



Ressonância Magnética no Recém Nascido

~~Perguntas e Respostas~~

Raphael Calmon M.D. Ph.D.
26 de outubro de 2018



Ressonância Magnética no Recém Nascido

O que é Fato e o que é Fake

Raphael Calmon M.D. Ph.D.
26 de outubro de 2018

Objetivo

Desmistificar o exame de ressonância magnética no recém nascido

Objetivos

- Familiarizar o neonatologista
 - Logística
 - Segurança, Considerações Técnicas e Aspectos Humanos
 - Diferentes Sequências
 - T1, T2, Gradiente, Difusão, Perfusão, Espectroscopia, etc...
 - Indicações e Achados de Imagem Mais Frequentes

Logística

Segurança

- Segurança - Campo magnético intenso e permanente



Segurança

- Segurança - Campo magnético intenso e permanente



Paciente Internado

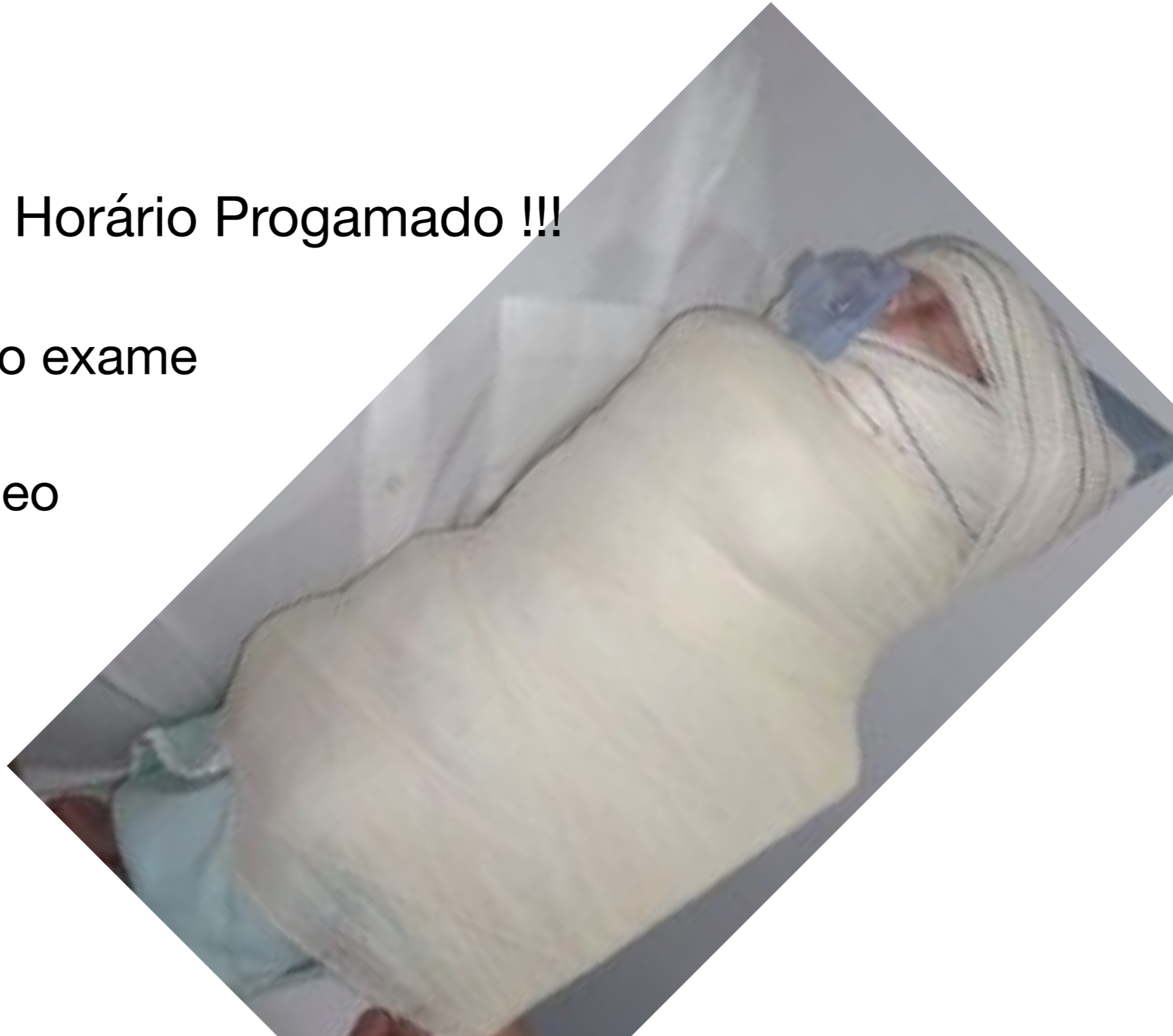
- Paciente Imóvel em exame relativamente longo
 - Acompanhado por membro da equipe
 - Acesso venoso permeável e disponível
 - Ventilação
 - Sedação se necessário

Paciente Externo

- Paciente Imóvel em exame relativamente longo
 - Sono espontâneo
 - Preparo
 - 3 a 4 horas sem comer ou dormir

Paciente Externo

- Chegar antes do Horário Programado !!!
 - Mamar antes do exame
 - Sono espontâneo
 - Imobilização





Considerações Técnicas

Física

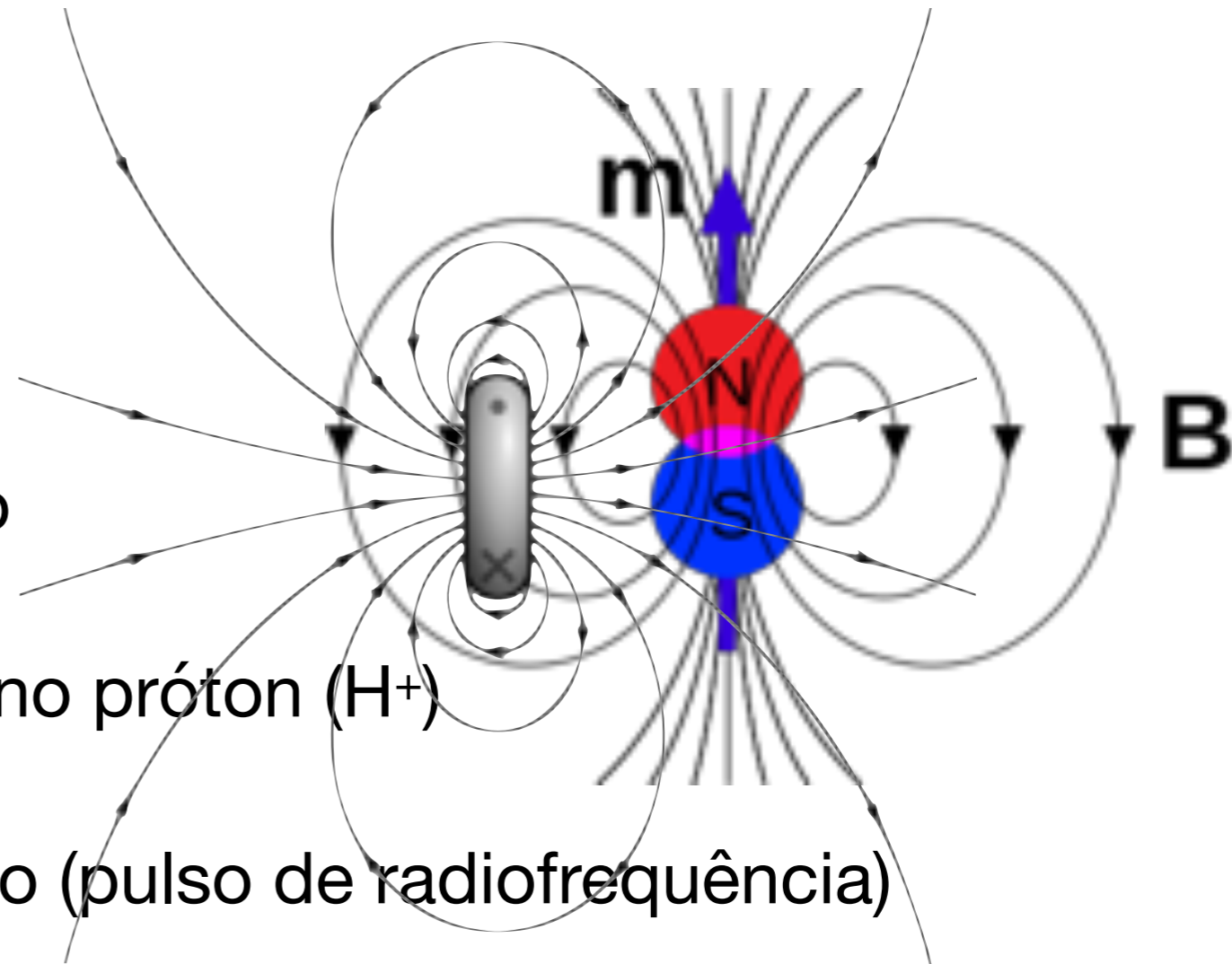
- Ressonância Magnética

- Campo magnético intenso

- Dipolo magnético endógeno próton (H^+)

- Emissão de ondas de rádio (pulso de radiofrequência)

- Leitura do sinal oriundo do paciente



Aquisição

- Sequências
 - Podem ser volumétricas (3D) ou 2D (axial, coronal, sagital)
 - Em qualquer plano do espaço
 - Diferentes ponderações
 - Demoram

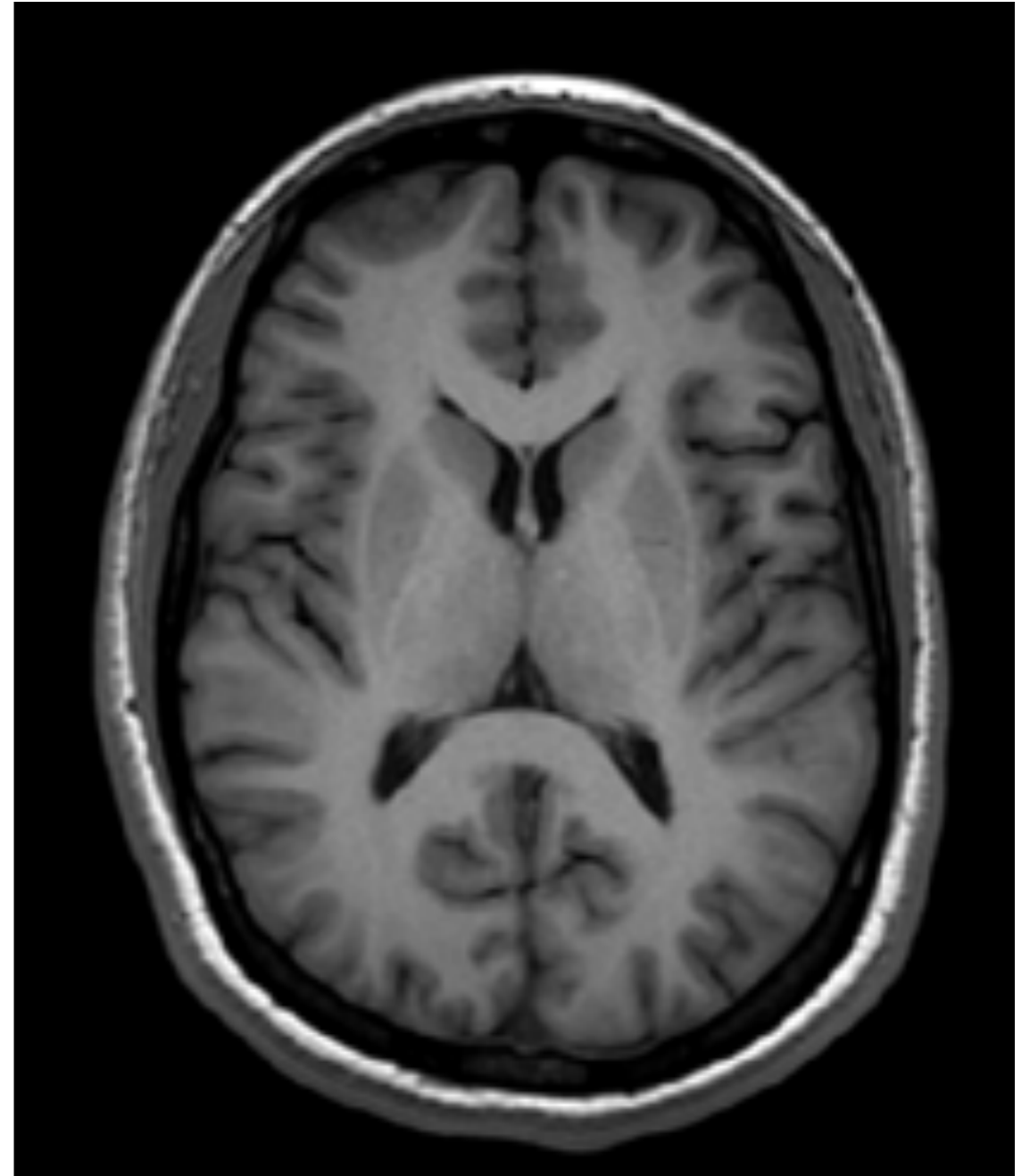
Ponderação

- T1, T2, T2*, STIR, FLAIR, SWI, FISTA, CISS, DWI, DTI, ASL, etc...
 - Depende de diversos parâmetros da aquisição
 - TR - Tempo de Repetição
 - TE - Tempo de Eco
 - TI - Tempo de inversão
 - Angulo de Bâscula
 - etc...

Ponderações

T1

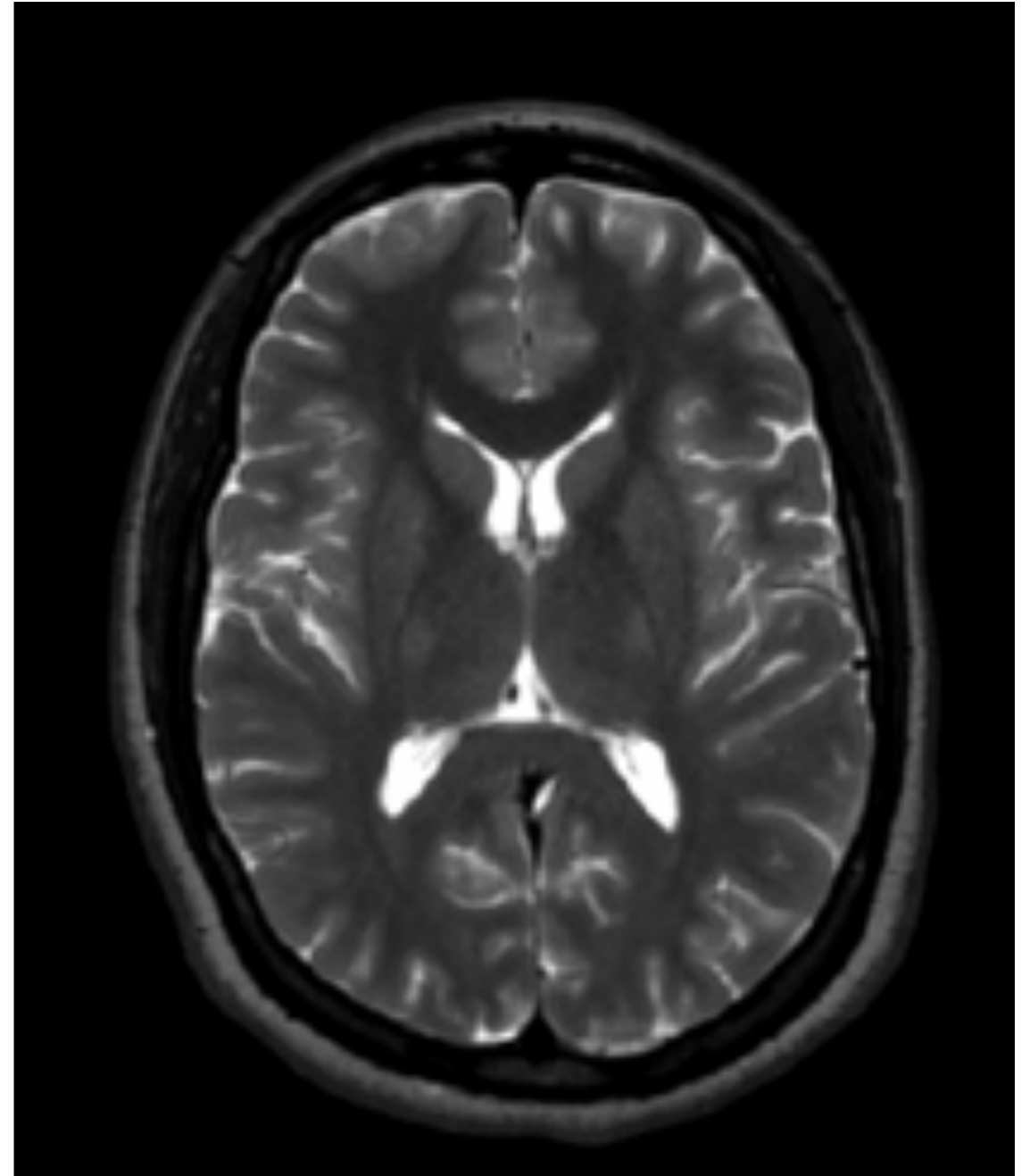
- Substância branca - **Clara**
- Substância cinza - **Escuro**
- Líquido LCR - Muito Escuro
- Gordura - Branca



Ponderações

T2

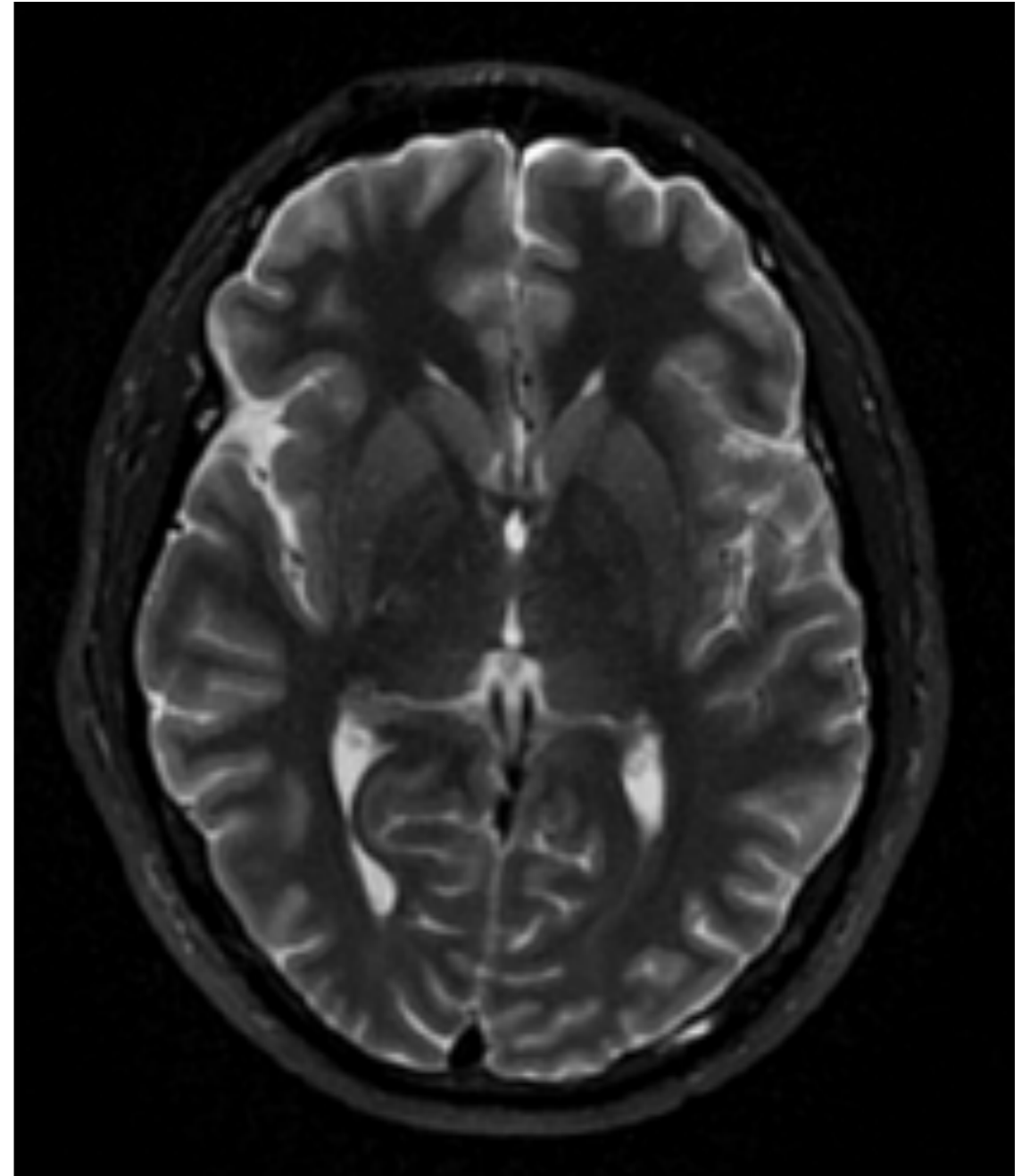
- Substância branca - **Escura**
- Substância cinza - **Clara**
- Líquido LCR - **Branco**
- Gordura - Preta ou Branca



Ponderações

STIR e T2 - FatSat

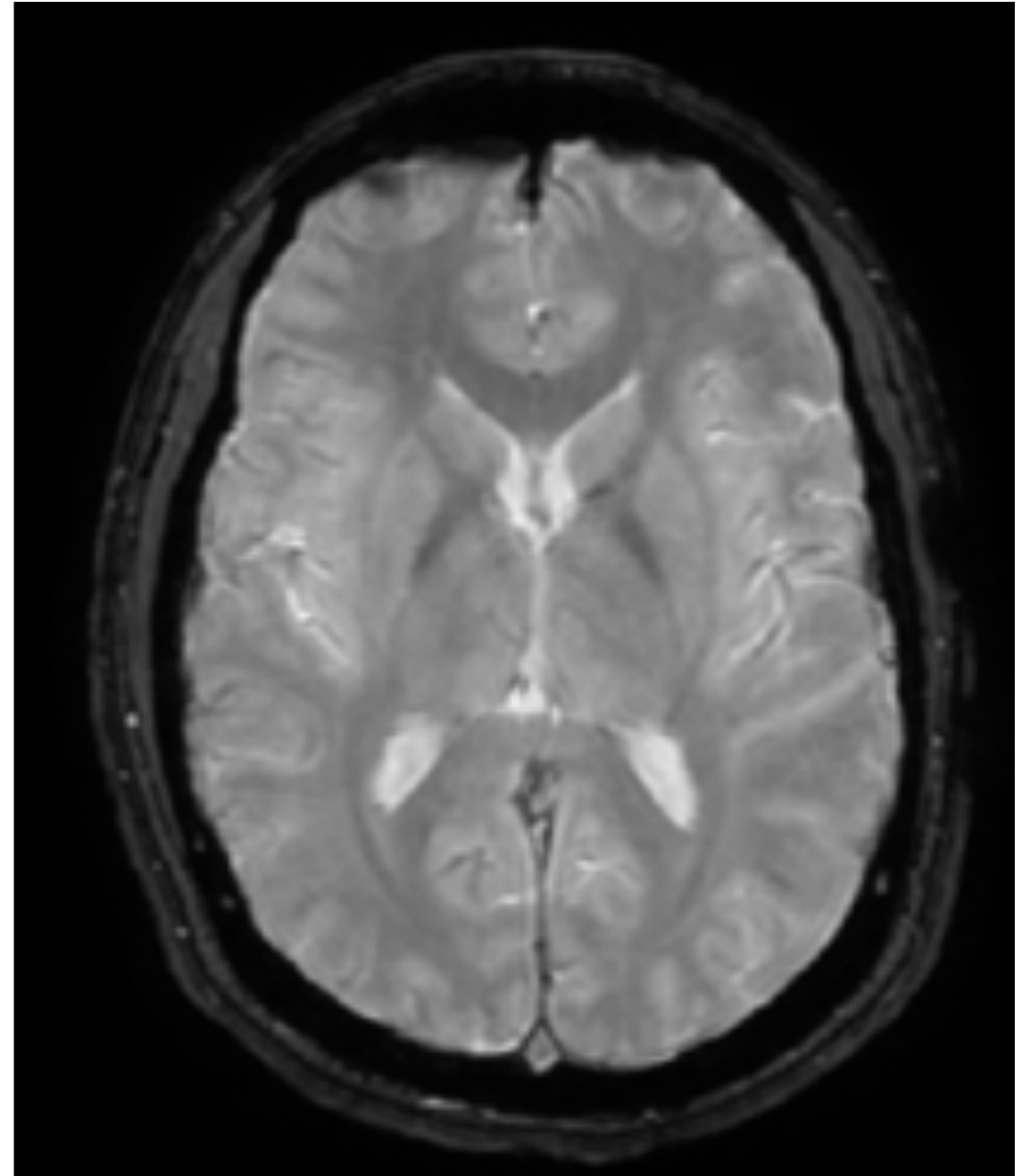
- Substância branca - Escura
- Substância cinza - Clara
- Líquido LCR - Branco
- Gordura - **Preta**



Ponderações

SWI e T2*

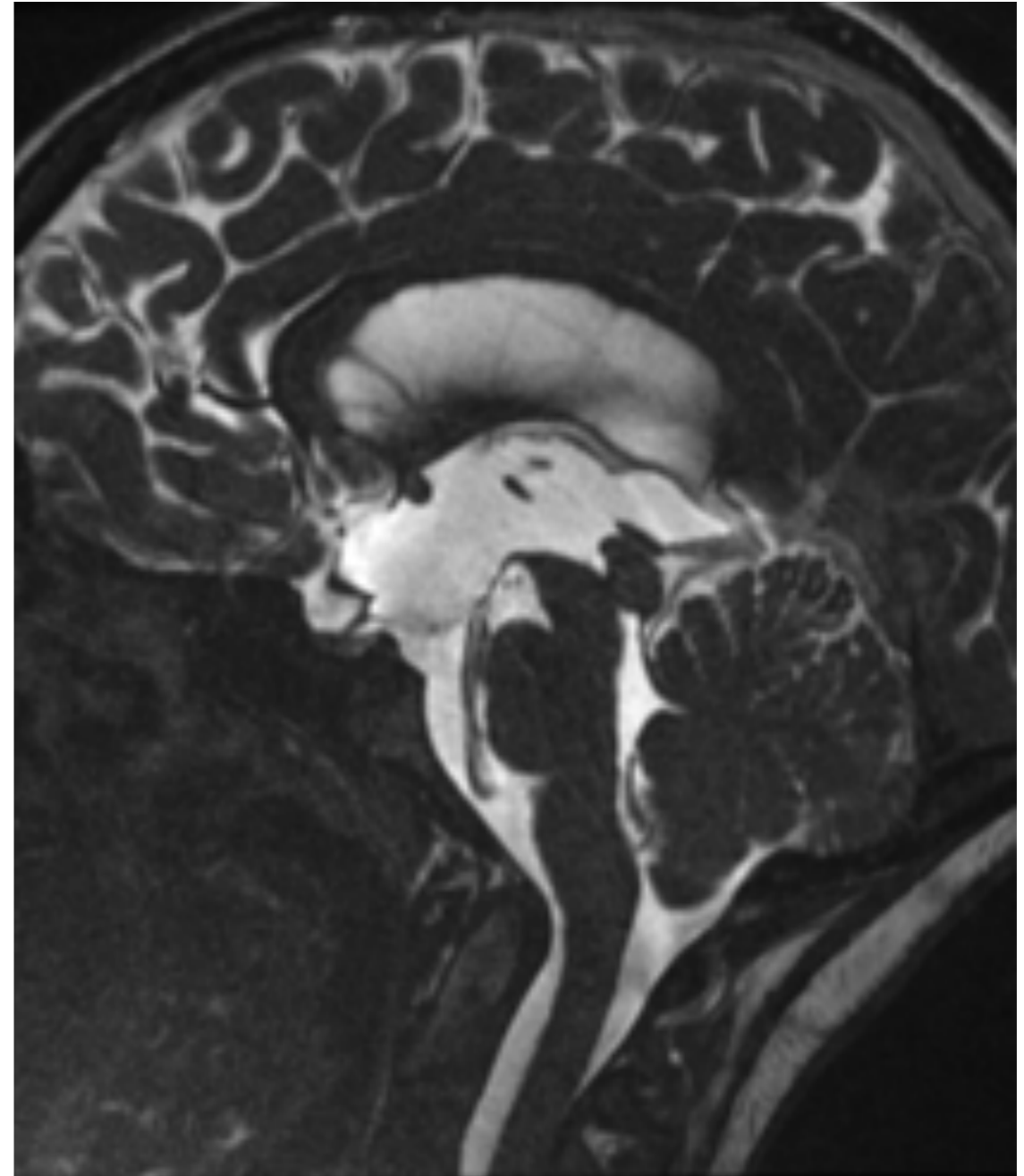
- Artefatos de **susceptibilidade**
- Substância branca - **Escura**
- Substância cinza - **Clara**
- Líquido LCR - **Branco**
- Gordura - Preta



Ponderações

FIESTA, CISS, etc

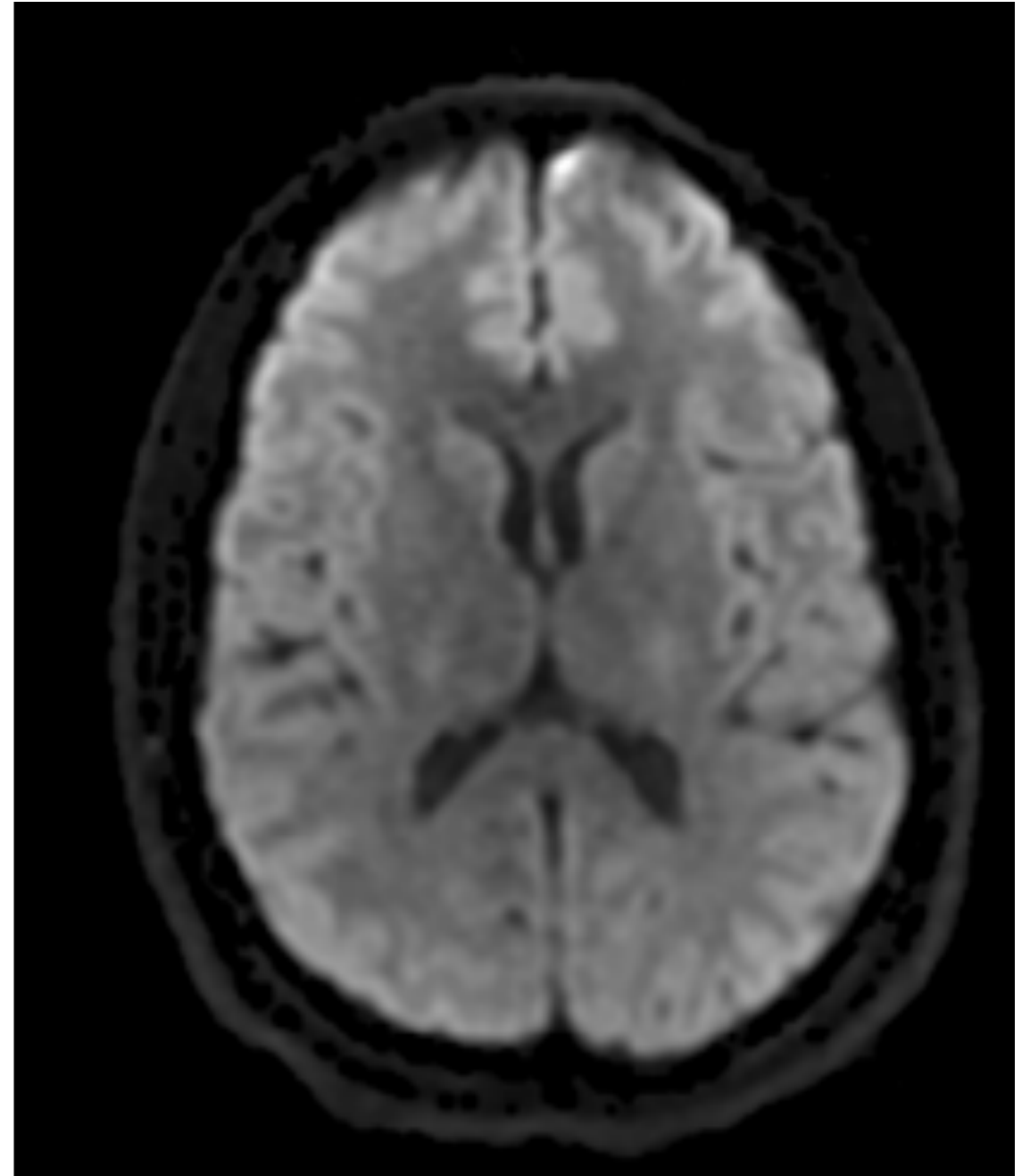
- Ponderação complexa
- Líquido LCR - **Branco**
- Substância branca - **Escura**
- Substância cinza - **Escura**
- Alta resolução espacial



Ponderações

Difusão & DTI

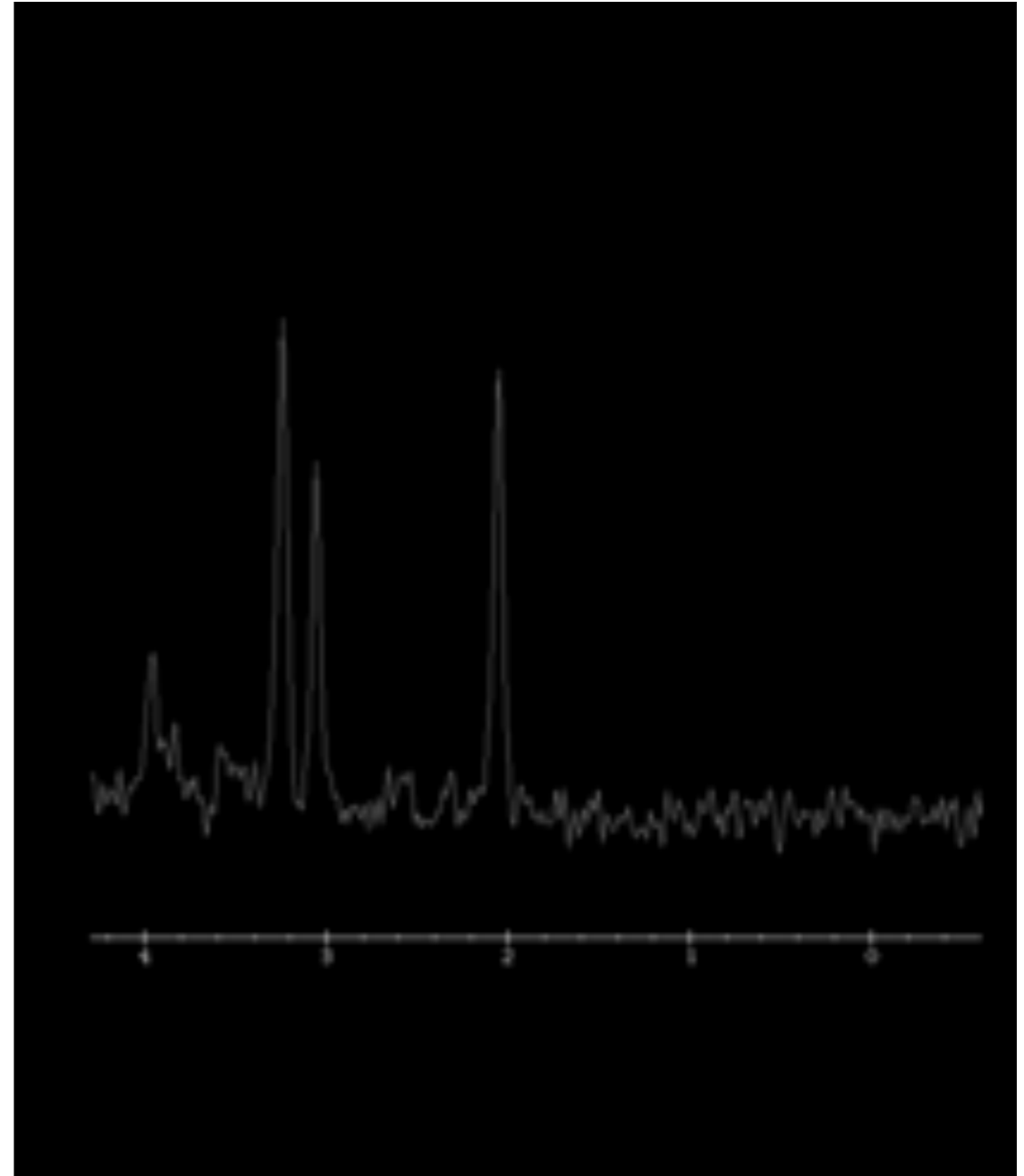
- Duas imagens
 - DWI ou b1000
 - ADC
- Movimento Browniano
- Restrição da difusão
- Direção (FA)



Ponderações

Espectroscopia

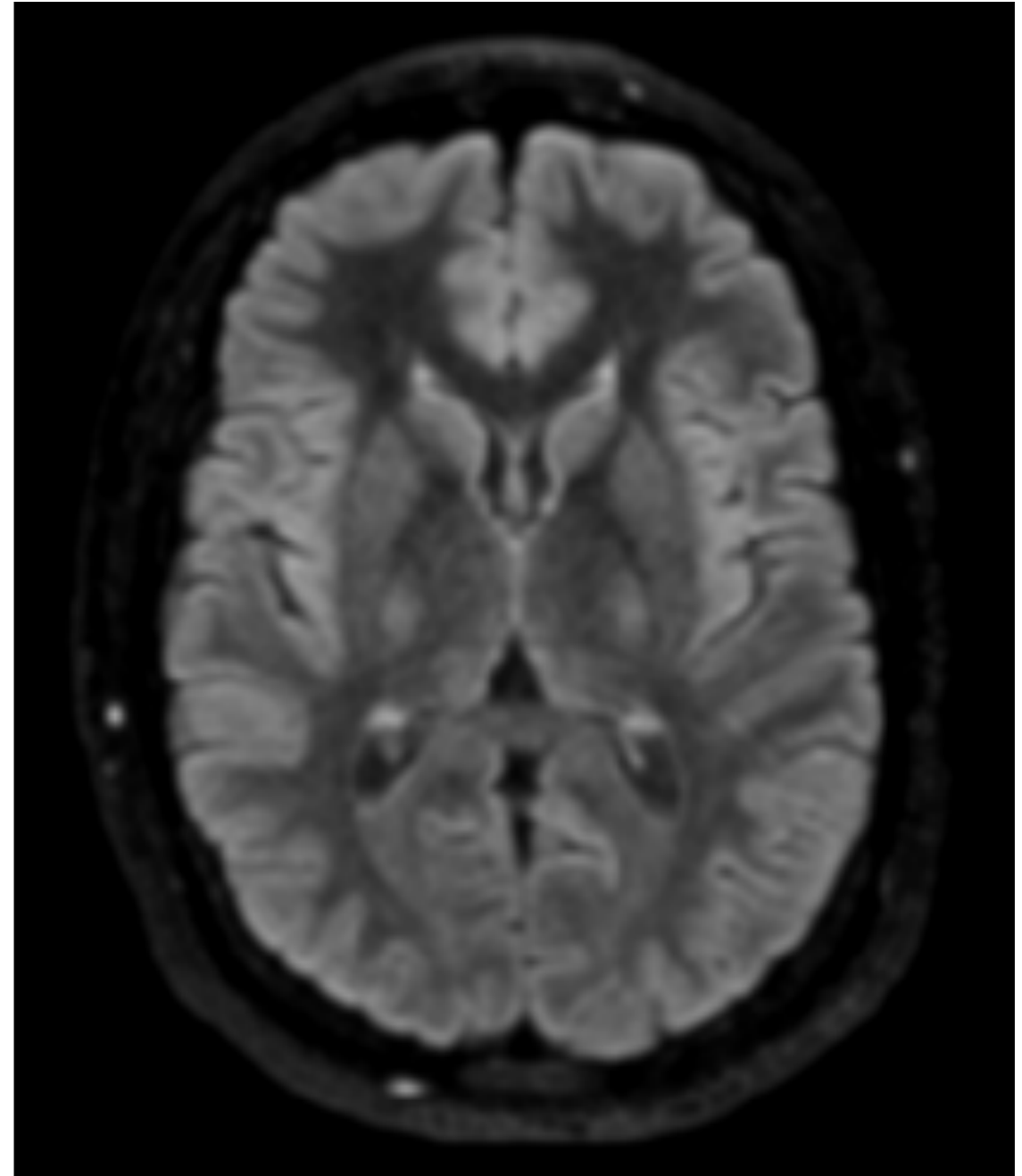
- Quantificação
 - NAA - N-Acetil-Aspartato
 - Cho - Colina
 - Cr - Creatina
 - ml - Mioinositol
 - Lactato
 - Glx- Glutamato / Glutamina



Ponderações

T2-FLAIR

- Substância branca - Escura
- Substância cinza - Clara
- Líquido LCR - Preto
- Gordura - branca ou preta

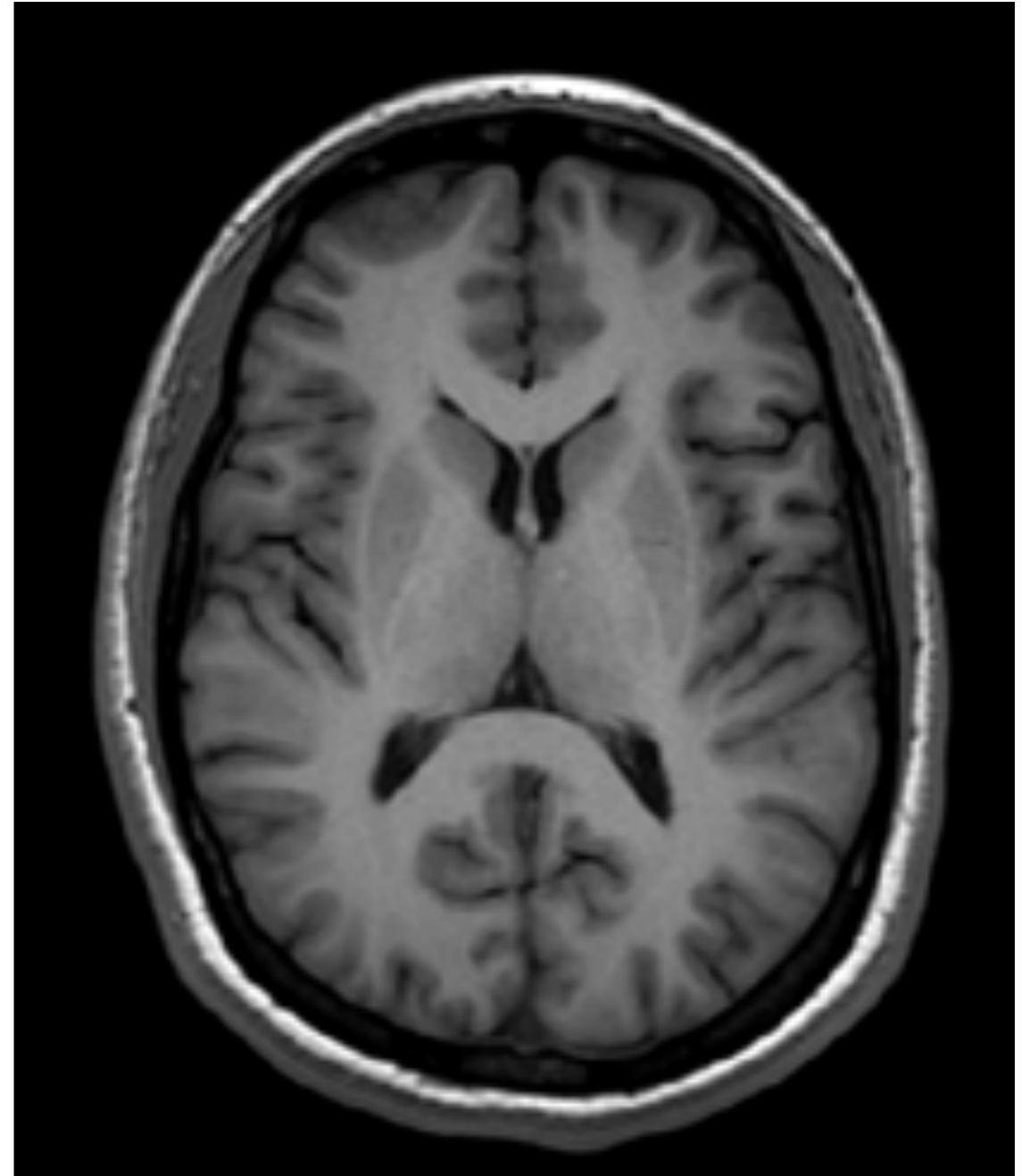


Não tem aplicação antes de 12 meses, difícil interpretação antes de 24 meses

Ponderações

T1

- Substância branca - **Clara**
- Substância cinza - **Escuro**
- Líquido LCR - Muito Escuro
- Gordura - Branca

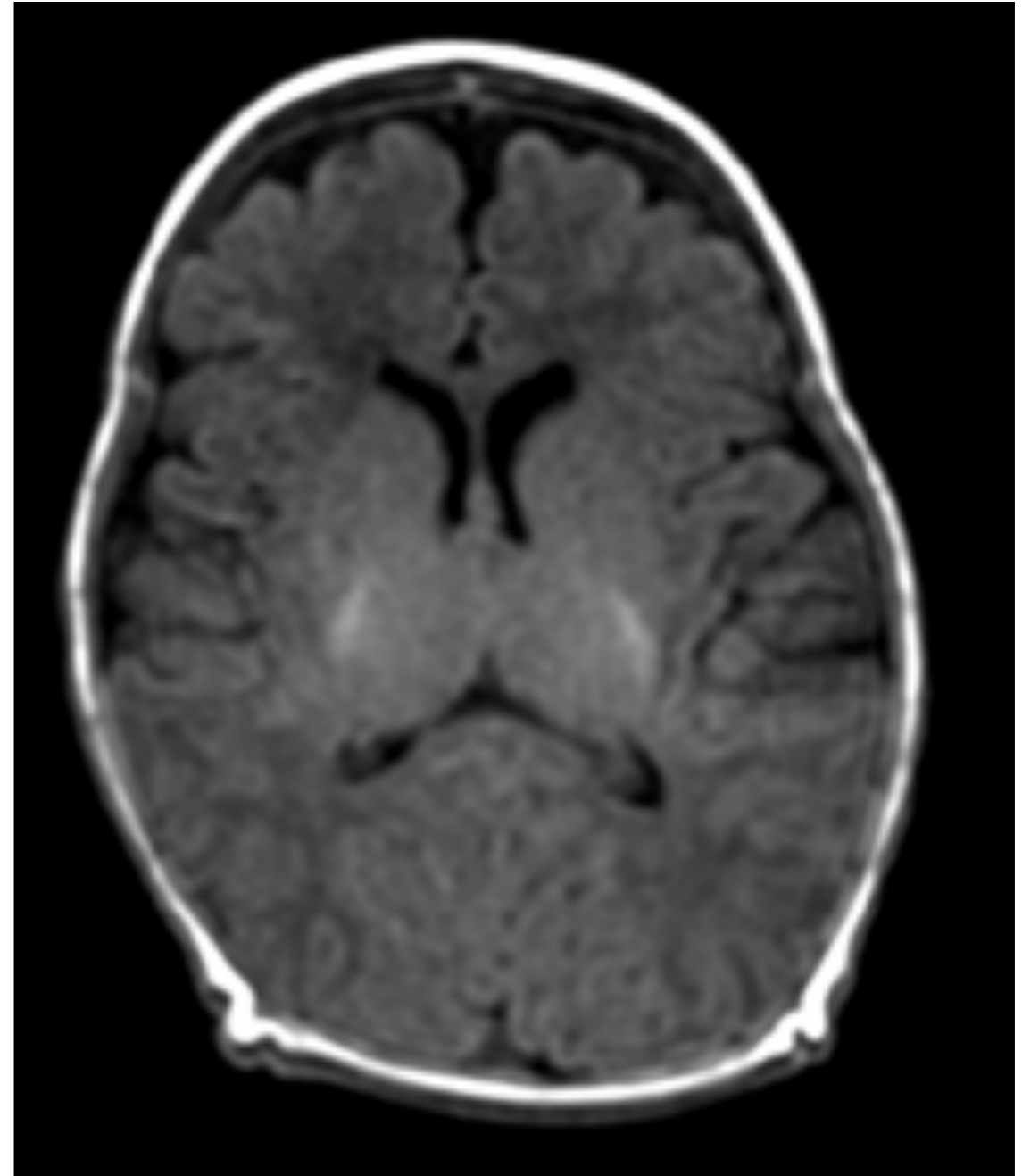


25 anos

Ponderações

T1

- Substância branca - **Escuro**
- Substância cinza - **Cinza**
- Líquido LCR - Muito Escuro
- Gordura - Branca
- A Mielinização torna a Substância Branca **Clara**

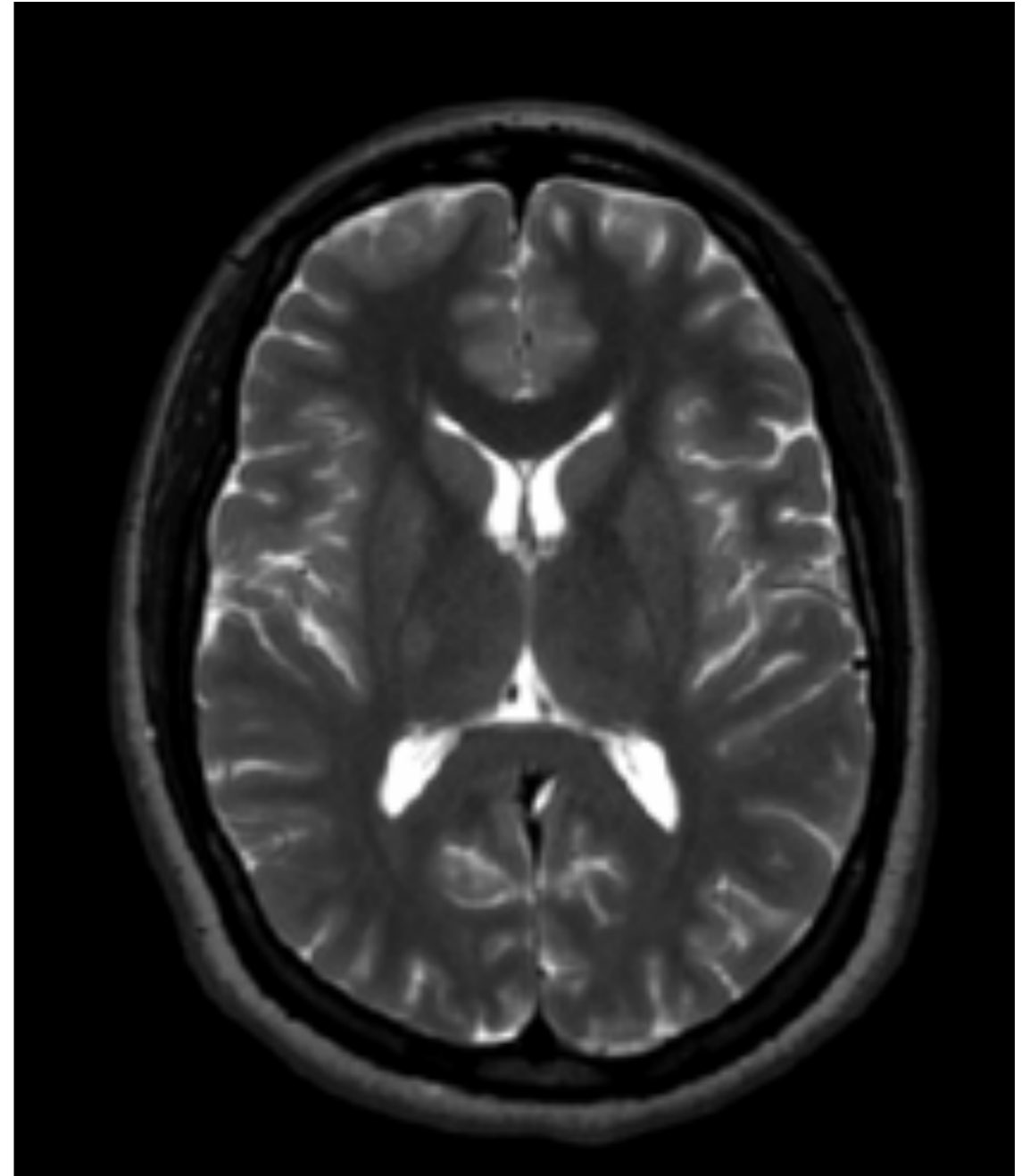


Termo

Ponderações

T2

- Substância branca - **Escura**
- Substância cinza - **Clara**
- Líquido LCR - **Branco**
- Gordura - Preta ou Branca

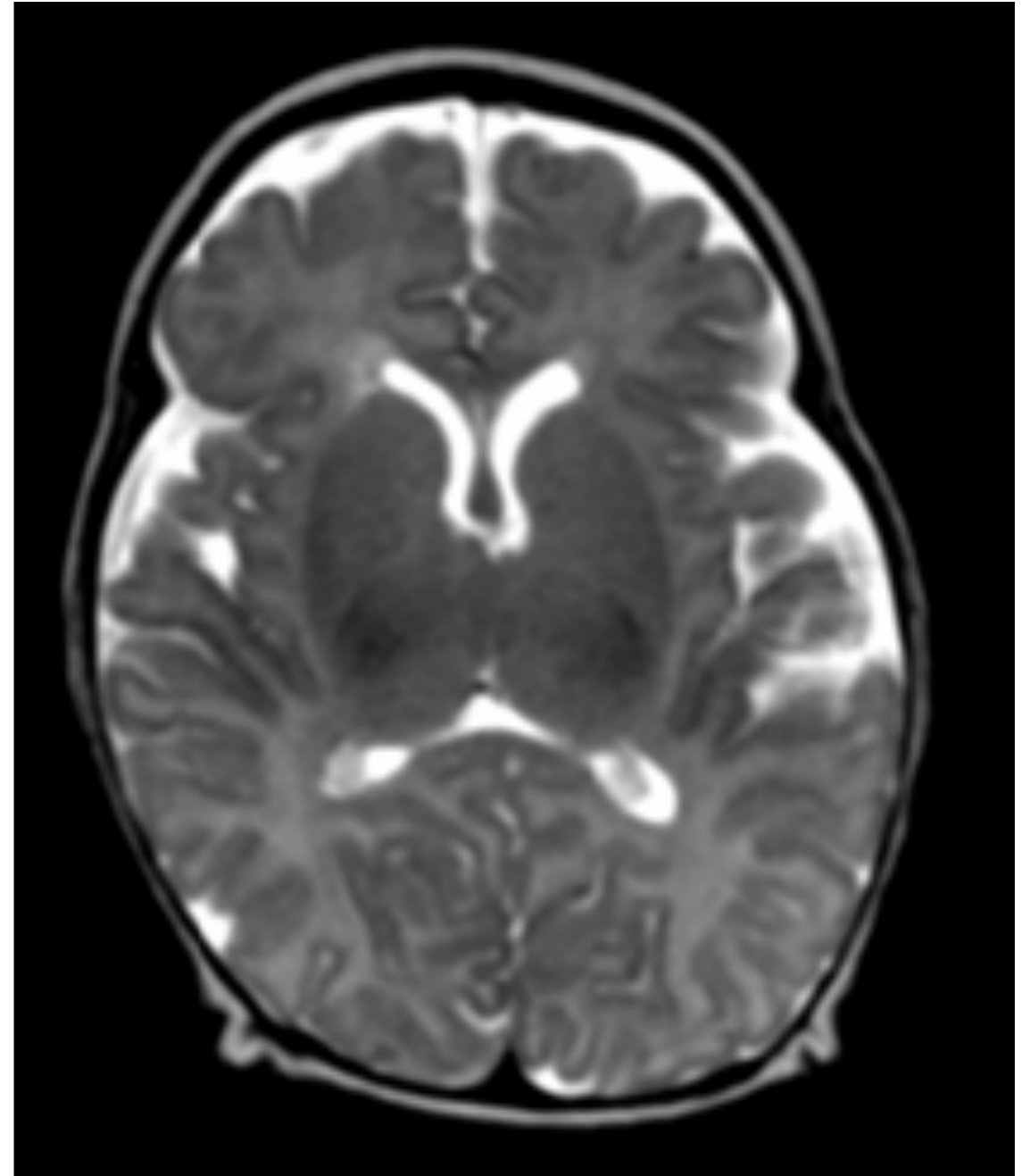


25 anos

Ponderações

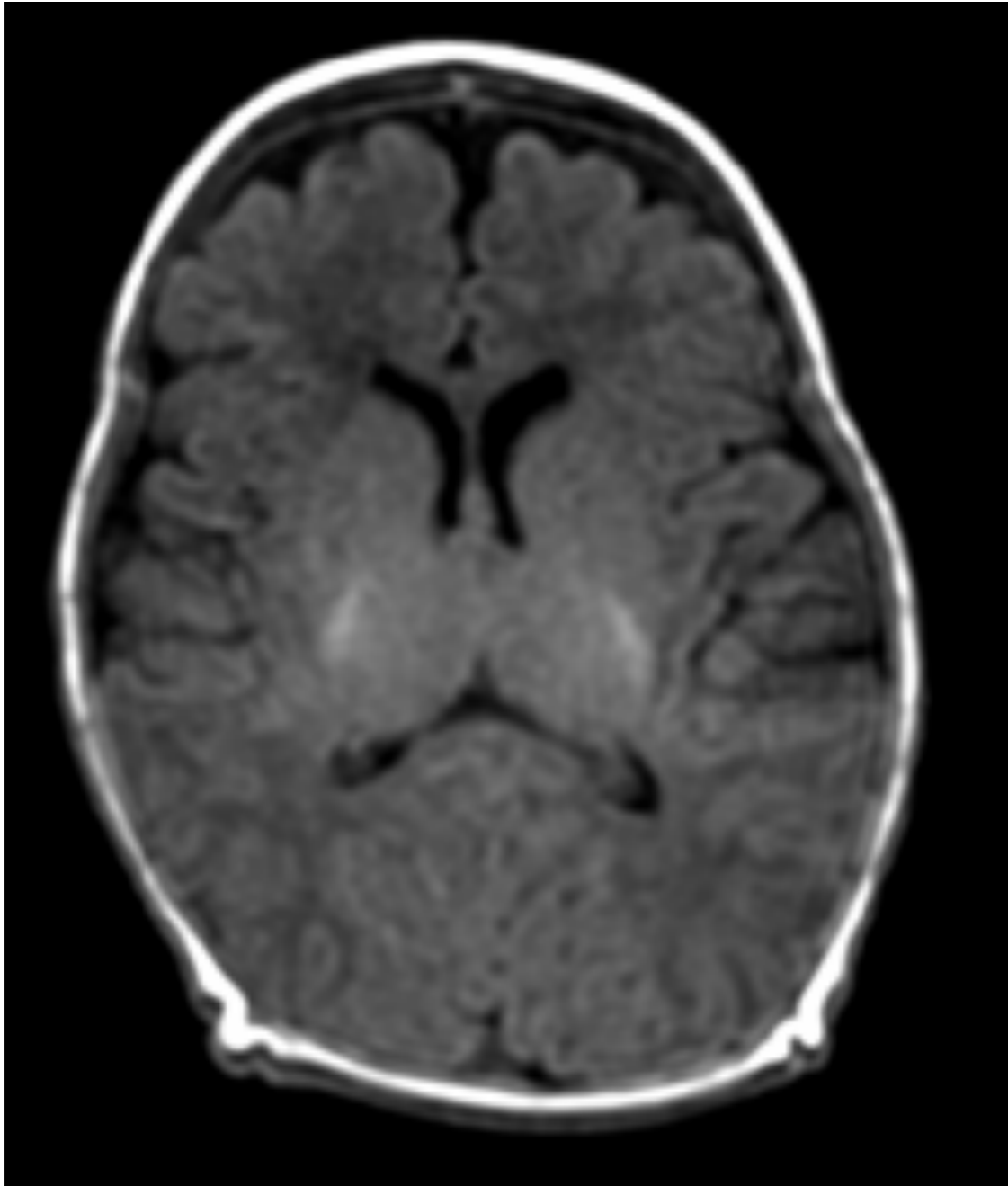
T2

- Substância branca - **Clara**
- Substância cinza - **Escura**
- Líquido LCR - **Branco**
- Gordura - Preta ou Branca
- A Mielinização torna a Substância Branca **Escura**

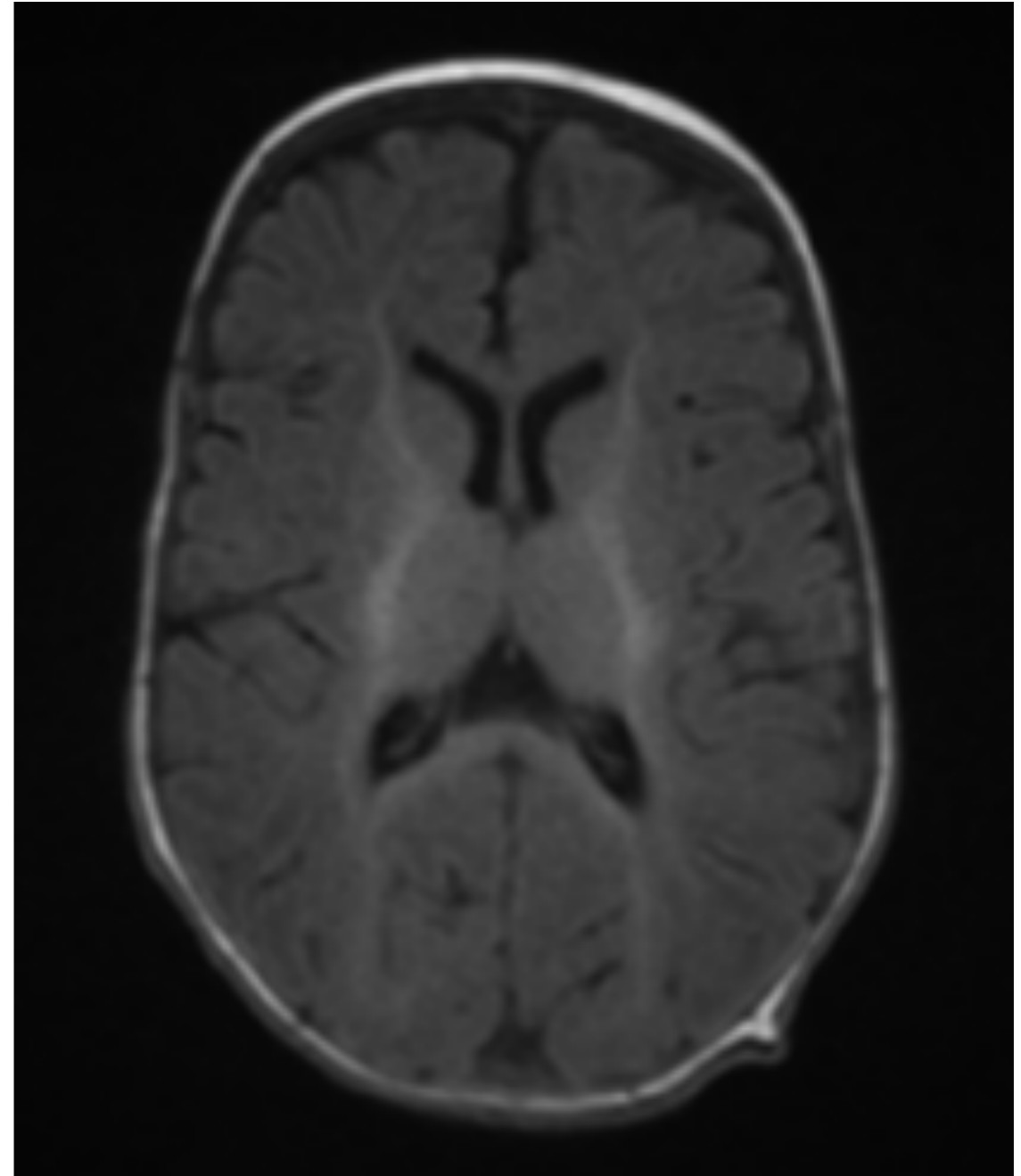


Termo

Mielinização

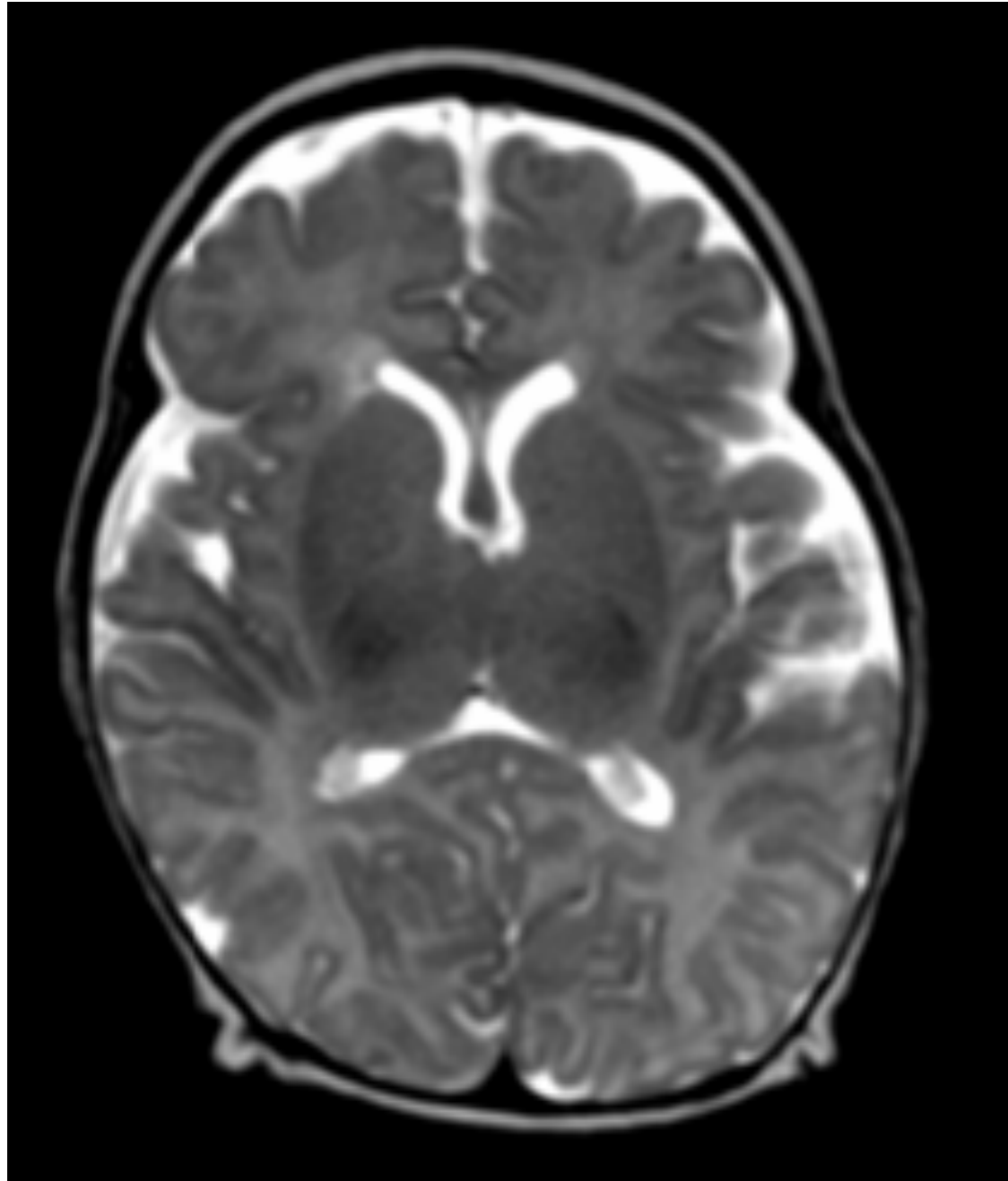


Termo

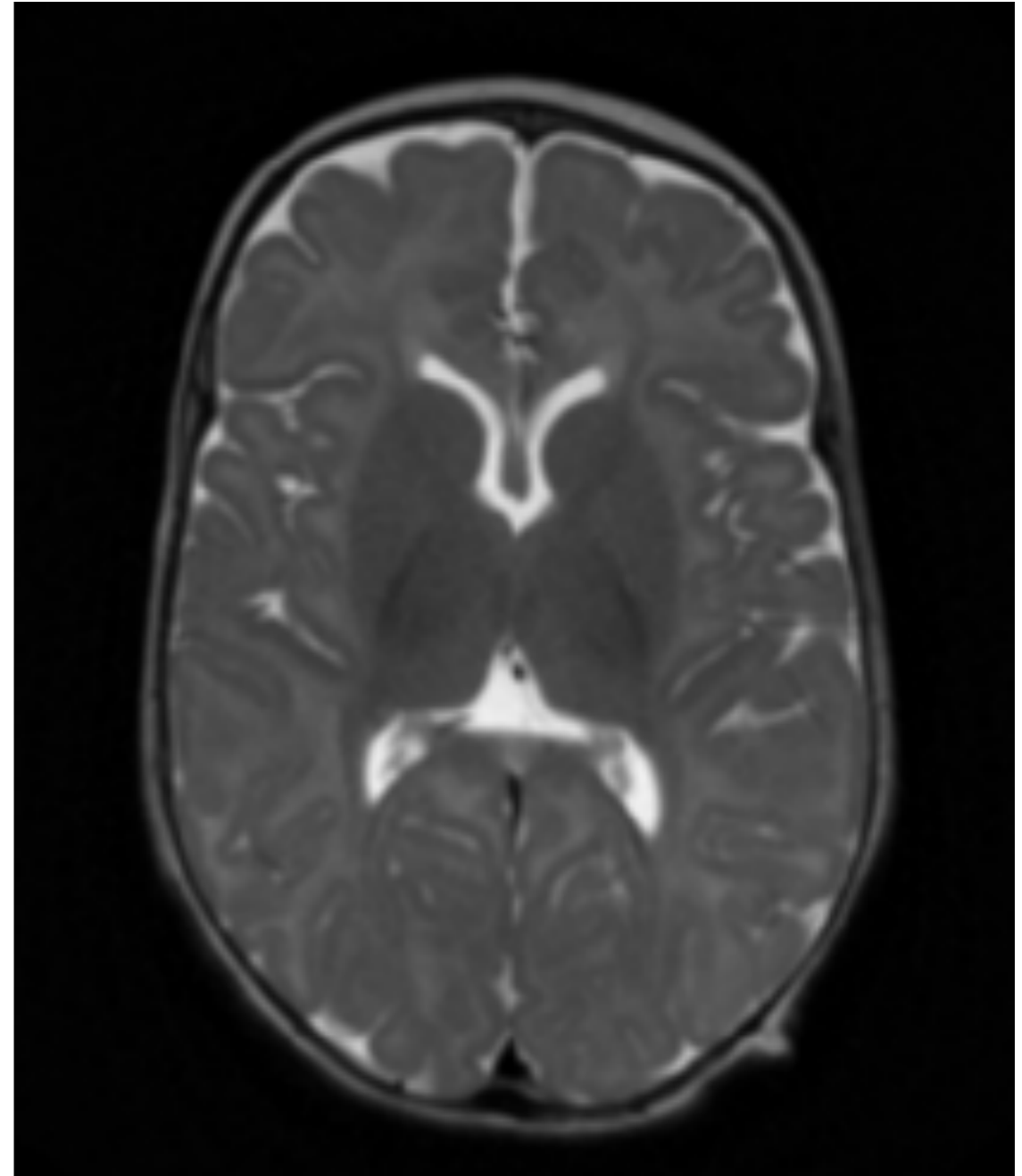


3 meses

Mielinização



Termo



3 meses

Indicações

Para quem indicar?

- Pacientes de risco
 - Prematuro
 - História de hipoxia / anoxia / isquemia
 - Infecção STORCH, zika, etc ...
 - Malformação
- Pacientes com sintomas neurológicos

Como fazer a RM?

Sob Medida e Sem Sedação*

- **T1 - Volumétrico**
 - Contraste
- **T2 - Axial e Coronal**
 - Perfusão
- **T2* (SWI)**
 - Espectroscopia
- **Difusão (DWI / DTI)**
- **Nunca usar T2-FLAIR**

*ALARA - as low as reasonably achievable

Achados de Imagem

Exemplos em diferentes contextos

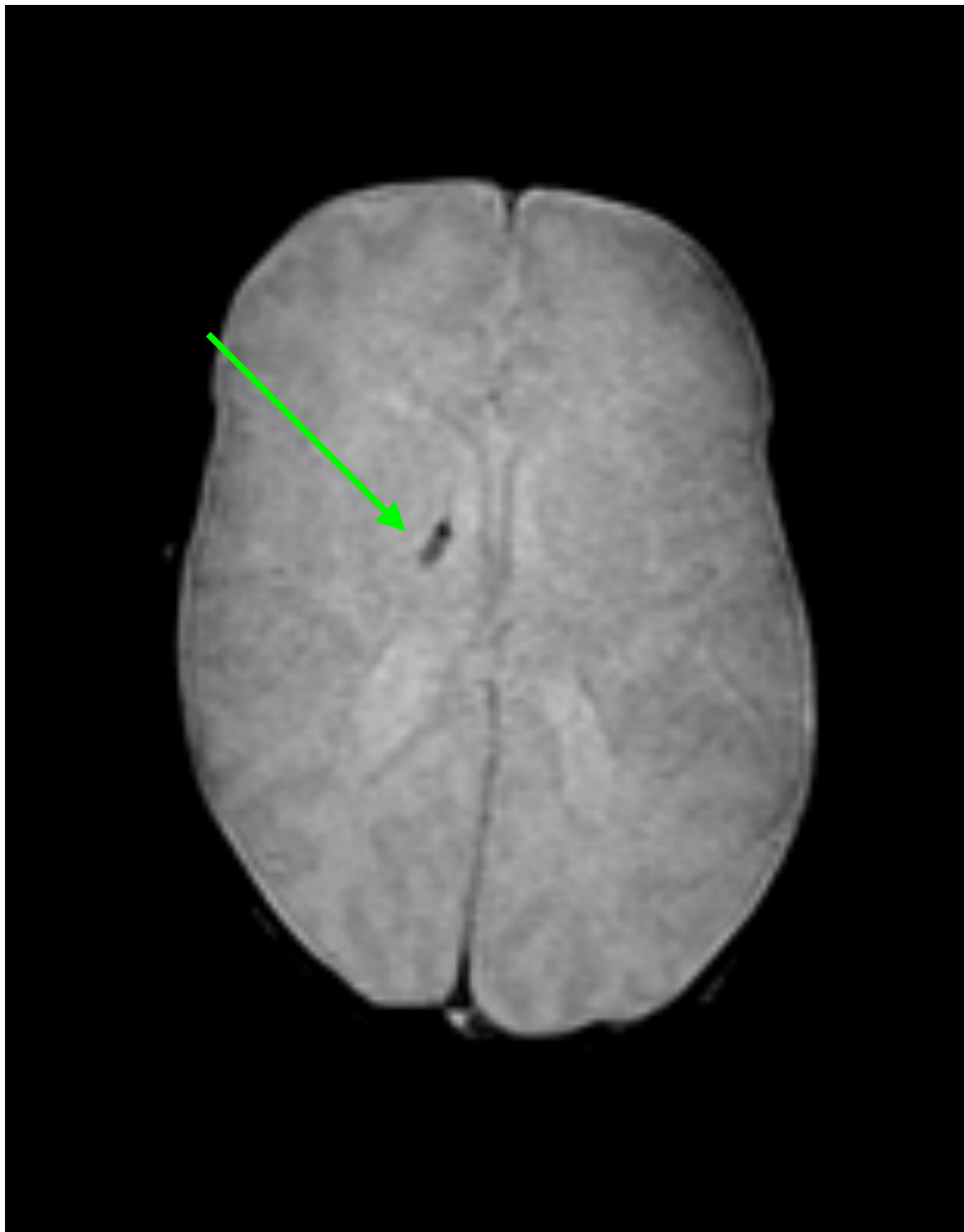
Prematuridade

- Complicações neurológicas
 - Hemorragia Intraventricular
 - Hemorragia Intraparenquimatosa
 - Hemorragia Cerebelar
 - Leucomalácia Periventricular
 - Hidrocefalia

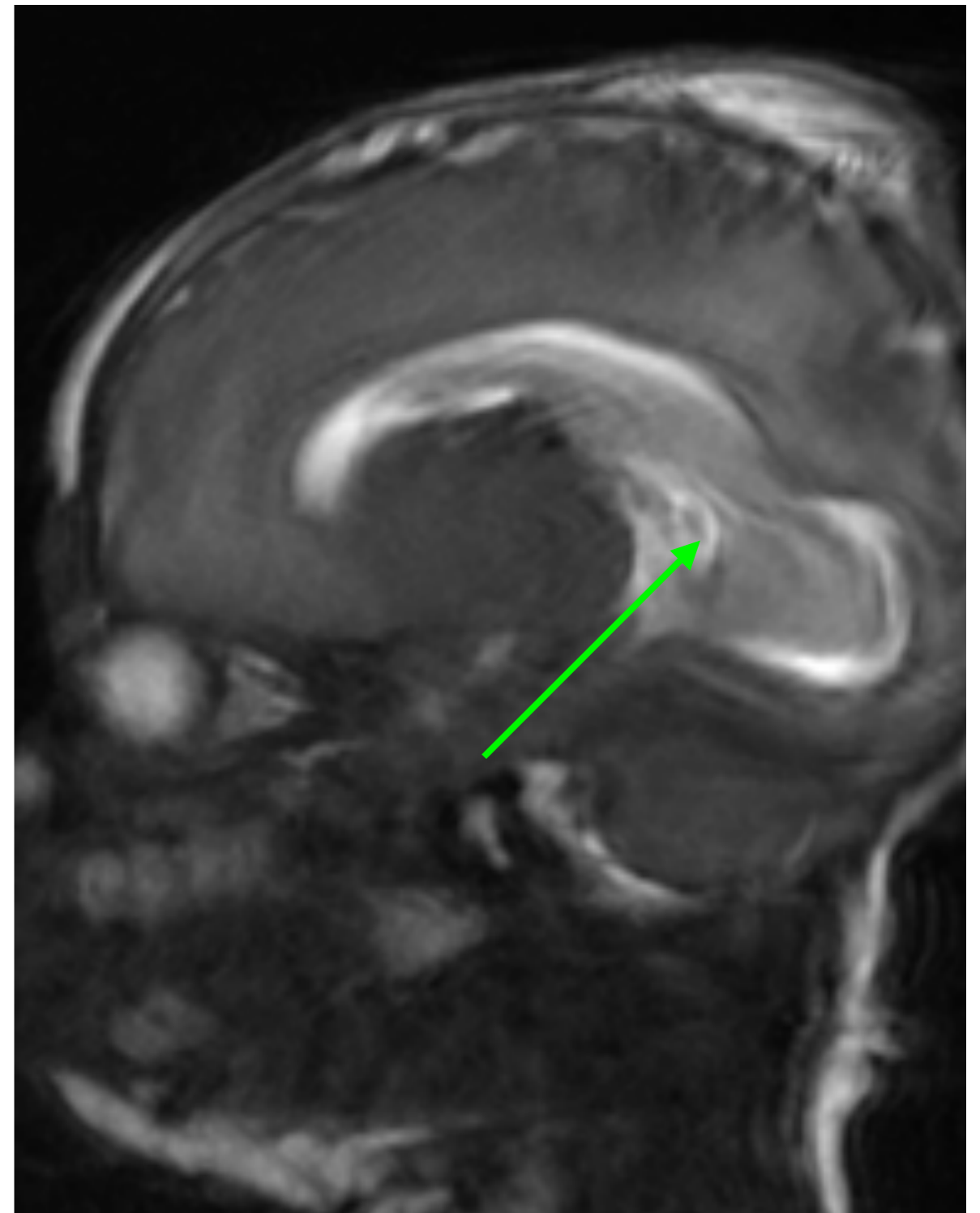
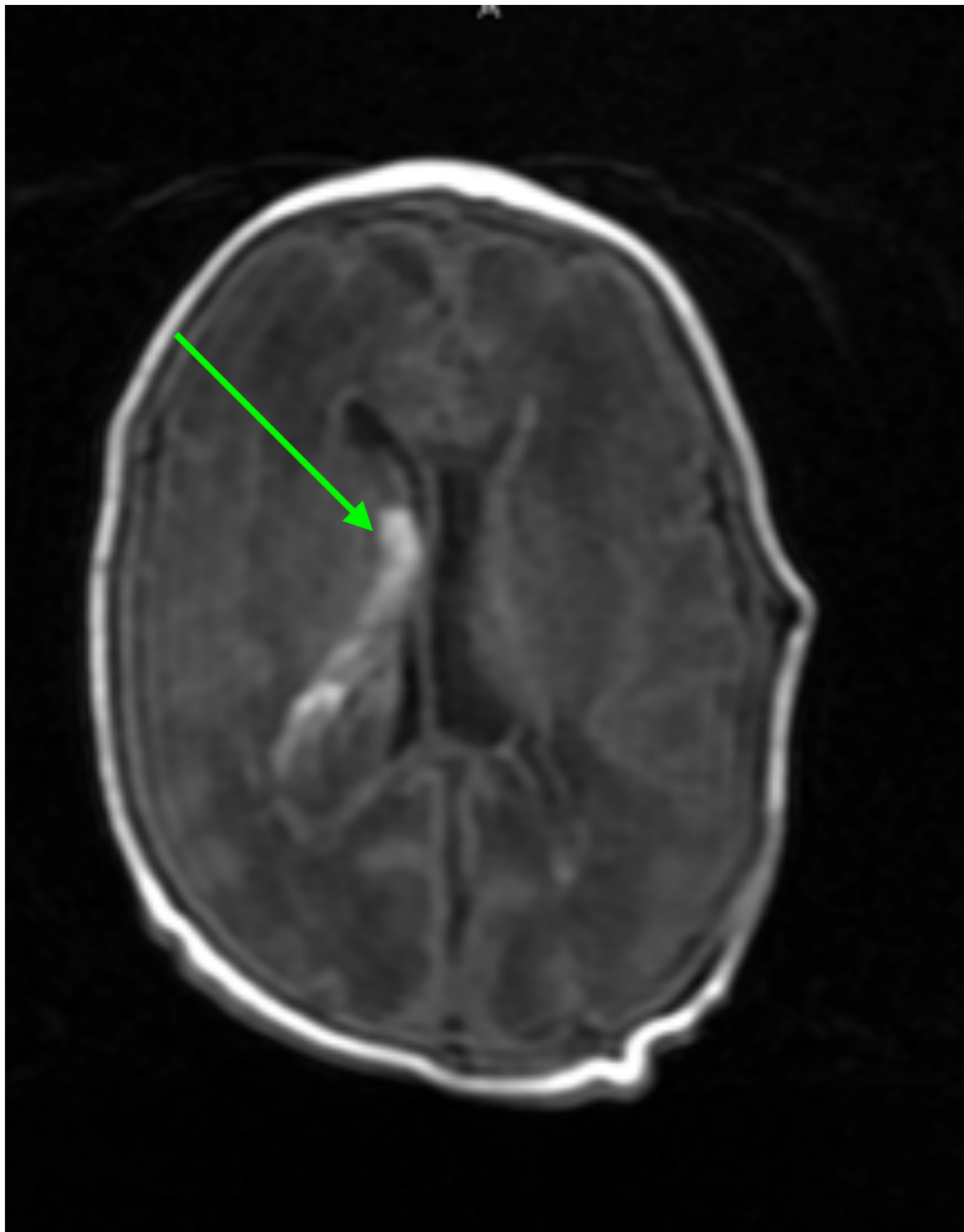
Hemorragia Intraventricular

- Grau I - Limitada à matriz germinativa
- Grau II - Extensão intraventricular (< 50%)
- Grau III - Extensão intraventricular (> 50%)
- Grau IV - Extensão intraparenquimatosa

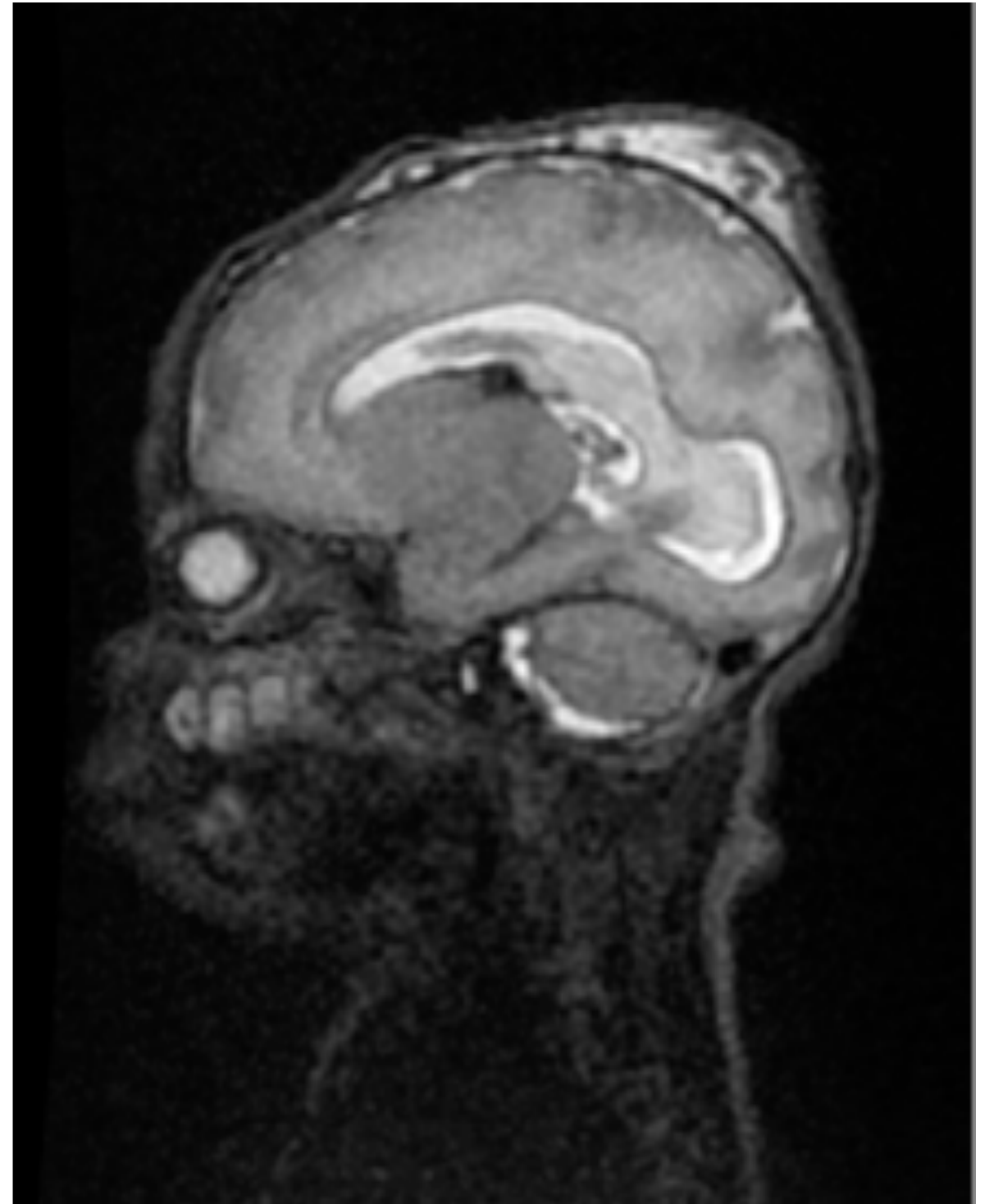
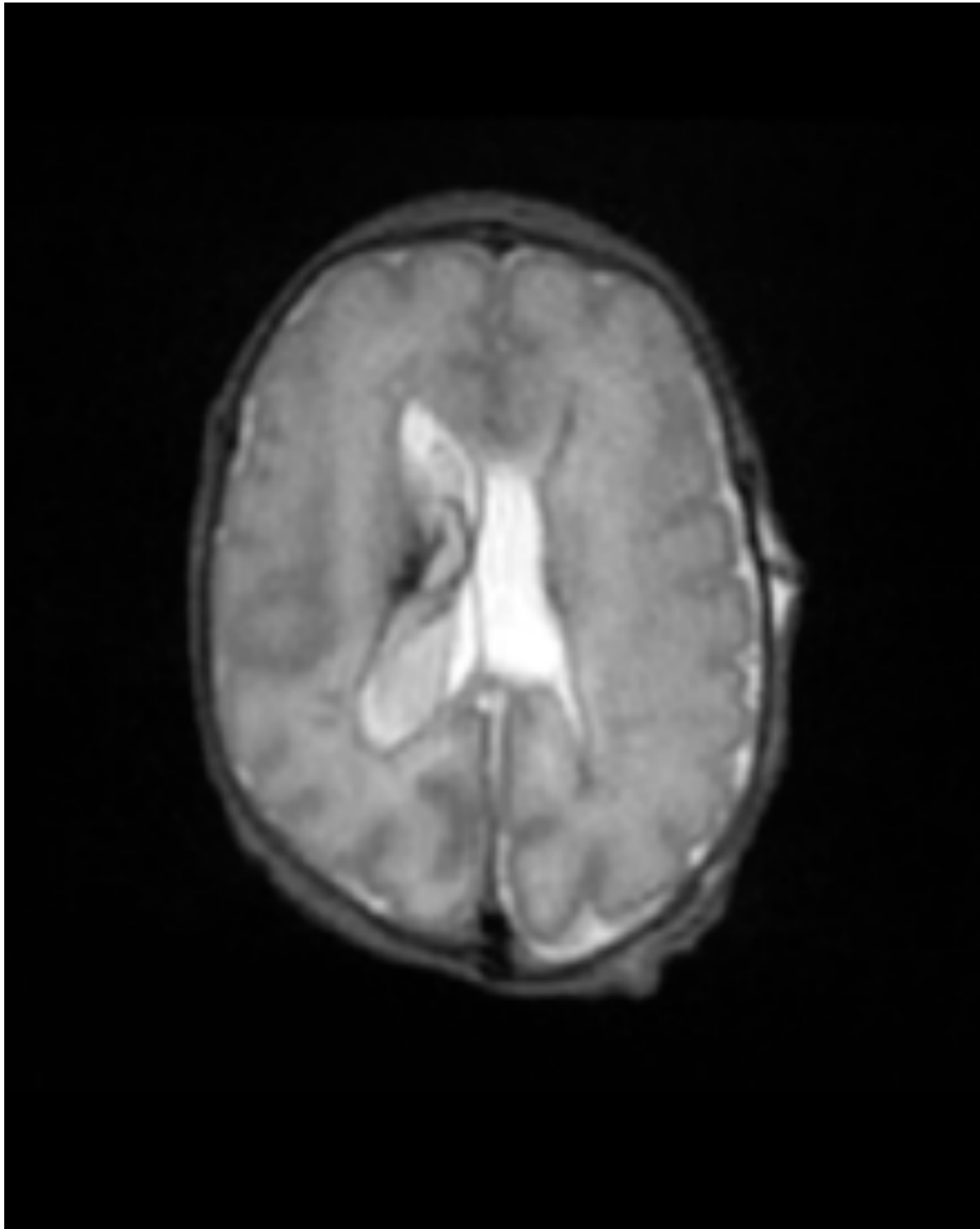
Hemorragia Intraventricular



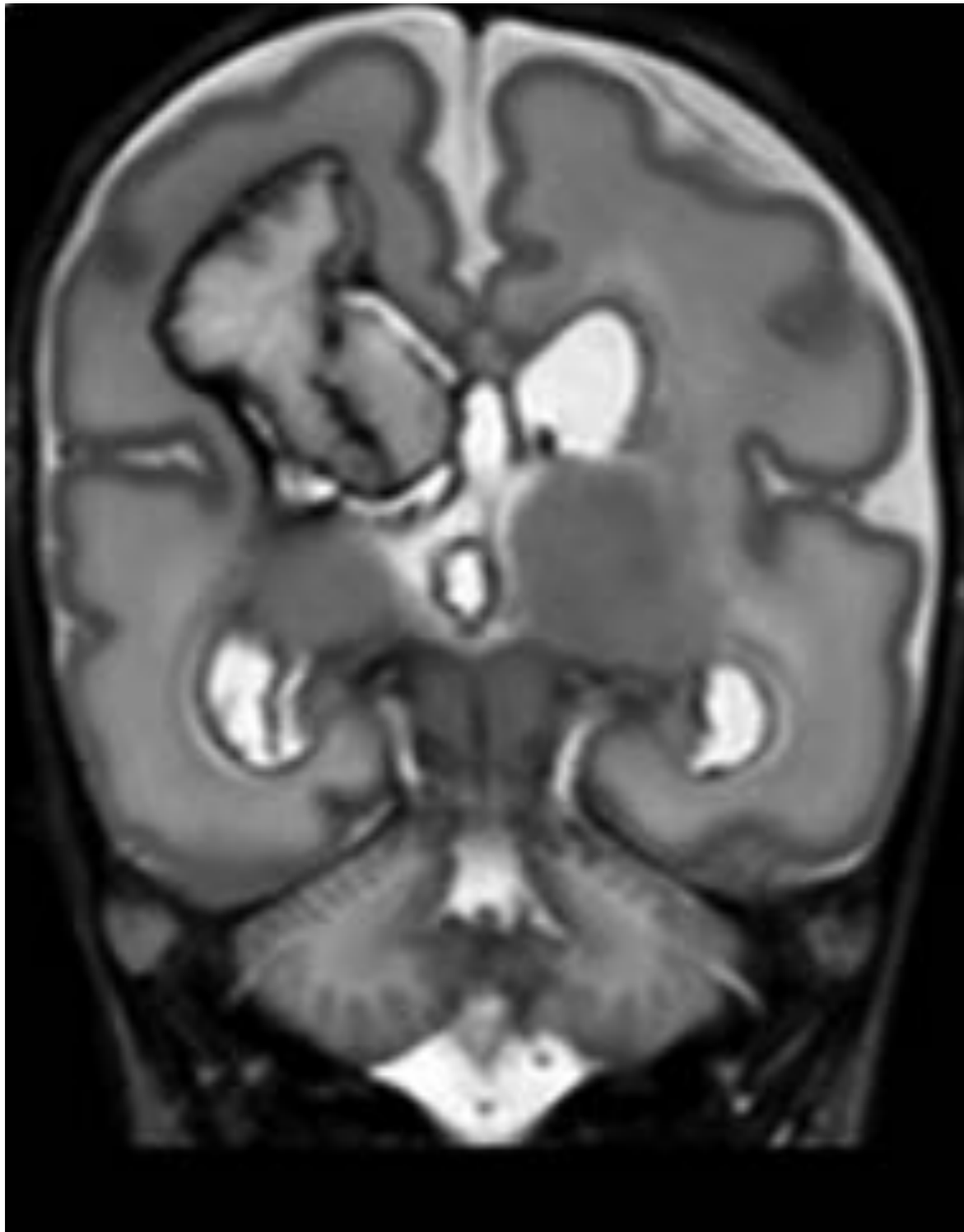
Hemorragia Intraventricular



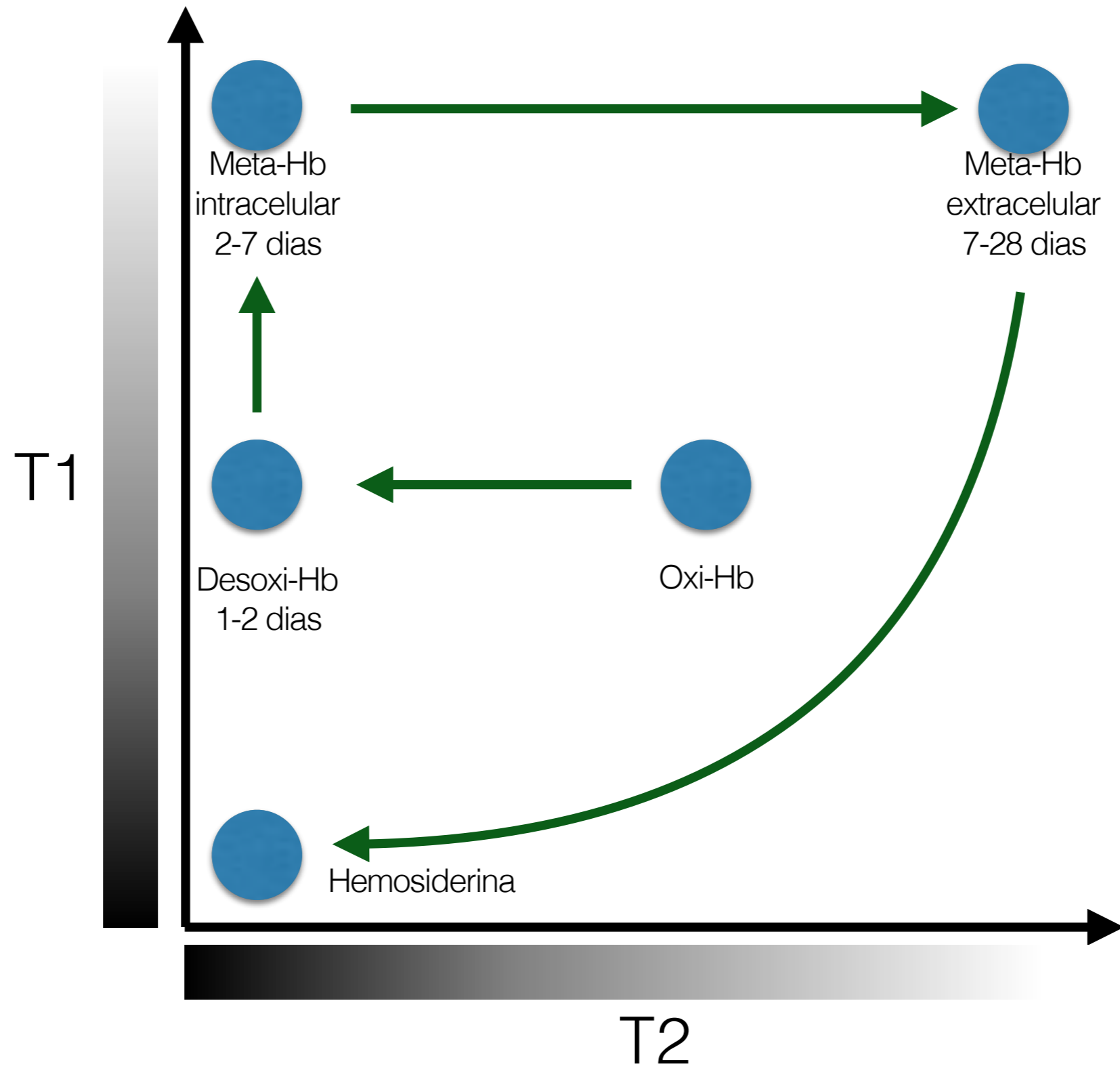
Hemorragia Intraventricular



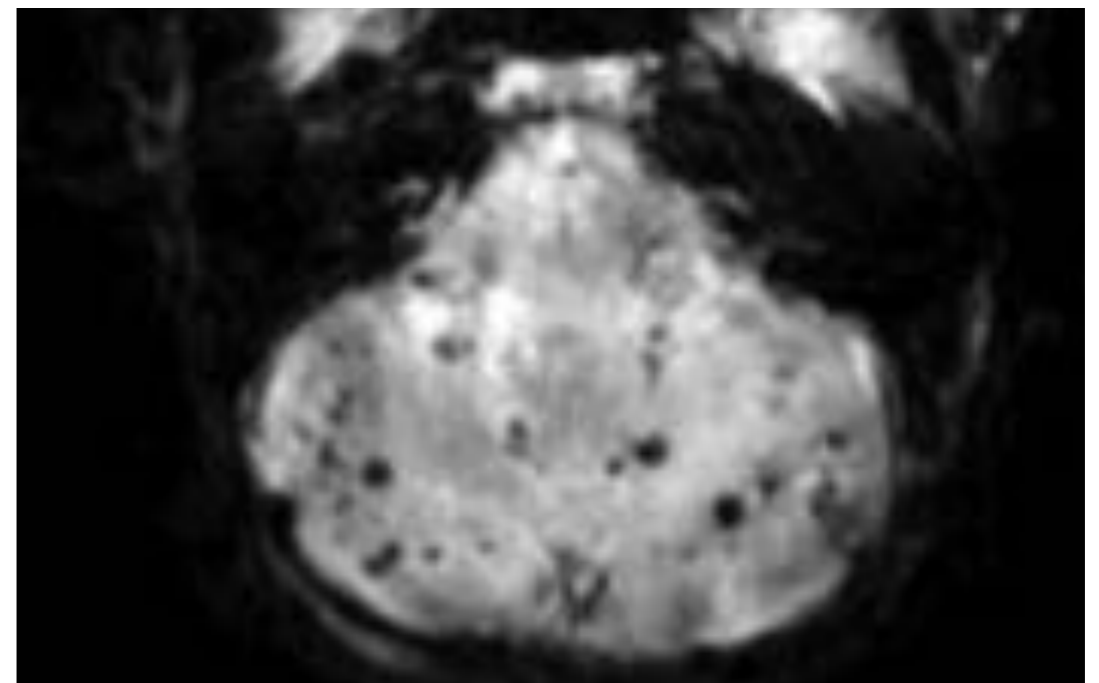
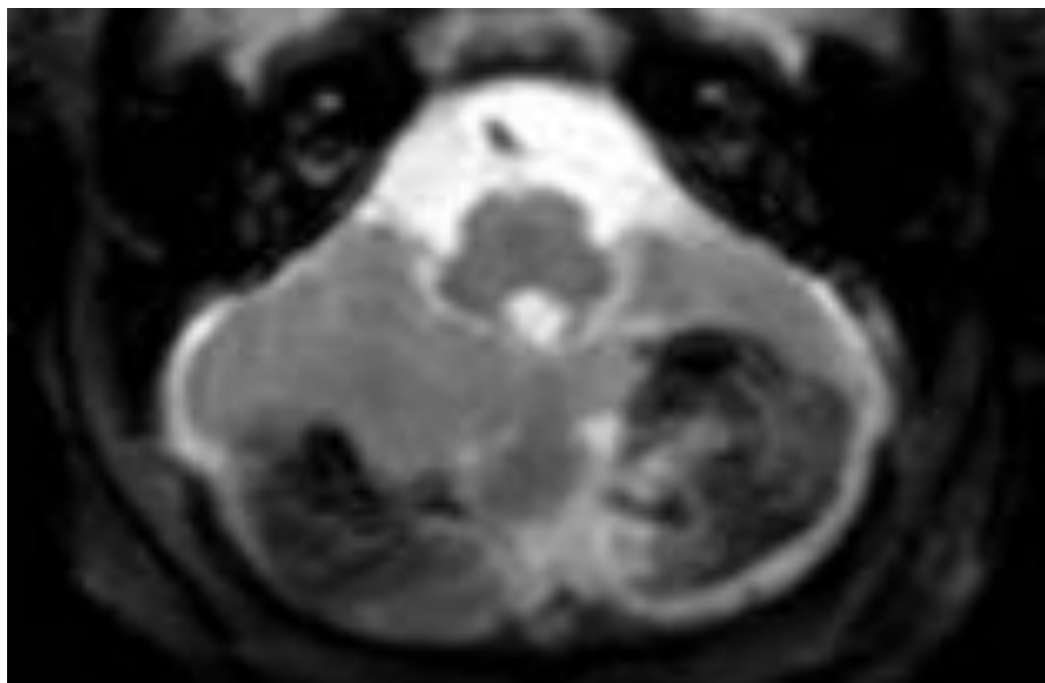
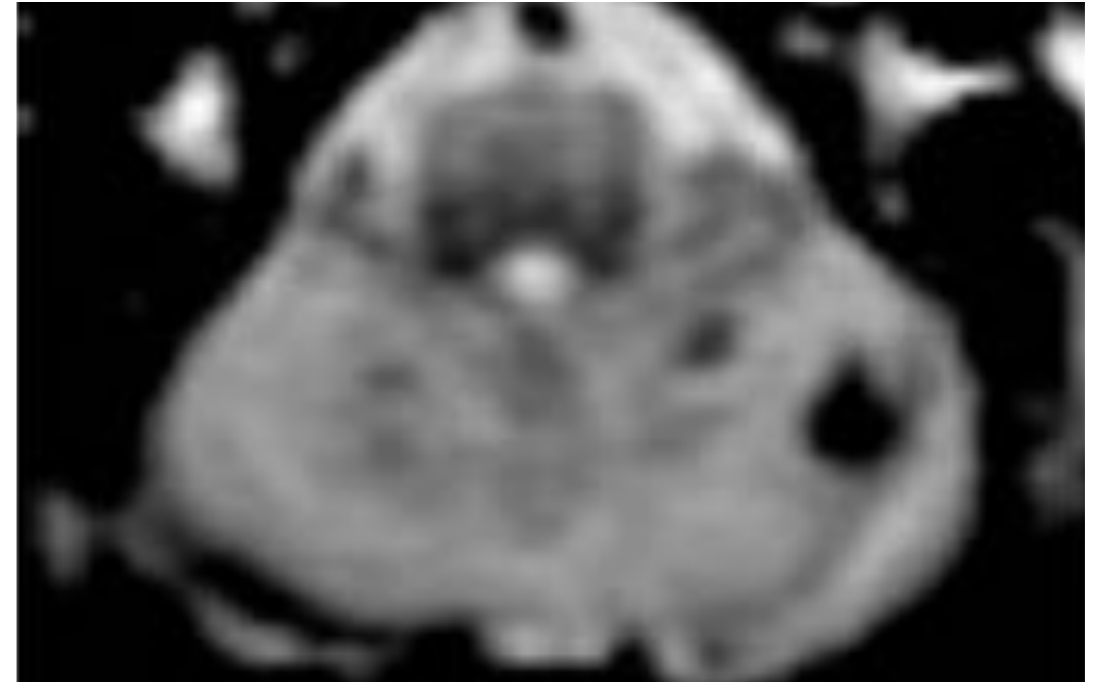
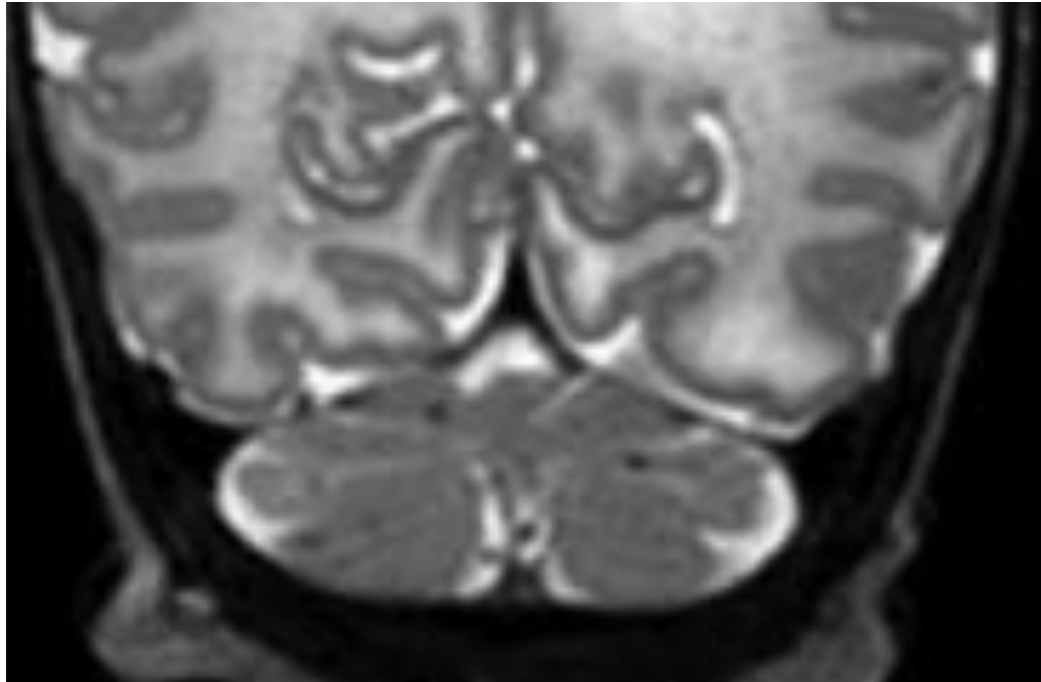
Hemorragia Intraventricular



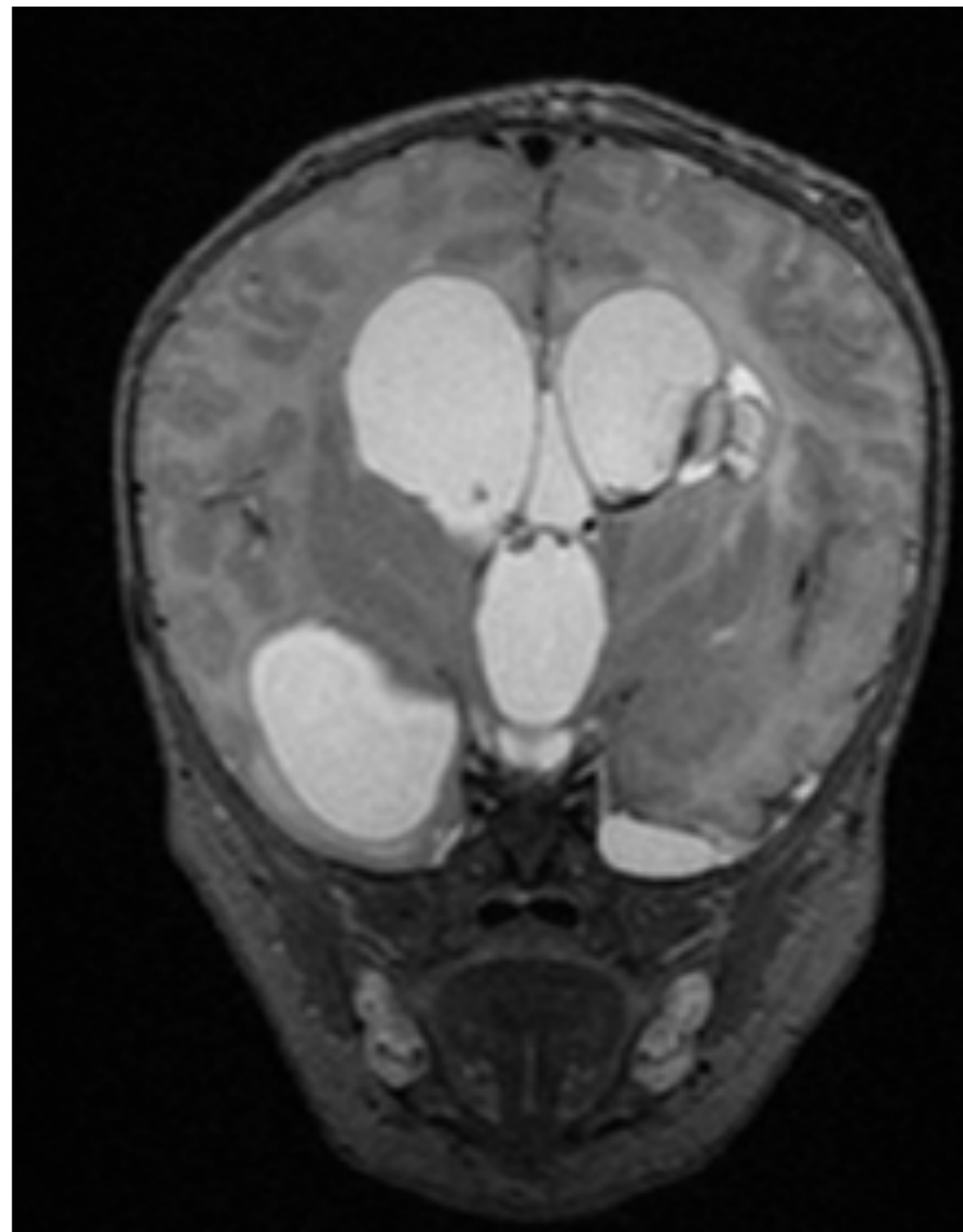
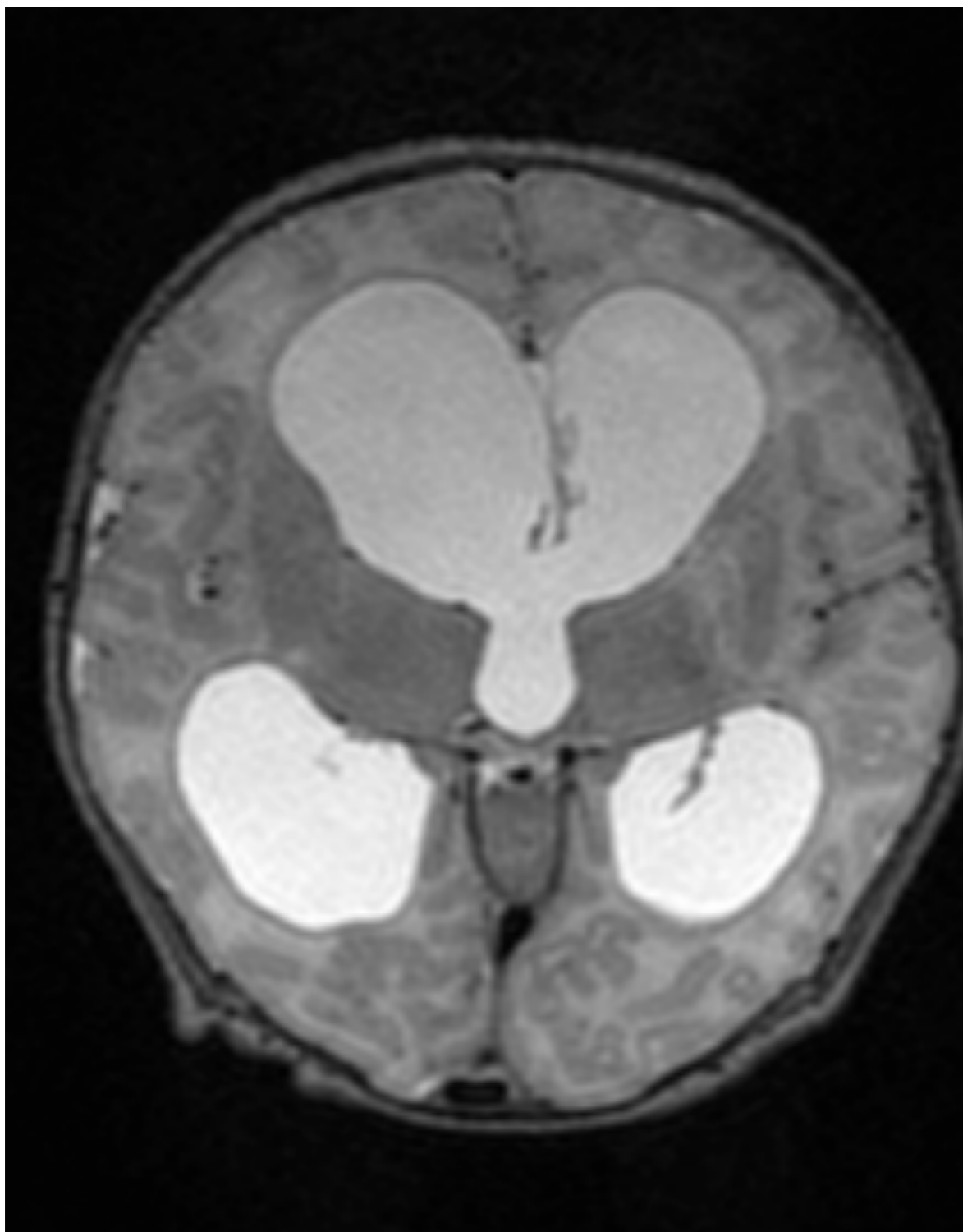
Sinal do Sangue à RM



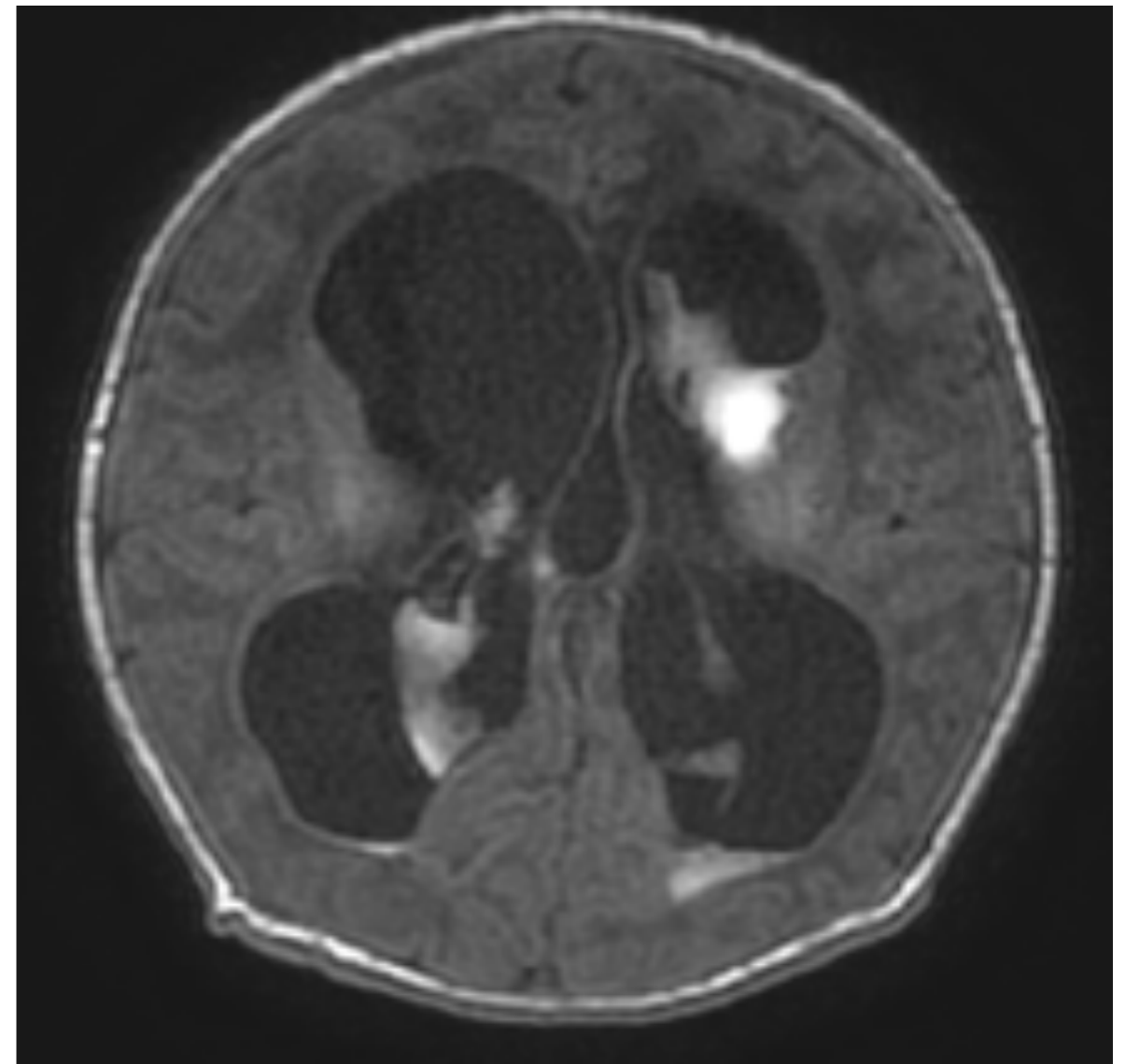
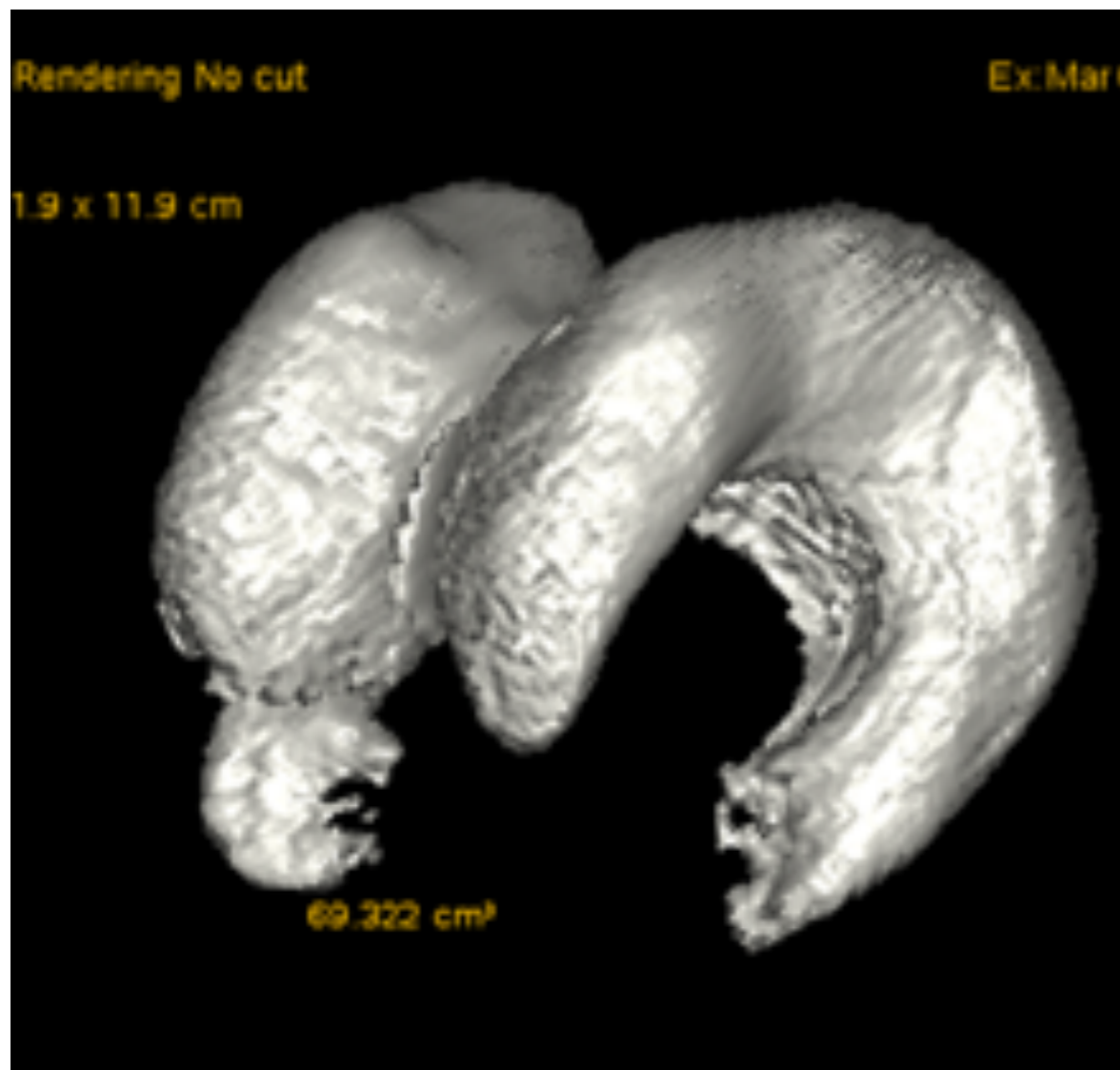
Hemorrhagia Cerebelar



Hidrocefalia pós hemorragia

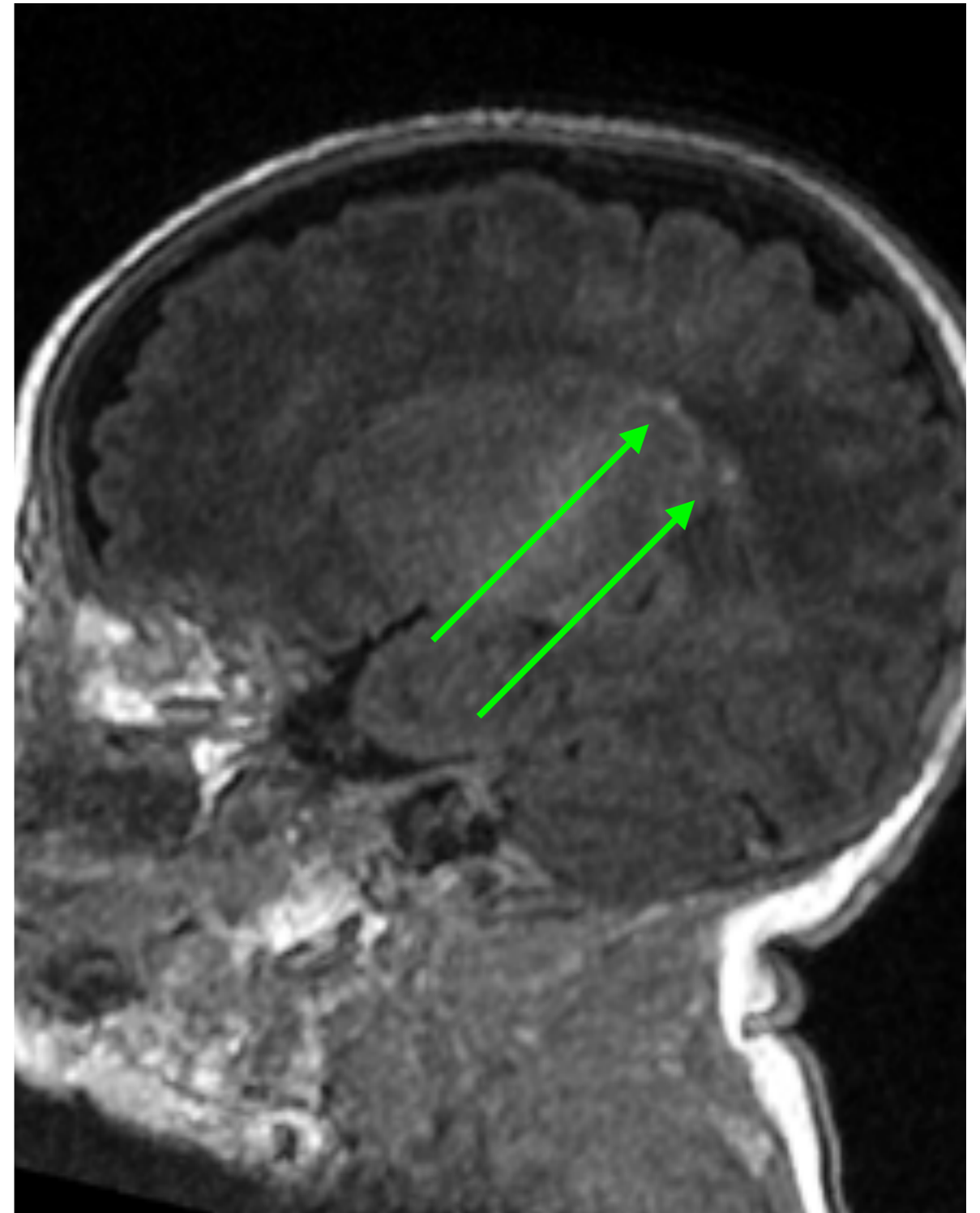
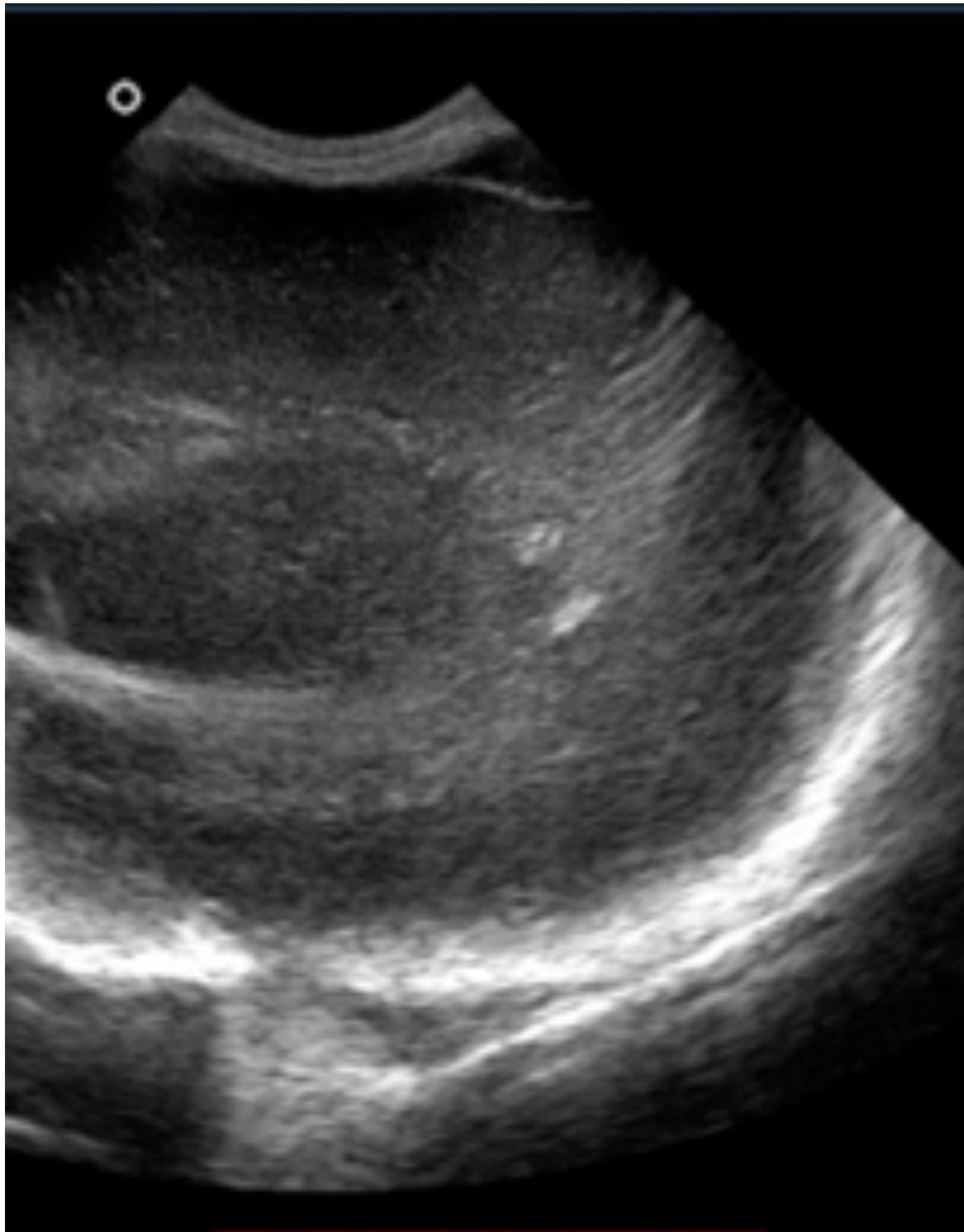


Hidrocefalia pós hemorragia



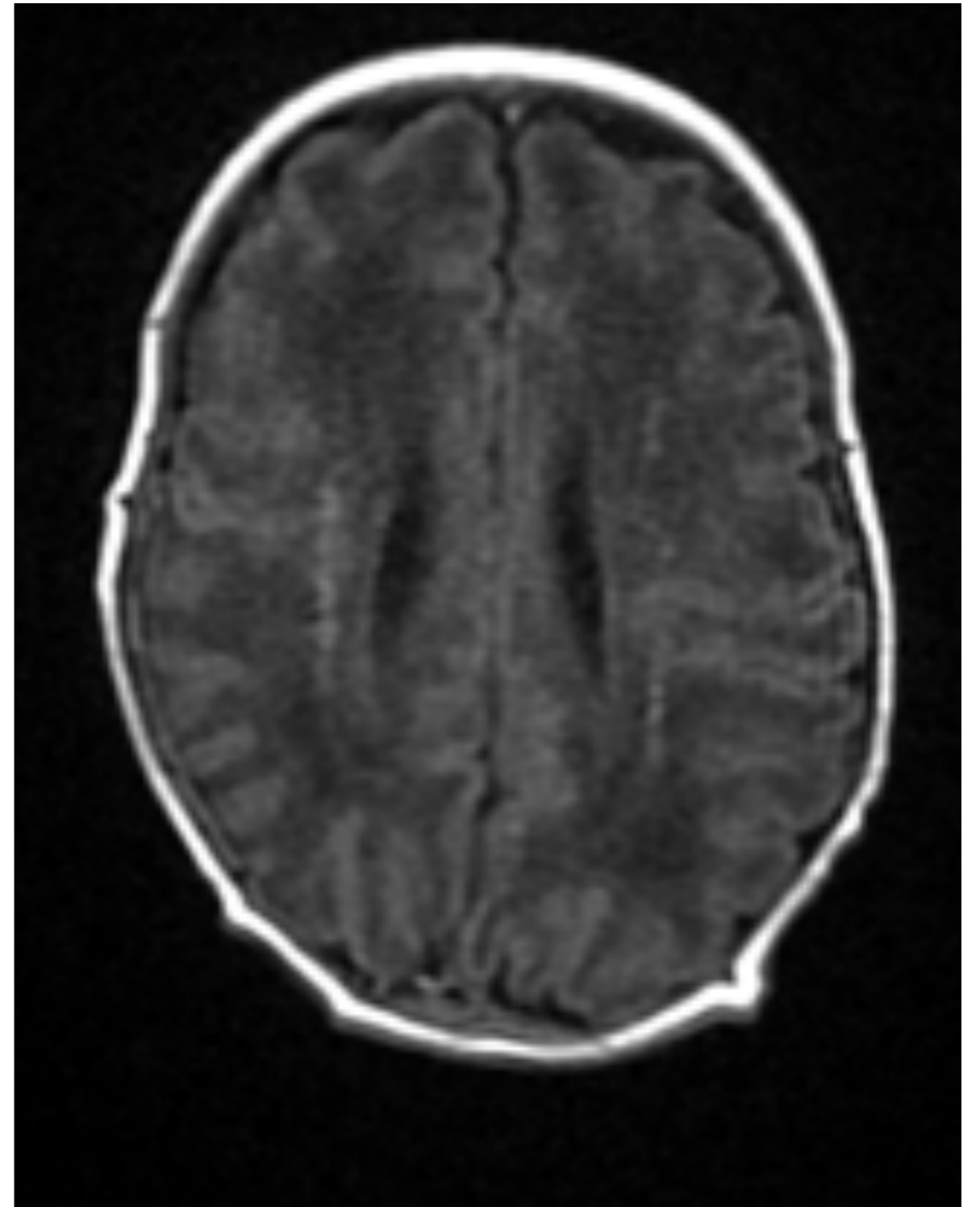
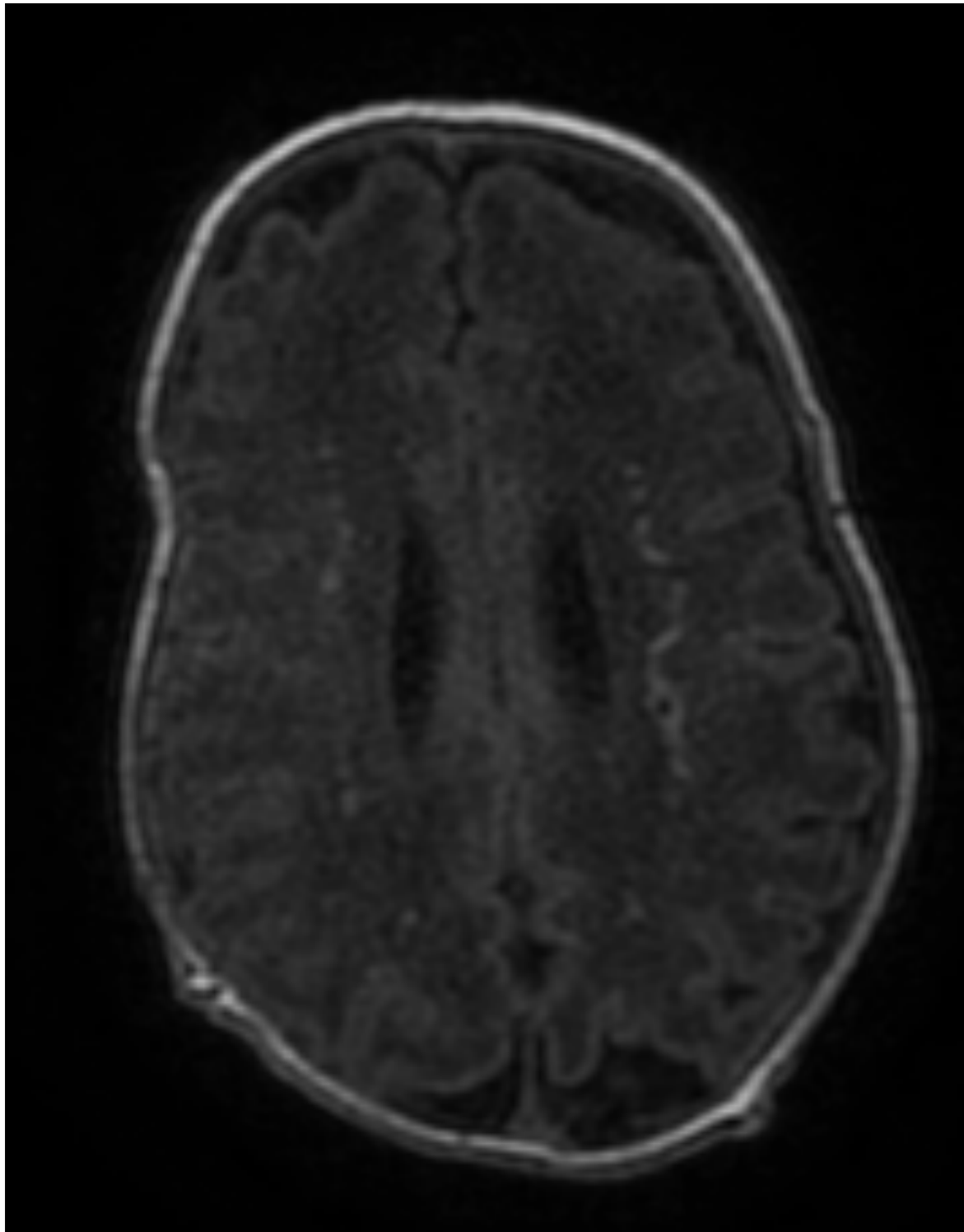
Leucomalácia

Periventricular



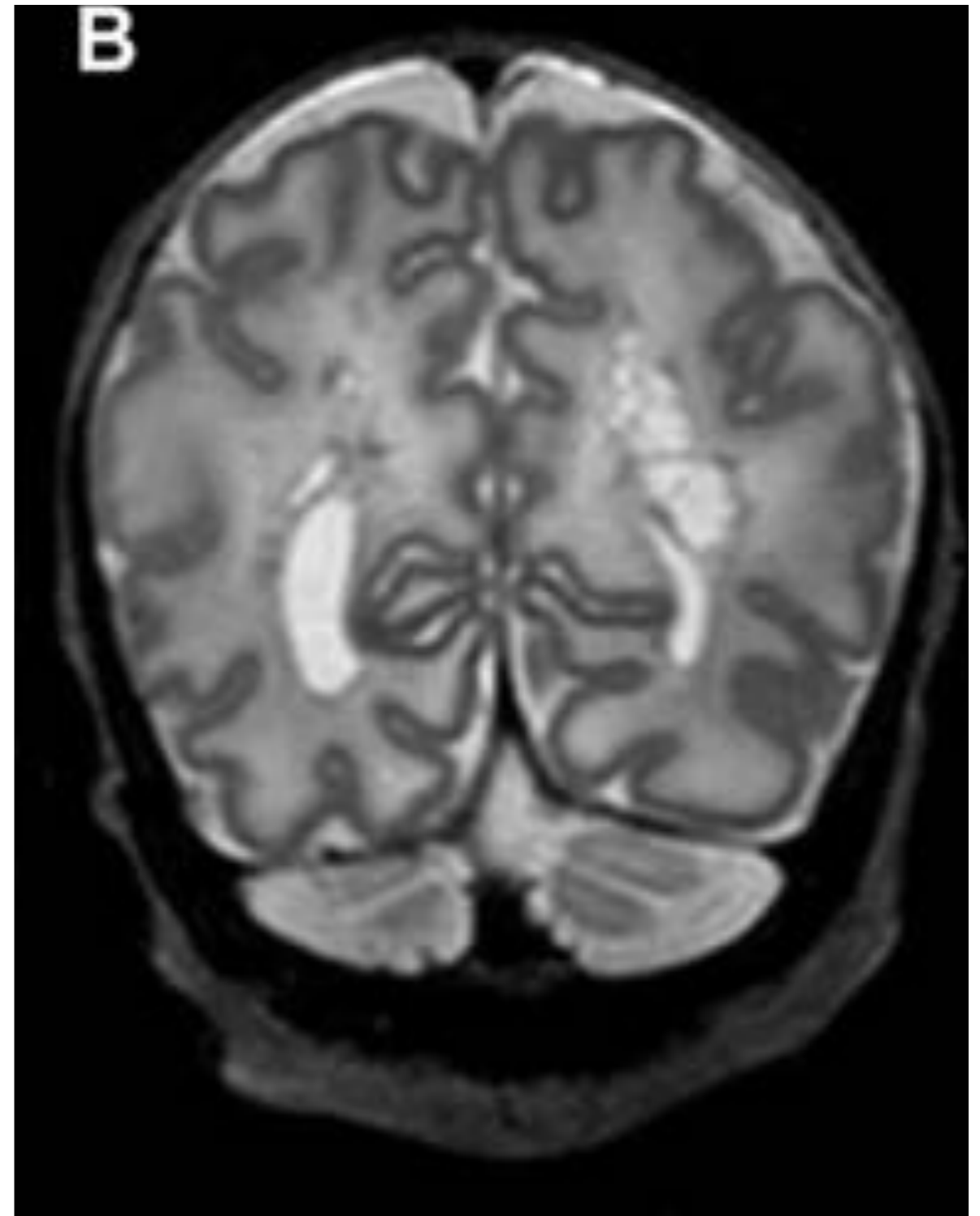
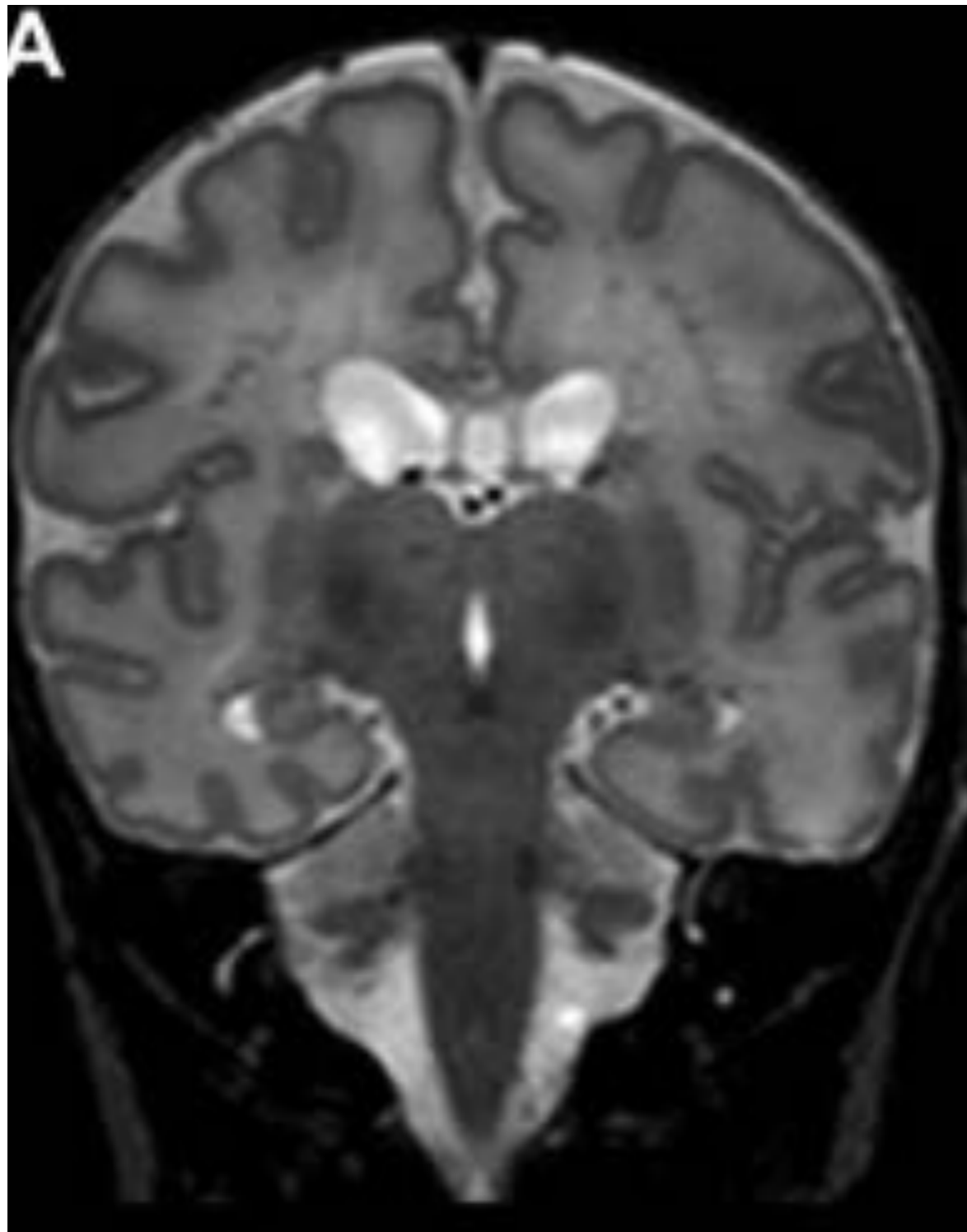
Leucomalácia

Periventricular



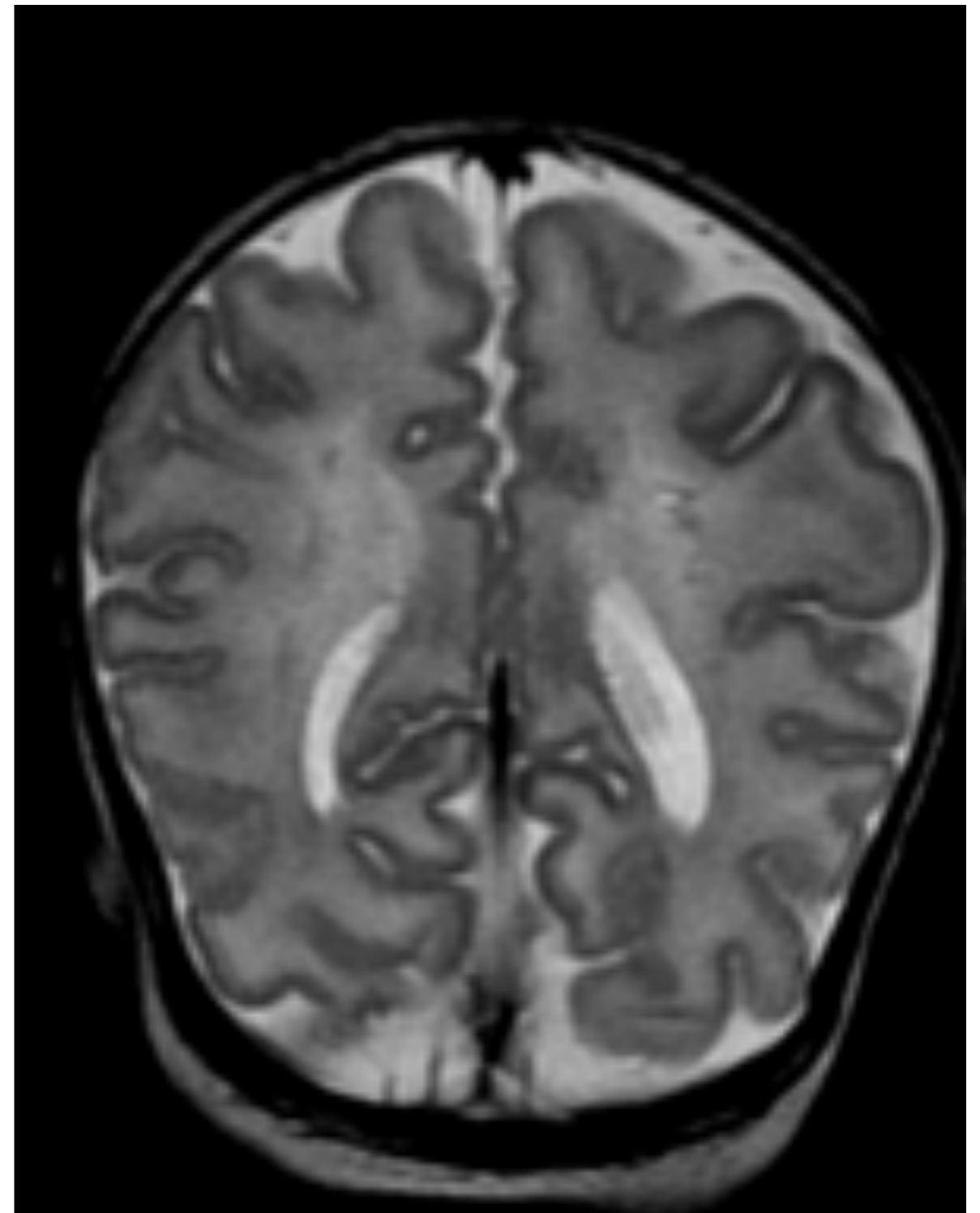
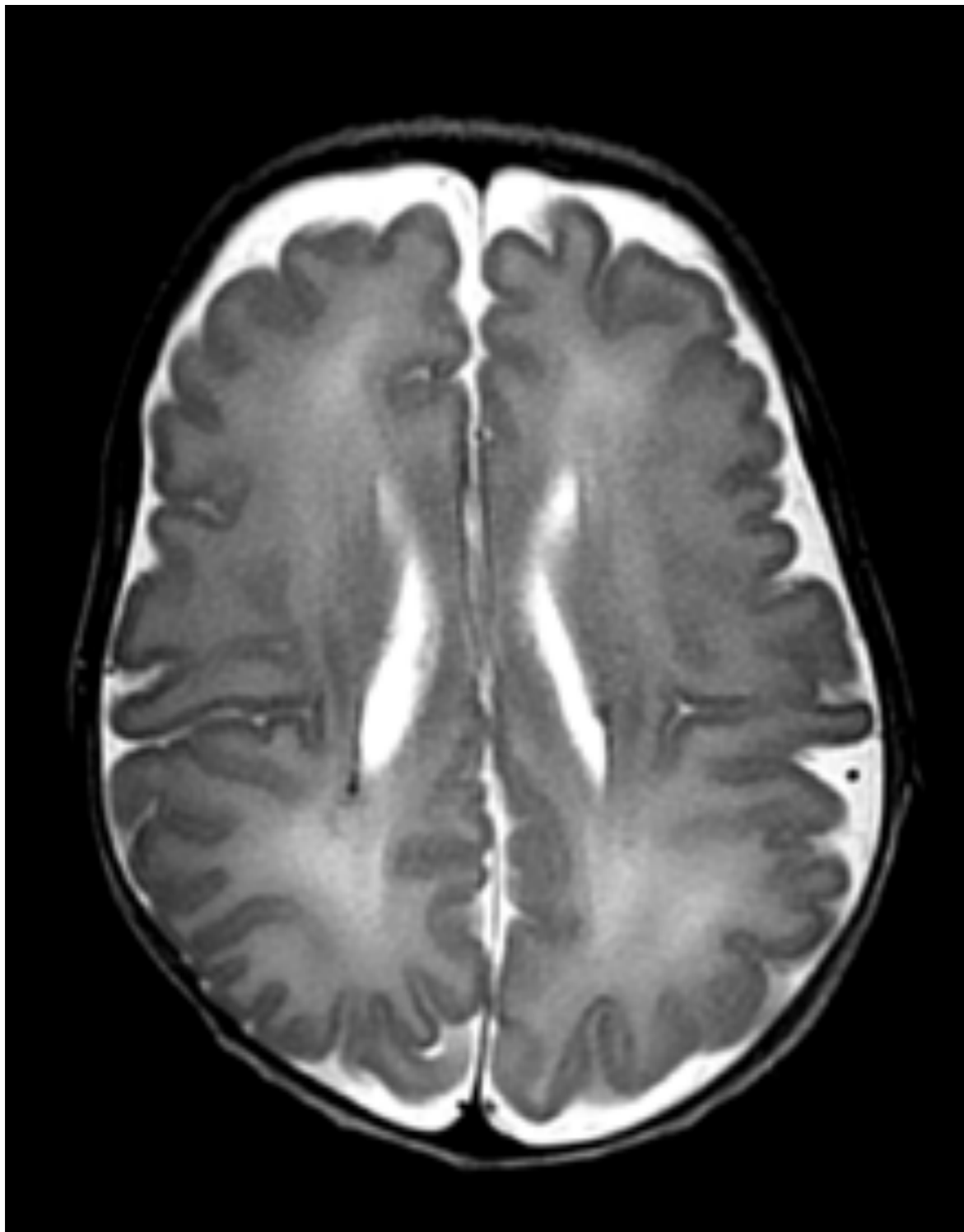
Leucomalácia

Periventricular



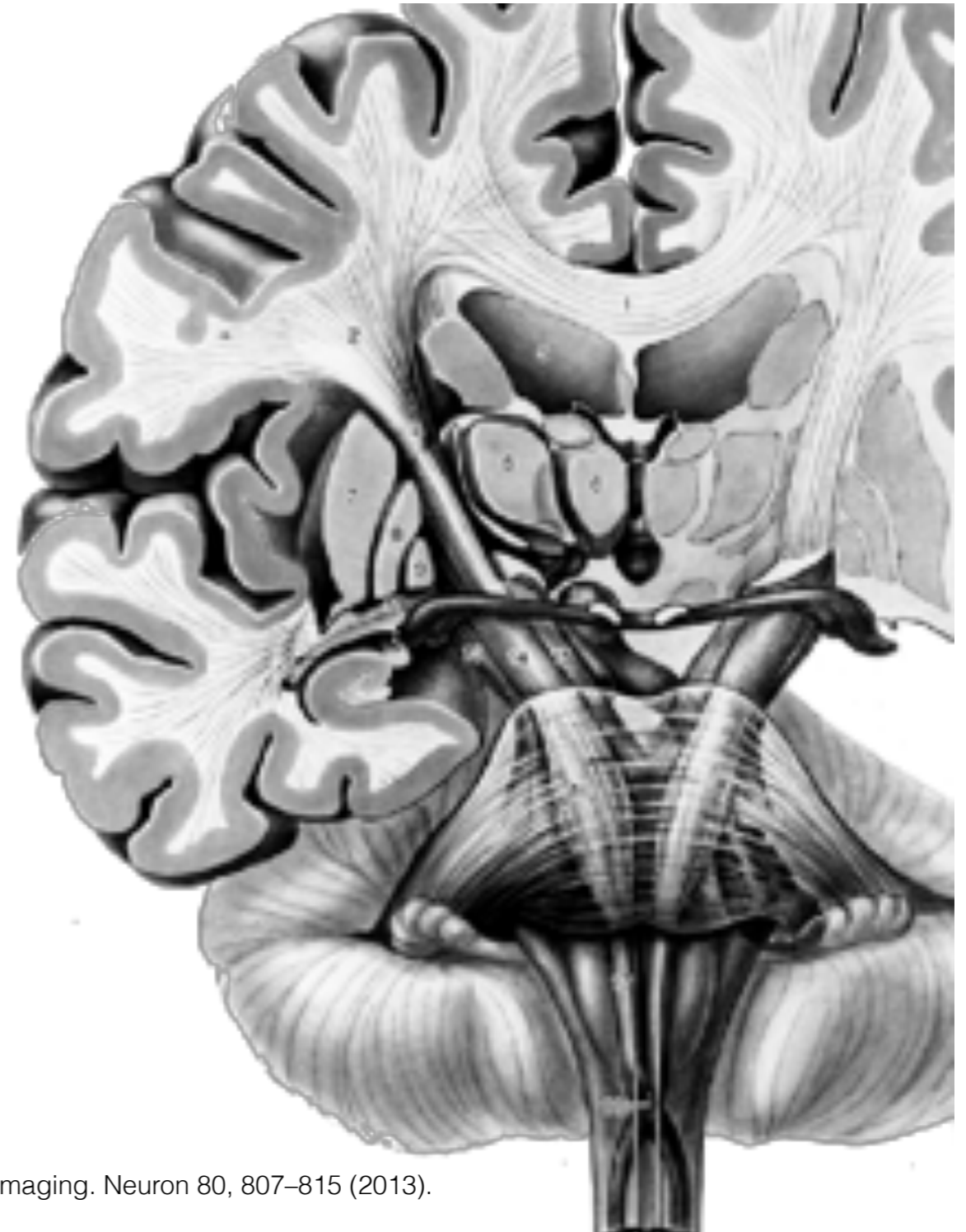
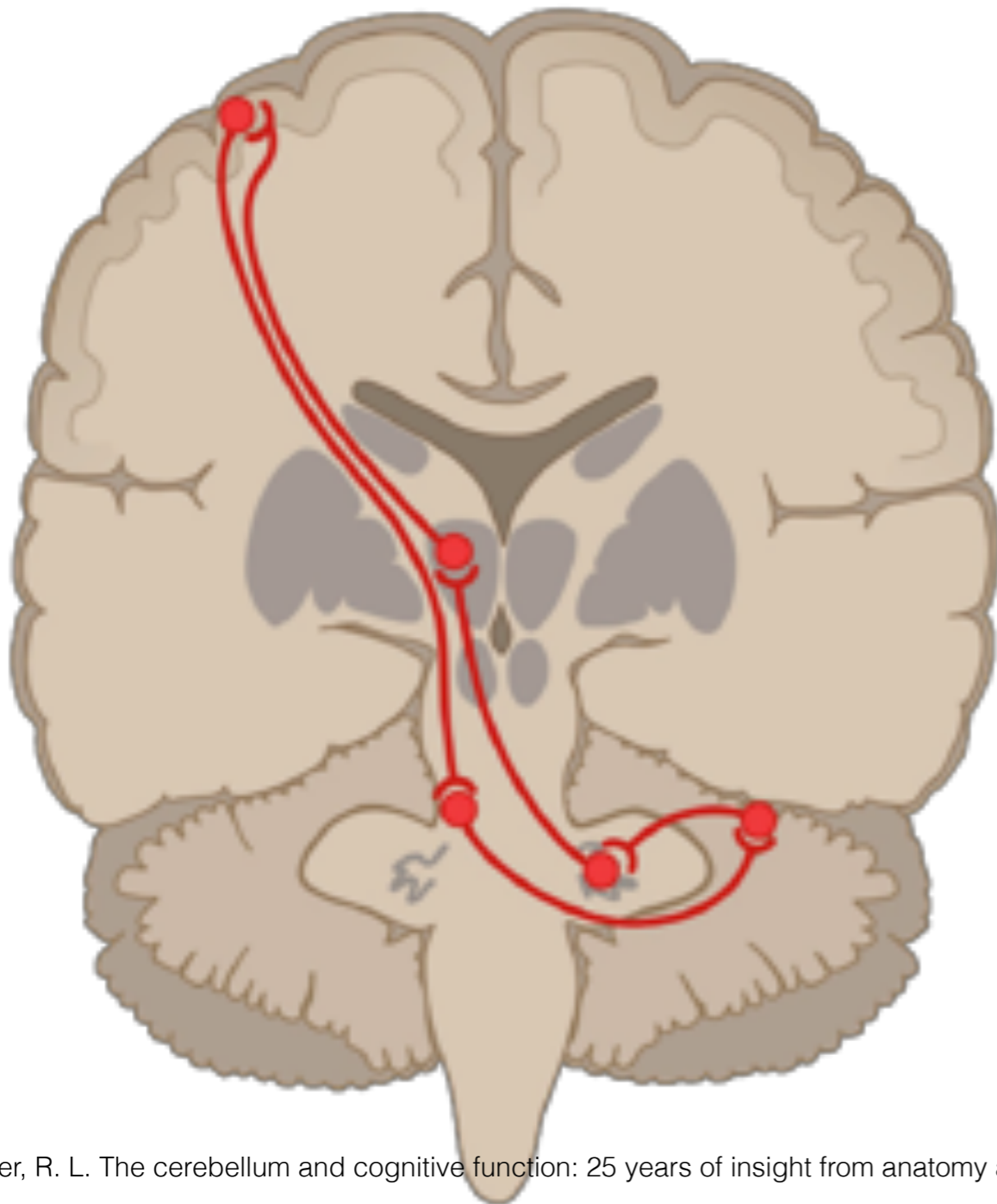
Leucomalácia

Periventricular



Leucomalácia

Periventricular

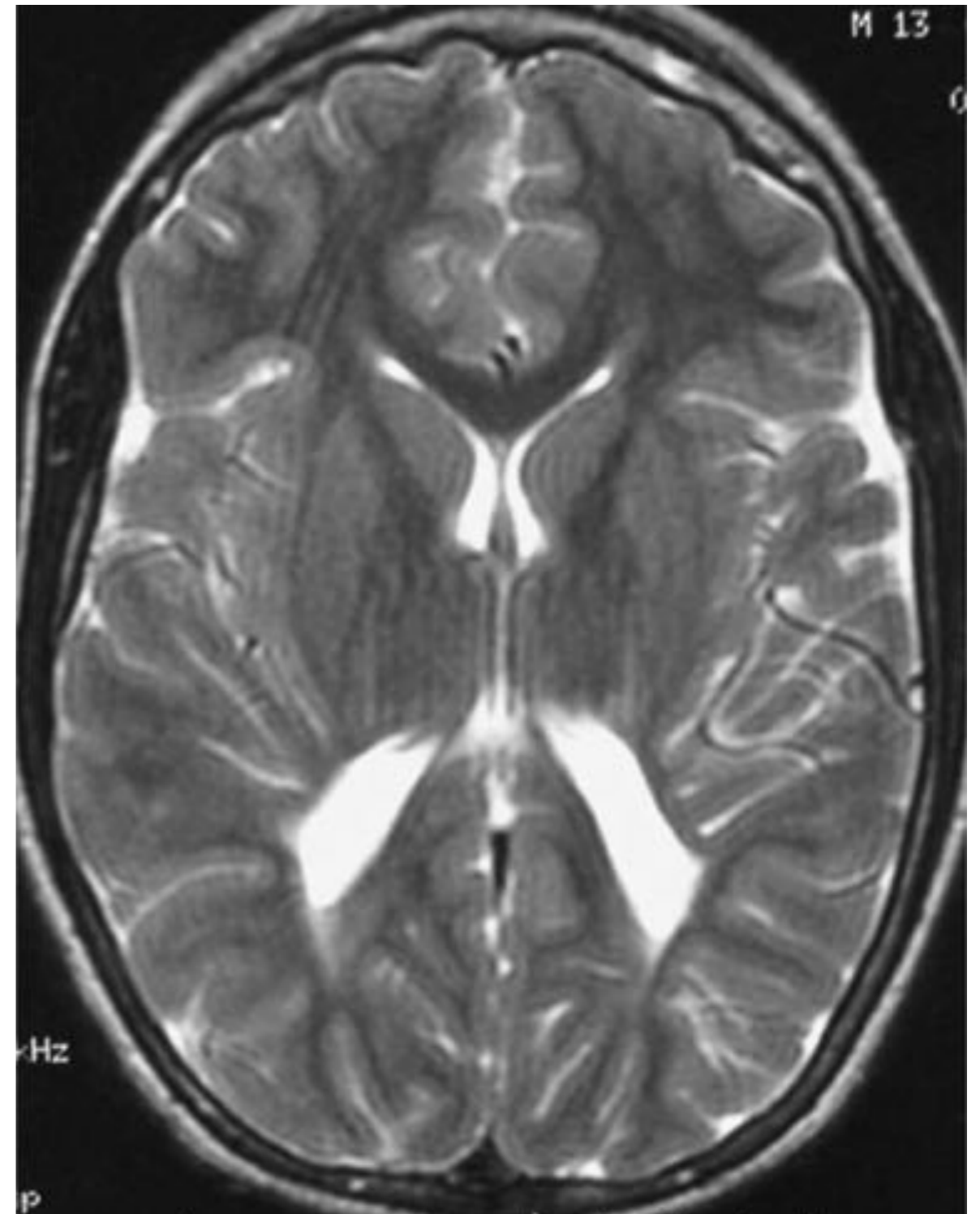
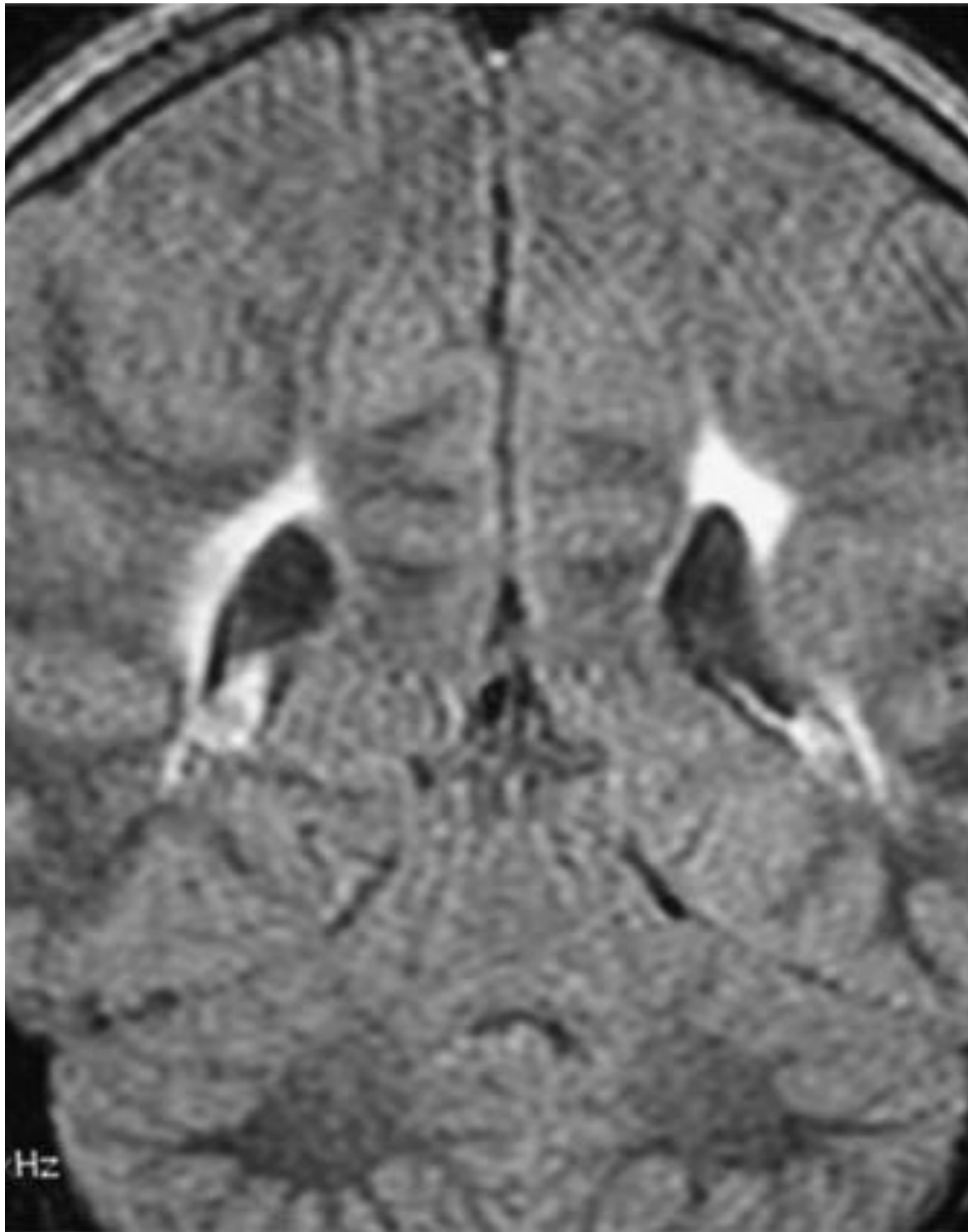


Buckner, R. L. The cerebellum and cognitive function: 25 years of insight from anatomy and neuroimaging. *Neuron* 80, 807–815 (2013).

Nieuwenhuys, R., Voogd, J. & van Huijzen, C. *The Human Central Nervous System*. (Springer Science & Business Media, 2007).

Leucomalácia

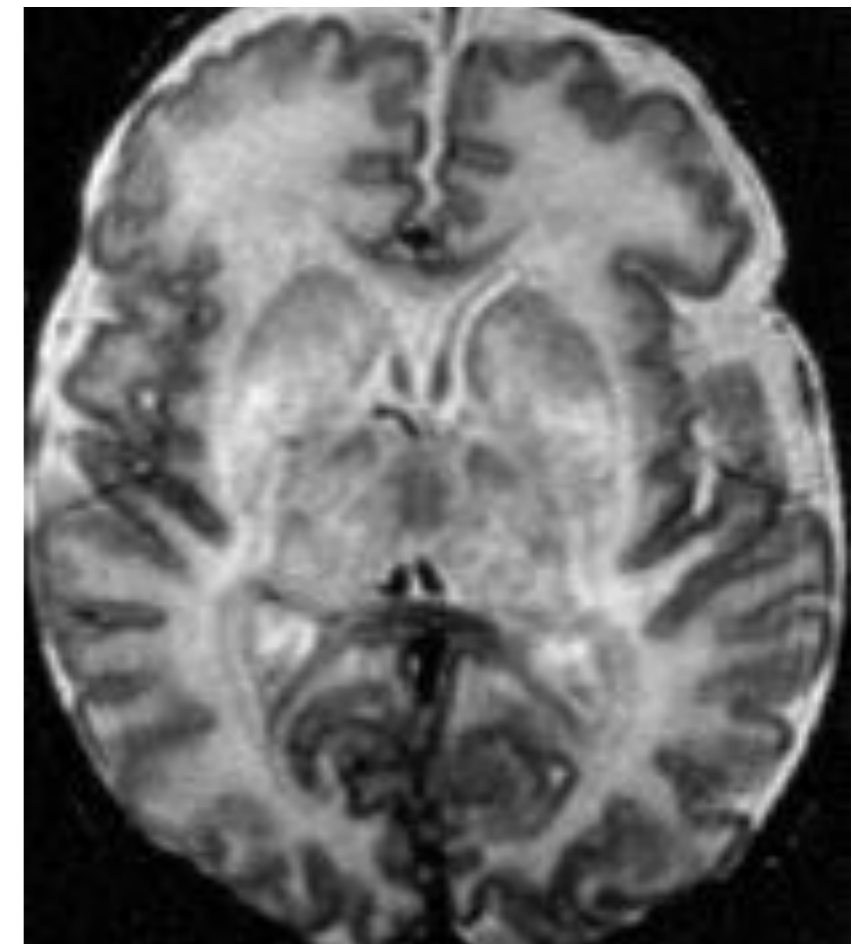
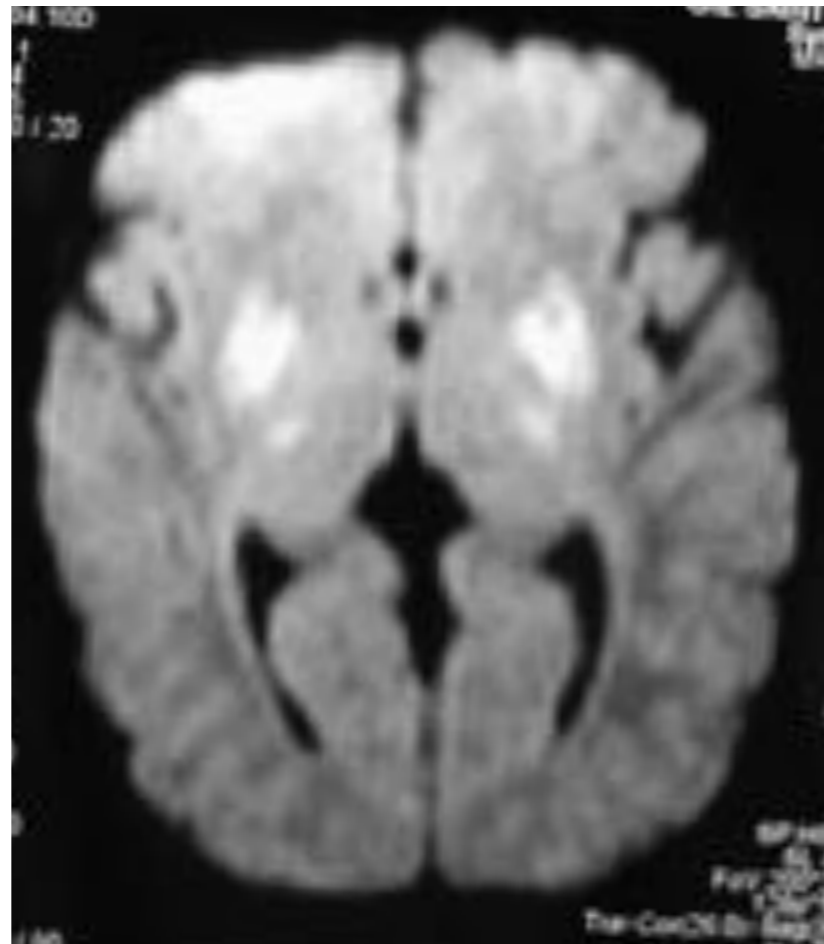
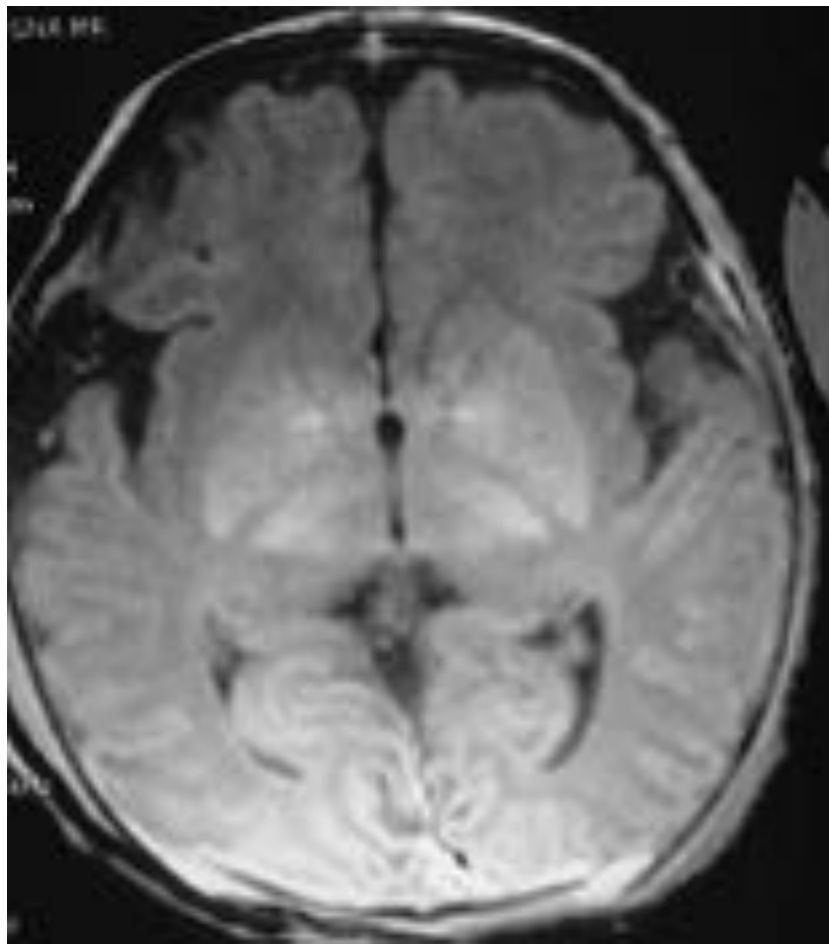
Periventricular



Anóxia, Hipóxia, Isquemia

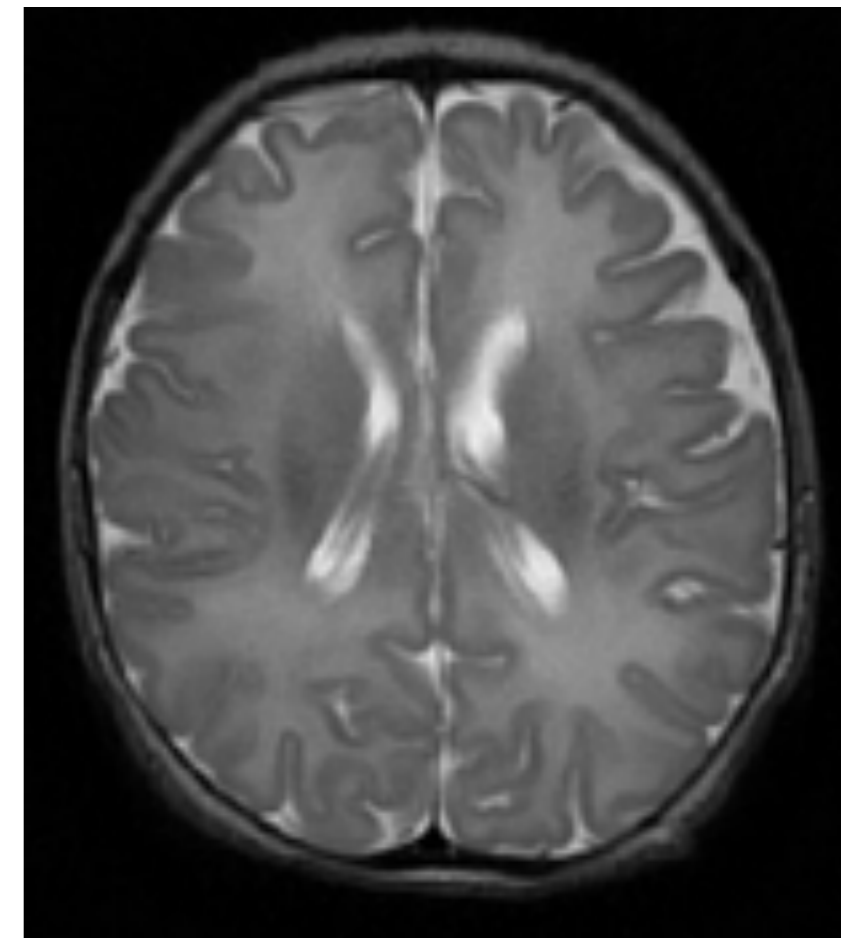
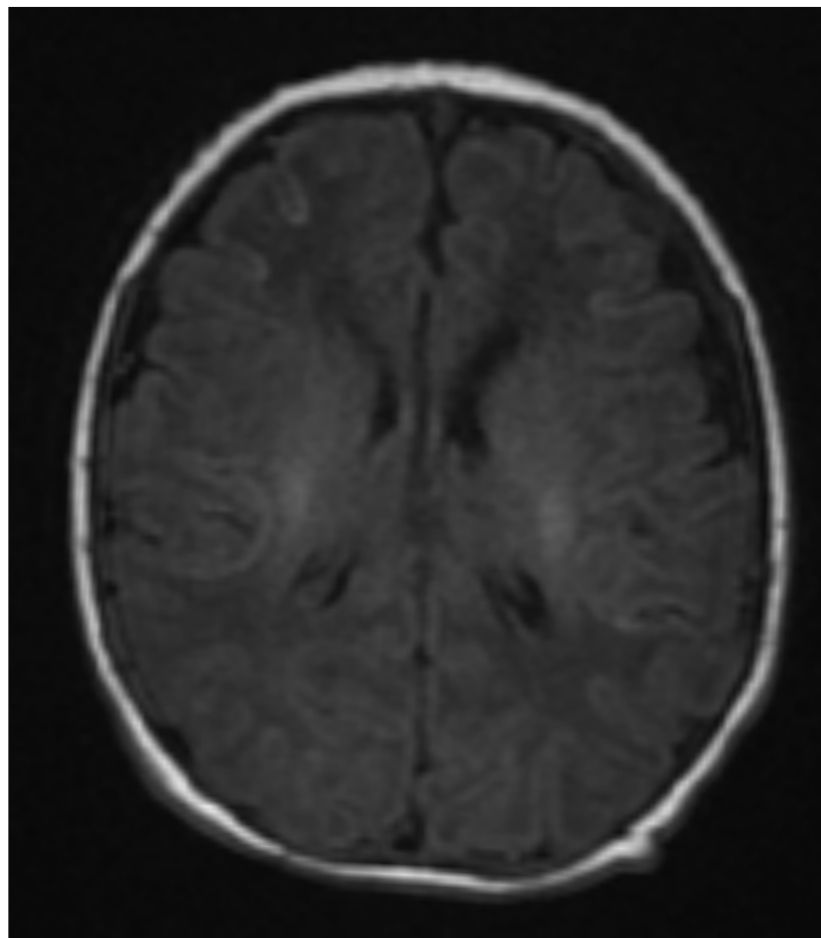
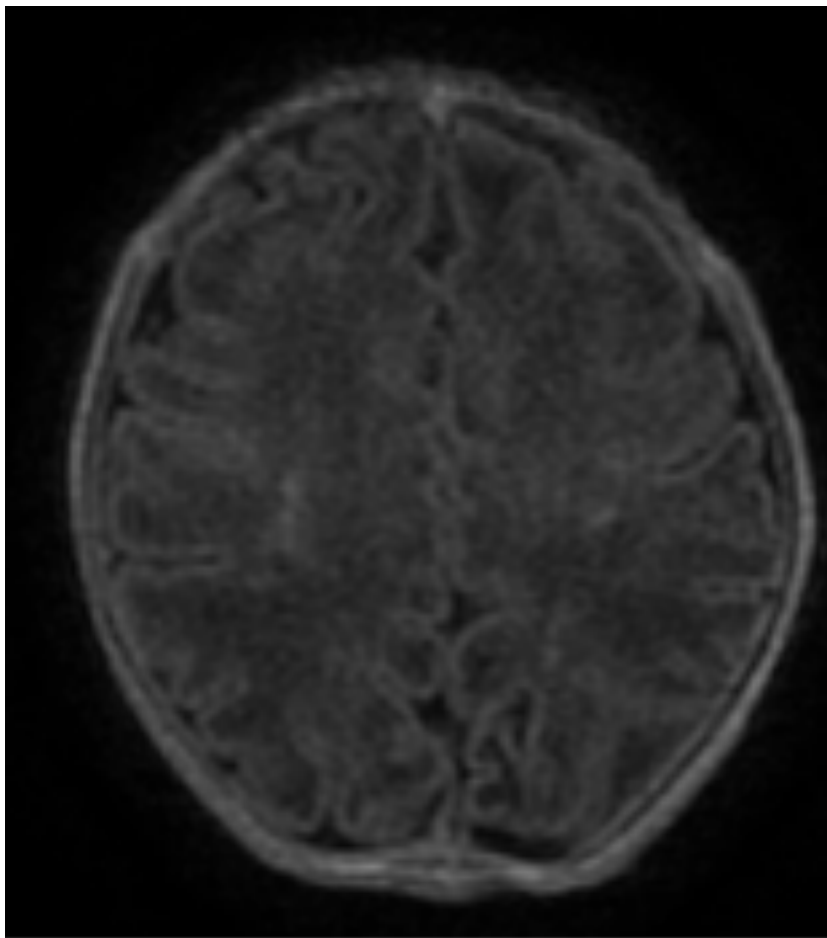
- Diminuição da oferta de oxigênio e / ou glicose
- Déficit energético => **Encefalopatia**
- Localização depende da duração e da intensidade

	Curto	Longo
Leve / Moderada	∅	Cortical
Grave	Central	Difuso



- Maior atividade metabólica
- Tálamo, núcleos lenticulares e caudado, tronco cerebral

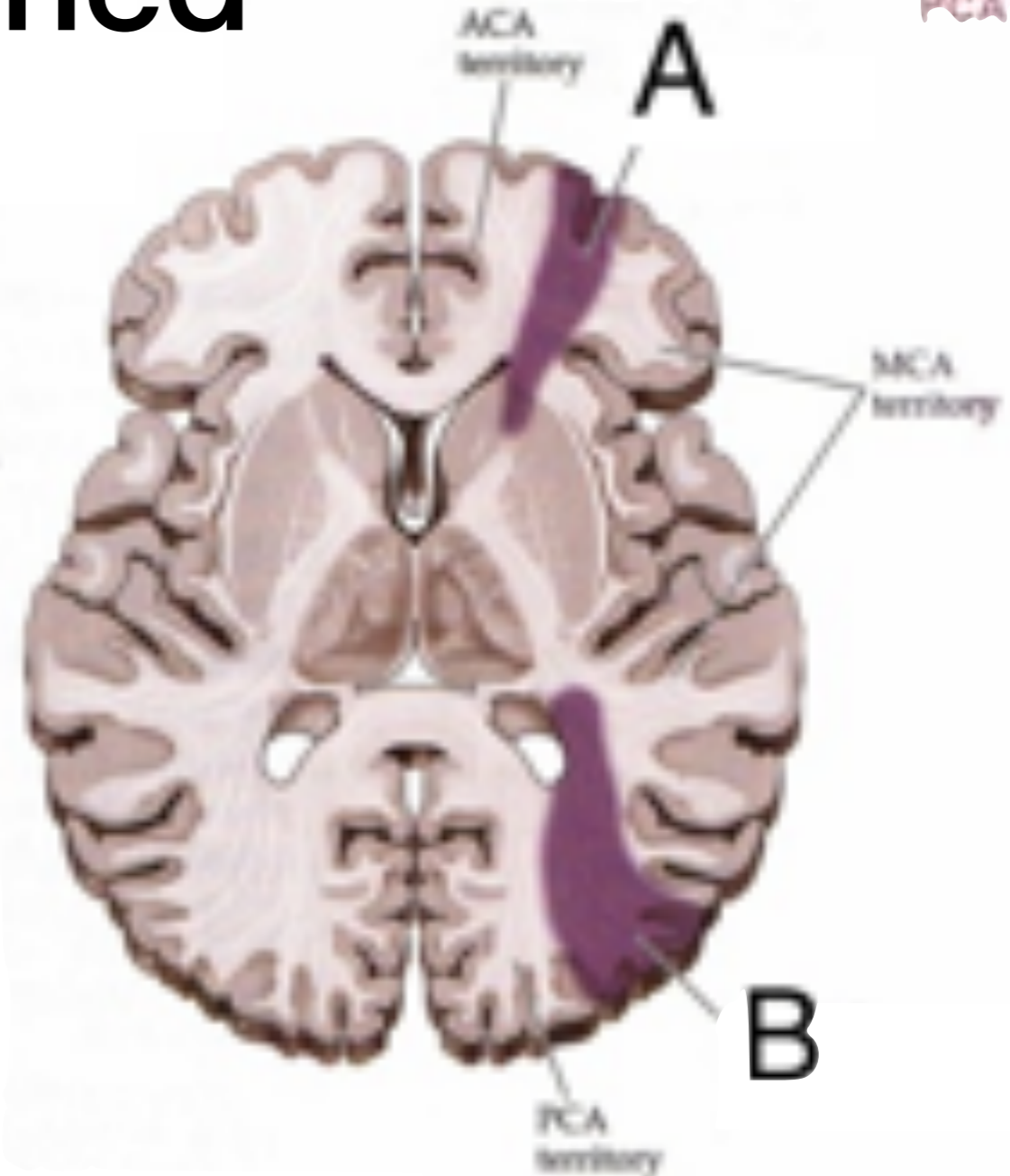
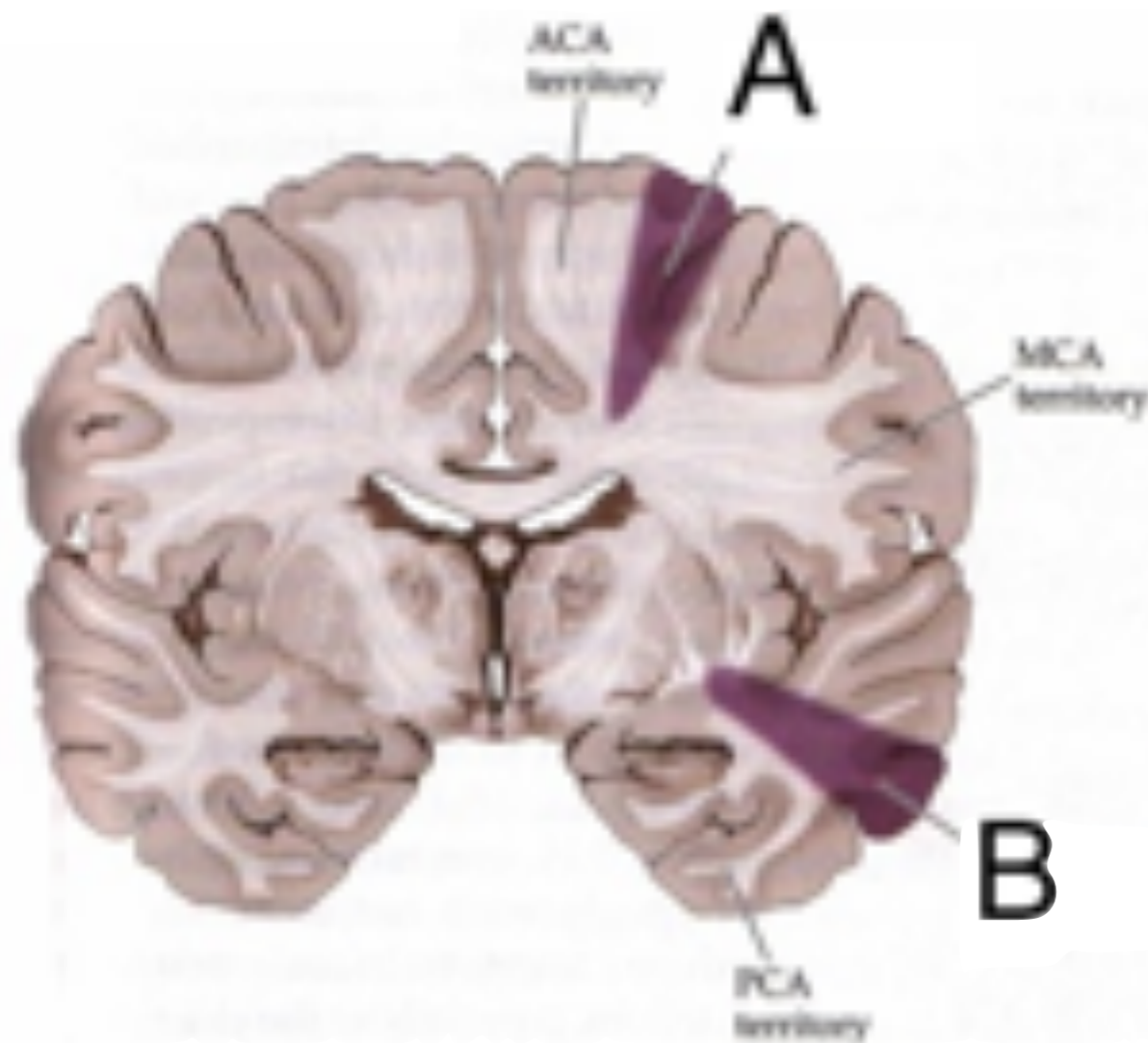
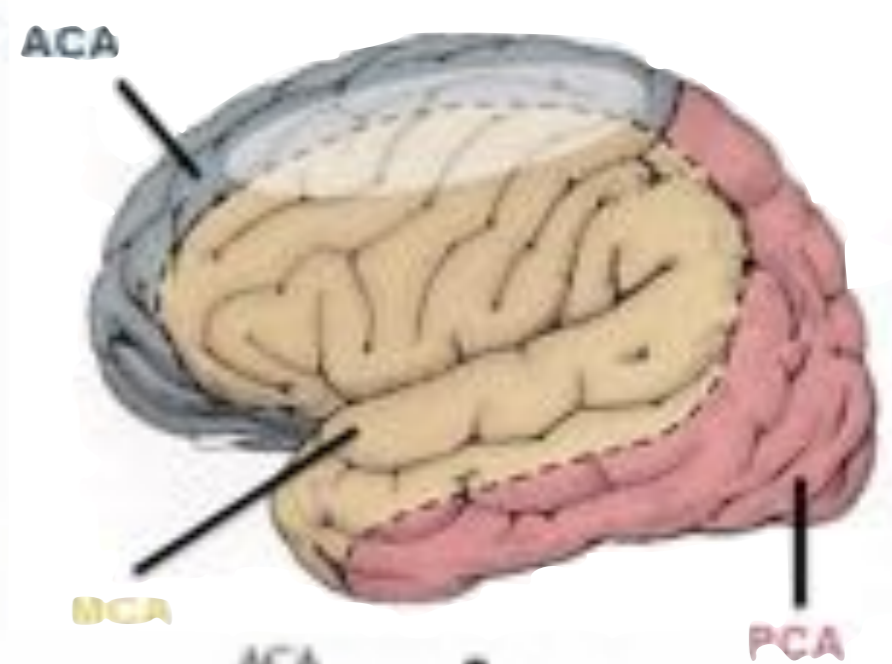
	Curto	Longo
Leve / Moderada	∅	Cortical
Grave	Central	Difuso

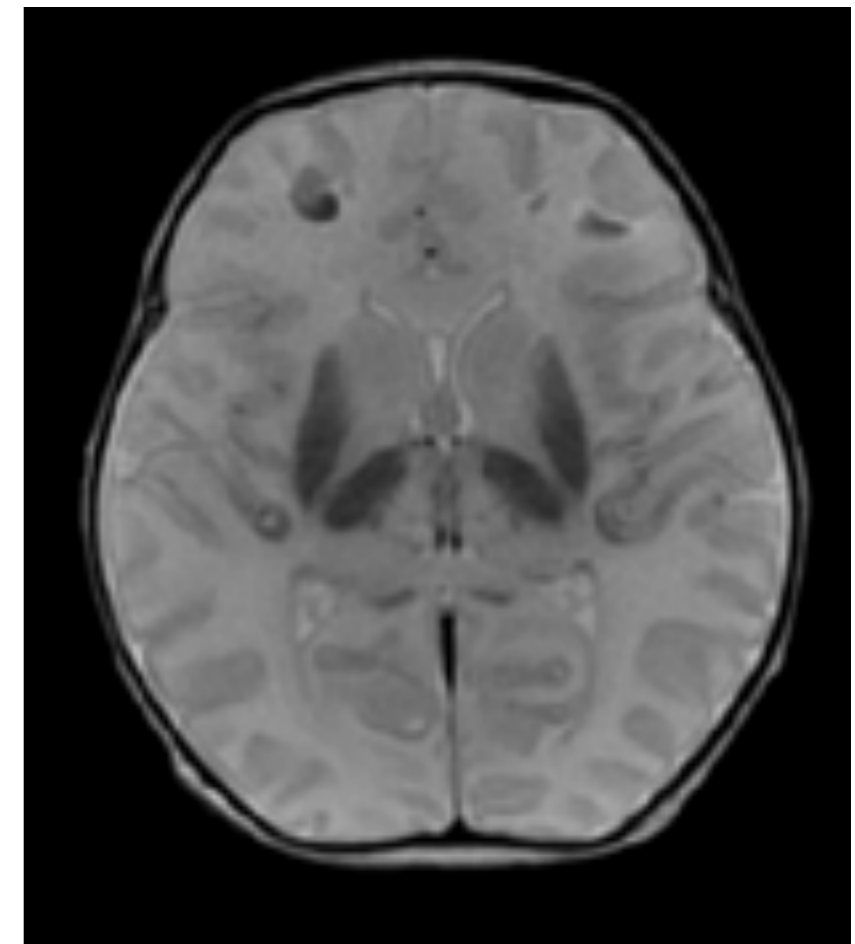
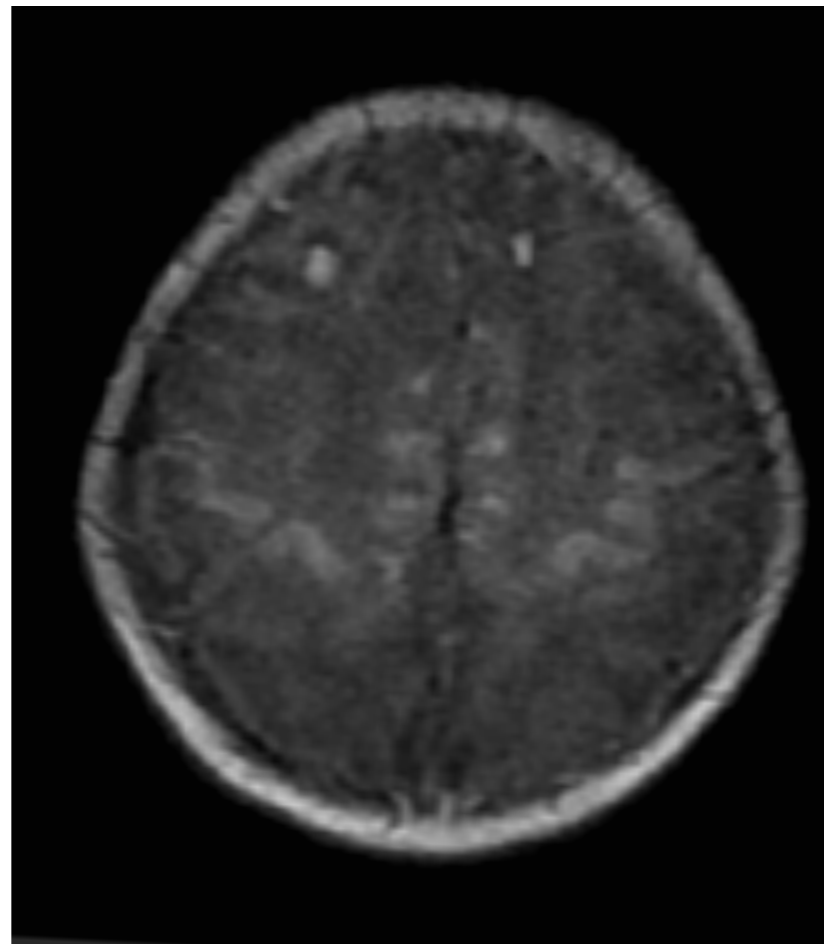
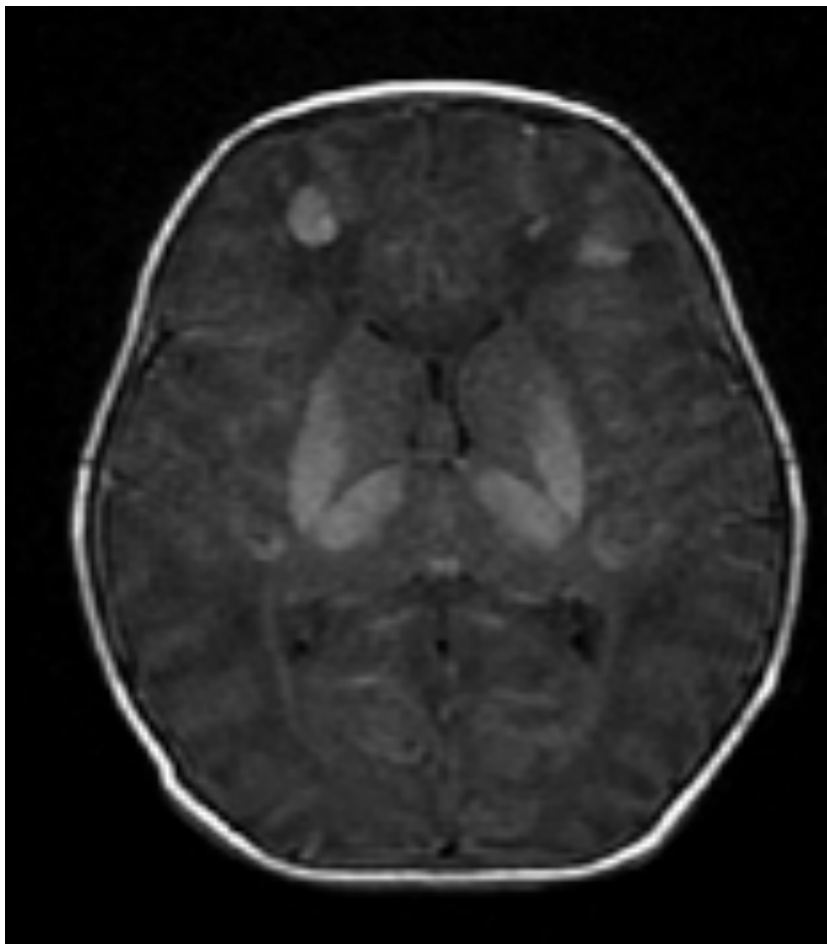


- Centralização da circulação
- Sofrimento cortical sobretudo nas regiões de transição

	Curto	Longo
Leve / Moderada	∅	Cortical
Grave	Central	Difuso

Regiões de Transição ou Watershed





- Lesões difusas
- Tronco, córtex, núcleos da base

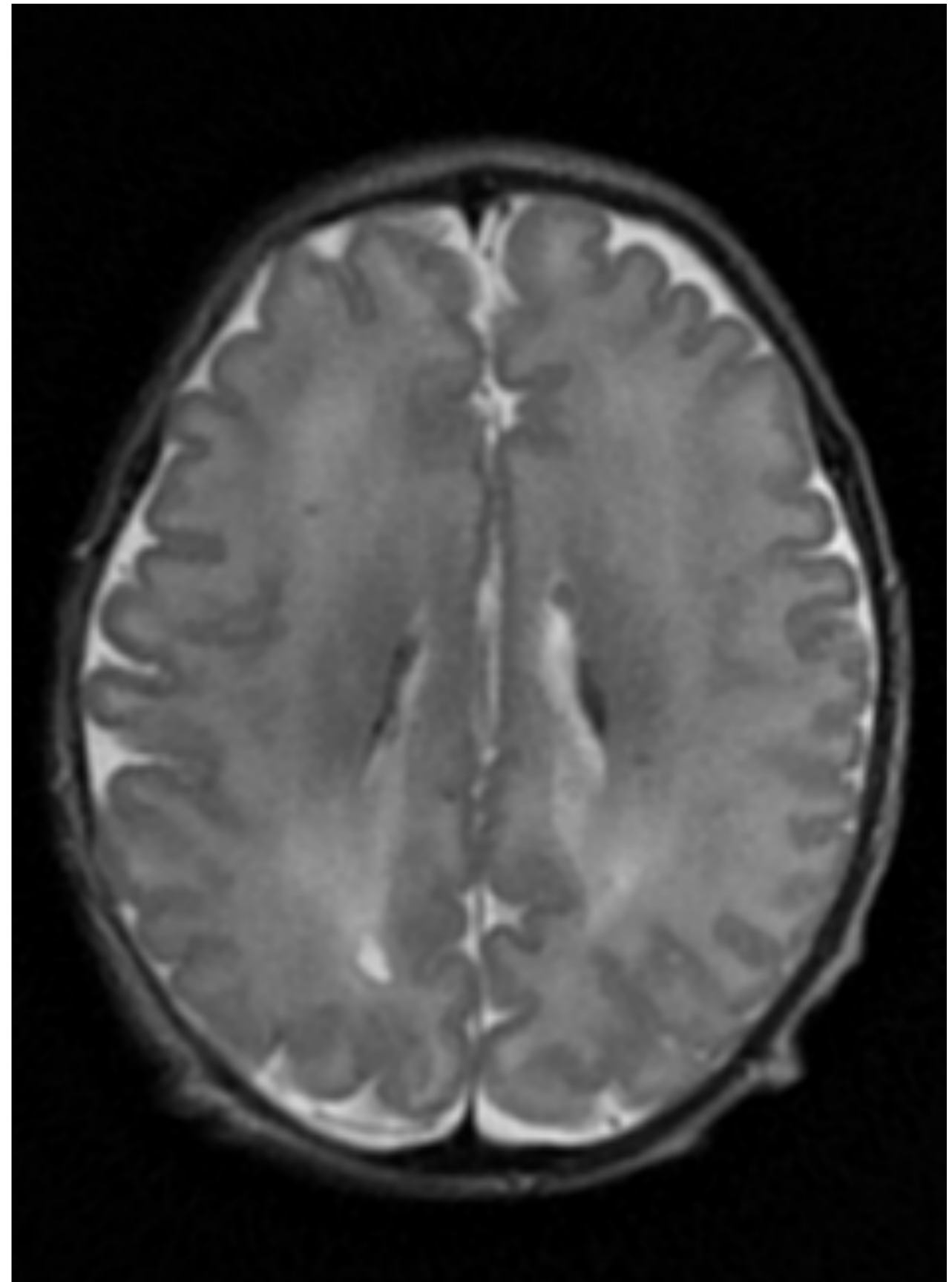
	Curto	Longo
Leve / Moderada	∅	Cortical
Grave	Central	Difuso

Infecções

- Alterações da migração neuronal
- Calcificações
- Hidrocefalia
- Cistos

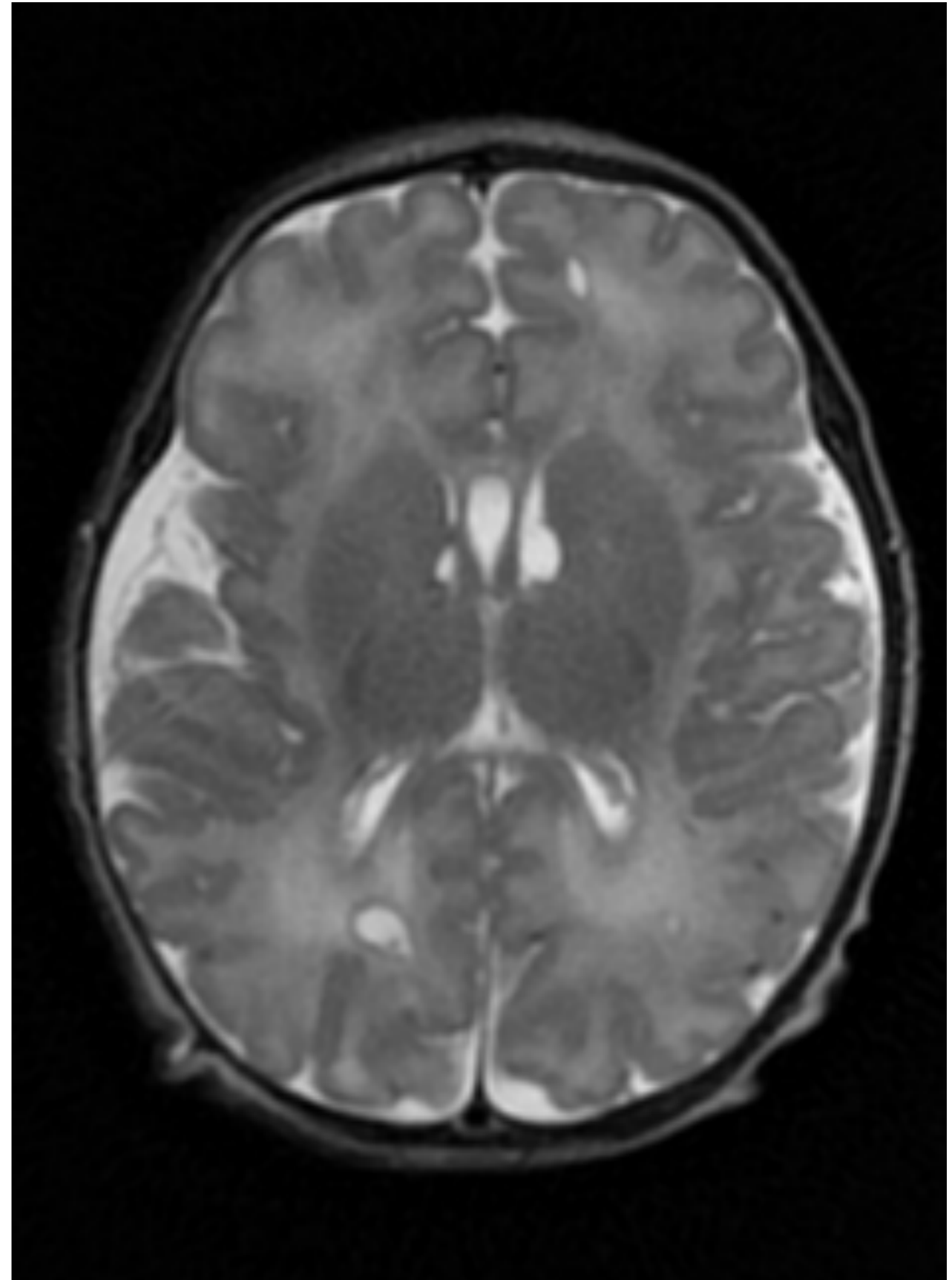
Toxoplasmose

- Cistos
- Calcificações



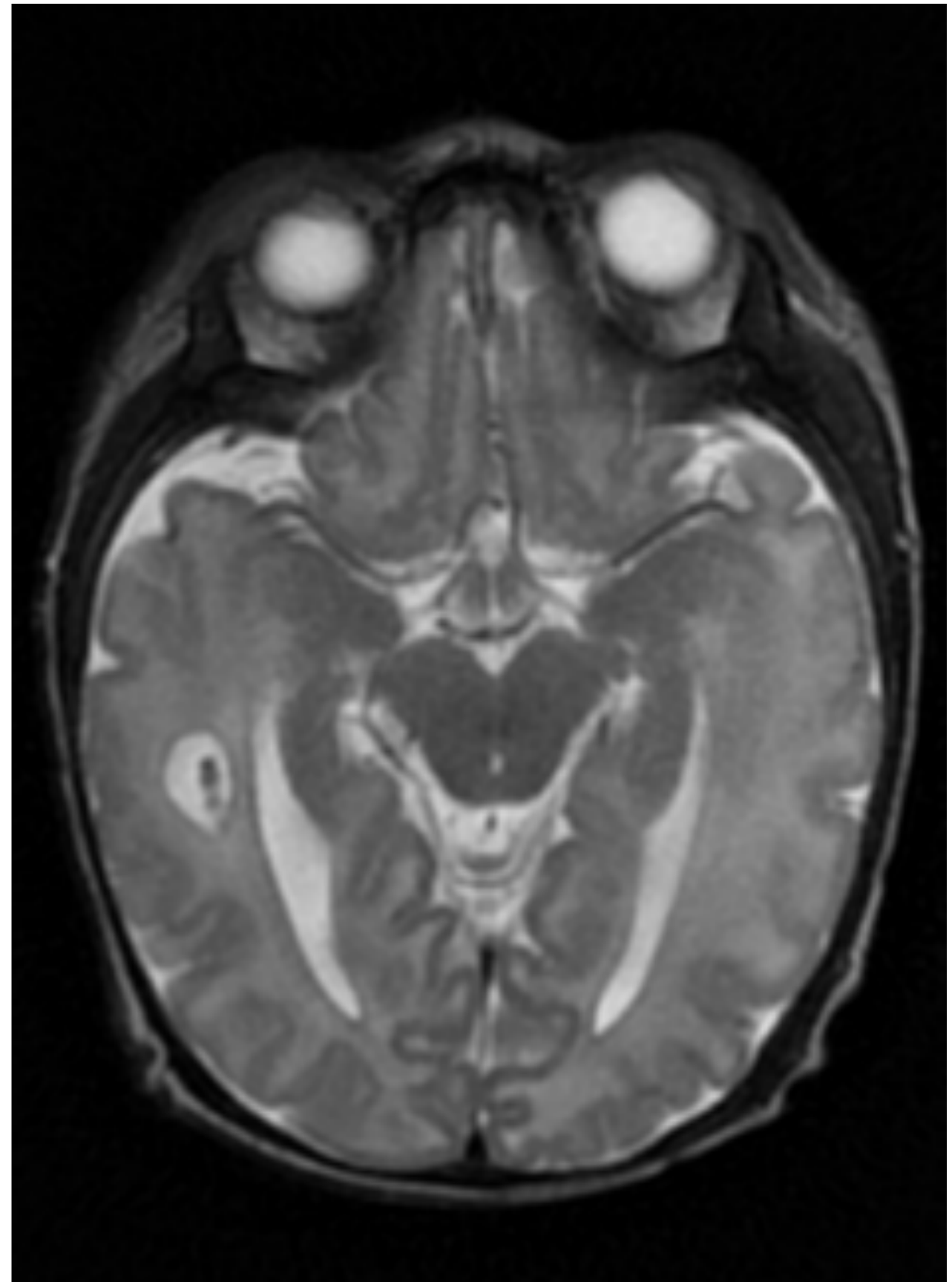
Toxoplasmose

- Cistos
- Calcificações



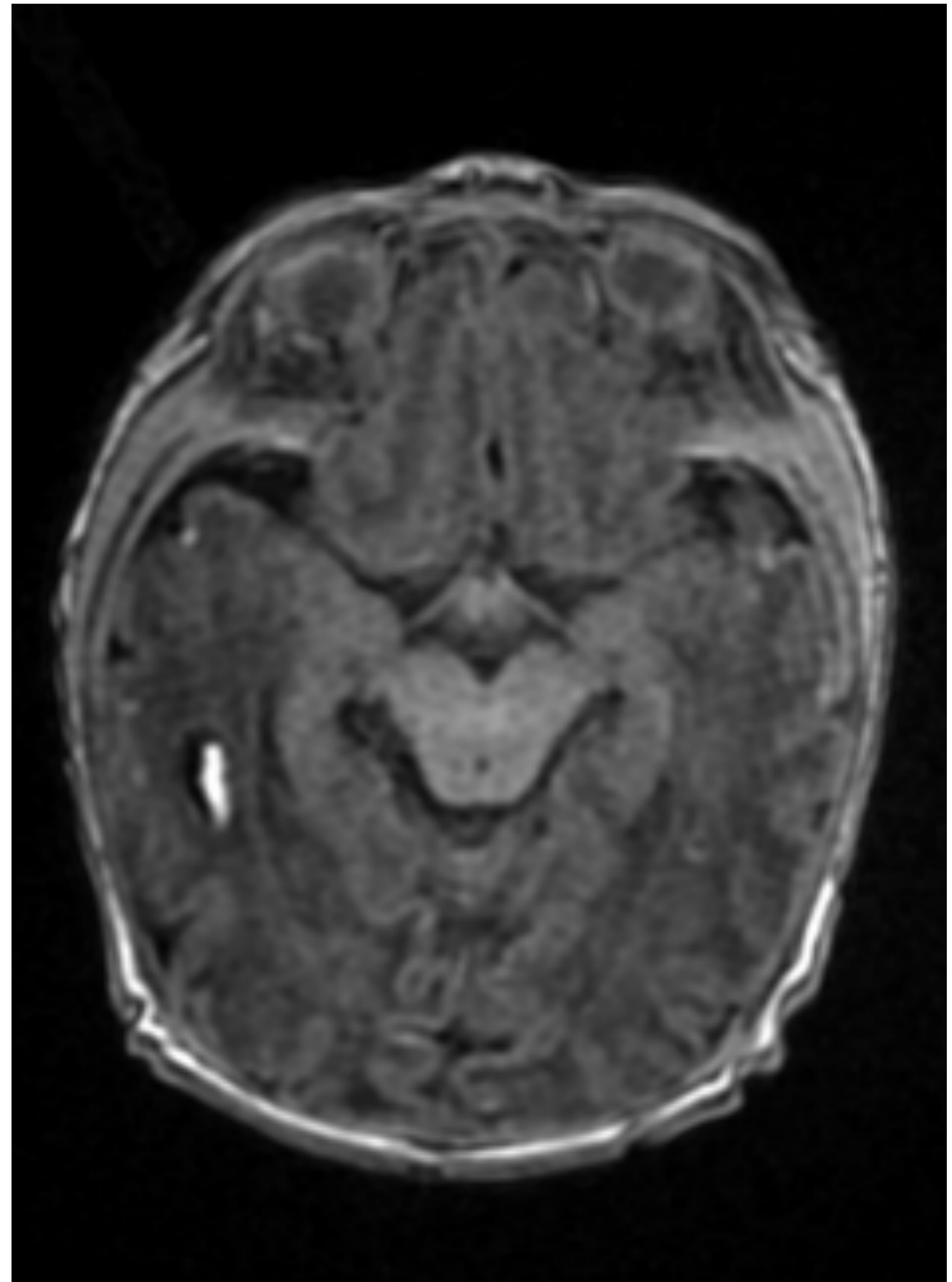
Toxoplasmose

- Cistos
- Calcificações



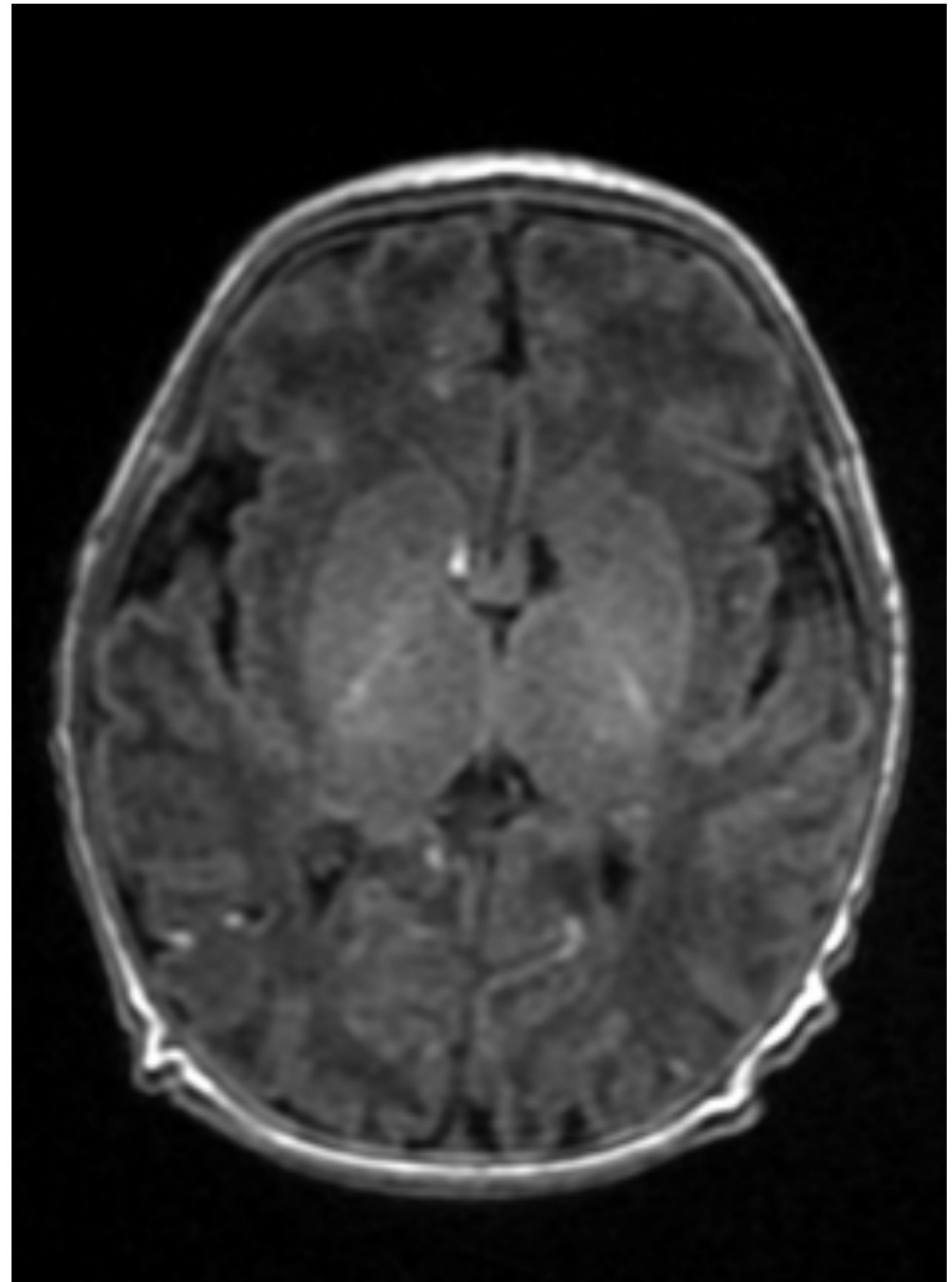
Toxoplasmose

- Cistos
- Calcificações



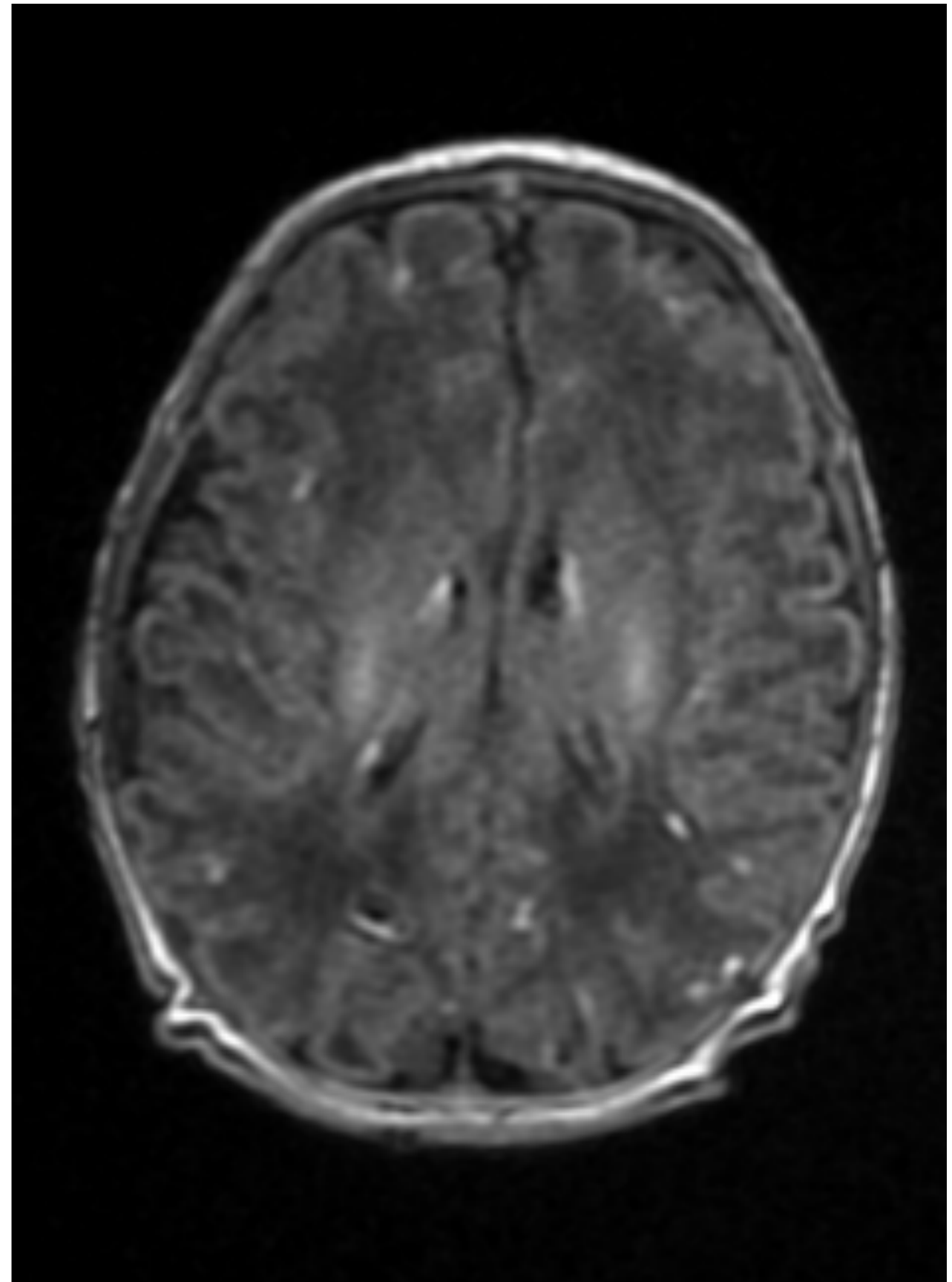
Toxoplasmose

- Cistos
- Calcificações



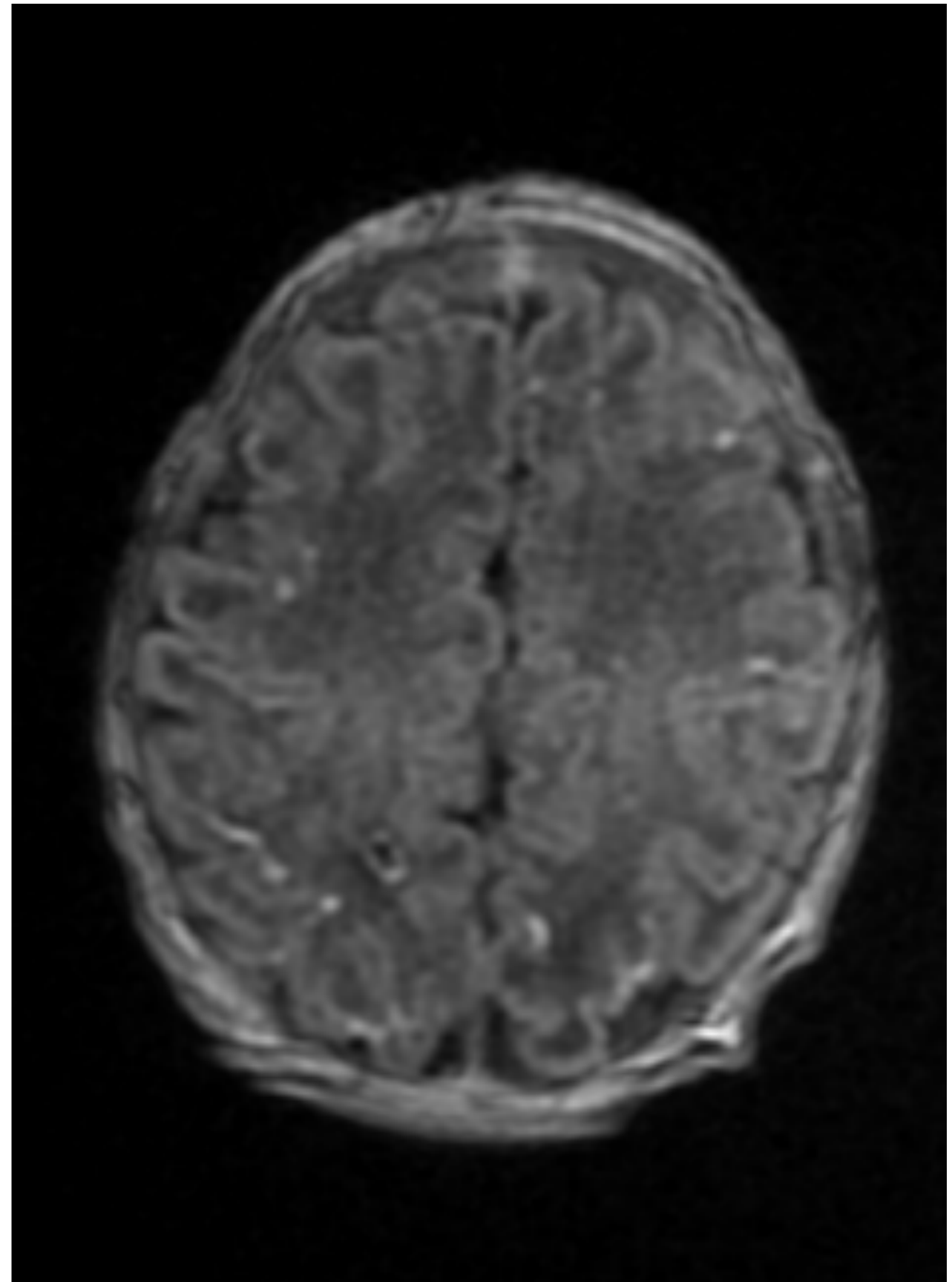
Toxoplasmose

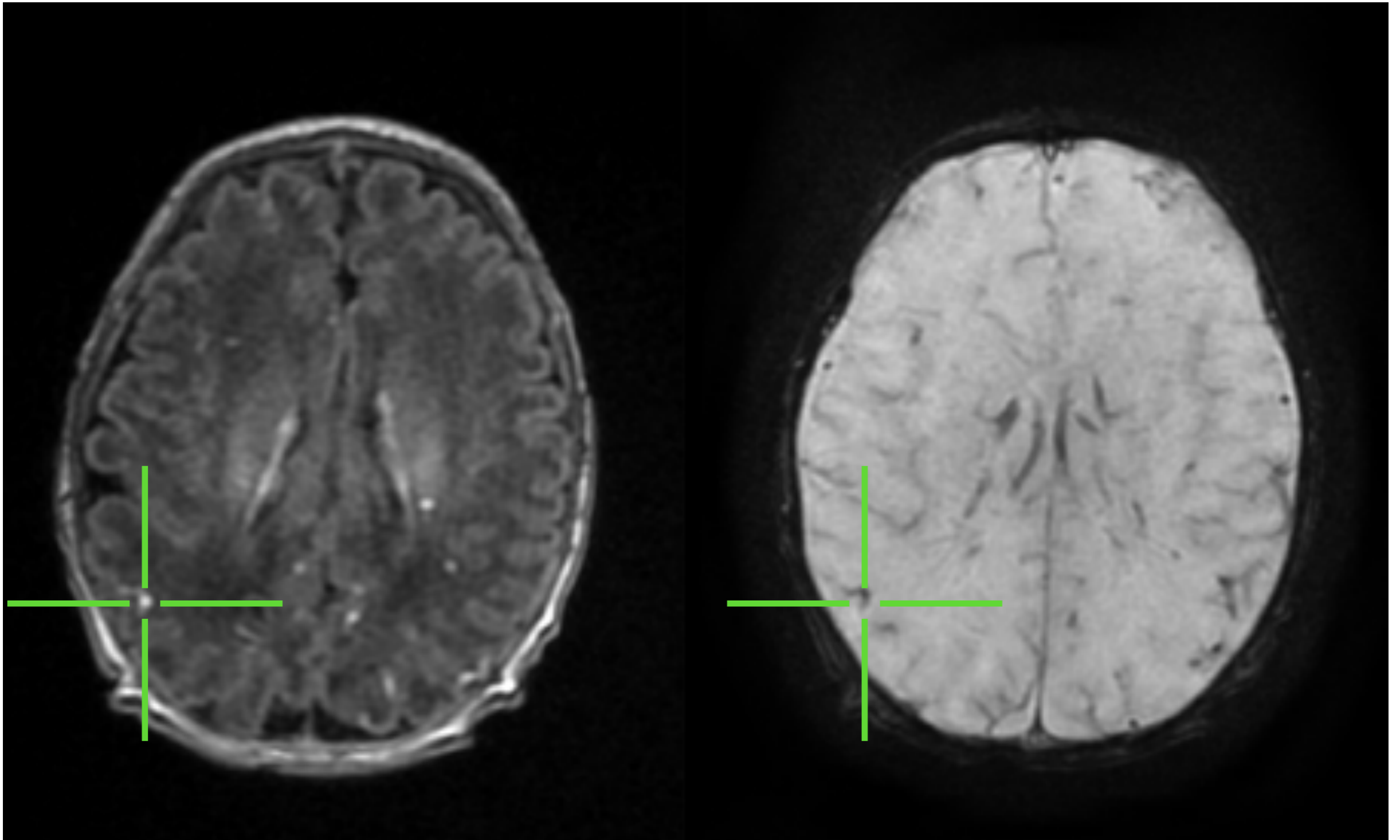
- Cistos
- Calcificações



Toxoplasmose

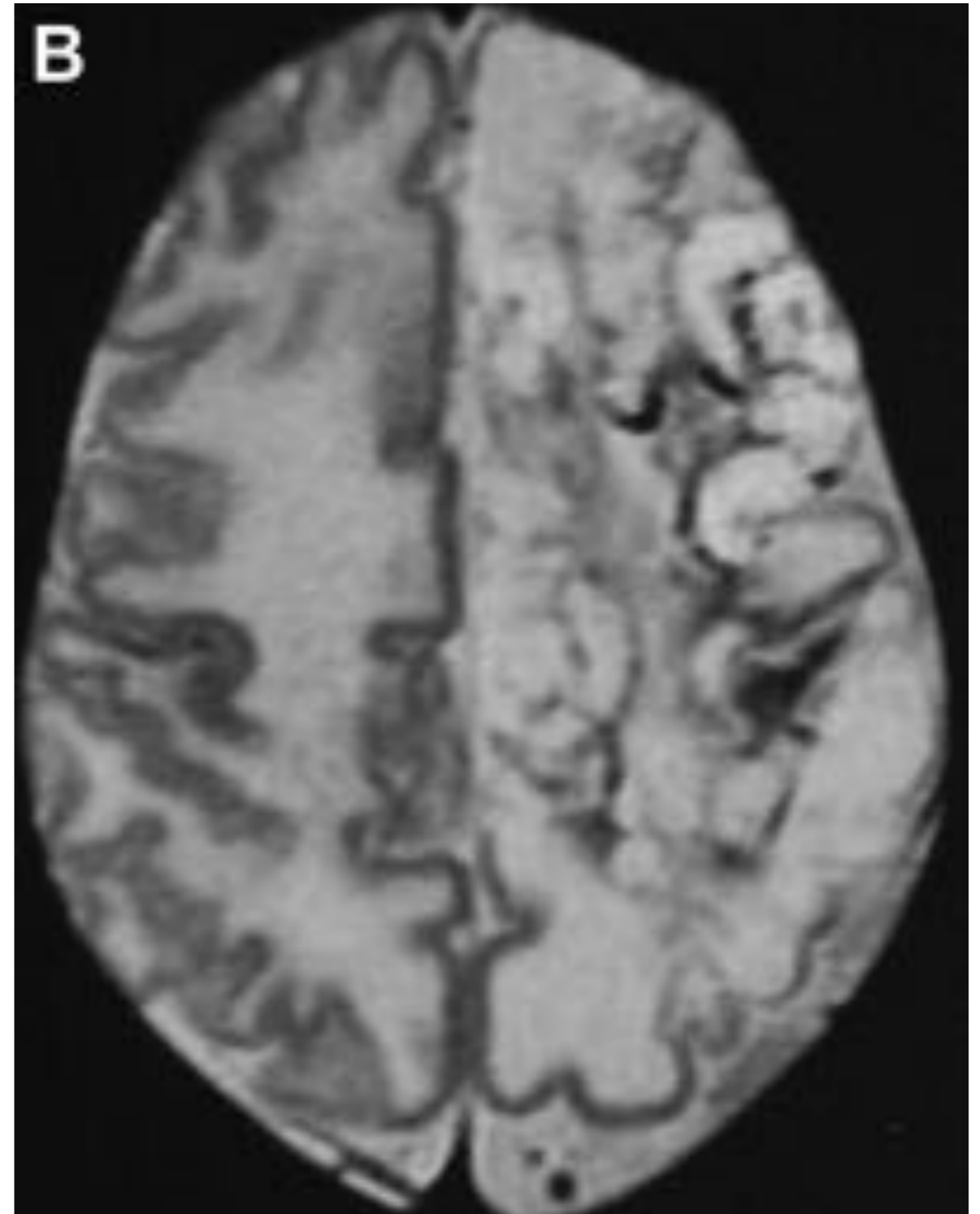
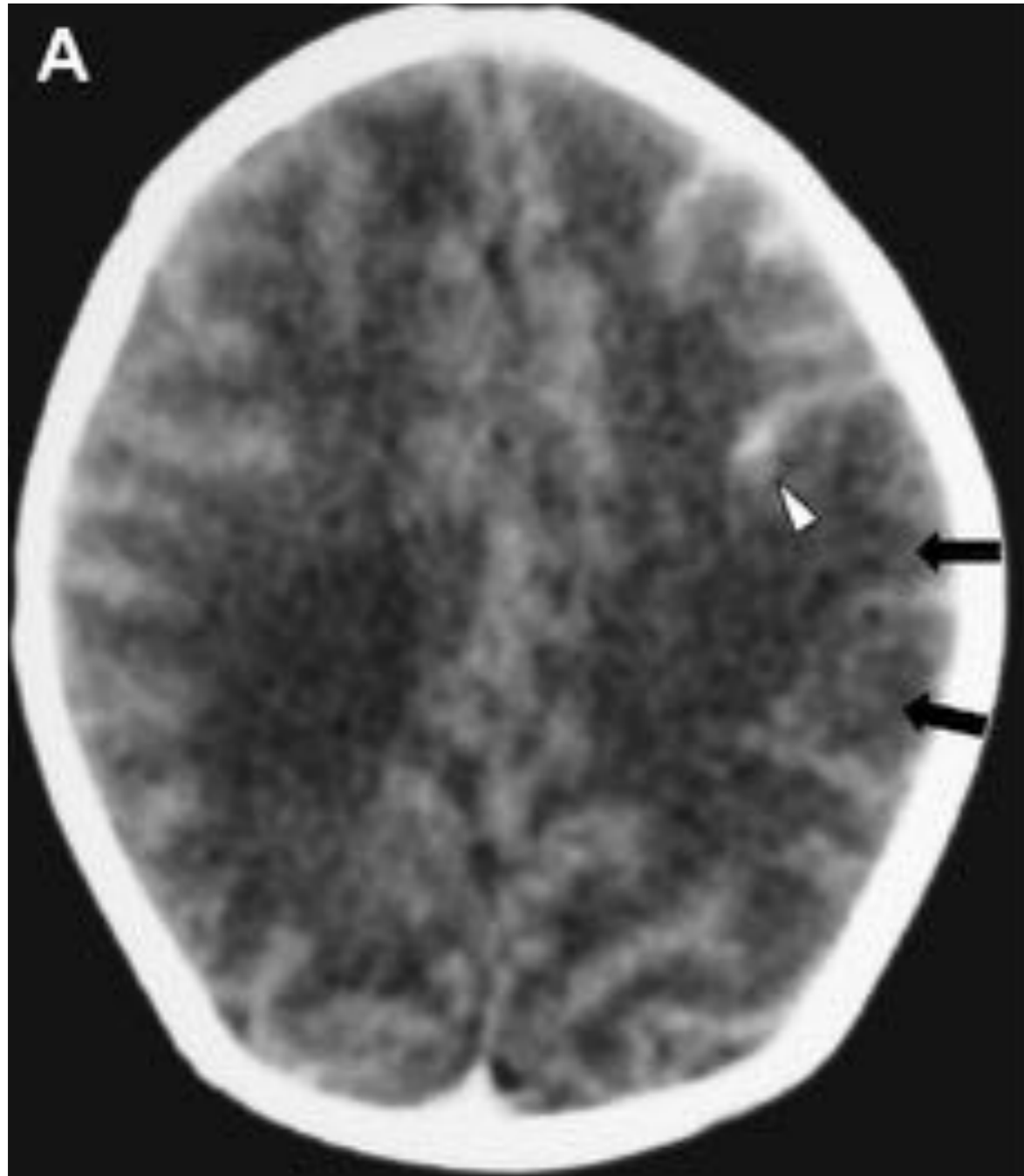
- Cistos
- Calcificações



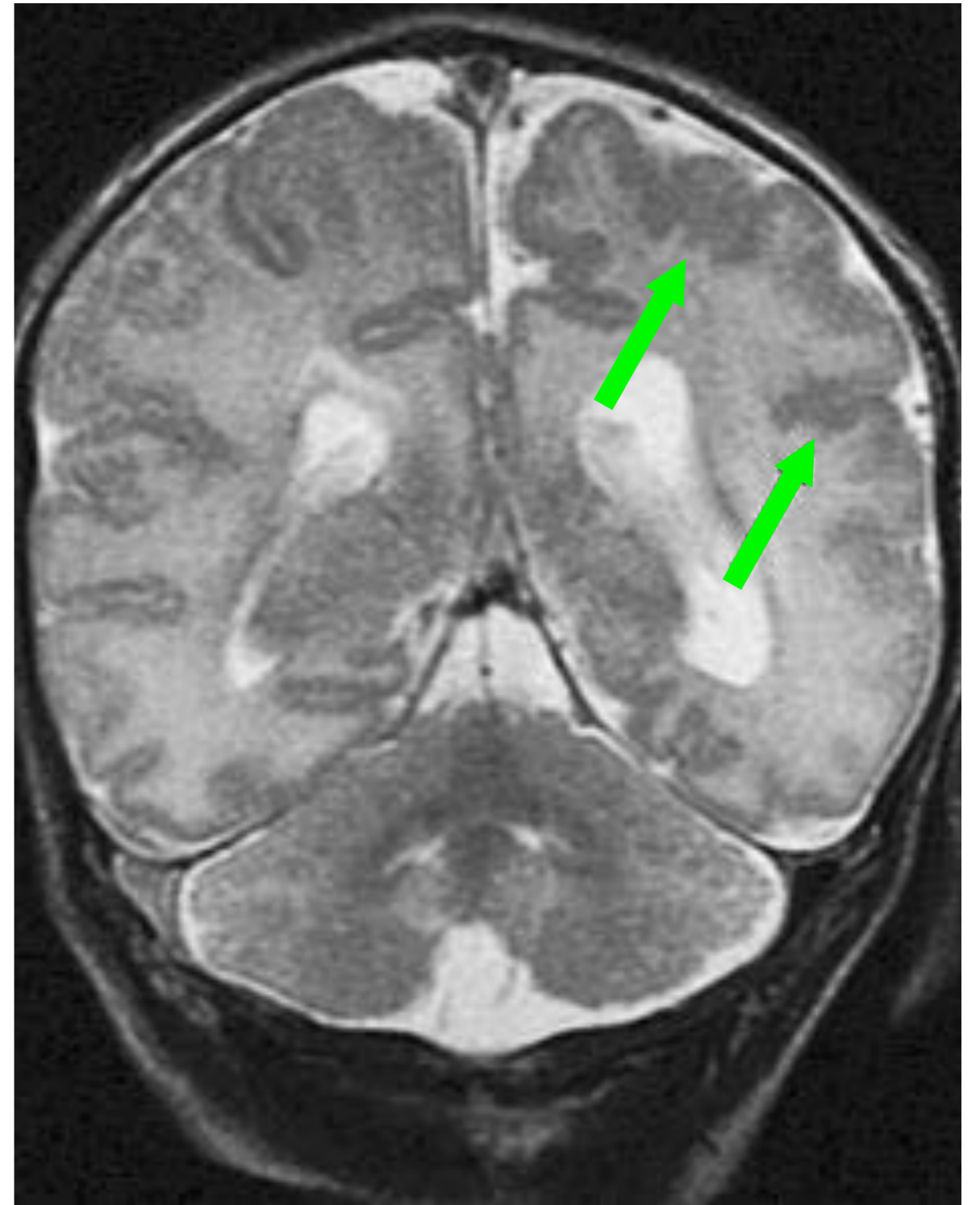


Toxoplasmosis

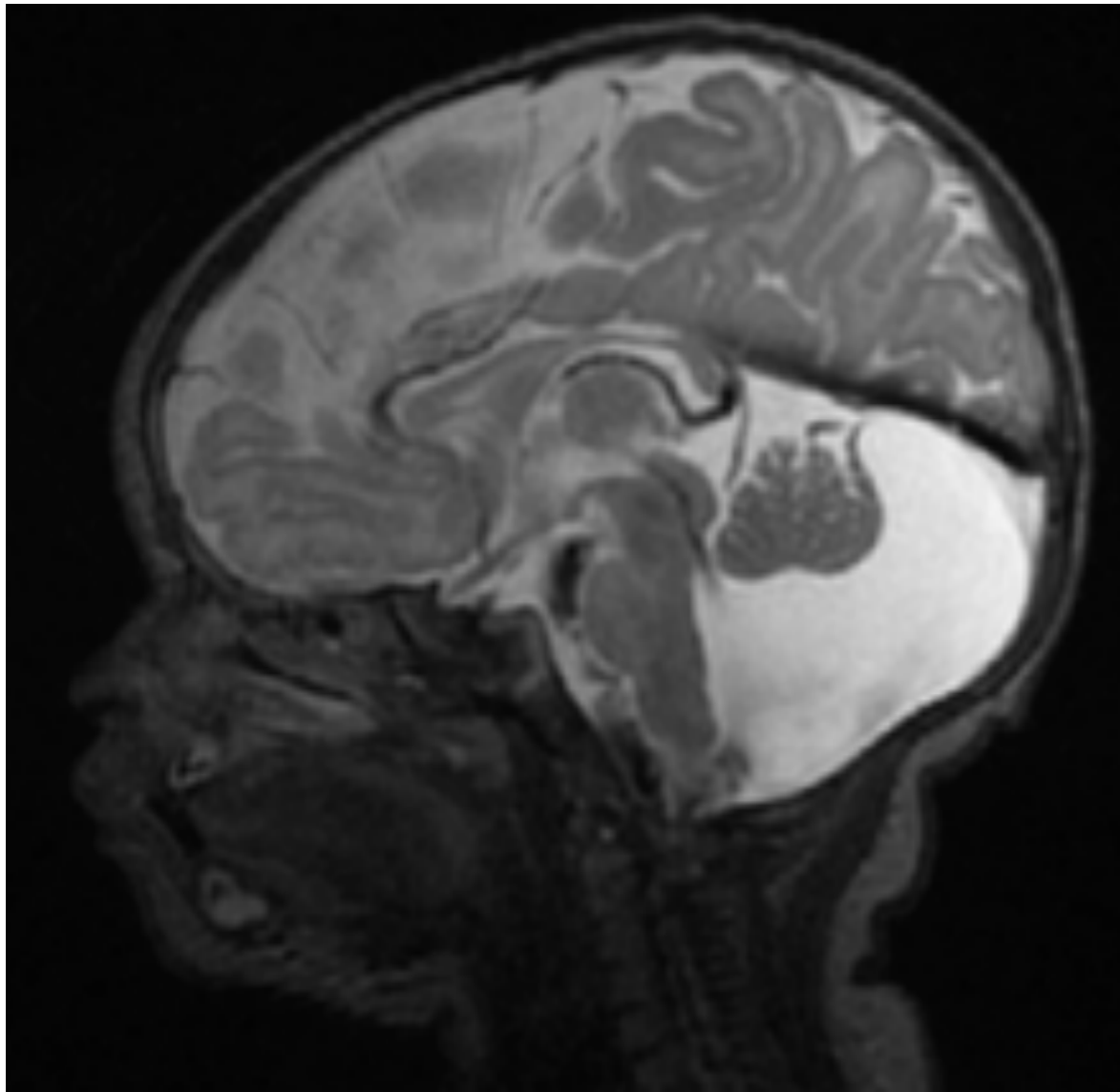
Herpes



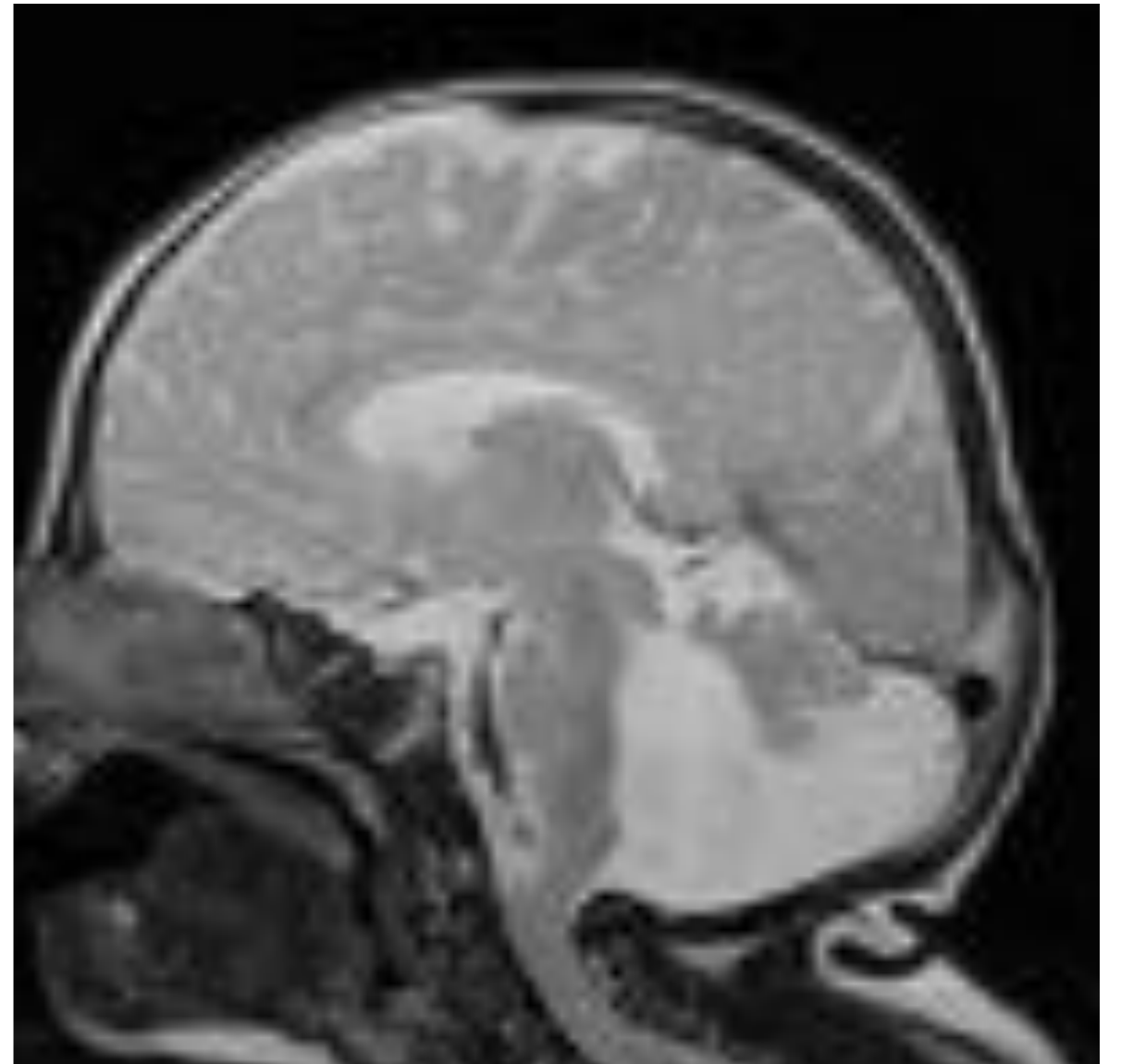
CMV



Malformações

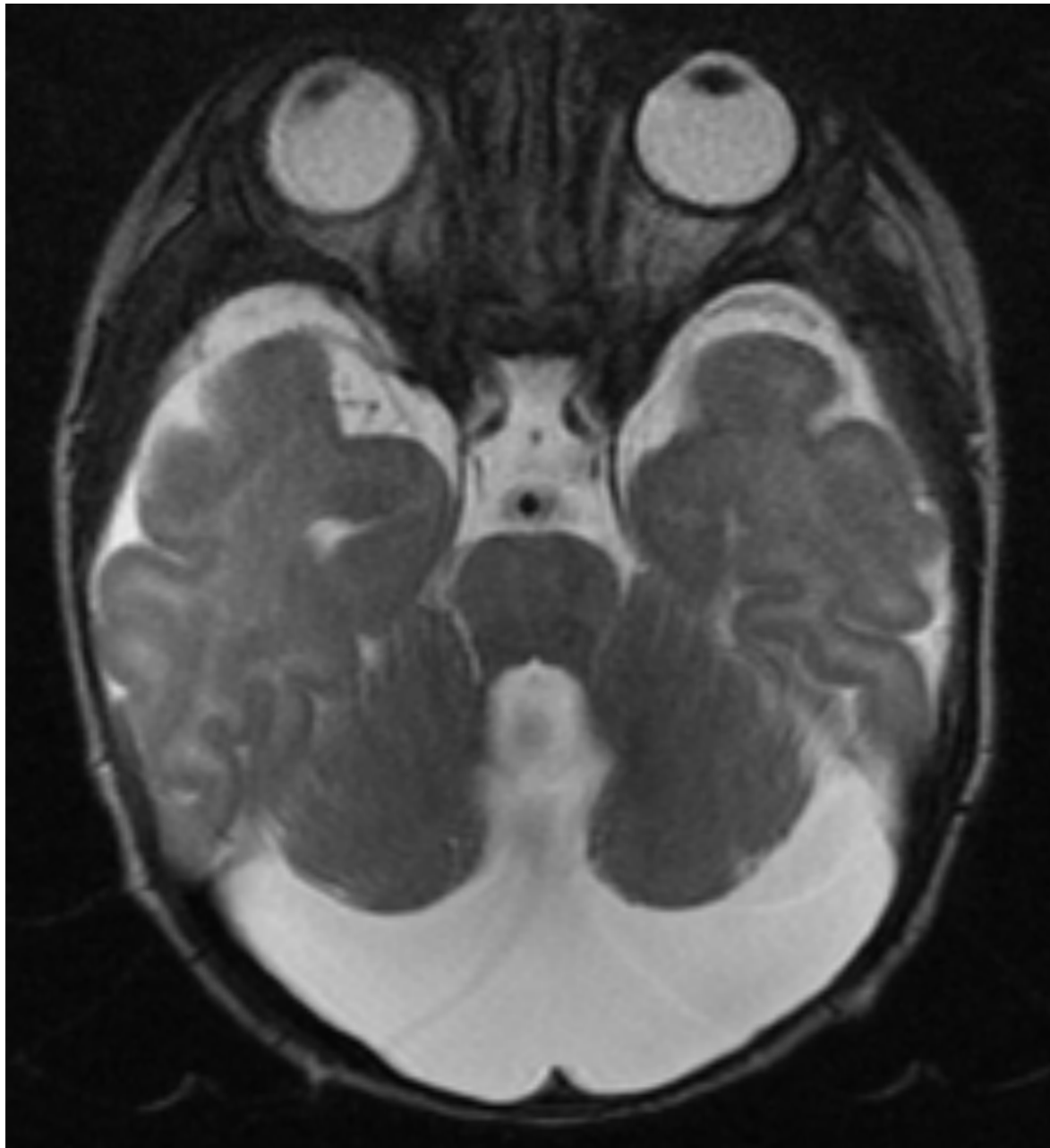


Dandy-Walker

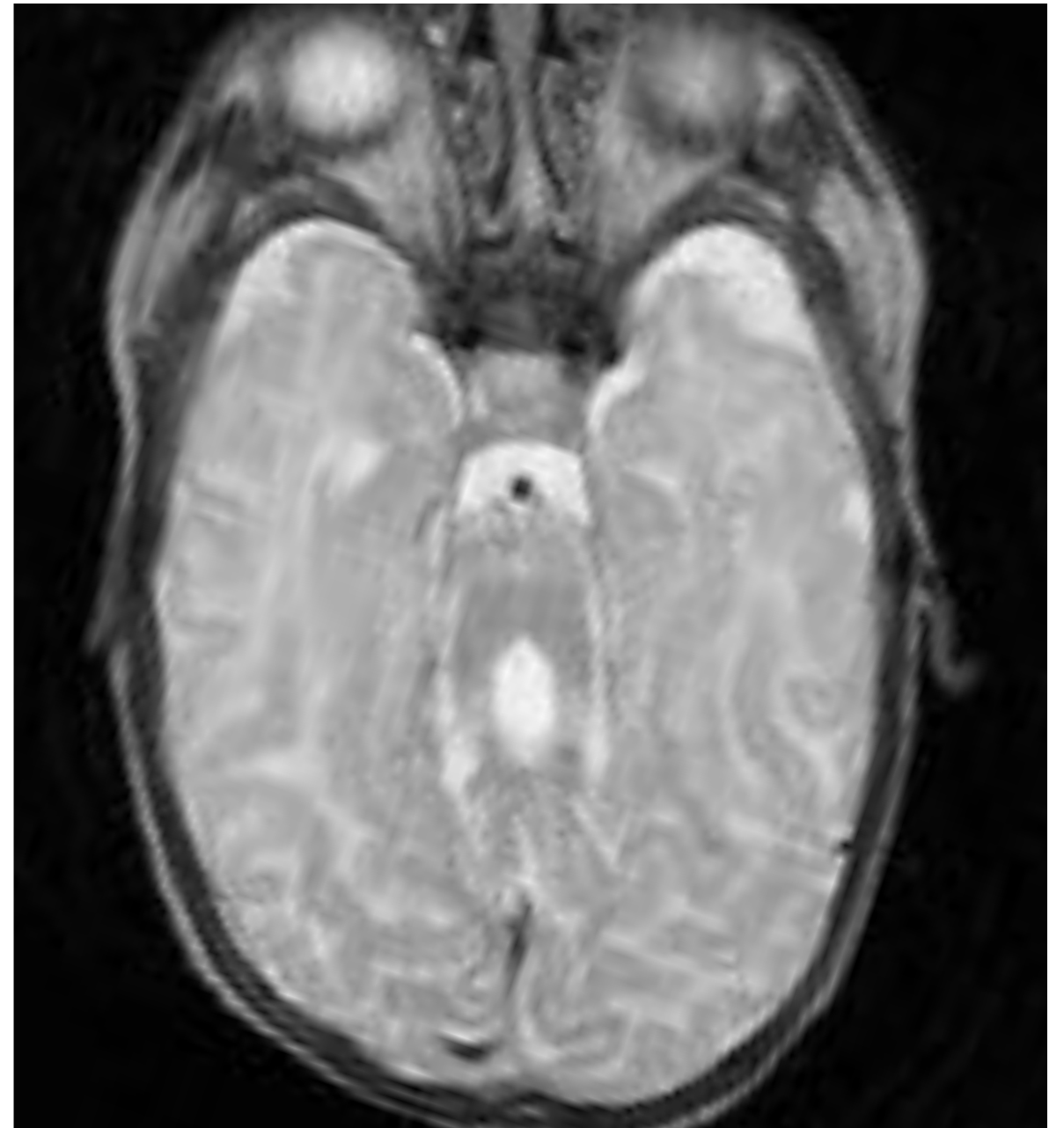


Joubert

Malformações

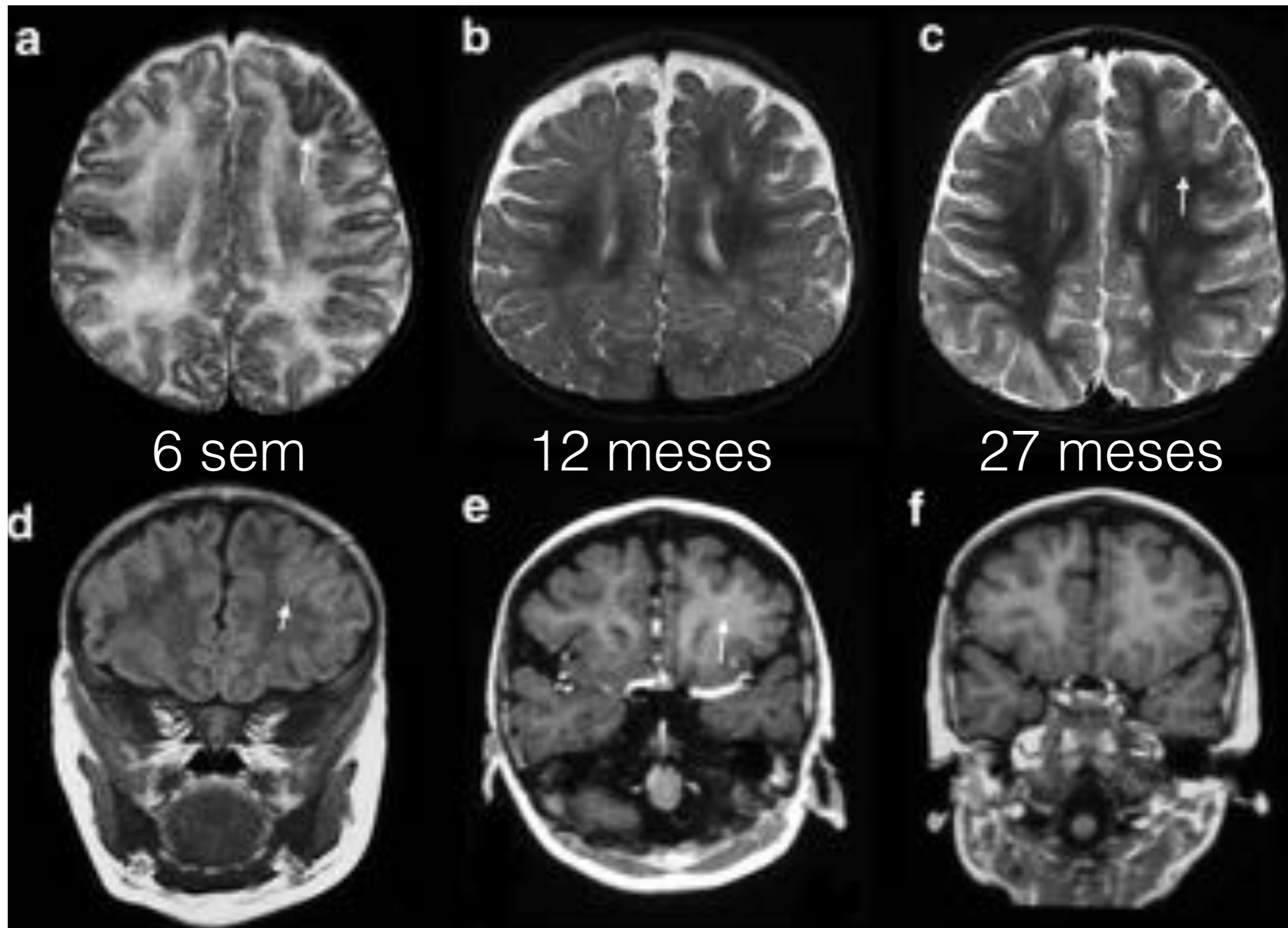


Dandy-Walker



Joubert

Crises convulsivas



Obrigado