Reduca (Recursos Educativos).
Serie Congresos Alumnos. 6 (4): 221-226, 2014
ISSN: 1989-5003

Análisis semicuantitativo de la infiltración grasa en músculos de los canales vertebrales a nivel de la columna lumbar mediante imágenes de RM 3T: resultados preliminares

Luis Herrera Hervás

1º curso de Grado de Podología. Universidad Complutense de Madrid.
lherre02@ucm.es

Tutores
María Juliana Pérez de Miguelsanz. María de los Ángeles Franco López.

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología
secre.adm@enf.ucm.es

Resumen: Introducción: La grasa es un componente del cuerpo humano que se acumula en forma de tejido adiposo. En resonancia magnética, la grasa se considera un "artefacto o señal no deseada" que se suprime al realizar un estudio clínico. El aumento de la obesidad y enfermedades asociadas ha hecho necesario estudiar los depósitos de grasa, tanto en tejido adiposo como de grasa ectópica. Material y métodos: Se estudian semicuantitativamente depósitos grasos en músculos paravertebrales de voluntarios adultos sanos o con dolor lumbar inespecífico de la Unidad de Imagen para el Diagnóstico, HU Fundación Jiménez Díaz (Madrid) con una Resonancia Magnética Siemens Magneton Verio 3T de secuencias potenciadas en T2. En un ordenador personal, se aplican las interfaces que proporciona el programa CODONICS^{TM} a los cortes axiales en escala de grises, transformando las imágenes a colores proporcionales a la intensidad de señal. Resultado: Los datos preliminares indican que Sky es la máscara más adecuada para visualizar la grasa ectópica infiltrada en los músculos de los canales vertebrales, que es heterogénea según nivel vertebral y grupo de estudio. Discusión: La aplicación de interfaces coloreadas a imágenes de resonancia es muy útil para visualizar depósitos grasos, especialmente cuando el observador no está familiarizado con dichas imágenes. Los individuos con dolor lumbar inespecífico tienen mayor cantidad de grasa ectópica infiltrada en los músculos de los canales vertebrales.

Palabras clave: Interfaces en resonancia magnética. Grasa ectópica. Músculos de los canales vertebrales. Columna lumbar.

INTRODUCCIÓN

La grasa es un componente del cuerpo humano que se acumula en forma de tejido graso o adiposo (TA). La distinción entre grasa y TA en el lenguaje corriente es normalmente irrelevante, usándose ambos términos indistintamente. Sin embargo, en el campo de la composición corporal y el metabolismo, "grasa" y TA son conceptos distintos.

El aumento de TA es la principal característica de la obesidad. Recientemente, los avances en las técnicas de imagen (tomografía computarizada, TC y resonancia magnética, RM especialmente) han hecho que de ser considerado un tejido con depósitos regionales específicos pase a ser uno de los mayores compartimentos heterogéneos del cuerpo, con funciones variables y adversas consecuencias según su localización [(1)].

La acumulación de gotas de triglicéridos fuera del TA se denomina grasa ectópica, descrita en hígado, músculo esquelético, páncreas y corazón[(2)]. El depósito de grasa en músculo esquelético puede realizarse en distintas. El tejido adiposo intermuscular es el TA visible en imágenes de RM o TC, por dentro de la fascia muscular y entre grupos musculares. El TA intramuscular está fuera de los miocitos o extramiocitario (EMCL) o dentro de las fibras musculares (IMCL). Este último está aumentado en diabetes tipo 2 y se asocia negativamente a los niveles de insulina [(3)].

En RM la grasa se considera un "artefacto o señal no deseada" que se suprime al realizar un estudio clínico. El aumento de la obesidad y enfermedades asociadas hace necesario estudiar los depósitos de grasa, tanto en TA como de grasa ectópica. Muchos de los profesionales interesados en estudiar estos depósitos no están familiarizados con las imágenes diagnósticas, por lo que sería sumamente útil una herramienta fácil de usar que evidenciara esos depósitos. En el presente trabajo se analizan la información que en cualquier ordenador personal se puede obtener del CD que los pacientes reciben tras someterse a una RM de abdomen junto al informe médico.

OBJETIVO

Estudiar en un ordenador personal las interfaces que proporciona el visor CODONICS^{TM} incorporado al CD que se entrega a los pacientes junto al informe médico tras someterse a una RM. Aplicar la interfaz más adecuada para estudiar semicuantitativamente la grasa ectópica en imágenes de abdomen en secuencias potenciadas en T2 de voluntarios adultos sanos o con dolor lumbar inespecífico procedentes de la Unidad de Imagen para el Diagnóstico del Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz de Madrid.

MÉTODOS

El estudio se realiza en dos grupos de voluntarios adultos. El grupo control comprende 21 sujetos a los que se les realiza una RM abdominal por causas no relacionadas con la columna vertebral. El grupo que denominamos de "pacientes" comprende 15 sujetos que fueron elegidos entre las personas derivadas al servicio de Diagnóstico por Imagen con antecedentes clínicos de dolor crónico de espalda y parestesia del miembro inferior sin diagnosticar, rechazándose los que hayan tenido cirugía de espalda previa, trauma agudo, escoliosis acentuada, neoplasia o infección.

Los pacientes y controles firmaron un consentimiento que ha sido aprobado por el Comité Ético del Hospital Fundación Jiménez Díaz.

Las imágenes se han obtenido con una Resonancia Magnética Siemens Magneton Verio 3T. Se estudia la columna abdominal utilizando secuencias habituales potenciadas en T2 y T1, saturación grasa y T2, en las incidencias Sagital y Axial.

La intensidad de señal del tejido muscular en comparación con la grasa es bastante diferente, siendo casi extremos dentro de la escala de grises. Esta diferencia se debe, a que los componentes de ambos tejidos tienen tiempos de excitación diferentes de sus protones de hidrógeno al someterlos a un campo magnético.

Para el estudio semicuantitativo, cada paciente será incorporado a un grupo de acuerdo con el grado de infiltración grasa que se observe en los músculos de los canales vertebrales sin tratamiento de la imagen original, de acuerdo a la escala de Goutallier y Cols [(4)].

Los cortes axiales a nivel de los discos intervertebrales desde las últimas vértebras torácicas (T10-T11) hasta la articulación lumbosacra (L5-S1) obtenidos de la secuencia T2 se visualizan con el programa CODONICS® Clarity™ Viewer 6.1 SP11, una aplicación independiente utilizada para la visualización y manipulación de imágenes médicas digitales de diversas fuentes (CT, RM, PET, Eco) que se incorpora como parte del software de Codonics Virtual™ Operating en el CD que se entrega al paciente con su informe médico y que se autoejecuta en un ordenador personal. Este visor incluye plantillas o interfaces que transforman las imágenes originales de tonos grises a otras en escalas de colores proporcionales a la intensidad de señal, se usan para ver correctamente las estructuras con un mínimo ajuste a los parámetros de la imagen. Las interfaces que proporciona el programa son: Ocean, Sky, Earth, Lava y Rainbow.

RESULTADOS

La aplicación de las interfaces realzó el contraste de las imágenes puesto que

permite expandir o contraer la distribución de densidades de píxeles, lo que resultó en una espectacular trasformación de las mismas (Fig. 1). Para realizar la comparación entre los individuos control y pacientes ha sido necesario ampliar la zona correspondiente a los músculos de los canales vertebrales, ya que la imagen de abdomen completo no era suficientemente detallada.

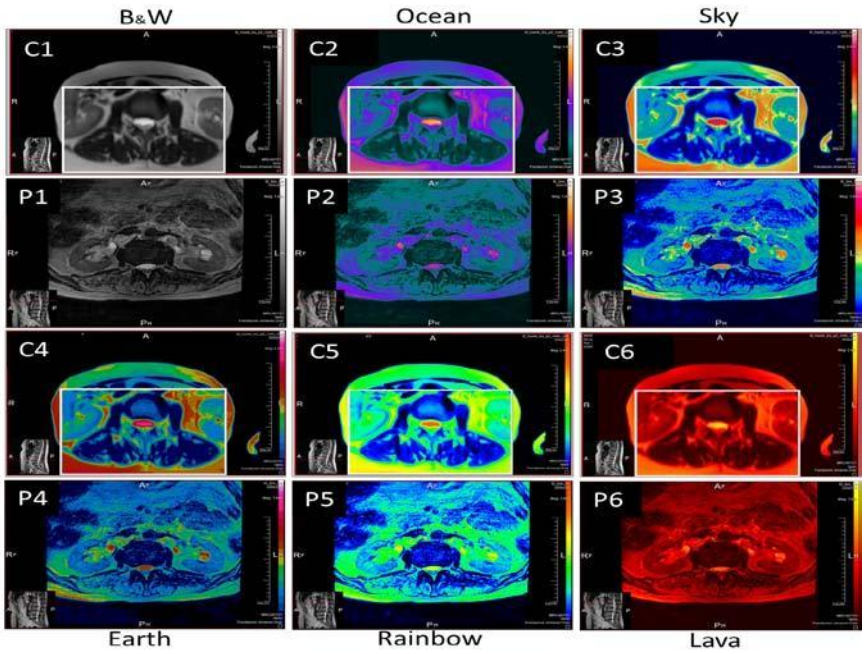

Figura 1: Sección axial a nivel de la pelvis renal de un control (C) y un paciente (P). La imagen aparece como normalmente se estudia, en escala de grises, y como cambia la relevancia de distintos tejidos y estructuras según la interface que se aplique. El recuadro blanco en las imágenes del control representa una ampliación de los músculos paravertebrales.

La interface Ocean transforma la imagen en tonos verde oscuro, azules y rojos, mientras que Lava muestra colores rojos y amarillos. Ambas tienen restricciones de colores y las imágenes resultan relativamente monocromáticas. Rainbow representa la escala completa del arco iris, pero todos los tejidos aparecen dentro de un rango de color bastante parecido, recordando a Ocean y Lava, por lo que fueron descartadas las tres. Earth tiene 19 colores y la imagen representa el salto brusco entre un escalón y otro, alejándose de la información real. Por último, la interface Sky presenta mayor número de colores o intensidades de señal, por lo que esta es la máscara que hemos utilizado en el análisis.

En este estudio preliminar, la evaluación semicuantitativa de cada individuo ha revelado que la cantidad de grasa en los músculos de los canales vertebraleses es mayor en los pacientes con dolor de espalda que en los controles, puesto que la mayoría estaba en la escala alta propuesta por Goutallier[(4)]. Además, la aplicación se la máscara ha revelado que la grasa ectópica infiltrada en los músculos paravertebrales es heterogénea según nivel vertebral, mostrándose mayor infiltración de grasa

ectópica según nos vamos desplazando desde el nivel craneal a otro más caudal.

DISCUSIÓN

Los músculos de los canales vertebrales juegan un importante papel en la estabilización de la columna vertebral. En la zona lumbar, los músculos paravertebrales y multífidos están empaquetados en los canales vertebrales y cubiertos por la fascia lumbosacra. Esta morfología hace fácil su identificación y estudio. La atrofia de estos músculos y el dolor lumbar crónico está ampliamente documentada en la literatura[5].

La utilización de interfaces para el estudio de grasa muscular a nivel de los músculos de la pierna o el muslo es bastante frecuente[6]. En el presente trabajo la aplicación de interfaces mejora el análisis e identificación anatómica de las estructuras. La trasformación en colores muestra tejidos que responden de forma distinta al impacto de las ondas electromagnéticas y que tienen múltiples moléculas con protones que se relajan de manera desigual y emiten señales en rangos diferentes. Este cambio de grises a distintos colores favorece el estudio de imágenes a profesionales que no están acostumbradas a interpretarlas.

En el estudio semicuantitativo de los músculos de los canales vertebrales ha resultado sumamente útil la interface Skay, revelando de forma clara la presencia de la grasa infiltrada en estos músculos en el grupo de pacientes con dolor lumbar frente a los controles. Estos resultados concuerdan los datos existentes, así como con en el estudio de los músculos paravertebrales realizado por Aubrey y colaboradores[7] utilizando interfaces en imágenes de TC para estudiar la grasa infiltrada.

Nuestros datos muestran que con métodos de imagen y post-procesado obviamente simplificados, es posible identificar de forma no invasiva la grasa ectópica usando este enfoque. Estas conclusiones preliminares plantean futuros estudios con mayor número de sujetos y cuantificación de la infiltración grasa que ratifiquen los datos obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Shen W, Chen J. Application of imaging and other noninvasive techniques in determining adipose tissue mass. Methods Mol Biol. 2008;456:39-54.

2. Pérez- Miguelsanz MJ, Cabrera-Parra W, Varela -Moreiras G, GarauletM: Distribución regional de la grasa corporal. Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. Nutr Hosp. 2010; 25(2):207-223.

3. Gallagher D, Kuznia P, Heshka S, et al. Adipose tissue in muscle: a novel depot similar in size to visceral adipose tissue. Am J Clin Nutr. 2005; 81:903–910.

4. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. Clin Orthop Relat Res. 1994 Jul;(304):78-83.

5. Freeman MD1, Woodham MA, Woodham AW: The role of the lumbar multifidus in chronic low back pain: a review. PM R. 2010:2(2):142-6.

6. Addisson O, Marcus RL, LaStayo PC, Ryan A: Intermuscular fat: a review of the consequences and causes. Int J Endocrinol. 2014; 2014:309570.

7. Aubrey J, Esfandiari N, Baracos, VE, Buteau FA, Frenette J,Putman CT, Mazurak MC: Measurement of skeletal muscle radiation attenuation and basis of its biological variation. Acta Physiol 2014, 210, 489–497.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Buchbinder R, Blyth FM, March LM, Brooks P, Woolf AD, Hoy DG: Placing the global burden of low back pain in context. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2013: 27(5):575-89.

Snel M, Jonker JT, Schoones J, Lamb H, de Roos A, Pijl H, Smit JW, Meinders AE, Jazet IM. Ectopic fat and insulin resistance: pathophysiology and effect of diet and lifestyle interventions. Int J Endocrinol. 2012; 2012:983814.

Recibido: 17 marzo 2014.
Aceptado: 26 abril 2014.