

# Wie die CAR-T-Zell-Therapie funktioniert

Es ist ein alter Traum der Medizin: Das Immunsystem eines Krebspatienten „scharf“ auf die Tumorzellen im Körper zu machen und so die lebensgefährliche Erkrankung effektiv zu bekämpfen.

Nov 29, 2018

## Neue Behandlung gegen Krebs

*Bild oben: Die sogenannten CAR-T-Zellen gelten als Durchbruch der Immun- und Gentherapie gegen bestimmte Tumoren.*

Es ist ein alter Traum der Medizin: Das Immunsystem eines Krebspatienten „scharf“ auf die Tumorzellen im Körper zu machen und so die lebensgefährliche Erkrankung effektiv zu bekämpfen. Nun gibt es eine Behandlung, die den Traum zumindest näherbringt: die Therapie mit **CAR-T-Zellen**. Neben dem traditionellen "Dreiklang" der Krebsbehandlung - Bestrahlung, Chemotherapie und Operation – kam zunächst die Immuntherapie hinzu. Ganz neu sind Zell- und Gentherapien als vielversprechende therapeutische Varianten. Die CAR-T-Behandlung vereint die Merkmale aller drei innovativen Therapieformen – die der Immun- Zell- und Gentherapie.

**CAR-T** steht für „chimärer Antigenrezeptor-T-Zellen“. Durch gentechnische Veränderungen werden aus den T-Zellen aggressive Tumorkiller. Aber der Reihe nach: T-Zellen sind Zellen des Immunsystems. Ihren „normalen“ Angriffsversuchen entziehen sich die Krebszellen durch diverse molekulare Tricks. Somit bleiben die T-Zellen stumpf; sie erkennen ihre Gegner, die Krebszellen, gar nicht mehr. Die **CAR-T-Therapie** sorgt dafür, dass T-Zellen den Tumor als solchen – und als Bedrohung für den Körper - identifizieren können.

## 1. Leukapherese

Mit einem speziellen Verfahren werden weiße Blutkörperchen des Krebspatienten gewonnen. Sie werden eingefroren und an Novartis verschickt, wo daraus die T-Zellen gewonnen werden.

## 2. Gentransfer

In die T-Zellen wird ein inaktives Virus eingeschleust. Seine Erbsubstanz ist mit einem speziellen Gen erweitert worden. Die DNA der T-Zellen nimmt das Erbgut der Viren auf. Mit Hilfe des präparierten Gens produzieren sie ein Eiweiß (chimärer Antigenrezeptor gegen CD19), das sie auf ihrer Oberfläche präsentieren. Ab jetzt spricht man von **CAR-T-Zellen**. Diese „Antenne“ sorgt dafür, dass die **CAR-T-Zellen** die Krebszellen des Patienten erkennen und nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip zielgenau daran binden.

## 3. Vermehrung und Qualitätsprüfung

Die **CAR-T-Zellen** werden vermehrt, auf ihre Qualität geprüft und an die Ärzte des Patienten geschickt.

## 4. Vorbereitende Chemotherapie

Vor der eigentlichen Therapie werden mit einer Chemotherapie möglichst viele T-Zellen des Patienten zerstört. Die **CAR-T-Zellen** haben so eine bessere Startbasis.

## 5. Infusion der CAR-T-Zellen

Die gentechnisch veränderten **CAR-T-Zellen** werden dem Patienten über eine Infusion zurückgegeben. Die **CAR-T-Zellen** docken an den Krebszellen an und zerstören diese. Es handelt sich um lebendige Zellen, die sich weiter im Körper vermehren und so langfristig das Schutzschild gegen den Blutkrebs bilden.

## Aufwändiger Produktionsprozess der CAR-T-Zellen

Die Therapie ist auf jeden Patienten zugeschnitten. Ein lebendes Arzneimittel aus patientenindividuellen Zellen nach festen Spezifikationen herzustellen und freizugeben ist eine sehr komplexe Angelegenheit für alle Beteiligten. „Eine der Herausforderungen war lange Zeit, die manipulierten Zellen auch in ausreichender Form im Labor herstellen zu können“, sagt Jennifer Brogdon, Forschungsleiterin bei Novartis, „das ist aber die Grundvoraussetzung, wenn man Medikamente im großen Rahmen produzieren will.“ Dieses Problem hat Novartis inzwischen gelöst und kann das Arzneimittel nach den strengen Richtlinien und höchsten Qualitätsanforderungen der „Good Manufacturing Practice“ (GMP) herstellen.

## Erste Therapieversuche mit CAR-T

Und plötzlich gab es eine Therapie, die unheilbar kranken Patienten unter anderem mit Akuter Lymphatischer Leukämie „wirklich helfen konnte“, wie Brogdon weiter erklärt. Bislang wurden in den USA und anderen Ländern ausschließlich Patienten mit CAR-T-Zellen therapiert, bei denen alle gängigen Behandlungen nicht mehr anschlugen. Das erste Kind bekam die Therapie 2012. „Es war Emily Whitehead“, sagt Brogdon, „und sie ist bis heute, seit 6 Jahren krebsfrei. Das ist sehr erstaunlich.“

## Die CAR-T-Zelltherapie zur breiten Behandlung von Patienten

Im August 2017 erteilte die amerikanische Arzneimittelbehörde Novartis die erste Zulassung für die CAR-T-Zelltherapie zur Behandlung von Kindern und jungen Erwachsenen mit einer bestimmten schweren Blutkrebserkrankung. Später wurde die Zulassung in Amerika auch auf Erwachsene mit einer weiteren Form von schwerem Blutkrebs erweitert. Inzwischen ist das Verfahren auch von der europäischen Arzneimittelbehörde zugelassen und gibt Patienten neue Hoffnung auf Leben.

[Infografik T-Zell-Therapie \(PDF 0.9 MB\)](#)

**Quellen:**

1. <https://derstandard.at/2000078547811/Car-T-Zellen-Am-Anfang-einer-langen-Reise>, letzter Zugriff am 01.10.2018

AT1811923969 / Oktober 2018

---

**Source URL:** <https://www.novartis.com/at-de/stories/wie-die-car-t-zell-therapie-funktioniert>

**List of links present in page**

- <https://www.novartis.com/at-de/at-de/stories/wie-die-car-t-zell-therapie-funktioniert>
- <https://www.novartis.com/at-de/taxonomy/term/46>
- [https://www.novartis.com/at-de/at-de/sites/novartis\\_at/files/2022-04/CTL019\\_Infografik\\_0.pdf](https://www.novartis.com/at-de/at-de/sites/novartis_at/files/2022-04/CTL019_Infografik_0.pdf)
- <https://www.derstandard.at/consent/tcf/2000078547811/car-t-zellen-am-anfang-einer-langen-reise>