DIGITWINS

Convocatoria Fight Kids Cancer 2022

Investigador: Dr. Walter Kolch
Centro: University College Dublin, Irlanda
Investigadores Colaboradores: Dr. Niraj Khemka (University College Dublin, Irlanda)

Introducción

El **neuroblastoma** es un tumor maligno extracraneal que se origina a partir de células nerviosas inmaduras, llamadas neuroblastos, las mismas que, durante el desarrollo, dan lugar a las neuronas y otras células del sistema nervioso. Se trata de uno de los **tumores sólidos más frecuentes en la infancia**.

Esta enfermedad representa alrededor del **10% de los tumores sólidos diagnosticados en menores de 15 años** y afecta sobre todo a niños pequeños, ya que en **nueve de cada diez casos se detecta antes de los cinco años**. Más de la mitad de los pacientes presentan **metástasis en el momento del diagnóstico**, es decir, diseminación de la enfermedad, lo que complica el tratamiento. Aunque las causas exactas del neuroblastoma siguen sin conocerse, se piensa que su origen está relacionado con **factores genéticos y ambientales** que alteran el desarrollo normal de las células nerviosas.

El proyecto

El proyecto **DigiTwins** reúne a un equipo internacional de informáticos, biólogos y médicos con un objetivo ambicioso: crear gemelos digitales de pacientes, es decir, modelos virtuales que reproduzcan de forma precisa las características biológicas de cada persona para poder diseñar tratamientos personalizados, más eficaces y menos tóxicos.

Para poner a prueba esta tecnología, el equipo comenzó desarrollando los primeros **gemelos digitales de neuroblastoma en modelos de ratón**, que reproducen fielmente la enfermedad infantil. Gracias a potentes herramientas de cálculo y análisis genético, los investigadores integraron una enorme cantidad de datos moleculares para construir **cinco modelos virtuales diferentes**, cada uno representando un subtipo de neuroblastoma.

Estos gemelos digitales permiten **simular la acción de distintos fármacos** y predecir cuáles serán más efectivos según las alteraciones genéticas del tumor. Una vez confirmada la validez científica de estos modelos, los investigadores planean **replicar los gemelos digitales para casos de pacientes de neuroblastoma de alto riesgo**. Posteriormente, evaluarán si las predicciones de los modelos coinciden con las respuestas reales de los pacientes al tratamiento.

El propósito final de **DigiTwins** es **abrir el camino hacia una nueva era en la oncología pediátrica**, en la que los modelos digitales ayuden a prever qué terapias funcionarán mejor en cada niño, haciendo realidad el sueño de una **medicina verdaderamente personalizada y de precisión**.

El proyecto

El equipo ha conseguido demostrar que los gemelos digitales pueden predecir aspectos importantes del comportamiento del neuroblastoma en modelos de laboratorio.
Para construirlos, han reunido una gran cantidad de información de distintos modelos de neuroblastoma: actividad de genes, proteínas, señales internas de las células, metabolismo y datos de evolución del tumor. Con todo ello han creado modelos informáticos capaces de relacionar esos datos con cuestiones concretas, como cuánto tarda en aparecer el tumor o cuánto sobreviven los modelos tras el tratamiento.

Además, han identificado varias señales internas del tumor que podrían servir como nuevos puntos débiles que atacar con terapias.

La parte más importante es que las predicciones del gemelo digital se han comparado con datos independientes y han encajado muy bien con los resultados reales, lo que refuerza la utilidad de esta aproximación en la vida real. Todavía ha llegado a niños y niñas reales, porque el proyecto es una prueba de concepto, pero deja una base sólida para adaptar estos modelos a datos humanos y avanzar hacia herramientas que, en el futuro, ayuden a probar tratamientos digitalmente para decidir la mejor opción para cada niño y niña.