



CARACTERIZACIÓN DEL LLENADO-VACIADO DE LA VEJIGA URINARIA MEDIANTE ESPECTROSCOPIA DE IMPEDANCIA BIOELECTRICA

José Marco Balleza Ordaz¹, José Gerardo Luévano Cortez¹, Teresita de Jesús Romero Muñoz², Leslie Itzel Anaya Vázquez³ y Angélica Hernández Rayas¹

1 División de Ciencias e ingenierías, Universidad de Guanajuato, 2 División de Ciencias de la Salud, Universidad de Guanajuato, 3 Universidad Iberoamericana León. marco.balleza@fisica.ugto.mx

Actualmente, en el área clínica (urología) el estándar de oro para analizar el llenado de vejiga es el análisis de imágenes por ultrasonido. Este estudio es caro y requiere la experiencia de un médico especialista para la interpretación de las imágenes. Por tal motivo, nuestro grupo de investigación propone el uso de la espectroscopia de impedancia para analizar el llenado-vaciado de la vejiga urinaria. Para ello, se analizaron seis voluntarios sanos (H:3 y M:3). A todos ellos se les pidió que bebieran 1 litro de agua en un intervalo de tiempo de 3 minutos. La vejiga fue analizada mediante ultrasonido en dos etapas: 1) cuando los voluntarios mostraron una intensa necesidad de orinar (llenado de vejiga) y 2) después de orinar (vaciado de vejiga). En cada etapa, se les tomo una serie de medidas de impedancia por espectroscopia, colocando los electrodos en el punto en donde se localizó la vejiga con el sensor del ultrasonido, en un rango frecuencial de 500 Hz a 1 MHz. De los resultados obtenidos del ultrasonido, se evidenció que el área detectada de la vejiga en llenado y vaciado fue $45.0 \pm 15.8 \text{ cm}^2$ y $17.3 \pm 8.2 \text{ cm}^2$, respectivamente. La reducción del área fue de $62.5 \pm 8.6 \text{ cm}^2$. De los datos obtenidos por espectroscopia, se evidenció que los datos de impedancia efectivos de detección fueron a partir de 10 kHz. Las diferencias entre las determinaciones de impedancia correspondientes al estado de llenado y vaciado fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En base a esto, se concluye que es posible detectar el vaciado de la vejiga por espectroscopia de impedancia teniendo una mayor sensibilidad en un rango frecuencial entre 10 y 100 kHz.