**Feinfühliger Riese: weltweit erster Magnet-Roboter im SEON**

**Magnet-Roboter macht Nanomedizin so präzise wie noch nie – Sektion für Experimentelle Onkologie und Nanomedizin feiert zehnjähriges Bestehen**

**Ein Roboter-Riese in der Welt der Nanomedizin: Der steht nun in der Sektion für Experimentelle Onkologie und Nanomedizin (SEON) der Hals-Nasen-Ohren-Klinik – Kopf- und Halschirurgie (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Heinrich Iro) des Universitätsklinikums Erlangen. Zwei Tonnen wiegt der Roboter – trotzdem sind seine Bewegungen feinfühliger als die der menschlichen Hand. Er arbeitet halbautomatisch: „Programmieren und steuern müssen ihn speziell geschulte Mitarbeiter, das passiert nie ganz autonom“, erklärt SEON-Leiter Prof. Dr. Christoph Alexiou. Der Roboter soll die SEON-Experten künftig beim Magnetischen Drug Targeting unterstützen: Dabei werden Nanopartikel aus Eisenoxid mit Medikamenten beladen und dann mit magnetischer Unterstützung gezielt in erkranktes Gewebe geführt – zum Beispiel in einen Tumor oder in entzündete und verkalkte Gefäße. Das macht Therapien effektiver und nebenwirkungsärmer.**

In diesem Jahr feiern Prof. Alexiou und das SEON-Team das zehnjährige Jubiläum ihrer Einrichtung. Jüngster Meilenstein ist der neue Magnet-Roboter. „So wie die Robotik die Industrie revolutioniert hat, so erleben wir das jetzt auch in der Medizin“, erklärt Christoph Alexiou. „Wir haben das einzige Gerät dieser Art weltweit. Es wird die Nanomedizin auf ein neues Level heben. Wenn wir die entsprechenden Gelder dafür bekommen, können wir mit dem Magnet-Roboter schon in wenigen Jahren Patienten behandeln.“

**Ein Roboter, der „weiß“, was er tut**

Der Roboter soll die Ärzte im Kampf gegen Tumoren, Arteriosklerose, aber auch gegen Herz-Kreislauf- und Infektionskrankheiten unterstützen. „Wir haben die großen Volkskrankheiten im Blick“, bringt es Prof. Alexiou auf den Punkt. Bald soll dieses Szenario Realität sein: Der Patient liegt entspannt auf der Behandlungsliege. Über einen Katheter in der Leiste – ähnlich wie bei einer Herzkatheteruntersuchung – injizieren ihm die Ärzte ein Kontrastmittel und stellen auf einem Röntgenbild Gefäße, Gewebe und Organe dar. Auch solide Tumoren – zum Beispiel im Kopf-Hals-Bereich oder in der weiblichen Brust – sowie Gefäßverkalkungen (Plugs) werden in dieser sogenannten Angiografie sichtbar, inklusive ihrer genauen Lage und Größe. Ebenfalls über einen Katheter injizieren die Ärzte dem Patienten dann magnetische Nanopartikel aus Eisenoxid. Diese führen ein Medikament im „Huckepack“ mit sich. Sind die Partikel samt Wirkstoff im Körper angekommen, gleitet die Magnetspitze des Roboters sanft an der Haut des Patienten entlang und führt die Eisenoxidteilchen mithilfe eines Magnetfeldes genau an die Stelle, an der das Medikament – zum Beispiel ein Chemotherapeutikum – wirken soll. Im Tumor und in den befallenen Lymphknoten angelangt, reichert sich das Arzneimittel in den Krebszellen an und zerstört schließlich ihre DNA. „Das alles geschieht unheimlich präzise und unter permanenter Bildkontrolle“, erklärt Dr. Stefan Lyer, Biologe und stellvertretender SEON-Leiter. „Der Roboter ‚fühlt‘ sozusagen das Magnetfeld, ‚sieht‘ dank der Bildgebung den Tumor vor sich, und wird von uns so programmiert, dass er exakt die richtige Körperstelle trifft, mit exakt der richtigen Magnetfeldstärke“, so Dr. Lyer weiter. „Solche präzisen und koordinierten Bewegungen könnte die menschliche Hand nicht ausführen – und vor allem nicht reproduzieren. Der Roboter kann jedes Bewegungsmuster exakt wiederholen.“ Mensch und Maschine arbeiten hier Hand in Hand, denn zu jeder Zeit bedient ein geschulter Experte die kleine Steuerkonsole, die dem Roboter seine Kommandos gibt.

**Eine Dekade SEON**

Die Sektion für Experimentelle Onkologie und Nanomedizin an der HNO-Klinik des Uni-Klinikums Erlangen leistet seit zehn Jahren innovative Forschungs- und Pionierarbeit im Bereich Nanotoxikologie und Nanomedizin. SEON beschäftigt heute 18 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die weitgehend mithilfe von Drittmitteln finanziert werden – darunter Ärzte, Biologen, Chemiker, Pharmazeuten und Nanotechnologen. Elf Millionen Euro an Drittmitteln hat Prof. Alexiou bis heute für SEON eingeworben. Er ist Leiter der Sektion, Oberarzt der Erlanger HNO-Klinik und Inhaber der Else Kröner-Fresenius-Stiftungsprofessur am Uni-Klinikum Erlangen – der ersten Nanomedizin-Professur Deutschlands. Christoph Alexious Vision: (Krebs-)Medikamente sollen nur noch genau dort im Organismus wirken, wo sie gebraucht werden. Damit wären etwa Chemotherapien deutlich effektiver und ihre Nebenwirkungen viel geringer als heute. Denn bislang breiten sich Wirkstoffe gegen Krebs im ganzen Körper aus und erreichen das Tumorgewebe nur teilweise. Die Nanopartikel für das Magnetische Drug Targeting – also die zielgerichtete, magnetgesteuerte Medikamentengabe – werden in Hochreinheitslabors der Apotheke des Uni-Klinikums Erlangen eigens für SEON hergestellt. Es handelt sich um Teilchen in Nanometergröße – so klein wie der millionste Teil eines Millimeters. Prof. Alexiou und sein Team haben die gut verträglichen, medizinisch wirksamen Eisenoxidpartikel bereits in vitro und in vivo getestet und vielversprechende Erfolge verzeichnet. „In der Nanomedizin haben wir unser größtes Ziel aber weiterhin klar vor Augen: die Translation – die Überführung in die Klinik, zum Patienten. Mit dem neuen Roboter kommen wir dem ein großes Stück näher“, sagt Christoph Alexiou. Und auch ein Nanomedizin- und Nanotoxikologiezentrum Bayern (NZB) gehört zu den Zukunftsvisionen des Oberarztes. Er erklärt: „Das soll ein Ort werden, an dem wir die Infrastruktur dafür schaffen, Patienten nanomedizinisch zu behandeln.“ SEON wurde bisher unter anderem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen seines Spitzenclusters „Exzellenzzentrum für Medizintechnik“ gefördert sowie vom Bayerischen Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz und der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

**Festsymposium und Jubiläumsband**

Erzielte Erfolge feiern und den Blick in die Zukunft richten – dazu lädt das SEON-Team am Mittwoch, 18. September 2019, ab 13.00 Uhr im Rahmen eines Festsymposiums mit mehr als 250 deutschen und internationalen Gästen und namhaften Referenten ein (Rudolf-Wöhrl-Hörsaal, Östliche Stadtmauerstraße 11, Erlangen). Weitere Highlights, Hintergrundinformationen, Interviews und vieles mehr aus zehn Jahren SEON bietet auch die jetzt erschienene, über 100 Seiten umfassende Jubiläumsfestschrift.

Prof. Dr. Christoph Alexiou

Tel.: 09131 85-34769

christoph.alexiou@uk-erlangen.de

Bildunterschriften:

**19\_HN\_Seon\_PK\_Roboter\_02\_presse.jpg:** Prof. Dr. Christoph Alexiou (Oberarzt und Leiter SEON, r.) und Dr. Stefan Lyer (Biologe und stellvertretender Leiter des SEON) am neuen Magnet-Roboter. Die Magnetspitze des Gerätes bewegt Eisenoxidnanopartikel gezielt an eine bestimmte Stelle im Körper und konzentriert sie dort – etwa in einem Tumor. Foto: Michael Rabenstein/Uni-Klinikum Erlangen

**19\_HN\_Seon\_PK\_Roboter\_08\_presse.jpg:** Prof. Dr. Christoph Alexiou (Oberarzt und Leiter SEON, r.) und Dr. Stefan Lyer (Biologe und stellvertretender Leiter SEON) beobachten, wie der Magnet des Roboters Nanopartikel aus Eisenoxid hin- und herbewegt. So soll es in wenigen Jahren auch im menschlichen Körper Anwendung finden. Foto: Michael Rabenstein/Uni-Klinikum Erlangen