



**BUAP**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Facultad de Medicina  
UMAE Hospital de Especialidades Puebla  
General de División Manuel Ávila Camacho

**“Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un Hospital de Tercer Nivel”**



Tesis para obtener el diploma de especialidad en:

Medicina Interna

Presenta:

Dr. Gustavo Espinoza López

Asesores:

Dra. Juárez Santiesteban María del Rayo

Dra. Ramírez Hurtado María Esther

Registro Nacional: **R-2022-2101-031**

H. Puebla de Zaragoza. Enero 2023



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2101.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. HAMBEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 055  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Viernes, 22 de julio de 2022

**M.C. MARIA DEL RAYO JUAREZ SANTIESTEBAN**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **SARCOPENIA COMO FACTOR PREDICTOR DE COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON CÁNCER DE COLON SOMETIDOS A CIRUGIA DURANTE EL PERIODO 1 DE JUNIO DEL 2022 AL 31 DE DICIEMBRE DEL 2022 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2022-2101-031

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

**Dr. JOSE ALVARO PARRA SALAZAR**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL



GOBIERNO DE  
MÉXICO

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE  
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MÉDICO NACIONAL  
"GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO"  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

PUEBLA, PUE., A 20 de Febrero de 2023

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES: Dra. Maria del Rayo Juárez Santiesteban  
Dra. Maria Esther Ramirez Hurtado

DE LA TESIS TITULADA:

Sarcopenia como factor predictor de complicaciones  
postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a  
cirugía durante el periodo 1 de Junio de 2022 al 31 de Dic, 2022.

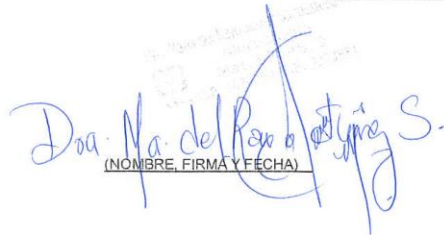
REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Gustavo Espinoza Lopez

DE LA ESPECIALIDAD:

Medicina Interna.

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS  
CON **NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL:**

**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a 20 de Febrero de 2023.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Gustavo Espinoza López, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la especialización médica/maestría/doctorado en Medicina Interna de fecha 2019-2023 manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de Junio del 2022 al 31 de Diciembre del 2022 en un Hospital de Tercer nivel.

el cual ha sido asesorado por el (los) doctor (es) Dra. María Esther Ramírez Hurtado y la Dra. María del Rayo Juárez Santesteban en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Gustavo Espinoza López

Nombre y firma

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por permitirme estar y compartir este acontecimiento importante con las personas que quiero.

A mis padres Marcelino y María por todo su apoyo, a quienes les debo todos mis logros, ya que sin ellos hubiera sido imposible llegar hasta aquí.

A mis hermanos Mercedes, Manuel, Oscar y a mi sobrino Liam por siempre creer en mí.

A Esteban por acompañarme en esta etapa final de mi residencia, por su comprensión, paciencia y apoyo que siempre me ha mostrado, así también por las metas que aún nos faltan por cumplir

A mis asesoras de tesis la Dra. María del Rayo y la Dra. María Esther, quienes me compartieron su conocimiento y apoyo en todo momento para que este trabajo pudiera realizarse.

Gracias por todo.

## **RESUMEN.**

**Título:** Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un hospital de tercer nivel.

\* Espinoza López Gustavo, \*\* Ramírez Hurtado María Esther, \*\* Juárez Santiesteban María del Rayo.

\*Médico residente de Medicina Interna del Hospital de Especialidades de Instituto Mexicano del Seguro Social. \*\*Médicos adscritos al Hospital de Especialidades del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Correspondencia: gustavoespinoza.mm@gmail.com

## **INTRODUCCIÓN.**

El cáncer de colon se encuentra entre las neoplasias con mayor incidencia, siendo la segunda causa de muerte en nuestro país por neoplasias que afectan al tubo digestivo. Parte de su manejo con fines curativos esta la cirugía, el cual se asocia a una serie de complicaciones propias tanto del proceso neoplásico como de otros factores dependientes del estado clínico de los pacientes, siendo la sarcopenia uno de los factores que recobra mayor importancia. La sarcopenia es una entidad clínica crónica y progresiva, que se ha identificado como factor de riesgo para eventos adversos de resultados quirúrgicos, y de la salud en general. La sarcopenia a su vez se caracteriza por la pérdida de masa, fuerza y función del músculo esquelético. Sus causas son multifactoriales y su identificación en cada grupo poblacional

permite tomar medidas para su prevención, lo cual mejorará los resultados quirúrgicos y la sobrevida de los pacientes.

**OBJETIVO.** Identificar la Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía de colón durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un Hospital de tercer nivel.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio transversal, descriptivo, en la totalidad de expedientes de pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho”. Los criterios de inclusión fueron: expedientes de pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía con o sin sarcopenia, pacientes de cualquier sexo, edad mayor a 18 años. Se excluyeron a todos los pacientes con expedientes incompletos de las variables por analizar. Se analizaron mediante medidas de dispersión y de tendencia central. Posteriormente se publicaron los resultados.

**RESULTADOS:** Se estudiaron a 55 pacientes con diagnóstico de cáncer de colon que fueron sometidos a cirugía en el Hospital de Especialidades Puebla, dentro de ellos se encontró a 34 pacientes sin sarcopenia y 21 pacientes con sarcopenia. El riesgo de complicaciones en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía en orden descendiente se presentó con: peso menor de 60 kg (RR 2.247, IC 95% 1.456-3.468), IMME menor de 7.5 (RR 2.133, IC 95% 1.475-3.085), presencia de sarcopenia (RR 2.00, IC 95% 1.429-2.799), IMC menor de 23 kg/m<sup>2</sup> (RR 1.853, IC 95% 1.314-2.612), cáncer en etapa III (RR 1.739, IC 95% 1.332-2.270), dinamometría menor de 34 (RR 1.619, IC 95% 1.165-2.251), sexo femenino (RR

1.537, IC 95% 1.038-2.276). El análisis estadístico con regresión binaria se encontró que los factores que fueron la edad de 12.586, la etapa clínica I del cáncer de 2.628, etapa clínica II de 2.628, hipoalbuminemia de 1.770, estatura de 1.258, y la hemicolectomía derecha de 1.4 tuvieron mayor fortaleza de asociación en los pacientes con cáncer de colon con sarcopenia.

**CONCLUSIÓN:** Se concluye que la sarcopenia es un índice predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon. La necesidad de una detección oportuna de la sarcopenia, permitirá implementar estrategias para el manejo de este tipo de pacientes, y así disminuir los costos y complicaciones hospitalarias asociadas a esta.

## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....</b>	<b>29</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>33</b>
<b>3.JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>35</b>
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>37</b>
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>74</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>92</b>

## **1. INTRODUCCIÓN.**

El cáncer de colon se encuentra entre las neoplasias con mayor incidencia, siendo la segunda causa de muerte en nuestro país por neoplasias que afectan al tubo digestivo. Parte de su manejo con fines curativos esta la cirugía, el cual se asocia a una serie de complicaciones propias tanto del proceso neoplásico como de otros factores dependientes del estado clínico de los pacientes, siendo la sarcopenia uno de los factores que recobra mayor importancia. La sarcopenia es una entidad clínica crónica y progresiva, que se ha identificado como factor de riesgo para eventos adversos de resultados quirúrgicos, y de la salud en general. La sarcopenia a su vez se caracteriza por la pérdida de masa, fuerza y función del músculo esquelético. Sus causas son multifactoriales y su identificación en cada grupo poblacional permite tomar medidas para su prevención, lo cual mejorará los resultados quirúrgicos y la sobrevida de los pacientes.

### **1.1 ANTECEDENTES GENERALES**

Definición.

El cáncer de colon corresponde a todos aquellos tumores que se originan desde la válvula ileocecal hasta el colon sigmoide, definidos hasta 15 centímetros antes del margen anal. El tipo histológico más frecuente es el adenocarcinoma, que se encuentra en aproximadamente en el 95% de todos los casos. Otros tipos histológicos menos frecuentes son los linfomas, sarcomas y los neuroendocrinos (1).

Prevalencia e incidencia.

Este tipo de cáncer afecta por igual tanto al sexo femenino como al masculino. Su edad de presentación más común es después de los 50 años, encontrándose en este grupo de edad más del 90% de los casos. Sin embargo, su incidencia ha ido en aumento e incluso se ha comenzado a presentar a edades tempranas, esto debido a la presencia de malos hábitos alimenticios (1).

La incidencia de la enfermedad ubica al cáncer de colon como uno de los más frecuentes a nivel mundial. En los hombres ocupa el cuarto tumor maligno más frecuente solo por detrás del cáncer de pulmón, próstata y estómago. En las mujeres es el tercero más frecuente, siendo en este género el cáncer de mama y cérvix los más frecuentes. Las estadísticas en México no difieren mucho con los registros a nivel internacional (1).

Según los registros del INEGI, en el año 2020 se registraron en nuestro país 683 823 defunciones, de las cuales el 9% (60 421) se debieron a causa del cáncer (2).

El cáncer de colon, su porcentaje de mortalidad varía según la edad y sexo. En los hombres de entre 30 y 59 años, el cáncer de colon se encuentra como la principal causa de muerte, mientras que en los mayores de 60 años se encuentra en el cuarto lugar, siendo en este grupo etario el cáncer de próstata, pulmón e hígado y vías biliares las principales causas de mortalidad. Sin embargo, en las mujeres se muestra un escenario distinto; en el grupo de edad entre los 30 y 59 años el cáncer de colon representa la cuarta causa de muerte, por detrás del cáncer de mama,

cérvix y ovario; en las mayores de 60 años se encuentra en el tercer lugar de mortalidad (2).

### **Factores de riesgo**

Existen factores de riesgo asociados a la aparición de cáncer de colon, las cuales se enumeran a continuación:

**Factores Demográficos:** Se refiere principalmente al patrón migratorio, es decir, cuando una persona migra de una localidad de baja a una de alta tasa de aparición de cáncer de colon, estos adoptan la incidencia de dicha localidad (3).

**Factores biológicos:** La edad es el principal factor biológico involucrado. La aparición de adenomas antes de los 60 años también es factor de riesgo para la aparición de este tipo de cáncer (3).

**Factores ambientales:** Dado principalmente por el consumo de comida procesada y de carnes rojas, esta última relacionada también con la temperatura de cocción, ya que se ha demostrado que el cocinarlas a altas temperaturas produce un aumento de aminas heterocíclicas que favorecerían al desarrollo de cáncer de colon; dieta rica en lípidos; sedentarismo; alcoholismo, el cual aumenta hasta dos veces el riesgo de aparición de cáncer cuando se consumen al menos dos bebidas alcohólicas/día; tabaquismo con un índice tabáquico de más de 20 cajetillas año, además de la ingesta de café (3,4).

**Factores genéticos:** Se refiere a los síndromes polipósicos, entre los cuales podemos encontrar: poliposis adenomatosa familiar que representa el 1% de los casos de cáncer de colon, se hereda de forma autosómica dominante y tiene una

penetrancia del 100%, afecta a edades tempranas (alrededor de los 30 años) con una mortalidad cercana al 100% a los 10 años del diagnóstico; cáncer de colon no polipósico hereditario el cual es la forma hereditaria autosómica dominante más común, aparece por lo regular después de los 60 años; y síndromes poliposis hamartomatosos los cuales son raros (3,4).

### **Factores protectores**

Podemos mencionar de igual forma factores protectores para el desarrollo de cáncer de colon:

Ejercicio: La duración e intensidad de la actividad física se correlaciona de manera proporcional al factor protector para el desarrollo de este cáncer (4).

Uso de terapia de reemplazo hormonal en mujeres postmenopáusicas: Se ha demostrado que su uso disminuye su incidencia, incluso su efecto protector perdura hasta 10 años de suspendido el tratamiento (4).

Antiinflamatorios no esteroideos: Se explica porque inhiben al COX1 y al COX2 bloqueando de esta manera la síntesis de prostaglandina E2, el cual es un potente mutagénico. Esto se ha demostrado en los cultivos de células con cáncer de colon. Los AINES con mayor actividad que se encuentran involucrados en este mecanismo son el sulindaco y el celecoxib, incluso se ha demostrado que su uso logra una regresión de las lesiones pre cancerígenas (4).

Frutas y verduras: Su consumo favorece el mantenimiento de niveles óptimos de carotenoides, y vitaminas antioxidantes como la vitamina A, C y E, mismos que evitan la aparición de células cancerígenas.

Omega 3: Su efecto protector se explica porque inhibe la señal BII de la proteincinasa C y restituye la respuesta del receptor I del factor transformante  $\beta$  (4).

### **Fisiopatología.**

El 80% del tipo de cáncer de colon se desarrollan en una secuencia de pólipo, adenoma y cáncer. El 20% restante se desarrolla de novo (5).

Existen 3 vías de carcinogénesis: La primera vía es la responsable del 75% del cáncer de colon y es la vía de la inestabilidad cromosómica, y se da por una mutación temprana del gen APC, posteriormente se da la mutación del oncogén K RAS y del gen supresor de tumores p53. La segunda vía es la inestabilidad de microsatélites, responsable del 15% de los tipos de cáncer de colon, y se da secundario a una deficiencia del sistema de reparación de desapareamientos que repara las alteraciones del apareamiento del ADN. Los pacientes afectados por esta vía son por lo regular jóvenes, con afección principalmente del colon derecho y rara vez presentan metástasis ganglionares o a distancia por lo que son de mejor pronóstico y con una sobrevida mayor. La tercera vía es la hipermetilación de los islotes CpG presente en los 25% de los pacientes (5).

La mayoría de los tipos de cáncer de colon derivan de pólipos adenomatosos. Un pólipo es una protuberancia del colon que se hace visible a partir de la superficie de la mucosa. Desde el punto de vista anatomopatológico se pueden clasificar estos pólipos en pólipos hamartomatosos no neoplásico, proliferación hiperplásica de la mucosa y los pólipos adenomatosos, siendo estos últimos los únicos que se consideran precancerosos (5).

Se estima que aproximadamente el 30% de la población total tiene pólipos, cifra que asciende hasta el 50% en la población anciana. Sin embargo, menos del 1% de estos casos evolucionaran a cáncer de colon. La gran mayoría de los casos estos pólipos pasan inadvertidos, y menos del 5% se manifestarán con sangre oculta en heces (5).

Los cambios moleculares que ocurren en los pólipos adenomatosos fueron los descritos previamente, y que incluyen la mutación de los genes APC, KRAS y p53, que en su conjunto favorecen la transformación de una célula normal hacia una célula cancerígena (5).

La probabilidad de que un pólipo degenera a un cáncer depende de los siguientes 3 factores:

Aspecto macroscópico: Pueden ser pediculares (con tallo) o sésiles (planos), siendo estos últimos los que mayor tienen de progresar a un cáncer invasor (5).

Aspecto histológico: Se especifican 3 tipos, los tubulares, vellosos y tubulovellosos. Los de tipo vellosos generalmente tienen un aspecto sésil en la visualización macroscópica y por lo tanto son los de peor pronóstico (5).

Tamaño de la lesión: Los pólipos menores de 1.5 cm tienen un riesgo insignificante de transformación maligna (<2%). Los que miden entre 1.5 – 2.5 cm confieren un riesgo intermedio con un 2 al 10% de transformación maligna, y aquellos con tamaño mayor a 2.5 cm se catalogan como de alto riesgo con más del 10% de probabilidades de transformación maligna (5).

El tiempo mínimo necesario para el crecimiento de un pólipo es de 5 años, tiempo en el cual cualquiera que se presente pudiera pasar inadvertida por el paciente. Una vez establecido el cáncer de colon, la sintomatología dependerá de su localización. Los tumores que afectan el colon derecho por lo regular son de gran tamaño, provocando sintomatología obstructiva, tienen tendencia a ulcerarse y provocar hemorragia insidiosa sin modificación en el aspecto de las heces, provocando de forma subsecuente síndrome anémico manifestado por fatiga, palpitaciones, angina de pecho y anemia microcítica e hipocrómica que da manifiesto la pérdida de hierro. Las lesiones que afectan el colon izquierdo se manifiestan con hematoquecia, tenesmo y disminución en el diámetro de las heces (6).

Las variantes morfológicas del cáncer de colon son diversas y se explican a continuación:

Adenocarcinoma tipo intestinal. Es el más común. Se subclasifica a su vez en diferenciados, moderado, pobremente e indiferenciados, todo esto en relación con el porcentaje de elementos glandulares que contengan (7).

Adenocarcinoma mucinoso. Representa el 10% de todos los cánceres de colon y se caracteriza por la presencia de mucina extracelular. Son catalogados como de alto riesgo por su comportamiento agresivo (7).

Adenocarcinoma serrado. Conforman el 8% de los tipos de cáncer de colon. Se componen de células epiteliales neoplásicas con citoplasma claro o eosinofílico, núcleos vesiculares, nucléolos prominentes y polaridad nuclear preservada (7).

Carcinoma de células en anillo de sello. Representa menos del 1%, más común en pacientes menores de 40 años y portadores de enfermedad inflamatoria intestinal. Se considera como una neoplasia de alto grado con un pronóstico sombrío (7).

Se describen otros tipos histológicos pero representan menos del 1% entre los cuales podemos mencionar al carcinoma cribiforme tipo comedón, carcinoma de células escamosas, carcinoma neuroendocrino y el carcinoma indiferenciado (7).

### **Tamizaje**

El tamizaje de los pacientes se centra principalmente en la prevención del cáncer de colon. El primer paso que se debe realizar es el tamizaje fecal, y esto se logra con la sangre oculta en heces, si es positivo se deberá realizar colonoscopia para el diagnóstico y tratamiento de los pólipos detectados. La desventaja de este método de tamizaje es que el sangrado que provoca este tipo de cáncer es intermitente, por lo que habrá ocasiones en el que el estudio arroje resultados falsos negativos. Se recomienda que los exámenes sean repetidos al menos cada año. El tamizaje endoscópico se realiza a través de la sigmoidoscopia y la colonoscopia, siendo esta última la de elección, ya que a través de esta podemos detectar y extirpar adenomas y pólipos con el fin de prevenir la progresión a cáncer de colon (8).

### **Diagnóstico**

El diagnóstico se basa principalmente en los antecedentes del paciente y la anamnesis con interrogatorio dirigido a los síntomas antes mencionados como la presencia de sangre en las heces, dolor abdominal, pérdida de peso, anemia y

síndrome anémico, etc. Una vez con nuestra sospecha clínica, se procede a realizar la colonoscopia que actualmente se considera el estándar de oro para el diagnóstico definitivo ya que nos permite visualizar la mucosa del intestino con toma de biopsia para reporte histopatológico (9).

La cápsula endoscópica es una opción que se puede utilizar para el diagnóstico, permite visualizar todo el trayecto digestivo e identificar lesiones cancerígenas. Su indicación principalmente se da en aquellas personas que no acepten la realización de colonoscopia, o bien en los cuales dicho estudio resulte incompleto. Se deberá evitar su uso en los casos de estenosis por el alto riesgo de retención de la cápsula. Las cápsulas de segunda generación tienen una sensibilidad y especificidad del 88% y 82% respectivamente para la detección de adenomas >6 mm de tamaño (9).

La colonografía por TAC es otra alternativa que permite visualizar el interior del colon con una sensibilidad del 96%. Su uso a desplazado la utilización del colon por enema con doble contraste (9).

Se han utilizado biomarcadores en el cáncer de colon, basados principalmente en la detección de mutaciones genéticas principalmente en la KRAS y APC. Otros tipos incluyen la detección de ARN mensajero tumoral circulante, el micro ARN y las citoqueratinas circulantes (9).

La estadificación se realiza con la clasificación de estadios de Dukes, además del método de clasificación de propuesta del TNM, donde T significa el grado de penetración del tumor, N la presencia de afección a ganglios linfáticos y M la presencia o ausencia de metástasis a distancia (tabla 1) (6).

**Tabla 1. Estadios clínicos de Duke del cáncer de colon.**

<b>Estadio Clínico</b>	<b>Descripción clínica</b>
I	Lesiones superficiales que no penetran a la submucosa, sin ganglios linfáticos afectados ni metástasis (T1-2, N0, M0).
II	Afección más profunda sin afección a ganglios linfáticos ni metástasis a distancia (T3-4, N0, M0).
III	Afección a ganglios linfáticos, sin metástasis a distancia independientemente de la profundidad de la lesión (TX, N1-2, M0)
IV	Metástasis a distancia como a pulmón, hígado y a hueso (Tx, Nx, M1)

*Fuente: Harrison: Principios de Medicina Interna, 19ª Edición. McGraw-Hill. 2016.*

## **Tratamiento**

La cirugía es la piedra angular del tratamiento del cáncer de colon, con un importante riesgo postoperatorio de morbilidad y mortalidad. Se deberá verificar los márgenes libres de enfermedad. En los casos avanzados donde ya se encuentren metástasis a distancia, es decir etapa clínica IV, se podrá optar por la terapia neoadyuvante, con quimioterapia, radioterapia o quimiorradioterapia preoperatoria, con esto se logra una disminución de la carga tumoral (10).

La indicación de la cirugía además va a depender de otros factores que son necesarios tomar para la toma de decisiones, por ejemplo, la edad del paciente, la condición física, el estado nutricional, la presencia o no de sarcopenia, la estadificación de la enfermedad, el tipo de cirugía y la garantía de la calidad de vida

postoperatoria. Se recomienda la medición del antígeno carcinoembrionario previo a la cirugía con el fin de medir respuesta en la vigilancia postoperatoria (10).

En los pacientes con etapa clínica I y II, tienen altas tasas de curación de la enfermedad únicamente con la cirugía, siendo menos del 5% de los pacientes que requieran de terapia adyuvante. Los pacientes que si requieren de manera forzada este tipo de quimioterapia son los pacientes con etapa clínica III o IV. En estos casos, se prefiere el esquema XELOX por vía oral (5 fluorouracilo más oxaliplatino), o bien el esquema FOLFOX por vía intravenosa (Leucovorina, 5 fluorouracilo más oxaliplatino). En la enfermedad metastásica, etapa clínica IV, se prefiere ya sea el esquema FOLFOX o FOLFIRI (leucovorina, 5-fluorouracilo, oxaliplatino e irinotecán) (10).

Existen terapias dirigidas, indicados principalmente en los pacientes con enfermedad metastásica, de los cuales existen tres grupos de medicamentos; el primero lo conforman los anticuerpos monoclonales contra EGFR (cetuximab y panitumumab), anticuerpos monoclonales contra VEGF-A (bevacizumab) y proteínas de fusión que se dirigen a múltiples factores de crecimiento proangiogénicos (aflibercept) (10).

Si bien es sabido que el procedimiento quirúrgico conlleva a complicaciones derivadas del mismo, como lo son un aumento en la estancia intrahospitalaria, infecciones, descontrol metabólico, aparición de sarcopenia, incluso riesgo de muerte. Durante las últimas décadas, se ha realizado grandes investigaciones para mejorar los resultados quirúrgicos a través del uso de atención protocolizada basada en la evidencia, implantándose en el ámbito hospitalario. Como consecuencia se

otorga una atención hospitalaria cada vez más optimizada, ganancias adicionales en los resultados del paciente, generando la reducción del riesgo preoperatorio y un mejor control postoperatorio (11).

Se cree que, en los próximos años, la incidencia del cáncer de colon vaya en incremento, por lo que esta tendencia resultará en un aumento sustancial de pacientes con múltiples comorbilidades que requerirán un procedimiento quirúrgico. Por lo tanto, se requiere de mayores investigaciones para desarrollar intervenciones de atención de apoyo que mejorarán los resultados de la población de mayor edad (12).

## **Complicaciones**

Las complicaciones del cáncer de colon son diversas, entre las cuales podemos destacar el dolor abdominal, cambios en las deposiciones, anemia y síndrome anémico, fatiga y debilidad. Se asocia además a una ingesta de alimentos y a la realización de actividad física deficientes, lo que conlleva a una pérdida de peso con la aparición de sarcopenia, hechos con que son relevantes junto a las comorbilidades del paciente, mismas que deberán tratarse y llevar un seguimiento estrecho de estas complicaciones (10).

Existen otras complicaciones asociadas al procedimiento quirúrgico como fuga de la anastomosis, dehiscencia de herida quirúrgica, mismas que deberán ser resueltas con una nueva intervención quirúrgica. La quimioterapia también se asocia a complicaciones, principalmente por el irinotecán y el oxaliplatino. Entre sus

efectos adversos podemos mencionar la diarrea y la neutropenia. En los pacientes con enfermedad metastásica es más florido las complicaciones derivadas del mismo, como lo son el desarrollo de sarcopenia, disminución del apetito, anemia, insuficiencia hepática, obstrucción biliar y deterioro de la función pulmonar (10).

### **Pronóstico**

El pronóstico de la enfermedad continúa siendo sombrío, debido a que es una enfermedad que cursa asintomático en las primeras etapas, siendo en las etapas avanzadas cuando por la aparición de sintomatología, obligan al paciente a acudir a valoración médica y con esto se hacen evidentes las lesiones en colon sugestivas de cáncer. Actualmente tiene una mortalidad cercana al 50% aun con los avances en las herramientas diagnósticas y terapéuticas. El futuro del abordaje médico de esta patología se centra en la optimización de los recursos, con estudios de imagen menos invasivas, disminución del trauma quirúrgico, y control y manejo de las complicaciones asociadas al mismo, siendo un pilar importante el estado nutricional que guarda cada uno de los pacientes, por lo que es necesario profundizar en el tema de sarcopenia como un factor pronóstico en el seguimiento de los pacientes con cáncer de colon (10).

### **Sarcopenia**

Sarcopenia proviene del griego "sarx" que significa carne y "penia" que significa pérdida. Se cree que la sarcopenia es un fenómeno del proceso de envejecimiento

que precede a la fragilidad (sarcopenia primaria), pero la sarcopenia también puede ser causada por un mecanismo patogénico, una afección denominada sarcopenia secundaria (13).

Es una entidad clínica, crónica y progresiva asociada con el proceso de envejecimiento; se caracteriza por la pérdida de masa, fuerza y función del músculo esquelético, con el potencial de consecuencias adversas como pérdida de independencia, discapacidad física, calidad de vida y mayor riesgo de muerte (14).

Se considera a la sarcopenia como un indicador indirecto de desnutrición y fragilidad, que se asocia con mayores tasas de complicaciones y estancia hospitalaria postoperatoria prolongada. La presencia de sarcopenia en pacientes oncológicos también se ha considerado un marcador indirecto de fragilidad y desnutrición (15).

La etiología de la sarcopenia es compleja y multifactorial, siendo varios los factores que contribuyen a su desarrollo (12,16).

Es por esto que la identificación de la sarcopenia cobra tanta importancia, no solo por sus devastadores efectos en la salud, sino también porque es una enfermedad que se puede prevenir, retrasar o incluso revertir mediante intervenciones dirigidas a mejorar la nutrición y la actividad física (17).

A pesar de su importancia clínica, la sarcopenia sigue siendo poco reconocida y mal manejada en la práctica clínica habitual. Esto se debe en parte a la falta de pruebas diagnósticas disponibles y criterios diagnósticos uniformes. El tratamiento de la sarcopenia se centra en la fisioterapia para el fortalecimiento muscular y el

entrenamiento de la marcha. No se utilizan medicamentos para tratar la sarcopenia (18).

La prevalencia de la sarcopenia es muy variable en función de los criterios (definición quirúrgica, población de referencia, técnicas de estimación de la masa muscular esquelética, puntos de corte, etc.) (12,19).

### **Factores de riesgo para sarcopenia**

El grado de sarcopenia es muy variable y depende de la presencia de determinados factores de riesgo que a continuación se describen:

**Inactividad física.** La inactividad física es un factor de riesgo importante para la sarcopenia. El número de fibras musculares comienza a disminuir gradualmente alrededor de los 50 años. La reducción de las fibras musculares y la fuerza es más pronunciada en pacientes con un estilo de vida sedentario que en pacientes físicamente activos (18,20).

**Desequilibrio hormonal y de citoquinas.** Las disminuciones relacionadas con la edad en los niveles hormonales, incluida la hormona del crecimiento, la testosterona, la hormona tiroidea y el factor de crecimiento similar a la insulina, conducen a una disminución de la masa y la fuerza muscular. La pérdida muscular extrema es a menudo el resultado de la reducción de la señalización anabólica hormonal y la promoción de la señalización catabólica mediada por citoquinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleucina 6 (IL-6). Se ha

demostrado que tanto el TNF- $\alpha$  como la IL-6 están presentes en el músculo esquelético de los ancianos (18,21).

Síntesis y regeneración de proteínas. La disminución de la capacidad del cuerpo para sintetizar proteínas, junto con una ingesta insuficiente de calorías y/o proteínas para mantener la masa muscular, es común en la sarcopenia. Las proteínas oxidadas en el músculo esquelético aumentan con la edad y conducen a la acumulación de lipofuscina y proteínas entrecruzadas que el sistema proteolítico elimina de manera inapropiada. Esto conduce a la acumulación de proteínas no contráctiles disfuncionales en el músculo esquelético y es en parte responsable de la grave disminución de la fuerza muscular en la sarcopenia (22,23).

Remodelación de unidades motoras. Las células nerviosas motoras responsables de enviar señales desde el cerebro a los músculos para iniciar el movimiento también disminuyen con la edad. Las células satélite son pequeños monocitos ubicados cerca de las fibras musculares que generalmente se activan por una lesión o ejercicio. En respuesta a estas señales, las células satélite se diferencian y fusionan en fibras musculares para ayudar a mantener la función muscular. Una hipótesis actual es que la sarcopenia se debe en parte a una falla en la activación de las células satélite (18,24).

Influencias del desarrollo temprano. Los estudios epidemiológicos sobre los orígenes de la salud y el desarrollo de enfermedades sugieren que las influencias ambientales tempranas sobre el crecimiento y el desarrollo pueden tener efectos a

largo plazo sobre la salud humana. El bajo peso al nacer, un marcador de un ambiente temprano pobre, se asocia con una disminución de la masa muscular y la fuerza en la edad adulta. Un estudio mostró que el bajo peso al nacer se asoció con una disminución significativa en las puntuaciones de fibra muscular, lo que sugiere que los efectos del desarrollo sobre la morfología muscular pueden explicar la asociación entre el bajo peso al nacer y la sarcopenia (18, 25).

### **Diagnóstico sarcopenia**

La evaluación de la sarcopenia requiere medidas objetivas de la fuerza y la masa muscular. Varios métodos utilizados actualmente para evaluar la sarcopenia incluyen la velocidad de la marcha, la circunferencia de la pantorrilla (CC), el análisis de bioimpedancia (BIA), la fuerza de agarre, la absorciometría de rayos X de energía dual y los métodos de imagen (tomografía computarizada y resonancia magnética). Ninguna de estas medidas es muy sensible o específica para evaluar la sarcopenia (18).

Expertos en el ámbito internacional consideran diferentes criterios clínicos. Para definir la sarcopenia, en particular, el European Consensus Group on the Definition and Diagnosis of Sarcopenia in the Elderly (EWGSOP, English Working Group on Sarcopenia in the Elderly) propuso un algoritmo de detección basado en la determinación de 3 parámetros: velocidad de la marcha, fuerza y masa muscular. La sarcopenia que persiste menos de 6 meses se considera aguda y si persiste  $\geq 6$  meses se considera crónica (15, 26).

Con respecto a la masa muscular la sarcopenia diagnosticada por radiología es un importante factor predictivo de riesgo de resultados postoperatorios adversos en pacientes quirúrgicos (11).

La masa muscular se puede determinar mediante diferentes métodos de composición corporal por estudios de imagen (imágenes por resonancia magnética, absorciometría de rayos X de energía dual) (12).

La mayoría de los estudios clínicos de sarcopenia utilizan una medida de masa muscular como el "estándar de oro" para DEXA. El método estándar para evaluar la masa muscular es mediante el análisis del área transversal total tomográfica de todos los grupos musculares al nivel de la 3ra vértebra lumbar (17).

La tomografía computarizada (TC) para la evaluación no invasiva de la masa muscular, especialmente la densidad y el área transversal o el volumen del músculo en las imágenes de TC específicas para los puntos de referencia de la columna lumbar (L3) se correlacionan significativamente con el total. La masa del psoas evaluada radiográficamente se ha propuesto como sustituto de la sarcopenia y puede predecir malos resultados posoperatorios (11).

Se han desarrollado numerosas fórmulas para predecir la masa muscular, basado en variables antropométricas, de fácil acceso, además de uso de otras mediciones antropométricas de circunferencia de la pantorrilla (CP) y circunferencia del músculo del brazo medio (CMMB) o análisis de impedancia bioeléctrica y su valor estimado es altamente consistente con el valor obtenido proporcionado por DEXA. Cuando no se cuenta con los insumos para realización de estudios de imagen (12, 11).

Otro concepto importante es la obesidad sarcopénica. Esta es una condición de masa corporal magra reducida en pacientes obesos. Se ha demostrado que la obesidad exacerba la sarcopenia, especialmente en adultos mayores, porque aumenta la infiltración de grasa en el músculo y reduce el rendimiento físico. las tasas de eventos de enfermedad cardiovascular de los individuos fueron un 23% mayores en aquellos con obesidad sarcopénica en comparación con individuos sarcopénicos u obesos. (27).

En los pacientes con sarcopenia, parece ser que son propensos a los efectos tóxicos durante la quimioterapia, lo que requiere aumentar la dosis o retrasar el tratamiento, lo que parece reducir la eficacia del tratamiento. Un enfoque multimodal que incluya apoyo nutricional (ingesta dietética, alta energía, alta proteína y ácidos grasos omega-3), programa de ejercicios y anorexígenos anabólicos (grelina, anamorelina) puede ayudar a preservar la masa muscular (27).

Las mediciones preoperatorias de la masa muscular se pueden utilizar para estratificar a los pacientes en riesgo, lo que permite la implementación de estrategias específicas (como el entrenamiento de rehabilitación) para mejorar la sarcopenia y mejorar los resultados a largo plazo de los pacientes (27).

## 1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Se reportan en la actualidad pocos estudios que tratan de explicar el impacto que tiene la presencia de sarcopenia y la asociación con efectos adversos asociados a la intervención quirúrgica a las cuales fueron sometidos. A continuación, se detallan dichos estudios que han ayudado a esclarecer la relación que guardan estas dos entidades.

Demartinez et al, en el año 2019 realizaron un estudio retrospectivo que incluyó a pacientes postoperados de cáncer de colon en un tiempo comprendido entre 2014 y 2019 con el objetivo de evaluar la correlación que existe entre la sarcopenia (usando tres índices tomográficos: área del musculo esquelético (SMA), índice del músculo esquelético (SMI) y la atenuación de la radiación del músculo esquelético (SMRA)) y los eventos adversos a corto plazo asociados a la cirugía de colon al cual fueron sometidos estos pacientes. Los resultados posteriores a la cirugía que se evaluaron fueron: la morbimortalidad, necesidad de una segunda intervención quirúrgica y duración de estancia intrahospitalaria.

Las complicaciones se evaluaron según la clasificación de Clavien a los 30 días y la sarcopenia se definió según lo estandarizado por la EWGSOP. Se incluyeron un total de 325 pacientes, de los cuales 50 (15.4%) presentaron complicaciones mayores, y 275 (84.6%) no lo presentaron (28). Los pacientes quienes presentaron complicaciones mayores tuvieron un ASA de II/IV y un puntaje de Charlson más altos. Además, tuvieron más pérdida de sangre intraoperatoria, más complicaciones

intraoperatorias, complicaciones específicas colorrectales, reoperaciones, y mayor estancia intrahospitalaria. En pacientes con complicaciones mayores, la SMRA fue significativamente menor lo que se relacionó además a estancias intrahospitalarias prolongadas. La SMA y SMI fueron similares en ambos grupos. Se concluyó que la SMRA prevalece como mejor marcador de sarcopenia en comparación con SMA y SMI en cuanto a la predicción de eventos adversos asociados a la cirugía en pacientes con cáncer de colon (28).

Dr. Dolan et al en 2019 realizaron un estudio descriptivo y prospectivo donde incluyeron a 163 pacientes que fueron sometidos a resección de colon con fines curativos en pacientes con cáncer de colon. La masa muscular se midió del músculo psoas por medio de TAC a nivel de L3 y se estandarizó con la altura de los pacientes. La sarcopenia se midió como puntos de corte en hombres  $<524 \text{ mm}^2/\text{m}^2$  y en mujeres  $<385 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ . El objetivo primario fue determinar la relación entre la sarcopenia y las complicaciones postoperatorias a largo plazo, además de la mortalidad a 1 año. Los resultados fueron mayor número de complicaciones en pacientes sin sarcopenia, pero una mortalidad a un año mayor en este grupo de pacientes. Esta detección de pacientes con sarcopenia y cáncer de colon permite estratificarlos por grupos de riesgo para tomar medidas preventivas como la prehabilitación con el fin de mejorar los resultados postoperatorios (29).

A continuación, se mencionan dos estudios que tienen una antigüedad de publicación mayor a los 5 años, sin embargo, los consideramos importantes ya que nos permitirá tomarlos de referencia para la obtención del valor antropométrico que utilizaremos para la medición de sarcopenia de nuestros pacientes en estudio.

JR Lieffers et al, en 2012 realizaron igualmente un estudio observacional donde incluyeron un total de 234 pacientes. De los cuales 143 no tenían sarcopenia y 91 quienes si lo presentaban. El objetivo primario fue probar que la sarcopenia predice los resultados de resección quirúrgica en pacientes con cáncer de colon en estadios clínicos II-IV. La medición de la sarcopenia se realizó por medio de la TAC. Los resultados fueron que la sarcopenia se asocia a un aumento en la incidencia de infección posoperatoria, de rehabilitación hospitalaria y por consiguiente en una mayor estancia intrahospitalaria (30).

Chávez y colaboradores, entre el año 2013 y 2014 realizaron un estudio transversal en pacientes hospitalizados para detectar sarcopenia a través de un valor antropométrico y su asociación con la dependencia según el índice de Katz. Esto se realizó debido a que como hemos visto en los estudios previos, para la medición de la sarcopenia se utilizan estudios de imagen como la resonancia magnética, tomografía computarizada y la absorciometría dual de rayos x, las cuales pueden llegar a ser poco accesibles y costosas. Es por eso que se utilizó la fórmula de Baumgartner quien propuso una ecuación basada en variables antropométricas y el uso de dinamómetro, ambas útiles para la medición del índice de masa muscular esquelética (IMME) que nos servirá para el diagnóstico de sarcopenia (31).

$$\frac{0.2487 (\text{peso en kg}) + 0.0483 (\text{talla en cm}) - 0.1584 (\text{circunferencia de cadera}) + 0.0732 (\text{dinamometría en kg}) + 2.5843 (\text{si hombre}) + 5.8828}{\text{Talla (m}^2\text{)}}$$

Para el diagnóstico de sarcopenia se utilizaron puntos de corte, en el caso de los hombres  $< 7.26 \text{ kg/m}^2$  y para las mujeres  $< 7.45 \text{ kg/m}^2$ . Se incluyeron en total a 102 pacientes, de los cuales 41 eran mujeres y 61 hombres. La edad promedio fue de  $71.2 \pm 8.6$  años. La prevalencia de sarcopenia fue del 27.5% (28 pacientes en total) siendo mayor en hombres. Se concluyó que, a mayor edad, menor es la fuerza prensil de los pacientes, además se asoció a la sarcopenia con mayor grado de dependencia según el índice de KATZ. En cuanto a una presentación totalmente independiente, parcial y totalmente dependiente, en los pacientes con sarcopenia fue del 65%, 25% y 10%, mientras que en el grupo sin sarcopenia fue del 81%, 18% y 1 % respectivamente (31).

El objetivo general del estudio fue identificar la Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes sometidos a cirugía de colón durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un Hospital de tercer nivel.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional General de División Manuel Ávila Camacho, del Instituto Mexicano del Seguro Social de Puebla, por ser un hospital de concentración de tercer nivel de atención médica, atiende a pacientes derechohabientes con diagnóstico de cáncer de colon, siendo parte del tratamiento médico la resección quirúrgica del mismo.

Al existir una alta demanda de pacientes que requieren cirugía, se siguen presentando muchas complicaciones de procedimiento quirúrgico, varios asociados al estado nutricional de los pacientes, que podrían ser prevenibles y tratables. Dando mejores resultados de estos procedimientos.

Sabemos que la sarcopenia suele tener causas multifactoriales y que éstas dependen de la población estudiada sujetas a cirugía, así como de las características propias del paciente. Sin embargo, hasta el momento en el hospital no se han realizado estudios que muestren en que porcentaje la sarcopenia está asociado a efectos adversos.

La importancia de la realización del estudio es medir el factor pronóstico que representa la asociación entre sarcopenia y el tratamiento quirúrgico al cual serán sometidos los pacientes con cáncer de colon, y una vez que se identifica la sarcopenia en estos pacientes, se logren tomar las medidas oportunas para su tratamiento y con esto disminuir el riesgo de complicaciones asociadas al tratamiento quirúrgico y valorar su pronóstico.

La pregunta a investigar

¿Cuál es el papel de la sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en el hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, general de división “Manuel Ávila Camacho”?

### 3. JUSTIFICACIÓN

**MAGNITUD:** El cáncer de colon se encuentra dentro de las primeras causas de cáncer en nuestro país y su incidencia va en aumento debido a los malos hábitos alimenticios que se han creado como parte de nuestra cultura en las últimas décadas. Su diagnóstico se hace en ocasiones difícil por la ausencia de síntomas en etapas tempranas y a una falta de tamizaje estandarizado dentro de los diferentes sistemas de salud en México. La piedra angular del tratamiento se basa en la resección quirúrgica del tumor, con quimioterapia neoadyuvante dependiendo de la etapa clínica al momento del diagnóstico. Sin embargo, se han observado diversas complicaciones derivadas de la cirugía como son la necesidad de reintervención quirúrgica, dehiscencia de herida quirúrgica, mayor estancia intrahospitalaria, entre otras, donde la presencia de sarcopenia puede jugar un papel importante en la aparición de estas complicaciones.

La definición de sarcopenia incluye una disminución de la masa muscular y la función de la misma. La sarcopenia es un indicador indirecto de desnutrición y fragilidad, que se asocia con mayores tasas de complicaciones y estancia hospitalaria postoperatoria prolongada. El impacto clínico de la sarcopenia en la morbilidad y mortalidad posoperatoria depende del procedimiento quirúrgico realizado y del método utilizado para determinar la sarcopenia. Durante las últimas décadas, se ha realizado grandes investigaciones para mejorar los resultados quirúrgicos a través del uso de atención protocolizada basada en la evidencia implantándose en el ámbito hospitalario. Como consecuencia se otorga una

atención hospitalaria cada vez más optimizada, ganancias adicionales en los resultados del paciente, generando, la reducción del riesgo preoperatorio y un mejor control postoperatorio.

**TRASCENDENCIA:** La trascendencia de esta investigación es obtener el conocimiento si la sarcopenia es un factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía, ya que este conocimiento podrá a futuro mejorar los protocolos prequirúrgicos y cuidados postquirúrgicos en pacientes que serán sometidos a cirugía de colon, para elevar los índices de éxito en la calidad de atención de estos pacientes.

**FACTIBILIDAD:** Este estudio es factible, ya que en el Servicio de Cirugía y el Servicio de Apoyo Nutricional Parenteral y Enteral (SANPYE) se dispone del registro de seguridad social de los pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022, lo que nos permite acceder a los expedientes clínicos correspondientes y obtener la información necesaria para la realización de esta investigación.

**VIABILIDAD:** Este estudio es viable ya que se cuenta con todo el apoyo del personal del cirugía y Nutrición Parenteral y Enteral, así como también contamos con el apoyo y conocimientos científicos del Asesor del proyecto quien cuenta con experiencia en la realización y publicación de estudios de investigación.

#### **4. MATERIAL Y MÉTODO.**

El estudio fue descriptivo, transversal, prospectivo, homodémico y unicéntrico. Se realizó el estudio durante un periodo de 7 meses, iniciando el 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre 2022. Se llevó a cabo en el servicio de Apoyo Nutricional Parenteral y Enteral (SANPYE) y en el servicio de Cirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho” del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Puebla, se obtuvo la información registros y expedientes de pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre 2022. Se hizo los Registros y expedientes de pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía de durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre 2022. en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho”.

Se incluyeron: Pacientes con edades entre los 40 y 70 años, de cualquier sexo, Expedientes de Pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre de 2022. En el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho que incluyan todas las variables por analizar.

Los criterios de exclusión fueron: Expedientes incompletos de las variables por analizar, pacientes con cáncer de colon que no fueron sometidos a ningún tipo de intervención quirúrgica, pacientes con cáncer de colon que fueron sometidos a

cirugía de urgencia. Los criterios de eliminación fueron: Expedientes y/o registros extraviados o perdidos.

El estudio fue determinístico. El tamaño de la muestra fue no Probabilística, Muestreo por conveniencia. Pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022. en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho.

La técnica y procedimientos fue la siguientes: 1. Previa autorización por el Comité de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional General de División Manuel Ávila Camacho, el Tesista acudió a la base de datos del Servicio de Cirugía y el Servicio de Apoyo Nutricional Parenteral y Enteral (SANPYE) en búsqueda de los números de registro de seguridad social de los pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de enero del 2022 al 31 de diciembre del 2022. 2. Posteriormente se acudió a ubicar los expedientes clínicos, se registró en la hoja de recolección de datos de las variables implicadas para esta investigación (anexo 1) la información recopilada del expediente clínico consistente en: variables específicos del paciente: edad, sexo, peso, talla, circunferencia de cadera, dinamometría, IMC, paraclínicos (Albúmina, hemoglobina, glucosa), presencia de sarcopenia, y comorbilidades. Variables específicas de la cirugía: tipo de cirugía y complicaciones postoperatorias (clasificación Clavien-Dindo). 3. Finalmente, con la información recabada se realizó una base de datos en una hoja de cálculo del programa Excel para el procesamiento de la información. Se identificó y comparó la frecuencia de complicaciones

postquirúrgicas en presencia o en ausencia de sarcopenia. Se usó estadística descriptiva paramétrica y no paramétrica, así como estadística inferencial. Como medida de asociación se utilizó la razón de prevalencias y un modelo de regresión logística binaria. Todos los cálculos se realizaron con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 25.0; SPSS; Chicago, IL).

Los recursos humanos: Investigador Responsable quien participó con asesorías de dos horas semanales. Asesor metodológico quien participó con asesorías de dos horas semanales. Médico Residente de la especialidad de Medicina Interna encargado de la realización, recopilación de la información y escritura de la tesis final. Personal del Archivo Clínico Hospitalario. Los recursos materiales: Base de datos del servicio de Cirugía y el Servicio de Apoyo Nutricional Parenteral y Enteral (SANPYE), expedientes clínicos físicos y electrónicos, computadora, impresora, hojas con impresión del instrumento de recolección de datos, calculadora, cinta métrica, dinamómetro y diverso material de oficina. Los recursos financieros: La presente investigación no representó un costo adicional, no se recibió patrocinio y no requirió financiamiento externo por ninguna institución u organización ajena. Los materiales utilizados para cálculo y recolección de información fueron cubiertos por los investigadores.

## **ASPECTOS ÉTICOS.**

El presente protocolo de investigación se realizó por profesionales de la salud, especialistas en Medicina Interna, cuidando la integridad, dignidad, derechos y privacidad de los pacientes, se propuso al Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho”.

De acuerdo con lo señalado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud; artículos 13, 14 (fracción V, VI, VII, VIII), 16, 17, 20 y 23, se consideró un estudio sin riesgo ya que se trabajó en su totalidad con información documental propiedad de la institución.

La presente investigación se sujetó a lo establecido en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación, conforme a lo establecido en el artículo 17 fracción I que establece lo siguiente:

Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Tanto las historias clínicas como las hojas de recolección de datos fueron tratadas con la máxima confidencialidad, de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de datos de carácter personal. El

desarrollo del presente trabajo de investigación atiende a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación. Prevalciendo el criterio de bienestar, respeto a la dignidad y protección de los derechos de los participantes, el estudio se apegó a los artículos No. 13 y No. 16 de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud de México, ya que se protegerá la privacidad de los participantes identificándolos con un número de folio consecutivo sin dar a conocer datos personales.

La información de la relación de dicho número con datos generales se anotó en una base de datos a la cual solo tendrá acceso el investigador principal y director de tesis, conservando dicha información por un periodo de 5 años. Dicha información será resguardada por 5 años y manejada en absoluta confidencialidad por el investigador principal y estará disponible para los participantes. El investigador principal cuenta con experiencia en protocolos de investigación y formación de recursos humanos, así también el alumno colaborador ya que recibieron formación en elaboración de protocolos de investigación y conocen la normatividad correspondiente a la elaboración e integración del expediente clínico.

El investigador garantizó que este estudio tenga apego a la legislación y reglamentación de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación fue considerada como investigación sin riesgo y se realizará en base a información de los expedientes clínicos.

Los procedimientos de este estudio se apegarán a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y se llevará a cabo en plena conformidad con la 18ª asamblea médica de Helsinki, Finlandia (1964) y de las modificaciones hechas por la propia 29ª Asamblea Médica Mundial en Tokio, Japón en 1975, 35ª Asamblea Médica Mundial en Venecia, Italia en 1983, la 41ª Asamblea Médica Mundial en Hong-Kong en 1989, 48ª Asamblea Médica Mundial en Somerset West, República de Sudáfrica en 1996, y por la 52ª Asamblea Médica Mundial en Edimburgo, Escocia en 2000, 59ª Asamblea Médica Mundial en Corea 2008, 64ª Asamblea Médica Mundial en Brasil en 2013, normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación y de la Conferencia Internacional de Armonización y ratificados en Río de Janeiro (2014), así como de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 que establece el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, artículo 4to y 5to (2013) donde el investigador garantizó que:

Se realizó una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema.

Este protocolo fue sometido a evaluación por el Comité de Investigación y Ética en Investigación en Salud asignado por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Este protocolo fue realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.

Este protocolo guardó la confidencialidad de las personas.

En la publicación de los resultados de esta investigación, se preservó la exactitud de los resultados obtenidos.

Se respetaron cabalmente los principios contenidos en el Código de Núremberg y el Informe Belmont.

### **Factibilidad**

Este estudio es factible, ya que en el Servicio de Cirugía y el Servicio de Apoyo Nutricional Parenteral y Enteral (SANPYE) se dispuso del registro de seguridad social de los pacientes con cáncer de colon que se sometieron a cirugía durante el periodo 1º de enero del 2022 al 31 de diciembre 2022, lo que nos permitió acceder a los expedientes clínicos correspondientes y obtener la información necesaria para la realización de esta investigación.

Los objetivos específicos fueron: Determinar la edad de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Identificar el sexo de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Determinar la talla de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Determinar el peso de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Identificar el IMC de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Identificar la circunferencia de cadera de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Determinar la dinamometría de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Determinar la etapa clínica de los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Describir las comorbilidades en los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Analizar la presencia de

hipoalbuminemia en los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Analizar la presencia de anemia en los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Determinar la presencia de Hiperglucemia en los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. Definir la sarcopenia por medio de medidas antropométricas en los pacientes con cáncer de colon sometido a cirugía. Determinar el tipo de cirugía a la que se sometan los pacientes con cáncer de colon. Enumerar la presencia de complicaciones postquirúrgicas en los pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía.

## 5. RESULTADOS.

Se realizó la revisión de expedientes físicos y electrónicos de pacientes con cáncer de colon que recibieron cirugía durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División “Manuel Ávila Camacho”. Se encontraron en total a 58 pacientes diagnosticados con cáncer de colon, fueron eliminados 3 al no cumplir los criterios de inclusión por contar con información parcial. En total la muestra fue de 55 pacientes, la información obtenida de dicha de base de datos fue colocada en el software estadístico SPSS edición 27, donde se obtuvieron los siguientes datos respecto a las variables de estudio.

### EDAD.

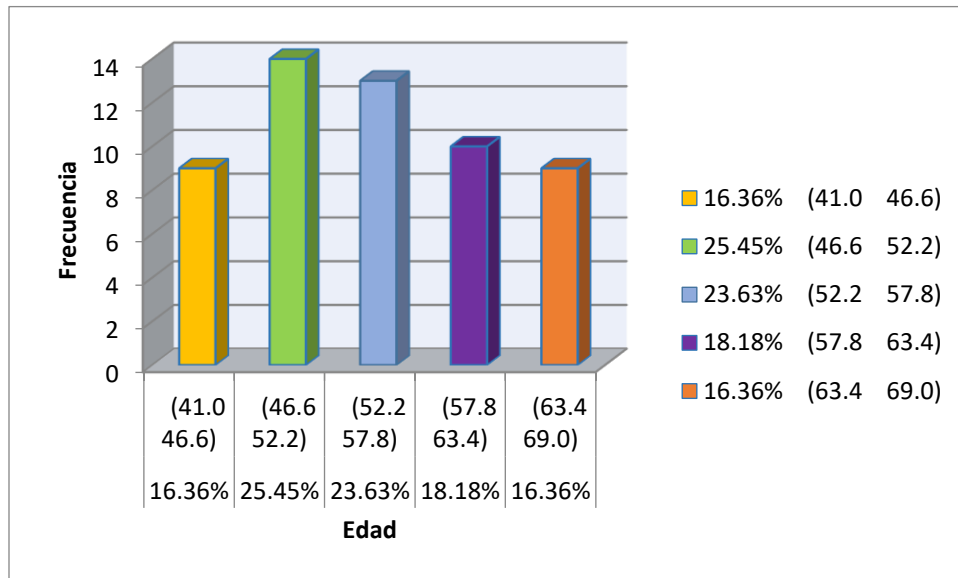
Respecto a la edad en los pacientes con cáncer de colon se encontró con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de edad encontrado fue de 41 a 69 años, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 54.72, una desviación estándar de 7.44 y un coeficiente de variación de 13.59. (Tabla 2 y gráfica 1).

**Tabla 2. Resumen estadístico de la edad**

Edad	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coeficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	54.72	54	55.38	7.44	13.59	41	69

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

**Gráfica 1. Histograma de la distribución de la variable edad**



*Fuente: Hoja de recolección de datos*

## GÉNERO

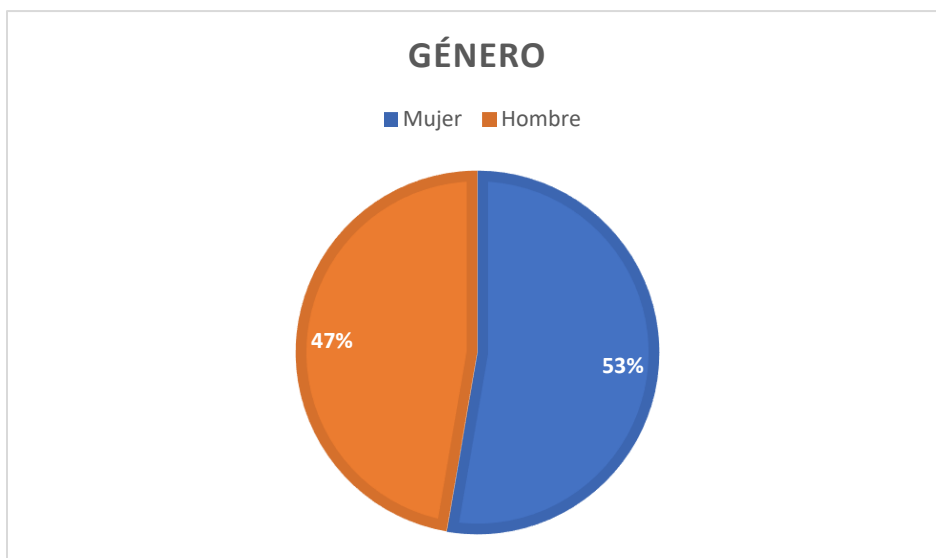
Respecto al género en los pacientes con cáncer de colon se encontró con una población de 29 mujeres (52.7%) y 26 hombres (47.3%). (Ver tabla 3 y gráfica 2).

**Tabla 3. Resumen estadístico del género.**

Variable	Proporción	Porcentaje
<b>Mujer</b>	29	52.7%
<b>Hombre</b>	26	47.3%

*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

## Gráfica 2. Distribución del variable género



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

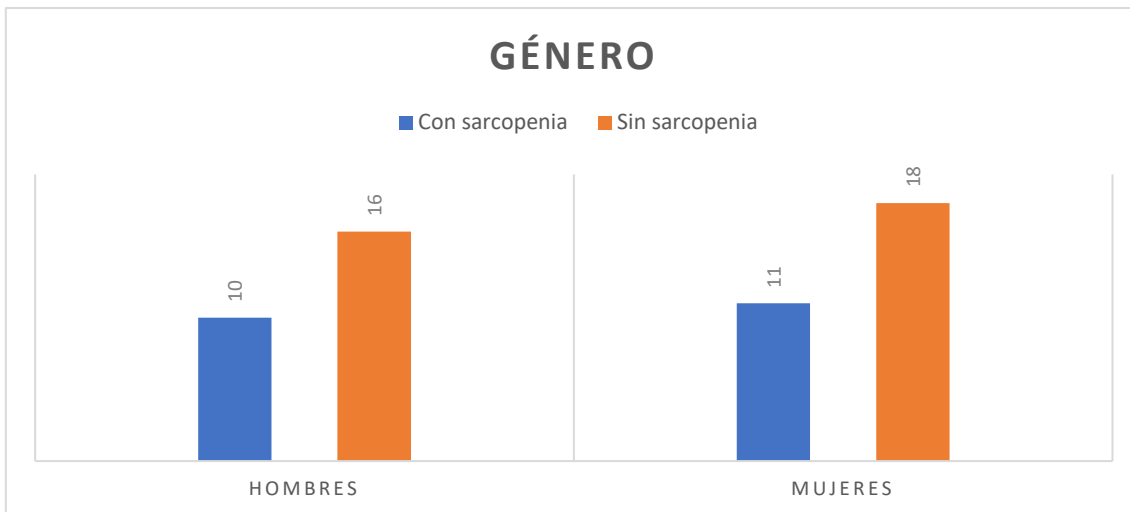
Al clasificar a los pacientes por género, entre los pacientes con sarcopenia se encontraron 10 hombres y 11 mujeres. Mientras que en los no sarcopénicos, se encontró a 16 hombres y 18 mujeres. (Ver tabla 4 y gráfica 3).

**Tabla 4. Resumen estadístico del género.**

	Sarcopenia	No sarcopenia	Total
Hombres	10	16	26
Mujeres	11	18	29

*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

**Gráfica 3. Histograma de la distribución de la variable género por presencia o no de sarcopenia**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## TALLA.

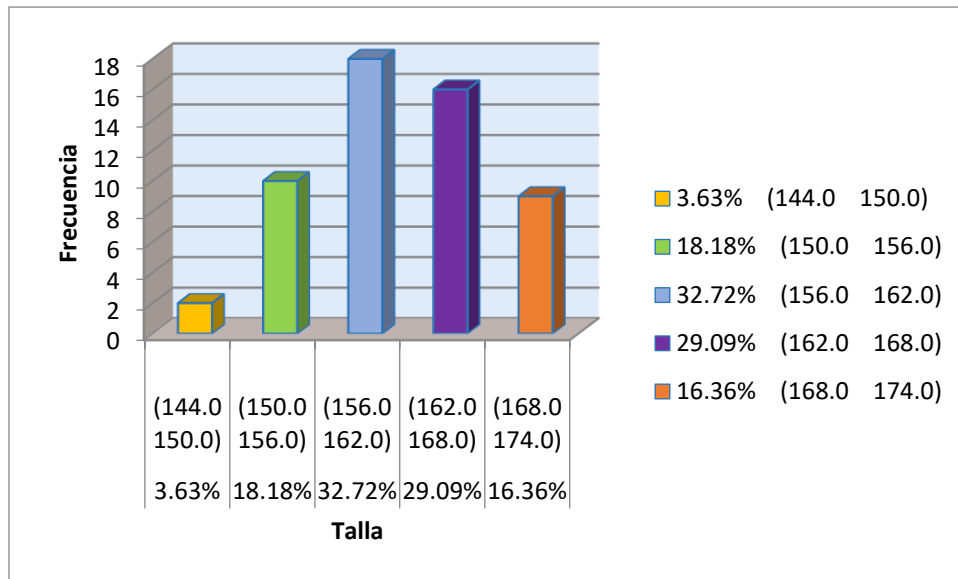
Se contó con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de talla encontrado fue de 144 a 174 centímetros, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 160.69 y una desviación estándar de 6.35. (Ver tabla 5, gráfica 4)

**Tabla 5. Resumen de estadísticos de la talla**

Talla	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	160.69	160	40.40	6.35	3.95	144	174

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 4. Histograma de la distribución de la variable talla**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

**Peso.**

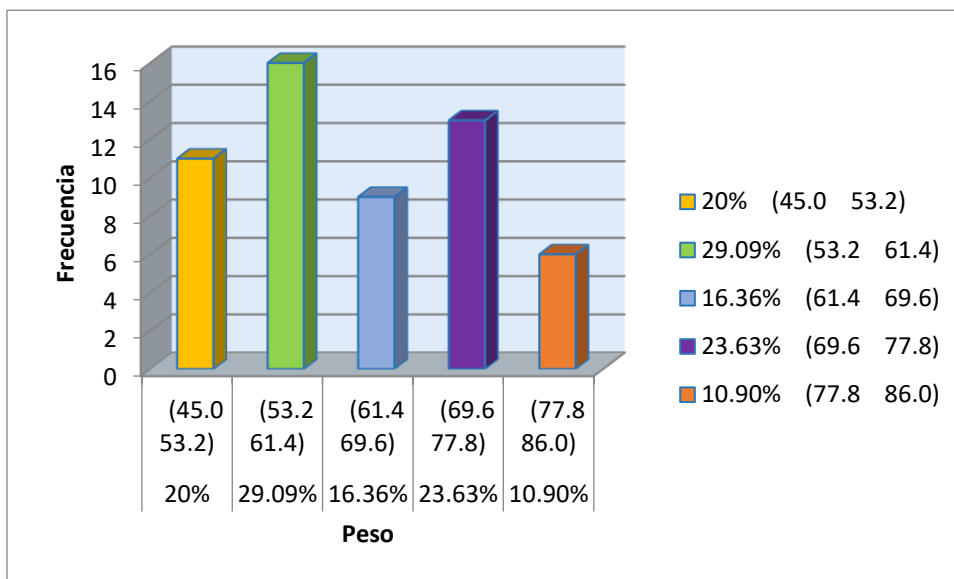
Se contó con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de peso encontrado fue de 45 a 86 kilogramos, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 63.32 y una desviación estándar de 10.31. (Ver tabla 6, gráfica 5).

**Tabla 6. Resumen de estadísticos del peso**

Peso	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	63.32	62	106.29	10.31	16.28	45	86

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

**Gráfica 4. Histograma de la distribución de la variable peso**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

## ÍNDICE DE MASA CORPORAL

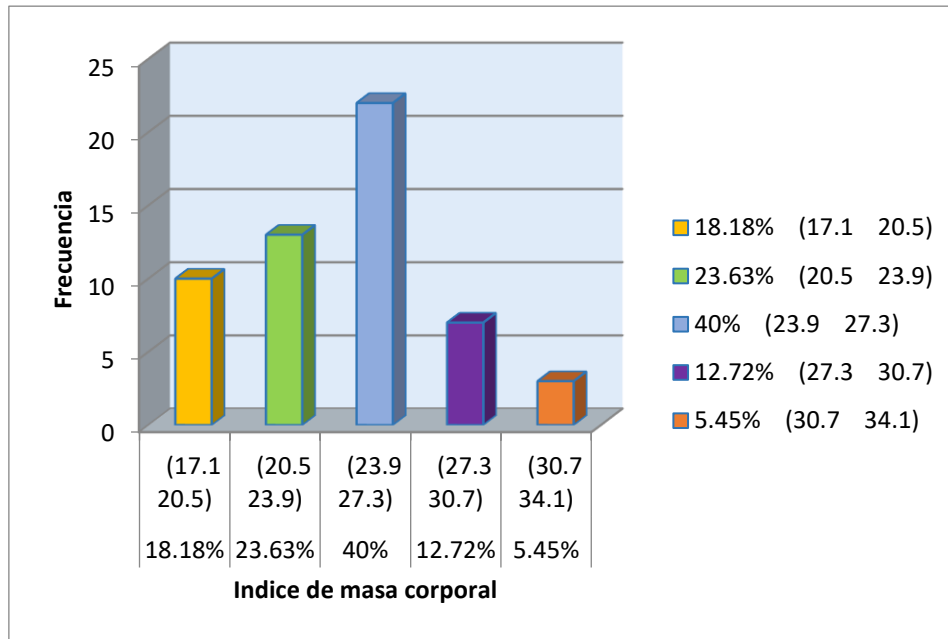
Se contó con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de IMC encontrado fue de 17.1 a 34.1 kg/m<sup>2</sup>, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 24.48 y una desviación estándar de 3.70. (Ver tabla 7, gráfica 6)

**Tabla 7. Resumen de estadísticos del índice de masa corporal**

IMC	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	24.48	25	13.70	3.70	15.12	17.1	34.1

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

**Gráfica 6. Histograma de la distribución del índice de masa corporal.**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

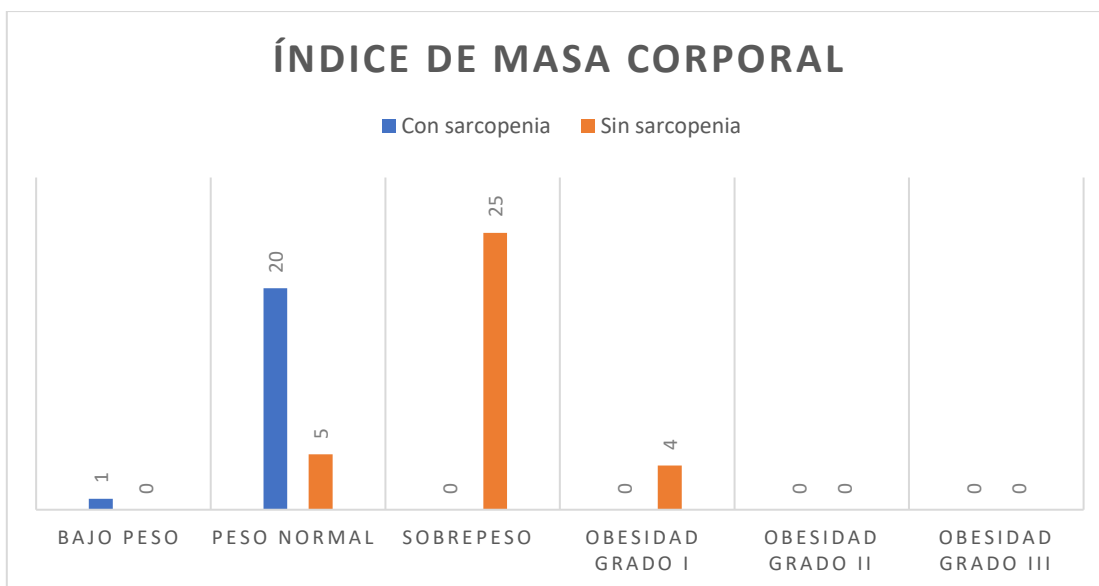
Al clasificar a los pacientes por índice de masa corporal, entre los pacientes con sarcopenia se encontraron: un paciente con bajo peso, 20 pacientes con peso normal, y ninguno con cualquier grado de sobrepeso u obesidad. Mientras que en los no sarcopénicos, se encontró a ningún paciente con bajo peso, 5 pacientes con peso normal, 25 pacientes con sobrepeso, 4 pacientes con obesidad grado I, y ninguno con obesidad grado II o III. (ver tabla 8, gráfica 7).

**Tabla 8. Resumen de estadísticos del índice de masa corporal**

índice de masa corporal			
	Sarcopenia	Sin sarcopenia	Total
<b>Bajo peso</b>	1	0	1
<b>Peso normal</b>	20	5	25
<b>Sobrepeso</b>	0	25	25
<b>Obesidad grado I</b>	0	4	4
<b>Obesidad grado II</b>	0	0	0
<b>Obesidad grado III</b>	0	0	0

Fuente: Hoja de recolección de datos.

**Gráfica 7. Histograma de la distribución del índice de masa corporal por la presencia o no de sarcopenia**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## CIRCUNFERENCIA DE CADERA.

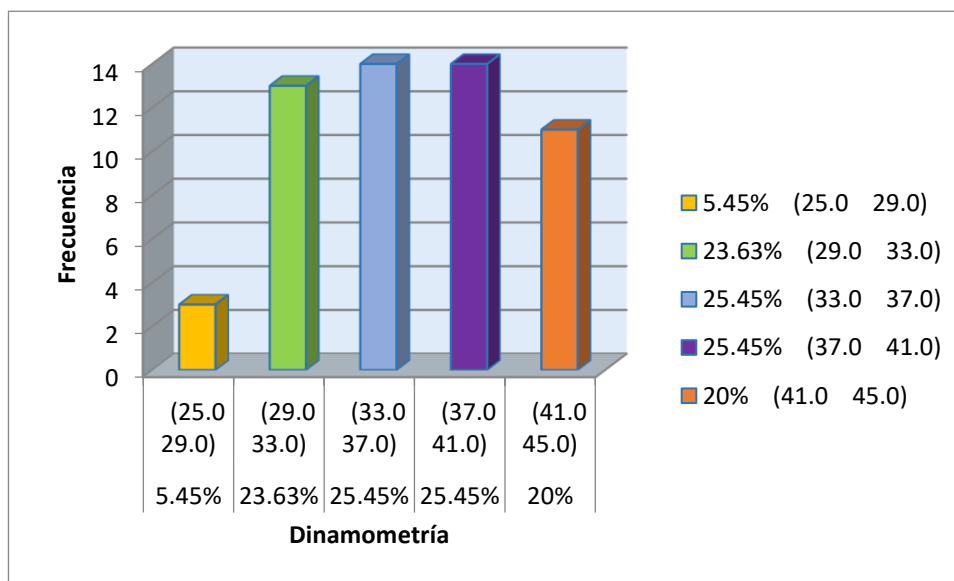
Se contó con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de circunferencia de cadera encontrado fue de 65 a 95 kg, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 81.16 y una desviación estándar de 4.59. (Ver tabla 9, gráfica 8).

**Tabla 9. Resumen de estadísticos de la circunferencia de cadera**

Circ. cadera	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	81.16	81	21.13	4.59	5.66	65	95

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 8. Histograma de la distribución de circunferencia de cadera**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## DINAMOMETRÍA .

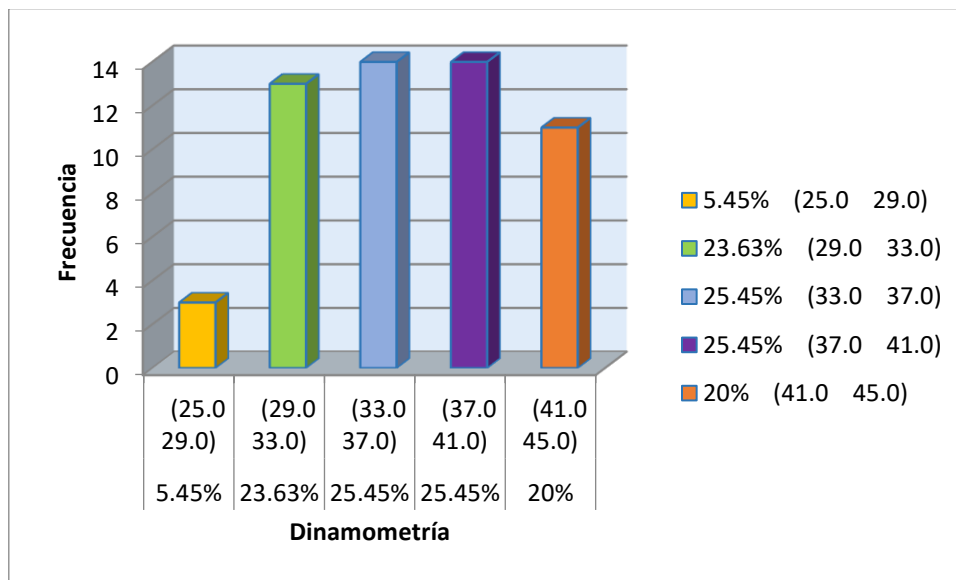
Se contó con una población de 55 pacientes entre hombres y mujeres, dentro de los cuales el rango de dinamometría encontrado fue de 25 a 45 kg, al realizar el análisis de la estadística descriptiva se encontró una media de 35.76 y una desviación estándar de 5.04. (Ver tabla 10, gráfica 9).

**Tabla 10. Resumen estadístico de la dinamometría**

Dinamo- metría	Media	Mediana	Varianza	Desviación estándar	Coficiente de variación	Rango mínimo	Rango máximo
55	35.76	35	25.48	5.04	14.11	25	45

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 9. Histograma de la distribución de circunferencia de cadera**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## ETAPAS CLÍNICAS DE CÁNCER DE COLON.

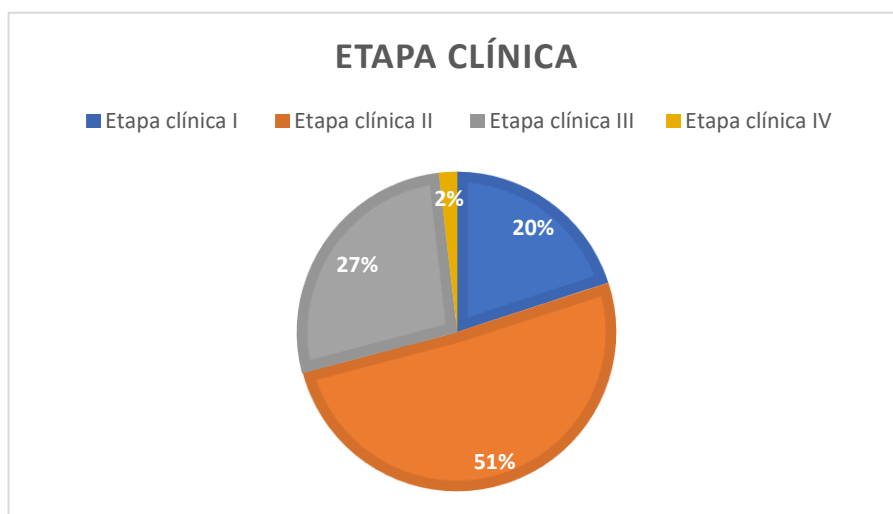
Con respecto a las etapas clínicas de cáncer de colon en los pacientes estudiados se encontró: en la etapa I se encontraron a 11 pacientes (20%), en la etapa II 28 pacientes (50.9%), en la etapa III 15 pacientes (27.3%) y en la etapa IV 1 paciente (1.8%). (Ver tabla 11, gráfica 10).

**Tabla 11. Resumen estadístico de las etapas clínicas del cáncer de colon**

Variable	Proporción	Porcentaje
Etapa clínica I	11	20%
Etapa clínica II	28	50.9%
Etapa clínica III	15	27.3%
Etapa clínica IV	1	1.8%

*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

**Gráfica 10. Distribución de la variable de las etapas clínicas del cáncer de colon**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

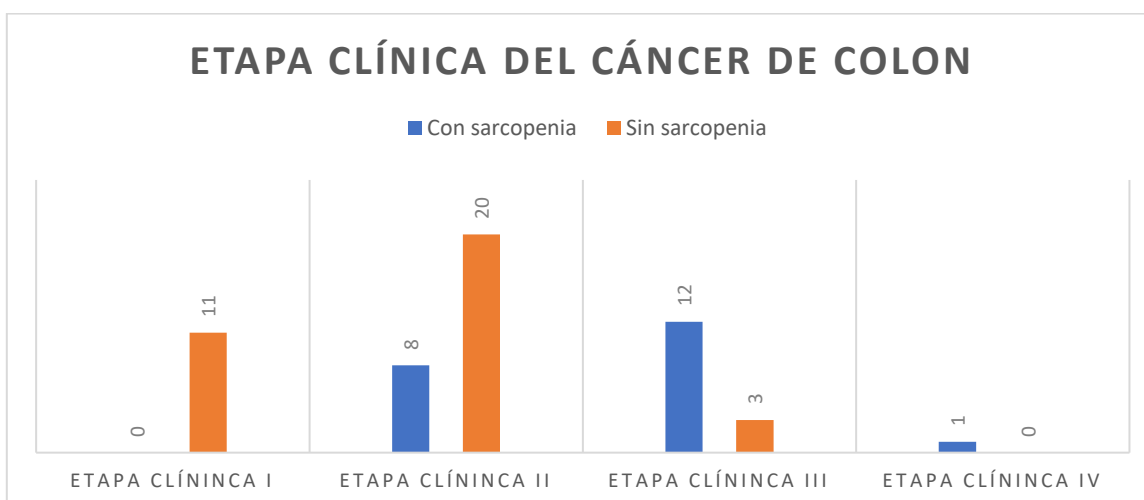
Al clasificar a los pacientes por etapa clínica, entre los pacientes con sarcopenia no se encontró a ningún paciente en la etapa I, 8 pacientes en la etapa II, 12 pacientes en la etapa III y 1 en la etapa IV. Mientras que el grupo sin sarcopenia, se encontraron a 11 pacientes en la etapa I, 20 pacientes en la etapa II, 3 pacientes en la etapa III y ningún paciente en la etapa IV. (Ver tabla 12, gráfica 11).

**Tabla 12. Resumen estadístico de las etapas clínicas del cáncer de colon**

Etapa clínica			
	Sarcopenia	Sin sarcopenia	Total
<b>Etapa I</b>	0	11	11
<b>Etapa II</b>	8	20	28
<b>Etapa III</b>	12	3	15
<b>Etapa IV</b>	1	0	1

Fuente: Hoja de recolección de datos.

**Gráfica 11. Histograma de las etapas clínicas del cáncer de colon por presencia o no de sarcopenia.**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## COMORBILIDADES.

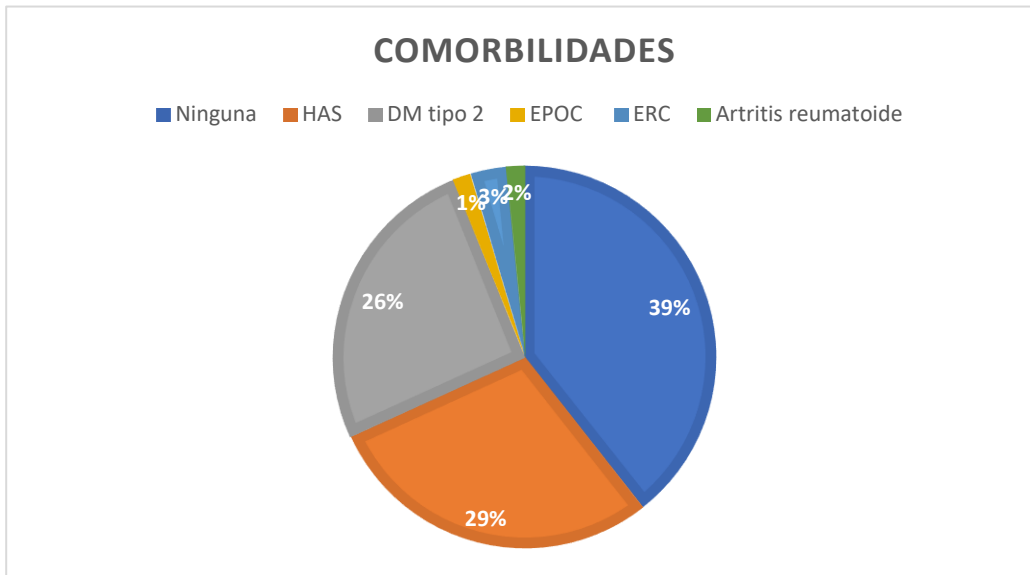
Con respecto a las comorbilidades en los pacientes estudiados se encontró: ninguna comorbilidad en 26 pacientes (47.3%), Hipertensión arterial sistémica 19 pacientes (34.5%), diabetes tipo 2 17 pacientes (30.9%), EPOC 1 paciente (1.8%), enfermedad renal crónica 2 pacientes (3.6%) y Artritis reumatoide 1 paciente (1.8%). (Tabla 13, gráfica 12)

**Tabla 13. Resumen estadístico de las comorbilidades**

Variable	Proporción	Porcentaje
<b>Ninguna</b>	26	47.3%
<b>Hipertensión arterial</b>	19	34.5%
<b>Diabetes tipo 2</b>	17	30.9%
<b>EPOC</b>	1	1.8%
<b>Enfermedad renal crónica</b>	2	3.6%
<b>Artritis reumatoide</b>	1	1.8%

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

**Gráfica 12. Distribución de la variable comorbilidades**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

**PRESENCIA DE HIPOALBUMINEMIA.**

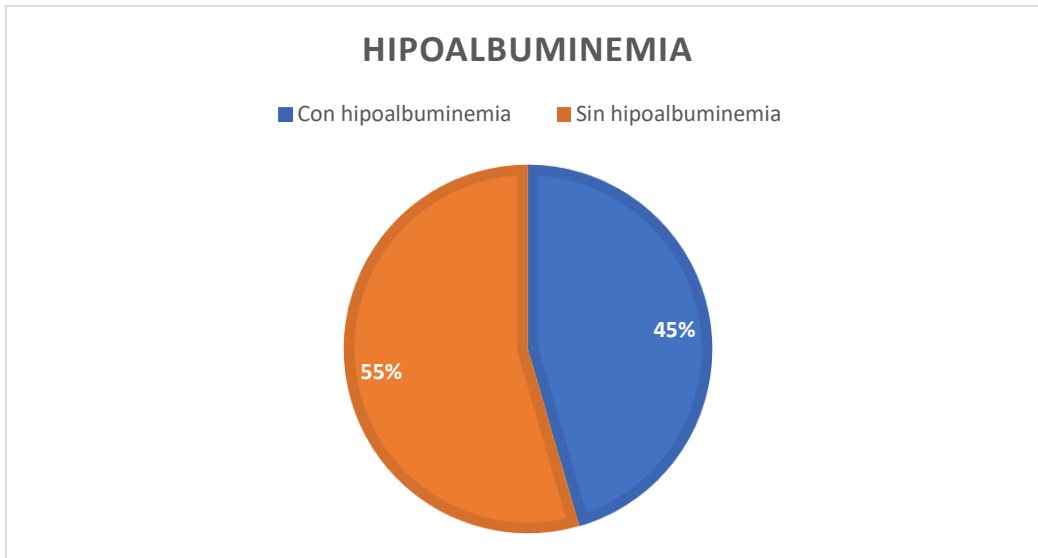
Con respecto a la hipoalbuminemia en los pacientes estudiados se encontró: 25 pacientes con hipoalbuminemia (45.5%) y 30 pacientes con albúmina normal (54.5%). (Ver tabla 14, gráfica 13).

**Tabla 14. Resumen estadístico de la presencia de hipoalbuminemia**

Variable	Proporción	Porcentaje
Con hipoalbuminemia	25	45.5%
Sin hipoalbuminemia	30	54.5%

*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

### Gráfica 13. Distribución de la variable de hipoalbuminemia



Fuente: Hoja de recolección de datos.

### PRESENCIA DE ANEMIA.

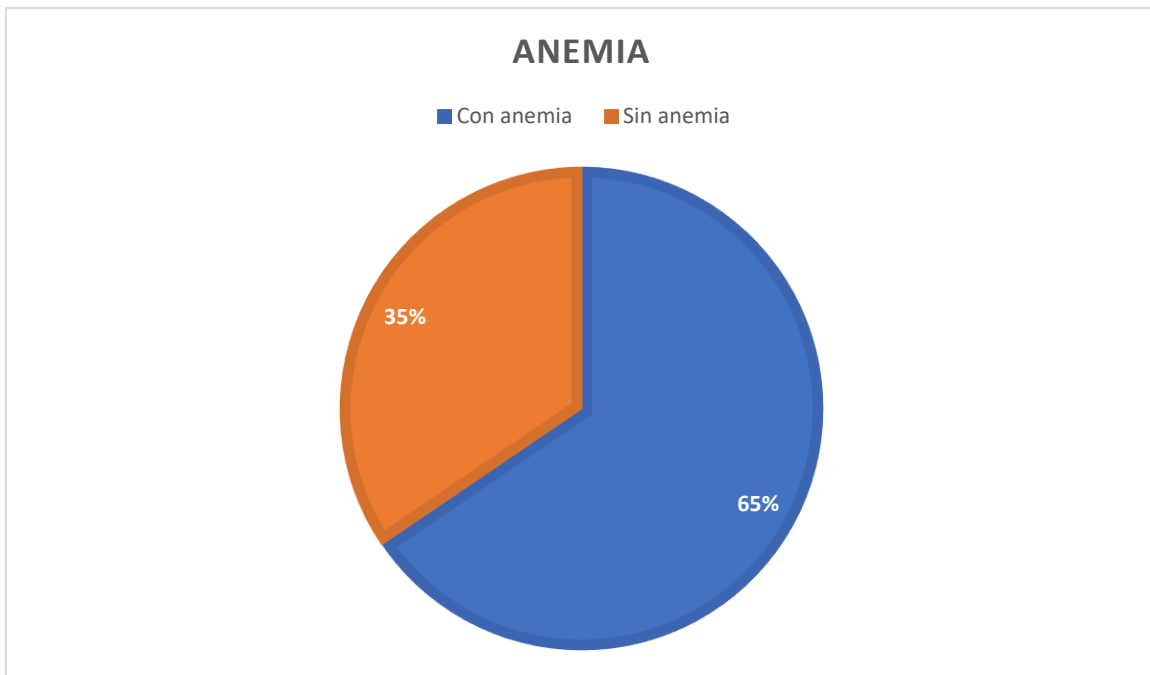
Con respecto a la anemia en los pacientes estudiados se encontró: 36 pacientes con anemia (65.5%) y 19 pacientes sin anemia (34.5%). (Ver tabla 15 gráfica 14).

Tabla 15. Resumen estadístico de la presencia de anemia

Variable	Proporción	Porcentaje
Con anemia	36	65.5%
Sin anemia	19	34.5%

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 14. Distribución de la variable de anemia**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

### **PRESENCIA DE HIPERGLUCEMIA.**

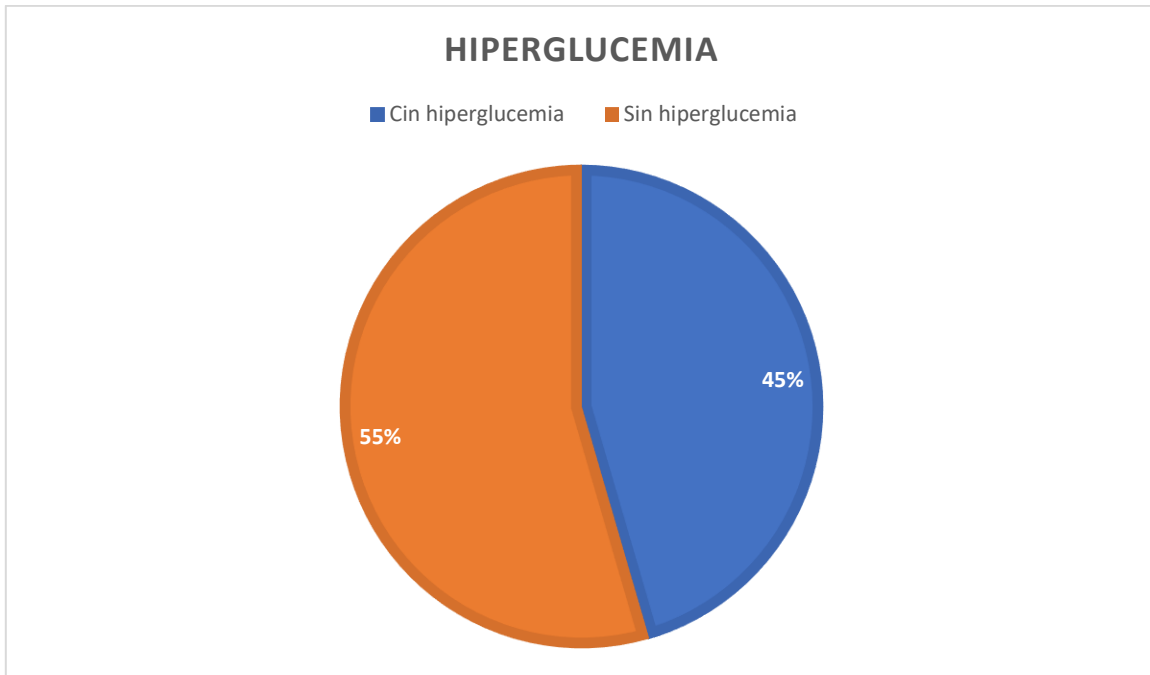
Con respecto a la hiperglucemia en los pacientes estudiados se encontró: 25 pacientes con hiperglucemia (45.5%) y 30 pacientes sin hiperglucemia (54.5%). (Ver tabla 16, gráfica 15).

**Tabla 16. Resumen estadístico de la presencia de hiperglucemia**

Variable	Proporción	Porcentaje
Hiperglucemia	25	45.5%
Sin hiperglucemia	30	54.5%

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

### Gráfica 15. Distribución de la variable de hiperglucemia



Fuente: Hoja de recolección de datos.

### PRESENCIA DE SARCOPENIA.

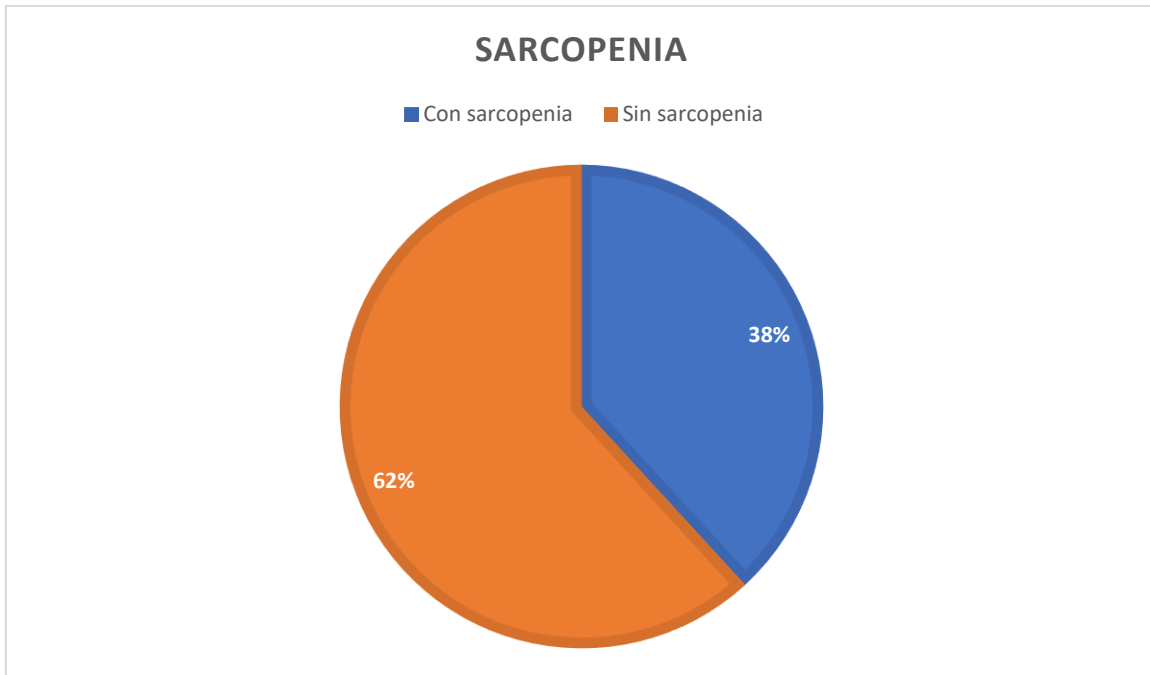
Con respecto a la presencia de sarcopenia en los pacientes estudiados se encontró: 21 pacientes con sarcopenia (38.2%) y 34 pacientes sin sarcopenia (61.8%). (Ver tabla 17 gráfica 16).

Tabla 17. Resumen estadístico de la presencia de sarcopenia

Variable	Proporción	Porcentaje
Con sarcopenia	21	38.2%
Sin sarcopenia	34	61.8%

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 16. Distribución de la variable de sarcopenia**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

### **TIPO DE CIRUGÍA.**

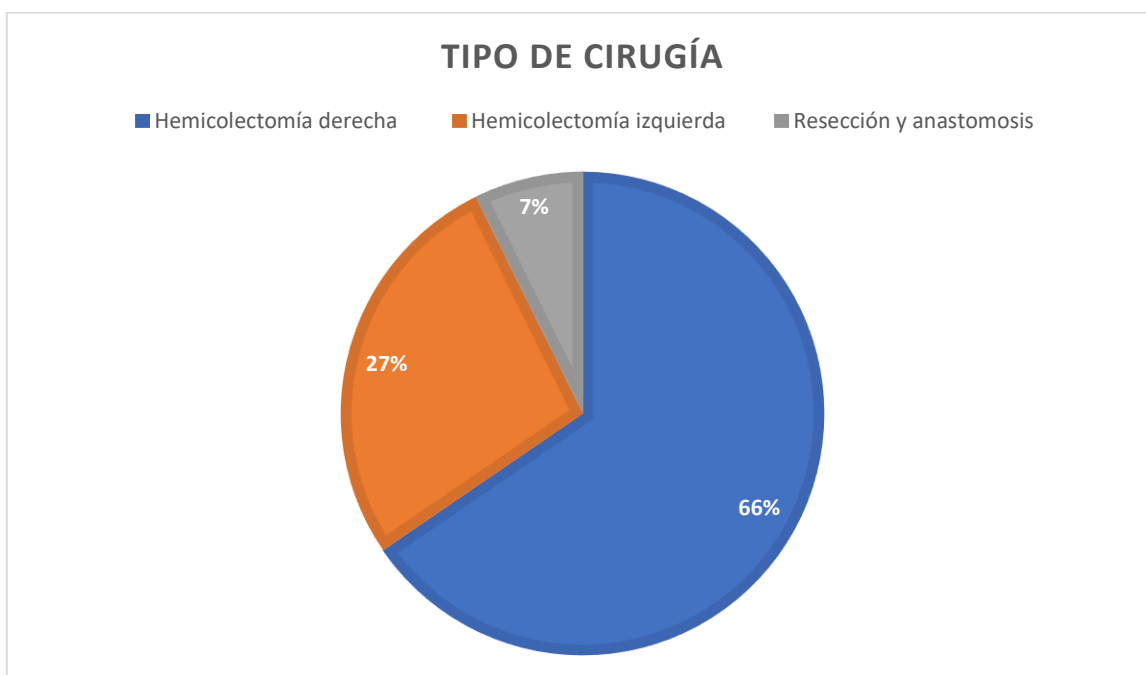
Con respecto al tipo de cirugía en los pacientes estudiados se encontró: hemicolectomía derecha un total de 36 pacientes (65.5%), hemicolectomía izquierda 15 pacientes (27.3%) y resección y anastomosis 4 pacientes (7.3%). (Ver tabla 18 gráfica 17).

**Tabla 18. Resumen estadístico de los tipos de cirugía**

Variable	Proporción	Porcentaje
Hemicolectomía derecha	36	65.5%
Hemicolectomía izquierda	15	27.3%
Resección y anastomosis	4	7.3%

Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 17. Distribución de la variable de tipo de cirugía**



Fuente: Hoja de recolección de datos.

## TIPO DE COMPLICACIÓN.

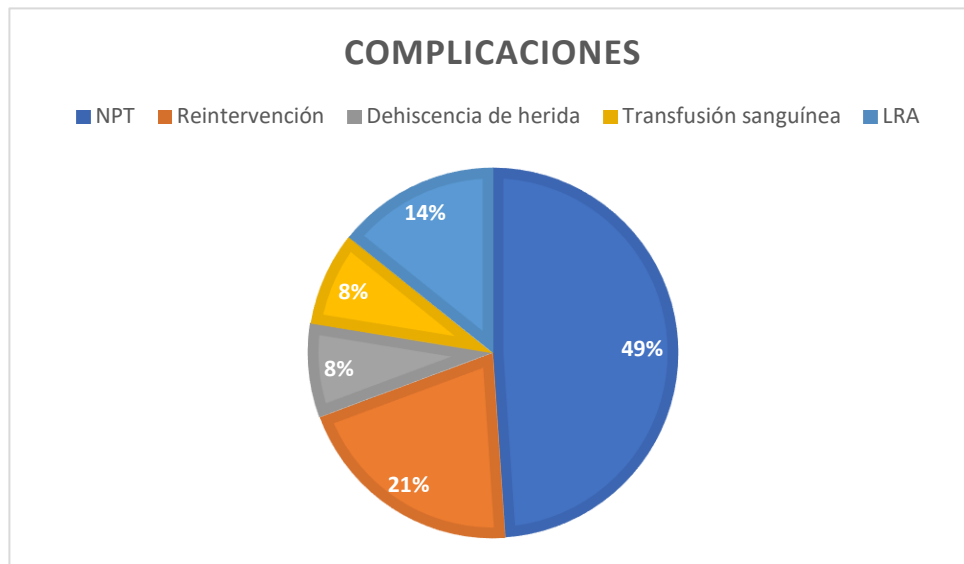
Con respecto al tipo de complicación en los pacientes estudiados se encontró: Pacientes que requirieron NPT 24 pacientes (43.6%), necesidad de reintervención 10 pacientes (18.2), dehiscencia de herida 4 pacientes (7.3%), transfusión sanguínea 4 pacientes (7.3%), desarrollo de lesión renal aguda 7 pacientes (12.7%). (Ver tabla 19 gráfica 18).

**Tabla 19. Resumen estadístico de las complicaciones postquirúrgicas.**

Variable	Proporción	Porcentaje
<b>NPT</b>	24	43.6%
<b>Reintervención</b>	10	18.2%
<b>Dehiscencia de herida</b>	4	7.3%
<b>Transfusión sanguínea</b>	4	7.3%
<b>Lesión renal aguda</b>	7	12.7%

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

### Gráfica 18. Distribución de la variable de complicaciones postquirúrgicas



Fuente: Hoja de recolección de datos.

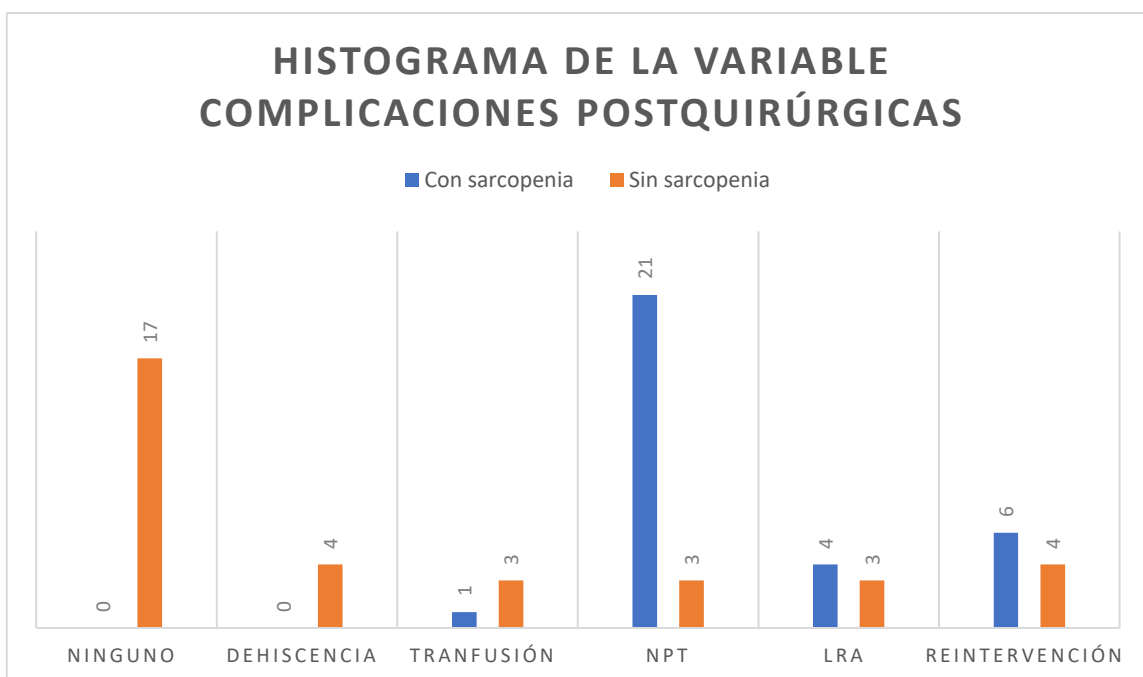
Al clasificar a los pacientes por tipo de complicación, entre los pacientes con sarcopenia se encontraron que todos presentaron algún tipo de complicaciones, 21 pacientes requirieron nutrición parenteral, 6 pacientes se sometieron a reintervención, 4 pacientes desarrollaron lesión renal aguda y 1 requirió transfusión sanguínea. Mientras que el grupo sin sarcopenia, 17 pacientes no desarrollaron complicaciones, 4 pacientes presentaron dehiscencia de la herida quirúrgica, 4 pacientes se reintervinieron, 3 pacientes recibieron transfusión sanguínea, 3 pacientes nutrición parenteral y 3 pacientes desarrollaron lesión renal aguda. (Ver tabla 20 gráfica 19).

**Tabla 20. Resumen estadístico de las complicaciones**

Complicaciones postquirúrgicas			
	Con sarcopenia	Sin sarcopenia	Total
<b>Ninguno</b>	0	17	17
<b>Dehiscencia</b>	0	4	4
<b>Transfusión sanguínea</b>	1	3	4
<b>NPT</b>	21	3	24
<b>Lesión renal aguda</b>	4	3	7
<b>Reintervención quirúrgica</b>	6	4	10

*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

**Gráfica 19. Histograma de la variable complicaciones postquirúrgicas en presencia o no de sarcopenia.**



*Fuente: Hoja de recolección de datos.*

PORCENTAJE DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO EN LOS PACIENTES CON CÁNCER DE COLON CON SARCOPENIA. (VER TABLA 17).

**Tabla 17: Resumen descriptivo de las características de los pacientes**

		Frecuencia	(%)
Sexo	Femenino	29	52.7%
	Masculino	26	47.3%
Etapa clínica del cáncer	I	11	20.0%
	II	28	50.9%
	III	15	27.3%
	IV	1	1.8%
Comorbilidades	Ninguna	26	47.3%
	HAS	19	34.5%
	Diabetes mellitus tipo 2	17	30.9%
	EPOC	1	1.8%
	ERC	2	3.6%
	Artritis reumatoide	1	1.8%
Hipoalbuminemia		25	45.5%
Albumina normal		30	54.5%
Hemoglobina baja		36	65.5%
Hemoglobina normal		19	34.5%
Glucosa normal		30	54.5%
Hiperglucemia		25	45.5%
Sarcopenia		21	38.2%
Tipo de cirugía	Hemicolectomía derecha	36	65.5%
	Hemicolectomía izquierda	15	27.3%

Resección y anastomosis		4	7.3%
Complicaciones		38	69.1%
Complicaciones	NPT	24	43.6%
	Reintervención	10	18.2%
	Dehiscencia de herida	4	7.3%
	Transfusión sanguínea	4	7.3%
	LRA	7	12.7%

**Fuente: Hoja de recolección de datos**

### COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN RELACIÓN CON LAS VARIABLES ESTUDIADAS DE LOS PACIENTES CON CÁNCER DE COLON.

Para valorar las complicaciones postquirúrgicas en relación con las variables estudiadas de los pacientes con cáncer de colon se realizó mediante el análisis univariado encontrándose que los pacientes que desarrollaron complicaciones fueron mayor en el sexo femenino (63.2% vs 29.4%,  $p=0.021$ ), peso bajo ( $60.03 \pm 9.97$  vs  $70.71 \pm 6.72$ ,  $p<0.0001$ ), menor IMC ( $23.43 \pm 3.68$  vs  $26.83 \pm 2.54$ ,  $p=0.001$ ), menor circunferencia de cadera ( $80.18 \pm 4.03$  vs  $83.35 \pm 5.15$ ,  $p=0.017$ ), menores valores en dinamometría ( $34.34 \pm 4.71$  vs  $38.94 \pm 4.38$ ,  $p=0.001$ ), mayor frecuencia de etapa clínica del cáncer III (39.5% vs 0.0%,  $p=0.002$ ), mayor frecuencia de anemia (78.9% vs 35.3%,  $p=0.002$ ), menor índice de masa muscular esquelética ( $7.53 \pm 0.81$  vs  $8.65 \pm 0.48$ ,  $p<0.0001$ ), y mayor frecuencia de sarcopenia (55.3% vs 0.0%,  $p<0.0001$ ). (ver Tabla 18)

Complicaciones  
No | Si

		Frecuencia Media	(%) (± DE)	Frecuencia Media	(%) (± DE)	Valor p
Edad		52.24 ± 6.65		55.84 ± 7.59		0.97
Sexo	Femenino	5	29.4%	24	63.2%	0.021 <sup>†</sup>
	Masculino	12	70.6%	14	36.8%	
Talla		162.41 ± 4.00		159.92 ± 7.08		0.182
Peso		70.71 ± 6.72		60.03 ± 9.97		<0.0001*
IMC		26.83 ± 2.54		23.43 ± 3.68		0.001*
Circunferencia de cadera		83.35 ± 5.15		80.18 ± 4.03		0.017*
Dinamometría		38.94 ± 4.38		34.34 ± 4.71		0.001*
Etapa clínica del cáncer	I	9	52.9%	2	5.3%	<0.0001 <sup>†</sup>
	II	8	47.1%	20	52.6%	0.702
	III	0	0.0%	15	39.5%	0.002 <sup>†</sup>
	IV	0	0.0%	1	2.6%	0.500
Comorbilidades	Ninguna	10	58.8%	16	42.1%	0.251
	HAS	5	29.4%	14	36.8%	0.592
	Diabetes mellitus tipo 2	3	17.6%	14	36.8%	0.155
	EPOC	0	0.0%	1	2.6%	0.500
	ERC	1	5.9%	1	2.6%	0.552
	Artritis reumatoide	0	0.0%	1	2.6%	0.500
Hipoalbuminemia		8	47.1%	17	44.7%	0.873
Albumina normal		9	52.9%	21	55.3%	0.873
Hemoglobina baja		6	35.3%	30	78.9%	0.002 <sup>†</sup>
Hemoglobina normal		11	64.7%	8	21.1%	0.002 <sup>†</sup>
Glucosa normal		10	58.8%	20	52.6%	0.670
Hiperglucemia		7	41.2%	18	47.4%	0.670
IMME		8.65 ± 0.48		7.53 ± 0.81		<0.0001*
Sarcopenia		0	0.0%	21	55.3%	<0.0001 <sup>†</sup>
Tipo de cirugía	Hemicolectomía derecha	10	58.8%	26	68.4%	0.489
	Hemicolectomía izquierda	3	17.6%	12	31.6%	0.284
	Resección y anastomosis	4	23.5%	0	0.0%	0.002

<sup>†</sup> Chi cuadrado

\* T de Student

*Fuente: Hoja de recolección de datos*

**Tabla 19: Análisis multivariado de factores de riesgo de complicaciones**

		Complicaciones				RR	IC 95%
		Si		No			
		Frecuencia	%	Frecuencia	%		
Sexo femenino	Si	24	63.2%	5	29.4%	1.537	1.038-2.276
	No	14	36.8%	12	70.6%		
Peso menor de 60 kg	Si	26	68.4%	1	5.9%	2.247	1.456-3.468
	No	12	31.6%	16	94.1%		
IMC menor de 23 kg/m <sup>2</sup>	Si	21	55.3%	1	5.9%	1.853	1.314-2.612
	No	17	44.7%	16	94.1%		
Circunferencia de cintura menor de 80 cm	Si	21	55.3%	4	23.5%	1.482	1.038-2.118
	No	17	44.7%	13	76.5%		
Dinamometría menor de 34	Si	19	50.0%	2	11.8%	1.619	1.165-2.251
	No	19	50.0%	15	88.2%		
Cáncer en etapa III	Si	15	39.5%	0	0.0%	1.739	1.332-2.270
	No	23	60.5%	17	100.0%		
Hemoglobina baja	Si	30	78.9%	6	35.3%	1.979	1.145-3.421
	No	8	21.1%	11	64.7%		
IMME menor de 7.5	Si	23	60.5%	0	0.0%	2.133	1.475-3.085
	No	15	39.5%	17	100.0%		
Sarcopenia	Si	21	55.3%	0	0.0%	2.00	1.429-2.799
	No	17	44.7%	17	100.0%		

**SARCOPENIA Y SU RELACIÓN CON COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS EN PACIENTES CON CÁNCER DE COLON.**

Para relacionar la sarcopenia con las complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon se utilizó en análisis de regresión logística binaria en la cual se encontró que los factores con  $\text{Exp}(B)$  mayores. A 1 fueron la edad de 12.586, la etapa clínica I del cáncer de 2.628, etapa clínica II de 2.628, hipoalbuminemia de 1.770, estatura de 1.258, y la hemicolectomía derecha de 1.4. Ver tabla 20.

**Tabla 20: Regresión logística de predictores de complicaciones**

**Relación de acuerdo a las variables estudiadas en pacientes con cáncer sometidos a cirugía de colon durante el periodo 1º de Junio del 2022 al 31 de diciembre 2022.**

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1ª Edad	-.072	.055	1.686	1	.194	.930
Sexo	2.533	1.553	2.659	1	.103	12.586
Talla.cm	.229	.151	2.314	1	.128	1.258
Peso.Kg	-.195	.121	2.614	1	.106	.823
Circunferencia.Cadera.cm	.081	.136	.361	1	.548	1.085
Dinamometría.kg	.045	.126	.127	1	.721	1.046
Etapa.clínica.del.cáncer			1.389	2	.499	
Etapa.clínica.del.cáncer(1)	2.414	2.069	1.361	1	.243	11.177
Etapa.clínica.del.cáncer(2)	.966	1.276	.574	1	.449	2.628
Comorbilidades	-.335	.814	.169	1	.681	.715
Albúmina	.571	1.012	.318	1	.573	1.770
Hemoglobina	-.103	1.053	.009	1	.922	.903
Glucosa	-.063	.918	.005	1	.945	.939
IMME.Sarcopenia	-3.422	1.645	4.326	1	.038	.033
Tipo.de.cirugía			.679	2	.712	
Tipo.de.cirugía(1)	.352	1.526	.053	1	.817	1.422
Tipo.de.cirugía(2)	-.458	1.822	.063	1	.801	.632
Constante	-30.623	26.586	1.327	1	.249	.000

- a. Variables especificadas en el paso 1: Edad, Sexo, Talla.cm, Peso.Kg, Circunferencia.Cadera.cm, Dinamometría.kg, Etapa.clínica.del.cáncer, Comorbilidades, Albúmina, Hemoglobina, Glucosa, IMME.Sarcopenia, Tipo.de.cirugía.

**Regresión logística multivariada**

**Fuente: Hoja de recolección de datos**

## 6. DISCUSIÓN.

Los pacientes con cáncer de colon tienden a tener complicaciones postquirúrgicas y una de ellas es la sarcopenia. Y además por el simple hecho de tener sarcopenia se asocian a un mayor riesgo de complicaciones. Por ello la importancia de la realización del estudio en el que se incluyeron 55 muestras que cumplieron con todos los criterios de inclusión.

Con respecto a la edad se encontró en los pacientes con cáncer de colon una media de 54.72 y una DE de 7.44. Estudio diferente de Scheinder y cos en 2021 (28) encontraron una media de 67 con una DE de 14.3. En otro estudio diferente de Chávez y cos 3n 2015 (31) encontraron una media de 70 a 71 años. El resultado del estudio es debido a que el cáncer de colon es más frecuente a una edad de aparición mayor de los 50 años según la literatura.

Con respecto al género se encontró un porcentaje mayor en género femenino en un 52.7% y en el género masculino 47.3% en los pacientes con cáncer de colon. En un estudio diferente de Sheider en el 2021 (2018), encontraron más frecuente el género masculino en un 59%, En otro estudio Dolan y cos en 2019 (29) encontraron 99 pacientes del género masculino y 64 en el género femenino. El resultado del estudio es debido a que las mujeres acuden con mayor frecuencia a los servicios de atención médica.

Al realizar la diferenciación de pacientes con y sin sarcopenia en cuanto al género, se encontró que en ambos géneros prevaleció más la ausencia de sarcopenia, 16

hombres y 18 mujeres sin sarcopenia en comparación de 10 hombres y 11 mujeres con sarcopenia. Un estudio similar de Dolan en 2019 (29) se encontró mayor prevalencia en pacientes no sarcopénicos (81 hombres y 50 mujeres) que en los sarcopénicos (18 hombres y 14 mujeres). El resultado del estudio es debido a que la presencia de sarcopenia no se encuentra presente en la mayoría de los pacientes diagnosticados con cáncer de colon.

Con respecto a la talla se encontró una media de 160.69 cms y una DE de 6.35 en los pacientes con cáncer de colon. En un estudio similar por Chávez y cols 2015 (31) se encontró una talla para mujeres con una media de 1.49 mts y en hombres una media de 1.61 mts. Este resultado es debido a que la mayor parte de la talla en la población en la población mexicana es de 1.60 metros.

Con respecto al peso de los pacientes con cáncer de colon se encontró una media de 63.33 kilos con una DE de 10.31. En un estudio similar Chávez y Cols en 2015 (31) encontraron en los pacientes con un peso con media de 63.4 en mujeres y 70.5 kilos en hombres. Este resultado es debido a que se detecta el cáncer en etapas avanzadas los pacientes se encuentran con una pérdida de peso importante.

Con respecto al IMC en pacientes con cáncer de colon se encontró una media de 24.48 con una DE de 3.70. Un estudio diferente Scheider en 2021 (28) encontraron un IMC de 26. Otro estudio diferente Lieffers y cols en 2012 (30) encontraron un IMC de 28.5. Este resultado es debido a que el IMC se encontró en los pacientes con cáncer de colon en etapas tardías.

En la clasificación de IMC en los pacientes con cáncer de colon, se encontró con peso bajo en el 5.45%, peso normal 41.8%, sobrepeso 45.45% y obesidad grado I en el 7.3%. Un estudio similar de Lieffers en 2012 (30) encontraron con bajo peso 0.5%, peso normal 23.6%, sobrepeso 45.2% y obesidad 30.7%. Un estudio diferente Dolan y cos en 2019 (29), se encontró con un peso bajo de 2.45%, normal de 28.8%, sobrepeso de 41.10%, obesidad 27.6%. El resultado del estudio es debido a que es más frecuente un IMC de sobrepeso porque en la raza mexicana la mayoría de la población se encuentra en sobrepeso y obesidad.

Al realizar la diferenciación de pacientes con y sin sarcopenia, se encontró que la mayoría de los pacientes con sarcopenia tenían un IMC normal (20 pacientes, que corresponde al 95.2%) mientras que en los pacientes sin sarcopenia la mayoría de los pacientes tenían sobrepeso (25 pacientes que corresponde al 73.5%). Un estudio similar de Dolan en 2019 (29), se encontró de igual forma que la mayoría de los pacientes con sarcopenia tenían un IMC normal (13 pacientes, que corresponde al 40.6%) mientras que en los pacientes sin sarcopenia la mayoría de los pacientes tenían sobrepeso (56 pacientes que corresponde al 42.42%). El resultado es debido a que la mayoría de los pacientes con sarcopenia se encuentran en este grupo de IMC acorde a nuestra raza y etapa clínica del cáncer en el que se diagnostica.

Con respecto a la circunferencia de cadera con cáncer de colon se encontró una media de 81.16 con DE de 4.59. Un estudio diferente de Chávez y cos en 2015 (31), encontraron una media de circunferencia de cadera de 99.9 en las mujeres y en los hombres de 94.3 cm. El resultado es debido a que una circunferencia de cadera mayor a 80 cm se asocia a una mayor tasa de complicaciones.

Con respecto a la dinamometría en pacientes con cáncer de colon se encontró una media 35.76 con una DE de 5.04. Un estudio diferente Chávez y cos en 2015 (31) se encontró una dinamometría de 10.6 para mujeres y 17.7 para hombres. El resultado es debido a la diferencia de dispositivos utilizados para la medición de la dinamometría.

Con respecto a la etapa clínica de los pacientes con cáncer de colon se encontró grado 0 ningún paciente, grado I 20%, grado II 50.9%, grado III 27.3%, grado IV 1.8%. En un estudio similar Dolan y cos encontraron etapa 0 4.90%, etapa I 20.85%, grado II 34.9%, grado III 32.5% y grado IV 6.74%. En un estudio diferente Sneider y cos 2021 (28) encontraron para la etapa 0 3%, grado I 10%, grado II 16%, grado III 38% y grado IV 30%. En otro estudio diferente Lieffers en 2012 (30) encontraron solo en la etapa II 31.6%, etapa 3 35.5% y etapa IV 32.9%. El resultado de este estudio es debido a que la etapa II es el que más frecuentemente se opera, ya que a mayor grado están fuera de tratamiento quirúrgico, y únicamente se van a terapia paliativa.

Al realizar la diferenciación de pacientes con y sin sarcopenia respecto a la etapa clínica, se encontró que en la etapa III se encontraron más pacientes con sarcopenia (12 pacientes que corresponde a un 57.1%), mientras que en los pacientes sin sarcopenia la etapa clínica más frecuente fue la etapa II (20 pacientes, que corresponde al 58.8%). Un estudio diferente de Dolan en 2019 (29) demostró que se presentaron por igual en los pacientes con sarcopenia las etapas clínicas II y III (12 pacientes en cada etapa correspondiendo al 37.5%), mientras que en los pacientes sin sarcopenia, la etapa clínica más frecuente fue la etapa II (45 pacientes

correspondientes al 34.3%). El resultado es debido a la etapa clínica en la que se diagnostica el cáncer de colon en nuestro país.

Respecto a las comorbilidades principales que se encontró en los pacientes con cáncer de colon fueron hipertensión en el 34.5%, diabetes tipo 2 30.9%, EPOC 1.8% y ninguno en 47.3%. En un estudio similar Lieffers y cols 2012 (30) las principales complicaciones fueron hipertensión en el 33%, diabetes en el 16.7% arritmia cardiaca en el 11.2%. El resultado es debido a que en nuestra población prevalecen las enfermedades cardiovasculares como diabetes e hipertensión.

Con respecto a la hipoalbuminemia en los pacientes con cáncer de colon se encontró presente en un 45.5% y sin presencia de hipoalbuminemia en un 54.5%. No existen estudios similares o diferentes que compararon estas variables. El resultado de este estudio es porque los pacientes con cáncer de colon cursan con hipoalbuminemia.

Con respecto a la anemia en los pacientes con cáncer de colon se encontró presente en un 65.5% y sin presencia de anemia en un 34.5%. No existen estudios similares o diferentes que compararon estas variables. El resultado de este estudio es porque los pacientes con cáncer de colon cursan con anemia normocítica normocrómica característica de la anemia de las enfermedades crónicas.

Con respecto a la hiperglucemia en los pacientes con cáncer de colon se encontró presente en un 45.5% y sin presencia de anemia en un 55.4%. No existen estudios similares o diferentes que compararon estas variables. El resultado de este estudio

es porque los pacientes con cáncer de colon cursan con diabetes tipo 2 descontrolada lo que se ve reflejado en un descontrol glucémico.

Con respecto a la presencia de sarcopenia en los pacientes con cáncer de colon se encontró presente en un 38.2% y ausente en un 61.8%. En el estudio similar de Dolan y cols en 2019 (29) encontraron a pacientes con sarcopenia en el 19.6% y en los no sarcopenicos 80.4%. El resultado es debido a que la mayoría de los pacientes se detectan en etapa II, aun cuando la pérdida muscular no es tan evidente en estos pacientes.

Con respecto al tipo de cirugía de los pacientes con cáncer de colon se encontró hemicolectomía derecha en un 65.5% y en la izquierda 27.3%, resección y anastomosis 7.3%. Un estudio diferente de sneider y cols 2021 (28) se encontró en el tipo de resección más común fue hemicolectomía izquierda en el 42% y colon derecho en el 41%, seguido de colon transverso y otros en el 6%. El resultado es debido a que la mayor parte de los canceres de colon se localizan del lado derecho.

Con respecto al tipo de complicaciones se encontró NPT en el 43.6%, reintervenciones en el 18.2%, LRA en el 7.7%, dehiscencia y transfusiones en el en el 7.3%. En un estudio diferente Sleider y cols en el 2021 (28) encontraron que el más frecuente fueron el íleo en el 20%, reintervención quirúrgica en el 12%, e infecciones en el quirófano 12% y dehiscencia de anastomosis 12%. El resultado es debido a que en esta unidad los pacientes con diagnóstico y en riesgo de presentar desnutrición y sarcopenia se integran al programa de nutrición parenteral para evitar complicaciones.

Al realizar la diferenciación de pacientes con y sin sarcopenia respecto a las complicaciones, se encontró la complicación más frecuente en pacientes con sarcopenia fue la necesidad de nutrición parenteral encontrado en 21 pacientes (65.62%), mientras que en el grupo de pacientes sin sarcopenia la mayoría no presentó complicaciones (17 pacientes, correspondiendo al 50%). No se cuenta con estudios previos que correlacionen las complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía. El resultado es debido a que en esta unidad se cuenta con el servicio de apoyo nutricional enteral y parenteral, logrando captar a los pacientes con alto riesgo de sarcopenia para el inicio de la NPT.

Con relación al factor de riesgo de complicaciones con cáncer de colon se encontró mediante el análisis multivariado que el índice de masa muscular esquelética (IMME) menor de 7.5 fue un importante factor de riesgo de complicaciones (RR 2.133, IC 95% 1.475-3.085). La mayoría de los estudios en pacientes con cáncer colorrectal incluyen solo la evaluación del músculo esquelético, como único parámetro para el diagnóstico de sarcopenia. Sin embargo, no es suficiente para determinar todos los aspectos de la afección (28).

Respecto a los indicadores nutricionales, en el estudio univariado se encontró que los pacientes que desarrollaron complicaciones tuvieron menor peso ( $60.03 \pm 9.97$  vs  $70.71 \pm 6.72$ ,  $p < 0.0001$ ), menor IMC ( $23.43 \pm 3.68$  vs  $26.83 \pm 2.54$ ,  $p = 0.001$ ), menor circunferencia de cadera ( $80.18 \pm 4.03$  vs  $83.35 \pm 5.15$ ,  $p = 0.017$ ); además se mostraron como factores de riesgo de complicaciones postoperatorias el peso menor de 60 kg (RP 2.247, IC 95% 1.456-3.468), y el IMC menor de 23 kg/m<sup>2</sup> (RP 1.853, IC 95% 1.314-2.612), y circunferencia de cintura menor de 80 cm (RR 1.482,

IC 95% 1.038-2.118). La desnutrición ha sido reconocida como un factor de riesgo independiente de morbilidad perioperatoria durante muchas décadas, pero actualmente no existe una definición estandarizada de desnutrición. Dependiendo de los criterios utilizados para definir la desnutrición, su prevalencia en pacientes de cirugía gastrointestinal oscila entre el 30 y el 50%. (31).

La sarcopenia tuvo una prevalencia del 38.2%; se presentó en el 55.3% de pacientes con complicaciones y 0% en pacientes sin complicaciones ( $p < 0.0001$ ). Esta prevalencia de sarcopenia se encuentra en plena concordancia con el reporte de Sleider y cols (2021) en el que se encontró que el 55.2% de los hombres y el 44.4% de las mujeres eran sarcopénicos; la prevalencia global de sarcopenia fue del 51.1% (28).

Debe hacerse especial énfasis en el hecho que, a diferencia de la caquexia, que generalmente se asocia con la pérdida de peso debido a la quimioterapia o un síndrome de caquexia general relacionado con tumores malignos, la sarcopenia se relaciona con la masa muscular y no simplemente con el peso. Como tal, mientras que el peso refleja el estado nutricional, la sarcopenia, la pérdida de masa muscular, es un marcador global más preciso y cuantitativo de fragilidad. La sarcopenia se define típicamente usando una imagen transversal axial del músculo psoas al nivel de L3. Usando esta técnica, la sarcopenia se define como el área total del psoas (TPA), y los pacientes sarcopénicos tienen un TPA más pequeño. Estudios más recientes han sugerido que la evaluación del volumen total del músculo psoas (TPV) puede ser un mejor medio para definir la sarcopenia en lugar de una sola imagen axial. Además, otros investigadores han sugerido el uso de la absorciometría dual

de rayos X como un medio alternativo para detectar la sarcopenia. Sin embargo, esta herramienta no ha sido ampliamente adoptada, ya que la tomografía computarizada de rutina se utiliza más comúnmente en pacientes antes de la cirugía (31).

En el análisis univariado se encontró mayor frecuencia de sarcopenia en los pacientes con complicaciones postoperatorias (55.3% vs 0.0% con una *p* significativa. Además, en el análisis multivariado se encontró que la presencia de sarcopenia fue un factor de riesgo de complicaciones postoperatorias (RR 2.00, IC 95% 1.429-2.799). Este mayor riesgo de complicaciones postquirúrgicas que confiere la sarcopenia ha sido ampliamente reportado previamente.

Con respecto a la asociación de complicaciones en los pacientes con cáncer de colon se encontró mediante el análisis de regresión logística binaria una mayor fortaleza de asociación con la sarcopenia fue la edad, la etapa clínica I y II del cáncer, presencia de hipoalbuminemia y la hemicolectomía derecha.

Como punto final, se hace la reflexión que el valor pronóstico de la sarcopenia sobre las complicaciones postoperatorias es clínicamente relevante ya que puede medirse de forma objetiva y fiable y es un factor de riesgo potencialmente modificable. Si bien aún no se ha identificado una terapia estándar de primera línea para remediar la sarcopenia, varios estudios han sugerido posibles intervenciones. Las estrategias comúnmente propuestas incluyen una combinación de soporte nutricional rico en proteínas, fisioterapia temprana y estimulación muscular alternativa para la población no ambulatoria. La decisión de buscar terapia adyuvante versus neoadyuvante puede estar influenciada por el potencial para mejorar el estado físico

del paciente antes de la operación. Además, permite una mejor selección de candidatos quirúrgicos y una mejor estratificación del riesgo para los resultados posoperatorios esperados (30).

La importancia de esta tesis surge por la necesidad de identificar a los pacientes que padecen sarcopenia, debido a que se ha demostrado que su presencia aumenta el riesgo de complicaciones en pacientes con cáncer de colon sometidos a procedimiento quirúrgico como parte de su tratamiento. La detección temprana nos permitirá instaurar medidas para revertir o disminuir el grado de sarcopenia con el fin de mejorar su calidad de vida con menor porcentaje de pacientes que requerirán nutrición parenteral, requerimiento transfusional, necesidad de reintervención quirúrgica, daño a otros órganos e incluso disminuir la mortalidad en estos pacientes, mismos que serán traducidos en un menor costo en la atención médica.

## 7. CONCLUSIONES.

- En el estudio de los pacientes con cáncer de colon se encontró una media en cuanto a la edad de 54.7 años.
- El género que predominó en Cáncer de colon fue el género femenino 52.7 % y el género masculino fue de 47.3%.
- El género que mayor presentó sarcopenia fue el género femenino 20%.
- En cuanto a la talla de los pacientes con cáncer de colon se encontró una media de 160 cm.
- Con respecto al peso en los pacientes con cáncer de colon se encontró una media de 63.32 kg.
- En cuanto el IMC de los pacientes con cáncer de colon se encontró una media de 24.48.
- En los pacientes estudiados con cáncer de colon con sarcopenia fue predominio del IMC normal en el 95.23%.
- En cuanto a las clasificaciones de IMC en los pacientes con cáncer de colon el más frecuente fue el sobrepeso con el 45.45%.
- En cuanto a la circunferencia de cadera de los pacientes con cáncer de colon se presentó una media de 81.16 centímetros.
- En la dinamometría en pacientes con cáncer de colon se tuvo una media de 37.7 kg.
- La etapa clínica más frecuente encontrada en pacientes con cáncer de colon fue la etapa II con el 50.9%.

- Le sarcopenia se encontró más en los pacientes con etapa clínica II del cáncer de colon 57.1%.
- La comorbilidad más frecuentemente encontrada en los pacientes con cáncer de colon fue la hipertensión en el 34.5% seguida de la diabetes tipo 2 en el 30.9%.
- La presencia de hipoalbuminemia en los pacientes con cáncer de colon se presentó en un 45.5%.
- La presencia de anemia en los pacientes con cáncer de colon fue de 65.5%.
- Con relación a la hipoalbuminemia en los pacientes con cáncer de colon estuvo presente en el 45.5%.
- La presencia de sarcopenia en los pacientes con cáncer de colon fue de 38.2% y ausente en el 61.8%.
- Con relación al tipo de cirugía en los pacientes con cáncer de colon la más frecuente fue la hemicolectomía derecha en el 65.5%.
- Con relación al tipo de complicaciones de los pacientes con cáncer de colon la más frecuente fue la NPT con el 43.6%.
- La complicación que más se presentó en los pacientes con sarcopenia fue necesidad de iniciar nutrición parenteral en el 65.6%.
- En el estudio univariado se encontró que los pacientes con cáncer de colon que desarrollaron complicaciones fueron : Más frecuente en el sexo femenino (63.2%) tuvieron peso bajo ( $60.03 \pm 9.97$  kg) menor IMC ( $23.43 \pm 3.68$ ), menor circunferencia de cadera ( $80.18 \pm 4.03$  cm), menores valores en dinamometría ( $34.34 \pm 4.71$  kg), mayor frecuencia de etapa clínica del

cáncer III (39.5%), mayor frecuencia de anemia (78.9%), menor índice de masa muscular esquelética ( $7.53 \pm 0.81$ ), y mayor frecuencia de sarcopenia (55.3%).

- En el estudio multivariado se encontró que el riesgo de complicaciones en los pacientes con cáncer de colon en orden descendiente se presentó con: peso menor de 60 kg (RR 2.247), IMME menor de 7.5 (RR 2.13), presencia de sarcopenia (RR 2.00), anemia (RR 1.979), IMC menor de 23 kg/m<sup>2</sup> (RR 1.853), cáncer en etapa III (RR 1.739), dinamometría menor de 34 (RR 1.619), sexo femenino (RR 1.537), y finalmente circunferencia de cintura menor de 80 cm (RR 1.482).
- En la regresión logística de los pacientes con cáncer de colon se encontró que la edad, la etapa clínica I y II del cáncer, presencia de hipoalbuminemia y la hemicolectomía derecha, fueron las variables que mayor fortaleza de asociación tuvieron con la sarcopenia.
- Para determinar la sarcopenia es necesario medir la fuerza muscular con la dinamometría, así como la toma de medidas antropométricas como el peso, la talla y la circunferencia de cadera.
- Se concluye que la sarcopenia es un índice predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon. La detección oportuna de sarcopenia permitirá implementar estrategias para el manejo de este tipo de paciente, y así disminuir los costos y complicaciones hospitalarias asociadas a esta.

## 8. BIBLIOGRAFÍA.

1. López K. Francisco. Actualizaciones en el diagnóstico y tratamiento quirúrgico de los pacientes con cáncer de colon. *Revista Médica Clínica Las Condes*, (2013), 645-653, 24(4). DOI: 10.1016/S0716-8640(13)70203-7.
2. Comunicado de prensa núm. 105/21. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer. INEGI 2021. Página 1-11
3. Dr. Manuel Acuña Tovar, Dr. Edgar Román Bassaure. Cáncer de colon. Guías diagnósticas 2013. *Rev Med Hosp Gen Mex*. Pag 1-4.
4. Cervantes Sánchez, Guadalupe. Ochoa Carrillo, Francisco. cáncer de colon. *Gaceta mexicana de oncología*, (2008), 1-84, 7(4).
5. Pointet A. Taieb J. Cáncer de colon. *EMC - Tratado de Medicina*, (2017), 1-7, 21(1). DOI: 10.1016/S1636-5410(16)81792-4.
6. Dennis L. Kasper, MD. Anthony S. Fauci, MD. Stephen L. Hauser, MD. Dan L. Longo, MD. J. Larry Jameson, MD, PhD. Joseph Loscalzo, MD, PhD. *Harrison: Principios de Medicina Interna*. México. McGraw-Hill. 2016. 19ª Edición. Páginas 537 – 547. Volumen 2.
7. Johncilla M. Yantiss R. Histology of Colorectal Carcinoma. *Surgical Pathology Clinics*, (2020), 503-520, 13(3). DOI: 10.1016/j.path.2020.05.008.
8. Helsingen L. Kalager M. Colorectal Cancer Screening — Approach, Evidence, and Future Directions. *NEJM Evidence*, (2022), 1(1). DOI: 10.1056/evidRA100035.

9. Dekker E. Tanis P. Vleugels J. Kasi P. Wallace M. Colorectal cancer. *The Lancet*, (2019), 1467-1480, 394(10207). DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32319-0
10. Kuipers E. Grady W. Lieberman D. Seufferlein T. Sung J. Boelens P van de Velde C. Watanabe T. Colorectal cancer. *Nature Reviews Disease Primers*, (2015), 15065, 1(1). DOI: <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.65>
11. Hedrick T. Hassinger T. Myers E. Krebs E. Chu D. Charles A. Hoang S. Friel C. Thiele R. Wearable Technology in the Perioperative Period: Predicting Risk of Postoperative Complications in Patients Undergoing Elective Colorectal Surgery. *Diseases of the Colon & Rectum*, (2020), 538-544, 63(4). DOI: 10.1097/DCR.0000000000001580.
12. Richards SJG, Senadeera SC, Frizelle FA. Sarcopenia, as Assessed by Psoas Cross-Sectional Area, Is Predictive of Adverse Postoperative Outcomes in Patients Undergoing Colorectal Cancer Surgery. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2020;6:807–15.
13. Vergara-Fernandez O. Trejo-Avila M. Salgado-Nesme N. Sarcopenia in patients with colorectal cancer: A comprehensive review. *World Journal of Clinical Cases*, (2020), 1188-1202, 8(7). DOI: 10.12998/wjcc.v8.i7.1188.
14. Alva MCV, Camacho MEI, Lazarevich I, Delgadillo-Velázquez J, Acosta-Domínguez P, Ramírez AC. Evaluación de la masa muscular a través de 2 indicadores antropométricos para la determinación de sarcopenia en ancianas. *Ciencias Clínicas*. 2014;15(2):47–54.

15. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*. 2019;48(1):16–31.
16. Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, Arai H, Kritchevsky SB, Guralnik J, et al. International Clinical Practice Guidelines for Sarcopenia (ICFSR): Screening, Diagnosis and Management. *Journal of Nutrition, Health and Aging*. 2018;22(10):1148–61.
17. Lera L, Albala C, Ángel B, Sánchez H, Picrin Y, Hormazabal MJ, et al. Predicción de la masa muscular apendicular esquelética basado en mediciones antropométricas en Adultos Mayores Chilenos. *Nutricion Hospitalaria*. 2014;29(3):611–7.
18. Robinder JS Dhillon, MD M, Sarfaraz Hasni M. Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2017;33(1):17–36.
19. Calle JH. Predictores Prequirúrgicos de complicaciones postquirúrgicas inmediatas en cirugía colorrectal en el Hospital IESS San Francisco de Quito desde el 2015 al 2019. 2020;116.
20. Yu J. The etiology and exercise implications of sarcopenia in the elderly. *International Journal of Nursing Sciences* [Internet]. 2015;2(2):199–203. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnss.2015.04.010>
21. Dudrick SJ. Nutrition management of geriatric surgical patients. *Surgical Clinics of North America* [Internet]. 2011;91(4):877–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2011.05.003>

22. Robinder JS Dhillon, MD M, Sarfaraz Hasni M. Pathogenesis and management of sarcopenia. *Clinics in Geriatric Medicine*. 2017;33(1):17–36.
23. Brillat A. Composición corporal. *Manual de Nutrición y Dietética*. Manual de nutricion y dietetica. 2018;1–7.
24. Giallauria F, Cittadini A, Smart NA, Vigorito C. Resistance training and sarcopenia. *Monaldi Archives for Chest Disease - Cardiac Series*. 2015;84(1–2):51–3.
25. Loogman L, de Nes LCF, Heil TC, Kok DEG, Winkels RM, Kampman E, et al. The Association Between Modifiable Lifestyle Factors and Postoperative Complications of Elective Surgery in Patients With Colorectal Cancer. *Diseases of the Colon and Rectum*. 2021;64(11):1342–53.
26. Cederholm T, Jensen GL, Correia MITD, Gonzalez MC, Fukushima R, Higashiguchi T, et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition – A consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*. 2019;38(1):1–9.
27. Deutz NEP, Ashurst I, Ballesteros MD, Bear DE, Cruz-Jentoft AJ, Genton L, et al. The Underappreciated Role of Low Muscle Mass in the Management of Malnutrition. *J Am Med Dir Assoc [Internet]*. 2019;20(1):22–7.
28. Schneider M, Hübner M, Becce F, Koerfer J, Collinot J, Demartines N, Hahnloser D, Grass F, Martin D. Sarcopenia and major complications in patients undergoing oncologic colon surgery. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, (2021), 1757-1763, 12(6).

29. Dolan DKnight KMaguire S et al. The relationship between sarcopenia and survival at 1 year in patients having elective colorectal cancer surgery. *Techniques in Coloproctology*, (2019), 877-885, 23(9).
30. JR Lieffers, OF Bathe, K Fassbender, M Winget, and VE Baracos, Sarcopenia is associated with postoperative infection and delayed recovery from colorectal cancer resection surgery. *British Journal of Cancer* (2012) 107, 931–936.
31. Diana Victoria Chávez-Moreno, Héctor Infante-Sierra y Aurora E. Serralde-Zúñiga. Sarcopenia y funcionalidad en el adulto mayor hospitalizado. *Nutr Hosp.* 2015;31:1660-1666).

## 9. ANEXOS

### Anexo 1. Variables y escala de medición

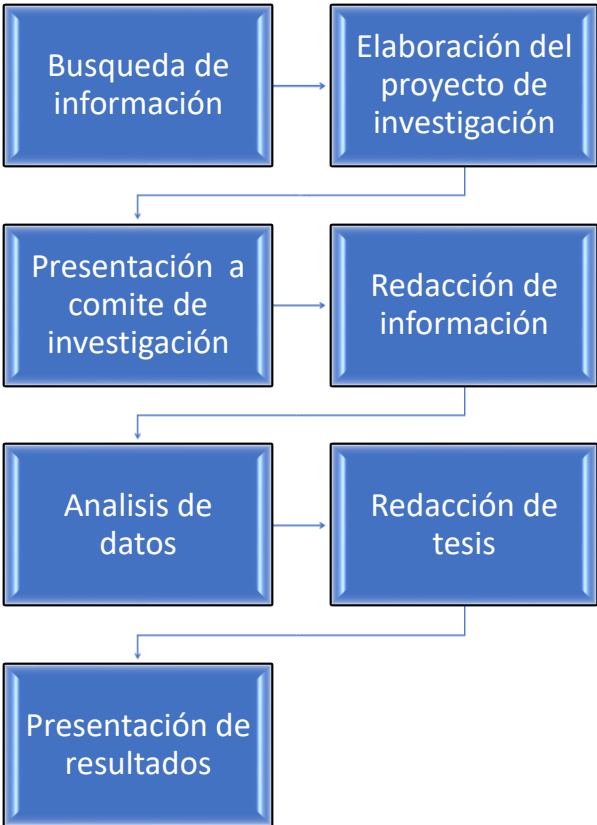
Variable	Definición conceptual de variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición y valores
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que se hace el cálculo	Edad reportada en expediente clínico	Cuantitativa Discreta	Años
Sexo	Condición de género que diferencia hombres de mujeres	Sexo reportado en expediente clínico	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer
Talla	Estatura de la persona	Talla reportada en expediente clínico	Cuantitativa continua	Centímetros
Peso	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo por acción de la gravedad	Peso reportado en expediente clínico	Cuantitativa continua	Kilogramos
Índice de Masa Corporal	Razón matemática que asocia la masa corporal y la talla del individuo. $IMC = \frac{Masa}{talla^2}$	IMC reportado en expediente clínico	Cuantitativa continua	kg/mt <sup>2</sup>
Circunferencia de cadera	Indicador de tejido adiposo a nivel de la cadera	Circunferencia de cadera medida en cama del paciente	Cuantitativa continua	Centímetros
Dinamometría	Evaluación de la fuerza muscular	Dinamometría medida en cama del paciente	Cuantitativa continua	Kilogramos
Etapa clínica	Estadio de evolución del cáncer de colon	Etapa clínica reportada en el expediente del paciente	Cuantitativa continua	I II III IV
comorbilidades	Enfermedades y / o a diversos trastornos que se añaden a la enfermedad inicial.	Comorbilidades reportadas en expediente	Cualitativa dicotómica	Si No
Albumina	Condición clínica en la cual existe una disminución en los niveles séricos de albúmina por debajo de 3,5 g/dL	Niveles de albumina reportada en expediente clínico	Cualitativa Dicotómica	Hipoalbuminemia No hipoalbuminemia
Hemoglobina	Disminución de la concentración de hemoglobina en sangre <12 g/dl	Niveles de hb reportada en expediente clínico	Cualitativa Dicotómica	Anemia Sin anemia

Glucosa	Niveles elevados de glucosa en sangre reportados en ayuno > 100 mg/dl	Niveles de glucosa en ayuno reportada en expediente clínico	Cualitativa Dicotómica	Hiper glucemia No hiper glucemia
Sarcopenia	Presencia o no de sarcopenia previo al procedimiento quirúrgico	Fórmula de Baumgartner. hombres < 7.26 kg/m2 y mujeres <7.45 kg/m2	Cualitativa Dicotómica	Con sarcopenia Sin sarcopenia
Tipo de cirugía	Tipo de procedimiento quirúrgico que se realizara acabo	Tipo de cirugía reportada en expediente clínico	Cualitativa nominal	1.Colectomia total 2.Hemicolectomí a derecha 3.Hemicolectomí a izquierda, 4.Resección y Anastomosis
Complicaciones postoperatorias (clasificación Clavien-Dindo)	Tipo de complicación que se presenta durante evento quirúrgico	Tipo de complicación reportada en expediente clínico	Cualitativa	I II III IV V

### Cronograma de actividades

ETAPA DE LA INVESTIGACION	Mayo-Junio 2022	Junio-julio 2022	Agosto- octubre 2022	diciembre 2022
Búsqueda de información				
Elaboración del proyecto				
Revisión y presentación en comité				
Recolección de la información				
Análisis de resultados				
Redacción de la tesis				

Diagrama de flujo



Anexo

## INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Protocolo:

“Sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un hospital de tercer nivel”

### INFORMACION DEL PACIENTE:

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:    Mujer (  )    Hombre (  )

Talla: \_\_\_\_\_    Peso: \_\_\_\_\_    IMC: \_\_\_\_\_

Circunferencia de cintura: \_\_\_\_\_

Dinamometría: \_\_\_\_\_

Etapas clínicas del cáncer de colon: I (  )    II (  )    III (  )    IV (  )

Comorbilidades: Sí (  )    No (  )    Cuáles: \_\_\_\_\_

Paraclínicos

Albúmina: \_\_\_\_\_    SI (  )    No (  )

Hemoglobina: \_\_\_\_\_    SI (  )    No (  )

Glucosa \_\_\_\_\_    SI (  )    No (  )

Índice de Masa Muscular Esquelética (IMME) \_\_\_\_\_    Sarcopenia: SI (  ) NO (  )

Tipo de cirugía: 1. Colectomía total (  )    2. Hemicolectomía derecha (  )  
3. Hemicolectomía izquierda (  )    4. Resección y anastomosis (  )

Complicaciones postoperatorias de acuerdo con Clasificación de Clavien-Dindo:

Si ( ) No ( ) Tipo: \_\_\_\_\_

Clasificación de Clavien-Dindo para las complicaciones quirúrgicas.	
I	Cualquier desviación de la normalidad que altera el curso natural del posoperatorio sin necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, endoscópico o de radiología intervencionista Se permiten los siguientes regímenes terapéuticos en esta categoría: antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia. También se incluyen las dehiscencias por infección de herida
II	Complicaciones que requieren tratamiento farmacológico con otros medicamentos no mencionados en la categoría I También incluye transfusiones de sangre y nutrición parenteral total
III	Complicaciones que requieren tratamiento quirúrgico, endoscópico o de radiología intervencionista
IIIa	Intervención que no requiere anestesia general
IIIb	Intervención que requiere anestesia general
IV	Complicación que compromete la vida del paciente y requiere manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos Incluye complicaciones del sistema nervioso central
IVa	Disfunción de un solo órgano. Incluye la diálisis
IVb	Disfunción multiorgánica
V	Muerte del paciente

## ANEXO 5. CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	: "sarcopenia como factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre del 2022 en un hospital de tercer nivel".
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Puebla, Puebla a _____ de _____ de _____.
Número de registro:	Pendiente
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar si la sarcopenia es un factor predictor de complicaciones postquirúrgicas en pacientes con cáncer de colon sometidos a cirugía durante el periodo 1 de junio del 2022 al 31 de diciembre de 2022 en el hospital de especialidades centro médico nacional, general de división "Manuel Ávila Camacho"
Procedimientos:	Medición de valores antropométricos y aplicación de dinamometría
Posibles riesgos y molestias:	Ninguna para usted
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Ninguno para usted.
Información sobre resultados alternativos de tratamiento:	Si usted lo requiere lo podrá solicitar con los investigadores participantes.
Participación o retiro:	En cualquier momento, si usted decide retirarse de este estudio no afectará su atención médica en el Seguro Social.
Privacidad y confidencialidad:	En todo momento se conservará el anonimato. Sus datos serán usados únicamente con fines científicos.

**Si aplica**

En caso de colección de material biológico (si aplica): No aplica

<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica): No aplica

Beneficios al término del estudio: Ninguno para usted.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: \_\_\_\_\_

Colaboradores: \_\_\_\_\_

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP. 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

_____	_____
Nombre y firma del sujeto	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____	_____
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma

