

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ
FACULTAD DE MEDICINA
TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



**LA FUERZA DE PRENSIÓN MANUAL COMO UN PREDICTOR DE MORTALIDAD POR
TODAS LAS CAUSAS Y POR CAUSAS ESPECÍFICAS. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

AUTOR: SARRIÁ CÓRDOBA, GUSTAVO ADOLFO

Nº Expediente: 2040

TUTOR: MORERA LLEDÓ, FRANCISCO

Departamento y Área: Departamento de patología y cirugía. Área de fisioterapia.

Curso académico: 2019-2020

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	7
Correlación entre HSG y mortalidad por todas las causas	7
Correlación entre HSG y mortalidad por causas específicas	7
- Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedades cardiovasculares	7
- Correlación entre HSG y riesgo de hospitalización	8
- Correlación entre HSG y mortalidad por cáncer	8
- Correlación entre HSG y discapacidad en actividades de la vida diaria	8
- Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) 8	
- Correlación entre HSG y calidad de vida	8
- Correlación entre HSG y riesgo de depresión	8
- Correlación entre HSG y calidad de la dieta	9
DISCUSIÓN	10
Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedades cardiovasculares	10
Correlación entre EPOC, cáncer y la HSG	11
Correlación entre HSG y diabetes	11
Correlación entre HSG y riesgo de hospitalización	12
Correlación entre HSG y riesgo de depresión	12
Correlación entre HSG y alimentación	12
Correlación entre HSG y actividades de la vida diaria (AVD)	13
CONCLUSIÓN	16
ANEXOS	17
ANEXO 1. BÚSQUEDA REALIZADA	17
ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO	18
ANEXO 3. TABLAS DE RESULTADOS	19
ANEXO 4. DECLARACIÓN STROBE	26
BIBLIOGRAFÍA	30

RESUMEN

Introducción: Actualmente se está prestando más atención a la fuerza muscular como variable fisiológica fundamental para el mantenimiento de la capacidad funcional en la edad adulta. La fuerza de agarre puede considerarse un sustituto válido para la valoración de la fuerza global. Como consecuencia, una fuerza de agarre débil se asocia con mayor riesgo de mortalidad; siendo un medio clínico útil para estratificar el riesgo de las personas de morir por cualquier causa, y causas específicas.

Objetivo: Identificar los aspectos relevantes conocidos sobre la fuerza máxima medida mediante la prensión manual como un predictor de mortalidad por todas las causas y por causas específicas.

Material y métodos: La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos PubMed y Embase. Los artículos observacionales extraídos de estas bases de datos son de los últimos 10 años, realizados en humanos y en lengua inglesa.

Resultados: La HSG cuantificada mediante dinamometría es un predictor de mortalidad por todas las causas (según el 47% de artículos seleccionados) y por causas específicas (según el 78% de artículos seleccionados). Sin embargo, los mecanismos detallados que subyacen a dicha asociación no están claros, dando lugar a numerosos resultados controvertidos.

Conclusión: La HSG es un marcador útil para medir la debilidad muscular global. Esta debilidad se asocia a un aumento de las tasas de mortalidad por todas las causas y por causas específicas en los adultos mayores. La evaluación oportuna de la HSG puede ser útil para identificar fácilmente a las personas que corren un mayor riesgo de mortalidad prematura.

Palabras clave: "hand", "grip", "strength", y "mortality"

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, muscle strength is recognized as a fundamental physiological variable for the maintenance of functional capacity in adulthood. Hand grip strength (HSG) can be considered a valid surrogate for the assessment of overall strength. As a consequence, a poor grip strength is associated with an increased risk of mortality; it is a clinically useful means of stratifying people's risk of dying from any cause. As a consequence, weak grip strength is associated with an increased risk of mortality; so grip strength (HSG) becomes a useful clinical method for stratifying people's risk of dying from any cause.

Objective: To identify relevant known and controversial aspects of maximum force measured by manual gripping as a reliable indicator of all-cause and cause-specific mortality.

Material and methods: The bibliographic research was done in Pubmed and Embase databases. The observational articles extracted from these databases are from the last 10 years, performed on humans and written in English.

Results: HSG measured by dynamometry is highly associated with all-cause and cause-specific mortality. However, the detailed mechanisms underlying this association are not clear, leading to many controversial results.

Conclusión: HSG is a marker of muscle weakness associated with increased all-cause and cause-specific death rates in older adults. Therefore, timely measurement of HSG may be helpful to easily identify individuals who are at increased risk of premature mortality in a clinical setting.

Keywords: “hand”, “grip”, “strength”, and “mortality”

INTRODUCCIÓN

Actualmente sabemos que durante el envejecimiento se produce una pérdida progresiva de masa y fuerza musculoesquelética. Estos cambios representan alteraciones en la vitalidad biológica y la función física. Esta pérdida progresiva de fuerza produce consecuencias funcionales y metabólicas clínicamente significativas, tales como la fragilidad, discapacidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, etc. (35). Esto hace de la fuerza muscular un poderoso predictor del aumento de los riesgos de discapacidad, morbilidad y mortalidad futuras.

Por tanto, se está prestando más atención a la fuerza muscular como variable fisiológica fundamental para el mantenimiento de la capacidad funcional en la edad adulta. Puesto que la fuerza de agarre (HGS) está muy asociada con otras medidas de la fuerza, puede considerarse un indicador sustitutivo válido de la capacidad de fuerza global.

Así pues, el agarre se ha recomendado como un medio clínico útil para estratificar el riesgo de las personas de morir por cualquier causa (proporción de personas que fallecen respecto al total de la población en un período de tiempo), y por causas específicas (proporción de personas que mueren por una causa concreta en un período en una población).

A pesar de esta adopción, los clínicos y científicos deberían ser cautelosos al utilizar la fuerza de agarre como indicador de la fuerza general; puesto que, aunque se pueda afirmar que la fuerza de agarre medida mediante un dinamómetro es una herramienta atractiva dado que es un método rápido, fácil y barato, debemos de tener en cuenta que la literatura en la que se apoya presenta una variabilidad metodológica que dificulta su interpretación. Por otro lado, todavía se requieren muchos estudios en diferentes países, a fin de llegar a un consenso sobre cómo debe evaluarse y la implantación para el uso rutinario de los clínicos.

Hasta la fecha, sigue habiendo un debate sobre cómo medir la masa y la fuerza del músculo esquelético; por tanto, la presente revisión bibliográfica tiene por objetivo reunir la literatura científica actual (2019) en relación con las asociaciones de la HSG con la mortalidad por todas las causas y por causas específica.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es la fuerza de prensión manual un predictor de mortalidad por todas las causas y por causas específicas?

OBJETIVO

Identificar los aspectos relevantes conocidos sobre la fuerza máxima medida mediante la prensión manual como un predictor de mortalidad por todas las causas y por causas específicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica se ha realizado una búsqueda en las bases de datos biomédicas Pubmed y Embase. Esta búsqueda se realizó el 20 de diciembre de 2019. Los descriptores utilizados fueron ‘mortality’ y ‘hand strength’ y las palabras clave empleadas “hand strength”, “grip strength”, “hand grip strength”, “handgrip strength” y “mortality”. Se realizaron diferentes combinaciones de estos descriptores combinados con los operadores lógicos “AND” y “OR”

Ver anexo 1. Búsqueda realizada

Una vez realizada la búsqueda aplicamos filtros para ser más congruentes con el objetivo buscado. Los filtros aplicados son:

- Idiomas: inglés
- Especies: humanos
- Fecha de publicación: últimos 10 años

Llegados a este punto elegiremos de forma selectiva con base en:

- Criterios de inclusión:
 - Estudios en donde midan la fuerza de agarre con un dinamómetro.
 - Estudios que investiguen la relación de la fuerza de agarre con la mortalidad por todas las causas.

- Estudios que investiguen la relación de la fuerza de agarre con la mortalidad por causas específicas.
 - Artículos a partir del 2009.
 - Sujetos mayores de 18 Años.
 - Estudios con calidad metodológica igual o superior a ‘media’ según la declaración para la lectura crítica STROBE.
- Criterios de exclusión:
- Estudios duplicados.

RESULTADOS DE LA BUSQUEDA

El resultado fue un total de 330 artículos en PubMed y 274 en EMBASE una vez aplicados los filtros mencionados y haber eliminado los artículos duplicados. El programa utilizado para la eliminación de artículos duplicados fue Mendeley Desktop 1.19.4.

Por último, del total de artículos encontrados (604), 23 cumplían los criterios de inclusión y exclusión para llevar a cabo la revisión bibliográfica, añadiendo además 17 artículos procedente de otras fuentes.

Ver anexo 2. Diagrama de flujo

Estudios seleccionados para ser incluidos

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica, se realizó una lectura superficial de todos los artículos encontrados y se descartaron todos aquellos que no se creyeron relevantes para esta revisión por no tratar los temas relacionados con los objetivos marcados.

Extracción de datos

Se realizó una síntesis de los datos obtenidos diferenciando cada artículo según los apartados más relevantes.

Ver anexo 3. Resumen de los resultados

Calidad de los artículos

La calidad metodológica fue valorada mediante la declaración STROBE. Este instrumento consta de un total de 27 ítems que engloban desde el objetivo de la investigación hasta la financiación y existencia de un posible conflicto de intereses. El lector anota en qué medida se cumplen los criterios («muy bien», «bien», «regular» o «mal»), o si este aspecto «no está informado» o «no aplica» para el estudio en cuestión y finalmente se hace una calificación global de la calidad del estudio («alta», «media», «baja»).

Ver anexo 4. Declaración STROBE



RESULTADOS

Correlación entre HSG y mortalidad por todas las causas

11/12 estudios seleccionados presentes en esta revisión bibliográfica afirman que la HSG débil se correlaciona con el aumento de mortalidad por todas las causas, además de observarse una menor supervivencia general en aquellos individuos con una HSG baja (29, 2, 10, 39, 5, 18, 13, 4, 26, 15, 23). No obstante, 1/12 estudios encontró controversia en la correlación de la disminución progresiva de la HSG y la mortalidad por todas las causas (39).

Correlación entre HSG y mortalidad por causas específicas

De forma general, 17/19 estudios de esta revisión bibliográfica muestran que los individuos con una menor HSG tienen una salud pobre, deterioro cognitivo, multi-morbilidad, baja actividad física, mayor riesgo de anormalidades metabólicas, mayor riesgo de accidente cardiovascular, mayor riesgo de hospitalización, mayor riesgo de discapacidad, peor calidad de vida y mayor riesgo de padecer depresión (7, 32, 4, 13, 18, 5, 33, 11, 8, 40, 26, 24, 1, 17, 20, 30, 19). Uno de estos estudios (7) dio resultados concluyentes únicamente en varones. No obstante, 7/19 estudios no obtuvieron ninguna correlación significativa entre una baja HSG y enfermedades específicas (24, 23, 39, 18, 5, 17, 20).

Si analizamos estos resultados de forma más específica:

- Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedades cardiovasculares

6/19 estudios seleccionados presentes en esta revisión bibliográfica afirman que existe una correlación entre una HSG baja y un mayor riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular (4, 32, 13, 18, 5, 33). Un estudio perteneciente a estos resultados (33) expone que el mejor predictor de la mortalidad cardiovascular para las mujeres es la HSG, mientras que para los hombres es la combinación de la HSG y su cambio temporal. Por el contrario, 1/19 (39) estudios no encontró ninguna asociación entre la HSG y enfermedades cardiovasculares.

- **Correlación entre HSG y riesgo de hospitalización**

Podemos observar 2/19 estudios que proporcionan evidencia de la correlación entre la HSG y el riesgo de admisión en el hospital (11, 13).

- **Correlación entre HSG y mortalidad por cáncer**

2/19 estudios que encontraron una correlación significativa entre la HSG débil y la mortalidad por cáncer (18, 5).

- **Correlación entre HSG y discapacidad en actividades de la vida diaria**

Ante las actividades de la vida diaria (AVD), 2/19 estudios confirmaron el valor predictor de la HSG. Las personas con una HSG débil muestran mayores probabilidades de tener movilidad reducida y discapacidad moderada-grave (40, 26).

- **Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)**

En cuanto al EPOC, 4/19 estudios no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la HSG e individuos con y sin EPOC (17, 20, 23, 24).

- **Correlación entre HSG y calidad de vida**

3/19 estudios establecen una relación significativa entre la HSG y la calidad de vida (17, 20, 30). El grupo con más fuerza presenta mejor calidad de vida.

- **Correlación entre HSG y riesgo de depresión**

2/19 estudios establecieron una relación significativa entre la baja HSG y una mayor probabilidad de depresión (1, 24).

- **Correlación entre HSG y calidad de la dieta**

Respecto a considerar la HSG como un posible biomarcador de malnutrición, 2/19 estudios encuentran una asociación entre la calidad de la dieta y la HSG, obteniendo probabilidades más bajas de tener una HSG débil en hombres y mujeres con puntuaciones altas en índices de calidad (8, 19)

- **Correlación entre HSG y multimorbilidad**

1/19 estudios establece una relación significativa entre una baja HSG y un mayor riesgo de multimorbilidad (7).



DISCUSIÓN

En la presente revisión bibliográfica, desde la evidencia científica se han revisado los aspectos relevantes conocidos sobre la fuerza máxima medida mediante la prensión manual como un predictor de mortalidad por todas las causas y por causas específicas. Se determinaron variables, instrumentos y se evaluó el nivel de evidencia de los artículos.

Como hemos visto, la HSG se asocia con la fuerza general del cuerpo, y se ha utilizado ampliamente como predictor de la mortalidad inespecífica (22) y de la mortalidad específica (9). Dicho valor predictivo se confirma en esta revisión. También se ha visto que existe una relación entre la mortalidad y la tasa de cambio de la HSG. Todos estos hallazgos coinciden con estudios diferentes que indican que, independientemente de la forma en que se mida la HSG, tiene un importante poder predictivo de mortalidad inespecífica y mortalidad cardiovascular (6). No obstante, hay resultados controvertidos en la asociación de la HSG con enfermedades crónicas y comorbilidades. Leong y otros (22) encontraron una asociación entre la baja HSG y la presencia de enfermedades cardiovasculares e hipertensión, pero no diabetes. Contrariamente, Stenholm y otros (38) verificaron que la diabetes y otras enfermedades crónicas están relacionados con una baja HSG. Otro estudio no encontró ninguna correlación entre la HSG y enfermedades específicas (24), pero es posible que el reducido número de individuos con baja HSG en este estudio pueda explicar estos resultados.

Por otra parte, actualmente no existe consenso sobre los diferentes métodos de postprocesamiento de la HSG, obteniendo una gran cantidad de resultados variables, sugiriendo que los mecanismos detallados que subyacen a la asociación siguen sin estar claros.

Correlación entre HSG y mortalidad por enfermedades cardiovasculares

Dado que la fuerza normalizada (proporción de fuerza en relación con la masa corporal) (GNE) se asocia sólidamente tanto con la mortalidad inespecífica como con la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, puede considerarse como un instrumento viable.

Myint y otros (27) descubrieron que las medidas de la composición corporal son predictores más sólidos de enfermedades cardiovasculares. Dado que la HGS absoluta no tiene en cuenta estas medidas de composición corporal, es posible que refleje más fuerza en los individuos con un mayor índice de masa corporal (IMC). Por lo tanto, parece lógico que, al incorporar el índice de masa corporal en la fuerza normalizada, esta puede ser un predictor más específico y superior para las enfermedades cardiovasculares que para la mortalidad inespecífica. Esto explicaría la diferencia en las asociaciones entre la fuerza absoluta y la fuerza normalizada.

Correlación entre EPOC, cáncer y la HSG

Si hablamos de la relación entre la mortalidad específica por cáncer y la HSG, esta no fue significativa.

En la correlación de la HSG con EPOC no hay resultados concisos. Podemos encontrar estudios que informan de una reducción de la HSG en sujetos con EPOC, pero los estudios presentan un número reducido de sujetos, además de que otros estudios no han podido reproducir dicho hallazgo. Se necesitan más estudios para aclarar el estado real de la HGS en los pacientes con EPOC.

Aunque no se encontró correlación entre estas patologías y la HSG, se vio que la debilidad de la HGS está significativamente asociada con una pobre calidad de vida en los supervivientes de cáncer (30, 14), y personas que padecen EPOC (17, 20). La HGS puede ser útil como un método adicional para la evaluación de la calidad de vida en pacientes.

Correlación entre HSG y diabetes

La debilidad en la HSG se asocia con una mayor prevalencia de la diabetes (31). También está bien establecido que las personas con diabetes tipo 2 y una fuerza media corren un mayor riesgo de mortalidad inespecífica y mortalidad por enfermedades cardiovasculares si las comparamos con individuos sanos (12). Sin embargo, los datos actuales demuestran que una HSG baja está asociada a mayores elevaciones en el ya alto riesgo de mortalidad inespecífica y mortalidad por enfermedades cardiovasculares en personas con diabetes. Ahora bien, las personas con diabetes y una alta HSG seguían teniendo un mayor

riesgo de mortalidad inespecífica en comparación con personas sin diabetes y alta HSG, no obstante, la mortalidad específica por enfermedades cardiovasculares no mostró diferencia en estos dos grupos (4).

¿Y personas sanas con fuerza débil comparadas con personas con diabetes y alta fuerza? Estas asociaciones quedan por investigar en ensayos controlados aleatorios adecuadamente diseñados.

Correlación entre HSG y riesgo de hospitalización

No hay resultados tan claros. En algunos estudios la HSG medida en el ingreso o poco después se asocia con la duración de la estancia, probabilidad de ser dado de alta, readmisión dentro de 6 meses, en los que se observaron tasas significativamente más altas de ingreso hospitalario entre los individuos que tenían una HSG más débil (21). Por el contrario, en Alemania (28) no se encontró ninguna asociación. Aun así, los resultados de estos estudios no pueden generalizarse internacionalmente porque los umbrales de admisión difieren entre los sistemas sanitarios.

Correlación entre HSG y riesgo de depresión

Se ha demostrado que la HSG es un componente básico para la identificación del síndrome de fragilidad. Un 40 % de las personas con depresión tienen fragilidad y una de las mayores deficiencias en la fragilidad es la baja HSG. Además, existe literatura que demuestra que las personas con una baja HSG tienen más riesgo de depresión (1), y tienen una masa muscular esquelética apendicular más baja. Así pues, la HSG débil permite identificar a los individuos que están en riesgo de depresión, pudiendo pensar que existe una correlación biológica que vincula la sarcopenia y la depresión (24).

Correlación entre HSG y alimentación

Los resultados referentes a la relación entre la alimentación y la HSG son controvertidos. Podemos ver estudios en los que esta relación es positiva, estudios donde las puntuaciones altas en los índices se relacionan con un 32 % - 53 % de probabilidades más bajas de HSG bajas (19) y estudios que, por el contrario, no encuentran una relación estadísticamente significativa entre un mayor cumplimiento de

índices de calidad de dieta y la HGS. Sin embargo, hay varios posibles vínculos que puedan explicar la relación positiva a nivel mecanístico. Las personas con patrones de alimentación saludables tienen más probabilidades de tener también un estilo de vida saludable, mayor participación en actividades físicas y ejercicio regular (34). Eso previene la disminución de masa magra en relación con la edad y la obesidad, que es un factor vinculado a la disminución de la fuerza. Además de una mayor absorción de nutrientes antioxidantes, que se asocia con menores niveles sanguíneos de marcadores inflamatorios. Aun así, reiteramos que la evidencia actual con respecto a la relación entre la calidad de la dieta y la HGS es inconsistente.

Correlación entre HSG y actividades de la vida diaria (AVD)

La asociación de la HSG con limitaciones de actividades de la vida diaria (26) (AVD) y la asociación secundaria de las limitaciones de la AVD con una mayor mortalidad (34), proporcionan una visión del proceso de discapacidad al revelar como la HSG se correlaciona con cada resultado de la AVD y a su vez, como la presencia de limitaciones influye en el riesgo de mortalidad (25).

Los estudios que conforman los resultados de esta revisión bibliográfica tienen una serie de limitaciones. En primer lugar, todos los estudios observacionales presentan la incapacidad de desenmarañar la relación causa-efecto entre los predictores y los resultados.

Un tema interesante y complejo es si la HSG más baja "causa" un riesgo elevado de diabetes, anomalías cardiometabólicas, afecciones musculoesqueléticas o son en sí mismas una causa de la disminución de la función muscular global (causalidad inversa). Lo ideal sería que los estudios de intervención destinados a mejorar la HSG en los adultos de edad avanzada mostraran si las asociaciones observadas son verdaderamente causales y si las muertes prematuras pueden prevenirse aumentando la fuerza muscular general a largo plazo.

Otra limitación presente en los estudios es que, aunque han intentado ajustar numerosos factores de confusión como la edad, actividad física, IMC, etc., no se puede excluir la posibilidad de una confusión

residual de otras covariables pertinentes que siguen sin tenerse en cuenta en estos análisis, por ejemplo, los fármacos, el tratamiento médico de los encuestados, control del momento del examen clínico, etc. Afectando de esta manera a la asociación de la HSG con los diferentes parámetros estudiados.

Además, se desconoce si la diferencia en las asociaciones entre la HSG con los resultados está mediada únicamente por variables de confusión y requiere una investigación futura.

Otra limitación presente en los estudios es la falta de consenso en la relación específica de género entre la HSG y la mortalidad tanto específica como inespecífica. Unos pocos estudios han examinado la relación específica de género con resultados mixtos. Al Snih y otros (37), informaron de una relación entre la HSG y la mortalidad más fuerte en hombres que en las mujeres. En otros estudios, el riesgo de mortalidad inespecífico fue inesperadamente más alto en las mujeres que en los hombres, a pesar de que los hombres tienen una HGS de referencia más alta y una mayor tasa anual de disminución (10).

Estos resultados inconexos pueden deberse a las diferencias intrínsecas entre ambos géneros, como las hormonas sexuales. Podemos ver diferentes estudios en donde se demuestra que el estado de las hormonas sexuales es un factor importante en la HSG en los hombres, pero no en las mujeres (3). Lo que sugiere que las hormonas sexuales ejercen un efecto sobre la HSG a través de mecanismos diferentes en hombres y mujeres.

Otra visión es pensar que estos resultados incoherentes se pueden deber a muestras poco potentes, plazos de seguimiento cortos, pérdida de seguimiento de los individuos, causas de muerte durante el seguimiento proporcionadas por terceros y diferencias metodológicas sustanciales presentes en los estudios de esta doctrina. Se necesitan futuros estudios basados en un tamaño de muestra mayor para examinar de manera fiable las posibles dimensiones de género, así como los mecanismos que subyacen a la asociación.

La falta de información y consenso sobre la HSG mínima necesaria para proteger contra el riesgo de muerte prematura entre los estudios genera limitación. Algunos artículos utilizados en esta revisión se han basado en un consenso europeo para identificar la sarcopenia. Sin embargo, la mayoría de los artículos

que vemos definen “fuerza débil” con el valor de corte del tercil formado por los individuos con la HSG más baja de toda la muestra. Reduciendo de esta manera la objetividad de los estudios y de la revisión.

A nivel de sesgos, los datos auto-reportados en todos los estudios sobre conductas de salud, IMC, ejercicio, nutrición y comorbilidades dan la opción a que los comportamientos socialmente menos deseables como el tabaquismo y la inactividad física no se comuniquen con exactitud, por lo que están sujetos a un sesgo de memoria o un sesgo de conveniencia social.

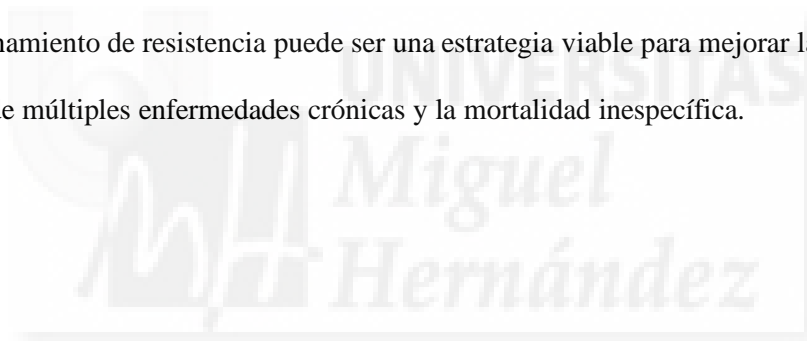
Por último, existe un sesgo de información a la hora de cuantificar la HSG de cada individuo. La posición recomendada por la Sociedad Americana de Terapeutas de la Mano requiere estar sentado con el codo flexionado a 90°. Aunque muchos estudios utilizan esta posición de prueba, muchos otros realizan la prueba según el protocolo del Enfoque Canadiense de la Actividad Física, el Acondicionamiento Físico y el Estilo de Vida, que requiere estar de pie con el codo extendido. Esta posición es recomendada por la sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio para evaluaciones de aptitud física. Además de la variedad en el protocolo utilizado para la medición, el dinamómetro también varía de un estudio a otro, observando diferencias en la marca y tipo de dinamómetro.

Por último, la forma de introducir los datos también varía de un estudio a otro. Difiriendo desde tomar distintas medidas solo con la mano dominante, con las dos manos, con diferentes tiempos de descanso entre medidas y utilizando la media de todas las tomas o solo el valor más alto de todas las medidas.

CONCLUSIÓN

A pesar de las posibles limitaciones existentes en la revisión bibliográfica, los presentes resultados pueden ser de gran interés desde el punto de vista de la salud pública, ya que aportan pruebas de que la baja HSG es un marcador de debilidad muscular asociada a un aumento de las tasas de mortalidad por todas las causas y por causas específicas en los adultos mayores. Por lo tanto, la evaluación oportuna de la HSG puede ser útil para identificar fácilmente a las personas que corren un mayor riesgo de mortalidad prematura en un entorno clínico.

Los resultados aquí expuestos sugieren la importancia de pedir a los médicos de familia que presten especial atención a las posibles medidas generales de prevención en los pacientes. Teniendo en cuenta además que la fuerza global reducida es un factor de riesgo modificable, optar por la mejora de la HSG mediante el entrenamiento de resistencia puede ser una estrategia viable para mejorar la salud general, reducir el riesgo de múltiples enfermedades crónicas y la mortalidad inespecífica.



ANEXOS

ANEXO 1. BÚSQUEDA REALIZADA

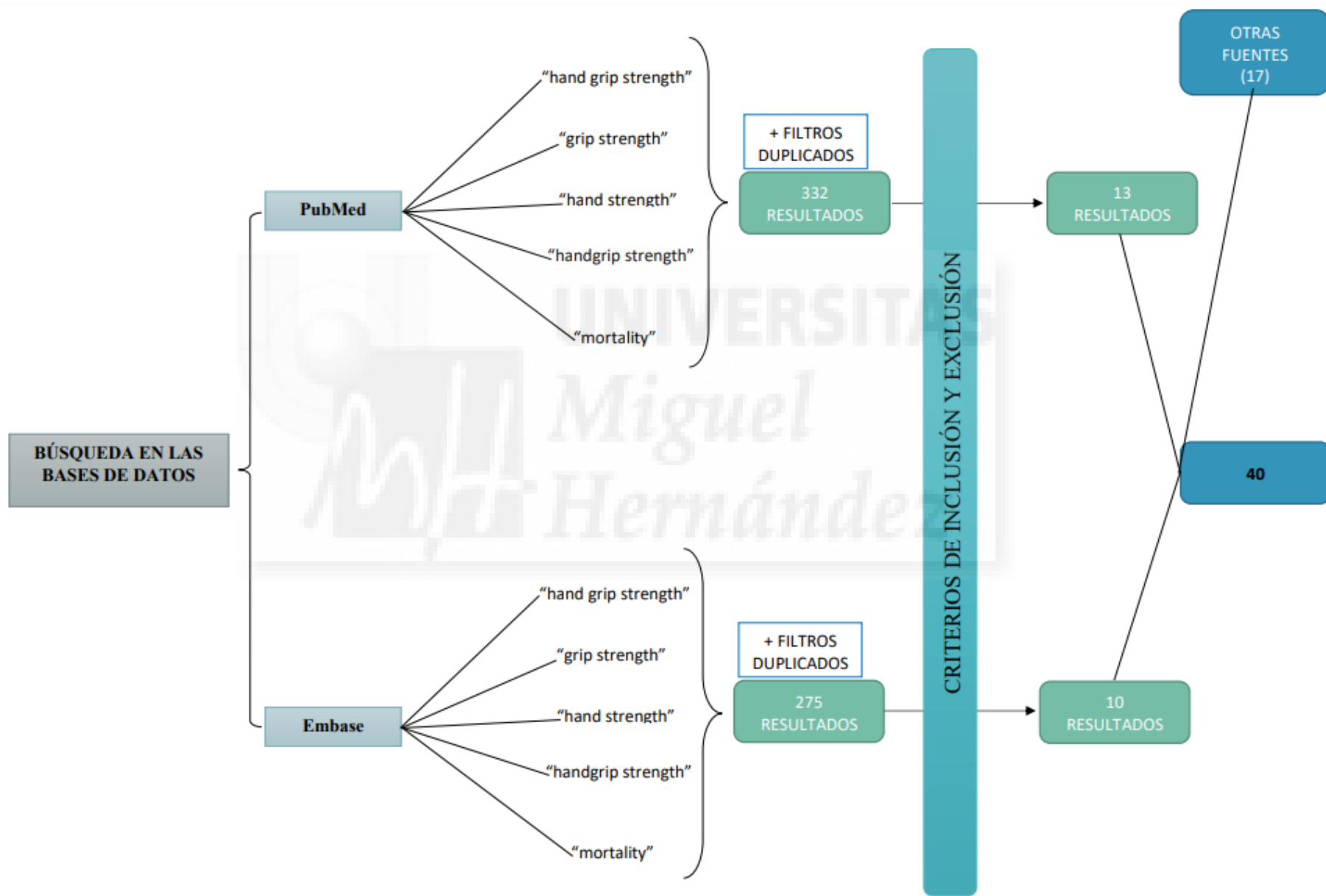
Tabla 1. Resumen de la búsqueda realizada en la base de datos PubMed.

Descriptores, palabras clave y operadores lógicos introducidos	Resultados
“Hand strength” [Mesh]	14.276
((“grip strength” [Title] OR “hand strength” [Title] OR “handgrip strength” [Title] OR “hand grip strength” [Title]	1.535
(“Hand strength” [Mesh] OR (((“grip strength” [Title] OR “hand strength” [Title] OR “handgrip strength” [Title] OR “hand grip strength” [Title]	14.791
“Mortality” [Mesh]	370.127
Mortality	1.123.666
(Mortality) OR “Mortality” [Mesh]	1.123.666
((Mortality) OR “Mortality” [Mesh]) AND ((“Hand strength” [Mesh] OR (((“grip strength” [Title] OR “hand strength” [Title] OR “handgrip strength” [Title] OR “hand grip strength” [Title]))	509
Filtros: Humanos, Adultos +19 años, últimos 10 años	332
Duplicados	2
Total	330

Tabla 2. Resumen de la búsqueda realizada en la base de datos Embase.

Descriptores, palabras clave y operadores lógicos introducidos	Resultados
“mortality”/exp	1.052.854
“hand strength”/mj	955
(“hand strength”:ti OR “grip strength”:ti OR “hand grip strength”:ti OR “handgrip strength”:ti)	2.076
(“hand strength”/mj) OR (“hand strength”:ti OR “grip strength”:ti OR “hand grip strength”:ti OR “handgrip strength”:ti)	2.836
(“mortality”/exp OR “mortality”)	1.440.295
(“hand strength”/mj) OR (“hand strength”:ti OR “grip strength”:ti OR “hand grip strength”:ti OR “handgrip strength”:ti) AND (“mortality”/exp OR “mortality”)	294
Filtros: Humanos, Adultos +19 años, últimos 10 años	275
Duplicados	1
Total	274

ANEXO 2. DIAGRAMA DE FLUJO



ANEXO 3. TABLAS DE RESULTADOS

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	VARIABLES DE CONFUSIÓN	Resultados
Glim criteria using hand grip strength adequately predict six-month mortality in cancer inpatients	Victoria Contreras Bolívar	2019	Alta	Determinar la malnutrición y la mortalidad en los pacientes hospitalizados por cáncer utilizando diferentes clasificaciones diagnósticas junto a herramientas disponibles.	Observacional prospectivo.	282 (155 hombres – 127 Mujeres).	Edad y estadio del tumor.	La clasificación diagnóstica Glim junto a la fuerza de agarre son instrumentos adecuados para predecir la mortalidad en pacientes con cáncer a los 6 meses.
Higher diet quality is associated with lower odds of low hand grip strength in the Korean elderly population	Hyesook Kim	2019	Alta	Determinar la asociación entre la fuerza de agarre y 3 índices de calidad de la dieta (Khei, Dash, aMED) en los ancianos coreanos	Transversal representativo a nivel nacional	3675 individuos (1709 hombres - 1966 mujeres).	Nº de afecciones crónicas diagnosticadas por el médico, educación, tabaquismo, consumo de alcohol, ingesta calórica, edad en la menarquia, actividad física.	Una mejor calidad de la dieta en general puede estar asociada con un mayor HGS en la población coreana de edad avanzada
Impact of handgrip strength on cardiovascular, cancer and all-cause mortality in the Korean longitudinal study of ageing	Gyu Ri Kim	2019	Alta	Determinar la asociación de la fuerza de agarre con la mortalidad por todas las causas, cardiovascular y por cáncer en hombres y mujeres	Longitudinal prospectivo nacional	5859 (2.668 hombres - 3.191 mujeres)	Edad, sexo, nivel educativo, ingresos familiares totales, hábito de fumar, actividad física, IMC, consumo de alcohol, comorbilidades, función cognitiva, síntomas depresivos y participación social.	La reducción de la fuerza de agarre está asociada a un aumento de las tasas de mortalidad por todas las causas, muertes por enfermedades cardiovasculares entre los adultos mayores coreanos, independientemente de otros diversos factores de riesgo examinados
Handgrip strength and all-cause mortality in middle-aged and older Koreans	Eun-Jung Bae	2019	Media	Examinar la relación de la fuerza de agarre con la mortalidad por todas las causas	Estudio observacional prospectivo	9393 (4158 hombres - 5235 mujeres)	Edad, ingresos de los hogares, educación, estado civil, zona de residencia, empleo, fumar y beber, ejercicio, altura e IMC.	Una fuerza de agarre más débil se asociaba significativamente con un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas tanto en mujeres como en hombres

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	Variables de confusión	Resultados
Handgrip strength and depression among 34,129 adults aged 50 years and older in six low and middle income countries	Garcia Ashdown-Franks	2019	Alta	evaluar la asociación entre la fuerza de agarre y la presencia de depresión entre adultos de mediana edad y mayores.	Transversal prospectivo	34.129 (16.724 hombres - 17.405 mujeres)	Edad, sexo, los quintiles de riqueza basados en los ingresos específicos del país, educación, actividad física, condición de fumador, IMC, y el número de afecciones físicas crónicas.	Los individuos con fuerza de agarre débil tuvieron una mayor prevalencia de depresión que aquellos sin esta condición
Handgrip strength, fuction, and mortality in older adults: A time-varying approach	McGrath RP	2018	Alta	Determinar las asociaciones entre la disminución de la fuerza de agarre y las discapacidades en las tareas individuales de las actividades de la vida diaria, junto con la mortalidad en los adultos mayores.	Transversal prospectivo	17.747	Altura, peso, IMC, origen étnico, edad y sexo, deterioro cognitivo, morbilidad, puntuación CES-D, tabaquismo, salud autocalificada	La disminución de la fuerza de agarre se asoció con el aumento de las probabilidades de desarrollar una discapacidad en las actividades de la vida diaria y, a su vez, la mayoría de las limitaciones ADL se asociaron con un mayor peligro de mortalidad en los adultos mayores.
Implementation of grip strength measurement in medicine for older people wards as part of routine admission assessment: Identifying facilitators and barriers using a theory-led intervention	Kinda Ibrahim	2018	Alta	Evaluar la viabilidad y la aceptación de la implementación de la medición de la fuerza de agarre en la práctica clínica rutinaria en el Reino Unido	Estudio de métodos mixtos	811 (183 hombres - 472 mujeres)	/	La medición de la fuerza de agarre identificó un alto porcentaje de pacientes mayores con una fuerza muscular más débil que podrían estar en riesgo de obtener malos resultados sanitarios
Association between hand grip strength and impaired health-related quality of life in Korean cancer survivors: a cross-sectional study	Jeongki Paek	2019	Media	Evaluar la asociación transversal entre la fuerza de agarre y la calidad de vida entre los supervivientes de cáncer	Transversal basado en la población.	1037 (415 -622 mujeres)	Edad, sexo, altura, peso, índice de masa corporal, educación, ingresos familiares, residencia, estado civil, condición de fumador, consumo de alcohol de alto riesgo, actividad física y comorbilidades.	Una fuerza de agarre débil está significativamente asociada con una disminución de la calidad de vida en los supervivientes de cáncer. Puede ser usada como predictor de la calidad de vida de los sobrevivientes de cáncer

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	Variables de confusión	Resultados
Associations between diabetes and both cardiovascular disease and all-cause mortality are modified by grip strength: evidence from uK biobank, a prospective population-based cohort study	Carlos A	2017	Alta	Explorar las asociaciones de la diabetes y la fuerza de agarre con el riesgo de mortalidad por todas las causas y la incidencia de enfermedades cardiovasculares en el Biobanco del Reino Unido	Cohorte prospectivo basado en la población general	347.130 (158959 - 188.171 mujeres)	Edad, origen étnico, índice de privación Townsend, ingresos, empleo, mes de contratación, diabetes, presión arterial, medicación, colesterol, estado de fumador, IMC, tiempo de visualización de TV, tiempo de pantalla discrecional de computadora personal PC, actividad física total, categorías de duración del sueño, ingesta dietética	El riesgo de mortalidad por todas las causas y la incidencia y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares es menor en las personas con una mayor fuerza de agarre, tanto con como sin diabetes
Initial level and rate of change in grip strength predict all-cause mortality in very old adults	Antoneta Granic	2017	Media	Investigar si el nivel inicial o el cambio en la fuerza de agarre son predictores de la mortalidad a largo plazo en personas muy ancianos y determinar si las asociaciones difieren según el sexo.	Cohorte prospectivo	845	Salud autocalificada, deterioro cognitivo, síntomas depresivos, multimorbilidad, ingesta actual de alcohol, actividad física, antropometría.	Se confirma el valor predictivo de la fuerza de agarre de referencia para la supervivencia a largo plazo tanto en hombres como en mujeres de 85 años. Adicionalmente se reportamos la disminución de la fuerza de agarre como un factor predictivo de la mortalidad en hombres y mujeres.
Hand grip strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease	Moa Jeong	2017	Media	Determinar si la disminución de la fuerza de agarre se asociaba a un aumento de la mortalidad por todas las causas y con la incidencia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica	Cohorte transversal basado en la población	2963 (Con EPOC 421, sin EPOC 2.542). 922 hombres sin EPOC, 317 hombres con EPOC. 1550 mujeres sin EPOC, 104 mujeres con EPOC.	Movilidad autocuidado, actividad diaria, dolor/incomodidad, ansiedad/depresión, edad, sexo, altura, IMC, situación de Fumador, circunferencia de la cintura, hipertensión, diabetes, angina, depresión y prueba de función pulmonar	Aunque la fuerza de agarre no está relacionada con la presencia o la gravedad de la limitación del flujo de aire, podría utilizarse como un biomarcador de la calidad de vida general para estratificar el riesgo de los pacientes con EPOC

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	Variables de confusión	Resultados
Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants	Carlos A Celis-Morales	2018	Alta	Investigar las asociaciones de la fuerza de agarre con la mortalidad por todas las causas y la incidencia y mortalidad específicas de la enfermedad. Investigar la variación de estas asociaciones con la edad, y si la adición de la fuerza de agarre mejora la capacidad de predicción de las puntuaciones de riesgo establecidas en la oficina	Cohorte prospectivo basado en la población	477 074 (217011 hombres - 260 063 mujeres)	Edad, sexo, etnia, índice de Townsend y mes de reclutamiento, altura, morbilidad prevalente, situación de fumador, categorías de índice de masa corporal, actividad física total, tiempo total de sedentarismo e ingesta dietética de alcohol, frutas y verduras, pescado graso, carnes rojas y carnes procesadas	La fuerza de agarre está fuerte e inversamente asociada a la mortalidad por todas las causas y a la incidencia y mortalidad por enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, todos los cánceres y subtipos de cáncer. Además, añadir la fuerza de agarre a una puntuación de riesgo existente en la oficina mejora la capacidad de predicción de la mortalidad por todas las causas y la incidencia y mortalidad por enfermedades cardiovasculares
Associations of grip strength and change in grip strength with all-Cause and cardiovascular mortality in a european older population	Orawan Prasitsiriphon	2018	Alta	Identificar el mejor predictor de la mortalidad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular de los adultos mayores en Europa entre las tres medidas diferentes de la fuerza de agarre (la fuerza de agarre, el cambio en la fuerza de agarre y la combinación de la fuerza de agarre y el cambio en la fuerza de agarre).	Cohorte prospectivo	11037	Edad, la altura, la obesidad, la región, las enfermedades crónicas, tabaquismo, sexo, hipertensión, el colesterol alto en la sangre, la diabetes, las enfermedades pulmonares crónicas, la osteoporosis, la artritis, el cáncer, la fractura de cadera, el ataque cardíaco y el derrame cerebral	Las medidas de fuerza de agarre producen importantes asociaciones con la mortalidad por todas las causas y la mortalidad cardiovascular. Las evaluaciones de una combinación de fuerza de agarre estática y un cambio en la fuerza de agarre entre los adultos mayores implican información clínicamente viable que puede utilizarse para aumentar la precisión en la predicción de la mortalidad por todas las causas, mientras que la simple fuerza de agarre estática podría ser un predictor de la mortalidad cardiovascular

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	Variables de confusión	Resultados
Handgrip strength and factors associated in poor elderly assisted at a primary care unit in rio de janeiro, Brazil	Valéria Teresa Saraiva	2016	Media	Estimar la fuerza de agarre e identificar los factores asociados a su variación en personas mayores de baja condición socioeconómica	Transversal prospectivo	180 (48 hombres - 132 mujeres)	Sexo, edad, altura, IMC, educación, asma, hipertensión, diabetes, artritis, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, hipertensión, depresión, movilidad, caídas, cognición, actividades de la vida diaria y apoyo social.	La baja fuerza de agarre está asociada con la edad avanzada, el sexo femenino, la depresión, la reducción de la altura y la desmovilización. La fuerza de agarre puede ser un medio simple, rápido y barato de estratificar el riesgo de sarcopenia de los ancianos en el ámbito de la atención primaria
Reduced muscular strength among Canadians aged 60 to 79: Canadian Health Measures Survey, 2007 to 2013	Suzy L. Wong	2016	Alta	examinar la asociación entre la reducción de la fuerza y el deterioro de la movilidad, la salud autocalificada y la discapacidad.	Transversal prospectivo	3.181 (1.534 hombres - 1.647 mujeres)	Altura, peso, salud, movilidad, estado de salud funcional, visión, audición, habla, deambulacion, destreza, emoción, cognición y dolor y malestar	La reducción de la fuerza se asoció significativamente con una movilidad reducida, una salud pobre o bastante autoevaluada y una discapacidad de moderada a grave. Es necesario seguir investigando para determinar la aplicabilidad de estos puntos de corte de la fuerza de agarre a otros aspectos de la salud, como el estado nutricional.
Muscle Weakness Thresholds for Prediction of Diabetes in Adults	Mark D. Peterson	2016	Alta	Examinar la asociación independiente entre la capacidad de fuerza de la mano y la diabetes en una muestra grande y representativa a nivel nacional	Cohorte prospectivo basado en la población	4.066	Edad, raza/etnia, educación, ingreso familiar, peso, altura, IMC, obesidad, presión arterial sistólica y diastólica, la circunferencia de la cintura, comportamiento sedentario.	La fuerza de agarre normalizada se asocia de forma robusta con la diabetes en adultos, incluso después de ajustar varias covariables conocidas. Se necesitan investigaciones futuras para crear algoritmos únicos de categorización de riesgos específicos para otros resultados clínicos y de salud global

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	VARIABLES DE CONFUSIÓN	Resultados
Grip strength among community-dwelling older people predicts hospital admission during the following decade	Shirley J Simmonds	2019	Alta	Investigar la asociación entre la fuerza de agarre y los posteriores ingresos hospitalarios de cualquier tipo.	Cohortes con datos administrativos vinculados.	2997 (1579 hombres – 1418)	Edad, antecedentes de tabaquismo, consumo de alcohol, antropometría, clase social, altura y peso	La fuerza de agarre entre los hombres y mujeres de la comunidad en el Reino Unido está asociada con el riesgo de admisión en el hospital durante la siguiente década.
Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity	Ching-Lung Cheung	2013	Alta	Evaluar la relación entre la fuerza de agarre y cada una de las enfermedades crónicas individuales con el ajuste para la comorbilidad. El segundo objetivo era investigar si la fuerza de agarre estaba asociada con la multimorbilidad y si era mejor que la edad como marcador de la multimorbilidad.	Cohorte prospectivo	1.145 sujetos (748 hombres - 397 mujeres)	Edad, índice de masa corporal (IMC), antecedentes de tabaquismo, nivel educativo, estado civil y enfermedades crónicas	La fuerza de agarre se asocia con múltiples enfermedades crónicas y con la multimorbilidad. Dado que se trata de un parámetro objetivo que evalúa la fuerza muscular, que afecta y está controlada por el sistema fisiológico múltiple, se justifica la realización de futuros ensayos clínicos para investigar su utilidad en la intervención o la prevención de la multimorbilidad y, por consiguiente, la posible prevención de la mortalidad prematura.
Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study	Carolina H.Y. Ling	2010	Alta	Evaluar la relación de la fuerza de la mano y la mortalidad en la población anciana	Cohorte prospectivo basado en la población	555 participantes (250 hombres – 360 mujeres)	Sexo, datos antropométricos, comorbilidades, número total de medicamentos de prescripción, la condición de fumado, estado físico, estado mental y depresión	La aplicación de la dinamometría de empuñadura como herramienta de detección en una evaluación geriátrica multidimensional puede ayudar a identificar a las personas mayores en riesgo de discapacidad y tiene potencial para su uso en el pronóstico de la supervivencia entre las personas mayores.

Título	Autor principal	Año	Nivel de evidencia	Objetivos	Tipo de estudio	Tamaño de la muestra en la línea base	VARIABLES DE CONFUSIÓN	Resultados
Handgrip strength and its prognostic value for mortality in Moscow, Denmark, and England	Anna Oksuzyan	2017	Alta	Investigar el valor pronóstico de la fuerza de agarre para la mortalidad en Moscú, Dinamarca e Inglaterra	Cohorte prospectivo	1739	Altura, peso, nivel educativo y estatus de fumador	La fuerza de agarre es un poderoso factor de predicción de la mortalidad entre los individuos, y que sus capacidades de predicción son comparables entre países con diversas condiciones socioeconómicas, circunstancias culturales, perfiles de salud y niveles de esperanza de vida.
The association between differing grip strength measures and mortality and cerebrovascular event in older adults: national health and aging trends study	Daniel G. Whitney	2018	Alta	Determinar cuál de los métodos de postprocesamiento de la HSG es el predictor más fuerte de la mortalidad y los eventos cerebrovasculares incidentes	Transversal prospectivo	4.143 (1869 hombres – 2274 mujeres)	Edad, sexo, peso y obesidad	Las medidas de la fuerza normalizada se asociaron significativamente tanto con la mortalidad como con el evento cerebrovascular incidente, mientras que la fuerza absoluta sólo se asoció significativamente con la mortalidad
Hand grip strength and chronic obstructive pulmonary disease in Korea: an analysis in KNHANES VI	Su Hwan Lee	2017	Alta	Evaluar la asociación entre la EPOC y los HGS, después de ajustar las comorbilidades que se sabe están asociadas con los HGS	Transversal prospectivo	5.857 (4984 no EPOC – 873 EPOC)	Edad, sexo, índice de masa corporal (IMC), enfermedades cardiovasculares, accidente cerebrovascular y depresión	Los sujetos con EPOC en este estudio poblacional no tenían menos HGS que los sujetos sin EPOC
Association of handgrip strength with hospitalization, cardiovascular events, and mortality in Japanese patients with type 2 diabetes	Hidetaka Hamasaki	2017	Alta	Examinar las asociaciones de la fuerza de prensión con la mortalidad, los episodios de enfermedades cardiovasculares y la hospitalización en pacientes con diabetes de tipo 2.	Cohorte retrospectivo	1.282 pacientes (709 hombres y 573 mujeres)	Peso, IMC, presión arterial, actividad física, tabaquismo, hábitos de bebida, medicación, historia de las enfermedades cardiovasculares, niveles de PG, hemoglobina A1c, insulina y péptidos C.	La fuerza de la empuñadura podría ser un indicador de pronóstico para la salud y un marcador de diagnóstico de la sarcopenia en pacientes con diabetes tipo 2

ANEXO 4. DECLARACIÓN STROBE

Tabla 1. Instrumento para la lectura crítica y la evaluación de estudios epidemiológicos transversales

	El aspecto se logra:				No informa	No aplica
	Muy bien	Bien	Regular	Mal		
a. Pregunta u objetivo de investigación						
1. En la formulación de la pregunta o del objetivo se menciona adecuadamente la población de estudio, las variables principales (independientes y dependientes) y el tipo de relación/comparación entre ellas						
<i>En resumen, el estudio se basa en una pregunta de investigación claramente definida</i>						
b. Participantes						
2. Se indican los criterios de inclusión y de exclusión de participantes, así como las fuentes y los métodos de selección						
3. Los criterios de elección son adecuados para dar respuesta a la pregunta o el objetivo del estudio						
4. La población de estudio, definida por los criterios de selección, contiene un espectro adecuado de la población de interés: Considerar en qué medida la población de estudio es representativa de toda la población de interés (población general, de escolares, etc.). Observar si grupos específicos dentro de esa población de estudio (p. ej., por nivel de instrucción o de formación, por ocupación, por país de procedencia, etc.) están proporcionalmente representados. Si el estudio se realiza en usuarios para luego inferir los resultados a una población mayor, este punto no está bien cubierto						
5. Se hizo una estimación del tamaño, el nivel de confianza o la potencia estadística de la muestra para la estimación de las medidas de frecuencia o de asociación que pretendía obtener el estudio						
6. Se informa del número de personas potencialmente elegibles, las inicialmente seleccionadas, las que aceptan y las que finalmente participan o responden. Si se comparan grupos, se indica esta información para cada grupo						
<i>En resumen, la muestra es adecuada y similar a la población base; se minimiza la posibilidad de sesgo de selección</i>						

c. Comparabilidad entre los grupos estudiados						
Si no se comparan grupos, responder «no aplica» a todos los enunciados de esta dimensión						
7. Las características de los grupos que se comparan están bien descritas. Por ejemplo, si se estudia un problema de salud, deben describirse los grupos por características sociodemográficas y otras variables que podrían modificar los resultados						
8. Las poblaciones de origen de los participantes de cada grupo son semejantes. Según la selección, ambas poblaciones tienen características similares, de tal manera que sean comparables en todo, excepto en el factor de estudio o de clasificación en uno u otro grupo						
9. Se utilizaron las mismas estrategias y técnicas de medición en todos los grupos; se midieron las mismas variables en todos los grupos						
10. No se produjeron pérdidas (por falta de medición, abandono, migración, etc.) que afecten a una parte de la muestra. Arbitrariamente, se podría considerar como alta una pérdida del 20% de la muestra; las pérdidas no deberían afectar al tamaño muestral mínimo necesario y sus causas no deberían ser diferentes entre los grupos						
<i>En resumen, los grupos estudiados son comparables; se minimiza la posibilidad de sesgo de selección</i>						

	El aspecto se logra:				No informa	No aplica
	Muy bien	Bien	Regular	Mal		
d. Definición y medición de las variables principales						
11. Se exponen claramente cuáles son las variables de exposición, resultado, confusoras o modificadoras						
12. Las variables principales tienen una adecuada definición conceptual (teórica) y operacional (escala de medición, sistema de clasificación, criterios diagnósticos, etc.)						
13. Los instrumentos de medición de las variables principales tienen validez y fiabilidad conocidas y adecuadas (se citan estudios que lo analizaron); se han adaptado culturalmente si las versiones originales provienen de lugares con lenguas o culturas diferentes (se citan los estudios que lo hicieron)						
14. Las técnicas de medición de las variables principales se describen suficientemente, son adecuadas y –si aplica– son las mismas para los grupos. Considerar la posibilidad de sesgos de memoria (alguno de los grupos puede recordar mejor algo del pasado) o del entrevistador (por conocimiento de la exposición o del problema de salud)						
<i>En resumen, la medición de las variables principales se realizó de forma adecuada; se minimiza la posibilidad de sesgos de información</i>						

e. Análisis estadístico y confusión*						
15. El análisis estadístico estuvo determinado desde el inicio del estudio						
16. Se especifican las pruebas estadísticas utilizadas y son adecuadas						
17. Se trataron correctamente las pérdidas de participantes, datos perdidos u otros efectos del diseño de la muestra (diferentes probabilidades de selección) o de la exclusión de casos para algunos análisis						
18. Se tuvieron en cuenta los principales elementos de confusión posibles en el diseño y en el análisis En el diseño deberían incorporarse variables teóricamente asociadas o determinantes del problema estudiado. En el análisis, la estimación del resultado principal debería estratificarse o ajustarse por esas variables						
<i>En resumen, el análisis es adecuado y se minimiza la posibilidad de confusión</i>						
Valoración global de la validez interna						
Considerar las dimensiones b-e	Muy bien	Bien	Regular	Mal		
<i>En resumen, el diseño del estudio permite minimizar los sesgos y el efecto de confusión</i>						
f. Resultados						
19. Se incluyen resultados de todos los participantes o se indica el número de datos no disponibles						
20. Se presentan los resultados planteados en los objetivos y todos los de interés, de manera clara y comprensible						
21. Se presentan medidas brutas y ajustadas, indicando las variables por las que se ajustan los resultados y justificando cuáles se incluyeron (o no) en el análisis						
22. Se presentan estimaciones de la significación estadística de las diferencias entre grupos (p. ej., valores de p) o de la precisión de los resultados (p. ej., intervalos de confianza)						
<i>En resumen, los resultados están bien descritos, son útiles y precisos</i>						
	El aspecto se logra:				No informa	No aplica
	Muy bien	Bien	Regular	Mal		
g. Conclusiones, validez externa y aplicabilidad de los resultados						
23. Las conclusiones dan respuesta a los objetivos del estudio						
24. Las conclusiones presentadas se basan en los resultados obtenidos						
25. Los resultados de este estudio pueden extrapolarse a la población de interés de la presente revisión. Analizar similitudes y diferencias de ambas poblaciones (la del estudio y la de interés del lector) considerando el contexto espacial y temporal (p. ej., la prevalencia de la exposición), los criterios de inclusión, la definición y la medición de la exposición y el resultado, el nivel de confianza de las estimaciones, etc.						
26. La discusión considera implicaciones de la aplicación de los resultados, beneficios, seguridad y costes de su aplicación						
<i>En resumen, los resultados del estudio son generalizables a la población y contexto en que interesa aplicarlos</i>						

h. Conflicto de intereses						
27. Se menciona la fuente de financiación del estudio o los autores declaran la existencia o ausencia de conflictos de intereses						
<i>En resumen, los conflictos de intereses no condicionan los resultados ni las conclusiones del estudio</i>						
Valoración global de la calidad del estudio	Alta	Media	Baja			
La calidad de la evidencia aportada por el estudio es ^b						

^aSi bien la definición de confusión implica una relación causal, se utiliza este término para indicar la necesidad de tener en cuenta otras variables que pueden modificar el estimador de la asociación estudiada.

^bComo orientación, la calidad del estudio se puede considerar alta si la mayoría de los enunciados resumen se responden como «muy bien» o «bien»; media si la validez interna es calificada como «regular», o la mayoría de los enunciados resumen se responden como «bien» o «regular», y baja si la validez interna es calificada como «mal», o la mayoría de los enunciados resumen se responden como «regular» o «mal».



BIBLIOGRÁFIA

1. Ashdown-Franks G, Stubbs B, Koyanagi A, Schuch F, Firth J, Veronese N, et al. Handgrip strength and depression among 34,129 adults aged 50 years and older in six low- and middle-income countries. *J Affect Disord.* 2019 Jan 15;243:448–54.
2. Bae EJ, Park NJ, Sohn HS, Kim YH. Handgrip strength and all-cause mortality in middle-aged and older Koreans. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 Mar 1;16(5).
3. Blackman MR, Sorkin JD, Münzer T, Bellantoni MF, Busby-Whitehead J, Stevens TE, et al. Growth hormone and sex steroid administration in healthy aged women and men: A randomized controlled trial. *J Am Med Assoc.* 2002 Nov 13;288(18):2282–92.
4. Celis-Morales CA, Petermann F, Hui L, Lyall DM, Iliodromiti S, McLaren J, et al. Associations between diabetes and both cardiovascular disease and all-cause mortality are modified by grip strength: Evidence from UK Biobank, a prospective population-based cohort study. *Diabetes Care.* 2017 Dec 1;40(12):1710–8.
5. Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, et al. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: Prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ.* 2018 May 8;361.
6. Chen PJ, Lin MH, Peng LN, Liu CL, Chang CW, Lin YT, et al. Predicting Cause-Specific Mortality of Older Men Living in the Veterans Home by Handgrip Strength and Walking Speed: A 3-Year, Prospective Cohort Study in Taiwan. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(6):517–21.

7. Cheung C-L, Nguyen U-SDT, Au E, Tan KCB, Kung AWC. Association of handgrip strength with chronic diseases and multimorbidity. *Age (Omaha)* [Internet]. 2013 Jun 8 [cited 2020 May 24];35(3):929–41.
8. Contreras-Bolívar V, Sánchez-Torralvo FJ, Ruiz-Vico M, González-Almendros I, Barrios M, Padín S, et al. Glim criteria using hand grip strength adequately predict six-month mortality in cancer inpatients. *Nutrients*. 2019 Sep 1;11(9).
9. Fujita Y, Nakamura Y, Hiraoka J, Kobayashi K, Sakata K, Nagai M, et al. Physical-strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. *J Clin Epidemiol*. 1995;48(11):1349–59.
10. Granic A, Davies K, Jagger C, Kirkwood TBL, Syddall HE, Sayer AA. Grip Strength decline and its determinants in the very old: Longitudinal findings from the Newcastle 85+ study. *PLoS One*. 2016 Sep 1;11(9).
11. Simmonds SJ, Syddall HE, Westbury LD, Dodds RM, Cooper C, Aihie Sayer A. Grip Strength Among Community-Dwelling Older People Predicts Hospital Admission During the Following Decade. *Age Ageing*. 2015 Nov;44(6):954-9
12. Haffner SM, Lehto S, Rönnemaa T, Pyörälä K, Laakso M. Mortality from coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes and in nondiabetic subjects with and without prior myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1998 Jul 23;339(4):229–34.
13. Hamasaki H, Kawashima Y, Katsuyama H, Sako A, Goto A, Yanai H. Association of handgrip strength with hospitalization, cardiovascular events, and mortality in Japanese patients with type 2 diabetes. *Sci Rep*. 2017 Dec 1;7(1).

14. Oh MG, Han MA, Park CY, Park SG, Chung CH. Health-related Quality of Life Among Cancer Survivors in Korea: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Jpn J Clin Oncol*. 2014 Feb;44(2):153-8
15. Ibrahim K, May CR, Patel HP, Baxter M, Sayer AA, Roberts HC. Implementation of grip strength measurement in medicine for older people wards as part of routine admission assessment: Identifying facilitators and barriers using a theory-led intervention. *BMC Geriatr*. 2018 Mar 22;18(1).
16. Granic A, Davies K, Jagger C, M Dodds R, Kirkwood TBL, Sayer AA. Initial Level and Rate of Change in Grip Strength Predict All-Cause Mortality in Very Old Adults. *Age Ageing*. 2017 Nov 1;46(6):970-976.
17. Jeong M, Kang HK, Song P, Park HK, Jung H, Lee SS, et al. Hand grip strength in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J COPD*. 2017 Aug 9;12:2385-2390.
18. Kim GR, Sun J, Han M, Park S, Nam CM. Impact of handgrip strength on cardiovascular, cancer and all-cause mortality in the Korean longitudinal study of ageing. *BMJ Open*. 2019 May 1;9(5).
19. Kim H, Kwon O. Higher diet quality is associated with lower odds of low hand grip strength in the Korean elderly population. *Nutrients*. 2019 Jul 1;11(7).
20. Lee SH, Kim SJ, Han Y, Ryu YJ, Lee JH, Chang JH. Hand grip strength and chronic obstructive pulmonary disease in Korea: An analysis in KNHANES VI. *Int J COPD*. 2017 Aug 4;12:2313-21.
21. Legrand D, Vaes B, Matheï C, Adriaensen W, Van Pottelbergh G, Degryse JM. Muscle strength and physical performance as predictors of mortality, hospitalization, and disability in the oldest old. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(6):1030-8.

22. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezum A, Orlandini A, et al. Prognostic value of grip strength: Findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *Lancet*. 2015 Jul 18;386(9990):266–73.
23. Ling CHY, Taekema D, De Craen AJM, Gussekloo J, Westendorp RGJ, Maier AB. Handgrip strength and mortality in the oldest old population: The Leiden 85-plus study. *CMAJ*. 2010 Mar 23;182(5):429–35.
24. Lino VT, Rodrigues NC, O'Dwyer G, Andrade MK, Mattos IE, Portela MC. Handgrip Strength and Factors Associated in Poor Elderly Assisted at a Primary Care Unit in Rio De Janeiro, Brazil. *PLoS One*. 2016 Nov 10;11(11).
25. Matos LC, Tavares MM, Amaral TF. Handgrip strength as a hospital admission nutritional risk screening method. *Eur J Clin Nutr*. 2007 Sep;61(9):1128–35.
26. McGrath RP, Vincent BM, Lee IM, Kraemer WJ, Peterson MD. Handgrip Strength, Function, and Mortality in Older Adults: A Time-varying Approach. *Med Sci Sports Exerc*. 2018 Nov 1;50(11):2259–66.
27. Myint PK, Kwok CS, Luben RN, Wareham NJ, Khaw KT. Body fat percentage, body mass index and waist-to-hip ratio as predictors of mortality and cardiovascular disease. *Heart*. 2014 Oct 1;100(20):1613–9.
28. Nikolaus T, Bach M, Oster P, Schlierf G. Prospective value of self-report and performance-based tests of functional status for 18-month outcomes in elderly patients. *Aging Clin Exp Res*. 1996;8(4):271–6.

29. Oksuzyan A, Demakakos P, Shkolnikova M, Thinggaard M, Vaupel JW, Christensen K, et al. Handgrip Strength and Its Prognostic Value for Mortality in Moscow, Denmark, and England. *PLoS One*. 2017 Sep 1;12(9)
30. Paek J, Choi YJ. Association between hand grip strength and impaired health-related quality of life in Korean cancer survivors: A cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019 Sep 1;9(9).
31. Park SW, Goodpaster BH, Strotmeyer ES, De Rekeneire N, Harris TB, Schwartz A V., et al. Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: The health, aging, and body composition study. *Diabetes*. 2006;55(6):1813–8.
32. Peterson MD, Zhang P, Choksi P, Markides KS, Al Snih S. Muscle Weakness Thresholds for Prediction of Diabetes in Adults. *Sport Med*. 2016 May 1;46(5):619–28.
33. Prasitsiriphon O, Pothisiri W. Associations of Grip Strength and Change in Grip Strength With All-Cause and Cardiovascular Mortality in a European Older Population. *Clin Med Insights Cardiol*. 2018 Apr 19;12.
34. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *J Am Med Assoc*. 1999 Feb 10;281(6):558–60.
35. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: Exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc*. 2003 May 1;51(5):636–41.
36. Reedy J, Krebs-Smith SM, Miller PE, Liese AD, Kahle LL, Park Y, et al. Higher Diet Quality Is Associated with Decreased Risk of All-Cause, Cardiovascular Disease, and Cancer Mortality among Older Adults. *J Nutr*. 2014 Jun 1;144(6):881–9.

37. Snih S Al, Markides KS, Ray L, Ostir G V., Goodwin JS. Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(7):1250–6.
38. Stenholm S, Tiainen K, Rantanen T, Sainio P, Heliövaara M, Impivaara O, et al. Long-term determinants of muscle strength decline: Prospective evidence from the 22-year Mini-Finland follow-up survey. *J Am Geriatr Soc.* 2012 Jan;60(1):77–85.
39. Whitney DG, Peterson MD. The association between differing grip strength measures and mortality and cerebrovascular event in older adults: National health and aging trends study. *Front Physiol.* 2019 Jan 7;9
40. Wong SL. Reduced muscular strength among Canadians aged 60 to 79: Canadian Health Measures Survey, 2007 to 2013. *Health Rep.* 2016 Oct 19;27(10):11-1

