

Vielfarbige Bildgebung mit magnetischen Nanopartikeln

Neues Messgerät am Universitätsklinikum Freiburg bildet in Sekundenbruchteilen die Verteilung von Wirkstoffen, Zellen oder Rezeptoren ab / Einsatz in der Hirntumorthherapie wird im Tiermodell erforscht

Ein neuartiges bildgebendes Messgerät wurde in der Klinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Freiburg Anfang August in Betrieb genommen. Das sogenannte Magnetic Particle Imaging-System (MPI) macht sich die magnetischen Eigenschaften winziger, nur wenige Nanometer großer Eisenoxidpartikel zunutze. Diese Nanopartikel nehmen an Blutfluss und Stoffwechsel teil, ohne die Körperfunktionen zu stören. Die Besonderheit des MPIs: Es kann gleichzeitig verschieden Typen von Nanopartikeln messen. Zudem kann mithilfe eigener Kalibrierkurven unterschieden werden, ob und wo ein und dieselbe Substanz in gebundener oder freier Form vorliegt. So wird eine „vielfarbige“ Darstellung verschiedener nano-gebundener Wirkstoffe oder nano-markierter Zellen möglich. In Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungskonsortiums „Funktionelle Magnetotherapie“ soll die Technik nun im Tiermodell für die gezielte Bekämpfung von Hirntumoren weiterentwickelt werden.

Forschungsziel: Hirntumore hochpräzise bekämpfen

Die Forschungsgruppe um Prof. Dr. Ulrich Hofmann in der Sektion für Neuroelektronische Systeme der Klinik für Neurochirurgie am Universitätsklinikum Freiburg nutzt für die Bildgebung per MPI-System das Konzept des sogenannten Feldfreien Punkts. Dazu formen sie mithilfe einer komplexen Anordnung starker Elektromagneten im Inneren des MPI-Geräts einen etwa einen Millimeter kleinen, ellipsenförmigen Bereich ohne Magnetfeld. Denn während die Nanopartikel in starken Magnetfeldern vollständig magnetisiert vorliegen, liefern sie in schwachen Magnetfeldern messbare elektrische Signale. Wird der Feldfreie Punkt durch den Messbereich bewegt, lässt sich aus diesen Signalen die räumliche Verteilung der Nanopartikel als dreidimensionales Bild rekonstruieren. Ein hühnereigroßes Messvolumen wird dabei in etwa 1/50 Sekunde elektronisch abgetastet.

„Die Magnetpartikelbildgebung eignet sich hervorragend zur Messung von dynamischen Prozessen wie dem schnellen Blutfluss in Herz oder Gehirn, da die Magnetfelder den Körper quasi ungehindert durchdringen“, sagt Hofmann. Zudem kommt die Methode ohne schädliche Strahlung aus; die erzeugten Magnetfelder sind für lebende Organismen unbedenklich. „Unser Ziel ist es, mithilfe von MPI chemotherapeutische Wirkstoffe gegen Hirntumore im Blut bis zu ihrem Zielort im Gehirn zu verfolgen. Dort ließe sich die Blut-Hirn-Schranke idealerweise durch eine gezielte

magnetische Erwärmung der Nanopartikel abschwächen, so dass die Medikamente ihre Wirkung direkt im Tumor entfalten und das umliegende gesunde Hirngewebe schonen.“

Ein weiteres Einsatzgebiet könnte die Kartierung bestimmter Rezeptoren sein, an denen beispielsweise das Coronavirus SARS-CoV-2 andockt: „Beim Einsatz geeigneter Nanopartikel ließe sich mithilfe der Magnetpartikelbildung genau nachverfolgen, welche Organe das Virus befällt“, erläutert Hofmann.

Pressemitteilung

11.08.2020

Quelle: Universitätsklinikum Freiburg

Weitere Informationen

Prof. Dr. Ulrich G. Hofmann
Arbeitsgruppenleiter
Klinik für Neurochirurgie
Universitätsklinikum Freiburg
Tel.: +49 (0)761 270-50076
E-Mail: ulrich.hofmann(at)klinikum.uni-freiburg.de

► [Universitätsklinikum
Freiburg](#)