença neurológica ou psiquiátrica, assistidos no Ambulatório de Fisioterapia Neurofuncional da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e

que se encontrassem com pontuação entre I e II no Escore Clínico de Demência¹¹. O grupo controle foi formado por idosos saudáveis, que não apresentassem doença neurológicas ou psiquiátrica, e com características antropométricas similares aos participantes do grupo GA. Foram excluídos idosos que faziam uso de órteses ou próteses em membros inferiores, os acamados, hospitalizados e os que realizaram qualquer procedimento cirúrgico em período inferior a 6 meses. Indivíduos que não conseguissem ficar em ortostatismo por 60 segundos também foram excluídos da pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Todos os procedimentos metodológicos (descrição do estudo, participantes, variáveis, medidas e procedimentos estatísticos) estão de acordo com o preconizado pelo STROBE - *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*¹². O cálculo do tamanho amostral foi realizado tomando-se por base estudo prévio desenvolvido por Berton e colaboradores¹³. Admitindo-se o erro tipo I em 5%, o poder estatístico em 90%, e valores de equilíbrio de idosos com DA e saudáveis sob base de apoio e informação visual restritas, chegou-se que a amostra total deveria ser de no mínimo 26 participantes.

O processo de avaliação dos participantes foi dividido em duas etapas. A primeira etapa se deu após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo idoso participante (no caso grupo controle) e pelo familiar responsável do idosos com DA (no caso grupo GA). Nesse etapa os participantes foram submetidos a testes cognitivos e funcionais. A ordem da realização desses testes foi aleatória a fim de evitar o efeito da ordem

dos instrumentos sob os resultados. A segunda etapa avaliativa ocorreu na plataforma de força, onde os participantes foram submetidos a análise do equilíbrio em situações de distintas bases de apoio e informações visuais. A ordem das atividades realizadas na plataforma de força também foi aleatória, pelo mesmo motivo anteriormente reportado. A seguir encontra-se a descrição de todos os testes e questionários utilizados nesse estudo.

Os instrumentos de avaliação cognitiva aplicados nos participantes foram: Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)¹⁴, Bateria de Avaliação Frontal (BAF)¹⁵, Teste de Fluência Verbal Semântica (TFVS)¹⁶, e Teste do Desenho do Relógio (TDR)¹⁷. O MEEM foi aplicado para verificar a cognição geral dos participantes. O instrumento é amplamente conhecido e utilizado para avaliação de orientação tempo-espacial, retenção de dados, atenção, nomeação, leitura e cópia. No presente estudo foi utilizado as notas de corte estipuladas por Brucki e colaboradores¹⁸. A BAF, o TFVS e o TDR foram utilizados para investigar as funções executivas dos participantes. Como as funções executivas são afetadas já em estágios iniciais da DA¹⁹, esses testes foram incluídos para mensurar diferentes aspectos das funções executivas como planejamento estratégico, processamento verbal e habilidades cognitivas visuo-construtivas. Para MEEM, BAF e TDR, valores maiores representa melhor performance cognitiva do sujeito. O TFVS foi aplicado na categoria animais/minuto, sendo que mais animais relatados por minuto representa melhor processamento cognitivo.

O Índice de Pfeffer (IP)²⁰ foi aplicado para investigar as atividades instrumentais da

vida diária dos participantes. O questionário envolve dez atividades específicas como preparar refeições, controlar dinheiro e remédios, fazer compras, esquentar água para o café, se manter atualizado, prestar atenção, discutir as notícias, lembrar-se dos compromissos, manter-se orientado ao sair e voltar para casa, e se o idoso é capaz de ficar sozinho em casa. O instrumento vai de 0 a 30, sendo que quanto maior for o escore final, maior é o grau de dependência do sujeito. O questionário foi respondido pelos participantes do grupo GC e pelos familiares responsáveis dos idosos do grupo GA.

A análise do equilíbrio foi realizada na plataforma de força BIOMECH 400_V4 (EMG System®), que consiste em quatro células de carga justapostas sob uma base de 500 mm² e com calibração de 100 Hz. Os testes foram realizados no Laboratório de Biomecânica da instituição, com os participantes descalços e transcorrido período prévio de descanso. As avaliações envolveram quatro tarefas distintas para investigar efeito do envelhecimento sobre o equilíbrio de idosos com e sem DA. As tarefas aplicadas simulam alterações de base de apoio e acuidade visual, ambas comuns ao processo de envelhecimento. Assim, todos os participantes foram submetidos aos seguintes testes, aplicados durante 60 segundos, e com ordem aleatória para evitar efeito de aprendizado: 1) Base de apoio de 30cm, olhos abertos; 2) Base de apoio de 30cm, olhos fechados; 3) Base de apoio de 10cm, olhos abertos; e 4) Base de apoio de 10cm, olhos fechados.

As medidas utilizadas em cada postura foram área de desequilíbrio (cm²) e velocidade

de deslocamento antero-posterior e médio-lateral (cm/s). Dois pesquisadores ficaram sempre ao lado dos participantes, como medidas de segurança.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados envolveu estatística descritiva e inferencial. Como os preceitos de normalidade não foram contemplados em todas as análises (mesmo após tentativa de conversão logarítmica dos dados), optou-se por utilizar testes não-paramétricos nas análises inferenciais.

Assim, a estatística descritiva está detalhada em mediana, intervalo interquartil e número de eventos (valores brutos e em percentuais). A análise inferencial foi realizada pelo teste U Mann Whitney para comparar resultados GA verso GC, pelo teste de Friedman com contraste para investigar impacto da base de apoio e acuidade visual em cada grupo, e pelo índice de correlação linear de Spearman para investigar impacto das funções cognitivas sobre o equilíbrio dos participantes. Para todas as análises foi admitido um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Vinte e seis idosos, divididos entre os grupos GA e GC, participaram desse estudo. A tabela 1 detalha as características sociodemográficas, cognitivas e funcionais dos dois grupos.

Os valores de equilíbrio dos participantes sob a plataforma de força e diante de diferentes bases de apoio e informações visuais, encontram-se na tabela 2.

Tabela 1. Características sócio-demográficas dos participantes de ambos os grupos

Variáveis	Grupo Alzheimer	Grupo controle	Nível de significância
Tamanho amostral (n)	10	16	0,239
Sexo (homens:mulheres)	3:7	9:7	0,483
Idade (anos)	76,0 (4,0)	72,0 (8,0)	0,105
Escolaridade (%)	Ensino superior	20,0	6,3
	Ensino médio	20,0	25,0
	Ensino fundamental	60,0	68,7
Estado civil (%)	Solteiro	10,0	12,4
	Casado/união estável	40,0	50,0
	Divorciado	0,0	18,8
	Viúvo	50,0	18,8
Ocupação (%)	Aposentado	100,0	68,8
	Do lar	0,0	18,8
	Trabalha fora	0,0	12,4
Escore Clínico de Demência (pts)	2,0 (0,2)	---	---
Mini-Exame do Estado Mental (pts)	17,5 (7,7)	29,0 (2,0)	0,001
Bateria de Avaliação Frontal (pts)	8,0 (6,7)	13,5 (4,0)	0,002
Teste do Desenho do Relógio (pts)	1,0 (1,2)	4,0 (0,0)	0,001
Teste de Fluência Verbal Semântica (pts)	10,0 (6,2)	15,5 (4,7)	0,002
Índice de Pfeffer (pts)	15,0 (20,2)	1,0 (1,7)	0,001

Os dados estão expressos em eventos absolutos para tamanho amostral e sexo, percentis para escolaridade, estado civil e ocupação, e mediana (intervalo interquartil) para as demais variáveis. O teste de qui-quadrado foi utilizado para comparação das variáveis categóricas e o teste U de Mann Whitney foi utilizado na comparação das variáveis contínuas.

Tabela 2. Valores de equilíbrio nos grupos Alzheimer e controle, segundo a base de apoio e a informação visual

Tarefa	Grupos	Área (cm ²)	Velocidade AP (cm/s)	Velocidade ML (cm/s)
Base 30cm, olhos abertos	Alzheimer	2,3 (3,0)	1,4 (0,4)	1,2 (0,2)
	Controle	1,6 (1,1)	1,5 (0,4)	1,0 (1,0)
	p(AlzxCtl)	0,292	0,958	0,292
Base 30cm, olhos fechados	Alzheimer	2,0 (2,0)	1,7 (0,5)	1,2 (0,2)
	Controle	1,8 (1,7)	1,5 (0,3)	1,0 (0,3)
	p(AlzxCtl)	0,792	0,329	0,316
Base 10cm, olhos abertos	Alzheimer	4,9 (10,4)	1,6 (0,6)	1,5 (0,4)
	Controle	4,3 (2,5)	1,4 (0,3)	1,6 (0,5)
	p(AlzxCtl)	0,833	0,225	0,635
Base 10cm, olhos fechados	Alzheimer	7,7 (9,2)	1,9 (2,2)	1,9 (1,6)
	Controle	8,6 (5,0)	1,8 (0,8)	2,0 (0,7)
	p(AlzxCtl)	0,493	0,833	0,772

Os dados estão expressos em mediana (intervalo interquartil). O teste U de Mann Whitney foi utilizado na comparação entre grupos Alzheimer e controle.

A tabela 3 demonstra os resultados dos testes de Friedman e contraste analisando o impacto da complexidade da tarefa (bases de apoio e informações visuais) sobre o equilíbrio de idosos com e sem DA.

A tabela 4 demonstra o impacto da cognição nos grupos GA e GC em situações com bases de apoio e informações visuais normais e em situações em base de apoio e visões reduzidas.

Tabela 3. Impacto da complexidade da tarefa sobre o equilíbrio de idosos com e sem DA.

Grupo	Nível de significância e contraste	Área	Velocidade AP	Velocidade ML
Grupo Alzheimer	p	0,001	0,011	0,001
	Contraste	Quadrático	Linear	Linear
Grupo controle	p	0,001	0,001	0,001
	Contraste	Linear	Cúbico	Linear

Os dados estão expressos em nível de significância (p) e contraste. O teste de Friedman foi aplicado na comparação da variação das variáveis do equilíbrio em cada grupo, diante das diferentes tarefas realizadas.

Tabela 4. Índice de Correlação de Spearman entre cognição e equilíbrio em idosos com doença de Alzheimer e controles, segundo base de apoio e informação visual.

Grupo	Variáveis cognitivas	Base de apoio 30 cm, olhos abertos			Base de apoio 10 cm, olhos fechados		
		Área	Velocidade AP	Velocidade ML	Área	Velocidade AP	Velocidade ML
Grupo Alzheimer	MEEM	-0,456	-0,225	-0,109	-0,018	-0,073	0,231
	BAF	-0,170	0,413	0,584	-0,729	-0,632	-0,809
	TFVS	-0,409	-0,207	0,085	-0,128	-0,165	-0,396
	TDR	-0,423	0,189	-0,091	-0,039	0,052	-0,091
Grupo controle	MEEM	-0,438	-0,066	0,172	0,440	-0,032	0,190
	BAF	-0,076	0,006	-0,249	-0,580	-0,335	0,363
	TFVS	0,113	0,307	0,309	-0,187	-0,663	-0,483
	TDR	-0,199	-0,487	-0,292	-0,527	-0,106	0,121

MEEM: Mini-Exame do Estado Mental; BAF: Bateria de Avaliação Frontal; TFVS: Teste de Fluência Verbal Semântica; TDR:

Teste do Desenho do Relógio. O índice de correlação de Spearman foi utilizado nas análises de correlação entre as variáveis cognitivas e motoras. As correlações significativas ($p < 0,05$) estão destacadas em negrito.

DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo apontaram pior escore cognitivo nos pacientes com DA em relação aos idosos controles. Do ponto de vista funcional, o grupo GA apresentou comprometimento das atividades instrumentais da vida diária, com valores significativamente piores que idosos saudáveis. Em relação ao equilíbrio, os grupos apresentaram padrão similar de área e velocidade de deslocamento, mas responderam diferentemente ao impacto das diversas ações propostas. O entendimento dessas variáveis é importante para profissionais da saúde, visando a proposição de novas terapias que amenizem/diminuam o risco de quedas em idosos. A seguir detalhamos os aspectos gerais encontrados nesse estudo.

Dados da tabela 1 mostram que os grupos GA e GC são homogêneos para tamanho amostral, distribuição de sexo, idade, escolaridade, estado civil e ocupação profissional. Este achado é de grande importância pois confirma que tais variáveis foram controladas e não geraram vieses sobre os resultados.

A diferença de escores cognitivos observados nos pacientes com DA em relação a controles saudáveis vai de encontro ao presente na literatura^{21,22}. De fato, a DA apresenta um forte componente cognitivo, impactando negativamente tanto aspectos gerais da cognição (avaliados nesse estudo pelo MEEM) quanto aspectos específicos da cognição (mensurados nesse estudo pelos testes BAF, TDR e TFVS). Essa pesquisa ratifica os

resultados funcionais observados nos estudos de Kamyia e colaboradores²³ e Reed e colaboradores²⁴, que confirmam comprometimento das atividades instrumentais da vida diária em idosos com DA.

A grande questão dessa pesquisa é que imaginávamos que idosos com DA teriam pior equilíbrio que idosos saudáveis pois, conforme observado nos estudos de Thibeau e colaboradores²⁵ e Christofolletti e colaboradores²⁶, há uma grande associação entre declínio das funções executivas e aumento da fragilidade e desequilíbrio em idosos. Constatando comprometimento das funções cognitivas pré-frontais dos idosos com DA, imaginávamos que esse grupo teria como consequência um pior déficit motor.

A realidade encontrada, contudo, foi diferente. Conforme presente na tabela 2, não foi verificado qualquer diferença de equilíbrio estático entre sujeitos com DA e controles saudáveis. Duas hipóteses foram levantadas pelos pesquisadores a partir dos achados desse estudo. A primeira hipótese é a de que, como o sujeito fica em pé, parado, sem grande demanda cognitiva (sem qualquer distrator cognitivo), é possível que o equilíbrio estático de sujeitos com e sem DA seja semelhante. A segunda hipótese dos pesquisadores é a de que, como a amostra do grupo GA foi formada por pacientes assistidos em um centro de atendimento a pacientes com doenças neurodegenerativas, é possível que os efeitos de tal reabilitação tenham impactado positivamente o equilíbrio de idosos com DA. Como estudo prévio com idosos sedentários apontou diferença de equilíbrio em sujeitos com e sem DA em tarefas similares à desse estudo¹³,

e diante de comprovação de efeitos de protocolos de exercícios em idosos com DA^{27,28}, os pesquisadores acreditam que a ausência de diferença entre grupos nessa amostra se deu por efeitos das sessões de reabilitação nos pacientes com DA. Mesmo assim, novos estudos com pacientes sedentários devem ser realizados para confirmar ou não os achados obtidos nessa pesquisa.

Ainda que não tenha sido constatado diferença entre grupos para testes de equilíbrio, ao comparar efeito das bases de apoio e informações visuais em cada grupo observou-se padrão divergente do grupo GA em relação ao grupo GC. Ou seja, a estatística de contraste presente na tabela 3 apontou que o impacto que a informação visual e a base de apoio exerceram sobre o equilíbrio foi diferente nos idosos com DA em relação aos idosos controles. Esse dado é importante pois reforça a necessidade de intervenção motora específica para idosos com DA e idosos saudáveis.

A tabela 4 mostrou dados importantes a respeito da associação entre as funções cognitivas e o equilíbrio. Conforme observado, aspectos cognitivos gerais não apresentaram associação significativa com testes motores em ambos os grupos. As funções cognitivas pré-frontais, diferentemente, apresentaram correlação significativa com o equilíbrio nos grupos GA e GC, particularmente na tarefa mais desafiadora desse estudo (onde os participantes ficaram de olhos fechados e diante de base de apoio diminuída). Esse resultado é importante pois reforça os achados de outros estudos sobre o impacto que as funções executivas exercem sobre tarefas motoras complexas^{26,29}. Em adição, esse

resultado sugere a necessidade do fisioterapeuta em realizar atividades motoras complexas, não automáticas e desafiadoras durante o tratamento do idoso com e sem DA.

LIMITAÇÕES

Ainda que esse estudo apresente méritos, as suas limitações devem ser levadas em consideração. Em primeiro lugar, o tamanho da amostra é relativamente pequeno – particularmente no grupo GA. Mesmo que cálculo amostral tenha sido contemplado nesse estudo, pesquisas com mais pacientes com DA devem ser realizadas. Em segundo lugar, os participantes com DA foram triados em um centro de atendimento a idosos com doenças neurodegenerativas – predispondo a impactos da intervenção motora sobre os resultados dessa pesquisa. Nessa perspectiva, estudos comparando o equilíbrio de idosos sedentários e os em reabilitação são estimulados para analisar possível interferência da intervenção motora sobre os resultados. Por fim, as correlações significativas entre cognição e equilíbrio foram em boa parte de moderada magnitude³⁰, apontando que pode haver outros fatores não analisados nesse estudo impactando as variáveis em questão.

CONCLUSÕES

Idosos com DA apresentam declínio cognitivo e funcional superior a idosos saudáveis. O equilíbrio dos idosos com DA foi similar ao de idosos do grupo controle, indicando possível interferência da reabilitação física sobre o equilíbrio na DA. A complexidade da tarefa, aplicada em diferentes bases de apoio e informações visuais, impactou o equilíbrio tanto de idosos com DA quanto de idosos saudáveis.

As correlações significativas entre cognição e função motora reforçam impacto da cognição sobretudo em situações motoras desafiadoras.

REFERÊNCIAS

1. Chapel JM, Ritchey MD, Zhang D, Wang G. Prevalence and medical costs of chronic diseases among adult medicaid beneficiaries. *Am J Prev Med.* 2017;53(6S2):S143-54.
2. Schaber P, Blair K, Jost E, Schaffer M, Thurner E. Understanding family interaction patterns in families with Alzheimer's disease. *OTJR (Thorofare N J).* 2016;36(1):25-33.
3. Rajasekhar K, Chakrabarti M, Govindaraju T. Function and toxicity of amyloid beta and recent therapeutic interventions targeting amyloid beta in Alzheimer's disease. *Chem Commun (Camb).* 2015;51(70):13434-50.
4. Martin L, Latypova X, Wilson CM, Magnaudeix A, Perrin ML, Yardin C et al. Tau protein kinases: involvement in Alzheimer's disease. *Ageing Res Rev.* 2013;12(1):289-309.
5. Zhou M, Zhang F, Zhao L, Qian J, Dong C. Entorhinal cortex: a good biomarker of mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Rev Neurosci.* 2016;27(2):185-95.
6. Whitson HE, Potter GG, Feld JA, Plassman BL, Reynolds K, Sloane R et al. Dual-task gait and Alzheimer's disease genetic risk in cognitively normal adults: a pilot study. *J Alzheimers Dis.* 2018;64(4):1137-48.
7. Ansai JH, Andrade LP, Rossi PG, Takahashi ACM, Vale FAC, Rebelatto JR. ait, dual task and history of falls in elderly with preserved cognition, mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease. *Braz J Phys Ther.* 2017;21(2):144-51.
8. Matson T, Schinkel-Ivy A. How does balance during functional tasks change across older adulthood? *Gait Posture.* 2019;75:34-9.
9. Joshi A, Rajabali F, Turcotte K, Beaton MD, Pike I. Fall-related deaths among older adults in British Columbia: cause and effect of policy change. *Inj Prev.* 2019. pii: injuryprev-2019-043280.
10. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 4th ed. Washington (DC): American Psychiatric Association; 1994. p. 1-550.
11. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *British Journal of Psychiatry.* 1982; 140: 566-72.
12. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational

- Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg*. 2014;12(12):1495-9.
13. Berton B, Cê A, Medola FO, Tarnhovi EG, Christofolletti G. Postural balance in Alzheimer's disease patients undergoing sensory pitfalls. *Motriz*. 2016;22(3):205-10.
 14. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975;12(3):189-98.
 15. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB: a Frontal Assessment Battery at bedside. *Neurology*. 2000;55(11):1621-6.
 16. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Hannay HJ, Fischer JS. *Neuropsychological Assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press. 2004.
 17. Shulman KI, Shedletsky R, Silver IL. The challenge of time: clock-drawing and cognitive function in the elderly. *Int J Geriatr Psychiatry*;1986;1:135-40.
 18. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PH, Okamoto IH. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(3B):777-81.
 19. Godefroy O, Bakchine S, VERNY M, Delabrousse-Mayoux JP, Roussel M, Pere JJ, REFLEX study group. Characteristics of Alzheimer's disease patients with severe executive disorders. *J Alzheimers Dis*. 2016;51(3):815-25.
 20. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol*. 1982;37(3):323-9.
 21. Kirova AM, Bays RB, Lagalwar S. Working memory and executive function decline across normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Biomed Res Int*. 2015;2015:748212.
 22. van Loenhoud AC, van der Flier WM, Wink AM, Dicks E, Groot C, Twisk J et al. Cognitive reserve and clinical progression in Alzheimer disease: a paradoxical relationship. *Neurology*. 2019;93(4):e334-46.
 23. Kamiya M, Osawa A, Kondo I, Sakurai T. Factors associated with cognitive function that cause a decline in the level of activities of daily living in Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int*. 2018;18(1):50-6.
 24. Reed C, Belger M, Vellas B, Andrews JS, Argimon JM, Bruno G. Identifying factors of activities of daily living important for cost and caregiver outcomes in Alzheimer's disease. *Int Psychogeriatr*. 2016;28(2):247-59.
 25. Thibeau S, McDermott K, McFall GP, Rockwood K, Dixon RA. Frailty effects on non-demented cognitive trajectories are moderated by sex and Alzheimer's genetic risk. *Alzheimers Res Ther*. 2019;11(1):55.
 26. Christofolletti G, Andrade LP, Beinotti F, Borges G. Cognition and dual-task performance in older adults with Parkinson's and Alzheimer's disease. *Int J Gen Med*. 2014;7:383-8.
 27. Hernández SS, Sandreschi PF, da Silva FC, Arancibia BA, da Silva R, Gutierrez PJ et al. What are the benefits of exercise for Alzheimer's disease? A systematic review of the past 10 years. *J Aging Phys Act*. 2015;23(4):659-68.
 28. Christofolletti G, Oliani MM, Gobbi S, Stella F, Bucken Gobbi LT, Renato Canineu P. A controlled clinical trial on the effects of motor intervention on balance and cognition in institutionalized elderly patients with dementia. *Clin Rehabil*. 2008;22(7):618-26.
 29. Belghali M, Chastan N, Cignetti F, Davenne D, Decker LM. Loss of gait control assessed by cognitive-motor dual-tasks: pros and cons in detecting people at risk of developing Alzheimer's and Parkinson's diseases. *Geroscience*. 2017;39(3):305-29.
 30. Mukaka MM. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J*. 2012;24(3):69-71.