



La Inteligencia Artificial (IA) como herramienta pronóstica en la leucemia linfocítica crónica (LLC)



La presentación clínica de la LLC es muy variable: **80% no requiere tratamiento al diagnóstico** y **20%** muestra una respuesta diversa a las terapias .

Para **predecir la evolución** de la LLC, en la práctica clínica se usan **índices pronósticos** como el **CLL-IPI**, que integra **variables genéticas y clínicas** del paciente. Sin embargo, no ha logrado una validación completa.

¿Puede la IA ayudarnos a mejorar el pronóstico de los pacientes con LLC?

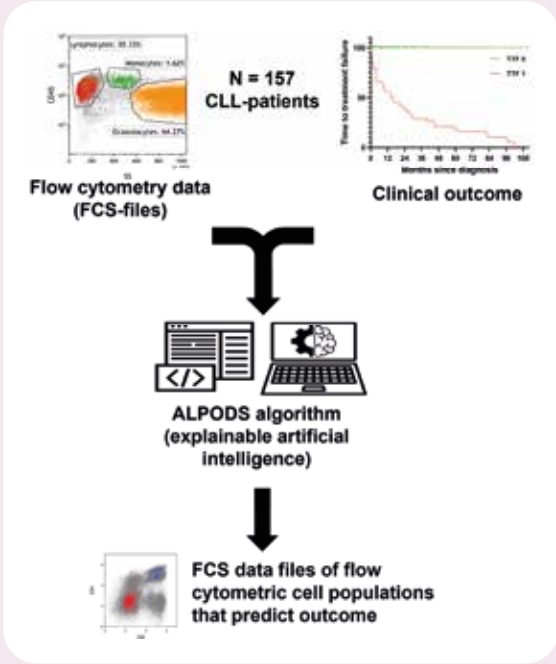


Objetivo: Estudio de 157 pacientes con LLC que trata de **identificar poblaciones celulares** que pudieran **predecir supervivencia y respuesta al tratamiento de 1L**.



- Técnicas:**
- **ALPODS** (algorithmic population description). Aplica **inteligencia artificial explicable (XAI)**. La XAI es un conjunto de procesos y métodos que permiten a los usuarios humanos comprender y confiar en los resultados creados por los algoritmos de aprendizaje automático o machine learning (ML). La XAI explicable se utiliza para describir un modelo de IA, su impacto previsto y sus posibles sesgos.
 - **ALPODS** está **basado en modelos bayesianos de probabilidad** y se ha diseñado para clasificar o diagnosticar casos de LLC en base a datos de citometría de flujo multiparamétrica (MPFC).

ALPODS identificó **17 poblaciones celulares** que, en conjunto, demostraron ser **más precisas en el pronóstico** (AUC 0,95) que el CLL-IPI (AUC 0,78).



- Las **células T CD4+ (TIC0016)** destacaron como el **mejor predictor individual** (IC 95% 0,70–0,86; p< 0,0001).
- **Altos niveles de células T CD4+ se asociaron a un mejor pronóstico en la LLC**, en línea con lo descrito en otros estudios.
- Al integrar los **datos de las poblaciones celulares** seleccionadas en el índice pronóstico tradicional, la **precisión pronóstica mejoró significativamente al añadir la población T CD4+**.
- **CLL-IPI:** AUC 0,78; IC 95% 0,70–0,86; p<0,0001
- **Modelo de 4 factores con las células T CD4+:** AUC 0,84; IC 95% 0,77–0,91; p<0,0001

CONCLUSIONES

En la LLC se pueden aplicar sistemas de IA explicables, basados en análisis de poblaciones celulares, para mejorar el pronóstico

La población CD4+ se sobreexpresa en pacientes con mejor pronóstico, por lo que se podría valorar introducirla en la rutina clínica.



LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Estudio unicéntrico con una n pequeña sin validación en una cohorte externa. Hubo casos en los que no se disponía de información completa para calcular el CLL-IPI, y se completaron los valores faltantes utilizando las medianas

En un futuro cercano las decisiones clínicas en hematología, se podrían basar en abordajes más precisos y personalizados, en los que la IA jugará un papel importante.

1L: primera línea; AUC: área bajo la curva; CLL-IPI: Índice Internacional de Pronóstico para la LLC; IA: inteligencia artificial; IC: intervalo de confianza; ML: machine learning; XAI: IA explicable; MPFC: citometría de flujo multiparamétrica.
1.Hoffmann J, et al. Prediction of Clinical Outcomes with Explainable Artificial Intelligence in Patients with Chronic Lymphocytic Leukemia. Curr Oncol. 2023;30(2):1903-1915.