

## Efectos del tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello en adultos mayores sobre la capacidad aeróbica submáxima según nivel socioeconómico

### Effects of strength and flexibility treatment for forward head posture positioning in older adults on submaximal aerobic capacity according to socioeconomic level

Sebastián Andrés Astorga Verdugo, Soledad Patricia Gonzalez Silva, Aldo Rodrigo Martinez Araya, German Mauricio Rojas Cabezas, Reinaldo Antonio Saez Selaive; Guillermo Damian Campos Saavedra; Caroline Elizabeth Zamorano Sanchez

Universidad Autónoma de Chile (Chile)

**Resumen.** Objetivo: El propósito del estudio fue comparar la distancia recorrida a través de la prueba de 6 minutos en adultos mayores que tuvieron tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello con diferentes niveles socioeconómicos. Materiales y métodos: La investigación presenta un diseño experimental de dos grupos independientes no aleatorizado, basado en la evaluación de la prueba de 6 minutos posterior a 4 meses de tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello en adultos mayores. A un establecimiento asistían participantes catalogados como bajo nivel socioeconómico y en el otro establecimiento asistían participantes con un nivel socioeconómico alto. Los criterios de inclusión y exclusión: adultos mayores > 60 años, nivel bajo y alto socioeconómico, ángulo craneovertebral <50 grados. Los criterios de exclusión: sin patologías neurológicas, sistémicas, infecciosas y traumáticas. Resultados: El nivel socioeconómico no es una determinante en el efecto del tratamiento de fuerza de flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello en adultos mayores en relación con la capacidad submáxima ( $p < 0.05$ ). Conclusión: La condición previa de los participantes y la edad son determinantes más influyentes en el efecto del tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello en adultos mayores sobre la capacidad aeróbica submáxima. Además, la condición previa y la edad explican el 86.3 % de la variabilidad post tratamiento.

**Palabras claves:** postura, actividad motora, rehabilitación, terapia por ejercicio, medicina física y rehabilitación.

**Abstract.** Objective: The purpose of the study was to compare the distance traveled through the 6-minute test in older adults who had strength and flexibility treatment for the forward head posture positioning with different socioeconomic levels. Materials and methods: This investigation presents a non-randomized experimental design of two independent groups, based on the evaluation of the 6-minute test after 4 months of strength and flexibility treatment for forward head posture positioning in older adults. One establishment was attended by participants classified as low socioeconomic level and the other establishment was attended by participants with a high socioeconomic level. Inclusion and exclusion criteria: older adults > 60 years, low and high socioeconomic status, craniovertebral angle < 50 degrees. Exclusion criteria: without neurological, systemic, infectious and traumatic pathologies. Results: The socioeconomic level is not a determinant in the effect of the flexibility strength treatment for forward head posture positioning in older adults in relation to submaximal capacity ( $p < 0.05$ ). Conclusion: The previous condition of the participants and age are the most influential determinants in the effect of the strength and flexibility treatment for forward head posture positioning in older adults on submaximal aerobic capacity. In addition, the previous condition and age explain 86.3% of the post-treatment variability.

**Keywords:** posture, motor activity, rehabilitation, exercise therapy, physical and rehabilitation medicine.

---

Fecha recepción: 17-05-22. Fecha de aceptación: 18-10-22

Sebastián Andrés Astorga Verdugo  
sastorgav@uautonoma.cl

## Introducción

Se ha reportado que la interacción social en los adultos mayores ayuda en el bienestar social, emocional, cognitivo, psicológico y en la calidad de vida, que presentan como consecuencia una disminución en la actividad física, llevando a presentar incluso riesgos para la salud, como síntomas depresivos, fragilidad e incluso suicidio en la vejez (Lee et al 2021; Sim et al., 2021; Tang et al., 2021).

Sin embargo, existen algunas barreras logísticas que pueden influir en la efectiva participación social de los adultos mayores, desencadenando incluso depresión. Una de las barreras tiene relación con el nivel socioeconómico (Buckingham et al., 2021; Pires-Oliveira et al., 2015; Valentin et al., 2020).

Se ha reportado que las personas que tienen mejor nivel socioeconómico tienen mejores indicadores de salud

cardiovascular y en caso contrario, los adultos mayores que presentan bajos niveles socioeconómicos han demostrado aumento del dolor crónico, aumento del deterioro cognitivo, y el aumento del riesgo de caídas (Lee et al., 2021).

Se suma a estos indicadores, mayores tasas de hogares monoparentales sin padres, bajas tasas de educación superior, y bajas tasas de dueños de una vivienda (Jankovic, Mandic-Rajcevic, Davidovic, & Jankovic, 2021; Townsend, Chen, & Wuthrich, 2021).

Incluso se ha asociado que un bajo nivel socioeconómico se asocia con mayor riesgo de fractura por fragilidad. Se asoció incluso con un riesgo de mortalidad de un 24 % más alto después de una fractura de cadera en comparación con un individuo de alto nivel socioeconómico. Se asocia a menor densidad ósea, vejez,, índice de masa corporal bajo, exceso de alcohol, tabaquismo, artritis reumatoide, fracturas previas, uso de

glucocorticoides, inactividad física (Jankovic et al., 2021; Valentin et al., 2020).

La anteposición de cabeza y cuello es una alteración postural, en el cual, la cabeza y cuello quedan posicionada delante del tronco en el plano sagital. Esta postura genera que el centro de masa se desplace hacia delante, produciendo un aumento del peso de la cabeza, afectado por la fuerza de gravedad (Balthillaya et al., 2022). Con el tiempo, empiezan a ocurrir consecuencias clínicas como: contracturas suboccipitales, engrosamiento de ligamentos posteriores y alteraciones en la articulación atlanto-occipital, esto provoca un aumento de la extensión C1-C3 y una flexión C4-C7 (Astorga, Gonzalez, Rojas, & Martinez, 2019; Mahmoud, Hassan, Abdelmajeed, Moustafa, & Silva, 2019). Los adultos mayores frecuentemente adoptan posturas de anteposición de cabeza y cuello. Esta postura se ha transformado en una gran carga económica, se asocia principalmente a los movimientos repetitivos de la vida diaria y a las actividades laborales monótonas que se realizan en la actualidad. El uso de tecnología también se ha descrito como un factor de una postura incorrecta (Guirguis J, Michael Y, 2018).

En diversas investigaciones, se ha informado que el fortalecimiento de los retractores escapulares y de los flexores craneocervicales, y los ejercicios de estiramiento de la musculatura cervical posterior y pectorales ha sido efectivo para el tratamiento de la anteposición de cabeza y cuello (Mahmoud et al., 2019; Mora & Valencia, 2018).

Los adultos mayores que presentan anteposición de cabeza y cuello, han reportado cambios en la capacidad vital forzada, los volúmenes de reserva espiratoria e inspiratoria, disminución del volumen espiratorio forzado a 1 segundo (VEF 1), y en la tasa de flujo máximo, afectando su capacidad aeróbica submáxima (Koseki, Kakizaki, Hayashi, Nishida, & Itoh, 2019).

La prueba de 6 minutos tiene como objetivo evaluar la resistencia aeróbica en condiciones submáximas, la distancia recorrida durante el test de 6 minutos se correlaciona con el consumo máximo de oxígeno (Ferté et al., 2022). Tiene la ventaja de tener un gran rendimiento, relación costo-beneficio alta, y se encuentra estandarizada en Chile (Gutiérrez-Clavería et al., 2009).

El objetivo de la investigación fue comparar la distancia recorrida a través de la prueba de 6 minutos en adultos mayores que tuvieron tratamiento de fuerza y flexibilidad para anteposición de cabeza y cuello con diferentes niveles socioeconómicos.

## Materiales y métodos

Previo aprobación del comité de ética de la Universidad Católica de Murcia. Se realizó un estudio experimental de dos grupos independientes de adultos mayores. Ambos grupos de pertenecían a distintos niveles socioeconómicos. El grupo de adultos mayores con nivel socioeconómico bajo pertenecía al club del adulto mayor, (CAM) localizado en la ciudad de Talca, Chile, y grupo de

adultos mayores con nivel socioeconómico alto pertenecía a una clínica fisioterapéutica privada localizada en la ciudad de Talca, Chile.

A cada grupo se realizaron las evaluaciones del ángulo craneovertebral para determinar si presentaba anteposición de cabeza y cuello, y la prueba de 6 minutos para medir la resistencia aeróbica submáxima. Los participantes fueron evaluados en el 2019.

### Participantes

Para la recogida de datos se revisaron 142 fichas clínicas, de las cuales 88 cumplieron con los criterios de inclusión: adultos mayores > 60 años, nivel socioeconómico alto y bajo, ángulo craneovertebral <50 grados. Los criterios de exclusión: sin patologías neurológicas, reumatológicas, infecciosas y traumáticas.

Se realizó un convenio formal con dos entidades, el club del adulto mayor (CAM), donde asisten adultos mayores de nivel socioeconómico bajo, estos asisten regularmente a sesiones de terapia física grupal dos veces por semana, y un centro fisioterapéutico privado (clínica las Rastras), donde asisten pacientes de nivel socioeconómico alto, asisten de manera regular de lunes a viernes.

Cada grupo de adultos mayores constó de 44 participantes: Grupo nivel socioeconómico alto y grupo socioeconómico bajo.

### Nivel socioeconómico

Según la Asociación de investigadores de Mercado, publicada el año 2019, según la encuesta CASEN en Chile, la clasificación socioeconómica se divide en clase alta o grupo AB corresponde al 1.8 % de la población y perciben rentas promedio de 7.608 euros, la clase C1a, llamada clase media acomodada, representa el 6.0 % de los hogares y perciben rentas promedio 3.191 euros, la clase C1b representa el 6.3 % de los hogares y perciben rentas promedio de 2.197 euros, la clase C2 o clase media típica representa el 11.2 % de los hogares y perciben una renta promedio de 1.590 euros, la clase C3 representa el 24,7 % de los hogares y perciben una renta promedio de 1.063 euros, la clase D representa el 35.9 % de los hogares y perciben una renta promedio de 679 euros y la clase E representa el 14 % de los hogares y perciben una renta promedio de 383 euros.

En la investigación participaron de nivel socioeconómico alto, clasificados como Ab y los de nivel socioeconómico bajo, clasificados como D y E.

### Evaluaciones

#### Ángulo craneovertebral

Se consideró un ángulo craneovertebral normal > 50 grados y se consideró con anteposición de cabeza y cuello < 50 grados. El ángulo craneovertebral se evaluó a través de un análisis cinemático utilizando una cámara ubicada en el plano sagital, se utilizó una trípode de 265 cm de la

pared y se ajustó a la altura de los hombros.

El ángulo se midió trazando una línea desde el tragus auricular hasta el proceso espinoso de la vertebra C7 y se proyectó con un eje horizontal, dando como resultado el ángulo craneovertebral.

Para registrar el ángulo craneovertebral y evitar que el participante ajustara su postura, se le solicitó a los participantes que estuvieran sentados en una silla y realizaran tres repeticiones el movimiento de flexión y extensión cervical con los brazos cruzados apoyados en el tronco y se analizó la postura final después de 5 segundos finalizado el movimiento.

La evaluación se realizó al inicio y al final del tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello y fue realizada por el mismo evaluador.

#### *Test de marcha 6 minutos*

Evalúa el nivel submáximo de la capacidad funcional de los participantes, el objetivo es que el participante logrará caminar la mayor distancia en un periodo de tiempo de 6 minutos sobre una superficie plana. Se consideró la distancia recorrida (metros) (Gutiérrez-Clavería et al., 2009).

Para la realización de la prueba se estableció en un lugar techado, se consideró una línea de trayecto de 30 metros, marcando la línea de partida y llegada, además de marcar cada 3 metros.

El participante debió utilizar ropa adecuada, y cumplir con los requisitos y preparación de la prueba, el objetivo es que realizaran la caminata de manera rápida y que logre dar la máxima cantidad de vueltas en la zona marcada. Considerando la posibilidad de disminuir la velocidad, parar e incluso descansar si lo requiere. Se consideró un cambio significativo posterior al entrenamiento una distancia de caminata mayor a 35 metros.

La evaluación se realizó al inicio y posterior al tratamiento.

#### *Tratamiento para la anteposición de cabeza y cuello*

El programa de rehabilitación para ambos grupos de la investigación se realizó durante 3 meses, consistió en un entrenamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello. El impacto del entrenamiento ha sido demostrado en varias investigaciones (Karttunen, Kallinen, Physician, Peurala, & Häkkinen, 2015; Sheikhhoseini, Shahrbanian, Sayyadi, & O'Sullivan, 2018) y consistió en fortalecer los músculos largo del cuello y largo de la cabeza a nivel cervical y fortalecer el romboides de manera bilateral, y flexibilizar los músculos suboccipitales y los músculos pectorales.

Se realizaron dos sesiones semanales y la duración promedio de la sesión fue de 45 minutos.

## Resultados

La evaluación de la prueba de 6 minutos fue realizada el año 2019, incluyó a 88 participantes. El perfil general

de los participantes fue: mayormente mujeres, edad sobre 60 años con una media de 71 años, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Descripción de la muestra					
NSE	N	Sexo (%)		Edad (promedio)	DS
Alto NSE	44	Masculino	38	71	6,2
		Femenino	62		
Bajo NSE	44	Masculino	19	67	5,8
		Femenino	81		

NSE: Nivel socioeconómico

DS: desviación estándar

Tabla 2.

Relación nivel socioeconómico con el nivel educacional y con la actividad económica.

	Valor	gl.	Sig. (p < 0.05)
Chi-cuadrado de Pearson (nivel educacional)	6.325	4	0.176
Chi-cuadrado de Pearson (actividad económica)	1.793	3	0.616

Según la tabla 2, el nivel socioeconómico no se relaciona con el nivel educacional y no se relaciona con la actividad económica.

Tabla 3.

Nivel socioeconómico bajo vs alto (Condición pre y post tratamiento) Prueba t para igualdad de medias

	NSE alto (Distancia recorrida en mts.)	NSE bajo (Distancia recorrida en mts.)
Pre tratamiento	410	439
Post tratamiento	461	484

Mts: metros

NSE: nivel socioeconómico

Según la tabla 3, el nivel socioeconómico bajo recorrió 29 metros más que el nivel socioeconómico alto en la condición previo al tratamiento.

El nivel socioeconómico bajo recorrió 23 metros más que el grupo con nivel socioeconómico alto en la condición posterior al tratamiento.

Tabla 4.

Efectividad > 35 metros de cada grupo

Grupos	Mejoras > 35 metros
NSE bajo	52 %
NSE alto	38 %

NSE: nivel socioeconómico

Según la tabla 4, el 52 % de los participantes del grupo de nivel socioeconómico bajo aumentaron sobre 35 metros la capacidad submáxima de marcha versus el 38 % de los participantes del grupo de nivel socioeconómico alto.

Tabla 5.-

Regresión Modelo Aditivo

Modelo	R	R2	Error estándar
1	0.86	0.7	61
Modelo	Valor Beta	t	Sig. P < 0.05
Edad	0.10	1.76	0.81
Condición previa del participante	0.85	13	0.00
Nivel socioeconómico	-0.69	-1.1	0.26

Según la tabla 5, las variables pretratamiento, edad, y nivel socioeconómico explican el 86.3 % de la variabilidad

de post tratamiento. Siendo la edad y la condición previa del participante (condición inicial antes de ingresar a tratamiento) las variables más influyentes en el rendimiento post tratamiento. La condición previa del participante explica 7 veces más que la edad. El nivel socioeconómico no es una determinante.

## Discusión

El sedentarismo, es uno de los grandes problemas en la actualidad en diversos países, y se ha observado en países de bajo nivel socioeconómico existe mayor inactividad física que puede influir negativamente en distintos indicadores de salud (Lawrence et al., 2017; Gosselin et al., 2021; Medina et al., 2021).

El sedentarismo, es un factor modificable, que puede promover el envejecimiento saludable, se relaciona directamente con la edad y las condiciones crónicas de salud, disminuyendo potencialmente su capacidad cardiorrespiratoria, en especial, la submáxima (Compernelle et al., 2021). La postura también es un factor relevante en los adultos mayores, se caracterizan por poseer su centro de gravedad hacia delante, incrementando el riesgo de caídas y la depresión (Dehqan et al., 2021; Elabd et al., 2021; Kang et al., 2021).

En los resultados obtenidos en la investigación, la edad y la condición previa del participante desarrollaron un rol fundamental en los resultados obtenidos y fueron determinantes en el efecto del tratamiento, no siendo el nivel socioeconómico una determinante de la efectividad del tratamiento. Esto puede estar influenciado por el contexto local de los participantes, quienes deben realizar tareas diarias para lograr tener un ingreso económico, lo que manifiesta una condición de actividad física constante (Dawe et al., 2021; Giles et al., 2021; Schuch et al., 2021).

Entre los predictores de dolores asociados a la mala postura, se encuentra el sexo, el tiempo en determinada postura y el uso de dispositivos electrónicos y el estado de la salud mental (Fitzgibbon et al., 2021; Vitta et al., 2021). Al analizar la evidencia científica, se demuestra que los adultos mayores pasan más de 8 horas al día en conductas sedentarias, que afecta incluso la salud ósea, pero al analizar nuestros resultados podemos afirmar que los resultados en la capacidad aeróbica y de la postura de anteposición de cabeza y cuello va a depender del contexto ambiental, laboral y emocional en que se encuentre el usuario (Hidalgo et al., 2021; McMichan et al., 2021; Troutman et al., 2021).

La fatiga también podría jugar un rol clave en la incidencia de caídas y mala capacidad aeróbica, la evidencia sobre el efecto potencial de la fatiga en las lesiones relacionadas con las caídas no es concluyente y en las caídas recurrentes queda por definirse con más detalle. Las personas con nivel socioeconómico bajo tienen más mala nutrición, pero mayor actividad física, como caminar, andar en bicicleta, que podría explicar los resultados

obtenidos (Fanning et al., 2021; Pana et al., 2021; Torres et al., 2021).

## Conclusión

El nivel socioeconómico no fue determinante en el efecto del tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello en adultos mayores sobre la capacidad aeróbica submáxima.

La condición previa de los participantes y la edad fueron los determinantes más influyentes en el efecto del tratamiento de fuerza y flexibilidad para la anteposición de cabeza y cuello sobre la capacidad aeróbica submáxima, siendo la condición previa del participante más relevante 7 veces más que la edad.

## Referencias

- Astorga, S., Gonzalez, S., Rojas, G., & Martinez, A. (2019). Efectividad de la técnica de liberación de la fascia toracolumbar sobre la resistencia muscular del esternocleidomastoideo bilateral y el ángulo de anteposición de cabeza y cuello. *Rehabilitación*, 53(3), 162-168. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2019.04.003>
- Balthillaya G, Parsekar S, Gangavelli R, Prabhu N, Bhat S, Rao B.(2022). Effectiveness of posture-correction interventions for mechanical neck pain and posture among people with forward head posture: protocol for a systematic review. *BMJ Open*, 9;12(3):e054691. doi: 10.1136/bmjopen-2021-054691
- Buckingham, W. R., Bishop, L., Hooper-Lane, C., Anderson, B., Wolfson, J., Shelton, S., & Kind, A. J. H. (2021). A systematic review of geographic indices of disadvantage with implications for older adults. *JCI Insight*, 6(20), e141664. <https://doi.org/10.1172/jci.insight.141664>
- Compernelle S, Van Dyck D, Vanhove K, Chastin S, Lauwerier E, Cardon G. (2021). Identifying conducive contexts and working mechanisms of sedentary behaviour interventions in older adults: a realist review protocol as part of the 'Stand UP Seniors' project. *BMJ Open*, 11(12):e053942. doi: 10.1136/bmjopen-2021-053942.
- Dawe R, Yu L, Leurgans S, James B, Poole V, Arfanakis K, Schneider J, Bennett D, Buchman A. (2021). Physical activity, brain tissue microstructure, and cognition in older adults. *PLoS One*. 7;16(7):e0253484. doi: 10.1371/journal.pone.0253484
- Dehqan B, Delkhoush C, Mirmohammadkhani M, Ehsani F. (2021). Does forward head posture change subacromial space in active or passive arm elevation? *J Man Manip Ther.*, 29(4):227-234. doi: 10.1080/10669817.2020.1854010
- Elabd A, Elabd O. (2021). Relationships between forward head posture and lumbopelvic sagittal alignment in older adults with chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther.*, 28:150-156. doi: 10.1016/j.jbmt.2021.07.036
- Fanning J, Nicklas B, Rejeski W. (2021). Intervening on physical activity and sedentary behavior in older adults. *Exp Gerontol.*, 157:111634. doi: 10.1016/j.exger.2021.111634
- Ferté, J. B., Boyer, F. C., Taiar, R., Pineau, C., Barbe, C., & Rapin, A. (2022). Impact of resistance training on the 6-minute walk test in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 65(3). <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2021.101582>
- Fitzgibbon L, Heckman G, Bains I, Noguchi M, McLroy W, Hughson

- R. (2021). Older Adults' Drop in Cerebral Oxygenation on Standing Correlates With Postural Instability and May Improve With Sitting Prior to Standing. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.*, 22;76(6):1124-1133. doi: 10.1093/gerona/glaa194
- Giles L, Koehle M, Saelens B, Sbihi H, Carlsten C.(2021). When physical activity meets the physical environment: precision health insights from the intersection. *Environ Health Prev Med.*, 26(1):68. doi: 10.1186/s12199-021-00990-w.
- Gosselin V, Leone M, Laberge S. (2021). Socioeconomic and gender-based disparities in the motor competence of school-age children. *J Sports Sci*, 39(3):341-350. doi: 10.1080/02640414.2020.1822585
- Guirguis- Blake J, Michael Y. (2018). Interventions to Prevent Falls in Older Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*, 24(16), 1705-1716. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.21962>
- Gutiérrez-Clavería, M., Beroiza W., T., Cartagena S., C., Caviedes S., I., Céspedes G., J., Gutiérrez-Navas, M., Schönfeldt G., P. (2009). Prueba de caminata de seis minutos. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 25(1), 15-24. <https://doi.org/10.4067/s0717-73482009000100003>
- Hidalgo J, Sotos J. (2021). Effectiveness of Physical Exercise in Older Adults With Mild to Moderate Depression. *Ann Fam Med.*, 19(4):302-309. doi: 10.1370/afm.2670
- Jankovic, J., Mandic-Rajcevic, S., Davidovic, M., & Jankovic, S. (2021). Demographic and socioeconomic inequalities in ideal cardiovascular health: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 16(8 August), 1-22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255959>
- Kang N, Im S, Kim K. (2021). Effects of a combination of scapular stabilization and thoracic extension exercises for office workers with forward head posture on the craniovertebral angle, respiration, pain, and disability: A randomized-controlled trial. *Turk J Phys Med Rehabil.*,67(3):291-299. doi: 10.5606/tftrd.2021.6397.
- Karttunen, A., Kallinen, M., Physician, C., Peurala, S. H., & Häkkinen, A. (2015). Walking training and functioning among elderly individuals with stroke: results of a prospective cohort study. *PM&R*, 7(12), 1205-1214. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.06.444>
- Koseki, T., Kakizaki, F., Hayashi, S., Nishida, N., & Itoh, M. (2019). Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. *Journal of Physical Therapy Science*, 31(1), 63-68. <https://doi.org/10.1589/jpts.31.63>
- Lawrence M, Celestino F, Matozinho H, Govan L, Booth J, Beecher J. (2017). Yoga for stroke rehabilitation. *Cochrane Database*, 8;12(12):CD011483. doi: 10.1002/14651858.CD011483.
- Lee M, Ferraro K, Kim G. (2021). Digital technology use and depressive symptoms among older adults in Korea: beneficial for those who have fewer social interactions? *Aging Ment Health.*, 25(10):1839-1847. doi: 10.1080/13607863.2020.1839863
- Lee J, Holtzer R. (2021). Independent associations of apathy and depressive symptoms with perceived social support in healthy older adults. *Aging Ment Health.*,(10):1796-1802. doi: 10.1080/13607863.2020.1768217
- Mahmoud, N. F., Hassan, K. A., Abdelmajeed, S. F., Moustafa, I. M., & Silva, A. G. (2019). The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain : a Systematic Review and Meta-Analysis. 562-577.
- McMichan L, Dick M, Skelton D, Chastin S, Owen N, Dunstan D, Fraser W, Tang J, Greig C, Agyapong-Badu S, Mavroicidi A. (2021). Sedentary behaviour and bone health in older adults: a systematic review. *Osteoporos Int.*, 32(8):1487-1497. doi: 10.1007/s00198-021-05918-2.
- Medina C, Jáuregui A, Hernández C, Shamah T, Barquera S.(2021). Physical inactivity and sitting time prevalence and trends in Mexican adults. Results from three national surveys. *PLoS One.*,16(7):e0253137. doi: 10.1371/journal.pone.0253137.
- Mora, J. C., & Valencia, W. M. (2018). Exercise and Older Adults. *Clinics in Geriatric Medicine*, 34(1), 145-162. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2017.08.007>
- Pana A, Sourtzi P, Kalokairinou A, Pastroudis A, Chatzopoulos S, Velonaki V. (2021). Association between self-reported or perceived fatigue and falls among older people: A systematic review. *Int J Orthop Trauma Nurs.*, 43:100867. doi: 10.1016/j.ijotn.2021.100867.
- Pires-Oliveira, D. A. de A., Gil, A. W. O., De Oliveira, L. C., Bento, F. M., Mendes, C. S. T., & Dos Santos, J. P. M. (2015). Analysis of quality of life in elderly practitioners of physical activity and relationship with risk of falls. *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal*, 12, 181. <https://doi.org/10.17784/mtprehabjournal.2014.12.181>
- Sim H, Lee S, Kim T. (2021). Physical Functioning, Depressive Symptoms, and Suicidal Ideation among Older Korean Adults. *Int J Environ Res Public Health.*, 20;18(16):8781. doi: 10.3390/ijerph18168781
- Schuch F, Vancampfort D. (2021). Physical activity, exercise, and mental disorders: it is time to move on. *Trends Psychiatry Psychother.*, 43(3):177-184. doi: 10.47626/2237-6089-2021-0237.
- Sheikhhoosini, R., Shahrbanian, S., Sayyadi, P., & O'Sullivan, K. (2018). Effectiveness of Therapeutic Exercise on Forward Head Posture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(6), 530-539. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.02.002>
- Tang T, Jiang J, Tang X. (2021). Prevalence of depressive symptoms among older adults in mainland China: A systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord.*, 1;293:379-390. doi: 10.1016/j.jad.2021.06.050
- Torres E, Duck A, Kassahun W. (2021). Household Physical Activity and Risk for Future Falls in Community-Dwelling Older Adults. *J Gerontol Nurs.*,47(6):13-18. doi: 10.3928/00989134-20210507-02
- Townsend, B. G., Chen, J. T. H., & Wuthrich, V. M. (2021). Barriers and Facilitators to Social Participation in Older Adults: A Systematic Literature Review. *Clinical Gerontologist*, 44(4), 359-380. <https://doi.org/10.1080/07317115.2020.1863890>
- Troutman-Jordan M, O'Brien T, Keaton M. (2021). Older Adults' Views and Attitudes on Physical Activity; Reasons to Participate and Abstain. *J Community Health Nurs.*, 38(4):232-243. doi: 10.1080/07370016.2021.1972247
- Valentin, G., Pedersen, S. E., Christensen, R., Friis, K., Nielsen, C. P., Bhimjiyani, A., Langdahl, B. L. (2020). Socio-economic inequalities in fragility fracture outcomes: a systematic review and meta-analysis of prognostic observational studies. *Osteoporosis International*, 31(1), 31-42. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05143-y>
- Vitta A, Bento T, Cornelio G, Perrucini P, Felipe L, Conti M. (2021). Incidence and factors associated with low back pain in adolescents: A prospective study. *Braz J Phys Ther.*, (6):864-873. doi: 10.1016/j.bjpt.2021.10.002.