Die Realität: Sicherheitsmaßnahmen in Wissenschaftsbetrieb und klinischer Routine

Ulrich Pilatus

Institut für Neuroradiologie, Brain Imaging Center

Klinikum der Goethe-Universität Frankfurt

Einleitung

- **Der Idealfall:**
  - **ACR Guidance Document forSafe MR Practices: 2007 (AJR 2007, 188:1447-1474)**
- **Die Umsetzung**
  - **Institut für Neuroradiologie**
    - » **Klinische Routine**
  - **Brain Imaging Center**
    - » **Forschung**

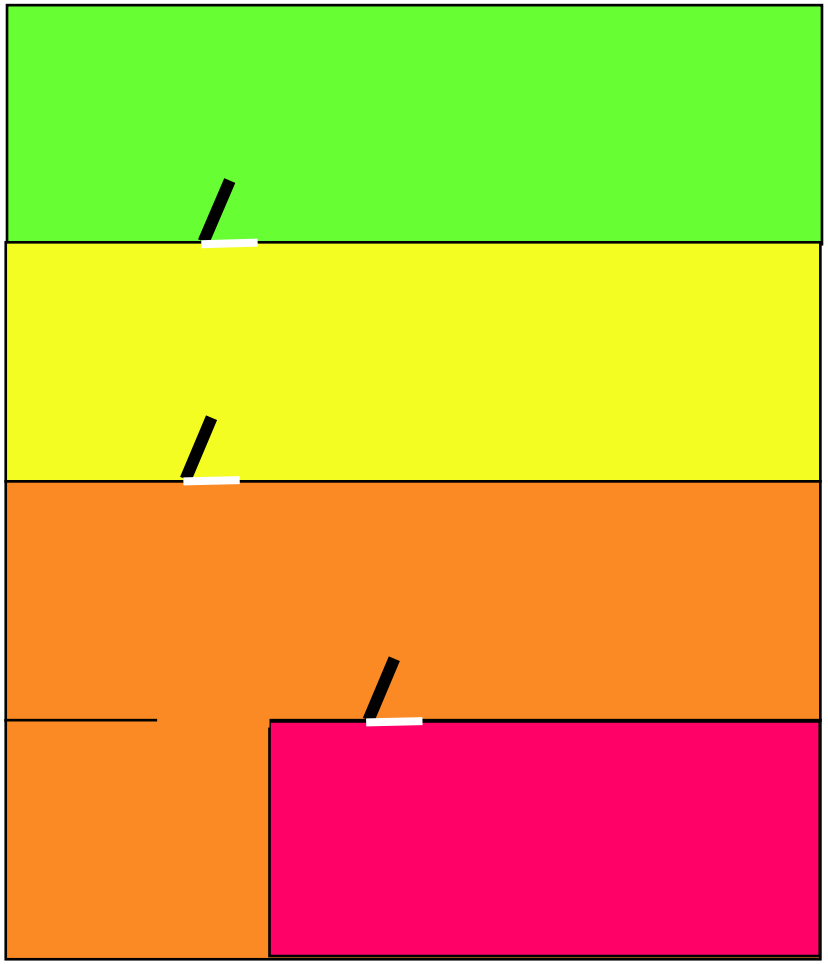
Einleitung

- Neuroradiologie
  - 3 T Scanner für klinische Routine (Siemens Verio)
  - MTRA kümmert sich um die Sicherheit (Wer ist verantwortlich? Der diensthabende Radiologe?)

Einleitung

- Brain Imaging Center (Forschungseinrichtung)
- Verschiedene Arbeitsgruppen führen selbstständig Messungen durch
- Verantwortlich
  - Projektleiter, Wissenschaftler (Mediziner, Psychologe, anderer Naturwissenschaftler)
  - Mitarbeiter der Core-Struktur (MTRA, MR-Physiker)

Raumeinteilung (ideal)



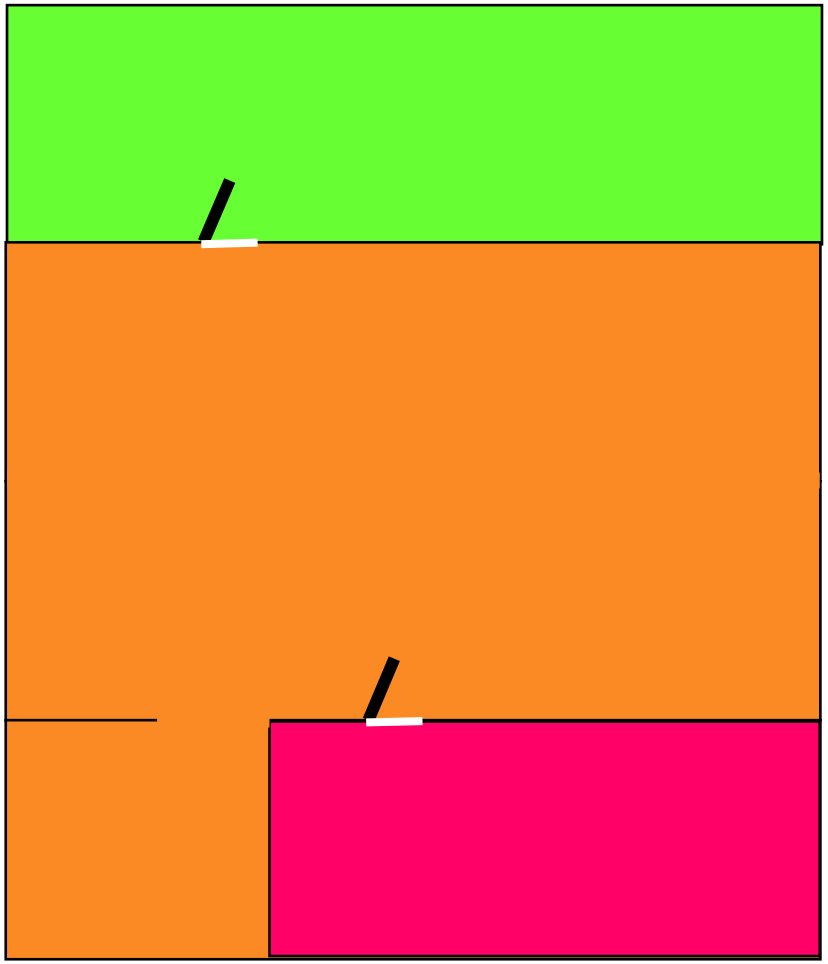
Zone 1: Wartebereich und Anmeldung

Zone 2: Umkleideraum und Patientenvorbereitung/Aufklärung

Zone 3: Vorraum zur Scannerkabine, Konsolenraum

Zone 4: Scannerkabine

Raumeinteilung (real)



Zone 1: öffentlicher Bereich des Klinikums

Zone 2 + Zone 3: Vorraum zur Scannerkabine

- Umkleideraum
- Patientenvorbereitung/Aufklärung
- Konsolenraum
- (Schließsystem, das verhindert, dass beide Türen gleichzeitig geöffnet sind.)

Zone 4: Scannerkabine

Personal

- ACR
  - Nicht-MR Personal
    - » Jeder der nicht währen der letzten 12 Monate an einer speziell Schulung teilgenommen hat
  - Stufe 1 MR-Personal
    - » Ist über die Gefahren belehrt worden. (Eigene Sicherheit)
  - Stufe 2 MR-Personal
    - » Ausführliche Ausbildung, ist auch in der Lage die Gefahren für die Patienten zu beurteilen

Schulung des Personals

- Klinische Routine
  - MTRA durch Berufsausbildung
  - Ständiger Umgang mit der speziellen Situation (Berufserfahrung)
  - Einarbeitung neuer Mitarbeiter durch erfahrenes Personal.

Schulung des Personals

- Forschung
  - Studenten, Doktoranden
    - 3 h Einweisung (theoretisch und praktisch) von einem Mitglied der Core-Group
    - In der Einarbeitungsphase nur mit erfahrenen Mitgliedern der Arbeitsgruppe messen
  - Mitglieder der Core-Group

Klientel (Routine)

- Patienten
  - ambulant, gehfähig
  - stationär, Rollstuhl, bettlägerig
  - Kinder
    - » Anästhesie
  - Notfälle
    - » Wie verfährt man mit den Fragebögen, Kontraindikationen

Klientel (Forschung)

- Probanden
- Patienten (meist gehfähig)
- Präparate, Phantome (z.B. für methodische Entwicklungen)
- Keine Anästhesie erforderlich
- Keine Untersuchung bei Kontraindikationen

Fragebögen

- Forschung
  - Aufklärung durch Patienten/Probanden-information (von der Ethikkommision gefordert)
  - Standard Fragebogen (wie Klinik, für Probanden in modifizierter Fassung)
- Klinik
  - Standard Fragebogen

Fragebogen 1

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Wir dürfen Sie bitten, die folgenden Fragen sorgfältig zu beantworten:

Name:_____

Geburtsdatum:_____

Größe:_____cm Gewicht:_____kg.

Zutreffendes bitte ankreuzen:

Fragebogen 2

1.	Sind Sie schon einmal am Herz oder Kopf operiert worden?	Ja 0	Nein 0
2.	Sind in ihrem Körper evtl. Metallteile (z.B. Granatsplitter, Clips nach OP, Spirale)	Ja 0	Nein 0
3.	Hatten Sie schon einmal eine Metallsplitterverletzung, z.B. am Auge?	Ja 0	Nein 0
4.	Sind Sie oder waren Sie in der Metall verarbeitenden Branche tätig?	Ja 0	Nein 0
5.	Haben Sie eine Tätowierung oder Piercings?	Ja 0	Nein 0
6.	**Tragen Sie einen Herzschrittmacher? Wenn ja, kann die Untersuchung nicht durchgeführt werden!**	Ja 0	Nein 0
7.	Tragen Sie einen Neurostimulator oder eine Insulin- oder Morphinpumpe?	Ja 0	Nein 0

Fragebogen 3

8.	Haben Sie ein verstellbares Shuntsystem implantiert bekommen? (Siehe Shuntpass für Einstellung und System)	Ja 0	Nein 0
9.	Haben Sie Funktionsstörungen der Niere oder Leber?	Ja 0	Nein 0
10.	Tragen Sie ein Hörgerät (dieses sollte zur Untersuchung herausgenommen werden)?	Ja 0	Nein 0
11.	Tragen Sie eine herausnehmbare Zahnprothese? Diese sollte zur Untersuchung herausgenommen werden.	Ja 0	Nein 0
12.	Leiden Sie unter "Platzangst" (z.B. beim Aufzug fahren)?	Ja 0	Nein 0
13.	Besteht eine Schwangerschaft?	Ja 0	Nein 0

Fragebogen 4

14.	Bei einigen Untersuchungen ist eine Kontrastmittelgabe erforderlich. Das Kontrastmittel ist im Allgemeinen sehr gut verträglich und behandlungsbedürftige Überempfindlichkeitsreaktionen (wie bei jodhaltigem Röntgenkontrastmittel) treten extrem selten auf. Spricht in Ihrem Fall etwas gegen eine Kontrastmittelgabe?	Ja 0	Nein 0
15.	Haben Sie noch weitere Fragen?	Ja 0	Nein 0

Fragebogen 5

Bitte beachten Sie beim Betreten des Untersuchungsbereiches:

. alle Metallgegenstände (wie z.B. Taschenmesser, Feuerzeug, Kleingeld, Schlüssel, Haarnadel usw.) sollten Sie abgelegt haben. Diese könnten in den Magneten hineingezogen werden und zu Verletzungen führen bzw. eine Beeinträchtigung der entstehenden Bilder verursachen.

. Schmuck und Uhren sollten abgelegt werden. Uhren können im Magnetfeld stehen bleiben und kaputt gehen.

Fragebogen 6

. Scheckkarten und Magnetstreifen bzw. -bänder sollen auf jeden Fall außerhalb des Untersuchungsbereiches bleiben (die auf ihnen befindlichen Daten und Informationen werden durch das Magnetfeld gelöscht).

. Für Ihre Wertsachen stehen spezielle Schließfächer zu Ihrer Verfügung. Den Schlüssel (Metall!) geben Sie bitte der / dem MTRA.

Ich bestätige hiermit, dass ich die obigen Fragen gewissenhaft beantwortet und Patienteninformation zur Kenntnis genommen habe.

Datum:_____ Unterschrift:_____

MR bei Kontraindikation

- Nie bei Forschungprojekten
- Bei Herzschrittmacher
  - Während der Diagnose muss ein Kardiologe mit Defibrillator anwesend sein. Komplette Überwachung
- Thorax-Aufnahme (Röntgen) wenn der Patient nicht ansprechbar ist und ein Notfall vorliegt, um z.B. Herzschrittmacher auszuschließen (kommt sehr sehr selten vor).

Keine Metallgegenstände

- Befragen (1x beim Fragebogen, 1x beim Betreten des Scannerraums)
  - ACR schägt vor, dass dies von 2 verschiedenen Personen durchgeführt wird
- Zusätzlich möglich Maßnahmen
  - Hose ausziehen, oder
  - Grundsätzlich komplett ausziehen und Hemd überziehen (wird in vielen Praxen angewandt)

Medizinisches und anderes Gerät

- Bei Betten immer Umlagerung auf nichtmagnetische Liege
- Bei Rollstuhl
  - Stuhl am Eingang zur Scannerkabine stehen lassen
- Patientenüberwachung
  - Monitore
  - Beatmungsgerät

Mögliche Gefahrenquellen

- Ungeschultes Personal
  - Medizinisches Personal das den Patienten begleitet
  - Reinigungspersonal
    - » Zur Urlaubszeit oder z.B. während einer Grippewelle kann es vorkommen, dass die eingewiesenen Personen nicht verfügbar sind.
  - Studenten/Doktoranden die zwar eine Einweisung haben, aber keine weitergehende Erfahrung gesammelt haben.

Mögliche Gefahrenquellen

- Improvisieren
  - Ist im Forschungsbereich manchmal unvermeidlich
  - Sollte man möglichst unterlassen, denn man gewöhnt sich schnell daran, dass alles gut gehen kann, obwohl man sich nicht an die vorgeschriebenen Verhaltensregeln hält
  - Rücksprache mit dem Direktor des Bildgebungszentrums

Mögliche Gefahrenquellen

- Zeitdruck
  - Häufiges Problem bei der Routine
  - Alles so arrangieren, dass selbst im Notfall nicht zufällig ein magnetisierbarer Gegenstand in die Scannerkabine gerät.

Zusammenfassung

- In der klinischen Versorgung ist immer jemand mit guter Ausbildung und Erfahrung durch täglichen Umgang mit dem MR-Scanner anwesend.
- In der Forschung birgt die heterogene Zusammensetzung der Anwender die potentielle Gefahr, dass unerfahrenes Personal alleine (oder mit Probanden) in der Scannerkabine ist.