Cómo las células modificadas genéticamente están revolucionando el tratamiento del cáncer sanguíneo y enfermedades autoinmunes

La inmunoterapia con células CAR-T es una estrategia innovadora que utiliza células inmunes modificadas genéticamente, y que ya ha demostrado resultados prometedores en el tratamiento de ciertos tipos de cáncer de sangre o hematológicos. Su mecanismo, el estado de su desarrollo en Rusia y los desafíos que aún enfrenta son explicados por la inmunóloga Apollinaria Bogoliúbova-Kuznetsova al portal 'Nauchnaya Rossiya'.

"Tomamos células del sistema inmunitario y les incorporamos un receptor artificial llamado CAR (receptor antigénico quimérico) en su superficie. Luego las multiplicamos en laboratorio y las inyectamos en el paciente, permitiendo que sus propias células sean capaces de identificar y destruir células tumorales", detalla la especialista.

Explica que el tratamiento se fabrica a medida o personalizado, y en muchos casos se utilizan células extraídas directamente del organismo del paciente, lo que reduce el riesgo de rechazo.

Actualmente, esta terapia se aplica principalmente en leucemias y linfomas, tipos de cáncer que afectan la sangre y la médula ósea. A diferencia de los tumores sólidos —como los que se desarrollan en órganos—, donde el microentorno tumoral dificulta la acción de las células inmunes, en los cánceres hematológicos el acceso es más directo, lo que favorece una respuesta efectiva. No obstante, científicos de todo el mundo, entre ellos investigadores rusos, están trabajando para extender su uso a tumores sólidos, con resultados alentadores en fases tempranas de ensayos clínicos, añade.

Originalmente, la terapia CAR-T (Chimeric Antigen Receptor T-cells, por sus siglas en inglés) fue diseñada para pacientes con pocas alternativas médicas. Con el tiempo, se descubrió que su eficacia es aún mayor cuando se aplica en fases iniciales de la enfermedad, antes de que el sistema inmune se vea comprometido por tratamientos previos. Hoy en día, en diversas naciones, se emplea como segunda o incluso primera opción terapéutica, mejorando notablemente las tasas de supervivencia.

Un aspecto clave de esta terapia es su durabilidad. Tras la introducción en el organismo, las células modificadas se expanden y combaten el cáncer o tumor activamente, para luego reducirse en cantidad o estabilizarse. Algunas células persisten en el organismo como células de memoria, manteniendo una vigilancia constante contra posibles recaídas.

"Si el tumor reaparece, estas células pueden reactivarse y multiplicarse nuevamente. Ya contamos con datos de seguimiento de pacientes que superan una década desde el tratamiento", destaca la investigadora.

Otra vía en desarrollo es el uso de células de donantes sanos para crear terapias CAR-T alogénicas, especialmente útil cuando las células del propio paciente están demasiado comprometidas o debilitadas.

"Podemos editar genéticamente las células del donante para eliminar marcadores que podrían desencadenar un rechazo, haciendo que sean compatibles con múltiples receptores", indica Bogoliúbova-Kuznetsova.

Además del cáncer, esta tecnología abre puertas en el tratamiento de enfermedades autoinmunes. Al eliminar selectivamente células B hiperactivas, responsables de producir anticuerpos que atacan al propio organismo, podría ayudar a quienes padecen formas graves de estas condiciones.

Entre los efectos adversos o secundarios más comunes se encuentra el síndrome de liberación de citoquinas, una respuesta inflamatoria intensa provocada por la activación masiva del sistema inmune, así como neurotoxicidad.

"Estas complicaciones ocurren con cierta frecuencia", reconoce la experta, "pero los equipos médicos han mejorado considerablemente en su manejo". Actualmente, cerca del 70% de los pacientes con cánceres sanguíneos agresivos logran una remisión completa un mes después de recibir la terapia.