



## Becas colaboración curso 2019/2020

Fecha: 07 Junio 2019

### Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *INGENIERIA MECANICA Y DE MATERIALES*

**Núm Proyecto: 2019/22/00006**

#### Responsable

Rupérez Moreno, María José

#### E-mail

mjrupere@upvnet.upv.es

#### Ext.

76263

#### Título proyecto

Registro biomecánico de ecografía transrectal y resonancia magnética multiparamétrica para braquiterapia de próstata

#### Valoración proyecto

4

#### Descripción proyecto

El cáncer de próstata representa la segunda neoplasia más frecuentemente diagnosticada en el hombre y la sexta causa de muerte por cáncer a nivel mundial. El uso de la braquiterapia (BT) como tratamiento ha aumentado en los últimos años gracias a las nuevas técnicas para su planificación. A diferencia de la radioterapia externa (EBRT), la BT puede utilizarse para tratar tumores con dosis muy altas de radiación, reduciendo así el tiempo de tratamiento y la probabilidad de daño innecesario al tejido sano circundante. La BT de alta dosis (HDR-BT) utiliza fuentes de iridio-192 o cobalto-60 mediante implantes temporales que no permanecen en el paciente. Surge como un intento de mejorar la EBRT y permite altas dosis de radiación. La HDR-BT proporciona buenos resultados, sobre todo para las enfermedades de riesgo intermedio y alto. En el procedimiento de HDR-BT, las agujas son guiadas por ecografía transrectal (Transrectal ultrasound, TRUS) y la dosis se optimiza mediante un plan computerizado tridimensional que da cobertura máxima al volumen que se tiene que tratar y minimiza las dosis recibidas en el tejido sano.

La aplicación de la HDR-BT mediante TRUS guiada por resonancia magnética (RM), es una solución potencialmente accesible y práctica. Las imágenes de RM pre-adquiridas pueden usarse para mejorar la imagen de TRUS y mejorar la guía de las agujas para la aplicación de la BT mediante el registro de las dos modalidades. Los métodos disponibles varían en precisión, velocidad y facilidad de uso. El registro puede realizarse como computacionalmente, aunque es habitual llevarlo a cabo de manera manual (mental). La exactitud de la fusión mental depende en gran medida de las habilidades del radiofísico y muestra algunos resultados contradictorios. El registro automático de las imágenes RM y TRUS es potencialmente una forma más precisa de fusión de imágenes que requiere menos habilidades del operador pero más tiempo de cómputo. Para la aplicación correcta de la braquiterapia mediante TRUS guiada por RM, se requiere un registro espacial preciso de las imágenes RM y TRUS y los sistemas actuales de fusión de ambas modalidades que existen en el mercado no alcanzan esta precisión y, por tanto, requieren mejoras. Además, proporcionan poca información respecto a los errores que cometen. Esta falta de información induce una cierta incertidumbre en los radiofísicos a la hora de usar estos sistemas de registro automático y es por ello, que muchas de las etapas de la planificación de braquiterapia de próstata, todavía se realizan de forma manual, lo cual implica un cierto coste temporal que se podría reducir con un sistema de registro más preciso y totalmente automático como el que se propone en el presente proyecto.

El proyecto tiene como objetivo desarrollar un método de registro automático basado en modelado biomecánico para la aplicación de braquiterapia mediante TRUS utilizando las imágenes preoperatorias de RM. Se plantea la hipótesis de que un modelo biomecánico de deformación de los tejidos blandos puede predecir mejor la deformación real del interior de la próstata, lo que resultará en un método de registro más preciso a la hora de localizar el tejido tumoral. Además, se incorporarán las técnicas de aprendizaje



## Becas colaboración curso 2019/2020

*Fecha: 07 Junio 2019*

automático necesarias para que el sistema funcione en tiempo real, incluso para la segmentación de la próstata, tarea que todavía se realiza de forma manual.

### **Actividades a realizar por el alumno**

Las tareas a desarrollar por el alumno serán:

- 1 Ayuda en la construcción de la base de datos de imágenes de pacientes. En esta tarea se incluye la recopilación del orden de 30 pares de imágenes segmentadas de RM y TRUS correspondientes a pacientes a los que ya se les haya aplicado Braquiterapia, y en dichas imágenes, el alumno deberá añadir la información fisiológica y del tipo de lesión que presenta.
2. Colaboración en el desarrollo de un modelo biomecánico para la deformación de la próstata. En este caso, el alumno colaborará haciendo una búsqueda bibliográfica de los diferentes modelos y constantes elásticas que se hayan usado hasta la fecha para modelar el comportamiento biomecánico de la próstata.
3. Una vez desarrollado el modelo elegido, el alumno colaborará en su implementación a través de las tareas de programación más sencillas que se le pueda encomendar, y por último, colaborará en la validación.

### **Horario**

De 9:00 a 13:00