

Ein Präzisionswerkzeug gegen Krebs

Entdeckung

Von Elizabeth Dougherty

Im späten 18. Jahrhundert, als die Menschen noch in Pferdekutschen reisten und ihre Häuser mit Kerzenschein beleuchteten, entdeckten Wissenschaftler erstmals die Kernkraft. Sie beschrieben damals noch seltsame Elemente wie Uran und Radium, die unsichtbare Energie ausstrahlten. Diese Form der Energieabgabe bezeichneten sie fortan als Strahlung.

Es dauerte nicht lange bis sie feststellten, dass diese unsichtbare Strahlung u.a. die Kraft hatte, Haut zu verbrennen. Entsprechend wurde auch der mögliche medizinische Nutzen der Strahlen überprüft und z.B. zur Behandlung von Krebs eingesetzt. Trotz aller Vorteile sollte es noch viele Jahrzehnte dauern bis man diese Energie, die aus den Atomkernen dieser speziellen Elemente austritt, sicher handhaben konnte.

Mittlerweile gibt es eine neue Form dieser sogenannten Nuklearmedizin, die sich bedeutend von der klassischen Strahlentherapie unterscheidet. Die gezielte Radioliganden-Therapie macht sich beispielsweise die Kraft radioaktiver Atome zunutze und trägt sie direkt und gezielt zu den Krebszellen, unabhängig davon wo sie sich im Körper befinden. Novartis investiert in diese neuartige Form der Nuklearmedizin, da sie das Potenzial hat, zu einem Grundpfeiler der Krebstherapie zu werden.



Marie Curie entdeckte die radioaktiven Eigenschaften von Radium und setzte sich für seine Verwendung in der Krebstherapie ein. Erste Versuche einer Behandlungsform (Fotografie aus dem Jahr 1926) waren vielversprechend, stellten sich jedoch als unpräzise heraus und schädigten auch gesundes Gewebe.



Bei der Strahlentherapie werden Computer eingesetzt, um Energiestrahlen auf Tumore zu richten und diese zu zerstören. Dieser Ansatz ist heute ein Grundpfeiler der Krebstherapie, beschränkt sich aber auf die punktuelle Behandlung.

Heute erhalten etwa zwei Drittel aller Krebspatienten im Verlauf der Therapie irgendeine Form von Bestrahlung. Die meisten Behandlungen nutzen gebündelte Strahlen oder implantierte radioaktive Seeds - beides sind sogenannte "Spot-Behandlungen", die typischerweise zum Einsatz kommen, wenn der Krebs noch nicht weit verbreitet ist.

Die gezielte Radioliganden-Therapie erweitert die Auswahl der Behandlungsmöglichkeiten. Sie wird direkt in den Blutkreislauf injiziert, wo sie die Krebszellen an jeder nur denkbaren Stelle des Körpers erreicht, setzt gezielt radioaktive Energie frei, um die Tumorzellen abzutöten.

„Es ist cool, weil es so einfach ist“, sagt Geromo Gericke, Leiter der Forschungs- und Entwicklungsabteilung für Nuklearmedizin bei Novartis.

Ein Jahrhundert des Lernens

Wissenschaftler begannen Mitte des 20. Jahrhunderts damit, Strahlung für die Medizin nutzbar zu machen, als sie lernten, sie zu fokussieren und damit Krebsherde zu behandeln. Computergesteuerte Therapien verbesserten die Präzision und reduzierten Schäden an gesunder Haut und umliegendem Gewebe.

Aber, so Gericke, „selbst die raffinierteste computergestützte Bestrahlung von aussen ist noch immer ein vergleichsweise stumpfes Instrument. Bedenken Sie: Sie fokussieren hier kleinste Zellen mit einem monströsen Strahl.“

Video of Nuklearmedizin - Ein neues Präzisionswerkzeug gegen Krebs | Novartis Schweiz

Im Gegensatz dazu liefert die gezielte Radioliganden-Therapie eine äusserst präzise Bestrahlung, die die Tumorzellen genau dort erreicht, wo sie sich verstecken. Diese unkonventionelle Medizin besteht aus zwei Hauptkomponenten: einem radioaktiven Atom und einem tumorspezifischen Molekül.

Das tumorspezifische Molekül kann man sich wie ein Puzzleteil vorstellen, das mit komplementären molekularen Puzzleteilen auf der Oberfläche von Krebszellen übereinstimmt. Diese Oberflächenmoleküle warten nur geradezu auf passende Ankömmlinge. Wenn sich das Medikament nähert, docken die beiden Teile aneinander an. Die chemischen Puzzleteile passen nicht zu den Oberflächenmolekülen auf gesunden Zellen, sodass das Medikament an ihnen vorbeigeht.

„Wir sind in der Lage, die Strahlung auf ein kleines Fleckchen Krebs überall im Körper zu übertragen, weil wir den Hunger des Krebses nach tumorspezifischen Molekülen ausnutzen“, sagt Chris Leamon, Experte für nuklearmedizinische Arzneimittelentdeckung bei Novartis.

Den Forschern stehen derzeit nur für einige wenige Krebsformen passende Puzzleteile zur Verfügung, sodass die Palette der zugelassenen und experimentellen Radioliganden-Therapien noch begrenzt ist. Leamons Team und andere Forscher von Novartis arbeiten jedoch an weiteren Entdeckungen, um die Einsatzmöglichkeiten der gezielten Radioliganden-Therapie zu erweitern und mehr Krebsformen zu behandeln.

Nutzung der Kernenergie

Im Mittelpunkt der gezielten Radioliganden-Therapie steht ein Atom, das Energie abgibt. Atome, die für den Einsatz in dieser Medizin ausgewählt wurden, haben spezifische Eigenschaften von medizinischem Wert, wie in etwa die Zersetzung von Krebszellen. Die zerstörerische Energie, die von radioaktiven Atomen ausgeht, ist beinahe schon primitiv – fast so, als ob man Steine auf die lebenswichtige Maschinerie einer Tumorzelle schleudert und sie damit zum Zerbröckeln bringt.

Es ist cool, weil es so einfach ist.

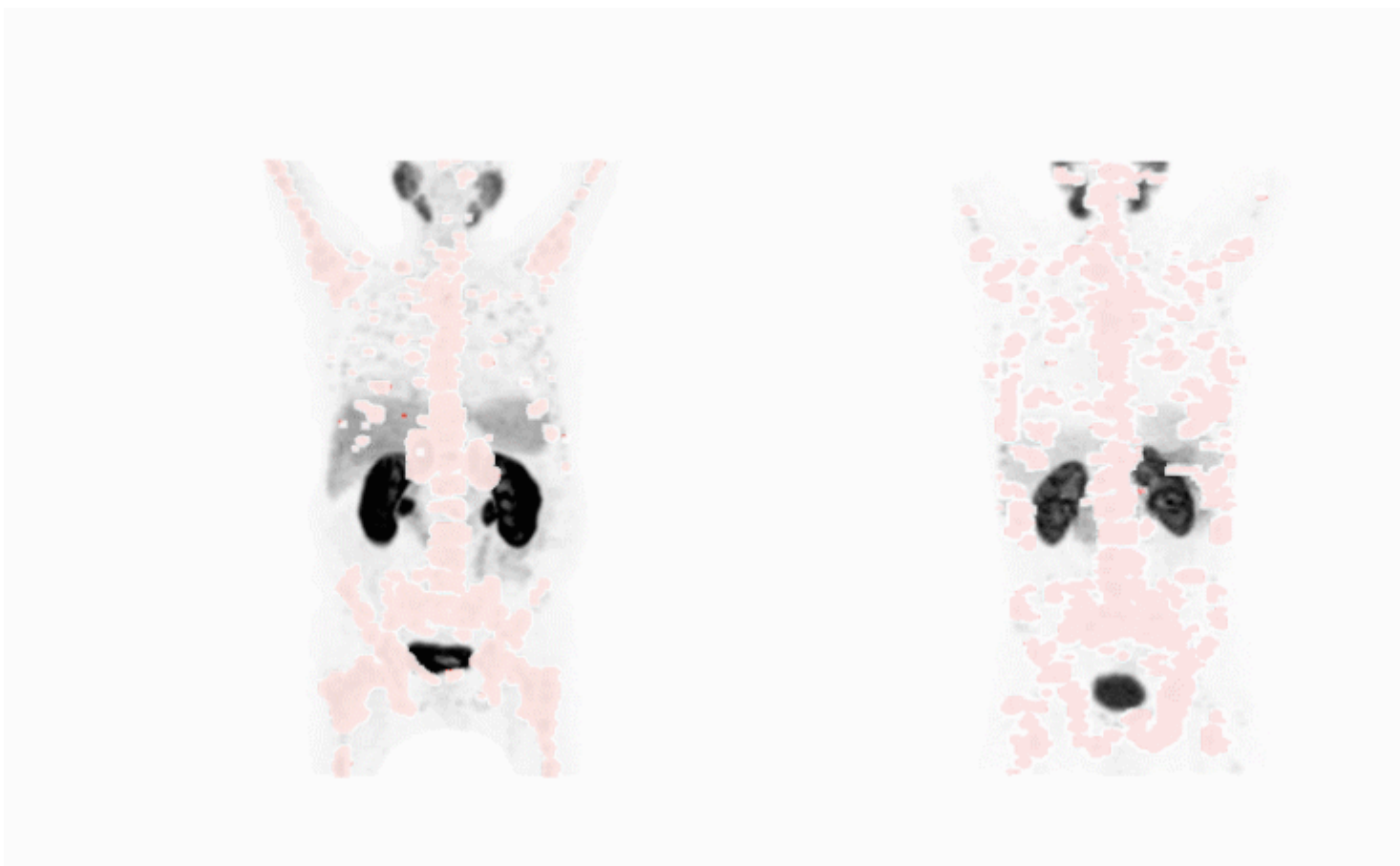
Germo Gericke

Der Radius dieser zerstörerischen Energie beträgt nicht mehr als einige wenige Millimeter. Der relative Schaden konzentriert sich also auf die Tumorzellen und nicht auf gesunde Zellen. Hinzu kommt, dass diese Atome in der Regel nur etwa eine Woche lang ihre Strahlungspotenz behalten, bevor sie einfach verpuffen.

Herkömmliche Medikamente, die nicht auf Tumorzellen treffen und diese umhüllen, werden im Gegensatz zu diesen Atomen schnell ausgeschieden, was normalerweise über die Nieren geschieht. Dies ist ein körpereigener Schutzmechanismus, um die Zeit, die Medikamente im Körper zirkulieren, zu minimieren.

Einmal in den Blutkreislauf injiziert, befördert eine gezielte Radioliganden-Therapie einzelne radioaktive Atome durch den Körper, bis sie ihren Bestimmungsort erreicht haben. Auf ihrer Reise richten sie kaum oder gar keinen Schaden an, da sie sich erst sammeln, wenn sie ihr Ziel erreicht haben. Angekommen, umhüllen mehrere radioaktive Atome den Tumor und nutzen ihre gemeinsame Kraft, um grossen Schaden am Tumor zu bewirken.

„Sobald eine Tumorzelle eine bestimmte Menge Schaden genommen hat, gibt sie einfach auf und stirbt ab“, sagt Leamon.



Die Nuklearmedizin hat auch eine diagnostische Komponente. Sie verwendet das gleiche tumorspezifische Molekül wie das Therapeutikum, um Krebs zu identifizieren und zu

lokalisieren.

Diese Atome geben eine Form von Energie ab, die nur geringen Schaden anrichtet. Sie ähnelt einer Lichtwelle, die ausserhalb des Körpers von bildgebenden Scannern erkannt werden kann. Nun können Ärzte den Krebs sehen - unabhängig davon, wo er sich im Körper ausgebreitet hat.

Nur wenn die molekularen Puzzleteile übereinstimmen, kann die Diagnose den Krebs eines Patienten aufdecken. Wenn dies der Fall ist, ist eine gezielte Radioliganden-Therapie mit dem gleichen tumorspezifischen Molekül eine angemessene Behandlungsoption.

Dieser Ansatz der Enttarnung und Behandlung ermöglicht es Ärzten, das passende Medikament für die spezifische Krebsform des Patienten auszuwählen. Darüber hinaus können künftige Scans den Ärzten dabei helfen, festzustellen, ob das Medikament anschlägt und beim Behandlungsfortschritt hilft.

„Wir können sehen, wohin das Medikament geht, wie lange es dort verweilt und was währenddessen passiert“, sagt Gericke. „Dadurch können wir Studien durchführen, die uns helfen, mehr über diesen Ansatz zu verstehen.“

Ein Grundpfeiler in der Krebstherapie

2018 erwarb Novartis das französische Unternehmen Advanced Accelerator Applications, das bereits die Logistik zur Nutzung radioaktiver Atome für eine gezielte Radioliganden-Therapie entschlüsselt und Pionierarbeit in der klinischen Entwicklung geleistet hatte. Bald darauf erfolgte der Kauf eines weiteren Unternehmens namens Endocyte, das ebenfalls neuartige Ansätze für zielgerichtete Krebstherapien verfolgte.

Die Teams arbeiten nun gemeinsam mit Kollegen von Novartis daran, die Bandbreite von gezielten Radioliganden-Therapien zur Behandlung eines breiten Spektrums von Krebsarten zu erweitern. Sie führen auch klinische Studien durch, um mehr darüber zu erfahren, wie Patienten auf diese fortschrittliche Form der Nuklearmedizin ansprechen.

„Wir sind in der Lage, unser kollektives nuklearmedizinisches Fachwissen sowohl in der Diagnostik als auch in der Therapie zum Wohle der Krebspatienten einzusetzen“, sagt Gericke.

Source URL: <https://www.novartis.ch/de/stories/entdeckung/ein-praezisionswerkzeug-gegen-krebs>