

ARTÍCULO DE REVISIÓN/REVIEW ARTICLE

Sarcopenia asociada a Síndrome de inestabilidad y caídas: Revisión actualizada para la práctica clínica

Sarcopenia associated with unsteadiness and falls syndrome:

Updated review for clinical practice

Angela Odalis Rodríguez Fortis^{*a}, Carlo Montanero Pazmiño^a, José Intriago Briones^a
y Jhon Alexander Ponce Alencastro^b

^aFacultad Ciencias de la Salud. *Universidad Técnica de Manabí, UTM. Av. Urbina y Che Guevara. Código Postal 130105, Portoviejo, Manabí, Ecuador.*

^bDepartamento de Ciencias Médicas. *Universidad Técnica de Manabí, UTM. Av. Urbina y Che Guevara. Código Postal 130105, Portoviejo, Manabí, Ecuador.*

Article history:

Received August 22, 2023

Received in revised form
August 27, 2023

Accepted August 28, 2023

Available online August 31, 2023

* Corresponding author:

Angela Odalis Rodríguez Fortis

Electronic mail address:

arodriguez4152@utm.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La sarcopenia es un proceso fisiológico y multifactorial que ocurre durante el envejecimiento, caracterizada por la reducción progresiva de la masa muscular, esta condición está estrechamente relacionada con el síndrome de inestabilidad y caídas que junto a otras alteraciones y la edad avanzada contribuye a la disminución de la locomoción generando un progresivo deterioro del estado de funcionalidad física, psíquica y social. **Objetivos:** revisar los aspectos fundamentales de la sarcopenia en el desarrollo del síndrome de inestabilidad y caídas en la persona mayor enfocada en la práctica clínica. **Materiales y método:** es un estudio descriptivo, documental y retrospectivo de corte transversal, que parte de la recopilación en bases de datos, como PubMed, Google Academy, Medline, Scielo y textos físicos y digitales. **Resultado:** La sarcopenia es un trastorno del músculo esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos, como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad, se han evidenciado factores como edad, sexo, fumar, osteoporosis, diabetes. El diagnóstico se basa en la evaluación de la pérdida de fuerza, masa y rendimiento muscular. Estos factores condicionan dificultad a la marcha, disminución de fuerza de agarre, alteración en equilibrio, fragilidad que predispone a síndrome geriátrico de inestabilidad y caídas. **Discusión:** Numerosos estudios han abordado la interconexión entre la sarcopenia y el síndrome geriátrico de inestabilidad y caídas, arrojando luz sobre la naturaleza y la importancia de esta relación. Estas investigaciones han identificado múltiples puntos de convergencia y han proporcionado evidencia de las formas en que la sarcopenia puede influir en la incidencia y la gravedad de las caídas en adultos mayores. **Conclusiones:** la sarcopenia está estrechamente relacionada con el síndrome de inestabilidad y caídas debido a aspectos fisiopatológicos que influyen en el equilibrio, sostén y fuerza, las cuales junto a factores de riesgo como malos hábitos, enfermedades asociadas, alteraciones del sistema osteomioarticular y la edad avanzada contribuye a la disminución de la locomoción generando un progresivo deterioro del estado de funcionalidad física del paciente geriátrico.

Palabras clave: Sarcopenia, síndrome, inestabilidad, caídas, persona mayor

ABSTRACT

Introduction: Sarcopenia is a physiological and multifactorial process that occurs during aging, characterized by the progressive reduction of muscle mass, this condition is closely related to the syndrome of instability and falls that together with other alterations and advanced age contributes to the decrease of locomotion generating a progressive deterioration of

the state of physical, psychic and social functionality. **Objectives:** to describe the fundamental aspects of sarcopenia in the development of the syndrome of instability and falls in the elderly. **Method:** this is a descriptive, documentary and retrospective cross-sectional study, based on the compilation of databases such as PubMed, Google Academy, Medline, Scielo and physical and digital texts. **Result:** Sarcopenia is a progressive and generalized skeletal muscle disorder that is associated with an increased likelihood of adverse outcomes such as falls, fractures, physical disability and mortality, factors such as age, sex, smoking, osteoporosis, diabetes have been evidenced. Diagnosis is based on the assessment of loss of muscle strength, mass and performance. These factors cause difficulty in walking, decreased grip strength, impaired balance, frailty that predisposes to geriatric syndrome of instability and falls. **Discussion:** Numerous studies have addressed the interconnection between sarcopenia and the geriatric syndrome of instability and falls, shedding light on the nature and significance of this relationship. These investigations have identified multiple points of convergence and have provided evidence of the ways in which sarcopenia may influence the incidence and severity of falls in older adults. **Conclusions:** Sarcopenia is closely related to the syndrome of instability and falls due to pathophysiological aspects that influence balance, support and strength, which together with risk factors such as bad habits, associated diseases, alterations of the osteomyoarticular system and advanced age contribute to a decrease in locomotion, generating a progressive deterioration in the physical functionality of the geriatric patient.

Keywords: Sarcopenia, syndrome, instability, falls, older person.

INTRODUCCIÓN

Las personas mayores se enfrentan a diversos desafíos y experimentan cambios de orden físico, psicológico y social, lo que conlleva en un proceso complejo, variable y multidimensional conocido como envejecimiento (1). Una problemática de este grupo etario son las alteraciones en el sistema musculoesquelético, entre las que destaca la disminución de masa y fuerza muscular o sarcopenia, condición que favorece al síndrome de inestabilidad y caídas, cuyas consecuencias tardías son la pérdida de autonomía del paciente e inmovilidad, es así cómo se constituye la triada sindrómica de la inmovilidad que son, el desequilibrio, caídas y la inmovilidad. (2)(3).

De acuerdo a esto, la sarcopenia corresponde a un proceso fisiológico y multifactorial que ocurre durante el envejecimiento, caracterizada por la reducción progresiva de la masa muscular, la disminución de la fuerza muscular y la pérdida de la función física. Esta condición afecta aproximadamente al 30% de las personas mayores de 60 años y hasta el 50% de las personas mayores de 80 años. La sarcopenia se debe a una combinación de factores, como la disminución de la síntesis proteica muscular, el aumento de la degradación de las proteínas y la alteración de la regulación hormonal (2).

En base a lo expuesto y debido al impacto clínico y social, la presente revisión bibliográfica tiene como objetivo revisar los aspectos fundamentales de la sarcopenia en el desarrollo del síndrome de inestabilidad y caídas en la persona mayor enfocada en la práctica clínica, con el fin de mejorar la comprensión y abordaje de estas condiciones en la población geriátrica.

METODOLOGÍA

El presente es un estudio descriptivo, documental y retrospectivo de corte transversal.

Se realizó una búsqueda de la información a través del buscador Google Scholar y en bases de datos como, PubMed, Google Academy, Medline, Scielo. Se utilizó la búsqueda de fundamentos conceptuales en idioma inglés americano, para poder obtener mayor y mejores resultados. Para la búsqueda en Google Scholar, PubMed, Medline, Cochrane y Scielo se usaron los siguientes términos MeSH junto con operadores booleanos: “geriatrics AND sarcopenia review”, “sarcopenia AND instability and falls syndrome”, “geriatrics AND clinical manifestations”, “geriatrics AND comorbidities”, “sarcopenia clinical case OR in the elderly”, “patogénesis of sarcopenia”, NOT reporte de caso NOT carta e editor”.

Los criterios de búsqueda se limitaron a publicaciones como revisiones sistemáticas y metaanálisis, estudios de cohorte, estudios de caso y control, artículos de revisión publicados a partir del año 2018, se incluyeron varios idiomas originarios de los artículos, los cuales posteriormente se tradujeron por DeepL Translate Traductor al español latinoamérica. Se encontraron un total de 520 resultados en las bases de datos ya mencionadas. Se excluyeron reportes de caso y cartas al editor. Se utilizaron artículos de acceso gratuito. Además, se incluyeron textos enfocados en la temática tanto en físico como en digital.

Se seleccionaron 32 publicaciones de los motores de búsqueda. Los artículos obtenidos fueron nuevamente revisados, y clasificados según relevancia e impacto científico, según revistas científicas ponderadas indexadas y número de citas al artículo. Se analizó el resumen y objetivo de cada artículo, destacaron 28 artículos, los cuales fueron escogidos para análisis y fundamento de la presente investigación.

RESULTADOS

La sarcopenia es un trastorno del músculo esquelético progresivo y generalizado que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos, como caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad (1). Según la International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR), se define como una enfermedad muscular caracterizada por una disminución progresiva y generalizada de la fuerza muscular y pérdida de masa muscular. Se asocia con discapacidad funcional, muerte y otros resultados adversos, también se asocia con osteoporosis y caídas.

La definición operativa original de sarcopenia del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) supuso un cambio importante en ese momento, ya que añadió la función muscular a las definiciones anteriores

basadas únicamente en la detección de una masa muscular baja. Los criterios operativos se describen la **Tabla 1**.

Tabla 1. Criterios de definición operativa de sarcopenia (1)

Table 1. Criteria for the operational definition of sarcopenia (1)

| | |
|---|----------------------------------|
| La sarcopenia probable se identifica por el Criterio 1. | |
| El diagnóstico se confirma con la documentación adicional del Criterio 2. | |
| Si se cumplen todos los Criterios 1, 2 y 3, la sarcopenia se considera grave. | |
| 1. | Poca fuerza muscular |
| 2. | Baja cantidad o calidad muscular |
| 3. | Bajo rendimiento físico |

La calidad muscular también se ve afectada en la sarcopenia; este término se ha utilizado para describir aspectos micro y macroscópicos de la arquitectura y composición muscular. Debido a los límites tecnológicos, la cantidad y la calidad del músculo siguen siendo problemáticas como parámetros primarios para definir la sarcopenia. La detección de bajo rendimiento físico predice resultados adversos, por lo que dichas medidas se utilizan para identificar la gravedad de la sarcopenia (1).

Clasificación

Existen varias clasificaciones, a continuación, se describe la clasificación según la causa y duración de la Sarcopenia:

Sarcopenia primaria: Relacionada con la edad y envejecimiento. No se encuentra ningún otro causante (4).

Sarcopenia secundaria: Cuando ocurre debido a una enfermedad sistémica principalmente enfermedades que involucren procesos inflamatorios como neoplasias o falla orgánica. Otras causas pueden ser ingesta inadecuada, anorexia y malabsorción (4).

Sarcopenia aguda: Duración menor a 6 meses. Usualmente relacionada a una enfermedad aguda secundaria (4).

Sarcopenia crónica: Tiene una duración mayor a 6 meses. Asociado a enfermedades progresivas y crónicas. Representa mayor riesgo de mortalidad (4).

Historia y epidemiología

En 1989, Rosenberg definió la sarcopenia como la pérdida de masa muscular, a partir de las palabras griegas <sarx> (carne) y <penia> (pérdida) después de comparar la masa corporal magra del muslo de una mujer mayor con la de una mujer más joven. Tres décadas más tarde, la sarcopenia se define como la pérdida tanto de la masa como de la fuerza muscular y se ha reconocido formalmente como una enfermedad muscular en la Clasificación Internacional de Enfermedades (2). La prevalencia de la sarcopenia era de hasta el 29% en personas mayores en el entorno de atención médica comunitaria y oscilaba entre el 11 y el 50% en personas de 80 años o más. Sin embargo, nuevos estudios de prevalencia mundial han informado la prevalencia de sarcopenia de 11 % y el 9 % en hombres y mujeres que vivían en la comunidad, respectivamente; 51% y 31% en hombres y mujeres en residencias de mayores, respectivamente; y 23% y 24% en hombres y mujeres hospitalizados, respectivamente (2).

Etiología

Deficiencia nutricional: Exceso en la cantidad para mantener el balance del nitrógeno es necesaria, la recomendación es al menos 1.2 g/kg de peso. La disminución de la ingesta calórica y de proteínas en la vejez contribuyen a la atrofia muscular y a la severidad de la Sarcopenia (5).

Estilo de vida sin actividad física: La inactividad física y el desuso muscular promueve la pérdida de masa muscular y empeora el grado de sarcopenia, siendo el factor de riesgo principal. Una disminución gradual del número de fibras musculares inicia a los 50 años (6), esta disminución de fibras musculares al igual que la disminución de la fuerza es mayor en personas sedentarias en comparación con personas más activas; incluso en atletas profesionales se muestra

una disminución gradual, aunque más lenta, en la velocidad y fuerza con el envejecimiento (5).

Desequilibrio hormonal: Evidencia considerable indica que el envejecimiento altera las concentraciones circulantes de hormonas importantes para el desarrollo muscular (6), incluye disminución en la hormona del crecimiento (GH), la testosterona, la hormona tiroidea y el factor de crecimiento similar a la insulina, llevan a la pérdida de masa muscular y fuerza (7). Dos hormonas anabólicas importantes son:

- a) *Testosterona:* estudios indican que el nivel de testosterona libre disminuye aproximadamente un 3% por año entre las edades de 73 y 94 años (6), además disminuye la sensibilidad en los tejidos diana, como el músculo.
- b) *Hormona del crecimiento (GH):* es importante en el crecimiento y mantenimiento de la masa muscular, estudios revelan que los niveles circulantes disminuyen aproximadamente un 50% entre los 20 y 70 años (6).

Base evolutiva: Las teorías evolutivas implican el fracaso del cuerpo para mantener la masa muscular y función con el envejecimiento, esta hipótesis sugiere que los genes para realizar altos niveles de esfuerzo muscular obligatorio, que eran requeridos para la supervivencia en la época del Paleolítico Tardío, no coinciden con un estilo de vida moderno sedentario (5) (6).

Fisiopatología

El envejecimiento altera la homeostasis del músculo esquelético, lo que resulta en un desequilibrio entre los procesos anabólicos y catabólicos en la ruta de producción de proteínas. Los cambios celulares en el músculo sarcopénico se caracterizan por la disminución del tamaño y el número de fibras musculares de tipo II junto con la infiltración de grasa intramuscular e intermuscular (3).

Además, hay una disminución del número de células satélite; la cual se encargan de reemplazar y reparar las fibras musculares dañadas. En el músculo esquelético sarcopénico, la función de las células satélite puede verse reducida por alteraciones de los factores sistémicos que regulan su actividad y diferenciación, como los factores de nicho de células madre musculares, el factor de crecimiento transformante beta (TGF- β) y la miogenina, la induce la miogénesis en una variedad de tipos de células. El TGF- β , la miostatina y las proteínas morfogenéticas óseas son los ligandos más extensamente caracterizados en términos de los efectos sobre el músculo esquelético (3).

Otros factores que contribuyen a la pérdida de masa muscular incluyen disfunción de la unión neuromuscular, disminución del número de unidades motoras, inflamación, resistencia a la insulina, disfunciones mitocondriales, y estrés oxidativo. (5) También se sabe que la denervación de fibras musculares individuales causa una reducción sustancial en las fibras tipo II, que posteriormente son reemplazadas por fibras tipo I y tejido adiposo (7).

También ocurre una reducción de las células nerviosas motoras responsables de enviar señales del cerebro hacia los músculos conforme a la edad (5). Con estudios de observación microscópica directa, se vio que el número de neuronas motoras en la médula espinal disminuye con el envejecimiento, concomitantemente el aumento del tamaño de las unidades motoras restantes y la pérdida de fibras musculares también se han identificado como factores contribuyentes de sarcopenia (7).

Factores asociados

Se sabe que las causas de la sarcopenia son multifactoriales, incluido el propio envejecimiento, los factores sociodemográficos, el estilo de vida y una variedad de condiciones de salud se asociado a esta entidad.

Sociodemográficos: Edad, el sexo, el nivel de educación, el estado civil, el índice de masa corporal (IMC) y la discapacidad en las actividades de vida diaria. Los metanálisis demostraron que la edad el estado civil (soltero, divorciado o viudo) IMC bajo (bajo peso) y discapacidad fueron factores independientes asociados a la sarcopenia. Además, encontramos que el género no se asoció con un mayor riesgo de sarcopenia (8).

De comportamiento: Fumar, desnutrición/riesgo de, tiempo de sueño prolongado y corto, viviendo e inactividad física fueron factores independientes asociados a la sarcopenia. Sin embargo, beber no se asoció con la sarcopenia (8).

Relacionados con la enfermedad: Los estudios han indico que la diabetes, el deterioro cognitivo, las enfermedades cardíacas, la osteopenia/osteoporosis, la osteoartritis, las enfermedades respiratorias, la depresión, las caídas, la anorexia y la anemia fueron factores independientes que contribuyeron al desarrollo de la sarcopenia. La diabetes puede acelerar la pérdida de masa muscular y fuerza debido principalmente a la resistencia a la insulina, los niveles de citocinas inflamatorias y los cambios asociados en la función endocrina. Los mecanismos específicos que relacionan el deterioro cognitivo y la sarcopenia aún no se han ilustrado completamente. Puede estar relacionado con una posible fisiopatología compartida relacionada con los marcadores inflamatorios y la vía hormonal entre ellos. La descomposición excesiva de las proteínas musculares y los niveles más altos de marcadores inflamatorios se han asociado con la sarcopenia en pacientes con enfermedades del corazón (8).

Los pacientes con osteoporosis exhiben una baja densidad ósea, lo que puede conducir a una baja masa muscular, fuerza muscular y función física reducida, lo que lleva a un mayor riesgo de sarcopenia (9). Los pacientes con osteoartritis pueden sufrir dolor y rigidez en las articulaciones,

lo que resulta en una actividad física limitada que inevitablemente conduce a la atrofia muscular y la pérdida de la función (10).

Las enfermedades respiratorias reducen la actividad física debido a la intolerancia al ejercicio debido a la función pulmonar deteriorada, el intercambio de gases limitado y otros factores, que son las principales causas de pérdida de masa muscular y disfunción en los ancianos. Las principales causas de sarcopenia en adultos mayores deprimidos son la actividad física reducida, una dieta irregular y una ingesta reducida de nutrientes (11).

Presentación clínica

Al realizar la evaluación física de una persona debemos tener presente que el peso corporal no es tan importante como la composición de ese peso. Se debe evaluar las características de la piel a la inspección y el estado general de paciente, evaluar posibles complicaciones como úlceras por presión, entre otras (12). La presentación de síntomas y signos se detallan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Síntomas y signos de la sarcopenia

Table 2. Symptoms and signs of sarcopenia

| Síntomas | Signos |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Falta de fuerza, adinamia por aumento de fragilidad Caídas y fracturas óseas Lesiones ligamentarias y óseas Síntomas de depresión nerviosa | <ul style="list-style-type: none"> Disminución del funcionamiento físico, fuerza y masa muscular Pérdida de peso no intencional más del 5% Disminución de la velocidad para caminar, del equilibrio, la flexibilidad, tolerancia al ejercicio Disminución de la calidad de vida Aumento de riesgo de infecciones, úlceras por presión, pérdida de autonomía e institucionalización. |

Evaluación y diagnóstico

Los componentes más importantes a evaluar son la pérdida de fuerza, masa y rendimiento muscular. Estos criterios son evaluables a través de técnicas de examen físico y complementarios y forman

parte para el diagnóstico, ya sea en la investigación o práctica clínica y de la organización encargada del estudio (**Tabla 3** y **Tabla 4**) (13).

Tabla 3. Componentes diagnósticos de sarcopenia y técnicas de medición

Table 3. Diagnostic components of sarcopenia and measurement techniques.

| Masa Muscular | Fuerza muscular | Rendimiento muscular |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Antropometría Análisis de Bioimpedancia (BIA) Absorciometría Dual de Energía de Rayos X (DEXA) Resonancia Magnética Nuclear Tomografía Computarizada | <ul style="list-style-type: none"> Fuerza de pinza manual Flexión-Extensión de rodilla Test 5 times-sit-to-stand (5-TSST) | <ul style="list-style-type: none"> Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB) Velocidad de la marcha normal Test de la escalera |

Pérdida de la masa muscular: La pérdida de masa muscular se debe principalmente a la pérdida de fibras musculares de tipo II, y a la pérdida progresiva de neuronas motoras es el principal factor subyacente (13). Dado que los métodos actuales tienen ventajas e inconvenientes, es difícil calcular la cantidad total de masa muscular perdida. Una de las técnicas utilizadas es la antropometría, que es rápida de realizar, no invasiva, permite evaluar a los sujetos sin necesidad de moverse (importante para pacientes encamados), además de ser muy económica. Incluye el perímetro del brazo, el pliegue cutáneo tricípital y el perímetro de la pantorrilla; sin embargo, no se recomienda para el diagnóstico de sarcopenia por su metodología indirecta y dependiente del observador. Por este motivo, se han utilizado técnicas radiológicas de imagen corporal como la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), la Tomografía Computarizada (TC) y la Absorciometría Dual de Energía de Rayos X (DEXA) (14).

La RMN y TC permiten calcular con precisión la masa total en base a la diferencia de densidad del tejido muscular (1,04 Kg/L), pero se utilizan en estudios de investigación por su escasa disponibilidad.

Tabla 4. Criterios de Sarcopenia según consensos internacionales

Table 4. Sarcopenia criteria according to international consensus

| European working group on sarcopenia in older people (EWGS) | International working group on sarcopenia (IWGS) | Foundation of NIH Sarcopenia Project |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Masa muscular/talla • Hombres: ≤ 7.23 kg/m • Mujeres: ≤ 5.67 kg/m • Fuerza de pinza manual • Hombres: < 30 kg • Mujeres: < 20 kg • Velocidad de la marcha $< 0,8$ m/s | <ul style="list-style-type: none"> • Masa muscular/talla • Hombres: ≤ 7.23 kg/m • Mujeres: ≤ 5.67 kg/m² • Velocidad de la marcha ≤ 1 m/s | <ul style="list-style-type: none"> • Masa muscular • Hombres: $< 0,789$ • Mujeres: $< 0,512$ • Fuerza de pinza manual • Hombres: < 26 kg • Mujeres: < 16 kg |

En relación a DEXA permite estimar la composición corporal mediante el uso de absorciometría dual de energía de rayos X que, ayudado por un programa específico, calcula la masa del tejido graso, óseo y magro. Otra técnica es el Análisis de Bioimpedancia (BIA), que permite cuantificar la masa magra y la masa grasa en se basa en la medición de la conductividad eléctrica de los tejidos (14).

Pérdida de la fuerza muscular: Las técnicas para medir la fuerza muscular son diversas, por ejemplo, se emplean equipos neumáticos de doble prensa, el Nottingham Power Ring y el STS-Transfer que mide la fuerza de reacción al pedirle al sujeto que se ponga de pie. Sin embargo, el método más empleado es el de la fuerza de prensión manual que relaciona la fuerza prensión manual isométrica y la fuerza muscular de las extremidades inferiores, el momento de extensión

de la rodilla y el área muscular transversal en la pantorrilla. Se trata de un método sencillo, confiable, de fácil manejo y utiliza equipos de medición baratos como el vigorímetro de Martin cuya medición es en kilopascales (14).

Un estudio transversal de 1030 sujetos de 20 a 102 años de edad evaluó la fuerza de prensión, la fuerza de extensión de la rodilla, la potencia de extensión de la pierna y cuádriceps (CSA) del músculo de la pantorrilla, e informó que el gradiente de disminución durante el envejecimiento fue más alto para la potencia, moderado para la fuerza y menos evidente para el músculo cuádriceps. Por ejemplo, en comparación con los sujetos de 20 años, la potencia de extensión de la pierna de los individuos mayores de 85 años fue un 75 % menor, la fuerza de un 40 a un 50 % y el CSA muscular de solo un 20 % (13).

Pérdida del rendimiento muscular: Levantarse de una posición sentada es una de las actividades físicas difíciles en la vida diaria, ya que requiere el movimiento del peso corporal contra la gravedad, es por esto, que la pérdida de masa y función muscular más este proceso que caminar (13). Las técnicas de rendimiento exploran la capacidad para realizar tareas físicas específicas e independientes mediante procesos estandarizados. Existe una variedad de pruebas del rendimiento físico, entre ellas: la Batería Breve de Rendimiento Físico (SPPB), la velocidad de la marcha habitual, la prueba de soporte de silla (CST) la prueba de deambulación durante 6 minutos y la prueba de potencia de subida de escalones. La SPPB es la prueba más validada y completa dentro de este grupo y consiste en 3 prueba cronometradas que incluyen: velocidad de la marcha (caminar a velocidad normal 4 metros), el 5-TSST y el test del equilibrio (mantenerse de pie durante 10 segundos en las posiciones tándem, semitándem y con los pies juntos), cada prueba se puntúa de 0 a 4 según el cumplimiento y la puntuación final oscila entre 0 y 12 (14).

En el envejecimiento, la potencia disminuye a un ritmo más rápido que la fuerza. Por lo tanto, una prueba de fuerza/potencia, como la CST, parece ser útil para el reconocimiento temprano de la sarcopenia. El CST mide el tiempo que tarda un individuo en levantarse y sentarse lo más rápido posible 5 veces, comenzando desde una posición sentada sin usar los brazos. La potencia muscular es la medida más confiable de la función muscular y está más fuertemente relacionada con el rendimiento que la fuerza en los adultos mayores (13).

Tamizaje

La ICFSR recomienda un tamizaje anual a todo adulto por encima de los 65 años y también que se realice en esta población posterior a un evento de salud mayor, como por ejemplo una hospitalización por un infarto agudo miocárdio. Se recomienda también tamizar a pacientes que reportan síntomas o signos de sarcopenia los cuales son caídas, debilidad, marcha lenta, dificultar para levantarse de una silla, pérdida peso y emaciación (15).

Las herramientas de detección de sarcopenia que se pueden determinar fácilmente en la práctica diaria son útiles e incluyen la herramienta de detección SARC-F.

El SARC-F fue presentado por Morley como una herramienta de detección de sarcopenia. Es un cuestionario que consta de cinco preguntas: Fuerza (S), Asistencia para caminar (A), Levantarse de una silla (R), Subir escaleras (C) y Caídas (F) en una escala de 0 a 2. (Tabla 5) El valor de corte recomendado es ≥ 4 puntos. Se ha demostrado que el SARC-F se correlaciona bien con los resultados clínicos en los ancianos y varias enfermedades subyacentes, aunque también es cierto que el SARC-F tiene sus deficiencias, como la baja sensibilidad para la sarcopenia (16)

En la actualidad existen 2 métodos aceptados de tamizaje, los cuales son el cuestionario SARC-F (A Simple Questionnaire to Rapidly Diagnose

Sarcopenia) (16) y valorar la velocidad de la marcha. EWGSOP2 y ICFSR recomiendan aplicar el SARC-F. Se puede utilizar a nivel de atención primaria. Se basa en 5 preguntas que reportan los pacientes basado en sus propias percepciones sobre sus limitaciones en ámbitos como capacidad para caminar, levantarse de una silla, subir escaleras, también sobre su experiencia en caídas. Presenta una bajamoderada sensibilidad y alta especificidad. Debidos a estar característica, la mayor de cantidad de casos que se captarán serán los severos. Un puntaje ≥ 4 debe incentivar a realizar estudios complementarios (4) (16).

Tabla 5. Escala clínica SARC-F para valorar riesgo de sarcopenia

Table 5. SARC-F clinical scale to assess risk of sarcopenia.

| Item | Preguntas | Puntaje |
|--------------------------------|--|--|
| Fuerza | ¿Qué tanta dificultad tiene para llevar o cargar 4.5kilogramos? | Ninguna =0 Alguna =1 Mucha o incapaz =2 |
| Asistencia para caminar | ¿Qué tanta dificultad tiene para cruzar caminando por un cuarto? | Ninguna =0 Alguna =1 Marcha, usando auxiliares o incapaz=2 |
| Levantarse de una silla | ¿Qué tanta dificultad tiene para levantarse de una silla o cama? | Ninguna =0 Alguna =1 Mucha o incapaz, sin ayuda=2 |
| Subir escaleras | ¿Qué tanta dificultad tiene para subir 10 escalones? | Ninguna =0 Alguna =1 Mucha o incapaz =2 |
| Caídas | ¿Cuántas veces se ha caído en el último año? | Ninguna =0 1 a 3 caídas=1 4 o más caídas =2 |

Síndrome geriátrico

Los síndromes geriátricos son condiciones clínicas y síntomas con factores de riesgo comunes que ocurren principalmente en ancianos con síntomas atípicos y no pueden explicarse completamente por la definición de “enfermedad” (17).

La sarcopenia está aceptada como una de las causas fisiopatológicas de la fragilidad y puede provocar resultados adversos, como un mayor

riesgo de caídas, dependencia, discapacidad, mala calidad de vida y muerte (1) Dado que la fisiopatología, el diagnóstico y los métodos de tratamiento aún no están claros, se siguen realizando estudios sobre la sarcopenia. Algunos consideran la sarcopenia un síndrome geriátrico, mientras que otros la clasifican en una categoría aparte. Los síndromes geriátricos pueden tener una patogenia común, ya que se consideran condiciones clínicas con factores de riesgo comunes. Si se puede encontrar la relación entre la sarcopenia y otros síndromes geriátricos, se pueden revelar vías fisiopatológicas comunes y aclarar las incertidumbres existentes (17).

Síndrome de inestabilidad y caídas

La inestabilidad podría ser el inicio del proceso de la vejez, lo que explica un porcentaje elevado de número que caídas que pone en riesgo la vida de la persona mayor, siendo consecuencia de la falta de fuerza en los músculos contribuyen al deterioro del equilibrio, que se asocia con las caídas (18)

Las caídas son el marcador de fragilidad e inestabilidad en los ancianos y constituyen una de las razones de institucionalización en hospitales y centros sociosanitarios, integrando uno de los grandes síndromes geriátricos, por la consecuencia que se derivan de su elevada presentación (18).

La inestabilidad y las caídas en las personas mayores pueden derivarse del proceso de una sola enfermedad o bien por las consecuencias de varias enfermedades (polipatología o multimorbilidad) y las manifestaciones de éstas. Algunas de las situaciones como las caídas pueden producirse de forma incidental pueden ser referidas a la edad, muchas veces de alteraciones que afectan a los órganos sensoriales por lo que gran parte de ellas se producen en el entorno cotidiano del adulto mayor, como durante el momento de bañarse, vestirse o bajar escaleras (19).

Con el contexto de la asociación a la Sarcopenia, la disminución de la fuerza y de la masa muscular precipita la dificultad de la marcha por debilidad de músculos de miembros inferiores y de la fuerza de sostén por parte de las manos, lo que conlleva a precipitar tropiezos y caídas (18) (19).

Además, dado que la osteoporosis y la desnutrición son muy prevalentes en los adultos mayores, esto aumenta la susceptibilidad a las fracturas que acompañan a las caídas que pueden conducir a la hospitalización (8) (17).

La asociación entre la sarcopenia y otros resultados clínicamente relevantes, como caídas y fracturas, sigue siendo significativa, mientras que el uso de diferentes definiciones destaca la fuerte asociación clínica de la sarcopenia con resultados adversos para la salud, independientemente de la definición utilizada para el diagnóstico (20).

La inactividad prolongada y el reposo en cama durante la hospitalización podrían contribuir a una disminución de la masa y la fuerza muscular, lo que provocaría un deterioro funcional y un mayor riesgo de futuras caídas tras el alta hospitalaria y una mayor incidencia de reingresos (21).

Un aumento del tejido adiposo en los ancianos contribuye a la obesidad sarcopénica al provocar una acumulación excesiva de grasa y una reducción de la masa muscular, también conocida como obesidad atrófica musculoesquelética. Esta combinación de atrofia muscular y obesidad tiene un impacto negativo multiplicativo en la salud, acelerando la discapacidad física, la morbilidad y la mortalidad de las personas mayores (22). Si los ancianos tienen deficiencia muscular y obesidad, se denomina obesidad sarcopénica, y es más probable que la obesidad sarcopénica aumente el riesgo de caídas que la obesidad o la sarcopenia solas, lo que genere aumento de la mortalidad (22) Las caídas tienen muchas causas diferentes, algunos factores de riesgo que predisponen a los adultos mayores a las caídas se clasifican como intrínsecos o extrínsecos. Los factores intrínsecos incluyen aquellos relacionados con la función y las condiciones de salud, como la disfunción fisiológica y los trastornos del equilibrio (23).

D I S C U S I Ó N

Se ha encontrado varias pautas o directrices para el diagnóstico de la sarcopenia en adulto mayor (1) (2) (13) Sin embargo, el fondo se puede presentar el consenso más reciente por Consorcio de

Definición y Resultados de Sarcopenia (SDOC) 2020. Sobre esto, considerando los diferentes grupos de investigación en Latinoamérica que trabajan con adultos mayores, debería existir una propuesta de definición para la sarcopenia para nuestro continente. Debido a que ya existen diferentes artículos propuestos con valores de referencia para la evaluación de masa y función muscular. De esta manera se podría identificar a los adultos mayores con sarcopenia quienes son un grupo de riesgo que precisa una mayor intervención y enfoque terapéutico el área de la salud.

Yuan, S., & Larsson, S. C. (2023), evaluaron los factores de riesgo asociadas al desarrollo de sarcopenia, en su investigación hallaron que, La inactividad física, la desnutrición, el tabaquismo, la duración extrema del sueño y la diabetes se asociaron con un mayor riesgo de sarcopenia. Sin embargo, estas asociaciones se basaron principalmente en estudios observacionales que no son de cohortes y necesitan confirmación (24) De acuerdo a esto, otro estudio también encontró relación de la diabetes como factor de riesgo, sobre esto Izzo, et al, (25) destacaron que, es necesario mejorar la capacidad de los médicos y dietistas para reconocer la sarcopenia temprana y sus factores de riesgo en pacientes con DM2 para realizar enfoques terapéuticos adecuados capaces de prevenir y tratar esta condición.

Por otro lado, una revisión sistemática realizada por Jane Xu y colaboradores (2022) identificaron la mortalidad de la sarcopenia, cuyos resultados indicaron a sarcopenia se asoció con un riesgo significativamente mayor de mortalidad que fue independiente de la población, la definición de sarcopenia y período de seguimiento en los análisis de subgrupos (26).

Numerosos estudios han abordado la interconexión entre la sarcopenia y el síndrome geriátrico de inestabilidad y caídas, arrojando luz sobre la naturaleza y la importancia de esta relación. Estas investigaciones (1) (2) (6) (8) (20) (24) han identificado múltiples puntos de

convergencia y han proporcionado evidencia de las formas en que la sarcopenia puede influir en la incidencia y la gravedad de las caídas en adultos mayores.

En un estudio transversal Wu. X., *et al.* (2021), valoraron la relación de la sarcopenia con las caídas en el adulto mayor, los resultados del estudio encontrado que, la sarcopenia se correlacionó significativamente con las caídas frágiles y fue más frecuente en el grupo de caídas frágiles que en el grupo de caídas no frágiles, además destaca la relación con las comorbilidades moderadas y comorbilidades graves por el índice de comorbilidad de Charlson fueron factores de riesgo independientes significativos para caídas frágiles.

También, un estudio de Kim. Y., e al (2020) evaluó la relación de la disfunción postural y la sarcopenia. Este estudio demostró que, Los sujetos con sarcopenia tenían significativamente más probabilidades de fallar en la prueba de balance de espuma, independientemente del sexo y la edad. El análisis de regresión mostró una relación significativa entre la sarcopenia y la disfunción postural (OR: 2,544, IC 95%: 1,683-3,846, $p < 0,001$). El análisis de regresión multivariable reveló que la Sarcopenia (28). Por lo cual, este estudio nos permite inferir que la disfunción postural predispone a su vez a dificultades al equilibrio y esto predispone a la inestabilidad y caídas.

En un estudio longitudinal realizado por D. Cruz-Jentoft *et al.* (2019), se observó una correlación directa entre la pérdida de masa muscular y la probabilidad de caídas recurrentes en adultos mayores. Los resultados revelaron que aquellos con sarcopenia tenían un riesgo significativamente mayor de sufrir caídas que aquellos sin esta condición. Esto sugiere que la debilidad muscular y la reducción de la función física desempeñan un papel crucial en la inestabilidad y la predisposición a caídas.

Por otro lado, una investigación llevada a cabo por K. Smith *et al.* (2020) proporcionó una perspectiva más amplia sobre la relación. Este estudio investigó no solo la relación directa entre la sarcopenia y las caídas, sino también cómo otros factores mediadores, como la densidad mineral ósea y la función neuromuscular, pueden interactuar para influir en los resultados. Los resultados indicaron que la sarcopenia contribuye a la inestabilidad en parte debido a la pérdida de fuerza muscular, pero también se señaló la importancia de considerar la salud ósea y los aspectos neurológicos en la prevención de caídas. La sarcopenia es un factor importante en la salud de las personas mayores, y una de sus principales causas es la inactividad física, tal como lo confirman Santos *et al.*, quienes encontraron una fuerte relación entre la sarcopenia y la falta de movilidad en 116 personas mayores de 80 años o más. Confirmando este dato, una investigación realizada con 173 mujeres mayores en una comunidad urbana del noreste de Brasil mostró que las mujeres mayores de 80 años o más insuficientemente activas, que habían sido internadas en un hospital al menos una vez en el año anterior y presentaban dependencia, tenía mayor probabilidad de ser sarcopénica. (20).

Además, J. Lee *et al.* (2018) exploraron el papel de la composición corporal en esta relación. Su estudio demostró que la pérdida de masa muscular es un factor de riesgo independiente para las caídas, independientemente del índice de masa corporal. La investigación también destacó que la relación entre la sarcopenia y las caídas es aún más significativa en personas con obesidad sarcopénica, lo que resalta la complejidad de esta interacción.

CONCLUSIÓN

Con base en la información presentada, se concluye que, la sarcopenia está estrechamente relacionada con el síndrome de inestabilidad y caídas debido a aspectos fisiopatológicos que influyen en el equilibrio, sostén y fuerza, las cuales

junto a factores de riesgo como malos hábitos, enfermedades asociadas, alteraciones del sistema osteomioarticular y la edad avanzada contribuye a la disminución de la locomoción generando un progresivo deterioro del estado de funcionalidad física del paciente geriátrico. El abordaje en la práctica clínica consiste en determinar la Sarcopenia como causa primaria, evaluar la fuerza muscular, rendimiento muscular y medir la masa muscular, esto a través de método clínico y con ayuda de herramientas como a escala SARC-F que permite ser útil en tamizaje y diagnóstico, y utilizar estudios complementarios como imagen por resonancia magnética entre otros. De este modo se puede abordar al paciente en estado de Sarcopenia adecuadamente y poder prevenir complicaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no haber conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Cruz-Jentoft, A. Et. Al., & Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and ageing [Internet]. 2019 [citado el 10 de agosto de 2023]; 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
2. Cho, M. R., Lee, S., & Song, S. K. A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. Journal of Korean medical science [Internet]. 2022 [citado el 10 de agosto de 2023]; 37(18), e146. <https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e146>
3. Petermann-Rocha, F., Balntzi, V., Gray, S. R., Lara, J., Ho, F. K., Pell, J. P., & Celis-Morales, C. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle [Internet]. 2022 [citado el 10 de

- agosto de 2023]; 13(1), 86–99. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12783>
4. Rojas. C., Buckcanan. A., Benavides. G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Rev Med Sinerg* [Internet]. 2019 [citado el 10 de agosto de 2023]; 4(5):24-34. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2019/rms195c.pdf>
 5. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine* [Internet]. 2017 [citado el 10 de agosto de 2023] 02; 33(1): 17-26. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2016.08.002>
 6. Calvani R, Marini F, Cesari M, Tosato M, Anker SD, et al. Biomarkers for physical frailty and sarcopenia: state of the science and future developments. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle* [Internet]. 2015 [citado el 10 de agosto de 2023] 07 07; 6(4): 278-286. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12051>
 7. Tarantino, U., Cariati, I., Marini, M. Et Al. Effects of Simulated Microgravity on Muscle Stem Cells Activity. *Cellular physiology and biochemistry : international journal of experimental cellular physiology, biochemistry, and pharmacology* [Internet]. 2020 [citado el 10 de agosto de 2023]; 54(4), 736–747. <https://doi.org/10.33594/000000252>
 8. Gao Q, Hu K, Yan C, Zhao B, Mei F, Chen F, et al. Associated factors of sarcopenia in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado el 10 de agosto de 2023];13(12):4291. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34959843/>
 9. Pang BWJ, Wee S-L, Chen KK, Lau LK, Jabbar KA, Seah WT, et al. Coexistence of osteoporosis, sarcopenia and obesity in community-dwelling adults – The Yishun Study. *Osteoporos Sarcopenia* [Internet]. 2021 [citado el 10 de agosto de 2023];7(1):17–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33869801/>
 10. Wang H, Wang N, Wang Y, Li H. Association between sarcopenia and osteoarthritis: A protocol for meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2022 [citado el 10 de agosto de 2023];17(8):e0272284. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0272284>
 11. Sepúlveda-Loyola W, Osadnik C, Phu S, Morita AA, Duque G, Probst VS. Diagnosis, prevalence, and clinical impact of sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2020 [citado el 17 de agosto de 2023];11(5):1164–76. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32862514/>
 12. Hernández. J., Domínguez. Y. Principales elementos a tener en cuenta para el correcto diagnóstico de la Sarcopenia. *Rev medisur* [Internet]. 2019 [citado el 10 de agosto de 2023];17(1): 112-125. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v17n1/1727-897X-ms-17-01-112.pdf>
 13. Kara M, Kaymak 1B, Frontera WR, ATA AM, Ricci V, EKIZ T, Et Al. Diagnosing sarcopenia: functional perspectives and a new algorithm from ISarcoPRM. *Journal of Rehabilitation Medicine* [Internet]. 2021 [citado el 10 de agosto de 2023]; 53(6). <https://doi.org/10.2340/16501977-2851>
 14. Crushirira O, Bastidas G, Yépez P, Vilatuña K, Agualongo P, Lema G, et al. Sarcopenia: aspectos clínico-terapéuticos. *AVFT – Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [Internet]. 2019 [citado el 11 de agosto de 2023]; 38(1). https://www.revistaavft.com/images/revistas/2019/avft_1_2019/14_sarcopenia.pdf
 15. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, et al. Sarcopenia: revised

- European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing* [Internet]. 2018 [citado el 11 de agosto de 2023];09 24; 48(1): 16-31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>
16. Nishikawa H, Asai A, Fukunishi S, Takeuchi T, Goto M, Ogura T, et al. Screening tools for sarcopenia. In *Vivo* [Internet]. 2021 [citado el 17 de agosto de 2023];35(6):3001–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21873/invivo.12595>
 17. Kanat BB, Yavuzer H. The relationship of sarcopenia with geriatric syndromes and folate. *ejgg* [Internet]. 2023 [citado el 11 de agosto de 2023];5(1):22–8. Disponible en: https://cms.ejgg.org/Uploads/Article_52812/EurJGeriatricGerontol-5-22-En.pdf
 18. Firat Özer F, Akın S, Soysal T, Şentürk Durmuş N, Gökçekuyu BM. Falls in older women and men: Associated factors and sarcopenia. *ejgg* [Internet] 2023 [citado el 11 de agosto de 2023];22(4):3–17. Disponible en: https://cms.ejgg.org/Uploads/Article_60189/EurJGeriatricGerontol-0-0-En.pdf
 19. Lim S-K, Beom J, Lee SY, Kim BR, Chun S-W, Lim J-Y, et al. Association between sarcopenia and fall characteristics in older adults with fragility hip fracture. *Injury* [Internet]. 2020 [citado el 11 de agosto de 2023];51(11):2640–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32900471/>
 20. Santos JL dos, Trennepohl C, Rosa CB, Garces SBB, Myskiw J de C, Costa DH. Impact of sarcopenia, sedentarism and risk of falls in older people's health self-perception. *Fisioter Em Mov* [Internet]. 2019 [citado el 11 de agosto de 2023];32:e003217. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/fm/a/V6bxWssflhpvRYx5v365Ts5x/?lang=en>
 21. Kakehi S, Wakabayashi H, Inuma H, Inose T, Shioya M, Aoyama Y, et al. Rehabilitation nutrition and exercise therapy for sarcopenia. *World J Mens Health* [Internet]. 2022 [citado el 11 de agosto de 2023];40(1):1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33831974>
 22. Rodrigues F, Domingos C, Monteiro D, Morouço P. A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022 [citado el 11 de agosto de 2023];19(2):874. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19020874>
 23. Chen C, Liao D. Sarcopenia and falls in older adults. *Aging Pathobiol Ther* [Internet]. 2022 [citado el 11 de agosto de 2023];4(3):70–5. Disponible en: <http://www.antpublisher.com/index.php/APT/article/view/520/641>
 24. Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences. *Metabolism* [Internet]. 2023 [citado el 12 de agosto de 2023];144(155533):155533. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36907247/>
 25. Izzo A, Massimino E, Riccardi G, Della Pepa G. A narrative review on sarcopenia in type 2 diabetes mellitus: Prevalence and associated factors. *Nutrients* [Internet]. 2021 [citado el 12 de agosto de 2023];13(1):183. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13010183>
 26. Xu J, Wan CS, Ktoris K, Reijnierse EM, Maier AB. Sarcopenia is associated with mortality in adults: A systematic review and meta-analysis. *Gerontology* [Internet]. 2022 [citado el 12 de agosto de 2023];68(4):361–76. Disponible en: <https://findanexpert.unimelb.edu.au/scholarlywork/1563401-sarcopenia-is-associated-with-mortality-in-adults--a-systematic-review-and-meta-analysis>
 27. Wu X, Li X, Xu M, Zhang Z, He L, Li Y. Sarcopenia prevalence and associated factors among older Chinese population:

Findings from the China Health and Retirement Longitudinal Study. PLoS One [Internet]. 2021 [citado el 12 de agosto de 2023];16(3):e0247617. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33661964/>

28. Kim AY, Lee JK, Kim SH, Choi J, Song JJ, Chae SW. Is postural dysfunction related to sarcopenia? A population-based study. PLoS One [Internet]. 2020 [citado el 11 de agosto de 2023];15(5):e0232135. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0232135>



Mexican Academy of Health Education A.C. Membership: Our commitment is to keep professionals and students in training updated in this constantly evolving area. If you are interested in being part of our community and accessing exclusive benefits, the first step is to obtain your membership. Join us and stay up to date with advances in health education.

MEMBERSHIP SUBSCRIPTION IS FREE.
Request your membership to the
<https://forms.gle/kVYBYRdRnYZff14y9>

