

Assimetrias da Orientação da Atenção Visuoespacial em Idosos

Visuospatial attention orienting asymmetries in the elderly

Aline Hagui, Samara Miguel de Souza, Douglas Stuani Lopes, Felipe Viegas Rodrigues*

Departamento de Psiquiatria, Faculdade de Medicina, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

Resumo

A atenção voluntária é assimétrica em sujeitos saudáveis, com favorecimento para o lado direito do espaço. Há evidências de que os idosos apresentam declínio da atenção, o que poderia gerar mudança da assimetria atencional. Objetivamos investigar a assimetria normal da atenção em idosos saudáveis. Vinte idosos (60 a 85 anos) e 20 participantes jovens foram investigados no teste de bissecção de linhas (TBL) e no teste de Landmark (TL). Os resultados apontam ausência de diferenças significativas entre os Grupos e entre Gêneros em ambos os testes para o número de erros e para os desvios em relação ao centro no TBL. Conclui-se que participantes idosos mantêm capacidade de atenção preservada e assimetria normal do fenômeno da orientação da atenção, pelo menos para estes testes.

Palavras-chave: assimetria; atenção; idosos; teste de bissecção de linhas; teste de Landmark

Abstract

Voluntary attention appears to be asymmetric in healthy subjects, favoring the right side of space. There is evidence that elderly people present a decline in attention, which could lead to change of attentional asymmetry. We aimed to investigate whether the normal asymmetry of attention is altered in healthy older people. Twenty elderly (60 to 85 years old) and 20 young participants were investigated in the line bisection task (LBT) and in the Landmark task (LT). Results indicate absence of significant differences between the Groups and between Genders in both tests for the number of errors and deviations from the center in the LBT. It is concluded that elderly participants maintain preserved attention capacity and normal asymmetry of orienting attention's phenomenon, at least for these tasks.

Keywords: asymmetry; attention; elderly; line bisection task; landmark task.

*Autor de correspondência: **F.V. Rodrigues** – Faculdade de Psicologia, UNOESTE, Bloco B3, Sl. 120. Rodovia Raposo Tavares, km 572, Bairro Limoeiro, Presidente Prudente, SP, Brasil, CEP: 19067-175. E-mail: rodrigues.fv@gmail.com

1. Introdução

A atenção tem sido estudada desde o século XIX. Uma das primeiras definições de atenção foi elaborada por William James, em sua obra *The Principles of Psychology* (1890), que elucidou que a atenção pode ser controlada voluntariamente e que é mais difícil atender a dois estímulos sensoriais simultaneamente. A definição de William James ainda é muito utilizada:

Todos sabem o que é atenção. É tomar posse da mente, de forma clara e vívida, de um dos que parecem ser vários objetos ou linhas de raciocínios simultaneamente possíveis. A essência da consciência é a focalização e a concentração. Isto implica um retraimento de algumas coisas para lidar de maneira efetiva com outras (pág. 403-404).

Em decorrência do caráter multifatorial da atenção, costuma-se dividi-la em automática e voluntária. A atenção automática, ou involuntária, depende do processamento automático das informações frente a estímulos inesperados (portanto, um processo de baixo-para-cima). Esse processo gera respostas rápidas de orientação da atenção e não requer controle consciente do indivíduo. A atenção voluntária, também chamada de controlada, envolve a seleção pelo indivíduo dos estímulos a serem atentados de acordo com seus interesses e expectativas (portanto, um processo de cima-para-baixo). É um processo mais lento que o da atenção automática, além de ser controlado conscientemente pelo indivíduo (Jonides, 1981).

A atenção parece ser uma das funções cognitivas que são perdidas com o processo de envelhecimento. Apesar disso, Jennings, Dagenbach, Engle, & Funke (2007) descrevem que há uma grande falta de consenso sobre a magnitude desta perda de atenção, mesmo em relação aos aspectos da atenção que se perdem no idoso. Os autores testaram idosos entre 61 e 87 anos no *Attention Network Test* (ANT) (teste da rede de atenção, tradução livre), uma tarefa que, segundo os autores, permite avaliar separadamente os atributos de alerta, orientação e função executiva, todos relacionados à atenção. Os resultados mostraram que a orientação da atenção estava preservada nos idosos, enquanto o alerta (a capacidade de se beneficiar pelo aparecimento de uma pista) é a função mais prejudicada.

Os resultados nos testes específicos para a função executiva foram significantes apenas quando a velocidade do processamento dos estímulos não foi corrigida para a idade (quando esse dado era levado em conta na estatística, os efeitos significantes desapareciam).

Sabe-se que os circuitos neurais que controlam a orientação da atenção são assimétricos e encontram-se lateralizados no hemisfério direito, pelo menos quando orientamos a atenção para um local do espaço (Righi & Ribeiro-do-Valle, 2011; Rodrigues, 2011), pois quando se trata em orientar a atenção para um momento no tempo, a lateralização passa a ser no hemisfério esquerdo (Nobre, 2001). Um exemplo que pode ilustrar essa questão é a condição de heminegligência contralateral, onde o indivíduo deixa de atender aos estímulos vindos do lado contralateral à lesão do hemisfério cerebral após lesões corticais (Mesulam, 1999).

Brain, em 1941, descreveu três pacientes incapazes de orientar a atenção para o lado esquerdo do espaço, todos com lesão de lobo occipital e parietal direito. É importante ressaltar que essa condição que acontece com pacientes incapazes de atentar para lado esquerdo da lesão pode ou não envolver ainda modalidades sensoriais como visão, audição e tato e que muitos estudos de casos clínicos mostram que essa condição ocorre apenas quando há lesão no lobo parietal direito e não no esquerdo (Gainotti, 2010).

A todo momento os sistemas sensoriais são atingidos por uma miríade de estímulos em que a maioria é ignorada por serem irrelevantes ao comportamento. Entretanto, estímulos considerados relevantes, i.e., distintos desse "ruído sensorial", seriam processados em nível da consciência (Helene & Xavier, 2003). Por outro lado, pacientes heminegligiados comportam-se como se estímulos à esquerda do espaço perdessem a saliência, especialmente quando outros estímulos concorrentes são apresentados no lado direito do espaço (Mesulam, 1999).

Testes de extinção mostram-se positivos quando os pacientes respondem tanto para o lado direito, quanto para o esquerdo mediante estímulos unilaterais, porém falham em detectar o estímulo à esquerda com estimulações bilaterais (Brozzoli, Demattè, Pavani, Frassinetti & Farnè, 2006). O tempo de reação para estímulos unilaterais à direita são menores do que aqueles estímulos bilaterais sugerindo que o estímulo apresentado para o lado esquerdo do espaço está sendo processado pelo sistema nervoso, ainda em níveis não conscientes, mas sendo capaz de influenciar o comportamento (Di Pellegrino & De Renzi, 1995). Esse dado é importante para reforçar a ideia de que a heminegligência contralateral é um problema de ordem atencional e não sensorial.

Outro teste muito utilizado é o de bissecção de linhas, no qual os indivíduos devem marcar a região central de linhas horizontais aleatoriamente distribuídas em uma folha de papel. Nesse caso, nota-se que os pacientes heminegligiados realizam extrema lateralização à direita do centro, sugerindo que a representação do lado esquerdo esteja diminuída. A interpretação desse tipo de teste é embasada, ainda, pelos resultados do teste de Landmark, no qual são apresentados aos pacientes linhas já divididas ao meio e, os indivíduos deveriam apontar se as linhas estavam corretamente divididas ao meio e, como esperado, o lado esquerdo foi apontado como sendo o lado menor (Mesulam, 1999).

Mesulam (1999) estudou diversos casos clínicos envolvendo heminegligência contralateral, isso permitiu que o mesmo elaborasse um controle neural da atenção no qual estímulos à direita do espaço seriam processados bilateralmente, por circuitos nos lobos parietais, enquanto que estímulos à esquerda do espaço seriam processados unilateralmente, por circuitos apenas do hemisfério direito. Isso permite explicar porque a heminegligência é mais frequente após lesões do lobo parietal direito, e deixa ainda claro, a existência de uma assimetria das redes neurais que controlam a atenção.

Há evidências de que a maior quantidade de recursos neurais para processamento de estímulos do lado direito do espaço favoreceria a orientação da atenção para esse lado. Esse viés ficou conhecido como pseudonegligência (Bowers & Heilman, 1980), sugerindo que a atenção gerada pelo hemisfério direito causa uma maior representação para esse lado do espaço, o que o favorece. Jewell & McCourt (2000), em testes com voluntários saudáveis, mostrou que estes falham no teste de bissecção de linhas, pois marcam a linha horizontal ligeiramente à esquerda do centro.

Alguns autores argumentam que a capacidade atencional diminui em detrimento da idade devido a aspectos biológicos (Hawkins, Kramer & Capaldi, 1992; Madden et al., 2007; Pesce, Guidetti, Baldari, Tessitore & Capranica, 2005).

Pesce et al. (2005) investigaram a capacidade de detecção de um estímulo em posições variadas de uma tela, que era precedido de uma pista e apresentado após um intervalo curto (150ms) ou longo (500ms). Os voluntários foram divididos em três grupos de acordo com a faixa etária: 12-15 anos, 24-38 anos e 60-75 anos. Como esperado os indivíduos mais velhos apresentaram um tempo de reação mais lento que os indivíduos mais jovens, maior taxa de respostas atrasadas ao estímulo e maior índice de não discriminação no intervalo curto

(150ms). Os autores argumentam que o déficit atencional verificado nos idosos, provavelmente ocorre devido a alterações fisiológicas que ocorrem com o avançar da idade.

Existem indícios de que o declínio atencional em idosos ocorra por quedas da taxa de mielinização dos neurônios corticais. Madden *et al.* (2007) mostraram diferenças na atenção voluntária (de “cima para baixo”) de idosos (idade entre 60 e 82 anos), em comparação com adultos jovens entre 19-28 anos de idade. Os voluntários participaram em um teste de busca visual em que eles deveriam indicar qual alvo (letra E ou R), apresentado em meio a três outras letras, estava na tela. Uma letra sempre era apresentada em vermelho (as outras em cinza), criando duas condições de teste: guiado, em que a letra-alvo tinha 75% de chance de estar em vermelho e condição neutra, em que a probabilidade caía para apenas 25%. Associado ao teste comportamental foram utilizados dados combinados de ressonância magnética funcional (fMRI) e tensor de difusão de imagem (DTI) com o intuito de evidenciar diferenças funcionais durante a tarefa. Os resultados mostraram que os idosos têm capacidade preservada de atenção voluntária (condição de alvo guiado), no entanto, com maiores ativações na rede frontoparietal em relação aos adultos jovens, como se os idosos dependessem mais desses circuitos. Os autores também evidenciaram uma correlação entre a idade dos indivíduos e declínio na integridade da substância branca, principalmente em regiões pré-frontais.

Outros autores (Quigley & Müller, 2014) encontraram diferenças na atenção voluntária entre adultos jovens e idosos. Os voluntários deveriam observar uma tela de computador e responder a barras piscantes e em movimento que poderiam ser apresentadas na vertical ou na horizontal. Uma pista ao início de cada sessão indicava qual era o alvo do teste (orientação da barra). Após um intervalo de um segundo e meio, 75 barras apareciam concomitantemente na tela e o voluntário deveria indicar quando elas apresentavam um movimento coerente. Duas condições de teste eram utilizadas, a primeira em que somente as barras alvo eram apresentadas (condição de detecção) e, uma segunda, em que barras-alvo eram apresentadas em meio a distratores (barras com orientação diferente), condição de discriminação. As barras horizontais e verticais piscavam com frequências diferentes (15 Hz e 17 Hz, respectivamente), o que permitiu que os efeitos gerados pelo estímulo e pelos distratores pudessem ser evidenciados separadamente com potenciais evocados captados com um eletroencefalograma (EEG), segundo os autores. Os resultados mostraram menores tempos de reação e maior acurácia para os adultos jovens em relação aos idosos, como esperado, embora ambos os grupos sejam mais rápidos e mais precisos na condição de barras verticais, possivelmente pela maior frequência de intermitência do estímulo. Não houve interação entre tarefa e grupo, mostrando que adultos jovens e idosos foram mais eficientes na condição de detecção em relação à condição de discriminação. Os autores argumentam que esses resultados são indicativos de quedas na atenção voluntária, sem prejuízos na atenção automática.

Esse conjunto de dados enfatiza a ideia de que há declínio atencional com o avançar da idade. Neste caso, este declínio de atenção voluntária deve também poder ser evidenciado por alterações na assimetria da orientação da atenção anteriormente discutida (Rodrigues, 2011). Para o nosso conhecimento, nenhum grupo de pesquisa investigou a assimetria da atenção em idosos, portanto, se a pseudonegligência está preservada (como em jovens) ou se o declínio da atenção provoca uma simetria da atenção ou mesmo um quadro de heminegligência, ainda que sem lesão. Nesse sentido, o objetivo do presente experimento é investigar assimetrias da atenção voluntária de idosos saudáveis através do teste de bissecção de linhas e do teste de Landmark.



2. Materiais e Métodos

2.1. Voluntários

Os procedimentos com os participantes foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNOESTE sob número 2067 (CAAE 40655015.6.0000.5515). Os voluntários foram selecionados em ambientes públicos (e.g. praças, parques, etc.) e todos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Apesar dos possíveis problemas gerados pelo teste dos voluntários em público, buscou-se realizar os testes em cenários mais realistas, como já sugerido pela literatura (Kingstone, Smilek, Ristic, Friesen & Eastwood, 2003). Além disso, os testes aqui propostos envolvem o uso de atenção voluntária e não atenção automática, de forma que estímulos aleatórios no ambiente devem ter pouco efeito de interferência nos resultados do experimento. Dessa forma, os testes foram conduzidos em mesas e cadeiras disponíveis no próprio local (ou levados, se necessário) e todos os cuidados com relação à luminosidade, ruídos demasiadamente altos, sol direto e quaisquer outros desconfortos foram tomados para que todos os testes sejam executados de maneira mais uniforme possível.

Um questionário foi aplicado para avaliar a saúde física e mental e conhecer características que validem os resultados dos testes que foram aplicados na sequência. Dois grupos serão formados: um Grupo Controle com voluntários entre 20 e 40 anos ($n=20$) e um Grupo Idosos com idade entre 60 e 85 anos ($n=20$).

Os resultados dos voluntários foram excluídos se os mesmos (1) estivessem fazendo uso de algum medicamento ou droga psicotrópica que pudesse interferir em seu desempenho, (2) se apresentassem algum histórico de convulsão ou qualquer outro problema neurológico mais grave, (3) se não atendessem às idades propostas para os grupos, (4) se apresentassem sinais de demência ou (5) se apresentassem algum problema visual grave ou outra deficiência detectada pelo questionário de saúde física e mental.

2.2. Teste de Bissecção de Linhas (TBL)

O TBL (Bowers & Heilman, 1980) consiste em entregar ao voluntário uma folha em orientação horizontal com diversas linhas também horizontais, de tamanhos variados, aleatoriamente distribuídas pela folha. Os participantes foram instruídos a seccionarem as linhas o mais ao centro possível. Foram executados 6 blocos de teste com 10 linhas cada. As linhas foram de seis tamanhos possíveis: 2, 3, 4, 5, 8 ou 9 cm. Os resultados serão expressos como porcentagem de deslocamento em relação ao centro (desvio do centro dividido pelo tamanho total da linha).

2.3. Teste de Landmark (TL)

O TL (Marshall & Halligan, 1995) é uma variação do teste de bissecção de linhas que exige apenas aspectos perceptuais, mas não motores, ao requerer que o voluntário julgue se linhas pré-cortadas estão corretamente seccionadas ao centro ou não. Os voluntários foram instruídos a julgarem se as linhas estavam corretamente cortadas ao centro e, caso não, se estão à direita ou à esquerda do centro. Serão apresentados 6 blocos com 10 linhas cada. Quarenta por cento das linhas estavam cortadas ao centro e aquelas fora de centro podiam estar desviadas à direita ou à esquerda 2%, 5% ou 8% do tamanho total da linha (10% das

tentativas cada condição). Os resultados foram calculados como porcentagem de erros de cada indivíduo.

2.4. Análise estatística

Os resultados foram analisados como médias dos resultados do TBL e do Teste de Landmark para cada grupo. Uma Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas será utilizada para comparar os resultados do TBL, tendo grupo como fator entressujeitos, e, outra ANOVA, para comparar os resultados do TL.

3. Resultados

3.1. Teste de Bisseção de Linhas (TBL)

Os resultados para medidas repetidas apresentaram: (i) diferença significativa para o tamanho da linha ($F_{5,32}=0,547$; $p<0,001$), (ii) ausência de diferença significativa entre os Grupos ($F_{1,36}=0,708$; $p=0,406$), (iii) ausência de diferença significativa entre Gêneros ($F_{1,36}=0,052$; $p=0,822$) e (iv) ausência de interação significativa entre Grupo e Gênero ($F_{1,36}=2,556$; $p=0,119$) na comparação geral (Figura 1).

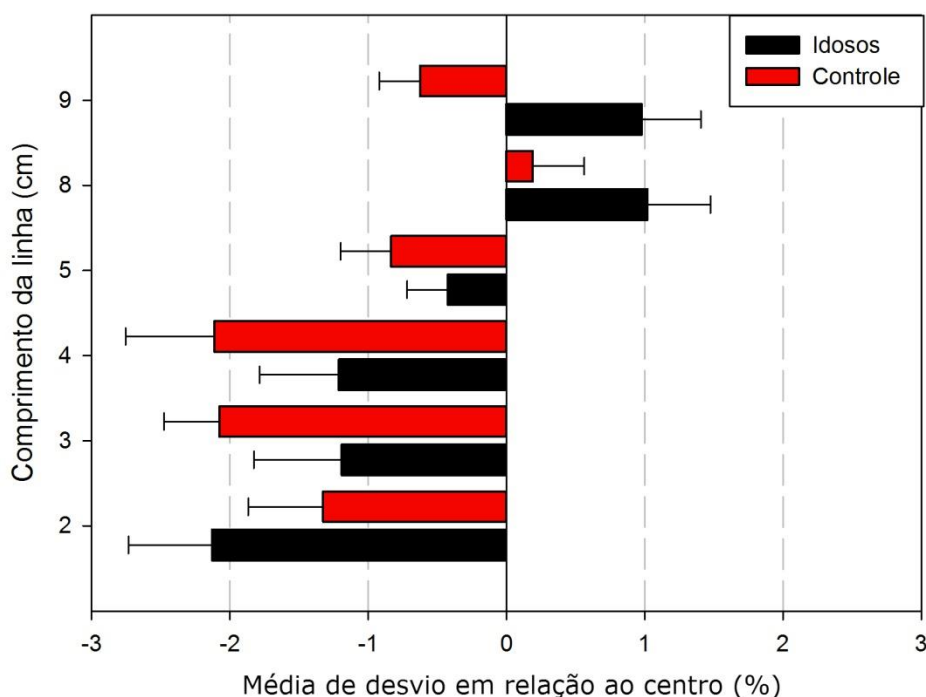


Figura 1. Média de desvio em relação ao centro no Teste de Bisseção de Linhas, para linhas de 2, 3, 4, 5, 8 e 9 cm, para os Grupo Controle e Grupo Idosos. Barras representam erro padrão da média (EPM).

Foi demonstrada, ainda, ausência de diferença significativa para a interação entre o tamanho da linha e Grupo ($F_{5,32}=1,539$; $p=0,206$), o tamanho da linha e Gênero ($F_{5,32}=1,382$; $p=0,257$); porém, interação significativa entre o tamanho da linha, Grupo e Gênero ($F_{5,32}=2,525$; $p=0,049$), indicando que os desvios em relação ao centro no TBL são diferentes para Homens e Mulheres dos Grupos Controle e Idosos nos diferentes tamanhos de linha do teste. A análise da Figura 2 permite observar que mulheres idosas desviaram à direita nas

linhas de 3 cm e quase não desviaram do centro nas linhas de 4cm, diferentemente de todos os outros voluntários do teste.

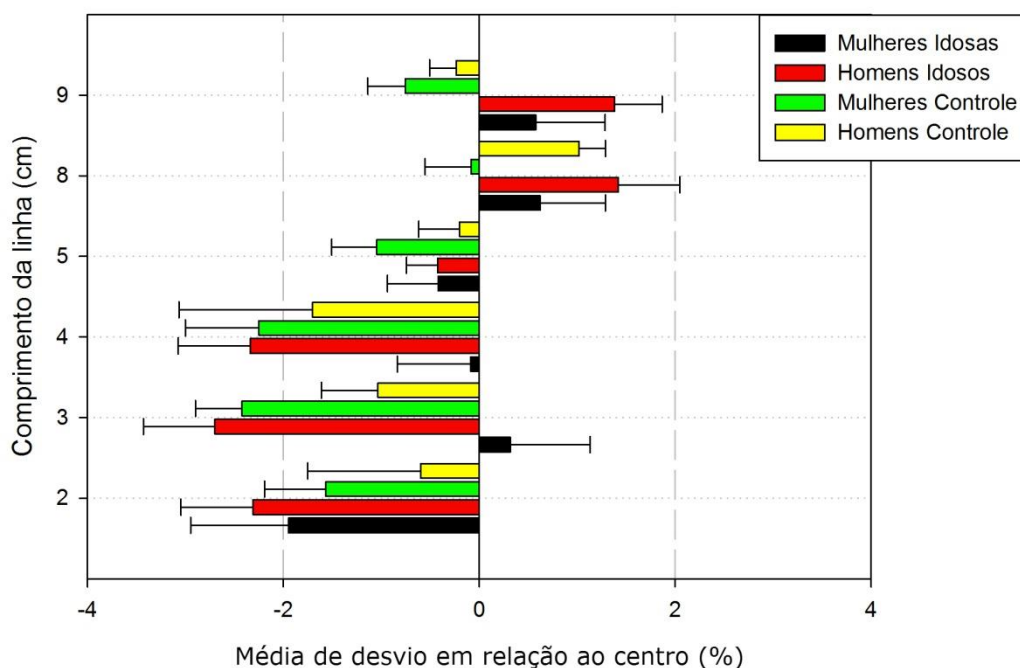


Figura 2. Média de desvio em relação ao centro no Teste de Bisseção de Linhas, para linhas de 2, 3, 4, 5, 8 e 9 cm, para Homens e Mulheres dos Grupo Controle e Grupo Idosos. Barras representam EPM.

Uma ANOVA para Erros por Omissão apontou ausência de diferenças significantes entre os Grupos ($F_{1,36}=0,541$; $p=0,467$), entre Gêneros ($F_{1,36}=0,541$; $p=0,467$) e ausência de interação significativa entre Grupo e Gênero ($F_{1,36}=2,165$; $p=0,150$). No total, foram dois erros cometidos para os participantes do Grupo Idosos e apenas um erro por omissão para o Grupo Controle (dados não representados).

3.2. Teste de Landmark (TL)

Os resultados para medidas repetidas apresentaram: (i) diferença significativa para o fator desvio em relação ao centro da linha ($F_{2,35}=124,973$; $p<0,001$), isto é, os voluntários cometeram mais erros quanto menor o desvio em relação ao centro que era necessário julgar (mais erros para desvios de apenas 2%) (Figura 3); (ii) diferença significativa para o fator Lado ($F_{1,36}=6,701$; $p=0,014$), indicando que os voluntários erraram mais para o lado esquerdo, em relação ao lado direito (pelo menos para os desvios de 2% e 5%) (Figura 3) e, ainda, (iii) interação significativa entre os fatores Desvio e Lado ($F_{2,35}=5,196$; $p=0,011$), dado que os voluntários cometeram mais erros para linhas previamente cortadas com 8% de desvio em relação ao centro somente para o lado direito (enquanto para os outros desvios, houve maior número de erros para o lado esquerdo).

A análise dos resultados também apontou ausência de diferença significativa entre os Grupos ($F_{1,36}=0,505$; $p=0,482$) (Figura 3), ausência de diferença significativa entre Gêneros ($F_{1,36}=1,610$; $p=0,213$) e ausência de interação significativa entre Grupo e Gênero ($F_{1,36}=2,166$; $p=0,150$), motivo pelo qual os dados por Gênero não são mostrados. A realização de uma ANOVA Univariada para os erros Falsos Positivos (marcar linhas corretamente cortadas ao centro) apontou ausência de diferenças significantes entre os Grupos ($F_{1,36}=0,192$; $p=0,664$),

ausência de diferenças significantes entre Gêneros ($F_{1,36}=0,065$; $p=0,800$) e ausência de diferenças significantes para a interação entre Grupo e Gênero ($F_{1,36}=0,192$; $p=0,664$) (Figura 4).

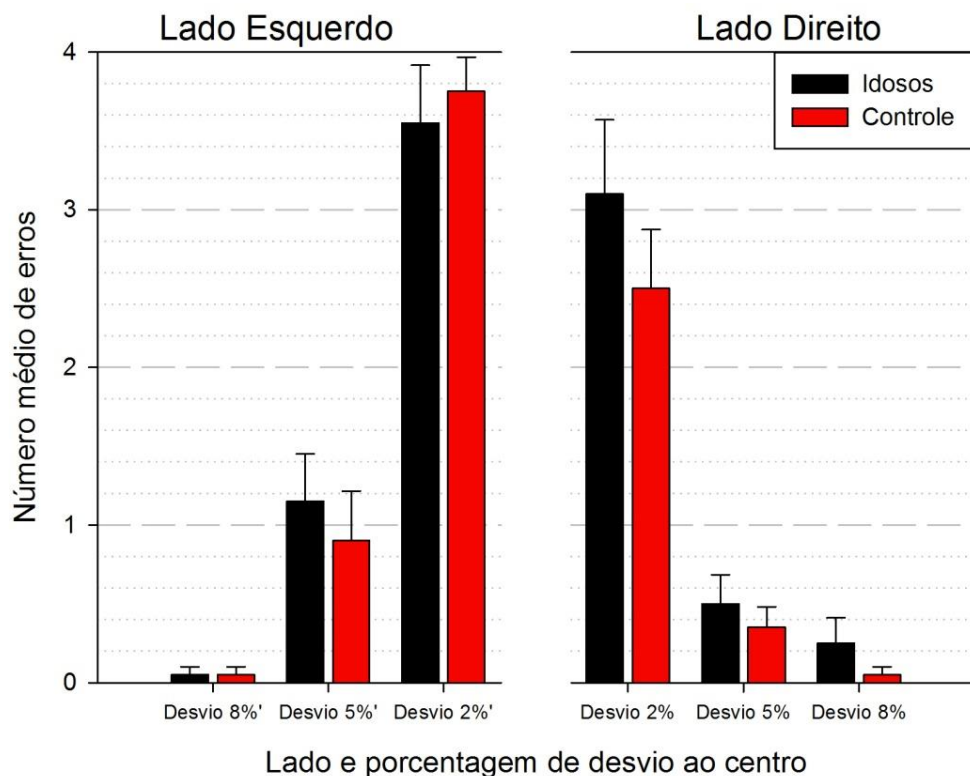


Figura 3. Erros para linhas de 10 cm incorretamente cortadas com desvios de 2%, 5% e 8% em relação ao centro, para os Grupo Controle e Grupo Idosos. Barras representam EPM.

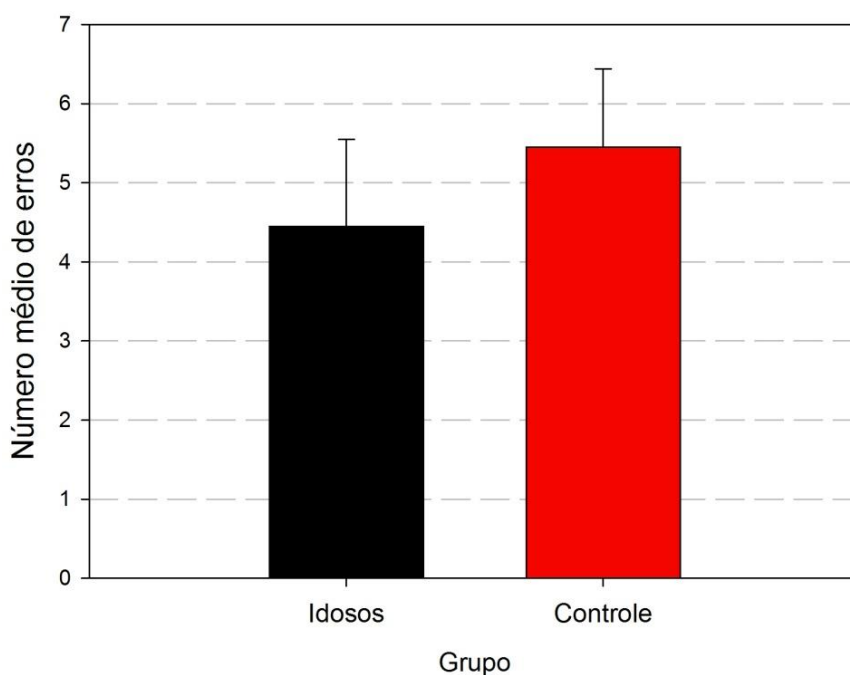


Figura 4. Número médio de Erros por Omissão dos Grupos Controle e Idosos no Teste de Landmark. Barras representam EPM.

4. Discussão

O presente conjunto de dados evidenciou a assimetria de atenção já descrita na literatura, a qual, para os testes realizados, provoca um efeito de pseudonegligência (Bowers & Heilman, 1980), manifesto no desvio à esquerda no Teste de Bissecção de Linhas (TBL) e maior número de erros à esquerda no Teste de Landmark (TL), em consonância aos resultados de Jewell & McCourt (2000).

Além disso, os resultados mostram ausência de diferenças significantes entre voluntários Jovens e Idosos, sugerindo que, pelo menos para os testes aqui apresentados, idosos não apresentam perdas atencionais em relação a jovens e nem perdem a assimetria normal da atenção evidenciada em voluntários jovens e saudáveis, em concordância com os dados relatados por Jennings *et al.* (2007). A única exceção a este apontamento talvez se deva a mulheres idosas especificamente na TBL e com linhas de três e quatro centímetros, nas quais estes sujeitos diferiram de todos os outros voluntários do teste e, de fato, exibiram menor assimetria da atenção.

Estes resultados são distintos daqueles apresentados por Pesce *et al.* (2005), mas também difere a tarefa realizada neste trabalho e aquela dos autores. As diferenças de tempo de reação encontradas pelos autores (*idem*) podem ser resultado do componente motor da tarefa realizada, que exigia não só velocidade de processamento atencional, mas também velocidade de resposta motora para um melhor desempenho na tarefa. Estes recursos motores (pelo menos em termos de velocidade) foram desnecessários no trabalho apresentado e, por isso, distinguem-se daqueles de Pesce *et al.* (2005).

Os resultados ainda sugerem que voluntários idosos possam perder essa assimetria normal da atenção para linhas maiores (oito e nove centímetros) no TBL (Figura 1), mas esse dado não é confirmado pela estatística e, diferentemente do esperado, homens jovens parecem ter igualmente exibido tal perda de assimetria para estes comprimentos de linha (Figura 2).

No TL, como esperado, o maior número de erros acontece para os desvios de apenas 2% em relação ao centro da linha previamente cortada. Nestas condições, os voluntários deixaram de marcar mais linhas incorretamente cortadas ao centro, especialmente quando o desvio se encontrava à esquerda da linha. Esse resultado é semelhante para o desvio de 5%, embora com menor número de erros e, curiosamente, é inverso para o desvio de 8%, isto é, os voluntários deixaram de apontar inconsistência (no corte ao centro) mais para linhas com 8% de desvio à direita do que para desvios à esquerda.

Este resultado é consistente com o que Rueckert, Deravanesian, Baboorian, Lacalamita & Replinger (2002) chamam de efeito *cross-over*: o efeito de pseudonegligência é mais pronunciado para linhas (ou desvios) menores em relação à desvios maiores. Os autores também defendem que este efeito aconteça com testes de bissecção puramente perceptuais (como o TL), mas não para testes como o TBL, que tem um componente motor. Ainda assim, os resultados do TBL parecem ser igualmente consistentes com o efeito *cross-over*, como já demonstrado por Cardoso e Rodrigues (dados em preparação).

Os resultados apresentados são concordantes com ausência de perdas atencionais em idosos saudáveis e manutenção até mesmo da assimetria normal da atenção exibida por voluntários normais já consistentemente demonstrada na literatura (Righi & Ribeiro-do-Valle, 2011; Rodrigues, 2011).

Referências

- Bowers D. & Heilman K.M. (1980). Pseudoneglect: effects of hemispace on a tactile line bisection task. *Neuropsychologia*, 18 (4-5), 491-498.
- Brain W.R. (1941). Visual disorientation with special reference to lesions of the right cerebral hemisphere. *Brain*, 64, 244–272.
- Brozzoli C., Demattè M.L., Pavani F., Frassinetti F. & Farnè A. (2006). Neglect and extinction: within and between sensory modalities. *Restorative Neurology and Neuroscience* 24, 217-232.
- Di Pellegrino G. & De Renzi E. (1995). An experimental investigation on the nature of extinction. *Neuropsychologia*. Feb; 33 (2), 153-70.
- Gainotti G. (2010). The role of automatic orienting of attention towards ipsilesional stimuli in non-visual (tactile and auditory) neglect: A critical review. *Cortex*, 46, 150-160.
- Hawkins H.L., Kramer A.F. e Capaldi D. (1992). Aging, Exercise, and Attention. *Psychology and Aging*, 7 (4), 643-653.
- Helene A.F. & Xavier G.F (2003). A construção da atenção a partir da memória (Building attention from memory). *Rev Bras Psiquiatr*, 25 (Supl II), 12-20.
- James W. (1890). *The Principles of Psychology*. Vol. 1. Henry Holt and Company, NY. Cap. 11, p. 402-458.
- Jennings J.M., Dagenbach, D., Engle, C.M. e Funke L.J. (2007). Age-Related Changes and the Attention Network Task: An Examination of Alerting, Orienting, and Executive Function. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 14 (4), 353-369.
- Jewell G. & McCourt M. E. (2000). Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks. *Neuropsychologia*, 38, 93-110.
- Jonides J. (1981). Voluntary versus automatic control over the mind's eye's movement. In: Long, J.B. & Baddeley, A.D. (Eds.) *Attention and Performance IX*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Cap. 11, 187-203.
- Kingstone E., Smilek D., Ristic J., Friesen C.K. & Eastwood J.D. (2003). Attention, Researchers! It is time to take a look at the real world. *Current Directions In Psychological Science*, 12 (5), 176-184.
- Madden D.J., Spaniol J., Whiting W.L., Bucur B., Provenzale J.M., Cabeza R., White L.E. & Huettel, S.A. (2007). Adult age differences in the functional neuroanatomy of visual attention: A combined fMRI and DTI study. *Neurobiology of Aging*, 28, 459–476.
- Marshall J.C. & Halligan P.H. (1995). Within- and between-task dissociations in visuo-spatial neglect: a case study. *Cortex*. Jun; 31 (2), 367-376.
- Mesulam M.M. (1999). Spatial attention and neglect: parietal, frontal and cingulate contributions to the mental representation and attentional targeting of salient extrapersonal events. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 354, 1325–1346.
- Nobre A.C. (2001). Orienting attention to instants in time. *Neuropsychologia*, 39, 1317-1328.
- Pesce C., Guidetti L., Baldari C., Tessitore A. & Capranica L. (2005). Effects of Aging on Visual Attentional Focusing. *Gerontology*, 51, 266–276.

Righi L.L. & Ribeiro-do-Valle L.E. (2011). Automatic attention lateral asymmetry in visual discrimination tasks. *Psychological Research*, 75, 24-34.

Rodrigues F.V. (2011). *Orientação encoberta da atenção visual em não-músicos e músicos com estudo formal em música*. São Paulo: IB-USP.

Rueckert L., Deravanesian A., Baboorian D., Lacalamita A. & Replinger, M. (2002). Pseudoneglect and the cross-over effect. *Neuropsychologia*, 40, 162-173.

Quigley C. & Müller M.M. (2014) Feature-Selective Attention in Healthy Old Age: A Selective Decline in Selective Attention? *The Journal of Neuroscience*, Feb 12, 34 (7), 2471–2476.