

ACTUALIZACIÓN

Diagnóstico y cuantificación de la sobrecarga férrica mediante resonancia magnética

J.M. Alústiza Echeverría*, M.C. Barrera Portillo, A. Guisasola Iñiguez y A. Ugarte Muñoz

Servicio de Radiología, Hospital Universitario Donostia, San Sebastián, España

Recibido el 8 de noviembre de 2016; aceptado el 13 de julio de 2017

PALABRAS CLAVE

Hemocromatosis;
Sobrecarga férrica;
Resonancia
magnética

KEYWORDS

Hemochromatosis;
Iron overload;
Magnetic resonance
imaging

Resumen Existen diferentes técnicas y modelos de resonancia magnética (RM) para cuantificar la concentración de hierro en el hígado. Los métodos de relaxometría T2, además de evaluar la concentración de hierro en el miocardio pueden discriminar todos los niveles de sobrecarga férrica en el hígado. Los métodos de ratio de intensidad de señal saturan con los altos niveles de sobrecarga en el hígado y no pueden evaluar la concentración de hierro en el miocardio. Sin embargo, son más accesibles y están muy estandarizados. En este artículo se revisan las diferentes técnicas de RM para evaluar la concentración de hierro en el hígado y en el miocardio, sus indicaciones en diferentes escenarios clínicos y los retos actuales para lograr su optimización y su inclusión en las guías clínicas.

© 2017 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Diagnosis and quantification of the iron overload through Magnetic resonance

Abstract There are different magnetic resonance techniques and models to quantify liver iron concentration. T2 relaxometry methods evaluate the iron concentration in the myocardium, and they are able to discriminate all the levels of iron overload in the liver. Signal intensity ratio methods saturate with high levels of liver overload and can not assess iron concentration in the myocardium but they are more accessible and are very standardized. This article reviews, in different clinical scenarios, when Magnetic Resonance must be used to assess iron overload in the liver and myocardium and analyzes the current challenges to optimize the application of the technique and to be it included in the clinical guidelines.

© 2017 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El hierro es un elemento clave en muchas reacciones bioquímicas. Para evitar la toxicidad de su forma libre debe

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jmalustiza@osatek.net
(J.M. Alústiza Echeverría).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2017.07.003>

0033-8338/© 2017 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

estar unido a una proteína, y como el organismo no puede eliminar el exceso de hierro es muy importante el equilibrio entre ingresos y pérdidas. En caso de un aporte excesivo, se acabará generando sobrecarga¹.

La sobrecarga férrica puede tener diferentes causas. La hemocromatosis hereditaria (HH) de tipo 1, ligada al gen *HFE*, es la más prevalente entre las enfermedades que cursan con aumento de la absorción intestinal de hierro. Las enfermedades con aumento de la destrucción de hematíes son las llamadas hemocromatosis secundarias o hemosiderosis. También se incluyen entre las hemocromatosis secundarias las debidas a hepatopatías que, por un mecanismo desconocido, conllevan también una sobrecarga de hierro¹.

Con el exceso mantenido de hierro, este se deposita en su forma tóxica en los diferentes órganos (hígado, corazón, tiroides, gónadas, hipófisis, piel, páncreas) para determinar la muerte celular y la fibrosis. Las complicaciones más graves son la cirrosis hepática y la insuficiencia cardíaca^{1,2}.

En la HH, el tratamiento previo a la irreversibilidad de las lesiones mediante sangrías es muy efectivo². Los enfermos con sobrecarga férrica y anemia, como ocurre en muchas de las hemosiderosis, no pueden ser tratados con flebotomías y se utilizan fármacos quelantes del hierro. Recientemente han aparecido nuevos fármacos quelantes muy eficaces por vía oral, que han modificado radicalmente el tratamiento de estos pacientes.

El primer paso para el diagnóstico es la medición del índice de saturación de la transferrina (IST) y de la ferritina en sangre. Ambos deben de estar elevados en caso de sobrecarga férrica³. Ante la sospecha de HH, una vez confirmada la elevación de ambos parámetros, se realiza un estudio genético de las mutaciones C282Y y H63D del gen *HFE* para descartar la forma más frecuente de HH^{4,5}.

El método de referencia para la evaluación directa del depósito de hierro en el organismo es la medición de la concentración de hierro en el hígado (CHH), debido a que el 70% del hierro se almacena en el hígado⁶. La CHH es menor de 36 $\mu\text{mol Fe/g}$ en condiciones normales. En las hemocromatosis primaria y secundaria suele ser mayor de 80 $\mu\text{mol Fe/g}$, excepto en las sobrecargas secundarias a hepatopatías^{2,5,7}. La medición de la CHH es, por tanto, el método de referencia para el diagnóstico de la hemocromatosis.

Clásicamente, medir la CHH requiere una biopsia hepática y una cuantificación mediante espectrofotometría de parte del material biopsiado. La biopsia hepática es invasiva y tiene una alta variabilidad de los resultados debido al error de muestreo. Todo ello justifica el interés por disponer de una técnica no invasiva que permita evaluar la CHH.

En la actualidad, la resonancia magnética (RM), por su disponibilidad y por sus resultados, está considerada como la técnica no invasiva más interesante para la cuantificación de la CHH⁶. En este artículo se revisan las diferentes técnicas de RM para evaluar la concentración de hierro en el hígado y en el miocardio, sus indicaciones en diferentes escenarios clínicos y los retos actuales para lograr su optimización e inclusión en las guías clínicas.

Resonancia magnética hepática

La RM detecta la sobrecarga férrica debido al efecto paramagnético del hierro, que se traduce en un acortamiento del tiempo de relajación T2 y en una disminución de la señal proporcional a la CHH. Esta relación directa entre la señal del hígado en la RM y la CHH se ha demostrado en numerosos trabajos⁷⁻¹².

Existen dos métodos diferentes para cuantificar la CHH por RM:

- Cálculo de los tiempos de relajación o relaxometría.
- Medida de ratios de intensidad de señal (RIS).

Medición de tiempos de relajación o relaxometría

El método más directo, y teóricamente el mejor⁸, para evaluar la CHH es medir el tiempo de relajación T2 y con ello poder cuantificar su acortamiento. El valor T2 se define como el tiempo requerido para que la magnetización transversal alcance el 37% de su magnitud original. Su medición requiere múltiples ecos que permitan trazar la curva del decaimiento exponencial de la señal de la forma más precisa posible (fig. 1). Cuando se utilizan secuencias en eco de gradiente al tiempo de relajación medido se le denomina T2*.

Muchos trabajos publicados han cuantificado la CHH mediante estudios de relaxometría T2 o T2*, con una alta correlación cuando se han comparado con la cuantificación de la CHH realizada en biopsia hepática⁹⁻¹². Varios de estos estudios han obtenido fórmulas matemáticas para transformar de manera fiable los valores T2 o T2* en la CHH medida en unidades estándar de (mol Fe/g). Los resultados de estos modelos de cálculo son reproducibles en otras máquinas^{11,13-15}.

Los métodos de relaxometría están considerados como los mejores porque pueden discriminar cualquier sobrecarga férrica y permiten evaluar la concentración de hierro en el miocardio. Son los más utilizados en los trabajos de investigación y en ensayos clínicos.

Los métodos de relaxometría T2 utilizan secuencias en *spin* eco de varios minutos de duración. El más importante es Ferriscan^{®11}, aprobado por la Food and Drug Administration de los Estados Unidos y utilizado en numerosos ensayos clínicos. Requiere una calibración previa y tiene un coste económico de 200 euros por paciente.

Los métodos de relaxometría T2* más utilizados, con secuencias de adquisición, más cortas, en apnea, son los de Garbowski et al.⁹ y Wood et al.¹².

Métodos de ratio de intensidad de señal

En estos métodos se mide la relación entre la intensidad de señal del hígado y la de la musculatura paravertebral (fig. 2), que se utiliza como referencia dado que no se ve afectada por la sobrecarga férrica. Se utilizan varias secuencias en eco de gradiente. La diferencia entre la intensidad de señal del hígado y la del músculo dependerá fundamentalmente de la CHH. Al analizar las mediciones de señal en la misma

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/8824749>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/8824749>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)