

Resumen

La ablación por radiofrecuencia (RF) se ha convertido en una técnica ablativa importante, ampliamente utilizada en el área de las terapias mínimamente invasivas de la medicina moderna. El avance en el campo de las tecnologías basadas en RF a lo largo de los años ha llevado a un número creciente de aplicaciones en diferentes áreas terapéuticas tales como arritmias cardíacas, epilepsia, oncología, resección asistida, apnea, dolor o cirugía estética. Sin embargo, existe una constante necesidad de desarrollar estudios computacionales y experimentales para mejorar el rendimiento de estas técnicas.

El enfoque principal de esta tesis doctoral está centrado en examinar los efectos térmicos y eléctricos de ablación por radiofrecuencia de tejidos para mejorar la eficacia y la seguridad de las terapias y dispositivos basados en energía de radiofrecuencia. Las dos áreas principales de interés han sido el tratamiento del dolor y la cirugía hepática oncológica, que se han organizado en tres estudios independientes. La metodología de los estudios se ha basado en modelos computacionales y estudios experimentales sobre phantom de agar, modelos *ex vivo* e *in vivo* y ensayos clínicos.

El estudio focalizado en el tratamiento del dolor ha incluido el análisis de los efectos eléctricos y térmicos del tratamiento con radiofrecuencia pulsada (PRF) y el riesgo relacionado con el daño térmico al tejido. Se han estudiado diferentes protocolos pulsados empleados en la práctica clínica utilizando modelos computacionales. La exactitud del modelo se ha validado mediante un modelo en phantom de agar. Se han propuesto también modelos computacionales adicionales para los protocolos pulsados alternativos en los cuales se reduciría el efecto térmico sin afectar al efecto eléctrico. En el estudio se ha discutido también el concepto de electroporación leve como el resultado de PRF.

En el área de la cirugía hepática oncológica se han analizado dos técnicas diferentes. El primer estudio se ha centrado en examinar la hidratación del tejido durante la ablación por RF con un nuevo electrodo ICW. El nuevo diseño ha incluido dos agujas de perfusión expandibles integradas en el catéter. El objetivo principal ha sido mejorar la precisión del modelo computacional de ablación por RF de tumor utilizando una geometría realista de la distribución de solución salina en el tejido y evaluar el rendimiento del catéter de RF. Se han modelado diferentes casos de tumor infundido con solución salina y los resultados simulados se han comparado con los datos clínicos de un ensayo en 17 pacientes con cáncer hepático. Con el fin de obtener una distribución espacial realista de la solución salina infundida, se ha empleado un estudio *in vivo* sobre el modelo de hígado de cerdo.

El segundo estudio se ha centrado en el desarrollo de una nueva técnica de sellado endoluminal basada en catéter, como una alternativa más efectiva para el manejo del remanente pancreático. El método ha consistido en una ablación por radiofrecuencia guiada por impedancia con la técnica de pullback. El ajuste del tipo de catéter de RF y del protocolo de ablación se ha realizado mediante modelos porcinos *ex vivo*. Posteriormente, la efectividad del sellado se ha evaluado sobre un modelo de cerdo *in vivo*.
