



Cofré-Bolados, C.; Chandía-Martínez, J.; Chacana-Cañas, C.; Marín-Ramírez, D.; Rodríguez-Gutiérrez, S.; Rosales, W.; Álvarez-Arangua, S.; Fariás-Valenzuela, C. (2021). Validación del test cinco repeticiones de sentarse y levantarse en adultos mayores con artrosis en extremidades inferiores. *Journal of Sport and Health Research*. 13(Supl 1):99-106.

## Original

# VALIDACIÓN DEL TEST 5 REPETICIONES DE SENTARSE Y LEVANTARSE EN ADULTOS MAYORES CON ARTROSIS EN EXTREMIDADES INFERIORES

## TEST VALIDATION FIVE-REPETITION SIT-TO-STAND TEST IN OLDER ADULTS WITH ARTHROSIS IN THE LOWER LIMBS

. Cofré-Bolados, C.<sup>1,2</sup>; Chandía-Martínez, J.<sup>1</sup>; Chacana-Cañas, C.<sup>1</sup>; Marín-Ramírez, D.<sup>1</sup>; Rodríguez-Gutiérrez, S.<sup>1</sup>; Rosales, W.<sup>3</sup>; Álvarez-Arangua, S.<sup>4</sup>; Fariás-Valenzuela, C.<sup>1,5</sup>.

<sup>1</sup>Escuela de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Chile.

<sup>2</sup>Escuela de Ciencias del Deporte, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás (UST) (Chile).

<sup>3</sup>Hospital Universitario, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

<sup>4</sup>Escuela de Kinesiología, Facultad de Ciencias de la Rehabilitación, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

<sup>5</sup>Instituto del Deporte, Universidad de las Américas, Santiago, Chile.

---

Correspondence to:  
**Cristian Cofré Bolados**  
 Universidad de Santiago de Chile  
 Las Sophora 175, Santiago, Chile  
 Tel. +56959021777  
 Email: [cristian.cofre@usach.cl](mailto:cristian.cofre@usach.cl)

---

*Edited by: D.A.A. Scientific Section  
 Martos (Spain)*



Received: 05/04/2021  
 Accepted: 25/04/2021



## RESUMEN

La prueba de cinco repeticiones de sentarse y pararse (5R-STs siglas en inglés) es una herramienta rápida y objetiva que utiliza movimientos de uso frecuente en la vida cotidiana.

Objetivo: El objetivo de este estudio prospectivo fue validar el uso del test 5R-STs en adultos mayores con patologías degenerativas de tipo artrosis en extremidades inferiores. Adultos mayores con artrosis y adultos mayores sin artrosis voluntarios completaron el 5R-STs estandarizado en test y retest y la prueba Time Up and Go (TUG). Participaron 88 adultos mayores (67 mujeres y 21 hombres) de los cuales 42 presentaban artrosis de rodilla y/o cadera. La prueba 5R-STs demostró una excelente fiabilidad test-retest con un coeficiente de correlación intraclass de 0,98 en el grupo total. El punto de corte o límite superior indicativo de deterioro funcional asociado con fragilidad, se identificó para este estudio por edades en 11,4 seg. entre 60 a 69 años; 12,6 seg. 70 a 79 años y 14,9 seg. entre 80 a 89 años. El 31,4% de los sujetos sin artrosis no cumple con el punto de corte y el 44,8 de los sin artrosis, con un *Od ratio* de 0,71. El test 5R-STs es una herramienta simple y efectiva para evaluar la funcionalidad y fuerza muscular de extremidades inferiores en adultos mayores con artrosis, al aplicar el análisis estadístico no existen diferencias significativas en el rendimiento en el test 5R-STs entre el grupo con artrosis y el grupo sin artrosis ( $p=0,21$ ), este mismo resultado se presentó en el TUG ( $p=0,99$ ) mostrando la validación de la prueba.

**Palabras clave:** Pruebas funcionales, Artrosis, Adulto mayor, Test 5 repeticiones de sentarse y pararse.

## ABSTRACT

The five-rep sit-and-stand test (5R-STs) is a quick and objective tool that uses movements often used in everyday life. Objective: The objective of this prospective study was to validate the use of the 5R-STs Test in older adults with degenerative osteoarthritis-type pathologies in the lower extremities. Voluntary older adults with osteoarthritis and older adults without osteoarthritis completed the standardized 5R-STs in test and retest and the Time Up and Go (TUG) test. 88 older adults participated (67 women and 21 men) of which 42 had knee and / or hip osteoarthritis. The 5R-STs test demonstrated excellent test-retest reliability with an intraclass correlation coefficient of 0.98 in the total group. The cut-off point or upper limit indicative of functional deterioration associated with frailty, was identified for this study by age in 11.4 sec between 60 and 69 years; 12.6 sec from 70 to 79 years and 14.9 sec from 80 to 89 years. 31.4% of the subjects without osteoarthritis did not meet the short point and 44.8% of those without osteoarthritis, with an *Od ratio* of 0.71. The 5R-STs test is a simple and effective tool to evaluate the functionality and muscular strength of the lower extremities in older adults with osteoarthritis, when applying the statistical analysis there are no significant differences in the performance in the 5R-STs test between the group with osteoarthritis and the group without osteoarthritis ( $p = 0.21$ ), this same result was presented in the TUG ( $p=0.99$ ) showing the validation of the test.

**Keywords:** Functional tests, Osteoarthritis, Elderly, Five repetitions sit to stand test.



## INTRODUCCIÓN

Los tests o Pruebas Funcionales (PF) simples han ganado importancia y se vienen utilizando hace varias décadas (Guyatt et al., 1985). En los últimos años se han introducido algunas PF objetivas las cuales han encontrado utilidad incluso en la práctica clínica, aquí podemos mencionar pruebas como: el test de marcha de seis minutos, Time Up and Go (TUG), test de escalón 3x1 y herramientas basadas en la función de acelerómetros (Cofré et al., 2018; Gautschi et al., 2016). Sus ventajas propuestas incluyen la simplicidad, ejecución rápida, alta reproducibilidad e interpretación directa de los resultados de las pruebas, estas pueden complementar una dimensión objetiva de la evaluación clínica (Gautschi et al., 2016). Existe evidencia sobre la preferencia por PF por sobre el uso de otras formas sencillas y rápidas como son los cuestionarios (Guyatt et al., 1985). Por estas razones, el desarrollo, estandarización y validación de PF se hace esencial.

La prueba de Cinco Repeticiones de Sentarse y Pararse (5R-STs) es el método más utilizado para medir fuerza funcional en individuos mayores (Joswig et al., 2017), esta prueba ha sido utilizada como instrumento de detección de riesgo de caída en diversos estudios (Bohannon, 2002; Lord et al., 2002). La prueba consiste en medir el tiempo comprometido para realizar cinco repeticiones de sentarse y pararse de una silla a la mayor velocidad posible (Reider & Gaul, 2016). Algunas características positivas son el corto tiempo para su ejecución, y la baja necesidad de materiales o equipos, solo requiere una silla de respaldo recto y un sistema de cronometraje. Es una prueba estandarizada clínicamente útil y validada para diversas enfermedades, incluida la enfermedad pulmonar obstructiva, accidente cerebrovascular y enfermedad de Parkinson (Bohannon, 1995; Duncan et al., 2011). Sin embargo, la prueba estandarizada de 5R-STs no ha sido muy estudiada en adultos mayores con artrosis.

La artrosis es una enfermedad crónica degenerativa y progresiva que produce un importante impacto en la salud y en la capacidad funcional de la persona que la padece. Deteriora la posibilidad de realizar actividades de la vida diaria, se asocia con pérdida de fuerza, atrofia muscular, junto con alterar las condiciones emocionales, en muchos casos se manifiestan

trastornos del sueño producto de los dolores respectivos. Estos efectos desencadenan una condición de sedentarismo e inactividad física aumentando la probabilidad de comorbilidades cardiovasculares especialmente en personas de mayor edad (Jones et al., 2013).

El tratamiento de la artrosis, está basado en medidas no farmacológicas, farmacológicas e intervenciones invasivas como la artroplastia, debe partir de un enfoque centrado en el paciente, con participación activa en el manejo de su enfermedad, considerando sus necesidades y preferencias, plasmado en un plan de tratamiento individualizado (National Institute for Health and Clinical Excellence, 2008; Fernández et al., 2013). El objetivo final del tratamiento es retardar la progresión de la enfermedad, controlar los síntomas (aliviar el dolor, reducir la inflamación, incrementar la capacidad funcional) y mejorar la seguridad en las intervenciones (riesgos de efectos secundarios y de las interacciones farmacológicas) (Marks, 2007).

El objetivo de este estudio es entregar a los profesionales de la actividad física y la salud, una herramienta simple y objetiva de evaluación de la fuerza funcional en adultos mayores con patología degenerativa de extremidades inferiores, especialmente enfocado en programas comunitarios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Participantes*

Los sujetos fueron seleccionados de programas de salud comunitarios gubernamentales ejecutados en la comuna de Lo Prado, Región Metropolitana, Santiago de Chile. Participaron en el estudio 88 adultos mayores, (67 mujeres y 21 hombres) de los cuales 42 presentaban artrosis de rodilla y/o cadera, con las siguientes características: Grupo con Artrosis (Edad  $73,5 \pm 4,6$  años; Peso  $70,8 \text{ kg} \pm 11,1$ ; Talla  $153,9 \pm 6,5$  cm; IMC  $29,9 \pm 4,4$ ), Grupo sin Artrosis (Edad  $74,2 \pm 6,2$  años; Peso  $69,7 \pm 12,9$ ; Talla  $156 \text{ cm} \pm 8,7$  cm; IMC  $29,93 \pm 4,4$ )

Se incluyeron en esta muestra aquellos que: 1) Fueran autovalentes con o sin riesgo de dependencia; 2) Hubieran realizado el test Time Up and Go en menos de 20 segundos; 3) No utilizará ninguna ayuda técnica para su desplazamiento.



Tras conocer los objetivos de la investigación, los participantes firmaron voluntariamente el consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Santiago de Chile, código N° 283/2020. Además, los diversos procedimientos y métodos empleados se ajustaron a los estándares éticos de la Declaración de Helsinki y pautas CIOMS (Emanuel, 1999).

### Diseño experimental

Corresponde a un estudio prospectivo, transversal de análisis de comparación de medias. El test se realizó de acuerdo con el protocolo descrito por Jones et al. (2013). Las mediciones se realizaron en salas de consulta ambulatoria de salud pública. El material utilizado fue una silla sin brazos de respaldo recto con un asiento duro, la silla fue estabilizada colocándola contra la pared. La altura desde el suelo al asiento fue de 43 cm. Se pidió a los participantes sentados que se adelantaran en el asiento hasta que los pies estuvieran planos sobre el suelo, junto con cruzar las extremidades superiores sobre el pecho. A los participantes se les indicó que se pusieran de pie y se sentarán una vez sin usar las extremidades superiores. Para aquellos que no pudieron completar la maniobra inicial o que requirieron asistencia, se terminó la prueba (solo hubo un caso que fue excluido). Si tuvo éxito en la posición inicial para sentarse y pararse se pidió a los participantes que se pusieran de pie y se sentaran aterrizando firmemente, lo más rápido posible, cinco veces sin usar los brazos. La sincronización con un cronómetro se inició con el comando “ya” y se detuvo al final de la quinta posición completa (sentado); el tiempo empleado se registró como puntaje del participante.

La prueba tuvo dos intentos separados por 2 minutos dejando como representativa del rendimiento la menor marca en tiempo. Además, existió un análisis de Test -Re-Test con una separación de 45 minutos. También en días diferentes y siempre previo se aplicó el test Time Up and Go (TUG).

### Análisis Estadístico

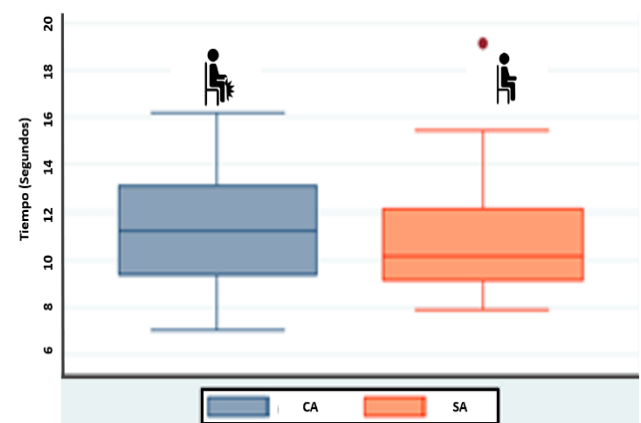
Tras la recolección de datos, se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un intervalo de confianza del 95% (0,05) para las variables 5R-STs y TUG y, de esta manera, determinar qué estadística

utilizar para establecer una comparación entre las variables centrales de este estudio. Posteriormente, se aplicó la prueba de U de Mann-Whitney para comparar las muestras de 5T-STs con y sin Artrosis, y la prueba T Student para variables diferentes con un intervalo de confianza del 95% (0,05) en el Time Up and Go (TUG) para contrastar ambos test. Los análisis fueron realizados con el software estadístico Stata® versión 13.

### RESULTADOS

Los resultados de la prueba U de Mann-Whitney con un intervalo de confianza del 95% (0,05) para comparar las muestras donde se obtuvo un p valor de 0,21 por lo que no hay diferencias significativas, y se acepta hipótesis nula de que la artrosis no influye en la realización de la prueba. Los gráficos 1 y 2 muestran los niveles de significancia al comparar el grupo con artrosis y sin artrosis en las pruebas 5R-STs y TUG, respectivamente. Los cuales son presentados a través de diagramas de cajas y bigotes.

**Gráfico N°1:** Comparación del rendimiento físico de adultos mayores con y sin artrosis en la prueba 5R-STs.



No se evidencian diferencias significativas entre el grupo con artrosis (CA) en color azul, al compararlo con el grupo sin artrosis (SA) en color rojo.  $p < 0,21$



**Gráfico N°2:** Comparación del rendimiento físico de adultos mayores con y sin artrosis en la prueba TUG.



No se evidencian diferencias significativas entre el grupo con artrosis (CA) en color azul, al compararlo con el grupo sin artrosis (SA) en color rojo.  $p < 0,99$

## DISCUSIÓN

Hemos demostrado que el 5R-STS muestra una buena fiabilidad test-retest e inter observador en una cohorte de sujetos adultos mayores con artrosis y sin la patología. La estratificación del cumplimiento del punto de corte de rendimiento por tiempo del 5R-STS correspondió a un 68.6% en el grupo CON y 55.2% SIN, identificando mas sujetos por debajo del punto de corte en el grupo SIN, considerando los valores propuestos por Bohannon et al. (2006). No obstante, como se expresa en los resultados principales del trabajo no existen diferencias entre ambos grupos, lo que se corrobora con los datos de una segunda prueba funcional alta mente referenciada para adultos mayores (TUG) donde tampoco de expresaron diferencias significativas en ambos grupos.

Existen una fuerte línea de investigación que asocia el riesgo de caída con puntos de corte en la prueba estudiada, en asociación con condiciones y patologías: En adultos mayores  $>12$  seg. aumenta el riesgo de caídas y  $>15$  seg. se relaciona con caídas recurrentes según estudios de Tiedemann et al. (2008), Buatois et al. (2010), en trastornos vestibulares  $>15$  seg. para riesgo de caídas según Buatois et al. (2008) y en Enfermedad de Parkinson  $>16$  segundos como punto de corte propuesto por Duncan et al. (2011).

En Enfermedad Pulmonar Obstructiva (EPOC), existen algunos valores propuestos como el de Roig et

col. (2011) quienes midieron el 5R-STS en 21 pacientes con EPOC estable y 21 controles sanos de la misma edad y mostraron que los pacientes con EPOC necesitaban un 21% más de tiempo para completar el Test 5R-STS que los controles. Sin embargo, no pudieron demostrar una relación significativa entre el test y la fuerza muscular de los extensores de rodilla o el área de la sección transversal muscular, tal vez debido al pequeño tamaño de la muestra. En una muestra por conveniencia de 53 pacientes con EPOC Ozalevli et al. (2007) demostraron una relación significativa entre el número máximo de Test 5R-STS y la prueba de caminata de 1 min - 6 min y la fuerza muscular del cuádriceps. Es relevante mencionar que el 5R-STS es una de las pruebas seleccionadas de la Batería de Rendimiento Físico Corto (SPPB), una herramienta objetiva estandarizada que identifica sistemáticamente el mal pronóstico en los adultos mayores que viven en la comunidad propuesta por Simonsick et al. (2001).

Otro interesante estudio Mong et al. (2010) investigó puntos de corte entre jóvenes, adultos mayores y sujetos con accidente cerebrovascular, encontrando un punto de corte de 9.4 segundos entre adultos mayores y jóvenes, similar a los 10 segundos reportados como punto de corte en sujetos menores de 60 años por Whitney et al. (2005). El mismo estudio encontró que la diferencia en el punto de corte entre los grupos (jóvenes vs adultos y adultos mayores sanos vs accidente cerebrovascular) es de sólo 3 segundos en promedio. Esto podría ser atribuido al alto estado funcional del grupo con accidente cerebrovascular crónico. En nuestro estudio el no haber encontrado diferencia CON y SIN artrosis puede estar vinculado al hecho que el grupo CON participa de un programa de actividad física comunitaria, lo que le permite mantener una adecuada condición funcional. Esto podría ser una limitación al estudio, por un lado, pero por otro lado presenta datos vinculados al mantenimiento de la funcionalidad cuando los sujetos con artrosis participan en programas de actividad física.

Con los resultados de este estudio hemos buscado validar el uso del 5R-STS en adultos mayores con artrosis para su utilización dentro de la medición de la condición física de los mismos, siendo la artrosis una enfermedad progresiva y limitante de la funcionalidad. Condición que requiere un adecuado tratamiento,



donde el ejercicio físico es una parte fundamental, asociada a la disminuir los síntomas, especialmente el dolor, que es determinante en el rango de movimiento y funcionalidad como se menciona en un metaanálisis de Bayego et al. (2012) que incluye varios estudios donde el ejercicio ayudó a disminuir los síntomas, avalando nuestros resultados, pues al presentar una vida activa y hábitos de ejercicio, los sujetos con artrosis presentan menos dolor en sus articulaciones afectadas al momento de realizar el test, ejercicio y en la vida diaria, tal como se concluye en un estudio previo de Jiménez et al. (2014). Por otro lado, un estudio de cohorte realizado por Makizako et al. (2017) concluyó que un buen resultado en esta prueba podría ser un factor protector en la discapacidad por envejecimiento. De manera que las y los adultos mayores que padecen de artrosis con buenos resultados en 5R-STTS, podrían prolongar su autovalencia como consecuencia de llevar un estilo de vida activo y hábitos saludables.

## CONCLUSIÓN

El 5R-STTS es una prueba que puede ser aplicada en adultos mayores con artrosis, mostrando que no existe influencia de dicha patología en el rendimiento de la prueba, tras haber analizado los resultados en ambos grupos, por tanto, no existe diferencia significativa ( $p=0,21$ ) entre el grupo CON y SIN artrosis de extremidades inferiores, en sujetos que participan de programas de actividad física comunitaria. Finalmente teniendo en cuenta la simpleza del protocolo y el breve tiempo que requiere, éste podría ser una prueba de condición física usada en salud pública, incluso en personas con patologías articulares.

## AGRADECIMIENTOS

Proyecto InvClínica \_DICYT, Código 022091CB\_MED, Vicerrectoría de Investigación, Desarrollo e Innovación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bayego, E. S., Vila, G. S., & Martínez, I. S. (2012). Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos. *Medicina clínica*, 138(1), 18-24. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.12.008>
2. Bohannon, R. W. (1995). Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Perceptual and motor skills*, 80(1), 163-166. <https://doi.org/10.2466/pms.1995.80.1.163>
3. Bohannon, R. W. (2002). Quantitative testing of muscle strength: issues and practical options for the geriatric population. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 18(2), 1-17.
4. Bohannon, R. W. (2006). Reference values for the five-repetition sit-to-stand test: a descriptive meta-analysis of data from elders. *Perceptual and motor skills*, 103(1), 215-222. <https://doi.org/10.2466/pms.103.1.215-222>
5. Buatois, S., Perret-Guillaume, C., Gueguen, R., Miget, P., Vançon, G., Perrin, P., & Benetos, A. (2010). A simple clinical scale to stratify risk of recurrent falls in community-dwelling adults aged 65 years and older. *Physical therapy*, 90(4), 550-560. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090158>
6. Cofré-Bolados, C., Rosales, W. D., & Espinoza-Salinas, A. (2018). Validation of the ST3x1 Step Test as an estimator of peak VO2 in adults with cardiovascular risk factors. *Revista Salud Uninorte*, 34(3), 581-588.
7. Duncan, R. P., Leddy, A. L., & Earhart, G. M. (2011). Five times sit-to-stand test performance in Parkinson's disease. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(9), 1431-1436. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.04.008>
8. Emanuel, E. *¿Qué hace que la investigación clínica sea ética? Siete requisitos éticos*. En: Pellegrini, A. y Macklin, R. (eds.) *Investigación en Sujetos Humanos: Experiencia Internacional*. Santiago de Chile: Programa Regional de Bioética OPS/OMS, 1999; 33-46
9. Fernandes, L., Hagen, K. B., Bijlsma, J. W., Andreassen, O., Christensen, P., Conaghan, P. G., ... & Vlieland, T. P. V. (2013). EULAR recommendations for the non-



- pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 72(7), 1125-1135. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2012-202745>
10. Gautschi, O. P., Smoll, N. R., Corniola, M. V., Joswig, H., Chau, I., Hildebrandt, G. & Stienen, M. N. (2016). Validity and reliability of a measurement of objective functional impairment in lumbar degenerative disc disease: the timed up and go (TUG) test. *Neurosurgery*, 79(2), 270-278. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001195>
  11. Guyatt, G. H., Sullivan, M. J., Thompson, P. J., Fallen, E. L., Pugsley, S. O., Taylor, D. W., & Berman, L. B. (1985). The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Canadian medical association journal*, 132(8), 919.
  12. Jiménez, C. S., Fernández, R. G., Zurita, F. O., Linares, D. G., & Fariás, A. M. (2014). Effects of education and strength training on functional tests among older people with osteoarthritis. *Revista medica de Chile*, 142(4), 436-442. doi: 10.4067/S0034-98872014000400004.
  13. Jones, S. E., Kon, S. S., Canavan, J. L., Patel, M. S., Clark, A. L., Nolan, C. M., ... & Man, W. D. (2013). The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Thorax*, 68(11), 1015-1020. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2013-203576>
  14. Joswig, H., Stienen, M. N., Smoll, N. R., Corniola, M. V., Chau, I., Schaller, K., ... & Gautschi, O. P. (2017). Patients' preference of the Timed Up and Go test or patient-reported outcome measures before and after surgery for lumbar degenerative disk disease. *World neurosurgery*, 99, 26-30. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.11.039>
  15. Lord, S. R., Murray, S. M., Chapman, K., Munro, B., & Tiedemann, A. (2002). Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(8), M539-M543.
  16. Makizako, H., Shimada, H., Doi, T., Tsutsumimoto, K., Nakakubo, S., Hotta, R., & Suzuki, T. (2017). Predictive cutoff values of the five-times sit-to-stand test and the timed "up & go" test for disability incidence in older people dwelling in the community. *Physical therapy*, 97(4), 417-424. <https://doi.org/10.1093/gerona/57.8.m539>
  17. Marks, R. (2007). Obesity profiles with knee osteoarthritis: correlation with pain, disability, disease progression. *Obesity*, 15(7), 1867-1874. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.221>
  18. Mong, Y., Teo, T. W., & Ng, S. S. (2010). 5-repetition sit-to-stand test in subjects with chronic stroke: reliability and validity. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 91(3), 407-413. doi: 10.1016/j.apmr.2009.10.030
  19. National Collaborating Centre for Chronic Conditions (Great Britain), & National Institute for Clinical Excellence (Great Britain). (2008). *Osteoarthritis: national clinical guidelines for care and management in adults*. Royal College of Physicians.
  20. Ozalevli, S., Ozden, A., Itil, O., & Akkoçlu, A. (2007). Comparison of the Sit-to-Stand Test with 6 min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory medicine*, 101(2), 286-293. doi: 10.1016/j.rmed.2006.05.007
  21. Reider, N., & Gaul, C. (2016). Fall risk screening in the elderly: a comparison of the minimal chair height standing ability test and 5-repetition sit-to-stand test. *Archives of gerontology and geriatrics*, 65, 133-139. doi: 10.1016/j.archger.2016.03.004



22. Roig, M., Eng, J. J., MacIntyre, D. L., Road, J. D., & Reid, W. D. (2011). Deficits in muscle strength, mass, quality, and mobility in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*, 31(2), 120. doi: 10.1097/HCR.0b013e3181f68ae4
23. Simonsick, E. M., Newman, A. B., Nevitt, M. C., Kritchevsky, S. B., Ferrucci, L., Guralnik, J. M., & Harris, T. (2001). Measuring higher level physical function in well-functioning older adults: expanding familiar approaches in the Health ABC study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(10), M644-M649. doi: 10.1093/gerona/56.10.m644
24. Tiedemann, A., Shimada, H., Sherrington, C., Murray, S., & Lord, S. (2008). The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age and ageing*, 37(4), 430-435. doi: 10.1093/ageing/afn100
25. Whitney, S. L., Wrisley, D. M., Marchetti, G. F., Gee, M. A., Redfern, M. S., & Furman, J. M. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical therapy*, 85(10), 1034-1045.