

## D-RISC



## D-RISC

### Sobre nosotros

La degeneración de los discos intervertebrales (DDI) es un problema reumatológico muy relacionado con el **dolor de espalda** a nivel lumbar que afecta hasta un **85% de la población** y cuya cronicidad causa más incapacidad laboral que cualquier otra dolencia.

Nuestro objetivo es caracterizar un índice de riesgo personalizado de la DDI a partir de datos personales, incluyendo factores de riesgo modificables por cada paciente, basado en predicciones del cambio de actividad de las células del disco intervertebral lumbar.

Queremos cuantificar el riesgo de que las células del disco intervertebral desarrollen un tipo de actividad que, a largo plazo, limite el mantenimiento de los tejidos del disco, p.e. a través de procesos inflamatorios locales. Asimismo, se pretende anticipar el **riesgo de DDI** a nivel biológico partir de parámetros morfológicos y fisiológicos, para facilitar recomendaciones y guías que permitan:

- Mejorar el diagnóstico de la **lumbalgia crónica**, sobre todo cuando éste se encuentra afectado por contradicciones aparentes entre imágenes médicas y sintomatología.
- Prevenir la DDI incremental mediante:
  - El ajuste precoz de parámetros de vida de forma preventiva o curativa
  - La optimización de metodologías de rehabilitación, por los profesionales de la salud y por los mismos afectados de lumbalgia.

## ¿A quién beneficiará este proyecto?

- En primer lugar, a toda la población afectada por lumbalgia y/o inicios de DDI, mediante acciones individuales de prevención de DDI acelerada mejor informadas, y la posible individualización del tratamiento.
- En segundo lugar, a la población asintomática sin diagnóstico de DDI. A través de la publicación de pautas y consejos para mantener una espalda sana durante más tiempo.
- Y, tercero, a los profesionales en el área de salud de espalda (médicos, fisioterapeutas, quiroprácticos, entrenadores de fitness etc.), que dispondrán de recomendaciones específicas relacionadas con la salud de la espalda.

## Ventajas de esta implementación

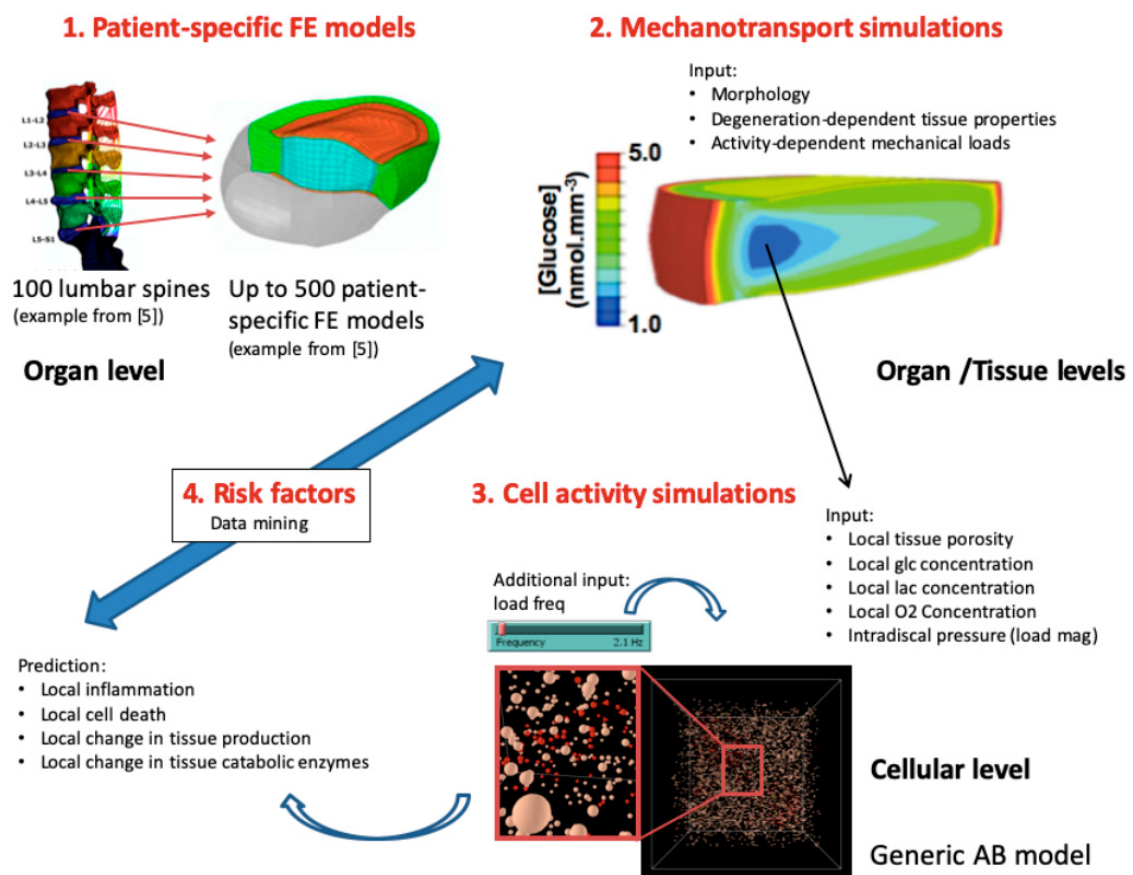
Conseguiremos limitar la aceleración de la DDI por factores añadidos al envejecimiento natural, a través de factores modificables y acciones de prevención racionalmente informadas, lo cual resultaría en (i) una mejor calidad de vida de gran parte de la población afectada por dolores lumbares, (ii) una reducción de los costes de tratamiento y de la duración de la incapacidad para trabajar y/o llevar una vida normal, (iii) evitar /ralentizar el progreso de DDI individual y, a largo plazo, rebajar la necesidad de terapias quirúrgicas de la columna vertebral.

## Los detalles técnicos

Para determinar factores críticos relacionados con la DDI, usamos un modelado multiescala, donde se consideran cambios a nivel del órgano/tejido (escala milimétrica), que se propaguen a nivel celular (escala micrométrica).

Se usarán hasta 500 modelos computacionales (elementos finitos) de discos intervertebrales personalizados para analizar cómo la morfología de los discos y las fuerzas mecánicas que se ejercen sobre la espalda afectan a la distribución de las cargas en los tejidos del disco y a los micro-entornos capaces de regular la actividad celular. En varias áreas del disco que se consideren críticas, simularemos el comportamiento celular (modelos de redes y de agentes), con un enfoque muy especial en aquellas actividades que puedan (i) disminuir la expresión de las proteínas estructurales (colágeno, proteoglicanos) del disco; (ii) aumentar la expresión de las proteasas (MMP, ADAMTs) que degradan los tejidos del disco; aumentar la inflamación (TNF-alpha, IL-1beta) y/o la muerte celular. Estas simulaciones estarán sistemáticamente

informadas por las evidencias experimentales acumuladas en la literatura científica, acerca del comportamiento de las células del disco intervertebral en varios micro-entornos bioquímicos y físicos. El modelado teórico y numérico permitirá integrar la estimulación cruzada de las células por estos micro-entornos y entrenar algoritmos de aprendizaje automático, para determinar los factores más críticos relacionados con la actividad catabólica local de las células y la DDI, así definiendo las componentes del índice de riesgo predictivo buscado en este proyecto. El aprendizaje automático también servirá para el cálculo automático de dicho índice en base a valores normalizados de actividad física cotidiana media, de riesgos metabólicos e inflamatorios, y de factores morfológicos estimados o derivados de imágenes médicas como imágenes de resonancia magnética.



## Plazos previstos. Duración estimada del proyecto

Esperamos obtener los **primeros resultados** tras **un año** de investigación exclusiva en este proyecto, y los **resultados finales** del proceso de aprendizaje automático llegarían en un plazo aproximado de **dos años**.

Después del primer año, los resultados iniciales permitirán ya empezar a trabajar de forma activa con la sociedad y los profesionales de la salud, para traducir los resultados de la investigación en acciones preventivas tangibles y aplicables a una muestra de pacientes significativa.