



Nanotechnologie

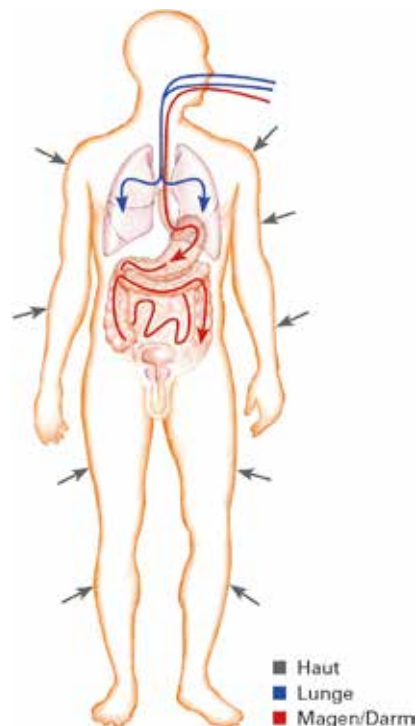
Die Nanotechnologie gilt als eine Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. In der Medizin verspricht man sich von ihr, die Diagnose und die Therapie von Krebs und anderen Krankheiten zu verbessern. Gleichzeitig besteht das Risiko, dass gewisse Nanomaterialien krebserregend sein könnten. Laufend kommt neues Wissen zu Eigenschaften und Wirkung von Nanopartikeln dazu. Die Krebsliga verfolgt daher die rasanten Entwicklungen in der Nanotechnologie aufmerksam mit.

Nanopartikel und -materialien finden sich in vielen alltäglichen Produkten. Beispielsweise in Sonnencremes, Zahnpasten, Nahrungsmitteln, Textilien und Farben. Die winzigen Partikel (griechisch: nānos = Zwerg) sind 1 bis 100 Nanometer klein. Zum Vergleich: Ein Nanopartikel ist circa 70 000 mal schmaler als ein menschliches Haar. Nanopartikel haben im Vergleich zu grösseren Teilchen des gleichen Materials ganz andere chemische und physikalische Eigenschaften. Ihre Oberfläche ist im Verhältnis zum Volumen grösser, wodurch sie viel stärker und anders mit der Umwelt reagieren können. Dies eröffnet Chancen für neue Anwendungen, beispielsweise in Medizin und Technik. Die Nanotechnologie, die sich mit Design, Charakterisierung, Produktion und Anwendung von Nanostrukturen befasst, gilt deshalb als eine wichtige Zukunftstechnologie. Neben diesen Chancen stellt die Nanotechnologie aber gleichzeitig ein potenzielles Gesundheitsrisiko dar. Freie Nanopartikel können vom Körper aufgenommen werden.

Aufnahme von Nanopartikeln in den Körper

Freie Nanopartikel können via Lunge, Haut oder Magen-Darm-Trakt in den menschlichen Körper gelangen. Die Lunge gilt dabei als wichtigste Eintrittspforte. Gelangen Nanopartikel über die Atmung in die Lunge, können sie von da unter Umständen in den Blutkreislauf eindringen und dadurch sogar die Organe erreichen. Die Haut stellt aufgrund bisheriger Erkenntnisse hingegen eine gute Barriere dar. Trotzdem können Nanopartikel als Bestandteil von Kosmetika in die Haut eindringen, wenn diese beschädigt oder verletzt ist. Werden Nanopartikel

in Lebensmitteln eingesetzt, gelangen sie in den Magen-Darm-Trakt. Nach heutigem Wissen scheint die Ausscheidung von Nanopartikeln über den Darm aber recht wirksam zu sein. Im Gegensatz zu den freien Nanopartikeln gelangen gebundene Nanopartikel nicht in den Körper.



Eintrittspforten für das Eindringen von Nanomaterialien in den Körper.

Weshalb sind Nanopartikel speziell?

Wird ein Material mit gleichbleibendem Gesamtvolumen (Gewicht) zerkleinert, wächst seine Gesamtoberfläche. Ein Pack Zucker hat beispielsweise eine viel kleinere Oberfläche als die Gesamtoberfläche aller darin enthaltenen Zuckerkristalle. Eine grössere Oberfläche bedeutet dabei im Allgemeinen eine höhere Reaktion mit der Umwelt. Ein Würfelzucker löst sich beispielsweise in einem Glas Wasser weniger schnell auf als die gleiche Menge Zucker in Form von einzelnen Zuckerkristallen. Dieses Oberflächen-Volumen-Verhältnis bzw. die grössere Reaktionsfreudigkeit gilt auch bei Nanopartikeln. Nanopartikel eines Stoffes (z.B. Eisenpartikel) reagieren viel schneller und anders als grössere Teilchen des gleichen Stoffes (z.B. Eisenträger). Diese besonderen Eigenschaften machen Nanopartikel speziell und interessant für neue Anwendungen.

Gesundheitliche Risiken durch die Aufnahme von Nanopartikeln

Einzelne Nanopartikel können sich stark voneinander unterscheiden. Ob einzelne Partikel für unseren Körper gefährlich werden können, hängt unter anderem von ihrer Form, ihrer Oberfläche und der Aufnahmemenge ab. Gewisse Nanopartikel können beispielsweise problemlos in Zellen eindringen und dort verschiedene Reaktionen auslösen. Diese reichen von einer Beschädigung der Zelle bis hin zur negativen Beeinflussung des Zellstoffwechsels. Anderen Nanopartikeln, sogenannten Kohlenstoff-Nanoröhrchen (englisch «carbon nanotubes»), wird aufgrund ihrer nadelförmigen Struktur eine asbestartige Wirkung nachgesagt. Wieder andere Nanopartikel haben in Zell- und Tierstudien ein krebserzeugendes Potenzial gezeigt. Da das Risiko von den jeweiligen Eigenschaften der einzelnen Nanopartikel abhängig ist, muss dieses von Fall zu Fall beurteilt werden. Zudem sind mögliche Langzeitwirkungen bisher weitgehend unbekannt. Auch wenn bisherige Befunde keine klaren Aussagen zu möglichen gesundheitlichen Folgen der Nanotechnologie zulassen, sollten sie ernst genommen werden. Sie müssen zwingend in die Abwägung von potenziellen Chancen und Risiken der Nanotechnologie mit einfließen.

Chancen der Nanotechnologie in der Medizin

Die Nanotechnologie wird als grosse Chance in der Bekämpfung verschiedener Krankheiten gesehen, darunter auch Krebs. Bereits heute kommt die Nanotechnologie in der Medizin für verschiedene Medikamente, Impfstoffe, bildgebende Verfahren und Implantate zur Anwendung. Ein Beispiel aus der Krebsbehandlung ist die Verwendung von sogenannten superparamagnetischen Eisenoxid-Nanopartikeln (SPIONs) als Kontrastmittel in der Magnetresonanztomografie (MRT). Weitere Produkte und An-

wendungen werden derzeit klinisch getestet oder befinden sich kurz vor der Markteinführung. Vieles ist derzeit aber noch im Stadium der Forschung und Entwicklung. Eine grosse Herausforderung besteht auch hier darin, dass bisher noch zu wenig über das Verhalten von Nanopartikeln im Körper bekannt ist. In Kombination mit bestehenden Therapien verspricht die Nanomedizin in Zukunft aber vielfältige und individualisierte Anwendungen in der Diagnostik, dem Monitoring und der Therapie von Erkrankungen. In der Krebstherapie erhofft man sich davon beispielsweise eine Behandlung mit weniger Nebenwirkungen. Chemotherapeutika müssen heute in hohen Dosen verabreicht werden, damit sie wirken. Das ist oft mit unerwünschten Nebenwirkungen für die gesunden Körperzellen verbunden. Mit Nanopartikeln als «Medikamententransporter» versucht man, die am Krankheitsprozess beteiligten Zellen und Organe direkt zu erreichen, so dass das gesunde Gewebe verschont bleibt.

Für weitere Auskünfte, Fragen

- Krebstelefon: 0800 11 88 11, helpline@krebsliga.ch
- Medien: media@krebsliga.ch
- Fachperson: F. Suter

Weblinks

- www.infonano.ch
Informationsdrehscheibe des Bundes zur Nanotechnologie
- www.exponano.ch
Ausstellung und Information zur Nanotechnologie
- www.nfp64.ch
Abgeschlossenes Nationales Forschungsprogramm «Chancen und Risiken von Nanomaterialien» (NFP64)
- www.krebsliga.ch/nano
Informationen der Krebsliga Schweiz zum Thema Nanotechnologie

Impressum

Krebsliga Schweiz, Effingerstrasse 40, Postfach, 3001 Bern
Tel. 031 389 91 00, Fax 031 389 91 60
www.krebsliga.ch

Dieses Informationsblatt ist unter www.krebsliga.ch/shop in Deutsch/Französisch/Italienisch erhältlich.

© 2018, Krebsliga Schweiz, Bern