

## EFEITOS DA PREPARAÇÃO PARA O MOVIMENTO NO DESEMPENHO FUNCIONAL DE IDOSOS

### Movement preparation effects on elderly functional performance

Jennifer Ariely Sales SUASSUNA<sup>1</sup>; Kleiciana Muniz do Nascimento<sup>1</sup>; Demócrito Sena Sales Neto<sup>1</sup>; Bruno Teixeira Barbosa<sup>1</sup>; Cybelle de Arruda Navarro Silva<sup>2</sup>; Antônio Gomes de Resende-Neto<sup>3</sup>; José Carlos Aragão-Santos<sup>3</sup>; Marzo Edir Da Silva-Grigoletto<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Unipê, João Pessoa, Paraíba, Brasil

<sup>2</sup>Unifacisa, Campina Grande, Paraíba, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil

\*dasilvame@gmail.com

(Recebido em dia de mês de ano; aceito em dia de mês de ano)

**Objetivo:** Avaliar o efeito da preparação para o movimento no desempenho funcional de idosos. **Material e métodos:** Cinquenta e cinco idosos foram randomizados em dois grupos: Com preparação (CP: 28; 68,6 ± 7,1 anos) e sem preparação (SP: 27; 72,0 ± 5,6 anos). O CP executou exercícios de aquecimento geral, ativação muscular e mobilidade articular com duração de 16 min e em seguida realizou os testes funcionais, enquanto o SP não realizou nenhuma atividade. A saber, o desempenho funcional foi mensurado por meio da bateria Senior Fitness Test com os testes de sentar e alcançar, alcançar atrás das costas, levantar e caminhar, flexão de antebraço em 30 s, sentar e levantar em 30 s e caminhada de 6 min. **Resultados:** O CP foi superior ao SP nos testes de força muscular de membros inferiores (CP: 15,1 ± 3,0 vs. SP: 13,3 ± 2,7 p = 0,005), mobilidade da cadeia posterior (CP: 0,2 ± 5,8 vs. SP: 7,2 ± 12,2 p=0,0044), mobilidade do ombro (CP: -2,0 ± 5,8 vs. SP: -13,1 ± 13,0 p = 0,0001), agilidade/equilíbrio dinâmico (CP: 5,1 ± 0,7 vs. SP: 6,2 ± 1,2 p = 0,0001), resistência cardiorrespiratória (CP: 518,2 ± 108,9 vs. SP: 429,0 ± 65,9 p = 0,0005). Enquanto, o teste de força de membros superiores (CP: 17,9 ± 3,0 vs. SP: 17,0 ± 3,9 p = 0,3305) não apresentou diferença entre os grupos. **Conclusão:** A preparação para o movimento executadas previamente a avaliação funcional melhora o desempenho de idosos.

Palavras-chave: Envelhecimento, Autonomia Pessoal, Desempenho Físico Funcional.

**Objective:** To evaluate the effects of movement preparation in the functional performance of elderly people. **Material and methods:** Fifty-five elderly were randomized in two groups: with preparation (CP: 28; 68.6 ± 7.1 years) and without preparation (SP: 27; 72.0 ± 5.6 years). The PC performed general warm-up exercises, muscle activation, and joint mobility lasting 16 min and then performed functional tests, while the SP did not perform any activity. The functional performance was measured using the Senior Fitness Test battery with the tests to sit and reach, reach behind the back, timed up and go, forearm flexion in 30 s, sit-to-stand in 30 s and 6-minute walk test. **Results:** The CP was superior to SP in lower limb muscle strength tests (CP: 15.1 ± 3.0 vs SP: 13.3 ± 2.7 p = 0.005), posterior chain mobility (CP: 0.2 ± 5.8 vs SP: 7.2 ± 12.2 p=0.0044), shoulder mobility (CP: -2.0 ± 5.8 vs SP: -13.1 ± 13.0 p = 0.0001), agility/dynamic balance (CP: 5.1 ± 0.7 vs SP: 6.2 ± 1.2 p = 0.0001), cardiorespiratory resistance (CP: 518.2 ± 108.9 vs SP: 429.0 ± 65.9 p = 0.0005). While the upper limb strength test (CP: 17.9 ± 3.0 vs SP: 17.0 ± 3.9 p = 0.3305) showed no difference between groups. **Conclusion:** The preparation for movement performed immediately before the functional evaluation improves the performance of the elderly.

Keywords: Aging, Personal Autonomy, Physical Functional Performance.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo natural e inerente ao ser humano que resulta em uma série de modificações nos diversos sistemas do organismo (Wagner, Cameron-Smith, Wessner, & Franzke, 2016). Nesse sentido, há variadas formas de atenuar os efeitos desse processo, tais como o uso de fármacos para condições específicas e abordagens não farmacológicas como intervenções dietéticas e a prática regular de exercício físico (Ali & Garcia, 2014). Assim, é possível aliar essas possibilidades para a promoção da saúde e manutenção da autonomia e independência de senis.

Especificamente, ao analisar a utilização do exercício físico para a população idosa temos algumas diretrizes na literatura quanto ao método e dose de treinamento a ser utilizada (Fragala et al., 2019; Mora & Valencia, 2018). Nessa perspectiva, é sugerido a utilização de programas capazes de estimular diversas capacidades físicas em uma mesma sessão (ex. treinamento multicomponente, treinamento funcional) (Lee, Jackson, & Richardson, 2017; Resende-Neto & Da Silva-Grigoletto, 2019). Entretanto, dentro das diretrizes ainda há pouco aprofundamento sobre a construção da sessão de treinamento, principalmente no que diz respeito aos momentos iniciais da sessão.

Ao analisar estudos com a utilização de treinamento multicomponente ou funcional em idosos notamos variações entre as formas de iniciar a sessão (Cadore et al., 2014; Resende-Neto et al., 2019; Sousa & Mendes, 2013). Dentre as possibilidades observadas, vale destacar a utilização de exercícios aeróbicos (aquecimento geral) (Ramirez-Campillo et al., 2018), realização de exercícios que compõem a parte principal da sessão em baixa intensidade (aquecimento específico) (Cadore et al., 2014) e o uso de exercícios de mobilidade e ativação para as principais articulações e grupos musculares (preparação para o movimento) (Brandao et al., 2020). Nesse contexto, a principal diferença entre o aquecimento específico e a preparação para o movimento, está na especificidade das ações utilizadas, sendo a preparação para o movimento constituída de movimentos globais que não necessariamente se assemelham aos exercícios subsequentes. Por outro lado, o aquecimento específico nada mais é do que o uso dos próprios exercícios da parte principal da sessão, porém com carga mínima. Contudo, a análise da fase inicial da sessão, principalmente no que se refere a preparação para o movimento, ainda é pouco estudada no que diz respeito a sua repercussão para o desempenho em idosos, apesar de estudos em outras populações (Gil et al., 2020; Fernandez-Fernandez et al., 2020).

Assim, faz-se necessário compreender melhor os efeitos dessa abordagem sobre o desempenho de idosos, pois isso pode favorecer um melhor rendimento durante a fase principal da sessão de treinamento. Desse modo, podemos adicionar informações importantes à literatura científica para nortear a atuação de profissionais do exercício. Portanto, analisamos os efeitos da preparação para o movimento no desempenho funcional de idosos.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

Cinquenta e cinco idosos (60 a 72 anos, sendo 5 homens) participaram do estudo. Os critérios adotados para participação foram: possuir 60 anos ou mais; ser fisicamente independente; não ter participado de nenhum programa de exercício físico sistematizado nos seis meses que antecederam o protocolo do presente estudo; e não possuir doenças osteomioarticulares que impossibilitassem a realização da bateria de testes. Adicionalmente, todos os procedimentos foram explicados para os participantes, que assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Após avaliação inicial para caracterização antropométrica e socio demográfico das participantes (tabela 1), baseado na idade e no sexo, os participantes foram randomizados de forma estratificada com base no índice de massa corporal e alocados em dois grupos: Com Preparação (CP: 28;  $68,6 \pm 7,1$  anos) e Sem Preparação (SP: 27;  $72,0 \pm 5,6$  anos). Por fim, este estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa (nº do parecer: 1.723.223) e foi conduzido de acordo com a resolução nº 466/12, nº 510/16 e Declaração de Helsinki para pesquisas com seres humanos.

**Tabela 1** – Caracterização dos participantes.

Variáveis antropométricas	S. Preparação (n = 27)	C. preparação (n = 28)
Massa corporal (kg)	$69,9 \pm 17,2$	$65,5 \pm 12,6$
Idade (anos)	$72,0 \pm 5,6$	$68,6 \pm 7,1$
Estatuta (cm)	$1,6 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	$32,0 \pm 8,3$	$32,8 \pm 6,3$
Circ. da cintura (cm)	$92,0 \pm 12,7$	$91,6 \pm 10,9$
<b>Condições clínicas (freq.)</b>		
Hipertensão	21	14
Diabetes	6	6
Triglicérides	13	6
Colesterol	16	10
Distúrbios do sono	15	17
<b>Medicamentos (quant.)</b>		
Betabloqueador	8	4
Inibidor do ECA	5	4
Bloqueador de AT2	9	12
Tiazídicos	6	6

**Nota:** S.: sem; C.: com; IMC: índice de massa corporal; Circ.: circunferência; n: número de participantes; Freq.: frequência absoluta; ECA: enzima de conversão angiotensina; AT2: angiotensina2; Quant: quantidade.

### Protocolo experimental

O grupo CP realizou um aquecimento leve, ativação da musculatura do centro do corpo (core) e exercícios de mobilidade articular (tabela 2), e ao final foram submetidos a avaliação do

desempenho funcional. Enquanto o grupo SP não realizou nenhuma atividade prévia, executando apenas a mesma bateria de testes. Para todas as provas de desempenho, as participantes foram encorajadas verbalmente a darem seu máximo e os avaliadores foram mascarados quanto as atividades realizadas pelas participantes.

**Tabela 2** – Atividades realizadas durante a preparação para o movimento.

Atividades	Tempo/repetições (rep)
Aquecimento: Caminhada	5 minutos
Aquecimento: Caminhada com elevação do joelho e movimentando os braços	5 minutos
Ativação do <i>core</i> : Prancha Frontal	3 x 30 segundos
Mobilidade: rotação interna do tornozelo	2x 15 reps
Mobilidade: rotação externa do tornozelo	2x 15 reps
Estabilidade de joelho uni podal (proprioceptivo)	2 x 30 segundos
Abdução do quadril	2x 10 reps
Flexão e extensão torácica	2x 10 reps
Rotação interna e externa de ombro	2x 10 reps

**Nota.** reps: repetições

## Procedimentos de coleta de dados

### Avaliação Antropométrica

A massa corporal foi medida com uma balança clínica (Filizola®, São Paulo, Brasil), com capacidade máxima de 150 kg. A estatura (cm) foi determinada com um estadiômetro (Sanny®, ES2030, São Paulo, Brasil). O perímetro da cintura foi avaliado de acordo com o protocolo da Organização Mundial de Saúde (World Health Organization, 2011).

### Aptidão Funcional

A bateria Sênior Fitness Test proposta por Rikli & Jones (Rikli & Jones, 1999) foi utilizada para avaliar componentes da aptidão física (flexibilidade, agilidade/equilíbrio dinâmico, força muscular de membros inferiores e superiores, e resistência cardiorrespiratória) para desempenhar atividades normais do cotidiano de forma segura e independente, sem que haja fadiga indevida, por meio dos seguintes testes.

**Sentar e alcançar:** verifica a flexibilidade da cadeia posterior. As participantes foram instruídas a sentar na beira da cadeira (45 cm, base fixa, AT51, Araquari, Santa Catarina, Brasil), mantendo a perna direita estendida e o tornozelo em posição neutra, abaixando lentamente o tronco com os braços estendidos e as mãos sobrepostas. A perna esquerda permaneceu com o joelho flexionado a 90°. O final do hálux correspondeu ao ponto zero. Não alcançando esse ponto, o resultado foi negativo e, superando-o, foi positivo.

**Alcançar atrás das costas:** mensura a amplitude de movimento da articulação gleno-umeral e cintura escapular. As participantes, em pé, inicialmente colocaram a mão preferida nas costas, passando o braço por cima do ombro. A palma da mão estava voltada para as costas com os dedos

estendidos, tentando alcançar a maior distância (em direção aos quadris). A outra mão também foi colocada nas costas, mas com o braço passando pela lateral do corpo. A menor distância entre os dedos foi registrada com uma régua após duas tentativas.

Levantar e caminhar: avalia a agilidade/equilíbrio dinâmico por meio da medição do tempo usado para concluir uma caminhada com mudança de direção em 2,44 m. As participantes foram convidadas a sentar em uma cadeira (45 cm, base fixa, AT51, Araquari, Santa Catarina, Brasil) com as costas contra o encosto, braços ao lado do tronco e pés paralelos. Após o comando verbal (a palavra “Vai”), elas se levantaram e percorreram a distância de 2,44 m em um ritmo rápido, seguro e confortável, voltaram e sentaram novamente. O procedimento foi realizado três vezes (a primeira tentativa foi um procedimento de familiarização) e a média do resultado obtido na segunda e terceira tentativa foi usado para análise final. O teste Levantar e Caminhar possui boa confiabilidade (Bischoff et al., 2003) e tem um coeficiente de correlação  $r = 0,81$  com a Escala de equilíbrio de Berg e  $r = 0,78$  com o Índice de Barthel para atividades diárias (Rikli & Jones, 2013).

Flexão de antebraço em 30 s: analisa a força muscular do membro superior. As participantes flexionaram e estenderam o cotovelo segurando um haltere de 2 Kg por 30 s sentadas em uma cadeira (45 cm, base fixa, AT51, Araquari, Santa Catarina, Brasil), em um ritmo rápido, seguro e confortável. O teste apresenta coeficiente de correlação  $r = 0,82$  com a flexão cotovelo na máquina Cybex (Osness, 1990).

Sentar e levantar da cadeira em 30 s: avalia a força muscular dos membros inferiores. A partir da posição sentada, as participantes precisaram se levantar completamente da cadeira (45 cm, base fixa, AT51, Araquari, Santa Catarina, Brasil) e retornar à posição sentada o maior número de vezes possível por 30 s. A confiabilidade em contraste com 1RM no leg press foi de  $r = 0,78$  para homens e  $0,71$  para mulheres (Burger & Marincek, 2001).

Caminhada de 6 min: analisa a capacidade cardiorrespiratória a partir da distância percorrida, andando o mais rápido possível, em um tempo de 6 min. O percurso retangular possuía uma distância total de 45,72 m, demarcado por cones a cada 4,57 m. As participantes foram avisadas quando dois e um min restavam para o cumprimento da tarefa. Ao final do tempo, a caminhada foi interrompida e a distância percorrida foi medida. O teste possui um coeficiente de correlação  $r = 0,82$  para homens e  $r = 0,71$  para mulheres com a avaliação incremental em esteira (Rikli & Jones, 2013).

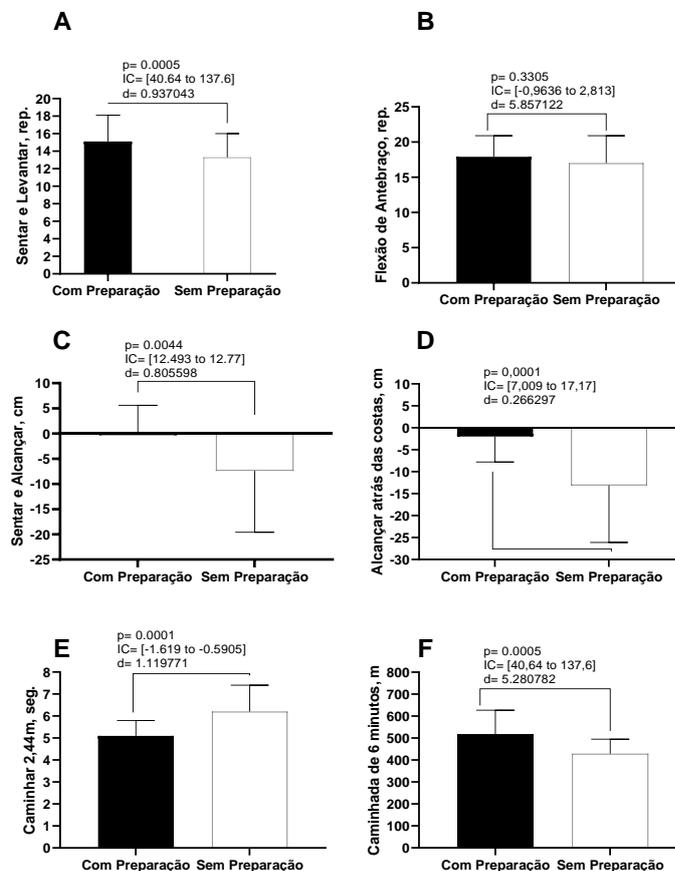
### **Procedimentos estatísticos**

Os dados foram analisados quanto a normalidade e homogeneidade (Shapiro Wilk e Levene), e estão expressos em média e desvio padrão. As variáveis referentes a medidas antropométricas e de aptidão funcional foram comparadas pelo teste t independente. Adicionalmente, foram calculados o

intervalo de confiança e o tamanho do efeito (d de Cohen) (Cohen, 2013). Os dados foram analisados utilizando o software graph pad prism versão 7.0, adotando nível de significância de  $p < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS

Após a análise da aptidão funcional, o grupo CP apresentou valores superiores ao SP para os testes de força muscular de membros inferiores (CP:  $15,1 \pm 3,0$  vs. SP:  $13,3 \pm 2,7$   $p = 0,005$ ) (figura 1A), mobilidade da cadeia posterior (CP:  $0,2 \pm 5,8$  vs. SP:  $7,2 \pm 12,2$   $p=0,0044$ ) (figura 1C), mobilidade do ombro (CP:  $-2,0 \pm 5,8$  vs. SP:  $-13,1 \pm 13,0$   $p = 0,0001$ ) (figura 1D), agilidade/equilíbrio dinâmico (CP:  $5,1 \pm 0,7$  vs. SP:  $6,2 \pm 1,2$   $p = 0,0001$ ) (figura 1E), resistência cardiorrespiratória (CP:  $518,2 \pm 108,9$  vs. SP:  $429,0 \pm 65,9$   $p = 0,0005$ ) (figura 1F). Apenas o teste de força de membros superiores (CP:  $17,9 \pm 3,0$  vs. SP:  $17,0 \pm 3,9$   $p = 0,3305$ ) não apresentou diferença entre os grupos (figura 1B).



**Figura 1** – Valores observados nos testes de aptidão funcional. A: sentar e levantar, rep; B: flexão de antebraço, rep; C: sentar e alcançar, cm; D: alcançar atrás das costas, cm; E: levantar e caminhar, seg; F: caminhada de 6 minutos, m. Nota. IC: intervalo de confiança da diferença; d: tamanho do efeito.

### 4. DISCUSSÃO

O principal achado do presente estudo foi que a realização da preparação para o movimento (aquecimento, ativação muscular e mobilidade articular) antes da execução de uma bateria de testes funcionais potencializa o desempenho de idosos. Entretanto, essa melhora não foi observada para a

força de membros superiores. De qualquer modo, estes achados suportam a utilização da preparação para o movimento dentro de programas de treinamento para população idosa.

Em relação a força de membros inferiores, mobilidade da cadeia posterior e de ombro, bem como agilidade/equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória foram observados um melhor desempenho no grupo que realizou a preparação para o movimento. A superioridade observada pode ser justificada por uma pré-ativação neural e muscular (Fernandes et al., 2020), assim como aumento da temperatura corporal antes da realização dos testes funcionais (Vandervoort, 2009). Entretanto, um possível fator que dificulta maiores conclusões é a variação entre indivíduos, já que cada protocolo foi realizado por pessoas diferentes, mas de qualquer modo, devido à randomização essa limitação é minimizada (Kuehl, 2000). Além disso, sugerimos que estudos futuros utilizem um delineamento cruzado para minimizar o efeito das diferenças entre indivíduos. Desse modo, esses achados são interessantes pensando na prescrição de treinamento para a população idosa pensando em um melhor rendimento durante uma sessão de exercícios realizados após a execução da preparação para o movimento.

Nessa perspectiva, é possível sugerir que a utilização da preparação para o movimento favoreça uma segurança para as participantes durante a realização de exercícios, mesmo em atividades com maior exigência motora. Nessa perspectiva, a utilização desse protocolo imediatamente antes de uma sessão de exercícios parece ser válida tanto pensando no rendimento, bem como na segurança. Consequentemente, é possível especular que maiores adaptações possam ocorrer a longo prazo já que o rendimento em cada sessão pode ser potencializado.

Por outro lado, apesar da superioridade na maioria dos testes para o CP, a força de membros superiores parece não sofrer grande influência. A ausência de efeitos sobre essa variável é possivelmente justificada pela grande especificidade do teste de flexão de antebraço (Wollesen, Wildbredt, van Schooten, Lim, & Delbaere, 2020) e pela ausência de exercícios específicos no protocolo de preparação para o movimento focado sobre a articulação do cotovelo. Consequentemente, uma limitação do presente estudo evidenciada por este resultado foi a utilização da bateria Senior Fitness test isoladamente, visto que alguns dos testes que compõem a bateria não é tão semelhante as atividades cotidianas. Desse modo, a utilização de testes de funcionalidade mais global pode oferecer maiores informações.

De qualquer modo, este estudo fornece subsidio para a utilização da preparação para o movimento com o objetivo de aumentar o desempenho funcional de idosos de forma agudo. Consequentemente, profissionais do exercício podem fazer uso desse protocolo em suas prescrições pensando em melhores rendimentos dentro da sessão de exercício. Por fim, sugerimos a comparação da preparação com outras formas de iniciar uma sessão de treinamento, a utilização de delineamentos cruzados e os efeitos no rendimento a longo prazo para confirmar nossas observações.

## 5. CONCLUSÃO

A preparação para o movimento (aquecimento, ativação muscular e mobilidade articular) melhora o desempenho funcional em idosos. Desse modo, parece ser interessante a utilização desse protocolo dentro de uma sessão de treinamento visando maiores desempenhos durante a sessão. Portanto, este trabalho oferece subsidio para a utilização dessa estratégia pensando na população idosa.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, S., & Garcia, J. M. (2014). Sarcopenia, cachexia and aging: diagnosis, mechanisms and therapeutic options - a mini-review. *Gerontology*, 60(4), 294-305. doi:10.1159/000356760.
- Bischoff, H. A., Stahelin, H. B., Monsch, A. U., Iversen, M. D., Weyh, A., von Dechend, M., . . . Theiler, R. (2003). Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing*, 32(3), 315-320. doi:10.1093/ageing/32.3.315.
- Brandao, L. H., Resende-Neto, A. G., Fernandes, I. G., Vasconcelos, A. B., Nogueira, A. C., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2020). Effects of different multicomponent training methods on functional parameters in physically-active older women. *J Sports Med Phys Fitness*, 60(6), 823-831. doi:10.23736/S0022-4707.20.10327-X.
- Burger, H., & Marincek, C. (2001). Functional testing of elderly subjects after lower limb amputation. *Prosthet Orthot Int*, 25(2), 102-107. doi:10.1080/03093640108726582.
- Cadore, E. L., Casas-Herrero, A., Zambom-Ferraresi, F., Idoate, F., Millor, N., Gomez, M., . . . Izquierdo, M. (2014). Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Dordr)*, 36(2), 773-785. doi:10.1007/s11357-013-9586-z.
- Cohen, J. (2013). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*: Academic press.
- Fernandes, I. G., Souza, M. A., Oliveira, M. L., Miarka, B., Barbosa, M. A., Queiroz, A. C., & Barbosa, A. C. (2020). Acute Effects of Single- Versus Double-Leg Postactivation Potentiation on Postural Balance of Older Women: An Age-Matched Controlled Study. *J Aging Phys Act*, 1-7. doi:10.1123/japa.2019-0314.
- Fernandez-Fernandez, J., García-Tormo, V., Santos-Rosa, F. J., Teixeira, A. S., Nakamura, F. Y., Granacher, U., & Sanz-Rivas, D. (2020). The effect of a neuromuscular vs. dynamic warm-up on physical performance in young tennis players. *J Strength Cond Res*, 34(10), 2776-2784. doi:10.1519/JSC.0000000000003703.

- Fragala, M. S., Cadore, E. L., Dorgo, S., Izquierdo, M., Kraemer, W. J., Peterson, M. D., & Ryan, E. D. (2019). Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res*, 33(8), 2019-2052. doi:10.1519/JSC.0000000000003230.
- Gil, M. H., Neiva, H. P., Alves, A. R., Sousa, A. C., Ferraz, R., Marques, M. C., & Marinho, D. A. (2020). The Effect of Warm-up Running Technique on Sprint Performance. *J Strength Cond Res*, Ahead of print. doi:10.1519/JSC.0000000000003528.
- Kuehl, R. O. (2000). *Design of experiments: statistical principles of research design and analysis*.
- Lee, P. G., Jackson, E. A., & Richardson, C. R. (2017). Exercise Prescriptions in Older Adults. *Am Fam Physician*, 95(7), 425-432. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28409595>
- Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and Older Adults. *Clin Geriatr Med*, 34(1), 145-162. doi:10.1016/j.cger.2017.08.007.
- Osness, W. H. (1990). *Functional Fitness Assessment for Adults Over 60 Years (A Field Based Assessment)*: ERIC.
- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Garcia-Hermoso, A., Celis-Morales, C., Ramirez-Velez, R., Gentil, P., & Izquierdo, M. (2018). High-speed resistance training in elderly women: Effects of cluster training sets on functional performance and quality of life. *Exp Gerontol*, 110, 216-222. doi:10.1016/j.exger.2018.06.014.
- Resende-Neto, A. G., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2019). Prescription of the functional strength training for older people: a brief review. *J Aging Sci*, 7, 210.
- Resende-Neto, A. G., Oliveira Andrade, B. C., Cyrino, E. S., Behm, D. G., De-Santana, J. M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2019). Effects of functional and traditional training in body composition and muscle strength components in older women: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr*, 84, 103902. doi:10.1016/j.archger.2019.103902.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *J Aging Phys Act*, 7(2), 129. doi:10.1123/japa.7.2.129.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), 255-267. doi:10.1093/geront/gns071.
- Sousa, N., & Mendes, R. (2013). Effects of resistance versus multicomponent training on body composition and functional fitness in institutionalized elderly women. *J Am Geriatr Soc*, 61(10), 1815-1817. doi:10.1111/jgs.12464.
- Vandervoort, A. A. (2009). Potential benefits of warm-up for neuromuscular performance of older athletes. *Exerc Sport Sci Rev*, 37(2), 60-65. doi:10.1097/JES.0b013e31819c2f5c.

Wagner, K. H., Cameron-Smith, D., Wessner, B., & Franzke, B. (2016). Biomarkers of aging: from function to molecular biology. *Nutrients*, 8(6). doi:10.3390/nu8060338.

Wollesen, B., Wildbrecht, A., van Schooten, K. S., Lim, M. L., & Delbaere, K. (2020). The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act*, 17, 9. doi:10.1186/s11556-020-00240-y.

World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. In.