

24.01.2013 – 08:05 Uhr

## Medikamente zielgerichtet freisetzen / Nanomedizin

Bern (ots) -

Wissenschaftlern des Nationalen Forschungsprogramms "Intelligente Materialien" (NFP 62) ist es gelungen, Medikamente mittels eines magnetischen Nanoträgers kontrolliert freizusetzen. Dies eröffnet neue Möglichkeiten in der Entwicklung gezielter und effizienter Behandlungsmethoden, die weniger Nebenwirkungen nach sich ziehen.

Manche Medikamente sind von Natur aus toxisch. Das gilt zum Beispiel für Krebsmedikamente: Sie werden mit dem Ziel entwickelt, erkrankte Zellen zu zerstören, greifen aber auch gesunde an. Wenn ein Medikament nur in der vom Krebs befallenen Körperregion wirkte, liessen sich die Nebenwirkungen einer Chemotherapie einschränken.

Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms "Intelligente Materialien" (NFP 62) - einer Kooperation des Schweizerischen Nationalfonds und der Kommission für Technologie und Innovation - haben Forschende der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL), des Adolphe-Merkle-Instituts der Universität Freiburg und des Universitätsspitals Genf eine weitere Hürde in der Entwicklung eines Medikaments dieser Art überwunden. Dank der Kombination seines Fachwissens in den Bereichen Materialwissenschaften, Bionanomaterialien und Medizin konnte das Team um Heinrich Hofmann vom Labor für Pulvertechnologie der EPFL nachweisen, dass sein Nanocontainer eine chemische Substanz kontrolliert freisetzen kann.

Der Nanocontainer ist ein sogenanntes Liposom, eine Fettschicht, die einen kugelförmigen Hohlraum mit einem Durchmesser von 100 bis 200 Nanometer umschliesst, der etwa hundert Mal kleiner ist als eine Zelle. Spezifische Moleküle, die sich auf der Oberfläche des Liposoms befinden, machen es möglich, kranke Zellen anzusteuern und den Nanocontainer so zu tarnen, dass das Immunsystem ihn nicht als Fremdkörper erkennt und zerstört. Damit fehlt nur noch ein Mechanismus, der es möglich macht, die Membran im richtigen Moment zu öffnen.

Nanoeffekt Diesen Mechanismus nennen die Forschenden SPION: superparamagnetische Eisenoxid-Nanopartikel. Integriert in der Fettschicht des Liposoms, erwärmen sich diese Partikel unter dem Einfluss eines externen magnetischen Feldes. Dadurch wird die Fettschicht durchlässig und das Medikament kann austreten. Vorerst haben die Forschenden die Brauchbarkeit ihrer Methode mit Liposomen nachgewiesen, die anstatt eines Medikaments Farbstoff enthielten. Die SPION erweisen sich dabei als ausgezeichnetes Kontrastmittel in der Magnetresonanztomographie (MRI). Dadurch kann man sie verfolgen und den Freisetzungsmechanismus aktivieren, sobald sie am Zielort angekommen sind. "Wir können hier wirklich von Nanomedizin sprechen, da wir mit dem Superparamagnetismus einen Quanteneffekt ausnützen, der nur im Nanobereich existiert", erklärt Hofmann.

Anwendungsorientierte Entwicklung "Um auf eine möglichst brauchbare Methode zu stossen, haben wir uns von Anfang an auf Nanocontainer konzentriert, die unter Medizinern eine grosse Akzeptanz geniessen", sagt Hofmann. Diese Strategie schränkt die Möglichkeiten ein: Die verwendeten Liposomen sind bereits in erhältlichen Medikamenten im Einsatz. Sie enthalten natürliche Phospholipide, die sich auch in der Membran unserer Zellen befinden. Die Forschenden griffen auf SPION zurück, die sich bereits in mehreren toxikologischen Studien als unbedenklich erwiesen haben. Dabei verzichteten sie auf leistungsstärkere Stoffe mit weniger oder gar nicht bekannten gesundheitlichen Risiken. Hinsichtlich der Form, einem wichtigen Parameter für die im Magnetfeld wirkenden Kräfte, haben sie sich für kugelförmige Nanopartikel entschieden, weil diese im Allgemeinen sicherer sind als Nanofasern. Schliesslich sind die Intensität und die Frequenz des Magnetfeldes, das zur Freisetzung des aktiven Stoffs benötigt wird, mit der menschlichen Physiologie kompatibel.

Die Kombination dieser Parameter hat die Forschenden vor eine weitere Herausforderung gestellt: Damit die SPION die nötige Temperatur erreichen, musste ihr Durchmesser von sechs auf 15 Nanometer vergrössert werden. Doch die Membran der Vesikel beträgt nur vier bis fünf Nanometer. Der Gruppe um Alke Fink am Adolphe Merkle Institut gelang es, die SPION in einem Bereich der Membran zu konzentrieren (\*). Dadurch sind die Nanopartikel leichter im MRI erkennbar, als wenn sie gleichmässig auf der Membran verteilt wären. Im Moment vertiefen die Forschenden ihr Wissen über die Integration der SPION in der Fettschicht der Liposomen, bevor sie ihre Nanocontainer in einem nächsten Schritt in vivo testen.

Nationales Forschungsprogramm "Intelligente Materialien"(NFP 62) NFP 62 ist ein Kooperationsprogramm des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und der Kommission für Technologie und Innovation (KTI). Es fördert neben der wissenschaftlichen Erkenntnis, die industrielle Nutzung intelligenter Materialien und ihrer Anwendungen. Das NFP 62 bringt die Kompetenzen und Ressourcen verschiedener Forschungseinrichtungen in der Schweiz zusammen. Das NFP 62 umfasst 21 Projekte im Bereich anwendungsorientierter Grundlagenforschung. Es verfügt über ein Budget von 11 Millionen Franken und läuft bis 2015.

(\*) Bonnaud Cécile, Vanhecke Dimitri, Demurtas, Davide, Rothen-Rutishauser Barbara and Fink Alke (2013). Spatial SPION localization in liposome membranes. IEEE Transaction on Magnetics: doi 10.1109/TMAG.2012.2219040 (als PDF beim SNF erhältlich; E-Mail: com@snf.ch)

Der Text dieser Medienmitteilung und das hochaufgelöste Bild stehen auf der Website des Schweizerischen Nationalfonds zur Verfügung: [www.snf.ch](http://www.snf.ch) > Medien > Medienmitteilungen

Kontakt:

Prof. Heinrich Hofmann  
Labor für Pulvertechnologie  
Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne  
CH-1015 Ecublens  
Tel: +41 21 693 36 07  
E-Mail: heinrich.hofmann@epfl.ch

Prof. Alke Fink  
Adolphe Merkle Institut  
Universität Freiburg  
Rte de l'Ancienne Papeterie  
CH-1723 Marly  
Tel: +41 26 300 95 01  
E-Mail: alke.fink@unifr.ch

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100731709> abgerufen werden.