



MRT-Kontrastmittel mit Gadolinium

Vortrag von Reinhard Lauer



Inhalt

1. Kontrastmittel mit Gadolinium
2. Ablagerung im Körper
3. Neurotoxizität
4. Nephrogene systemische Fibrose
5. Nierenschädigung
6. Therapie
7. Schulmedizin und Wissenschaft



Vorbemerkung

Die Darstellung, wie Gadolinium wirkt, von Diagnose und Therapie, stützt sich generell auf wissenschaftliche Erkenntnisse.

An manchen Stellen wird auf die Position der **Schulmedizin** hingewiesen.

Schulmedizin ist ein Sammelbegriff für "wissenschaftlich" erforschte und erprobte Methoden, an denen sich die staatliche Gesundheitspolitik orientiert, die in der ärztlichen Ausbildung gelehrt und von den Krankenkassen bezahlt werden. Die Schulmedizin bezeichnet sich selbst als die "wissenschaftliche Medizin" und will sich damit gegenüber den alternativ-medizinischen Richtungen abgrenzen.



1. Kontrastmittel mit Gadolinium

- Gadolinium zählt in der Chemie zu den Metallen der seltenen Erden und ist sehr giftig.
- Zur Erhöhung des Kontrasts werden Gadolinium-Komplexe (oder –Chelate) eingesetzt.
- Es gibt **lineare** und **makrozyklische** Gd-Kontrastmittel.
- Die **lineare** Form ist weniger stabil und preiswerter in der Herstellung. Das giftige Gd-Atom wird vom Chelat nur teilweise umschlossen.
- Die **makrozyklische** Form ist etwas stabiler und weniger giftig, aber etwas teurer. Das giftige Gd-Atom wird vom Chelat vollständig umschlossen.

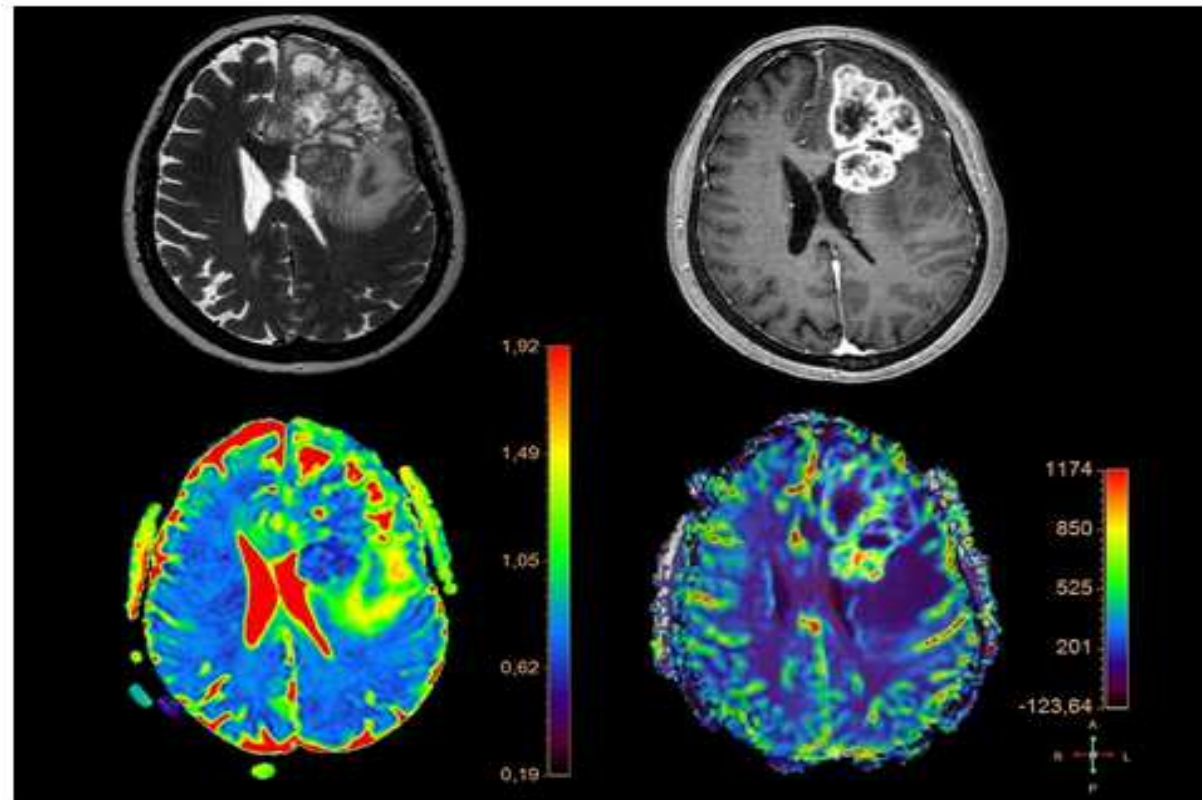


1. Kontrastmittel mit Gadolinium

Beispiel für ein MRT:

aus einer Web-Seite des
Universitäts-klinikums
Bonn

Leiter der Klinik für
Neuroradiologie:
Prof. Dr.
Alexander Radbruch.



Darstellung einer frontalen Metastase eines Urothel-Karzinoms (li) im MRT



2. Ablagerung im Körper

Ein erheblicher Teil des Kontrastmittels wird dauerhaft im **Gehirn**, **Nervensystem** und in anderen Organen abgelagert. Das betrifft vor allem Menschen, die genetisch bedingt Schwermetalle (und ggf. andere Umweltgifte) nicht gut ausscheiden.

Auch die Leistungsfähigkeit der Ausscheidungsorgane (Leber, Nieren usw.) spielt eine Rolle. Besonders für Patienten mit **Nierenschwäche** besteht die Gefahr der Gadolinium-Vergiftung. Gadolinium verursacht die **nephrogene systemische Fibrose** (NSF); auch hier sind Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion sowie Dialysepatienten und Lebertransplantierte besonders gefährdet.

Nephrogene systemische Fibrose:

Krankhafte Vermehrung des Bindegewebes von Haut, Muskulatur und in inneren Organen wie Leber, Herz, Lungen und Zwerchfell.



3. Neurotoxizität

Es ist wissenschaftlich gesichert, dass Gadolinium (Gd) im Gehirn zurückgehalten (**Retention**) und **abgelagert** wird. Bis zu 19,4 µg Gd pro Gramm Gehirn wurden gefunden.

Bei Patienten entwickeln sich nach einer oder mehreren MRT-Untersuchungen **Symptome**. Die schulmedizinische Diagnostik kann die Ursache dieser Symptome nicht finden, aber Gd als Ursache auch nicht ausschließen. Ungeeignete Diagnostik?

Viele Studien behaupten, es sei **kein Zusammenhang** zwischen der Ablagerung und Symptomen gefunden worden. Also gebe es wohl auch keinen Zusammenhang.

Schulmedizinische Position:

Die klinische Signifikanz der Gd-Retention (Zurückhaltung im Körper, Nicht-Ausscheidung) bleibt unbekannt. Es gibt keine Hinweise auf negative gesundheitliche Folgen der Gadoliniumablagerung.

Radiologen beobachten bei MRT-Untersuchungen des Gehirns die Gd-Ablagerungen, nehmen das aber nicht in ihren radiologischen Befundbericht auf.

Es ist kaum bekannt und wird kaum untersucht, wie unterschiedlich die Retention bei einzelnen Patienten ist, was die Gründe dafür sind und mit welchen Stoffwechselfvorgängen das Schwermetall ausgeschieden wird.

Was muss passieren, damit die einzelnen Puzzle-Teile zusammengefügt werden?



3. Neurotoxizität

3.1 Hohe Signalintensität in bestimmten Gehirnregionen

Hohe Signalintensität in bestimmten Gehirnregionen – im ***Nucleus dentatus (Zahnkern)*** im Kleinhirn und im ***Globus pallidus*** – wird normalerweise mit bestimmten chronischen neurologischen Krankheiten (s. Kasten →) in Verbindung gebracht.

Diese hohe Signalintensität wurde auch nach mehrmaliger Kontrastmittelgabe beobachtet.

Die Signalintensität ist nach mehrfacher Verabreichung von Gd-Kontrastmitteln erhöht, insbesondere bei linearen KM und auch bei Patienten mit normaler Nierenfunktion.

Die T1-Verkürzung im Nucleus dentatus ist ein Marker für die Gadoliniumablagerung im Gehirn. → Das MRT (ohne Kontrastmittel) ermöglicht es, die Gd-Ablagerung im Gehirn zu beobachten.

Nucleus dentatus:
Multiple Sklerose

Globus pallidus:
Leberfunktionsstörung, Wilson-Krankheit, Rendu-Osler-Weber-Krankheit, Mangan-Toxizität, Verkalkung, Hämodialyse, totale parenterale Ernährung und Neurofibromatose Typ 1.



3. Neurotoxizität

3.2 Gadolinium verursacht Schmerzen

Gd verursacht brennende Schmerzen an Armen und Beinen. Woher kommt das? In dieser Studie werden Veränderungen kleiner Fasern in der Epidermis nach der Gabe von makrozyklischem (Gadoteridol, Gadoterat Meglumin, Gadobutrol) und einem linearen (Gadodiamid oder Gadobenat Dimeglumin) Kontrastmittel untersucht, denn solche Veränderungen können Schmerzen verursachen.

Ergebnis: die Dichte der Nervenfasern in der Epidermis wird erniedrigt, bei den linearen stärker als bei den makrozyklischen Kontrastmitteln. Bei den linearen Kontrastmitteln zeigte sich zudem eine Zunahme der terminalen axonalen Schwellungen. Es sollte weiter geforscht werden.

(Tierversuch mit Mäusen)



University of
Zurich^{UZH}

Zurich Open Repository and
Archive
University of Zurich
Main Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2020

Is small fiber neuropathy induced by gadolinium-based contrast agents?

Radbruch, Alexander ; Richter, Henning ; Bückler, Patrick ; Berlandi, Johannes ; Schänzer, Anne ; Deike-Hofmann, Katerina ; Kleinschnitz, Christoph ; Schlemmer, Heinz-Peter ; Forsting, Michael ; Paulus, Werner ; Martin, Louise F ; van Thriel, Christoph ; Karst, Uwe ; Jeibmann, Astrid

Abstract: OBJECTIVES: In recent years, complaints of patients about burning pain in arms and legs after the injection of gadolinium-based contrast agents (GBCAs) have been reported. In the current study, we investigated changes of small fibers in the epidermis as a potential cause of the patient complaints in a mouse model. METHODS: Six groups of 8 mice were intravenously injected with either a macrocyclic GBCA (gadoteridol, gadoterate meglumine, gadobutrol), a linear GBCA (gadodiamid or gadobenat

„Wird die Small-Fiber-Neuropathie durch Kontrastmittel auf Gadoliniumbasis ausgelöst?“

Eine **Small-Fiber-Neuropathie** ist eine Erkrankung, die hauptsächlich durch eine Nervenschädigung der kleinen [unmyelinisierten peripheren Nervenfasern](#) verursacht wird. Diese sogenannten *C-Fasern* finden sich in der [Haut](#), in den [peripheren Nerven](#) und in verschiedenen Organen. (Wikipedia)



4. Nephrogene systemische Fibrose

Was ist die „Nephrogene systemische Fibrose“ (NSF):

Krankhafte Vermehrung des Bindegewebes von Haut, Muskulatur und in inneren Organen wie Leber, Herz, Lungen und Zwerchfell.

Häufigkeit:

Die Erkrankung war früher selten, kommt jetzt immer häufiger vor, vor allem bei Patienten mit Niereninsuffizienz. Die Erkrankung tritt in einem Zeitraum von zwei Tagen bis 18 Monaten nach der Gabe von Gd-haltigen Kontrastmitteln auf.

NSF tritt auf, wenn

- wegen geringer Nieren-Filtrationsrate die Gd-Ausscheidung verzögert ist,
- der Patient übersäuert ist (häufig bei Nierenfunktionsstörung)
- das Gd durch andere Substanzen aus seiner Bindung herausgelöst wird.



5. Nierenschädigung

- Wenn die Nieren vor der Kontrastmittel-Gabe bereits vorgeschädigt sind, kann das Kontrastmittel zu weiteren schweren Schädigungen der Niere führen, bis hin zum akuten Nierenversagen.
- **Vorbeugung:**
Eine exakte Regelung des Flüssighaushalts kann die Gefahr einer akuten Nierenschädigung verringern. Dies ist in einem Krankenhaus meist gut möglich, allerdings schränken die aktuellen gesetzlichen Regelungen die notwendigen Liegezeiten stark ein. Entscheidend ist eine exakte Bilanzierung.
Dabei muss die Harnmenge gemessen und die entsprechende Menge an Ersatzflüssigkeit verabreicht werden. Begleitend sorgt ein Medikament (Furosemid) für sehr hohen Harnfluss. So kann das benötigte Kontrastmittel verdünnt und schneller durch die Niere aus dem Körper gespült werden. (Zitat aus *nierenstiftung.de*)



5. Therapie

Es existiert **keine anerkannte Therapie** zur Ausleitung von Gadolinium aus dem Körper. Betroffene Patienten müssen, nachdem sie die Ursache ihrer Leiden gefunden haben, nach Therapien suchen, die in der alternativen Medizin angeboten werden, und diese meistens selbst bezahlen.

Bekannte Therapien sind

- **Chelatbildner**,
- **Blutwäsche**: es gibt die **Apherese** und die **Hämo-Dialyse**.



5.1 Therapie: Chelatbildner

Wirkungsvollste Methode zur Ausleitung von Metallen (schnelle Ausscheidung der Metalle) ist die Anwendung von **Chelatbildnern, z.B. Zn-DTPA**. Leider werden nach einer Chelat-Infusion manchmal nur geringe Mengen Gadolinium (im μg -Bereich) ausgeschieden – vor allem dann, wenn das letzte MRT schon zu lange her ist und deshalb das Gadolinium sich bereits in den kritischen Organen (Gehirn etc.) abgelagert hat.

Zudem werden dem Körper mit der Chelat-Infusion auch erwünschte Mineralien entzogen, die anschließend wieder aufgefüllt werden müssen. Manchmal **schadet die Therapie mit Chelatbildnern** eher als sie nützt. In der Schulmedizin werden Chelatbildner als Therapie abgelehnt.



5.2 Therapie: Blutwäsche

Apherese:

Die Apherese wurde speziell für die Ausfilterung von Gift-/Schadstoffen entwickelt. Allerdings verweilt Gd generell nur kurz im Blut und wird dann in Organen abgelagert, was die Wirkung der Apherese einschränkt. Da (Umwelt-)Gifte in der Schulmedizin unbekannt sind, wird diese (ziemlich teure) Leistung von der Krankenkasse generell nicht erstattet.

Hämo-Dialyse:

Die Hämo-Dialyse wird bei Nierenfunktionsstörungen angewandt, um die üblichen Stoffwechselprodukte aus dem Blut zu filtern. Bei dieser Indikation bezahlt die Krankenkasse.

Der Ablauf und die Art der Filter unterscheidet sich bei den beiden Verfahren.



6. Schulmedizin und Wissenschaft

6.1 Allgemeines

In der **Schulmedizin** befasst sich generell **nicht** mit chronisch wirksamen Giften, den Umweltgiften. Damit sind auch Gifte gemeint, die der Arzt therapeutisch einsetzt.

- Grenzwerte setzt die Umweltpolitik, nicht die Gesundheitspolitik;
- Es gibt kein ärztliches Fachgebiet, das sich mit Umweltgiften beschäftigt.
- Neurologen wissen fast nichts über neurotoxische Substanzen.

Die Giftigkeit von einigen **Metallen** – Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Zinn, ist seit langer Zeit (Jahrzehnte – Jahrhunderte) bekannt; **Gadolinium** ist neu hinzugekommen. Dennoch ist die Schulmedizin immer noch nicht von der Giftigkeit der Metalle überzeugt und setzt einige von ihnen weiterhin therapeutisch ein.

In der Schulmedizin versteht man nicht, dass **injizierte Gifte** um ein Vielfaches giftiger sind als Gifte, die über den Magen-Darm-Trakt oder die Haut aufgenommen werden. Für Toxikologen ist das Standardwissen.



6. Schulmedizin und Wissenschaft

6.2 Wie arbeitet das BfArM?

(Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte)

- Das BfArM sieht es als Aufgabe, Kontrastmittel-Einsatz und Schadenssymptome zu **zählen** und aus der Korrelation, wenn es eine gibt, Schlüsse zu ziehen.
- Wenn man etwas zählt, muss man genau wissen, was man zählt, damit die Zählung einen Sinn ergibt. Vor Beginn der Zählung muss das beschrieben werden. Hat das BfArM das gemacht?
- Die Beschreibung sollte enthalten:
 - Was macht Gd im Körper (Toxikokinetik, Toxikodynamik)?
 - In welchem Umfang wird Gd **deponiert** oder ausgeschieden?
 - An welchen **Symptomen** ist die Gd-Wirkung erkennbar?
- Ohne diese Vorüberlegungen ist das Zählen sinnlos, eine Alibi-Veranstaltung.
- Wenn dann gezählt wird, muss klar sein:
 - Wie wird ein Gd-Schaden von anderen Krankheiten abgegrenzt?
 - Wie wird organisatorisch sichergestellt, dass alle Gd-Schäden erfasst werden?
 - Wie hoch ist die Dunkelziffer?

**Alle diese Maßnahmen wären notwendig,
damit die Zählung einen Sinn ergibt.**



7. Was können wir tun?

- Hilfe für betroffene Patienten
- Aufklärung und Informationen für Ärzte, Radiologen, Ärzteverbände, Gesundheitsbehörden, Wissenschaft, Medien und Politik.
- Juristische Klagen.

Wer etwas erreichen will, muss aktiv werden.

Die Aktiven müssen gemeinsam kämpfen.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Reinhard Lauer

<https://www.bbfu.de/gadolinium.html>