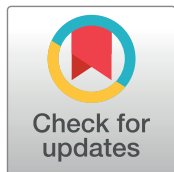




Versión español



English version



CrossMark

## ARTICULO ORIGINAL

# Valores de referencia para las pruebas sit-to-stand en adultos colombianos: un estudio transversal multicéntrico

## Reference values for sit-to-stand tests in Colombian adults: a multicenter cross-sectional study

Jenifer Rodríguez-Castro,<sup>1</sup>  Vicente Benavides-Cordoba,<sup>2</sup>  Rodrigo Torres-Castro,<sup>3</sup>   
Matías Otto-Yañez,<sup>4</sup>  Jhonatan Betancourt-Peña,<sup>5,6</sup>  Juan Carlos Ávila-Valencia<sup>6,7</sup> 

<sup>1</sup> Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Facultad de Ciencias del Movimiento, Bogotá, Colombia. <sup>2</sup> Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Ciencias Básicas, Cali, Colombia. <sup>3</sup> Universidad de Chile, Departamento de Kinesiología, Santiago de Chile, Chile. <sup>4</sup> Universidad Autónoma de Chile, Facultad de Ciencias de la Salud, Kinesiología, Santiago de Chile, Chile. <sup>5</sup> Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Rehabilitación Humana, Cali, Colombia. <sup>6</sup> Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte, Facultad de Salud y Rehabilitación, Cali, Colombia. <sup>7</sup> Clínica de Occidente S.A., Cali, Colombia.



ACCESO ABIERTO

**Citación:** Rodríguez-Castro J, Benavides-Cordoba V, Torres-Castro R, Otto-Yañez M, Betancourt-Peña J, Ávila-Valencia JC. **Valores de referencia para las pruebas sit-to-stand en adultos colombianos: un estudio transversal multicéntrico.** Colomb Méd (Cali), 2025; 56(4):e2006874 <http://doi.org/10.25100/cm.v56i4.6874>

**Recibido:** 27 Jun 2025  
**Revisado:** 20 Oct 2025  
**Aceptado:** 14 Nov 2025  
**Publicado:** 30 Dic 2025

**Palabras clave**

Adulto; prueba de ejercicio; valores de referencia; rendimiento funcional físico; índice de masa corporal; enfermedades metabólicas.

**Keywords**

Adult; exercise test; reference values; physical functional performance; body mass index; metabolic diseases.

**Copyright:** © 2025 Universidad del Valle



## Resumen

**Antecedentes:**

Las pruebas submáximas, como la prueba de sentarse y levantarse (Sit-to-Stand, STS), en sus tres modalidades, se utilizan para evaluar la fuerza y la capacidad aeróbica en personas con enfermedades respiratorias, cardiovasculares y metabólicas. Sin embargo, los valores de referencia internacionales no consideran las particularidades genéticas y ambientales de la población colombiana, lo que evidencia la necesidad de establecer referencias locales.

**Objetivos:**

Establecer valores de referencia específicos por sexo y edad para las pruebas de sentarse y levantarse de 5 repeticiones, a 30 segundos y a 1 minuto en adultos colombianos que viven en la comunidad.

**Métodos:**

Se realizó un estudio transversal en Colombia entre 2023 y 2024, con la participación de adultos sanos de 18 a 80 años. Se evaluaron las características antropométricas y el nivel de actividad física mediante el cuestionario IPAQ, así como la prueba de sentarse y levantarse (STS) en sus modalidades de 1 minuto, 30 segundos y 5 repeticiones. Se calcularon percentiles normativos por sexo y edad en una muestra de 393 participantes.

**Resultados:**

El estudio incluyó 393 participantes (208 mujeres y 185 hombres), con una edad media de 44 años y un IMC de  $25.9 \pm 4.1$ . La edad se correlacionó negativamente con el número de repeticiones ( $R = -0.493$  a los 60 segundos y  $R = -0.497$  a los 30 segundos). La estatura mostró una correlación positiva con el desempeño ( $R = 0.262$  en 60 segundos). Un IMC mayor se asoció con un peor rendimiento ( $R = -0.119$  en 60 segundos y  $R = -0.153$  en 30 segundos).

**Conclusiones:**

Este estudio establece valores de referencia para la prueba STS en adultos sanos en Colombia, considerando variables como la edad, el sexo, el IMC y el nivel de actividad física.

## Conflicto de interés

Los autores certifican que no tienen afiliación ni participación en ninguna organización o entidad con intereses financieros en el tema o en los materiales discutidos en este manuscrito.

## Agradecimientos

A los pacientes que participaron voluntariamente en el estudio.

## Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los hallazgos de este estudio están disponibles a través del autor de correspondencia, VBC, previa solicitud razonable.

## Declaración de contribución de autoría (CRediT)

**JRC:** Conceptualización, Metodología, Curación de datos, Investigación, Redacción del borrador original, Revisión y edición del manuscrito.

**VBC:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Supervisión, Redacción del borrador original, Revisión y edición del manuscrito. **RTC:**

Conceptualización, Metodología, validación, Revisión y edición del manuscrito. **MOY:** Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Revisión y edición del manuscrito. **JBP:** Conceptualización,

Metodología, Análisis formal, Supervisión, Redacción del borrador original, Revisión y edición del manuscrito. **JCAV:** Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Supervisión, Redacción del borrador original, Revisión y edición del manuscrito.

## Autor de correspondencia

Jenifer Rodríguez-Castro, E-mail: [rodriguezcastrojt@gmail.com](mailto:rodriguezcastrojt@gmail.com),  
Vicente Benavides-Cordoba, E-mail: [vicente.benavides@correounivalle.edu.co](mailto:vicente.benavides@correounivalle.edu.co)

## Abstract

### Background:

Submaximal tests such as the Sit-to-Stand Test (STS) in its three modalities are used to evaluate strength and aerobic capacity in people with respiratory, cardiovascular, and metabolic diseases. However, international reference values do not account for the genetic and environmental particularities of the Colombian population, underscoring the need to establish local references.

### Aim:

To establish sex and age specific reference values for the 5-repetition, 30-second, and 1-minute sit-to-stand tests in community-dwelling Colombian adults.

### Methods:

A cross-sectional study was conducted between 2023 and 2024 in Colombia, with the participation of healthy adults aged 18 to 80 years. Anthropometric characteristics and physical activity were assessed using the IPAQ questionnaire and the Sit-to-Stand Test (STS) at 1 minute, 30 seconds, and 5 repetitions. Normative percentiles were calculated by sex and age with a sample of 393 people.

### Results:

The study included 393 participants (208 women and 185 men), with an average age of 44 years and a BMI of  $25.9 \pm 4.1$ . Age was negatively correlated with repetitions ( $R= 0.493$ ; 60 sec and  $R= -0.497$ ; 30 sec), height showed a positive correlation ( $R= 0.262$ ; 60 sec). High BMI was associated with worse performance ( $R= -0.119$ ; 60 sec,  $R= -0.153$ ; 30 sec).

### Conclusions:

This study establishes reference values for STS testing in healthy adults in Colombia, accounting for age, sex, BMI, and physical activity.

## Contribucion del estudio

### 1) ¿Por qué se realizó este estudio?

Este estudio se llevó a cabo debido a que los valores de referencia existentes para la prueba de sentarse y levantarse (sit-to-stand) provienen de poblaciones no colombianas y no consideran las diferencias específicas de esta población, lo que puede conducir a una clasificación errónea de la capacidad funcional.

### 2) ¿Cuáles fueron los resultados más relevantes?

Se establecieron valores de referencia específicos por sexo y edad para todas las modalidades de la prueba STS. El desempeño disminuyó con la edad; los hombres mostraron un mejor desempeño que las mujeres, y un mayor índice de masa corporal se asoció con un peor desempeño. Los modelos de regresión identificaron la edad, el sexo y las variables antropométricas como predictores significativos, aunque con capacidad explicativa limitada.

### 3) ¿Qué aportan estos resultados?

Estos hallazgos proporcionan valores de referencia específicos para la población, lo que mejora la precisión en la evaluación funcional, apoya la toma de decisiones clínicas y permite un mejor seguimiento de las intervenciones en adultos colombianos, en un contexto en el que previamente solo se disponía de valores de referencia no locales.

## Introducción

La capacidad funcional refleja la capacidad de realizar actividades de la vida diaria, como caminar o hacer tareas domésticas, que generalmente implican un esfuerzo aeróbico moderado, sin experimentar fatiga excesiva ni disnea.<sup>1</sup> Es un indicador clave de la aptitud física y de la salud cardiovascular, ya que integra la respuesta de sistemas como el cardiovascular, el pulmonar, el muscular y el metabólico durante el ejercicio<sup>2,3</sup>.

La prueba de sentarse y levantarse (Sit-to-Stand, STS) es una medida de la capacidad funcional y motora de los miembros inferiores, que proporciona información relevante sobre alteraciones frecuentemente asociadas al envejecimiento u otras condiciones patológicas. Se han validado diversas versiones de la prueba STS, incluyendo la de cinco repeticiones (5-STS), la de 30 segundos (30s-STS) y la de un minuto (1min-STS), esta última orientada a evaluar el rendimiento físico global<sup>4</sup>. Estas pruebas son comparables a otras que requieren una mayor capacitación especializada del personal de salud y conllevan costos más elevados, lo que dificulta su implementación en entornos extrahospitalarios<sup>5</sup>.

Pruebas como la STS son relevantes y pueden servir como alternativas a otras evaluaciones de uso común<sup>6,7</sup>; Asimismo, sus diferentes modalidades han permitido su uso tanto en entornos clínicos como de investigación<sup>8-11</sup>, y en una amplia variedad de condiciones de salud, incluyendo la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)<sup>12</sup>, enfermedad pulmonar intersticial (EPI)<sup>13</sup>, asma<sup>14</sup>, afecciones cardíacas como la insuficiencia cardíaca<sup>15</sup>, hipertensión pulmonar<sup>16</sup>, e incluso en condiciones no cardiorrespiratorias como la enfermedad renal<sup>16</sup>, cáncer<sup>17</sup> y en la población adulta mayor<sup>18</sup>.

Dada su utilidad y aplicabilidad, se han establecido valores de referencia para las pruebas STS. Estos valores son necesarios, ya que permiten caracterizar a la población y facilitan las comparaciones<sup>19,20</sup>. También se han establecido valores normativos para las pruebas STS de 30 segundos y de cinco repeticiones<sup>21</sup>; sin embargo, estos valores han sido obtenidos en poblaciones distintas a la colombiana.<sup>20-24</sup>, lo que hace imperativo establecer valores de referencia específicos para la población, con el fin de definir parámetros de normalidad y evaluar la respuesta a intervenciones en las que la prueba STS se utilice como medida de seguimiento. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo establecer valores de referencia específicos por sexo y edad para las pruebas de sentarse y levantarse de 5 repeticiones, de 30 segundos y de 1 minuto en adultos colombianos que viven en la comunidad.

## Materiales y Métodos

### Diseño del estudio y participantes

Este estudio de corte transversal se llevó a cabo entre marzo de 2023 y junio de 2024 en cuatro ciudades de Colombia: Bogotá, Cali, Popayán y Pasto. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FCM-I-032-2024) y todos los participantes firmaron un consentimiento informado. El estudio se realizó de acuerdo con las directrices de Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).<sup>25</sup>

### Selección y reclutamiento de participantes

El tamaño de la muestra se calculó mediante una fórmula estándar. Considerando que Colombia tiene una población de aproximadamente 50 millones de habitantes, se seleccionó un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Se utilizó un valor crítico Z de 1.96, adecuado para este nivel de confianza. Se aplicó una proporción conservadora de 0.5 para maximizar el tamaño de la muestra en ausencia de una estimación precisa de la proporción de la población capaz de realizar correctamente la prueba STS. El cálculo resultante arrojó un tamaño muestral de 384 participantes.

Los individuos fueron reclutados de la población general en Bogotá, Cali, Popayán y Pasto. Aunque los participantes reportaron buen estado de salud, una proporción presentaba condiciones crónicas controladas (p. ej., hipertensión, diabetes), lo que refleja las características reales de la comunidad. La información sobre el estudio se difundió a través de redes sociales, correo electrónico y el voz a voz. Los criterios de inclusión fueron: adultos de 18 a 80 años que se autorreportaran en buen estado de salud y capaces de realizar el movimiento de sentarse y de levantarse. Los criterios de exclusión incluyeron un índice de masa corporal (IMC) >35 o cualquier condición respiratoria, musculoesquelética o neuromuscular reciente que pudiera interferir con el desempeño en la prueba.

Para estandarizar las mediciones, se realizaron sesiones de entrenamiento en las que se instruyó a todos los evaluadores para que registraran tres videos demostrativos de las pruebas STS utilizando un participante piloto designado<sup>4</sup>. El propósito fue asegurar la adherencia al protocolo. Una vez confirmada la validación de las tres evaluaciones registradas, se autorizó el inicio de la recolección de datos.

### Procedimientos

Los participantes fueron evaluados en una única sesión, en la que se recolectaron datos antropométricos y se midieron los niveles de actividad física mediante la versión corta del International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)<sup>26</sup>. Durante la misma sesión, los participantes realizaron las pruebas de sentarse y levantarse (STS) de 1 minuto, 30 segundos y 5 repeticiones. El esfuerzo percibido se midió antes y después de cada prueba mediante la escala de Borg modificada<sup>27</sup>. Antes de la evaluación, los participantes recibieron instrucciones estandarizadas y una demostración; sin embargo, no se realizó una prueba formal de familiarización. Para minimizar los efectos de la fatiga, se realizó un único intento en cada modalidad de la prueba.

Las pruebas consistieron en levantarse desde una posición sedente hasta alcanzar una postura completamente erguida, con las rodillas extendidas. Se utilizó una silla estándar (43-46 cm de altura) con soporte toracolumbar. Los participantes se sentaron con el tronco erguido, caderas y rodillas flexionadas y los pies apoyados en el suelo, separados al ancho de los hombros.

De acuerdo con las instrucciones proporcionadas previamente, se solicitó a los participantes que realizaran el mayor número posible de repeticiones en 1 minuto y en 30 segundos; para la prueba de 5 repeticiones, la instrucción fue completar exactamente 5 movimientos de sentarse y levantarse. El número de repeticiones completadas en las pruebas de 1 minuto y 30 segundos se registró como la variable principal de resultado. En la prueba de 5 repeticiones, la variable principal fue el tiempo total necesario para completar la tarea<sup>24</sup>. Se realizó un único intento por prueba y el orden de las pruebas fue aleatorizado. Se mantuvo un intervalo de descanso de 30 minutos entre cada prueba<sup>20-22</sup>. Se midieron variables adicionales en condiciones basales y posteriores a la prueba, incluyendo la saturación periférica de oxígeno (SpO<sub>2</sub>), la frecuencia respiratoria (FR), la frecuencia cardíaca (FC) y la percepción de fatiga en los miembros inferiores y de disnea mediante la escala de Borg modificada. La presión arterial se registró en condiciones basales, inmediatamente después de la prueba y tras 1 minuto de recuperación, utilizando un esfigmomanómetro anerode manual (Welch Allyn® DS44-11CBT).

### Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando IBM SPSS versión 25.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE. UU.). La distribución de los datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables numéricas se presentaron como medias y desviaciones estándar, mientras que las variables categóricas se expresaron como frecuencias y porcentajes.

Se realizó un análisis de correlación utilizando las pruebas de Pearson o de Spearman, según correspondiera, para explorar la relación entre variables cuantitativas (edad, peso, talla, IMC, puntajes inicial y final de la escala de Borg) y el desempeño en las pruebas. Los valores de referencia se

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de la población de estudio

Variables	Total (N= 393)	Mujeres (n= 208)	Hombres (n= 185)
Edad rango, n (%)			
18-29	109 (27.7)	57 (27.4)	52 (28.1)
30-39	60 (17.3)	29 (13.9)	31 (16.8)
40-49	62 (15.8)	37 (17.8)	25 (13.5)
50-59	51 (13)	27 (13)	24 (13)
60-69	59 (15)	31 (14.9)	28 (15.1)
70-80	52 (13.2)	27 (13)	25 (13.5)
Talla (m), media (DE)	1.64 ± 0.09	1.58 ± 0.06	1.70 ± 0.07
Peso (kg), media (DE)	68.3 ± 11.3	64.7 ± 10.5	72.3 ± 10.8
IMC (kg/m <sup>2</sup> ), media (DE)	25.5 ± 3.8	25.9 ± 4.1	25.1 ± 3.4
Comorbilidades, n (%)			
Hipertensión	94 (23.9)	55 (26.4)	39 (21.1)
DM	66 (16.8)	41 (19.7)	25 (13.5)
Enfermedad Coronaria	19 (4.8)	10 (4.8)	9 (4.8)
Infarto agudo de miocardio	5 (1.3)	1 (0.5)	4 (2.2)
Alcohol	70 (17.8)	33 (15.9)	37 (20)
Tabaquismo	56 (14.3)	31 (14.9)	25 (13.5)
Otras comorbilidades	36 (9.2)	24 (11.5)	12 (6.5)
Exposición al humo de leña	57 (14.5)	37 (17.8)	20 (10.8)
Nivel de actividad física (IPAQ)			
Bajo	174 (44.3)	108 (51.9)	66 (35.7)
Moderado	152 (38.7)	77 (37)	75 (40.5)
Alto	67 (17)	23 (11.1)	44 (23.8)

Los valores se presentan como n (%) para variables categóricas y como media ± desviación estándar (DE) para variables continuas.

IMC: índice de masa corporal; DM: diabetes mellitus; IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.

determinaron con base en categorías de clasificación previamente utilizadas. Los percentiles normativos (2.5%, 25%, 50%, 75% y 97.5%) se calcularon directamente a partir de la distribución empírica de los datos, sin asumir normalidad, y se estratificaron por sexo y por grupos de edad predefinidos.

Para examinar la relación entre el desempeño individual en la prueba STS de 1 minuto y la edad, se elaboraron diagramas de dispersión que muestran la distribución del rendimiento según la edad y el sexo.

Los valores de referencia se presentan por sexo y grupo etario. Los valores propuestos por Strassmann (p50) se compararon con los obtenidos en nuestra población de estudio.<sup>20</sup>

La comparación se realizó entre los valores medidos y el percentil 50 (p50) reportado por Strassmann et al.<sup>20</sup> para cada sexo y grupo etario. Adicionalmente, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple utilizando el método “enter” entre estas variables.

## Resultados

Durante el período de estudio, participaron 415 sujetos; de ellos, 22 fueron excluidos por presentar un IMC >35 kg/m<sup>2</sup>. Por lo tanto, se analizaron un total de 393 participantes, con una edad media de 44 años. La muestra incluyó 208 mujeres y 185 hombres. La mayoría de los participantes se encontraba en el grupo de edad de 18-29 años, con un 28.1% entre los hombres, seguido del grupo de 40-49 años en mujeres (17.8%) y del grupo de 30-39 años en hombres (16.8%). El IMC promedio fue de 25.9 ± 4.1 en mujeres, muy similar al observado en hombres (25.1 ± 3.4).

En cuanto a los niveles de actividad física, se observó un predominio de actividad baja en la muestra total, con 174 individuos (44.3%) en esta categoría. No obstante, en los hombres fue más frecuente la actividad moderada (75 individuos, 40.5%), mientras que en las mujeres predominó la baja actividad (108 individuos, 51.9%) (Tabla 1).

**Tabla 2.** Valores percentiles para la prueba de sentarse y levantarse de 1 minuto, 30 segundos y 5 repeticiones.

STS	Edad rango		18-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-80		
1 min	Mujeres (N= 208)	n	57	29	37	27	31	27		
		p2.5	22	20	17	19	19	14		
		p25	31	31	25	21	22	19		
		p 50	38	39	33	26	25	20		
		p 75	44	43	38	31	28	22		
		p 97.5	58	57	45	44	35	28		
		n	52	31	25	24	28	25		
	Hombres (N= 185)	p2.5	20	20	25	18	19	14		
		p25	30	26	34	26	24	18		
		p50	40	42	42	32	27	22		
		p75	51	51	48	41	30	23		
		p97.5	66	72	67	48	34	25		
		30 seg	Mujeres (N= 208)	n	57	29	37	27	31	27
				p2.5	12	11	10	10	10	7
p25	17			14	13	12	12	9		
p50	20			19	17	14	13	11		
p75	23			22	22	19	16	13		
p97.5	32			28	28	26	19	19		
n	52			31	25	24	28	25		
Hombres (N= 185)	p2.5		10	11	11	10	9	8		
	p25		17	15	16	13	14	10		
	p50		23	20	20	18	15	11		
	p75		26	25	24	24	18	12		
	p97.5		35	34	33	27	21	14		
	5 rep		Mujeres (N= 208)	n	27	32	32	26	27	15
				p2.5	4.0	5.1	5.0	5.7	5.6	6.2
p25		5.2		6.6	6.4	8.0	9.6	10.0		
p50		7.0		7.9	8.1	11.0	11.3	11.3		
p75		8.9		11.4	12.0	13.8	12.8	13.4		
p97.5		12.8		14.7	16.0	17.3	16.7	17.3		
n		28		34	26	26	26	15		
Hombres (N= 185)		p2.5	4.0	4.0	4.1	4.6	5.1	8.4		
		p25	4.5	5.5	6.3	6.0	7.8	10.3		
		p50	6.2	6.9	6.9	7.1	9.4	11.2		
		p75	9.2	10.3	11.0	9.2	11.4	13.1		
		p97.5	14.3	14.6	16.8	14.4	18.8	15.7		

Se calcularon percentiles para los diferentes grupos de edad y sexo en las pruebas STS de 1 minuto, 30 segundos y 5 repeticiones. Los percentiles incluyeron el percentil 2.5 como límite inferior de la normalidad (LLN), que identifica los valores más bajos aún considerados normales; el percentil 50 (mediana), que representa el desempeño promedio en cada grupo; y el percentil 97.5 como límite superior de la normalidad (ULN), que delimita los valores más altos dentro del rango normal. Estos valores permiten establecer rangos de referencia para interpretar el desempeño físico de un individuo en relación con una población similar según edad y sexo (Tabla 2).

La Tabla 3 presenta las diferencias en variables fisiológicas relacionadas con el desempeño, evidenciando diferencias estadísticamente significativas entre las tres modalidades de la prueba, en particular en el número de repeticiones y en la presión arterial sistólica (PAS). Los hombres mostraron un mejor rendimiento que las mujeres. En la prueba de 1 minuto, el número promedio de repeticiones fue de  $36 \pm 13.8$  en hombres y de  $32.3 \pm 11.5$  en mujeres. En la prueba de 30 segundos, los hombres alcanzaron  $18.8 \pm 7.0$  repeticiones, en comparación con  $17.4 \pm 6.1$  en las mujeres.

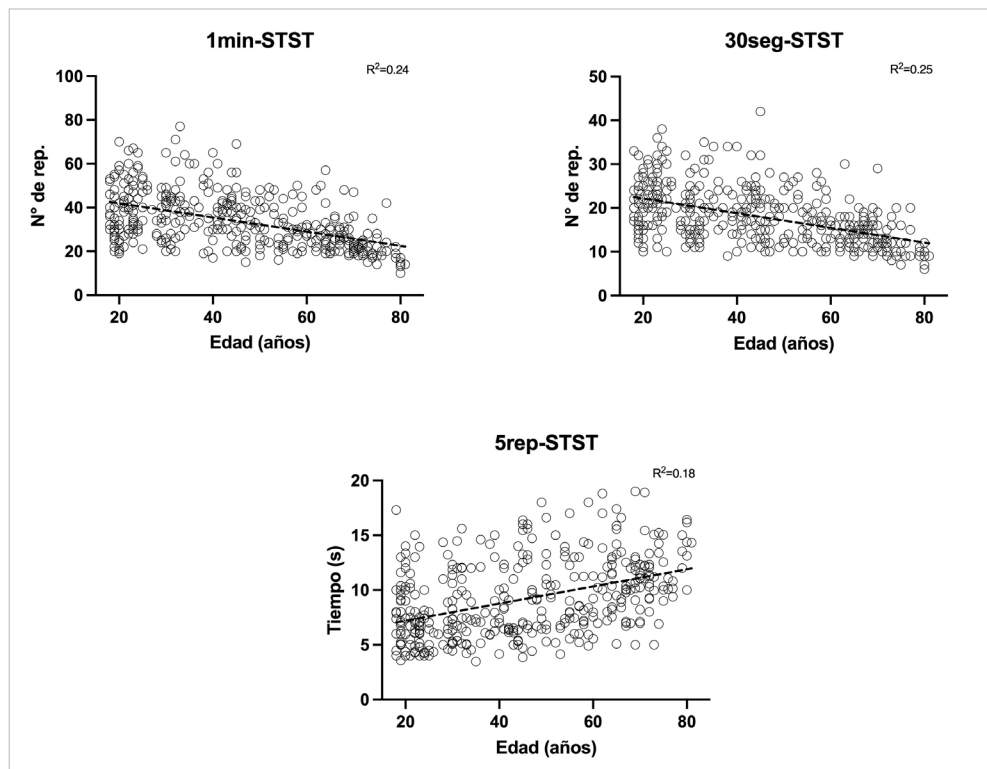
Durante la recuperación, los valores de PAS fueron más altos en los hombres. En la prueba de 1 minuto, las mujeres presentaron una PAS promedio de  $120.4 \pm 10.7$  mmHg, mientras que los hombres registraron  $125.4 \pm 14.4$  mmHg. En la prueba de 30 segundos, los valores fueron de  $118.6 \pm 10.7$  mmHg en mujeres y de  $124.7 \pm 13.2$  mmHg en hombres. En la prueba de 5 repeticiones, los promedios fueron de  $121.2 \pm 10.3$  mmHg en mujeres y de  $125.7 \pm 13.3$  mmHg en hombres (Tabla 3).

**Tabla 3.** Comparación de las pruebas de sentarse y levantarse de la silla de 1 minuto, 30 segundos y 5 repeticiones en el momento basal, posterior a la prueba y durante la recuperación, por sexo.

Variables	1 min STS basal			1 min STS post-test			1 min STS recuperación					
	Total (N=393)	Mujeres (n=208)	Hombres (n=185)	Total (N=393)	Mujeres (n=208)	Hombres (n=185)	Total (N=393)	Mujeres (n=208)	Hombres (n=185)			
Número de repeticiones	34 ± 12.7	32.3 ± 11.5	36 ± 13.8									
FC	76.1 ± 9.3	76.9 ± 9.2	75.2 ± 9.3	104.6 ± 18.1	104.7 ± 18.2	104.4 ± 18.0	86.3 ± 14.5	86.3 ± 14.3	86.3 ± 14.8			
FR	17.1 ± 3.2	17.1 ± 3.3	17.0 ± 3.0	22.4 ± 4.5	22.0 ± 4.4	22.8 ± 4.6	18.8 ± 3.9	18.7 ± 4.1	19.0 ± 3.7			
PAS	117.6 ± 10.0	115.9 ± 9.6	119.5 ± 10.2 *	132.0 ± 14.0	129.5 ± 11.9	134.9 ± 15.5 *	122.7 ± 12.8	120.4 ± 10.7	125.4 ± 14.4 *			
PAD	75.9 ± 8.6	75.4 ± 8.5	76.5 ± 8.8	80.1 ± 9.3	79.5 ± 8.8	80.9 ± 9.8	77.0 ± 9.0	76.3 ± 8.8	77.7 ± 9.2			
SpO <sub>2</sub>	95.1 ± 2.3	95.2 ± 2.3	95.0 ± 2.3	94.8 ± 3.0	94.8 ± 3.4	94.8 ± 2.3	95.3 ± 2.3	95.3 ± 2.4	95.4 ± 2.1			
Disnea	0.1 ± 0.6	0.2 ± 0.7	0.1 ± 0.6	1.7 ± 1.8	1.7 ± 1.8	1.6 ± 1.9	0.7 ± 1.1	0.7 ± 1.1	0.6 ± 1.1			
Fatiga de MMII	1.7 ± 2.5	1.6 ± 2.5	1.7 ± 2.6	3.8 ± 3.3	3.9 ± 3.1	3.8 ± 3.5	2.2 ± 2.4	2.1 ± 2.4	2.3 ± 2.5			
				30 seg STS basal			30 seg STS post-test			30 seg STS recuperación		
Número de repeticiones	18.1 ± 6.6	17.4 ± 6.1	18.8 ± 7.0									
FC	76.3 ± 10.4	77.0 ± 9.8	75.4 ± 10.9	99.4 ± 16.5	99.4 ± 16.9	99.4 ± 16.2	83.9 ± 13.0	84.1 ± 13.4	83.6 ± 12.6			
FR	17.3 ± 3.1	17.3 ± 3.3	17.3 ± 2.9	20.8 ± 5.2	20.7 ± 5.2	20.8 ± 5.2	18.5 ± 4.0	18.6 ± 4.2	18.5 ± 3.8			
PAS	117.7 ± 10.1	115.9 ± 9.7	119.7 ± 10.1 *	130.0 ± 13.5	126.8 ± 10.9	133.5 ± 15.3 *	121.5 ± 12.3	118.6 ± 10.7	124.7 ± 13.2 *			
PAD	75.7 ± 8.5	74.8 ± 8.6	76.6 ± 8.3	79.7 ± 9.5	79.0 ± 9.5	80.5 ± 9.4	76.6 ± 9.6	76.2 ± 8.8	77.0 ± 10.4			
SpO <sub>2</sub>	95.1 ± 2.3	95.2 ± 2.2	95.1 ± 2.3	94.7 ± 2.2	94.8 ± 2.1	94.7 ± 2.2	95.2 ± 2.2	95.2 ± 2.2	95.1 ± 2.2			
Disnea	0.2 ± 0.7	0.3 ± 0.8	0.2 ± 0.6	1.2 ± 1.5	1.2 ± 1.5	1.1 ± 1.5	0.6 ± 1.1	0.7 ± 1.3	0.5 ± 1.0			
Fatiga de MMII	1.7 ± 2.5	1.6 ± 2.5	1.8 ± 2.6	2.9 ± 2.6	2.9 ± 2.6	2.9 ± 2.6	2.1 ± 2.5	2.0 ± 2.5	2.2 ± 2.5			
				5 Rep- STS basal			5 Rep- STS post-test			5 Rep- STS recuperación		
Tiempo (segundos)	9.4 ± 6.5	9.4 ± 3.4	9.4 ± 8.8									
FC	76.1 ± 9.3	76.9 ± 9.2	75.2 ± 9.3	76.6 ± 10.7	77.4 ± 10.7	75.7 ± 10.6	87.0 ± 14.8	88.3 ± 14.8	85.4 ± 14.7			
FR	17.1 ± 3.2	17.1 ± 3.3	17.0 ± 3.0	17.3 ± 3.2	17.3 ± 3.2	17.2 ± 3.1	19.8 ± 7.4	19.4 ± 4.4	20.2 ± 9.7			
PAS	117.6 ± 10.0	115.9 ± 9.6	119.5 ± 10.2 *	117.9 ± 9.7	116.2 ± 9.6	119.8 ± 9.5 *	123.3 ± 12.0	121.2 ± 10.3	125.7 ± 13.3 *			
PAD	75.9 ± 8.6	75.4 ± 8.5	76.5 ± 8.8	76.0 ± 8.8	75.1 ± 9.0	77.0 ± 8.5	77.9 ± 9.1	77.1 ± 9.2	78.8 ± 8.8			
SpO <sub>2</sub>	95.1 ± 2.3	95.2 ± 2.3	95.0 ± 2.3	95.2 ± 2.2	95.2 ± 2.2	95.1 ± 2.2	94.5 ± 5.3	94.9 ± 2.2	94.0 ± 7.3			
Disnea	0.1 ± 0.6	0.2 ± 0.7	0.1 ± 0.6	0.3 ± 0.9	0.3 ± 0.9	0.2 ± 0.9	0.7 ± 1.2	0.7 ± 1.2	0.6 ± 1.1			
Fatiga de MMII	1.7 ± 2.5	1.6 ± 2.5	1.7 ± 2.6	1.7 ± 2.5	1.6 ± 2.5	1.9 ± 2.6	2.2 ± 2.4	2.1 ± 2.4	2.4 ± 2.5			

Los valores se presentan como media ± desviación estándar (DE) para las variables continuas. \* Valor de p <0.005.

Rep: repeticiones, FC: frecuencia cardíaca, FR: frecuencia respiratoria, PAS: presión arterial sistólica, PAD: presión arterial diastólica, SpO<sub>2</sub>: saturación de oxígeno, MMII: miembros inferiores. La disnea y la fatiga se evaluaron mediante la escala de Borg modificada.


**Figura 1.** Asociación entre la edad y el rendimiento en las pruebas de sentarse y levantarse de la silla (STS).

**Tabla 4.** Ecuaciones predictivas para las pruebas de sentarse y levantarse de la silla de 60 segundos, 30 segundos y 5 repeticiones

	Predictive equations	
60sec-STs (rep)	$= 23.885 - 0.307 \times (\text{age}^*) - 1.988 \times (\text{sex}^*) + 15.185 \times (\text{height}^*)$	$R^2 = 0.272$
30sec-STs(rep)	$= 26.458 - 0.171 \times (\text{age}^*) - 1.394 \times (\text{sex}^*)$	$R^2 = 0.258$
5rep-STs(s)	$= 3.160 + 0.074 \times (\text{age}^*) + 0.095 \times (\text{BMI}^*) + 0.460 \times (\text{sex}^*)$	$R^2 = 0.192$

\*Age of the participant (in years), sex: 1 for men and 2 for women, height: participant's height (in meters), BMI: Body Mass Index of the participant ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Adicionalmente, se realizó un análisis de correlación de Pearson para explorar la relación entre las variables continuas y el desempeño en las pruebas STS. Se encontraron asociaciones significativas entre la edad, la talla y el IMC con el rendimiento en dos modalidades.

La edad mostró una correlación negativa estadísticamente significativa con el número de repeticiones en la prueba de 1 minuto ( $R = -0.493$ ;  $p < 0.001$ ) y en la prueba de 30 segundos ( $R = -0.497$ ;  $p < 0.001$ ). En relación con el tiempo requerido para completar las 5 repeticiones, se observó una correlación positiva ( $R = 0.420$ ;  $p < 0.001$ ).

En contraste, la talla mostró una correlación positiva estadísticamente significativa con el desempeño en la prueba de 1 minuto ( $R = 0.262$ ;  $p < 0.001$ ) y en la prueba de 30 segundos ( $R = 0.201$ ;  $p < 0.001$ ), mientras que en la prueba de 5 repeticiones se observó una correlación negativa ( $R = -0.158$ ;  $p = 0.002$ ). Estos resultados sugieren que las personas de mayor estatura tienden a realizar más repeticiones en menos tiempo, posiblemente debido a ventajas biomecánicas que favorecen el rendimiento físico.

Por otro lado, el IMC mostró correlaciones negativas con el desempeño en la prueba de 1 minuto ( $R = -0.119$ ;  $p = 0.018$ ) y en la prueba de 30 segundos ( $R = -0.153$ ;  $p = 0.002$ ). En la prueba de 5 repeticiones, se observó una correlación negativa más fuerte ( $R = -0.207$ ;  $p < 0.001$ ), lo que indica que un mayor IMC se asocia con peor rendimiento y mayor tiempo de ejecución, posiblemente debido al impacto del exceso de masa corporal sobre la capacidad funcional (Figura 1).

Se desarrollaron modelos de regresión lineal múltiple para predecir el rendimiento en las tres modalidades de prueba, considerando las características sociodemográficas y antropométricas de los individuos (Tabla 4).

## Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo establecer valores de referencia específicos por sexo y edad para las pruebas STS de 5 repeticiones, de 30 segundos y de 1 minuto en adultos colombianos que viven en la comunidad. Por lo tanto, se recolectó una muestra representativa en Bogotá, Cali, Pasto y Popayán. Los valores obtenidos proporcionan una base sólida para evaluar el rendimiento funcional de la población local. De este modo, es posible realizar comparaciones con otros países y facilitar el seguimiento longitudinal de la capacidad funcional tanto en el ámbito clínico como en el de la investigación.

Para este estudio, la muestra incluyó a 393 participantes distribuidos en ciudades de composición demográfica diversa. Bogotá, como capital de Colombia, aportó una mayor proporción de participantes debido a su densidad poblacional y a un mayor acceso a la información del estudio. Cali, ubicada en la región suroccidental de Colombia, estuvo representada por una muestra que permitió abarcar diversos perfiles sociodemográficos. Esta distribución geográfica permitió obtener valores normativos que reflejan adecuadamente las características de la población adulta urbana sana en el contexto colombiano<sup>28</sup>.

Los hallazgos mostraron un deterioro progresivo del rendimiento con el aumento de la edad, en concordancia con investigaciones previas que han asociado el envejecimiento con una reducción de la fuerza y la resistencia muscular, así como con una disminución de la velocidad de ejecución<sup>4</sup>. Este deterioro funcional puede estar influido por cambios fisiológicos, como la sarcopenia y la disminución de la capacidad aeróbica<sup>29,30</sup>. En relación con el IMC y el rendimiento en adultos, se observó una correlación negativa significativa, en concordancia con estudios que destacan el impacto del exceso de peso corporal en el deterioro de la función física<sup>31</sup>.

En cuanto a las diferencias por sexo, los hombres presentaron un mejor desempeño en todas las modalidades de las pruebas STS. Esto puede estar asociado con diferencias en la masa muscular y en la composición corporal<sup>32</sup>. Los modelos de regresión desarrollados confirmaron que factores como el sexo, la edad y la talla son predictores clave del rendimiento en las pruebas<sup>11</sup>. Sin embargo, los coeficientes de determinación relativamente bajos observados en los modelos de regresión sugieren que las variables incluidas explican solo una proporción limitada de la variabilidad del rendimiento en las pruebas STS. Esto indica que otros factores, como la capacidad neuromuscular, la condición física y las características biomecánicas, también podrían desempeñar un papel relevante. Por lo tanto, estos modelos deben interpretarse como exploratorios más que predictivos.

Los percentiles establecidos permiten interpretar el rendimiento de un individuo en relación con un grupo poblacional similar, considerando la edad y el sexo, lo que facilita la identificación de sujetos que se encuentran fuera del rango normal. El límite inferior de la normalidad, correspondiente al percentil 2.5, representa el valor mínimo aceptable dentro del rango normal. Valores por debajo de este umbral pueden indicar una disminución de la fuerza muscular, un mayor riesgo de caídas o un deterioro de la función física<sup>33-35</sup>.

Estos valores de referencia son cruciales para el seguimiento a largo plazo de los pacientes, ya que permiten evaluar cambios o el deterioro de la capacidad funcional a lo largo del tiempo<sup>36</sup>. También proporcionan una base objetiva para la individualización de las intervenciones terapéuticas, lo que permite diseñar programas de rehabilitación específicos orientados a mejorar la composición corporal y la capacidad funcional<sup>37</sup>. De este modo, se optimizan los resultados y se establecen prioridades de mejora. Los modelos de regresión lineal múltiple desarrollados también permiten estimar el rendimiento en la prueba STS, considerando las características demográficas y antropométricas de los participantes, lo que evidencia cómo estas variables influyen en el desempeño<sup>38</sup>.

El estudio también destaca que la prueba presenta un buen perfil de seguridad, como lo demuestran las respuestas fisiológicas de los participantes, tales como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno y la percepción del esfuerzo<sup>5,9,10,15</sup>; además, no se registraron eventos adversos durante su administración.

Una de las principales contribuciones de este estudio fue la posibilidad de comparar los resultados de Colombia con los de otros países. En el grupo de hombres colombianos, la prueba STS de 1 minuto mostró un promedio de 36 repeticiones, mientras que en el grupo de mujeres el promedio fue de 32. Estos resultados fueron similares a los reportados en un estudio realizado en Brasil, donde tanto hombres como mujeres alcanzaron, en promedio, 32 repeticiones<sup>21</sup>. En Colombia, el grupo de edad de 18 a 29 años promedió 40 repeticiones en la prueba STS de 1 minuto. A la vez, un estudio realizado en Chile encontró que los hombres jóvenes promediaron 38 repeticiones por minuto, lo que sugiere un rendimiento similar entre ambas poblaciones. En el caso de las mujeres, el promedio observado en Colombia fue de 38 repeticiones, igual al reportado en el grupo chileno de la misma edad<sup>24</sup>.

En la prueba STS de 30 segundos, los hombres colombianos alcanzaron un promedio de  $18.8 \pm 7.0$  repeticiones, ligeramente superior al del grupo de adultos brasileños, que registró un promedio de  $17.0 \pm 0.34$  repeticiones<sup>21</sup>. En las mujeres colombianas, la media fue de  $17.4 \pm 6.1$  repeticiones, similar a las  $16.0 \pm 0.35$  repeticiones observadas en Brasil<sup>21</sup>. Esta similitud en los resultados sugiere que ambos grupos poblacionales presentan un rendimiento físico comparable en esta prueba, lo cual podría estar relacionado con niveles de actividad física y contextos sociales similares en ambos países.

Aunque se observaron similitudes y diferencias al comparar los hallazgos con los de otros países, estos resultados deben interpretarse con cautela, ya que no se realizaron comparaciones estadísticas directas entre poblaciones. La variabilidad observada podría

explicarse parcialmente por factores antropométricos, sociodemográficos y ambientales. Por ejemplo, variables como la estatura, la composición corporal y el índice de masa corporal han demostrado influir en el desempeño en pruebas funcionales debido a su impacto en la mecánica del movimiento y en la eficiencia neuromuscular<sup>31,38</sup>. Además, las diferencias en los niveles de actividad física entre poblaciones pueden contribuir a variaciones en la capacidad funcional, dado que niveles más bajos de actividad se asocian con una menor resistencia muscular y un menor rendimiento físico<sup>39</sup>.

Además, factores geográficos, como la altitud sobre el nivel del mar, pueden influir en las respuestas fisiológicas al ejercicio submáximo. La exposición crónica a altitudes moderadas o elevadas se ha asociado con adaptaciones cardiovasculares y respiratorias que pueden modificar el transporte y la utilización del oxígeno durante el esfuerzo físico<sup>2,3</sup>. Por lo tanto, aunque nuestros hallazgos muestran tanto similitudes como diferencias en comparación con otras poblaciones latinoamericanas, estas comparaciones deben considerarse más descriptivas que inferenciales. Estudios futuros que incorporen análisis comparativos directos y controlen variables contextuales serán esenciales para comprender mejor la contribución de estos factores al rendimiento funcional.

En la prueba STS de 5 repeticiones, los resultados obtenidos en Colombia, con tiempos promedio de  $9.4 \pm 8.8$  segundos para los hombres y  $9.4 \pm 3.4$  segundos para las mujeres, son comparables a los reportados en el estudio de Furlanetto et al.<sup>21</sup>, en Brasil, donde se observaron tiempos de  $9.33 \pm 0.22$  segundos para los hombres y  $9.55 \pm 0.21$  segundos para las mujeres. Esta similitud respalda la necesidad de contar con valores predictivos consistentes para pruebas funcionales, los cuales son fundamentales en la evaluación de la progresión de enfermedades y en el seguimiento de tratamientos como la rehabilitación pulmonar. Las diferencias antropométricas y los hábitos poblacionales pueden influir en los resultados, lo que resalta la importancia de considerar estos factores al momento de tomar decisiones clínicas.

Adicionalmente, se enfatiza la importancia de desarrollar estrategias orientadas a promover niveles más altos de actividad física, dado que la población colombiana presentó un desempeño inferior al esperado en la mayoría de las pruebas. Este hallazgo subraya la necesidad de intervenciones que aumenten la actividad física para mejorar el rendimiento funcional, especialmente en individuos con niveles insuficientes de actividad física<sup>39</sup>.

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentran la dificultad para obtener una muestra representativa de todas las regiones del país y la subrepresentación de los grupos de mayor edad. Además, el tamaño de muestra se calculó con base en parámetros poblacionales generales, sin garantizar un número predefinido de participantes dentro de cada estrato específico de edad y sexo, lo que puede afectar la precisión de las estimaciones percentilares, particularmente en los extremos (por ejemplo, percentiles 2.5 y 97.5) y en los subgrupos menos representados. Sin embargo, estas limitaciones se mitigan parcialmente por la inclusión de participantes de varias ciudades geográficamente distintas, lo que aporta variabilidad en las características sociodemográficas y antropométricas y mejora la validez externa de los hallazgos en poblaciones urbanas colombianas.

## Conclusiones

Este estudio presenta valores de referencia para las diferentes variantes de la prueba STS en adultos en Colombia, teniendo en cuenta variables demográficas y antropométricas. Los resultados destacan la influencia de factores como la edad, el sexo, el IMC y el nivel de actividad física sobre el rendimiento funcional y subrayan la importancia de promover estrategias que fomenten un estilo de vida activo. Asimismo, el estudio evidenció que los valores en Colombia difieren significativamente de los reportados en estudios internacionales, lo que resalta la necesidad de adaptar las intervenciones a las particularidades locales.

## Referencias

1. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ. Assessment of functional capacity in clinical and research settings a scientific statement from the american heart association committee on exercise, rehabilitation, and prevention of the council on clinical cardiology and the council on cardiovascular nursing. *Circulation*. 2007;116(3):329–343. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.184461. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
2. Ammar H, Hashish R, Mohamed AS, Salem A, Hagrass A. Evaluation of functional aerobic exercise capacity among chronic e-cigarette users compared to combustible cigarette smokers and non-smokers a comparative study. *Bull Fac Phys Ther*. 2023;28(1):43–43. doi: 10.1186/s43161-023-00154-7. [CrossRef] [Google Scholar]
3. Medrano-Ureña MDR, Ortega-Ruiz R, Benítez-Sillero JD. Physical fitness, exercise self-efficacy, and quality of life in adulthood a systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17):6343–6343. doi: 10.3390/ijerph17176343. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
4. Cruz-Montecinos C, Torres-Castro R, Otto-Yáñez M, Barros-Poblete M, Valencia C, Campos A. Which sit-to-stand test best differentiates functional capacity in older people. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024;103(10):925–928. doi: 10.1097/PHM.0000000000002504. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. Fuentes-Abolafio IJ, Escriche-Escuder A, Bernal-López MR, Gómez-Huelgas R, Ricci M, Trinidad-Fernández M. Estimation of functional aerobic capacity using the sit-to-stand test in older adults with heart failure with preserved ejection fraction. *J Clin Med*. 2022;11(10):2692–2692. doi: 10.3390/jcm11102692. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
6. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6(2):93–101. doi: 10.1080/02640418808729800. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
7. Léger L, Boucher R. An indirect continuous running multistage field test the Université de Montréal track test. *Can J Appl Sport Sci*. 1980;5(2):77–84. doi: 10.1080/02640418808729800. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med*. 1985;78(1):77–81. doi: 10.1016/0002-9343(85)90465-6. [CrossRef] [Google Scholar]
9. Bohannon RW, Crouch R. 1-minute Sit-to-Stand Test Systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019;39(1):2–8. doi: 10.1097/HCR.0000000000000336. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
10. Figueiredo PHS, Veloso LRDS, Lima MMO, Vieira CFD, Alves FL, Lacerda ACR. The reliability and validity of the 30-seconds sit-to-stand test and its capacity for assessment of the functional status of hemodialysis patients. *J Bodyw Mov Ther*. 2021;27:157–164. doi: 10.1016/j.jbmt.2021.02.020. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
11. Bohannon RW. Test-retest reliability of the five-repetition sit-to-stand test a systematic review of the literature involving adults. *J Strength Cond Res*. 2011;25(11):3205–3207. doi: 10.1519/JSC.0b013e318234e59f. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
12. Spence JG, Brincks J, Løkke A, Neustrup L, Østergaard EB. One-minute sit-to-stand test as a quick functional test for people with COPD in general practice. *NPJ Prim Care Respir Med*. 2023;33(1):11–11. doi: 10.1038/s41533-023-00335-w. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
13. Zamboti CL, Pimpão HA, Bertin LD, Krinski GG, Garcia T, Dos Santos FSL. Functional measures in Non-COPD chronic respiratory diseases a systematic review. *J Clin Med*. 2024;13(22):6887–6887. doi: 10.3390/jcm13226887. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
14. Zampogna E, Pignatti P, Ambrosino N, Cherubino F, Fadda AM, Zappa M. The 5-repetition sit-to-stand test as an outcome measure for pulmonary rehabilitation in subjects with asthma. *Respir Care*. 2021;66(5):769–776. doi: 10.4187/respcare.08452. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
15. Adsett JA, Bowe R, Kelly R, Louis M, Morris N, Hwang R. A Study of the reliability, validity, and physiological changes of sit-to-stand tests in people with heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2023;43(3):214–219. doi: 10.1097/HCR.0000000000000739. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
16. Keen C, Smith I, Hashmi-Greenwood M, Sage K, Kiely DG. Pulmonary Hypertension and Measurement of Exercise Capacity Remotely Evaluation of the 1-min Sit-to-Stand Test (PERSPIRE) - a cohort study. *ERJ Open Res*. 2023;9(1):00295–02022. doi: 10.1183/23120541.00295-2022. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
17. van-Cappellen-van-Maldegem SJM, Hoedjes M, Seidell JC, van-de-Poll-Franse LV, Buffart LM, Mols F. Self-performed Five Times Sit-To-Stand test at home as (pre-)screening tool for frailty in cancer survivors Reliability and agreement assessment. *J Clin Nurs*. 2023;32(7-8):1370–1380. doi: 10.1111/jocn.16299. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
18. Yamako G, PUNCHIHEWA NG, Arakawa H, Tajima T, Chosa E. Evaluation of Sit-to-Stand movement in older adults with locomotive syndrome using the Nintendo Wii balance board. *Sensors (Basel)* 2023;23(7):3368–3368. doi: 10.3390/s23073368. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
19. Ozarda Y. Reference intervals current status, recent developments and future considerations. *Biochem Med (Zagreb)* 2016;26(1):5–16. doi: 10.11613/BM.2016.001. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]

20. Strassmann A, Steurer-Stey C, Lana KD, Zoller M, Turk AJ, Suter P. Population-based reference values for the 1-min sit-to-stand test. *Int J Public Health*. 2013;58(6):949–953. doi: 10.1007/s00038-013-0504-z. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
21. Furlanetto KC, Correia NS, Mesquita R, Morita AA, Do Amaral DP, Mont'Alverne DGB. Reference values for 7 different protocols of simple functional tests a multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2022;103(1):20–28. doi: 10.1016/j.apmr.2021.08.009. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
22. Lein DH, Alotaibi M, Almutairi M, Singh H. Normative reference values and validity for the 30-second chair-stand test in healthy young adults. *Int J Sports Phys Ther*. 2022;17(5):907–914. doi: 10.26603/001c.36432. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
23. Klukowska AM, Staartjes VE, Vandertop WP, Schröder ML. Five-repetition sit-to-stand test performance in healthy individuals reference values and predictors from 2 prospective cohorts. *Neurospine*. 2021;18(4):760–769. doi: 10.14245/ns.2142750.375. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
24. Otto-Yáñez M, Torres-Castro R, Barros-Poblete M, Barros M, Valencia C, Campos A. One-minute sit-to-stand test Reference values for the Chilean population. *PLoS ONE*. 2025;20(1):e0317594. doi: 10.1371/journal.pone.0317594. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
25. Cuschieri S. The STROBE guidelines. *Saudi J Anaesth*. 2019;13(Suppl 1):S31–S34. doi: 10.4103/sja.SJA\_543\_18. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
26. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:115–115. doi: 10.1186/1479-5868-8-115. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
27. Johnson MJ, Close L, Gillon SC, Molassiotis A, Lee PH, Farquhar MC. Use of the modified Borg scale and numerical rating scale to measure chronic breathlessness a pooled data analysis. *Eur Respir J*. 2016;47(6):1861–1864. doi: 10.1183/13993003.02089-2015. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
28. DANE Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. [28 January 2025]. Available: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018> .
29. Wiedmer P, Jung T, Castro JP, Pomatto LCD, Sun PY, Davies KJA. Sarcopenia - Molecular mechanisms and open questions. *Ageing Res Rev*. 2021;65:101200–101200. doi: 10.1016/j.arr.2020.101200. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
30. Narici MV, Maffulli N. Sarcopenia characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull*. 2010;95:139–159. doi: 10.1093/bmb/ldq008. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
31. Huang SW, Lee YH, Liao CD, Escorpizo R, Liou TH, Lin HW. Association of physical functional activity impairment with severity of sarcopenic obesity findings from National Health and Nutrition Examination Survey. *Sci Rep*. 2024;14(1):3787–3787. doi: 10.1038/s41598-024-54102-z. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
32. Li H, Konja D, Wang L, Wang Y. Sex differences in adiposity and cardiovascular diseases. *Int J Mol Sci*. 2022;23(16):9338–9338. doi: 10.3390/ijms23169338. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
33. Baltasar-Fernandez I, Alcazar J, Mañas A, Alegre LM, Alfaro-Acha A, Rodriguez-Mañas L. Relative sit-to-stand power cut-off points and their association with negatives outcomes in older adults. *Sci Rep*. 2021;11(1):19460–19460. doi: 10.1038/s41598-021-98871-3. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
34. Ramírez-Vélez R, Izquierdo M, García-Hermoso A, Ordoñez-Mora LT, Cano-Gutierrez C, Campo-Lucumí F. Sit to stand muscle power reference values and their association with adverse events in Colombian older adults. *Sci Rep*. 2022;12(1):11820–11820. doi: 10.1038/s41598-022-15757-8. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
35. Kim M, Won CW. Cut points of chair stand test for poor physical function and its association with adverse health outcomes in community-dwelling older adults a cross-sectional and longitudinal study. *J Am Med Dir Assoc*. 2022;23(8):1375–1382. doi: 10.1016/j.jamda.2021.11.007. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
36. Khalili G, Zargoush M, Huang K, Ghazalbash S. Exploring trajectories of functional decline and recovery among older adults a data-driven approach. *Sci Rep*. 2024;14(1):6340–6340. doi: 10.1038/s41598-024-56606-0. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
37. Mittaz HA-G, Mathieu N, Lenoble-Hoskovec C, Swanenburg J, de Bie R, Hilfiker R. Effects of three home-based exercise programmes regarding falls, quality of life and exercise-adherence in older adults at risk of falling protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatr*. 2019;19(1):13–13. doi: 10.1186/s12877-018-1021-y. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
38. Sampa MB, Hoque MR, Hossain MN. Impacts of anthropometric, biochemical, socio-demographic, and dietary habits factors on the health status of urban corporate people in a developing country. *Healthcare (Basel)* 2020;8(3):188–188. doi: 10.3390/healthcare8030188. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
39. Reis RS, Salvo D, Ogilvie D, Lambert EV, Goenka S, Brownson RC. Scaling up physical activity interventions worldwide stepping up to larger and smarter approaches to get people moving. *Lancet*. 2016;388(10051):1337–1348. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30728-0. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]