

Beneficios del ejercicio en el envejecimiento y patologías asociadas.

Benefits of exercise in aging and associated pathologies.

Dr. Ignacio Montealegre Lobo¹

1 Médico General, Universidad de Ciencias Médicas, San José Costa Rica.

Contacto: montealegreli@ucimed.com

Resumen

La incorporación de actividad física a la vida del individuo representa una ganancia para su salud. El garantizar que la población adulta mayor se ejercite genera el aumento en el flujo sanguíneo cerebral, la producción factores tróficos encargados en mediar procesos como la plasticidad y la neurogénesis, el aumento en la sensibilidad a la insulina, la disminución en la rigidez arterial y además como tratamiento no farmacológico de enfermedades crónicas que como parte de una fisiología del envejecimiento, la comorbilidad estará aumentada. Esta revisión pretende evidenciar esa estrecha relación entre ejercicio y bienestar en el adulto mayor.

Palabras clave:

Estilos de vida, prevención primaria, deterioro cognitivo, rigidez arterial, enfermedad crónica.

Abstract

The incorporation of physical activity into the individual's life represents a gain for their health. Ensuring that the eldest adult population is exercised leads to increased brain blood flow, production of drug factors responsible for mediating processes such as plasticity and neurogenesis, increased insulin sensitivity, decreased arterial stiffness and also as a non-pharmacological treatment of chronic diseases that as part of an aging physiology , the comorbidity will be increased. This review is intended to highlight this close relationship between exercise and well-being in the older adult.

Recibido: 29/oct/2020

Aceptado: 15/nov/2020

Publicado: 15/dic/2020



Keywords:

Lifestyles, primary prevention, Cognitive impairment, arterial stiffness, chronic diseases

Introducción

La población adulta mayor presenta altos índices de sedentarismo, lo que compromete su función cardiovascular, la cognición, la actividad muscular, condiciones que per se son cambiantes como parte de la fisiología de este grupo etario (1)(2). Adicionalmente, ocurre una disminución de la capacidad funcional, el consumo de oxígeno y también la fuerza muscular (3), produciendo una predisposición a limitar en tiempo y en calidad, el ejercicio aeróbico como de resistencia. Sin embargo, no debería de convertirse en una limitante. La evidencia científica fundamenta la necesidad de realizar actividad física inclusive aunque sea mínima; por lo tanto, el hábito de hacer ejercicio físico periódicamente como parte de un envejecimiento saludable logra disminuir la mortalidad, la incidencia de enfermedades y la dependencia que estos patógenos puedan ocasionar (1)(4)(5).

Se entiende como ejercicio a la actividad física repetitiva, sincronizada, cuyo inicio y continuidad buscan un propósito claro (6), involucrando patrones característicos de entrenamiento que su correcta realización depende de la activación de vías metabólicas específicas que se relacionan con la duración o el tipo de ejercicio en respuesta a la cantidad de respiración celular que se origine (7). El ejercicio aeróbico atenúa los factores de riesgos cardiovasculares, mientras tanto el ejercicio de resistencia modifica la morfología muscular generando beneficios inclusive en el metabolismo de carbohidratos (8). Las guías actuales recomiendan realizar 150 minutos de ejercicio aeróbico de moderada intensidad o 75 minutos de ejercicio aeróbico de severa intensidad adicionando entre 8 a 10 ejercicios de resistencia que involucre la mayor cantidad de grupos musculares con una frecuencia de 8 a 12 repeticiones por semana sin efectuarse en días consecutivos (5) ya que la combinación de ambas actividades se traduce en mayores beneficios (9).

El envejecimiento de un individuo se vuelve un reto, dada la complejidad y la heterogeneidad que acompañan este proceso. Es prácticamente obligatorio indagar y garantizar que haya espacios de actividad física que sean individualizadas en respuestas a la funcionalidad de la persona y teniendo como resultado, una mejor calidad de vida (7). Para efectos de esta revisión, se describieron los beneficios del ejercicio en diferentes esferas.

A nivel de Sistema Nervioso

La evidencia respalda que el ejercicio físico mantiene la función cognitiva, inclusive previene trastornos neurocognitivos menores así como de mayores, y esto se explica por un aumento en el flujo sanguíneo local, una aumento en la tasa de excreción de metabolitos o disminuyendo la resistencia a la insulina o mejorando la función endotelial (10) (11). También se obtiene una mejor consolidación en la memoria espacial, esto en relación con el aumento de volumen del hipocampo producto de la actividad muscular (12). El ejercicio promueve la producción de factores de crecimiento como por ejemplo el Factor Neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) que se expresa altamente en regiones cerebrales como en hipocampo y el hipotálamo, teniendo una implicación positiva en la formación de potenciales de larga duración, favoreciendo el almacenamiento de la memoria (11). Otro factor conocido es el Factor de crecimiento similar a la Insulina tipo 1 (IGF-1) que en conjunto con el BDNF están implicados en procesos de plasticidad y neurogénesis (12)(13) logrando retrasar la aparición de síntomas que son dependientes de la edad.

Particularmente llama la atención que exista una relación entre la alta actividad física en las primeras décadas de vida con la disminución de la probabilidad de desarrollar un trastorno neurocognitivo menor e inclusive dicha relación se observa en paciente adultos mayores que optan por rutinas de ejercicio físico aún en etapas tardías de su vida. Adicionalmente se agrega un beneficio adicional si se logra incorporar en las actividades diarias sesiones de estimulación cognitiva (13)(10).

En pacientes que presenten trastornos neurocognitivos se obtienen resultados favorables en la memoria de trabajo e inclusive en el lenguaje, posterior a rutinas de ejercicio aeróbico. El ejercicio induce la liberación de neurotransmisores como noradrenalina y serotonina que además de influir en la plasticidad cerebral puede repercutir positivamente en los síntomas conductuales propios de la enfermedad (14)(15). En otras enfermedades neurodegenerativas como en la Enfermedad de Parkinson, las rutinas de ejercicio aeróbico de 16 semanas de duración lograron evidenciar mejorías en el lenguaje del paciente y la función ejecutiva de "tarea única" sin lograr el mismo objetivo para "tareas duales" (16).

El ejercicio físico también tiene un impacto positivo en el manejo del Trastorno Depresivo Mayor, ya que disminuye las manifestaciones de la enfermedad, mejora la calidad de sueño y además tiene una participación activa la regulación del sistema nerviosos autónomo (17). Vale la pena mencionar que el incorporar otras formas de actividad como pilates, que ocasiona aumento en los niveles de serotonina, se puede también tener un impacto positivo en la salud mental de las personas disminuyendo sintomatología depresiva y ansiosa (18).

A nivel de Sistema Cardiovascular

El mejoramiento en la atención de patologías agudas y crónicas de origen cardiovascular se acompaña de un aumento en la esperanza de vida del individuo. Por lo tanto, se debe establecer el uso de estrategias farmacológicas y no farmacológicas como parte del manejo clínico (19). Realizar ejercicio aeróbico regularmente genera una disminución en la rigidez arterial en comparación con sujetos que sean sedentarios, lo que preserva la función vascular del endotelio junto a sus propiedades vasodilatadoras (3). También se registra una disminución en la presión arterial (PA) y dicha disminución es independiente de un diagnóstico de Hipertensión Arterial de por medio. Ese cambio en la presión se acompaña de una disminución del colesterol en vasos sanguíneos, el aumento en la sensibilidad de la insulina y en el consumo de oxígeno (20).

En adultos mayores hipertensos, al comparar la cifras de PA en reposo ya sea por ejercicios de resistencia o ejercicios aeróbico, los pacientes que tuvieron aproximadamente 36 sesiones de entrenamiento anaeróbico en 12 semanas presentaron una mayor disminución de la PA en su estado basal de predominio nocturno, lo que además se relacionó con una mejor calidad de sueño. El mecanismo de dicho suceso no está claro hasta la fecha (21). Por otro lado, en pacientes que por diferentes condiciones (insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria) son sometidos a programas de rehabilitación cardíaca, obtienen un aumento en el consumo de oxígeno, aunque se encuentren en un estadio New York Heart Association (NYHA) estadio 2 o 3 o con una Fracción de Eyección (FE) menor del 40%. Además ocurre una regulación a nivel neuroendocrina manteniendo en niveles constantes las concentraciones como la vasopresina o la aldosterona y además disminuyendo las concentraciones de Noradrenalina (22), generando un beneficio adicional al gasto cardíaco.

A nivel de Sistema Renal

La incorporación a la cotidianidad de ejercicio físico presenta un beneficio a nivel renal, que se fundamenta en la disminución del impacto que presentan enfermedades crónicas como diabetes e hipertensión, que su evolución natural impacta en la funcionalidad renal que adicionado a los cambios fisiológicos en el riñón como glomeruloesclerosis o disminución de la Tasa de Filtración Glomerular, comprometen la calidad de vida del paciente. Un estudio en ratones que fueron sometidos a actividad física evidenció la disminución de marcadores inflamatorios que se relacionan a lesión vascular y además se podría considerar una menor alteración anatómica de estructuras claves en la función renal y por lo tanto la disminución de parámetros de laboratorio como la creatinina sérica o nitrógeno ureico (23).

Pacientes con Enfermedad Renal Crónica que serán sometidos a diálisis, se les recomienda la implementación en cambios en estilos de vida que garanticen tener una mayor actividad física. En un estudio se valoró el impacto del ejercicio físico en este tipo de pacientes y luego de 6 meses se comprobó que los pacientes tenían una mejor función cognitiva preservando sus funciones mentales superiores y además otro beneficio que se obtiene es el aumento en la masa muscular (24)(25)(26). Por otra parte, pacientes con Enfermedad Renal Crónica que no se sometieron a diálisis pero sí a una régimen de 12 días y realizando ejercicio aeróbico moderado obtuvieron una mejoría en su condición cardiovascular, una estabilidad de su función endotelial y la mejoría en la función microvascular sin traducir esto a una disminución de la rigidez endotelial (27).

A nivel de Sistema inmunológico

El envejecimiento se caracteriza por cambios a nivel inmunológico conocidos como Inmunosenescencia que incluye un aumento en la secreción de citoquinas proinflamatorias como por ejemplo el Factor de Necrosis tumoral Alfa (TNF- α) y la interleukina 6 (IL-6) y además la elevación de proteínas de fase aguda como la Proteína C- Reactiva, condiciones que se asocian a daño tisular. La gran medida de los cambios asociados a la edad se relacionan con el aumento de sustancias inflamatorias mencionadas anteriormente, que ponen al adulto mayor en una posición más vulnerable ante noxas, inclusive cáncer, el realizar 150 minutos de ejercicio aeróbico a la semana genera una protección ante dicha condición, y además se obtiene una respuesta inmunológica a vacunaciones (27)(28)(29).

Es claro que una respuesta inmunológica adaptativa o innata se deteriora con el envejecimiento, la alteración en las concentraciones de Linfocitos B como en Linfocitos T justifican la predisposición a enfermedades producto de esa inflamación crónica produciendo una morbimortalidad elevada. Por lo tanto, dar por un hecho que el músculo esquelético tiene funciones endocrinas no es incorrecto ya que si se compara la actividad inmunológica de adultos mayores sedentarios versus adultos mayores que son físicamente activos se evidencia cómo a partir de la regulación musculo- esquelética incluyendo la liberación de catecolaminas durante el ejercicio, los parámetros de inflamación disminuyen, la funcionalidad de un neutrófilo se conserva y la activación de órganos como el Timo aumenta (29)(30). De igual forma se ha evidenciado que la Inmunoglobina

A la cual está relacionada con la activación de mecanismos protectores ante patógeno, tras realizar sesiones de ejercicio aeróbico como hidrogimnasia se logra obtener aumentos en sus concentraciones e inclusive se obtiene que la velocidad en que disminuye (asociado a un procedimiento fisiológico del envejecimiento) se desacelere, esta relación es exponencial en el tiempo que se realice dicha actividad (31).

A nivel de Sistema Endocrino

Ante el aumento en la obesidad, malos hábitos alimenticios e inactividad física, la Diabetes Mellitus tiene una prevalencia elevada en dicho grupo etario. No se puede dejar de mencionar la relación entre el aumento de la grasa visceral y la producción de citoquinas proinflamatorias ocasionando una disminución a la sensibilidad de la insulina. Un estudio comprobó que el entrenamiento aeróbico por 16 semanas logró un aumento en los receptores GLUT4 a nivel muscular; y por lo tanto, se puede relacionar con una mayor utilización de la glucosa como fuente energética (32) disminuyendo las concentraciones de la misma a nivel de líquido extracelular en pacientes que presenta hiperglucemia.

En el caso de realizar ejercicios de resistencia, la Asociación Americana de Diabetes recomienda realizar de 8 a 10 ejercicios que contengan 10 a 15 repeticiones al día preferiblemente cada 48 horas, tanto para ejercicios Aeróbicos como de resistencia se recomienda un inicio gradual de los mismos con el fin de evitar lesiones o traumatismos (33).

A nivel de Manejo de la Fragilidad

La fragilidad es un síndrome de debilidad, de inactividad física que afecta la reserva funcional del individuo y por lo tanto se convierte en una persona vulnerable y sobre todo con altas posibilidades de estar en una situación de dependencia (34) (35). Una opción para el manejo de este síndrome equivale a la implementación de rutinas de ejercicio. Se ha comprobado que el ejercicio aeróbico de 12 días de duración en un cicloergómetro aumentó el consumo de oxígeno y también la masa muscular teniendo un impacto positivo para el paciente. La incorporación de ejercicios de resistencia o inclusive la combinación de ambas formas de actividad conllevan a un aumento en la velocidad de caminar hasta por un período de 6 meses. La principal queja de este grupo de pacientes ante la realización de estos ejercicios estaba relacionada con las molestias musculoesqueléticas sin significar un mayor riesgo (34)

A nivel de prevención de Caídas

Practicar ejercicios de resistencia busca preservar la masa y la fuerza muscular. Dependiendo de la velocidad y la intensidad del ejercicio anaeróbico la capacidad de generar energía de un grupo muscular puede aumentar, inclusive también su movilidad, obteniendo una menor predisposición a sufrir una caída (20). Se recomienda la combinación de ejercicio aeróbico, de resistencia de balance, y de flexibilidad para encontrar un mayor beneficio (2). Sumado a esto, la ejecución de ejercicios que mejoren el balance corporal como el Tai Chi, pueden disminuir la posibilidad de sufrir un evento traumático, teniendo una menor incidencia de riesgo a los pacientes que no se encuentran en condición de fragilidad (36)(37).

En cambio, con respecto a la prevención de caídas en pacientes internados en residencias de larga estancia y con Demencia, se evidenció que por sus comorbilidades presentan mayores posibilidades de caerse al realizar ejercicio físico, por lo tanto se pone en evidencia la premisa de individualizar cada uno de los ejercicios para adecuarse a las posibilidades cognitivas y físicas del paciente sin representar un mayor riesgo (38).

A nivel de Hospitalización

En el contexto hospitalario, efectuar intervenciones que produzcan actividad física en los adultos mayores hospitalizados es una estrategia efectiva para aumentar la funcionalidad de un paciente, siempre y cuando se encuentre en condición estable y que la movilización no se traduzca en un riesgo para elevar la mortalidad o patologías adicionales. Los pacientes que fueron sometidos a un esquema de actividad física presentaron un mejor desempeño en las funciones ejecutivas y en la fluencia del lenguaje sin tener un mayor riesgo de caídas en comparación al grupo control. Sin embargo, no se obtuvo ningún cambio en la incidencia de delirium que acompaña un ambiente hospitalario (39).

Conclusión

Se convierte indispensable una valoración integral de todo adulto mayor para garantizar la inclusión individualizada de ejercicios aeróbicos como de resistencia, para mejorar la calidad de vida del individuo (4)(2) y por lo tanto de su núcleo familiar. También se hace necesario establecer canales de comunicación que garanticen un mensaje claro y conciso a cada grupo etario sobre la importancia de incorporar la actividad física como parte de la cotidianidad.

Referencias bibliográficas

1. Galloza J, Castillo B, Micheo W. *Benefits of Exercise in the Older Population. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2017;28(4):659–69. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2017.06.001>*
2. Marzetti E, Calvani R, Tosato M, Cesari M, Di Bari M, Cherubini A, et al. *Physical activity and exercise as countermeasures to physical frailty and sarcopenia. Aging Clin Exp Res. 2017;29(1):35–42.*
3. Training AE, Men H. *HHS Public Access. 2020;597(19):4901–14.*
4. Mora JC, Valencia WM. *Exercise and Older Adults. Clin Geriatr Med [Internet]. 2018;34(1):145–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>*
5. Lee P, Jackson E, Richardson C. *Exercise Prescriptions in Older Adults - American Family Physician. Am Fam Physician [Internet]. 2017;95(7):425–32. Available from: www.aafp.org/afp%0Ahttp://www.aafp.org/afp/2017/0401/p425.html*
6. Dasso NA. *How is exercise different from physical activity? A concept analysis. Nurs Forum. 2019;54(1):45–52.*
7. El-kader SMA, Al-shreef FM, Al-jiffri OH. *Impact of aerobic exercise versus resisted exercise on endothelial activation markers and inflammatory cytokines among elderly. 2019;19(4).*
8. Shiotsu Y, Watanabe Y, Tujii S, Yanagita M. *Effect of exercise order of combined aerobic and resistance training on arterial stiffness in older men. Exp Gerontol. 2018;111(May):27–34.*
9. Timmons JF, Minnock D, Hone M, Cogan KE, Murphy JC, Egan B. *Comparison of time-matched aerobic, resistance, or concurrent exercise training in older adults. Vol. 28, Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. 2018. 2272–2283 p.*
10. Pereira T, Cipriano I, Costa T, Saraiva M, Martins A. *Exercise, ageing and cognitive function - Effects of a personalized physical exercise program in the cognitive function of older adults. Physiol Behav [Internet]. 2019;202(January 2019):8–13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.01.018>*
11. Wang R, Holsinger RMD. *Exercise-induced brain-derived neurotrophic factor expression : Therapeutic implications for Alzheimer ' s dementia. Ageing Res Rev [Internet]. 2020;48(October 2018):109–21. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.10.002>*
12. Cassilhas RC, Tufik S, De Mello MT. *Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. Cell Mol Life Sci. 2016;73(5):975–83.*
13. de Asteasu MLS, Martínez-Velilla N, Zambom-Ferraresi F, Casas-Herrero Á, Izquierdo M. *Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. Ageing Res Rev [Internet]. 2017;37(2017):117–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2017.05.007>*
14. Law C, Mh F, Ck R, Yc M. *Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia : a systematic review. J Physiother [Internet]. 2020;66(1):9–18. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.11.014>*
15. Jia R, Liang J, Xu Y, Wang Y. *Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with Alzheimer disease : a meta-analysis. 2019;1–14.*
16. Altmann LJP, Stegemöller E, Hazamy AA, Wilson JP, Bowers D, Okun MS, et al. *Aerobic Exercise Improves Mood, Cog-*

- tion, and Language Function in Parkinson's Disease: Results of a Controlled Study. *J Int Neuropsychol Soc.* 2016;22(9):878–89.
17. Murri MB, Ekkekakis P, Menchetti M, Neviani F, Trevisani F, Tedeschi S, et al. Physical exercise for late-life depression: Effects on symptom dimensions and time course. *J Affect Disord.* 2018;230(December 2017):65–70.
 18. Fleming KM, Herring MP. The effects of pilates on mental health outcomes: A meta-analysis of controlled trials. *Complement Ther Med.* 2018;37(February 2018):80–95.
 19. Antonicelli R, Spazzafumo L, Scalvini S, Olivieri F, Matassini MV, Parati G, et al. Exercise: A “new drug” for elderly patients with chronic heart failure. *Aging (Albany NY).* 2016;8(5):860–72.
 20. Venturelli M, Cè E, Limonta E, Schena F, Caimi B, Carugo S, et al. Effects of endurance , circuit , and relaxing training on cardiovascular risk factors in hypertensive elderly patients. 2015;
 21. Bertani RF, Campos GO, Persequin DM, Bonardi JT, Ferriolli E, Moriguti JC, et al. Resistance exercise training is more effective than interval aerobic training in reducing blood pressure during sleep in hypertensive elderly patients. *J Strength Cond Res.* 2018;32(7):2085–90.
 22. Fleg JL. Exercise Therapy for Older Heart Failure Patients. *Heart Fail Clin [Internet].* 2017;13(3):607–17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hfc.2017.02.012>
 23. Bao C, Yang Z, Li Q, Cai Q, Li H, Shu B. Aerobic Endurance Exercise Ameliorates Renal Vascular Sclerosis in Aged Mice by Regulating PI3K/AKT/mTOR Signaling Pathway. *DNA Cell Biol.* 2020;39(2):310–20.
 24. Simpson RJ, Lowder TW, Spielmann G, Bigley AB, LaVoy EC, Kunz H. Exercise and the aging immune system. *Ageing Res Rev [Internet].* 2012;11(3):404–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2012.03.003>
 25. Greco A, Paroni G, Seripa D, Addante F, Dagostino MP, Aucella F. Frailty, disability and physical exercise in the aging process and in chronic kidney disease. *Kidney Blood Press Res.* 2014;39(2–3):164–8.
 26. Musso CG, Jauregui JR, Macías Núñez JF. Frailty phenotype and chronic kidney disease: a review of the literature. *Int Urol Nephrol.* 2015;47(11):1801–7.
 27. Kirkman DL, Ramick MG, Muth BJ, Stock JM, Pohlig RT, Townsend RR, et al. Effects of aerobic exercise on vascular function in nondialysis chronic kidney disease : a randomized controlled trial. 2020;(11):898–905.
 28. Sellami M, Gasmi M, Denham J, Hayes LD, Stratton D, Padulo J, et al. Effects of acute and chronic exercise on immunological parameters in the elderly aged: Can physical activity counteract the effects of aging? *Front Immunol.* 2018;9(OCT):1–17.
 29. Lord JM. Can physical activity ameliorate immunosenescence and thereby reduce age-related multi-morbidity? *Nat Rev Immunol [Internet].* Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41577-019-0177-9>
 30. Valdíglesias V, Sánchez-flores M, Maseda A, Lorenzo- L, Marcos-pérez D, López-cortón A, et al. Immune biomarkers in older adults : Role of physical activity Immune biomarkers in older adults : Role of physical activity. *J Toxicol Environ Heal Part A [Internet].* 2017;00(00):1–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/15287394.2017.1286898>
 31. Hall-lópez J, Ochoa-martínez P, Miranda AM, Teixeira B, Moncada-jiménez JA, Martín E. Efecto del ejercicio físico de hidrogimnasia sobre la concentración sérica de inmunoglobulina A en mujeres adultas mayores. 2015;32(3):272–7.
 32. Ferriolli E, Pinheiro F, Pessanha AS, Cristina J, Marchesi LS. Diabetes and Exercise in the Elderly. 2014;60:122–9.
 33. Nomura T, Kawae T, Kataoka H, Ikeda Y. Assessment of lower extremity muscle mass , muscle strength , and exercise therapy in elderly patients with diabetes mellitus. 2018;1–7.
 34. Liu CK, Fielding RA. Exercise as an Intervention for Frailty. *Clin Geriatr Med [Internet].* 2011;27(1):101–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2010.08.001>
 35. Michel JP, Cruz-Jentoft AJ, Cederholm T. Frailty, Exercise and Nutrition. *Clin Geriatr Med [Internet].* 2015;31(3):375–

87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cger.2015.04.006>

36. Donath L, van Dieën J, Faude O. Exercise-Based Fall Prevention in the Elderly: What About Agility? *Sport Med.* 2016;46(2):143–9.

37. Huang ZG, Feng YH, Li YH, Lv CS. *BMJ Open Systematic review and meta-analysis: Tai Chi for preventing falls in older adults.* *BMJ Open.* 2017;7(2):1–8.

38. Toots A, Wiklund R, Littbrand H, Nordin E, Nordström P, Lundin-Olsson L, et al. The Effects of Exercise on Falls in Older People With Dementia Living in Nursing Homes: A Randomized Controlled Trial. *J Am Med Dir Assoc [Internet].* 2019;20(7):835-842.e1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.10.009>

39. Valenzuela PL, Morales JS, Castillo-garcía A, Mayordomo-cava J, García-hermoso A, Izquierdo M, et al. Effects of exercise interventions on the functional status of acutely hospitalised older adults : A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev [Internet].* 2020;61(April):101076. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101076>