

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se hace uso de imágenes de resonancia magnética para cuantificar el porcentaje de grasa presente en el hígado. El cálculo resulta simple a nivel matemático, pero es sumamente interesante el uso de este método no invasivo para brindar información de la cantidad de grasa que se puede acumular en las células del hígado.

La biopsia hepática continúa siendo uno de los pilares básicos entre los procedimientos diagnósticos de la patología hepática [1]. En el proceso de cuantificación de grasa mediante imágenes de resonancia magnética el paciente no se expone a un procedimiento incomodo ni a complicaciones como en la biopsia.

La clasificación de Couinaud divide al hígado en 8 segmentos que son funcionalmente independientes, cada segmento consiste en una rama venosa portal, una rama arterial hepática y una radícula de conducto biliar con drenaje segmentario a través de una rama venosa hepática específica [2].

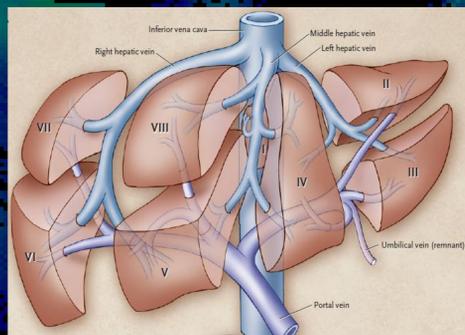


Figura 1. Segmentos de Couinaud [3].

## OBJETIVO

Utilizando imágenes de resonancia magnética por medio del método Dixon, calcular el porcentaje de grasa hepática en pacientes pediátricos en base a la segmentación propuesta por Couinaud.

## METODOLOGÍA

El efecto de cancelación de fase en el método Dixon [4] se utiliza para cuantificar el contenido de grasa en tejidos como el hígado.

$$\% \text{Fracción de grasa hepática} = \frac{I_{\text{en fase}} - I_{\text{fuera de fase}}}{2I_{\text{en fase}}} \times 100\%. \quad (1)$$

Se midió el porcentaje de grasa hepática de 18 pacientes pediátricos, 9 de ellos con un IMC correspondiente al estado de nutrición de "normopeso" y 9 con IMC con estado de nutrición "obesidad". Las imágenes de corte axial del abdomen se tomaron usando un equipo Siemens de 3.0T con una secuencia IDEAL, siendo una modernización del método Dixon.

Se dibujaron los segmentos de Couinaud, para cada segmento se tomó un ROI de 236.33 mm<sup>2</sup>, se adquirió el promedio y se usó la ecuación (1). El mismo procedimiento se realizó localizando las regiones de interés al azar. Para tener un parámetro confiable, se obtuvieron los porcentajes de grasa hepática de cada paciente usando el software MRQuantif [5].

## RESULTADOS

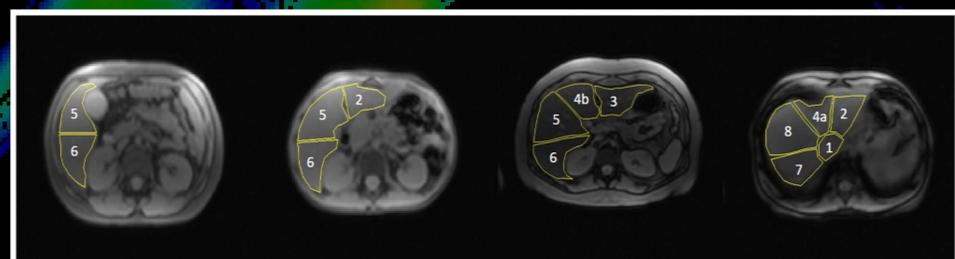


Figura 2. Identificación de los segmentos de Couinaud.

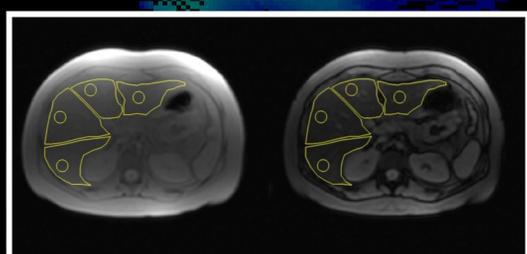
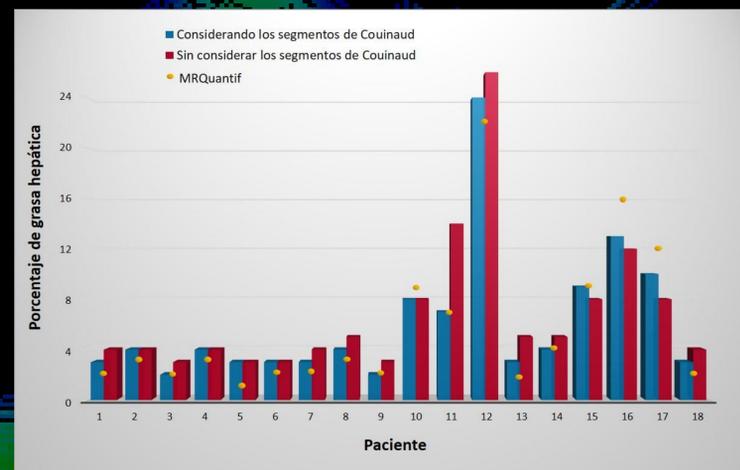


Figura 3. Imagen de fase (izquierda) y fuera de fase (derecha).



Coefficiente de correlación entre el programa MRQuantif y las medidas obtenidas considerando los segmentos de Couinaud.	0.97
Coefficiente de correlación entre el programa MRQuantif y las medidas sin considerar los segmentos de Couinaud.	0.91

Figura 4. Gráfica de barras del porcentaje de grasa hepática por paciente.

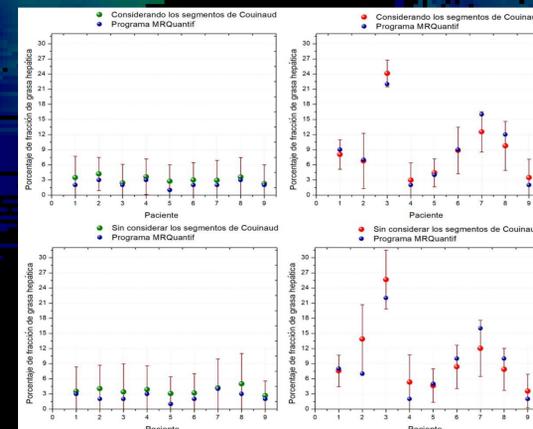


Figura 5. Cuatro gráficas, las de la izquierda son el grupo normopeso y las de la derecha son el grupo de obesidad.

	Normopeso	Obesidad
Coefficiente de correlación entre el IMC y la medida considerando los segmentos de Couinaud.	0.77	0.95
Coefficiente de correlación entre el IMC y la medida sin considerar los segmentos de Couinaud.	0.38	0.85

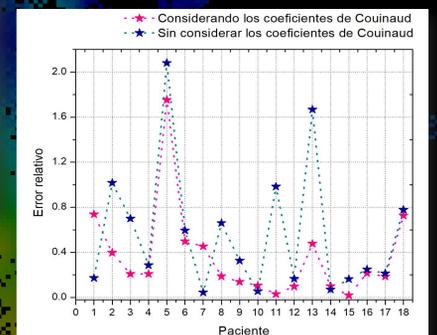


Figura 6. Errores relativos por paciente.

## DISCUSIÓN

Es notorio el aumento de porcentaje de grasa hepática cuando no se consideran los segmentos de Couinaud, de los pacientes analizados el 55.56% presentan dicho aumento.

El coeficiente de correlación entre los datos del programa y las medidas obtenidas considerando los segmentos de Couinaud es adecuadamente mayor que el coeficiente de correlación entre los datos del programa y las medidas obtenidas cuando no se consideran los segmentos.

Se visualiza que el grupo de normopeso muestra una tendencia a valores de entre 1% y 4%; el coeficiente de correlación entre el índice de masa corporal y el porcentaje de grasa considerando los segmentos es positivo. En el grupo de obesidad los saltos de variabilidad son evidentes de entre 3% y 26%, y hay una relación más directa entre el porcentaje de grasa hepática y el IMC. Es entonces claro que la obesidad está asociada a un porcentaje elevado de grasa hepática.

Los errores relativos son menores cuando se consideran los segmentos de Couinaud, estimando una mayor calidad de la medida.

## CONCLUSIONES

Se muestra una manera adecuada de realizar la medición de grasa hepática usando la ecuación (1) con imágenes de resonancia magnética en fase y fuera de fase, considerando la segmentación propuesta por Couinaud. Tales segmentos representan una forma de ver al hígado en secciones anatómicamente apropiadas, por lo que al proponer tomar las mediciones en cada uno de los segmentos visualizados en la imagen brinda una referencia para realizar una medición más precisa, a diferencia de cuando no se consideran los segmentos de Couinaud, donde se expone a un aumento del porcentaje medido de grasa hepática.

## REFERENCIAS

- [1] Casado-Martín M., Carreño-González R., Lázaro-Sáez M., "La biopsia hepática: Indicaciones, técnica y complicaciones", RAPD ONLINE, Vol. 32, N° 4, (2009).
- [2] Busuttill, R., Klintmalm, G., "Transplantation of liver", 3er ed., ELSEVIER, 1568 pags., ISBN: 978-1-4557-0268-8, (2015).
- [3] Tanabe, K., et. al., "Case 23-2005: A 57-Years-Old Man with a Mass in the Liver", The New England Journal of Medicine, 354:401-10, (2005).
- [4] Jingfei, M., "Dixon Techniques for Water and Fat Imaging", Journal of Magnetic Resonance Imaging, 28:543-558, (2008).
- [5] Gandon, Y., Software MRQuantif, Universidad de Rennes, <http://imagedm.univ-rennes1.fr> (20 mayo 2019).