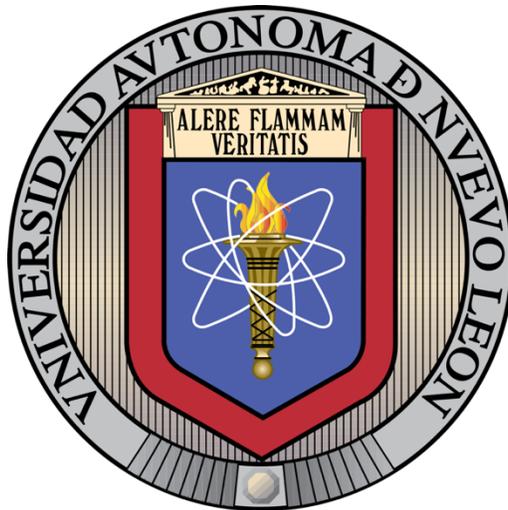


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**SARCOPENIA MEDIANTE LA VALORACIÓN DEL MUSCULO PSOAS COMO
PREDICTOR INDEPENDIENTE DE RIESGO DE DEHISCENCIA DE
ANASTOMOSIS INTESTINAL DESPUÉS DE LA RESECCIÓN
COLORRECTAL**

Por

DR. CARLOS PACHECO MOLINA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA GENERAL**

ENERO 2021

**SARCOPENIA MEDIANTE LA VALORACIÓN DEL MUSCULO PSOAS COMO
PREDICTOR INDEPENDIENTE DE RIESGO DE DEHISCENCIA DE
ANASTOMOSIS INTESTINAL DESPUÉS DE LA RESECCIÓN COLORRECTAL**

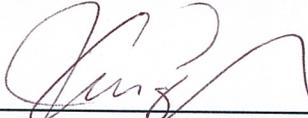
Aprobación de la tesis: CG21-00002



Dr. med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado
Director de la Tesis



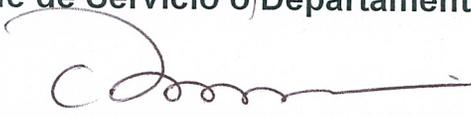
Dr. Francisco Vázquez Fernández
Coordinador de Enseñanza



Dr. José Ángel Rodríguez Briseño
Coordinador de Investigación



Dr. med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado
Jefe de Servicio o Departamento



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A mis padres,

A mi hermana,

A mis amigos,

A mis maestros,

Muchas gracias por todo.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO I

Resumen **VII**

CAPITULO II

Marco Teórico y Antecedentes **X**

CAPITULO III

Hipótesis **XXI**

CAPITULO IV

Objetivos **XXII**

CAPITULO V

Material y Métodos **XXIV**

CAPITULO VI

Resultados **XXXII**

CAPITULO VII

Discusión **XXXV**

CAPITULO VIII

Conclusión **XXXVIII**

CAPITULO IX

Anexos **XL**

CAPITULO X

Bibliografía **XLIV**

CAPITULO XI

Resumen Autobiográfico **XLIX**

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla | Página |
|---|---------------|
| 1.- Características demográficas de la población en general | XXXIII |
| 2.- Características demográficas y clínicas | XXXIV |

LISTA DE ABREVIATURAS

ATM: Área total de músculo

CCR: Cancer colorrectal

DXA: Absorciometría de rayos X de energía dual

RM: Resonancia magnética

SG: Supervivencia general

SLE: Supervivencia libre de enfermedad

SLP: Supervivencia libre de progresión

SMI: Índice muscular esquelético

TC: Tomografía computarizada

UH: Unidades Hounsfield

CAPITULO I

RESUMEN

Antecedentes: El cálculo de la densidad del psoas es un método más preciso para determinar la sarcopenia, ya que el contenido de grasa variable del músculo esquelético puede aumentar el área transversal, confundiendo la medición del área del músculo magro y no requiere estandarización para la altura y el peso. La medición de la densidad del psoas se puede realizar rápida y fácilmente, utilizando los sistemas de última generación y archivos de imágenes disponibles para todos los centros hospitalarios y, por lo tanto, se puede realizar en el momento del estudio de imagen si es requerido. Si la medición de la densidad del psoas es útil para la predicción del riesgo, entonces podría generalizarse más fácilmente utilizando este método. Si se encuentra una relación entre el índice muscular esquelético y área total de músculo psoas con la dehiscencia de anastomosis en la resección colorrectal, esta puede llegar a ser una herramienta importante para la evaluación y predictor del pronóstico de los pacientes, permitiendo el realizar intervenciones oportunas para disminuir la morbilidad postoperatoria **Objetivo:** Determinar la relación entre sarcopenia mediante el índice muscular esquelético y área total del músculo psoas con la incidencia de dehiscencia de anastomosis en pacientes postoperados de cirugía colorrectal en el Hospital Universitario José Eleuterio González en el periodo de enero de 2016 a noviembre de 2020. **Material y métodos:** Estudio de investigación en humanos, riesgo mínimo, no intervencionista, observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal de casos y

controles. Se reclutaron 54 pacientes con diagnóstico de cáncer colorrectal estadio clínico III o menor, sometidos a resección colorrectal y se analizaron los hallazgos de estudios de tomografía previo al procedimiento quirúrgico y se evaluaron el índice muscular esquelético y área total del músculo psoas.

Resultados: Del grupo de pacientes con dehiscencia de anastomosis se presentó una menor área muscular total a nivel de L3 en comparación al grupo sin dehiscencia de anastomosis de manera significativa (7,16 vs 7,73 cm², p = 0,408) y un índice muscular esquelético por debajo de lo establecido por Prado et al. de acuerdo al género para sarcopenia en comparación del grupo sin dehiscencia de anastomosis de manera significativa (40,7% vs 29,6%, p = 0,173). **Discusión:** El estudio recopiló una selección de pacientes lo suficientemente homogénea dentro de las características demográficas y clínicas de la población, en la cual se no se encontró diferencia significativa dentro de estas variables. Se encontró que en pacientes un índice muscular esquelético menor a lo establecido por Prado et al. así como una menor área muscular total a nivel de L3 si existe una mayor asociación significativa a presentar como desenlace dehiscencia de anastomosis; sin embargo, esta asociación no presenta una relación directa con el índice de masa corporal u otras condiciones clínicas ya establecidas. **Conclusiones:** A pesar de lo reducido y las condiciones retrospectivas de nuestro estudio, pudimos identificar como un factor predictor el estado sarcopénico para riesgo de presentar dehiscencia de anastomosis después de una resección colorrectal, esta mediante la evaluación tomográfica, esto con la finalidad de poder detectar de manera oportuna esta condición para poder realizar estrategias que mejoren esta

condición clínica en el paciente oncológico y sus posibles desenlaces posoperatorios.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Las enfermedades agudas y crónicas en la mayoría de los sistemas de órganos tienen efectos pronunciados sobre el metabolismo, principalmente aumentando el catabolismo, lo que conduce a condiciones deficientes relacionadas con la nutrición que se asocian con un aumento de la morbilidad y potencialmente la mortalidad [1].

El cáncer se asocia a menudo con la pérdida de peso y el deterioro de la masa muscular [2]. Entre los pacientes con cáncer, la pérdida de músculo puede atribuirse a la sarcopenia y, en el contexto clínico, esta condición debe diferenciarse de la desnutrición [3]. La masa del músculo esquelético baja es común entre los pacientes con cáncer y predice complicaciones postoperatorias [4].

Sarcopenia

La sarcopenia proviene del griego "sarx" para carne y "penia" para pérdida, y fue definida por primera vez por Rosenberg [5] en 1988. Se considera una medida más sólida de fragilidad y podría proporcionar una evaluación más objetiva de la reserva funcional del paciente [6].

Varios análisis multivariados han demostrado que los principales factores de riesgo para el desarrollo de sarcopenia son la edad, sexo masculino y el porcentaje de grasa visceral, sin embargo, esta patología está condicionada a otros factores a considerar como déficit de vitamina D, deficiencia de testosterona, actividad proinflamatoria, estrés oxidativo, disminución de ingesta proteica y porcentaje de masa grasa [7].

La prevalencia de sarcopenia en individuos sanos aumenta con la edad avanzada, oscilando entre el 9% a los 45 años y hasta el 64% en individuos mayores de 85 años [8]. La frecuencia parece ser mayor en pacientes con cáncer colorrectal (CCR), oscilando entre el 12% y el 60% [9].

Liu y colaboradores demostraron que la sarcopenia es un predictor de la mortalidad global entre los pacientes geriátricos, y actualmente se presta especial atención a la asociación entre sarcopenia y diferentes condiciones patológicas [10]. La sarcopenia, identificada por tomografía computarizada (TC), se asocia con un deterioro de la supervivencia general en varias neoplasias malignas gastrointestinales y con un aumento de la morbilidad postoperatoria. Esta condición tiene un impacto en los resultados oncológicos al disminuir la supervivencia general (SG), la supervivencia libre de enfermedad (SLE) y la supervivencia libre de progresión (SLP) [11].

El área total del músculo psoas se ha reconocido recientemente como un importante predictor de resultados postoperatorios. Los investigadores de la Universidad de Michigan reconocieron las implicaciones del área total del músculo psoas y evaluaron el papel de la masa preoperatoria del músculo psoas en el resultado del trasplante de hígado y la reparación del aneurisma aórtico abdominal.

Utilizando tomografía computarizada perioperatoria, Englesbe et al. midió áreas transversales de los músculos psoas izquierdo y derecho como área total del músculo psoas a nivel de la cuarta vértebra lumbar (L4) en 163 pacientes con trasplante de hígado. Observaron una tasa de mortalidad significativamente más alta en receptores de trasplante de hígado con menores áreas en comparación con los receptores de trasplante con áreas más grandes. La supervivencia a un año fue del 49,7% entre el grupo con el área más pequeña en comparación con el 87,0% entre el grupo con el área más grande. Del mismo modo, la supervivencia a 3 años fue del 26,4% entre el grupo con el área más pequeña en comparación con el 77,2% entre el grupo con el área más grande [12].

Estudios recientes han demostrado el impacto pronóstico de la sarcopenia en varios tipos de cáncer. Los pacientes sarcopénicos muestran una supervivencia significativamente peor que los no sarcopénicos con cáncer de pulmón o gastrointestinal, carcinoma de células hepáticas, cáncer de esófago, linfoma, melanoma o carcinoma de células renales [13].

Alteraciones Fisiológicas en la Sarcopenia

El agotamiento del músculo esquelético se produce como consecuencia de una síntesis reducida de proteínas y una mayor degradación de proteínas en la fase tardía de la caquexia por cáncer. La síntesis de proteínas reducida puede ser causada por un bajo estado nutricional como resultado de la anorexia y la disminución de la ingesta de alimentos. La degradación de la proteína del músculo esquelético es promovida principalmente por la vía ubiquitina-proteasoma, que es inducida por miostatina, activina A, citosinas como TNF- α e IL-6, y el factor inductor de proteólisis. La miostatina y la activina A, miembros de la familia del factor de crecimiento transformante β (TGF- β), se unen al receptor de activina tipo 2 B (Act R2B) y activan la señalización de la proteína quinasa activada por mitógeno Smad2 / 3 y p38, lo que da como resultado el aumento -regulación de Atrogin-1 y la proteína 1 del MuRF-1, que son ligasas E3 específicas del músculo y desempeñan papeles como reguladores clave de la degradación de la proteína impulsada por la ubiquitina en el músculo esquelético.

Además, la fosfatidilinositol-3 quinasa (PI3K) / Akt / blanco mamífero de la vía de la rapamicina (mTOR) y de forkhead O (FOXO), que son reguladores generales de la homeostasis de la masa del músculo esquelético, se ven afectados en la caquexia por cáncer. El TNF- α regula por aumento Atrogin-1 al aumentar la proteína nuclear FOXO4 en el músculo esquelético. El receptor de

glucocorticoides regula la expresión de Atrogi-1 y MuRF-1. La unión del factor de crecimiento similar a la insulina-1 (IGF-1) a su receptor provoca la activación de la vía PI3K/Akt/mTOR, que regula a la baja FOXO3 y produce una disminución de la expresión de Atrogin-1 y MuRF-1. En conjunto, varias vías de señalización están relacionadas con la regulación de la degradación de la proteína del músculo esquelético. Su inhibición puede contribuir a la prevención de la caquexia por cáncer y la sarcopenia [13].

El estrés oxidativo promueve el desgaste del músculo esquelético, Fukawa y col. reveló una regulación al alza de la oxidación de ácidos grasos y una regulación a la baja de la glucólisis en el músculo esquelético utilizando transcriptómica de modelos basados en células madre del músculo humano y modelos de caquexia inducida por cáncer humano en ratones. Curiosamente, también mostraron que el aumento del estrés oxidativo causado por la oxidación excesiva de ácidos grasos podría afectar el crecimiento muscular. Por lo tanto, el aumento del estrés oxidativo puede causar sarcopenia a través de la oxidación excesiva de ácidos grasos en el proceso de progresión de la caquexia por cáncer. Inhibir el proceso de oxidación de ácidos grasos podría ser eficaz para prevenir la caquexia y la sarcopenia del cáncer. En contraste, las capacidades oxidativas mitocondriales del músculo esquelético disminuyen sin alterar la eficiencia de producción de adenosina trifosfato (ATP) en un modelo de rata de caquexia por cáncer, que parece ser inconsistente con los resultados informados por Fukawa et al, pero

esto puede contribuir a la acumulación de gotas de lípidos en la masa del músculo esquelético [14].

Evaluación de la Sarcopenia

La evaluación de la sarcopenia según el Grupo de Trabajo Europeo de Sarcopenia en Personas Mayores (EWGSOP) se determina en función de tres factores: menor masa muscular esquelética, menor fuerza muscular esquelética y menor rendimiento físico. La fuerza del músculo esquelético se puede evaluar mediante una dinamometría de agarre manual de las extremidades superiores y pruebas de fuerza de extensión de las extremidades inferiores. La evaluación de la función física generalmente se basa en la velocidad al caminar. En cuanto a la masa del músculo esquelético, el análisis de bioimpedancia, antropometría, imágenes de rayos X de energía dual, tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM) se recomiendan como métodos para medir la masa del músculo esquelético por el EWGSOP.

En los pacientes con cáncer, incluidos los pacientes con cáncer colorrectal las imágenes de TC generalmente se usan en la evaluación de la sarcopenia, ya que las tomografías computarizadas abdominales se realizan de forma rutinaria para el diagnóstico, estadificación, vigilancia de la recurrencia después del tratamiento y evaluación de la respuesta terapéutica. Por lo tanto, la mayoría de los estudios

previos sobre sarcopenia y cáncer colorrectal utilizaron imágenes de TC para medir la masa del músculo esquelético y definir la sarcopenia [13]

La masa muscular evaluada radiológicamente se ha sugerido como un marcador sustituto del estado funcional [14]. El área de la sección transversal del psoas proporciona una estimación de la masa muscular total y se ha utilizado en varios estudios para predecir la masa muscular magra [15].

La tomografía computarizada se realiza de forma rutinaria antes de la operación para la estadificación del cáncer, la vista en sección transversal del psoas proporciona un método objetivo de fácil obtención para estimar la masa muscular magra.

En el año 2008, Mourtzakis et al establecieron puntos de corte para el “índice muscular esquelético lumbar” que se genera al normalizar el área de tejido muscular en un corte axial a nivel de la vértebra L3, con el cuadrado de la estatura del paciente. Estos puntos de corte propuestos son $554 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ para hombres y $389 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ para mujeres, sin embargo, no existen patrones locales de comparación [16].

Recientemente, una revisión sistemática por parte de Shachar et al. indicó que un índice muscular esquelético lumbar bajo en el momento del diagnóstico del cáncer se asocia con una peor supervivencia en pacientes con tumores sólidos [17].

La cantidad o masa muscular se puede medir mediante varias técnicas, y se puede informar como masa del músculo esquelético corporal total (SMM), como masa del músculo esquelético apendicular (ASM) o como área total transversal del músculo obtenida mediante TC de grupos musculares específicos.

Los estándares de oro para la evaluación no invasiva de la masa muscular son la TC y la resonancia magnética (RM) [18]. La absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), que es un instrumento más disponible en contraste con la RM y la TC, puede determinar la masa corporal total de tejido magro o la masa del músculo esquelético apendicular [19].

Se están utilizando pruebas y herramientas más nuevas para la sarcopenia. Algunos de estos métodos alternativos son: la proyección de imagen de la tercera vértebra lumbar mediante TC, la medición del músculo de la mitad del muslo, mediante RM o TC, determinación del músculo psoas con TC, medición de la calidad muscular, mediante RM o TC o la evaluación ecográfica del músculo [20].

Las tomografías computarizadas han surgido como un método de referencia común, debido al hecho de que esta modalidad de imagen es una parte rutinaria del diagnóstico, la estadificación y la vigilancia en la mayoría de los cánceres.

La tercera vértebra lumbar (L3) se considera ahora el marcador estándar para los análisis de composición corporal. En L3, el músculo esquelético y el tejido adiposo se correlacionan con las cantidades de tejido de todo el cuerpo [21]. El análisis de TC en L3 puede distinguir el tejido adiposo del tejido esquelético (psoas, músculos paraespinales, transverso del abdomen, oblicuos externos e internos y recto del abdomen).

El método estándar para evaluar la masa muscular es un análisis manual del área transversal total de todos los grupos de músculos en L3 [18]. Los tejidos específicos se identifican en función de sus características anatómicas y luego se demarcan y cuantifican en función de los umbrales restablecidos de unidades Hounsfield (UH) (-29 a -150 para el músculo esquelético) [21].

Las áreas musculares transversales pueden medirse rápidamente mediante el análisis de la tomografía computarizada abdominal, y esta medida está altamente correlacionada con los volúmenes musculares totales y tiene un bajo nivel de variabilidad interobservador. La mayoría de estudios a nivel mundial emplean los puntos de corte según Prado et al [22] calculando el índice muscular esquelético (SMI, cm^2/m^2) (38,5 cm^2/m^2 para mujeres y 52,4 cm^2/m^2 para hombres).

Sarcopenia y Dehiscencia de Anastomosis

Con respecto a los estudios reportados sobre la dehiscencia de anastomosis después de la resección quirúrgica por CCR, se han informado resultados opuestos. En un metaanálisis reciente, la sepsis postoperatoria, la dehiscencia anastomosis y la obstrucción intestinal fueron las complicaciones más comunes después de la cirugía por CCR [23].

Sun et al. reportaron que los pacientes con sarcopenia tenían una tasa significativamente mayor de infección postoperatoria que los pacientes no sarcopénicos (OR: 2,21, $p < 0,01$), pero la incidencia por dehiscencia de anastomosis (OR: 0,73, IC del 95%: 0,51 - 1,05, $p = 0,09$) y obstrucción (OR: 1,13, $p = 0,73$) fueron similares [11].

Sin embargo, en un estudio reciente de Herrod et al, informaron que la sarcopenia se asoció con un mayor riesgo de dehiscencia de anastomosis (OR: 14,37; IC del 95%: 1,37 - 150,04; $p = 0,026$). También informaron un mayor riesgo de complicaciones de alto grado, definido como Clavien-Dindo grado III - IV (OR: 6,33; IC del 95%: 1,6-24,24; $p = 0,007$) [24].

Chen et al describieron que los pacientes con sarcopenia y obesidad visceral tenían la mayor incidencia de complicaciones, tenían una estancia hospitalaria más prolongada y mayores costos de hospitalización. Las complicaciones

quirúrgicas incluyeron infección de la herida, dehiscencia de anastomosis, obstrucción intestinal y sangrado. Así mismo, encontraron que la cirugía laparoscópica era un factor protector (OR: 0,431; IC del 95%: 0,255 - 0,730; p = 0,002) y las complicaciones médicas (OR: 0,187; IC del 95%: 0,070 - 0,496; p = 0,001) [25].

CAPITULO III

HIPÓTESIS

H1: Los pacientes con cáncer colorrectal que presenten disminución de la masa muscular (sarcopenia) determinada por la valoración del músculo psoas no presentarán el mismo grado de riesgo de dehiscencia de anastomosis posterior al tratamiento quirúrgico.

H0: Los pacientes con cáncer colorrectal que presenten disminución de la masa muscular (sarcopenia) determinada por la valoración del músculo psoas presentarán el mismo grado de riesgo de dehiscencia de anastomosis posterior al tratamiento quirúrgico.

CAPITULO IV

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la relación entre sarcopenia mediante el índice muscular esquelético y área total del músculo psoas con la incidencia de dehiscencia de anastomosis en pacientes postoperados de cirugía colorrectal en el Hospital Universitario José Eleuterio González en el periodo de enero de 2016 a noviembre de 2020.

Objetivo Secundarios

1. Describir las características demográficas y clínicas de la población estudiada
2. Determinar la presencia de sarcopenia en pacientes con patología oncológica colorrectal
3. Determinar la relación de sarcopenia con los desenlaces adversos en postoperados de cirugía colorrectal

4. Describir otras variables que se relacionan con la dehiscencia de anastomosis en postoperados de cirugía colorrectal

5. Determinar el índice muscular esquelético y área total del músculo psoas en la población con patología oncológica colorrectal

CAPITULO V

MATERIAL Y MÉTODOS

Unidad de Investigación

Este estudio se realizará dentro del periodo de noviembre del 2020 a enero del 2021 en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la ciudad de Monterrey, Nuevo León. El HU ofrece servicios asistenciales a la población en general de Monterrey, Nuevo León, ciudades y estados colindantes

Diseño de Estudio

Estudio de investigación en humanos, riesgo mínimo, no intervencionista, observacional, descriptivo, retrospectivo, longitudinal de casos y controles

Población en Estudio

Pacientes

Se incluirá en el estudio a todos pacientes mexicanos entre 18 y 70 años con antecedente de cáncer colorrectal con estadio clínico III o menor, sometidos resección a colorrectal oncológica con anastomosis intestinal primaria en el Hospital Universitario José Eleuterio González. De esta población se seleccionaron casos con dehiscencia de anastomosis como controles y se parearon por edad y sexo en una relación 1:1 con los controles sin dehiscencia de anastomosis.

Índice Muscular Esquelético / Área Total de Músculo

Se seleccionaron las tomografías computarizadas prequirúrgicas de los pacientes seleccionados, las cuales fueron realizadas en un tomógrafo de 64 cortes General Electric® CT99 Light Speed VCT, se midió el área total de músculo y se calculó el índice muscular esquelético en la tomografía prequirúrgica a nivel L3 en todos los pacientes usando la estación de trabajo WorkStation AW Volumen Share2 MPR, primero se realizó la medición bajo control manual del área muscular total en centímetros cuadrados (cm²) y en base a esto el cálculo de índice muscular esquelético en centímetros cuadrados / metros cuadrados (cm²/m²) esto en base a los parámetros ya establecidos por Prado et al. siendo 38,5 cm²/m² para mujeres y 52,4 cm²/m² para hombres.

Variables Demográficas

- Edad
- Sexo

Variables Clínicas

- Estadio Clínico
- Histología
- Procedimiento Quirúrgico
- Tipo de Anastomosis
- Tratamiento Neoadyuvante

- Índice de Masa Corporal
- Área Total de Musculo Psoas
- Índice Muscular Esquelético
- Dehiscencia de Anastomosis
- Complicaciones Postquirúrgicas

Criterios de Inclusión

- Pacientes mexicanos de ambos sexos entre 18 y 70 años con diagnóstico de cáncer colorrectal estadio clínico III o menor, sometidos a resección colorrectal de manera electiva con anastomosis intestinal en el Hospital Universitario “José Eleuterio González” de 1 enero de 2016 a 30 de noviembre de 2020.
- Pacientes con registro en expediente clínico que cuente con la información completa y variables requeridas a analizar.
- Pacientes que cuenten con estudio de tomografía previo al procedimiento quirúrgico, dentro del Centro Universitario de Imagen Diagnóstica del Hospital Universitario “José Eleuterio González”.

Criterios de Exclusión

- Pacientes con nacionalidad extranjera.
- Pacientes que hayan sometidos a cirugía de urgencia.
- Paciente sin registro en el expediente clínico de las variables requeridas a analizar.
- Pacientes que no cuenten con estudio de tomografía previo al procedimiento quirúrgico.

Criterios de Eliminación

- Pacientes sometidos a resección colorrectal de manera electiva con anastomosis intestinal más ileostomía de protección.

Tamaño de muestra

| TAMAÑO DE MUESTRA PARA POBLACIÓN FINITA | | | | |
|---|------|-------------|--------|--------------|
| $n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$ | | | | |
| | | al cuadrado | P x Q | N - 1 |
| valor N | 8000 | | | 7999 |
| valor Z | 0.67 | 0.4489 | | |
| valor P | 0.12 | | | n= 52.332922 |
| valor Q | 0.88 | | 0.1056 | |
| valor d | 0.03 | 0.0009 | | |

Se utilizó una fórmula de estimación de una proporción en una población finita en donde se quiere describir la presencia de sarcopenia mediante la valoración del musculo psoas como predictor independiente de riesgo de dehiscencia de anastomosis intestinal después de la resección colorrectal. De acuerdo con la literatura se espera encontrar en alrededor de un 12% de la población estudiada. Se utilizó un poder del 75% y un nivel de significancia de 0.5, por lo que el valor de Z obtenido fue de .67, por lo cual se requieren por lo menos 53 pacientes en el estudio. Los parámetros fueron establecidos con base en la literatura y el criterio del investigador.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realiza con el software IBM ® SPSS ® statistics 19. Las variables cualitativas se reportarán en frecuencias y porcentajes, en tabla de

frecuencias, y en gráficos. Las variables numéricas se reportarán en medidas de tendencia central y dispersión: media y desviación estándar en caso de ser paramétricas, o mediana y rango intercuartil en caso de que sean no paramétricas.

Las variables categóricas se analizarán con las pruebas de Chi² de Pearson, y en caso de tablas de 2x2 se utilizará la prueba de Fisher. Para el análisis de las variables numéricas se utilizará la prueba de T-student. La significancia estadística que se utilizará es un valor de p de 0.5.

Aspectos Éticos y Mecanismos de Confidencialidad

Se recabará y registrará la información personal confidencial. Esta información no contendrá el nombre completo ni domicilio, pero podrá contener otra información como iniciales y fecha de nacimiento. El nombre no será conocido fuera de la Institución al menos que lo requiera la Ley.

El paciente tendrá el derecho de controlar el uso de sus datos personales de acuerdo con la Ley Federal de Protección de datos Personales en Posición de Particulares, así mismo de solicitar el acceso, corrección y oposición de su información personal. La solicitud será procesada de acuerdo con las regulaciones de protección de datos vigentes. Sin embargo, cierta información no podrá estar disponible hasta que el estudio sea completado, esto con la finalidad de proteger la integridad del estudio.

La Facultad de Medicina y Hospital Universitario, así como el Investigador serán los responsables de salvaguardar la información de acuerdo con las regulaciones locales.

Los pacientes tendrán el derecho de solicitar por escrito al médico un resumen de su expediente clínico.

La información personal acerca de su salud y de su tratamiento del estudio podrá procesarse o transferirse a terceros en otros países para fines de investigación y de reportes de seguridad, incluyendo agencias reguladoras locales (Secretaria de Salud SSA a través de la COFEPRIS), así como al Comité de Ética en Investigación y al Comité de Investigación de nuestra Institución.

Para los propósitos de este estudio, autoridades sanitarias como la Secretaria de Salud y el Comité de Ética en Investigación y/o el Comité de Investigación de nuestra Institución, podrán inspeccionar el expediente clínico, incluso los datos que fueron recabados antes del inicio de su participación, los cuales pueden incluir el nombre, domicilio u otra información personal de los sujetos de investigación.

Los resultados de este estudio de investigación podrán presentarse en reuniones o en publicaciones. La información recabada durante este estudio será recopilada en bases de datos del investigador, los cuales podrán ser usados en otros estudios

en el futuro. Estos datos no incluirán información médica personal confidencial.
Se mantendrá el anonimato.

CAPITULO VI

RESULTADOS

Características de la Poblacion en General

Se realizaron de manera electiva 208 cirugías de resección colorrectal por cáncer de colón en el periodo de enero 2016 a noviembre 2020 en las instalaciones del Hospital Universitario de estos 54 procedimientos se eliminaron por falta de tomografía prequirúrgica dentro de la institución, y de los cuales presentaron dehiscencia de anastomosis 32 procedimientos quirúrgicos.

En la tabla 1 se muestran las características de la población, 27 casos y 27 controles; entre los pacientes analizados, la edad promedio es de $59 \pm 16,92$ años, 51,8 % (n=28) femeninos, con índice de masa corporal promedio de $25,25 \pm 5,01$ m/kg², el diagnóstico más frecuente fue de adenocarcinoma en un 98,1% (n=53), de los cuales tenían diferenciación tubular, papilar y túbulo-papilar el 73 %, 22 % y 5 % respectivamente.

La presentación de acuerdo con su estadio clínico fue de un 35,1% (n=19) en IIIB. La cirugía más comúnmente realizada fue la sigmoidectomía con un 46,2 % (n=25), de las cuales el 8,0% fueron de manera laparoscópica.

Tabla 1. Características demográficas de la población en general

| <i>Variable</i> | <i>N (% o ±DE)</i> |
|---|---------------------|
| <i>Edad años ± DE</i> | <i>59 ± 16,92</i> |
| <i>Sexo, femenino n (%)</i> | <i>28 (51,8)</i> |
| <i>IMC ±</i> | <i>25,25 ± 5,01</i> |
| <i>Histología, Adenocarcinoma n(%)</i> | <i>53 (98,1)</i> |
| <i>Estadio Clinco, IIIB n(%)</i> | <i>19 (35,1)</i> |
| <i>Localización, Sigmoides n(%)</i> | <i>25 (46,2)</i> |
| <i>Tipo de Anastomosis, Manual n(%)</i> | <i>52 (96,2)</i> |
| <i>Abordaje Laparoscopica n(%)</i> | <i>2 (3,7)</i> |
| <i>Neoadyuvancia n(%)</i> | <i>2 (3,7)</i> |
| <i>Mortalidad n(%)</i> | <i>1 (1,8)</i> |

Factores de Riesgo

En la tabla 2 se muestran las variables estudiadas en el grupo con dehiscencia de anastomosis y sin dehiscencia de anastomosis.

En el grupo de pacientes con dehiscencia de anastomosis se presento una menor área total del músculo a nivel de L3 en comparación al grupo sin dehiscencia de anastomosis de manera significativa (7,16 vs 7,73 cm², p = 0,408) y un índice muscular esquelético por debajo de lo establecido por Prado et al. de acuerdo con el genero para sarcopenia en comparación del grupo sin dehiscencia de anastomosis de manera significativa (40,7% vs 29,6%, p = 0,173).

Tabla 2. Características demográficas y clínicas

| <i>Variable</i> | <i>Dehiscencia de Anastomosis (n=27)</i> | <i>Sin Dehiscencia de Anastomosis (n=27)</i> | <i>p</i> |
|---|--|--|--------------|
| <i>Características Demograficas</i> | | | |
| <i>Edad años ± DE</i> | 58,97 ± 16,97 | 59,07 ± 16,99 | 0,961 |
| <i>Sexo %</i> | | | 0,764 |
| <i>Femenino</i> | 10 (37,0) | 16 (59,2) | |
| <i>Masculino</i> | 17 (62,9) | 11 (40,7) | |
| <i>IMC kg/m² ± DE</i> | 26,27 ± 4,70 | 24,74 ± 5,08 | 0,846 |
| <i>Área Total del Músculo L3 (cm²) ± DE</i> | 7,16 ± 3,02 | 7,73 ± 2,74 | 0,408 |
| <i>Índice Muscular Esqueletico (cm²/m²)</i> | 11 (40,7) | 8 (29,6) | 0,173 |
| <i>Neoadyuvancia %</i> | 1 (3,7) | 1 (3,7) | 1 |
| <i>Tabaquismo %</i> | 12 (44,4) | 10 (37,0) | 0,539 |
| <i>Esteroides %</i> | 2 (7,4) | 1 (3,7) | 0,683 |
| <i>Diabetes %</i> | 6 (22,2) | 5 (18,5) | 0,734 |
| <i>Características Clínicas</i> | | | |
| <i>Estadio Clínico %</i> | | | |
| <i>IIA</i> | 0 (0,0) | 2 (7,4) | 0,614 |
| <i>IIB</i> | 1 (3,7) | 3 (11,1) | 0,587 |
| <i>IIC</i> | 2 (7,4) | 4 (14,8) | 0,734 |
| <i>IIIA</i> | 2 (7,4) | 6 (22,2) | 0,846 |
| <i>IIIB</i> | 13 (48,1) | 6 (22,2) | 0,539 |
| <i>IIIC</i> | 10 (37,0) | 5 (18,5) | 0,683 |
| <i>Procedimiento Quirúrgico</i> | | | |
| <i>Hemicolectomía Derecha</i> | 4 (14,8) | 8 (29,6) | |
| <i>Hemicolectomía Derecha Extentida</i> | 0 (0,0) | 2 (7,4) | |
| <i>Hemicolectomía Izquierda</i> | 8 (29,6) | 3 (11,1) | |
| <i>Sigmoidectomía</i> | 14 (51,8) | 11 (40,7) | |
| <i>Resección Abdominal Baja</i> | 1 (3,7) | 3 (11,1) | |
| <i>Anastomosis</i> | | | |
| <i>Manual</i> | 25 (92,5) | 13 (48,1) | |
| <i>Mecánica</i> | 2 (7,4) | 14 (51,8) | |

CAPITULO VII

DISCUSIÓN

La sarcopenia es una entidad aun no establecida por completo su prevalencia en la población en general, aun menos en los pacientes oncológicos, en específico en los pacientes con cáncer colorrectal. Poca es la bibliografía que reporte su incidencia, sobretodo sus desenlaces, manejo, prevención y rehabilitación de esta.

Su estudio comenzó con la evaluación mediante la valoración de funciones musculares, siendo de manera objetiva y replicable a través de estudios de imagen la valoración de la masa del músculo esquelético mediante la bioimpedancia, antropometría, imágenes de rayos X de energía dual, tomografía computarizada y resonancia magnética. Siendo a partir de estos estudios de imagen que podemos identificar y categorizar esta condición en la población.

Dentro de nuestra población de estudio, el paciente oncológico, se ha asociado a una pérdida de peso corporal y deterioro de masa muscular, lo cual se atribuye a esta condición de sarcopenia, una prevalencia que a desde el 12% a un 60%, por lo cual ha sido motivo de estudio dentro de las repercusiones en los desenlaces y resultados oncológicos., ya que se ha demostrado su impacto pronostico en varios tipos de Cáncer.

En el paciente oncológico, esta más que establecido el realizar estudios de imagen con fin de estadificación y extensión de la enfermedad, los cuales nos permiten al mismo tiempo poder identificar un estado sarcopénico en un momento previo a cualquier manejo ya sea médico o quirúrgico, pudiendo establecer un estado basal considerando su repercusión durante el manejo del paciente oncológico.

Mourtzakis et al. fueron los primeros en establecer puntos de corte para el índice muscular esquelético lumbar que se genera al evaluar el área de tejido muscular en un corte axial a nivel de la vértebra L3 en el músculo psoas, con el cuadrado de la estatura del paciente. Siendo los índices por género establecidos por Prado et al. los que al día hoy son los más utilizados para establecer un estado sarcopénico.

Respecto a la búsqueda de la asociación entre sarcopenia y desenlaces posoperatorios, son pocos los estudios que establecen o que han identificado como un factor pronóstico para una condición en específico, esto por la heterogeneidad de los pacientes, siendo establecido por Alva et al. el área muscular abdominal a través de área total de músculo a nivel de L3, así como su índice muscular esquelético una asociación como predictor en la mortalidad en pacientes oncológicos, llegando a identificar hasta una prevalencia del 80,8% su población de estudio.

Así de la misma manera Rodríguez et al. realizaron la búsqueda de la misma asociación que nuestro estudio, buscando una asociación en grupos homogéneos con la presencia de sarcopenia mediante las unidades Hounsfield y el área total del músculo con la correlación con la dehiscencia de anastomosis, siendo un predictor riesgo.

Demostrando en nuestro estudio una asociación significativa con lo establecido, como un factor predictor a dehiscencia de anastomosis a la sarcopenia mediante la valoración del área total de músculo y el índice muscular esquelético.

CAPITULO VIII

CONCLUSIÓN

Dentro del paciente oncológico es fundamental evaluar la sarcopenia mediante variables como el rendimiento físico la fuerza y masa muscular. Su disminución tiene un impacto negativo en las condiciones y resultados posoperatorios en pacientes sometidos a una resección quirúrgica por cáncer colorrectal.

Esta condición representa un impacto negativo dentro de la supervivencia general, la supervivencia sin recurrencia, la supervivencia sin enfermedad y la supervivencia específica del cáncer en paciente con cáncer colorrectal. Dentro de la evaluación inicial del paciente oncológico debe ser examinado para detectar la sarcopenia dentro de su evaluación inicial, evaluar los posibles desenlaces negativos y realizar intervenciones que puedan repercutir en esta condición inicial.

Incluir dentro de la valoración integral en pacientes con cáncer colorrectal el abordaje de variables sarcopénicas podría ayudar a ofrecer a los pacientes estrategias de prevención y tratamiento. Dando oportunidad de realizar correlaciones clínico-patológicas ya establecidas para pacientes oncológicos. Al abordar a esta clase de pacientes con un manejo interdisciplinario mejoraría la calidad de atención, de vida y de resultados positivos.

Concluyendo a la identificación mediante la valoración de la masa muscular por una tomografía abdominal, evaluando el área total de músculo y el índice muscular esquelético como un factor predictor independiente para riesgo de dehiscencia de anastomosis intestinal en el paciente operado de una resección colorrectal por patología oncológica; siendo esto un estado clínico condicionante dentro del contexto del paciente.

CAPITULO IX

ANEXOS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

DR. med. GERARDO ENRIQUE MUÑOZ MALDONADO

Investigador principal

Servicio de Cirugía General

Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González"

Presente.-

Estimado Dr. Muñoz:

En respuesta a su solicitud con número de ingreso **PI20-00404** con fecha del **30 de noviembre del 2020**, recibida en las oficinas de la Secretaría de Investigación Clínica de la Subdirección de Investigación, se extiende la siguiente notificación con fundamento en el artículo 41 BIS de la Ley General de Salud; los artículos 14 inciso VII, 99 inciso II, 102, 111 y 112 del Decreto que modifica a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud publicado el día 2 de abril del 2014; además de lo establecido en los puntos 4.4, 6.2, 6.3.2.8, 8 y 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; así como por el Reglamento interno de Investigación de nuestra Institución.

Se le informa que el Comité a mi cargo ha determinado que su proyecto de investigación clínica abajo mencionado cumple con la calidad técnica y el mérito científico para garantizar la correcta conducción que la sociedad mexicana demanda, por lo cual ha sido **APROBADO**.

Titulado **"Sarcopenia mediante la valoración del musculo psoas como predictor independiente de riesgo de dehiscencia de anastomosis intestinal después de la resección colorrectal"**

De igual forma los siguientes documentos:

- Protocolo en extenso, versión 2.0 de fecha 18 de Diciembre de 2020.

Por lo tanto usted ha sido **autorizado** para realizar dicho estudio en el **Servicio de Cirugía General** del Hospital Universitario como Investigador Responsable. Su proyecto aprobado ha sido registrado con la clave **CG21-00002**. La vigencia de aprobación de este proyecto es al día **13 de Enero del 2022**.

Participando además el Dr. Carlos Pacheco Molina como **tesista**, el Dr. Samuel Salazar Palafox, Dr. Homero R. Martínez Trasfi y la Est. Bárbara Vela Alanís como Co-Investigadores.

Toda vez que el protocolo original, así como la carta de consentimiento informado o cualquier documento involucrado en el proyecto sufran modificaciones, éstas deberán someterse para su re-aprobación.

Toda revisión será sujeta a los lineamientos de las Buenas Prácticas Clínicas en Investigación, la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, la NOM-012-SSA3-2012, el Reglamento Interno de Investigación de nuestra Institución, así como las demás regulaciones aplicables.

El seguimiento continuo al estudio aprobado será el siguiente:

1. Al menos una vez al año, en base a su naturaleza de investigación.

Comité de Investigación

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México
Teléfonos: 818329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanl.com



Septiembre 16, 2017



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

2. Cuando cualquier enmienda pudiera o claramente afecte calidad técnica, el mérito científico y/o en la conducción del estudio.
3. Cualquier evento o nueva información que pueda afectar la proporción de beneficio/riesgo del estudio.
4. Así mismo llevaremos a cabo auditorias por parte de la Coordinación de Control de Calidad en Investigación aleatoriamente o cuando el Comité lo solicite.
5. Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior se encuentre debidamente consignado. En caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar la calidad de los datos generados durante la conducción del proyecto.

Atentamente,
"Alere Flamam Veritatis"

Monterrey, Nuevo León 13 de Enero del 2021



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

DR. C. GUILLERMO ELIZONDO RIOJAS
Presidente del Comité de Investigación

Comité de Investigación

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México
Teléfonos: 81 8329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanl.com



Septiembre 18, 2017



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

DR. med. GERARDO ENRIQUE MUÑOZ MALDONADO

Investigador principal
Servicio de Cirugía General
Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González"
Presente.-

Estimado Dr. Muñoz:

En respuesta a su solicitud con número de ingreso **PI20-00404** con fecha del **30 de noviembre del 2020**, recibida en las oficinas de la Secretaría de Investigación Clínica de la Subdirección de Investigación, se extiende la siguiente notificación con fundamento en el artículo 41 BIS de la Ley General de Salud; los artículos 14 inciso VII, 99 inciso I, 102, 109 y 112 del Decreto que modifica a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud publicado el día 2 de abril del 2014; además de lo establecido en los puntos 4.4, 6.2, 6.3.2.8, 8 y 9 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; así como por el Reglamento interno de Investigación de nuestra Institución.

Se le informa que el Comité a mi cargo ha determinado que su proyecto de investigación clínica abajo mencionado cumple con los aspectos éticos necesarios para garantizar el bienestar y los derechos de los sujetos de investigación que la sociedad mexicana demanda, por lo cual ha sido **APROBADO**.

Titulado "Sarcopenia mediante la valoración del musculo psoas como predictor independiente de riesgo de dehiscencia de anastomosis intestinal después de la resección colorrectal"

De igual forma los siguientes documentos:

- Protocolo en extenso, versión 2.0 de fecha 18 de Diciembre de 2020.

Por lo tanto usted ha sido **autorizado** para realizar dicho estudio en el **Servicio de Cirugía General** del Hospital Universitario como Investigador Responsable. Su proyecto aprobado ha sido registrado con la clave **CG21-00002**. La vigencia de aprobación de este proyecto es al día **13 de Enero del 2022**.

Participando además el Dr. Carlos Pacheco Molina como **tesista**, el Dr. Samuel Salazar Palafox, Dr. Homero R. Martínez Trasfi y la Est. Bárbara Vela Alanís como Co-Investigadores.

Toda vez que el protocolo original, así como la carta de consentimiento informado o cualquier documento involucrado en el proyecto sufran modificaciones, éstas deberán someterse para su re-aprobación.

Toda revisión y seguimiento será sujeta a los lineamientos de las Buenas Prácticas Clínicas en Investigación, la Ley General de Salud, el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, la NOM-012-SSA3-2012, el Reglamento Interno de Investigación de nuestra Institución, así como las demás regulaciones aplicables.

El seguimiento continuo al estudio aprobado será el siguiente:

1. Al menos una vez al año, en base a su naturaleza de investigación.

Comité de Ética en Investigación

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México
Teléfonos: 81 8329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanl.com





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

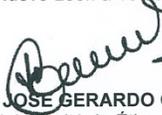
2. Cuando cualquier enmienda pudiera o claramente afecte bienestar y los derechos de los sujetos de investigación o en la conducción del estudio.
3. Cualquier evento o nueva información que pueda afectar la proporción de beneficio/riesgo del estudio.
4. Así mismo llevaremos a cabo auditorias por parte de la Coordinación de Control de Calidad en Investigación aleatoriamente o cuando el Comité lo solicite.
5. Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior se encuentre debidamente consignado. En caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar el bienestar y seguridad de los sujetos en investigación

Atentamente,
"Alere Flammam Veritatis"

Monterrey, Nuevo León a 13 de Enero del 2021



COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN


DR. med. JOSE GERARDO GARZA LEAL
Presidente del Comité de Ética en Investigación

Comité de Ética en Investigación

Av. Francisco I. Madero y Av. Gonzalitos s/n, Col. Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L. México
Teléfonos: 81 8329 4050, Ext. 2870 a 2874. Correo Electrónico: investigacionclinica@meduanl.com



Septiembre 18, 2017

CAPITULO X

BIBLIOGRAFÍA

1.- Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clin Nutr. 2017; 36 (1): 49-64. doi:10.1016/j.clnu.2016.09.004

2.- Peterson SJ, Mozer M. Differentiating Sarcopenia and Cachexia Among Patients With Cancer. Nutr Clin Pract. 2017; 32 (1): 30-39. doi:10.1177/0884533616680354

3.- Petersen KF, Befroy D, Dufour S, Dziura J. Mitochondrial dysfunction in the elderly: possible role in insulin resistance. Science. 2003; 300 (5622): 1140-1142. doi:10.1126/science.1082889

4.- Cespedes Feliciano EM, Avrutin E, Caan BJ, Boroian A. Screening for low muscularity in colorectal cancer patients: a valid, clinic-friendly approach that predicts mortality. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2018; 9(5): 898-908. doi:10.1002/jcsm.12317

5.- Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. J Nutr. 1997 May; 127 (5 Suppl): 990S-991S. doi:10.1093/jn/127.5.990S. PMID: 9164280.

6.- van Vledder MG, Levolger S, Ayez N, Verhoef C. Body composition and outcome in patients undergoing resection of colorectal liver metastases. *Br J Surg*. 2012; 99 (4): 550-557. doi:10.1002/bjs.7823

7.- Krause KE, McIntosh EI, Vallis LA. Sarcopenia and predictors of the fat free mass index in community-dwelling and assisted-living older men and women. *Gait Posture*. 2012; 35 (2): 180-185. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.09.003

8.- Cherin P, Voronska E, Fraoucene N, de Jaeger C. Prevalence of sarcopenia among healthy ambulatory subjects: the sarcopenia begins from 45 years. *Aging Clin Exp Res*. 2014; 26 (2): 137-146. doi:10.1007/s40520-013-0132-8

9.- Huang DD, Wang SL, Zhuang CL, Zheng BS. Sarcopenia, as defined by low muscle mass, strength and physical performance, predicts complications after surgery for colorectal cancer. *Colorectal Dis*. 2015; 17 (11): O256 - O264. doi:10.1111/codi.13067

10.- Liu P, Hao Q, Hai S, Wang H. Sarcopenia as a predictor of all-cause mortality among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2017; 103: 16 - 22. doi:10.1016/j.maturitas.2017.04.007

11.- Sun G, Li Y, Peng Y, Lu D. Can sarcopenia be a predictor of prognosis for patients with non-metastatic colorectal cancer? A systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis.* 2018; 33 (10): 1419-1427. doi:10.1007/s00384-018-3128-1

12.- Ahmadi H, Montie JE, Weizer AZ, Morgan T. Patient Psoas Muscle Mass as a Predictor of Complications and Survival After Radical Cystectomy. *Curr Urol Rep.* 2015; 16 (11): 79. doi:10.1007/s11934-015-0548-0

13.- Fukushima H, Takemura K, Suzuki H, Koga F. Impact of Sarcopenia as a Prognostic Biomarker of Bladder Cancer. *Int J Mol Sci.* 2018; 19 (10): 2999. doi:10.3390/ijms19102999

14.- Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP, Evans WJ. Strength training and determinants of VO₂max in older men. *J Appl Physiol (1985).* 1990; 68 (1): 329-333. doi:10.1152/jappl.1990.68.1.329

15.- Shen W, Punyanitya M, Wang Z, Gallagher DS. Total body skeletal muscle and adipose tissue volumes: estimation from a single abdominal cross-sectional image. *J Appl Physiol (1985).* 2004; 97 (6): 2333-2338. doi:10.1152/japplphysiol.00744.2004

16.- Mourtzakis M, Prado CM, Lieffers JR, Reiman T. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33 (5): 997-1006. doi:10.1139/H08-075

17.- Shachar SS, Williams GR, Muss HB, Nishijima TF. Prognostic value of sarcopenia in adults with solid tumours: A meta-analysis and systematic review. *Eur J Cancer.* 2016; 57: 58-67. doi:10.1016/j.ejca.2015.12.030

18.- Tosato M, Marzetti E, Cesari M, Saveria G. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clin Exp Res.* 2017; 29 (1): 19-27. doi:10.1007/s40520-016-0717-0

19.- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [published correction appears in *Age Ageing.* 2019 Jul 1; 48 (4): 601]. *Age Ageing.* 2019; 48 (1): 16-31. doi:10.1093/ageing/afy169

20.- Perkisas S, Baudry S, Bauer J, Beckwee D. Application of ultrasound for muscle assessment in sarcopenia: towards standardized measurements. *European geriatric medicine.* 2018 Dec; 9 (6): 739-757. doi: 10.1007/s41999-018-0104-9

21.- Ryan AM, Power DG, Daly L, Cushen SJ. Cancer-associated malnutrition, cachexia and sarcopenia: the skeleton in the hospital closet 40 years later. *Proc Nutr Soc.* 2016; 75 (2): 199-211. doi:10.1017/S002966511500419X

22.- Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, Reiman T. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *Lancet Oncol.* 2008; 9 (7): 629-635. doi:10.1016/S1470-2045(08)70153-0

23.- Nakanishi R, Oki E, Sasaki S, Hirose K. Sarcopenia is an independent predictor of complications after colorectal cancer surgery. *Surg Today.* 2018; 48 (2): 151-157. doi:10.1007/s00595-017-1564-0

24.- Herrod PJJ, Boyd-Carson H, Doleman B, Trotter J. Quick and simple; psoas density measurement is an independent predictor of anastomotic leak and other complications after colorectal resection. *Tech Coloproctol.* 2019; 23 (2): 129 - 134. doi:10.1007/s10151-019-1928-0

25.- Chen WZ, Chen XD, Ma LL, Zhang FM. Impact of Visceral Obesity and Sarcopenia on Short-Term Outcomes After Colorectal Cancer Surgery. *Dig Dis Sci.* 2018; 63 (6): 1620-1630. doi:10.1007/s10620-018-5019-2

CAPITULO XI

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

CARLOS PACHECO MOLINA

CANDIDATO PARA EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA GENERAL

Tesis: Sarcopenia mediante la valoración del musculo psoas como predictor independiente de riesgo de dehiscencia de anastomosis intestinal después de la resección colorrectal.

Campo de estudio: Ciencias de la salud

Biografía:

Datos personales: Nacido en Córdoba, Veracruz; el 11 de septiembre de 1990.

Educación: Egresado de la Universidad Veracruzana Campus Xalapa, grado obtenido de Médico Cirujano en 2015. Especialidad cursada en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Universidad Autónoma de Nuevo León.