UTILIDAD DE IRM Y TAC

ROSSANA APAZA
MILENA BOLAÑOS
ABEL BARRAGAN
ROBERTO GAMARSKI
BERNARDO LOURES
FELIPE MARULANDA
GUSTAVO LEANDRO

Cuadro 3. Técnicas para medir la composición corporal, según el método de medición utilizado*

Método directo	*Método indirecto*	*Método doblemente indirecto*
Análisis de carcasas	Densitometría	Antropometría
Activación de neutrones	Técnicas de dilución	Absorciometría infrarroja
	Escaneo del 40K	Ultrasonido
	Tomografía computada	Impedancia bioeléctrica
	Imagen de resonancia magnética	Excreción de creatinina
	Absorciometria de energía dual de rayos X	Excreción de n-metilhistidina

* Deurenberg P, Schutz Y. Body composition: Overview of methods and future directions of research. Ann Nutr Metab 1995;39:325-33.

TOMOGRAFÍA

- Cuantifica las características del músculo y la composición corporal relacionadas con la fuerza muscular y la capacidad de funcionamiento general en los adultos mayores. Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559
- La técnica de tomografía computarizada utiliza rayos X y mide la atenuación de éstos al pasar por las diferentes regiones corporales; la imagen bidimensional se elabora con base en los niveles de absorción de los rayos

TOMOGRAFÍA MUSLO

- Variables cuantificadas:
  - Área de sección transversal (AST) muscular.
  - Valores de AST del cuádriceps y tendones de la corva.
  - ACT total de grasa subcutánea.
  - Coeficientes de atenuación total y fragmentados.

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

TOMOGRAFÍA

- Los valores AST total de los músculos del muslo y del cuádriceps están relacionados con incremento de la fuerza extensora de la rodilla.
- El AST declina con la edad al igual que la fuerza muscular, siendo menor en las mujeres.

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

TOMOGRAFÍA

- Coeficiente de atenuación (1)
  - Excluye los depósitos de grasa integrados dentro de cada grupo muscular.
  - En los adultos mayores ha mostrado histológicamente corresponder a acumulación de grasa dentro y entre células musculares.
  - Bajos niveles del coeficiente corresponde a incremento de la grasa muscular.
  - Disminución de coeficiente se correlaciona con disminución de la fuerza muscular, independiente del AST muscular y del a cantidad de tejido adiposo en el muslo.

- *El incremento de la infiltración grasa dentro del músculo con el envejecimiento puede ser un aspecto importante de sarcopenia.*

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

TOMOGRAFÍA

- *Medición del AST y coeficiente de atenuación valorado en múltiples sitios esqueléticos está asociado con índices de capacidad funcional en los adultos mayores, incluyendo mediciones como levantarse de la silla y fuerza de las piernas, que son predictoras de caídas.*

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

TOMOGRAFÍA

- AST del muslo reducida está asociada con un pobre rendimiento de las extremidades inferiores, en relación a la disminución del coeficiente de atenuación.
- Valores basales bajos del coeficiente de atenuación del muslo se relaciona con la incidencia de limitaciones de la movilidad, definida como incapacidad de caminar un cuarto de milla o ascender 10 gradas.

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

RESONANCIA

La técnica de imagen de resonancia magnética consiste en aplicar al cuerpo humano un campo magnético de magnitud controlada, lo cual permite orientar los protones de los átomos de hidrógeno del cuerpo. Posteriormente, se aplica un campo de radio-frecuencia para que los protones ganen energía; al momento de retirar este campo, los protones vuelven a su estado original y emiten una cantidad de energía en forma de radio-frecuencia. Un detector registra la energía emitida por los protones y se elabora la imagen bidimensional con base en el tiempo que tardan los protones en liberar dicha energía

RESONANCIA

- Representa la anatomía del tejido muscular , delimitando los componentes magro y adiposo de los músculos. Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559
- Como la resonancia magnética de protones integra mas que separa las señales de los diferentes protones, la RMN convencional no sirve para determinar la concentración de liquido o grasa en el musculo esquelético

Advances in the application of imaging methods in applied and clinical physiology
Ross, R
Acta Diabetologica; Oct 2003; 40, ProQuest
pg. S45

ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA DE PROTONES

- Obtiene datos espectroscópicos que pueden probar en vivo las funciones generadoras de ATP dentro del mmúsculo esquelético y el almacenamiento de nutrientes importantes como los lípidos y glucógeno.

RESONANCIA

- Espectroscopia de resonancia magnética de protones
  - Técnica que permite diferenciar lípidos almacenados dentro de los adipositos (lípidos extramiocelular, LEMC) de los lípidos intramiocelular (LIMC) almacenados como gotas en el borde del mioplasma
  - Aparecen como diferentes picos en el espectro de protones del músculo esquelético.

Lang T et al. Osteoporos Int. (2010);21;543-559

Cuadro 4. Ventajas y limitaciones de los diferentes métodos para determinar la composición corporal*

Método	*Exactitud*	*Costo*	*Radiación*	*Tiempo*	*Conveniencia para el sujeto*
Análisis de carcasas	+ + +	- -			
Activación de neutrones	+ + +	- -	- -	+ +	+ +
Densitometría	+ + +	+		+	+ / -
Dilución	+ +	+ / -	(-)	+	+
^{40}K	+ +	-		+ +	+ +
Absorciometría de energía dual de rayos X	+ +			+ +	+ +
Tomografía computarizada	+ + (+)	- -	- -	+ +	+ +
Imagen nuclear de resonancia magnética	+ +	- -		+ (+)	+
Antropometría	+	+ + +		+ +	+
Interacción infrarroja	+	+ +		+ +	+ (+)
Mediciones de ultrasonido	+	+ +		+ +	+ +
Impedancia bioeléctrica	+	+		+ + +	+ + +
Conductividad eléctrica	+	-		+ + +	+ + +
Excreción de creatinina / n-metilhistidina	+	+ +		-	-

+ + + = excelente; + + = muy bueno; + = bueno; + / - = razonable; - = malo; - - = muy malo.

* Deurenberg P,Schutz Y. Body composition: Overview of methods and future directions of research. Ann Nutr Metab 1995;39:325-33.

TAC - RMN

- Consideradas estudios patrón de oro.
- Estudios más precisos para determinar:
  - Masa muscular.
  - Área de sección transversal muscular.
  - Calidad muscular.
    - Densidad muscular.
    - Infiltración grasa muscular.
  - Valora tejido adiposo.

Pahor M, Manino T, Cesari M. J Nutr, Health & Aging 2009;13(8):724-728

TAC - RMN

- Alta resolución.
- Miden áreas de sección transversal magra y grasa en partes corporales específicas.
- Valora calidad muscular.

- Elevado costo.
- Análisis de imagen consume tiempo.
- Requiere grandes espacios.
- Técnicamente difícil de realizar.

Pahor M, Manino T, Cesari M. J Nutr, Health & Aging 2009;13(8):724-728

Ventajas

Desventajas

CONCLUSIONES

- No hay estudios comparativos entre ambos procedimientos, lo que seria interesante para evidenciar
  - Ventajas y desventajas entre ellos
- Su uso más importante es en investigación, resultan imprácticos en la clínica
  - En nuestro medio el TAC sería más accesible
  - Se tiene evidencia indirecta de que el TAC es mejor que la resonancia

- La resonancia magnética tiene contraindicaciones específicas que limitarían su uso en la población con estas condiciones.

MUCHAS GRACIAS

MUITO OBRIGADO