

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

“Sarcopenia como factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con  
cáncer gástrico activo: Revisión sistemática”

---

**Área de Investigación:**  
Cáncer o enfermedades no transmisibles

**Autor (es):**  
Br. Bustamante González, Lía Celeste

**Jurado Evaluador:**  
**Presidente:** Lozano Peralta, Katherine  
**Secretario:** Valencia Mariñas, Hugo  
**Vocal:** García Cabrera, Julio

**Asesor:**  
Díaz Plasencia, Juan Alberto  
**Código Orcid:** <https://orcid.org/0000-0001-7019-6609>

**Trujillo – Perú**  
**2022**

**Fecha de sustentación:** 2022/05/25

## DEDICATORIA

A Dios, por todo.

A mi padre, por su ejemplo y  
amor.

A mi madre, quién me guía  
en cada paso.

A mis hermanas y sobrinos,  
por su incondicional apoyo.

A mis abuelos, que estarían  
felices de ver lo que poco a  
poco voy logrando.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres que a pesar de la distancia siempre han estado a lo largo de mi carrera, motivándome a cumplir mis metas.

A mis hermanas Adele y Amy por siempre estar a mi lado.

A mis sobrinos Anielka y Darko por su cariño.

A mi asesor, Dr. Díaz Plasencia Juan, por su apoyo durante la ejecución de esta revisión sistemática y permitirme conocer de cerca la cirugía oncológica durante mis rotaciones hospitalarias.

A mis amigos más cercanos, quienes conocí durante la carrera y a pesar de la pandemia nuestra relación de amistad perdura y seguimos apoyándonos en nuestra formación médica.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	11
HIPOTESIS.....	11
OBJETIVOS.....	11
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	30
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXOS.....	43

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la sarcopenia como factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo.

**Materiales y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática en 3 bases de datos, la autora de esta investigación y un colaborador independiente realizaron la búsqueda, evaluación y extracción de datos de cada artículo que cumplía con los criterios de inclusión. Lo que se busca identificar son las complicaciones postoperatorias. Luego, se hizo un análisis exhaustivo de los artículos seleccionados.

**Resultados:** Se analizaron 427 artículos, de los cuales 7 fueron incluidos en nuestra revisión sistemática. Según el análisis cualitativo, todos los artículos confirmaron la prevalencia de sarcopenia en adultos mayores de 65 años. Zhang et al, en su investigación demuestra que la asociación de sarcopenia y obesidad son factores de mal pronóstico para las complicaciones postoperatorias. Los demás estudios concluyen que el IMC disminuido en pacientes con sarcopenia tenía mayor riesgo de complicaciones postoperatorias. En los estudios seleccionados la sarcopenia fue evaluada mediante tomografía computarizada a nivel de la vértebra L3. Dong Q, Zhang W y Mao C observaron que la complicación postoperatoria más frecuente es la infección intrabdominal. En cuanto a las complicaciones no quirúrgicas, los autores: Dong Q, Zhang W, Wang S y Chen F coincidieron que los pacientes con sarcopenia tenían mayor riesgo de neumonía. Finalmente, se concluyó que los pacientes diagnosticados con sarcopenia y habían desarrollado complicaciones postoperatorias correspondían a en estadios avanzados del cáncer gástrico.

**Conclusiones:** La sarcopenia está asociada a la morbilidad postoperatoria. Se considera a la sarcopenia un predictor independiente de las complicaciones postoperatorias en los pacientes con cáncer gástrico activo.

**Palabras clave:** Sarcopenia – Cáncer gástrico – Morbilidad – Período postoperatorio

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate sarcopenia as a factor associated with postoperative morbidity in patients with active gastric cancer.

**Materials and methods:** a systematic review was conducted in 3 databases, the author of this research and an independent collaborator performed the search, evaluation and data extraction of each article that met the inclusion criteria. The aim is to identify postoperative complications. Then, an exhaustive analysis of the selected articles was made.

**Results:** we analyzed 427 articles, of which 7 were included in our systematic review. According to the qualitative analysis, all articles confirmed the prevalence of sarcopenia in adults older than 65 years. Zhang et al, in their research shows that the association of sarcopenic and obesity are factors of worst prognosis for postoperative complications. Other studies concluded that decreased BMI (body mass index) in patients with sarcopenic was at higher risk for postoperative complications. In the selected studies sarcopenic was evaluated by computed tomography at the level of the L3 vertebra. Dong Q, Zhang W and Mao C observed that the most frequent postoperative complication is intra-abdominal infection. Regarding non-surgical complications, the authors Dong Q, Zhang W, Wang S, and Chen F agreed that patients with sarcopenic were at higher risk for pneumonia. Finally, it was concluded that patients diagnostic.

**Conclusions:** Sarcopenia is associated with postoperative morbidity. Sarcopenia is considered an independent predictor of postoperative complications in patients with active gastric cancer.

Keywords: Sarcopenic – Gastric cancer – Morbidity – Postoperative period

## I. Introducción:

A nivel mundial, en América Latina y especialmente nuestro país, el cáncer es uno de los mayores problemas de salud pública, considerándose la segunda causa de muerte en el mundo (1). De los tumores malignos el cáncer gástrico se posiciona en el quinto lugar a nivel global (2) y en Perú, la mayor tasa de mortalidad se registra en la Sierra peruana(3).

Dentro de 10 años se especula que los casos de cáncer incrementarán aproximadamente un 32%, hay múltiples razones, viéndose reflejada en la población de adultos mayores que irá en aumento progresivamente, los cambios en la prevalencia y distribución de los factores de riesgo de cáncer, varios de los cuales están íntimamente relacionados con el desarrollo socio económico(4,5).

En pacientes con cáncer la respuesta inflamatoria excesiva puede inducir a la resistencia a la insulina, hipercatabolismo proteico y cambios metabólicos, por lo mencionado la sarcopenia ha llamado la atención de los investigadores en los últimos años (6,7).

Sarcopenia es un término griego derivado de la frase “pobreza de carne”(8), definida como la disminución del músculo esquelético(9); se caracteriza por atrofia y reducción de la calidad del tejido muscular; donde las fibras musculares son sustituidas por tejido fibroso conllevando a la degeneración de la unión neuromuscular, alteraciones en el estrés oxidativo y el metabolismo muscular, debilidad y déficit funcional(10). La sarcopenia se clasifica según su etiología en primaria y secundaria(11). La sarcopenia primaria, vinculada a la edad; mientras que la sarcopenia secundaria está asociada a enfermedades crónicas(12).

A principios del año 2018 miembros del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) se reunieron para determinar los criterios diagnósticos de sarcopenia y se establecieron 3 criterios(13): baja fuerza muscular, baja masa muscular y bajo rendimiento físico. La sarcopenia probable se identifica mediante el primer criterio, se confirma el diagnóstico si se adiciona el segundo criterio y finalmente se considera

sarcopenia grave si presentan los tres criterios. El rendimiento físico fue considerado como uno de los criterios base para determinar sarcopenia y actualmente se emplea para clasificar la gravedad de la misma. De acuerdo a las últimas actualizaciones, lo que se busca es priorizar la masa muscular, aunque cabe resaltar que no todos los hospitales cuentan con los métodos para evaluar este parámetro (14,15).

Para poder clasificar la sarcopenia existen diferentes métodos diagnósticos: la tomografía computarizada con corte a nivel de la tercera lumbar que evaluará el paquete muscular de dicha zona, la resonancia magnética músculo esquelética, la radioabsorciometría de doble energía (DEXA), el análisis de bioimpedancia (BIA) y la evaluación antropométrica predicen la masa muscular (16). Tanto la tomografía computarizada y la resonancia magnética son el gold standar para evaluar la masa muscular, pero los métodos más fáciles y que pueden ajustarse a nuestra realidad son la radioabsorciometría de doble energía (DEXA), el análisis de bioimpedancia y la evaluación antropométrica(17).

Conociendo los criterios de gravedad, se han creado hipótesis intentando demostrar por qué la sarcopenia eleva el riesgo de mortalidad; primero puede ser por el aumento y agresividad de la actividad metabólica tumoral, llevando a una inflamación sistémica y finalmente producir desgaste. En segundo lugar se ha documentado la expresión de mioquinas secretadas por las células musculares, y por lo mencionado se podría sospechar que la sarcopenia altera la actividad de la mioquina y eleva el riesgo de complicaciones del cáncer(18), por ende traen consigo una mala calidad de vida, dependencia, aumento de la estancia hospitalaria y en último caso incremento de la mortalidad(19). El desafío que se tiene en la práctica clínica diaria es poder identificar a estos pacientes oportunamente y brindarles un plan de ayuda(20).

Es importante mencionar que la sarcopenia y la caquexia producidas por cáncer son notables en esta enfermedad y pueden superponerse o aparecer de forma aislada. Una de las características principales que comparten la sarcopenia y la caquexia es la pérdida progresiva de masa muscular,

mientras que la pérdida de peso y la disminución de ingesta de alimentos es parte de una alteración metabólica crónica muy importante para definir caquexia. Cuando estas patologías se presentan en los pacientes con cáncer es necesario prestar atención pues hay un mayor riesgo de mortalidad (21).

Yang et al; en el año 2018 realizaron una revisión sistemática y metaanálisis en un grupo de pacientes con cáncer gástrico que se sometieron a gastrectomía. El objetivo principal fue determinar si la sarcopenia diagnosticada antes de la cirugía elevaba el riesgo de complicaciones. Los resultados indicaron que la sarcopenia preoperatoria se asociaba con un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias (OR = 2,17, IC del 95% = 1,53-3,08; P <0,01), siendo la neumonía postoperatoria la complicación con mayor riesgo y entre otras complicaciones están: íleo postoperatorio, infección intrabdominal y retraso en el vaciamiento gástrico; considerándose como un indicador de estadificación patológica deficiente y deterioro en la calidad de vida(22). Otro hallazgo significativo estuvo relacionado con la clasificación TNM, indicando que una categoría alta – Estadio III se asociaba significativamente a sarcopenia preoperatoria (OR= 1.84, IC 95%= 1.53-2.22, P<0.01) (22).

Borggreve et al; en su estudio realizado en el 2020 se plantearon el objetivo de investigar si la disminución de la masa muscular, uno de los criterios diagnósticos de sarcopenia, era un valor predictivo para las complicaciones postoperatorias en pacientes con cáncer gástrico. De todos los artículos investigados se llegó a la conclusión de que la disminución del índice de masa muscular se asociaba a complicaciones postoperatorias, tales como: fuga anastomótica e infección del sitio operatorio (OR: 2,09, IC del 95%: 1,55-2,83) y al aumento de la tasa de mortalidad (Índice de riesgo: 1,81, IC del 95%: 1,52-2,14) índice de riesgo (HR): 1,81, IC del 95%: 1,52-2,14 en comparación a los pacientes con índice de masa muscular normal(23).

Fukuda et al; en el 2016 ejecutaron un estudio observacional con el objetivo de investigar la prevalencia de sarcopenia preoperatoria en pacientes ancianos con cáncer gástrico que les realizaron gastrectomía. De su población incluida el 21,2% fueron diagnosticados con sarcopenia,

basándose en el algoritmo del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP); hallando que la incidencia de complicaciones graves (fuga anastomótica, neumonía y disfunción renal) fue mayor en este grupo de pacientes (28,6%; P= 0,029) (24).

Ji Lin et al; durante el 2019 trabajaron en un estudio prospectivo con el fin de establecer el estado del músculo basado en las complicaciones postoperatorias en pacientes con cáncer gástrico que tuvieron gastrectomía radical, entre los resultados más relevantes se demostró la disminución de la fuerza de agarre (GS) y el medidor de musculo esquelético bajo (SMG), este último determinado por el índice de musculo esquelético y baja densidad del musculo esquelético (HUAC), fueron predictores a corto plazo de morbilidad postoperatoria ((HR= 2,101, IC del 95%= 1,344-3,279 y P= 0.001) (25).

De acuerdo con lo comentado previamente se puede decir que la sarcopenia es un síndrome que ha sido motivo de estudio en los últimos años por su relación con enfermedades crónicas, tales como el cáncer. Siendo necesario en el manejo de los pacientes analizar la asociación entre la sarcopenia y las complicaciones postoperatorias y/o su gravedad.

## II. Enunciado del problema:

- ¿Es la sarcopenia un factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo?

## III. Hipótesis:

- Ho: La sarcopenia no es un factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo.
- Ha: La sarcopenia es un factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo.

## IV. Objetivos:

Objetivo general:

- Evaluar la sarcopenia como factor asociado a morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo.

Objetivos específicos:

- Determinar si la sarcopenia está asociada a las complicaciones postoperatorias en pacientes con cáncer gástrico activo.
- Identificar si la sarcopenia está relacionada a las complicaciones extra operatorias en pacientes con cáncer gástrico activo.
- Identificar las características clínico patológicas de los pacientes con sarcopenia y cáncer gástrico activo.
- Distinguir en que estadio de la enfermedad se asocia con mayor frecuencia la sarcopenia preoperatoria.

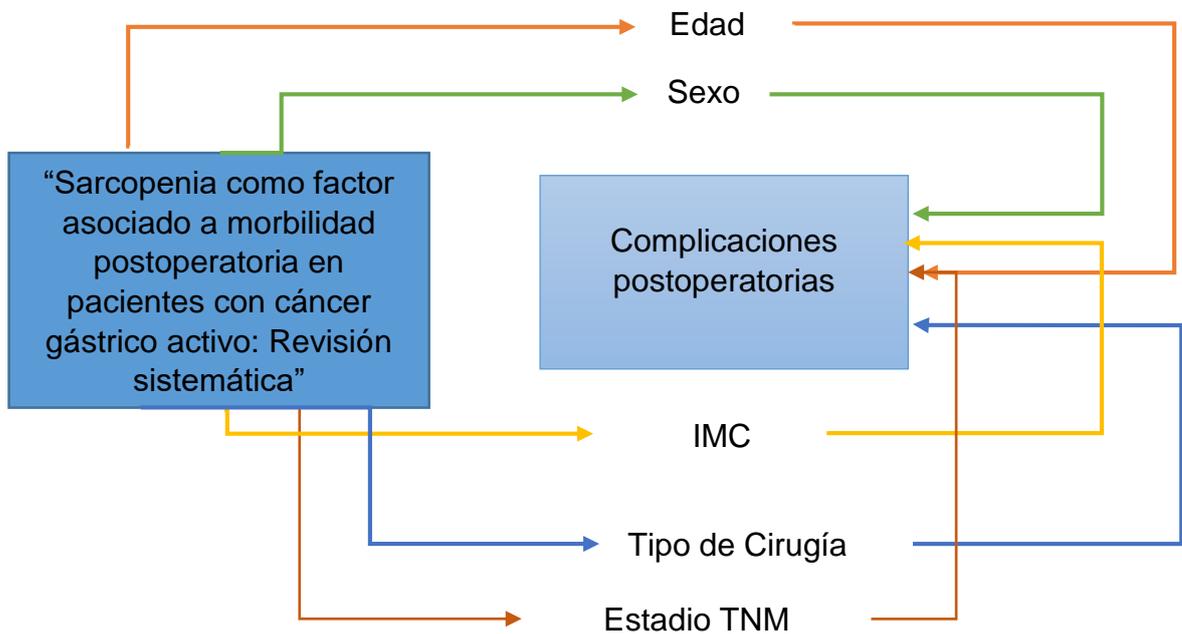
## V. Material y método:

### 5.1. Diseño de estudio:

**Tipo de estudio:** El presente estudio es una Revisión Sistemática

**Esquema de diseño:** DAG (Directed Acyclic Graphs)

**Población:** Nuestra población objetivo son estudios encontrados en las bases de datos que identifiquen la asociación de la sarcopenia y la morbilidad postoperatoria.



## 5.2. Criterios de selección:

### Criterios de inclusión:

- Se incluyen estudios prospectivos observacionales de cohorte, y ensayos clínicos.
- Estudios con población mayor de edad (18+).
- Estudios en los que se identifique a pacientes con cáncer gástrico activo.
- Estudios que cuenten con la confirmación diagnóstica de sarcopenia.
- Estudios que reporten las complicaciones postoperatorias en los pacientes con cáncer gástrico.
- Estudios disponibles en las bases de datos.

### Criterios de exclusión:

- Revisión narrativa, estudios retrospectivos, cartas al editor, reporte de casos o serie de casos.
- Estudios realizados en población infantil.
- Estudios que no reportan cáncer gástrico activo.

- Estudios que no reporten la confirmación diagnóstica de sarcopenia.
- Estudios que no reporten las complicaciones postoperatorias en los pacientes con cáncer gástrico.
- Estudios que no están disponibles en inglés o español.
- Estudios restringidos por las bases de datos.
- Estudios sin concluir o con resultados incompletos.

### 5.3. Muestra y muestreo:

- Unidad de análisis:  
Pacientes con cáncer gástrico activo
- Unidad de muestreo:  
Estudios prospectivos primarios.
- Tamaño muestral:  
No aplica por ser una revisión sistemática.

### 5.4. Operacionalización de variables:

**TABLA N°01. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLES	TIPO	ESCALA	INDICE
<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>			
Cáncer gástrico activo	Cualitativo	Nominal	SI - No
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>			
Sarcopenia	Cualitativa	Nominal	Si - No
Morbilidad postoperatoria	Cualitativa	Nominal	Si - No
<b>VARIABLES INTERVINIENTES</b>			
Edad	Cuantitativa	De razón	18, 19,..., 90 años
Sexo	Cuantitativo	De razón	1. Femenino 2. Masculino
IMC	Cuantitativo	De razón	1. Alto 2. Bajo
Tipo de cirugía	Cuantitativo	De razón	1. Gastrectomía parcial

			2. Gastrectomía total
<b>Estadio TNM</b>	Cuantitativo	De razón	1. Estadio I 2. Estadio II 3. Estadio III 4. Estadio IV

### 5.5. Definición operacional de variables

- Cáncer gástrico activo: Neoplasia maligna que afecta las diferentes partes del estómago y aún requieren de tratamiento médico y/o quirúrgico permanente. Además, en los estudios indican la confirmación diagnóstica(26).
- Sarcopenia: Para confirmar la sarcopenia deben estar presentes dos de los siguientes criterios:
  - a) Masa Muscular: Hay diferentes formas de poder evaluar el músculo, una de ellas es la circunferencia de la pantorrilla (medidas antropométrica), se considera baja masa muscular cuando es menor a 31 cm. También se puede diagnosticar por DEXA, BIA o Resonancia Magnética(27).
  - b) Fuerza muscular: Se evalúa la fuerza de agarre empleando un dinamómetro. Se requieren seis medidas, tres por cada brazo presionando lo más fuerte posible durante 3 a 5 segundos. Se considera baja fuerza en mujeres cuando es menor de 20 kg y en varones menor a 30 kg(28).
  - c) Rendimiento físico: Una de las técnicas más usadas es la Velocidad de la marcha, se obtiene mediante la exploración de la marcha; en un espacio de 5 metros dividido en el tiempo empleado en recorrer la distancia (seg). Se considera bajo rendimiento físico:  $\leq 0.8$  m/seg. Otras de las pruebas útiles para la evaluación son: Prueba de Equilibrio, Prueba de la marcha de 6 minutos, Prueba de subida de escaleras o Prueba SPPB (“Short Physical Performance Battery”)(14,20,28).

- Morbilidad postoperatoria: complicaciones digestivas dependientes de la cirugía (Fuga anastomótica, vaciamiento gástrico retardado, íleo, fistula, Infección intrabdominal, hemorragias, infección de sitio operatorio, entre otros) y complicaciones extra operatorias (Neumonía, atelectasia pulmonar, insuficiencia respiratoria, trombosis venosa o sepsis) (29).
- Edad: Edad cronológica según los estudios que se seleccionarán de las diferentes Bases de datos.
- Sexo: Sexo del paciente según el fenotipo indicado en los estudios.
- Índice de masa corporal: Es un método calculado en base al peso (kg) y talla (m). El punto de corte a considerar es IMC  $\geq$  24,1 kg / m<sup>2</sup> para varones y 23,1 kg / m<sup>2</sup> para mujeres.
- Tipo de cirugía: Son los diferentes procedimientos quirúrgicos que puede realizar en las distintas etapas del cáncer gástrico con la finalidad de remover parcial o totalmente el tumor(30).

## **5.6. Procedimientos y Técnicas:**

**5.6.1. Búsqueda digital:** Se utilizó una estrategia de búsqueda (**ANEXO N° 01**) para realizar la búsqueda en diferentes Bases de datos (Pubmed, BVS y EBSCO).

### **5.6.2. Selección de estudios:**

- En la primera etapa para llevar a cabo la ejecución de la investigación, se eliminaron los estudios que no cumplían los criterios de inclusión y los duplicados; se empleó como herramienta de apoyo la aplicación web Rayyan QCRI (31).
- La búsqueda se puede ampliar a los artículos detectados manualmente.
- Colaboradores independientes (ATA) y la encargada del estudio (LBG), evaluaron cada artículo y extrajeron la información relevante como: métodos, resultados, discusión y conclusiones.
- Finalmente, analizamos los artículos que se consideraron relevantes y elegibles se analizaron a texto completo.

### **5.6.3. Evaluación de riesgo de sesgo:**

- El riesgo de sesgo en cada artículo apto para nuestro estudio se evaluó mediante la herramienta de detección de sesgo: “Riesgo de

sesgo en estudios no aleatorios: de intervenciones (ROBINS – I)”. Esta escala nos permitió evaluar la calidad de los estudios no aleatorios mediante el uso de una encuesta, al final se realiza una síntesis y se da un resultado general, clasificándolo al sesgo como: Bajo riesgo, moderado riesgo de sesgo, riesgo grave y riesgo crítico(32).

- En el caso de ensayos clínicos se empleará la herramienta de evaluación de riesgo de sesgo del Grupo Cochrane, analizando seis grupos y califica al sesgo como: Bajo riesgo, alto riesgo o riesgo poco claro(33).

#### **5.7. Plan de análisis de datos:**

Los datos incluyen una tabla de extracción de proporcionada por el software Excel 2016.

Se proporcionará una síntesis narrativa de la asociación de la sarcopenia con las posibles complicaciones postoperatorias, según lo informado por los autores.

#### **5.8. Aspectos éticos:**

Este estudio examinó la Declaración de Helsinki, el Código de Ética y Deontología del Colegio Médico del Perú, y los estándares solicitados para su aprobación por el Comité de Bioética e Investigación de la Universidad Privada Antenor Orrego. Se utilizó únicamente con fines de investigación, refiriéndonos a la veracidad de los datos recopilados.

## **VI. RESULTADOS:**

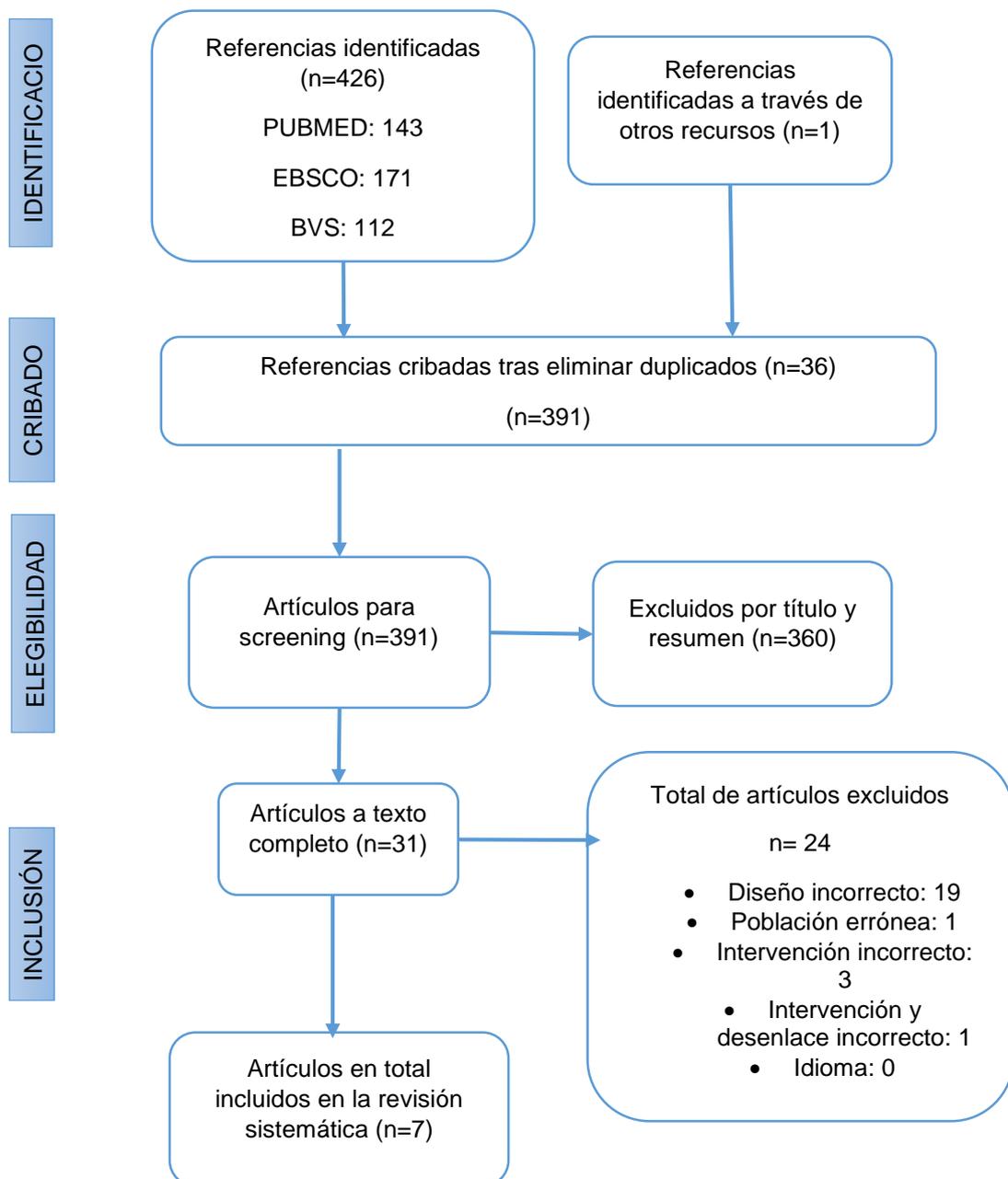
#### **6.1. Análisis de los estudios:**

##### **- Resultados de la búsqueda:**

Los estudios fueron seleccionados de acuerdo al diagrama de flujo PRISMA (Figura N° 01). Para cada estrategia de búsqueda, buscamos en las bases de datos establecidas (PubMed, Ebsco y BVS) y encontramos 426 artículos, así mismo mediante la extracción manual se obtuvo un artículo, lo que resultó un total de 427 estudios. Se eliminaron 36 artículos

duplicados y se analizaron 391 artículos. Nos apoyamos de la aplicación Rayyan QCRI para evaluar detalladamente los artículos mediante el título principal y un breve resumen proporcionado, excluyendo así 360 artículos. Se analizaron a texto completo treinta y un artículos, y solo siete respondieron al cuestionario PICO y cumplieron con los criterios de elegibilidad para la presente revisión. Todos los estudios fueron prospectivos observacionales, no se encontró ningún ensayo clínico.

**FIGURA N° 01. RESULTADO DE BUSQUEDA - DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA**



- **Estudios incluidos:**

Se incluyeron 7 estudios prospectivos, el primer estudio se desarrolló en China teniendo como autor a Dong Q et al en el año 2020, el cual incluyó a 1147 pacientes mayores de edad, dentro de ellos 848 pacientes son varones y 299 mujeres tenían confirmación diagnóstica de adenocarcinoma. La sarcopenia evaluada previamente a la gastrectomía radical fue diagnosticada mediante el análisis de la tomografía computarizada a nivel de la vértebra L3. Las complicaciones postoperatorias ocurrieron en el 24% de todos los pacientes, de los cuales aquellos que tenían índice de musculo esquelético bajo (N= 105, 31.1% y O= <0.001), baja velocidad en la marcha (N= 78, 33.2% y P= <0.001) y baja fuerza de agarre (N= 120, 35.1% y P= <0,001) son los que presentaron mayor complicación postoperatoria. Dentro del estudio las complicaciones de la cirugía son: Infección intrabdominal, hemorragia intrabdominal, ileo, infección del sitio operatorio, fuga anastomótica y fistula duodenal. Y entre las complicaciones extraoperatorias las recurrentes fueron neumonía y trombosis venosa. Así mismo, la baja velocidad de la marcha se asoció con mayor frecuencia a neumonía, de hecho este estudio demostró que es la complicación más frecuente y de mayor gravedad(34).

Es importante considerar que la grasa visceral alta tiene peor supervivencia en aquellos pacientes con IMC alto (IMC>25 m/kg<sup>2</sup>) (Mediana: 22.5 y 4.0%) y los pacientes mayores de 65 años fueron quienes presentaron complicaciones postoperatorias con mayor incidencia; también se evidencio que en el estadio I ya hay asociación con baja densidad musculo esquelética y es a partir del estadio III que se encuentran todos los parámetros para definir sarcopenia (34).

Huang D en el 2016 - China, para poder definir sarcopenia se basó en los consensos del Grupo de trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) y Grupo de Trabajo Asiático de Sarcopenia (AWGS); la definición de sarcopenia consta en bajo porcentaje de masa muscular, fuerza de agarre disminuida y/o déficit en el rendimiento físico. Como método diagnostico EWGSOP considera el índice de musculo esquelético

a nivel de L3, punto de corte en varones es  $<40.8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  y en mujeres  $<34.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ . AWGS menciona que la baja fuerza muscular es definida como  $<26 \text{ kg}$  en varones y  $<18 \text{ kg}$  en mujeres; por último el bajo rendimiento físico es evaluado con la velocidad en la marcha en una distancia de 6 metros  $< 0.8\text{m}/\text{seg}$ (35).

Huang D, consideró a 173 pacientes de los cuales 52 fueron diagnosticados con sarcopenia, el análisis mostró que la edad  $\geq 75$  años (HR 3.322, IC 95% 1.359–8.117), sarcopenia (HR 3.615, IC 95% 1.459–8.957) y gastrectomía total (HR 4.349, IC del 95%: 1.683-11.239) fueron factores de riesgo independientes de mortalidad a 1 año de la cirugía. De las muertes reportadas en pacientes con sarcopenia se evidenció que las complicaciones aparecían en los 30 días posteriores a la cirugía y entre las causas se encontraban estadios avanzados de la enfermedad, sepsis e insuficiencia cardiaca(35).

En Polonia, el estudio de Sierzega en el 2019, incluyeron a 138 pacientes y 60 de ellos presentaron sarcopenia. Para el diagnóstico de sarcopenia se empleó el índice de musculo esquelético a nivel de L3, la disminución de masa muscular oscilaba entre los rangos de 32 a  $52.4 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  en varones y 28.6 a  $41 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  en mujeres. La mediana del IMC fue  $22.8 \text{ kg}/\text{m}^2$  y se asoció significativamente ( $P < 0.001$ ) a sarcopenia. La sarcopenia preoperatoria se asoció a complicaciones postoperatoria (43%, OR= 2.55, IC del 95% 1.22-5.31 y  $P = 0,011$ ), estos pacientes tuvieron una estancia hospitalaria prolongada y mayor riesgo de fuga anastomótica(36).

El cuarto estudio chino realizado por Zhang W en el 2018 elaboró un estudio de cohorte prospectivo, el cual incluyeron a 636 pacientes con cáncer gástrico sometidos a una gastrectomía radical, de los 86 pacientes con sarcopenia el 10.1% eran varones y mayores de 70 años. Para diagnosticar sarcopenia emplearon los mismos consensos que el autor Huang D. Los pacientes sarcopénicos y con obesidad sarcopénica tenían más probabilidades de desarrollar complicaciones postoperatorias severas (Total N=65,  $P < 0.001$ ). Para definir obesidad el autor se apoyó en la grasa visceral abdominal ( $\geq 132.6 \text{ cm}^2$  para varones y  $\geq 91.5 \text{ cm}^2$

en mujeres), índice de masa corporal incrementada ( $IMC \geq 24.9$  kg/m<sup>2</sup>) o aumento de la circunferencia abdominal ( $\geq 89.8$  cm en varones y 82.3 cm en mujeres) Los pacientes con sarcopenia se encontraban dentro de los estadios más avanzados de la enfermedad y presentaron con mayor frecuencia complicaciones pulmonares (neumonía y derrame pleural), infección abdominal y sangrado postoperatorio(37).

En el 2018, Mao C en su estudio de 682 pacientes con cáncer gástrico, 61 pacientes presentaron infección abdominal posquirúrgica, de los cuales 26 tenían confirmación diagnóstica de sarcopenia (N= 26 (3.8%),  $P < 0.001$ , OR= 3.282 e IC 95%= 1.846–5.835) asociándose significativamente a esta complicación postoperatoria. Para realizar el diagnóstico de sarcopenia se guiaron de los consensos EWGSOP y AWGS. Un hallazgo de este estudio es que el 18.6% de los pacientes con sarcopenia presentaron con mayor frecuencia tumor nivel del píloro(38).

En China durante el 2016 Chen F incluyó en su estudio a 158 pacientes con cáncer gástrico, 59 de estos pacientes fueron diagnosticados con sarcopenia al cumplir con los parámetros establecidos por consensos EWGSOP y AWGS; además, es considerado un factor de riesgo para las complicaciones postoperatorias (OR: 3.084, IC 95%: 1.395–6.820 y P: 0.005) al igual que los tumores localizados a nivel del cardias (OR: 2.347, IC 95%: 1.107–4.976 y P: 0.026). La estancia hospitalaria prolongada, neumonía e infección del sitio operatorio fueron las complicaciones más frecuentes dentro de este estudio(39).

Por último, el séptimo estudio chino elaborado por Wang SL en el 2016 estudió a 255 pacientes con cáncer gástrico; los pacientes con diagnóstico de sarcopenia cumplieron los criterios establecidos por EWGSOP y AWGS. Evidenciaron que la sarcopenia se asociaba de forma independiente a las complicaciones postoperatorias graves (OR: 5.02, IC del 95% 2.22-11.31,  $P < 0,001$ ); el retraso en el vaciamiento gástrico y la neumonía fueron las complicaciones con mayor prevalencia. La mayoría de los pacientes con sarcopenia se encontraban dentro del estadio III-TNM y el tipo de cirugía más frecuente fue la gastrectomía parcial(40).

**TABLA N°02 CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS**

	ESTUDIOS INCLUIDOS						
	1	2	3	4	5	6	7
Autor	Dong	Huang, D.-D et al.	Sierzega, M et al.	Zhang, W et al.	Mao C et al.	Chen F et al.	Wang SL et al.
País	China	China	Polonia	China	China	China	China
Año de publicación	2020	2016	2019	2018	2018	2016	2016
Diseño de estudio	Estudio observacional prospectivo	Estudio prospectivo	Estudio prospectivo	Estudio Prospectivo	Estudio prospectivo	Estudio prospectivo.	Estudio prospectivo
Tiempo de seguimiento	1 mes después de realizada la cirugía, posteriormente cada 3 meses durante en los 2 primeros años, y por ultimo cada 6 meses	1 mes después de la cirugía. Después de eso, fueron seguidos a los 3, 6, 9 y 12 meses después de la cirugía.	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible	No disponible
Participantes	N= 1147 F/M= 299/848	N= 173 Pacientes con sarcopenia=52 F/M=38/135	N= 138 Pacientes con sarcopenia= 60 F/M (%)= 23 (38)/37 (62)	N= 636 F/M= 158(24,9%)/478 (75,1%)	N=682 F/M= 169/ 513	N= 158 F/M= 32/126	N = 255 M/F: 190/65
Pacientes hospitalizados o ambulatorios	Pacientes hospitalizados	Pacientes hospitalizados y ambulatorios	Pacientes hospitalizados	Pacientes hospitalizados post cirugía,	Pacientes hospitalizados	Pacientes hospitalizados	Pacientes hospitalizados
Estadio del cáncer	-Baja densidad musculo esquelética se asoció a peor pronóstico en	La tasa de mortalidad en los pacientes con sarcopenia fueron mayores en los pacientes	El 53% de los pacientes con cáncer gástrico que se encuentran en estadio III de la enfermedad	De los 65 pacientes que presentaron complicaciones postoperatorias 37 de los	De los pacientes con sarcopenia 23,9% pertenecían al grupo T3-T4	De los pacientes que se reportaron con sarcopenia 20 pacientes se encontraban en la categoría T4 y 12	19 pacientes con sarcopenia se encontraban dentro del estadio III de la clasificación

	<p>estadio I de cáncer gástrico.</p> <p>- En estadio II los parámetros de peor pronóstico fueron baja densidad muscular esquelética, grasa visceral baja y área de grasa subcutánea alta.</p> <p>-En el estadio III todos los parámetros diagnósticos de sarcopenia se encuentran disminuidos,</p>	<p>con Estadio III de cáncer gástrico(IC 95%: 0.325–9.139 P: 0.522)</p>	<p>presentaban sarcopenia y estaba asociado a mayor riesgo de complicaciones postoperatorias.</p>	<p>pacientes se encontraban en estadio III del cáncer gástrico.</p>	<p>según TNM del cáncer gástrico.</p>	<p>pacientes en la categoría N3 del cáncer gástrico.</p>	<p>TNM de cáncer gástrico.</p>
Tipo de cirugía	Gastrectomía total.	Gastrectomía total y parcial.	Gastrectomía total.	Gastrectomía total.	Gastrectomía total.	Gastrectomía total.	Gastrectomía parcial.
Índice de masa corporal	Mediana (IQR), kg/m <sup>2</sup> 22.5 (4.0)	Del total= 22.38 (3.07)	IMC, mediana (IQR)= 22.8 (20.5-25.0) en pacientes con sarcopenia. La sarcopenia se asoció significativamente con un IMC más bajo (coeficiente de correlación, 0.44; p <0.001	Pacientes con obesidad sarcopenia, N= 39 Según el género F/M= 21(3.3%)/ 18(2.8%).	IMC en la población general, kg/cm <sup>2</sup> N= 22.39 (20.20–24.24).  IMC en la población con sarcopenia N= 21.00 (18.94–23.12).	Del total (N= 158) el IMC kg/m <sup>2</sup> = 22.8 (2.8). De los pacientes con sarcopenia (N=39)= 20.5 (2.5).	De los pacientes complicados (N=46) el IMC >25 kg/m <sup>2</sup> = 8

Edad	Mediana: 65 (13)	Mediana: 65	Edad, mediana 64 (55-72) en pacientes con sarcopenia	En pacientes con sarcopenia $\geq 70$ años(68.0–78.0)	En pacientes con sarcopenia N= 72.84 (67.25–78.0)	Pacientes con sarcopenia, años, mediana= 72.9 (6.5).	Edad, mediana: 65.1 $\pm$ 10.8
Diagnóstico de sarcopenia	Se analizaron imágenes de TC a nivel de la tercera vértebra lumbar (L3) para la medición de los parámetros de composición corporal.	Pacientes con SMI L3 $< 40,8$ cm <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> para hombres y $< 34,9$ cm <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> para mujeres se definieron como tener baja masa muscular. Pacientes con fuerza de prensión $< 26$ kg para hombres y $< 18$ kg para las mujeres se definieron por tener músculos bajos fuerza. Mientras que los pacientes con una velocidad de marcha habitual de 6 m $< 0,8$ m /s se definieron como de bajo rendimiento físico. Antes del tratamiento. Consenso: Si (EWGSOP, AWGS)	Medición del índice de músculo esquelético L3 a través de tomografía computarizada. La definición de sarcopenia se basó en el SMI mediante el valor de corte SMI de 32 a 52,4 y 28.6 a 41 cm <sup>2</sup> / m <sup>2</sup> para hombres y mujeres respectivamente. Consenso: No Antes del tratamiento: Si	La sarcopenia se diagnosticó de la siguiente manera: (1) Bajo índice de músculo esquelético L3 [SMI] $\leq 40.8$ cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> para hombres y 34,9 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> para mujeres); (2) baja fuerza muscular (fuerza de agarre de la mano $< 26$ kg para hombres y $< 18$ kg para mujeres; (3) Rendimiento muscular bajo (Velocidad de la marcha en 6 metros $< 0,8$ m/s).	Se analizaron imágenes de TC a nivel de la tercera vértebra lumbar (L3). Consenso: Si (EWGSOP, AWGS) Antes del tratamiento: Si	La sarcopenia se diagnosticó por una combinación del índice del músculo de la tercera vértebra lumbar (L3 MI), fuerza de agarre y velocidad de marcha habitual de 6 metros.	Se analizaron imágenes de TC a nivel de la tercera vértebra lumbar (L3). Consenso: Si (EWGSOP, AWGS)

		Antes del tratamiento: S					
Prevalencia de sarcopenia y relación con el género	<p>*Mediana del índice musculo esquelético (cm<sup>2</sup> / m<sup>2</sup>): 42,8 (10,5%).</p> <p>*Mediana de fuerza de agarre (kg): 27,8 (12,9).</p> <p>*Mediana de velocidad de la marcha (m / s): 1,00 (0,30).</p> <p>*Relación F/M= 299/848</p>	Sarcopenia N= 52 F/M= 14/38	Sarcopenia N= 60 F/M= 23 (38)/37 (62)	Pacientes con sarcopenia N= 86 F/M= 22(3.5%)/ 64(10.1%)	Pacientes con sarcopenia (n = 132). F/M= 42 (24.9%)/ 90 (17.5%).	Pacientes con sarcopenia (n=39) F/M= 8/31	P = 12.5 M/F: 81.2/18.8
Resultados asociados con sarcopenia	<p>*Las complicaciones posoperatorias totales ocurrieron en el 24,0% de todos los pacientes.</p> <p>*Pacientes con Índice de musculo esquelético bajo (N: 105, (31,1%), P=&lt;0.001), baja fuerza de agarre (N= 35,1%), baja velocidad de marcha (N=78, 33,2% y P=&lt;0.001) y baja fuerza de agarre</p>	<p>Análisis multivariable mostró que la edad ≥75 años (HR 3.322, 95% CI 1.359–8.117), sarcopenia (HR 3.615, IC 95% 1.459–8.957), tumor mal diferenciado (HR 4.085, 95% CI 1.344-12.417), Gastrectomía total (HR 4,349, IC del 95%: 1,683-11,239), fueron factores de riesgo</p>	<p>La sarcopenia preoperatoria se asoció con morbilidad posoperatoria (43% frente a 23%, [OR], 2,55; IC del 95%, 1,22-5,31; p = 0,011), complicaciones posoperatorias importantes (Clavien - Dindo ≥3a; 36% frente a 21 %; OR, 2,25; IC del 95%, 1,05-4,83; P = 0,035) y reintervenciones (23% frente al 9%; OR, 3,09; IC del</p>	<p>Los pacientes sarcopénicos (N= 14) u obesidad sarcopénica (N= 13) tenían más probabilidades de desarrollar complicaciones postoperatorias severas (Total N=65) (P&lt;0,001). Las complicaciones pulmonares fueron las más frecuentes en la población general estudiada 58(9.12%).</p>	<p>Pacientes que hicieron infección posquirúrgica (N=61), de los cuales presentaban sarcopenia el (N= 26 (3.8%)), con [P &lt; 0.001*, OR= 3.282 e IC 95%= 1.846–5.835].</p>	<p>Los pacientes sarcopénicos eran mayores (P &lt;0,001) y tenían un IMC más bajo (P &lt;0,001). Los resultados del análisis multivariado revelaron que los factores de riesgo independientes de complicaciones posoperatorias fueron sarcopenia (OR = 3,084, P = 0,005). Las complicaciones más frecuentes</p>	<p>La sarcopenia se asoció de forma independiente con síntomas posoperatorios graves. Complicaciones (Clavien-Dindo &gt;3) OR: 5.02, IC del 95% [2.22-11.31], P &lt;0,001.</p>

	(N=120, 35.1% y P=<0,001) tuvieron una mayor incidencia de complicaciones totales en comparación con su grupos opuestos. *La complicación con mayor incidencia fue neumonía y la baja velocidad de la marcha estuvo asociada a complicaciones graves.	independientes de mortalidad a 1 año	95%, 1,16-8,23; P = 0,020). Los pacientes con sarcopenia también tuvieron una estancia hospitalaria media posoperatoria prolongada (8,0 frente a 6,5 días; p = 0,010) y un mayor riesgo de fuga anastomótica (18 frente a 1%; p = 0,008)	En pacientes >70 años con sarcopenia N= 38 desarrollaron complicaciones.		fueron la neumonía.(7,0%, n = 11).	
Clasificación de calidad	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena

- **Estudios excluidos:**

Culminada la lectura a texto completo de los artículos, se eliminaron 24 artículos. Diecinueve artículos fueron excluidos por diseño incorrecto o no correspondiente a nuestros criterios de inclusión(25,41–58). Tres artículos se eliminaron por intervención incorrecta(59–61) y un artículo fue descartado por población distinta(62) a la que considera esta investigación. Así mismo, un estudio fue excluido por tener intervención y resultado incorrecto(63).

**TABLA N°03 CARACTERISTICAS DE LOS ESTUDIOS EXCLUIDOS**

Autor	Año	País	Tipo de estudio	Motivo de exclusión
Kuwada, K.	2018	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Yaguchi Y	2018	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Kanasawa	2020	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Da Zhou	2020	China	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Menezes	2020	Brasil	Prospectivo	Intervención incorrecta
Bitencourt	2019	Brasil	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Beuran	2018	Europa (Rumania, Reino unido, Italia)	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Waki	2019	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Lin	2019	China	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Nishigori	2018	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Kudou	2018	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Hu	2019	China	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Shi	2019	China	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Zheng	2017	China	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Sakurai	2017	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Kudou	2017	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Black	2017	Reino unido	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Aoyama	2015	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Tamandl	2016	Austria	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Fukuda	2015	Japón	Retrospectivo	Diseño incorrecto
Boer	2020	Reino Unido	Retrospectivo	Intervención Incorrecta y diseño incorrecto.
Takahashi	2019	Japón	Prospectivo	Intervención y resultado incorrecto
Sato	2016	Japón	Retrospectivo	Intervención incorrecta y diseño incorrecto
Buettner	2015	Estados Unidos	Retrospectiva	Población incorrecta

## 6.2. Análisis de riesgo de sesgo de los estudios incluidos:

Todos los estudios fueron observacionales prospectivos por lo que se empleó la herramienta de riesgo de sesgo ROBINS I. Seis de los artículos fueron valorados como bajo riesgo de sesgo y uno de los artículos valorado con riesgo moderado.

**TABLA N°04. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE SESGO DE LOS ARTICULOS OBSERVACIONALES**

Estudios	Riesgo de confusión	Riesgo de selección de participantes en el estudio	Sesgo en la medición de las intervenciones	Sesgo debido a desviaciones de las intervenciones previstas	Sesgo debido a datos faltantes	Sesgo en la medición de resultados	Sesgo en la selección de los resultados informados	Sesgo general
Dong, Q.-T. 2020	BR	MR	BR	MR	MR	BR	BR	BR
Huang, D.-D. 2016	BR	MR	BR	MR	BR	MR	MR	MR
Sierzegea, M. 2019	BR	MR	BR	BR	BR	BR	MR	BR
Zhang, W. 2018.	MR	BR	BR	MR	BR	BR	MR	BR
Mao, C et al. 2018	BR	MR	BR	BR	BR	BR	MR	BR
Chen F et al. 2016	MR	BR	BR	BR	BR	MR	MR	BR
Wang SL et al. 2016	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR	BR

BR: Bajo riesgo de sesgo  
MR: Moderado riesgo de sesgo

## 6.3. Características clínicopatológicas y análisis de subgrupos:

Los pacientes incluidos en los siete estudios seleccionados fueron diagnosticados con adenocarcinoma gástrico y la cirugía de elección fue la gastrectomía total. Todos los estudios trabajaron con pacientes hospitalizados, aunque la investigación hecha por Huang incluye a pacientes ambulatorios.

Los adultos mayores ( $\geq 65$  años) son la población idónea para diagnosticar sarcopenia según el consenso establecido por el EWGSOP, coincidiendo con la mediana de la edad de los artículos escogidos.

Los estudios incluyeron participantes femeninos y masculinos, evidenciándose que la tasa de prevalencia de sarcopenia era mayor en los varones.

Se evaluó el índice de masa corporal con la finalidad de determinar si existía asociación con la sarcopenia y las complicaciones postoperatorias. Cinco de los estudios incluidos concluyeron que sus pacientes tenían un IMC < 22.5 kg/m<sup>2</sup>(34–36,38,39).

#### **6.4. Sarcopenia y complicaciones postoperatorias:**

La sarcopenia fue evaluada mediante el análisis de imágenes por tomografía computarizada a nivel de la tercera lumbar (L3) con el objetivo de identificar baja masa muscular. Los consensos usados en los estudios seleccionados es el del Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores EWSOP y Grupo de Trabajo de Asia para la Sarcopenia - AWGS. Los estudios realizados por Mao et al y Wang et al. Emplean ambos métodos diagnósticos (Tomografía computarizada y consensos).

En el estudio de Dong et al, las complicaciones postoperatorias sucedieron en el 24% de los pacientes, considerando a la neumonía como una complicación grave de mayor incidencia. Huang et al, identificó que la sarcopenia era un factor de riesgo independiente para la mortalidad postoperatoria luego de un año. Sierzega et al, asoció a la sarcopenia con morbilidad postoperatoria (IC del 95%, 1,22-5,31; p= 0,011), siendo el mayor tiempo de estancia hospitalaria y fuga anastomótica las complicaciones que resaltaron. Zhang et al, también confirma la asociación con las complicaciones postoperatorias, y al igual que Dong coincide que las complicaciones pulmonares son las más frecuentes en la población de adultos mayores. Mao et al, centra su estudio en pacientes que desarrollaron infección abdominal post quirúrgica, de los cuales 3,8% estaba asociado a sarcopenia (P < 0.001, OR= 3.282 e IC del 95%= 1.846 – 5.835). Chen et al y Wang et al identificaron que la sarcopenia se asocia de forma independiente a las complicaciones postoperatorias ([OR = 3,084, P = 0,005] y [OR: 5.02, P < 0,001] respectivamente).

## VII. DISCUSION:

La sarcopenia es un síndrome multifactorial que fue relacionado en un inicio al envejecimiento pero actualmente las causas de sarcopenia también incluyen: enfermedades crónicas, sedentarismo, disminución de la movilidad y desnutrición. Todos los estudios incluidos confirmaron que la sarcopenia puede estar asociada al envejecimiento (sarcopenia primaria) o a enfermedades crónicas (sarcopenia secundaria), considerando al cáncer gástrico la enfermedad crónica de estudio. Para que la sarcopenia pueda ocurrir existen diversos procesos fisiopatológicos, una de ellas es el desequilibrio entre la síntesis y catabolismo de las proteínas; el factor de crecimiento de insulina IGF tipo 1 cumple un rol importante en la síntesis de proteínas pero al existir resistencia a la insulina este no facilita el transporte de los aminoácidos, provocando el acumulo anormal de toxinas lipídicas a nivel intramuscular. En la presente revisión sistemática al centrarnos en pacientes con cáncer gástrico debemos identificar el proceso inflamatorio que sucede en esta enfermedad crónica. La elevación de los niveles de IL6, TNF (Factor de necrosis tumoral) y proteína C reactiva aceleran la degradación de proteínas musculares que contribuyen a la sarcopenia. Los cambios hormonales asociados a la inflamación crónica producen la disminución de andrógenos y estrógenos, principalmente la hormona de crecimiento, la cual es necesaria para el mantenimiento de la masa muscular y ósea (34–40,58,64).

En seis de los estudios se pudo identificar que la prevalencia de sarcopenia era mayor en adultos mayores de 65 años(34–36,38–40); el estudio realizado por Zhang et al, demostró que los pacientes con cáncer gástrico mayores de 70 años presentaron sarcopenia preoperatoria y desarrollaron complicaciones postoperatorias(37). En ellos la pérdida de masa muscular es inevitable y ocurre cuando las fibras musculares pierden su capacidad de contractibilidad con disminución considerable de mitocondrias.

Los siete estudios analizados concluyen que los varones están más propensos a desarrollar sarcopenia que las mujeres, sucede cuando la

fuerza y masa muscular se deterioran por la disminución de testosterona(64).

El estudio realizado por Zhang investiga a detalle la influencia de la grasa visceral con relación a la sarcopenia preoperatoria; los pacientes con sarcopenia que presentaron IMC y área de grasa visceral elevada tenían mayor riesgo de complicaciones postoperatorias que los pacientes con solo sarcopenia, esto demuestra que la sarcopenia y obesidad son factores de riesgo para un peor pronóstico(37). El resto de artículos demostraron que la disminución de IMC ( $<25 \text{ kg/m}^2$ ) sucedía con mayor frecuencia en pacientes diagnosticados con sarcopenia preoperatoria, esto se debe a que los pacientes con enfermedades crónicas y adultos mayores disminuyen la ingesta calórica, no cumplen con sus requerimientos proteicos, hay déficit de vitaminas y pérdida del apetito. La anorexia podría desencadenar sarcopenia y caquexia si es que se tiene un estado nutricional deficiente(34,34,35,38–40,65).

Existen diversos consensos que se encargan del estudio de la sarcopenia: Grupo de trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP), Grupo de Trabajo Asiático de Sarcopenia (AWGS), Fundación de los Institutos Nacionales de Salud (FNIH) y Grupo de Trabajo Internacional sobre Sarcopenia (IWGS). Huang, Mao y Wang en sus estudios incluyen los criterios diagnósticos de EWGSOP y AWGS: pérdida de masa muscular, disminución de fuerza muscular y bajo rendimiento físico. El método diagnóstico más empleado para medir la baja masa muscular en estas investigaciones es la tomografía computarizada de la vértebra L3; consideran baja masa muscular cuando el índice de musculo esquelético a nivel de L3 es inferior a  $40.8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$  en varones y en mujeres menos de  $34.9 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ . La baja fuerza muscular es definida por los autores como  $<26 \text{ kg}$  en varones y  $<18 \text{ kg}$  en mujeres; por último, la velocidad en la marcha en una distancia de 6 metros  $<0.8 \text{ m/seg}$  demuestra el bajo rendimiento físico(35,38,40). El uso de la tomografía es factible en pacientes con cáncer porque no solo posibilita la estadificación de la enfermedad sino que permite el diagnóstico de la

sarcopenia, facilitando el manejo oportuno de las futuras complicaciones(24,48).

De acuerdo a los resultados obtenidos en los siete artículos, el tipo de cirugía (gastrectomía parcial o total) influye sobre las complicaciones postoperatorias en los pacientes con sarcopenia.

Dong Q, Zhang W y Mao C en sus estudios demostraron que la complicación postoperatoria más frecuente es la infección intrabdominal(34,37,38). Dong Q también menciona a la hemorragia intrabdominal, considerándola como la segunda causa más frecuente de complicación postoperatoria(34). Sierzega y Dong Q concuerdan que la sarcopenia es un factor de riesgo para fuga anastomótica(34,36).

Considerando que los pacientes con cáncer presentan inmunosupresión se debe evitar la prolongación de tiempo operatorio y la pérdida excesiva de sangre durante la cirugía, cumplir con las reglas de asepsia durante la cirugía para evitar infecciones y curación adecuada de la herida postoperatoria(43).

Cuando la estancia hospitalaria del paciente se prolonga aparecen otro tipo de complicaciones, las más frecuentes son las respiratorias.

Dong Q, Zhang W, Wang S y Chen F han identificado que las complicaciones respiratorias son las más frecuentes durante la estancia hospitalaria, los pacientes con sarcopenia preoperatoria tienen mayor riesgo de neumonía(34,37,39,40). Estos pacientes presentan alteración de la ventilación/perfusión y limitación crónica del flujo aéreo; los músculos respiratorios progresivamente van limitando su actividad debido a que no sintetizan ni degradan adecuadamente las proteínas, a ello se asocia la colonización de bacterias Gram positivas y negativas que provienen de la orofaringe y tracto gastrointestinal e inmunosupresión. La asociación de la sarcopenia y la neumonía postoperatoria también se debe a que los adultos mayores presentan disminución de la actividad física diaria, dificultad para la masticación y deglución o disfagia comparados con una población joven(58).

La investigación hecha por Huang D buscaba identificar las complicaciones 30 días después de la cirugía, donde sepsis e insuficiencia cardiaca fueron las más frecuentes(35).

En el análisis de los subgrupos de los siete estudios se identificó que los pacientes mayores de 65 años con sarcopenia tenían elevado riesgo de hacer complicaciones postoperatorias graves. Por ende, como medidas de prevención el paciente debe tener los siguientes cuidados pre y postoperatorios: adecuada aporte proteico y calórico, distribución de los alimentos en porciones pequeñas y espaciadas, rehabilitación respiratoria para evitar la disfunción de los músculos respiratorios, aspiración de secreciones y movilización del paciente(34–40).

Los estudios incluidos llegan al consenso de que la mayoría de los pacientes con sarcopenia preoperatoria correspondían al estadios avanzados de la enfermedad(34–40), a medida que la enfermedad avanza hay neurodegeneración, cambios hormonales, estrés oxidativo e inflamación crónica con liberación de citoquinas. El diagnóstico de la sarcopenia en los estadios iniciales de la enfermedad permite que el paciente reciba una dieta que cumpla con los requerimientos proteicos (Mínimo 1gr/kg al día) o suplementación con vitamina D necesaria para la adipogénesis y proteólisis. La actividad física debe adaptarse personalmente al estadio del cáncer, tanto los ejercicios aeróbicos y anaeróbicos reducen la lipotoxicidad y aumenta la síntesis de proteína muscular(66).

Con lo mencionado, se podría decir que la sarcopenia cumple un papel importante en la prevención de las complicaciones, pues esta se podría prevenir con un correcto plan nutricional o rehabilitación física.

Por lo tanto, tratar a tiempo la sarcopenia puede aumentar la eficacia del tratamiento quirúrgico y limitar las complicaciones postoperatorias, especialmente en los adultos mayores con cáncer gástrico.

## **VIII. CONCLUSIÓN:**

- De acuerdo al análisis cualitativo de los estudios incluidos, se ha demostrado que la sarcopenia está asociada a la morbilidad postoperatoria en pacientes con cáncer gástrico activo.
- Se considera a la sarcopenia un predictor independiente de las complicaciones postoperatorias en los pacientes con cáncer gástrico activo.
- En la mayoría de nuestros estudios, la complicación postoperatoria identificada en los pacientes con sarcopenia fue la infección intrabdominal.
- Las complicaciones no quirúrgicas con mayor incidencia fueron: neumonía, sepsis y mayor estancia hospitalaria.
- Los pacientes que se encontraban en estadios avanzados de la enfermedad y que fueron sometidos a gastrectomía total presentaron con mayor frecuencia sarcopenia preoperatoria.
- El grupo etario con mayor riesgo fueron varones mayores de 65 años.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Al ser un tema relevante, se sugiere realizar estudios con metaanálisis para un mayor impacto.
- Considerar intervenciones perioperatorias para prevenir la sarcopenia y sus futuras complicaciones.

## X. BIBLIOGRAFIA:

1. Cáncer [Internet]. [citado 16 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>
2. Charalampakis N, Economopoulou P, Kotsantis I, Tolia M, Schizas D, Liakakos T, et al. Medical management of gastric cancer: a 2017 update. *Cancer Med*. 13 de diciembre de 2017;7(1):123-33.
3. Torres-Román JS, Grados-Sánchez O. Cáncer gástrico en el Perú: una realidad susceptible de cambio. *Rev Gastroenterol Perú*. julio de 2015;35(3):276-276.
4. OPS/OMS | Programa de Cáncer [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 17 de noviembre de 2020]. Disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=292:cancer-program&Itemid=3904&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=292:cancer-program&Itemid=3904&lang=es)
5. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394-424.
6. Carneiro IP, Mazurak VC, Prado CM. Clinical Implications of Sarcopenic Obesity in Cancer. *Curr Oncol Rep*. 19 de agosto de 2016;18(10):62.
7. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: a systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord* [Internet]. 16 de mayo de 2017 [citado 13 de noviembre de 2020];16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5434551/>
8. Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet Lond Engl*. 29 de junio de 2019;393(10191):2636-46.
9. Chindapasirt J. Sarcopenia in Cancer Patients. *Asian Pac J Cancer Prev APJCP*. 2015;16(18):8075-7.

10. Ongaro E, Buoro V, Cinausero M, Caccialanza R, Turri A, Fanotto V, et al. Sarcopenia in gastric cancer: when the loss costs too much. *Gastric Cancer*. 1 de julio de 2017;20(4):563-72.
11. Peterson SJ, Braunschweig CA. Prevalence of Sarcopenia and Associated Outcomes in the Clinical Setting. *Nutr Clin Pract*. 2016;31(1):40-8.
12. Hiraoka A, Michitaka K, Ueki H, Kaneto M, Aibiki T, Okudaira T, et al. Sarcopenia and two types of presarcopenia in Japanese patients with chronic liver disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. agosto de 2016;28(8):940-7.
13. Bianchi L, Ferrucci L, Cherubini A, Maggio M, Bandinelli S, Savino E, et al. The Predictive Value of the EWGSOP Definition of Sarcopenia: Results From the InCHIANTI Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. febrero de 2016;71(2):259-64.
14. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. enero de 2019;48(1):16-31.
15. Dhillon RJ, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. febrero de 2017;33(1):17-26.
16. Björkman MP, Pitkala KH, Jyväkorpi S, Strandberg TE, Tilvis RS. Bioimpedance analysis and physical functioning as mortality indicators among older sarcopenic people. *Exp Gerontol*. 15 de julio de 2019;122:42-6.
17. Marty E, Liu Y, Samuel A, Or O, Lane J. A review of sarcopenia: Enhancing awareness of an increasingly prevalent disease. *Bone*. 1 de diciembre de 2017;105:276-86.
18. Zhuang CL, Huang DD, Pang WY, Zhou CJ, Wang SL, Lou N, et al. Sarcopenia is an Independent Predictor of Severe Postoperative Complications and Long-Term Survival After Radical Gastrectomy for Gastric Cancer. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 1 de abril de 2016 [citado 13 de noviembre de 2020];95(13). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4998538/>
19. Woo J. Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 1 de agosto de 2017;33(3):305-14.
20. Beaudart C, McCloskey E, Bruyère O, Cesari M, Rolland Y, Rizzoli R, et al. Sarcopenia in daily practice: assessment and management. *BMC Geriatr* [Internet].

5 de octubre de 2016 [citado 13 de noviembre de 2020];16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5052976/>

21. Meza-Valderrama D, Marco E, Dávalos-Yerovi V, Muns MD, Tejero-Sánchez M, Duarte E, et al. Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia: Adapting Definitions and Terminology of Nutritional Disorders in Older People with Cancer. *Nutrients*. 26 de febrero de 2021;13(3):761.

22. Yang Z, Zhou X, Ma B, Xing Y, Jiang X, Wang Z. Predictive Value of Preoperative Sarcopenia in Patients with Gastric Cancer: a Meta-analysis and Systematic Review. *J Gastrointest Surg*. 1 de noviembre de 2018;22(11):1890-902.

23. Borggreve AS, den Boer RB, van Boxel GI, de Jong PA, Veldhuis WB, Steenhagen E, et al. The Predictive Value of Low Muscle Mass as Measured on CT Scans for Postoperative Complications and Mortality in Gastric Cancer Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med [Internet]*. 11 de enero de 2020 [citado 17 de noviembre de 2020];9(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7019480/>

24. Fukuda Y, Yamamoto K, Hirao M, Nishikawa K, Nagatsuma Y, Nakayama T, et al. Sarcopenia is associated with severe postoperative complications in elderly gastric cancer patients undergoing gastrectomy. *Gastric Cancer*. 1 de julio de 2016;19(3):986-93.

25. Lin J, Zhang W, Chen W, Huang Y, Wu R, Chen X, et al. Muscle Mass, Density, and Strength Are Necessary to Diagnose Sarcopenia in Patients With Gastric Cancer. *J Surg Res*. 1 de septiembre de 2019;241:141-8.

26. Zhang HP, Yang S, Chen WH, Hu TT, Lin J. The diagnostic value of confocal laser endomicroscopy for gastric cancer and precancerous lesions among Asian population: a system review and meta-analysis. *Scand J Gastroenterol*. 3 de abril de 2017;52(4):382-8.

27. Fuggle N, Shaw S, Dennison E, Cooper C. Sarcopenia. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. abril de 2017;31(2):218-42.

28. Liguori I, Russo G, Aran L, Bulli G, Curcio F, Della-Morte D, et al. Sarcopenia: assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:913-27.
29. Weerink LBM, van der Hoorn A, van Leeuwen BL, de Bock GH. Low skeletal muscle mass and postoperative morbidity in surgical oncology: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. junio de 2020;11(3):636-49.
30. Song Z, Wu Y, Yang J, Yang D, Fang X. Progress in the treatment of advanced gastric cancer. *Tumour Biol J Int Soc Oncodevelopmental Biol Med*. julio de 2017;39(7):1010428317714626.
31. Rayyan QCRI, the Systematic Reviews web app [Internet]. [citado 27 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://rayyan.qcri.org/welcome>
32. Risk of bias tools [Internet]. [citado 8 de abril de 2021]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/riskofbiastool/>
33. Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones [Internet]. [citado 8 de abril de 2021]. Disponible en: </es/manual-cochrane-de-revisiones-sistem%C3%A1ticas-de-intervenciones>
34. Dong QT. Influencia de la composición corporal, la fuerza muscular y el rendimiento físico en las complicaciones posoperatorias y la supervivencia después de la gastrectomía radical por cáncer gástrico: un análisis completo de un estudio prospectivo a gran escala - Nutrición clínica [Internet]. [citado 8 de abril de 2021]. Disponible en: [https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614\(20\)30611-7/fulltext](https://www.clinicalnutritionjournal.com/article/S0261-5614(20)30611-7/fulltext)
35. Huang DD, Chen XX, Chen XY, Wang SL, Shen X, Chen XL, et al. Sarcopenia predicts 1-year mortality in elderly patients undergoing curative gastrectomy for gastric cancer: a prospective study. *J Cancer Res Clin Oncol*. 1 de noviembre de 2016;142(11):2347-56.
36. Sierzega M, Chrzan R, Wiktorowicz M, Kolodziejczyk P, Richter P. Prognostic and predictive implications of sarcopenia in Western patients undergoing gastric resections for carcinoma of the stomach. *J Surg Oncol*. septiembre de 2019;120(3):473-82.

37. Zhang W teng, Lin J, Chen W sheng, Huang Y shi, Wu R sen, Chen X dong, et al. Sarcopenic Obesity Is Associated with Severe Postoperative Complications in Gastric Cancer Patients Undergoing Gastrectomy: a Prospective Study. *J Gastrointest Surg.* 1 de noviembre de 2018;22(11):1861-9.
38. Mao C chen, Chen X dong, Lin J, Zhu-ge W shan, Xie Z dong, Chen X yi, et al. A Novel Nomogram for Predicting Postsurgical Intra-abdominal Infection in Gastric Cancer Patients: a Prospective Study. *J Gastrointest Surg.* 1 de marzo de 2018;22(3):421-9.
39. Chen FF, Zhang FY, Zhou XY, Shen X, Yu Z, Zhuang CL. Role of frailty and nutritional status in predicting complications following total gastrectomy with D2 lymphadenectomy in patients with gastric cancer: a prospective study. *Langenbecks Arch Surg.* septiembre de 2016;401(6):813-22.
40. Wang SL, Zhuang CL, Huang DD, Pang WY, Lou N, Chen FF, et al. Sarcopenia Adversely Impacts Postoperative Clinical Outcomes Following Gastrectomy in Patients with Gastric Cancer: A Prospective Study. *Ann Surg Oncol.* febrero de 2016;23(2):556-64.
41. Kuwada K, Kuroda S, Kikuchi S, Yoshida R, Nishizaki M, Kagawa S, et al. Sarcopenia and Comorbidity in Gastric Cancer Surgery as a Useful Combined Factor to Predict Eventual Death from Other Causes. *Ann Surg Oncol.* 1 de mayo de 2018;25(5):1160-6.
42. Yaguchi Y, Kumata Y, Horikawa M, Kiyokawa T, Iinuma H, Inaba T, et al. Clinical Significance of Area of Psoas Major Muscle on Computed Tomography after Gastrectomy in Gastric Cancer Patients. *Ann Nutr Metab.* 2017;71(3-4):145-9.
43. Kanazawa Y, Yamada T, Kakinuma D, Matsuno K, Ando F, Fujita I, et al. Skeletal Muscle Mass Depletion After Gastrectomy Negatively Affects the Prognosis of Patients With Gastric Cancer. *Anticancer Res.* 1 de agosto de 2020;40(8):4271-9.
44. Da Zhou. Resultado a largo plazo en pacientes con cáncer gástrico con diferente puntuación de composición corporal evaluada mediante tomografía computarizada: *Journal of Investigative Surgery: Vol 0, No 0 [Internet].* [citado 13

de mayo de 2021]. Disponible en:  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/08941939.2019.1708997>

45. Bitencourt AGV, Miola TM, Souza J de O, Conceição ELS da, Coimbra FJF, Barbosa PNVP, et al. Computed tomography-measured body composition: correlation with postoperative morbidity and mortality in patients with gastroesophageal cancer. *Radiol Bras.* diciembre de 2019;52(6):356-60.

46. Beuran M, Tache C, Ciubotaru C, Vartic M, Hostiuc S, Prodan A, et al. Sarcopenia is a Predictive Factor for Postoperative Morbidity and Mortality in Patients Having Radical Gastrectomy for Cancer. *Chir Buchar Rom* 1990. octubre de 2018;113(5):678-86.

47. Waki Y, Irino T, Makuuchi R, Notsu A, Kamiya S, Tanizawa Y, et al. Impact of Preoperative Skeletal Muscle Quality Measurement on Long-Term Survival After Curative Gastrectomy for Locally Advanced Gastric Cancer. *World J Surg.* 1 de diciembre de 2019;43(12):3083-93.

48. Nishigori T, Tsunoda S, Obama K, Hisamori S, Hashimoto K, Itatani Y, et al. Optimal Cutoff Values of Skeletal Muscle Index to Define Sarcopenia for Prediction of Survival in Patients with Advanced Gastric Cancer. *Ann Surg Oncol.* 1 de noviembre de 2018;25(12):3596-603.

49. Kudou K, Saeki H, Nakashima Y, Kimura K, Ando K, Oki E, et al. Postoperative Skeletal Muscle Loss Predicts Poor Prognosis of Adenocarcinoma of Upper Stomach and Esophagogastric Junction. *World J Surg.* 1 de abril de 2019;43(4):1068-75.

50. Kudou K, Saeki H, Nakashima Y, Edahiro K, Korehisa S, Taniguchi D, et al. Prognostic Significance of Sarcopenia in Patients with Esophagogastric Junction Cancer or Upper Gastric Cancer. *Ann Surg Oncol.* julio de 2017;24(7):1804-10.

51. Hu C lei, Jin X han, Yuan Z dong, Xiong S wei, Zhang L, Hou J ning, et al. Prognostic significance of preoperative skeletal muscle status in patients with gastric cancer after radical gastrectomy. *Asia Pac J Clin Nutr.* septiembre de 2019;28(3):442-9.

52. Shi B, Liu S, Chen J, Liu J, Luo Y, Long L, et al. Sarcopenia is Associated with Perioperative Outcomes in Gastric Cancer Patients Undergoing Gastrectomy. *Ann Nutr Metab.* 2019;75(4):213-22.
53. Zheng ZF, Lu J, Zheng CH, Li P, Xie JW, Wang JB, et al. A Novel Prognostic Scoring System Based on Preoperative Sarcopenia Predicts the Long-Term Outcome for Patients After R0 Resection for Gastric Cancer: Experiences of a High-Volume Center. *Ann Surg Oncol.* julio de 2017;24(7):1795-803.
54. Sakurai K, Kubo N, Tamura T, Toyokawa T, Amano R, Tanaka H, et al. Adverse Effects of Low Preoperative Skeletal Muscle Mass in Patients Undergoing Gastrectomy for Gastric Cancer. *Ann Surg Oncol.* septiembre de 2017;24(9):2712-9.
55. Black D, Mackay C, Ramsay G, Hamoodi Z, Nanthakumaran S, Park KGM, et al. Prognostic Value of Computed Tomography: Measured Parameters of Body Composition in Primary Operable Gastrointestinal Cancers. *Ann Surg Oncol.* agosto de 2017;24(8):2241-51.
56. Aoyama T, Kawabe T, Hirohito F, Hayashi T, Yamada T, Tsuchida K, et al. Body composition analysis within 1 month after gastrectomy for gastric cancer. *Gastric Cancer Off J Int Gastric Cancer Assoc Jpn Gastric Cancer Assoc.* abril de 2016;19(2):645-50.
57. Tamandl D, Paireder M, Asari R, Baltzer PA, Schoppmann SF, Ba-Ssalamah A. Markers of sarcopenia quantified by computed tomography predict adverse long-term outcome in patients with resected oesophageal or gastro-oesophageal junction cancer. *Eur Radiol.* mayo de 2016;26(5):1359-67.
58. Fukuda Y, Yamamoto K, Hirao M, Nishikawa K, Nagatsuma Y, Nakayama T, et al. Sarcopenia is associated with severe postoperative complications in elderly gastric cancer patients undergoing gastrectomy. *Gastric Cancer Off J Int Gastric Cancer Assoc Jpn Gastric Cancer Assoc.* julio de 2016;19(3):986-93.
59. Boer RB, Jones KI, Ash S, Boxel GI, Gillies RS, O'Donnell T, et al. Impact on postoperative complications of changes in skeletal muscle mass during neoadjuvant chemotherapy for gastro-oesophageal cancer. *BJS Open.* 1 de octubre de 2020;4(5):847-54.

60. Menezes TM, Dias MO, Reis R dos, Elias J, Lucchesi FR, Araujo RLC. Prognostic value of muscle depletion assessed by computed tomography for surgical outcomes of cancer patients undergoing total esophagectomy and gastrectomy. *J Surg Oncol*. 2020;121(5):814-22.
61. Sato T, Aoyama T, Hayashi T, Segami K, Kawabe T, Fujikawa H, et al. Impact of preoperative hand grip strength on morbidity following gastric cancer surgery. *Gastric Cancer Off J Int Gastric Cancer Assoc Jpn Gastric Cancer Assoc*. julio de 2016;19(3):1008-15.
62. Buettner S, Wagner D, Kim Y, Margonis GA, Makary MA, Wilson A, et al. Inclusion of Sarcopenia Outperforms the Modified Frailty Index in Predicting 1-Year Mortality among 1,326 Patients Undergoing Gastrointestinal Surgery for a Malignant Indication. *J Am Coll Surg*. 1 de abril de 2016;222(4):397-407.e2.
63. Takahashi S, Shimizu S, Nagai S, Watanabe H, Nishitani Y, Kurisu Y. Characteristics of sarcopenia after distal gastrectomy in elderly patients. *PLOS ONE*. 11 de septiembre de 2019;14(9):e0222412.
64. Keller K. Sarcopenia. *Wien Med Wochenschr*. 1 de mayo de 2019;169(7):157-72.
65. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Joint Bone Spine*. 1 de mayo de 2019;86(3):309-14.
66. Woo J. Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 1 de agosto de 2017;33(3):305-14.

## XI. ANEXOS

### - Anexo N° 01: Estrategias de búsqueda

Para Pubmed:

("sarcopenia" OR "sarcopenic" OR "sarcopenia´s" OR "muscular atrophy" OR "muscle loss" OR "lean body mass" OR "skeletal muscle index" OR "muscle depletion" OR "cross-sectional muscle area") AND ("morbidity" OR "morbid" OR "morbids" OR "morbidityes" OR "postoperative period" OR "postoperative" OR "postop" OR "postoperatively" OR "postoperatives" OR "surgery" OR "surgerys" OR "surgery´s") AND ("gastric cancer" OR "stomach neoplasm" OR "neoplasm" OR "cancer" OR "gastrics" OR "cancerous" OR "cancerized" OR "stomach" OR "gastric" OR "activable" OR "activate" OR "activates")

Para BVS:

**1** sarcopenia or sarcopenic or sarcopenia´s or muscular atrophy or muscle loss or lean body mass or skeletal muscle index or muscle depletion or cross-sectional muscle area  
**2** morbidity or morbid or morbids or morbidityes or postoperative period or postoperative or postop or postoperatively or postoperatives or surgery or surgerys or surgery´s  
**3** 1 and 2  
**4** gastric cancer or stomach neoplasm or neoplasm or cancer or gastrics or cancerous or cancerized or stomach or gastric or activable or activate or activates  
**5** 3 and 4

Para EBSCO

**S1** sarcopenia OR sarcopenic OR sarcopenia's OR muscular atrophy OR muscle loss OR lean body mass OR skeletal muscle index OR muscle depletion OR cross-sectional muscle area

**S2** morbidity OR morbid OR morbidly OR morbidities OR postoperative period OR postoperative OR postop OR postoperatively OR postoperatives OR surgery OR surgery's OR surgery's

**S3** gastric cancer OR stomach neoplasm OR neoplasm OR cancer OR gastrics OR cancerous OR cancerized OR stomach OR gastric OR activable OR activate OR activates

**S4** S1 AND S2 AND S2