

**Kinetisch-positionale Kernspin-
tomographie im Upright-MRT
Neue diagnostische Möglichkeiten
bei Ehlers-Danlos-Syndrom**

**Dr. med. Andreas Förg
Symposium Ehlers-Danlos-Syndrome**

Die **Ehlers-Danlos-Syndrome (EDS)** sind eine Gruppe angeborener Bindegeweberkrankungen, ausgelöst durch Veränderungen verschiedener Gene, die den Kollagenaufbau beeinflussen.

Am häufigsten kommt der **hypermobile EDS (hEDS) Typ** vor, der zu orthopädischen Komplikationen führen kann wie z.B. der frühzeitigen Degeneration der Gelenke.

Kraniozervikale, atlantoaxiale und andere zervikale Instabilitäten kommen ebenfalls gehäuft bei Bindegewebskrankungen vor.

Die Kopfgelenke und die HWS sind ein empfindlicher und mobiler Teil der Wirbelsäule und hier können die Bänder durch die zugrunde liegende Bindegewebskrankung schneller überdehnen.

Zervikale Instabilitäten sowie Chiari-Malformationen sind der Auslöser für zervikale Schmerzen und/oder neurologische Ausfälle.

Beckenschiefstand
Schwindelattacken
Tinnitus Migräne
Sehstörungen
Übelkeitsgefühl
Gangunsicherheit Funktionelles Instabilitätsgefühl
Thorakales Druck- Und Engegefühl
Kraniomandibuläre Dysfunktion
Radikuläre Ausstrahlungen
Bewegungseinschränkungen Konzentrationstörungen
Gefühlsstörungen
Schwankschwindel
Kraniozervikale Fehlstellung
Knackgeräusche Nackenschmerzen
Atemnotsyndrom Chronische Erschöpfungszustände Diffuse Körperschmerzen
Drehschwindel
Rückenbeschwerden
Herzrhythmusstörungen





kinetisch positionale Kernspintomographie



- 
- MRT-Diagnostik unter der natürlichen Gewichtsbelastung
 - Untersuchungen in „nahezu“ allen Haltungspositionen

kinetisch positionale
Kernspintomographie





A large, white, upright MRI scanner machine in a clinical setting. The machine has a large, curved opening for the patient. The brand name 'FONAR' is visible on the side of the machine. The machine is positioned in a room with light-colored walls and a blue carpet.

FONAR UPRIGHT-MRT

- Feldstärke 0,6 Tesla
- Elektromagnet
- 130 Tonnen Stahlkern

Aufnahmen im

- Liegen
- Sitzen
- Stehen
- Funktionshaltungen



Das FONAR Upright-MRT

Vorteile:

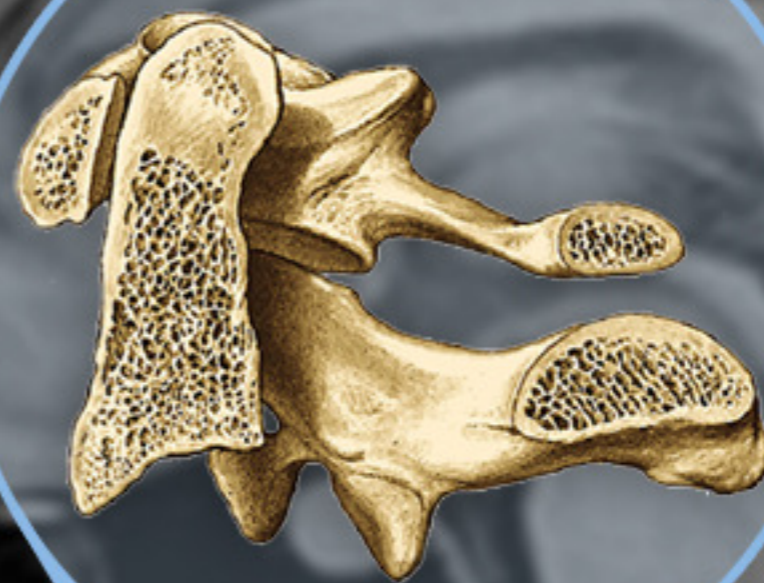
Durchführung von kinetisch positionalen Untersuchungen (der Hals- und Lendenwirbelsäule sowie der Kopfgelenke)

Klaustrophobiker (sog. Platzangst-Patienten) tolerieren diese Untersuchungsmethode extrem gut

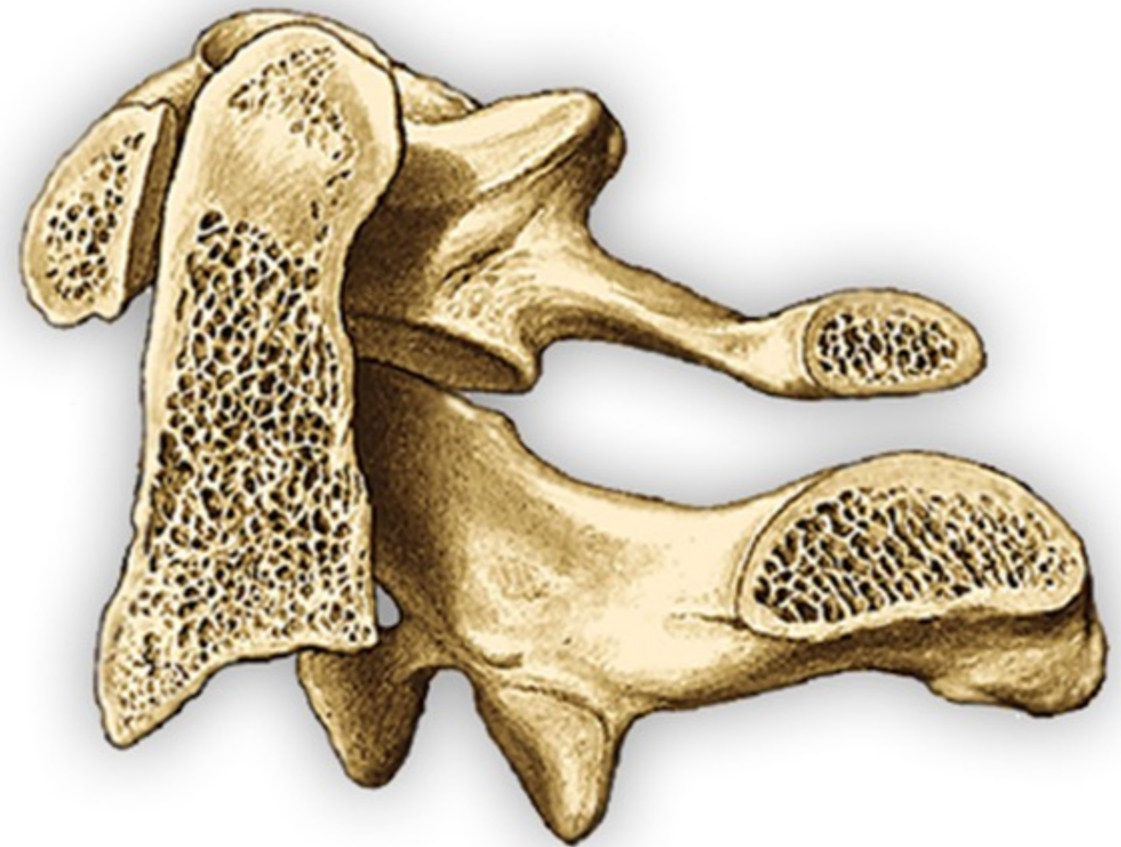
Nahezu alle Untersuchungen möglich



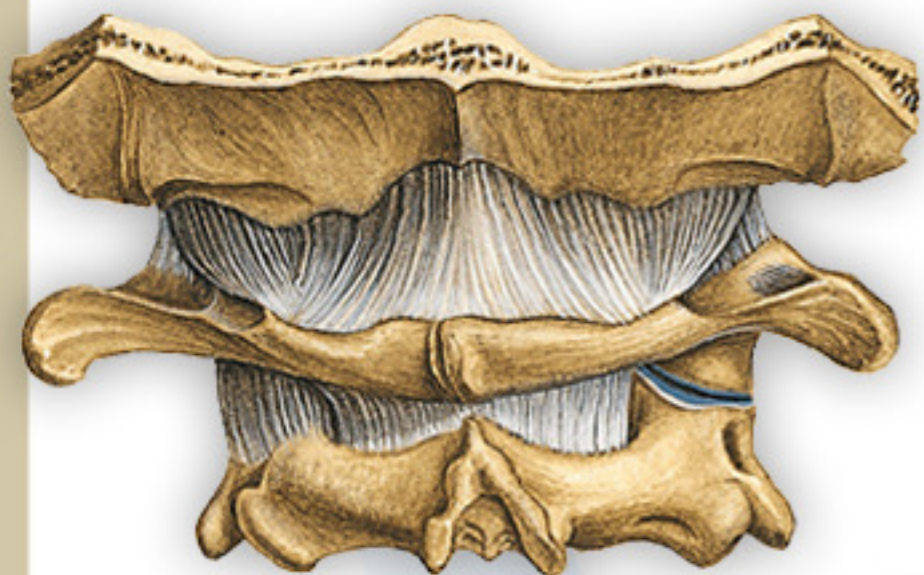
Upright-MRT Diagnostik
im Bereich des canio-
cervicalen Übergangs.



Besonderheiten Dens & Co

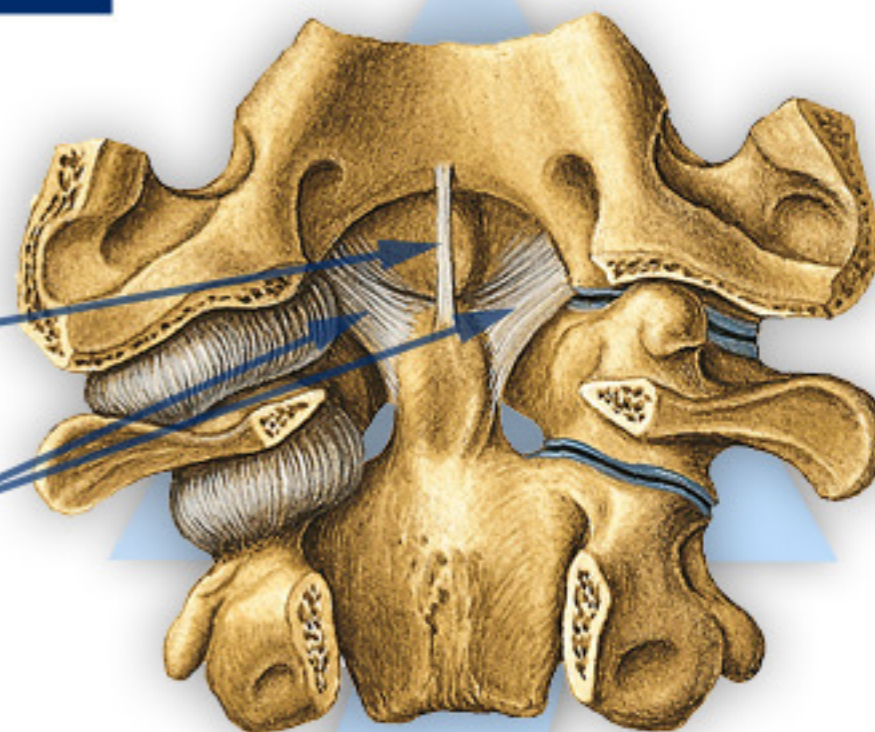


Bandstrukturen im Bereich der Kopfgelenke

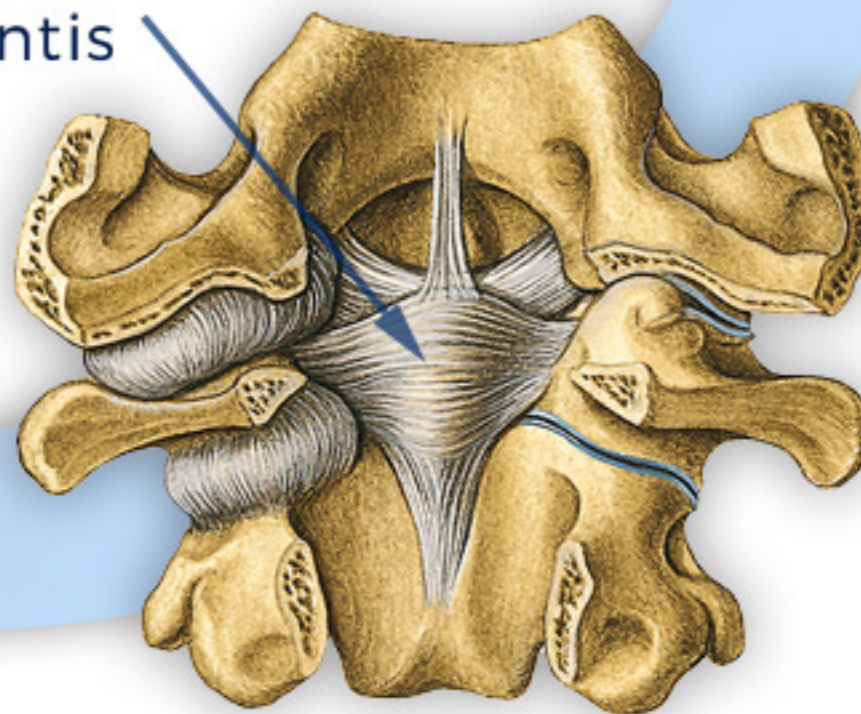
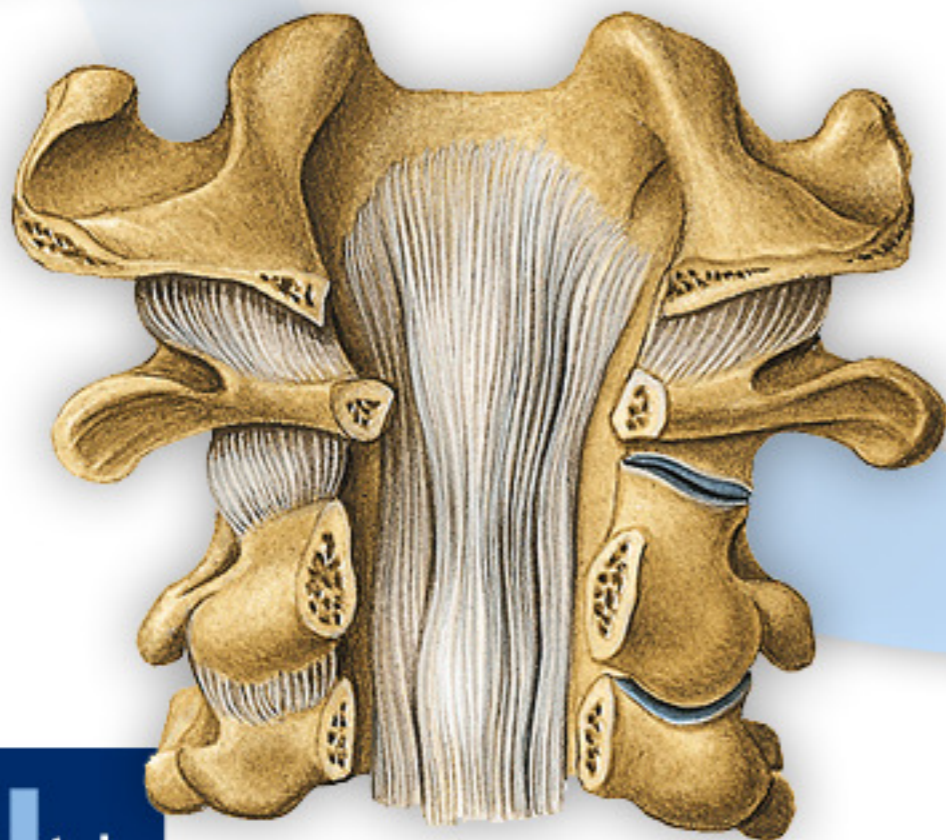


Lig. apicis dentis

Lig. alaria

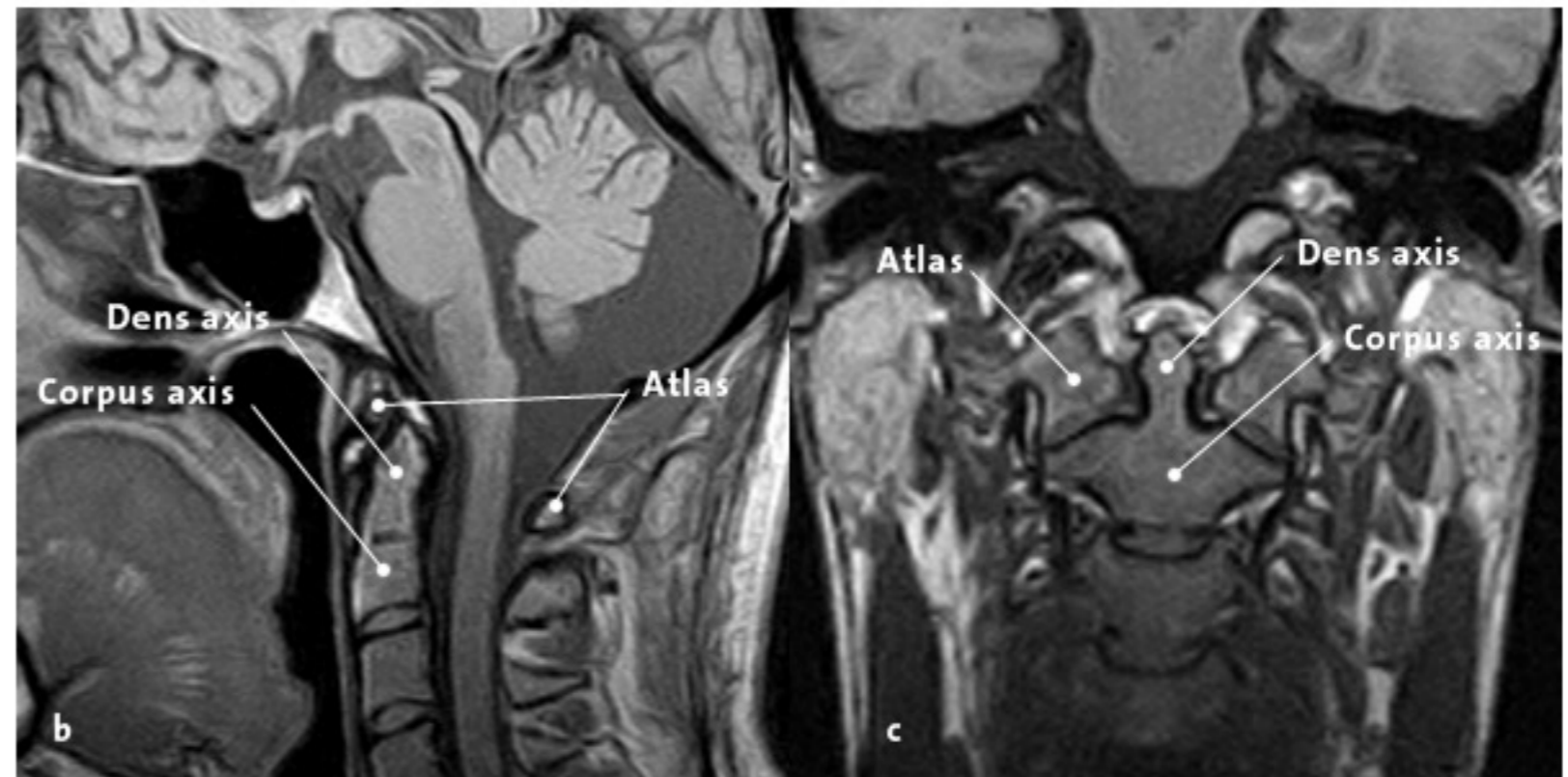
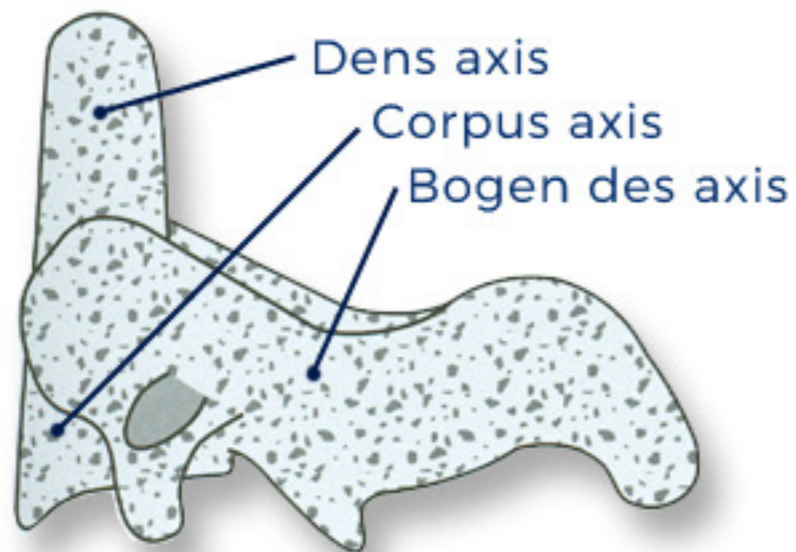


Lig. transversus atlantis



Dens axis - Darstellung im MRT

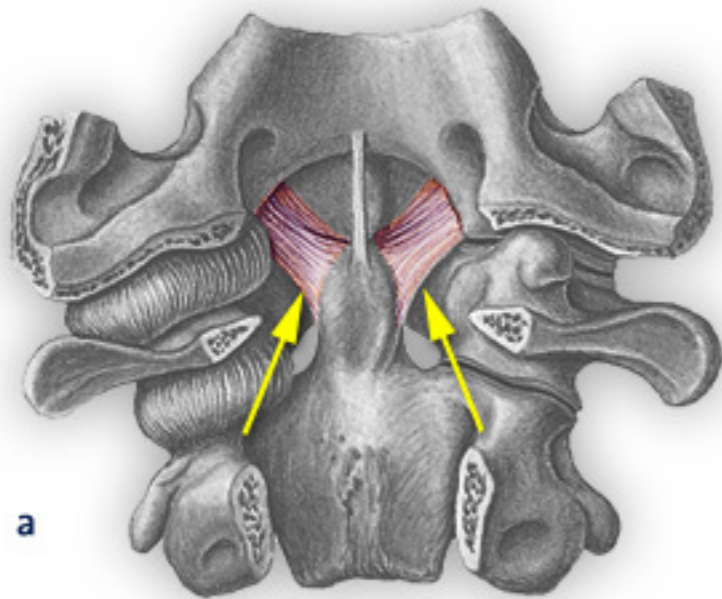
Der 2. Halswirbel Axis, die stiftförmige Ausbildung nach kranial wird als Dens bezeichnet.



- a) 2. Halswirbel (Axis) Schematische Darstellung
- b) sagittale PD-Aufnahme durch die Mittellinie
- c) koronare T1-SE Aufnahme



Ligamenta alaria



Ligg. alare (Pfeile)

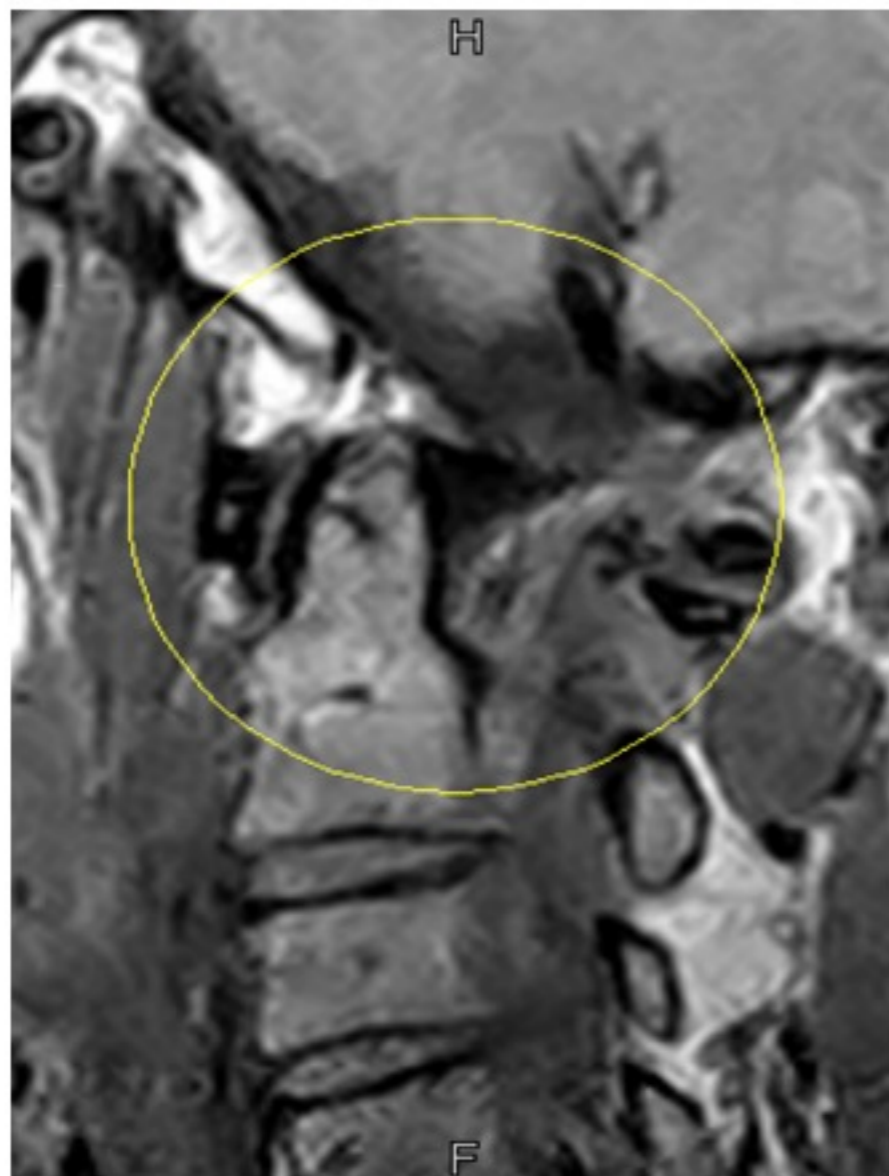
a) Schematische Darstellung im kraniozervikalen Übergang

b) koronare T1-SE Aufnahme



Bandstrukturen – Darstellung im MRT

Ligamenta alaria



Untersuchung der Kopfgelenke im Upright-MRT

Die Untersuchung des kraniozervikalen Übergangs mit der Kopfgelenksregion erfolgt aufrecht im Sitzen unter der natürlichen Gewichtsbelastung in unterschiedlichen Positionen.

Untersuchungspositionen:

- Neutralposition
- Rotation (links/rechts)
- Laterale Neigung (links/rechts)
- ggf. zusätzliche Inklinatation und Reklination (HWS-MRT)



Untersuchung der Kopfgelenke im Upright-MRT



Neutralhaltung



Rechtsrotation



Linksrotation



Rechtsneigung



Linksneigung

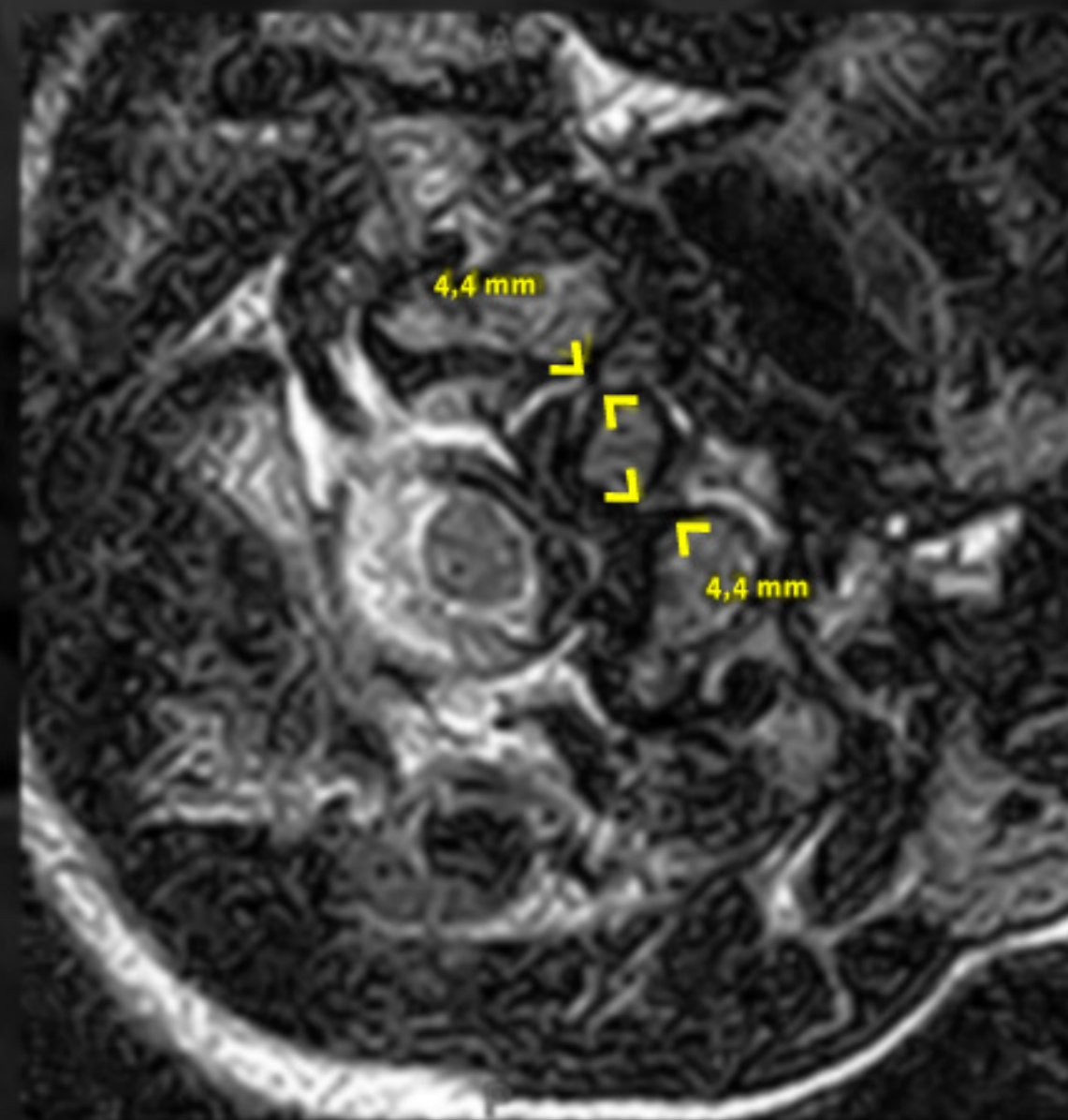
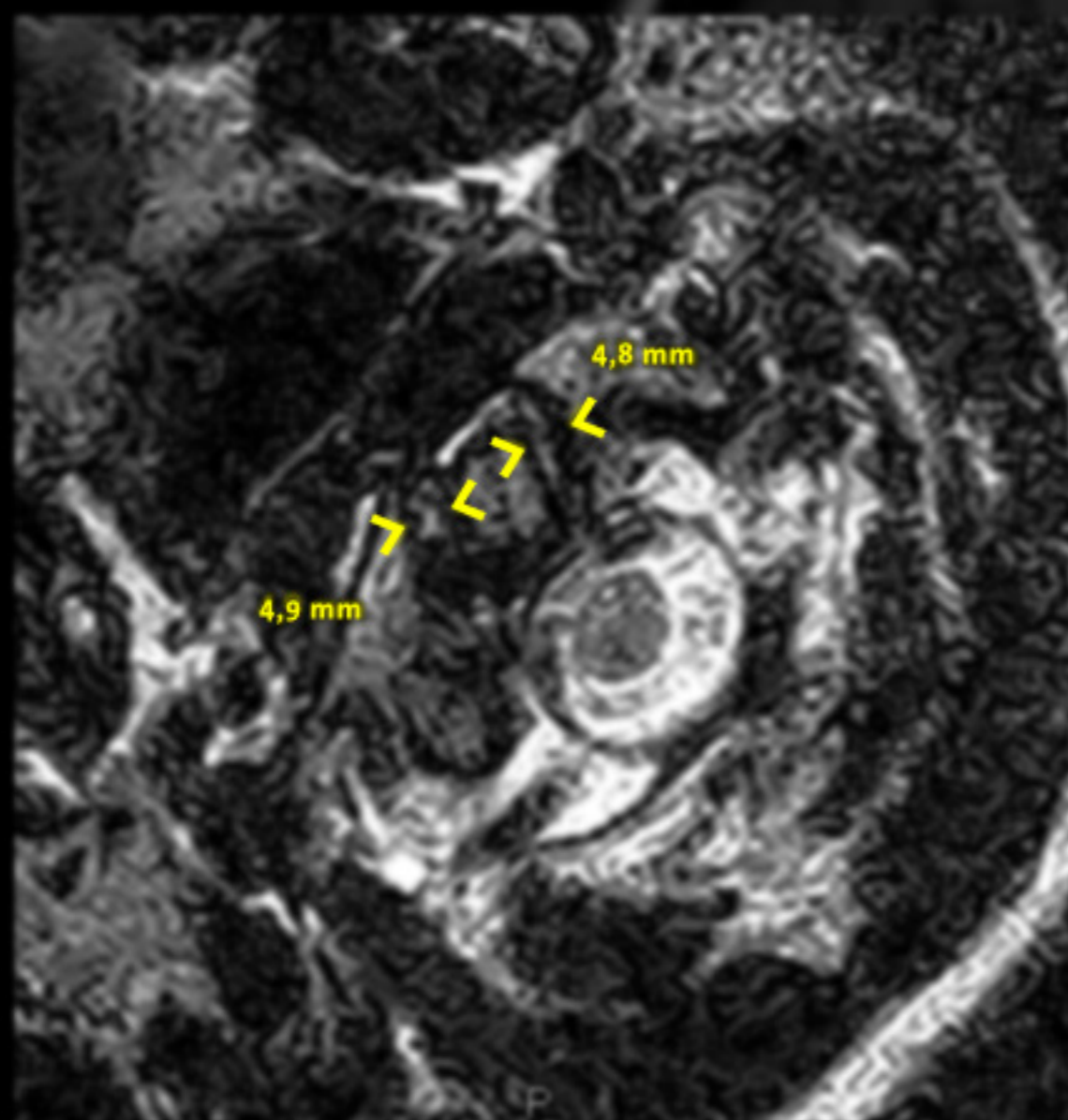


Inklination



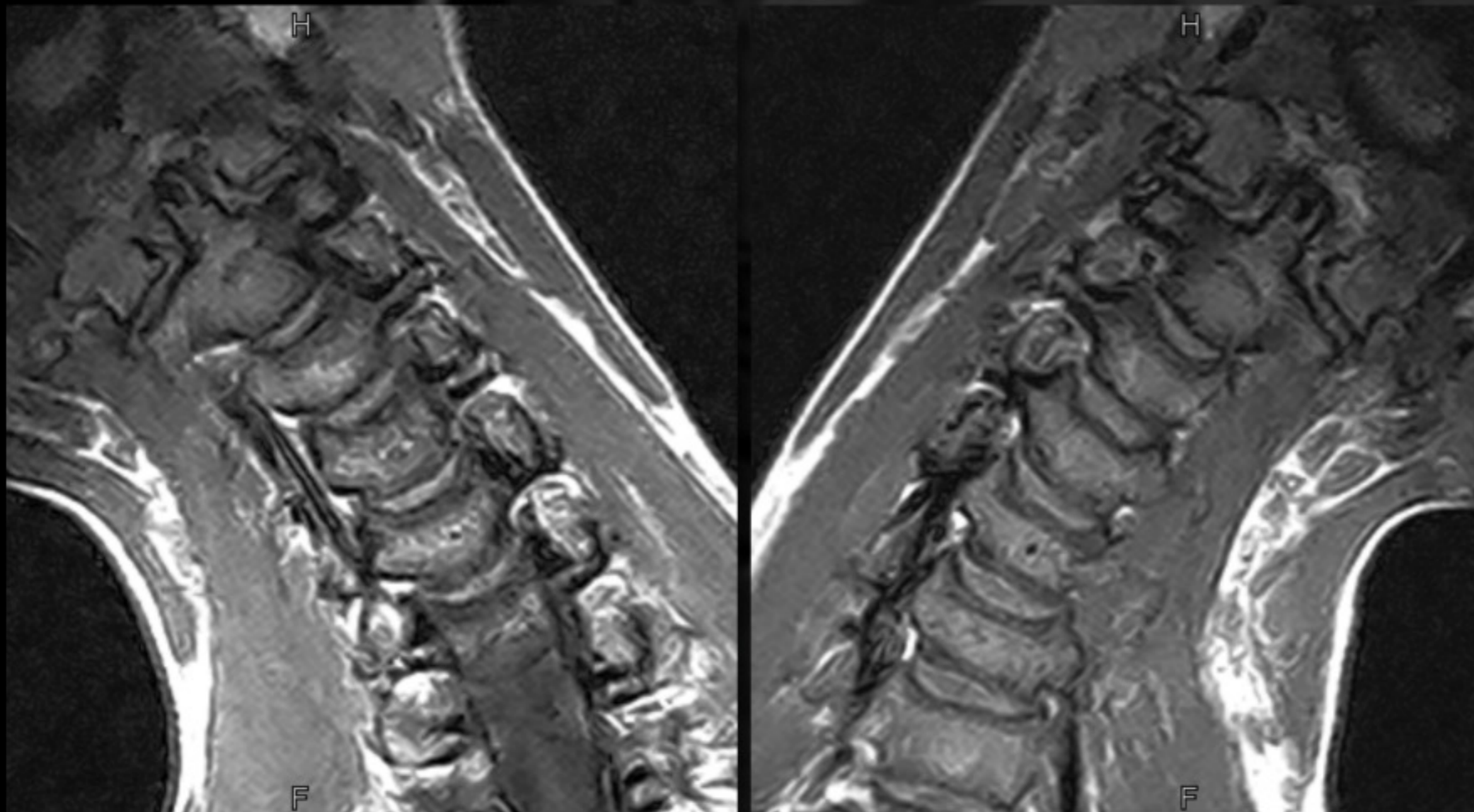
Reklination

Untersuchung der Kopfgelenke im Upright-MRT

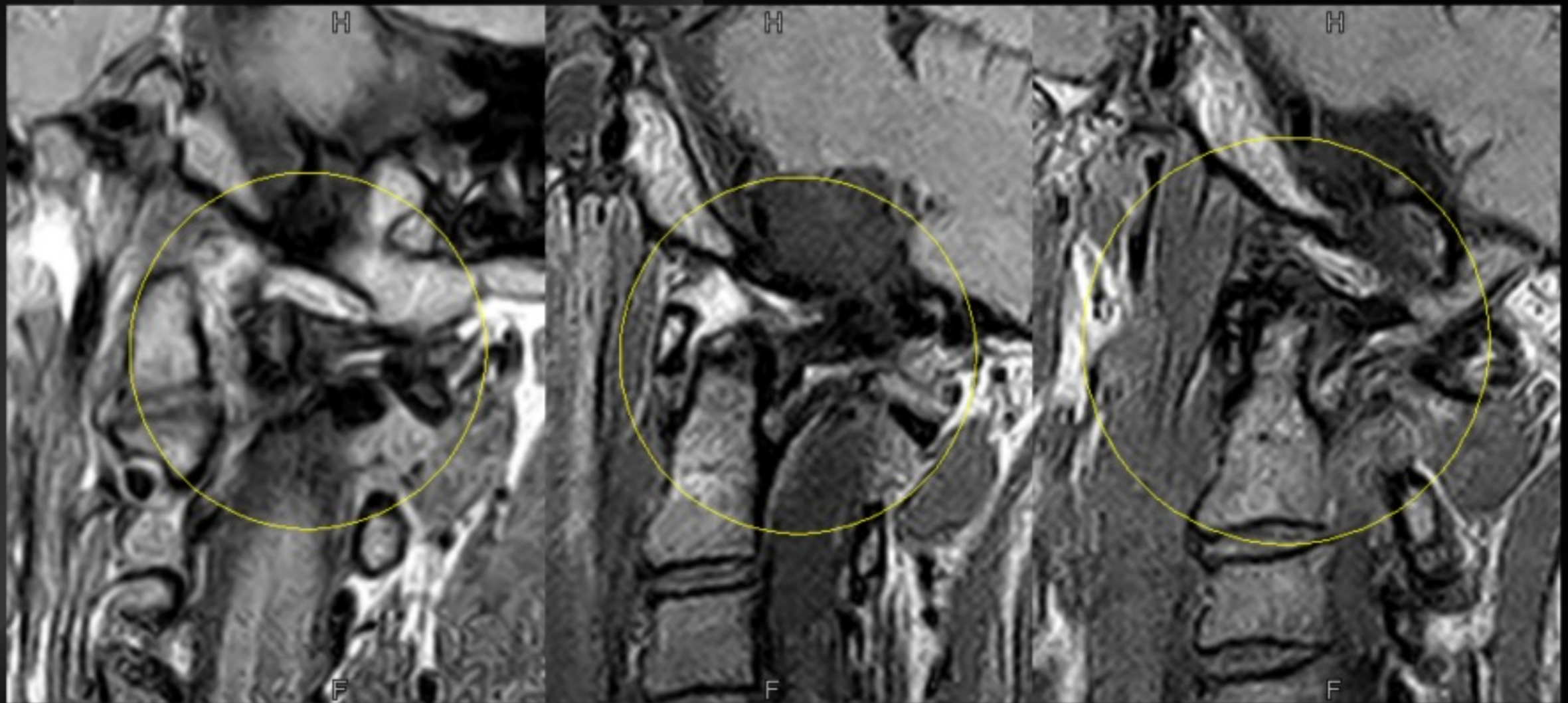


Rotation links/rechts

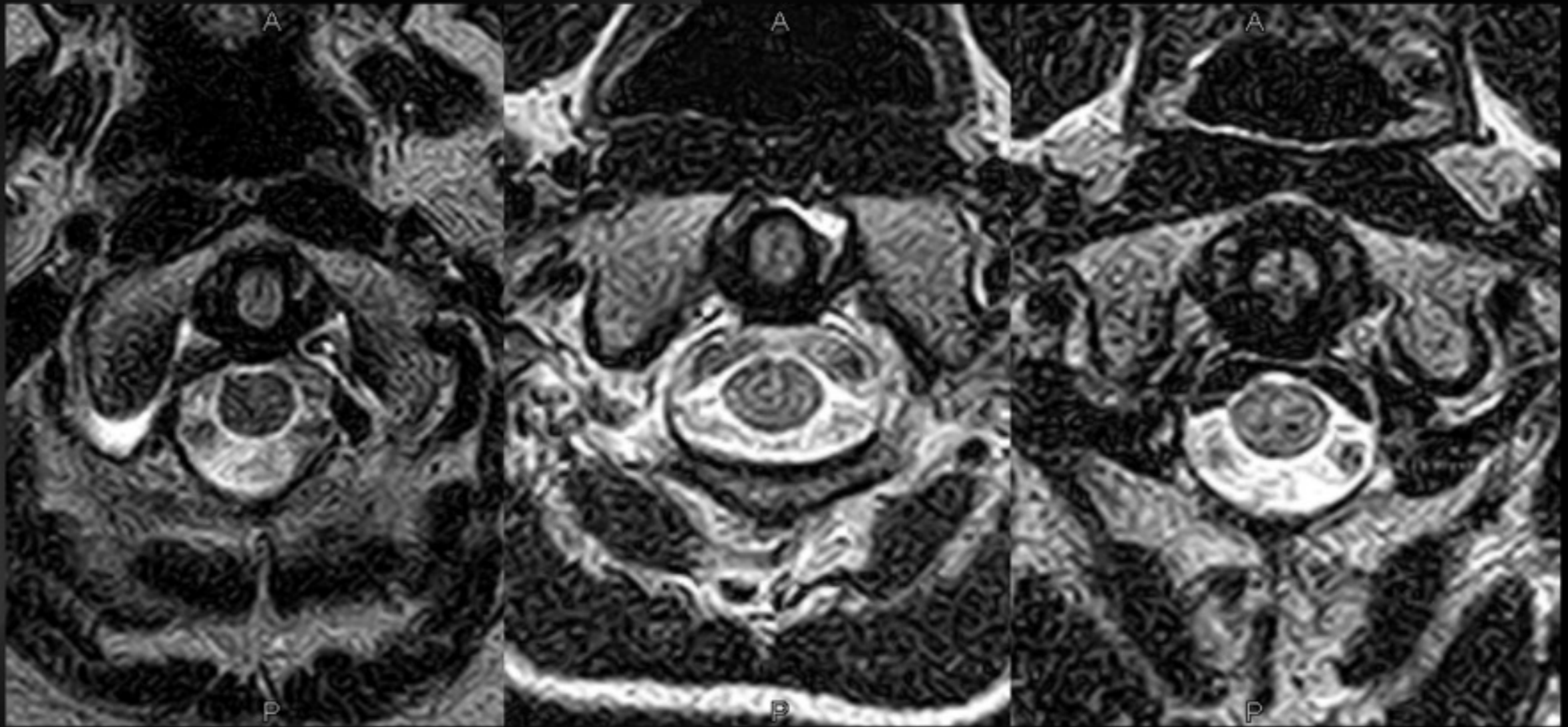
Untersuchung der Kopfgelenke im Upright-MRT



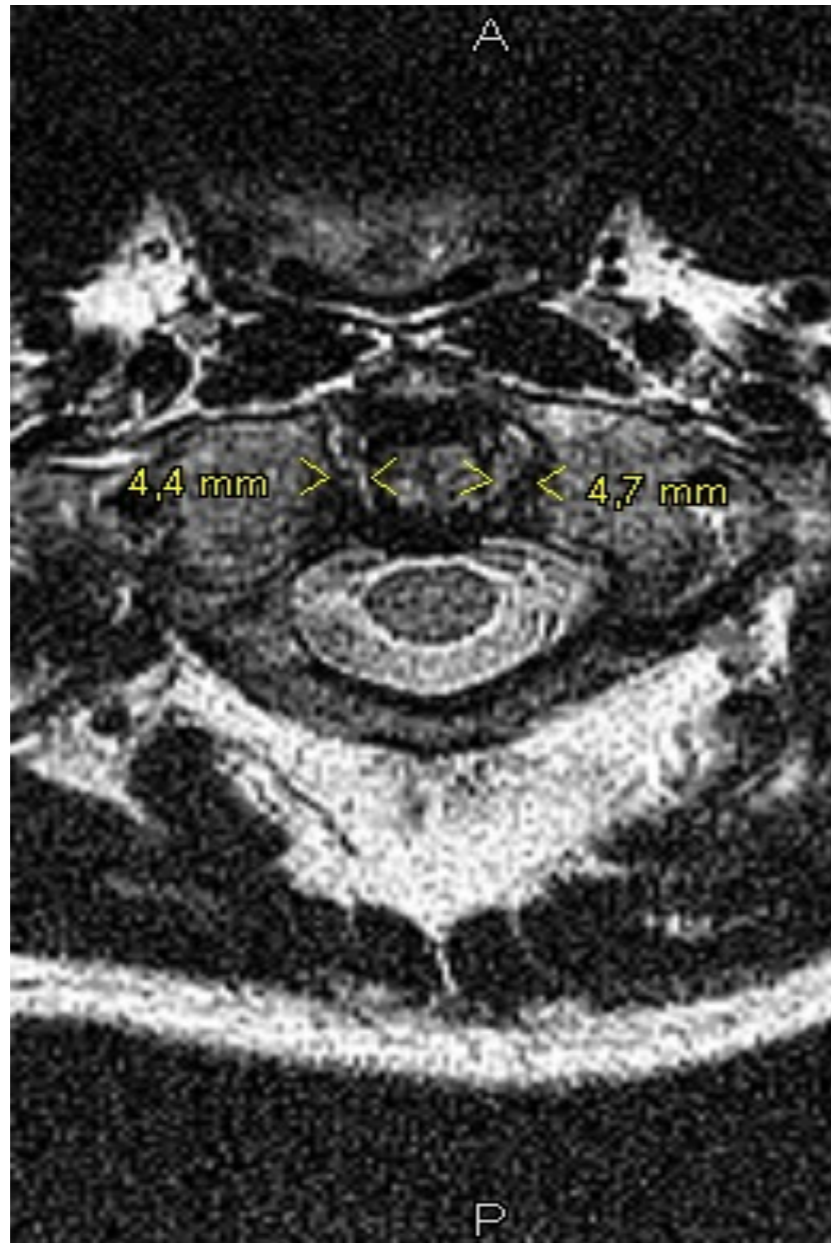
Laterale Neigung links/rechts



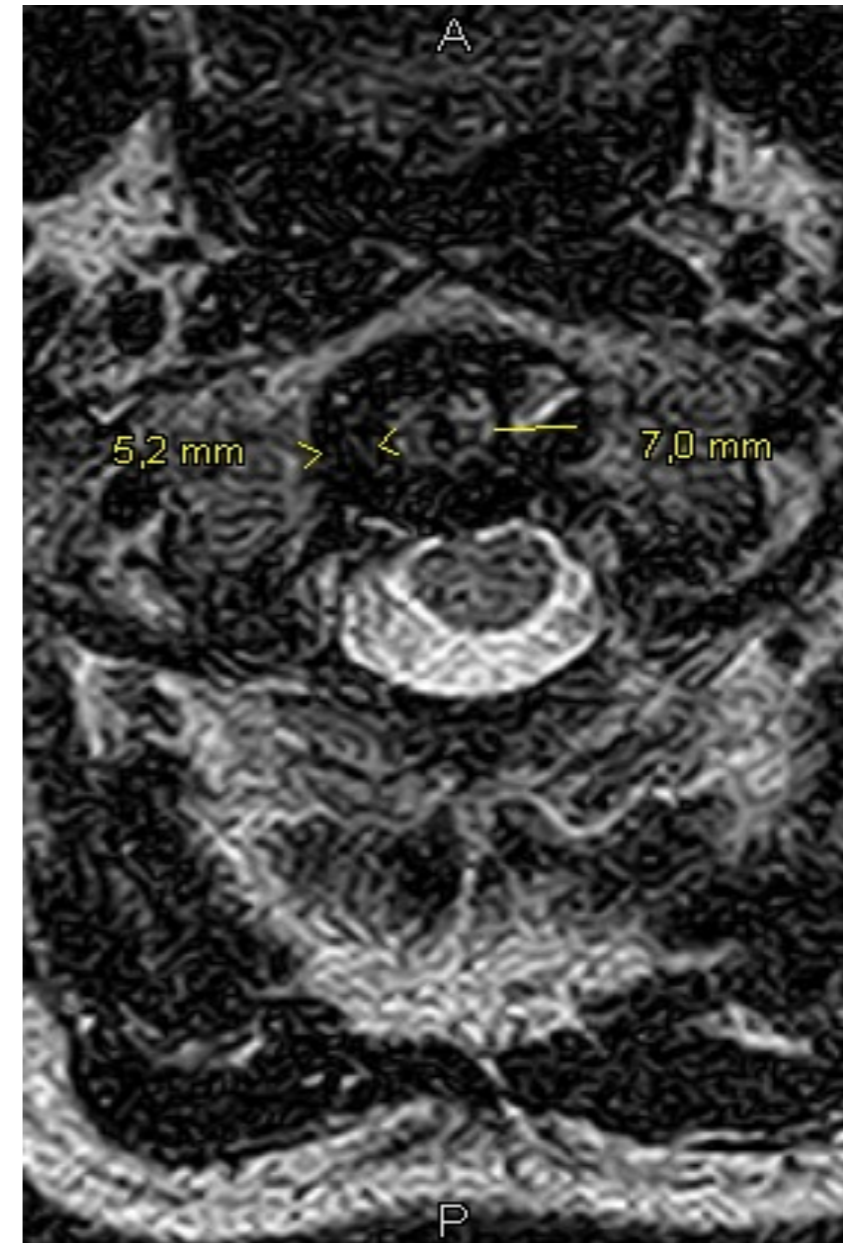
Läsionen im Bereich der Ligamenta alaria



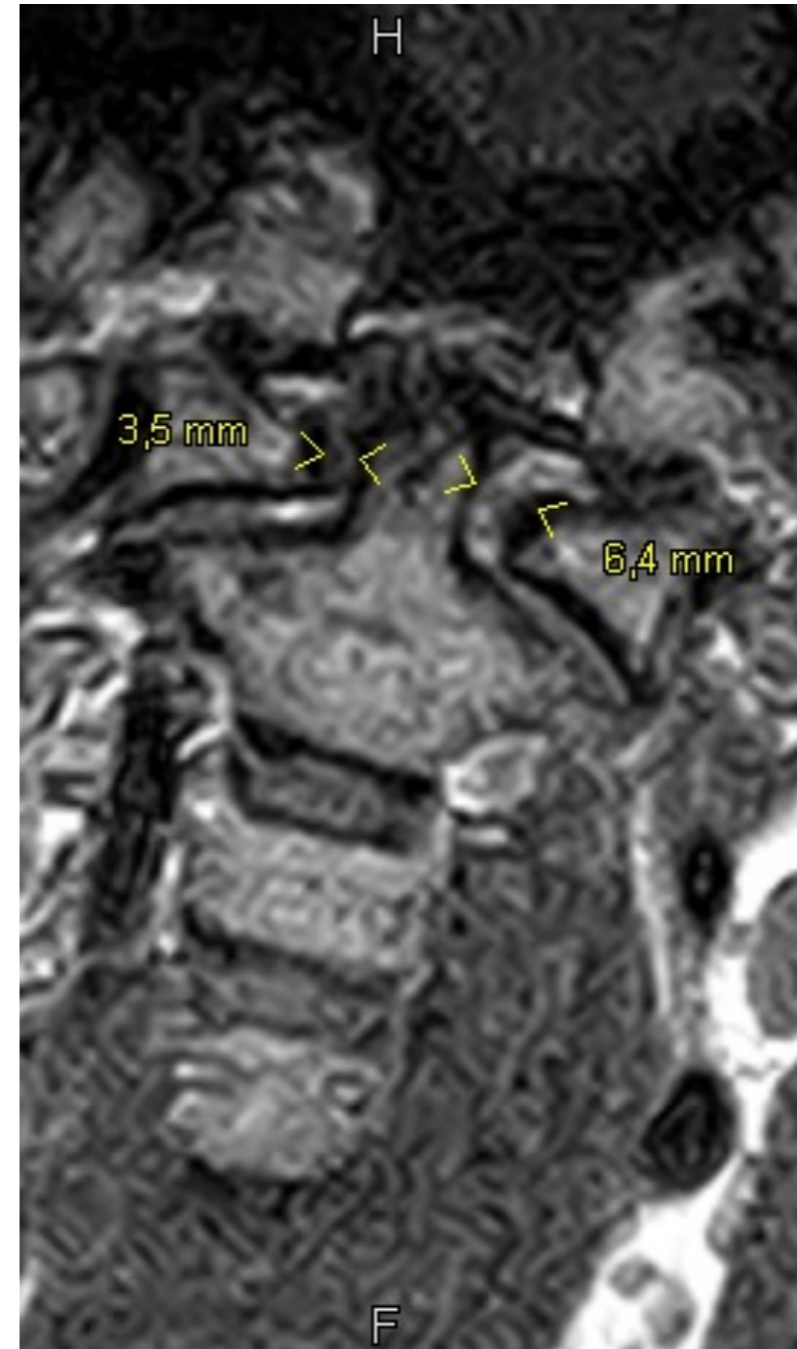
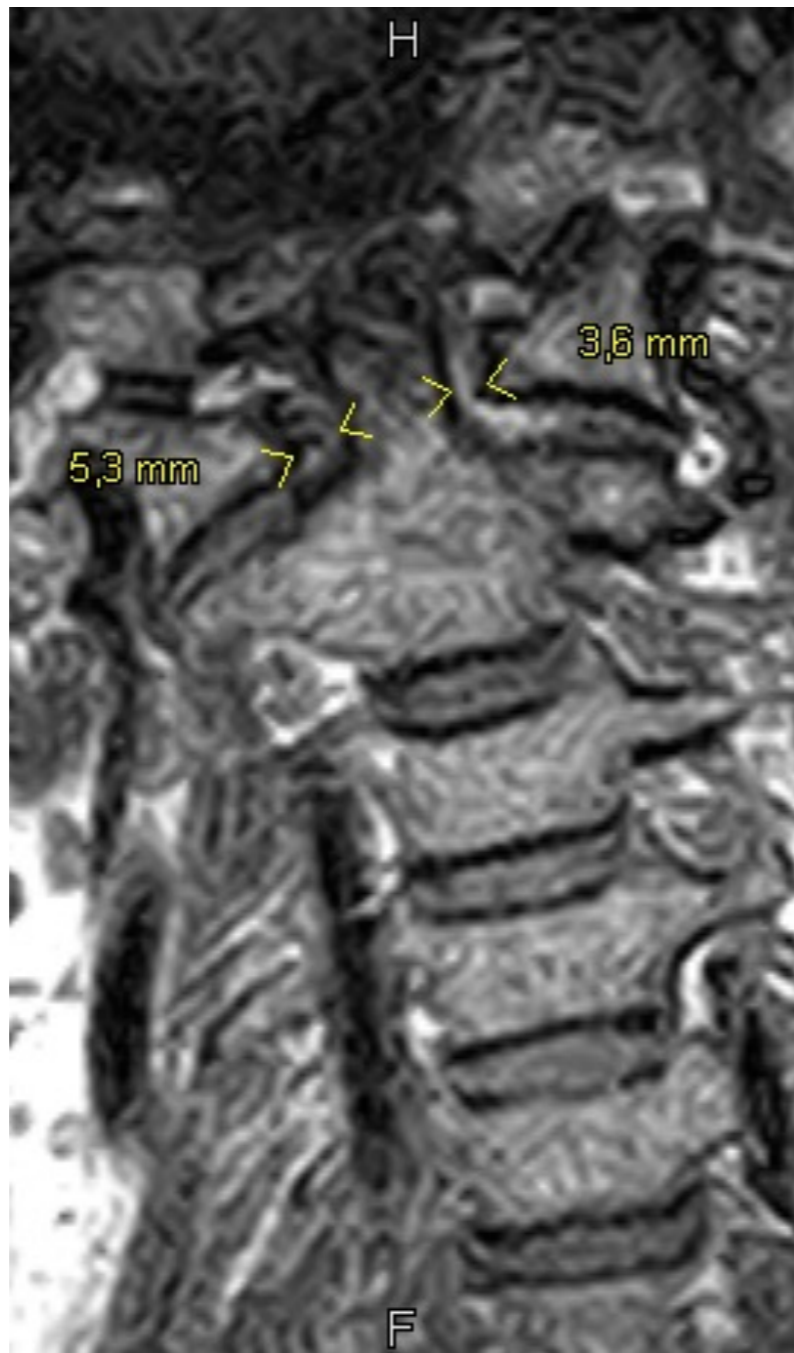
Läsionen des Ligamentum transversum atlantis

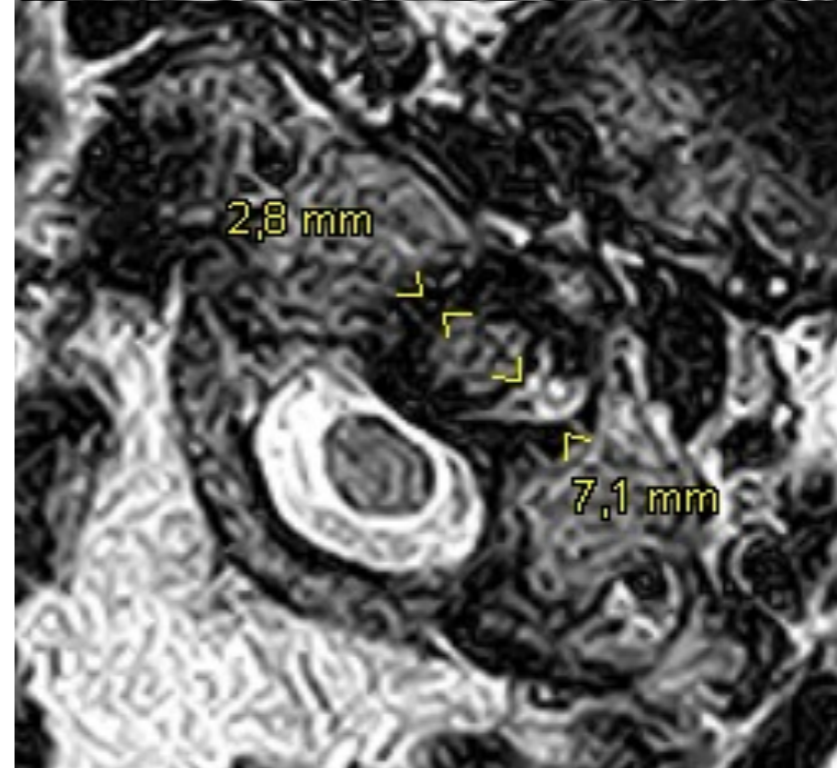
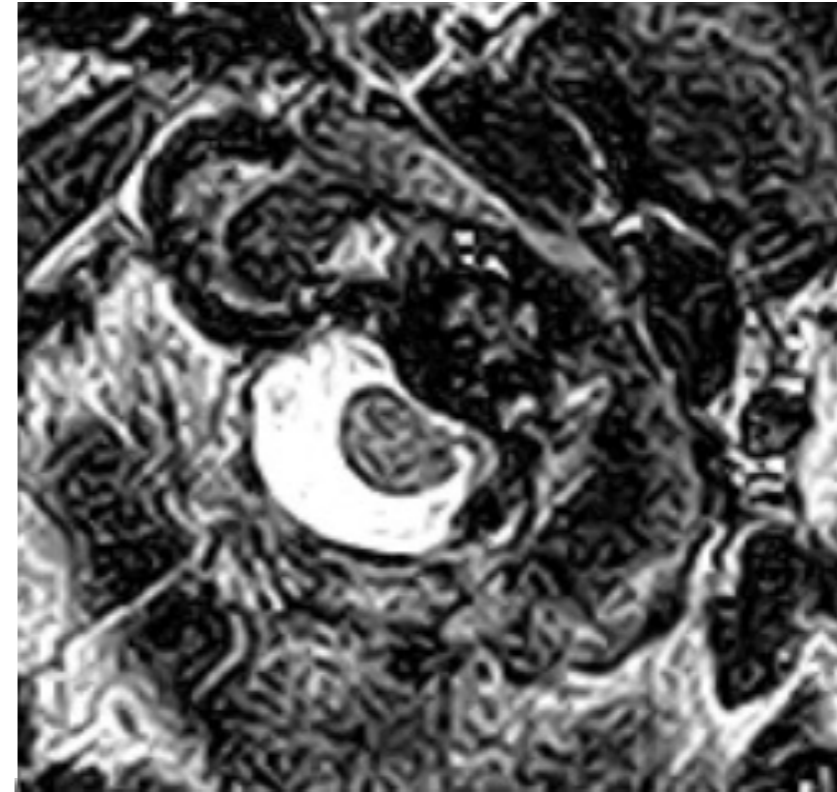
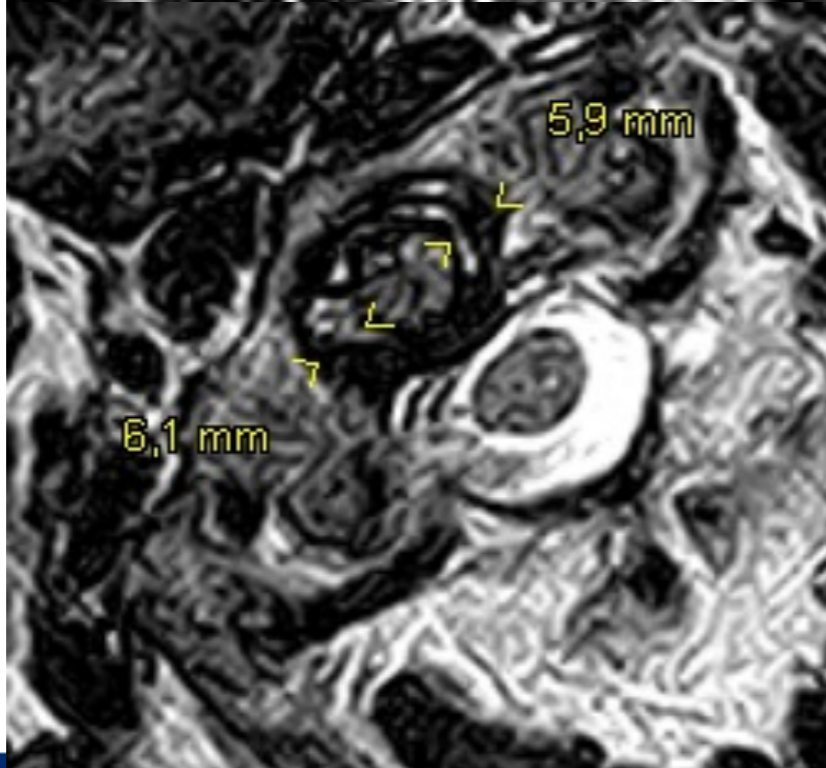
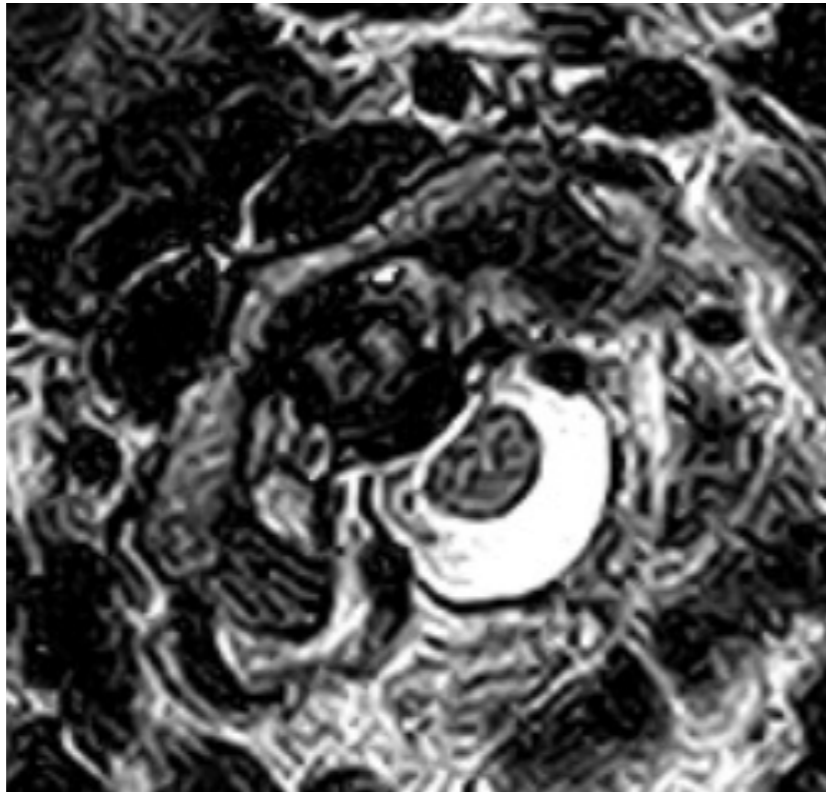


Liegend-
Untersuchung



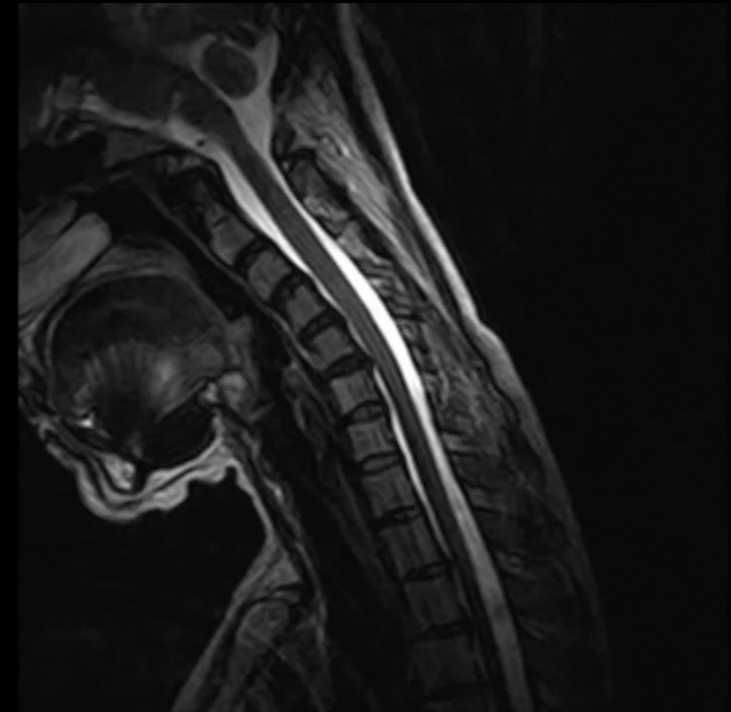
Neutralstellung im
Sitzen

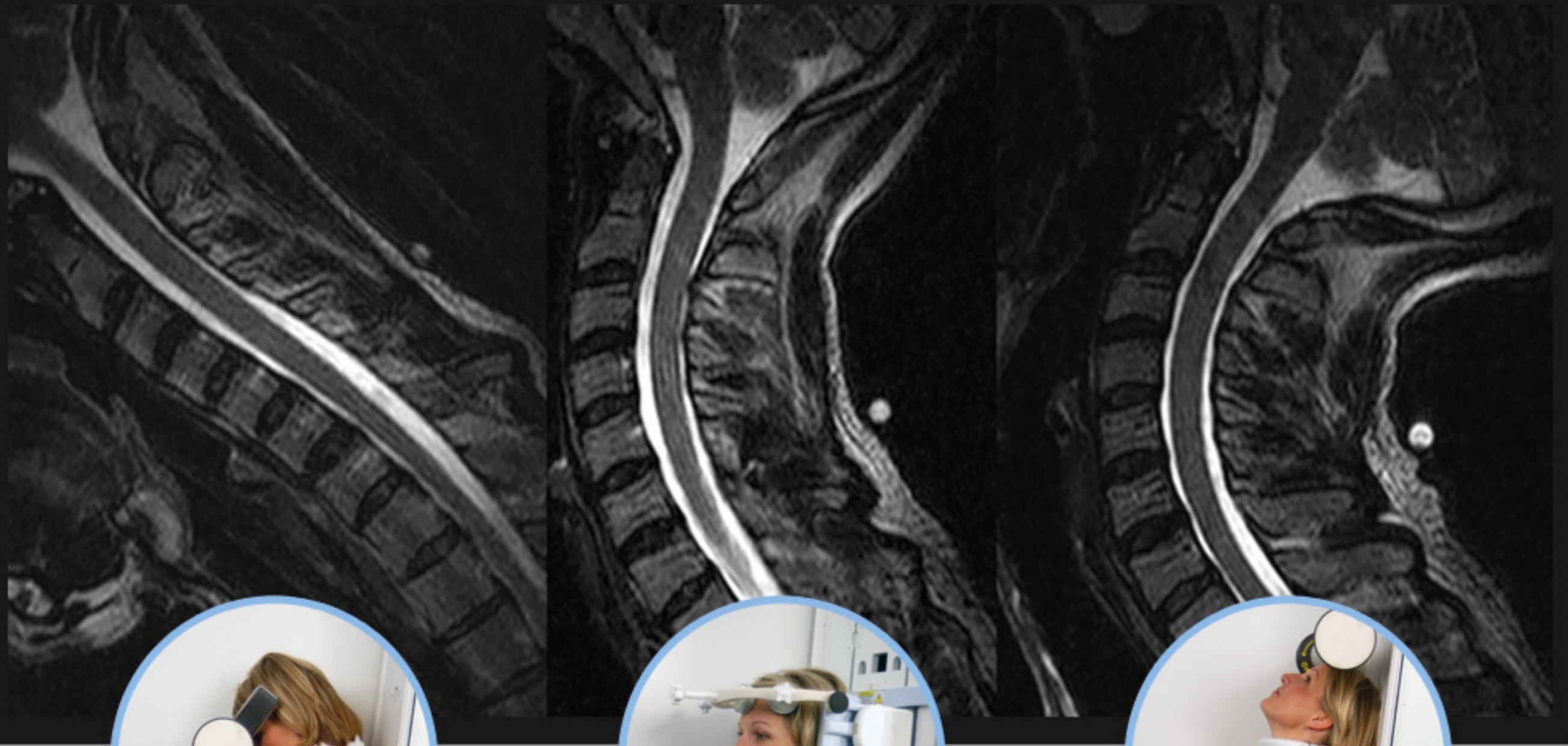




Upright-MRT

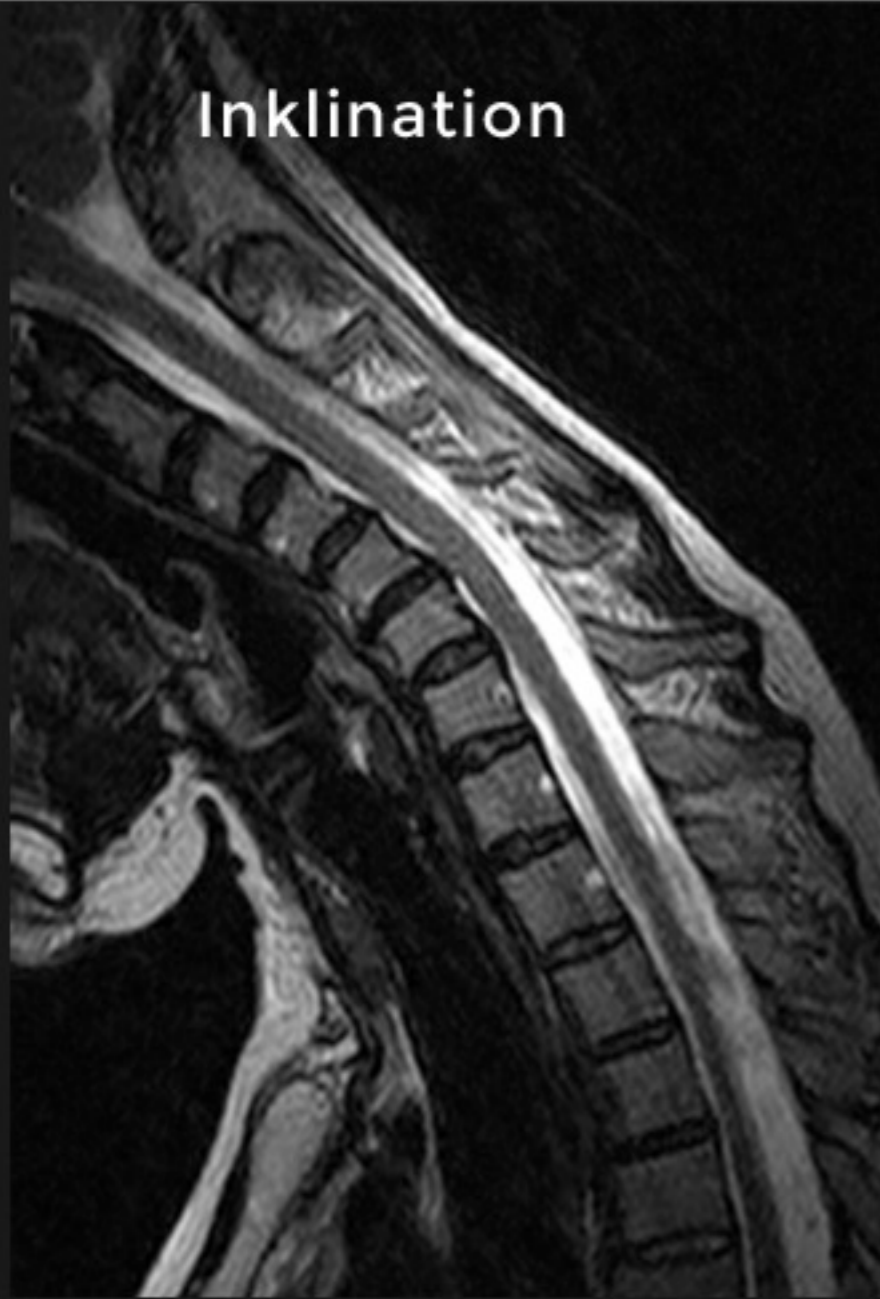
kinetisch positionale
Kernspintomographie
im Bereich der HWS





Normale Beweglichkeit der HWS

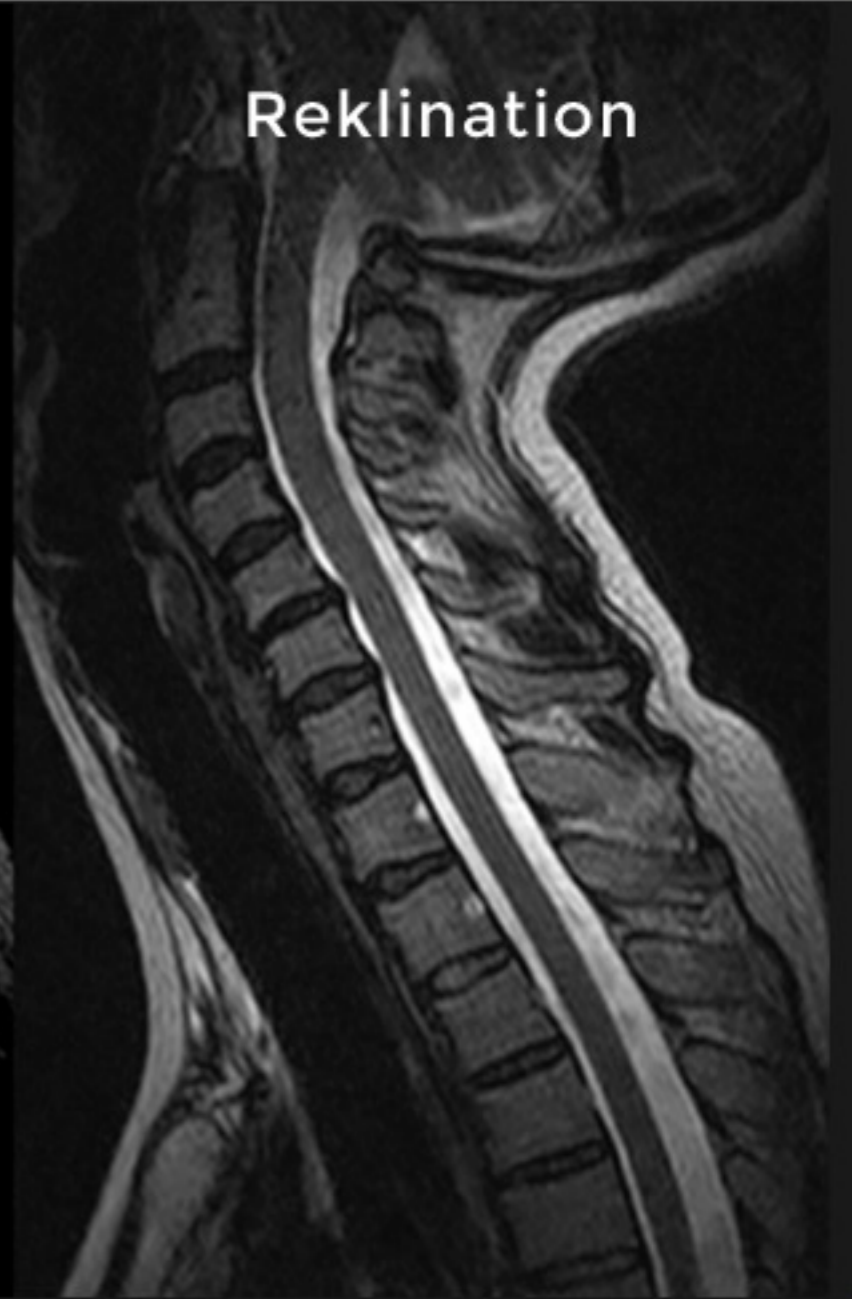
Inklination



Neutralstellung



Reklination



Steilstellung der HWS
• Sagittale Imbalance



Neutralstellung



Inklination



Reklination



**Kombinierte zervikale Instabilität
bei HWK 5/6.**



Inklination



Neutralstellung



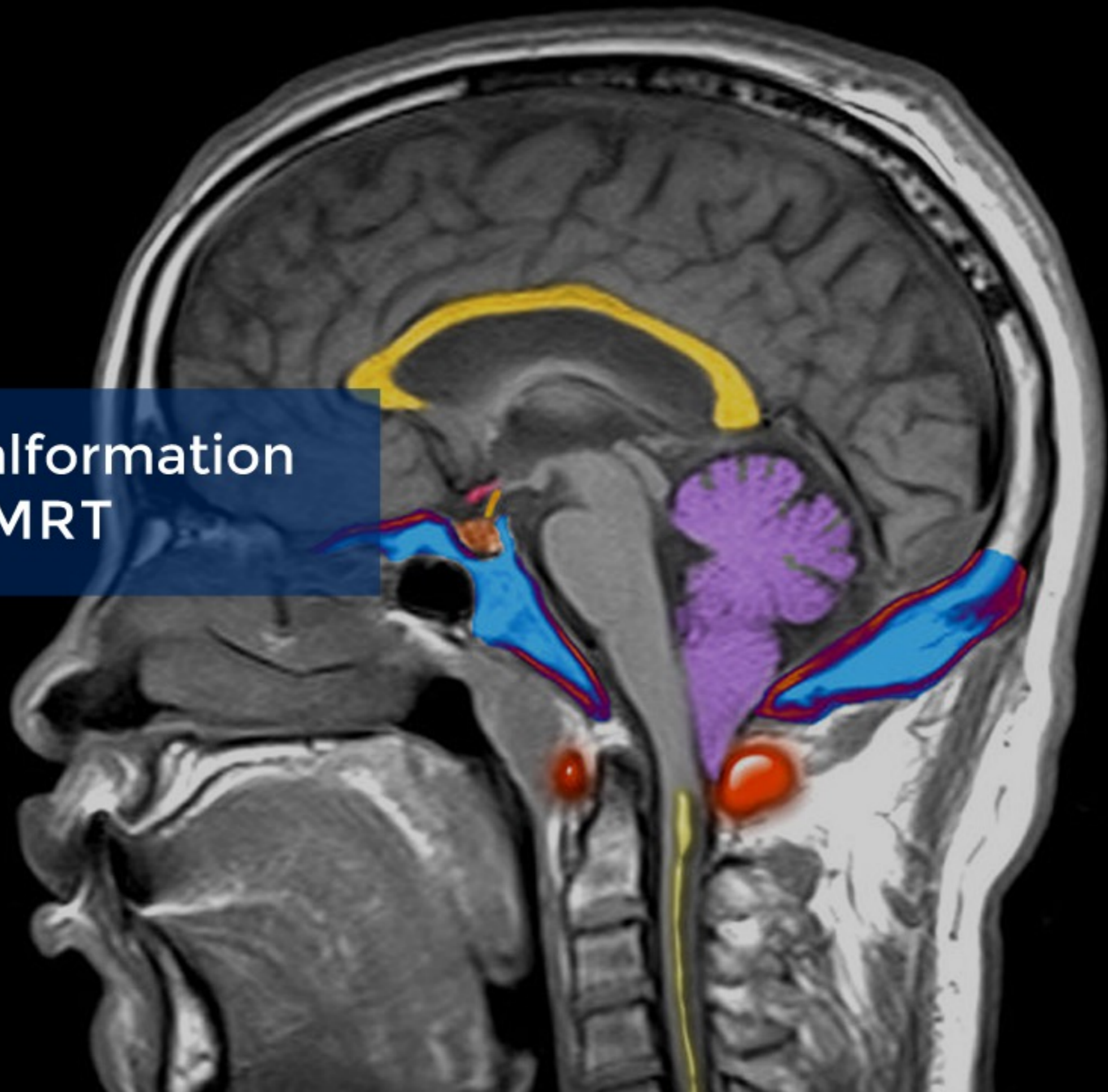
Reklination



Instabile Densfraktur
• Pseudarthrose



Die Chiari-Malformation im Upright-MRT





Physiologische Darstellung des Neurokraniums



Chiari-Malformation
Verschiebung von Kleinhirnanteilen durch das Hinterhauptloch (Foramen magnum) in den Spinalkanal





Chiari-Malformation
Darstellung im Liegen



Chiari-Malformation
Darstellung im Sitzen



Weitere Untersuchungsmöglichkeiten im FONAR Upright-MRT

Lendenwirbelsäule (z.B. Abklärung bei Tethered Cord oder segmentalen Instabilitäten)

Brustwirbelsäule (z.B. bei kyphoskolistischen Fehlhaltungen)

Versteifte Wirbelsäulenabschnitte infolge einer deutlich reduzierten Anfälligkeit für Metallartefakte

Klaustrophobie (sog. Platzangst): fast alle Organsysteme untersuchbar

Adipositas / Adipositas permagna-Patienten

Tethered-Cord im Upright-MRT





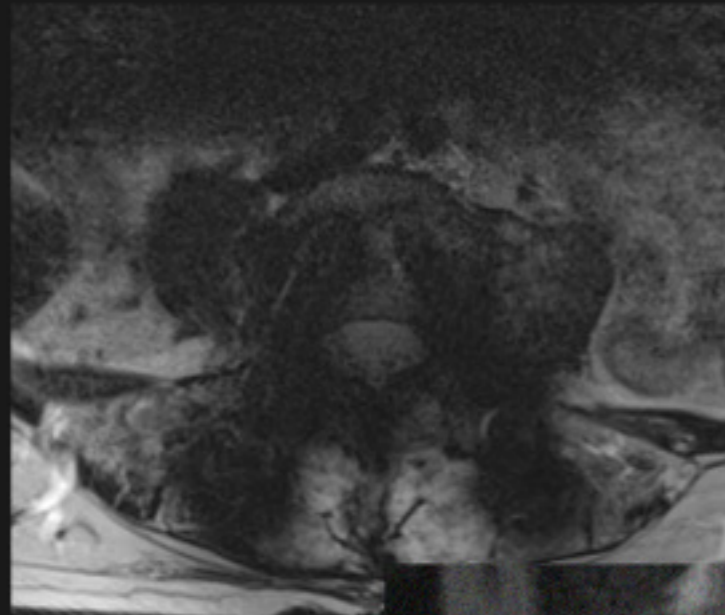
Normale Beweglichkeit der Caudafasern bei Lageänderung des Patienten



Anhaftung der Caudafasern am hinteren Spinalkanal
Tethered Cord

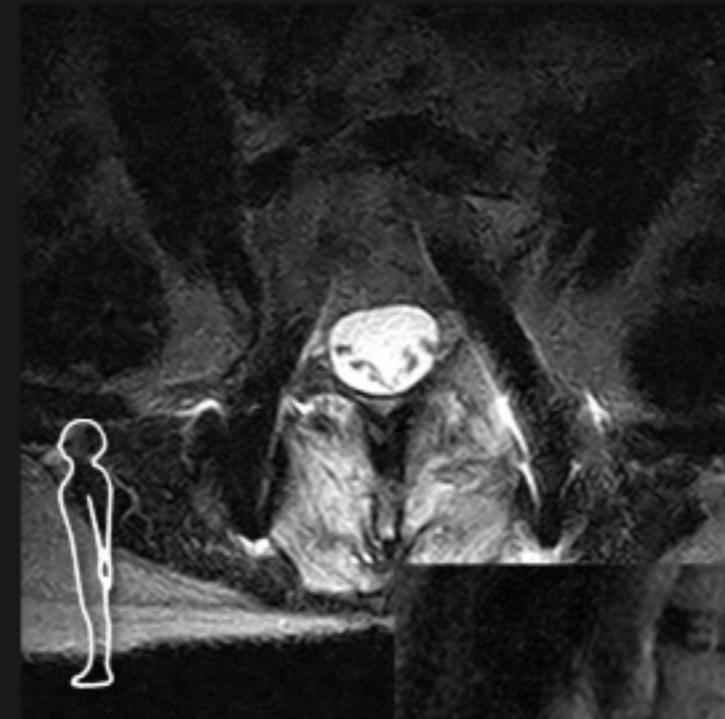


1,5T Tunnelsystem



3% Winkel: 0

Upright-MRT (0,6T)





Klaustrophobie: Wenn Enge Angst macht

Schon bei dem Gedanken an eine MRT-Untersuchung bekommen Sie Beklemmungen? Damit sind Sie nicht allein. Sich in eine enge Röhre legen zu müssen, löst bei vielen Patienten, die mit MRT untersucht werden sollen, „Platzangst“ aus.

MRT-Röhre: Es führt kein Weg hinein

Die eigene Willenskraft reicht hier nicht aus, um die panische Angst zu besiegen und sich in eine MRT-Röhre zu legen. Auch das gute Zureden oder die ausführliche Erklärung der Funktionsweise helfen den Betroffenen nicht weiter.





**Untersuchung von
Patienten mit
ausgeprägter
Klaustrophobie
ohne Sedierung**

**Untersuchung adipöser
Patienten bis 250kg**

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

Dr. med. Andreas Förg
Privatpraxis für Upright-MRT in München

