



MEMORIA DIVULGATIVA

RECAÍDA 0

MATEMÁTICAS CONTRA LA LEUCEMIA INFANTIL



para la

ASOCIACIÓN PABLO UGARTE

en colaboración con





OBJETIVO PRINCIPAL

Nuestro objetivo principal es intentar conseguir recaída 0, explotando con mayor profundidad la enorme cantidad de datos que se tienen de forma rutinaria en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad. Actualmente, el tratamiento que recibe el niño depende del grupo de riesgo al que pertenece. Éste se clasifica según la presencia o no de algunos factores biológicos encontrados tanto en el diagnóstico como en la respuesta a la terapia, esto es, los niveles de enfermedad mínima residual en momentos concretos del tratamiento. La enfermedad mínima residual consiste en la persistencia de células malignas, aún en niveles bajos, durante o tras finalizar el tratamiento. Puede ser estudiada mediante la citología, citogenética y citometría y tiene significado pronóstico ya que puede predecir la recaída de la enfermedad y por este motivo, conocer su presencia nos puede ayudar a plantear estrategias terapéuticas para prevenirla.

Aun así el 15% de los niños recaen, esto nos indica que aún se desconocen factores pronósticos que nos permitan identificar correctamente el grupo de riesgo. Es por ello que se debe mejorar la clasificación de la leucemia linfoblástica encontrando nuevos biomarcadores moleculares que nos permitan dar en la diana terapéutica con las cuáles evitemos las recaídas y nos ayuden a conseguir la curación del 100%. Para conseguirlo nos centraremos en mejorar la clasificación de riesgo de pacientes de leucemias linfoblásticas agudas por medio de algoritmos matemáticos, para así anticipar las resistencias a los tratamientos y evitar las recaídas. Además, se van a diseñar estrategias terapéuticas óptimas que curen a más pacientes y/o reduzcan la toxicidad de los tratamientos.

IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS

Este proyecto es único y singular porque hasta ahora no se ha desarrollado ningún algoritmo, ningún modelo matemático que permita identificar nuevos marcadores biológicos útiles para redefinir la estratificación en grupos de riesgo usando la enorme cantidad de datos ya existentes. El proyecto está basado en el estudio, el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad junto con el potencial de las herramientas matemáticas, informáticas y estadísticas.

Es una novedosa estrategia para abordar un “problema” que se presenta cotidianamente a los especialistas de dicha enfermedad y al que necesitan poner fin. Sabemos que un conjunto tan diverso de enfermedades como es el cáncer y en concreto la leucemia, necesita formas de ataque distintas, por lo que es de gran interés la ayuda de otras disciplinas como la biología, la física, la química, la informática, la ingeniería, las matemáticas, etc. Por eso, con este proyecto multidisciplinar se pretende que los médicos, biólogos, matemáticos, físicos e informáticos hablen en el mismo lenguaje y luchen por ayudar a resolver parte de un gran problema de salud como es el cáncer y en particular, la leucemia linfoblástica aguda.



ALCANCE DEL PROYECTO

Los primeros casos de leucemia se describieron en 1827, pero hasta 1947 no se consiguió un medicamento, un antagonista del ácido fólico, que consiguiera una remisión temporal en estos niños, que morían en 1-2 meses sin tratamiento. Hoy día el progreso científico ha permitido una supervivencia mayor de un 80%.

Pero, aunque este porcentaje de supervivencia es muy alto para una enfermedad tumoral, queremos llegar al 100% de curaciones en estos niños. Para eso, contamos con un equipo multidisciplinar formado por matemáticos, físicos, biólogos y hematólogos que se han unido para trabajar codo a codo en esta lucha tan esperanzadora como es conseguir que ningún niño que sufra esta enfermedad tenga una recaída.

Formamos parte de algo más grande ya que queremos lograr recaída cero usando todo el potencial de las matemáticas para desarrollar nuevos patrones biomoleculares capaces de predecirla y optimizar los tratamientos junto a los médicos.

Alcanzando los objetivos de este proyecto se van a aplicar los resultados al estudio en distintos cánceres de sangre como leucemia mieloide o linfomas.

Este proyecto se ha presentado en distintos foros y hospitales, los cuales han mostrado mucho interés y se han ofrecido a colaborar y proporcionar datos para el estudio. Además, miembros del grupo forman parte del SEHOP (*Sociedad Española de Hematología y Oncología Pediátricas*) y contamos con el apoyo de asociaciones como "Por un sonrisa".

BENEFICIOS PARA LOS NIÑOS

Los principales beneficiarios de este proyecto serán los niños que sufren esta enfermedad ya que se va a mejorar la clasificación de las leucemias, anticipar las resistencias a los tratamientos y evitar las posibles recaídas. Además, ayudaremos a que el tratamiento de estos niños sea lo más eficaz y lo menos agresivo posible. También se podrán beneficiar del estudio aquellos pacientes que sufran otros tipos de leucemia, ya que esperamos que se pueda extrapolar la novedosa metodología del estudio en un futuro.

PARTICIPANTES

De la **Universidad de Cádiz**, María Rosa Durán, doctora en Matemáticas y con una amplia experiencia en el campo de la Oncología Matemática, investigadora colaboradora del Grupo de Investigación MÔLAB y perteneciente al grupo de investigación FQM-201 de la Universidad de Cádiz; Salvador Chulián García, con Máster en Matemáticas y Educación Matemática, actual investigador contratado por la Universidad de Cádiz para la aplicación de modelos matemáticos al desarrollo del Cáncer.

Del **Hospital de Jerez de la Frontera**, la Dra. Cristina Blázquez Goñi, licenciada en medicina y cirugía (Especialidad de Hematología y Hemoterapia), con más de 10 años a



cargo de Hematología Pediátrica y miembro de la Sociedad Española de Oncología y Hematología Pediátricas (SEHOP); el Dr. Juan Francisco Rodríguez Gutiérrez, biólogo especialista en inmunología, ha realizado estudios sobre marcadores inmunológicos por citometría de flujo en pacientes sépticos y hematológicos. Cuenta con una dilatada experiencia en la identificación de las diferentes poblaciones de leucocitos por citometría de flujo.

Del **Mathematical Oncology Laboratory (MôLAB)** de la Universidad de Castilla la Mancha, el catedrático en Matemáticas Víctor M. Pérez García, pionero en la aplicación de las herramientas matemáticas a la descripción y tratamiento de problemas biomédicos, especialmente en oncología; el doctor en Matemáticas David Molina García, con investigación en procesamiento de imagen y técnicas de Machine Learning aplicados a la biología matemática.