

Superparamagnetische Eisenoxid-Nanopartikel (SPIONs)

= die am häufigsten verwendeten Nanomaterialien als Kontrastmittel im MRT

Vorteile:

- **Verbesserte Kontrastmittelwirkung:** erzeugen ein starkes Magnetfeld, das die Relaxationszeiten der Wasserstoffionen in der Umgebung verkürzt → Verbesserung des Bildkontrasts
- **Zielgerichtete Bildgebung:** können funktionalisiert werden, um spezifische Zelltypen oder Biomoleküle zu erkennen und zu binden (wichtig zur Erkennung von Tumoren)



Echtzeit-Bildgebung

Ermöglichung der **sofortigen Visualisierung** und Beurteilung von Gewebeeränderungen bereits während des MRT Scans aufgrund der schnellen Verteilung und Akkumulation von Nanopartikeln in den Zielgeweben

Zielgerichtete Kontrastmittel

Nanopartikel können mit Liganden, Antikörpern oder Peptiden funktionalisiert werden, die spezifische Biomoleküle oder Zellrezeptoren erkennen:

- **Krebsdiagnose:** Zielgerichtete Nanopartikel können Tumorzellen erkennen und markieren, wodurch die Erkennung und Charakterisierung von Tumoren in frühen Stadien verbessert wird
- **Entzündungsdiagnose:** Funktionalisierte Nanopartikel können entzündliche Prozesse markieren, was die Diagnose von entzündlichen Erkrankungen und die Überwachung von Therapieansprechen erleichtert

Beispiele für Anwendungen:

Krebsdiagnose, Herz-Kreislaufkrankungen & Entzündungsdetektion

Gadolinium-basierte Nanopartikel

= Gadolinium ist ein herkömmliches Kontrastmittel für MRT, seine Kombination mit Nanopartikeln kann die Effizienz und Sicherheit erhöhen

- **Erhöhte Signalstärke:** Kombination von Gadolinium mit Nanopartikeln → Erhöhung der Konzentration des Kontrastmittels im Zielgewebe
- **Reduzierte Toxizität:** Einbettung von Gadolinium in Nanopartikel kann seine Freisetzung kontrollieren und die potenziellen Nebenwirkungen verringern → Erhöhung der Verträglichkeit

Quantitative Bildgebung

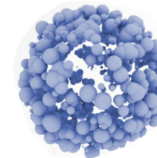
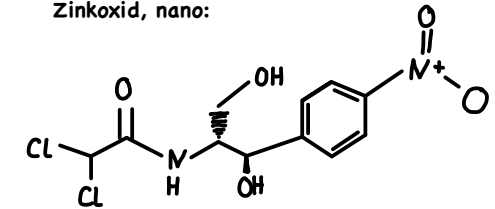
Genauere Messungen: Quantitative Messungen der Gewebedichte, -struktur und -funktion können aufgrund der Verwendung von Nanopartikeln durchgeführt werden → Verbesserung der Diagnosegenauigkeit & Ermöglichung der Überwachung von Krankheitsverläufen

NANOTECHNOLOGIE

Im MRT

Die Anwendung von Nanotechnologie im Bereich der Magnetresonanztomographie (MRT) hat das Potenzial, die Bildgebung erheblich zu verbessern und neue diagnostische Möglichkeiten zu bieten

Zinkoxid, nano:



Fazit

Insgesamt erweitert die Nanotechnologie die Möglichkeiten der MRT erheblich, indem sie die **Bildqualität verbessert**, die **Spezifität erhöht** und **neue diagnostische und therapeutische Anwendungen ermöglicht**.

Quellen

14.07.24

<https://www.wyatt.com/de/german-blog/nanopartikel-groesse.html>

<https://www.carlroth.com/de/de/nanopartikel/zinkoxid-nano/p/8278.1>

<https://oar.ptb.de/files/download/320.202307.pdf>

<https://www.unibas.ch/de/Forschung/Forschen-in-Basel/Forschungsportraits/Portraet-Martino-Poggio.html>

<https://euon.echa.europa.eu/de/diagnosing-diseases>