

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“ASOCIACIÓN DE SARCOPENIA Y ESTADO NUTRICIONAL EN
LAS FRACTURAS DE CADERA DEL ADULTO MAYOR”**

Por

DR. JAVIER ALEJANDRO GUERRA GARZA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

ENERO, 2018

**“ASOCIACIÓN DE SARCOPENIA Y ESTADO NUTRICIONAL EN LAS
FRACTURAS DE CADERA DEL ADULTO MAYOR”**

Aprobación de la tesis:

**Dr. med. Víctor Manuel Peña Martínez
Director de la tesis**

**Dr. Santiago de la Garza Castro
Coordinador de Enseñanza**

**Dr. med. Carlos Alberto Acosta Olivo
Coordinador de Investigación**

**Dr. med. Víctor Manuel Peña Martínez
Jefe de Servicio o Departamento**

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

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial al Dr. med. Víctor Manuel Peña Martínez, a quien lo considero como un maestro y un amigo, el cual me apoyo durante lo largo de la carrera, así como a todos mis maestros por sus enseñanzas y apoyo de manera directa o indirecta en mi formación, así como en la elaboración del presente trabajo.

Dedico mi trabajo a mi esposa Sonia mi compañera en todo momento y el amor de mi vida, la luz que ilumina mi camino y la energía que me motiva a continuar superándome y aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado ahí para mí.

A mi familia por ser el pilar fundamental de lo que soy, los cuales nunca dejaron de creer en mi desde mi infancia hasta mi carrera y siempre me han apoyado a pesar de las adversidades.

A todos mis amigos y compañeros de trabajo que sin su ayuda no podría estar completando esta meta de mi carrera.

A todas las personas que, sin mencionarlas a cada una de ellas, han formado parte de mi vida y mi carrera, siempre estarán en mi corazón y pensamiento.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN	4
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	27
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	28
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	30
Capítulo VI	
6. RESULTADOS	34
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	41
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	45

Capítulo IX

9. ANEXOS 46

Capítulo X

10. BIBLIOGRAFÍA 47

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO 59

INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Criterios para el diagnóstico de sarcopenia.....	10
2. Clasificación anatómica de las fracturas de cadera.....	18
3. Opciones de tratamiento quirúrgico para fracturas de cadera.....	25
4. Datos demográficos de los pacientes.....	34
5. Frecuencia de los tipos de fractura de acuerdo a la AO.....	35
6. Media y desviación estándar del peso al ingreso, peso prequirúrgico, IMC al ingreso, IMC prequirúrgico, fuerza de prensión inicial y fuerza De prensión prequirúrgica.....	38
7. Tabla donde se demuestra la significancia estadística (valor de P).....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. RMN donde se valora la cantidad de masa muscular.....	6
2. Imagen microscópica de un corte histológico de musculo.....	7
3. Algoritmo para la valoración de pacientes con sospecha de sarcopenia...	15
4. Clasificación de Pipkin.....	19
5. Clasificación de Garden.....	20
6. Clasificación de Pauwels.....	21
7. Clasificación AO 31.A.....	23
8. Clasificación AO 31.B.....	23
9. Clasificación AO 31.C.....	24
10. Grafica representativa de los tipos de fractura de acuerdo a la AO.....	35
11. Grafica representativa de los diferentes procedimientos quirúrgicos.....	36
12. Grafica que demuestra la prevalencia de las comorbilidades.....	39
13. Flujograma que representa la utilización de los criterios de EWGSOP para nuestro estudio.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS

EWGSOP: Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada por sus siglas en ingles

BIA: Bioimpedancia eléctrica

RMN: Resonancia magnética nuclear

TAC: Tomografía axial computarizada

DEXA: Absorciometría de Energía Dual de Rayos X

Kg: Kilogramos

Hb: Hemoglobina

IME: Índice musculoesquelético

MME: Masa musculoesquelética

AO: Abreviatura para Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (En español: Asociación para el estudio de la osteosíntesis)

Capítulo I.

RESÚMEN

La sarcopenia es un síndrome caracterizado por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y fuerza. La Bioimpedancia eléctrica, es un estudio que estima el volumen de grasa y masa magra siendo un estudio barato y mediante la fórmula de Janssen se puede calcular la masa musculoesquelética y subsecuentemente el índice musculoesquelético.

Las fracturas de cadera son la causa más común de hospitalización en los servicios de urgencia ortopédicas, es un padecimiento con aproximadamente 620 000 casos nuevos por años en

Europa y en los Estados Unidos ocurren más de 250 000 fracturas de cadera, estas se asocian a una considerable mortalidad y discapacidad.

La prevalencia de la sarcopenia es mayor en la población geriátrica y la incidencia de las fracturas de cadera incrementan con la edad, ocurriendo el 90% de ellas en personas mayores de 50 años.

El objetivo principal del presente estudio es el evaluar el estado de la masa musculoesquelética, peso y fuerza de prensión durante el internamiento de los pacientes mayores de 60 años con fractura de cadera; así como valorar el estado nutricional al momento del ingreso, asociar los tiempos de internamiento pre-quirúrgico con la pérdida de masa muscular e identificar la prevalencia de los diferentes tipos de fracturas de cadera y de factores asociados como la diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, artritis reumatoide, tabaquismo entre otros.

Se evaluaron 60 pacientes mayores de 60 años que se ingresaron por fractura de cadera a nuestro servicio de Ortopedia y Traumatología, observándose al momento del ingreso el diagnóstico de sarcopenia en

29 (48.3%) pacientes, además se presentó una disminución de la fuerza de prensión estadísticamente significativa entre la inicial y la prequirúrgica. Por último, no se reportó diferencia significativa en el peso, índice de masa corporal y índice musculoesquelético iniciales contra los prequirúrgicos.

Capitulo II.

INTRODUCCIÓN

Macdonald Critchley desde 1931 describió que con el envejecimiento existía una pérdida de fuerza y de masa muscular la cual era más notable en las manos y pies (1), posteriormente Nathan Shock quien es considerado el padre de la gerontología moderna tras un estudio de dos décadas donde media los cambios fisiológicos asociados a la edad demostró un declive regular en función (metabolismo basal, función renal función pulmonar), pero no fue hasta 1988 cuando Irwin H. Rosenberg en una reunión para definir mediciones relacionadas con la valoración de salud y nutrición en personas de edad avanzada, realizada en Albuquerque, Nuevo México, considero que no existía un

declive tan significativo como la disminución de la masa corporal magra debido a que esta afecta la deambulación, movilidad e independencia por lo cual acuño el término “Sarcopenia” a este proceso (2).

El termino de “Sarcopenia” procede del griego “sarx” que significa carne y “penia” que significa perdida (1). La sarcopenia es un síndrome caracterizado por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y fuerza, esto conlleva a varios riesgos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad (3,4).

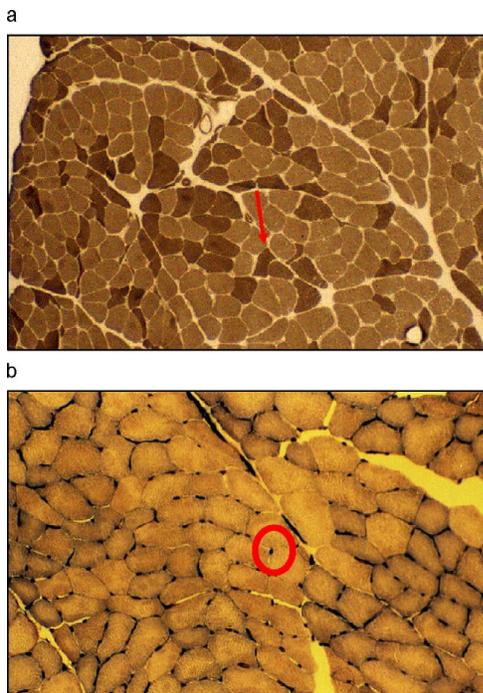
El proceso de envejecimiento humano comporta una serie de cambios a nivel de los diferentes sistemas del organismo, entre los cuales se encuentra una disminución de la masa magra junto con un incremento paralelo de la masa grasa.



Imagen de dos cortes de resonancia magnética correspondientes a una mujer joven y a una anciana, donde se observa la diferente relación entre tejido muscular y grasa

El sistema musculoesquelético sufre una lenta y progresiva pérdida de la masa y fuerza muscular a partir de la tercera década de la vida, proceso el cual se acentúa a partir de los 65 años. (5-7) A partir de los 50 años, la masa muscular disminuye entre un 1-2% anualmente y la fuerza muscular lo hace entre un 1.5%-3% a partir de los 60 años. En los varones el proceso es mas progresivo, mientras que en las mujeres presentan un brusco descenso coincidiendo con la menopausia (8-10).

Con el envejecimiento, el músculo esquelético disminuye en volumen debido a una reducción de las unidades motoras que afecta tanto a las fibras nerviosas (menor número y diámetro) como a las musculares (en especial a las fibras de tipo III) que se traduce en una alteración de la capacidad contráctil (11-15).



Alteraciones microscópicas: a) Atrofia de fibras tipo II
b) Disminución en el número de capilares

También se han descrito múltiples factores hormonales los cuales repercuten en el desarrollo de sarcopenia como lo son:

- Resistencia a la insulina: dado que la insulina es una hormona anabólica, al desarrollarse una resistencia disminuirá la síntesis de proteínas a nivel muscular.
- Disminución de estrógenos. Esto sucede de manera progresiva con la edad y aunque no está bien definido se sugiere un papel de los estrógenos en la prevención de masa muscular (9).
- Disminución de testosterona. La testosterona contribuye a mejorar la cantidad de masa muscular y la capacidad funcional del adulto mayor (8,16-19).
- Disminución de la hormona de crecimiento. La hormona de crecimiento tiene función anabólica por lo que su disminución tiene un papel sobre el desarrollo de la sarcopenia (20-24).
- Aumento de cortisol. El cortisol es una hormona cuya secreción aumenta con la edad presentando un papel catabólico en la síntesis de proteínas.

Bajos niveles de vitamina D (menor a 30 ng/ml) se han asociado a sarcopenia y disminución en la fuerza muscular (25, 26) así como un factor predictor independiente de caídas (27). Se ha observado un incremento de la fuerza y del desempeño en pacientes con niveles bajos de vitamina D los cuales recibieron suplementación de la misma (28).

Es conocido la relación entre el nivel de actividad física y la pérdida de masa y fuerza muscular a cualquier edad, algunos estudios sobre el efecto del encamamiento prolongado indican que incluso se pierde fuerza antes que la masa muscular. El nivel de actividad física, en muchas ocasiones está condicionado por diferentes tipos de comorbilidades; el nivel de actividad física parece jugar un papel importante en el desarrollo como en la prevención de la sarcopenia, así pues, este tiene un efecto protector.

La sarcopenia se ha asociado a una baja densidad ósea y osteoporosis en adultos jóvenes y mayores europeos (29), además de que múltiples estudios indican la sarcopenia como un predictor de riesgo para fracturas de cadera (30).

El Grupo Europeo de Trabajo sobre la Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EWGSOP por sus siglas en inglés) recomienda utilizar la presencia de una masa muscular baja y una función muscular deficiente (fuerza o rendimiento) para el diagnóstico de sarcopenia, en pocas palabras para poder diagnosticar la sarcopenia se necesita confirmar una masa muscular baja más la presencia de menor fuerza muscular o menor rendimiento físico.

Tabla 1. Criterios para el diagnóstico de la sarcopenia

1.- Masa muscular baja
2.- Menor fuerza muscular
3.- Menor rendimiento físico
Diagnostico = Criterio 1 + (Criterio 2 o Criterio 3)

El EWGSOP justifica el uso de dos criterios debido a que la fuerza muscular no depende exclusivamente de la masa muscular y la relación entre fuerza y masa no es lineal (4, 31), por lo que definir la sarcopenia como solo la pérdida de masa muscular estaríamos en un error.

Se han asociado ciertos mecanismos que pudieran intervenir en el inicio y la progresión de la sarcopenia como son las síntesis proteica, proteólisis, integridad neuromuscular y contenido de grasa muscular. Se observas más frecuente mente en personas de edad avanzada pero no es una enfermedad exclusiva de esta población, presentándose también en adultos más jóvenes. La sarcopenia es un padecimiento muy frecuente en los adultos mayores con una prevalencia del 5 al 13% en personas con edad alrededor de los 60 años y un 11 a 50% en personas mayores de 80 años (32-39). En pacientes mayores de edad hospitalizados se ha visto una prevalencia del 10% independientemente del padecimiento (40).

No siempre se puede identificar una causa evidente como la etiología de la sarcopenia, se puede categorizar en sarcopenia primaria y secundaria. Se considera sarcopenia primaria (relacionada con la edad) cuando no se encuentra una causa evidente, salvo el envejecimiento, mientras que se considera como secundaria cuando se detectan una o varias causas evidentes. Es frecuentemente visto que la causa de la sarcopenia en personas de edad avanzada sea multifactorial por lo que no es posible encontrar una causa aislada.

El EWGSOP propone una clasificación de la sarcopenia en base a su gravedad y así orientar su tratamiento clínico (41). La clasificación queda en tres categorías:

- Presarcopenia. Se caracteriza por una masa muscular baja sin que esta afecte la fuerza muscular ni el rendimiento físico, este estadio solo puede diagnosticarse a través de estudios que midan la masa muscular como la Resonancia Magnética (RMN), la Absorciometría de Energía Dual de Rayos X (DEXA) y la Bioimpedancia eléctrica (BIA).
- Sarcopenia. Se caracteriza por una masa muscular baja acompañada de una disminución la fuerza muscular o rendimiento físico.
- Sarcopenia grave. Se caracteriza por cumplir los tres criterios: masa muscular baja, disminución en la fuerza muscular y rendimiento físico.

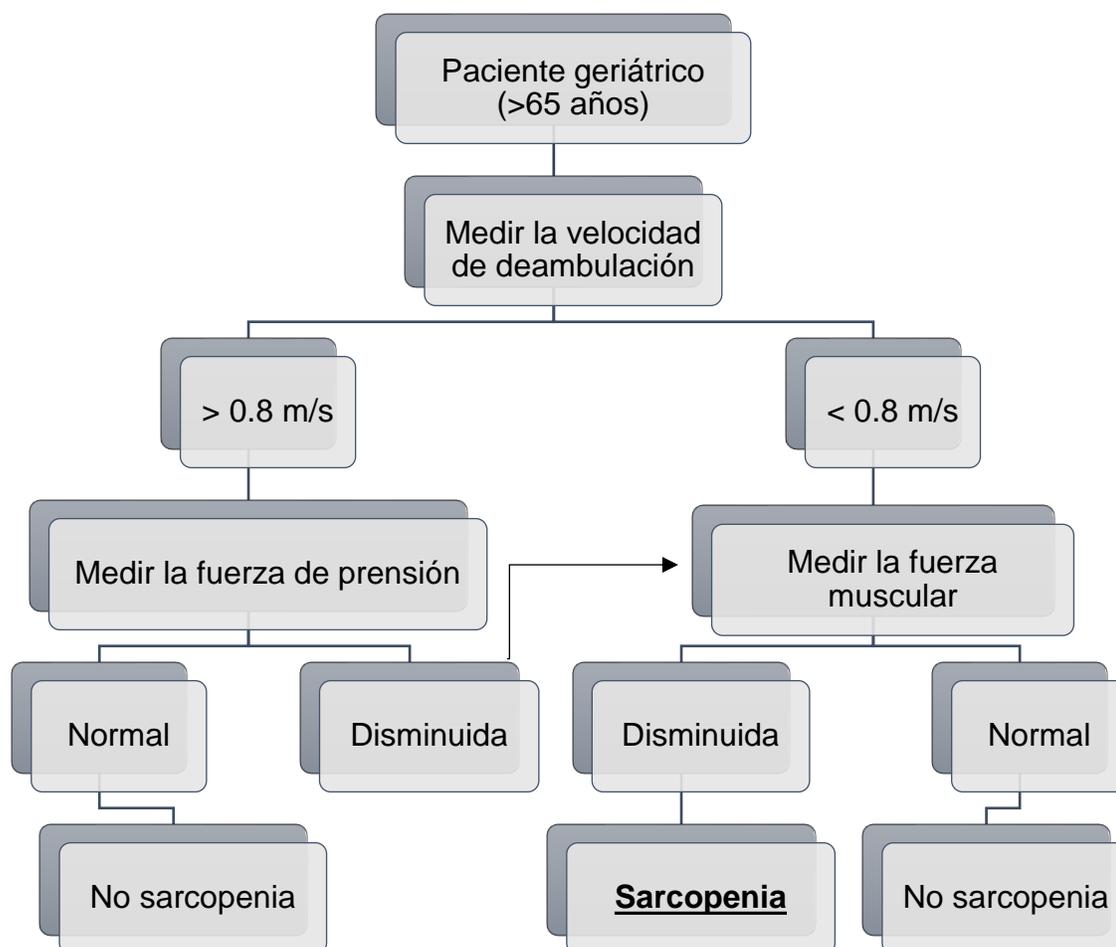
El EWGSOP ha hecho una revisión de las técnicas para la medición usadas para medir la masa muscular, así como la fuerza muscular y el rendimiento físico, las cuales varían en costo, disponibilidad y aplicabilidad (41):

- Masa muscular. Existen una gran variedad de técnicas que pueden ser utilizadas para medir la masa muscular entre las cuales se encuentra: Tomografía Axial Computarizada (TAC), Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y Absorciometría de Energía Dual de Rayos X (DEXA). La TAC y la RMN son consideradas como el patrón de oro (gold standard) para la estimación de masa muscular pero debido a su alto costo y limitado acceso en ciertas regiones demográficas dificultan su aplicabilidad en los pacientes, siendo el DEXA en estos casos una alternativa viable. Uno de los puntos negativos que presenta el DEXA es la ausencia de portabilidad en estos equipos.

También se puede usar la Bioimpedancia eléctrica (BIA), el cual es un estudio que estima el volumen de grasa y masa magra mediante la conductividad eléctrica de los tejidos siendo un estudio ampliamente utilizado, no invasivo, barato y fácil de usar además poder usarse de manera ambulatoria. La correlación con la RMN es buena ($R^2=0.95$) (42-

44); por último, se encuentran las medidas antropométricas las cuales pueden presentar muchos errores de estimación por eso no son recomendadas de rutina para el diagnóstico de sarcopenia.

- Fuerza muscular. Comparando con las técnicas para medir la masa muscular, existen menos para medir la fuerza muscular además de no estar bien validadas. La fuerza de prensión (Handgrip strength en inglés) es una medida simple de fuerza muscular y cuando esta se encuentra baja es un marcador que se asocia a una pobre movilidad además de ser un mejor predictor de resultado funcional que la baja masa muscular. Otra de las pruebas es la medición de la fuerza con la Flexión/Extensión de rodilla, pero estas mediciones tienen poca aplicación clínica siendo más utilizadas en la investigación.
- Rendimiento físico. Existen múltiples pruebas para la valoración del rendimiento físico entre las cuales están la serie corta de rendimiento físico, velocidad de la marcha, la prueba de la marcha de 6 minutos y el test de las escaleras.



Algoritmo sugerido por el EWGSOP para la valoración de pacientes. Este algoritmo también puede ser aplicado a pacientes más jóvenes.

Las fracturas de cadera son la causa más común de hospitalización en los servicios de urgencia ortopédicas (45), es un padecimiento con aproximadamente 620 000 casos nuevos por años en Europa, en los Estados Unidos ocurren más de 250 000 fracturas de

cadera (50% involucran el cuello femoral) además de que estas se asocian a una considerable mortalidad y discapacidad (46-49).

La incidencia de las fracturas de cadera incrementa con la edad, ocurriendo el 90% de ellas en personas mayores de 50 años, con una edad media de 80 años y cerca del 80% son mujeres (45). Aproximadamente 20% de los pacientes que sufren una fractura de cadera fallece durante el año posterior a la fractura y menos de la mitad de los que sobreviven recuperan su nivel funcional previo (50). La mayoría de las caídas son el resultado de caídas o tropiezos, sin embargo, cerca del 5% no tiene antecedente traumático. El daño tiene un origen multifactorial y refleja la tendencia incrementada a caerse, la pérdida de los reflejos protectores y la reducción de la fortaleza ósea (45).

El diagnóstico de la fractura es clínico y se corrobora con estudios de imagen; la presentación clínica característica es en pacientes de edad avanzada frecuentemente de sexo femenino la cual refiere haber sufrido una caída; a la exploración física comúnmente se quejan de dolor en la cadera afectada y tienen dificultad o imposibilidad para

deambular, la extremidad se encuentra con acortamiento y rotación externa con rangos de movimiento limitados tanto activos como pasivos (45).

La radiografía anteroposterior de pelvis es el estudio de elección para corroborar el diagnóstico por imagen. Cerca del 15% de las fracturas de cadera son no desplazadas y en ellas los cambios radiográficos son mínimos (51), por lo que para mejorar la sensibilidad diagnóstica se recomienda tomar la radiografía con la cadera en rotación interna de unos 15-20° con lo que se obtendrá una imagen óptima del cuello femoral revelando un rasgo de fractura que no era evidente. Si aun con el estudio radiográfico no se evidencia la fractura, pero los hallazgos clínicos apoyan el diagnóstico resulta apropiado complementar la valoración con una resonancia magnética nuclear (45).

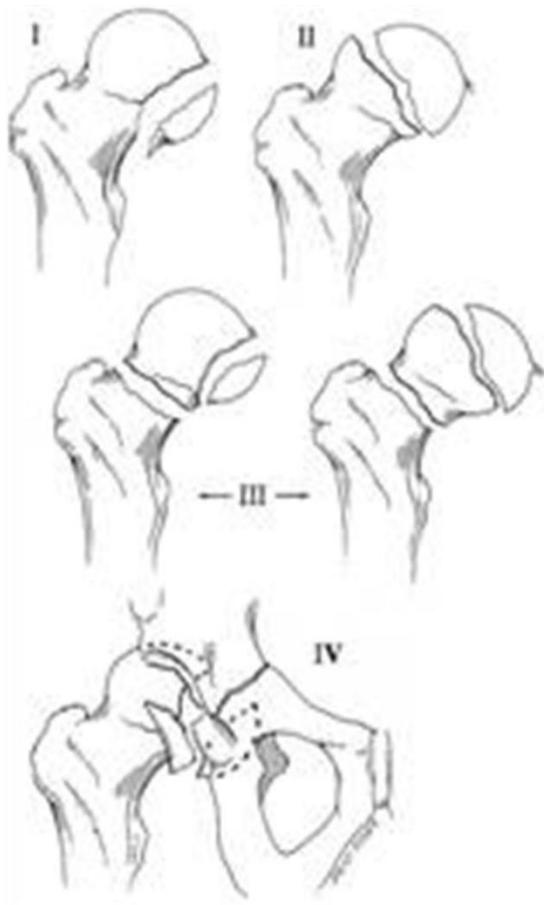
Las fracturas de cadera se clasifican de diferentes maneras, la más utilizada es la anatómica que las divide según la localización del rasgo de fractura: intracapsulares o extracapsulares.

Tabla 2. Clasificación anatómica de las fracturas de cadera

Fracturas intracapsulares:	Fracturas extracapsulares:
<ul style="list-style-type: none">• Capital (cabeza femoral)	<ul style="list-style-type: none">• Intertrocantérica
<ul style="list-style-type: none">• Subcapital	<ul style="list-style-type: none">(pertrocantérica)
<ul style="list-style-type: none">• Transcervical	<ul style="list-style-type: none">• Subtrocantérica
<ul style="list-style-type: none">• Basicervical	

La distinción entre fracturas intracapsulares y extracapsulares tiene importancia pronóstica. Las fracturas intracapsulares están más propensas a complicaciones ya sea por la interrupción del aporte vascular la cual conduce a una necrosis avascular o por que el fragmento de la fractura es a menudo frágil y proporciona pobre anclaje para su fijación incrementando la posibilidad de una no unión o mala unión.

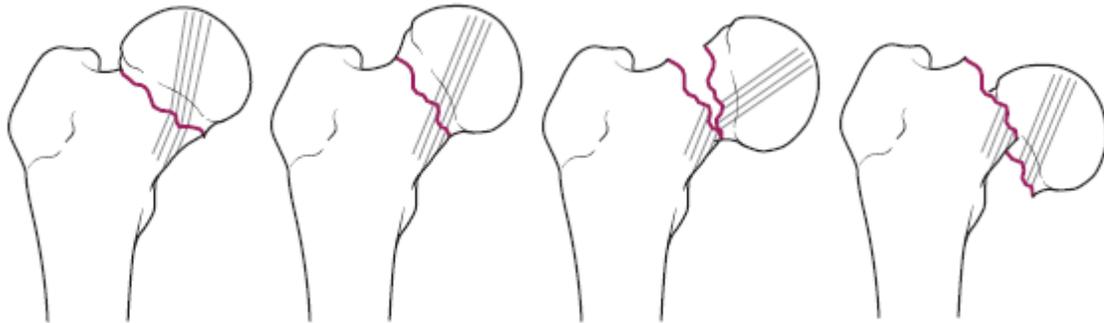
Para las fracturas de la cabeza femoral se puede utilizar la clasificación de Pipkin la cual se demuestra a continuación:



Clasificación de Pipkin

El tipo I es una fractura por debajo del ligamento redondo, el tipo II es una fractura por encima del ligamento redondo (involucra la zona de carga), el tipo III es una fractura tipo II o III asociada a una fractura de cuello femoral y el tipo IV se asocia a una fractura acetabular (frecuentemente la pared posterior).

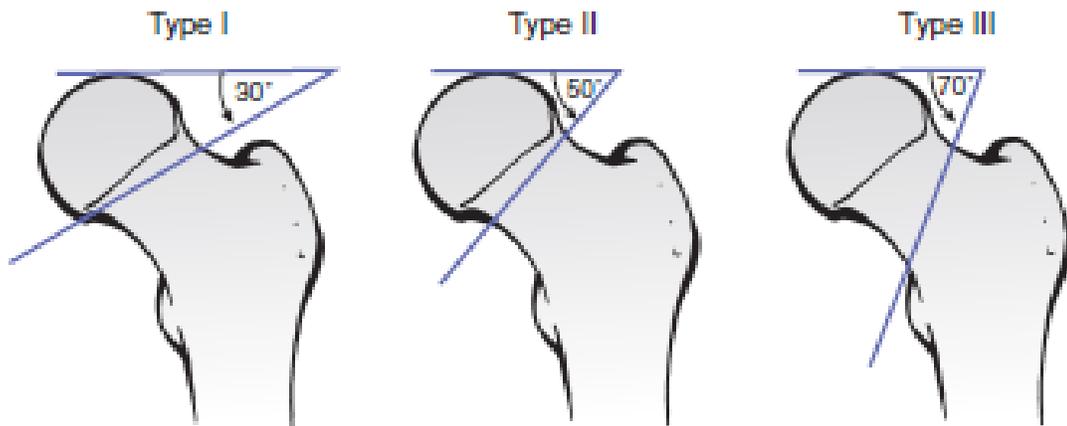
Las fracturas del cuello femoral pueden clasificarse de manera adicional de acuerdo a la angulación, el grado de desplazamiento y la estabilidad de la fractura utilizando la clasificación Garden.



Clasificación de Garden. De izquierda a derecha: tipo I, tipo II, tipo III y tipo IV

El tipo I es una fractura incompleta por impactación en valgo de la cabeza femoral, el tipo II es una fractura completa pero no desplazada, en el tipo III existe un desplazamiento en varo de la cabeza femoral, pero existe contacto entre la cabeza y el cuello femoral y en el tipo IV existe una pérdida completa de la continuidad entre ambos fragmentos. Esta clasificación, aunque ampliamente usada a nivel mundial muchos autores la consideran poco fiable debido a que los niveles de concordancia inter- e intraobservador no son los ideales (52).

Otra clasificación que existe para las fracturas de cuello femoral y se utiliza en la descripción de la angulación del trazo de fractura y la horizontal dando una predicción sobre el riesgo de falla de la fijación o una no unión es la de Pauwels.



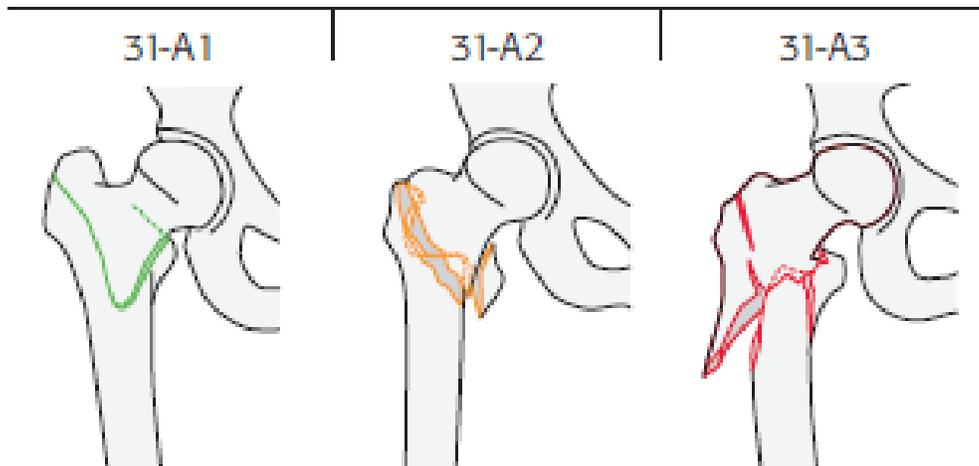
Clasificación de Pauwels. De izquierda a derecha: tipo I, tipo II y tipo III

El tipo I es un trazo de fractura con menos de 30° , el tipo II es de $30-50^\circ$ y el tipo III es mayor de 50° . Cuando esta clasificación se publicó por primera vez en 1935 en la literatura alemana surgieron una serie de malinterpretaciones siendo la más común clasificar como tipo II a fracturas con $30-70^\circ$. La principal razón de este error es que probablemente los autores citaron una fuente que haya cambiado los valores originales los cuales aparecen en el artículo original (53).

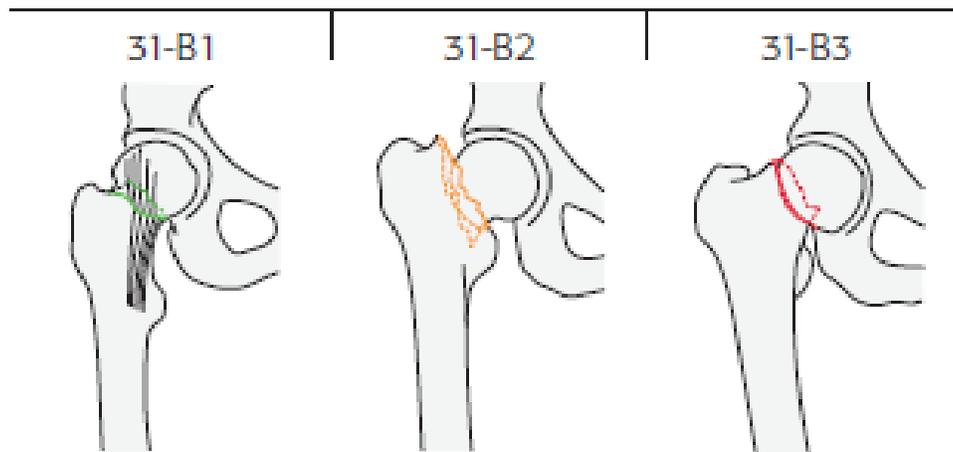
Para las fracturas intertrocantéricas existen múltiples clasificaciones entre las cuales están la de Boyd y Griffin, la de Evans, la de Kyle y Gustilo y la de Tronzo. De las clasificaciones mencionadas previamente ningún sistema que haya logrado una validez confiable y reproducible.

La AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) desarrollo una clasificación alfanumérica mundialmente utilizada para todas fracturas (incluyendo cabeza femoral, cuello femoral e intertrocantérica), la cual es una clasificación descriptiva, terapéutica y pronóstica.

Los primeros dos dígitos de la clasificación corresponden al hueso y su región anatómica correspondientemente (“3” para fémur y “1” para región proximal). Le continua una letra A, B o C dependiendo si extra- o intraarticular y termina con un dígito numérico el cual identifica los subgrupos de las fracturas.



Clasificación AO para fémur proximal. La letra A corresponde a fracturas extraarticulares en la región trocánterica: A1 trazo simple, A2 multifragmentaria y A3 trazo oblicuo inverso



Clasificación AO para fémur proximal. La letra B corresponde a fracturas extraarticulares en la región del cuello: B1 subcapital con mínimo desplazamiento, B2 transcervical y B3 subcapital desplazada



Clasificación AO para fémur proximal. La letra C corresponde a fracturas articulares de la cabeza: C1 fractura con separación del fragmento, C2 hundimiento de la cabeza C3 capital asociada a una fractura de cuello.

El manejo conservador actualmente es muy raro de utilizar debido a que ofrece pobres resultados indicándose únicamente en pacientes con marcada demencia o pacientes en los cuales el procedimiento quirúrgico está contraindicado debido a las comorbilidades del paciente (45).

El tipo de cirugía a realizar dependerá de las características de la fractura (localización, calidad del hueso, desplazamiento y conminación), de una cuidadosa valoración del paciente (edad, nivel de funcionalidad previo a la fractura y de la capacidad para participar en un programa de rehabilitación) y de la experticia del cirujano (45).

Los tipos de tratamiento disponibles son:

- Osteosíntesis
- Reemplazo total o parcial

Tabla 3. Opciones de tratamiento quirúrgico para los distintos tipos de fractura.

Tipo de fractura	Tipo de implante
Fractura subcapital y transcervical	Tornillos canulados, prótesis total o parcial
Fractura basicervical y intertrocantérica	Placa con tornillo deslizante o clavo cefalomedular

Dependiendo del tipo de fractura será el implante necesario entre los cuales están unos tornillos canulados, una prótesis total, una prótesis parcial, una placa con tornillo deslizante o un clavo cefalomedular.

Entre las complicaciones de la fractura y del tratamiento quirúrgico están las complicaciones tromboembólicas, la no unión o la pseudoartrosis, la falla del implante, la necrosis avascular de la cabeza

femoral, fenómeno cut-out, fenómeno cut-through y fenómeno Z y por ultimo y no menos importante la infección.

La evaluación de sarcopenia en pacientes con fractura de cadera presenta múltiples dificultades, como lo es la dificultad para la movilización de estos pacientes, así como la elección del método para la medición de la masa muscular. Esto puede explicar por qué existen pocos estudios ya sea en la fase aguda (54-56) o en la fase crónica (57-59).

Capítulo III.

HIPÓTESIS

La estancia preoperatoria durante el tiempo de internamiento para el manejo quirúrgico en pacientes mayores de edad con diagnóstico de fractura de cadera afecta con una disminución de masa y fuerza muscular.

Capitulo IV.

OBJETIVOS

- Demostrar la asociación de pérdida de masa muscular, fuerza muscular (sarcopenia) y estado nutricional en pacientes con fracturas de cadera durante su internamiento.
- Demostrar mediante la bioimpedancia la relación de sarcopenia y fractura de cadera.
- Asociar factores de riesgo (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, hipoalbuminemia, artritis reumatoide) a la fractura de cadera.

- Asociar el estado nutricional (hipoalbuminemia) de pacientes con fracturas de cadera durante y previo a su internamiento como factor pronóstico.
- Asociar los tiempos de internamiento pre-quirúrgico con la pérdida de masa muscular medidos por BIA (al ingreso y previo a su tratamiento quirúrgico).

Capitulo V.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los pacientes mayores de 60 años los cuales fueron hospitalizados por fractura de cadera el 29 de Julio del 2016 hasta el 2 de agosto del 2017 fueron incluidos. Los pacientes eran admitidos desde el área de Urgencias o desde la consulta de Ortopedia y Traumatología.

Una vez internados los pacientes dentro de las primeras 48 horas después del ingreso se les media el peso y la talla mediante una cama bascula, se les realizaba biometría hemática, química sanguínea, electrolitos séricos; se identificaron las comorbilidades como la Diabetes

Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica, Tabaquismo entre otras, complementándose con una valoración por parte del departamento de Geriatría, los cuales ayudaron con la medición de la fuerza de prensión y de la masa muscular mediante la realización de la bioimpedancia eléctrica y con los resultados obtenidos se realizaba la fórmula de Janssen:

$$\text{Masa musculoesquelética (kg)} = [\text{altura}^2 / \text{Resistencia} \times 0.401] + (\text{genero} \times 3.825) + (\text{edad} \times -0.071) + 5.102$$

donde la altura es en centímetros; la resistencia en ohm; para el género si es masculino se coloca 1 y si es femenino 0; y la edad se toma en años.

Después se calculaba el índice musculoesquelético (IME=MME [kg]/altura²) y se utilizó el punto de corte de acuerdo al consenso europeo de sarcopenia el cual define valores de 6.68 kg/m² en mujeres y 8.31 kg/m² por debajo de los cuales se considera disminuidos (baja masa muscular).

La fuerza de prensión fue medida mediante un dinamómetro usando la mano dominante utilizando el protocolo de Southampton modificando la posición del paciente debido a que este se encuentra acostado en la cama con el respaldo elevado y teniendo como corte de referencia 20 kg para las mujeres y 30 kg para los hombres resultados menores a estas cifras se considera como fuerza muscular disminuida.

Como previamente se mencionó para el diagnóstico de Sarcopenia se necesita que se presente una masa muscular disminuida más fuerza muscular disminuida o menor rendimiento físico, debido a que este último no se pudo medir debido a que los pacientes presentaban fractura de cadera, utilizamos únicamente los criterios de una masa muscular disminuida y fuerza muscular disminuida.

El paciente permanecía a la espera de tratamiento quirúrgico hasta el momento que podía pagar el implante quirúrgico (Prótesis total de cadera, hemiprótesis de Thompson, tornillos canulados, clavo cefalomedular o placa con tornillo deslizante), durante este tiempo el paciente permanecía postrado en cama debido a la fractura únicamente siendo lateralizado para evitar la aparición de úlceras.

Una vez el paciente consiguiera el implante quirúrgico y se programa su cirugía se realizaba nuevamente la medición del peso y realizaba la bioimpedancia eléctrica (dentro de las 24 horas antes de la cirugía).

Las cirugías eran realizadas por residentes de 3er y 4º año de Ortopedia y traumatología usando el protocolo habitual para las mismas sin ningún cambio. Los pacientes se daban de alta 2-3 días después de su cirugía, con indicaciones de movilización en cama, ejercicios de fortalecimiento del cuádriceps, analgesia y diferir el apoyo hasta su valoración en la consulta a los 15 días posterior a su alta.

Se utilizó estadística descriptiva para todas las variables para obtener frecuencias y porcentajes, se realizó además la correlación de R de Pearson y la correlación de Spearman. Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS versión 20 y se consideraron significativos si estos eran menores a 0.05.

Capítulo VI.

RESULTADOS

Un total de 81 pacientes fueron hospitalizados por fractura de cadera durante este periodo, de los cuales 60 además de presentar los criterios de inclusión tuvieron todas las mediciones, y valoraciones completas, de los cuales 13 eran masculinos (21.6%) y 47 eran femeninos (78.3%), presentaban una edad media de 80 (\pm 9.6) años.

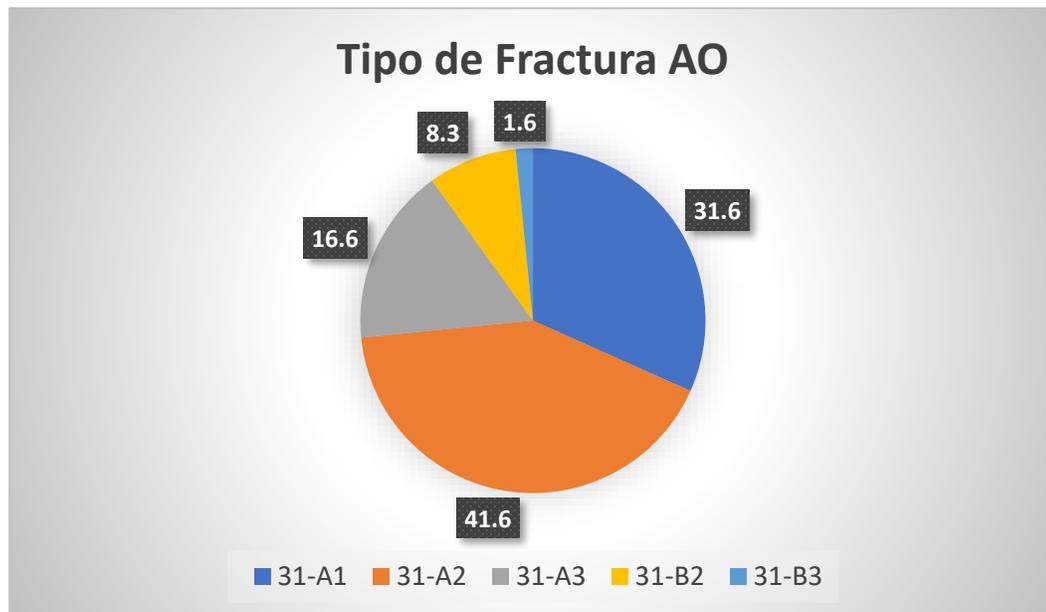
Tabla 4. Datos demográficos de pacientes con fracturas de cadera

FRACTURAS DE CADERA	
N=60	
Edad (DE)	80 (\pm 9.6)
Genero (%)	
Masculino	13 (21.6%)
Femenino	47 (78.3%)
Sarcopenia	29 (48.3%)

Todas las fracturas se catalogaron de acuerdo a la Clasificación de la AO para las fracturas de cadera presentando las siguientes frecuencias:

Tabla 5. Frecuencia de los tipos de fractura de cadera de acuerdo a la AO

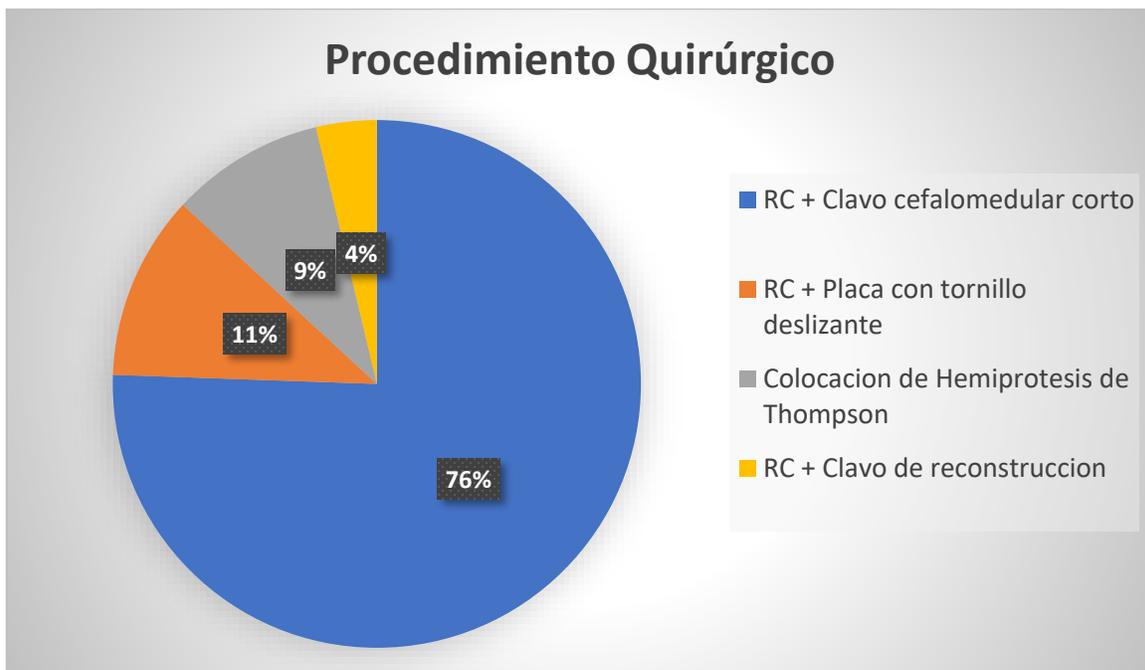
TIPO DE FRACTURA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
31-A1	19	31.6%
31-A2	25	41.6%
31-A3	10	16.6%
31-B2	5	8.3%
31-B3	1	1.6%
Total	60	100.0%



Grafica representativa de los tipos de fractura de acuerdo a la AO

A un total de 53 (88.3%) pacientes se les realizo cirugía de las cuales fueron:

- 40 (75.4%) reducciones cerradas más colocación de clavo cefalomedular corto (Endovis)
- 6 (11.3%) reducciones cerradas más colocación de placa con tornillo deslizante (DHS)
- 5 (9.4%) colocaciones de hemiprótisis de Thompson
- 2 (3.7%) reducciones cerradas más colocación de clavo de reconstrucción



Grafica representativa de los diferentes procedimientos quirúrgicos

El resto de los pacientes: 4 se contraindicaba la cirugía, 2 pacientes presentaron consolidación de la fractura para el momento que consiguieron el implante y 1 paciente se trasladó a otra institución.

Al momento del ingreso el diagnóstico de sarcopenia basado en el índice musculoesquelético ($<8.87 \text{ kg/m}^2$ en hombres y $<6.42 \text{ kg/m}^2$ en mujeres) y fuerza muscular (fuerza de prensión $<30 \text{ kg}$ en hombres y $<20 \text{ kg}$ en mujeres) fue observado en 29 (48.3%) pacientes.

Se presento una diferencia estadísticamente significativa entre la fuerza de prensión inicial ($11.40 \pm 5.55 \text{ kg}$) y la segunda valoración ($9.45 \pm 6.29 \text{ kg}$) ($t=2.32$, $p=0.026$). No se reportó diferencia significativa en el peso, índice de masa corporal y índice musculoesquelético entre ambas valoraciones (tiempo promedio entre valoraciones 13.8 ± 6.7 días).

Tabla 6. Media y desviación estándar del peso al ingreso, peso prequirúrgico, IMC al ingreso, IMC prequirúrgico, fuerza de presión inicial y fuerza de presión prequirúrgica

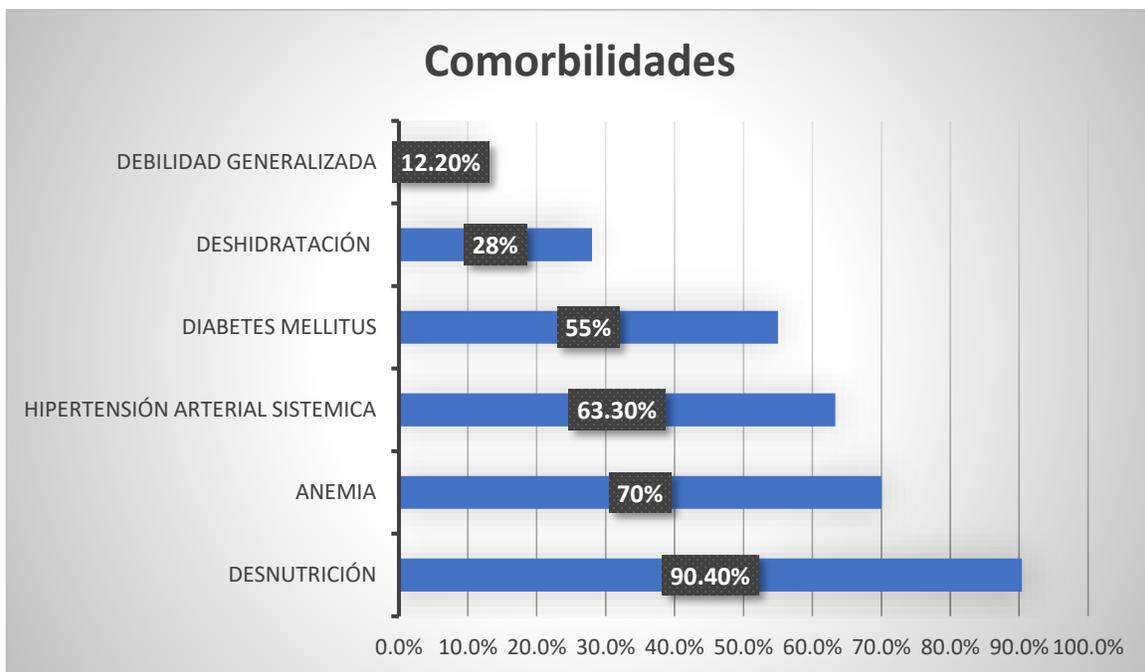
		Media	Desviación típ.
Par 1	Peso al ingreso	56.87	12.535
	Peso prequirúrgico	56.47	13.116
Par 2	IMC al ingreso	23.84	5.103
	IMC prequirúrgico	23.72	5.375
Par 3	Fuerza de presión inicial	11.40	5.558
	Fuerza de presión prequirúrgica	9.45	6.294

Tabla 5. Tabla donde se demuestra la significancia estadística (valor de P)

		Diferencias relacionadas					t	gl	Valor de P
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Peso – Peso prequirúrgico	.400	3.567	.526	-.659	1.459	.761	45	.451
Par 2	IMC - IMC prequirúrgico	.119	1.626	.248	-.382	.619	.479	42	.634
Par 3	Fuerza de presión – Fuerza de presión prequirúrgica	1.946	4.959	.838	.243	3.650	2.322	34	<u>.026</u>

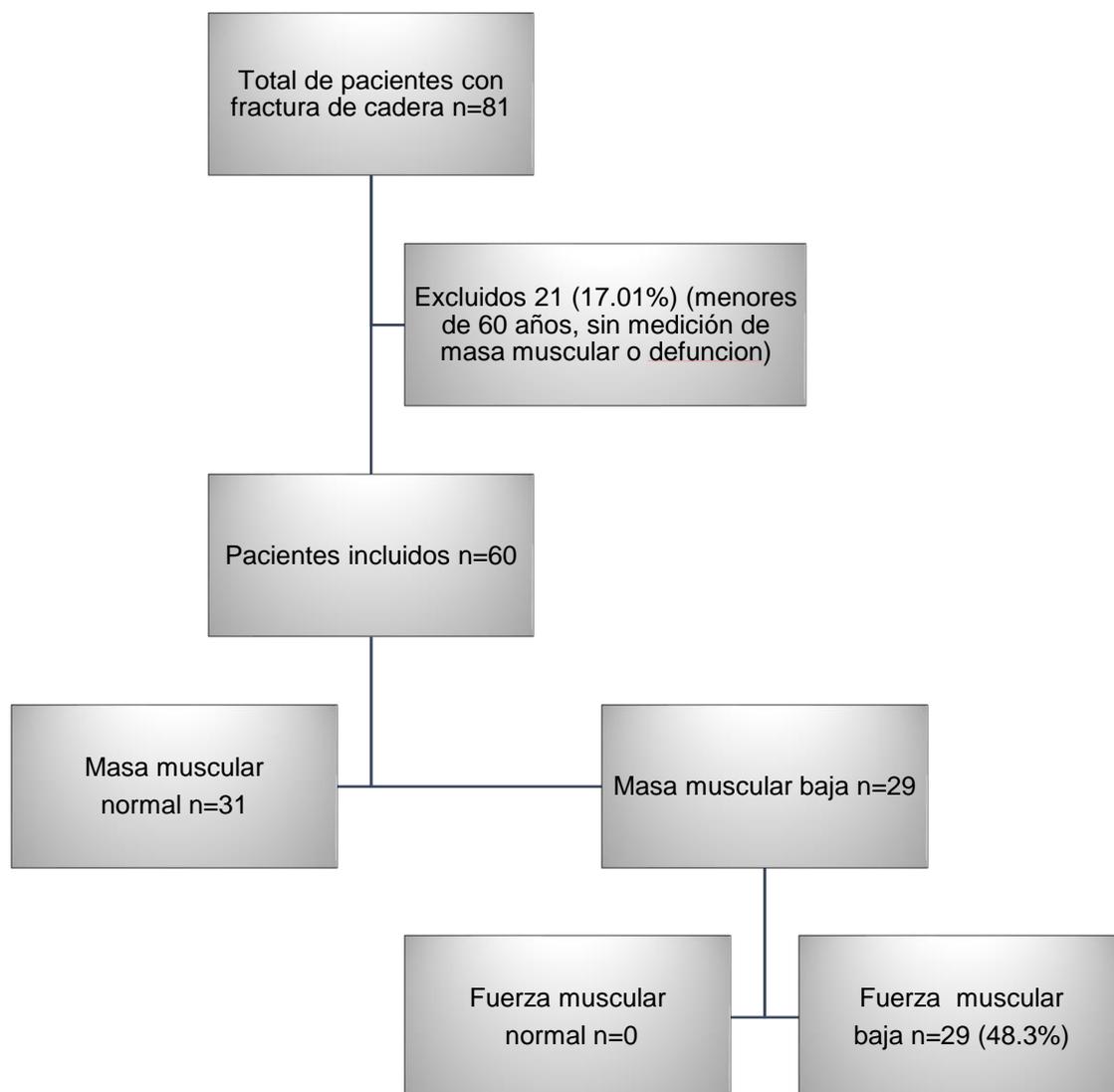
También se recabaron las comorbilidades encontrado las siguientes frecuencias:

- 41/52 (90.4%) pacientes con desnutrición (albumina <3.2 g/dl)
- 42/60 (70%) pacientes con anemia (Hb <11.9 g/dl)
- 38/60 (63.3%) pacientes con hipertensión arterial sistémica
- 33/60 (55%) pacientes con diabetes mellitus
- 16/57 (28%) pacientes con deshidratación (sodio <135 mEq/L)
- 7/57 (12.2%) pacientes con debilidad generalizada (potasio <3.5 mEq/L)



Grafica que demuestra la prevalencia de las comorbilidades

Al final del estudio se realizó un llamado telefónico a los pacientes para ver cómo habían evolucionado encontrándose 10 fallecimientos de los 60 pacientes a un año del estudio.



Flujograma que representa la utilización de los criterios de EWGSOP para el diagnóstico de sarcopenia en nuestra muestra de 81 pacientes con fractura de cadera.

Capitulo VII.

DISCUSIÓN

En el presente estudio encontró que la prevalencia de sarcopenia de acuerdo a los criterios del EWGSOP (masa muscular baja y fuerza muscular disminuida; el rendimiento físico no se valoró) en pacientes con fracturas de cadera hospitalizados es de 48.3%. aunque este porcentaje está dentro del rango descrito para la población general de adultos mayores (41), se encuentra cercano al límite superior del mismo.

Algo notorio que se observó durante la investigación es que ni uno solo de los pacientes al momento de ser valorados para la fuerza

muscular pudo conseguir un resultado >30 kg para hombres y >20 kg para mujeres siendo estos los niveles de corte establecidos por la EWGSOP para categorizar una fuerza muscular disminuida entendiéndose por esto que todos los pacientes fracturados de cadera mayores de 60 años que llegaron a nuestra institución tienen una fuerza muscular disminuida. Un dato a tener a consideración es que estos valores de corte son internacionales y no están estandarizados para nuestra población (México).

No es fácil comparar nuestros resultados debido a que no existen muchos estudios en pacientes con fracturas de cadera a los cuales se les haya medido la masa muscular y la fuerza muscular (la gran mayoría solo mide solo la masa muscular). Entre los pocos que encontramos hay uno en el cual se realizó en españoles mayores de 65 años con fracturas de cadera encontrando una prevalencia del 17.1% (50). Hay también otros dos estudios en los cuales se les realizaba el DEXA para la medición de la masa muscular en el primer día del ingreso encontrándose con una prevalencia del 16.4% en mujeres y 70.6% en hombres (55) mientras en el otro estudio 44.7% en mujeres y 81.1% en hombres (54). También se encontró un estudio que también usaba el

BIA, pero reportaba una prevalencia del 7%. Pero ninguno de los estudios previamente mencionados se les realizaba el seguimiento a sus pacientes internados hasta el día de su cirugía, observando que a pesar de que pasaban varios días (13.8 ± 6.7) para el tratamiento quirúrgico de los pacientes, estos no presentaban una pérdida de peso y una disminución de masa muscular significativa. En cambio, la fuerza muscular (fuerza de prensión) si disminuyo significativamente (1.95 kg) entre la valoración inicial y la prequirúrgica.

Un dato que necesita mención especial es que se encontró una alta prevalencia de desnutrición (90.4% de los pacientes con albumina <3.2 g/dl), lo cual se ha asociado con altas tasas de mortalidad en pacientes internados (60). Esto pudiera explicar la tasa del 17.6% de mortalidad dentro del primer año posterior a una fractura de cadera (45, 61).

Aunque muchos pudieran criticar el número de pacientes incluidos en este estudio, resultan ser la cantidad de pacientes vistos en un año en nuestra institución los cuales hayan llegado por fractura de cadera.

Entre las dificultades del estudio se encontraban aquellas asociadas a la dificultad de la valoración para el diagnóstico de sarcopenia en pacientes con fractura aguda de cadera. En primer lugar, la valoración del rendimiento físico no se puede realizar debido a la fractura que presentan excluyendo así este criterio. Segundo el uso de BIA para medir la masa muscular puede ser motivo de debate, siendo menos preciso que la RMN, la TAC y el DEXA, pero el BIA es una técnica que ha sido estudiada por más de 10 años (62) y sus resultados han sido bien correlacionados con la RMN (43) además de que las ecuaciones empleadas para la medición de masa muscular han sido valoradas en poblaciones de diferentes etnias. Un punto a favor de esta técnica es que existen varios estudios de sarcopenia usando esta técnica.

Otra dificultad sería el tiempo para el estudio de la masa muscular, nosotros consideramos que la medición apropiada tiene que realizarse no más de 48 horas después de la fractura, dentro de este contexto del tiempo también está por que después de una fractura de hueso largo con la subsecuente hemorragia y la necesidad de fluidos pueden comprometer la composición corporal alterando el resultado del BIA.

Capitulo VIII.

CONCLUSIÓN

En conclusión, nuestro estudio demostró una prevalencia masa muscular y fuerza muscular disminuidas en un 48.3% en pacientes mayores de 60 años con fractura de cadera aguda los cuales durante su internamiento para su tratamiento quirúrgico no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la masa muscular, ni el peso inicial comparando contra el prequirurgico; aunque si se encontró una disminución de fuerza muscular (fuerza de prensión) estadísticamente significativa.

Capitulo IX.

ANEXOS



Radiografía de una paciente con fenómeno cut-through

Capitulo X.

BIBLIOGRAFÍA

1. J.E. Morley. Sarcopenia: Diagnosis And Treatment. The Journal Of Nutrition, Health & Aging Volume 12, Number 7, 2008; 452-456.
2. Irwin H. Rosenberg. Sarcopenia: Origins And Clinical Relevance. J. Nutr. 127: 990s–991s, 1997.
3. Delmonico MJ, Harris Tb, Lee JS Et Al. Alternative Definitions Of Sarcopenia, Lower Extremity Performance, And Functional Impairment With Aging In Older Men And Women. J Am Geriatr Soc 2007; 55: 769–74.
4. Goodpaster Bh, Park Sw, Harris Tb Et Al. The Loss Of Skeletal Muscle Strength, Mass, And Quality In Older Adults: The Health, Aging And Body Composition Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2006; 61: 1059–64.

5. Goodpaster Bh, Carlson Cl, Visser M, Kelley De, Scherzinger A, Harris Tb, Et Al. Attenuation Of Skeletal Muscle And Strength In The Elderly: The Health Abc Study. *J Appl Physiol*. 2001;90:2157–65.
6. Jansenn I, Heymsfield Sb, Wang Z, Ross R. Skeletal Muscle Mass And Distribution In 468 Men And Woman Aged 18–88 Yr. *J Appl Physiol*. 2000;89:81–8.
7. Lauretani F, Russo Cr, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini Ch, Di Iorio A, Et Al. Age-Related Changes In Skeletal Muscles And Their Effect On Mobility: An Operational Diagnosis Of Sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95:1851–60.
8. Baumgartner Rn, Waters Dl, Gallagher D, Morley Je, Garry Pj. Predictors Of Skeletal Muscle Mass In Elderly Men And Women. *Mecha Ageing Dev*. 1999;107:123–36.
9. Rolland Y, Czerwinski S, Van Kan Ga, Morley Je, Cesari M, Onder G, Et Al. Sarcopenia: Its Assessment, Etiology, Pathogenesis, Consequences And Future Perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2008;12:433–50.
10. Waters Dl, Baumgartner Rn, Garry Pj. Sarcopenia: Current Perspectives. *J Nutr Health Aging*. 2000;4:133–9.

11. Frontera Wr, Suh D, Krivickas Ls, Hughes Va, Goldstein R, Roubenoff R. Skeletal Muscle Fiber Quality In Older Men And Women. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2000;279:C611–8.
12. Gallagher D, Visser M, De Meersman Re, Sepulveda D, Baumgartner Rn, Pierson Rn, Et Al. Appendicular Skeletal Muscle Mass: Effects Of Age, Gender, And Ethnicity. *J Appl Physiol.* 1997;83:229–39.
13. Klein Cs, Marsh Gd, Petrella Rj, Rice Ch. Muscle Fiber Number In The Biceps Brachii Muscle Of Young And Old Men. *Muscle Nerve.* 2003;28:62–8.
14. Lexell J, Taylor Cc. Variability In Muscle Fibre Areas In Whole Human Quadriceps Muscle: Effects Of Increasing Age. *J Anat.* 1991;174:239–49.
15. Vandervoort Aa. Aging Of The Human Neuromuscular System. *Muscle Nerve.* 2002;25:17–25.
16. Giannoulis Mg, Sonksen Ph, Umpleby M, Breen L, Pentecost Cl, Whyte M, Et Al. The Effects Of Growth Hormone And/Or Testosterone In Healthy Elderly Men: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2006;91:477–84.

17. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood Km, Kenny Am. Prevalence Of Sarcopenia And Predictors Of Skeletal Muscle Mass In Healthy, Older Men And Women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57:M772–7.
18. Van Den Beld Aw, De Jong Fh, Grobbee De, Pols Ha, Lamberts Sw. Measures Of Bioavailable Serum Testosterone And Estradiol And Their Relationships With Muscle Strength, Bone Density, And Body Composition In Elderly Men. *J Clin Endocrinol Metab.* 2000;85:3276–82.
19. Roy T, Blackman Mr, Harman M, Tobin Jd, Schragger M, Metter Ej. Interrelationships Of Serum Testosterone And Free Testosterone Index With Ffm And Strength In Aging Men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002;283: E284–E294.
20. Roubenoff R, Parise H, Payette Ha, Abad L, D’agostino R, Jacques P, Et Al. Cytokines, Insulin-Like Growth Factor 1, Sarcopenia, And Mortality In Very Old Community-Dwelling Men And Woman: The Framingham Study. *Am J Med.* 2003;115:429–35.
21. Mak Rh, Rotwein P. Myostatin And Insulin-Like Growth Factors In Uremic Sarcopenia: The Yin And Yang In Muscle Mass Regulation. *Kidney Int.* 2006;70: 410–412.

22. Adamo MJ, Farrar RP. Resistance Training And IGF Involvement In The Maintenance Of Muscle Mass During The Aging Process. *Ageing Res Rev.* 2006;5:310–31.
23. Payette H, Roubenoff R, Jacques PF, Dinarello CH, Wilson PW, Abad L, Et Al. Insulin-Like Growth Factor-1 And Interleukin 6 Predict Sarcopenia In Very Old Community Men And Women: The Framingham Heart Study. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51:1237–43.
24. Welle S, Bhatt K, Shah B, Thornton CA. Insulin-Like Growth Factor-1 And Myostatin mRNA Expression In Muscle: Comparison Between 62–77 And 21–31 Yr Old Men. *Exp Gerontol.* 2002;37:833–9.
25. Visser M, Deeg DJH, Lips P. Low Vitamin D And High Parathyroid Hormone Levels As Determinants Of Loss Of Muscle Strength And Muscle Mass (Sarcopenia): The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrin Metab.* 2003;88:5766-5772.
26. Morley JE. Should All Long-Term Care Residents Receive Vitamin D? *J Am Med Dir Assoc.* 2007;8:69-70.

27. Bischoff-Ferrari Ha, Dawson-Hughes B, Willett Wc, Et Al. Effect Of Vitamin D On Falls: A Meta-Analysis. *Jama*. 2004;291:1999-2006.
28. Heath Km, Elovic Ep. Vitamin D Deficiency: Implications In The Rehabilitation Setting. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:916-923.
29. S. Verschueren & E. Gielen & T. W. O'Neill & S. R. Pye & J. E. Adams & K. A. Ward & F. C. Wu & P. Szulc & M. Laurent & F. Claessens & D. Vanderschueren & S. Boonen. Sarcopenia And Its Relationship With Bone Mineral Density In Middle-Aged And Elderly European Men. *Osteoporos Int*. 2013 Jan;24(1):87-98.
30. Oliveira A & C. Vaz. The Role Of Sarcopenia In The Risk Of Osteoporotic Hip Fracture. *Clin Rheumatol* 2015 Oct;34(10):1673-80.
31. Janssen I, Baumgartner R, Ross R Et Al. Skeletal Muscle Cutpoints Associated With Elevated Physical Disability Risk In Older Men And Women. *Am J Epidemiol* 2004; 159: 413–21.
32. Baumgartner Rn, Koehler Km, Gallagher D, Et Al. Epidemiology Of Sarcopenia Among The Elderly In New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998;147:755-763.

33. Morley Je, Baumgartner Rn, Roubenoff R, Et Al. Sarcopenia. J Lab Clin Med. 2001;137:231-243.
34. Janssen I, Heymsfield Sb, Ross R. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) In Older Persons Is Associated With Functional Impairment And Physical Disability. J Am Geriatr Soc. 2002;50:889-896.
35. Tanko Lb, Movsesyan L, Mouritzen U, Christiansen C, Svendsen Ol. Appendicular Lean Tissue Mass And The Prevalence Of Sarcopenia Among Healthy Women. Metabolism. 2002;51:69-74.
36. Melton Lj, Khosla S, Crowson Cs, O'connor Md, O'fallon Wm, Riggs Bl. Epidemiology Of Sarcopenia. J Am Geriatr Soc. 2000;48:625-630.
37. Gillette-Guyonnet S, Hourhashemi F, Et Al. Body Composition In French Women 75+ Years Of Age: The Epidos Study. Mech Ageing Dev. 2003;124:311-316.
38. Castillo Em, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Et Al. Sarcopenia In Elderly Men And Women: The Rancho Bernardo Study. Am J Prev Med. 2003;25:226-231.

39. Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM. Prevalence Of Sarcopenia And Predictors Of Skeletal Muscle Mass In Healthy, Older Men And Women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002;57:M2771-M777.
40. Gariballa S, Alessa A. Sarcopenia: Prevalence And Prognostic Significance In Hospitalized Patients. *Clin Nutr* 2013; 32:772–776.
41. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010 Jul;39(4):412-23.
42. Chien M, Huang T, Wu Y. Prevalence Of Sarcopenia Estimated Using A Bioelectrical Impedance Analysis Prediction Equation In Community-Dwelling Elderly People In Taiwan. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56:1710–5.
43. Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation Of Eskeletal Muscle Mass By Bioelectrical Impedance Analysis. *J Appl Physiol.* 2000;89: 465–471.

44. Salinari S, Bertuzzi A, Mingrone G, Capristo G, Scarfone A, Greco Av, Et Al. Bioimpedance Analysis: A Useful Technique For Assessing Appendicular Lean Soft Tissue Mass And Distribution. *J Appl Physiol*. 2003;94:1552–6.
45. Sebastián Muñoz G, Jorge Lavanderos F, Loreto Vilches A, Miguel Delgado M, Karina Cárcamo H, Stephania Passalacqua H, Mauricio Guarda M. Fractura de cadera. *Cuad. Cir*. 2008; 22: 73-81.
46. Paillaud E, Bories Pn, Le Parco Jc, Campillo B. Nutritional Status And Energy Expenditure In Elderly Patients With Recent Hip Fracture During A 2-Month Follow-Up. *Br J Nutr* 2000;83:97e103.
47. Avenell A, Handoll Hhg. Nutritional Supplementation For Hip Fracture Aftercare In Older People (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010;1:1e86.
48. Huang Tt, Liang Sh. A Randomized Clinical Trial Of The Effectiveness Of A Discharge Planning Intervention In Hospitalized Elders With Hip Fracture Due To Falling. *J Clin Nurs* 2005;14:1193e201.
49. Espauella J, Guyer H, Diaz-Escriu F, Mellado-Navas Ja, Castells M, Pladevall M. Nutritional Supplementation Of Elderly Hip Fracture Patients. A

Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Age Ageing* 2000;29:425e31.

50. González-Montalvo JI, Alarcón T, Gotor P, Queipo R, Velasco R, Hoyos R, Pardo A, Otero A. Prevalence of sarcopenia in acute hip fracture patients and its influence on short-term clinical outcome. *Geriatr Gerontol Int.* 2016 Sep;16(9):1021-7.

51. Parker M, Johansen A. Hip Fracture. *Bmj* 2006; 333:27-30.

52. Van Embden D, Rhemrev SJ, Genelin F, Meylaerts SA, Roukema GR. The reliability of a simplified Garden classification for intracapsular hip fractures. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012 Jun;98(4):405-8.

53. Bartonicek J. Pauwels' Classification Of Femoral Neck Fractures: Correct Interpretation Of The Original. *J Orthop Trauma.* 2001;15(5):358–60

54. Hida T, Ishiguro N, Shimokata H Et Al. High Prevalence Of Sarcopenia And Reduced Leg Muscle Mass In Japanese Patients Immediately After Hip Fracture. *Geriatr Gerontol Int* 2013; 13: 413–420.

55. Ballokova A, Hubbard Re, Peel Nm, Fialova D, Onder G. Correlation Between Protein Intake And Sarcopenia In Older Adults With Hip Fracture. *J Frailty Aging* 2014; 3: 63.
56. Vázquez Ma, Pérez-Cano R. Prevalence Of Sarcopenia In Andalusian Patients Immediately After A Hip Fracture. *J Frailty Aging* 2014; 3: 76.
57. Singh Maf, Singh Na, Hansen Rd Et Al. Methodology And Baseline Characteristics For The Sarcopenia And Hip Fracture Study: A 5-Year Prospective Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009; 64a: 568–574.
58. Mitchell Sj, Hilmer Sn, Kirkpatrick CmJ Et Al. Estimation Of Lean Body Weight In Older Women With Hip Fracture. *J Nutr Health Aging* 2012; 16: 188–192.
59. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Sarcopenia Is More Prevalent In Men Than In Women After Hip Fracture: A Cross-Sectional Study Of 591 Inpatients. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 55: E48–E52.
60. García Salcedo José Javier, Batarse Bandak José, Serrano Gallardo Luis Benjamín, Rivera Guillén Mario Alberto. Albúmina Sérica Y Mortalidad En Ancianos Hospitalizados. *Bioquimia* 2003; 28(1) : 8-12.

61. Torres Pérez Juan Francisco, Jiménez Gómez Juan Carlos, Vázquez García Abraham Antonio, Guajardo Álvarez Guillermo, Platt Soto Jorge, Mercado Quintero Melissa Belén, Mendoza Lemus Oscar Fernando, Salinas Martínez Ricardo. Prevalencia De Delirium En Adultos Mayores Con Fractura De Cadera. Med Univer 2010; 12(49): 203-208.

62. Bioelectrical Impedance Analysis In Body Composition Measurement: National Institutes Of Health Technology Assessment Conference Statement. Am J Clin Nutr 1996; 64: 524s–32s.

Capítulo XI.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Dr. Javier Alejandro Guerra Garza

Como requisito para obtener el grado de
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Tesis:

**“ASOCIACIÓN DE SARCOPENIA Y ESTADO NUTRICIONAL EN
LAS FRACTURAS DE CADERA DEL ADULTO MAYOR”**

Campo de estudio: Ciencias de la salud

Biografía:

Datos personales:

Nacido el 27 de marzo de 1989, en Monterrey Nuevo León, hijo de Leonel Guerra Martínez y Blanca Elva Garza Martínez, hermano de Leonel Osvaldo y Fernando Jair y esposo de Sonia Alejandra Marques Esquivel.

Educación:

Egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León con grado de Médico Cirujano y Partero en el 2012, servicio social en la comunidad de El Galeme, Montemorelos.

TESIS_DR._JAVIER_ALEJANDRO_GUERRA_GARZA.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.sagg.org.ar Fuente de Internet	10%
2	link.springer.com Fuente de Internet	4%
3	adulto-mayorcito.blogspot.com Fuente de Internet	3%
4	Submitted to Universidad Autónoma de Nuevo León Trabajo del estudiante	3%
5	smgg.es Fuente de Internet	2%
6	www.elsevier.es Fuente de Internet	2%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
8	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	1%
9	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	



UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina, UANL.
Presente.-

Por medio de la presente me permito enviarle un cordial saludo, así mismo hacer de su conocimiento que el Dr. Javier Alejandro Guerra Garza, ex residente de esta Especialidad realizó su tesis de manera satisfactoria bajo la dirección del Dr. med. Carlos Alberto Acosta Olivo, Coordinador de Investigación del Servicio.

Así mismo se hace constar que obtuvo el 47% de similitud en la "Plataforma Turnitin".

Sin otro particular por el momento, quedo a sus distinguidas órdenes.

Atentamente
"Alere Flammam Veritatis"
Monterrey, N.L., a 20 de abril del 2021

Dr. med. Santiago de la Garza Castro
Coordinador de Posgrado del Servicio

SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Av. Francisco I. Madero Pte.s/n. y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro,
C.P. 64460 Monterrey, N.L. Mexico Apartado Postal 1-4469 Tels.: 8347-6698 y 8333-5456
E-mail: serviciotraumatologiahu@gmail.com