

Medizintechnik: Mini-U-Boote heilen den Körper von innen

Von Norbert Koch-Klaucke | 01.06.17, 10:36 Uhr



Der Physiker Thoralf Niendorf (52) neben einem Magnetresonanztomografen. Mit der Hilfe des Geräts finden die medizinischen Mini-U-Boote Krankheitsherde im Körper des Patienten.
Foto: Bernd Friedel

Berlin - Ein kaum sichtbares medizinisches U-Boot rast durch den menschlichen Körper, um Krankheiten zu bekämpfen. Was nach der Handlung eines Science-Fiction-Films klingt, kann bald Teil der neuen Therapien sein, die Ärzte in wenigen Jahren in Berlin anwenden könnten. Denn die medizinische Zukunft hat längst begonnen – in einem Forschungszentrum am Rand der Stadt.

Es handelt sich um das Max-Delbrück-Centrum in Buch, das vor 25 Jahren gegründet wurde. 1 600 Wissenschaftler und Mitarbeiter entwickeln dort mit der Technik von heute die Heilverfahren von morgen. Einer von ihnen ist der Physiker und Professor Thoralf Niendorf (52).

Er ist es auch, der sich seit fünf Jahren mit der Steuerung dieser Mini-U-Boote beschäftigt, die wissenschaftlich präzise Nanovehikel heißen. Die nur wenige Hundert Nanometer großen Transporter sollen Medikamente im Körper genau dorthin bringen, wo sie gebraucht werden. Ein Nanometer entspricht einem millionstel Millimeter.

Doch wie steuert man die winzigen U-Bötchen ans Ziel? „Das funktioniert mit Wärme“, erklärt Niendorf. Denn Nanovehikel sind temperaturempfindlich. Das nutzt der Forscher für die Steuerung aus. Seine Idee: Die Stelle im Körper eines Patienten, die einen Wirkstoff zugeführt bekommen soll, wird auf eine bestimmte Temperatur erwärmt.

Wärme spielt eine entscheidende Rolle

Niendorf benutzt dafür einen Magnetresonanztomografen. In der Trommel, in der der Patient liegt, hat Niendorf Hochfrequenzantennen einbauen lassen. Wie in einer Mikrowelle bringen sie die zu behandelnde Körperstelle auf eine festgelegte Gradzahl.

Auf diese sind auch die Nanovehikel eingestellt. Nun brauchen diese bei ihrer Reise durch das Innere des Patienten nur noch die Stelle mit der bestimmten Temperatur zu finden. Dort können sie ihre medizinische Fracht abliefern. Das Entladen geschieht auch durch Wärme. Einige Nanovehikel öffnen sich wie eine Ziehharmonika, der Wirkstoff kann an seinem Zielort herausfallen.

Mini-U-Boote als Medikamententransporter: Bei dem Projekt, das vom Europäischen Forschungsrat finanziert wird, arbeitet Niendorf eng mit der Charité und der Freien Universität Berlin zusammen. In fünf Jahren will er eine Studie am Menschen beginnen. Der Forscher hat das Ziel, dass Nano-vehikel Tabletten als

Wirkstofflieferanten überflüssig machen.

Maßgeschneiderte Therapie für alle Patienten

Das hätte Vorteile, etwa bei der Chemotherapie Krebskranker. Statt Geschwüre und gesundes Gewebe gleichermaßen mit Wirkstoffen aus Tabletten oder Infusionen zu bombardieren, könnte künftig jede Tumorzelle zielgerichtet mit Nanovehikeln angegriffen werden. Der genaue und spezielle Werkstoffeinsatz würde die gefährlichen Chemonebenwirkungen reduzieren.

„Egal welche Krankheit behandelt wird: In Zukunft soll jeder Patient eine auf ihn maßgeschneiderte Therapie bekommen“, sagt Niendorf. Die Nanovehikel sorgen dafür, dass der Kranke keine Massenware mehr erhält, sondern das direkt auf ihn abgestimmte Medikament.

An der Charité entwickeln Forscher neue Arzneien, von denen einige 2025 im Einsatz sein könnten. Wissenschaftler der Klinik haben gerade eine Weg gefunden, Schmerzmittel ohne gefährliche Nebenwirkungen zu entwickeln. Diese reichen heute von Übelkeit bis zu einem lebensgefährlichen Atemstillstand. Die Methode wurde bereits erfolgreich an Tieren getestet.

Die Therapien der Zukunft setzen auch auf die Fähigkeit des menschlichen Körpers, sich selbst heilen zu können. Diese Kräfte sorgen dafür, dass sich Schnitte in der Haut wieder schließen und gebrochene Knochen wieder zusammenwachsen.

Das Geheimnis der Krebszellene

Und so merkwürdig es klingt: In Zukunft können unsere Zähne sich sogar selbst die Löcher stopfen. An der Charité arbeiten Forscher bereits mit einem Wirkstoff, der Zähne dazu bringt, neues Dentin zu produzieren und damit vorhandene Löcher zu schließen. Dentin macht den Großteil unserer Zahnschubstanz aus. In vier bis sechs Jahren kann das Mittel schon marktreif sein.

Damit künftige Therapien erfolgreich sind, muss man wissen, wie menschliche Körperbausteine ticken und wie sie zusammen funktionieren, zum Beispiel, um endlich den Krebs bekämpfen zu können. Und so versucht am Max-Delbrück-Centrum der Informatiker Dr. Roland Schwarz (38) mithilfe des Computers das Geheimnis der Krebszellene zu entschlüsseln.

Für die Analyse stehen ihm riesige Datenmengen von Krebspatienten zur Verfügung. Warum wachsen Tumorzellen, warum verändert sich ihr Erbgut, warum wirken bei einem Patienten die Wirkstoffe und beim anderen nicht?

„Oft erleben wir, dass Krebspatienten scheinbar geheilt sind – und dann bricht die Krankheit Jahre später wieder aus“, sagt Schwarz. „Zu verstehen, wie Tumore wachsen und sich entwickeln, ist entscheidend für eine möglichst genaue Vorhersage des Krankheitsverlaufs und damit des Therapieerfolgs.“