

RECOMENDACIÓN TRATAMIENTO

INFORME DE BÚSQUEDA Y SÍNTESIS DE EVIDENCIA DE EFECTOS DESEABLES E INDESEABLES

Guía de Práctica Clínica de Sarcopenia

A. PREGUNTA CLÍNICA

En personas 60 años y más, ¿se debe indicar realizar ejercicio de resistencia muscular en comparación a no realizar en prevención de sarcopenia?

Análisis y definición de los componentes de la pregunta en formato PICO

Población: Personas 60 años y más sin diagnóstico de sarcopenia.

Intervención: Realizar ejercicio de resistencia muscular.

Comparación: No realizar.

Desenlaces (outcomes): Calidad de vida, caídas, desarrollo de las actividades de la vida diaria, funcionalidad y masa muscular.

B. MÉTODOS

Se realizó una búsqueda general de revisiones sistemáticas sobre Sarcopenia (ver Anexo 1: estrategia de búsqueda). Las bases de datos utilizadas fueron: Cochrane database of systematic reviews (CDSR); Database of Abstracts of Reviews of Effectiveness (DARE); HTA Database; PubMed; LILACS; CINAHL; PsycINFO; EMBASE; EPPI-Centre Evidence Library; 3ie Systematic Reviews and Policy Briefs Campbell Library; Clinical Evidence; SUPPORT Summaries; WHO institutional Repository for information Sharing; NICE public health guidelines and systematic reviews; ACP Journal Club; Evidencias en Pediatría; y The JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports. No se aplicaron restricciones en base al idioma o estado de publicación. Dos revisores de manera independiente realizaron la selección de los títulos y los resúmenes, la evaluación del texto completo y la extracción de datos. Un investigador o clínico experimentado resolvió cualquier discrepancia entre los distintos revisores. Finalmente, se seleccionaron las revisiones sistemáticas (y los estudios incluidos en éstas) correspondientes a la temática y se clasificaron en función de las preguntas a las que daban respuesta.

Los resultados de la búsqueda se encuentran alojados en la plataforma Living Overview of the Evidence (L-OVE), sistema que permite la actualización periódica de la evidencia.

C. RESULTADOS

Resumen de la evidencia identificada

Se buscaron revisiones sistemáticas que analizaran estudios evaluando un grupo de adultos mayores residentes en la comunidad sin diagnóstico de sarcopenia, en el cual un grupo recibe únicamente ejercicio de resistencia muscular, comparado con un grupo que no recibe ejercicio, y en los cuales se mide el desarrollo de sarcopenia. Se identificaron cuatro revisiones sistemáticas que incluyeron 63 estudios primarios, de los cuales 31 corresponden a ensayos aleatorizados. Para más detalle ver “Matriz de evidencia”¹, en el siguiente enlace: [Ejercicios de resistencia, comparado con no ejercicio, para la prevención de sarcopenia en personas mayores](#)

Tabla 1: Resumen de la evidencia identificada

Revisiones sistemáticas	4 [1-4]
Estudios primarios	31 ensayos aleatorizados [5-35], 32 observacionales [40-72]

Selección de la evidencia

Se realizó un análisis de la matriz de evidencia, identificándose que todos las revisiones sistemáticas y ensayos son relevantes para la pregunta, ya que abordan específicamente los componentes de la pregunta priorizada por el panel.

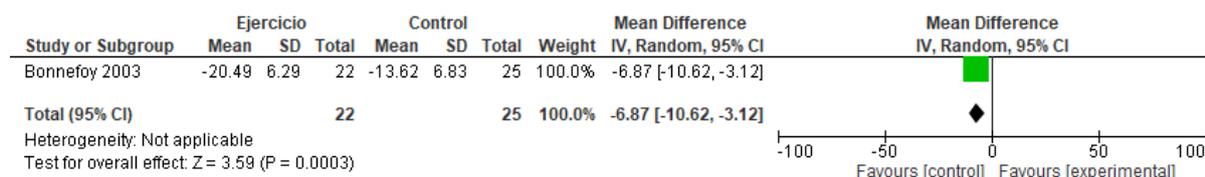
Estimador del efecto

Al analizar la evidencia identificada, se concluyó que ninguna revisión sistemática cumple con todos los requisitos metodológicos establecidos para el presente informe, es decir, incluir los estudios primarios relevantes y entregar un estimador agregado del efecto para los desenlaces de interés. Por lo tanto, se decidió rehacer el metanálisis directamente a partir de los estudios primarios para construir la tabla de resumen de resultados [6, 9, 11, 14, 15, 16, 21, 22, 28, 29].

El resto de los ensayos [5, 7-8, 10, 12-13, 17-20, 23-27, 30-35] no reportó desenlaces de interés de forma de ser reutilizables para la construcción de la tabla de resumen de hallazgos.

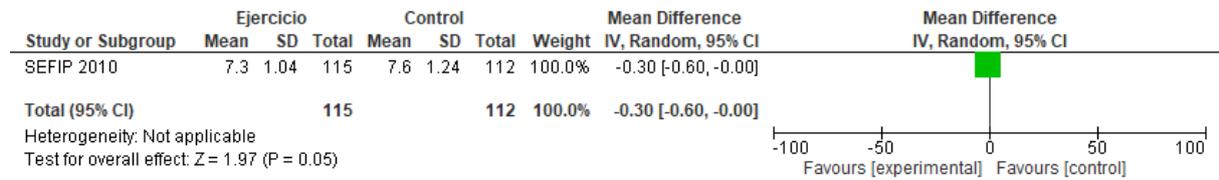
Metanálisis

Funcionalidad: Marcha en 6 minutos

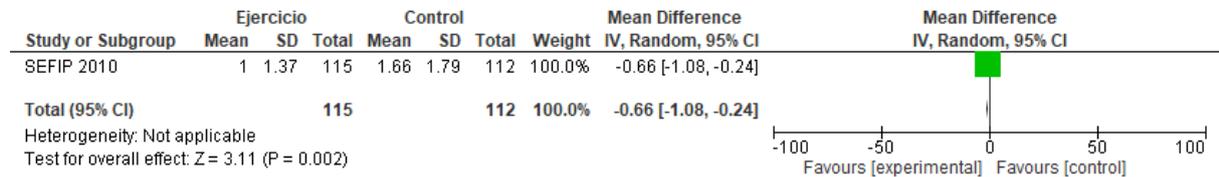


¹ **Matriz de Evidencia**, tabla dinámica que grafica el conjunto de evidencia existente para una pregunta (en este caso, la pregunta del presente informe). Las filas representan las revisiones sistemáticas y las columnas los estudios primarios que estas revisiones han identificado. Los recuadros en verde corresponden a los estudios incluidos en cada revisión. La matriz se actualiza periódicamente, incorporando nuevas revisiones sistemáticas pertinentes y los respectivos estudios primarios.

Funcionalidad: Test up and go



Caídas



Masa muscular

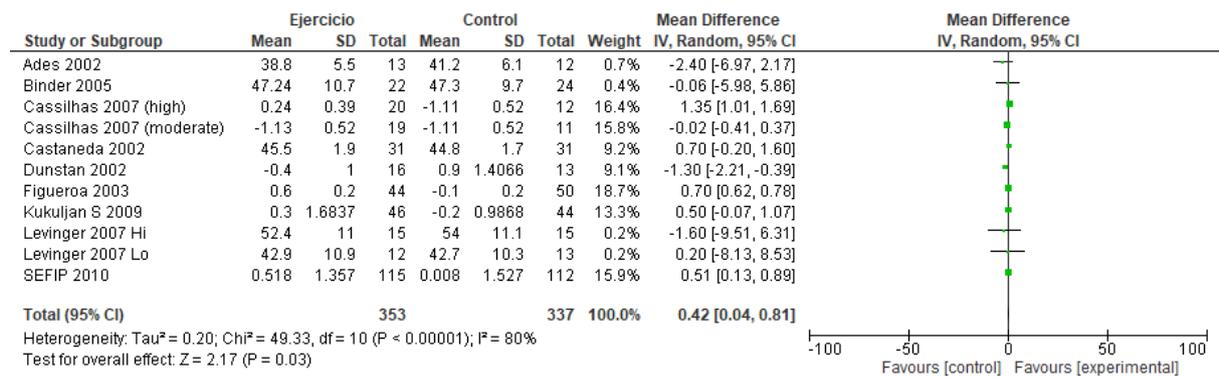


Tabla de Resumen de Resultados (Summary of Findings)

EJERCICIO DE RESISTENCIA MUSCULAR PARA PREVENCIÓN DE SARCOPENIA.						
Pacientes	Personas 60 años y más sin diagnóstico de sarcopenia.					
Intervención	Ejercicio de resistencia muscular.					
Comparación	No realizar.					
Desenlaces	Efecto relativo (IC 95%) -- Estudios/ pacientes	Efecto absoluto estimado*			Certeza de la evidencia (GRADE)	Mensajes clave en términos sencillos
		SIN ejercicio	CON ejercicio	Diferencia (IC 95%)		
Calidad de vida (seguimiento a 3 meses)	Un ensayo [22] reportó calidad de vida en SF-36 separando un grupo de alta intensidad de ejercicio y baja. En el grupo con baja intensidad reportan sin cambio (no se presenta mayores datos). A su vez, en el grupo de alta intensidad reportan una mejoría de 13,5% del puntaje (no se reportan intervalos de confianza).				⊕⊕○○ _{1,2} Baja	Ejercicio de resistencia muscular podría aumentar la calidad de vida en pacientes sin sarcopenia, pero la certeza de la evidencia es baja.
Funcionalidad física o motora medido con tiempo en caminar 6 metros** (seguimiento a 9 meses)	-- 1 ensayo / 47 pacientes [11]	20 segundos menos que al inicio	13 segundos menos que al inicio	DM: 6,87 segundos menos (3,12 a 10,62 menos)	⊕⊕⊕○ _{1,2} Moderada	Ejercicio de resistencia muscular probablemente aumenta la funcionalidad medido con tiempo en caminar 6 metros en pacientes sin sarcopenia.
Funcionalidad física o motora medido con test up and go (seguimiento a 18 meses)***	-- 1 ensayo / 227 pacientes [29]	7,6 segundos	7,3 segundos	DM: 0,3 segundos menos (0 a 0,6 menos)	⊕⊕⊕○ ₁ Moderada	Ejercicio de resistencia muscular probablemente tiene poco impacto en funcionalidad medido con tiempo en caminar 6 metros en pacientes sin sarcopenia.
Caídas por persona (seguimiento a 18 meses)****	-- 1 ensayo / 227 pacientes [29]	1,66 caídas por persona	1 caída por persona	DM: 0,66 caídas por persona menos (0,24 a 1,08 menos)	⊕⊕○○ _{1,2} Baja	Ejercicio de resistencia muscular podría disminuir las caídas en pacientes sin sarcopenia, pero la certeza de la evidencia es baja.
Desarrollo de actividades de la vida diaria***** (seguimiento a 2 años)	Un ensayo [28] reportó un cambio en actividades de la vida diaria medido en FIM un puntaje final en el grupo con ejercicio de 84 puntos (77 a 88 puntos*) y en el grupo control 87 (83-89*). Es decir, una diferencia de 3 puntos menos (IC no calculable) [28]				⊕⊕⊕○ ₁ Moderada	Ejercicio de resistencia muscular probablemente tiene poco impacto en desarrollo de actividades de la vida diaria en pacientes sin sarcopenia.
Masa muscular.*** Escala: Kg (Seguimiento entre 6 a 18 meses)	-- 9 ensayos / 690 pacientes [6, 9, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 29.]	44 kg	44,4 kg	DM: 0,42 kg más (0,04 a 0,81 más)	⊕⊕⊕○ ₁ Moderada	Ejercicio de resistencia muscular probablemente tiene poco impacto en masa muscular en pacientes sin sarcopenia.

IC 95%: Intervalo de confianza del 95%. // RR: Riesgo relativo. // DM: Diferencia de media.

GRADE: Grados de evidencia Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation.

* El **promedio sin ejercicio** está basado en el promedio del grupo control en los estudios. El **promedio con ejercicio de resistencia muscular** (y su intervalo de confianza) está calculado a partir de la diferencia de medias (y su intervalo de confianza).

**Funcionalidad medido con tiempo (segundos) necesarios para caminar 6 metros. A mayor tiempo, peor funcionalidad. No se encontraron estudios que reporten la diferencia mínima clínicamente relevante. Los resultados se presentan como el tiempo de disminución al inicio del ensayo comparado con el final.

***Funcionalidad medido con test up and go en segundos. A más segundos, peor funcionalidad. Si bien no se encontró la diferencia clínicamente relevante en esta patología, se identificó evidencia en otra población (patología de disco lumbar degenerativa) reportando que un cambio relevante sería de 3 seg [68].

****Caídas medido en caídas por persona. Si bien no se encontró la diferencia clínicamente relevante en esta patología, se identificó evidencia en otra población (enfermedad de Parkinson) reportando que un cambio relevante sería de 25% [69]."

*****Desarrollo de actividades de la vida diaria medido con la escala FIM (functional independence measure). Su puntaje varía de 0 a 56 puntos. Mayor puntaje es es una escala que evalúa la independencia para actividades de la vida diaria. Su puntaje varía de 0 a 56 puntos. Si bien no se encontró la diferencia clínicamente relevante en esta patología, se identificó evidencia en otra población (accidente cerebrovascular) reportando que un cambio relevante sería de 22 puntos [69].

*****Composición corporal medido en masa muscular en kilogramos, a mayor kilogramos mayor masa muscular. No se encontraron estudios que reporten la diferencia mínima clínicamente relevante.

¹ Se disminuyó un nivel de certeza de evidencia por riesgo de sesgo ya que la mayoría de los ensayos presentan problemas o no estaba claro el ocultamiento de la asignación y en el enmascaramiento de pacientes, tratantes y evaluadores.

² Se disminuyó un nivel de certeza de evidencia por imprecisión ya que cada extremo del intervalo de confianza lleva decisiones diferentes.

³ Se disminuyó un nivel de certeza de evidencia por inconsistencia ya que diferentes ensayos presentaban diferentes conclusiones con I2 de 70%.

Fecha de elaboración de la tabla: Agosto, 2019

REFERENCIAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Schneider SM, Zúñiga C, Arai H, Boirie Y, Chen LK, Fielding RA, Martin FC, Michel JP, Sieber C, Stout JR, Studenski SA, Vellas B, Woo J, Zamboni M, Cederholm T. Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age and ageing*. 2014;43(6):748-59.
2. Miyachi M, Ando D, Oida Y, Oguma Y, Ono R, Kitabatake Y, Tanaka K, Nishiwaki Y, Michikawa T, Yanagita M, Yoshimura K, Takebayashi T. [Treatment indications for sarcopenia: a systematic review of exercise intervention effect]. *Nihon Ronen Igakkai zasshi. Japanese journal of geriatrics*. 2011;48(1):51-4.
3. Miyazaki R, Takeshima T, Kotani K. Exercise Intervention for Anti-Sarcopenia in Community-Dwelling Older People. *Journal of clinical medicine research*. 2016;8(12):848-853.
4. Peterson MD, Sen A, Gordon PM. Influence of resistance exercise on lean body mass in aging adults: a meta-analysis. *Medicine and science in sports and exercise*. 2011;43(2):249-58.
5. Ades PA, Ballor DL, Ashikaga T, Utton JL, Nair KS. Weight training improves walking endurance in healthy elderly persons. *Annals of internal medicine*. 1996;124(6):568-72.
6. Ades PA, Savage PD, Brochu M, Tischler MD, Lee NM, Poehlman ET. Resistance training increases total daily energy expenditure in disabled older women with coronary heart disease. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2005;98(4):1280-5.
7. Ballor DL, Harvey-Berino JR, Ades PA, Cryan J, Calles-Escandon J. Contrasting effects of resistance and aerobic training on body composition and metabolism after diet-induced weight loss. *Metabolism: clinical and experimental*. 1996;45(2):179-83.
8. Beniamini Y, Rubenstein JJ, Faigenbaum AD, Lichtenstein AH, Crim MC. High-intensity strength training of patients enrolled in an outpatient cardiac rehabilitation program. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation*. 1999;19(1):8-17.
9. Binder EF, Yarasheski KE, Steger-May K, Sinacore DR, Brown M, Schechtman KB, Holloszy JO. Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: results of a randomized, controlled trial. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2005;60(11):1425-31.
10. Bogaerts A, Delecluse C, Claessens AL, Coudyzer W, Boonen S, Verschueren SM. Impact of whole-body vibration training versus fitness training on muscle strength and muscle mass in older men: a 1-year randomized controlled trial. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2007;62(6):630-5.
11. Bonnefoy M, Cornu C, Normand S, Boutitie F, Bugnard F, Rahmani A, Lacour JR, Laville M. The effects of exercise and protein-energy supplements on body composition and muscle function in frail elderly individuals: a long-term controlled randomised study. *The British journal of nutrition*. 2003;89(5):731-9.
12. Borst SE, Vincent KR, Lowenthal DT, Braith RW. Effects of resistance training on insulin-like growth factor and its binding proteins in men and women aged 60 to 85. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2002;50(5):884-8.
13. Bunout D, Barrera G, de la Maza P, Avendaño M, Gattas V, Petermann M, Hirsch S. The impact of nutritional supplementation and resistance training on the health functioning of free-living

- Chilean elders: results of 18 months of follow-up. *The Journal of nutrition*. 2001;131(9):2441S-6S.
14. Cassilhas RC, Viana VA, Grassmann V, Santos RT, Santos RF, Tufik S, Mello MT. The impact of resistance exercise on the cognitive function of the elderly. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007;39(8):1401-7.
 15. Castaneda C, Layne JE, Munoz-Orians L, Gordon PL, Walsmith J, Foldvari M, Roubenoff R, Tucker KL, Nelson ME. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2002;25(12):2335-41.
 16. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, De Courten M, Shaw J, Zimmet P. High-intensity resistance training improves glycemic control in older patients with type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2002;25(10):1729-36.
 17. Figueroa A, Going SB, Milliken LA, Blew RM, Sharp S, Teixeira PJ, Lohman TG. Effects of exercise training and hormone replacement therapy on lean and fat mass in postmenopausal women. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2003;58(3):266-70.
 18. Goodpaster BH, Chomentowski P, Ward BK, Rossi A, Glynn NW, Delmonico MJ, Kritchevsky SB, Pahor M, Newman AB. Effects of physical activity on strength and skeletal muscle fat infiltration in older adults: a randomized controlled trial. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2008;105(5):1498-503.
 19. Hunter GR, Wetzstein CJ, McLafferty CL, Zuckerman PA, Landers KA, Bamman MM. High-resistance versus variable-resistance training in older adults. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(10):1759-64.
 20. Igwebuike A, Irving BA, Bigelow ML, Short KR, McConnell JP, Nair KS. Lack of dehydroepiandrosterone effect on a combined endurance and resistance exercise program in postmenopausal women. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2008;93(2):534-8.
 21. Kukuljan S, Nowson CA, Sanders K, Daly RM. Effects of resistance exercise and fortified milk on skeletal muscle mass, muscle size, and functional performance in middle-aged and older men: an 18-mo randomized controlled trial. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2009;107(6):1864-73.
 22. Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Selig S. The effect of resistance training on functional capacity and quality of life in individuals with high and low numbers of metabolic risk factors. *Diabetes care*. 2007;30(9):2205-10.
 23. Levinger I, Goodman C, Matthews V, Hare DL, Jerums G, Garnham A, Selig S. BDNF, metabolic risk factors, and resistance training in middle-aged individuals. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(3):535-41.
 24. Liu CK, Leng X, Hsu FC, Kritchevsky SB, Ding J, Earnest CP, Ferrucci L, Goodpaster BH, Guralnik JM, Lenchik L, Pahor M, Fielding RA. The impact of sarcopenia on a physical activity intervention: the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study (LIFE-P). *The journal of nutrition, health & aging*. 2014;18(1):59-64.
 25. Maddalozzo, Gianni F. Effects of two resistance training protocols on insulin-like growth factors, muscle strength and bone mass in older adults. Oregon State University. 1998;
 26. Morse CI, Thom JM, Mian OS, Birch KM, Narici MV. Gastrocnemius specific force is increased in elderly males following a 12-month physical training programme. *European journal of applied physiology*. 2007;100(5):563-70.

27. Reid KF, Callahan DM, Carabello RJ, Phillips EM, Frontera WR, Fielding RA. Lower extremity power training in elderly subjects with mobility limitations: a randomized controlled trial. *Aging clinical and experimental research*. 2008;20(4):337-43.
28. Rydwick E, Lammes E, Frändin K, Akner G. Effects of a physical and nutritional intervention program for frail elderly people over age 75. A randomized controlled pilot treatment trial. *Aging clinical and experimental research*. 2008;20(2):159-70.
29. SEFIP. Kemmler W, von Stengel S, Engelke K, Häberle L, Mayhew JL, Kalender WA. Exercise, body composition, and functional ability: a randomized controlled trial. *American journal of preventive medicine*. 2010;38(3):279-87.
30. Sink KM, Espeland MA, Castro CM, Church T, Cohen R, Dodson JA, Guralnik J, Hendrie HC, Jennings J, Katula J, Lopez OL, McDermott MM, Pahor M, Reid KF, Rushing J, Verghese J, Rapp S, Williamson JD, LIFE Study Investigators. Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults: The LIFE Randomized Trial. *JAMA*. 2015;314(8):781-90.
31. Stewart KJ, Bacher AC, Turner KL, Fleg JL, Hees PS, Shapiro EP, Tayback M, Ouyang P. Effect of exercise on blood pressure in older persons: a randomized controlled trial. *Archives of internal medicine*. 2005;165(7):756-62.
32. Suetta C, Andersen JL, Dalgas U, Berget J, Koskinen S, Aagaard P, Magnusson SP, Kjaer M. Resistance training induces qualitative changes in muscle morphology, muscle architecture, and muscle function in elderly postoperative patients. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md. : 1985). 2008;105(1):180-6.
33. Teixeira PJ, Going SB, Houtkooper LB, Metcalfe LL, Blew RM, Flint-Wagner HG, Cussler EC, Sardinha LB, Lohman TG. Resistance training in postmenopausal women with and without hormone therapy. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(4):555-62.
34. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Kallas HE, Lowenthal DT. Improved cardiorespiratory endurance following 6 months of resistance exercise in elderly men and women. *Archives of internal medicine*. 2002;162(6):673-8.
35. Yamada M, Nishiguchi S, Fukutani N, Aoyama T, Arai H. Mail-Based Intervention for Sarcopenia Prevention Increased Anabolic Hormone and Skeletal Muscle Mass in Community-Dwelling Japanese Older Adults: The INE (Intervention by Nutrition and Exercise) Study. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2015;16(8):654-60.
36. Abreu EL, Cheng AL, Kelly PJ, Chertoff K, Brotto L, Griffith E, Kinder G, Uridge T, Zachow R, Brotto M. Skeletal muscle troponin as a novel biomarker to enhance assessment of the impact of strength training on fall prevention in the older adults. *Nursing research*. 2014;63(2):75-82.
37. Andrews RD, MacLean DA, Riechman SE. Protein intake for skeletal muscle hypertrophy with resistance training in seniors. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2006;16(4):362-72.
38. Bamman MM, Hill VJ, Adams GR, Haddad F, Wetzstein CJ, Gower BA, Ahmed A, Hunter GR. Gender differences in resistance-training-induced myofiber hypertrophy among older adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2003;58(2):108-16.
39. Campbell WW, Crim MC, Young VR, Joseph LJ, Evans WJ. Effects of resistance training and dietary protein intake on protein metabolism in older adults. *The American journal of physiology*. 1995;268(6 Pt 1):E1143-53.

40. Campbell WW, Barton ML, Cyr-Campbell D, Davey SL, Beard JL, Parise G, Evans WJ. Effects of an omnivorous diet compared with a lactoovovegetarian diet on resistance-training-induced changes in body composition and skeletal muscle in older men. *The American journal of clinical nutrition*. 1999;70(6):1032-9.
41. Candow DG, Chilibeck PD, Facci M, Abeysekara S, Zello GA. Protein supplementation before and after resistance training in older men. *European journal of applied physiology*. 2006;97(5):548-56.
42. Chrusch MJ, Chilibeck PD, Chad KE, Davison KS, Burke DG. Creatine supplementation combined with resistance training in older men. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(12):2111-7.
43. Delmonico MJ, Ferrell RE, Meerasahib A, Martel GF, Roth SM, Kostek MC, Hurley BF. Blood pressure response to strength training may be influenced by angiotensinogen A-20C and angiotensin II type I receptor A1166C genotypes in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(2):204-10.
44. Galvão D, Taaffe D.. Does sex affect the muscle strength and regional lean tissue mass response to resistance training in older adults?. *International Journal of Sport and Health Science*. 2006;
45. Galvão DA, Taaffe DR. Resistance exercise dosage in older adults: single- versus multiset effects on physical performance and body composition. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005;53(12):2090-7.
46. Goulet ED, Mélançon MO, Dionne IJ, Aubertin-Leheudre M, Aubertin Leheudre M. No sustained effect of aerobic or resistance training on insulin sensitivity in nonobese, healthy older women. *Journal of aging and physical activity*. 2005;13(3):314-26.
47. Hartman MJ, Fields DA, Byrne NM, Hunter GR. Resistance training improves metabolic economy during functional tasks in older adults. *Journal of strength and conditioning research*. 2007;21(1):91-5.
48. Hunter GR, Wetzstein CJ, Fields DA, Brown A, Bamman MM. Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2000;89(3):977-84.
49. Hunter GR, Bryan DR, Wetzstein CJ, Zuckerman PA, Bamman MM. Resistance training and intra-abdominal adipose tissue in older men and women. *Medicine and science in sports and exercise*. 2002;34(6):1023-8.
50. Hurlbut DE, Lott ME, Ryan AS, Ferrell RE, Roth SM, Ivey FM, Martel GF, Lemmer JT, Fleg JL, Hurley BF. Does age, sex, or ACE genotype affect glucose and insulin responses to strength training?. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2002;92(2):643-50.
51. Iglay HB, Thyfault JP, Apolzan JW, Campbell WW. Resistance training and dietary protein: effects on glucose tolerance and contents of skeletal muscle insulin signaling proteins in older persons. *The American journal of clinical nutrition*. 2007;85(4):1005-13.
52. Kitamura I, Takeshima N, Tokudome M, Yamanouchi K, Oshida Y, Sato Y.. Effects of aerobic and resistance exercise training on insulin action in the elderly. *Geriatrics & Gerontology International*. 2003;3(Issue 1):50-55.
53. Lemmer JT, Martel GF, Hurlbut DE, Hurley BF. Age and sex differentially affect regional changes in one repetition maximum strength. *Journal of strength and conditioning research*. 2007;21(3):731-7.

54. Lemmer JT, Ivey FM, Ryan AS, Martel GF, Hurlbut DE, Metter JE, Fozard JL, Fleg JL, Hurley BF. Effect of strength training on resting metabolic rate and physical activity: age and gender comparisons. *Medicine and science in sports and exercise*. 2001;33(4):532-41.
55. Lott M, Hurlbut D, Ryan A, Lemmer J, Ivey F, Zeidman J, Fleg J, Fozard J, H BF.. Gender differences in glucose and insulin response to strength training in 65- to 75-year-olds. *Clinical Exercise Physiology*. 2001;3:220-228.
56. Manini T, Marko M, VanArnam T, Cook S, Fernhall B, Burke J, Ploutz-Snyder L. Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2007;62(6):616-23.
57. Miller JP, Pratley RE, Goldberg AP, Gordon P, Rubin M, Treuth MS, Ryan AS, Hurley BF. Strength training increases insulin action in healthy 50- to 65-yr-old men. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 1994;77(3):1122-7.
58. Murray-Kolb LE, Beard JL, Joseph LJ, Davey SL, Evans WJ, Campbell WW. Resistance training affects iron status in older men and women. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2001;11(3):287-98.
59. Pratley R, Nicklas B, Rubin M, Miller J, Smith A, Smith M, Hurley B, Goldberg A. Strength training increases resting metabolic rate and norepinephrine levels in healthy 50- to 65-yr-old men. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 1994;76(1):133-7.
60. Reynolds TH, Supiano MA, Dengel DR. Regional differences in glucose clearance: effects of insulin and resistance training on arm and leg glucose clearance in older hypertensive individuals. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 2007;102(3):985-91.
61. Riechman SE, Andrews RD, Maclean DA, Sheather S. Statins and dietary and serum cholesterol are associated with increased lean mass following resistance training. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2007;62(10):1164-71.
62. Roth SM, Ivey FM, Martel GF, Lemmer JT, Hurlbut DE, Siegel EL, Metter EJ, Fleg JL, Fozard JL, Kostek MC, Wernick DM, Hurley BF. Muscle size responses to strength training in young and older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001;49(11):1428-33.
63. Ryan AS, Pratley RE, Elahi D, Goldberg AP. Resistive training increases fat-free mass and maintains RMR despite weight loss in postmenopausal women. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 1995;79(3):818-23.
64. Tarnopolsky M, Zimmer A, Paikin J, Safdar A, Aboud A, Pearce E, Roy B, Doherty T. Creatine monohydrate and conjugated linoleic acid improve strength and body composition following resistance exercise in older adults. *PloS one*. 2007;2(10):e991.
65. Treuth MS, Hunter GR, Kekes-Szabo T, Weinsier RL, Goran MI, Berland L. Reduction in intra-abdominal adipose tissue after strength training in older women. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 1995;78(4):1425-31.
66. Treuth MS, Ryan AS, Pratley RE, Rubin MA, Miller JP, Nicklas BJ, Sorkin J, Harman SM, Goldberg AP, Hurley BF. Effects of strength training on total and regional body composition in older men. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*. 1994;77(2):614-20.
67. Yarasheski KE, Pak-Loduca J, Hasten DL, Obert KA, Brown MB, Sinacore DR. Resistance exercise training increases mixed muscle protein synthesis rate in frail women and men ≥ 76 yr old. *The American journal of physiology*. 1999;277(1 Pt 1):E118-25.
68. Gautschi OP, Stienen MN, Corniola MV, Joswig H, Schaller K, Hildebrandt G, Smoll NR. Assessment of the Minimum Clinically Important Difference in the Timed Up and Go Test After Surgery for Lumbar Degenerative Disc Disease. *Neurosurgery*. 2017 Mar 1;80(3):380-385

69. Beninato, M., Gill-Body, K. M., Salles, S., Stark, P. C., Black-Schaffer, R. M., & Stein, J. (2006). Determination of the Minimal Clinically Important Difference in the FIM Instrument in Patients With Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(1), 32–39.

ANEXO 1: ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

- #1 sarcopen*
- #2 muscle wasting"
- #3 frail*
- #4 prefrail*
- #5 strength*
- #6 cache*
- #7 fried*
- #8 performance*
- #9 functional*
- #10 mobility*
- #11 falls
- #12 handgrip
- #13 #3 OR #4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12
- #14 muscle*
- #15 muscular*
- #16 "skeletal-muscle"
- #17 #14 OR #15 OR #16
- #18 #13 AND #17
- #19 #1 OR #2 OR #18
- #20 elderly*
- #21 elders
- #22 aging
- #23 ageing
- #24 aged
- #25 "older adult"
- #26 "older adults"
- #27 "older person"
- #28 "older persons"
- #29 "older people"
- #30 "community-dwelling"
- #31 "community dwelling"
- #32 frail*
- #33 psychogeriatr*
- #34 "psycho-geriatrics"
- #35 geriatr*
- #36 #20 OR #21 OR #22 OR #23 OR #24 OR #25 OR #26 OR #27 OR #28 OR #29 OR #30 OR #31 OR #32 OR #33 OR #34 OR #35
- #37 #19 AND #36
- #38 strength*
- #39 endurance*

#40 resistance*
#41 weight*
#42 power*
#43 #38 OR #39 OR #40 OR #41 OR #42
#44 train*
#45 exercise*
#46 #44 OR #45
#47 #43 AND #46
#48 #37 OR #47