



efdeportes.com

Lecturas: Educación Física y Deportes

ISSN 1514-3465

A assimetria de força de preensão manual é diferente ao longo da idade?

Does the Asymmetry of the Handgrip Differ with Time?

¿La asimetría de la fuerza de presión manual es diferente con el paso del tiempo?

Kariny Motta Massensini Teixeira*

kariny.massensini@gmail.com

Guilherme Rocha de Souza**

guilhermerochadesouza@yahoo.com.br

Nathália Gardênia de Holanda Marinho Nogueira***

marinhohnathy@gmail.com

Bárbara de Paula Ferreira****

barbaradepaulaf@gmail.com

Enzo Gomes Azevedo+

enzoazevedo@gmail.com

Guilherme Menezes Lage++

menezeslage@gmail.com

Lidiane Aparecida Fernandes+++

lidianefernandes12@yahoo.com.br

*Graduada em Educação Física

pela Faculdade de Ensino de Minas Gerais (UFMG)

**Graduado em Educação Física pela Faculdade de Ensino de UFMG

***Mestre em Ciências do Esporte pela Universidade Federal de Minas Gerais

****Mestre em Ciências do Esporte pela UFMG

+Graduando em Educação Física (Licenciatura) na UFMG

++Doutor em Neurociências pela UFMG

Professor Associado no Departamento de Educação Física UFMG

+++Doutora em Ciências do Esporte pela UFMG

Professora Adjunta do Departamento de Educação Física

da Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares

(Brasil)

Recepção: 11/09/2020 - Aceitação: 22/04/2021

1ª Revisão: 11/03/2021 - 2ª Revisão: 25/03/2021



Documento acessível. Lei N° 26.653. WCAG 2.0



Este trabalho está sob uma licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>

Citação sugerida: Teixeira, KMM, Souza, GR, Nogueira, NGHM, Ferreira, BP, Azevedo, EG, Lage, GM, e Fernandes, LA (2022). A assimetria de força de preensão manual é diferente ao longo da idade? *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(284), 112-124.

<https://doi.org/10.46642/efd.v26i284.2585>

Resumo

As assimetrias laterais no comportamento motor humano estão presentes em 2 dimensões: a preferência, que diz respeito à frequência de utilização, e o desempenho que se refere a qualidade de execução dos segmentos corporais. A interação entre fatores biológicos, como sexo e idade, e fatores ambientais influenciam as assimetrias de desempenho. Assim, o objetivo do presente estudo foi comparar a força de preensão manual entre adultos jovens e idosos, e verificar a relação do sexo e assimetria manuais nessas diferentes faixas etárias. A amostra consistiu em 20 adultos jovens ($22,6 \pm 1,9$) e 20 idosos ($76,3 \pm 4,92$) saudáveis de ambos os sexos. Para mensurar a força de preensão manual utilizou-se um dinamômetro digital. Os resultados indicaram que a assimetria de força de preensão manual é diferente ao longo da idade, sendo que os adultos jovens apresentaram maior índice de assimetria que os idosos, além disso, a diferença na produção de força entre os sexos se mantém ao longo da idade, visto que o desempenho de força de adultos jovens foi superior à dos idosos.

Unitermos: Dominância cerebral. Lateralidade. Força manual. Idosos.

Abstract

The lateral asymmetries in human motor behavior are present in 2 dimensions: preference, which concerns the frequency of use, and the performance, which refers to the execution quality of the body segments. The interaction between biological factors, such as sex and age, and environmental factors influence asymmetries. Thus, the objective of this study was to compare the handgrip strength between young and elderly adults and to verify the relationship between sex and manual asymmetry in these different age groups. The sample consisted of 20 healthy young adults (22.6 ± 1.9) and 20 healthy elderly adults (76.3 ± 4.92) of both sexes. A digital dynamometer was used to measure handgrip strength. The results found indicated that the strength performance of young adults was higher than that of the elderly, men have a higher strength performance than women and still, and in particular, young adults had a higher rate of asymmetry than the elderly.

Keywords: Dominance cerebral. Laterality. Hand strength. Elderly.

Resumen

Las asimetrías laterales en la conducta motora humana están presentes en 2 dimensiones: preferencia, que se refiere a la frecuencia de uso, y rendimiento, que se refiere a la calidad de ejecución de los segmentos corporales. La interacción entre factores biológicos, como el sexo y la edad, y los factores ambientales influyen en las asimetrías de desempeño. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue comparar la fuerza de presión manual entre adultos jóvenes y personas mayores, y verificar la relación entre el género y la asimetría de la mano en estos diferentes grupos de edad. La muestra estuvo formada por 20 adultos jóvenes sanos ($22,6 \pm 1,9$) y 20 personas mayores ($76,3 \pm 4,92$) de ambos sexos. Para medir la fuerza de presión manual se utilizó un dinamómetro digital. Los resultados indicaron que la asimetría de la fuerza de presión manual es diferente con la edad, siendo los adultos jóvenes los que muestran una mayor tasa de asimetría que las personas mayores. Además, la diferencia en la producción de fuerza entre los sexos se mantiene a lo largo de la edad, ya que el rendimiento de fuerza de los adultos jóvenes fue superior a la de las personas mayores.

Palabras clave: Dominancia cerebral. Lateralidad. Fuerza de presión manual. Personas mayores.

Lecturas: Educación Física y Deportes, Vol. 26, Núm. 284, Ene. (2022)

Introdução

A preferência de uma das mãos para realizações de tarefas diárias como escrever, usar talheres ou escovar os dentes são comuns entre as pessoas e é referida como lateralidade humana (Fernandes, Apolinário-Souza, Souza, e Sales, 2018a). Para Souza, e Teixeira (2011) a lateralidade pode ser compreendida como um elemento dinâmico da motricidade humana, em que predisposições inatas são reforçadas ou modificadas pela interação com o ambiente durante o ciclo de vida de um indivíduo. Dentre os campos de estudos da lateralidade, têm-se as assimetrias laterais, que se referem a diferença na capacidade do indivíduo em controlar os segmentos corporais homólogos do lado direito e esquerdo. (Carson, Chua, Goodman, Byblow, e Elliott, 1995)

As assimetrias laterais podem ser mensuradas de forma quantitativa, por exemplo, através da força de preensão manual. A força de preensão manual é um importante indicador da força muscular total. A dinamometria possibilita avaliar a força realizada por pressão ou compressão de um segmento em que exista carga. A partir da força de preensão manual pode-se mensurar a força dos membros superiores, por meio de considerações anatômicas e cinesiológicas do movimento (Moreira, 2016). Dessa forma, estudos têm utilizado a dinamometria para avaliar o comportamento motor em diferentes contextos. (Fernandes et al., 2018a; Junior, Domenech, Dias, Kulevicz, e Junior, 2009)

A interação entre fatores biológicos e ambientais, tipo de prática, modelo social, sexo, assim como a idade parece ser condições que influenciam o desenvolvimento das assimetrias laterais (Santos, Lage, Cavalcante, Ugrinowitsch, e Benda, 2006; Rodrigues, Vasconcelos, e Barreiros, 2010). Em relação ao sexo, alguns estudos indicaram que as diferenças são observáveis desde a infância, fase em que o efeito das experiências prévias com cada membro ainda não teve um papel marcante quanto o que ocorre em idades

mais avançadas (Moura, Moreira, Caixeta, 2008). O estudo de Priosti et al. (2013) mostrou que assim como na habilidade manual dos adultos, há assimetria entre os sexos, sendo os meninos mais fortes em média quando comparados às meninas. A mão preferida apresentou valores maiores de força em ambos os sexos. No entanto, essa diferença no desempenho entre os sexos se mantém em uma fase mais avançada da vida?

Com o avançar da idade, o indivíduo passa por inúmeras transformações, dentre elas: alterações psicológicas, hormonais, endócrinas, neurológicas, na composição corporal e no padrão de atividade neural (Cabeza et al., 1997; Matsudo, Matsudo, e Barros Neto, 2000; Gallahue, Ozmun, e Goodway, 2013). Em relação às alterações no padrão de atividade neural, os idosos tendem a apresentar diferenças entre a atividade neural em algumas regiões cerebrais em relação a adultos jovens, essa diferença de ativação geralmente é interpretada como reflexo de um processamento cognitivo menos eficiente. (Cabeza et al., 1997)

A atividade pré-frontal durante atividades cognitivas tende a ser menos lateralizada em idosos do que em adultos jovens, essas reduções de assimetria hemisférica relacionadas à idade podem refletir um processo de diferenciação ou podem ter uma função compensatória, como o aumento da atividade bi hemisférica cerebral (Cabeza, 2002). Tal mecanismo, exerce ativação simultânea dos hemisférios cerebrais, independente da necessidade primária dos lados corporais, o que leva a suposição que os idosos, apresentam menor assimetria na força de preensão manual quando comparados aos adultos. Esses fatores mencionados acima, além da diminuição da atividade física, influenciam o processo de envelhecimento e consequentemente o nível de força do indivíduo. (Matsudo et al., 2000)

Sabe-se que, em todas as fases da vida adulta são necessários níveis adequados de força muscular nas partes superior e inferior do corpo para manutenção da qualidade de vida nas atividades diárias (Gallahue et al., 2013). Oliveira, Santos, e Reis (2017) verificaram que a força de preensão manual nos idosos pode ser usada como um indicador de funcionalidade, uma vez que os idosos que exibiram dependência nas atividades básicas e instrumentais de vida diária apresentaram limitação da força de preensão manual. Assim, parte-se do pressuposto de que a força de preensão manual é um importante fator físico associado à qualidade de vida dos indivíduos, e que o desempenho motor bem como a funcionalidade dos adultos jovens é diferente dos idosos (Baptista, e Vaz, 2009; Gallahue et al., 2013). Dessa forma, idosos apresentariam menores níveis de assimetria de força de preensão manual em relação aos adultos jovens? Entender o comportamento entre diferentes faixas etárias na força de preensão manual torna-se necessário, assim como entender se esse avançar da idade influencia no desempenho entre os sexos. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi comparar a força de preensão manual entre adultos jovens e idosos, e verificar a relação do sexo e assimetria manuais nessas diferentes faixas etárias.

Método

Participantes

A amostra consistiu em 20 adultos jovens ($22,6 \pm 1,9$) e 20 idosos ($76,3 \pm 4,92$) saudáveis, de ambos os sexos (Tabela 1), destros de acordo com o Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo (Oldfield, 1971) devendo obter um índice de lateralidade superior ou igual a 80 pontos e não apresentar lesão nos membros

superiores nos últimos 6 meses. Para os idosos também era necessário ter idade acima de 60 anos e ser ativo fisicamente. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) após receberem uma explicação completa do estudo. Os procedimentos empregados no estudo estão de acordo com os princípios éticos da pesquisa.

Tabela 1. *Caracterização da amostra*

Sexo	N	Faixa etária	Média de idade (DP)
Homens adultos	10	20-25	22,5 (± 1,9)
Mulheres adultas	10	20-25	22,7 (± 2)
Homens idosos	10	70-84	77,4 (± 4,86)
Mulheres idosas	10	69-82	75,2 (± 4,98)

Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Instrumentos e tarefa motora

O Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo (Oldfield,1971), composto por dez questões relacionadas à preferência lateral na execução de tarefas motoras habituais. Essa é uma ferramenta amplamente utilizada em estudos que investigam assimetrias manuais em diversas tarefas motoras. Além disso, é um questionário confiável e tem viabilidade prática (Ransil, e Schachter, 1994). Para mensurar a força de preensão manual dos participantes foi utilizado um dinamômetro digital (Electronic Hand Dynamometer, model: EH101, São Paulo, Brasil). A tarefa motora consistiu em realizar o movimento de preensão manual com o dinamômetro.

Procedimentos

Os participantes assinaram o TCLE, concordando com a participação no estudo. Em seguida, responderam o Inventário de Dominância Lateral de Edimburgo. Foram divididos em dois grupos, um grupo de 20 adultos jovens e outro de 20 idosos. Os procedimentos utilizados nesse estudo seguiram procedimentos similares aos utilizados nos estudos de Fernandes et al. (2018a). Para a realização da tarefa motora foram seguidas as recomendações da *American Society of Hand Therapists*. Os participantes foram instruídos a retirar qualquer objeto que estivesse entre os dedos e/ou o punho para excluir possíveis interferências na pegada do dinamômetro e sentaram-se em uma cadeira sem apoio de braços o mais confortavelmente possível. Apoiaram os pés totalmente no chão, com a coluna ereta e apoiada no encosto da cadeira, cotovelo flexionado a 90°, ombro levemente aduzido, antebraço em posição neutra e punho podendo variar de 0 a 30° de extensão. Além disso, deveriam manter o braço que realizou o movimento suspenso (não apoiar o cotovelo ou antebraço na coxa) e colocar a mão contralateral em repouso na coxa correspondente (Figura 1).

Figura 1. *Instrumento e tarefa motora*



Legenda: a) dinamômetro; b) posição corporal para realização da tarefa de preensão manual, de acordo com as orientações da American Society of Hand Therapists; E = experimentador. Fonte: Elaborado pelos próprios autores

A tarefa foi demonstrada pelo experimentador ao participante; em seguida foi realizada uma tentativa submáxima de força de preensão manual com cada mão como forma de ambientação à tarefa. Os comandos e instruções verbais foram anunciados de modo padronizado e os participantes orientados a não consultar os resultados entre as tentativas a fim de evitar qualquer *feedback* extrínseco. Posteriormente a ambientação da tarefa, os participantes foram instruídos a fazer o máximo de força de preensão manual possível e manter a contração por 3 segundos cronometrados pelo experimentador, duas tentativas com cada mão. O tempo de descanso entre as tentativas intra-mão foi de 30 segundos e de 2 minutos inter-membros. A ordem pela qual as mãos iniciaram o teste foi contrabalançada entre os participantes para eliminar qualquer efeito da ordem de execução no desempenho. Seguindo a ordem contrabalançada, o participante realizou duas tentativas consecutivas com a mão inicial e em seguida repetiu o procedimento com a mão contralateral.

Medidas

O desempenho de força para cada mão foi calculado através da média dos valores obtidos em cada tentativa, dividido pelo número de tentativas. Para inferir assimetrias, utilizamos a equação proposta por Teixeira, e Paroli (2000) e calculamos o Índice de Assimetria (IA), que se refere à diferença de tempo entre o desempenho do lado direito e do lado esquerdo, como mostrado.

$$\left[\frac{\text{Mão preferida} - \text{mão não-preferida}}{\text{Mão preferida} + \text{mão não-preferida}} \right] \times 100$$

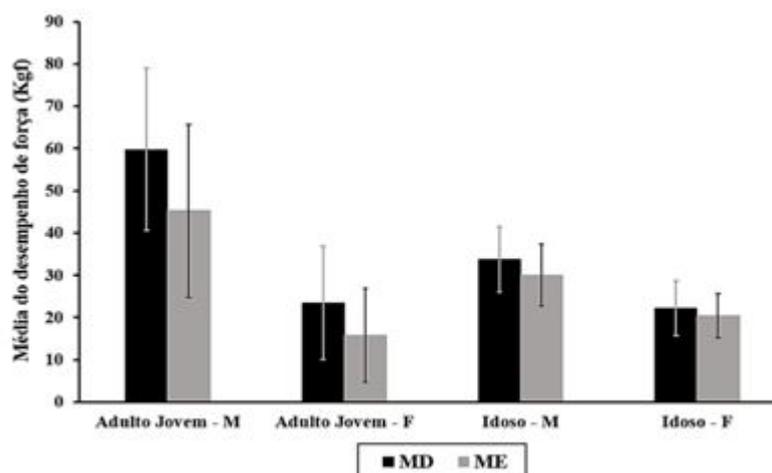
Análise dos dados

A análise descritiva dos dados deu-se a partir de média e desvio padrão dos valores obtidos em cada membro. Atestou-se a normalidade dos dados pelo teste de *Shapiro-Wilk*. A análise inferencial do desempenho de força das mãos foi realizada através de uma ANOVA *three-way* (2 faixas etárias x 2 sexos x 2 mãos) com medidas repetidas para o fator mãos. Para análise do IA foi realizada uma ANOVA *two-way* (2 faixas etárias x 2 sexos). Quando necessário, o *post-hoc* de Tukey foi utilizado e o nível de significância adotado no estudo foi de 5% para todos os testes estatísticos.

Resultados

A análise descritiva do desempenho de força das mãos está representada na Figura 2. A ANOVA *three-way* detectou diferença significativa para os fatores faixa etária [$F(1,36) = 6,35, p = 0,02, \eta^2 = 0,15$], sexo [$F(1,36) = 33,47, p < 0,001, \eta^2 = 0,48$] e interação entre faixa etária e sexo [$F(1,36) = 8,87, p < 0,01, \eta^2 = 0,2$]. As análises *post-hoc* indicaram que adultos jovens possuem um maior desempenho de força que idosos ($p = 0,02$), que homens possuem maior desempenho de força que mulheres ($p < 0,001$) e que homens adultos jovens possuem maior desempenho de força que homens idosos ($p < 0,01$), mulheres adultas jovens ($p < 0,001$) e idosas ($p < 0,001$). Ainda, a análise inferencial detectou diferença significativa para o fator mão [$F(1,36) = 26,62, p < 0,001, \eta^2 = 0,42$] e interação entre mão e faixa etária [$F(1,36) = 9,75, p < 0,01, \eta^2 = 0,21$]. O *post-hoc* indicou que a mão direita (MD) apresentou maior desempenho de força que a mão esquerda (ME) ($p < 0,001$) e que a MD dos adultos jovens apresentou maior desempenho de força que a MD de idosos ($p < 0,01$). Não houve outras interações significativas ($p > 0,05$).

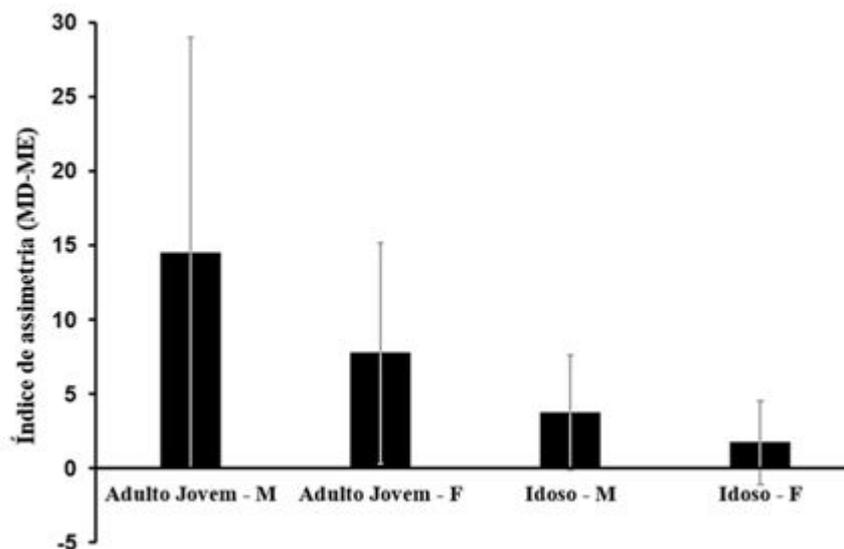
Figura 2. Média do desempenho força de preensão manual



Legenda: MD = mão direita; ME = mão esquerda; M = masculino; F = feminino. Fonte:

Elaborado pelos próprios autores

A análise descritiva do IA está representada na Figura 3. A ANOVA *two-way* detectou diferença significativa para o fator faixa etária [$F(1,36) = 9,75, p < 0,01, \eta^2 = 0,21$]. A análise *post-hoc* indicou que adultos jovens possuem maior IA que idosos ($p < 0,01$). Nenhuma diferença significativa para o fator sexo ou interação entre faixa etária e sexo foram encontradas ($p > 0,05$).

Figura 3. *Índice de Assimetria dos grupos de adultos jovens e idosos*

Legenda: Legenda: M = masculino; F = feminino. Fonte: Elaborado pelos próprios autores

Discussão

O presente estudo teve como objetivo comparar a força de prensão manual entre adultos jovens e idosos, e verificar a relação do sexo e assimetria manuais nessas diferentes faixas etárias, com intuito de responder as seguintes questões: a diferença no desempenho entre os sexos se mantém ao longo da idade? E, os idosos apresentam menores índices de assimetria (IA) de força de prensão manual em relação a adultos? Em relação à primeira pergunta, os resultados mostraram que houve diferença significativa no desempenho de força entre homens e mulheres independentemente da faixa etária investigada. Ainda, homens adultos apresentaram maior desempenho de força com a MD em comparação aos demais grupos. Em relação à segunda pergunta, os resultados mostraram que houve diferença significativa no IA entre os grupos de adultos jovens e idosos, sendo que idosos apresentaram menores níveis de assimetria do que os adultos jovens.

O resultado do presente estudo corrobora os achados de Fernandes et al. (2018a), uma vez que foram observadas diferenças entre os sexos na produção de força. Com base no estudo atual, pode-se também indicar que as diferenças no desempenho das mãos permanecem ao longo da idade. A diferença de desempenho encontrada entre faixas etárias pode estar associada ao declínio de força voluntária, diminuição da massa muscular e as alterações do tamanho e quantidade das fibras musculares no decorrer da idade, que resultariam na redução de velocidade da contração muscular diminuindo a capacidade do músculo para a potência ou produção rápida de força. (Matsudo et al., 2000)

Os melhores níveis de desempenho para a MD podem estar relacionados com a manutenção de atividades em que há maior utilização do membro preferido de forma a produzir adaptações, ao longo do desenvolvimento motor, melhorando a condição e as funções musculares do membro preferido em relação ao membro não preferido (Peters,1976; Fernandes et al., 2018). Assim como a literatura vem mostrando, no presente estudo também foi possível identificar que o membro preferido (MD) tende a ter melhor desempenho comparado ao membro não preferido (ME), e que a força tende a se manifestar de modo

diferente de acordo com o sexo e a idade (Santos et al., 2006; Rodrigues et al., 2010; Fernandes et al., 2018a). Nesse sentido, os estudos têm apresentado que fatores como o sexo, o estado neurológico e o tipo de sociedade em que o indivíduo está inserido (Bazo et al., 2020) parecem interferir no desenvolvimento da preferência manual e na consequente assimetria manual, ou seja, a assimetria resulta de fatores biológicos, sociais e culturais característicos de um determinado espaço geográfico e de uma contextualização histórica e cultural. (Rodrigues et al., 2010)

Os idosos apresentaram menores níveis de assimetria do que os adultos jovens. Esse achado corrobora os resultados dos estudos de Cabeza (2002), Estivalet, Macedo, e Corazza (2017) e Bazo et al. (2020). De acordo com Cabeza (2002), as reduções de assimetria hemisférica estão relacionadas à idade e parecem refletir um processo de diferenciação ou podem ter uma função compensatória, como o aumento da atividade bi hemisférica cerebral. A atividade bi hemisférica, sugere diminuição da dominância hemisférica lateral do indivíduo com o avançar da idade o que resultaria em desempenho motor menos assimétrico.

A avaliação de níveis de força tem sido indicada como preditor do estado geral de força, desempenho funcional e ainda do estado cognitivo do indivíduo (Oliveira et al., 2017; Santos, Vilela, Santos, Lessa, e Rocha, 2018). Assim, pode contribuir para encontrar diferenças significativas entre os sexos no controle motor (Fernandes et al., 2018a, 2018b) e a relação com o avançar da idade (Ribeiro, Lage, Apolinário-Souza, Perondi, e Fernandes, 2019).

A partir da mensuração da força de preensão manual é possível identificar alterações nas aptidões de idosos (Geraldes, Oliveira, Albuquerque, Carvalho, e Farinatti, 2008; Virtuoso et al., 2014) e dentro desse grupo diferenciar por sexo. É importante compreender os níveis de força e assimetria dos idosos, considerando-as como variáveis importantes na manutenção da realização de atividades básicas da vida diária e sua autonomia. Essa compreensão possibilita uma intervenção adequada para a melhora dessas aptidões físicas e consequentemente para a qualidade de vida. Dessa forma, pesquisas futuras podem investigar as diferenças no controle motor ao nível neurobiológico (ex., polimorfismos genéticos, estimulação transcraniana por corrente contínua, imagem por ressonância magnética funcional), e assim como, no entendimento do fenômeno das assimetrias manuais e diferenças entre os sexos e faixa etária. Nesse sentido, é importante considerar que a lateralidade não é um processo estático e estruturalmente fixo, mas sim um processo que alterna entre equilíbrio fisiológico e dinâmico. (Fernández et al., 2015)

Conclusão

A partir do presente estudo foi possível compreender que fatores como sexo e idade influenciam no desempenho de força manual e na assimetria lateral. A assimetria de força de preensão manual é diferente ao longo da idade, sendo que os adultos jovens apresentaram maior índice de assimetria que os idosos, além disso, a diferença na produção de força entre os sexos se mantém ao longo da idade. Assim, partindo do pressuposto de que a força de pressão manual é um importante fator físico associado à qualidade de vida dos indivíduos, essa variável pode fornecer valiosos subsídios para a intervenção profissional.

Referências

- Bazo, N.S., Neto, J.S.M., Brandão, S.A.F., Batista, S.R. de A., Rodrigues, C. dos S., Vasconcelos, M.O.F. (2020). Destreza manual em idosas de comunidades brasileira e portuguesa. *Revista AMAzônica*, (2), 643-663. <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonica/article/view/7792>
- Baptista, R.R., e Vaz, M.A. (2009). Arquitetura muscular e envelhecimento: adaptação funcional e aspectos clínicos; revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*, 16(4), 368-373. <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502009000400015>
- Bishop, C., Turner, A., e Read, P. (2018). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: a systematic review. *Journal Sports Scienc*, 36(10), 1135-1144. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1361894>
- Cabeza, R., Grady, CL, Nyberg, L., McIntosh, AR, Tulving, E., Kapur, S., Jennings, JM, Houle, S., e Craik, FI (1997). Age-Related Differences in Neural Activity during Memory Encoding and Retrieval: A Positron Emission Tomography Study. *The Journal of Neuroscience*, 17(1), 391-400. <https://doi.org/10.1523/JNeurosci.17-01-00391.1997>
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric symmetry reduction in older adults: the Harold model. *Psychology and aging*, 17(1), 85-100. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.1.85>
- Carson, R.G., Chua, R., Goodman, D., Byblow, W., e Elliott, D. (1995). The preparation of aiming movements. *Brain and Cognition*, 28(2),133-154. <https://doi.org/10.1006/brcg.1995.1161>
- Estivalet, K.M., Macedo, T.L., e Corazza, S.T. (2017). Motricidade fina e lateralidade de idosos. *Revista Interinstitucional Brasileira Terapia Ocupacional*, 1(4), 438-446. <https://doi.org/10.47222/2526-3544.rbto12346>
- Fernandes, L.A., Apolinário-Souza, T., Souza, B.G.C.S. de, e Sales, I. de S. (2018a). Análise da assimetria manual na performance do Grooved Pegboard Test utilizando um acelerômetro. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 12(1), 1-11. <https://doi.org/10.20338/bjmb.v12i1.103>
- Fernandes, L.A., Bruno, M.G., Lage, G.M., Matos, C.O., Walker, P.C.L., e Apolinário-Souza, T. (2018b). Análise da assimetria de força de prensão manual entre os sexos. *Acta Fisiátrica*, 25(4), 162-166. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v25i4a163852>
- Fernández, M., Fernández, R., Zurita, F., Jiménez, C., Almagià, A., Yuing, T., e Curilem, C. (2015). Relación Entre Escoliosis, Sexo y Lateralidad Manual en una Muestra de Escolares. *International Journal of Morphology*, 33(1), 24-30. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100003>
- Gallahue, D.L., Ozmun, J.C., e Goodway, J.D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. Phorte Editora.

- Geraldes, A.A.R., Oliveira, A.R.M. de, Albuquerque, R.B. de, Carvalho, J.M. de, e Farinatti, P. de T.V. (2008). A força de preensão manual é boa preditora do desempenho funcional de idosos frágeis: um estudo correlacional múltiplo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(1), 12-16. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922008000100002>
- Hall, S.J. (2016). *Biomecânica básica*. Editora Manole.
- Ingram, D. (1975). Motor asymmetries in young children. *Neuropsychologia*, 13(1), 95-102. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(75\)90052-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(75)90052-4)
- Junior, N.G.B., Domenech, S.C., Dias, J.A., Kulevicz, A.C. da S., e Junior, Y.S. (2009). Comparative study of maximum isometric grip strength in different sports. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 11(3), 292-298. <https://www.researchgate.net/publication/26627269>
- Matsudo, S.M., Matsudo, V.K.R., e Barros Neto, T.L. (2000). Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 8(4), 21-32. <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v8i4.372>
- Moreira, D. (2016). Estudo sobre a realização da preensão palmar com a utilização do dinamômetro: considerações anatômicas e cinesiológicas. *Fisioterapia Brasil*, 2(5). <https://doi.org/10.33233/fb.v2i5.651>
- Moura, P.M.L.S., Moreira, D., e Caixeta, A.P.L. (2018). Força de preensão palmar em crianças e adolescentes saudáveis. *Revista Paulista Pediatria*, 26(3), 290-4. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822008000300014>
- Nogueira, N.G.H.M., Fernandes, L.A., Ferreira, B.P., Batista, M.T.S., Alves, K.C.R., e Parma, J.O. (2019). Association Between the Catechol-O-Methyl transferase (COMT) Val158Met Polymorphism and Manual Performance Asymmetries. *Perceptual and Motor Skills*, 126(3), 349-365. <https://doi.org/10.1177/0031512519834738>
- Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(71\)90067-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(71)90067-4)
- Oliveira, E.N. de., Santos, K.T. dos, e Reis, L.A. (2017). Força de preensão manual como indicador de funcionalidade em idosos. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 7(3), 384-392. <http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v7i3.1509>
- Peters, M. (1976). Prolonged Practice of a Simple Motor Task by Preferred and Non preferred Hands. *Perceptual and Motor Skills*, 43(2), 447-450. <https://doi.org/10.2466/pms.1976.42.2.447>
- Peters, M. (1980). Why the preferred hand taps more quickly than the non-preferred hand: Three experiments on handedness. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie*,

34(1), 62-71. <https://doi.org/10.1037/h0081014>

Priosti, P.A., Blascovi-Assis, S.M., Viana, D.L., e Caromano, F.A. (2013). Força de preensão e destreza manual na criança com Síndrome de Down. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(3), 278-285.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502013000300013>

Ransil, B.J., e Schachter, S.C. (1994). Test-Retest Reliability of the Edinburgh Handedness Inventory and Global Handedness Preference Measurements, and their Correlation. *Perceptual and Motor Skills*, 79(3), 1355-1372. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.3.1355>

Ribeiro, G.M.T., Lage, G.M., Apolinário-Souza, T., Perondi, D., e Fernandes, L.A. (2019). Influência da prática de natação e da idade na lateralidade. *Pesquisa em Comportamento Motor*, 2(1), 4-8.

Rodrigues, P.C., Vasconcelos, M.O., e Barreiros, J.M. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 10(1), 230-241. <https://doi.org/10.5628/rpcd.10.01.230>

Santos, I., Lage, G.M., Cavalcante, A., Ugrinowitsch., e Benda, R.N. (2006). Análise da assimetria nos padrões fundamentais arremessar e chutar em crianças. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(2), 188-193. <https://doi.org/10.5628/rpcd.06.02.188>

Santos, L.B., Vilela, A.B.A., Santos, C.A. dos., Lessa, R.S., e Rocha, S.V. (2018). Sensibilidade e especificidade da força de preensão manual como discriminador de risco para multimorbidades em idosos. *Cadernos Saúde Coletiva*, 26(2), 146-152. <https://doi.org/10.1590/1414-462x201800020241>

Souza, R.M. de., e Teixeira, L.A. (2011). Sobre a relação entre filogenia e ontogenia no desenvolvimento da lateralidade na infância. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 62-70. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722011000100008>

Teixeira, L.A., e Paroli, R. (2000). Assimetrias laterais em ações motoras: preferência versus desempenho. *Motriz*, 6(2), 1-8. <https://doi.org/10.5016/8749>

Virtuoso, J.F., Balbé, G.P., Hermes, J.M., Júnior, E.E. de A., Fortunato, A.R., e Mazo, G.Z. (2014). Força de preensão manual e aptidões físicas: um estudo preditivo com idosos ativos. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(4), 775-784. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-9823.2014.13183>

Watson, N.V., e Kimura, D. (1989). Right-hand superiority for throwing but not for intercepting. *Neuropsychologia*, 27(11), 1399-1414. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(89\)90133-4](https://doi.org/10.1016/0028-3932(89)90133-4)

[Lecturas: Educación Física y Deportes, Vol. 26, Núm. 284, Ene. \(2022\)](#)