



Becas colaboración curso 2019/2020

Fecha: 07 Junio 2019

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia

Subcomisión de I+D+i

Propuesta del departamento *ESTADISTICA E INVESTIGACION OPERATIVA APLICADAS Y CALIDAD*

Núm Proyecto: 2019/09/00004

Responsable

Prats Montalbán, José Manuel

E-mail

jopramon@eio.upv.es

Ext.

74949

Responsable

Ferrer Riquelme, Alberto José

E-mail

aferrer@eio.upv.es

Ext

74932

Título proyecto

Radiogenómica para la diagnosis y prognosis del cáncer: integrando la imagen y la genómica.

Valoración proyecto

4

Descripción proyecto

La Imagen Médica fue nombrada una de las revoluciones del siglo XX, junto con el descubrimiento de las células y sus estructuras, el desarrollo de la anestesia o la aplicación de estadísticas a la medicina. Sin embargo, las interpretaciones actuales de las imágenes médicas son principalmente cualitativas: dependen del observador y son altamente variables. Desde principios del siglo XXI, la tecnología de imágenes médicas permite extraer información anatómica, fisiológica, funcional, bioquímica y metabólica de alta resolución de las imágenes clínicas. Los biomarcadores de imagen se definen como características que se miden objetivamente y se evalúan como indicadores de procesos biológicos normales, procesos patológicos o respuestas farmacéuticas a una intervención terapéutica. Los biomarcadores de imagen pueden superar las limitaciones del "gold standard" histológico establecido porque las biopsias (invasivas por naturaleza) pueden ser no concluyentes, ya que no son representativas de todo el tejido. Asimismo, los biomarcadores de imagen son espacialmente representativos y repetibles; ofreciendo información localizada que los hace adecuados para la clasificación de la enfermedad, la clasificación y la evaluación de la respuesta del tumor. Para lograr este último objetivo, los biomarcadores de imagen deben estar correlacionados con los puntos finales clínicos mediante ensayos multicéntricos y meta análisis. Con avances significativos en las técnicas de imágenes médicas, el análisis de las mismas, y el desarrollo de métodos de alto rendimiento para extraer y correlacionar múltiples parámetros de imágenes con datos genómicos, ha surgido una nueva dirección en la investigación de imágenes médicas.

La radiogenómica pretende correlacionar las características de la imagen con los patrones de expresión génica, mutaciones genéticas y otras características relacionadas con el genoma. En radiogenómica, las imágenes biomédicas reflejan significativamente el producto de los procesos que ocurren a nivel genético y molecular. Los parámetros derivados del procesamiento y análisis de imágenes avanzados pueden reflejar las características fenotípicas y genotípicas subyacentes del tejido.



La radiogenómica está diseñada para facilitar una comprensión más profunda de la biología del tumor y captar la heterogeneidad intrínseca del tumor con implicaciones relevantes para el cuidado del paciente. En última instancia, el objetivo es desarrollar biomarcadores de imágenes para resultados que incorporen métricas fenotípicas y genotípicas. La investigación en radiogenómica tiene el potencial de hacer avanzar la medicina personalizada al proporcionar información que antes sólo estaba disponible a través de pruebas genéticas costosas y prolongadas. Por lo tanto, a los médicos clínicos se les podría presentar información adicional diagnóstica, pronóstica y terapéutica en el momento del estudio de imagen inicial para tomar decisiones mejor informadas.

La realización de este trabajo permitirá al alumno afianzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos en el Grado en Ingeniería Biomédica para la implementación de un sistema de ayuda a la toma de decisiones basada en datos.

El análisis y comprensión de parámetros extraídos a partir de señales e imágenes biomédicas se relaciona con contenidos impartidos en las asignaturas de Señales Biomédicas (obligatoria 3º), Imágenes Biomédicas (obligatoria 4º) y Análisis de Señales e Imágenes Biomédicas (especialidad TICs 4º).

En cuanto al manejo de bases de datos y el desarrollo de sistemas de información médica, se encuentra dentro de los temarios de Sistemas de Información y Telemedicina I y II, además de estar vinculada con la asignatura de Bioinformática, perteneciendo todas estas materias a la especialidad en TICs de 4º curso.

Actividades a realizar por el alumno

1. Explorar diferentes técnicas de imagen para el pronóstico temprano en diferentes tipos de tumores.

a. Análisis exploratorio: usar datos de imágenes de DCE / DWI y T2W (en la línea de base y seguimiento temprano) para un análisis de agrupamiento multivariante (similar a PCA) para identificar grupos de muestras y evaluar si se relacionan con el resultado patológico.

b. Análisis predictivo: usar los datos de imágenes de una manera supervisada para construir un predictor de respuesta. Comenzar con los datos en la línea de base y agregar los datos posteriormente en función del tiempo. Encontrar el mejor instante de tiempo por secuencia para lograr el mejor poder de predicción.

2. Explorar el potencial de las técnicas de imagen para el pronóstico en diferentes tipos de tumores en la imagen prequirúrgica.

3. Comprender la heterogeneidad del tumor en relación con la respuesta al tratamiento. Utilizar ensayos de perfil del genoma para caracterizar la heterogeneidad del tumor.

a. Establecer un perfil de variantes genéticas en cada paciente. Realizar agrupaciones no supervisadas y luego un análisis supervisado para tratar de identificar grupos y ver si es posible encontrar firmas genéticas de respuesta.

b. Comparar los perfiles genéticos con los datos de imágenes, idealmente aquellas características genéticas y de imágenes que se relacionan con la respuesta, y regresar contra todos los datos de imágenes para investigar la variación genómica "vista" en las imágenes. Tomar las características de imagen significativas y regresar contra los datos genómicos para comprender cómo las imágenes que vemos están relacionadas de alguna manera con las características genómicas del tumor.

4. Construir un predictor de respuesta radiogenómica



Becas colaboración curso 2019/2020

Fecha: 07 Junio 2019

Combinar sistemáticamente los datos de imágenes con los datos genéticos para desarrollar predictores optimizados para encontrar un modelo combinado con mayor capacidad predictiva que con las características genómicas o de imagen sólo. Se podrán incluir datos histológicos y cualquier otro tipo de información sobre el tumor que pueda ser informativa del resultado.

Horario

3 horas durante ocho meses