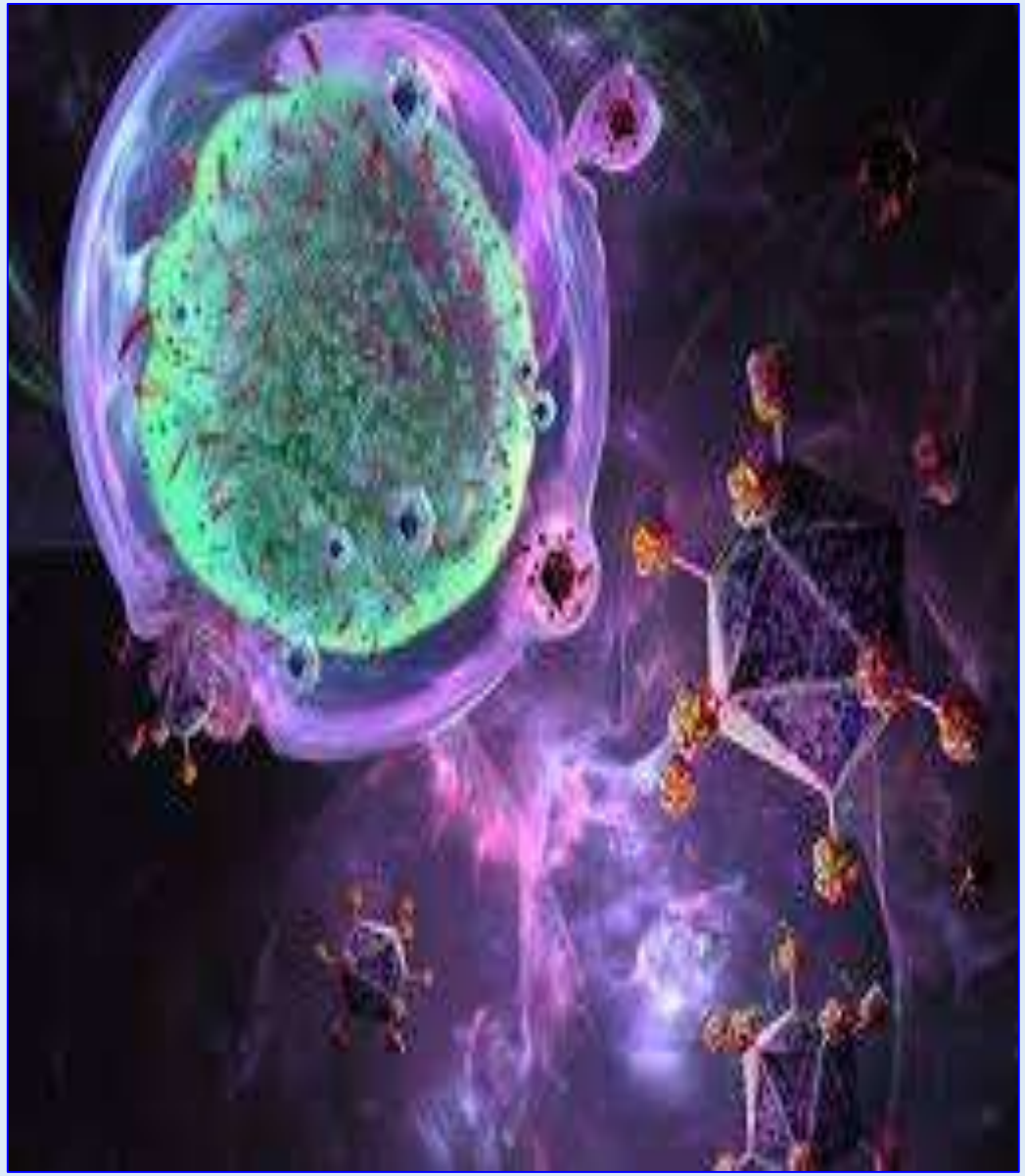
CAR-T सेल थेरेपी



संदर्भ

हाल ही के एक अध्ययन में पाया गया है कि इंजीनियर किए गए CAR-T सेल बहुत कमजोर ट्यूमर संकेतों को भी पहचान सकते हैं, जिससे **किडनी, ओवेरियन और पेंक्रियाटिक** जैसे मुश्किल से ठीक होने वाले ठोस

CAR-T सेल थेरेपी के बारे में

- CAR-T **(काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर T-सेल)** थेरेपी **इम्यूनोथेरेपी का एक रूप** है, जिसमें शरीर के अपने इम्यून सिस्टम का इस्तेमाल बीमारियों, खासकर कैंसर से लड़ने के लिए किया जाता है।
- इसमें मरीज़ के शरीर से **T सेल्स (एक तरह की व्हाइट ब्लड सेल)** इकट्ठा की जाती हैं।
- इन सेल्स को **लैब में जेनेटिकली मॉडिफाई** किया जाता है ताकि उनकी सतह पर एक **काइमेरिक एंटीजन रिसेप्टर** (CAR) एक्सप्रेस हो सके।
- इंजीनियर्ड **CAR, T सेल्स** को कैंसर सेल्स पर मौजूद प्रोटीन (एंटीजन) को खास तौर पर पहचानने और उनसे जुड़ने में मदद

सामान्य लक्ष्य

- वर्तमान में अधिकांश **CAR-T** थेरेपी **CD19 नामक प्रोटीन** को लक्षित करती हैं, जो **B सेल्स** पर पाया जाता है और **ल्यूकेमिया तथा लिंफोमा** जैसे कुछ ब्लड कैंसर में बहुत अधिक बढ़ जाता है।

मुख्य चुनौतीः एंटीजन विषमता

- ठोस ट्यूमर (**solid tumours**) में CAR-T थेरेपी की सबसे बड़ी सीमाओं में से एक **'एंटीजन विषमता'** है।
- ठोस ट्यूमर **विभिन्न प्रकार की कैंसर कोशिकाओं** से बने होते हैं।
- पारंपरिक CAR-T कोशिकाएँ मुख्यतः उन कोशिकाओं के खिलाफ प्रभावी होती हैं जिनमें **लक्षित एंटीजन** उच्च स्तर पर मौजूद होता है।
- लेकिन वे कम एंटीजन वाली या **"अदृश्य" कोशिकाओं** को पहचानने और नष्ट करने में अक्सर असफल रहती है।
- ये बची हुई कोशिकाएँ बढ़कर कैंसर के दोबारा होने का कारण बनती हैं।

नया दृष्टिकोण: स्यूडो-हेटेरोजेनिटी

हाल के शोध में स्यूडो-हेटेरोजेनिटी की अवधारणा सामने आई है:

- कई ट्यूमर सेल्स जिन्हें पहले **"एंटीजन नेगेटिव"** माना जाता था, वास्तव में उनमें लक्षित प्रोटीन (जैसे CD70) का स्तर बहुत कम होता है।
- यह कम स्तर प्रोटीन की अनुपस्थिति के कारण नहीं, बल्कि **EZH2** जैसे एंजाइमों द्वारा किए गए दमन के कारण होता है।
- **EZH2 क्रोमैटिन संरचना** को बदलकर DNA को अधिक कस देता है, जिससे जीन अभिव्यक्ति कम हो जाती है और एंटीजन प्रतिरक्षा प्रणाली से छिप जाते हैं।

इस खोज का महत्व

- ऐसे इंजीनियर्ड CAR-T सेल जो कमजोर एंटीजन संकेतों को भी पहचान सकते हैं, **एंटीजन हेटेरोजेनेटी** की समस्या को दूर कर सकते हैं।
- इससे CAR-T थेरेपी का उपयोग **ब्लड कैंसर** से आगे बढ़कर **सॉलिड ट्यूमर** तक किया जा सकता है।