



## Präzise und individuell therapieren – besser heilen

Krebserkrankungen sind die zweithäufigste Todesursache in den Industrienationen. Allein in Deutschland erkranken jedes Jahr 500.000 Menschen an Krebs, 210.000 sterben daran. Am Zentrum für Innovationskompetenz „OncoRay“ in Dresden setzen Forscherinnen und Forscher unter anderem auf einen 220 Tonnen schweren Teilchenbeschleuniger und verfolgen Protonenstrahlen in Echtzeit durch den Körper.



Protonentherapie am „OncoRay“, © Martin Förster

Mehr als die Hälfte der Krebspatientinnen und -patienten wird heute mit einer Strahlentherapie behandelt, um den Primärtumor zu vernichten und eine Streuung der Krebszellen im Körper zu verhindern. Am Dresdner Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) „OncoRay“ entwickeln Physikerinnen und Physiker, Medizinerinnen und Mediziner sowie Biologinnen und Biologen gemeinsam Methoden, mit denen die Bestrahlung individueller und präziser dosiert werden kann, um die Heilungschancen zu erhöhen. Ziel ist es, die Forschungsergebnisse schnellstmöglich in die Praxis zu bringen. „OncoRay“ wird gemeinsam getragen durch das Dresdner Universitätsklinikums Carl Gustav Carus, das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf und die Medizinische Fakultät an der Technischen Universität Dresden. Es ist auf diesem Gebiet mit großen Forschungszentren, wie z. B. dem Heidelberger Institut für Radioonkologie (HIRO), vernetzt. Gemeinsam mit dem HIRO wurde das „OncoRay“ 2010 vom BMBF zum Nationalen Zentrum für Strahlenforschung in der Onkologie ernannt. Außerdem arbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eng mit Partnern im Deutschen Konsortium für Translationale Krebsforschung zusammen.

### Protonenstrahltherapie mit Präzisionskontrolle

Grundlage für die wissenschaftliche Arbeit und klinische Studien am „OncoRay“ ist eine Protonenstrahlanlage, die im Neubau des Nationalen Zentrums für Strahlenforschung in der Onkologie 2013 installiert wurde. Herzstück der Anlage ist ein 220 Tonnen schwerer Teilchenbeschleuniger. Seit 2014 werden mit dieser im Osten Deutschlands einzigartigen Apparatur Patientinnen und Patienten mit Protonenstrahlen behandelt. Damit jedoch möglichst wenig gesundes Gewebe angegriffen wird, muss der Strahl so präzise wie möglich ans Ziel gelangen. Die „OncoRay“-Forscherinnen und -Forscher haben dafür eine spezielle Kamera entwickelt, die so genannte Schlitz-Kamera, mit deren Hilfe sie den Strahl im Körper genau nachverfolgen können. Die weltweit einzigartige Methode testen sie derzeit in einer klinischen Studie.



## Mehr Genauigkeit – höhere Überlebenschancen

---

Um die Treffsicherheit des Strahls bei der Behandlung zu erhöhen, insbesondere bei Organen, die sich durch die Atmung bewegen, haben „OncoRay“-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler eine neue Methode entwickelt. Mit Hilfe der Magnetresonanztomographie (MRT) können sie den Strahl in Echtzeit im Körper verfolgen. Es ist das erste Mal, dass dieses bildgebende Verfahren im Kontext der Protonenstrahltherapie angewandt wird. Die Schwierigkeiten, die es aufgrund elektromagnetischer Wechselwirkungen von MRT und Protonenstrahl-Anlage gibt, konnten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler überwinden und haben bereits einen ersten Prototyp entwickelt.

In einer weiteren Studie haben „OncoRay“-Forscherinnen und -Forscher durch die Kombination der Magnetresonanztomographie mit der Positronen-Emissions-Tomographie einen Weg gefunden, um unheilbare Hirntumoren besser behandeln zu können. Die Kombination der beiden bildgebenden Verfahren liefert den Medizinerinnen und Medizinern mehr Informationen über das Gehirn. Sie können die Wirkung der Strahlentherapie so besser vorhersagen und individuell anpassen, was die Überlebenschancen der Patientinnen und Patienten deutlich erhöht. In einer klinischen Studie haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dies erstmals nachgewiesen.

## Resistenzen erkennen und überwinden

---

Doch selbst mit einer hochpräzisen Bestrahlung kann die Therapie durch strahlenresistente Krebszellen unwirksam bleiben. Die zugrundeliegenden molekularen Mechanismen werden im „OncoRay“-Zentrum von Biologinnen und Biologen untersucht. Dafür stehen neben funktionellen zellbasierten Ansätzen auch umfangreiche Genom- und Proteom-Analysen zur Verfügung, um neue Erkenntnisse über die Rolle von Genen und Proteinen bei der Entwicklung von Resistenzen zu untersuchen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben bereits Biomarker gefunden, mit denen strahlenresistente Zellpopulationen sichtbar gemacht werden können. So lässt sich Erfolg oder Misserfolg einer Strahlentherapie besser vorhersagen. Außerdem wollen die Biologinnen und Biologen Medikamente entwickeln, mit denen resistente Zellen sensibler werden für die Bestrahlung. Dafür haben sie bereits zahlreiche vielversprechende Zielmoleküle identifiziert, mit deren Hilfe die Tumorzellen vernichtet werden können.

## Gemeinsam gegen den Krebs

---

Um biologische und physikalische Methoden für die Strahlenbehandlung weiterzuentwickeln, arbeiten die „OncoRay“-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftler auch in Verbundprojekten wie „onCOOPTics“ und „SonoRay“ mit den Zentren für Innovationskompetenz „ultra optics“ in Jena und „ICCAS“ in Leipzig zusammen. Dort forschen sie unter anderem an Lasertechnologien für effektivere Teilchenbeschleuniger und an der Kombination aus fokussiertem Ultraschall und Strahlenbehandlung. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedener Disziplinen vereint ein gemeinsames Ziel: die derzeitigen Krebs-Heilungsraten von 50 Prozent deutlich zu erhöhen.

Bilder unter: [caruscloud.uniklinikum-dresden.de/index.php/s/22RR66oprBWn8sf](https://caruscloud.uniklinikum-dresden.de/index.php/s/22RR66oprBWn8sf)

Weitere Informationen unter: [www.oncoray.de](http://www.oncoray.de)