



INSTITUTO DE RADIOLOGÍA

Sarcopenia

Diagnóstico por Imágenes

Autores: Fernández De Armas AE, Salum EH, Toigo D' Angelo AP,
Tomasetti JS, Tolaba ML, Bouhid NB.

Instituto de Radiología

Jujuy

Introducción:

- La **sarcopenia** se define como pérdida significativa de la masa muscular, la fuerza muscular y el rendimiento físico
- Se ha estudiado como un cambio propio del envejecimiento, y llega a afectar al 50% de los adultos mayores
- El índice de masa muscular (IMM) bajo constituye un factor de riesgo independiente de la edad y en estrecha relación con hepatopatías, enfermedades oncológicas, síndrome metabólico y otras enfermedades crónicas
- Incrementa la morbimortalidad, riesgo de caídas, tiempo de internación hospitalaria, la incidencia de complicaciones post operatorias y discapacidad física

Objetivos:

1. Definir y revisar brevemente el impacto clínico de la sarcopenia.
2. Describir las técnicas para determinar el índice de masa muscular con los diferentes métodos de diagnóstico por imágenes.
3. Exponer valores de referencia de índice de masa muscular para el diagnóstico de sarcopenia.

Revisión del tema:

- **Ley de Wolff del hueso:** La arquitectura interna del hueso reorienta el trabeculado óseo en respuesta a la dirección del estímulo que lo carga, adaptándose para resistir esa tensión
- **Ley de Davis:** Las estructuras de tejidos blandos responden de igual manera que los huesos a los cambios de carga mecánica
- El músculo esquelético es el tejido más abundante del cuerpo en adultos jóvenes. Constituye reserva de proteínas y tiene una importante plasticidad, con la capacidad de ganar o perder tejido debido a numerosos factores

¿Qué es la sarcopenia?

- Pérdida significativa de masa, fuerza muscular y del rendimiento físico.

- Criterios diagnósticos:

1. Baja masa muscular.
2. Baja fuerza muscular.
3. Baja de la funcionalidad (rendimiento).

Criterio 1 : leve o presarcopenia.

Criterio 1+ (2 o 3)
moderada.

3 criterios: Severa

PREVALENCIA

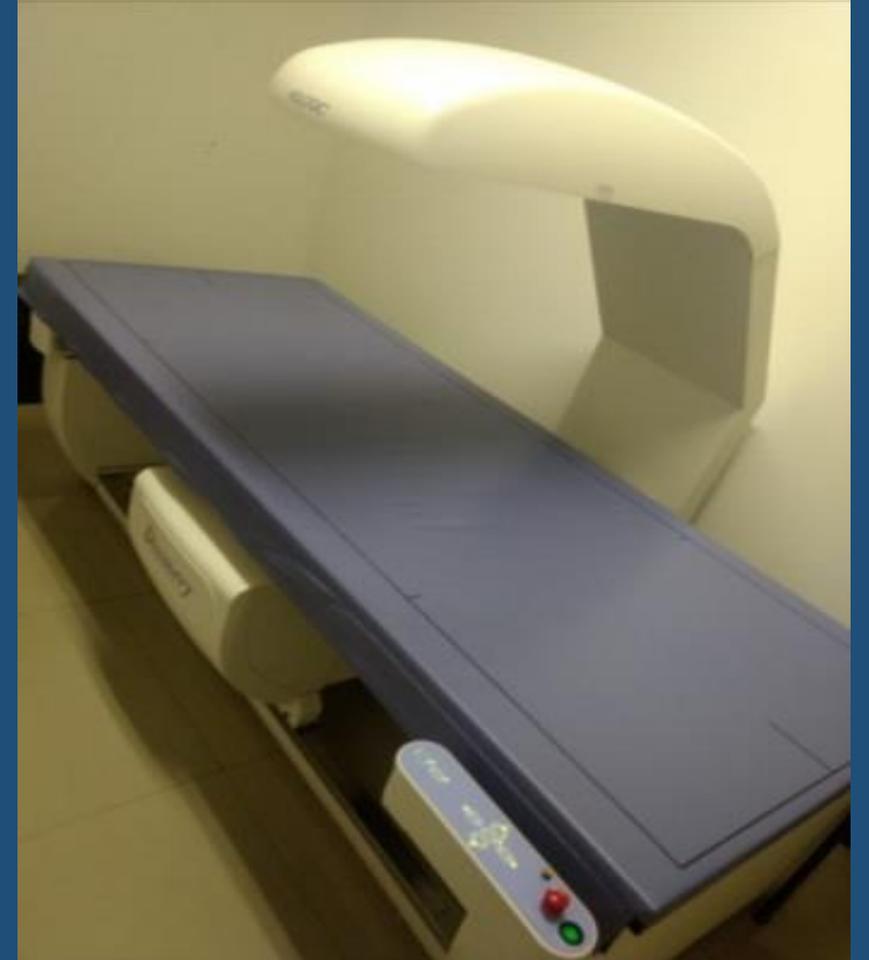
- La sarcopenia afecta a:
 - 5-13% de las personas entre los 60 y 70 años de edad
 - Entre el 11-50% a los 80 años
 - En adultos mayores: 5% en la comunidad vs 25% en hospitalizados
- En el mundo: 50 millones en 2010
 - Se calcula más de 200 millones en 2050.
- La depleción muscular se debe a enfermedad, desuso y envejecimiento

MASA MUSCULAR Y FUERZA MUSCULAR

- Pico a los 20 años
- Declina a los 50 aproximadamente 1% anual
- 50% del peso de un joven
- 25% del peso de un viejo
- La pérdida de fuerza es 2 a 4 veces más rápida que la pérdida de masa muscular
- Tras 14 días con inmovilización de rodilla: 23% de pérdida de fuerza y 8 % de pérdida de masa muscular en cuádriceps

Diagnóstico por imágenes. Absorcimetría de rayos X de energía dual (DEXA)

- **A FAVOR:** Simple, reproducible, estandarizado, rápido, fácil de analizar e interpretar, baja dosis de radiación
- **EN CONTRA:** Poca disponibilidad relativa, dos dimensiones



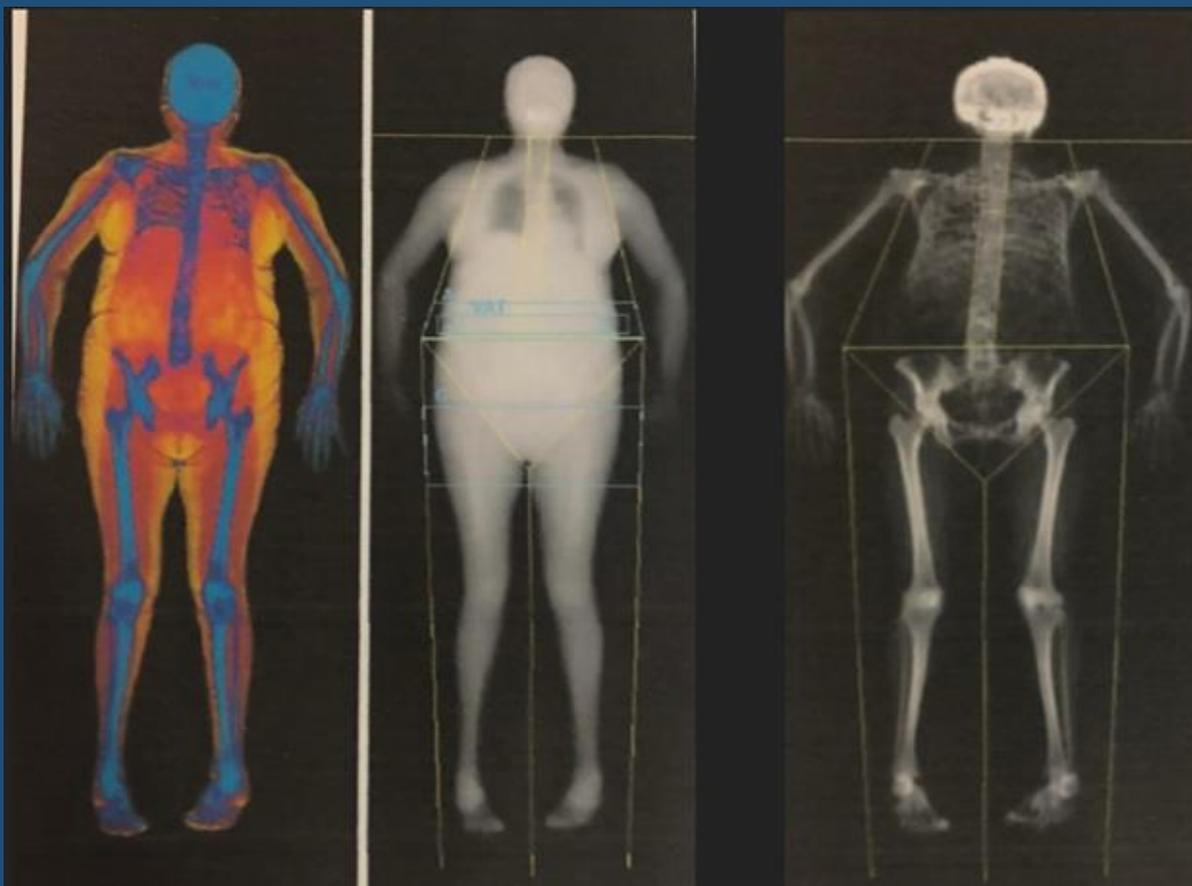
Absorcimetría de rayos x de energía dual (DEXA)

- Método ampliamente aceptado para medición de composición corporal total.

Masa magra.

Grasa

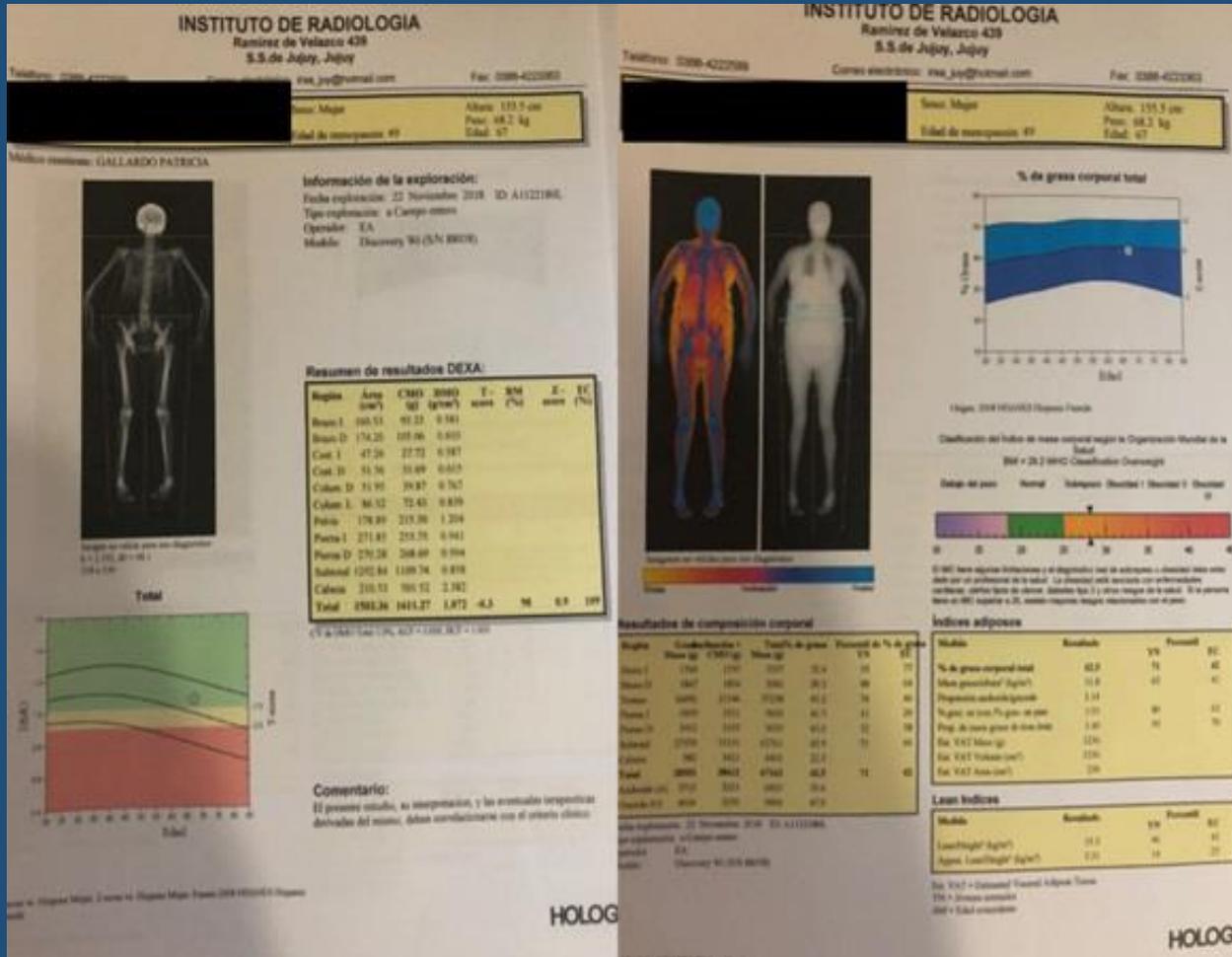
Masa ósea



Resumen de resultados DEXA:

Región	CMO (g)	Grasa Masa (g)	Inclinación Masa (g)	Inclinación + CMO (g)	Total Masa (g)	% de grasa
Brazo I	93.23	1760.4	1503.3	1596.5	3356.9	52.4
Brazo D	105.06	1846.8	1729.4	1834.5	3681.3	50.2
Tronco	387.00	16091.9	20759.1	21146.1	37238.0	43.2
Pierna I	255.75	3938.9	5255.1	5510.9	9449.8	41.7
Pierna D	268.69	3931.7	4834.6	5103.3	9034.9	43.5
Subtotal	1109.74	27569.7	34081.5	35191.2	62760.9	43.9
Cabeza	501.52	981.5	2919.4	3420.9	4402.4	22.3
Total	1611.27	28551.2	37000.9	38612.1	67163.4	42.5

Absorcimetría de rayos x de energía dual (DEXA):



En algunos equipos el software calcula automáticamente el índice de masa muscular. En caso contrario se puede hacer manualmente usando los valores de masa muscular magra obtenidos en el estudio.

Lean Indices

Medida	Resultado	YN Percentil	EC Percentil
Lean/Height² (kg/m²)	15.3	46	43
Appen. Lean/Height² (kg/m²)	5.51	14	23

Est. VAT = Estimated Visceral Adipose Tissue
 YN = Jóvenes normales
 AM = Edad coincidente

Cálculo del índice de masa muscular:

$$\text{IMM} = \text{MME} / \text{altura (m}^2\text{)}$$

VALORES NORMALES (2DS POR
DEBAJO DEL PROMEDIO EN ADULTOS
JOVENES.

HOMBRES 7,26 kg/m²
MUJERES 5,54 kg/m²

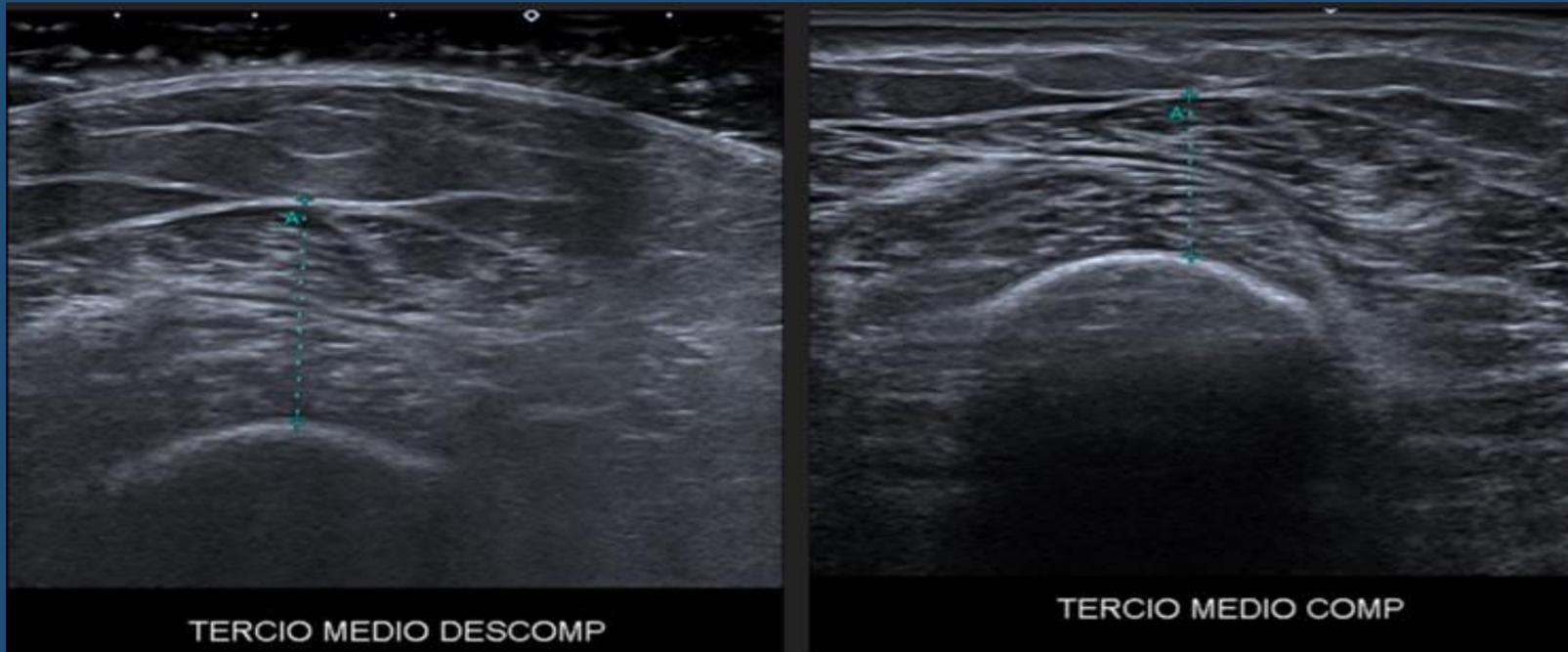
IMM (índice de masa muscular)
MME (masa magra en extremidades)

Ecografía:

- Se evalúa el espesor del cuádriceps femoral sin comprimir y con compresión en el punto medio del muslo con el paciente acostado y en ambos muslos
- Correlación entre tamaño y fuerza, permite evaluar la calidad muscular en relación a su ecogenicidad y compresión
- **A favor:** Bajo Costo, facilidad de uso, disponibilidad, no tiene radiaciones ionizantes.
- **En contra:** No existe un método estandarizado y validado, múltiples variables técnicas.

Ecografía:

- La masa muscular calculada por ecografía tiene correlación con DEXA y RM
- Algunos estudios sugieren que la sarcopenia aparece primero en el muslo, particularmente en el cuádriceps
- No existe aun valores de referencia validados con este método



Resonancia magnética (RM):

- **A favor:** Permite gran detalle anatómico, caracterización tisular, no utiliza radiaciones ionizantes
- **En contra:** Alto costo, baja disponibilidad, tiempo, análisis especializado y complejo
- Permite evaluar el área y volumen de músculo en un corte y caracterizarlo en cuanto a la infiltración grasa, la presencia de fibrosis, edema muscular
- Es un método cuya evaluación cualitativa es superior a la cuantitativa

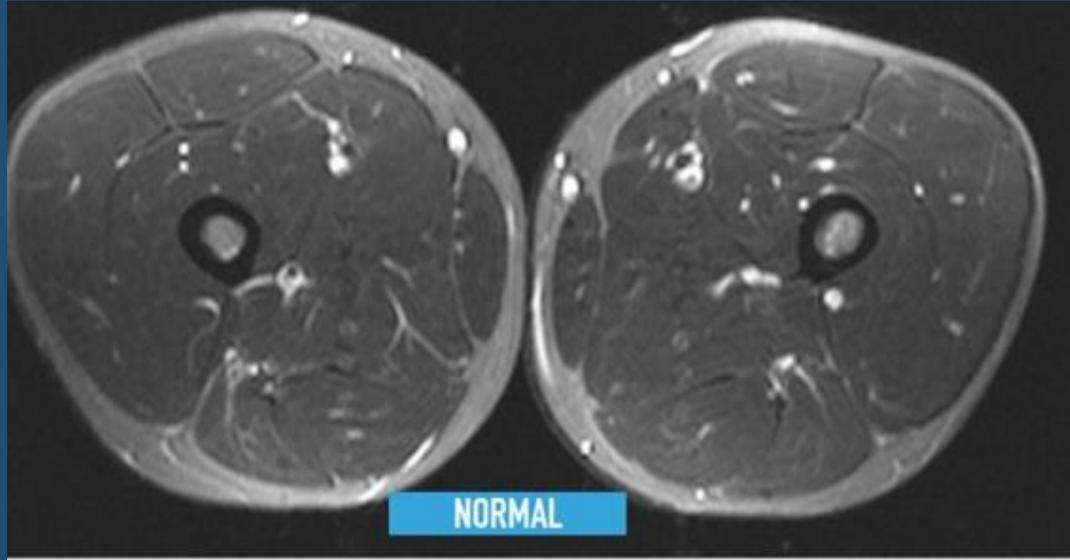
Resonancia magnética.

Normal



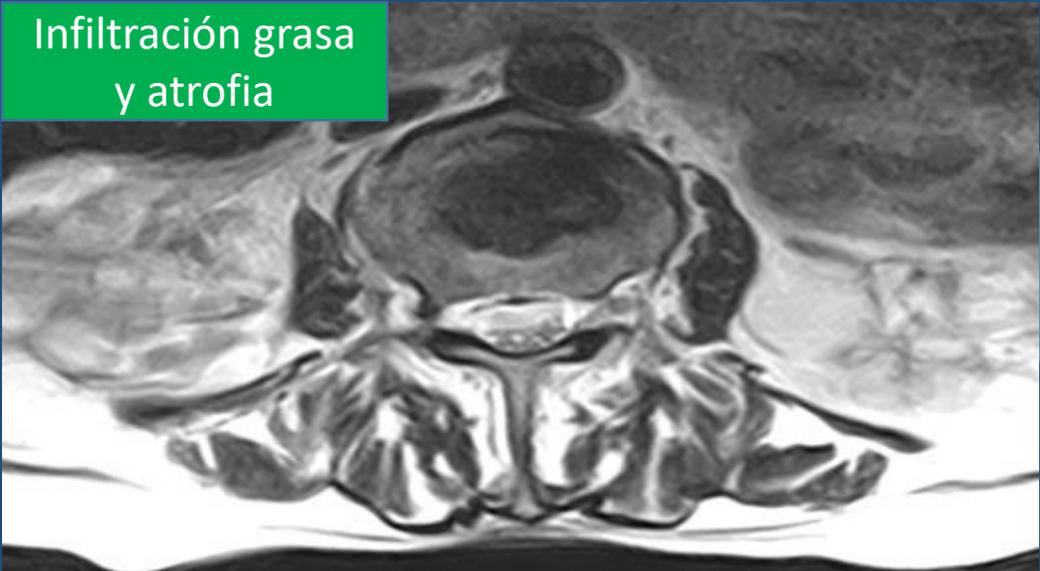
T2

Stir

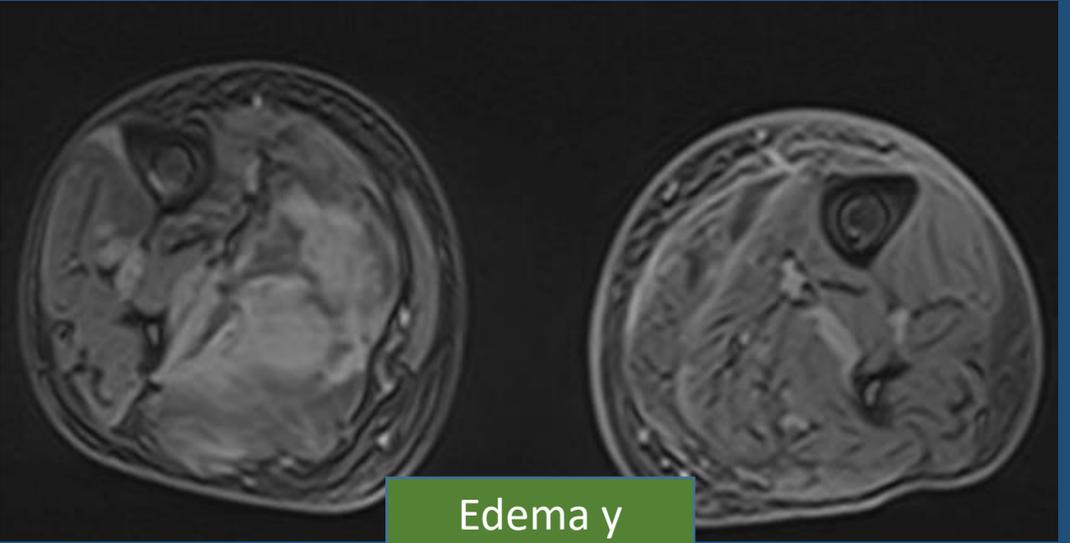


NORMAL

Infiltración grasa y atrofia



T1 con gadolinio



Edema y necrosis

Tomografía computada (TC):

- **A favor:** Tiene buen detalle anatómico, se puede aprovechar las imágenes obtenidas por otras razones y evaluar calidad del músculo, (infiltración grasa)
- **En contra:** Tiempo de análisis, requiere experiencia y personal altamente especializado, y las altas dosis de radiaciones ionizantes

Metodología de análisis con TC

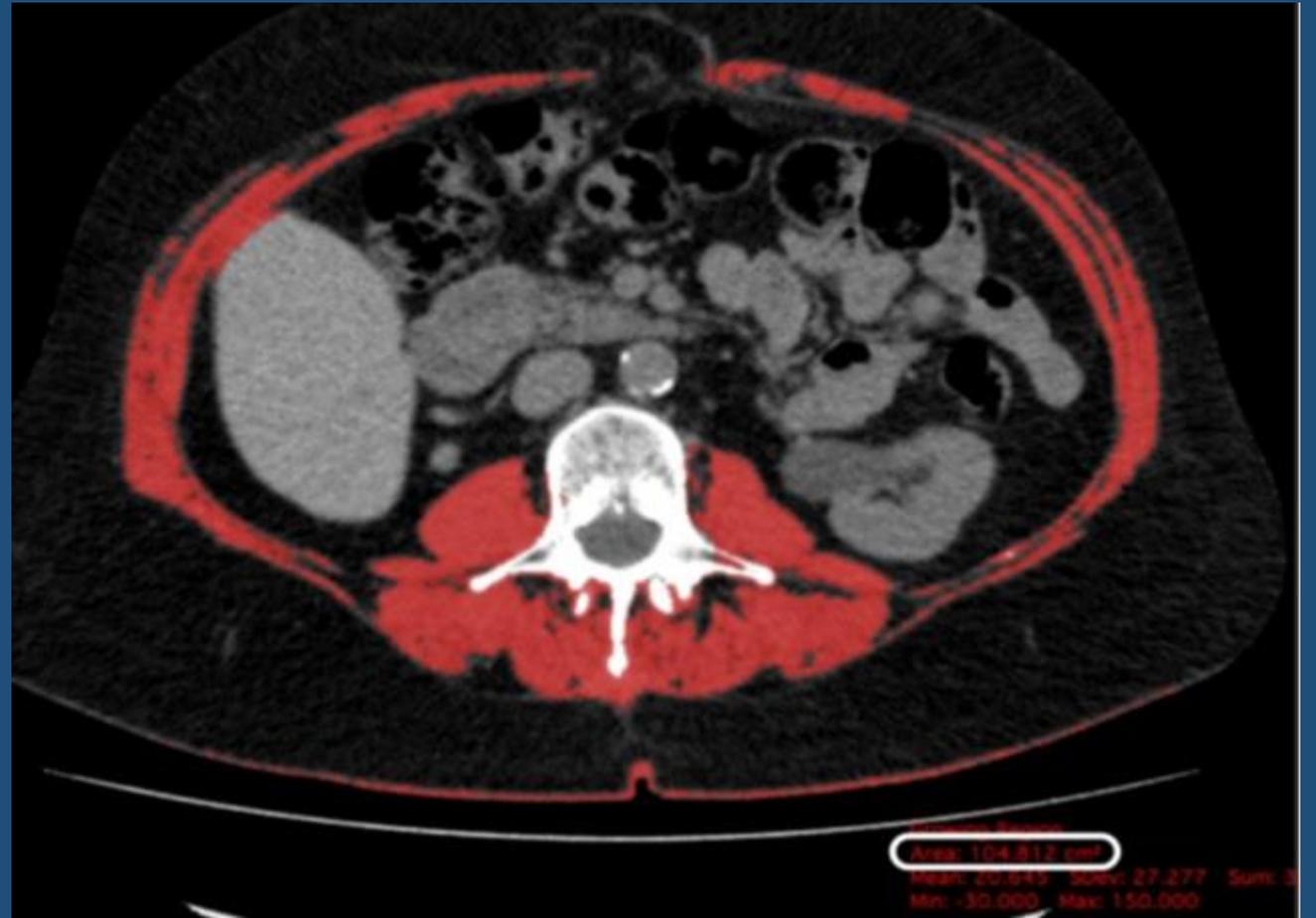
- Un solo corte a nivel de L3 (se seleccionan todos los músculos por segmentación)
- Se calcula área muscular (AM) en un corte en cm²

$$\text{IMM} = \text{AM (cm}^2\text{)} / \text{altura (m}^2\text{)}$$

Valores de referencia.
Masa Muscular Baja:
<52,4 cm²/m² hombres
<38,5cm²/m² mujeres

- Se mide la densidad en unidades Hounsfield (UH) para evaluar la calidad muscular

Tomografía computada (TC):



Conclusiones:

- La sarcopenia es una condición cada vez mas prevalente
- Es un factor de riesgo independiente y predictor de cantidad y calidad de vida
- Las imágenes juegan un rol importante en la detección y cuantificación de la pérdida de masa muscular, aunque todavía falta estandarizar los protocolos y establecer los valores normales en algunos métodos
- El análisis con DEXA es el más recomendado, por existir mayor evidencia científica y mejor relación riesgo/beneficio entre los métodos ya estandarizados

Bibliografía :

- Stringer HJ, Wilson D. the role of Ultrasound as Diagnostic Tool for Sarcopenia. J frailty Aging. 2018; 7(4):258-261. doi:10.14283/jfa.2018.24
- Muscle ultrasound and sarcopenia in older individuals: a clinical perspective. J Am med Dir Assoc. 2017 apr 1;18 (4): 209-300.doi: 10.1016/j.jamda. 2016.11.013.Epub 2017 Feb 13.
- Sarcopenia: curent concepts and imaging Implications. American journal of Roentgenology. 2015;205: W255-W266.10.2214/AJR.15.14635. Robert D. Boutin, Lawrence Yao, Robert J. Canter and Leon Lenchik.
- Cruz-Jentofta AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, CederholmT, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing 2012;39:412-23.
- Mourtzakis M, Prado CMM, Lieffers JR, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. 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 Oct; 33(5): 997-1006.
- Osuna-Pozoa CM, Serra-Rexach J, Viñab A, Gómez-Cabrerab J, Salvác MC y cols. Prevalencia de sarcopenia en consultas de geriatría y residencias. Estudio ELLI. Rev Esp Geriatr Gerontol 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.regg.2013.01.006>
- Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. Am J Epidemiol. 2004;159(4):413-21
- Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, et al. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. J Appl Physiol. 2000;89(2):465-71.
- Kyung Mook Choi; sarcopenia and sarcopenic obesity; endocrinol metab, 2013; volumen 28:86-89
- Bruyere. O, Beaudart. C, Locquet. M, Buckinx. F, Petermans. J, Reginster J-Y. sarcopenia as a public health problema. eurger. 2015; 705:4