

# SABER X



Gerenciamento profissional Ltda.

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA • RESSONÂNCIA MAGNÉTICA • HEMODINÂMICA  
ARCO CIRÚRGICO • MAMOGRAFIA • RADIOLOGIA DIGITAL • DENSITOMETRIA ÓSSEA



Gerenciamento profissional Ltda.



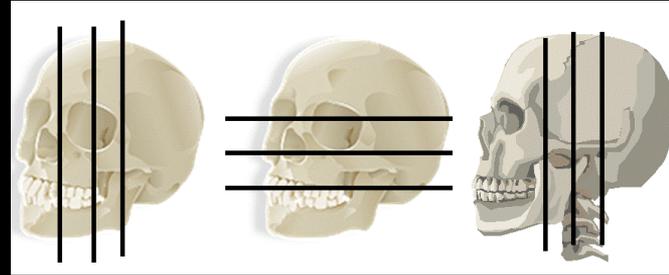
# INICIO

- Desde que Wilhelm Conrad Rontgem realizou a descoberta dos raios x na Alemanha em 1895, a imaginologia vem se desenvolvendo e ampliando o seu campo de atuação na medicina



# RESSONANCIA MAGNETICA

- A RM produz imagens em três dimensões de forma não invasiva, sem os riscos da radiações ionizantes com ótima resolução espacial e contraste, possuindo uma avaliação de lesões bem fidedigna



Se tratando de lesões neoplásicas a RM é capaz de fornecer informações do ponto de vista

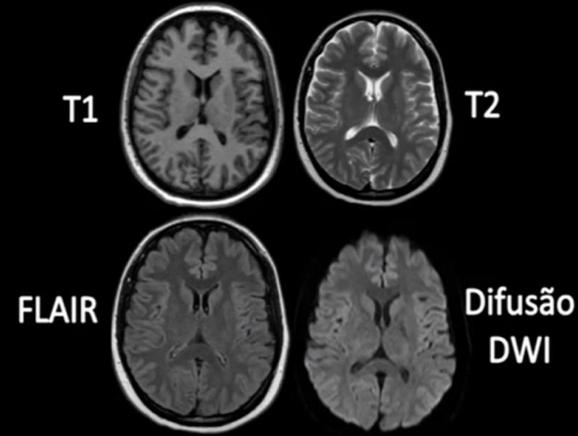
- Morfológicos
- Tamanhos e Contornos
- quantidade de lesões
- Presença de edema e necrose
- Relação com estruturas adjacentes e características referentes ao contraste intravenoso



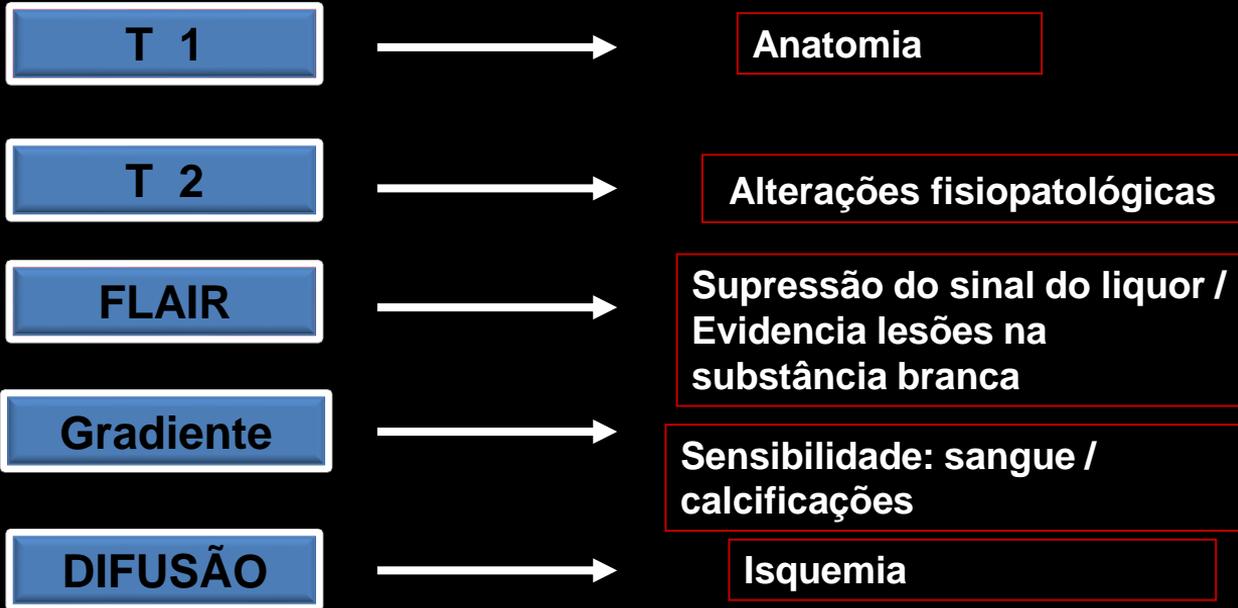
Gerenciamento profissional Ltda.



➤ Uma análise em conjunta dos aspectos anatômicos e funcionais possibilita uma avaliação mais completa das patologias encontradas



## Encéfalo - Ponderações de imagem



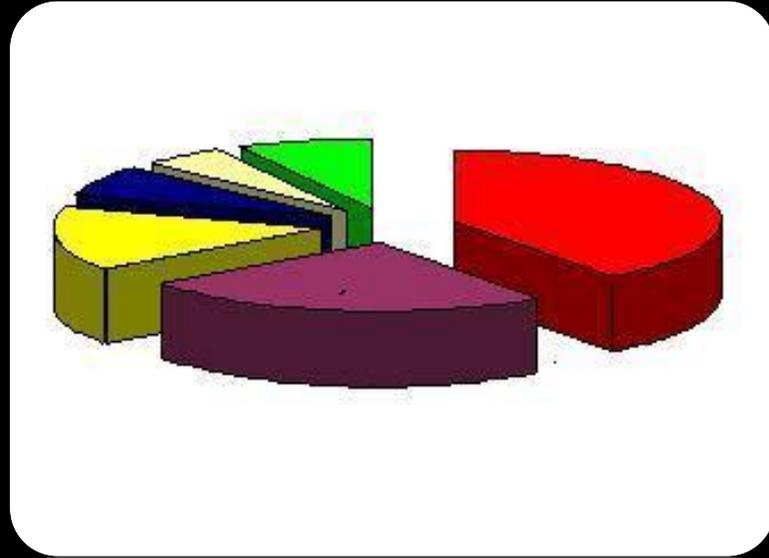
SABER



Gerenciamento profissional Ltda.



# Principais Indicações ao Exame de RM do Encéfalo



-  Cefaleia
-  Doenças vasculares
-  Tumores
-  Doenças desmielinizantes
-  Trauma
-  Outras



## RM Encéfalo - Planejamento

- ❖ Entrevista
- ❖ Admissão do paciente
- ❖ Escolha da bobina e posicionamento
- ❖ Escolha do protocolo
- ❖ Realização do exame
- ❖ Documentação e arquivamento



**Questionário de Avaliação  
CRANIO**
**Ressonância**

O preenchimento deste questionário é importante para melhor avaliação do seu exame. Em caso de dúvidas favor solicitar esclarecimento a enfermagem:

Nome do paciente: \_\_\_\_\_

**1. Queixa principal:**

\_\_\_\_\_

2. Início:  1 semana  1 a 6 meses  + 6 meses  anos

3. Modo de aparecimento:  gradual  súbito

4. Evolução:  contínua  em episódios

5. Intensidade:  leve  moderada  forte

6. Localização:  anterior (frente)  interna (parte de dentro)  
 externa (parte de fora)  posterior (atrás)

**7. Sinais e sintomas associados:**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> rigidez              | <input type="checkbox"/> fraqueza muscular       |
| <input type="checkbox"/> inchaço/ vermelhidão | <input type="checkbox"/> câimbra                 |
| <input type="checkbox"/> crepitação/ estalido | <input type="checkbox"/> dormência/ formigamento |
| <input type="checkbox"/> febre                | <input type="checkbox"/> perda de peso           |
| <input type="checkbox"/> outros: Qual? _____  |  |

8. Traumatismo, Batida, entorse, contusão:  sim  não  
 Qual? Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

9. Dor relacionada com:  atividade física  atividade profissional  repouso

10. Cirurgias prévias no local do exame:  sim  não  
 Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

11. Possui alguma doença?  sim  não  
 Qual? \_\_\_\_\_

Assinatura do Entrevistador

Assinatura do paciente ou responsável

**FICHA DE ATENDIMENTO  
RESSONANCIA MAGNETICA**

ETIQUETA

**DADOS CLÍNICOS**

Peso: .....Kg    Altura: ..... m.    Sexo: ( ) M ( ) F

Está em jejum? ( ) Não ( ) Sim, desde às .....horas

MOTIVO DO EXAME: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

GRAVIDEZ? ( ) Não ( ) Sim, de ..... Semanas ( ) Não sei. Última Menstruação ...../...../..... AMAMENTAÇÃO? ( ) Não ( ) Sim

Fuma? ( ) Sim ( ) Não    Fumou anteriormente? ( ) Não ( ) Sim    Parou há .....

CIRURGIAS ANTERIORES/ BIÓPSIAS ( ) Não ( ) Sim, quando e qual a região do corpo? \_\_\_\_\_

RADIOTERAPIA? ( ) Não ( ) Sim. Última sessão ...../...../..... Em qual região do corpo? \_\_\_\_\_

QUIMIOTERAPIA? ( ) Não ( ) Sim. Último ciclo ...../...../.....

MEDICAÇÕES EM USO EM ESPECIAL: HIPOGLICEMIANTES COM METFORMINA (ex: Glucofage, Glifage, Glucoformin) E ANTICIDAGULANTES (ex: AAS, Cleane, Heparina)

JÁ REALIZOU ALGUM EXAME COM ADMINISTRAÇÃO DE CONTRASTE IODADO (ex: cateterismo, tomografia computadorizada, urografia excretora ou arteriografia)?

( ) Não ( ) Sim    HÁ QUANTO TEMPO? \_\_\_\_\_

TEVE ALGUM TIPO DE REAÇÃO ALÉRGICA AO CONTRASTE IODADO? ( ) Não ( ) Sim, (Descreva o fato) \_\_\_\_\_

NECESSÁRIO ESTUDO COMPARATIVO ( ) NÃO ( ) SIM (Deixar exame prévio)

**DOENÇAS PREGRESSAS**

Mieloma Múltiplo ( ) Sim ( ) Não	Feocromocitoma ( ) Sim ( ) Não	Insuficiência Renal ( ) Sim ( ) Não Uréia ____ Creatinina ____ Data: ____/____/____
Miastenia Gravis ( ) Sim ( ) Não	Diabetes ( ) Sim ( ) Não	Alergias ( ) Sim ( ) Não Quais: _____
Asma ( ) Sim ( ) Não Última crise: _____	Cardiopatas ( ) Sim ( ) Não Qual (is): _____	Hipertensão (pressão Alta) ( ) Sim ( ) Não
Outras Doenças: _____		

Carimbo e ass. ou Nome Completo e COREN

Ass. Cliente ou Responsável



# Sistema RM 1.5 Tesla - Bobina Head Coil



# Posicionamento para RM do Encéfalo



# RM Encéfalo

## Protocolo Básico

**Volume  
Sagital FLAIR**

**Volume  
Axial Gradiente**

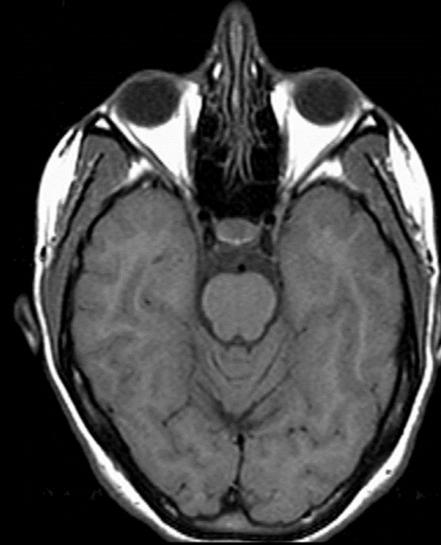
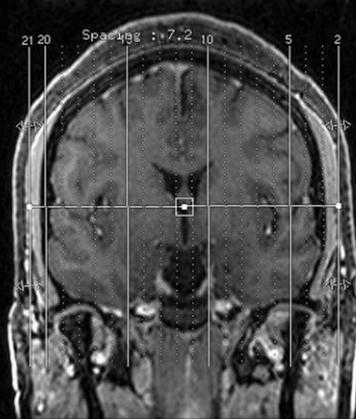
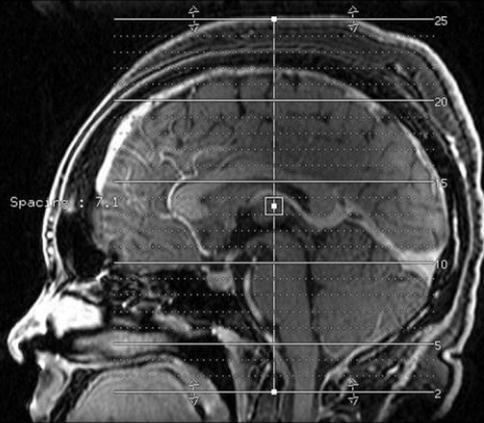
**Axial T1**

**Coronal T2**

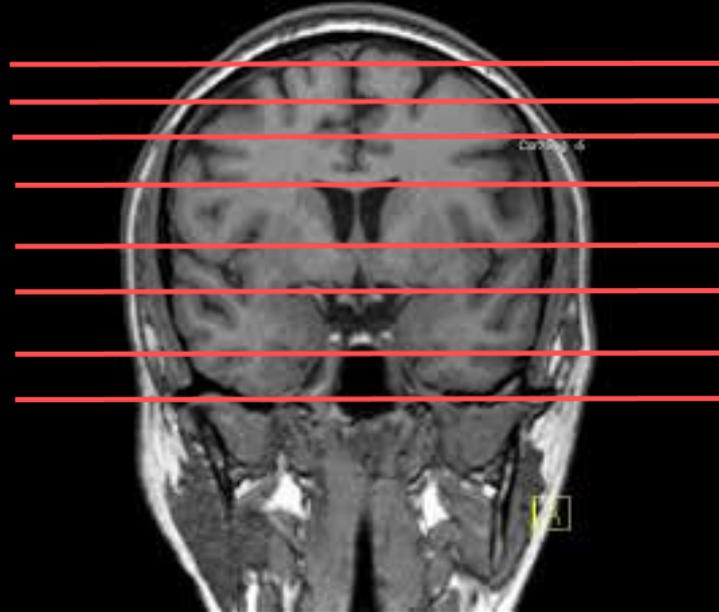
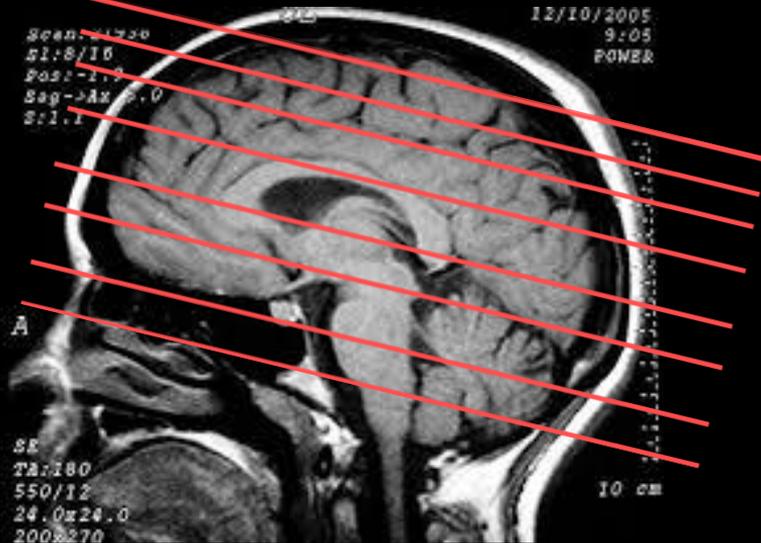
**Axial DIFUSÃO**

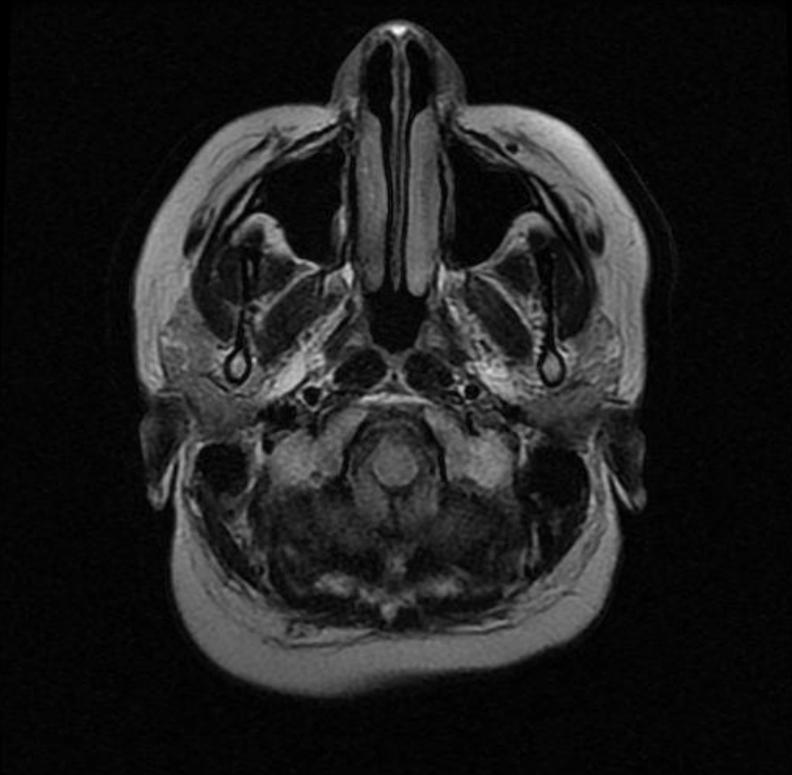


# Encéfalo - Planos de imagem



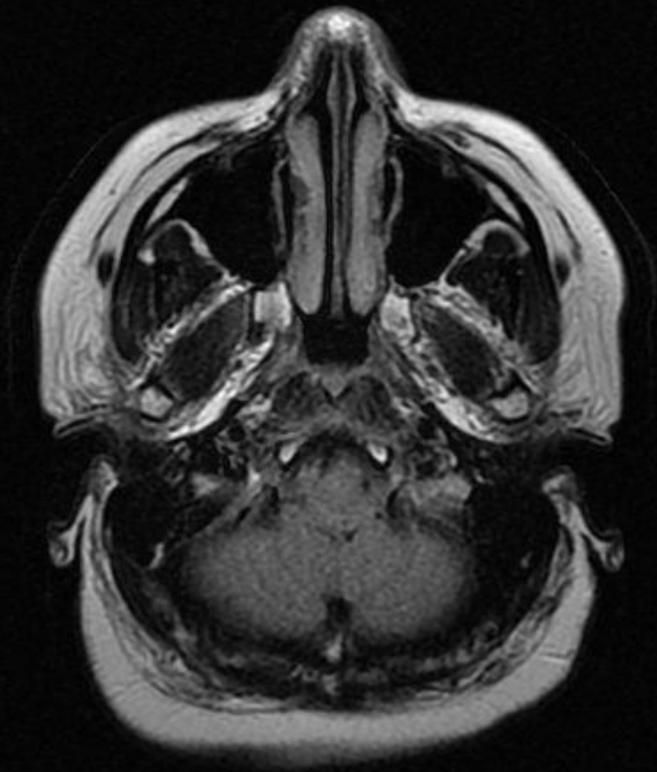
# Encéfalo - Programação plano axial





Gerenciamento profissional Ltda.

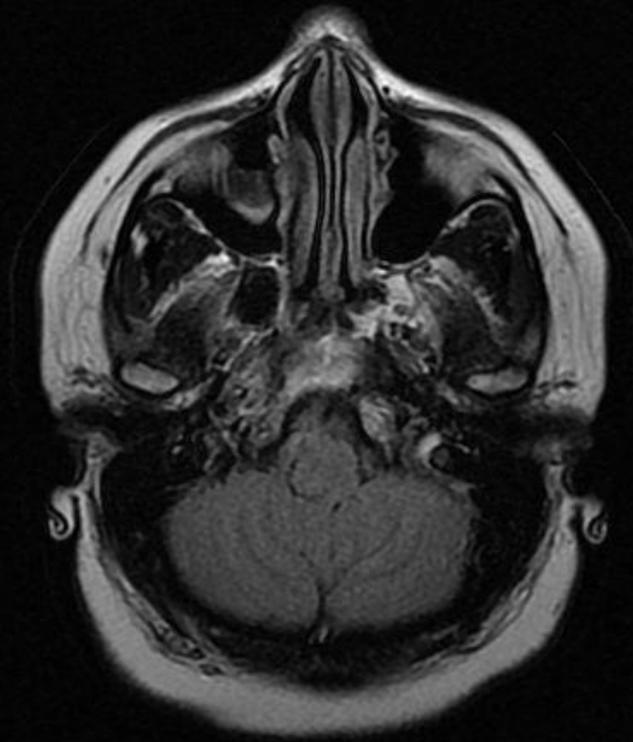




SABER 

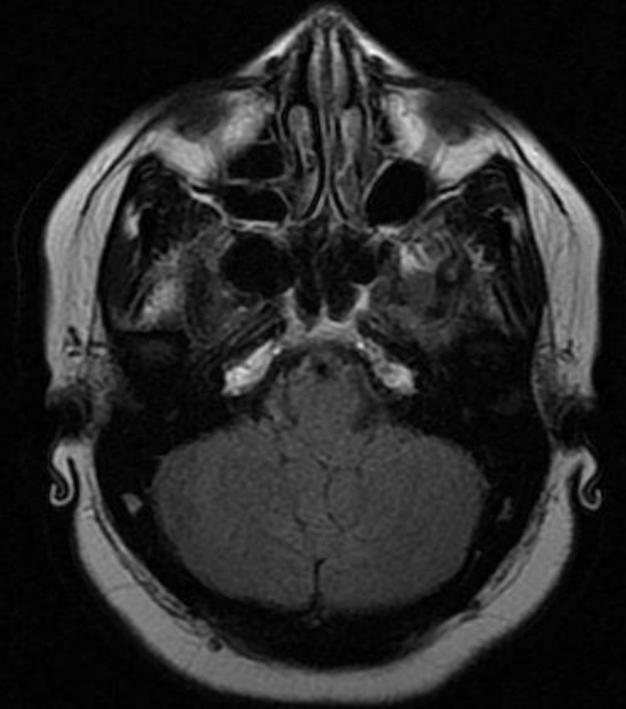
Gerenciamento profissional Ltda.





Gerenciamento profissional Ltda.

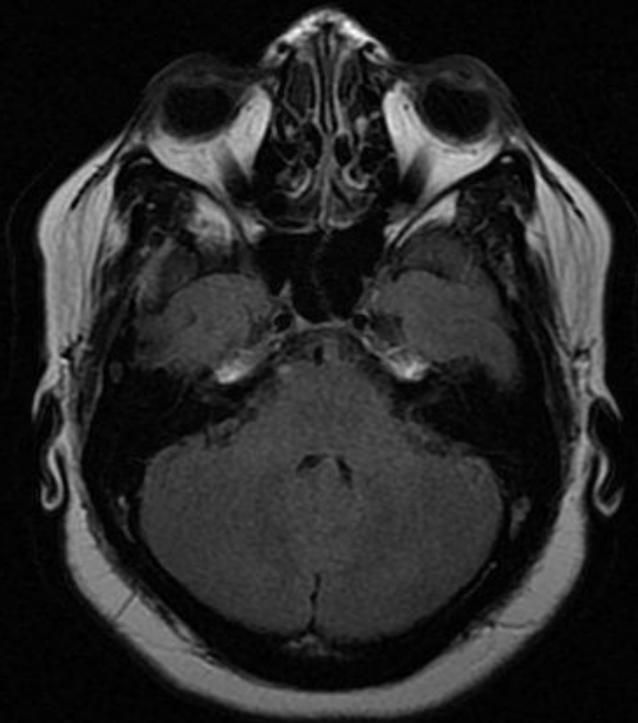




SABER 

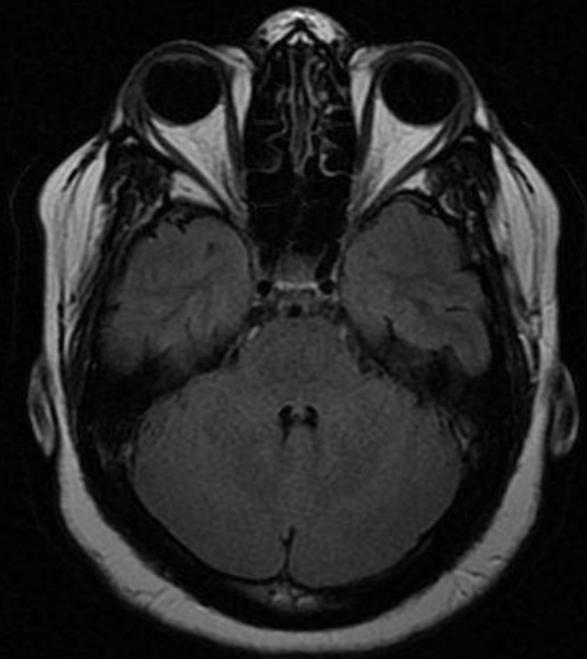
Gerenciamento profissional Ltda.





Gerenciamento profissional Ltda.

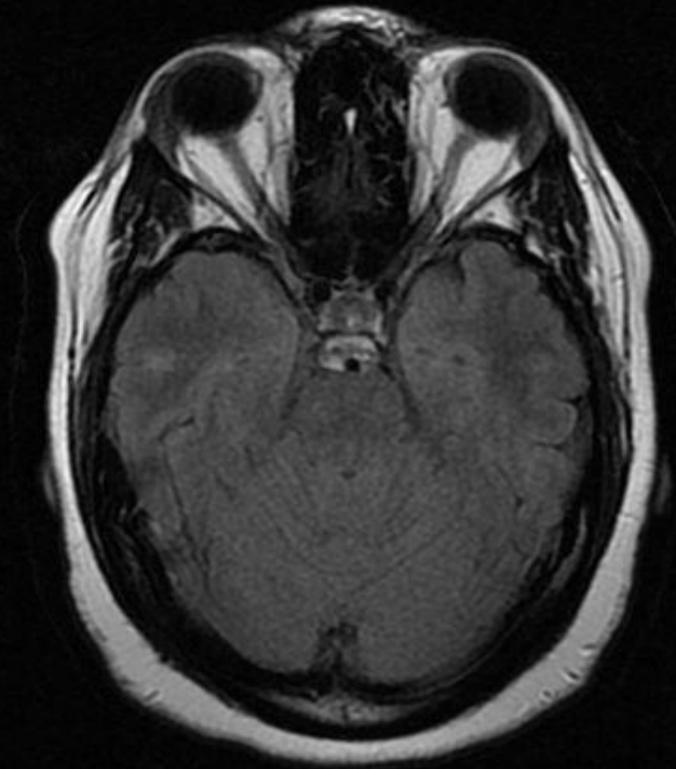


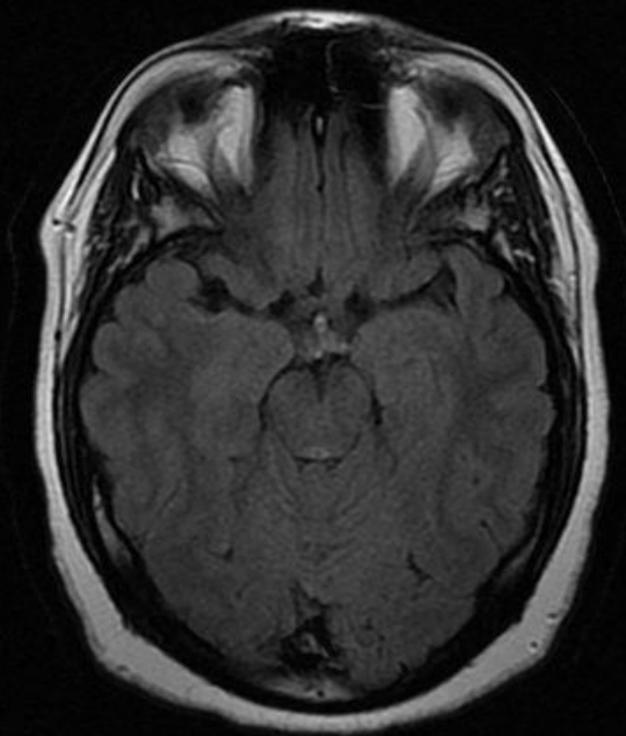


SABER 

Gerenciamento profissional Ltda.

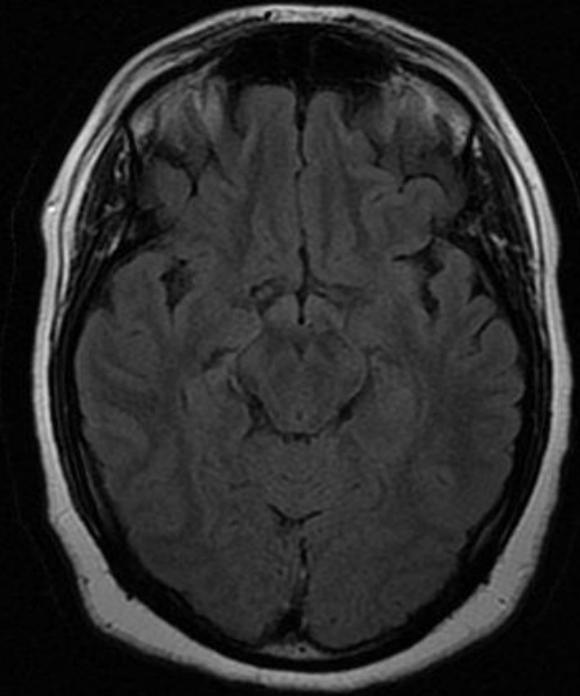






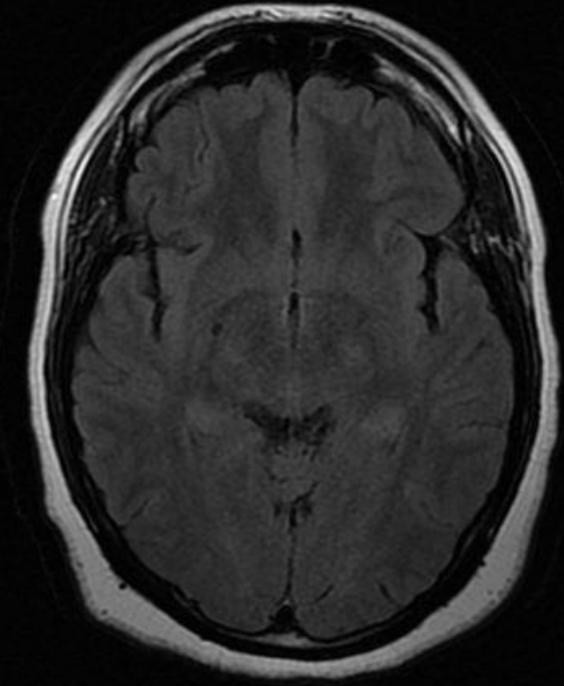
Gerenciamento profissional Ltda.





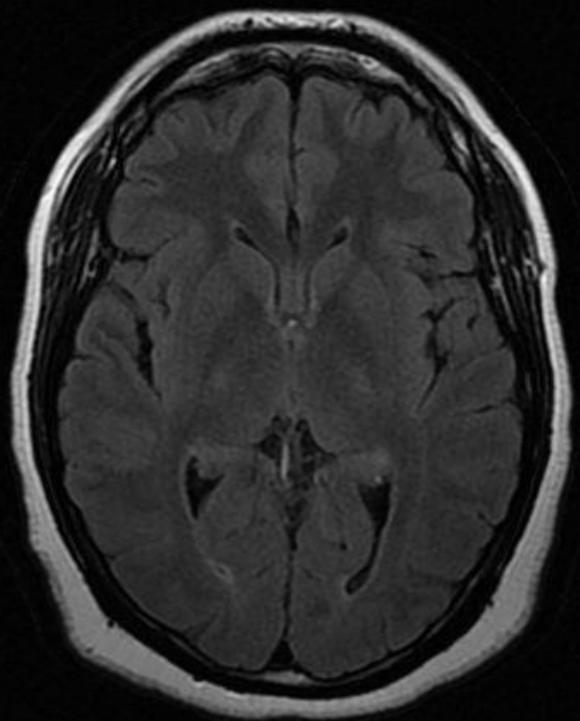
Gerenciamento profissional Ltda.





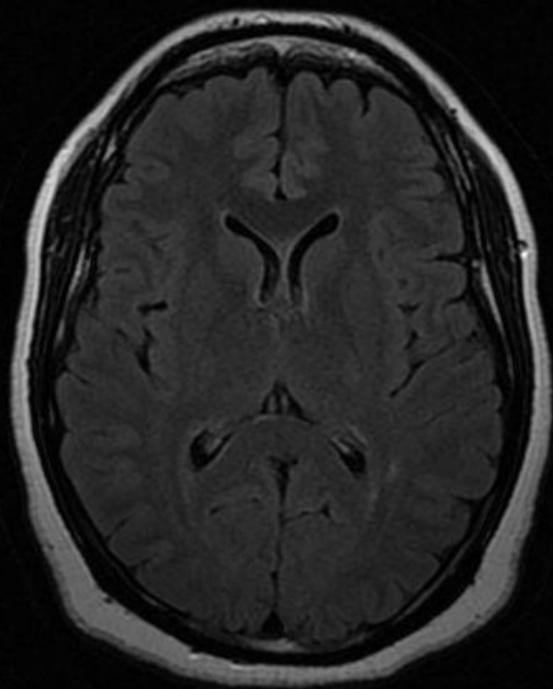
Gerenciamento profissional Ltda.





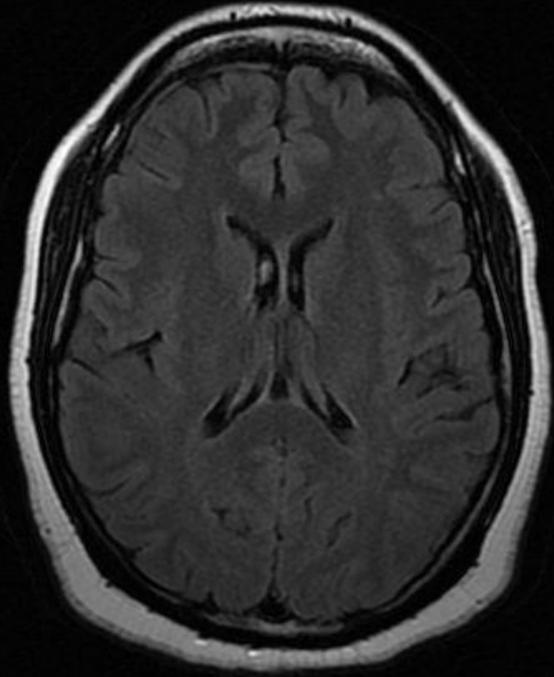
Gerenciamento profissional Ltda.





Gerenciamento profissional Ltda.

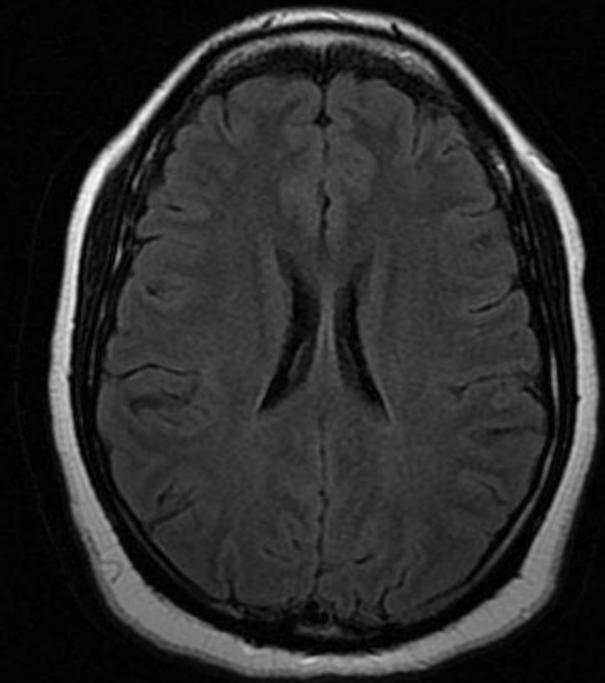




SABER 

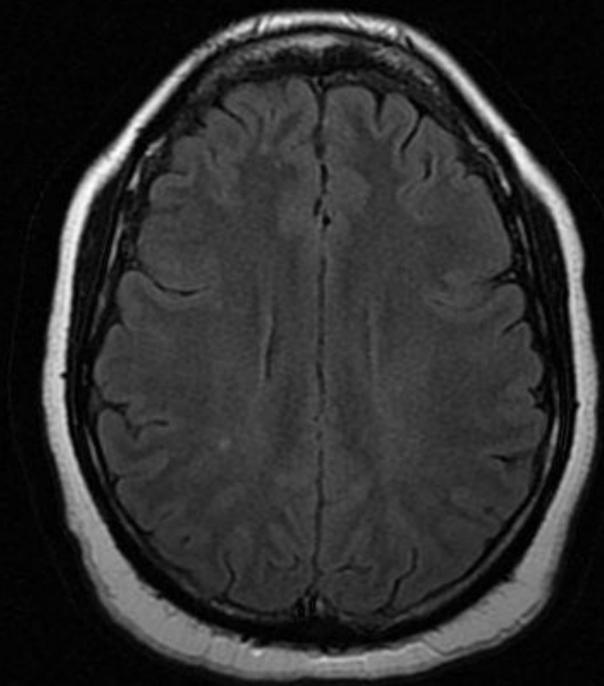
Gerenciamento profissional Ltda.





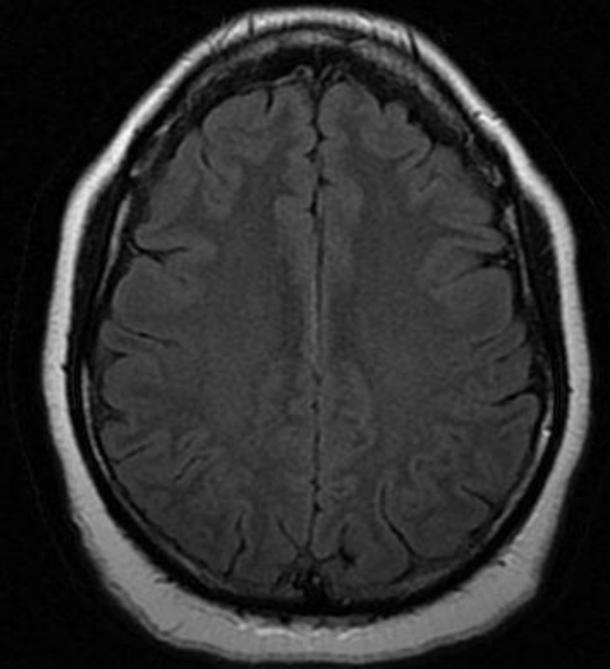
Gerenciamento profissional Ltda.





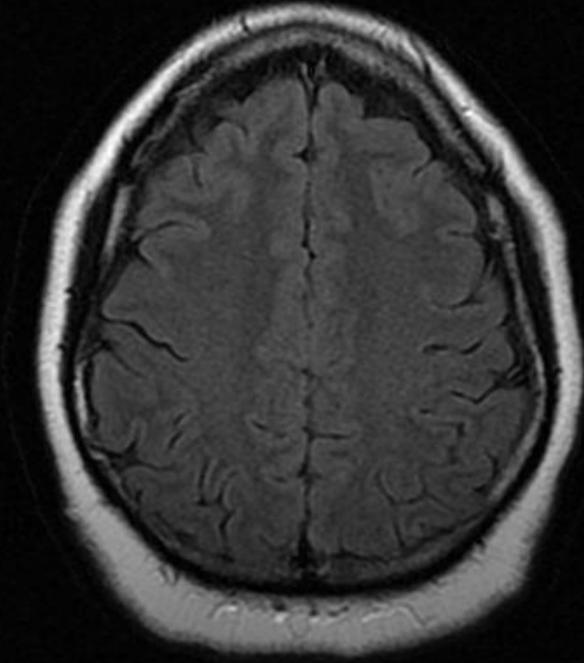
Gerenciamento profissional Ltda.





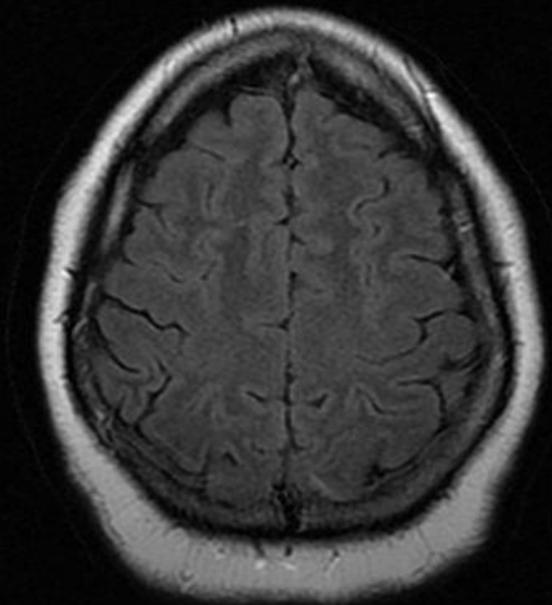
Gerenciamento profissional Ltda.





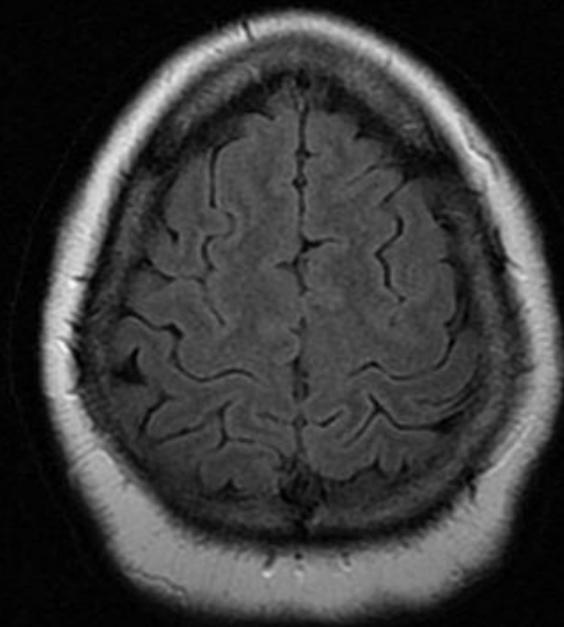
Gerenciamento profissional Ltda.





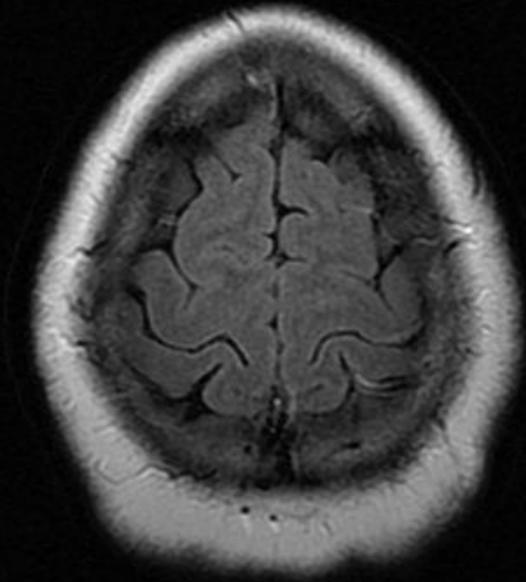
Gerenciamento profissional Ltda.





Gerenciamento profissional Ltda.

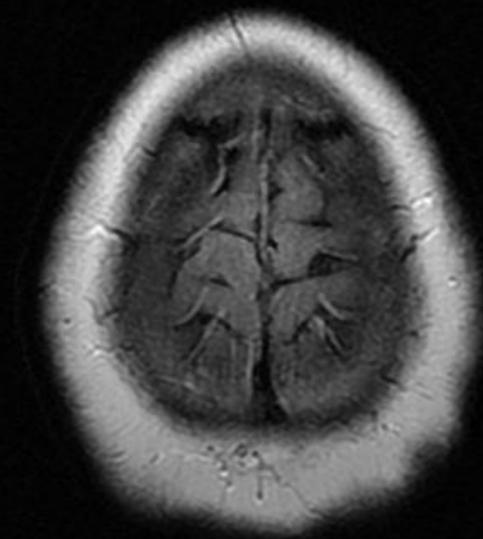




SABER 

Gerenciamento profissional Ltda.



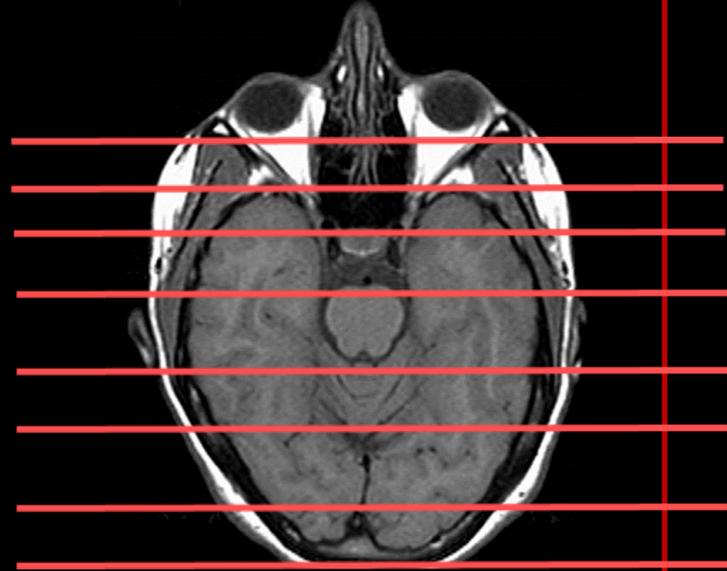
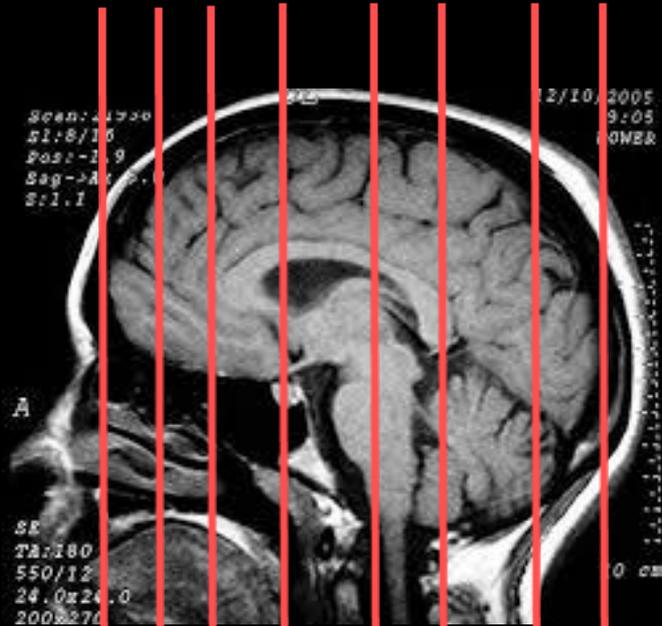


SABER 

Gerenciamento profissional Ltda.



## Encéfalo - Programação plano coronal

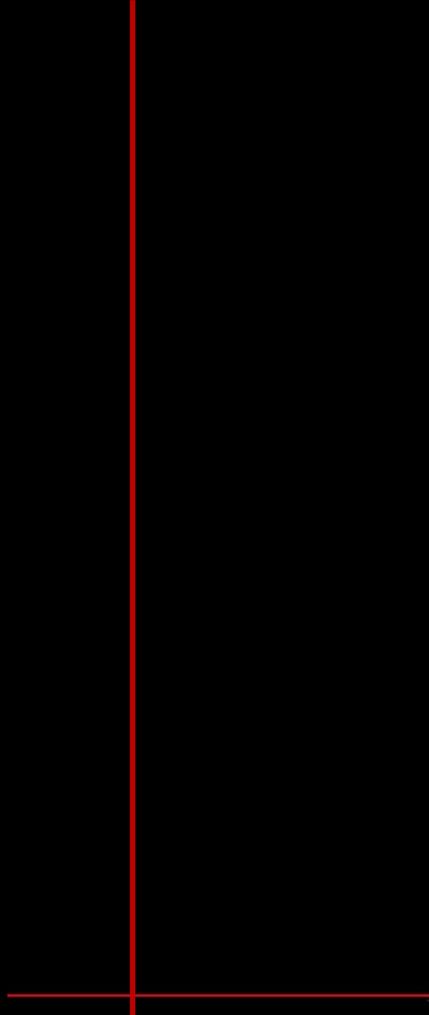
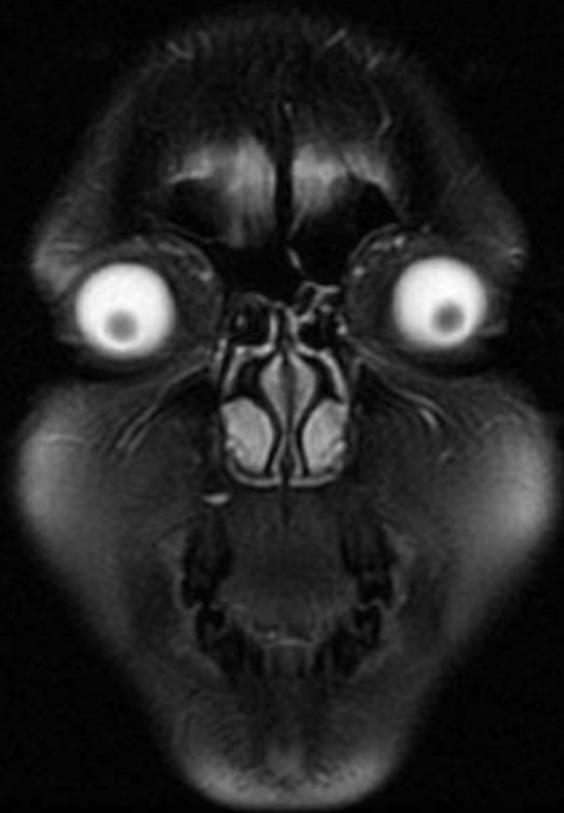


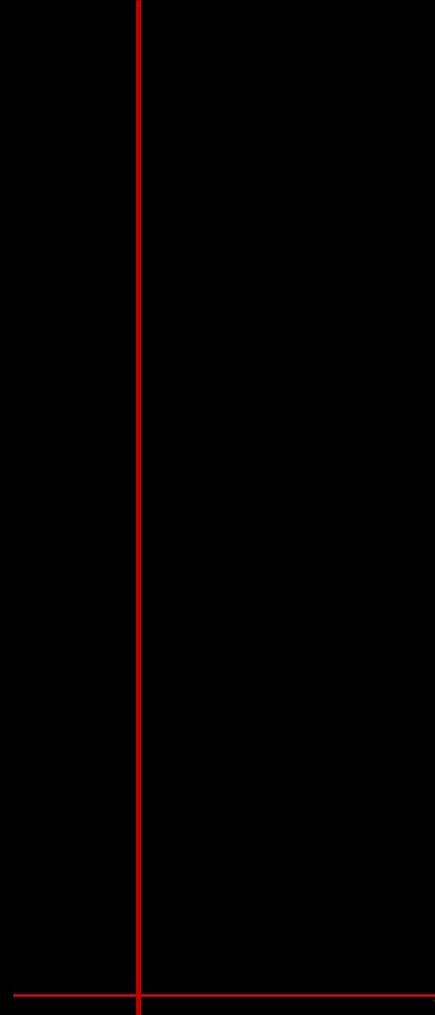
SABER

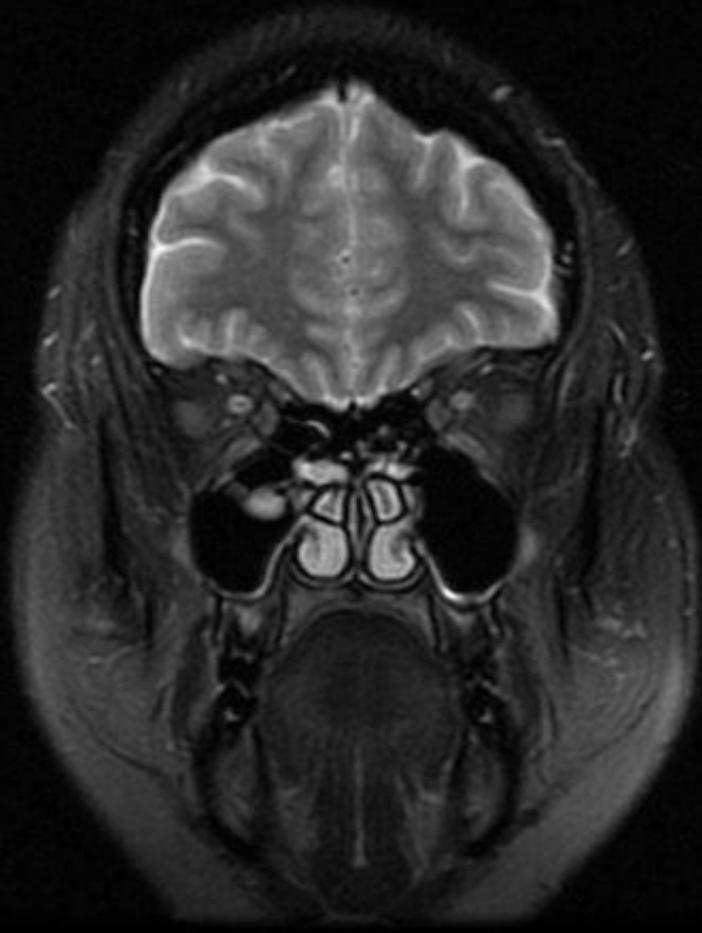


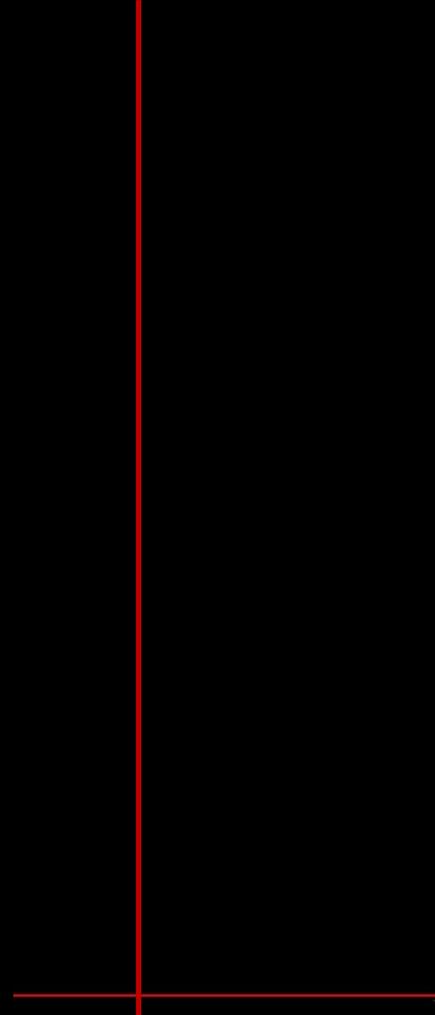
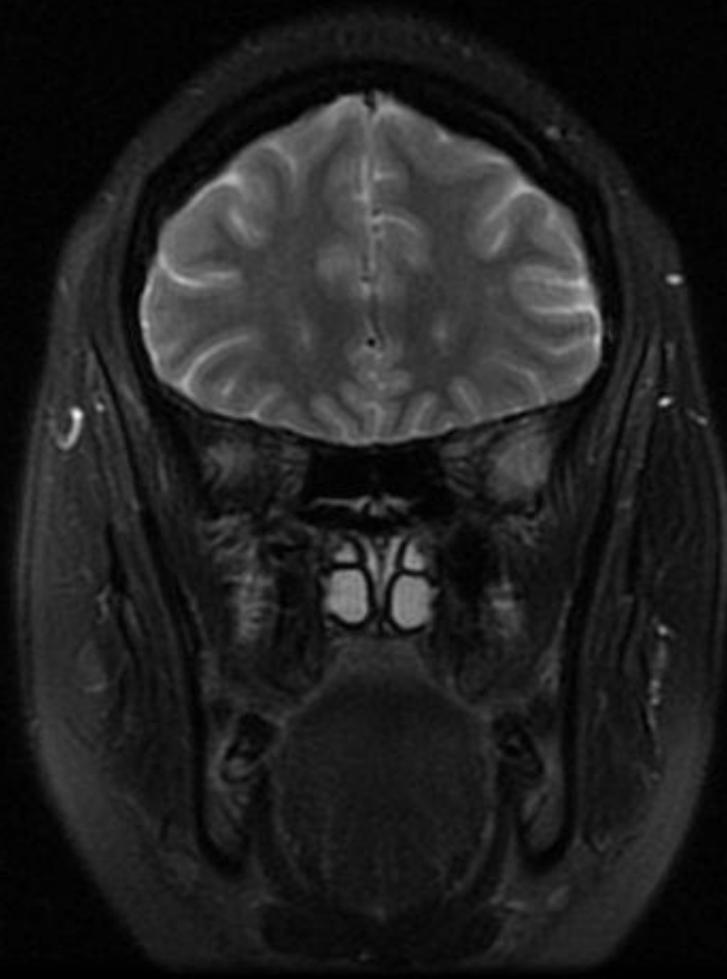
Gerenciamento profissional Ltda.

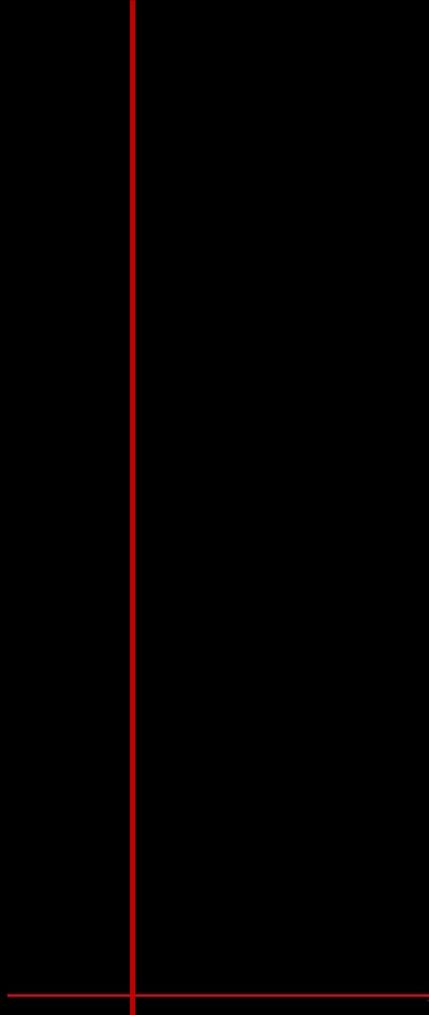
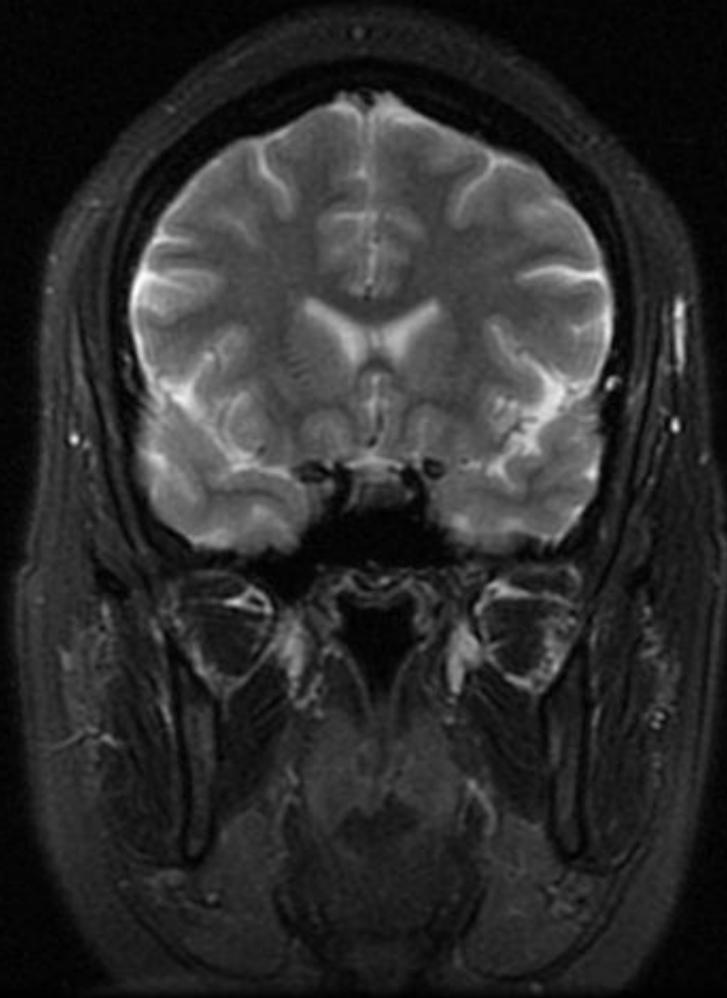


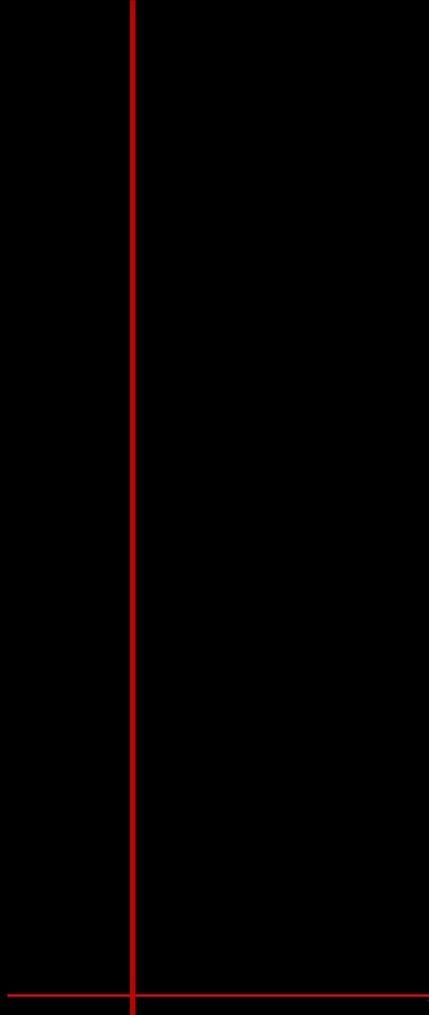
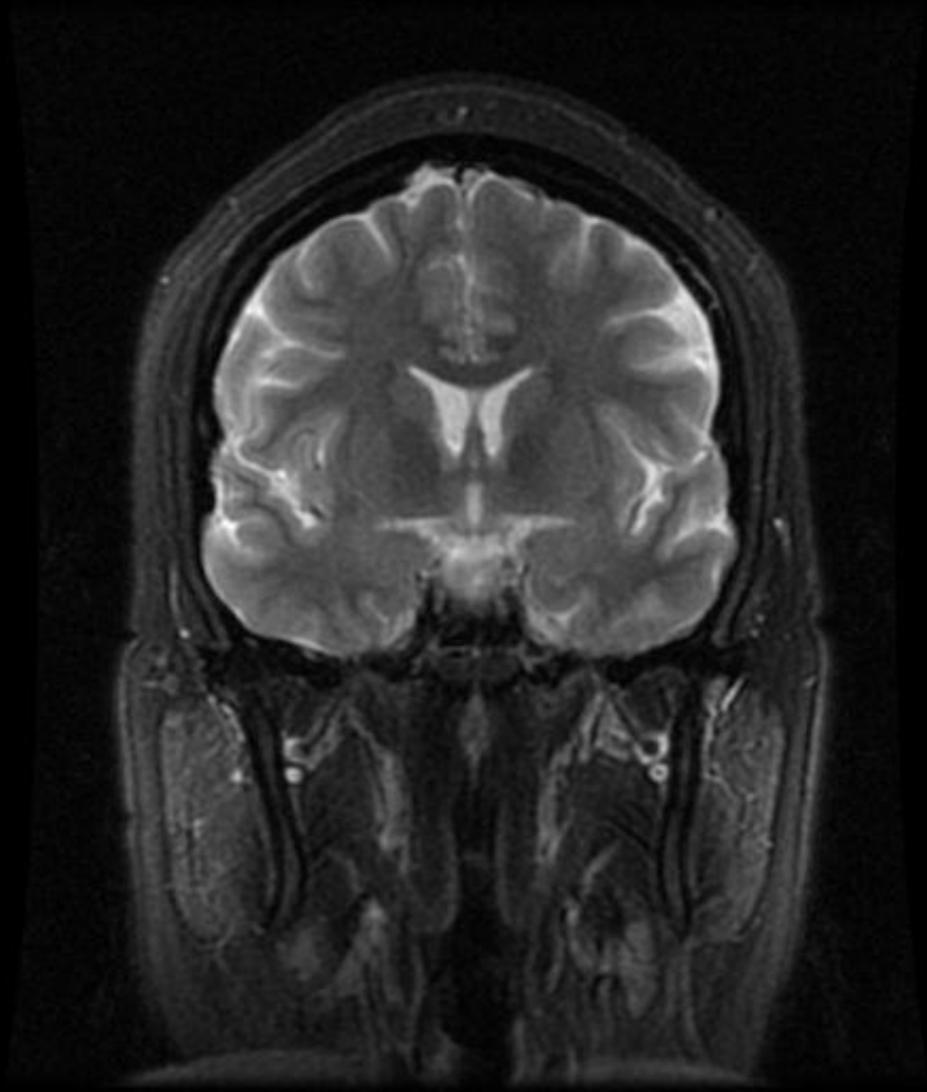


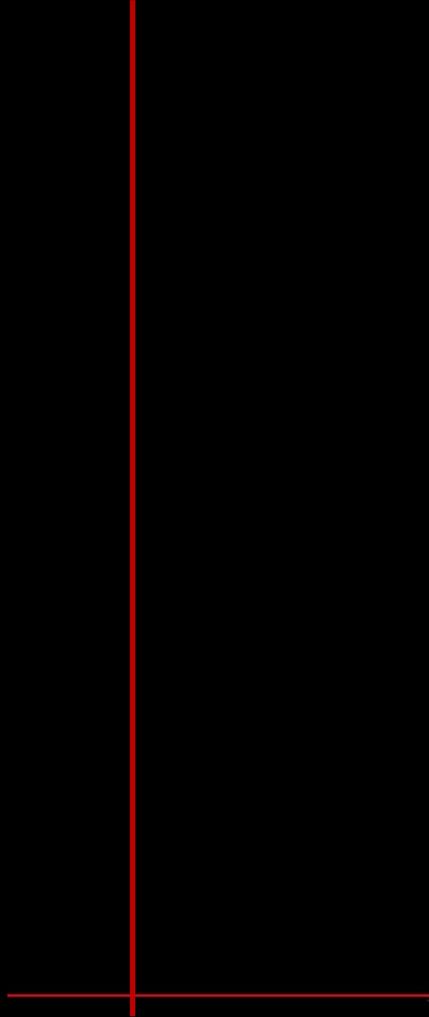
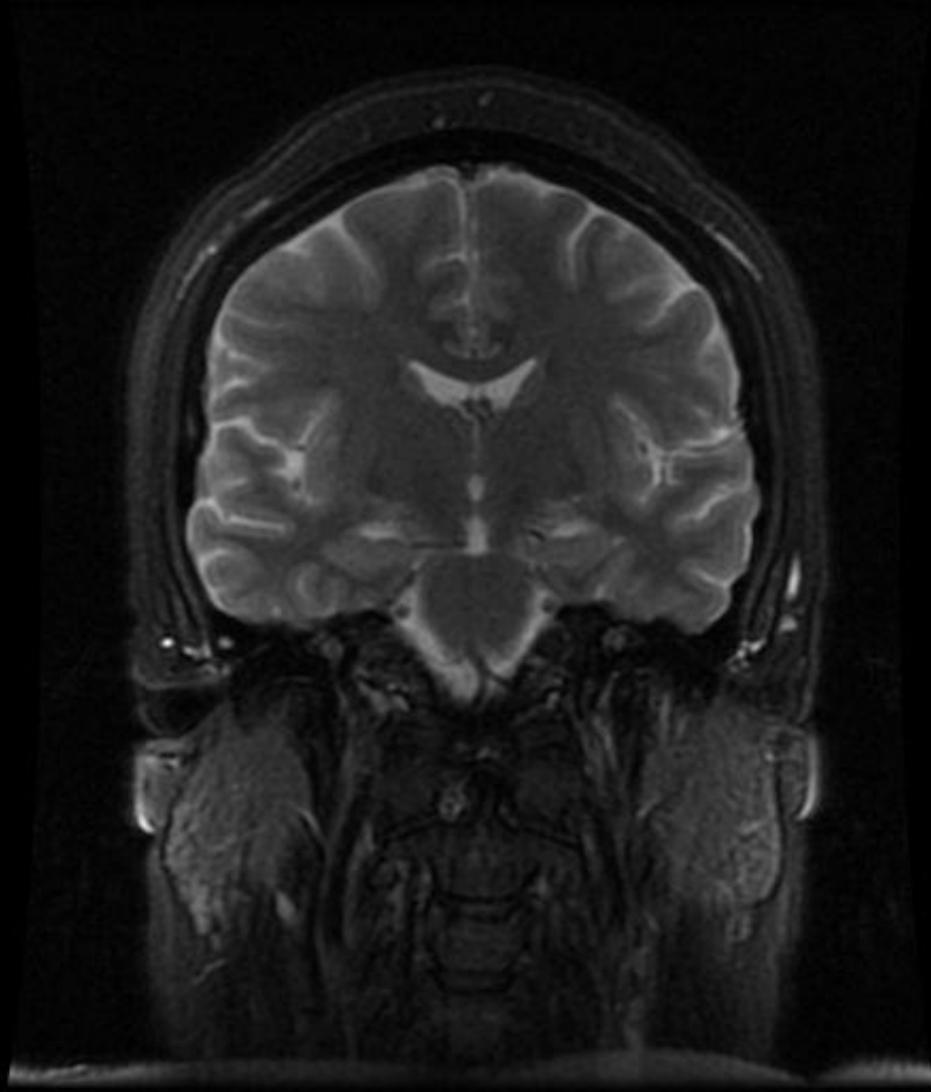


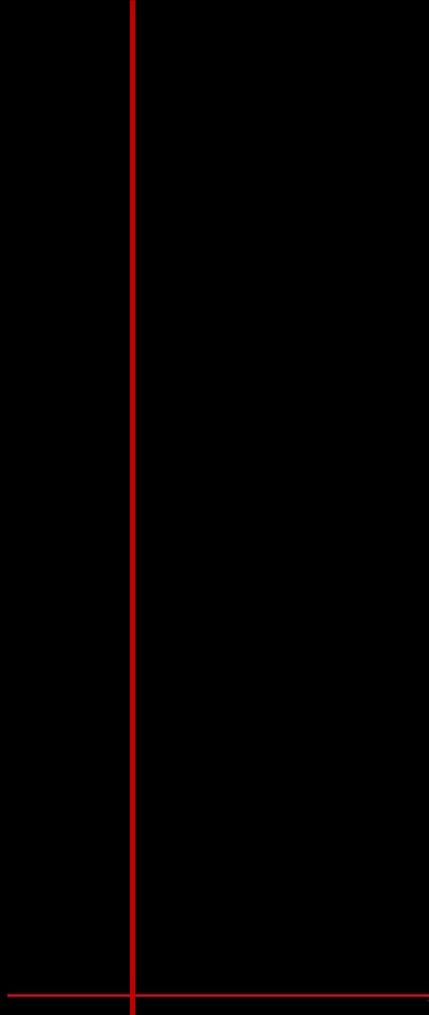
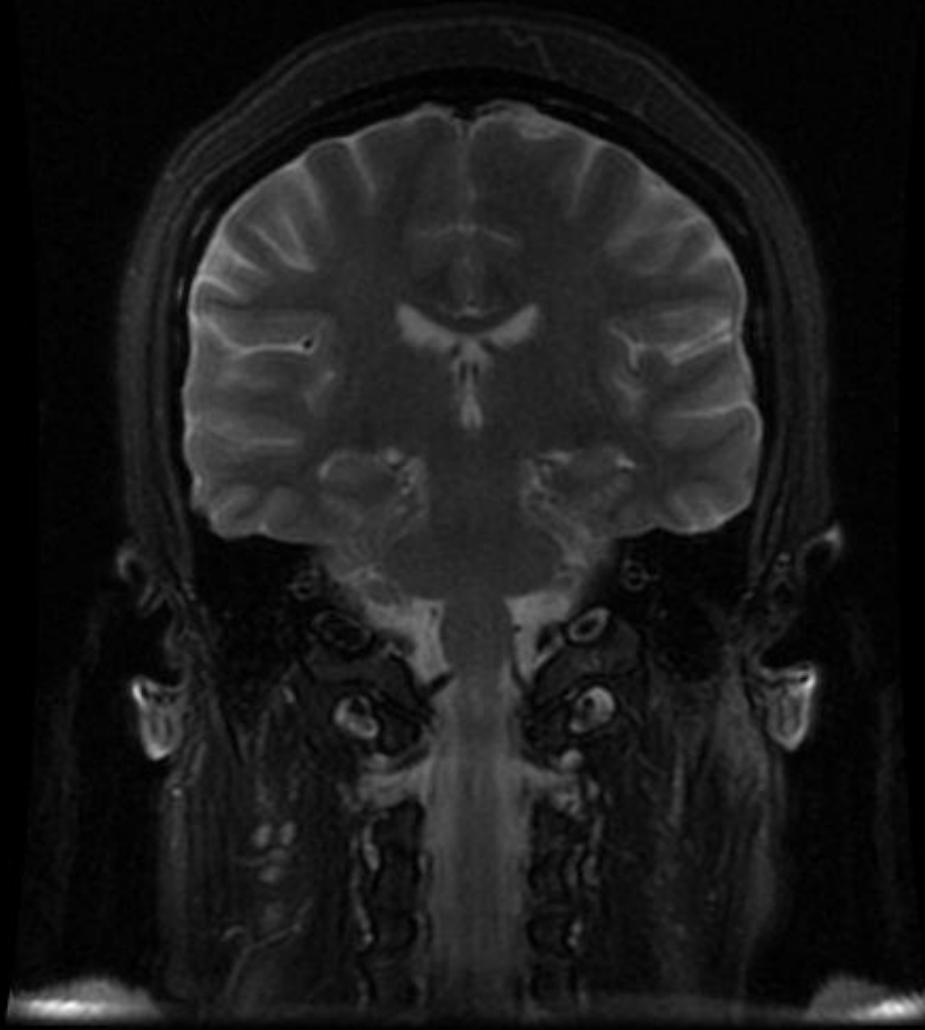


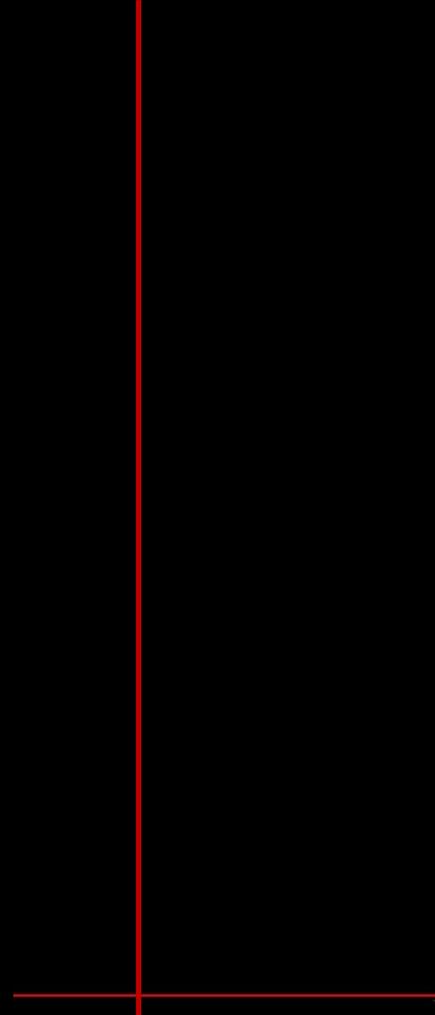
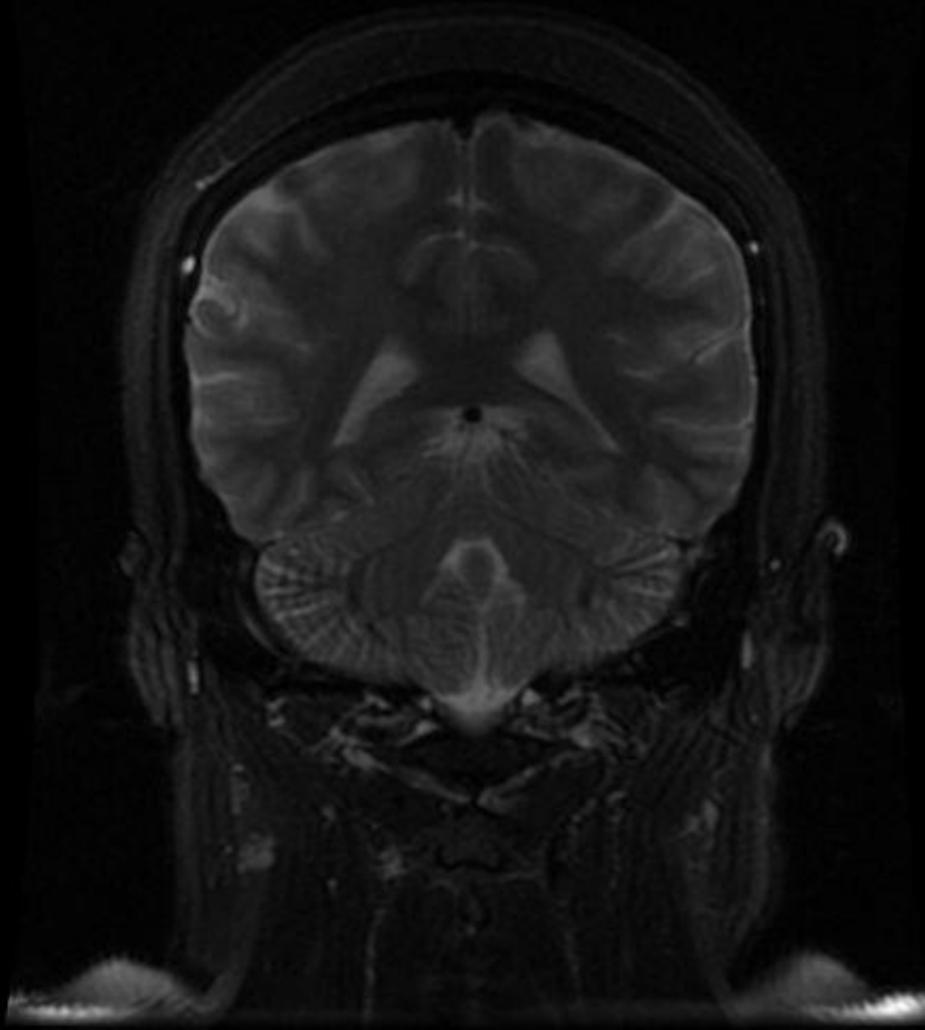


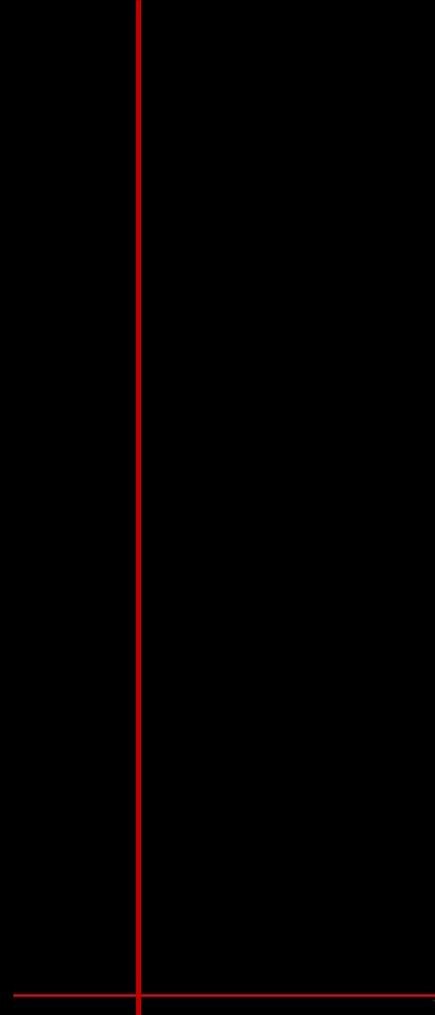
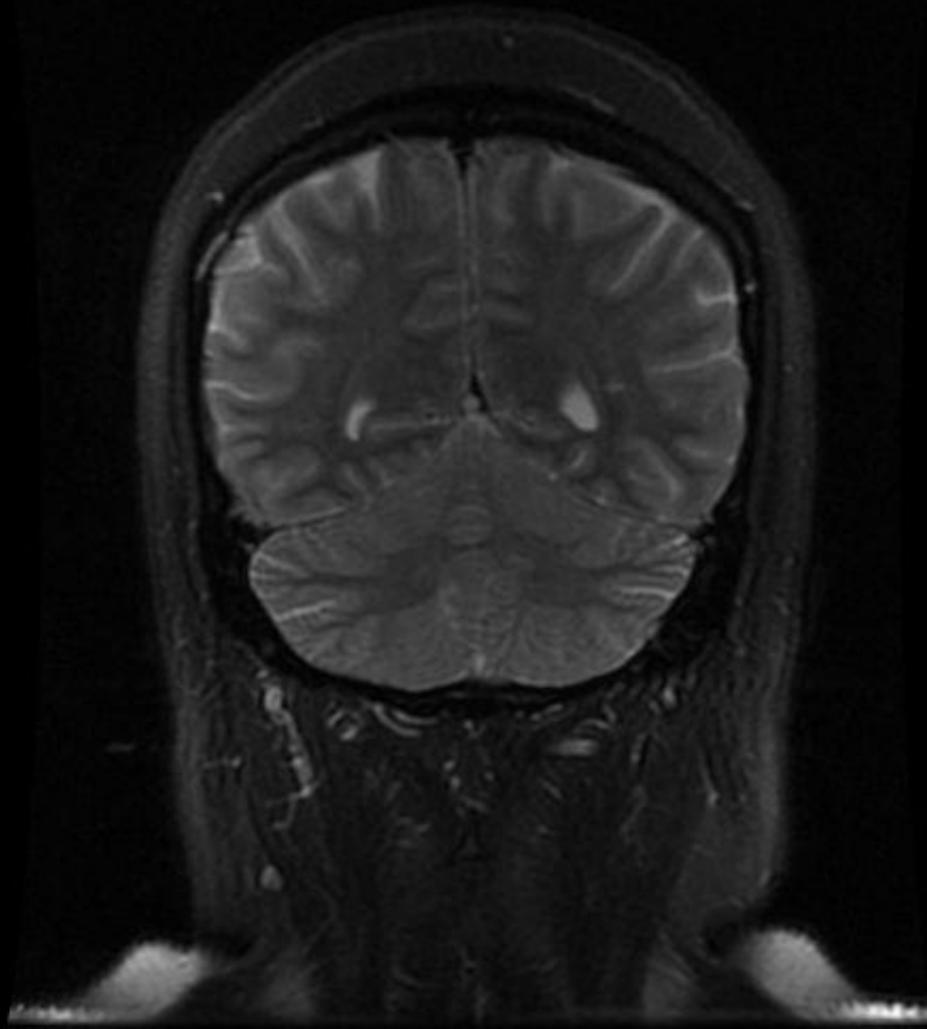


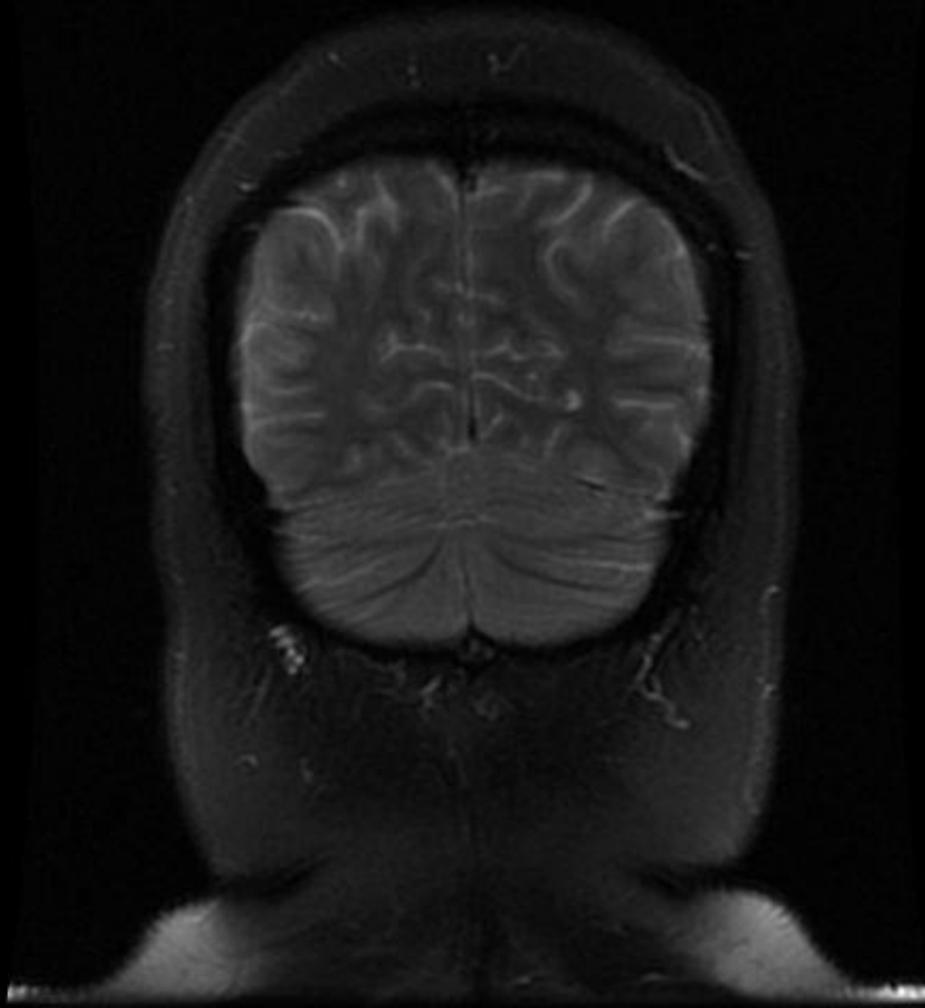


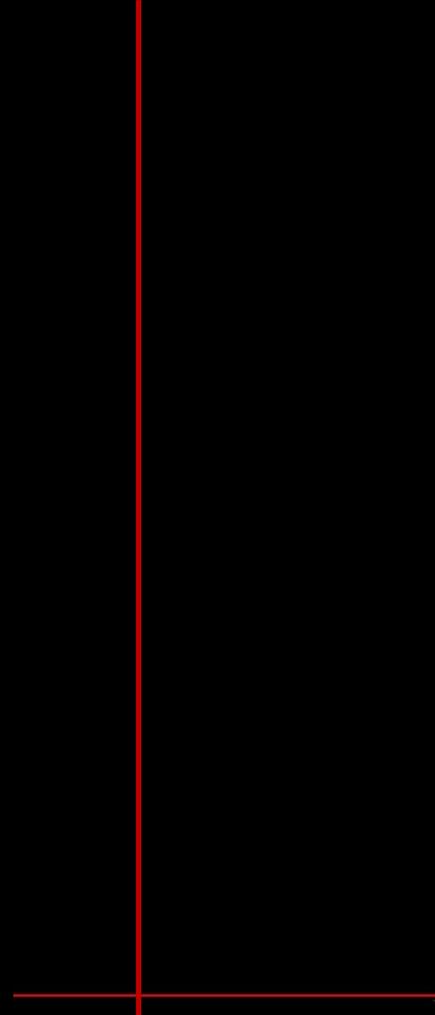
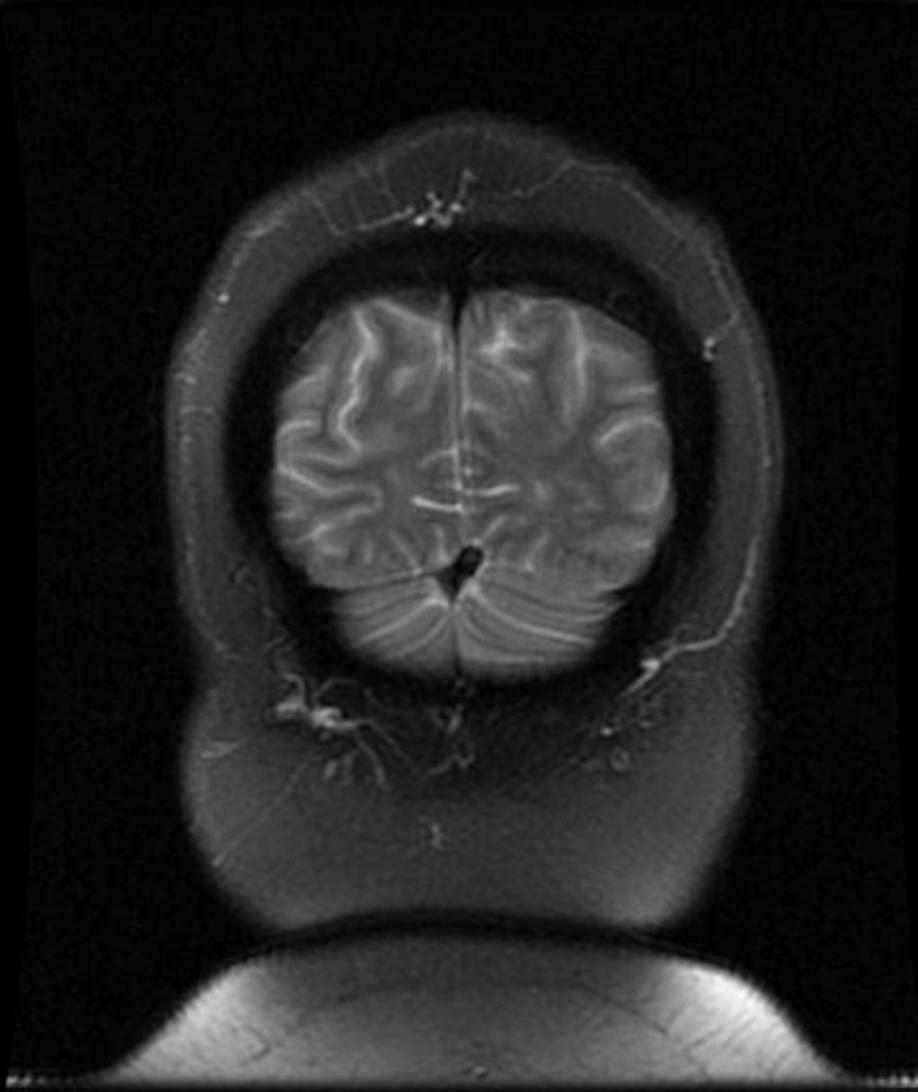


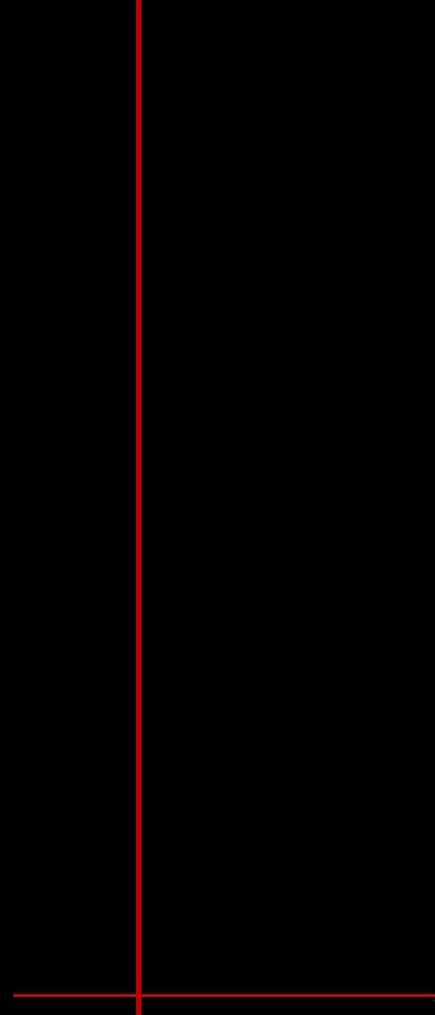
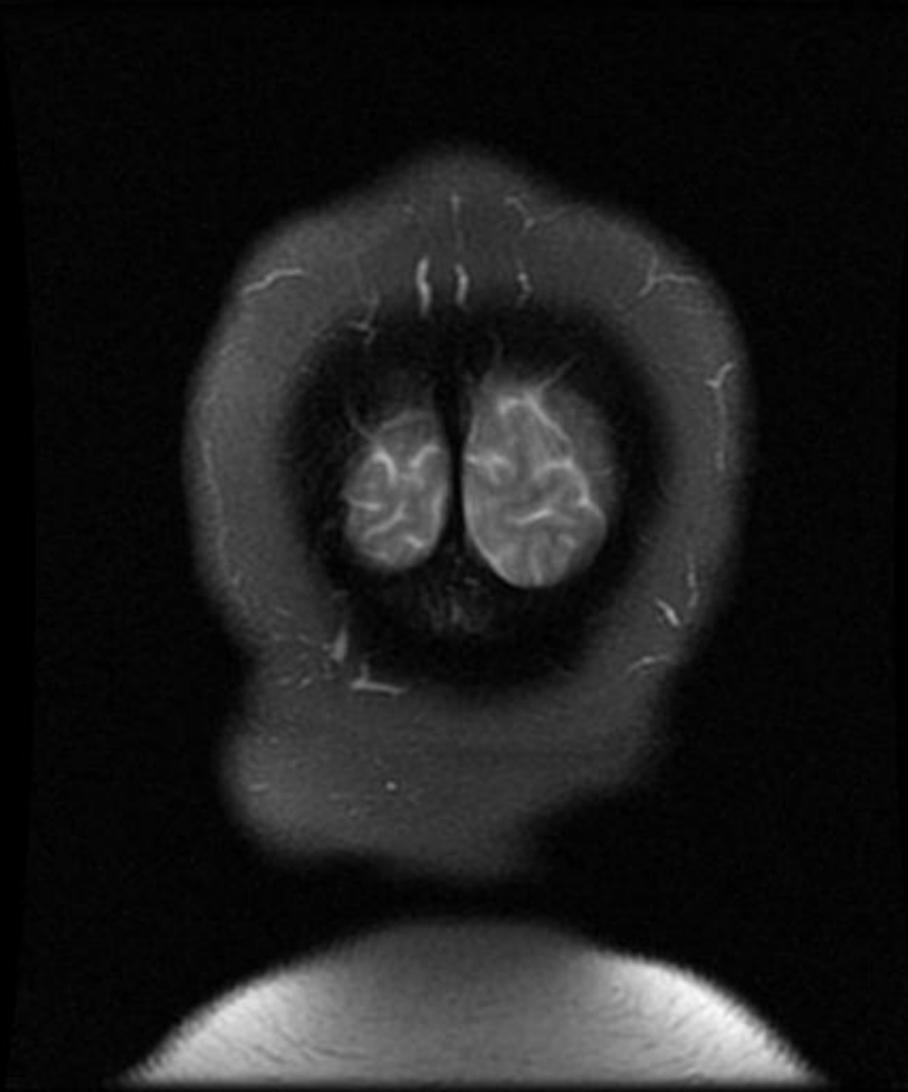




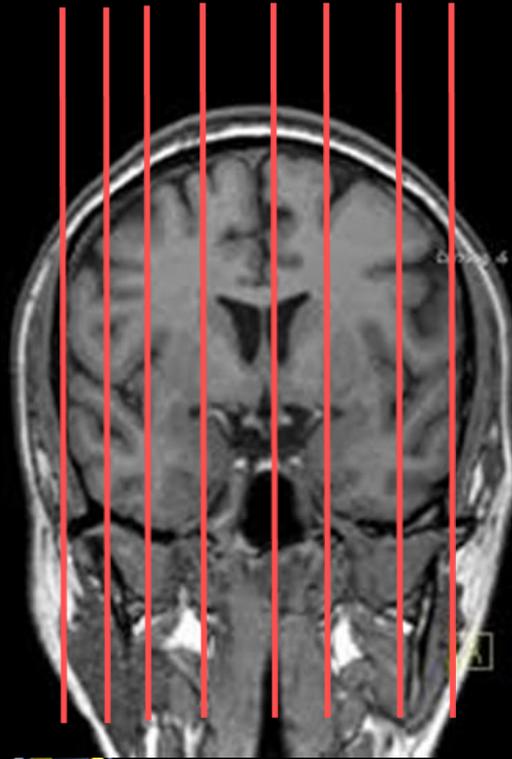
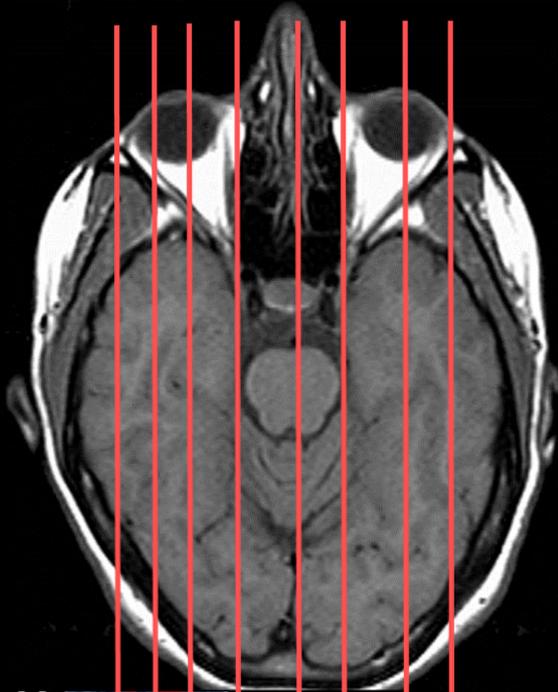


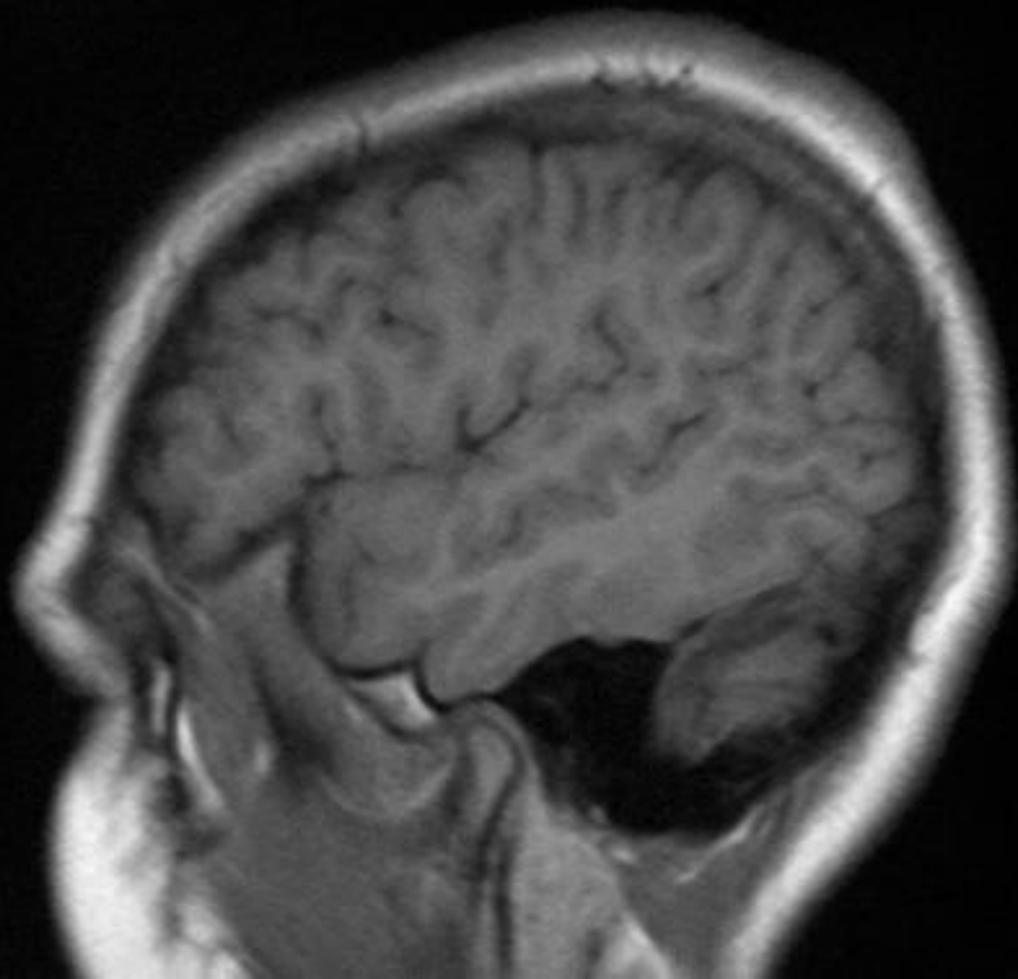






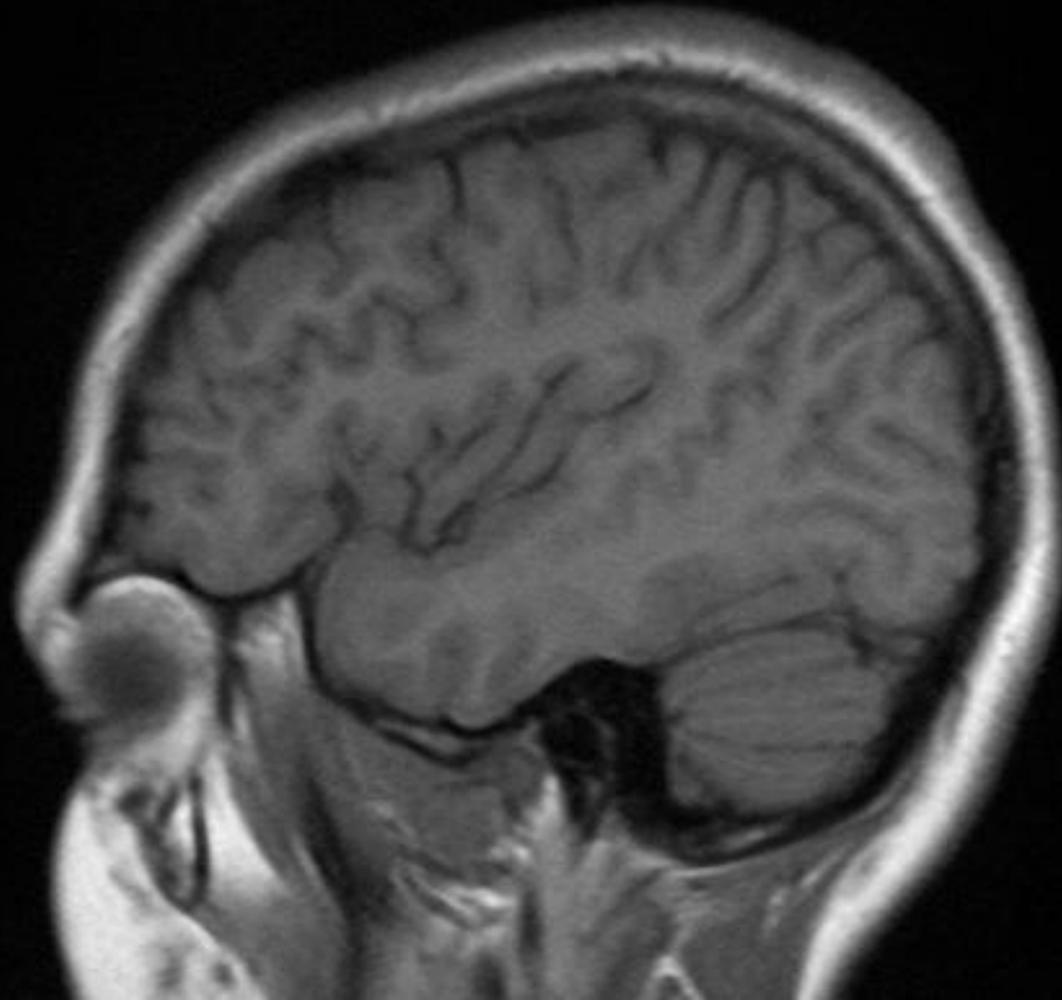
## Encéfalo - Programação plano sagital





SABE

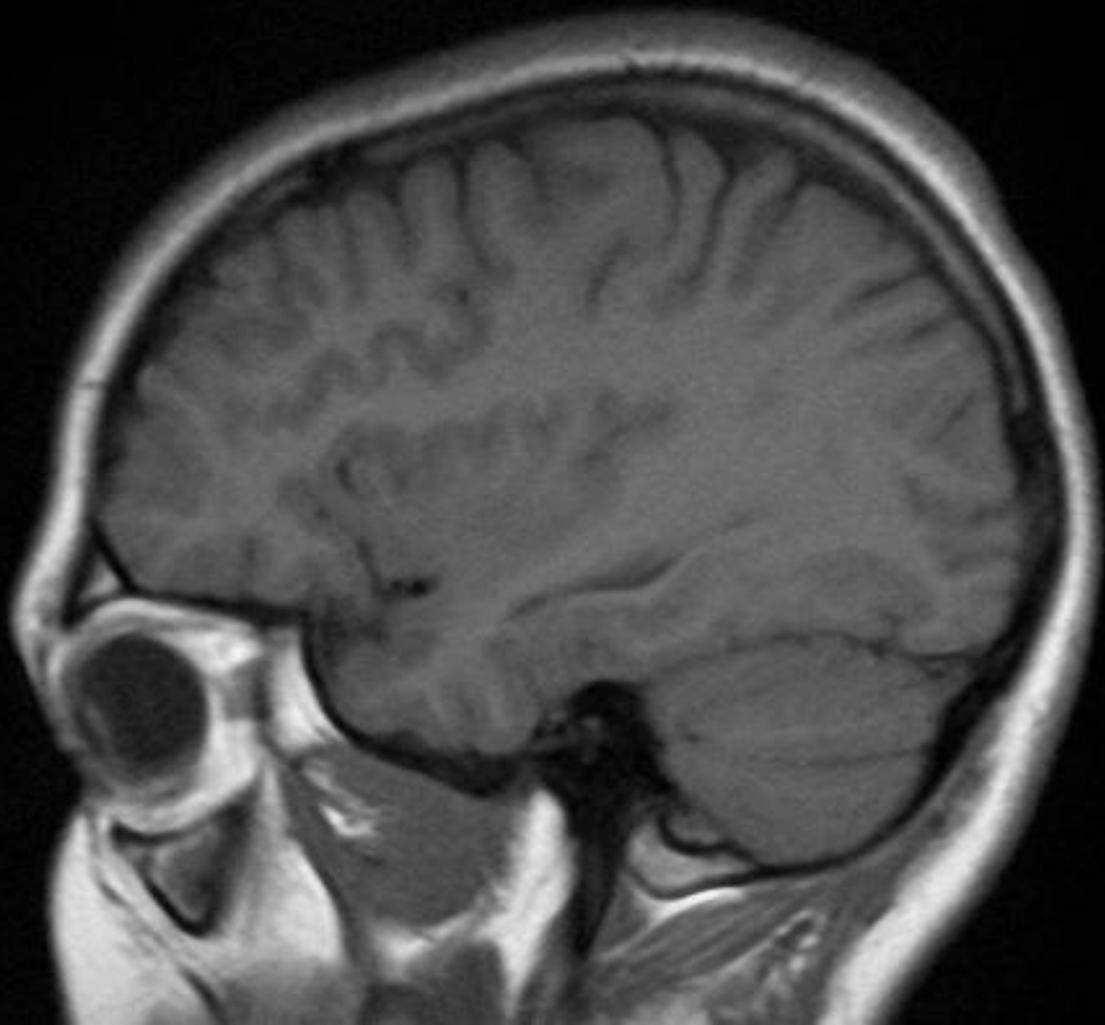
Gerenciamento |



SABE

Gerenciamento |

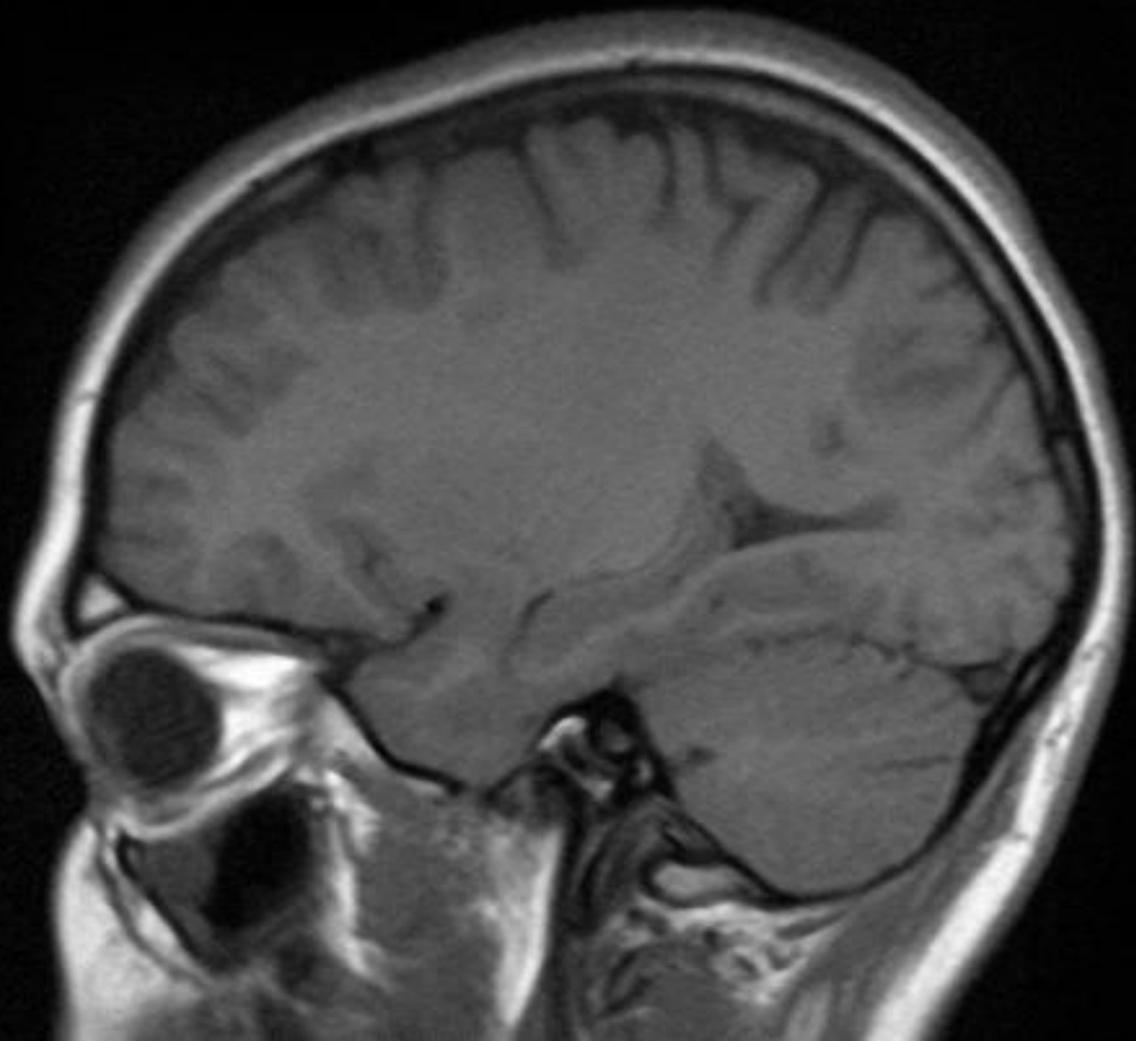




SABE

Gerenciamento |

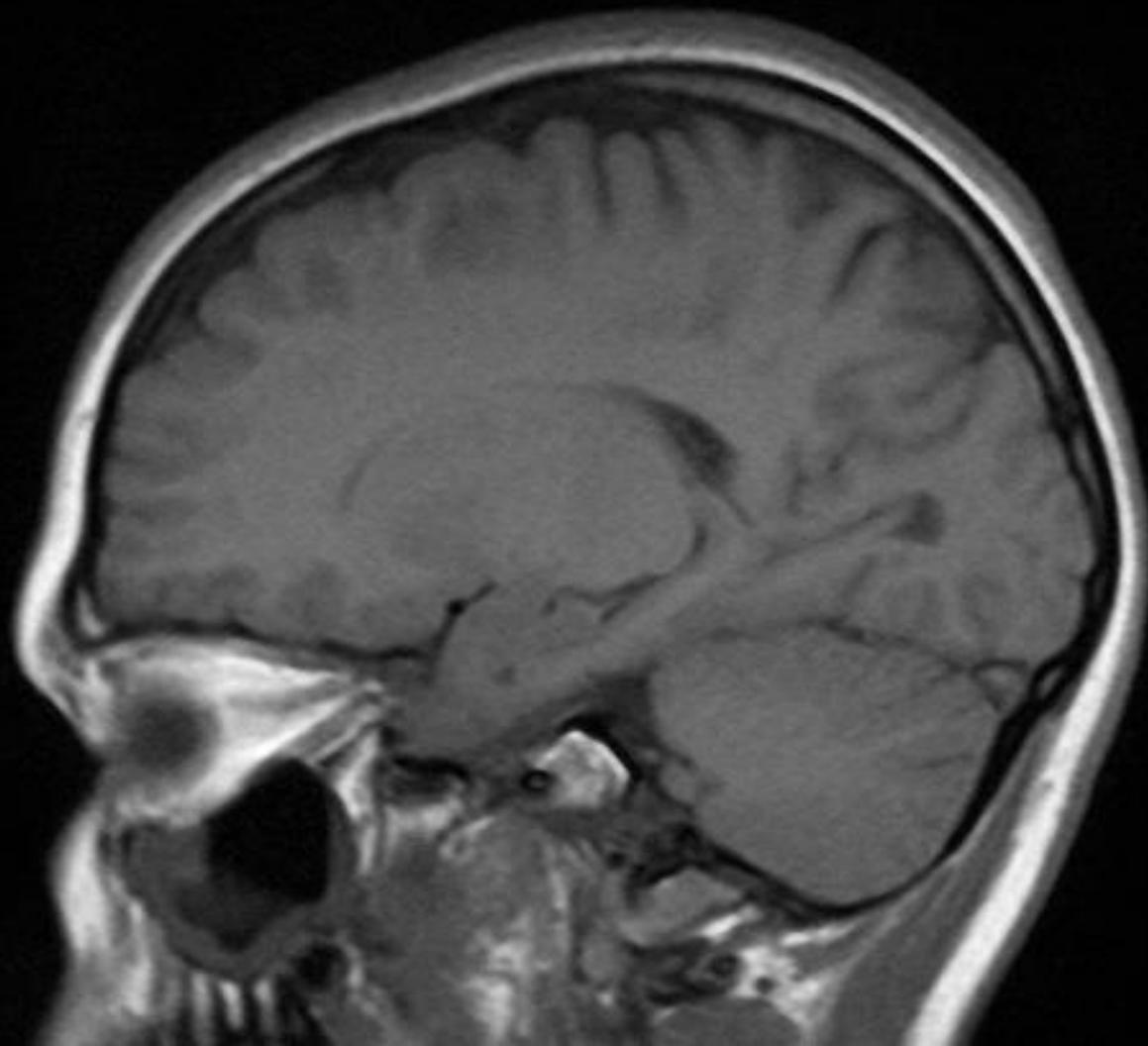




SABE

Gerenciamento





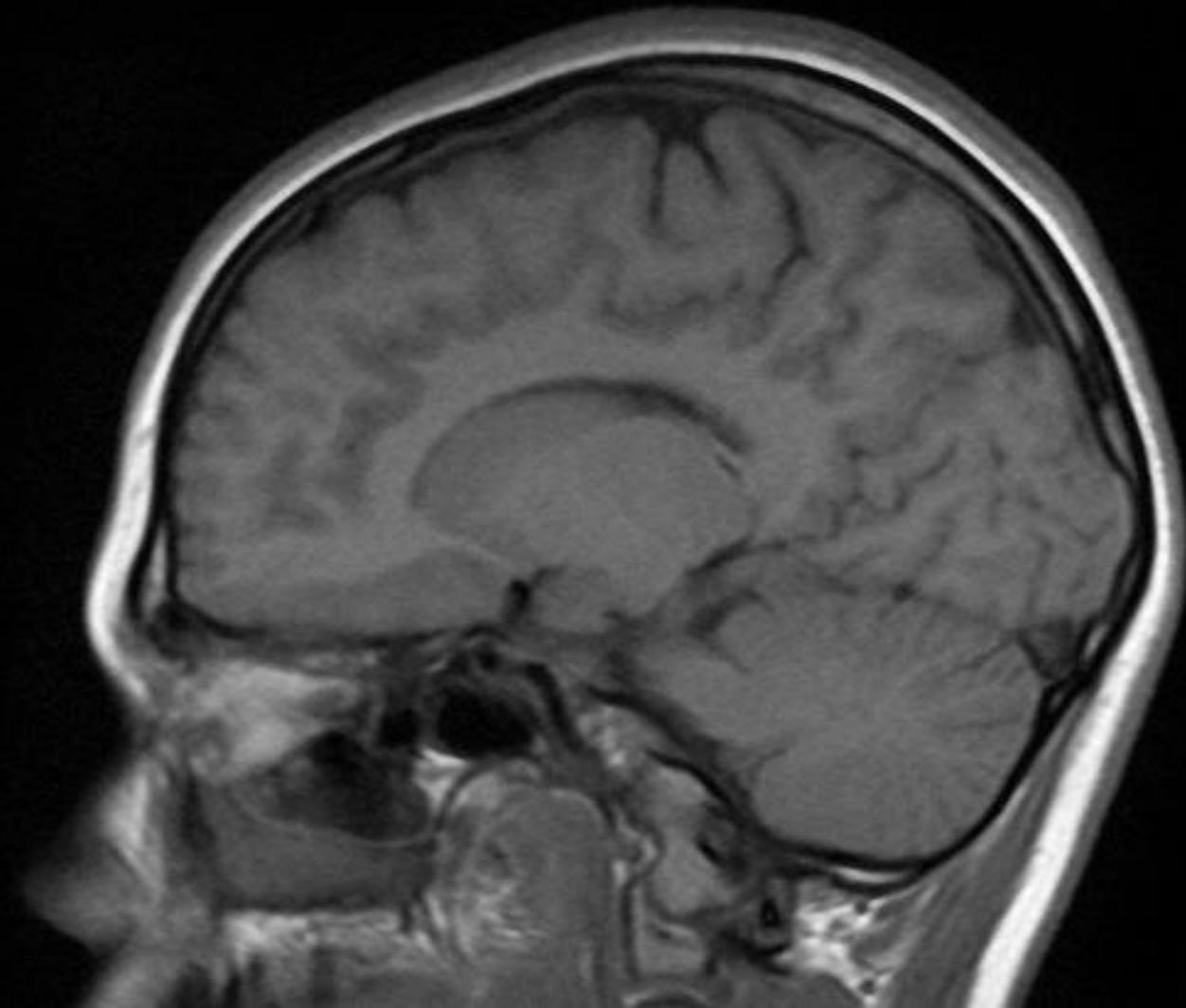
SABE

Gerenciamento |



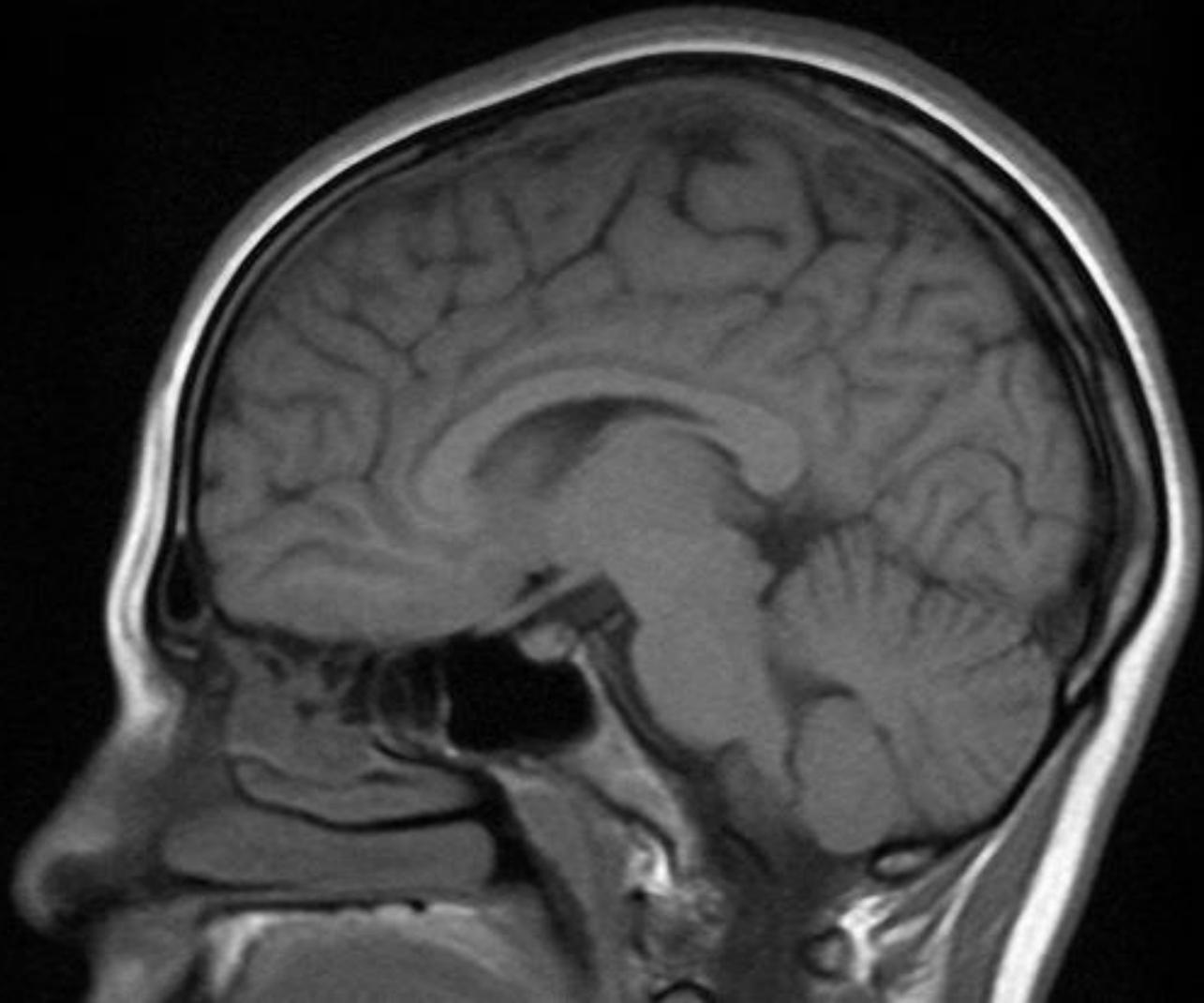
SABE

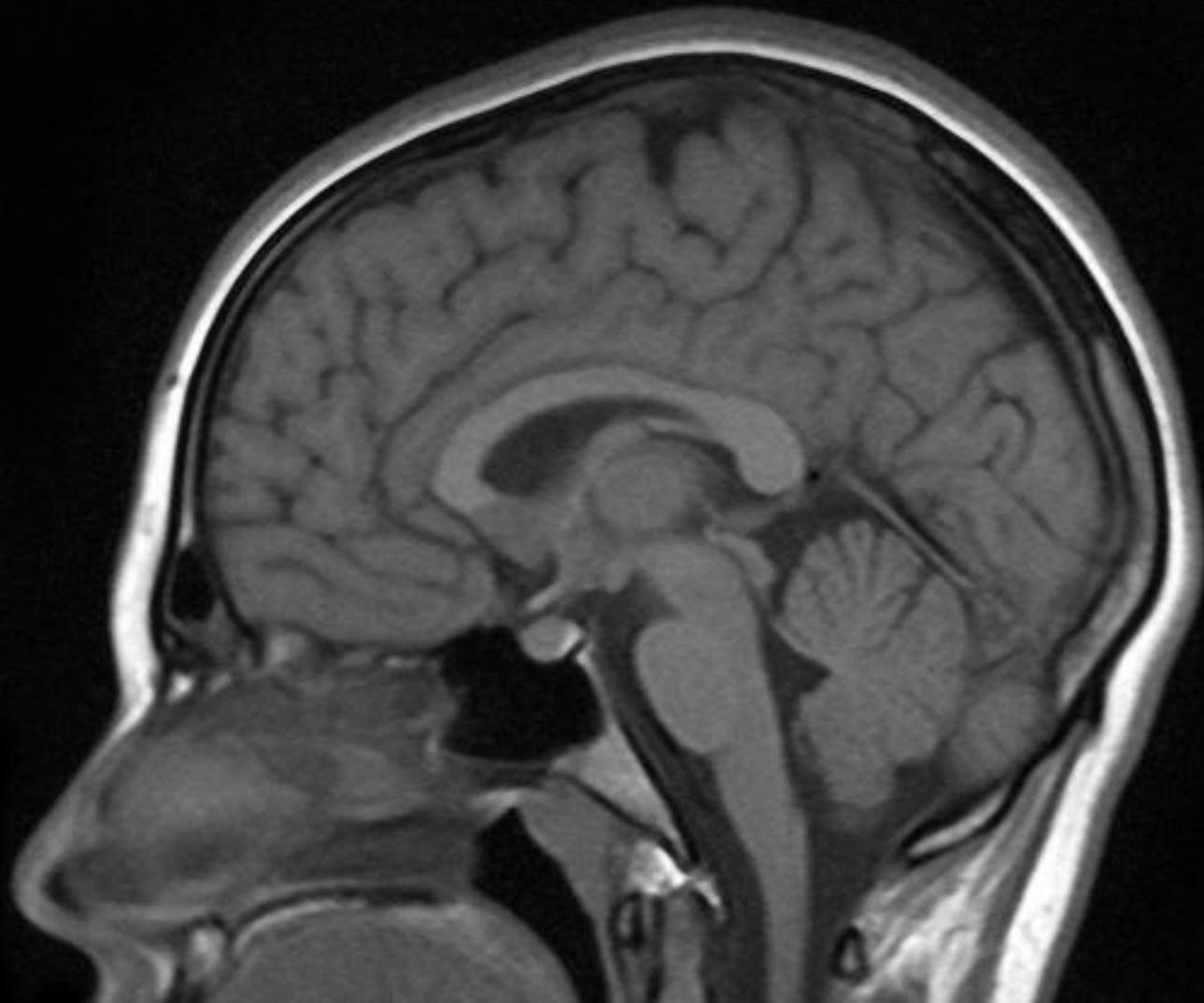
Gerenciamento |



SABE

Gerenciamento |





SABE

Gerenciamento |



# RM Encéfalo

## Protocolo Básico

**Volume  
Sagital FLAIR**

**Volume  
Axial Gradiente**

**Axial T1**

**Coronal T2**

**Axial DIFUSÃO**



# FLAIR



**Volume FLAIR**

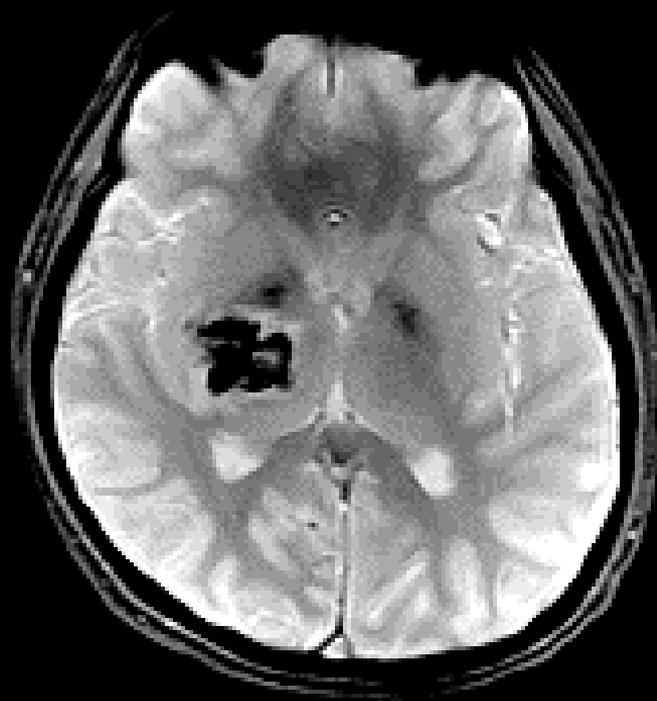
**TR > 10.000 ms**

**TE > 100 ms**

**TI: 2000-2400 ms**



T 2\*

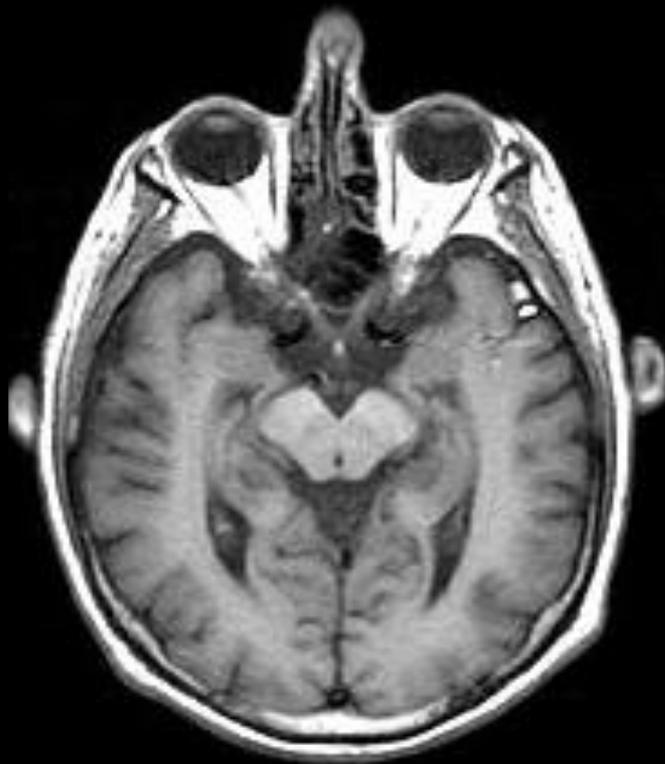


### Volume Gradiente

- SWAN
- SWi



T 1



AXIAL T1

SE / FSE

TR < 800 ms

TE < 30 ms



T2



FSE / TSE

TR > 2000 ms

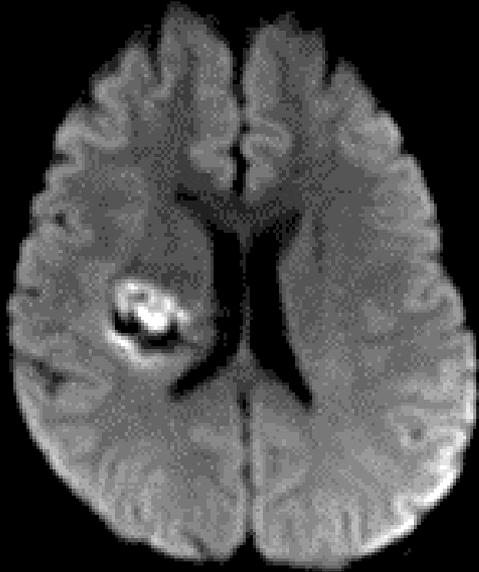
TE > 80 ms

SABER 

Gerenciamento profissional Ltda.



## DIFUSÃO



Dwi



Mapa ADC

EPI / Difusão

B: 500 - 1000



**CONTRASTE - Gadolínio I. V.**

- Tumores
- Metástases
- Processos  
Inflamatórios/Infecciosos
- Exame da Hipófise
- Exame da Órbita
- Exame do Ouvido
- Angiorressonância (venosa)
- Perfusão

T1 - Supressão de Gordura



Volume de Contraste

0,2 ml / kg

70 Kg



14 ml

Angio RM = 0,4 ml / kg



# RM Encéfalo - CRANIO COM CONTRASTE

## Protocolo Básico

Volume  
Sagital FLAIR

Volume  
Axial Gradiente

Axial T1

Coronal T2

Axial DIFUSÃO

VOLUME T1 / Fat Sup

SABER



Contraste

Gerenciamento profissional Ltda.



# Difusão ou DWI

- Seqüência pesada em difusão:

Técnica de imagem ecoplanar (seqüências rápidas) característica de T2.

- O princípio da imagem de ressonância magnética ponderada na seqüência de DWI diz respeito ao movimento ao acaso, também conhecido como movimento ``browniano`` dos prótons de moléculas de água através dos tecidos biológicos

SABER



Gerenciamento profissional Ltda.



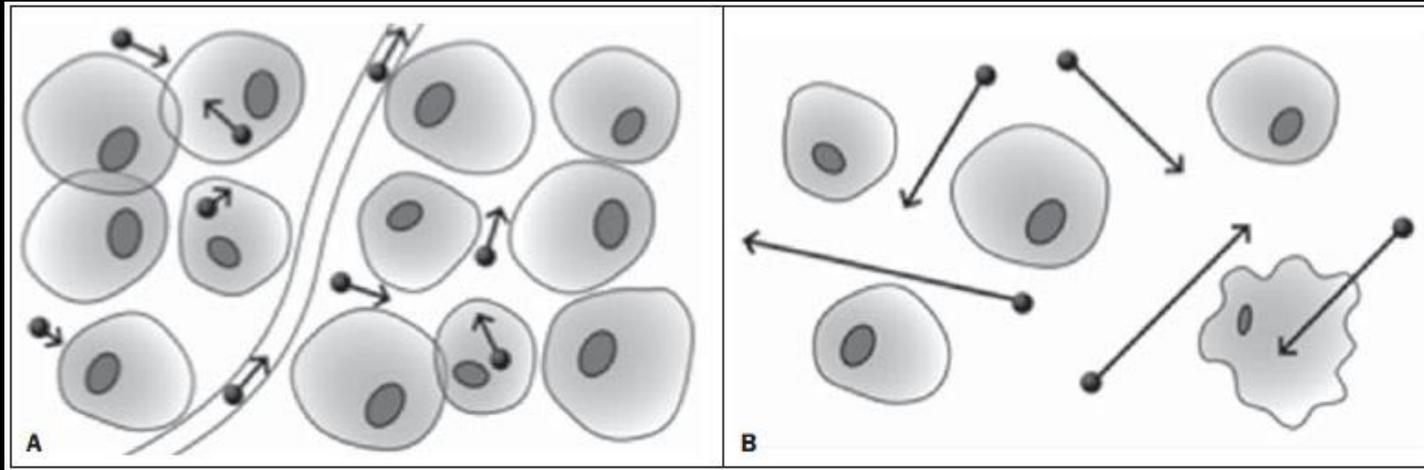
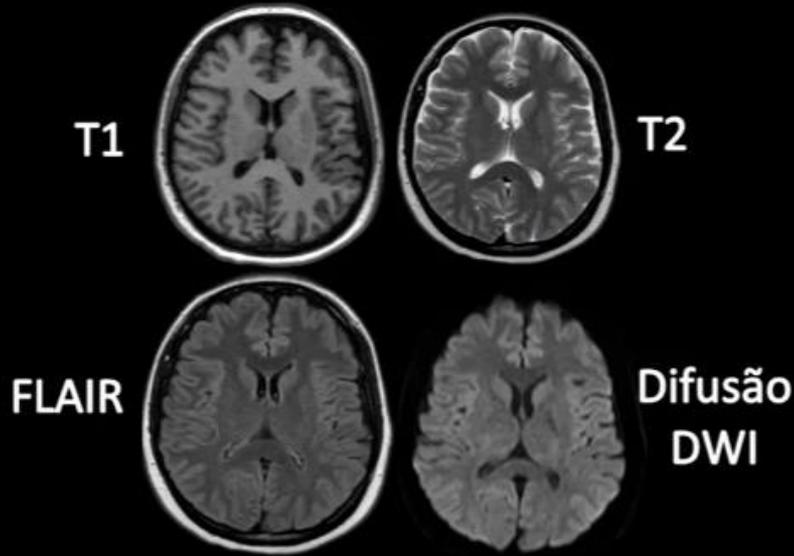


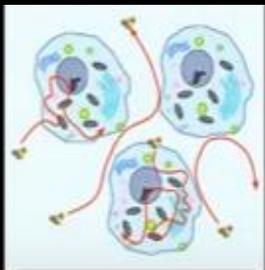
Figura 1. Demonstração do movimento de moléculas de água entre os espaços intra e extracelular e dentro do espaço extracelular fornecendo informações sobre o grau de celularidade dos tecidos. Em A existe maior quantidade de células restringindo a movimentação das moléculas de água; em B a celularidade é menor, com maior movimentação das moléculas.



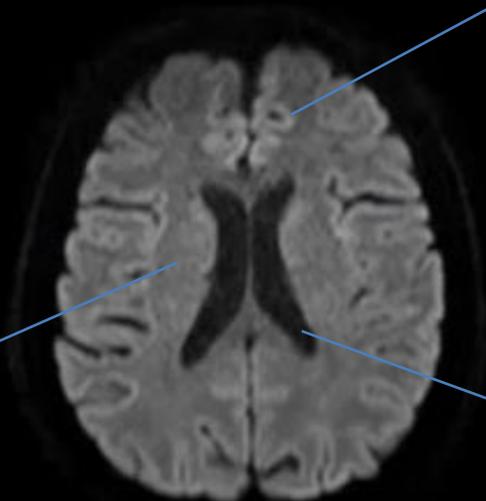
# Difusão

- A seqüência de difusão deriva suas imagens da diferença de movimento das moléculas de água nos tecidos.





## Difusão



Substancia  
branca  
As moléculas  
se  
movimentam  
entre os  
axônios tendo  
a cor cinza

Substancia  
cinzenta  
As moléculas  
de água se  
chocam  
Com as células  
(cinza claro)

Liquor :  
Movimento livre  
(cor escura)

SABER



Gerenciamento profissional Ltda.



# Difusão: qualitativa quantitativa

- A DWI possibilita a análise qualitativa da difusão das moléculas de água, mediante simples interpretação da intensidade do sinal a região de estudo.
- É possível também a análise quantitativa por meio do cálculo do coeficiente aparente de difusão (ADC).
- ADC – Apparent Diffusion Coefficient

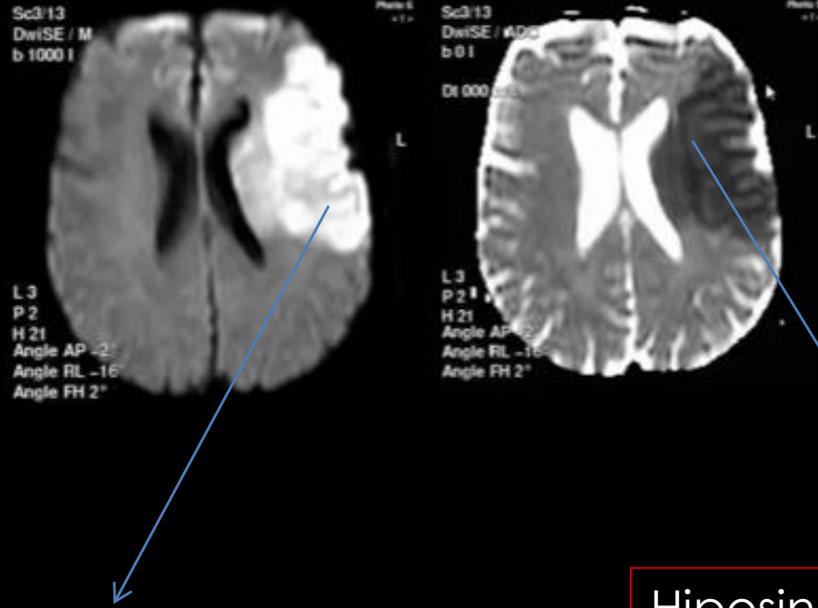
SABER



Gerenciamento profissional Ltda.



# DWI mapa ADC



Hipersinal difusão

Hiposinal no mapa  
ADC

SABER



Gerenciamento profissional Ltda.

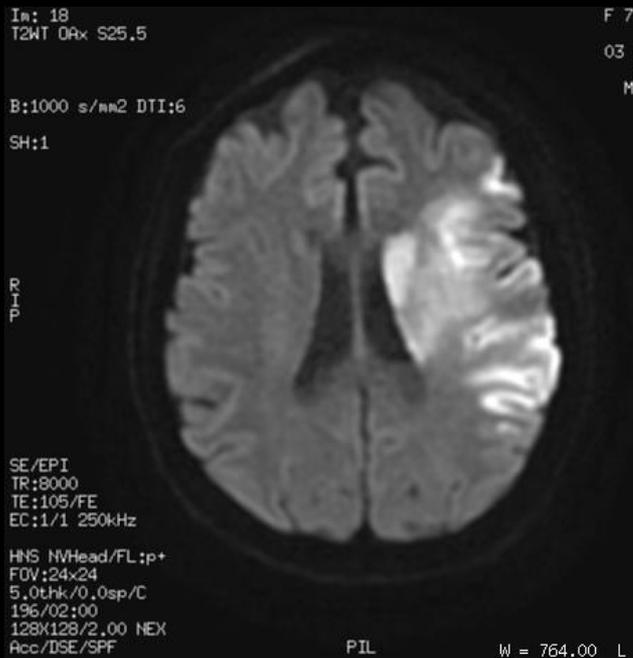


## Mapa ADC

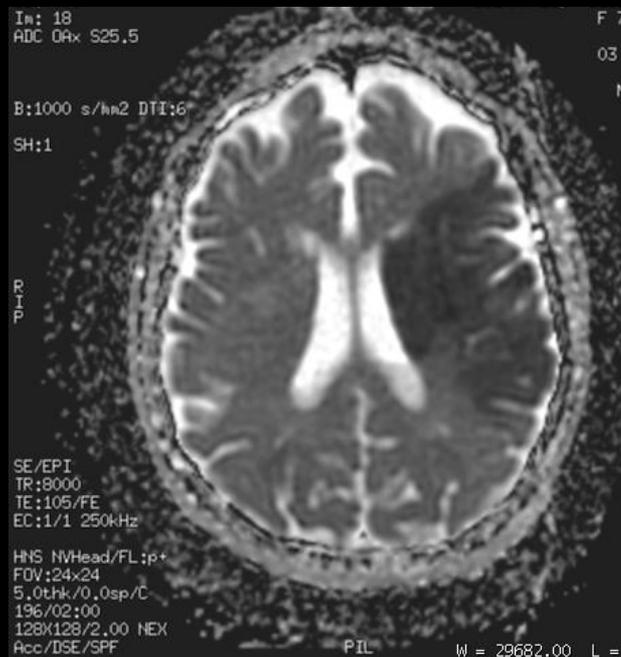
- Uma medida quantitativa que é diretamente proporcional a difusão das moléculas de água.
- A alta proliferação celular nos tumores malignos causa aumento da densidade celular, criando mais barreiras para a difusão das moléculas extracelulares de água, reduzindo o ADC e resultando em queda de sinal.



# ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL - Isquêmico



Dwi



Mapa ADC



Gerenciamento profissional Ltda.



DIFUSÃO

# DTI – Tensor de difusão

ESTUDO DE  
TRACTOGRAFIA

CALCULAR AS IMAGENS  
DOS TRACTOS NEURAI

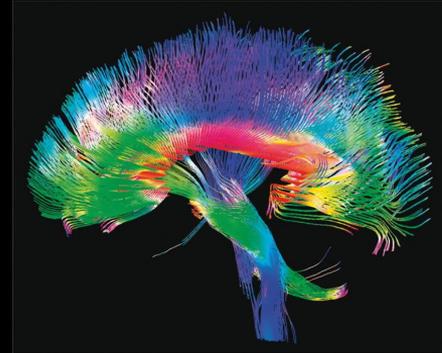


Gerenciamento profissional Ltda.



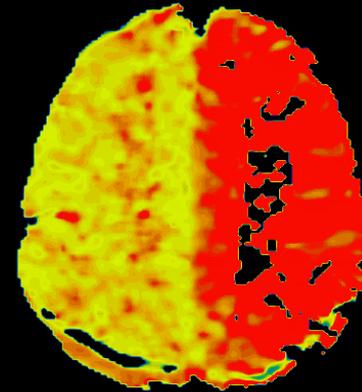
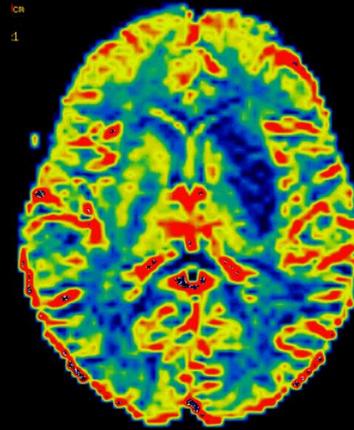
# DIFUSAO DTI

- O calculo matemático utilizado para reconstruir a tractografia
- Chama-se tensor de difusão dti.

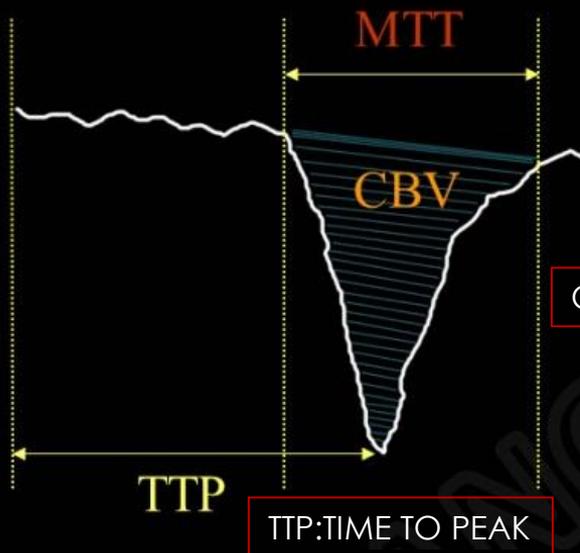


## PERFUSAO

- O TERMO PERFUSAO REFERE-SE AO SUPLEMENTO DE SANGUE A NIVEL CAPILAR, ONDE TEM LUGAR A TROCA DE OXIGENIO E NUTRIENTES ENTRE O SANGUE E O TECIDO.



# TIPOS DE MAPA PERFUSAO



**MTT: MEAN TRANSIT TIME**

CONTRASTE, QUE REPRESENTA A QUANTIDADE DE SANGUE NO TECIDO

**CBV: CEREBRAL BLOOD VOLUME**

EM QUANTO TEMPO O SANGUE PASSA PELO TECIDO

**TTP: TIME TO PEAK**

E QUANTO TEMPO O SANGUE CHEGA AO PICO DO CONTRASTE (DECAIMENTO MAXIMO)



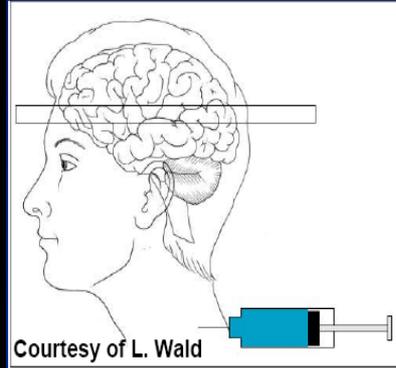
## PERFUSAO T2

PERFUSAO É FEITA COM CONTRASTE QUANDO O CONTRASTE CHEGA NO CEREBRO FICA ESCURO PQ A IMAGEM É T2.

E PORQUE T2?

FAZ T2 , POIS UTILIZA ECO PLANAR

## Bolus Gd(DTPA) MR CBV (Intravascular T2\* agent)



- Agent stays in brain vessels
- Susceptibility effects  
⇒  $\downarrow T_2^*$  ⇒ signal drop
- Signal drop  
⇒ concentration agent
- Integral of concentration  
time course proportional to  
rCBV



## SEQUENCIA ECO PLANAR

➤ Sequência funcional da ressonância

Magnética

➤ É a forma mais rápida em aquisição de imagem pela ressonância magnética.

➤ Sequência ultra rápida e não faz em T1.

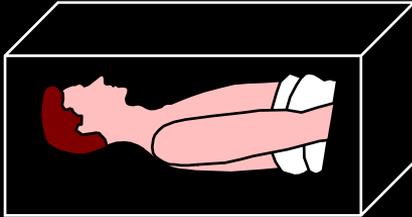


Gerenciamento profissional Ltda.



## Técnica da Perfusão

### Aquisição rápida



Injeção de  
Gadolínio a 5ml/sec

### Procedimentos :

- 1 - Imagem referência
- 2 - Injeção do Contraste\*
- 3 - Início da aquisição das imagens  
antes da chegada do contraste

**40 imagens de cada plano - Tempo total: cerca de 1 min**

SABER



Gerenciamento profissional Ltda.

\* Após o gadolínio acrescentar 20cc de soro

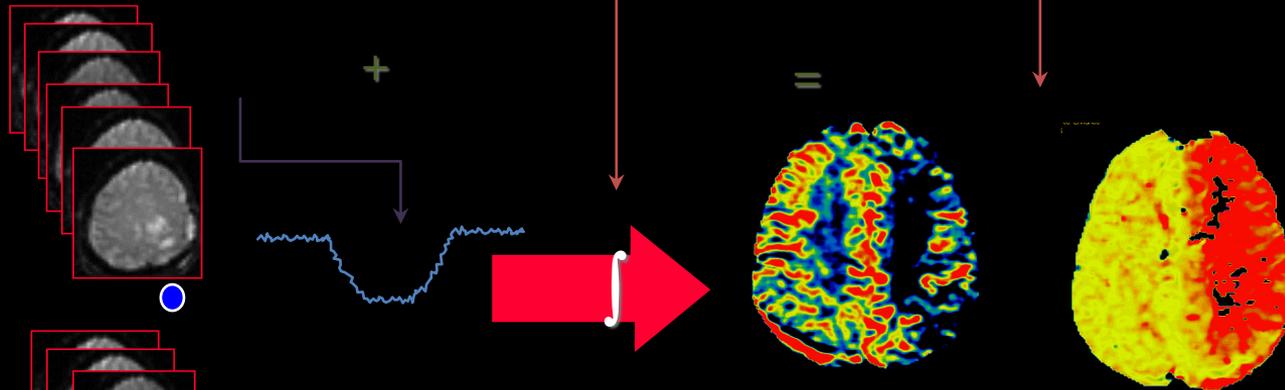


# Aquisição Dinâmica e Alteração da Susceptibilidade

Curvas tempo-intensidade

Manipulação Matemática

Mapas Funcionais



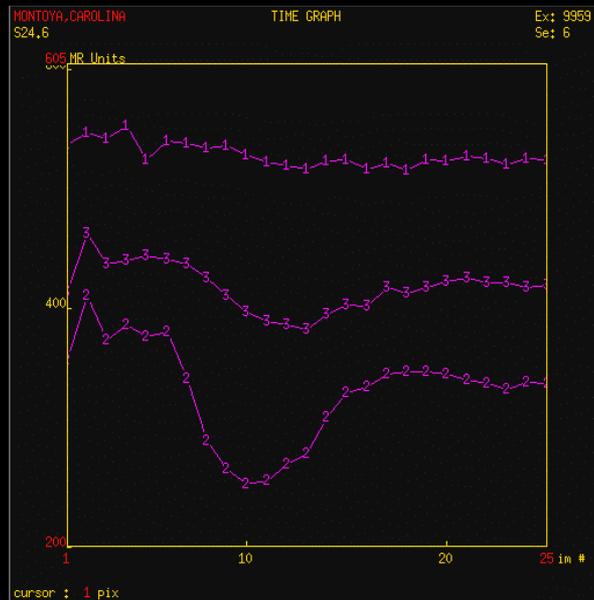
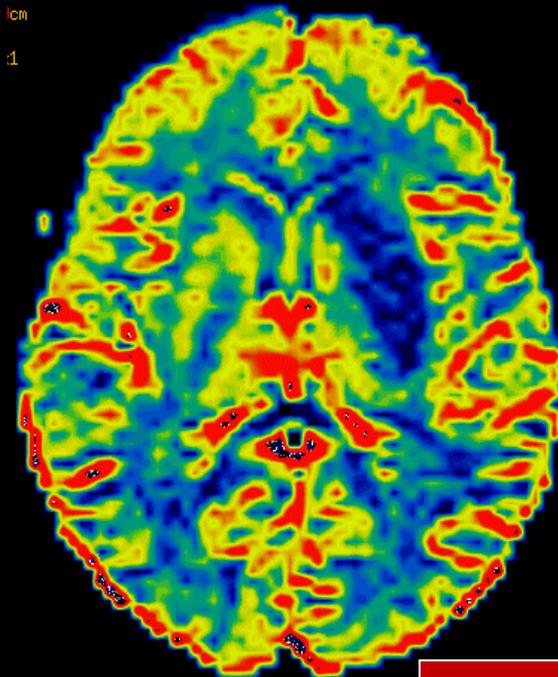
Quantitative  
Map  
CBV

Mean  
Transit Time  
(MTT)

Primeira  
passagem



**CBV = Volume de Sangue Cerebral**

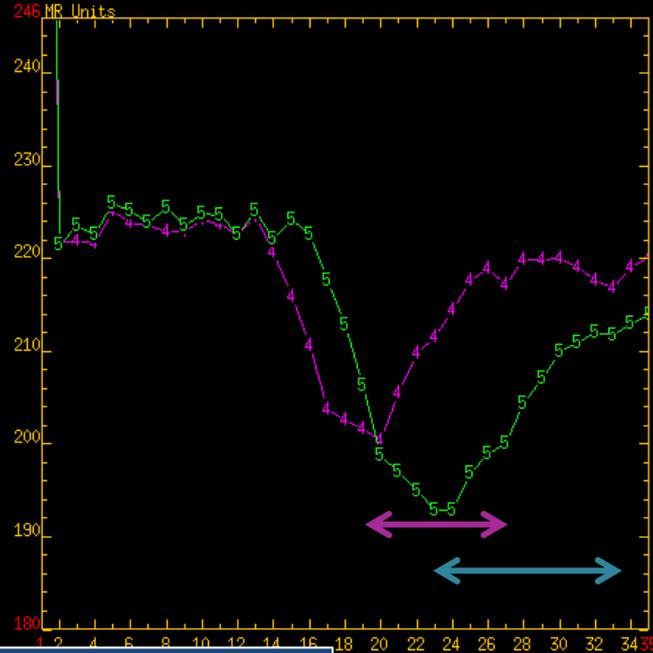
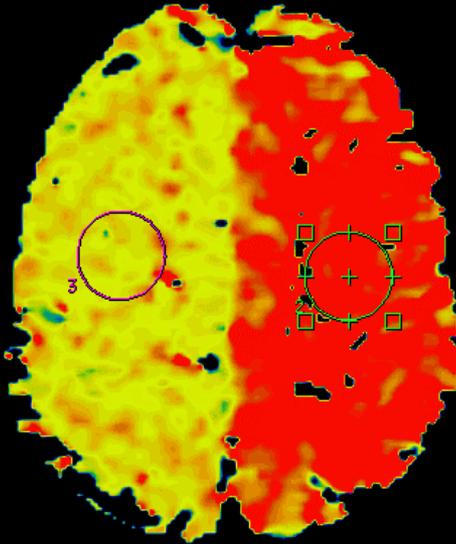


**EM QUANTO TEMPO O SANGUE PASSA PELO TECIDO**



# MTT = Mean Transit Time

Tempo Médio  
de Perfusão  
Tecidual



CONTRASTE, QUE REPRESENTA A  
QUANTIDADE DE SANGUE NO  
TECIDO

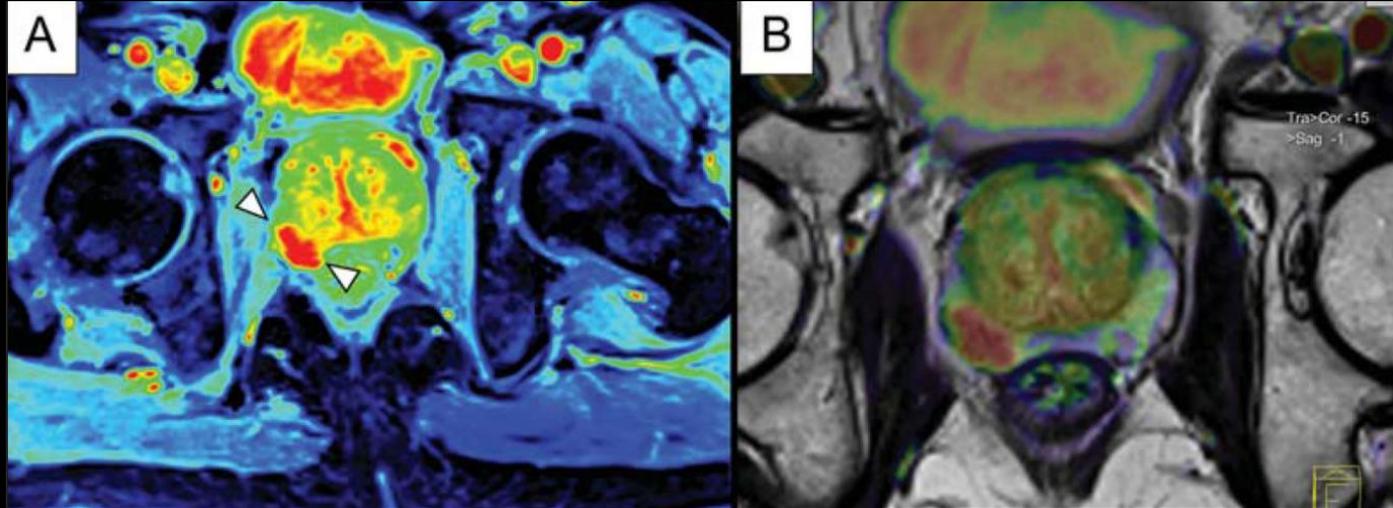
SABER



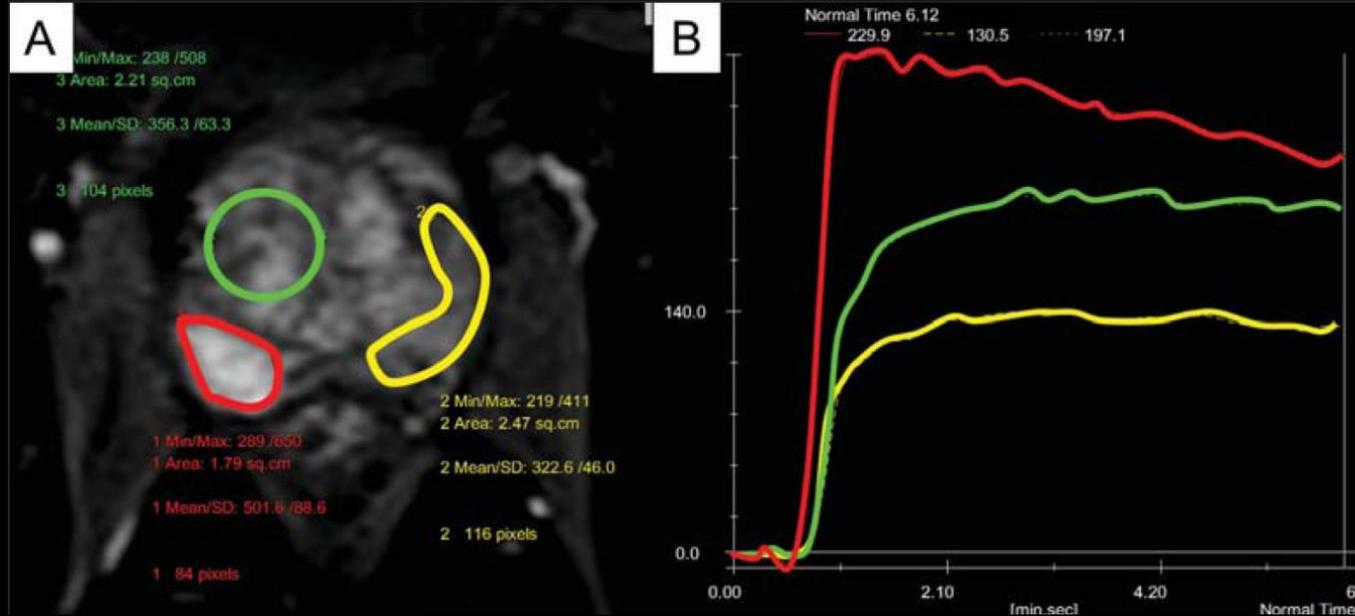
Gerenciamento profissional Ltda.



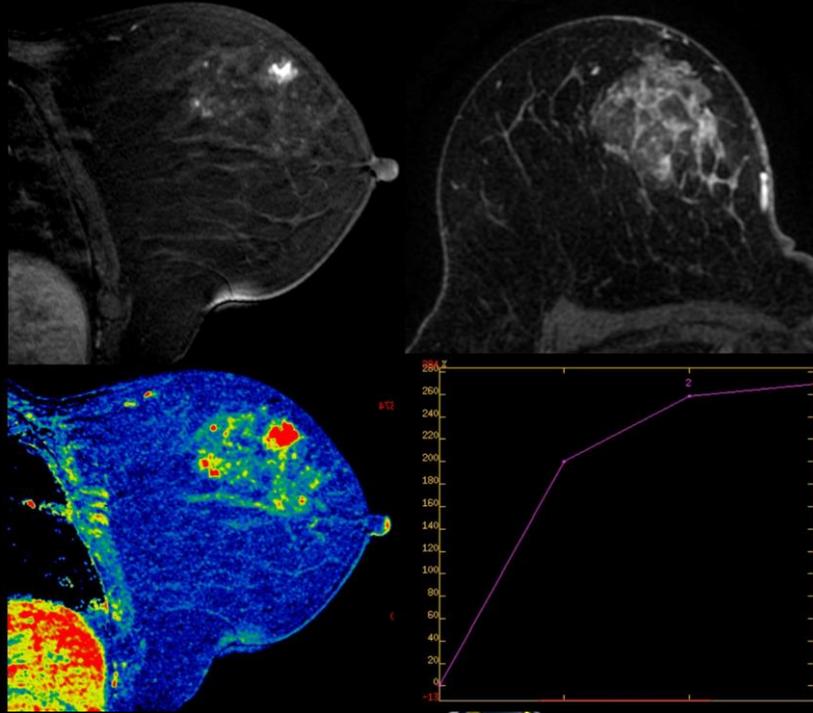
# PROSTATA



# PROSTATA



# MAMA



SABER



Gerenciamento profissional Ltda.



# Referências

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências** – desvendando o sistema nervoso. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000.

KANDEL, E. **Princípios de neurociências**. Rio de Janeiro: Manole, 2002.

MACHADO, A. **Neuroanatomia funcional**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

PUTZ, R.; PABST, R. **Sobotta atlas de anatomia humana**. 21. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2000.

VAN DE GRAAFF. **Anatomia humana**. São Paulo: Manole, 2003.



Gerenciamento profissional Ltda.

