



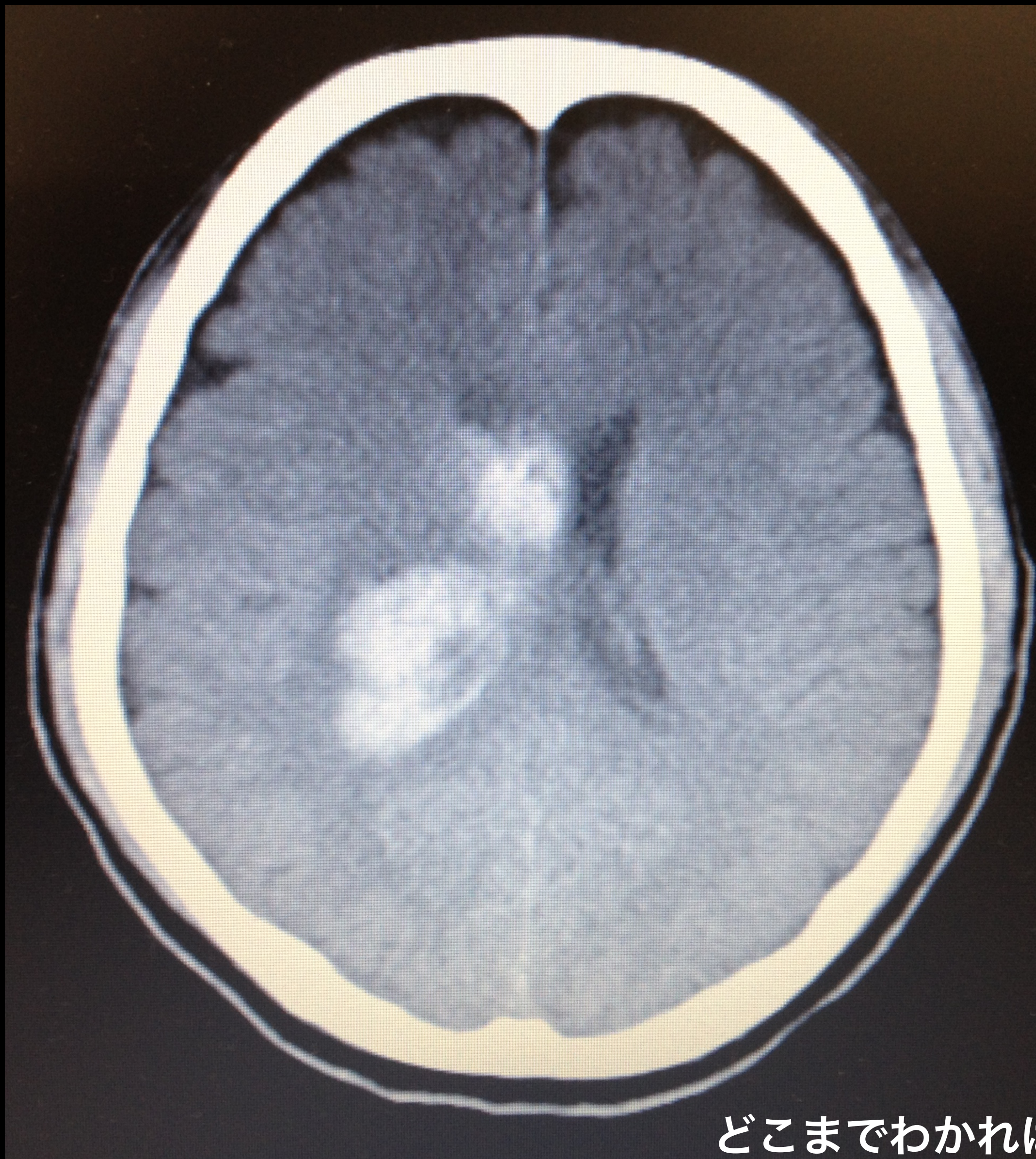
Brain
image

臨床にしか使えない
脳画像の見方と機能解剖

MRI・CTの見方と障害 から考えるべきこと

脳外臨床研究会 会長 山本秀一郎

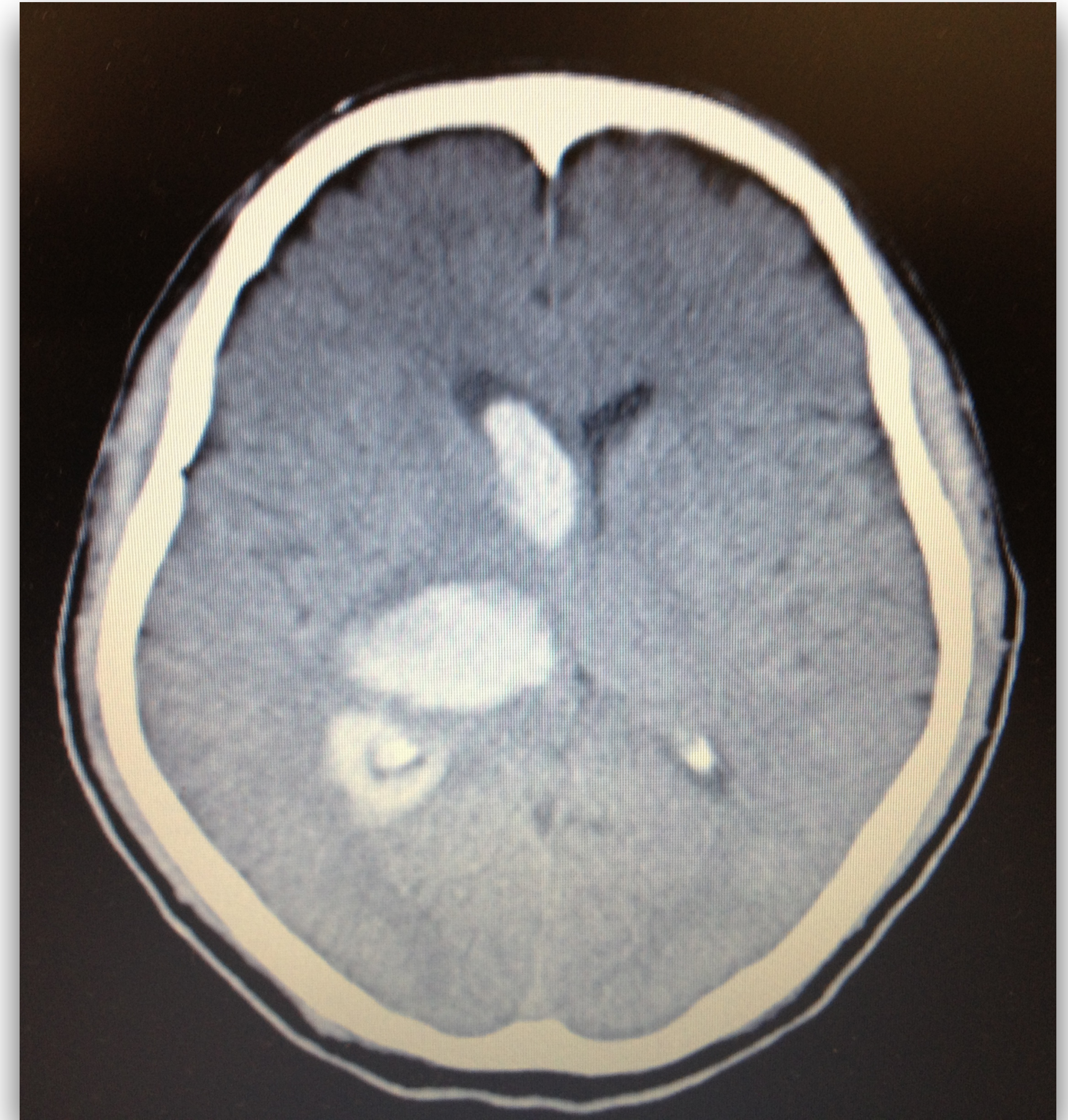
ここから何がわかるのか？



どこまでわかれば脳画像が必要と思う？

この脳画像から考えたいこと

患者様を良くするための
リハビリを提供したい。



<スタート>

治療部位と
治療方法の

選択を目的とした
情報収集



<ゴール>

治療方法を選択

なにを治すリハビリ？

この脳画像から考えたいこと

患者様を良くするための
リハビリを提供したい。

<ゴール>
治療部位と
治療方法の
選択

<評価>
仮説が本当に
あっているの？
という評価

<原因追及>
なぜ、その目標が
達成できていない
のかの原因の仮説

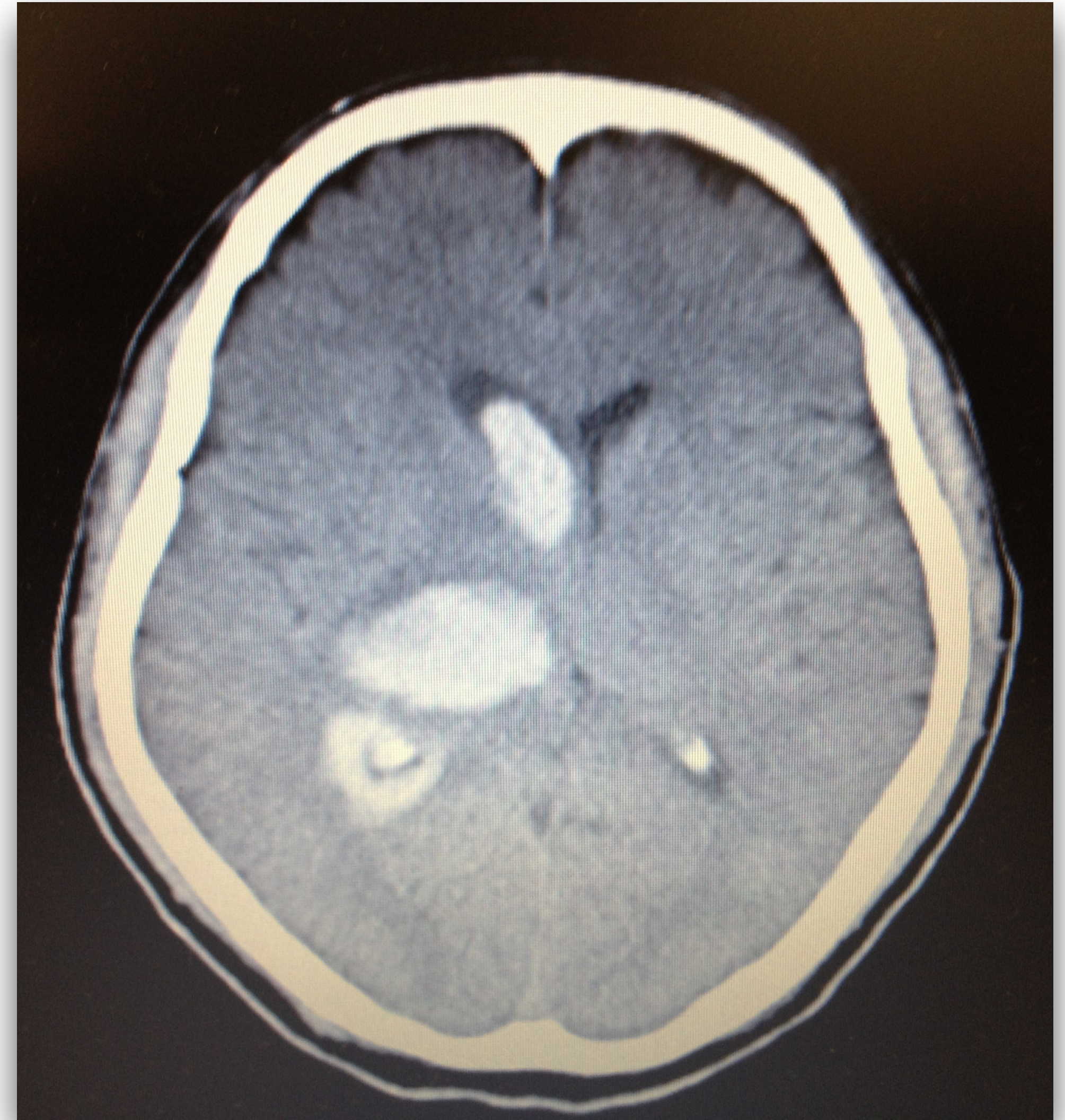
<目標設定>
何を指すかに
よって何が必要な
リハビリか？

<スタート>
治療部位と
治療方法の
選択を目的とした
情報収集

解離

評価を使えない。

<ゴール>
治療方法を選択
なにを治すリハビリ？



この脳画像から考えたいこと

患者様を良くするための
リハビリを提供したい。

<ゴール>
治療部位と
治療方法の
選択

<評価>
仮説が本当に
あっているの？
という評価

<原因追及>
なぜ、その目標が
達成できていない
のかの原因の仮説

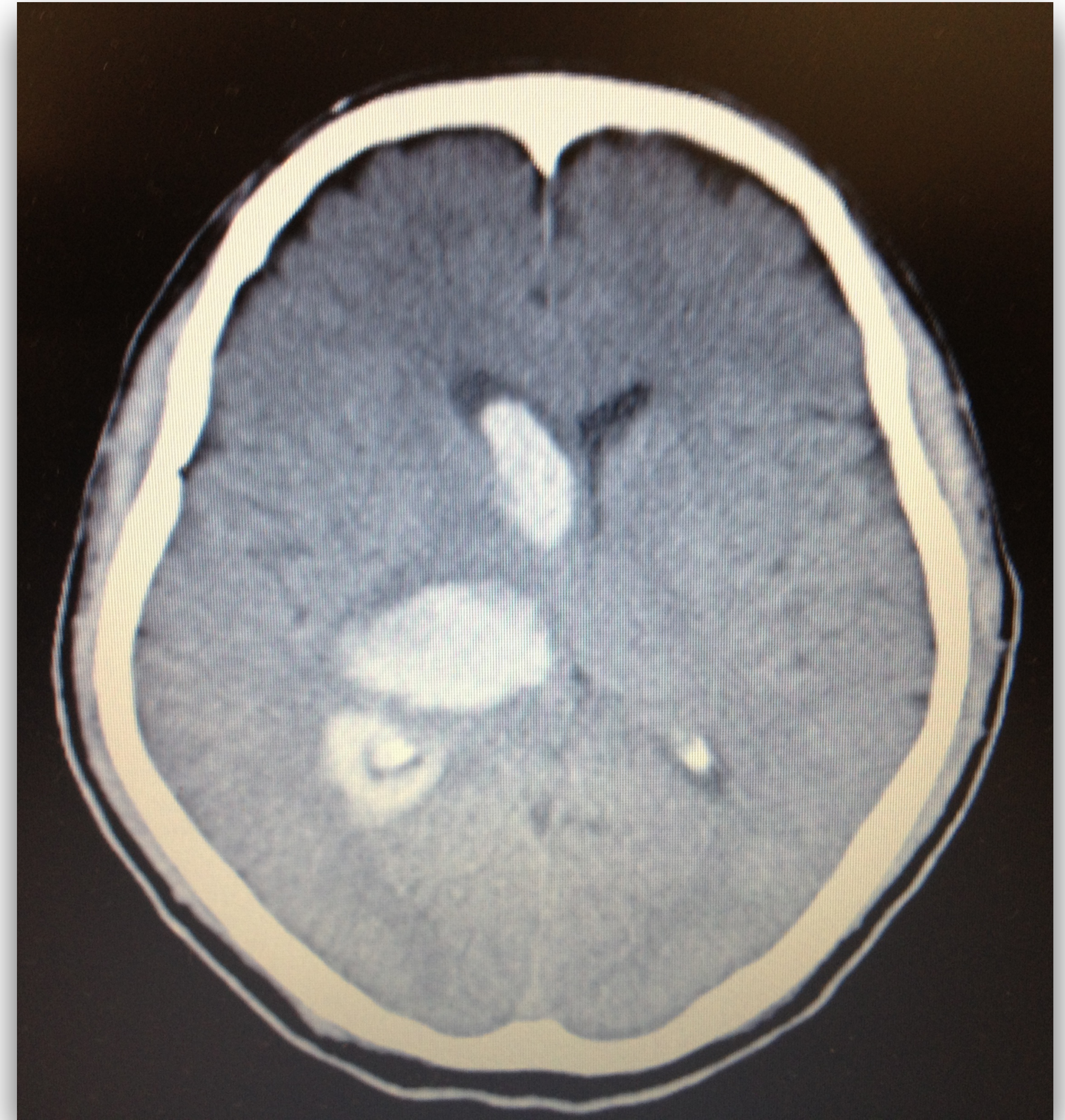
<目標設定>
何を指すかに
よって何が必要な
リハビリか？

<スタート>
治療部位と
治療方法の
選択を目的とした
情報収集

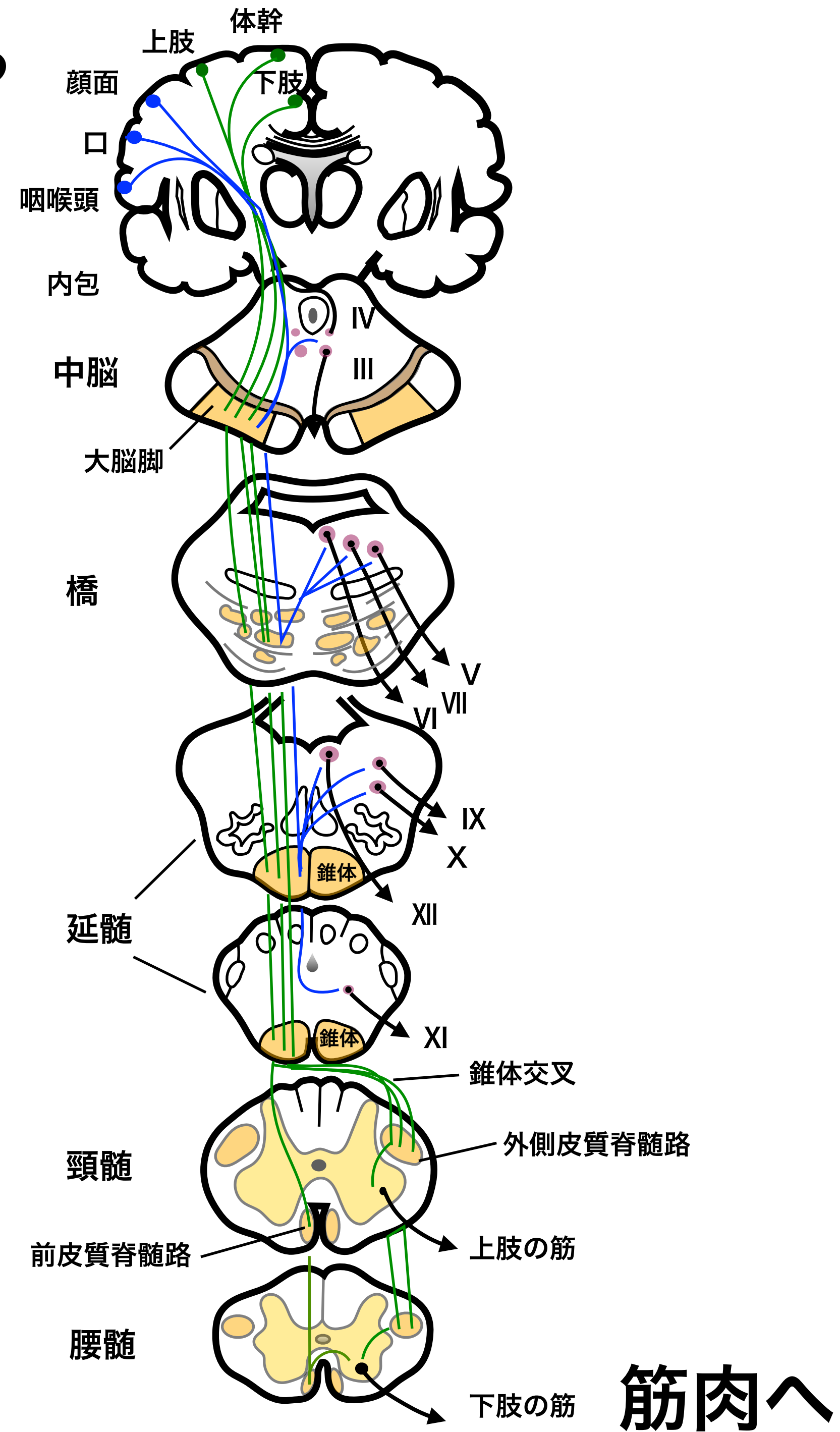
解離

評価を使えない。

<ゴール>
治療方法を選択
なにを治すリハビリ？



皮質から



運動麻痺があります。

なぜ？

脳梗塞・脳出血になったらか

どこが障害されたらなるの？

4野・皮質脊髄路

脳梗塞＝前脈略叢動脈・ACA・MCA・脳幹
出血＝皮質脊髄路を侵襲した場合

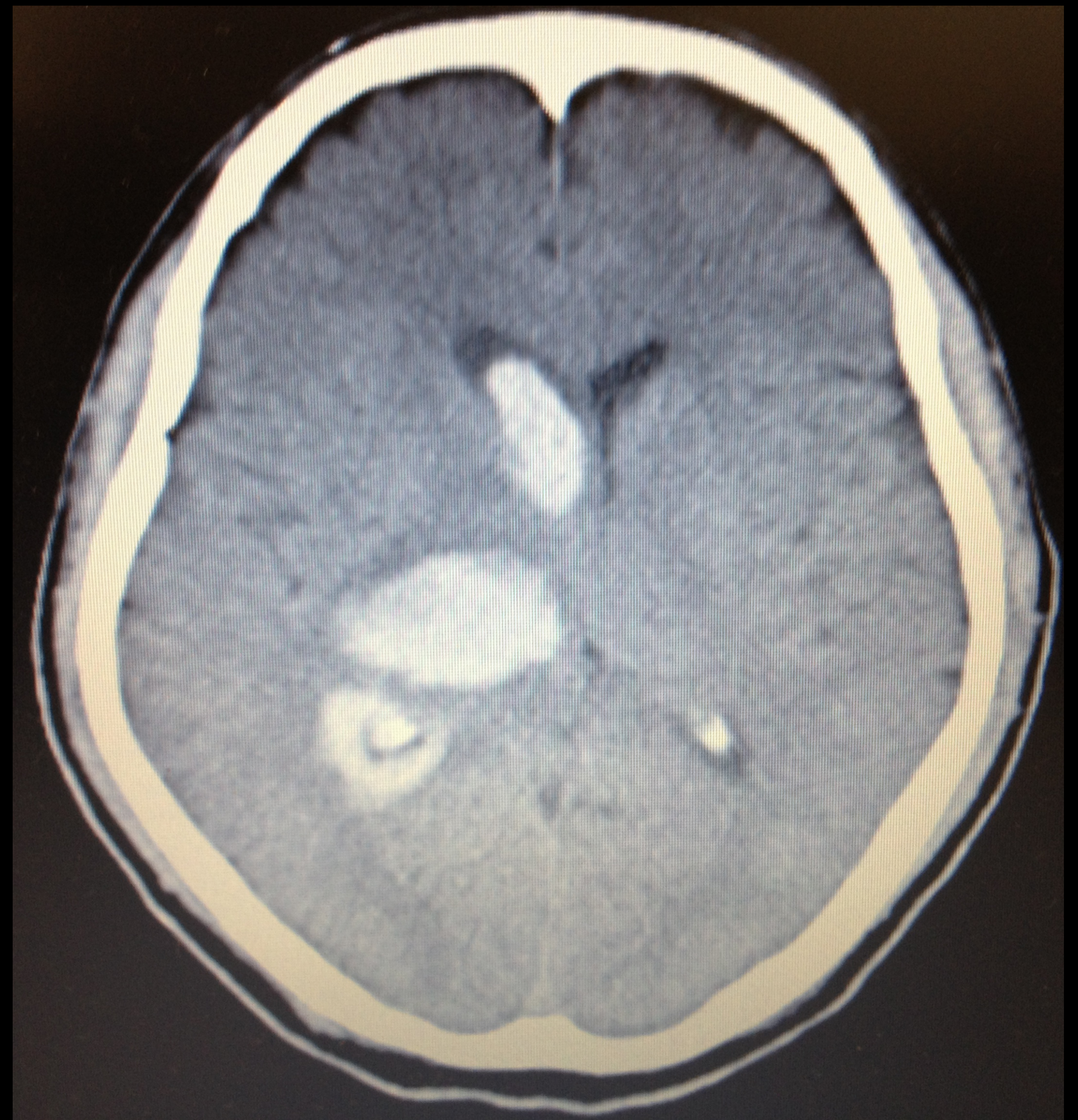
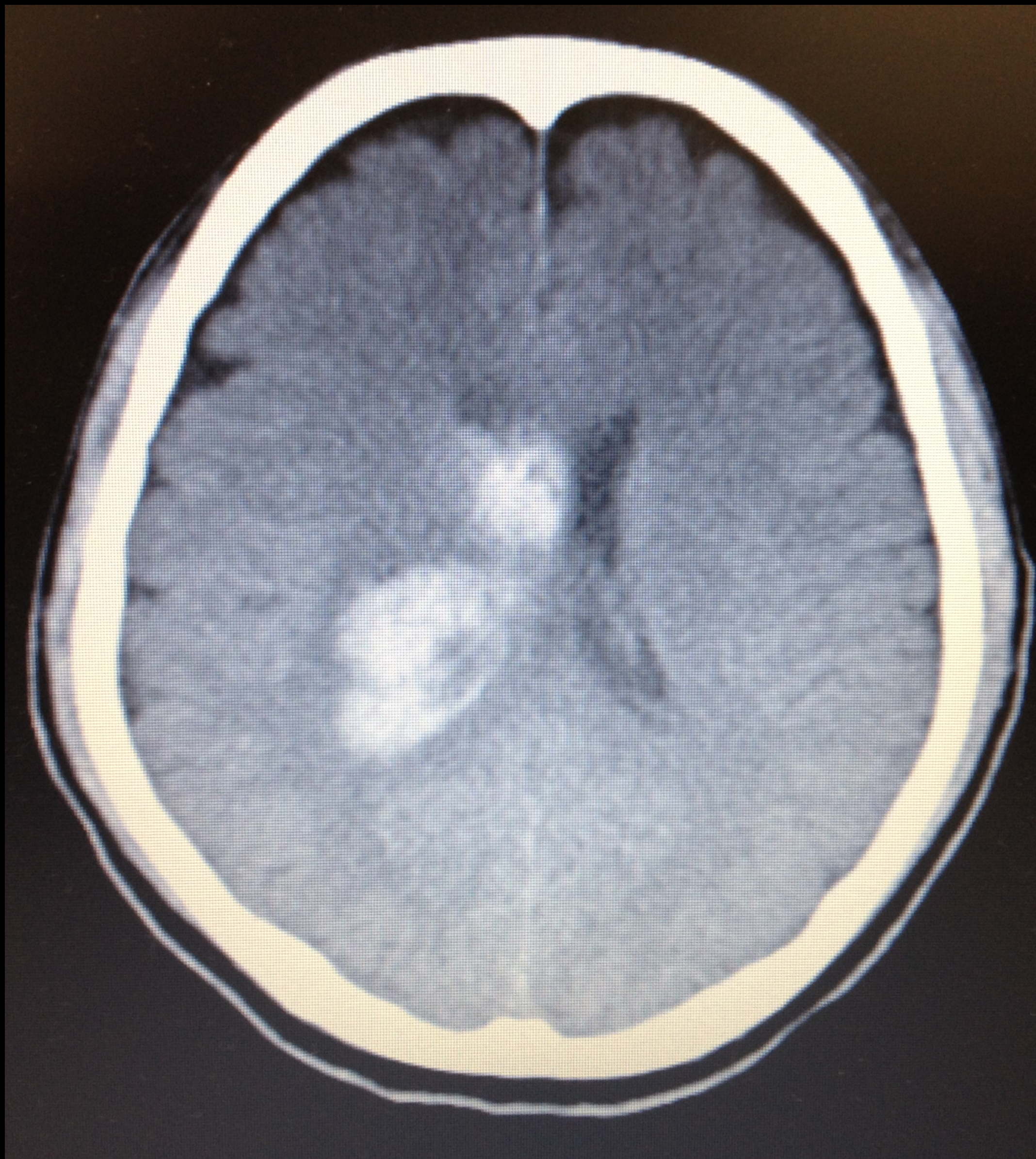
評価は、

4野・皮質脊髄路の損傷度合

アプローチ

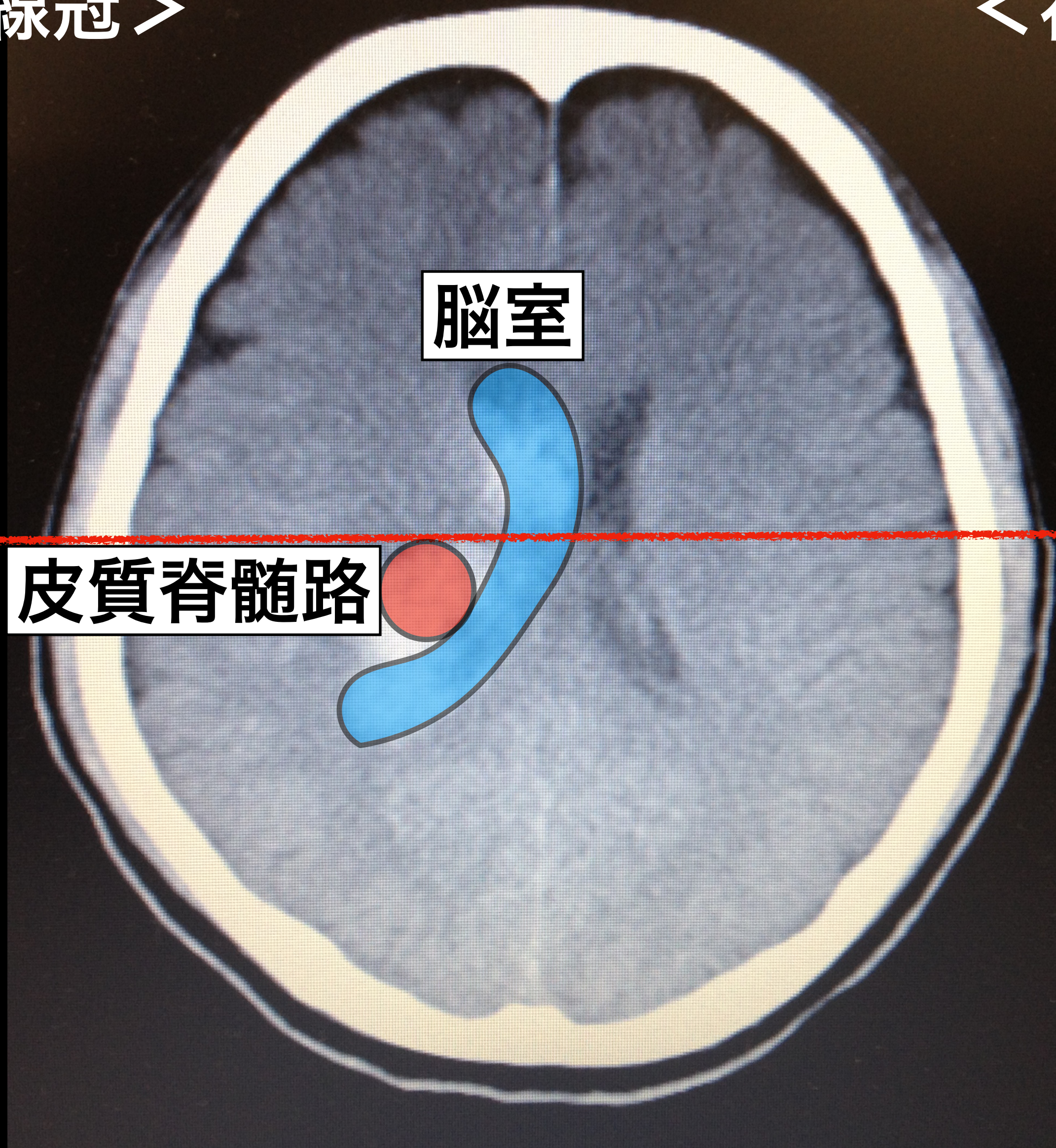
4野・皮質脊髄路の修復
または、新しい経路の開拓

運動麻痺が起こる人は？ 視床出血編



運動麻痺が起こる人は？ 視床出血編

<放線冠>



<視床・基底核>



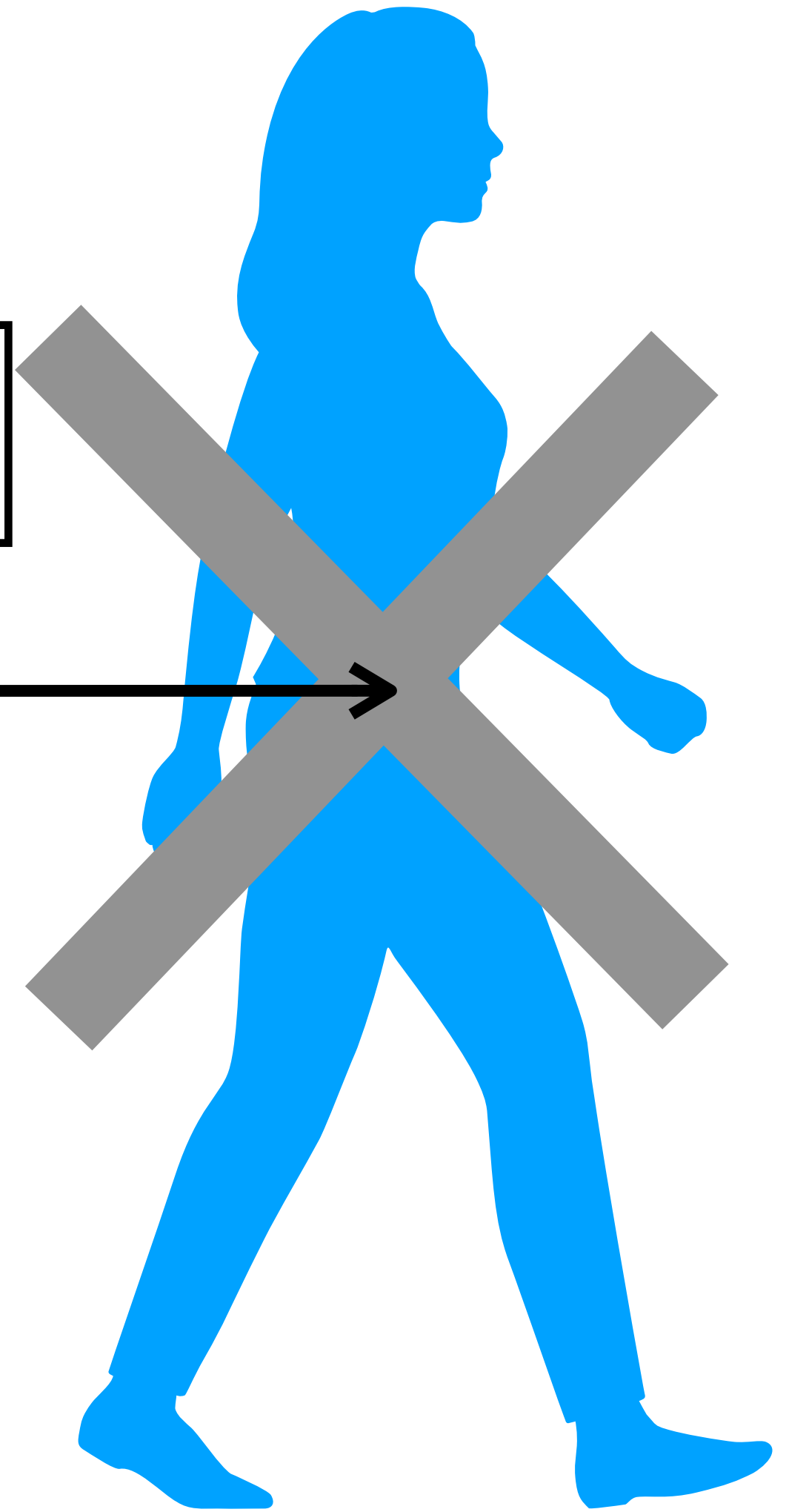
発症前日

ここを評価し
アプローチすることが
脳卒中のリハビリ

発症



後遺症



ここに
原因がある

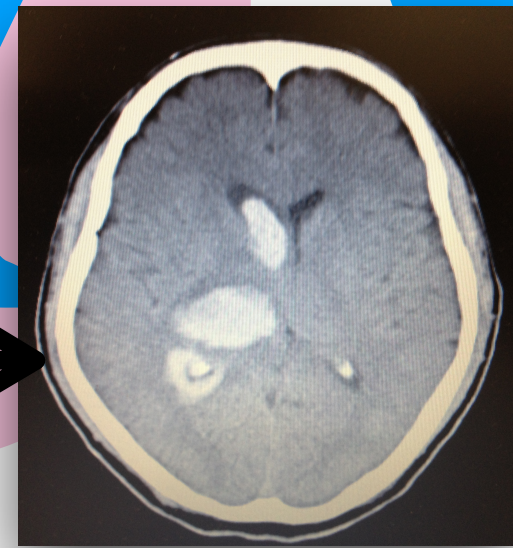
原因の
結果が今である

原因は何？

なぜ、患者様は
運動麻痺が
あるのか？

<現象>
運動麻痺が
ある

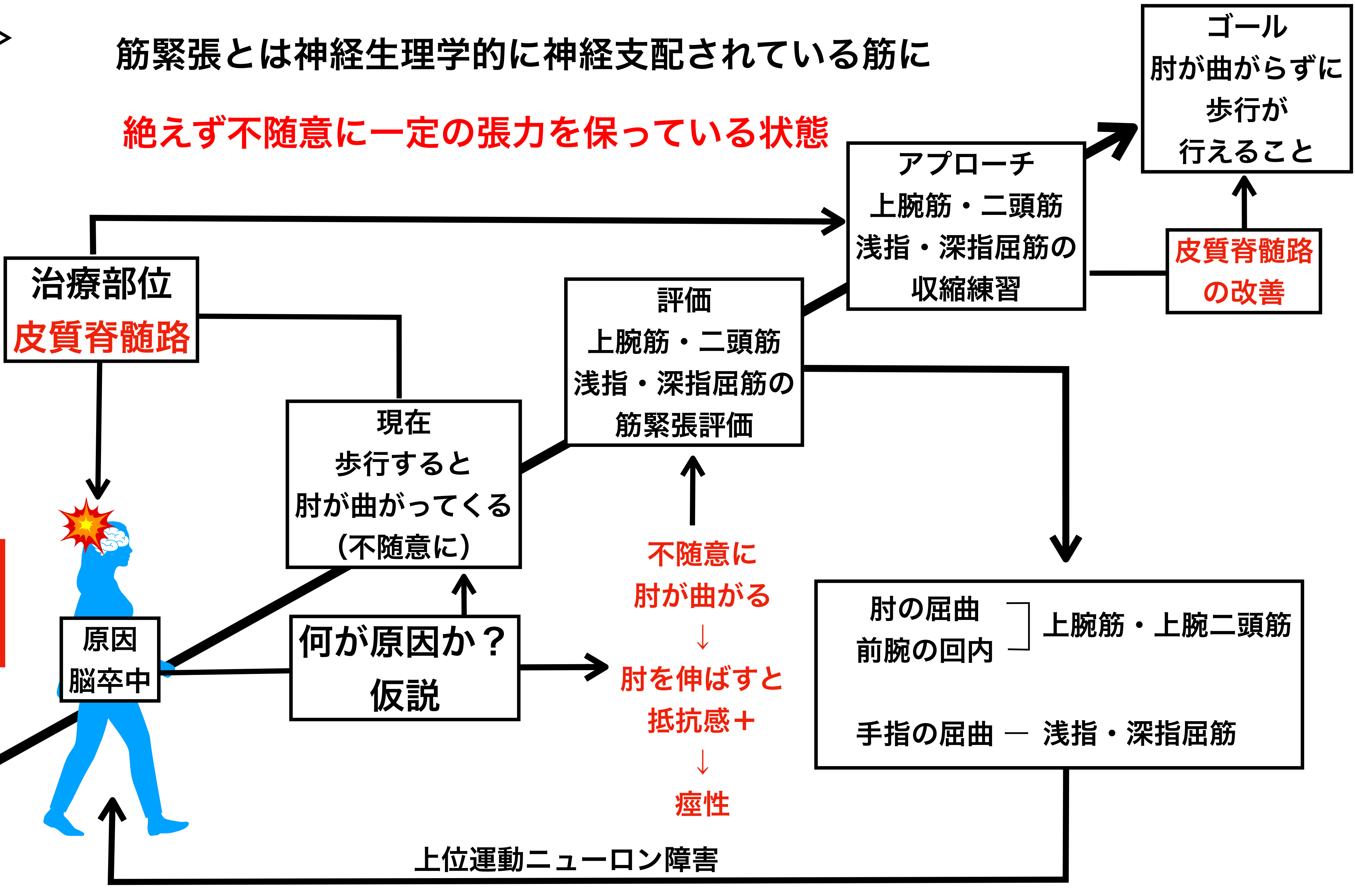
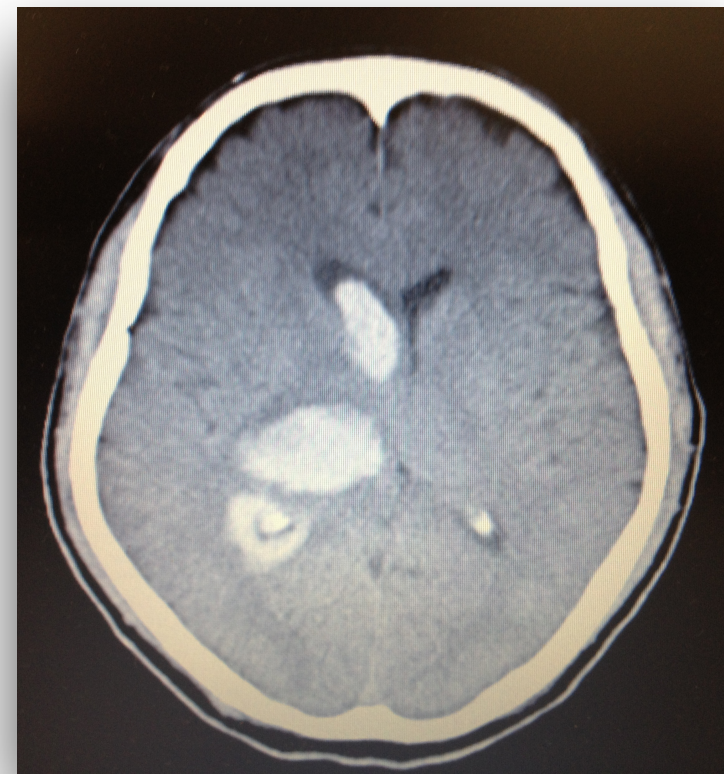
まずは、脳がどうなったら
どんな現象が起こるのか？



<現象を整理する>

筋緊張とは神経生理学的に神経支配されている筋に

絶えず不随意に一定の張力を保っている状態



皮質脊髄路
障害

原因
脳卒中

治療部位
皮質脊髄路

現在
歩行すると
肘が曲がってくる
(不随意に)

何が原因か？
仮説

評価
上腕筋・二頭筋
浅指・深指屈筋の
筋緊張評価

不随意に
肘が曲がる
↓
肘を伸ばすと
抵抗感+
↓
痙性

アプローチ
上腕筋・二頭筋
浅指・深指屈筋の
収縮練習

肘の屈曲] 上腕筋・上腕二頭筋
前腕の回内]
手指の屈曲 — 浅指・深指屈筋

皮質脊髄路
の改善

ゴール
肘が曲がらずに
歩行が
行えること

過去
歩行しても
肘が曲がって
こなかった

上位運動ニューロン障害

脳画像って何？

CT



MRI



脳画像って何？

CT



MRI



撮影原理

X線の吸収

磁気の共鳴

障害部位名

低・高吸収

低・高信号

時間

10分程度

30分程度

頭蓋内病変

脳出血・外傷・くも膜下出血

早期の脳梗塞・脳ドック

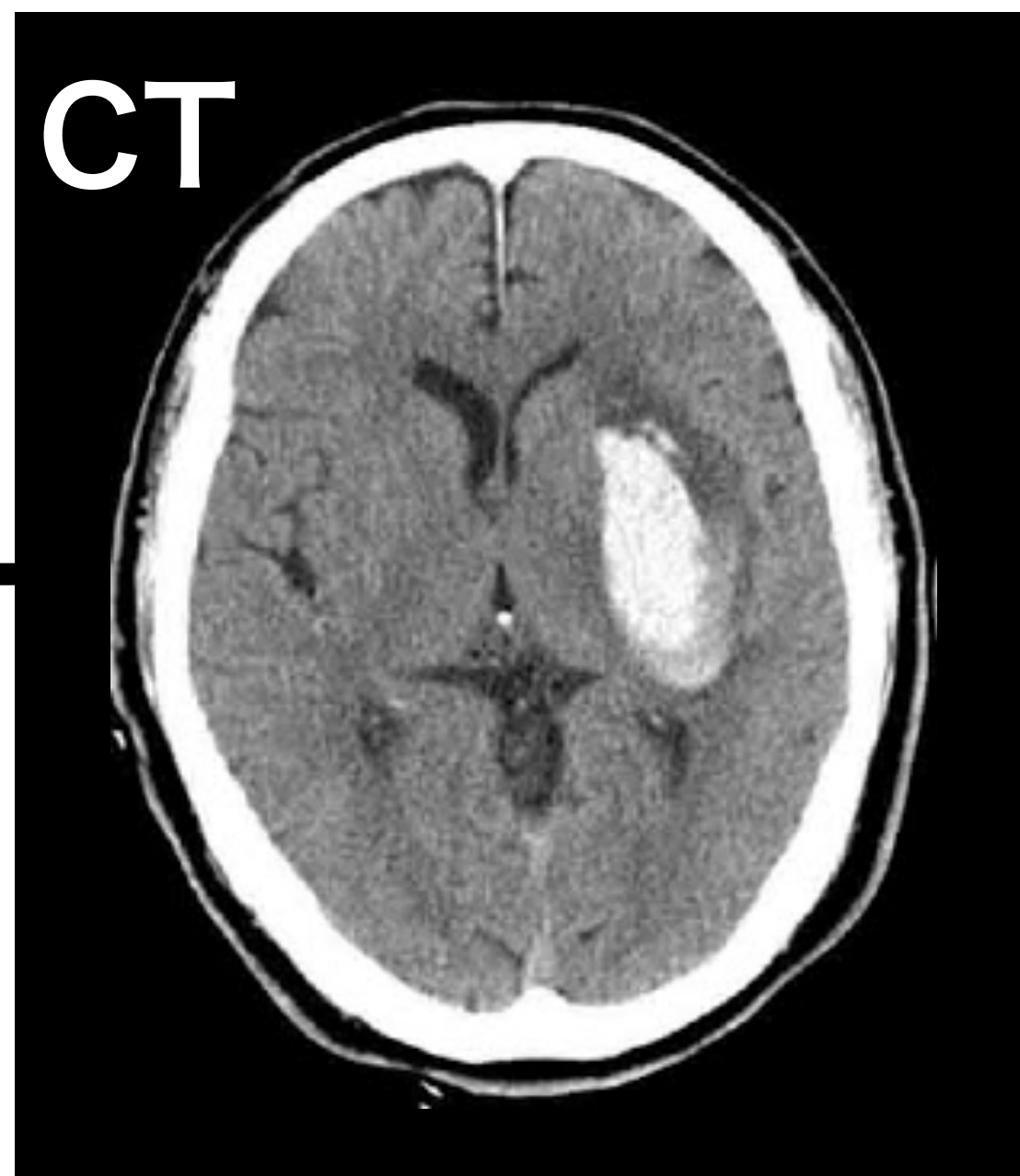
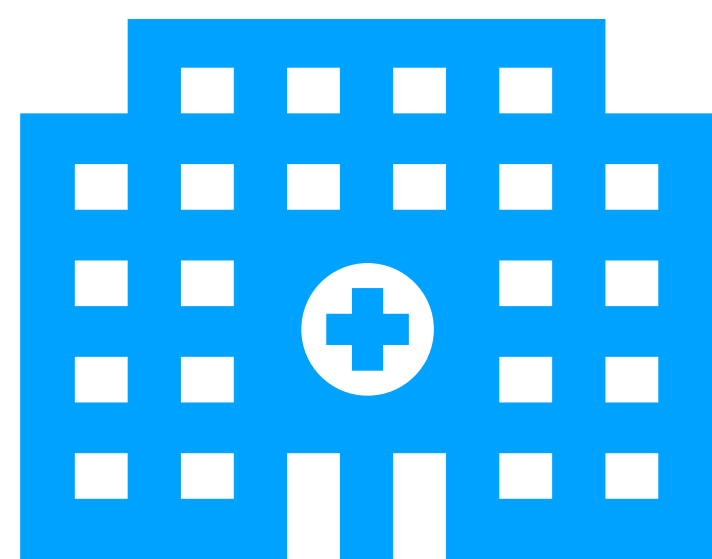
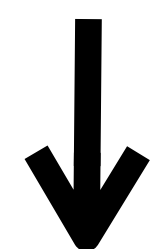
短所

被曝の恐れあり

**体内に金属（ペースメーカー）
が入っていると行えない**

<臨床での流れ>

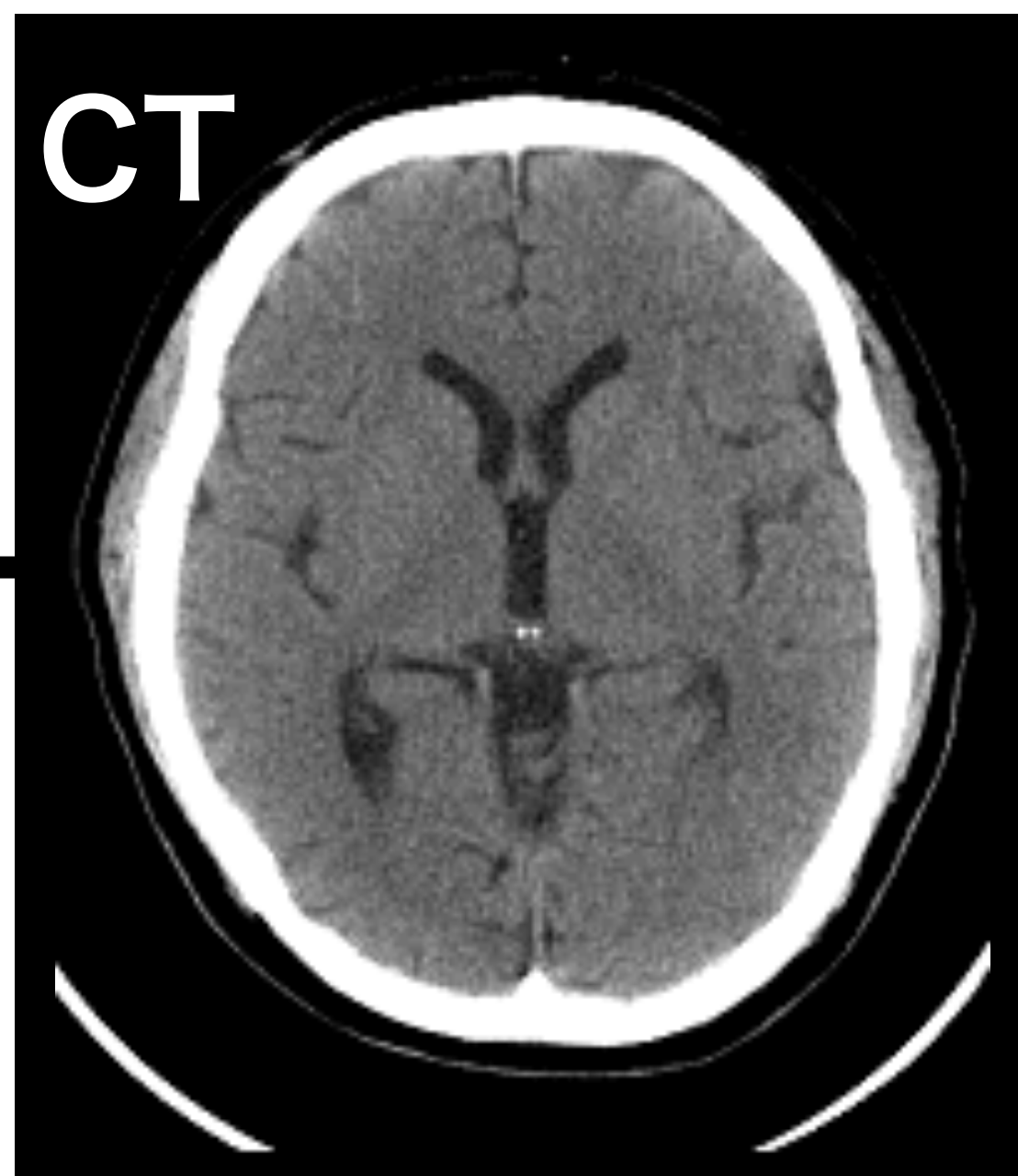
なんか調子悪い・・・
呂律が回らない



診断名
脳出血
(被殻出血)

点滴加療
4～5日後
にOPE

診断名
脳梗塞
(アテローム性)



診断名
?



tPA
血栓回収術

アルテプラゼ(tPA)

アルテプラゼ(tPA)という脳梗塞治療薬は、閉塞した血栓を溶解させ、途絶した脳血流を再開させることが可能で、**発症4.5時間以内にこの薬剤を静脈内投与できれば**、脳梗塞が劇的に良くなる可能性があります。

一項目でも該当する場合は、この治療法は実施できません。その場合は従来の脳梗塞治療を行います。

既往歴

- ・ 頭蓋内出血既往
- ・ 3ヵ月以内の脳梗塞(TIAは含まない)
- ・ 3ヵ月以内の重篤な頭部脊髄の外傷あるいは手術
- ・ 21日以内の消化管あるいは尿路出血
- ・ 14日以内の大手術あるいは頭部以外の重篤な外傷

臨床所見

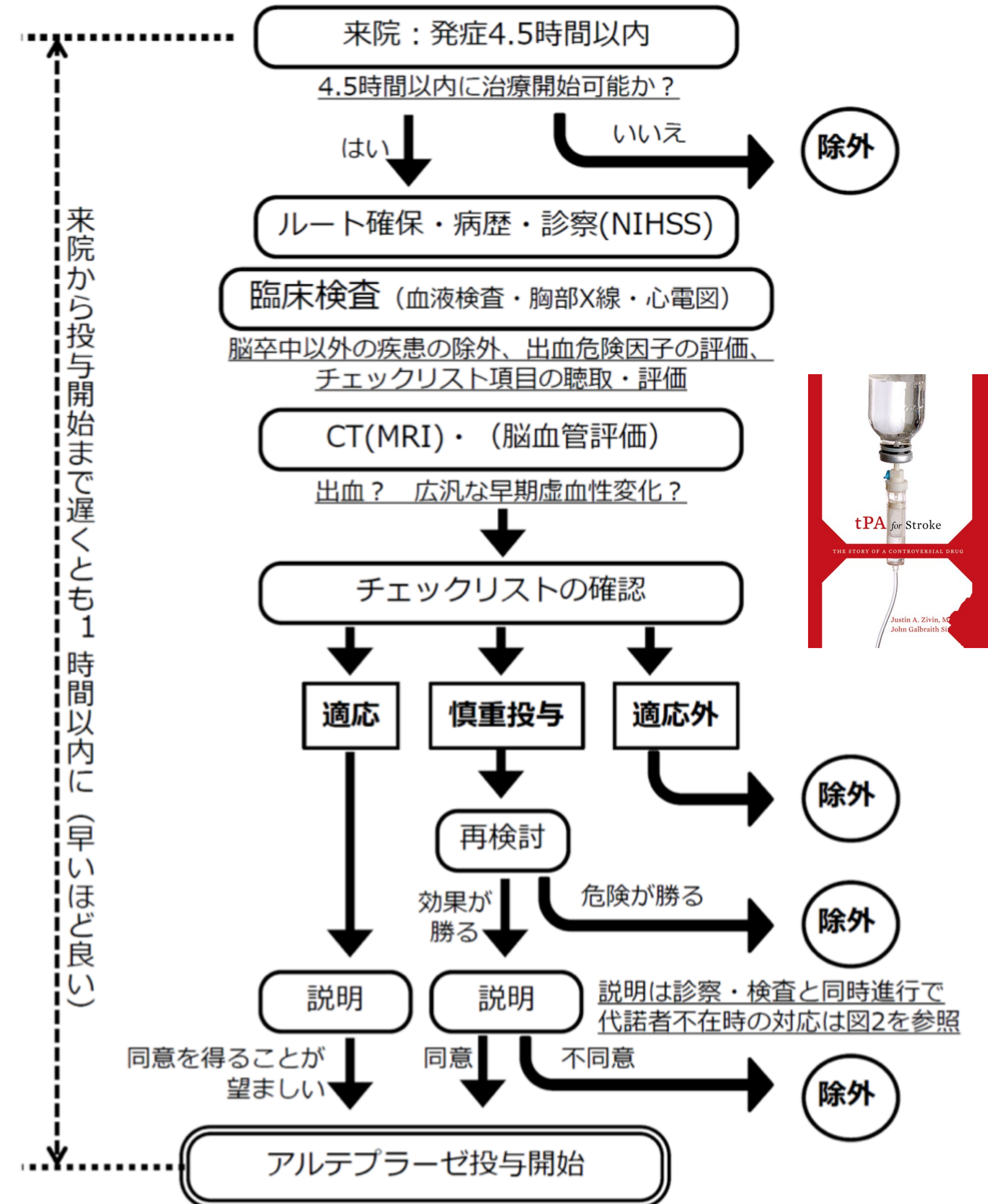
- ・ 痙攣
- ・ くも膜下出血
- ・ 全身出血の合併(頭蓋内出血・消化管出血・尿路出血・後腹膜出血・喀血)
- ・ 頭蓋内腫瘍
- ・ 脳動脈瘤
- ・ 脳動静脈奇形
- ・ もやもや病
- ・ 収縮期血圧(適切な降圧療法後も185mmHg以上)
- ・ 拡張期血圧(適切な降圧療法後も110mmHg以上)

血液所見

- ・ 血糖異常(50mg/dl以下、400mg/dl以上)
- ・ 血小板100,000/mm³以下
- ・ ワーファリン内服中、PT-INR1.7以上
- ・ ヘパリン投与中、APTTの延長(前値の1.5倍以上または正常範囲を超える)
- ・ 重篤な肝障害、急性膵炎

画像所見

- ・ **CTで広汎な早期虚血性変化**
- ・ 1.5T/MRI上の圧排所見(正中構造偏位)



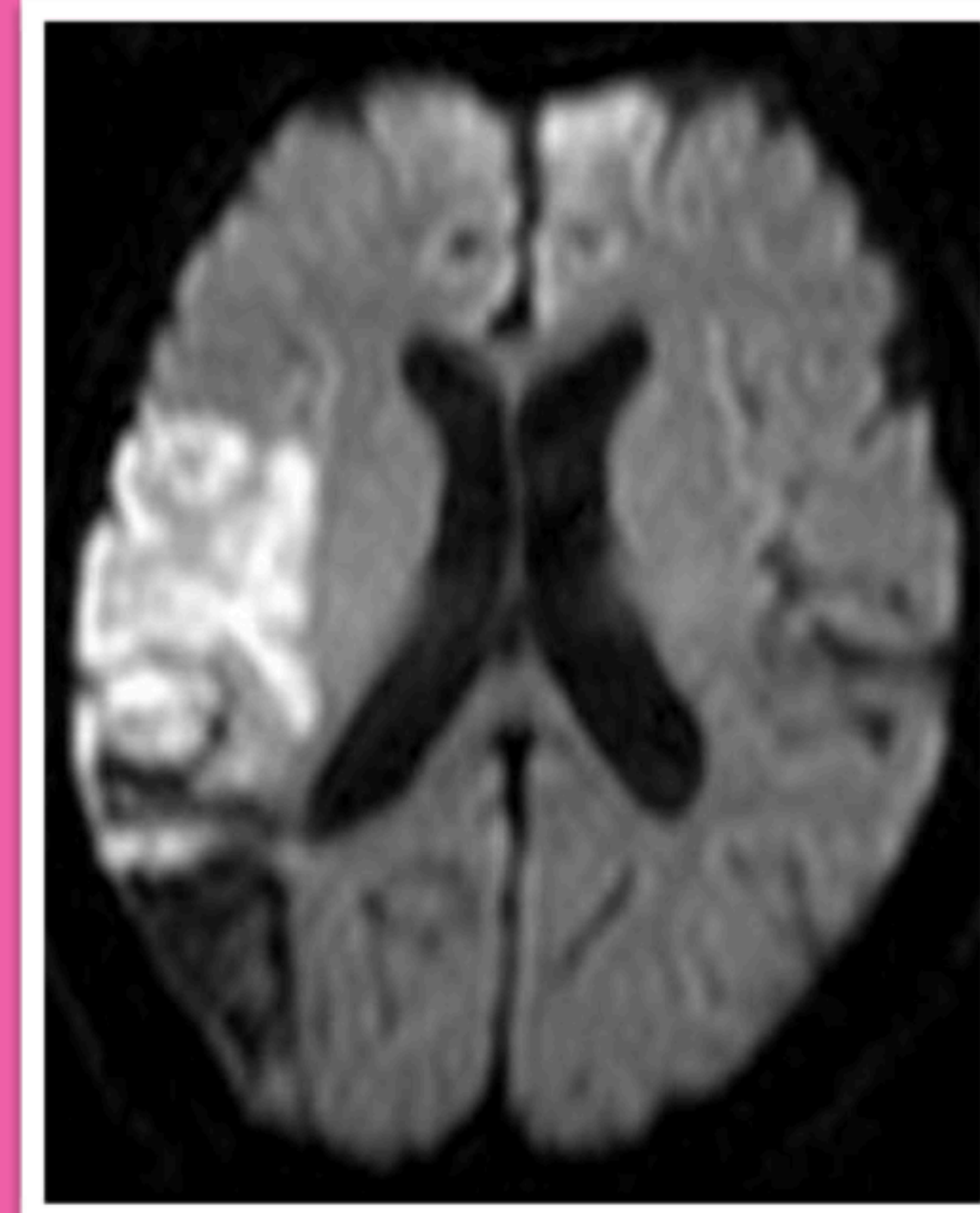
CTとMRIとは？

CT



白い部分は高吸収域
黒い部分は低吸収域

MRI

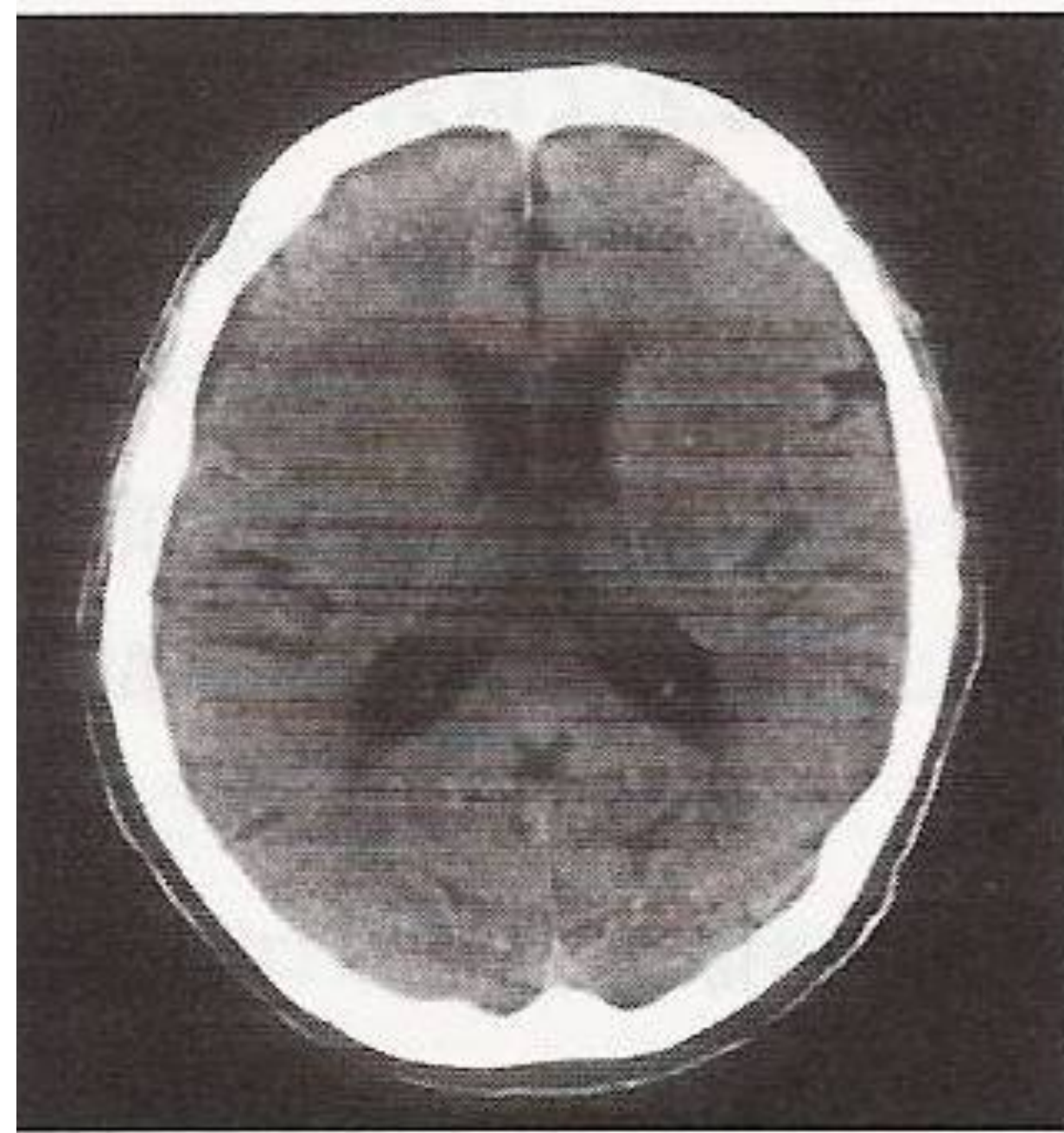


白い部分は高信号域
黒い部分は低信号域

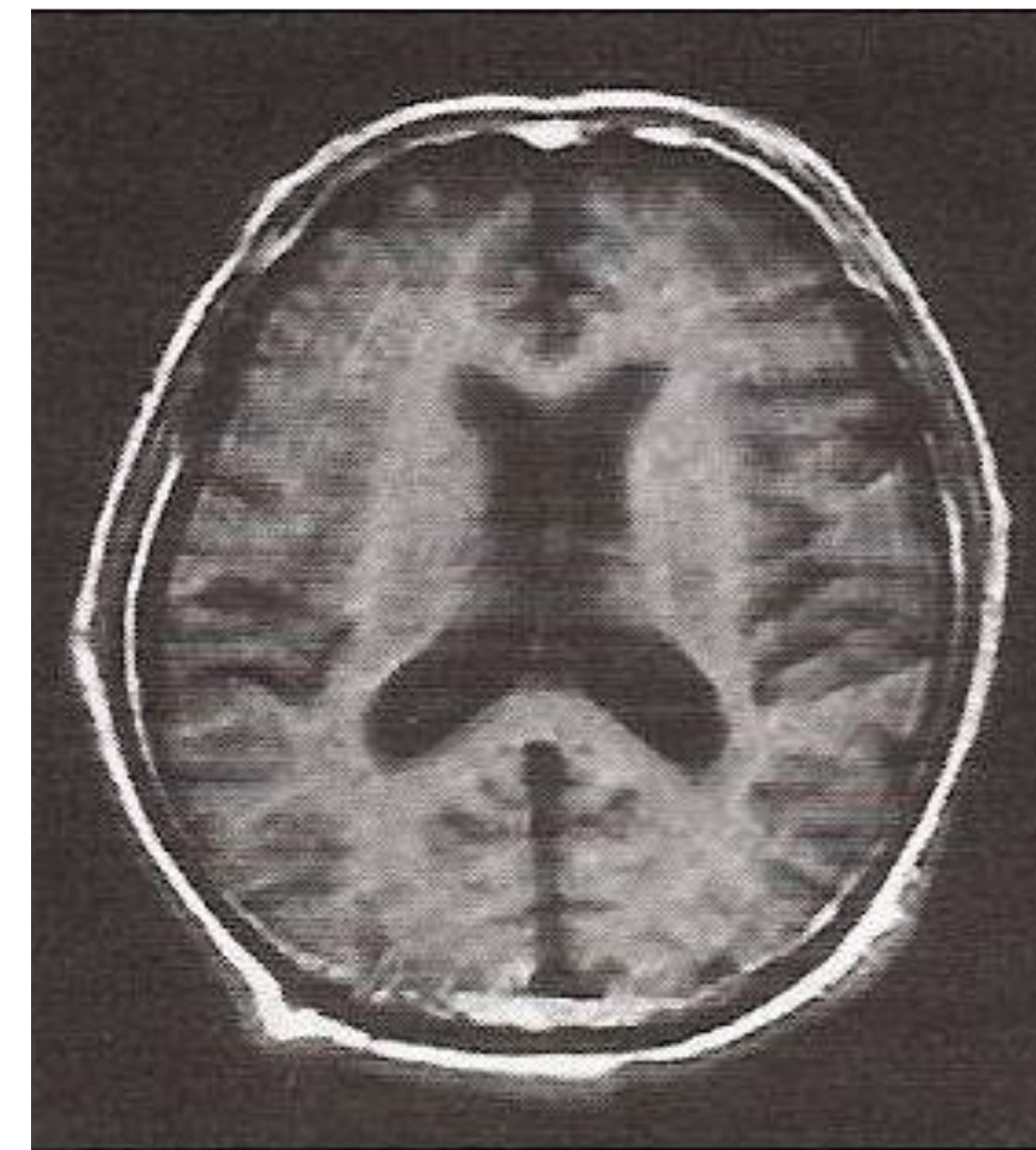
CTとMRI（T1）の鑑別ポイント

T1では、頭蓋骨の板間層の骨髄にある脂肪組織は高信号で白く映るが、外板と内板は低信号で黒く見える。

そのため、CT画像よりも頭蓋骨が薄くみえる。



X線CT



MRI-T1強調画像

CT

**CT画像は脳脊髄液と梗塞巣が
『低吸収域』**

**出血部位は『高吸収域』
になる画像である。**

**短時間で撮影可能であり、
脳出血の診断に活かされる反面
早期の脳梗塞画像は映らない。**



MRI T1

**CT画像と同様に
脳脊髄液と梗塞巣が
『低信号域』**

**出血部位は『高信号域』
になる画像である。**

**T1画像は、CTよりも
脳回や脳溝の形状を把握しやす
い反面、梗塞巣が目立たない。**



MRI T2

脳脊髄液と梗塞巣が
『高信号域』

脳実質が『低信号域』
になる画像である。

梗塞巣は高信号域になるため把握はしやすいが、脳溝にある脳脊髄液も高信号域になるため鑑別が難しいという欠点がある。



MRI FLAIR

梗塞巣が『高信号域』

脳脊髄液が『低信号域』
になる画像である。

脳溝の形状が把握しやすくの、
脳脊髄液と梗塞巣の鑑別が容易
である。陳旧性の脳梗塞は低信
号域になるため鑑別にも有用。



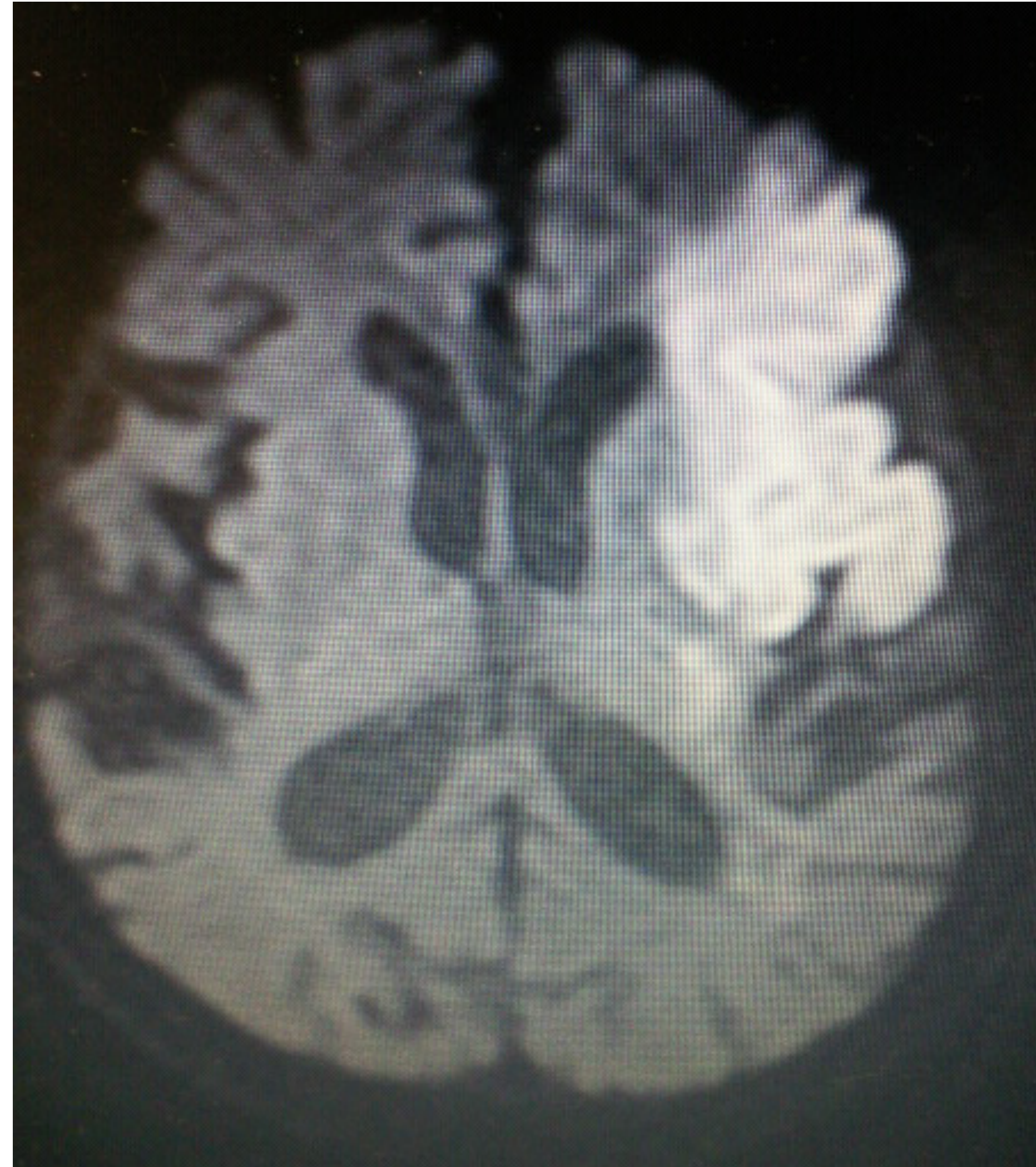
MRI DWI 拡散強調画像

梗塞巣が『高信号域』

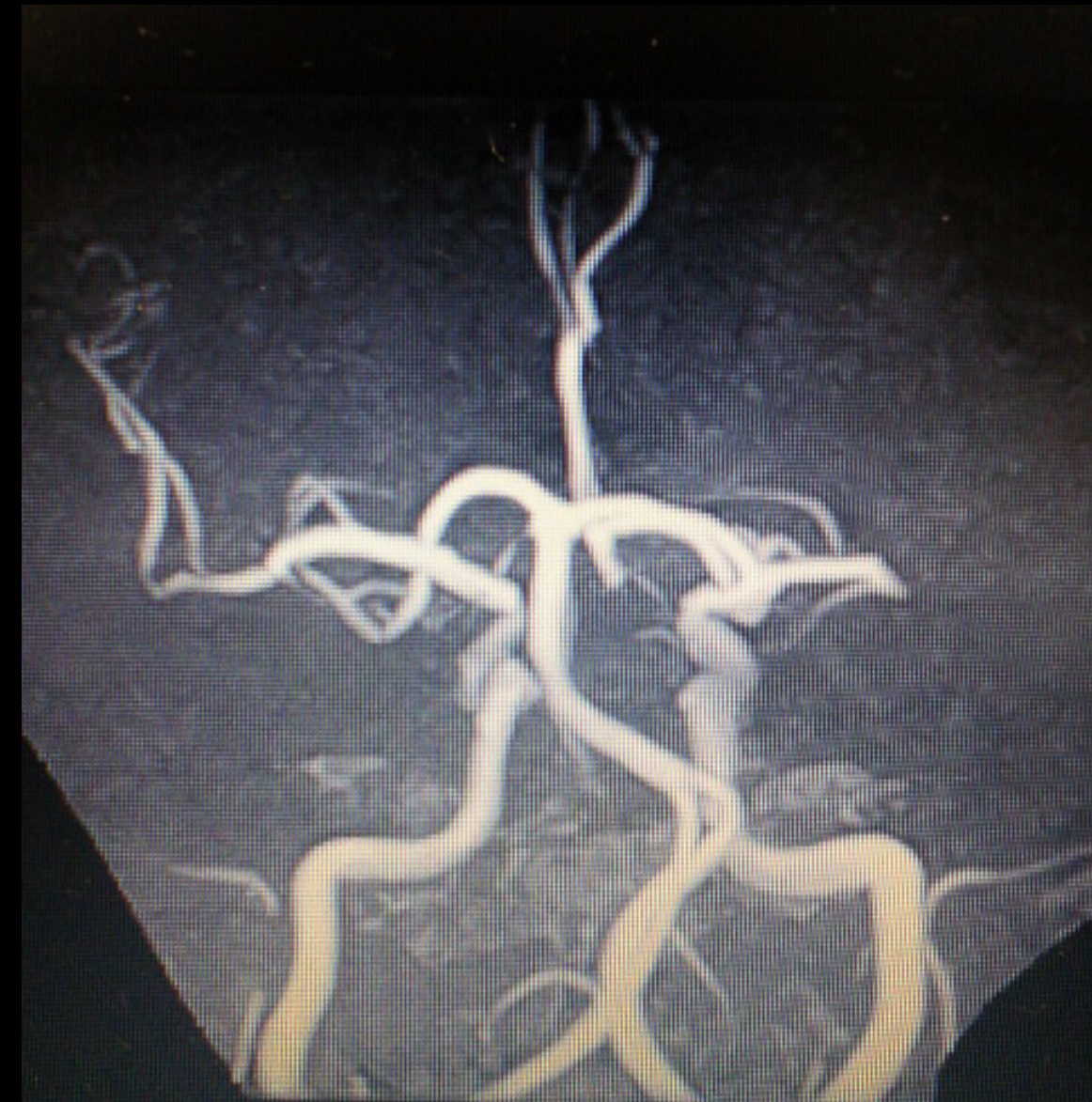
脳脊髄液が『低信号域』
になる画像である。

頭蓋骨が映らないのも特徴。

CT、T1・2、FLAIRは発症から6時間以内の脳画像検出は難しいが**拡散強調画像は発症1時間後から検出できるという特徴がある。**



症例① 脳梗塞画像

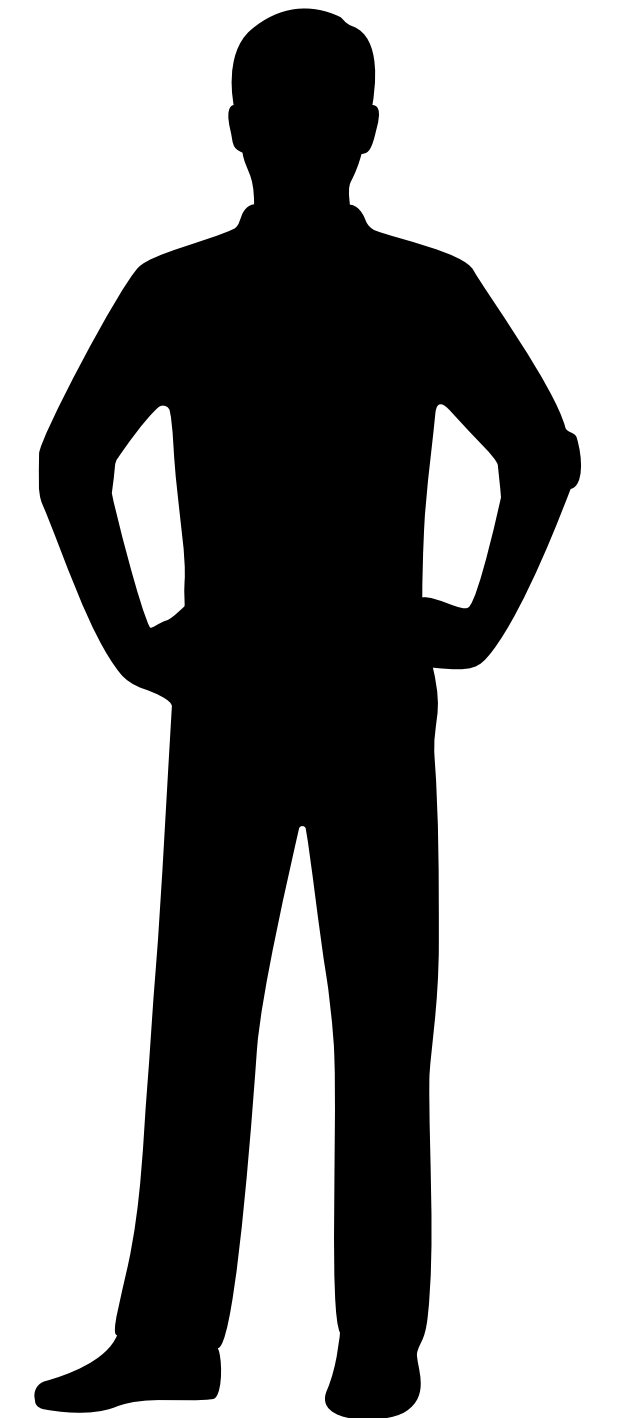


<質問>

手が急に脱力しました。
呂律も回りにくくなってきた。



セラピストに
オーダーが来るまでの
流れを答えよ



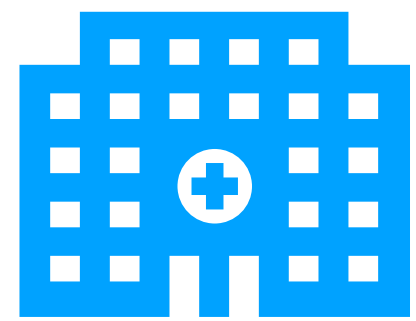
<質問>

手が急に脱力しました。
呂律も回りにくくなってきた。

119番
何時から調子が
悪いかを伝える



二次・三次救急



CT撮影

脳出血

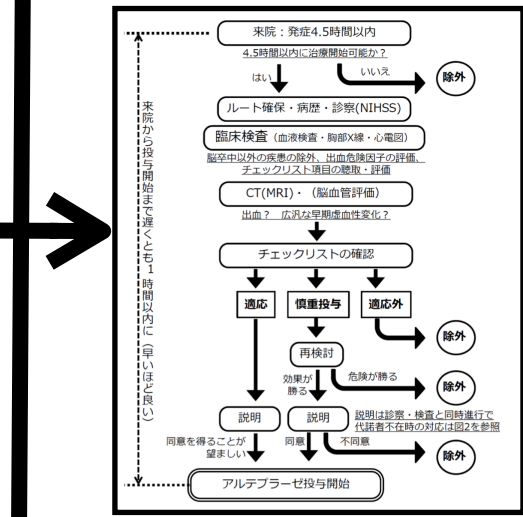
緊急OPE

点滴+OPE

点滴加療

画像判断一

MRI撮影

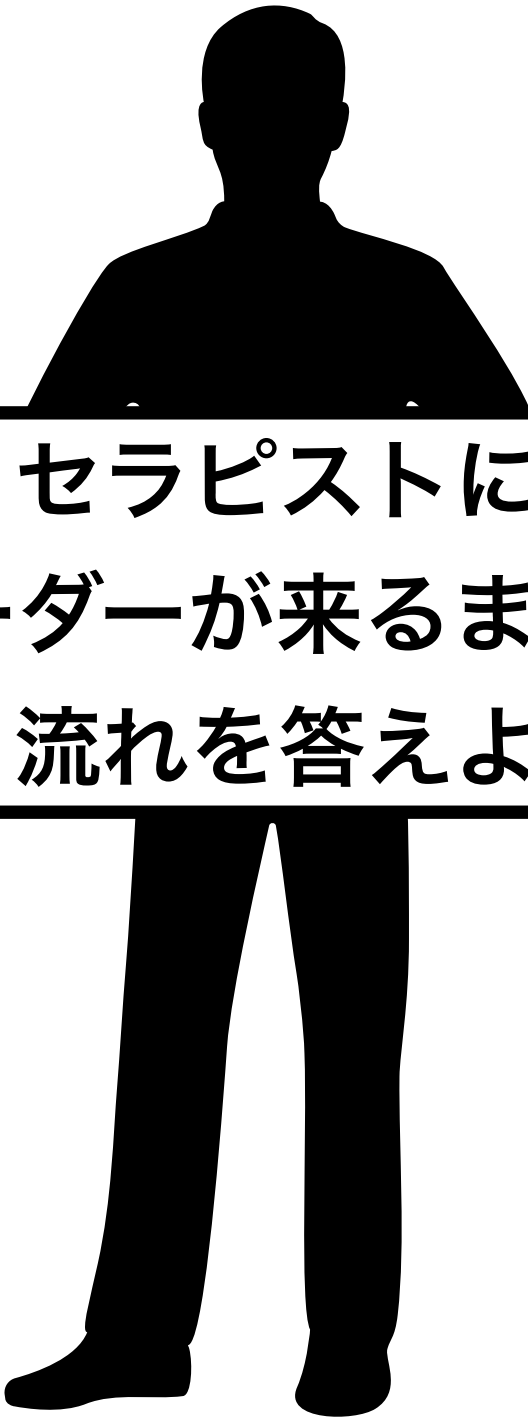


緊急OPE

t-PA

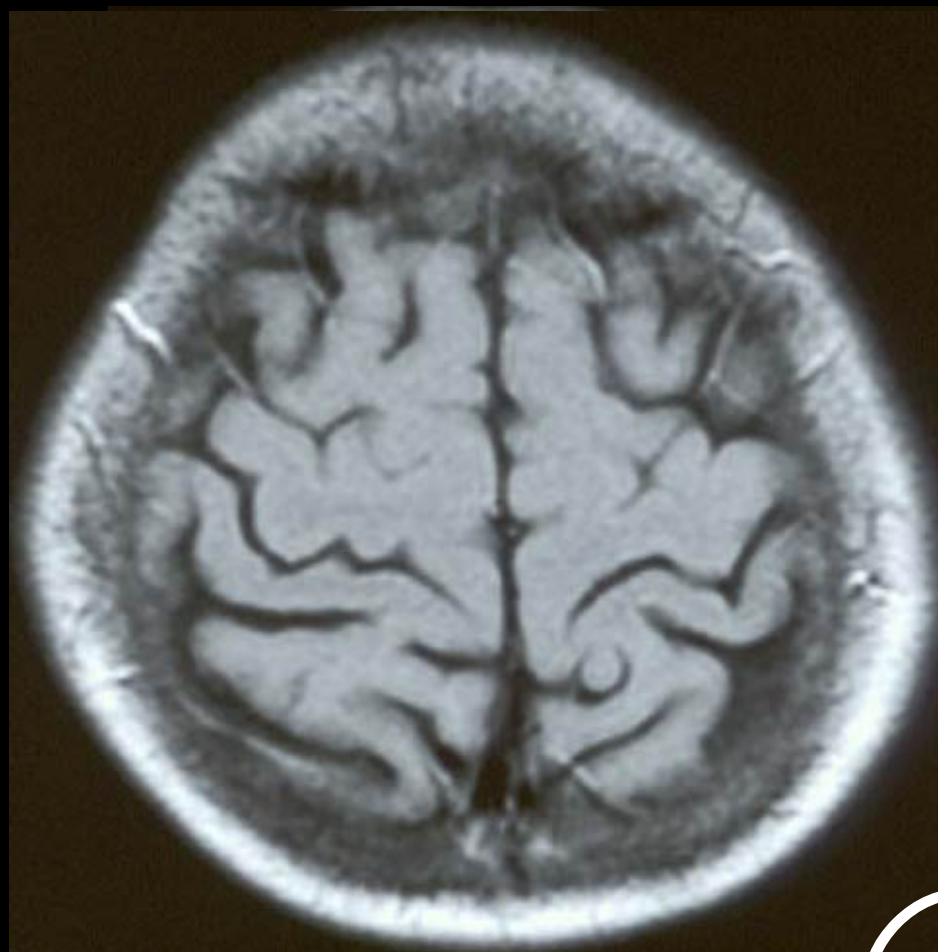
点滴加療

セラピストに
オーダーが来るまでの
流れを答えよ

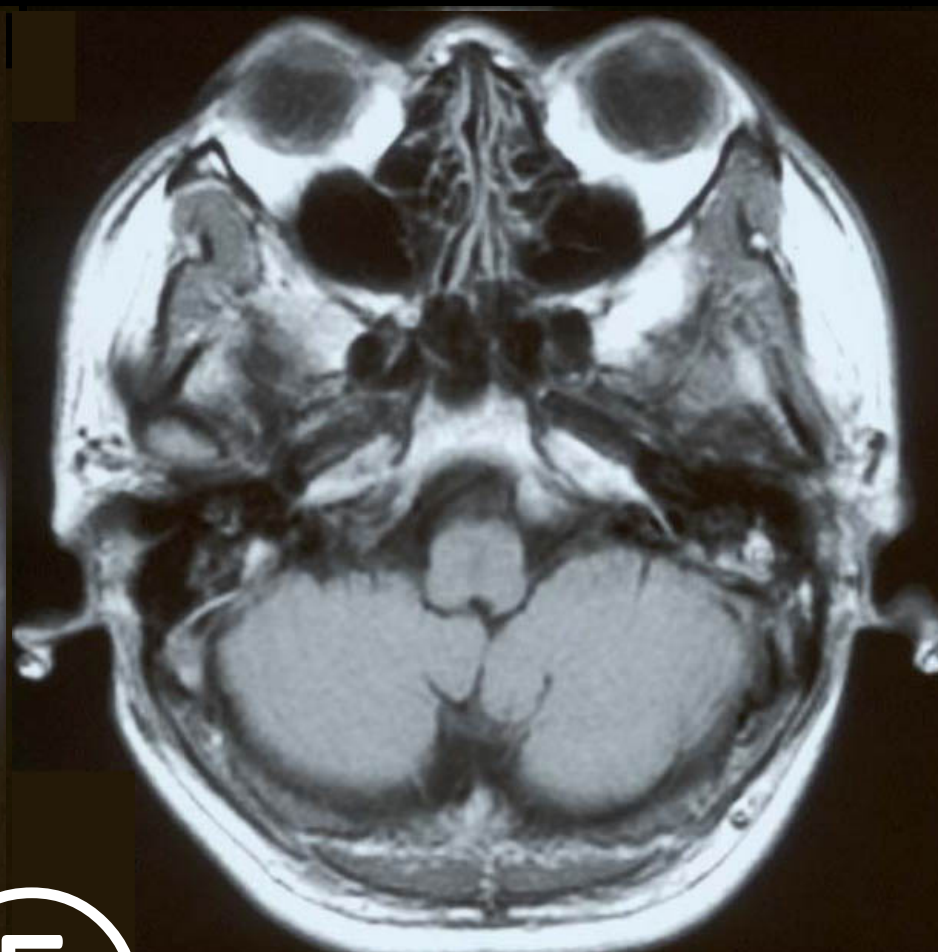


どの順番でしよう？

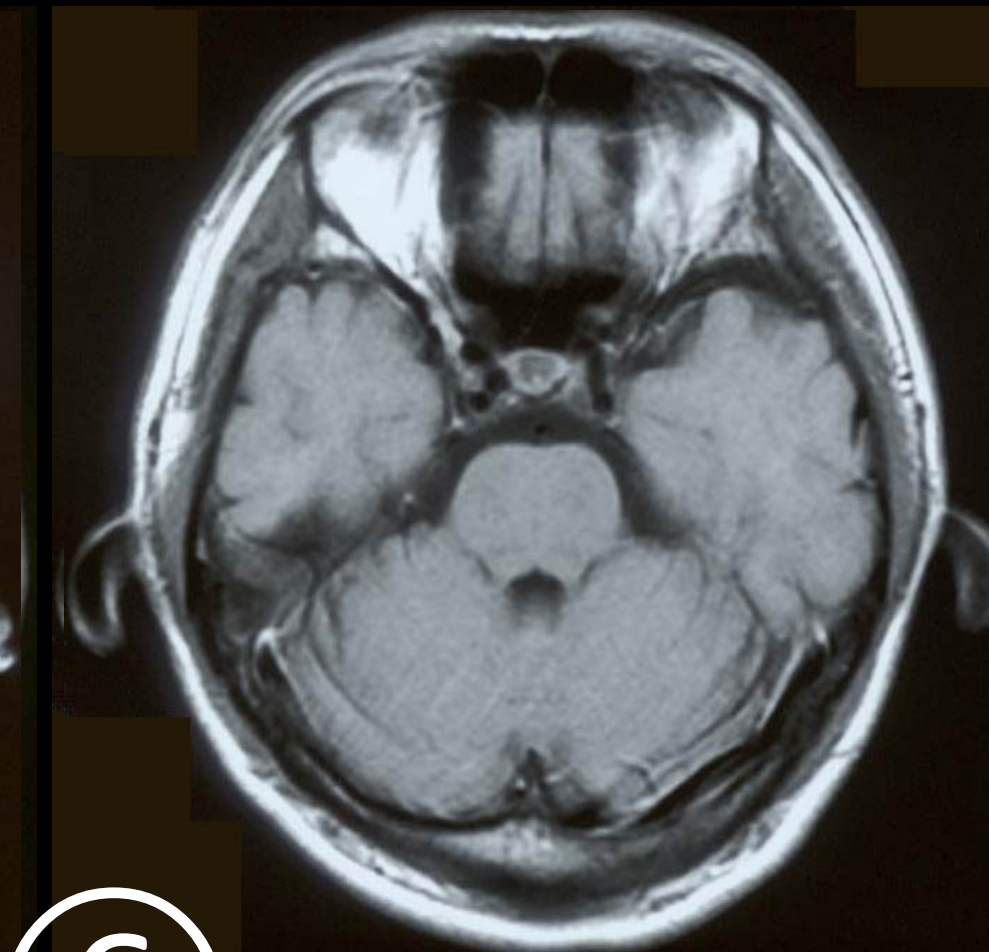
①



②



③



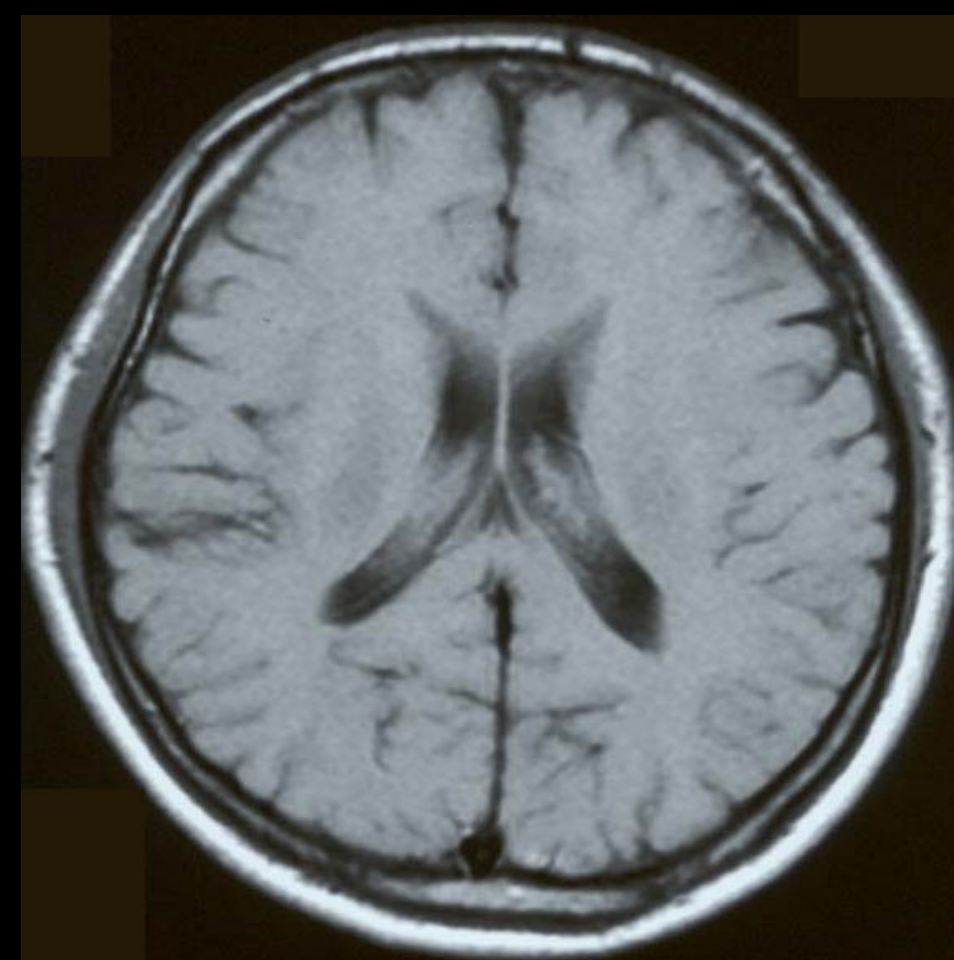
④



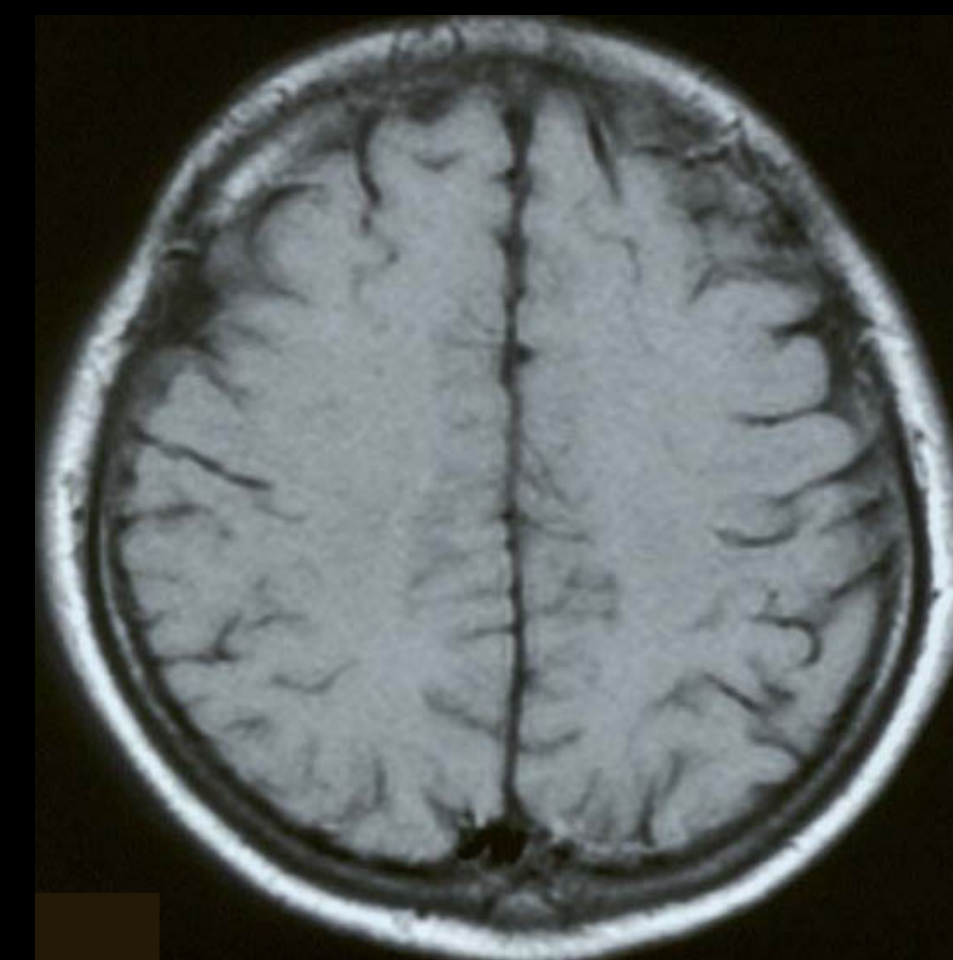
⑤



⑥



⑦

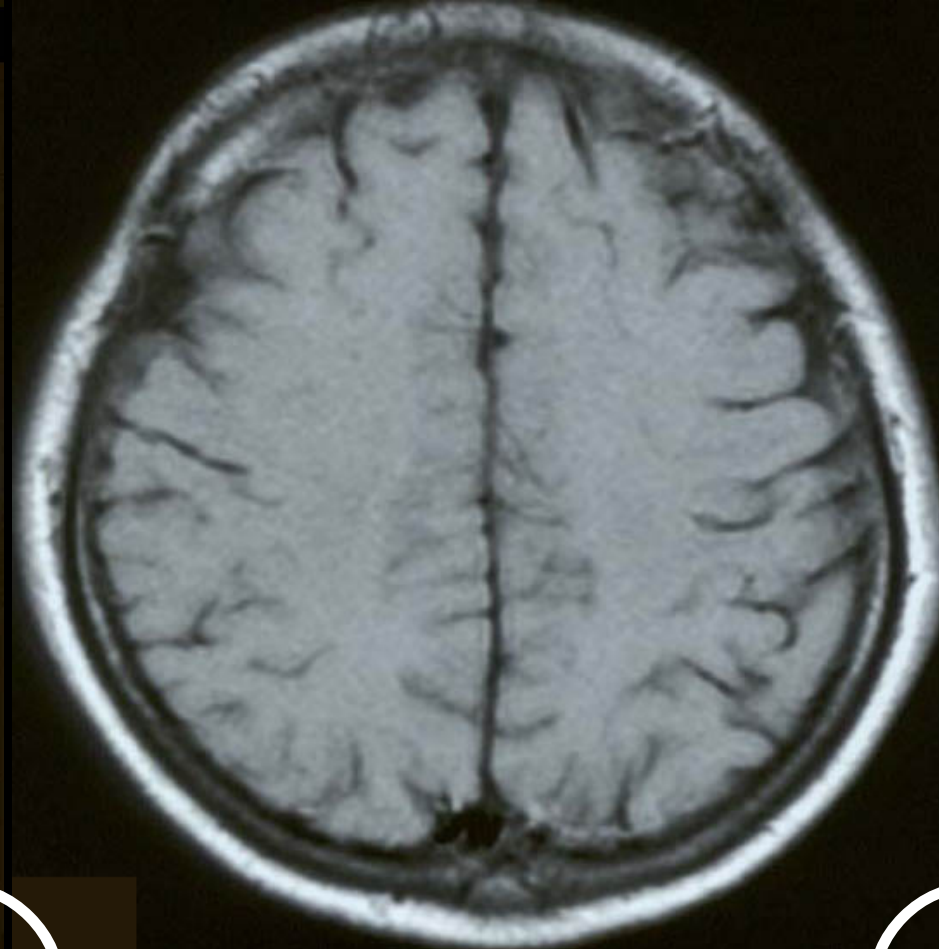


どの順番でしょう？

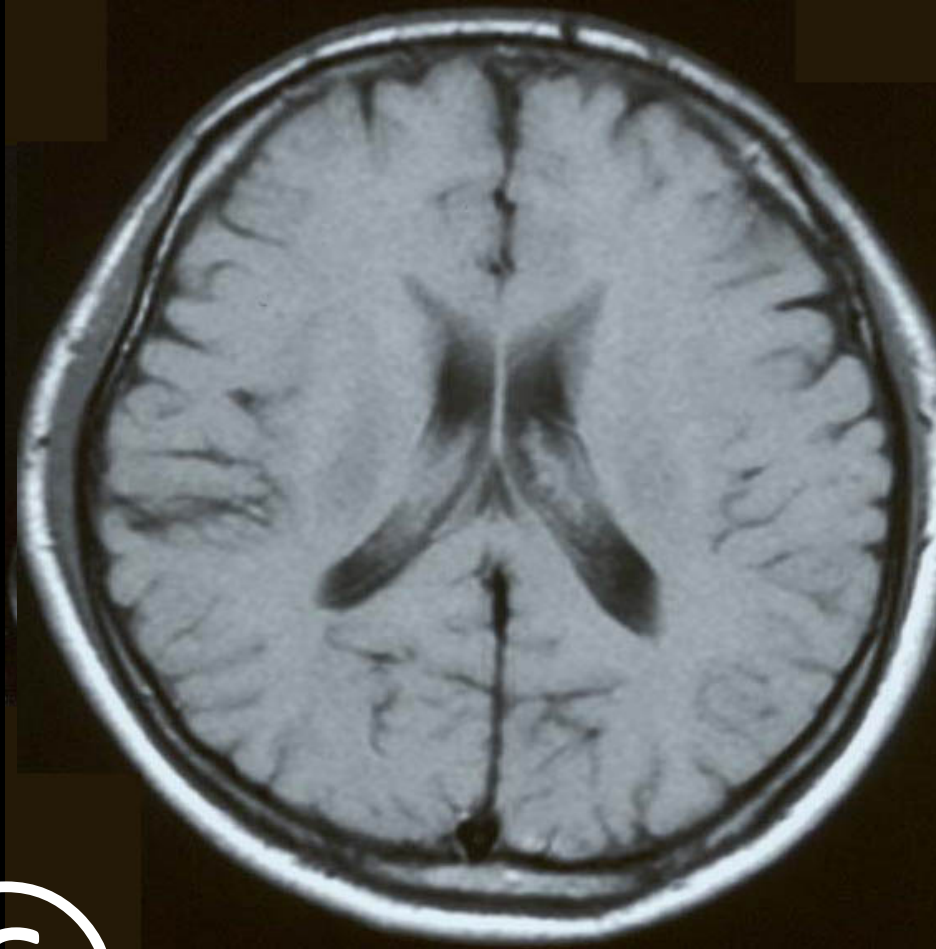
①



②



③



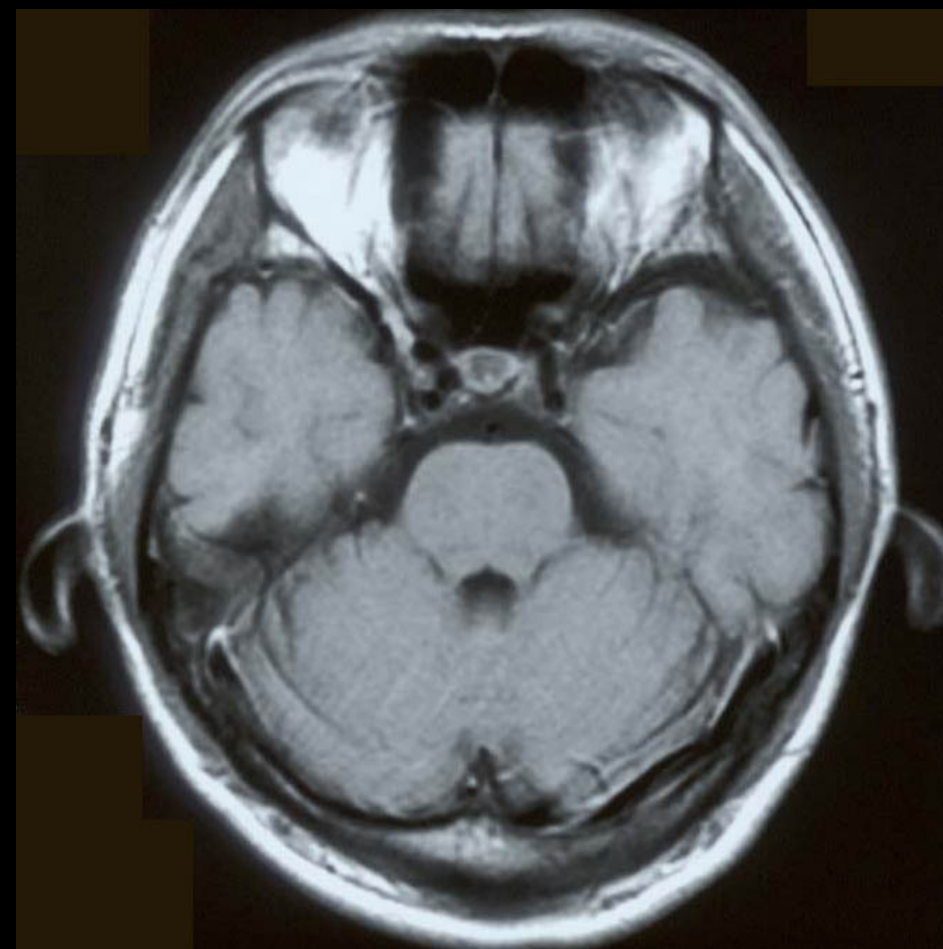
④



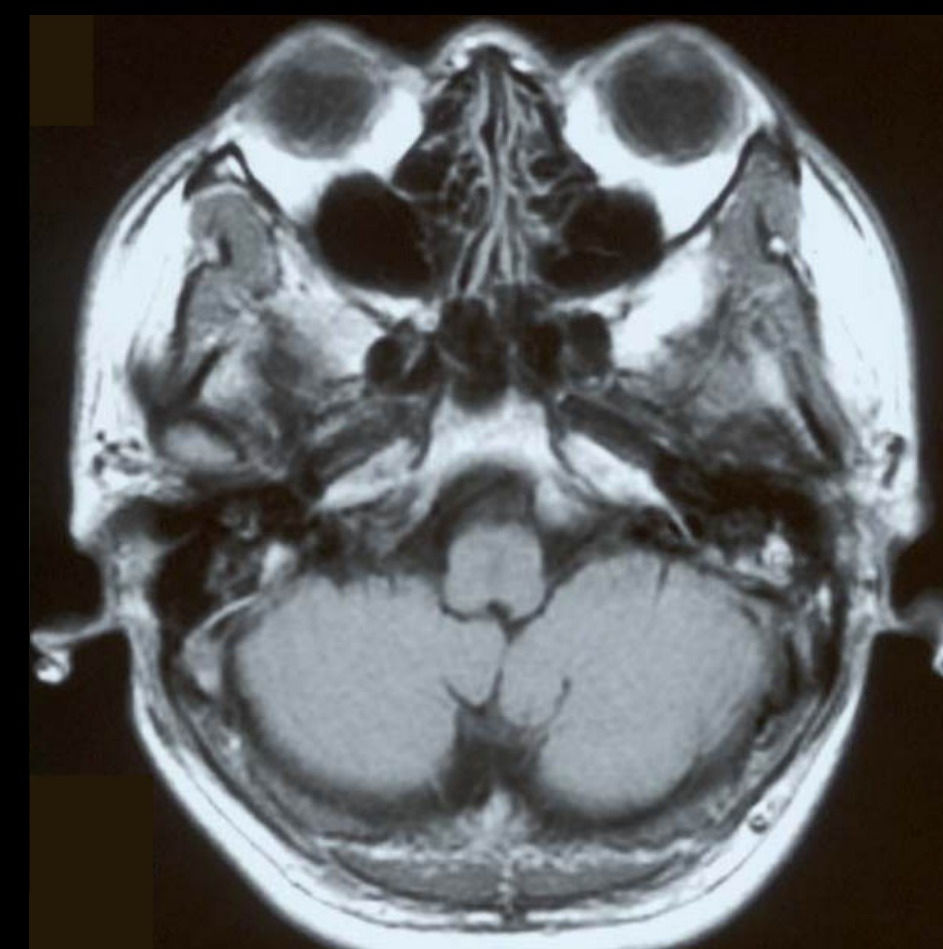
⑤



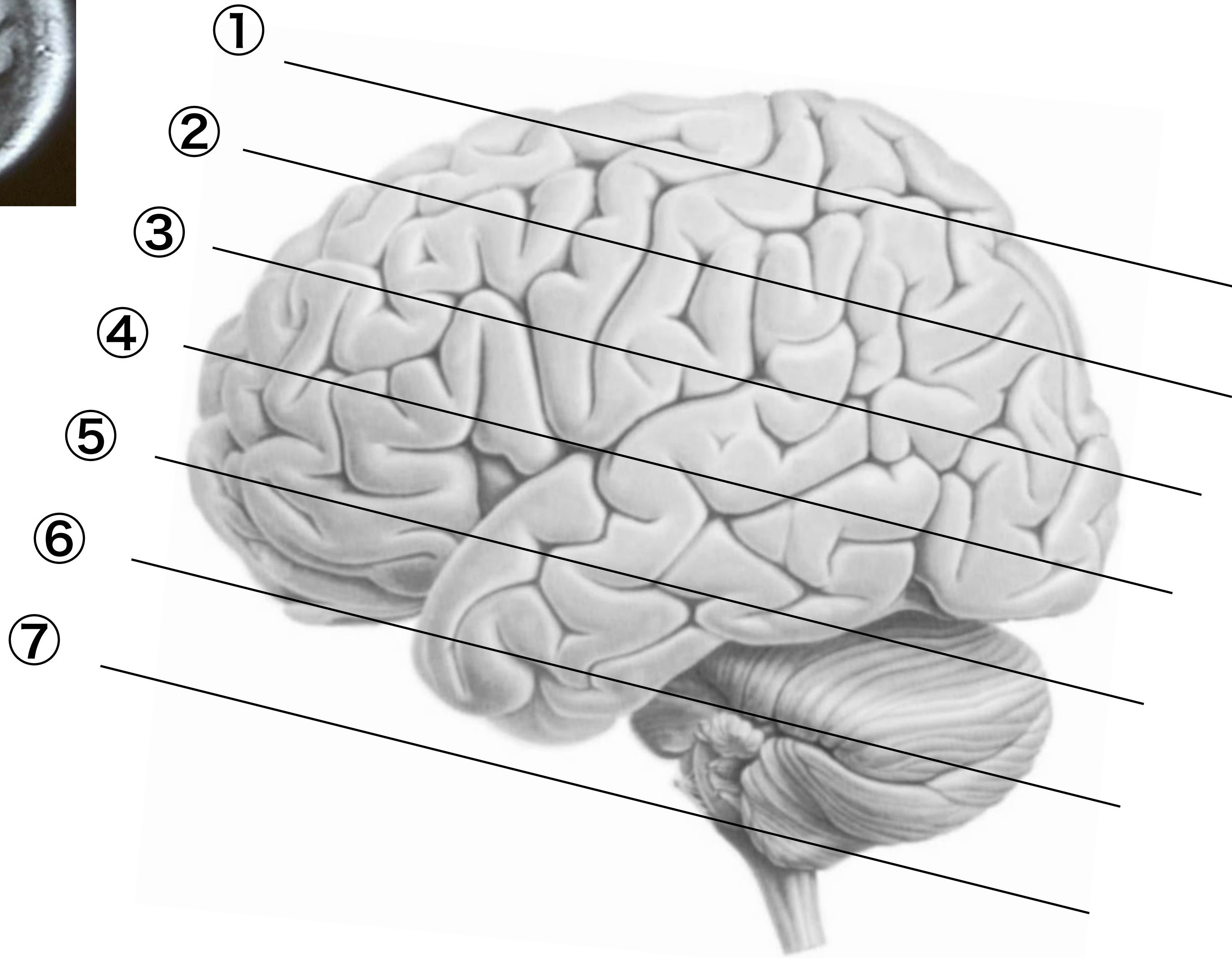
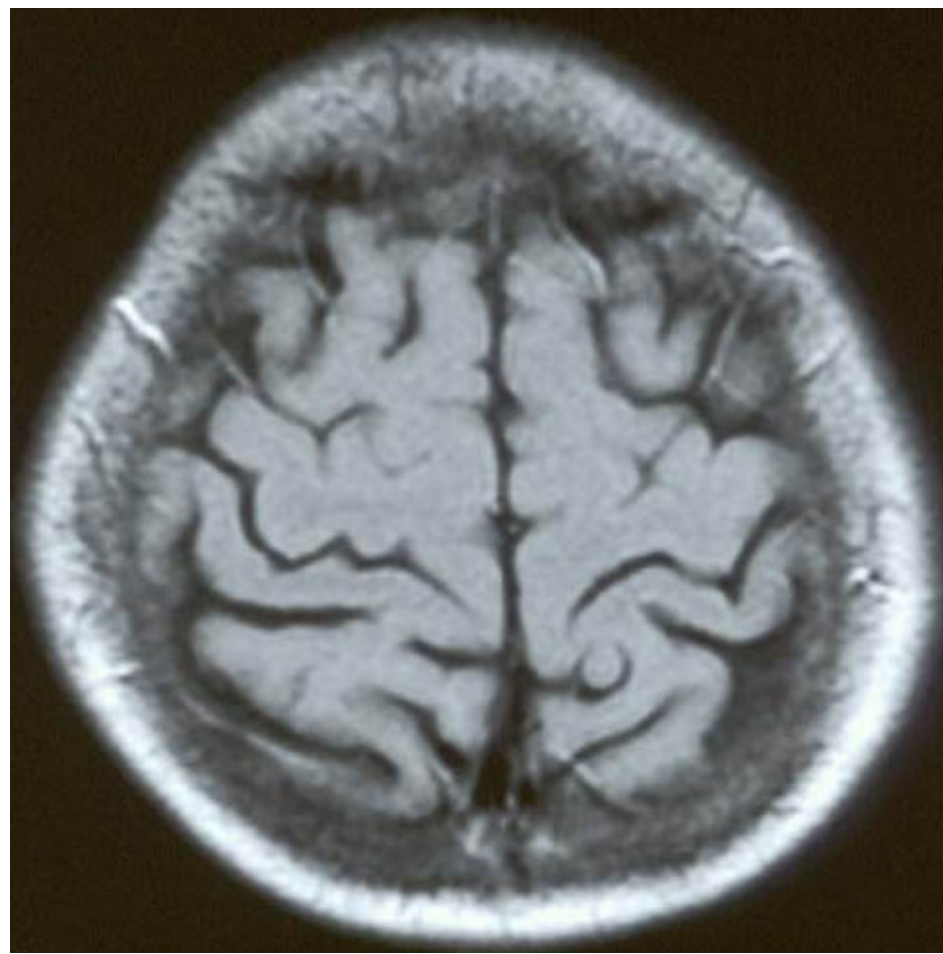
⑥



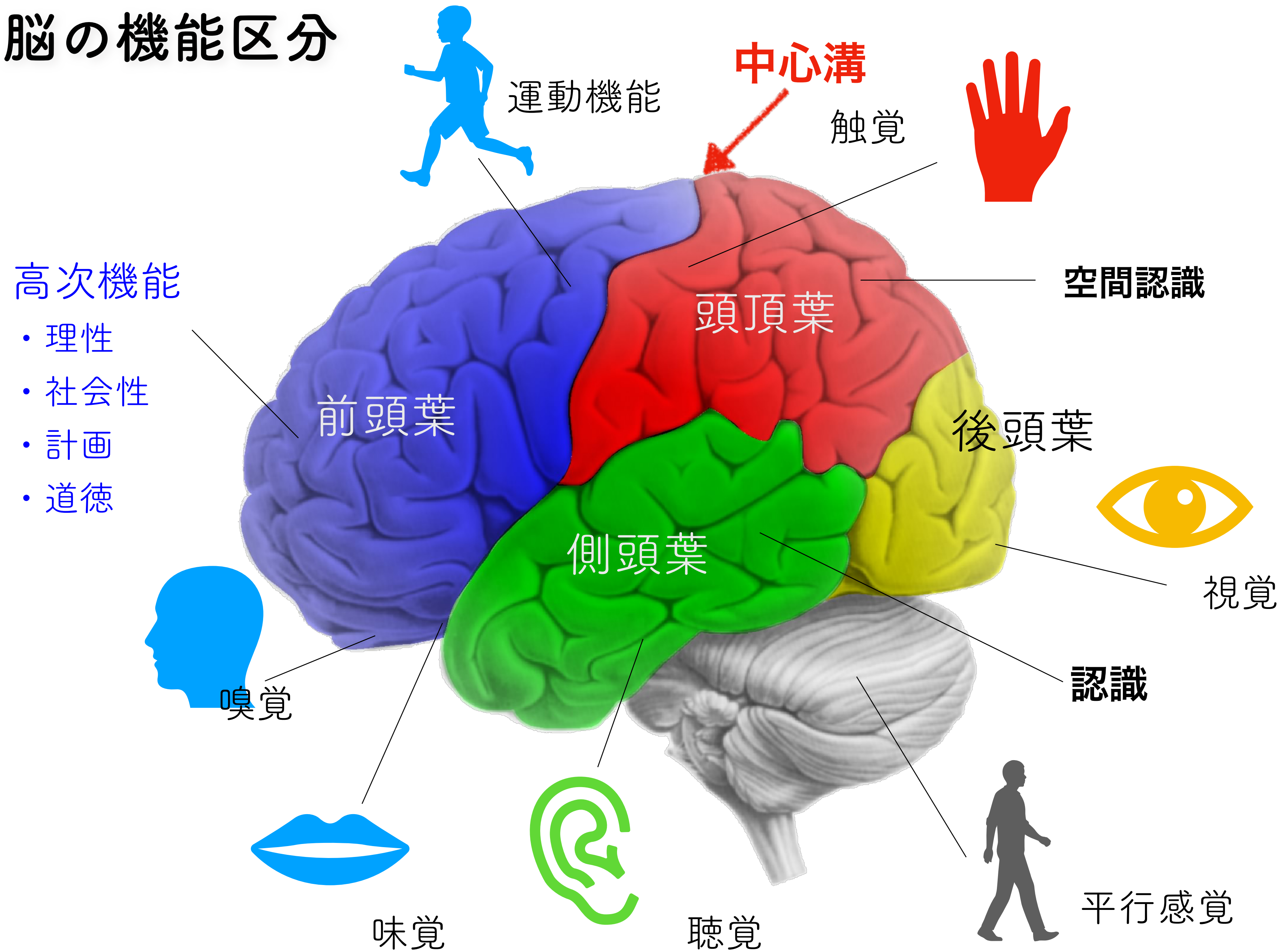
⑦

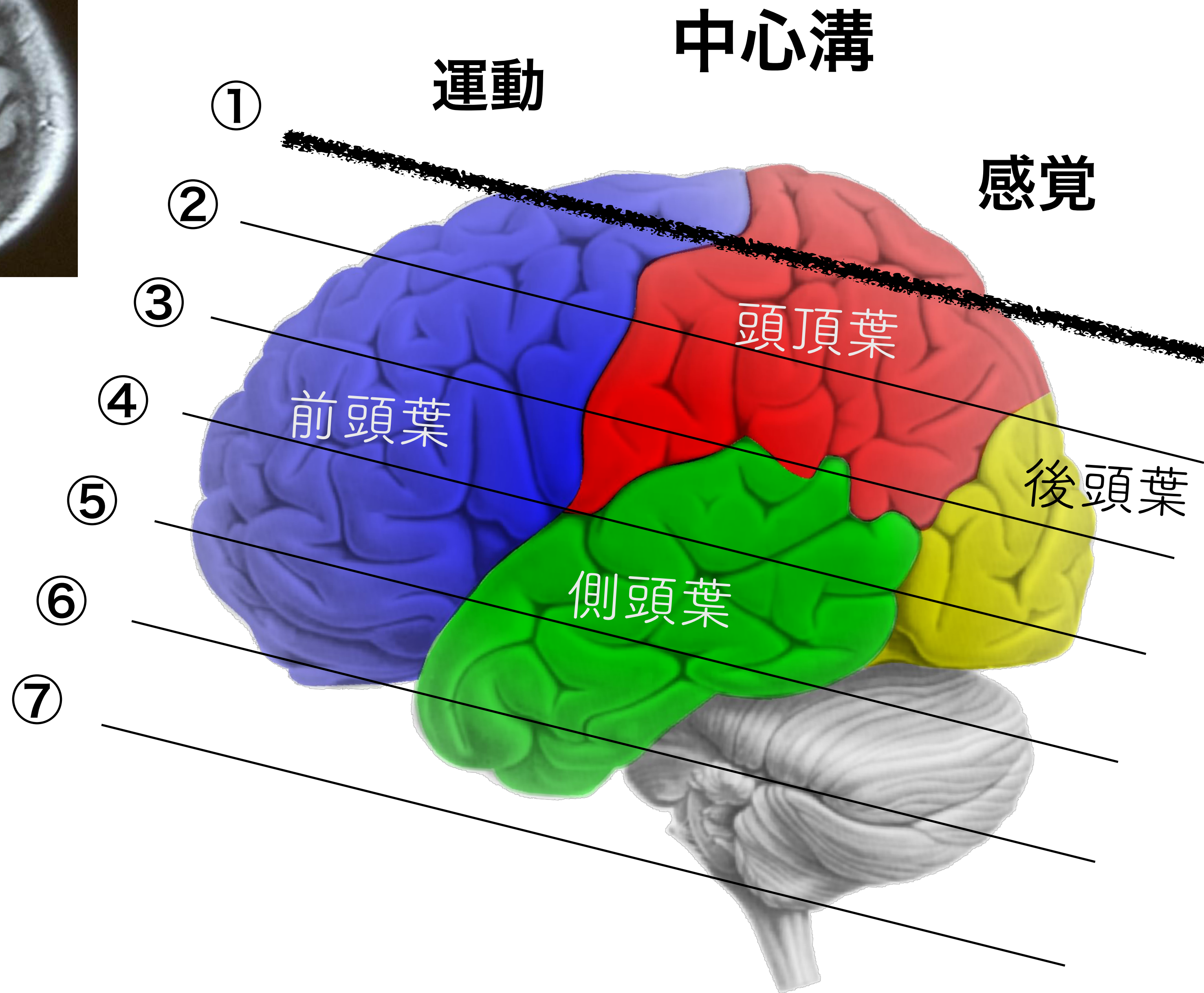
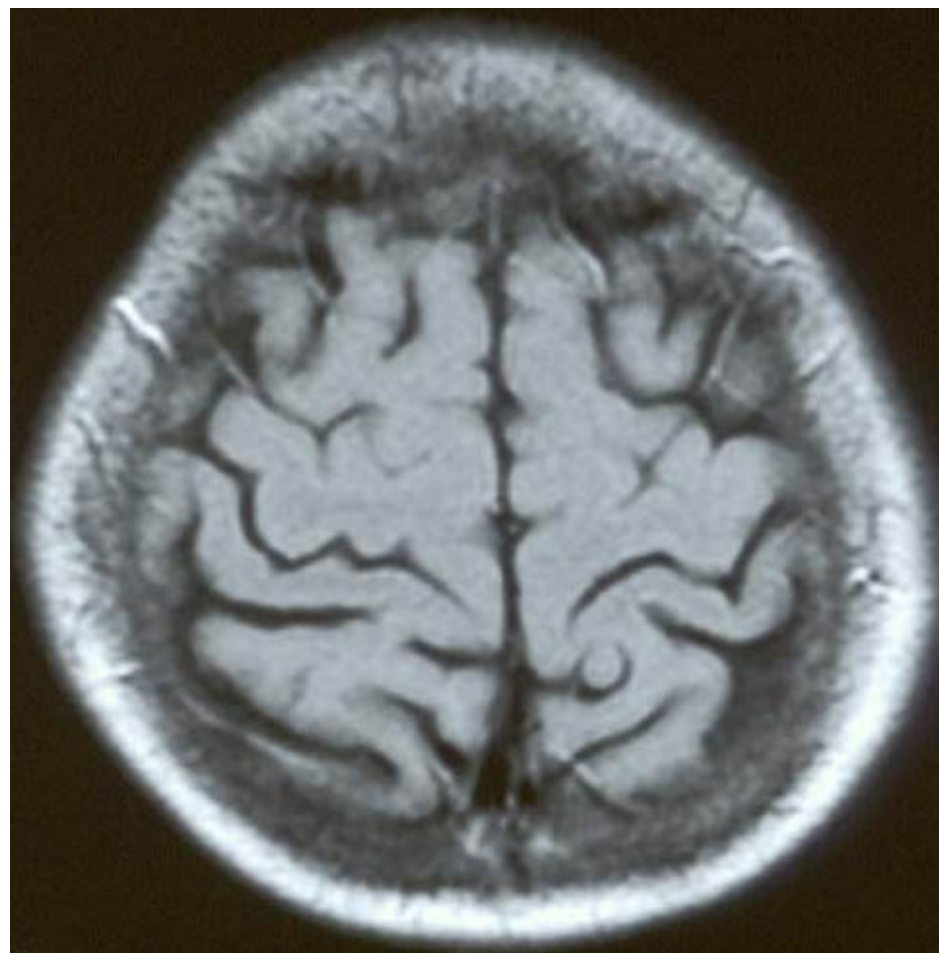


スライス

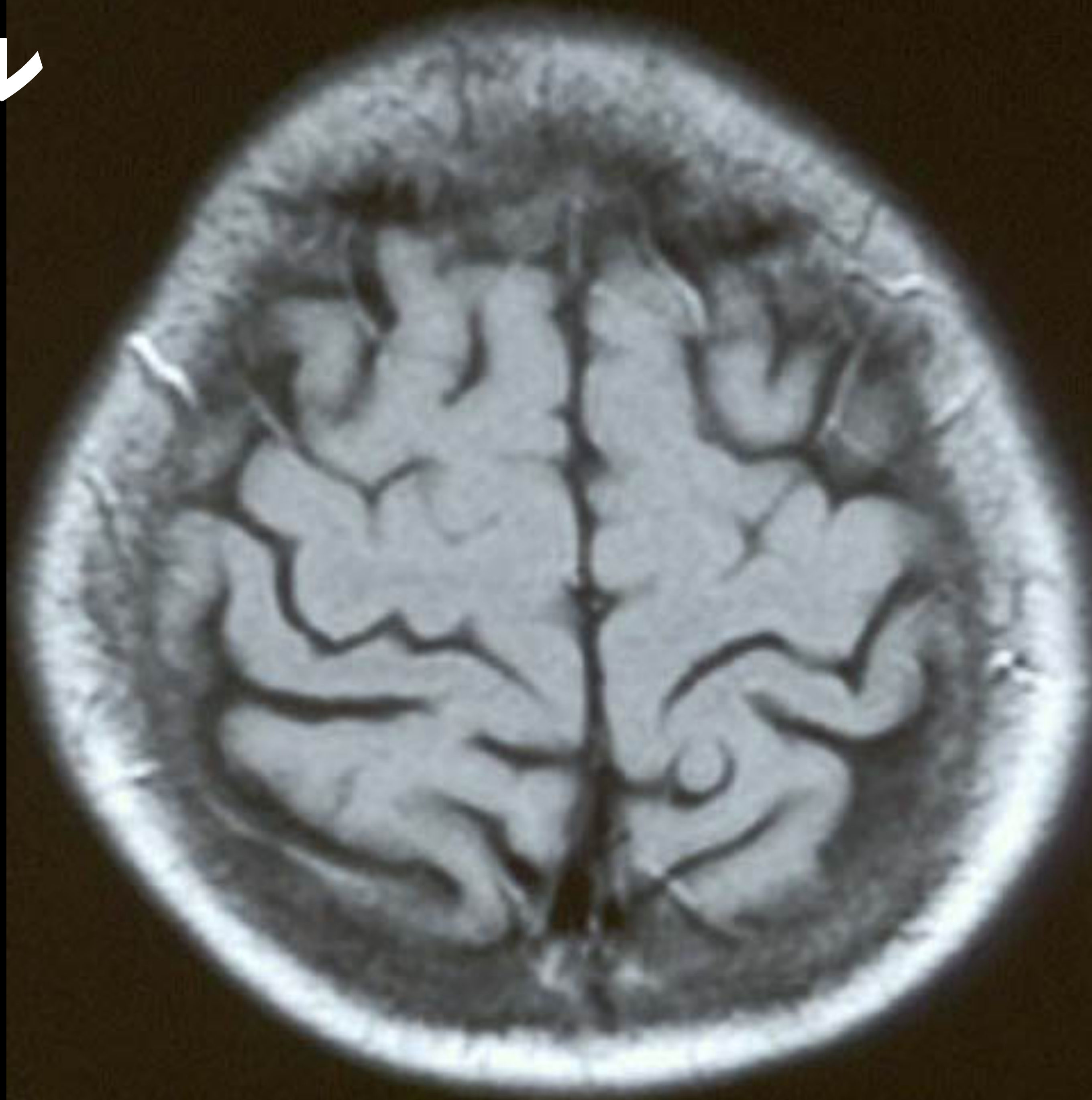


脳の機能区分



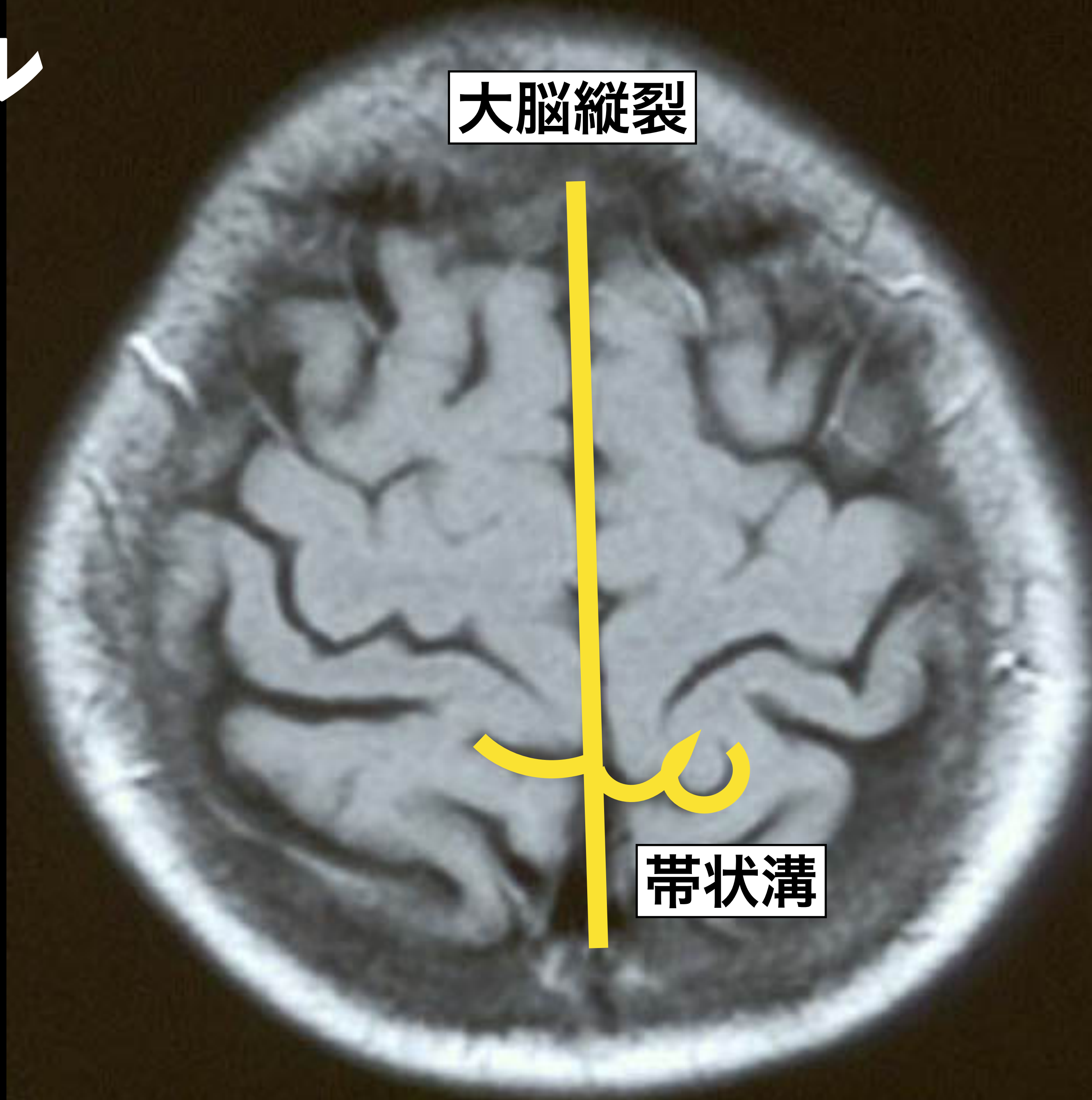


頭頂レベル



頭頂レベル

右脳



大脳縦裂

左脳

帯状溝

頭頂レベル

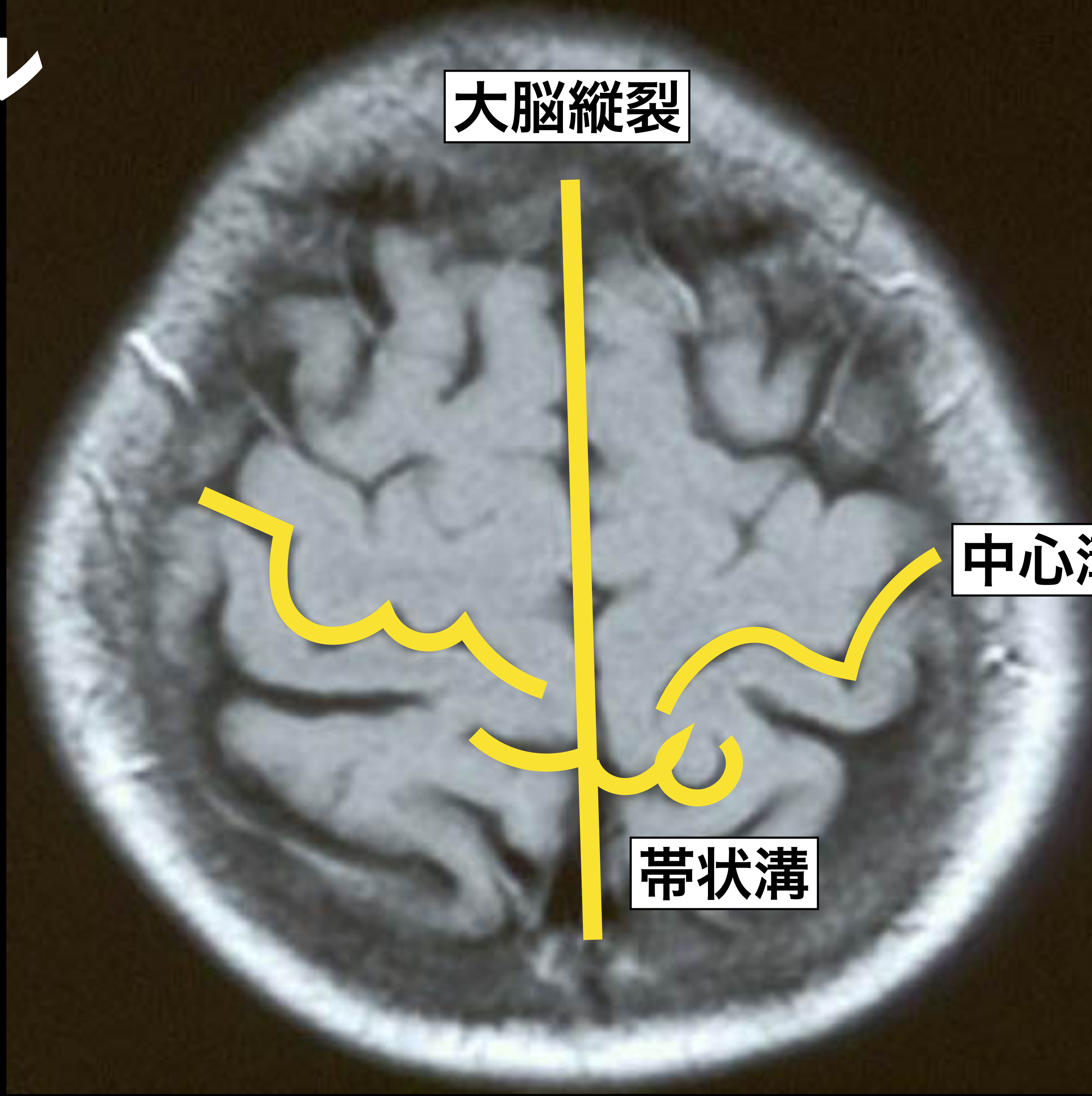
右脳

左脳

大脳縦裂

中心溝

帯状溝



頭頂レベル

右脳

大脳縦裂

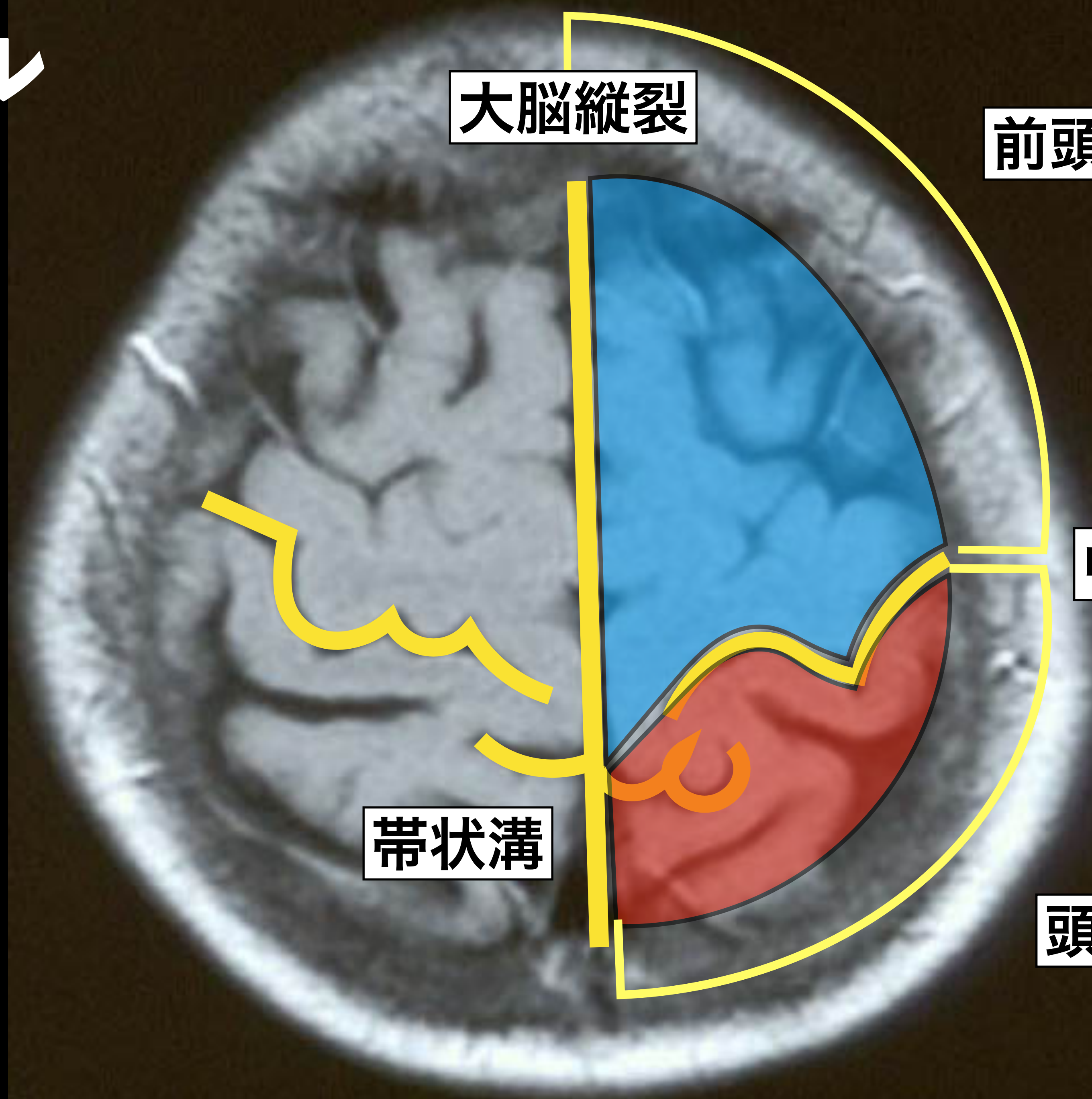
前頭葉

左脳

中心溝

帯状溝

頭頂葉

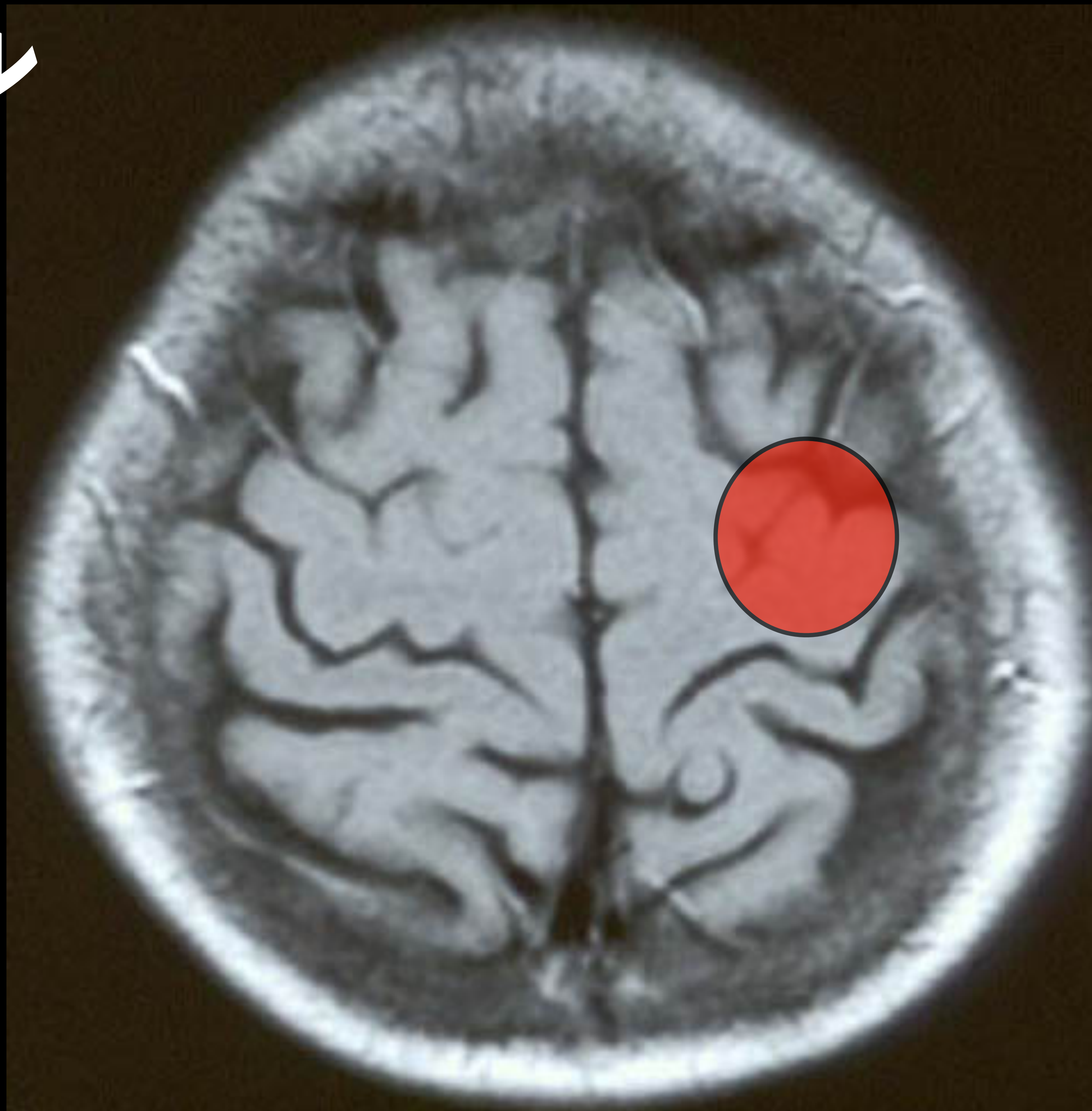


頭頂レベル 実践編

ここに脳出血が
起こりました
質問

①出血は何色？
(T1)

②何の評価を
しますか



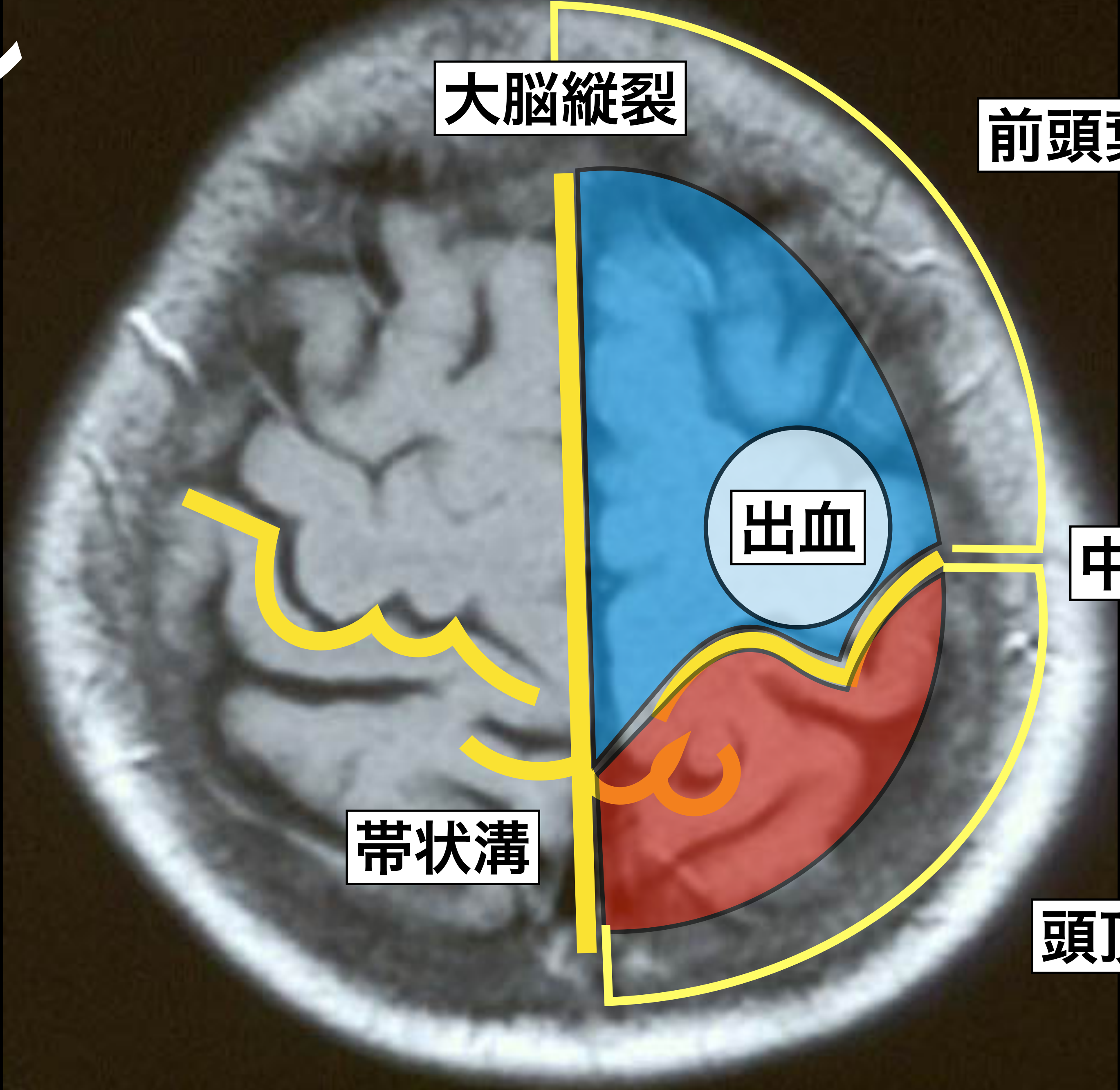
頭頂レベル

右脳

大脳縦裂

前頭葉

左脳



出血

中心溝

帯状溝

頭頂葉

頭頂レベル

実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



頭頂レベル

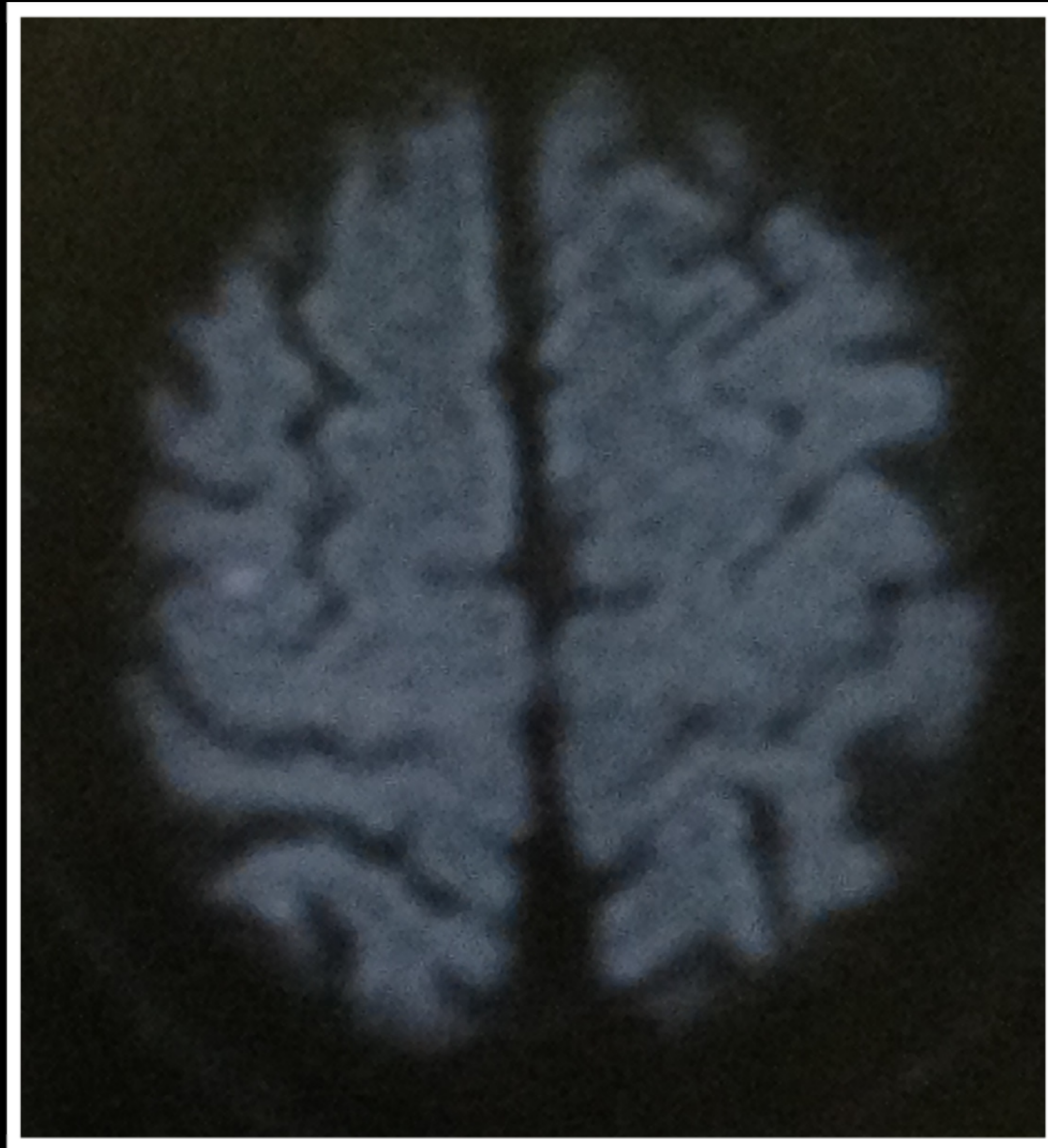
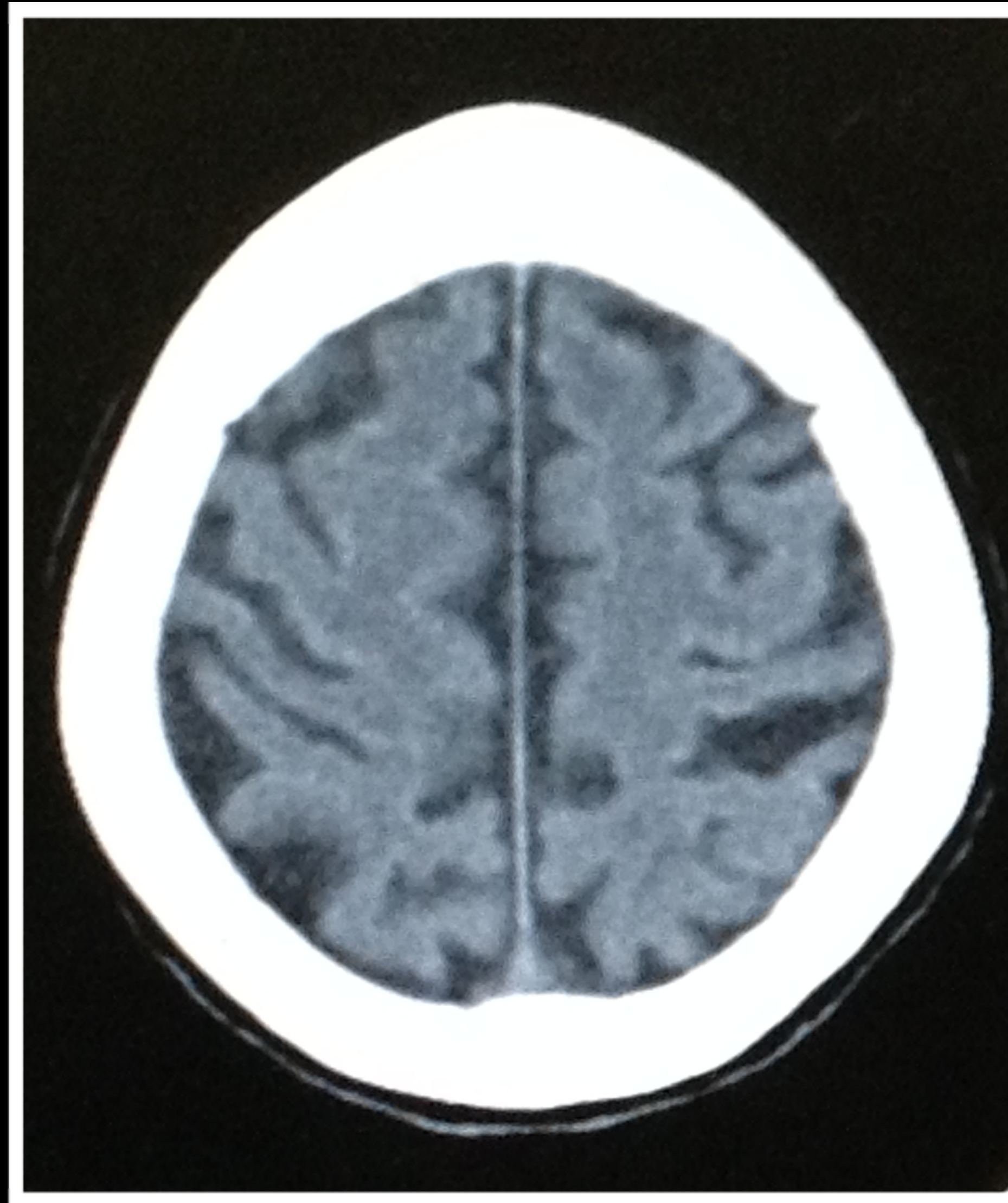
実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました

質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



頭頂レベル

右脳

左脳

大脳縦裂

前頭葉

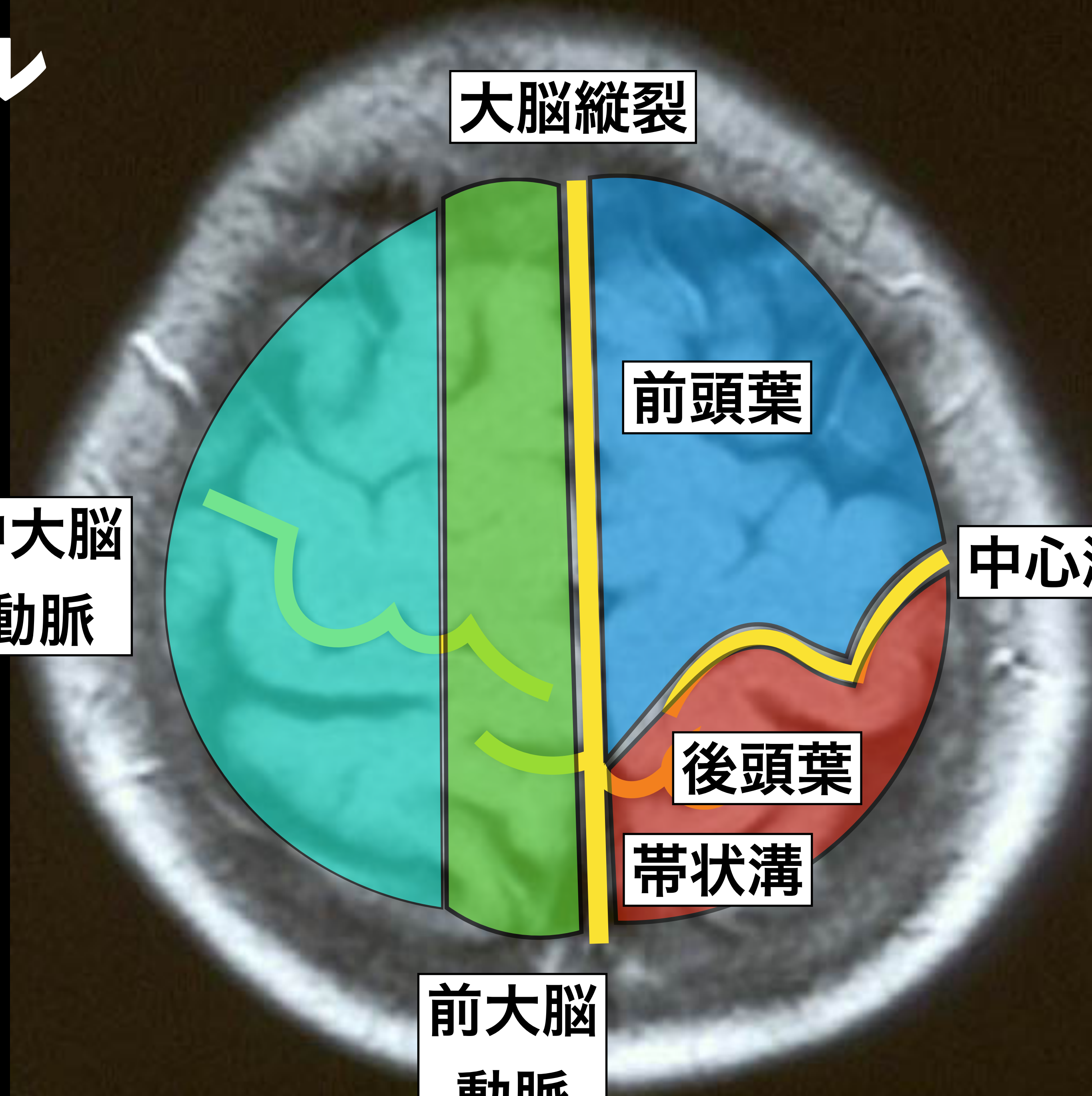
中大脳
動脈

中心溝

後頭葉

帯状溝

前大脳
動脈

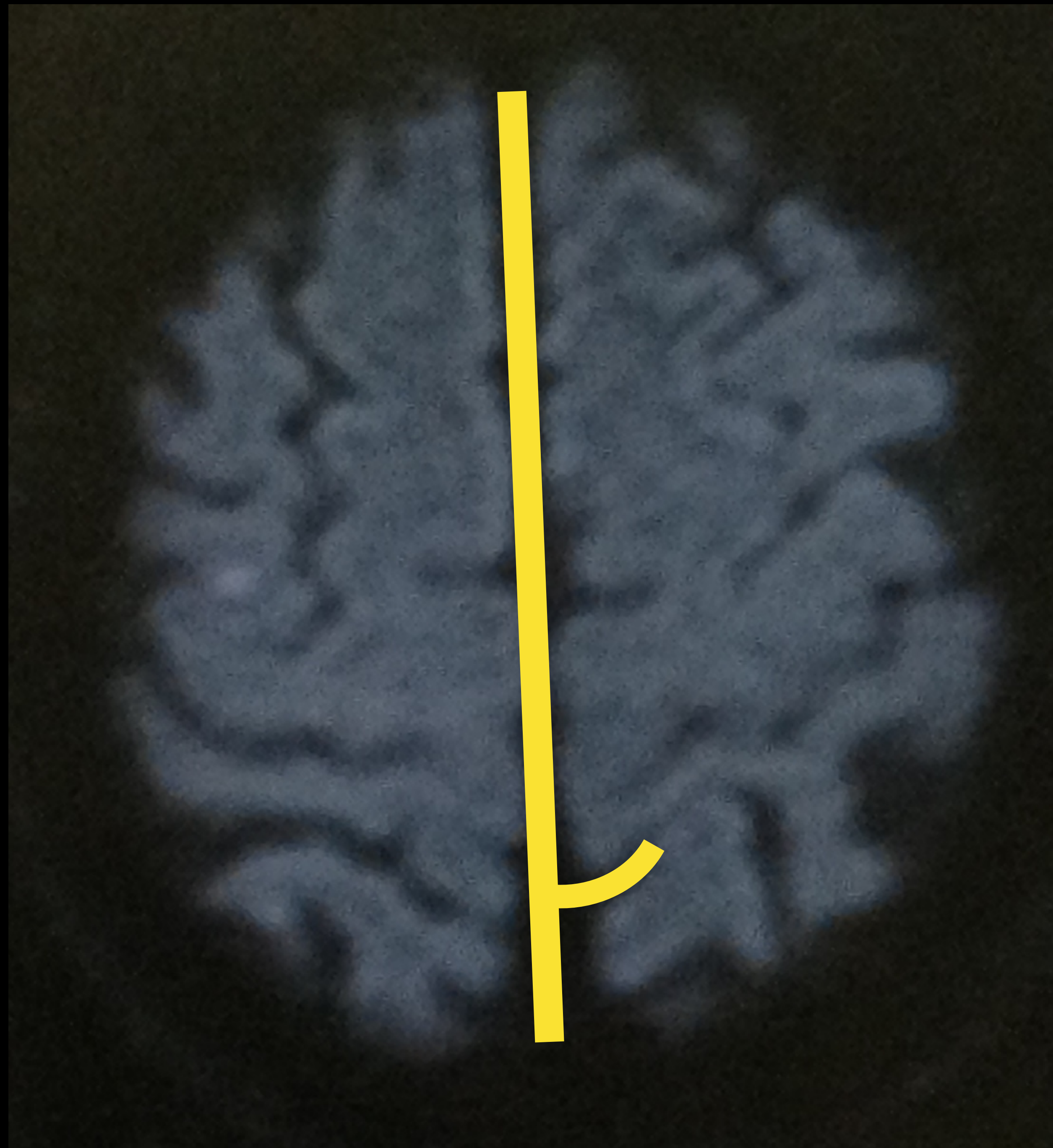


頭頂レベル 実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



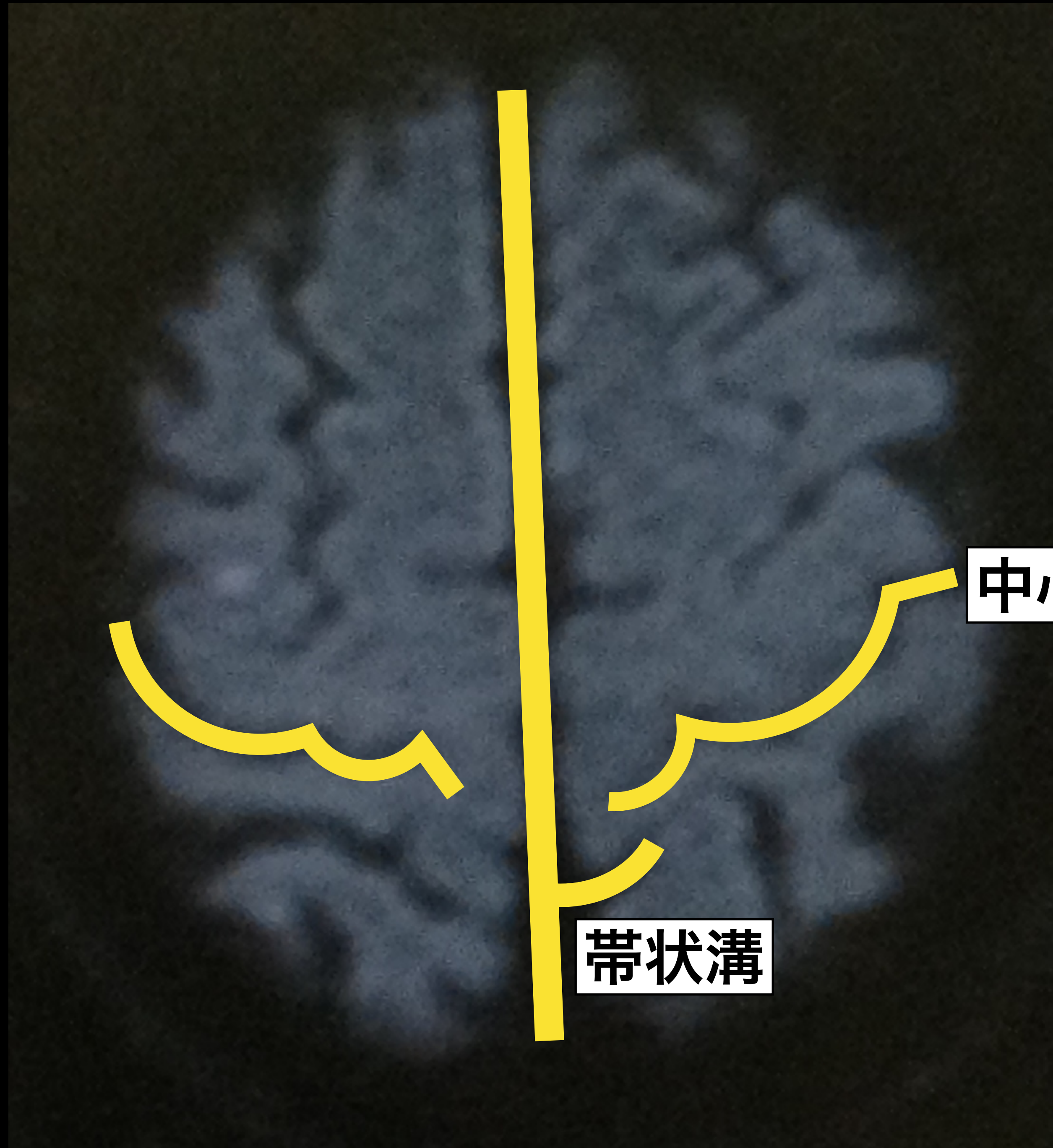
頭頂レベル 実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました

質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



中心溝

帯状溝

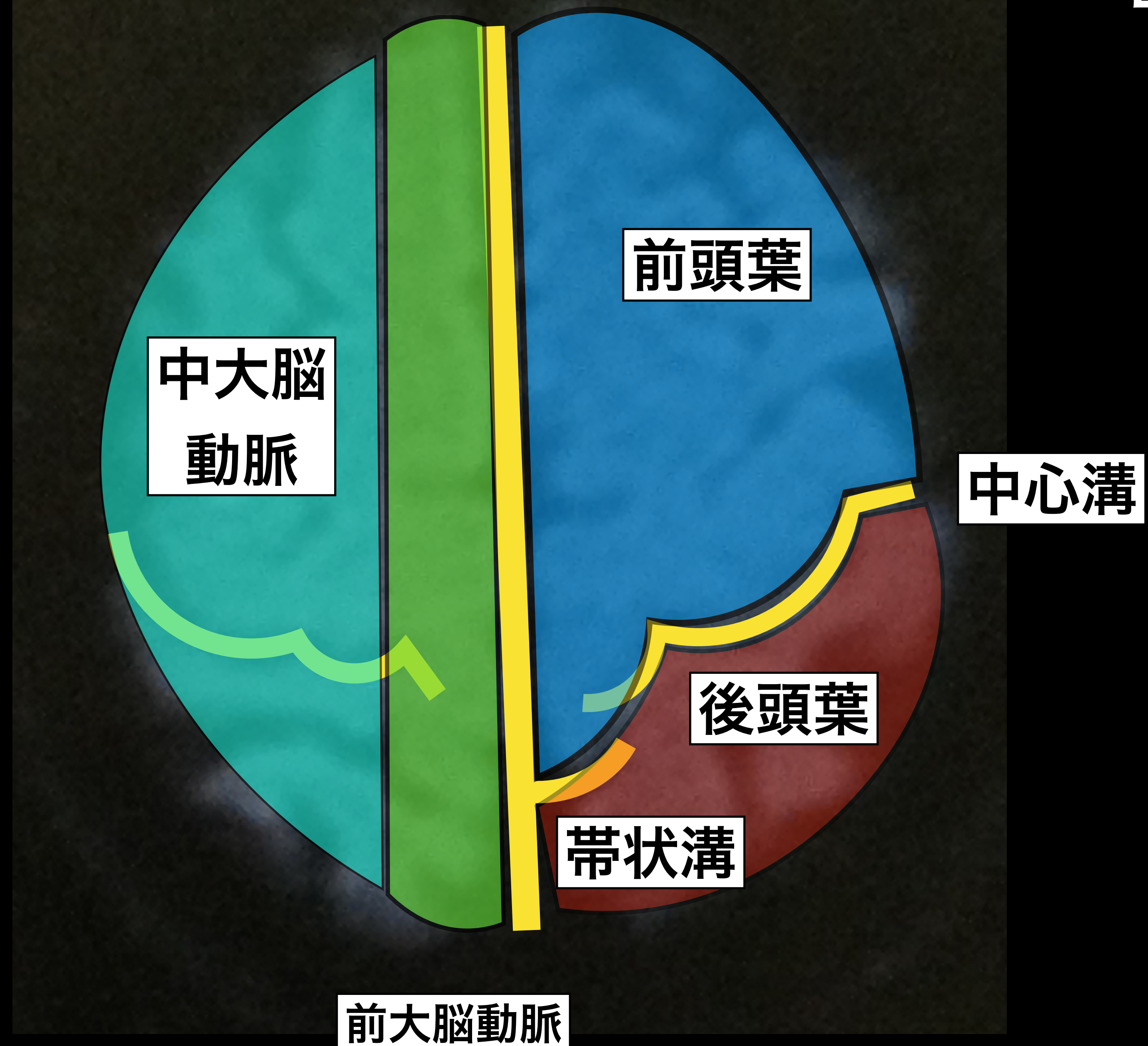
頭頂レベル

実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



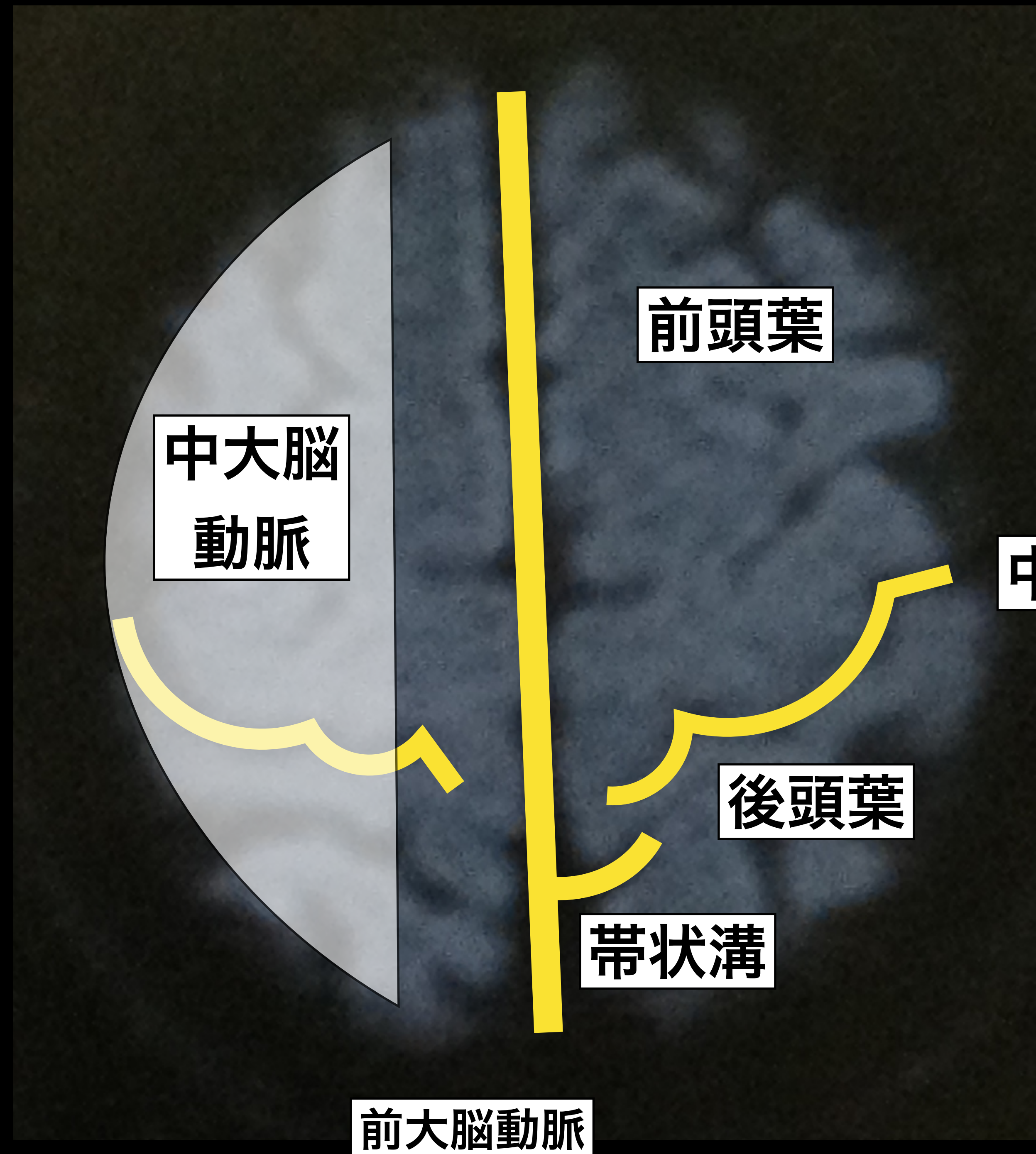
頭頂レベル

実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



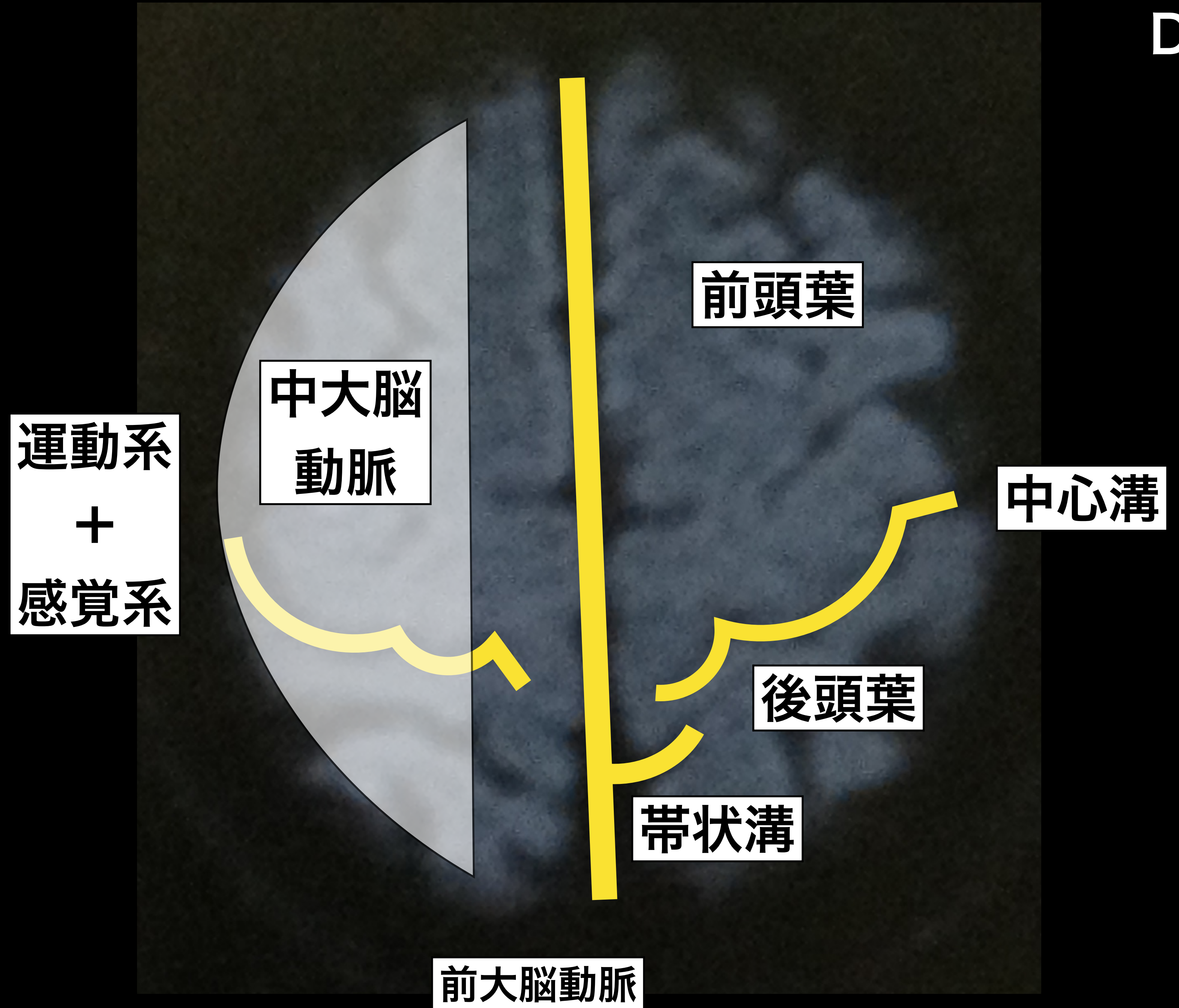
頭頂レベル

実践編

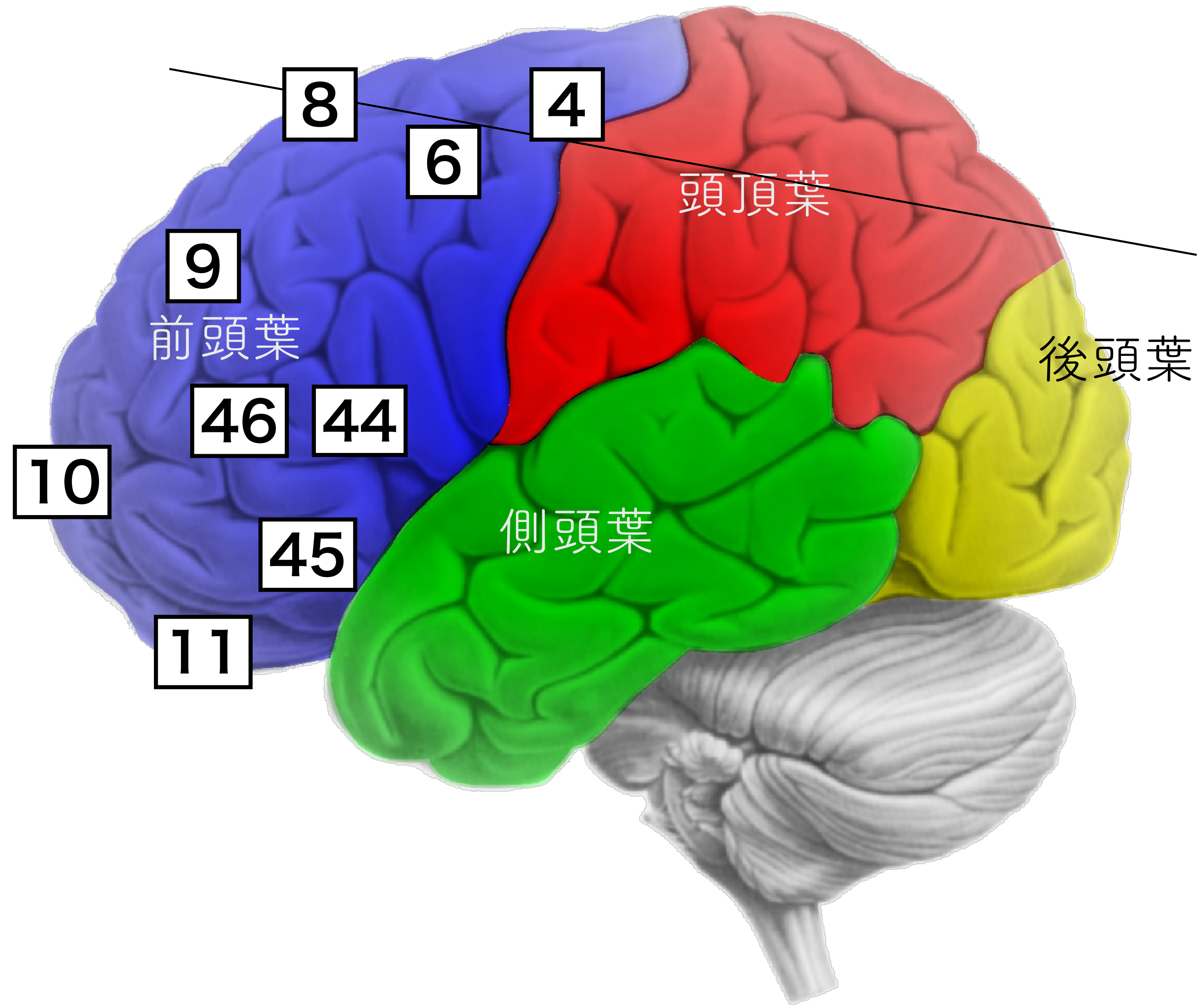
中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか

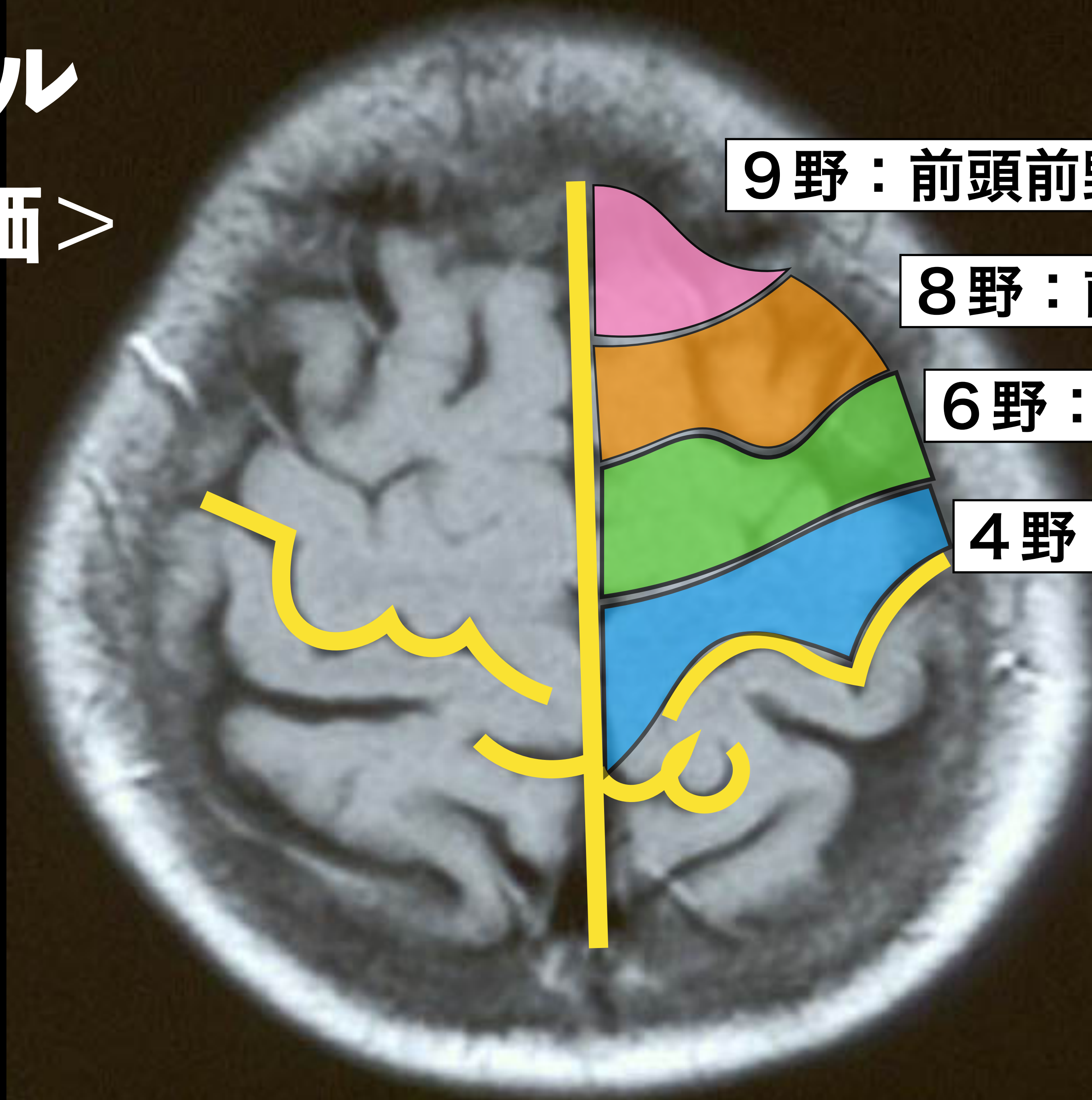


頭頂レベル 前頭葉評価



頭頂レベル

< 前頭葉評価 >



9野：前頭前野（連合野）

8野：前頭眼野

6野：運動前野

4野：運動野

運動野障害

4野から来た運動情報が
皮質脊髄路

(放線冠→内包後脚→大脳脚→錐体)

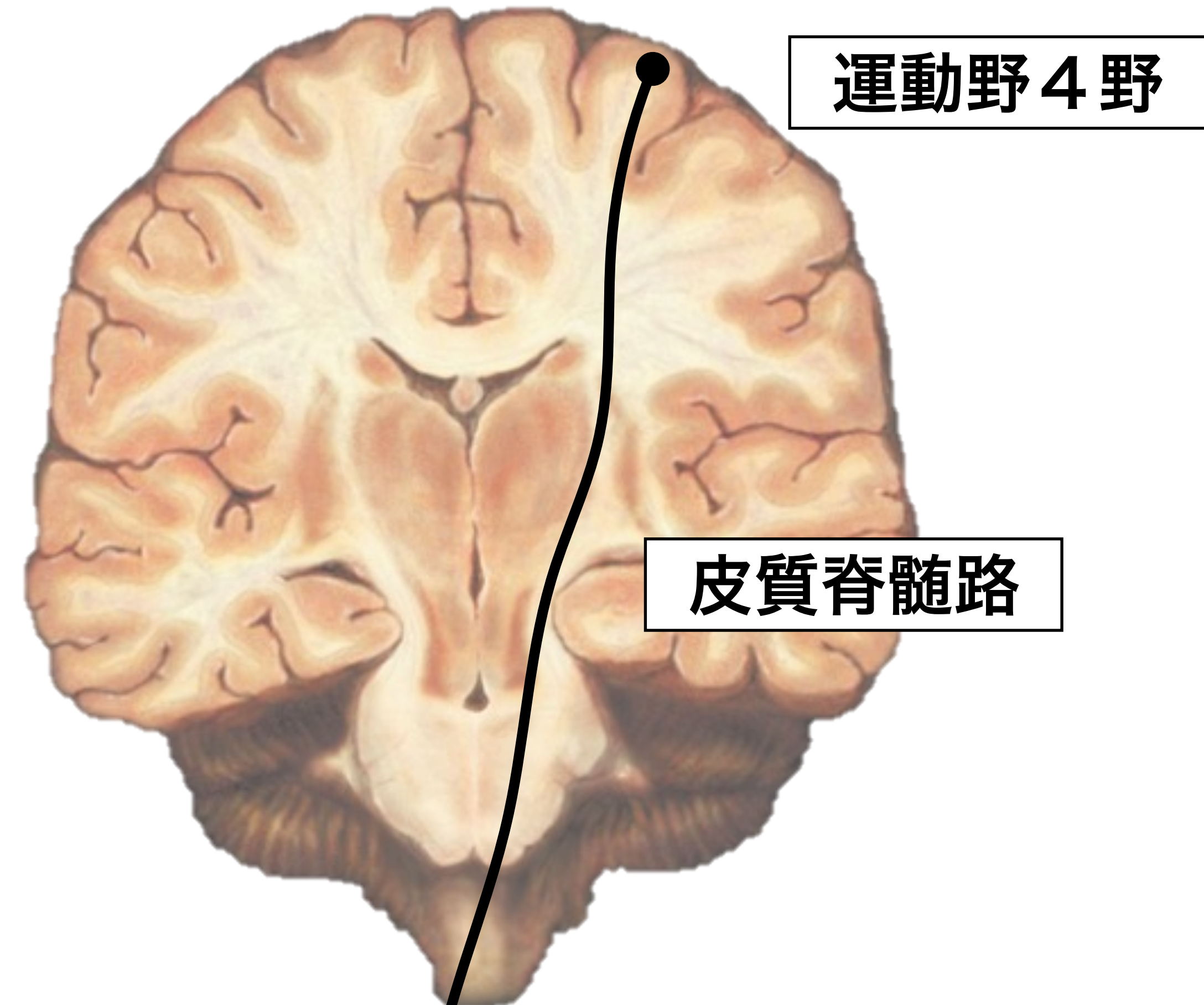
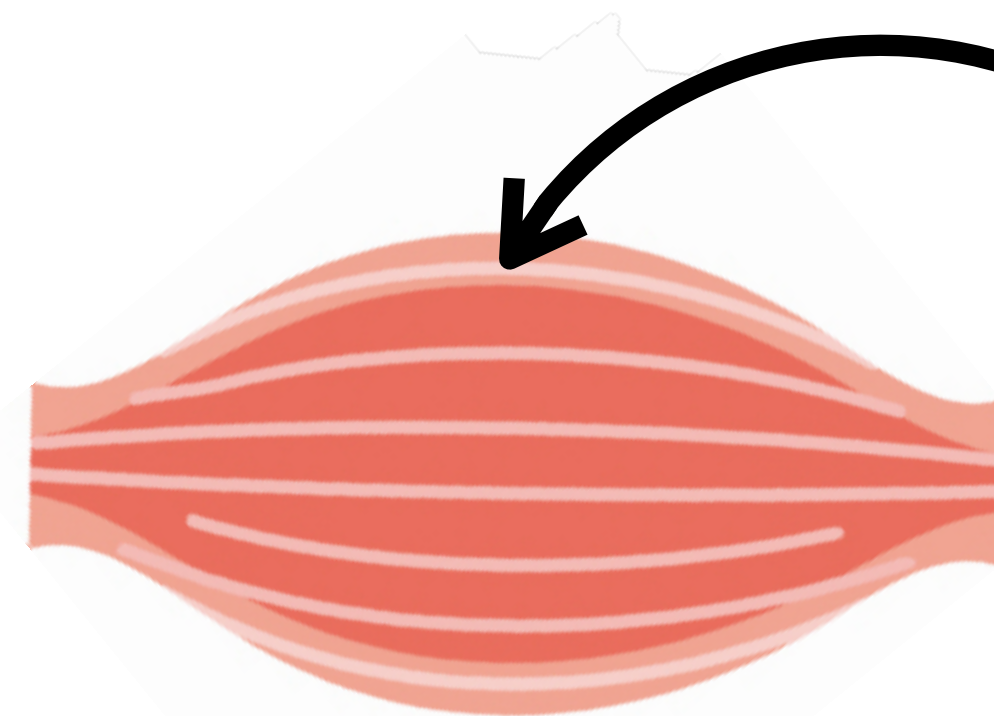
を通り、脊髄の前核から

α 運動ニューロンへ

筋肉を随意的に収縮させる

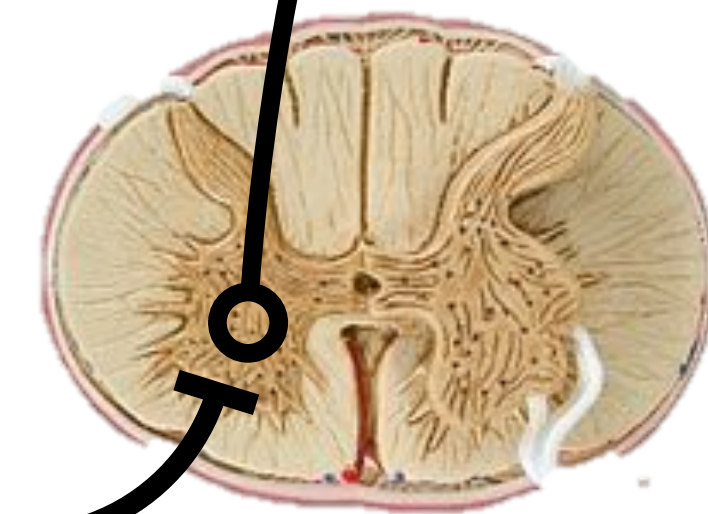


運動麻痺



運動野4野

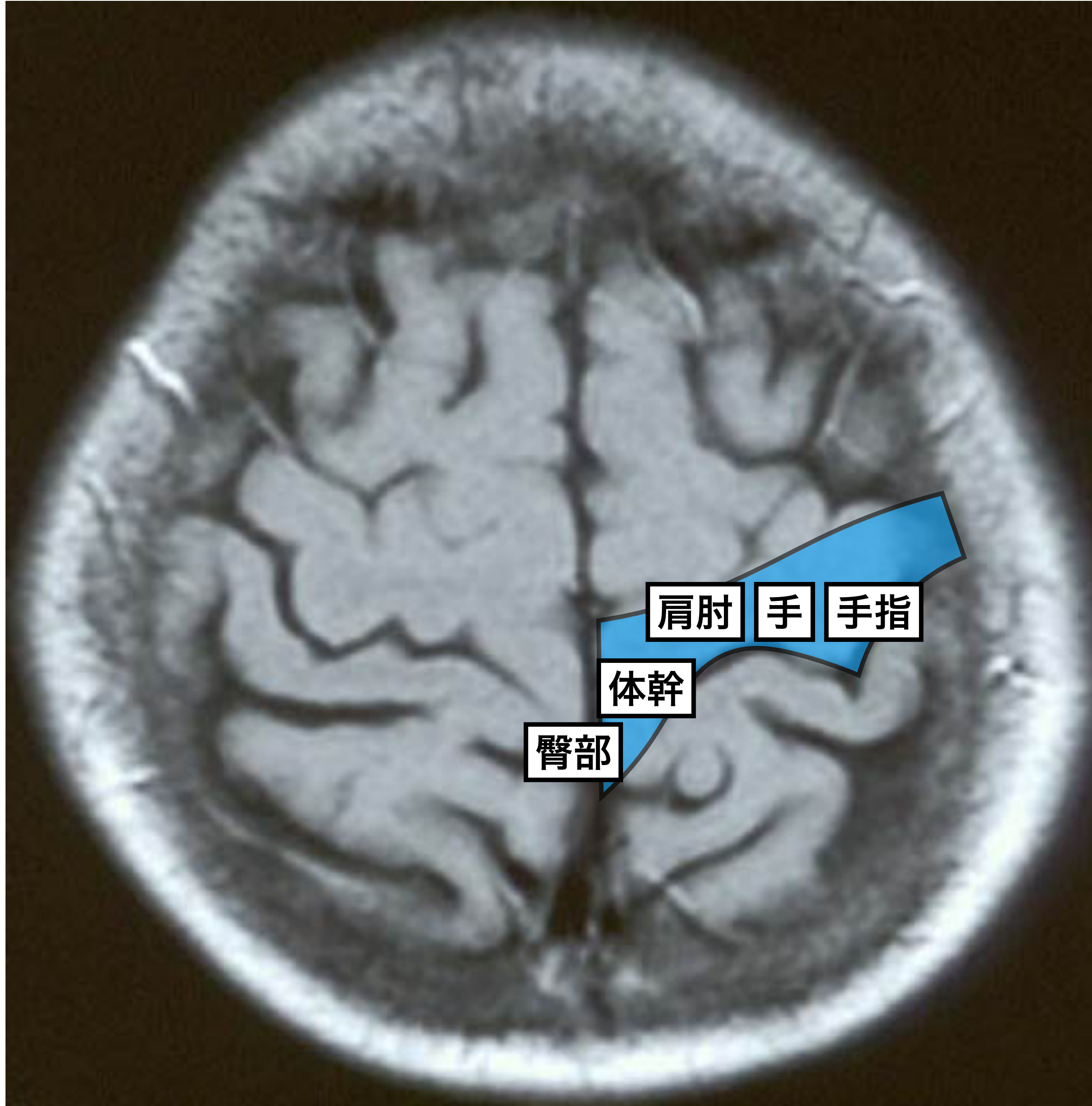
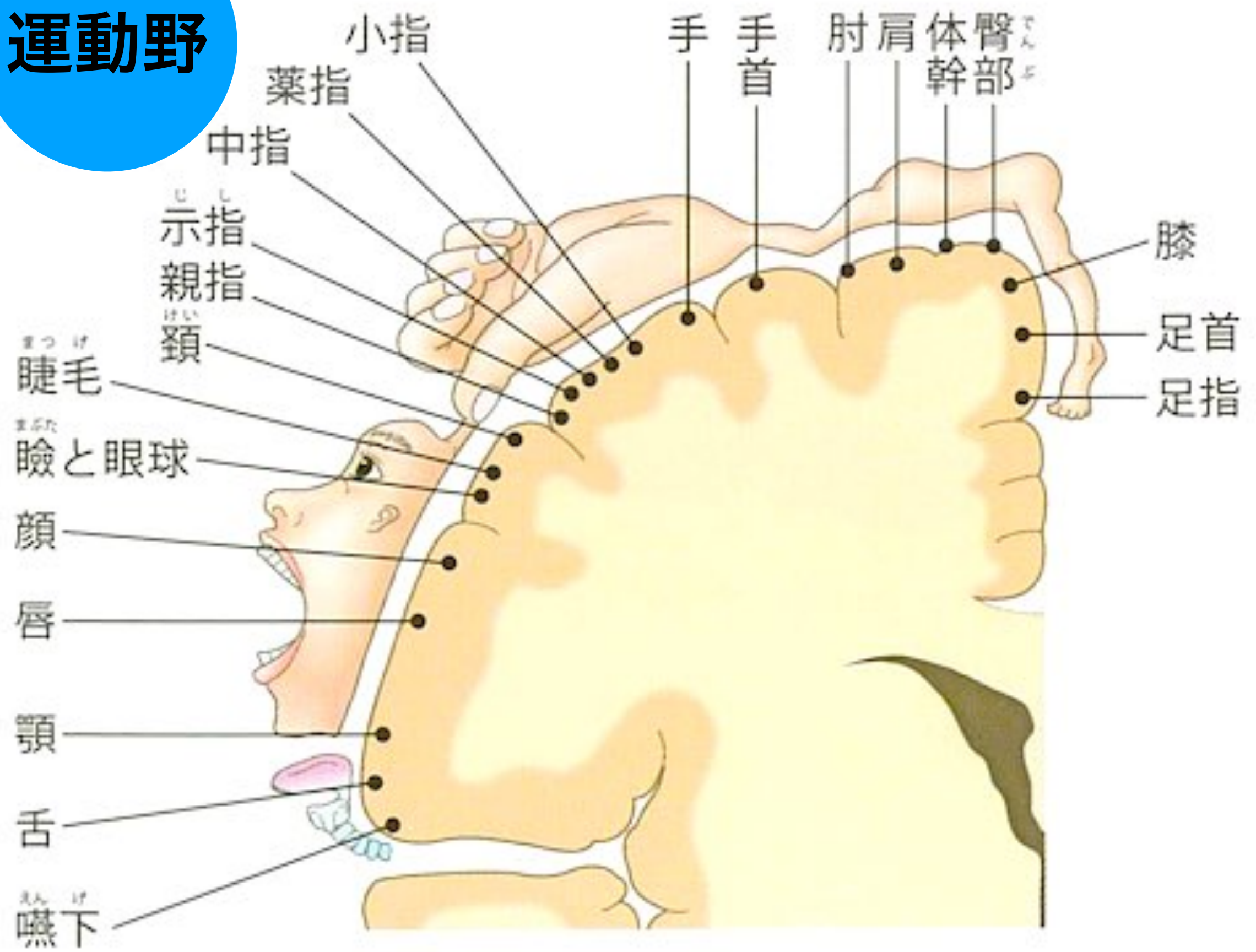
皮質脊髄路



脊髄前核

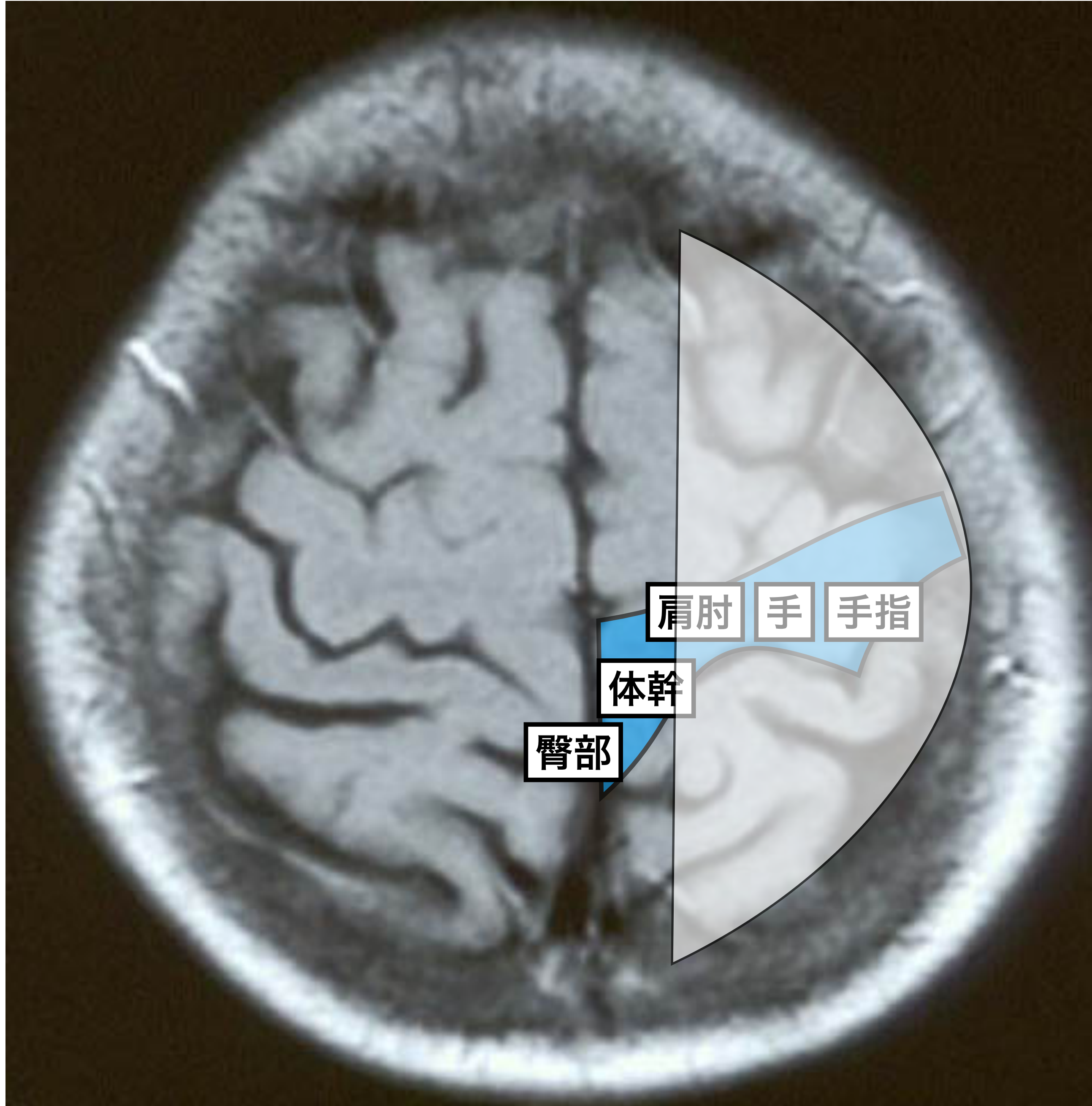
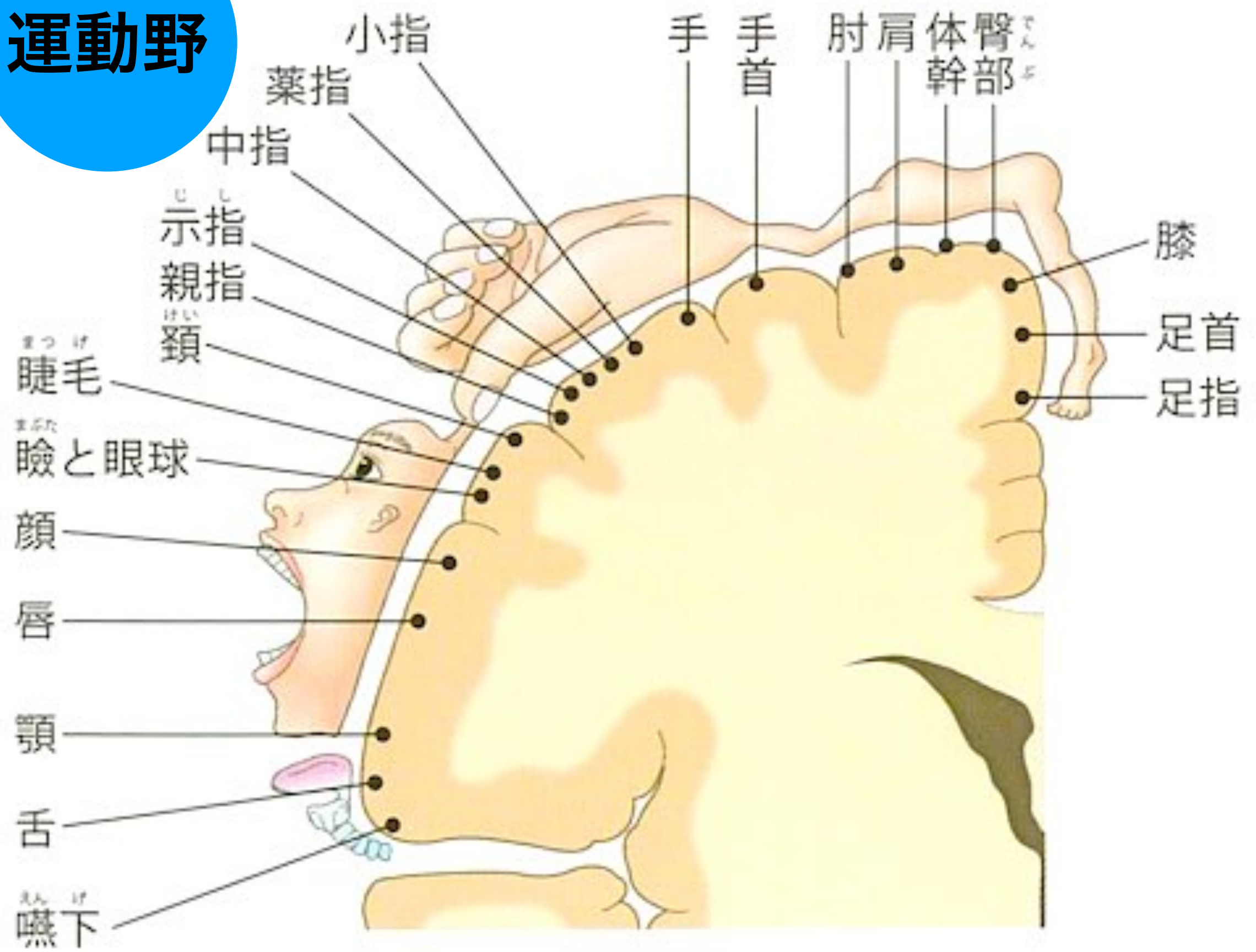
α 運動ニューロン

運動野



ペンフィールドの体部位局在

運動野



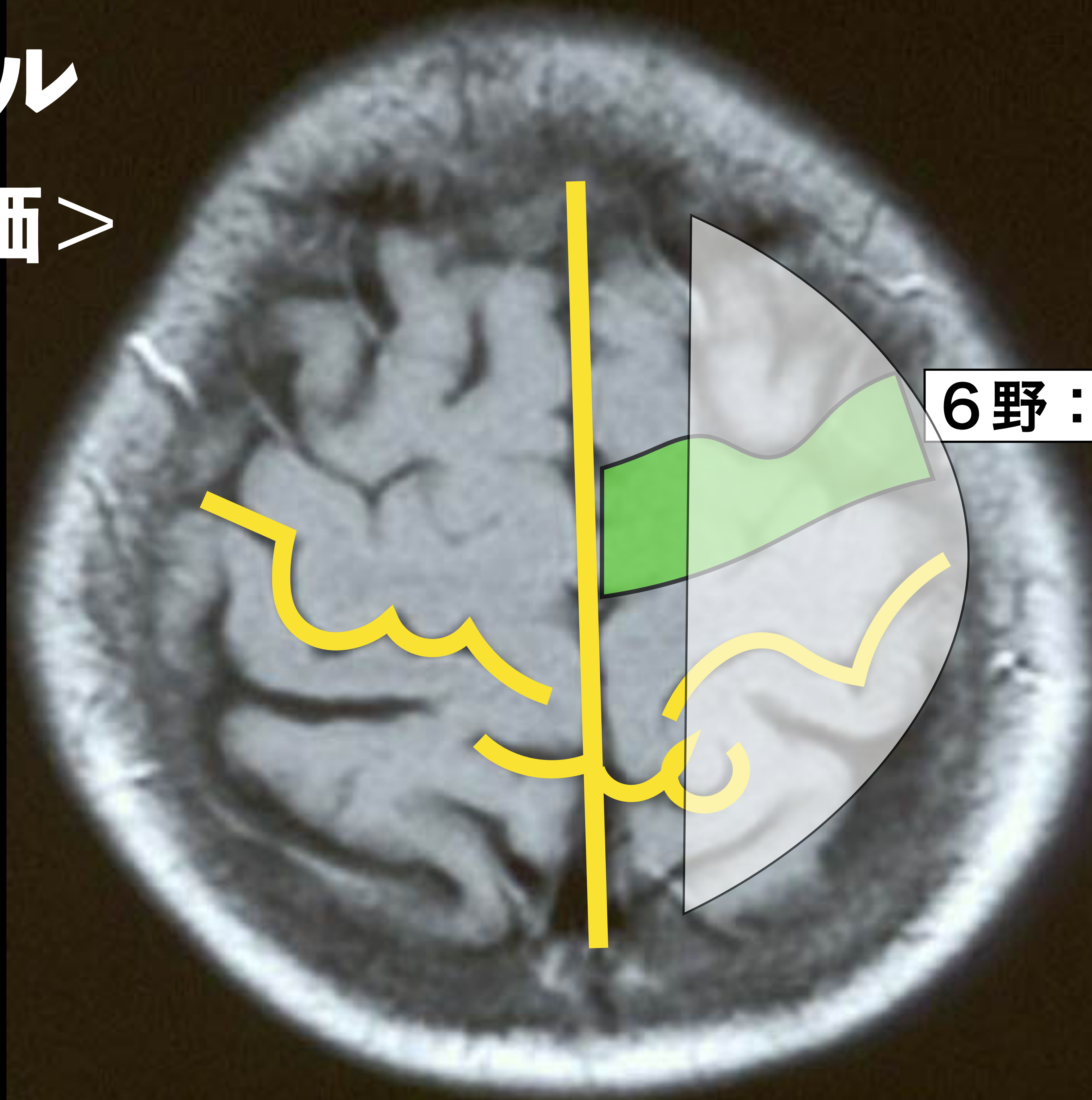
ペンフィールドの体部位局在

感覺 · 高次腦 · 運動



頭頂レベル

< 前頭葉評価 >



6野：運動前野

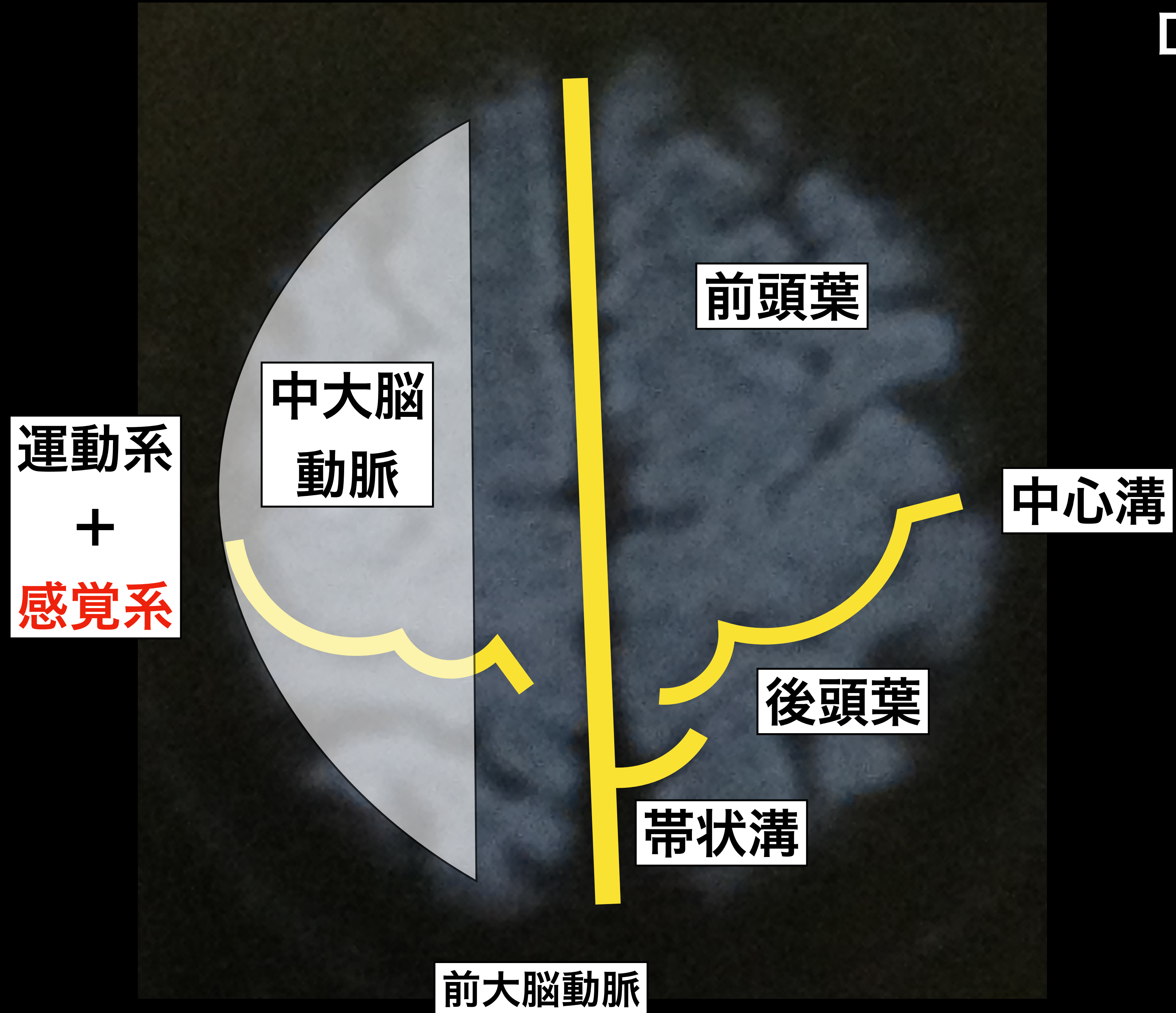
頭頂レベル

実践編

中大脳動脈の
脳梗塞が起こり
ました
質問

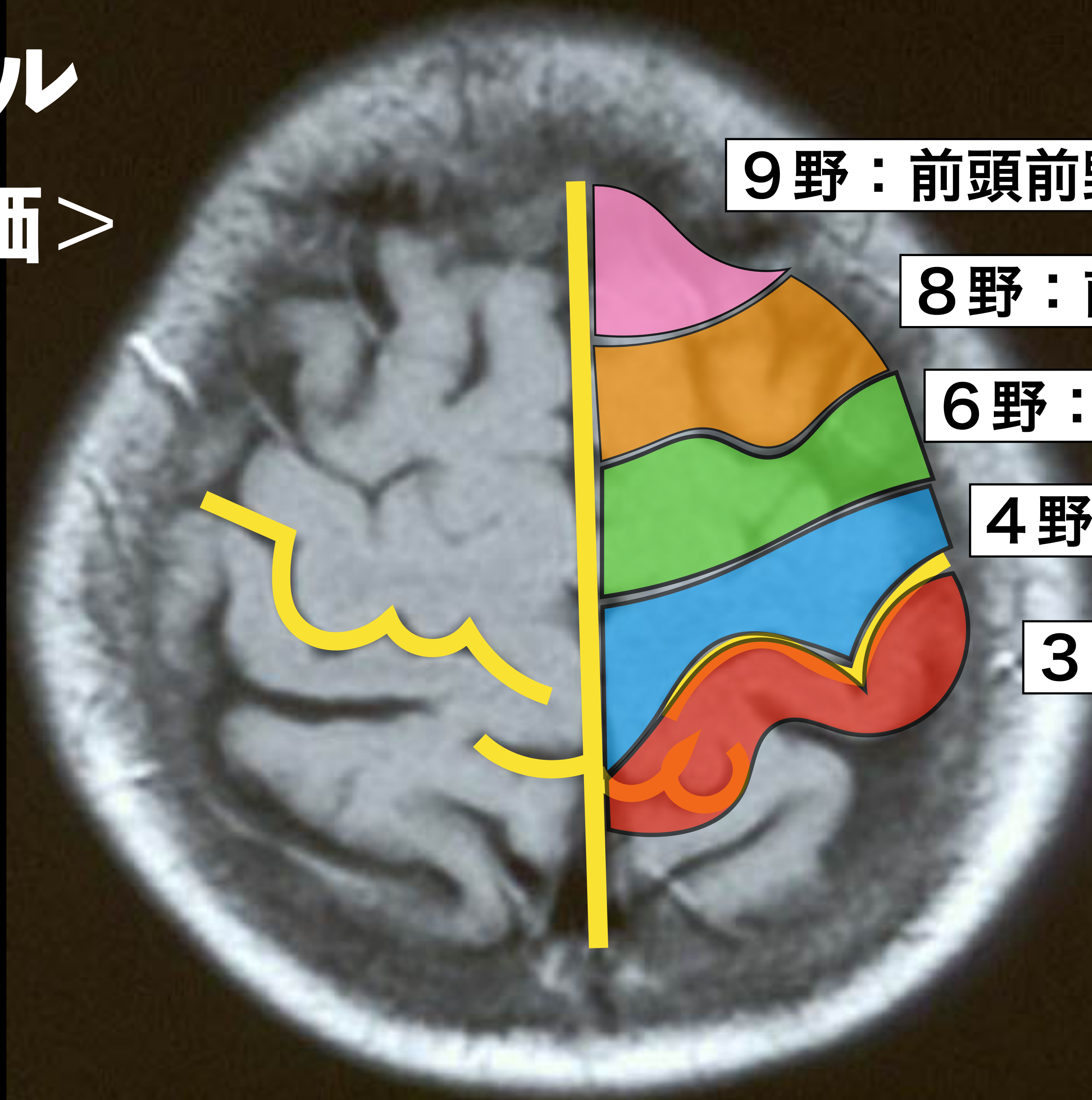
①どの画像を
見ますか？

②何の評価を
しますか



頭頂レベル

< 前頭葉評価 >



9野：前頭前野（連合野）

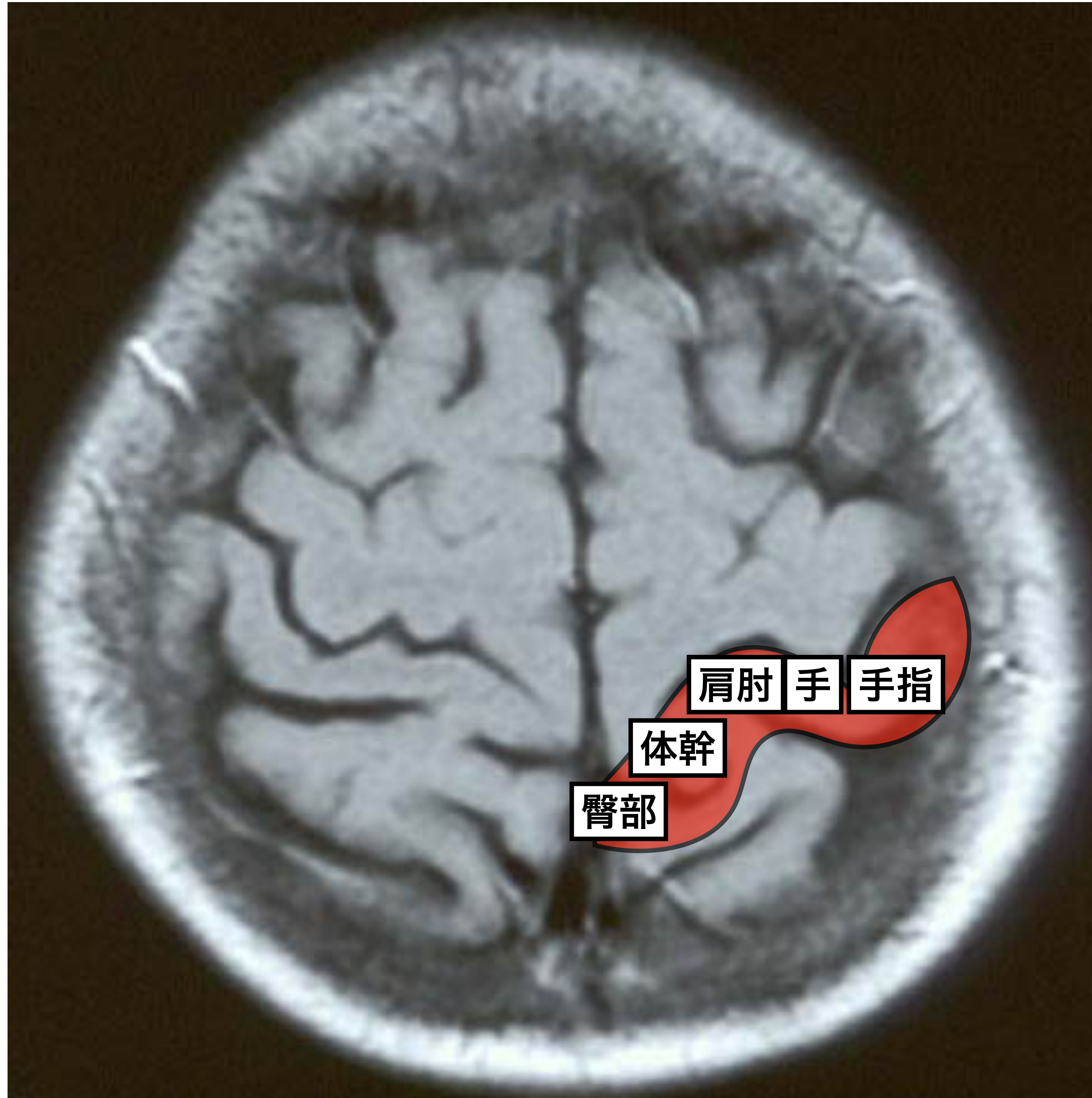
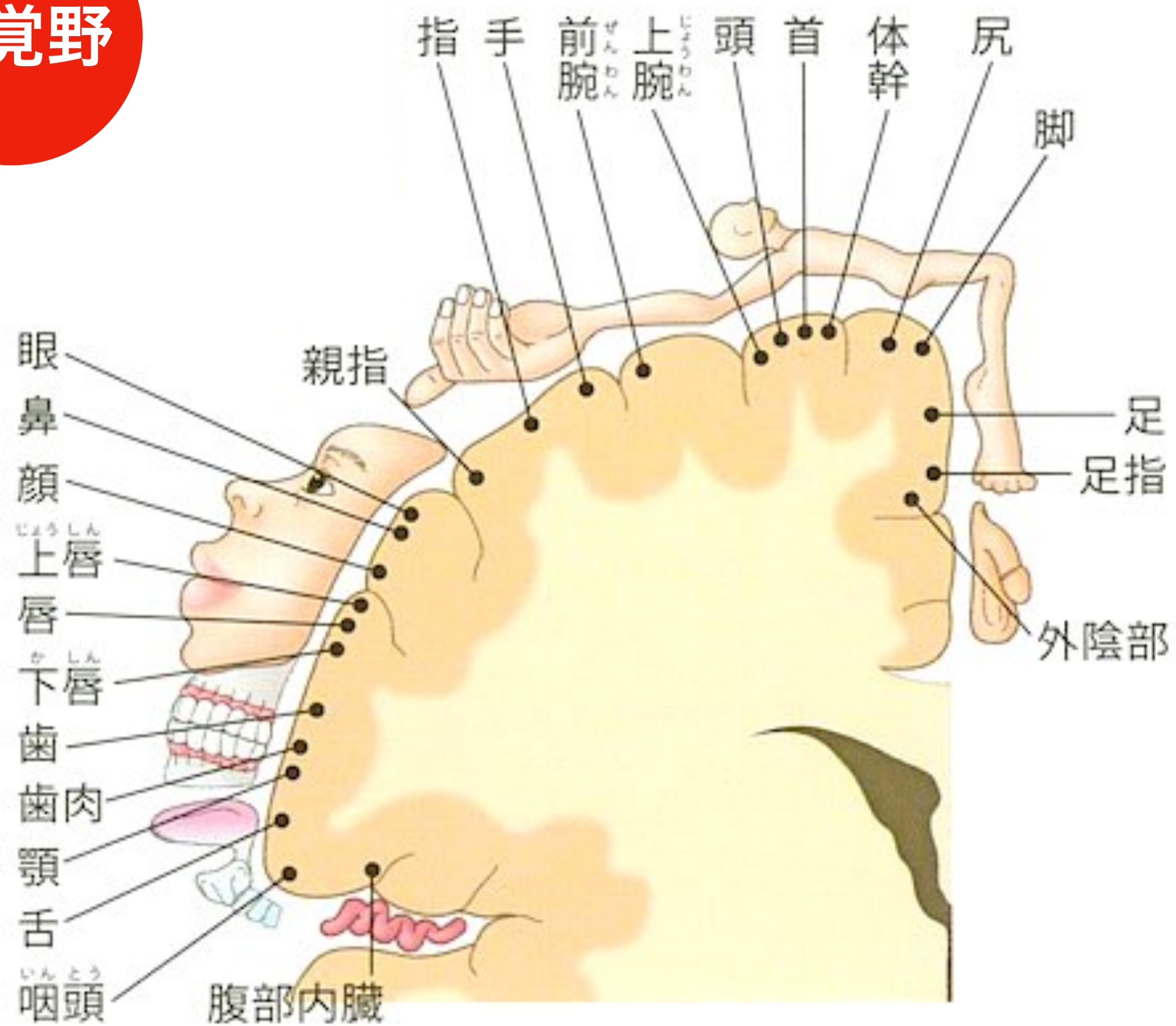
8野：前頭眼野

6野：運動前野

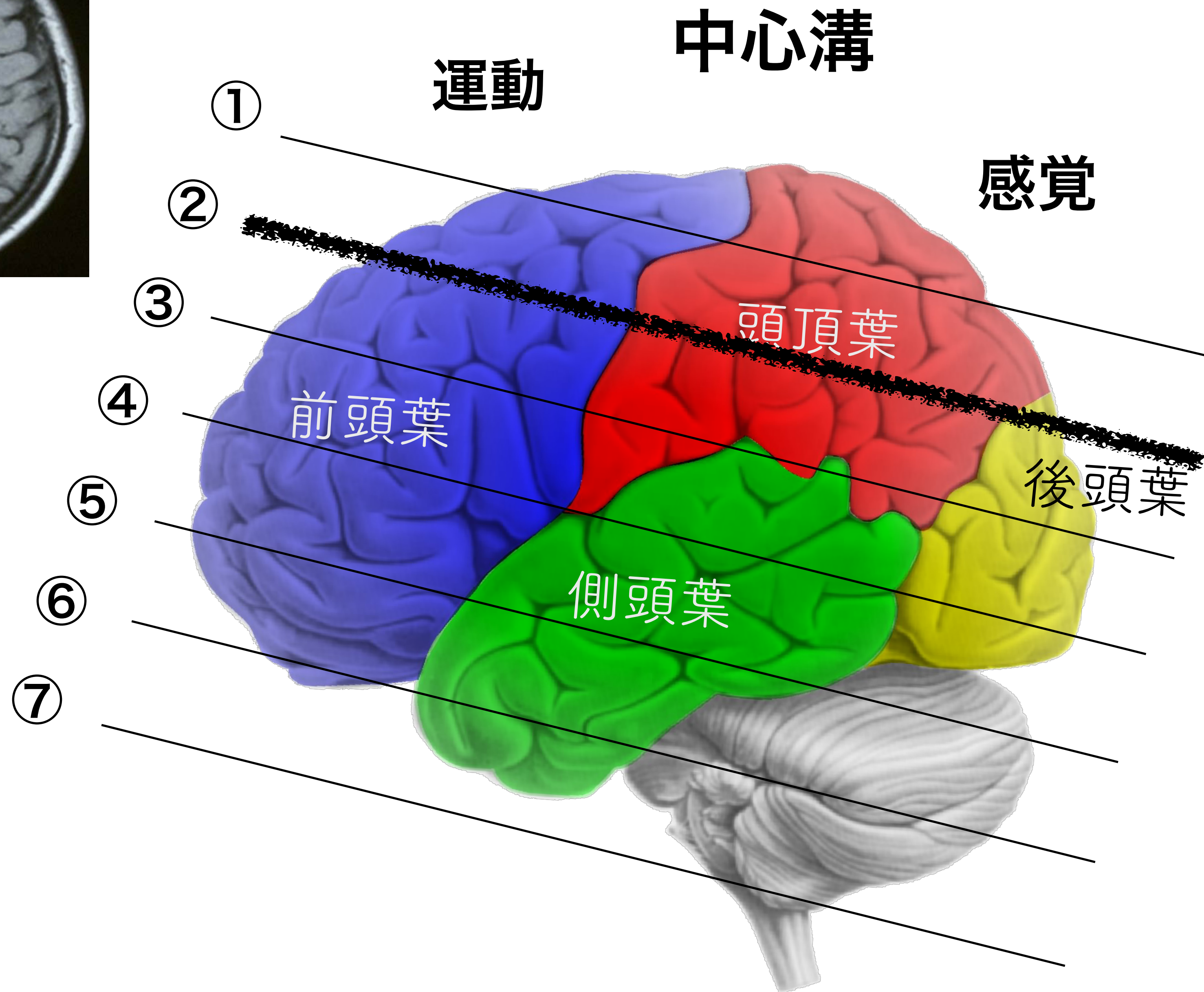
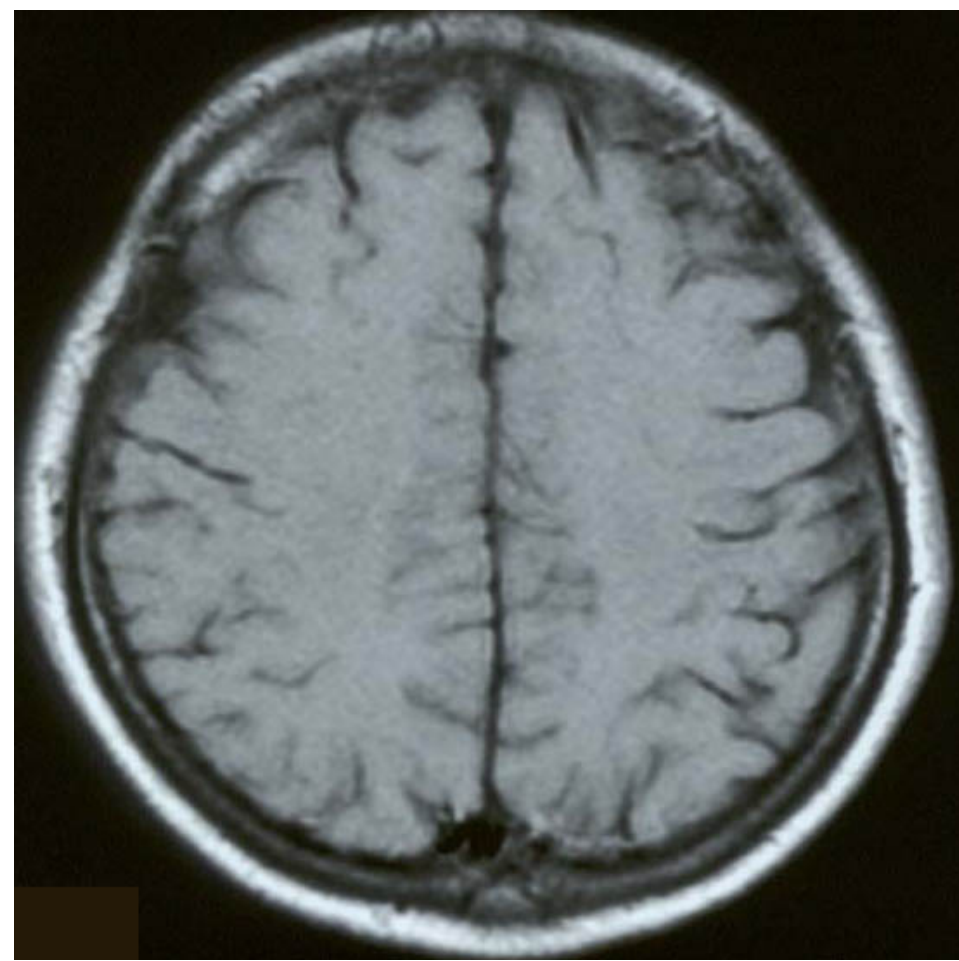
4野：運動野

3 1 2野：感覚野

感覚野



ペンフィールドの体部位局在



脳画像を見るポイント

①灰白質

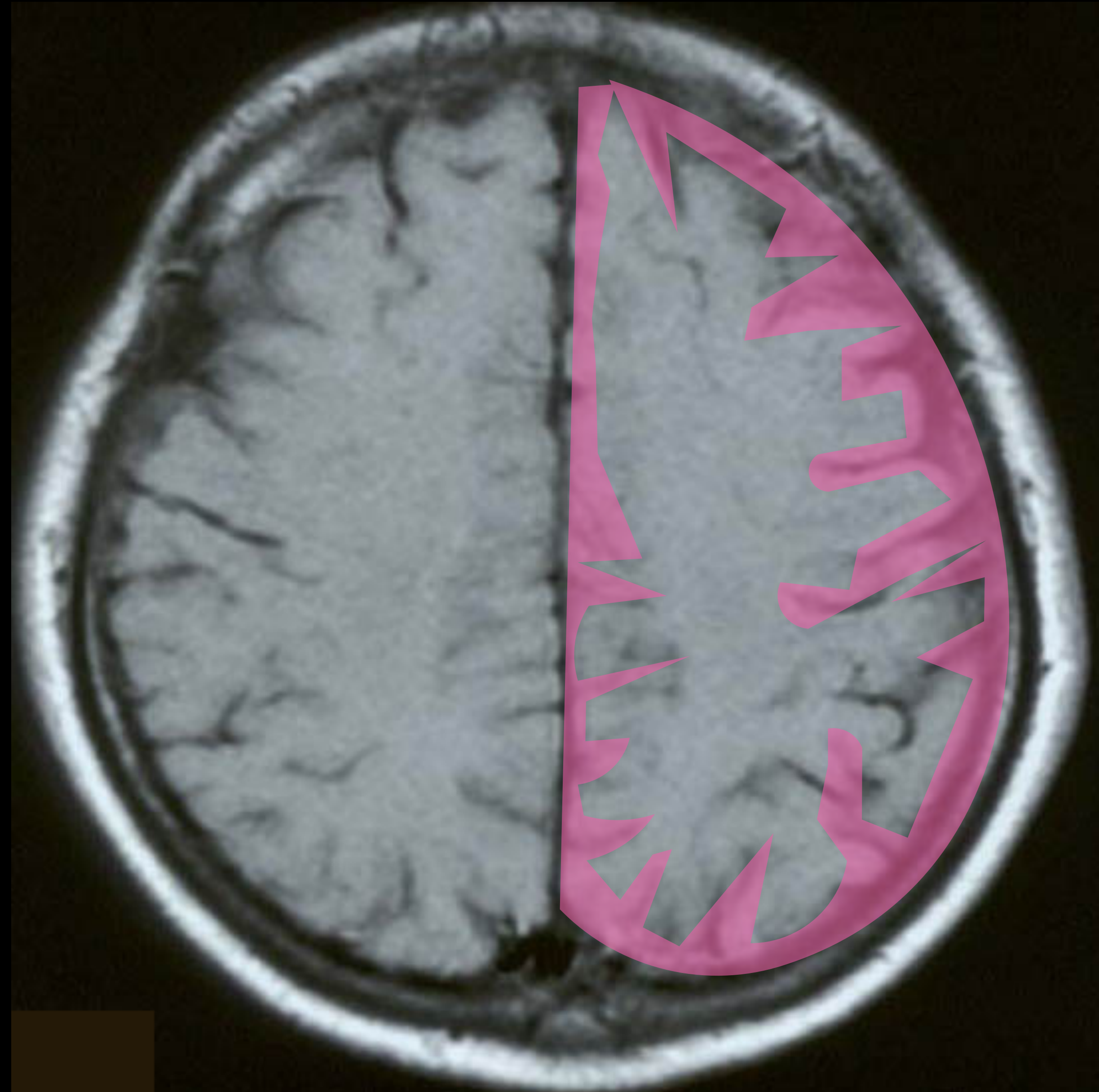
中枢神経系の神経組織のうち、神経細胞の細胞体が存在している部位のこと。

②白質

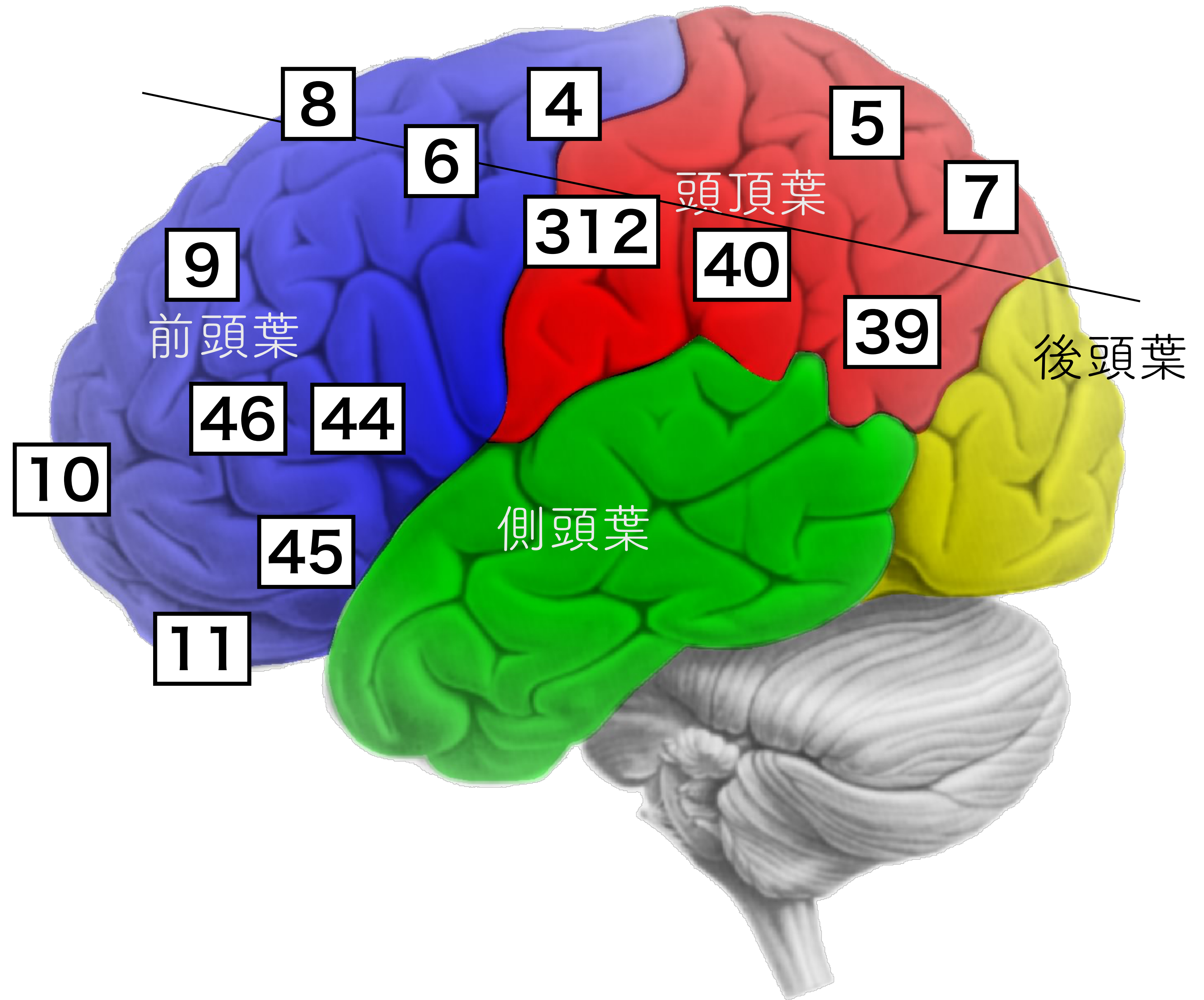
神経細胞体がなく、有髄神経線維ばかりの部位

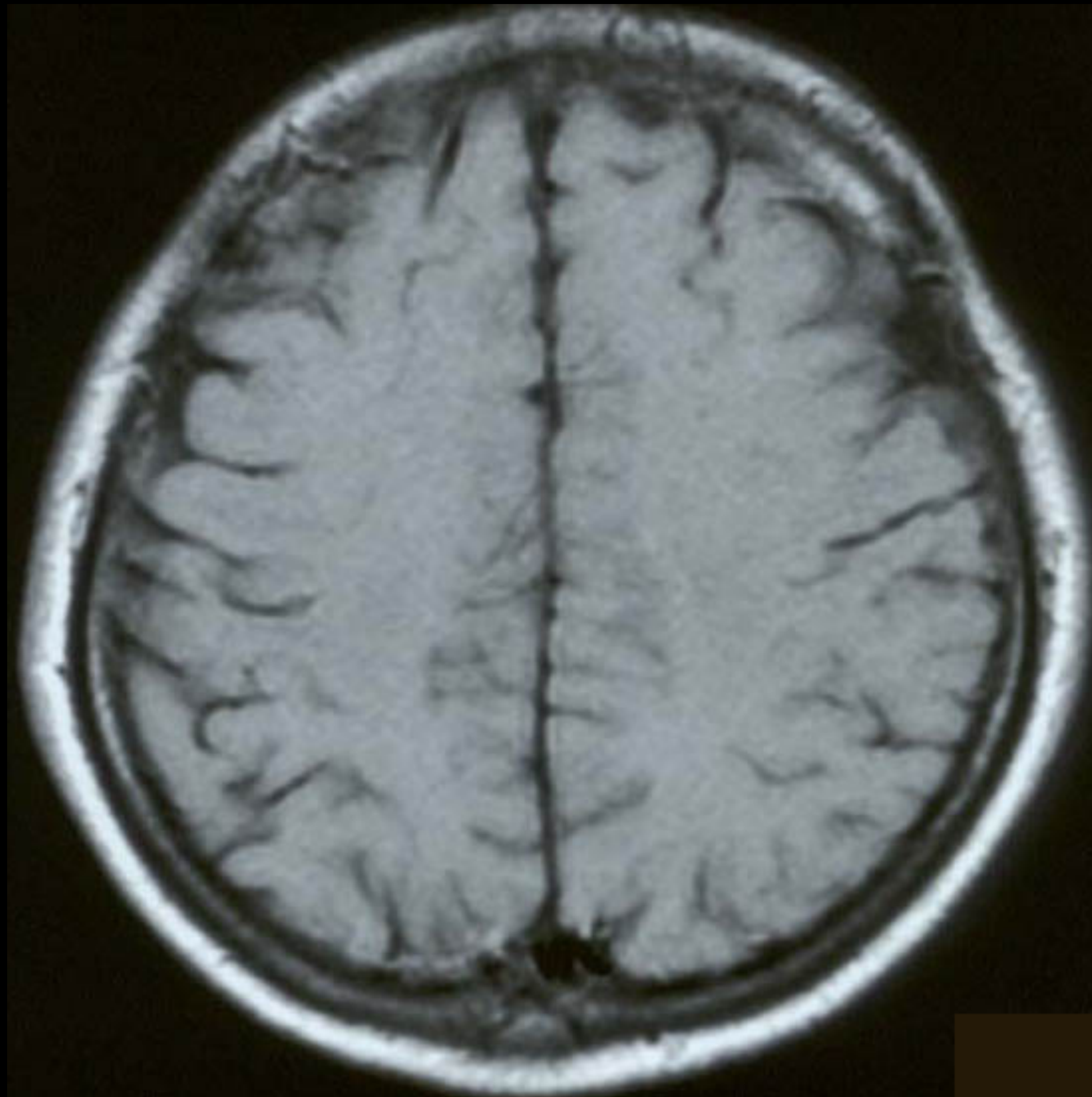
③脳室

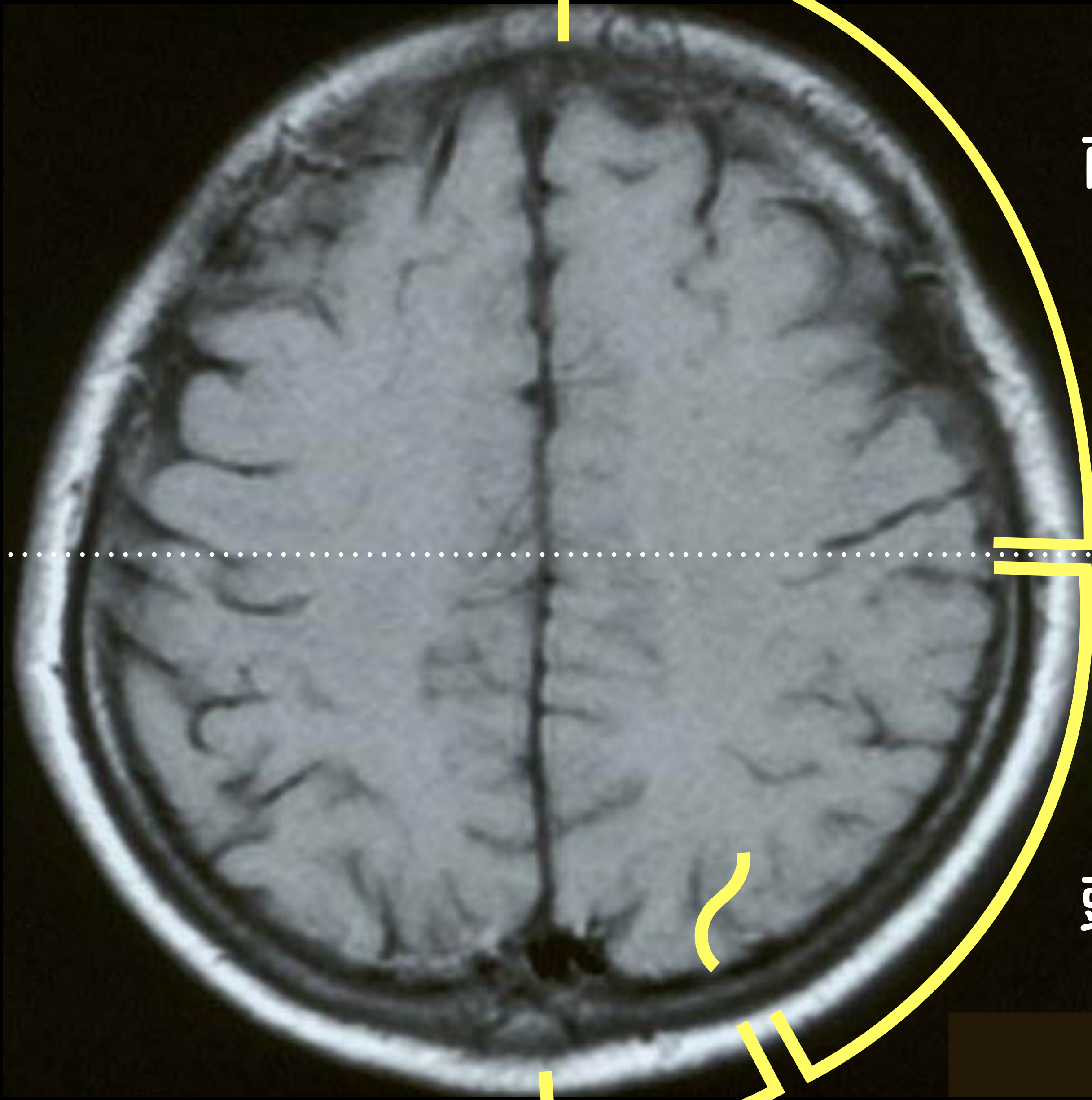
左右の大脑半球の内部に対称性に存在する脳脊髄液で満たされた一対の空間である。



頭頂レベル 前頭葉評価



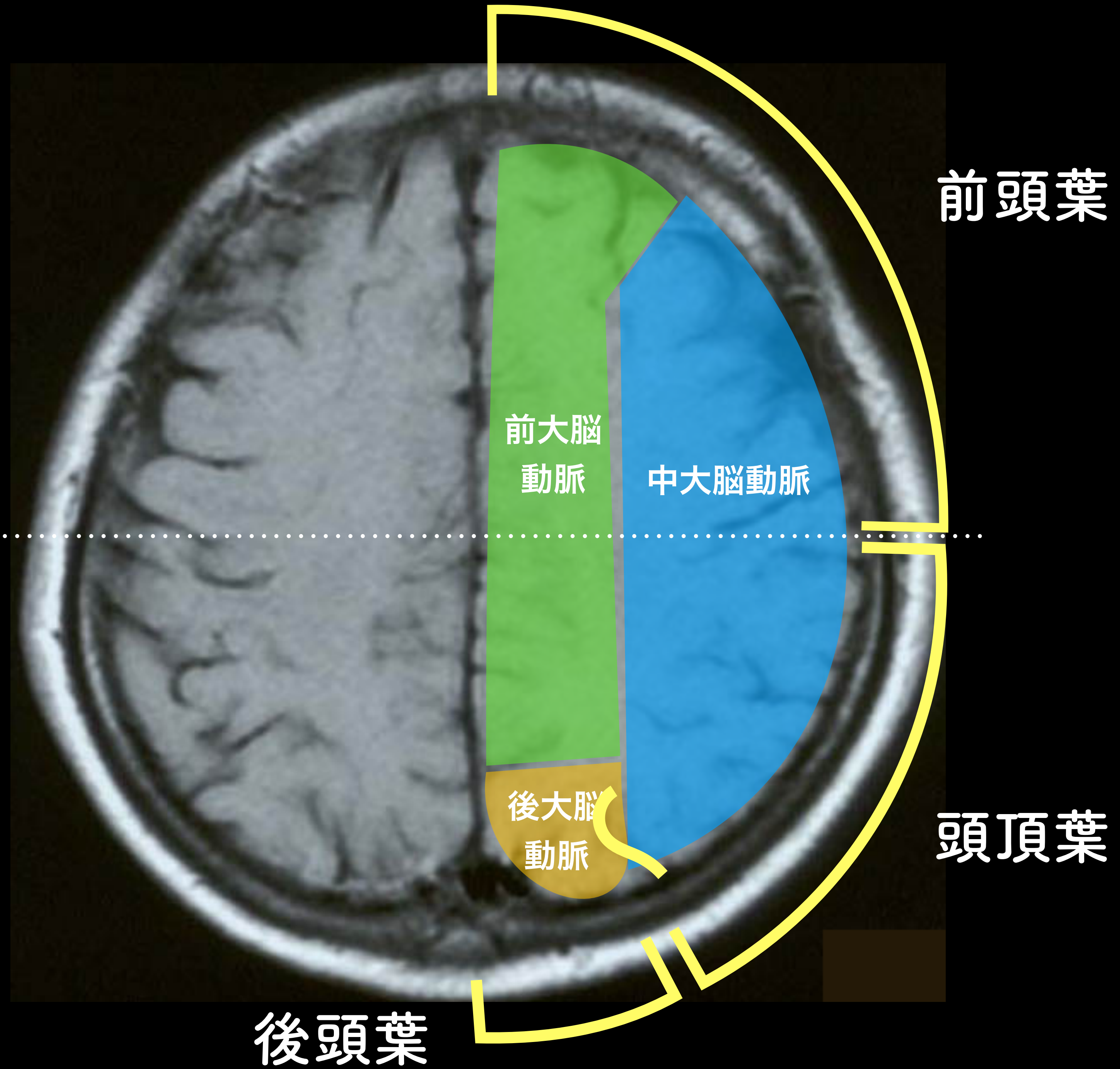




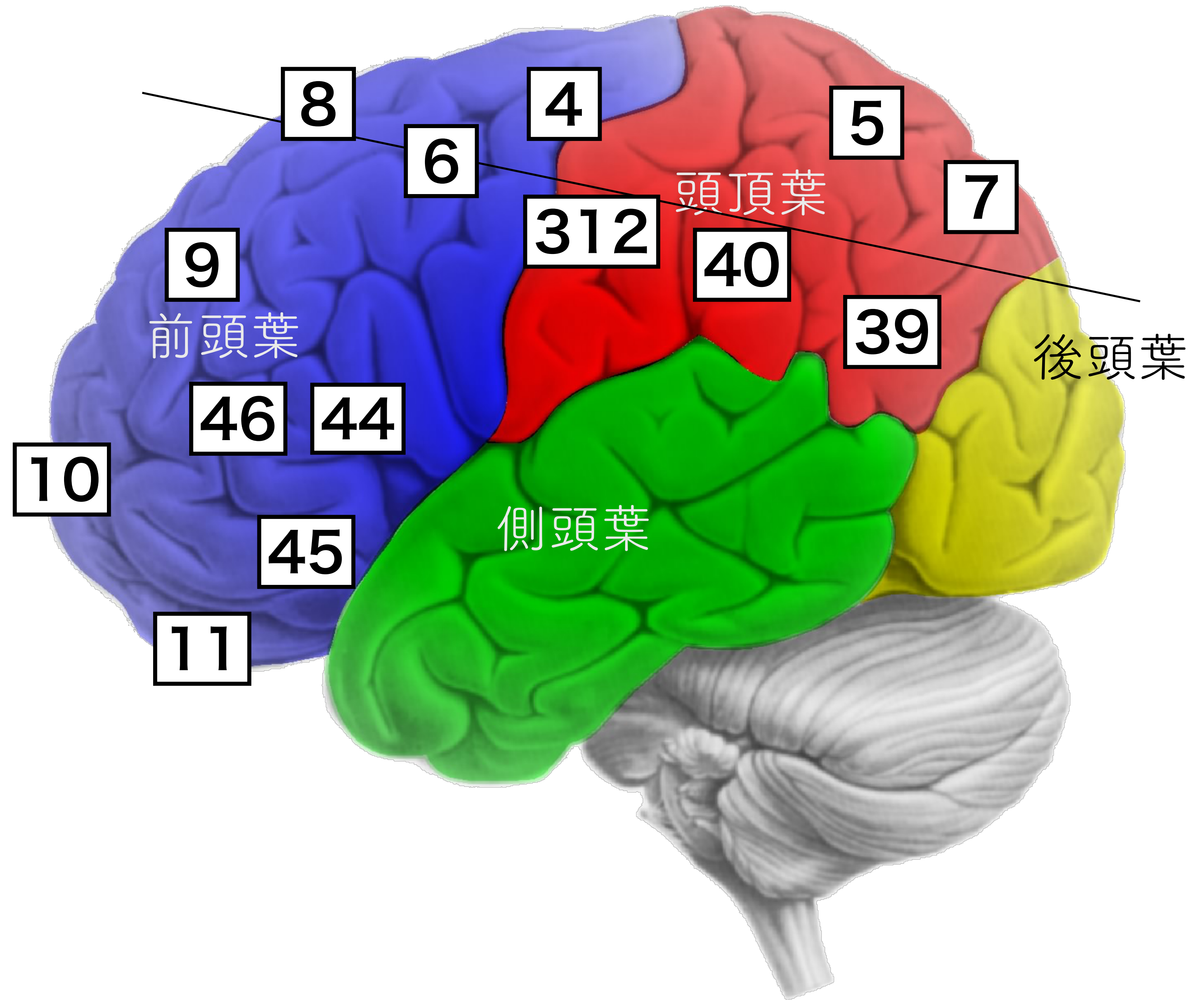
前頭葉

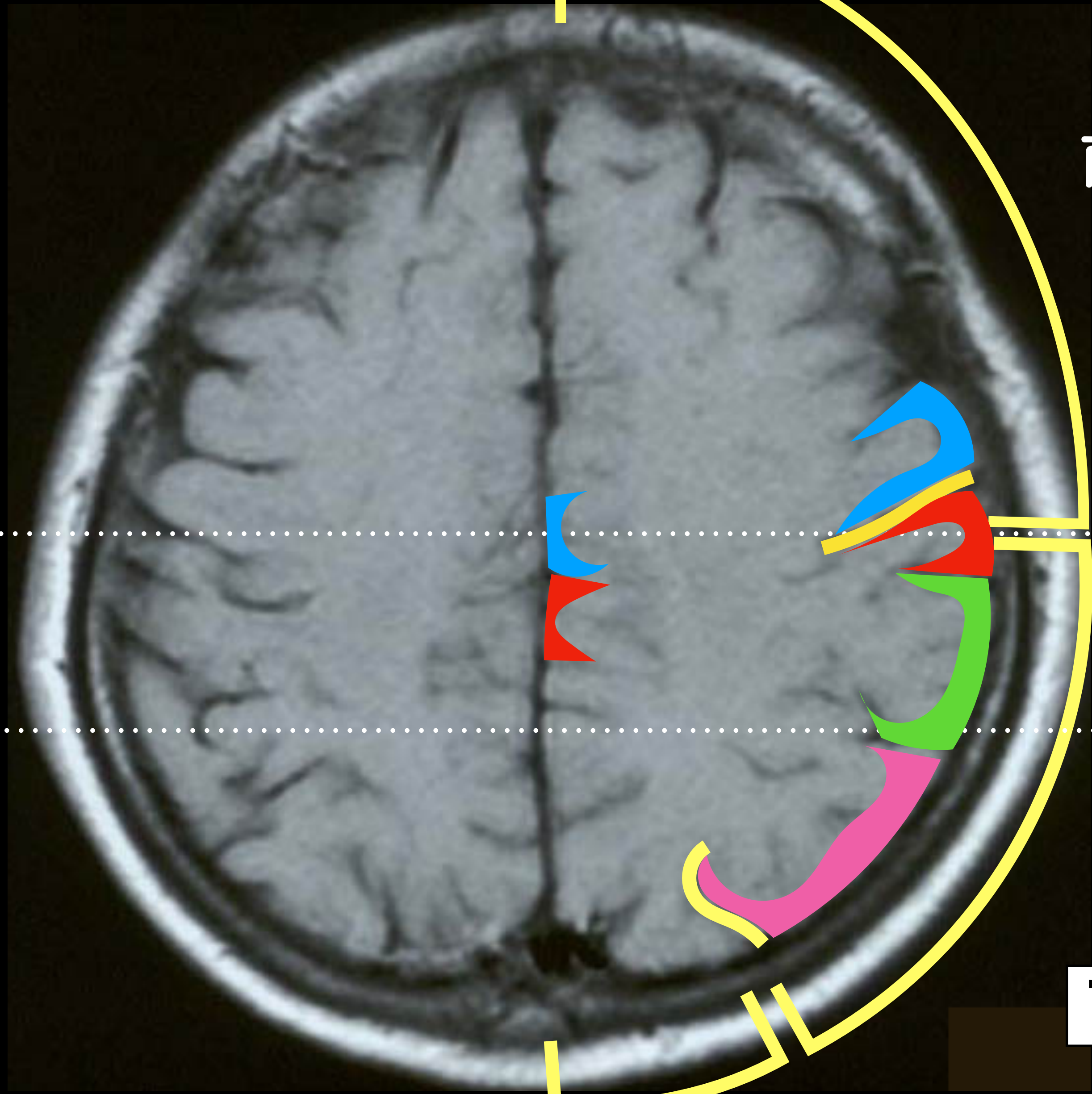
頭頂葉

後頭葉



頭頂レベル 前頭葉評価





前頭葉

4野：運動野

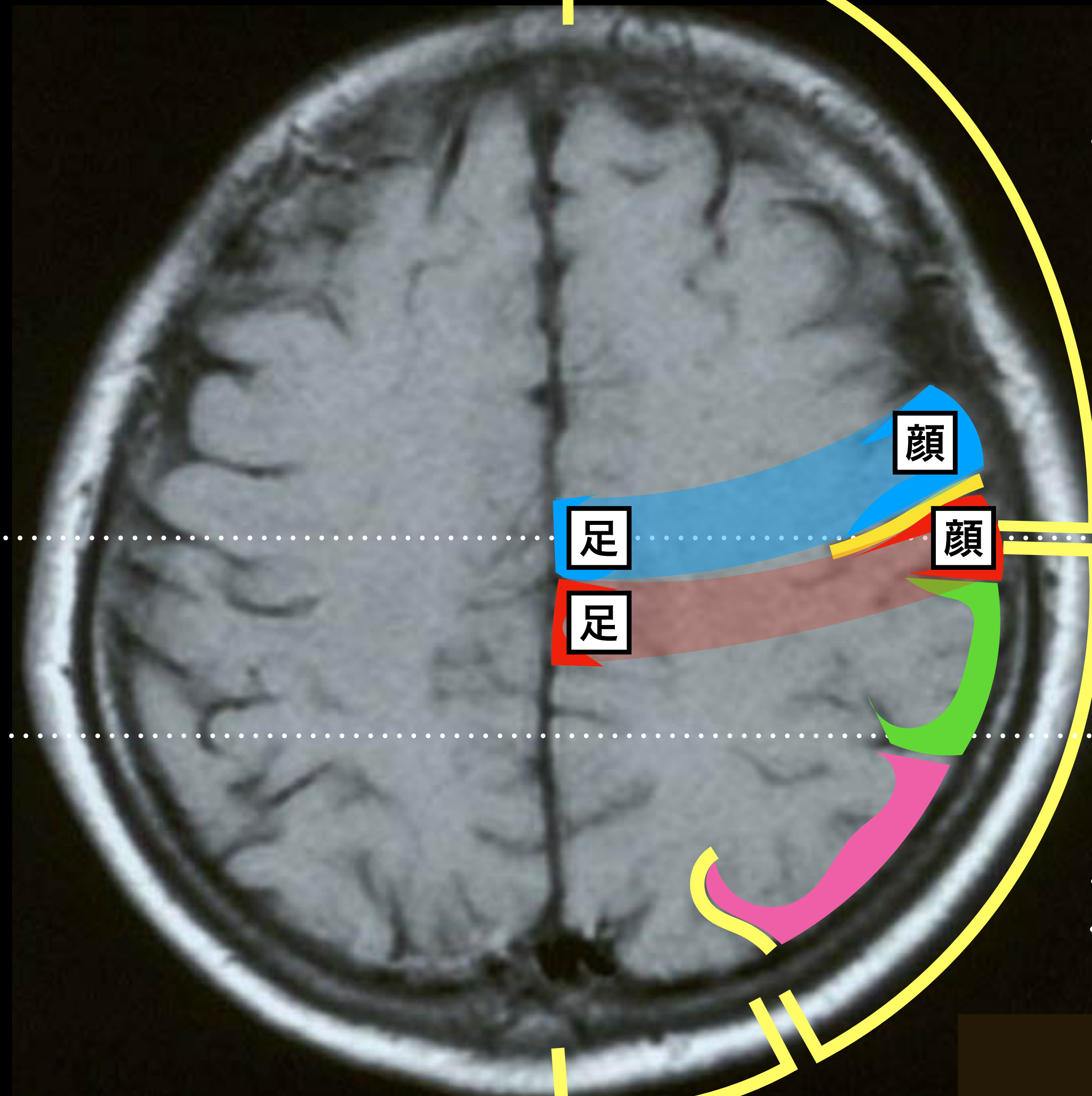
312野：感覺野

5野：高次感覺野

頭頂葉

7野：高次感覺野

後頭葉



前頭葉

顔

足

顔

足

頭頂葉

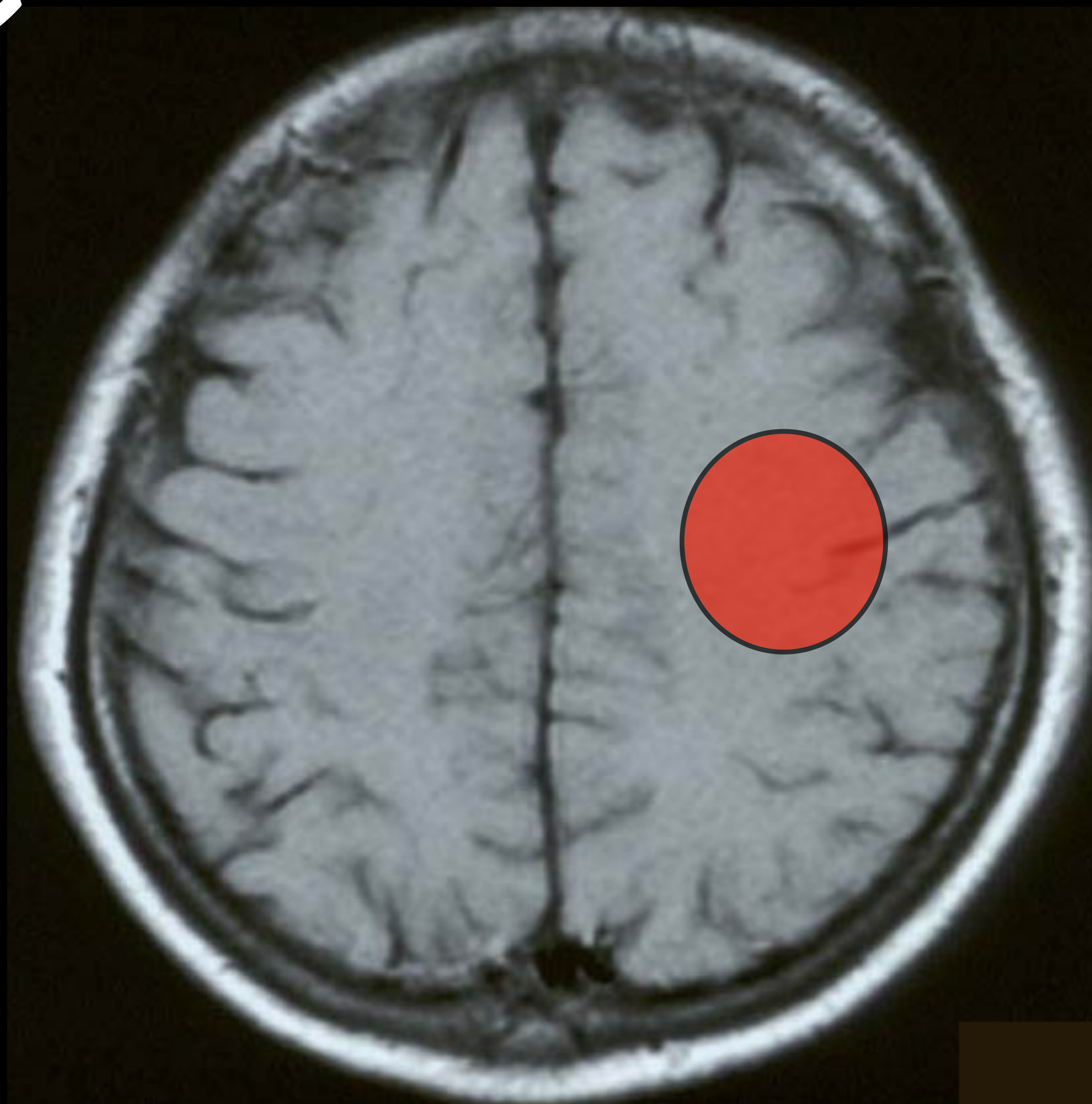
後頭葉

頭頂レベル 実践編

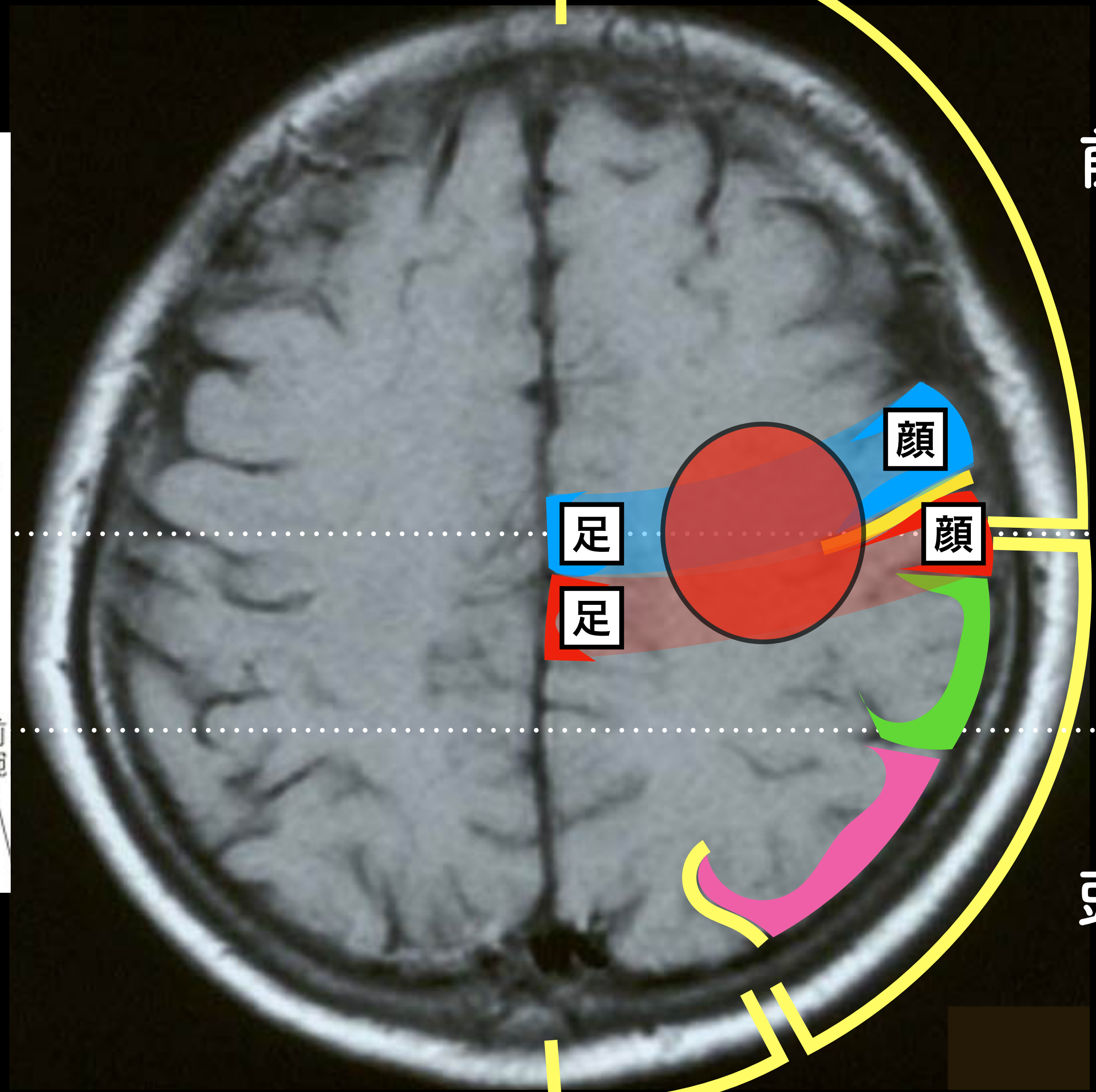
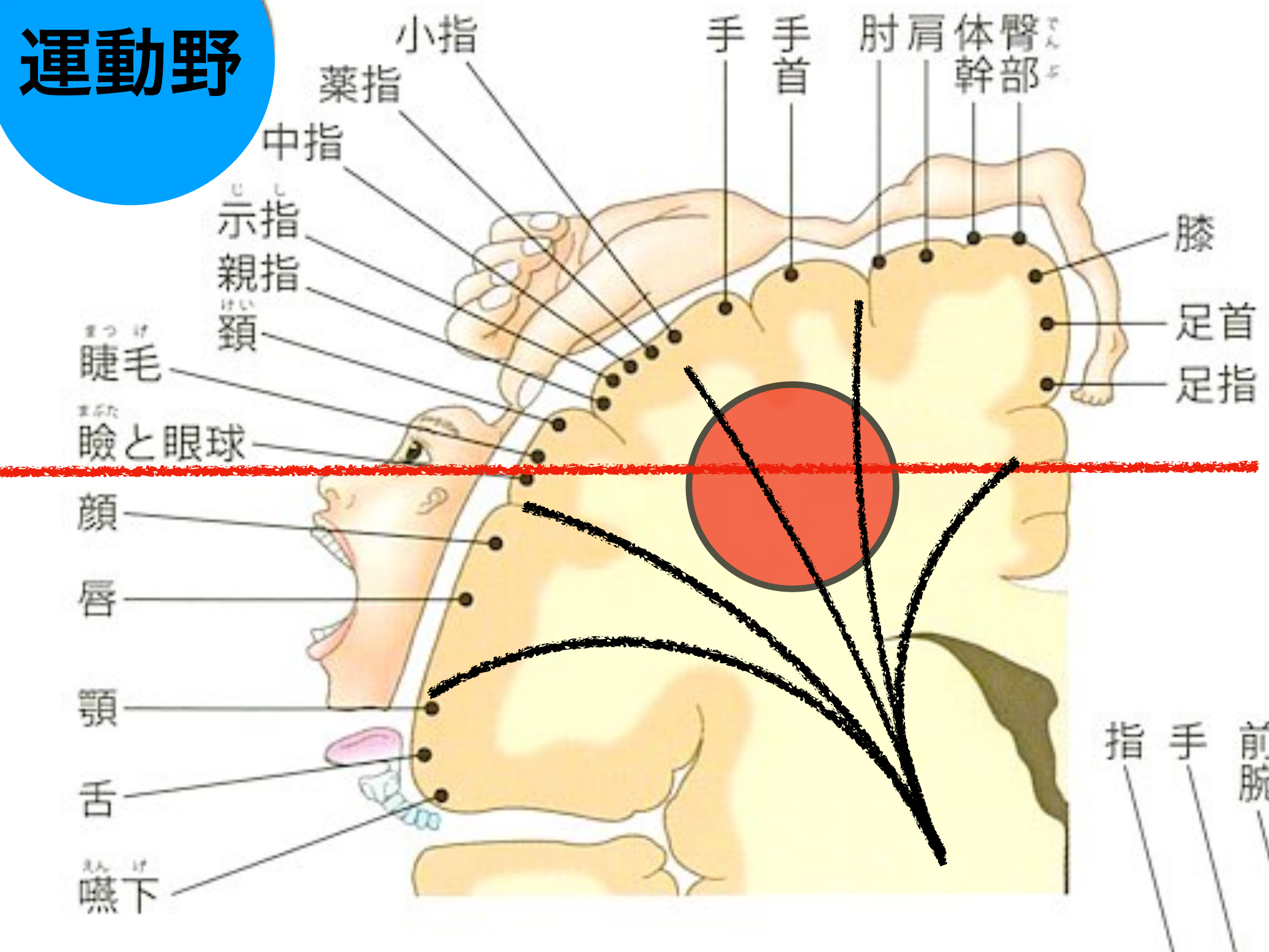
ここに脳出血が
起こりました
質問

①出血は何色？
(CT)

②何の評価を
しますか



運動野



前頭葉

頭頂葉

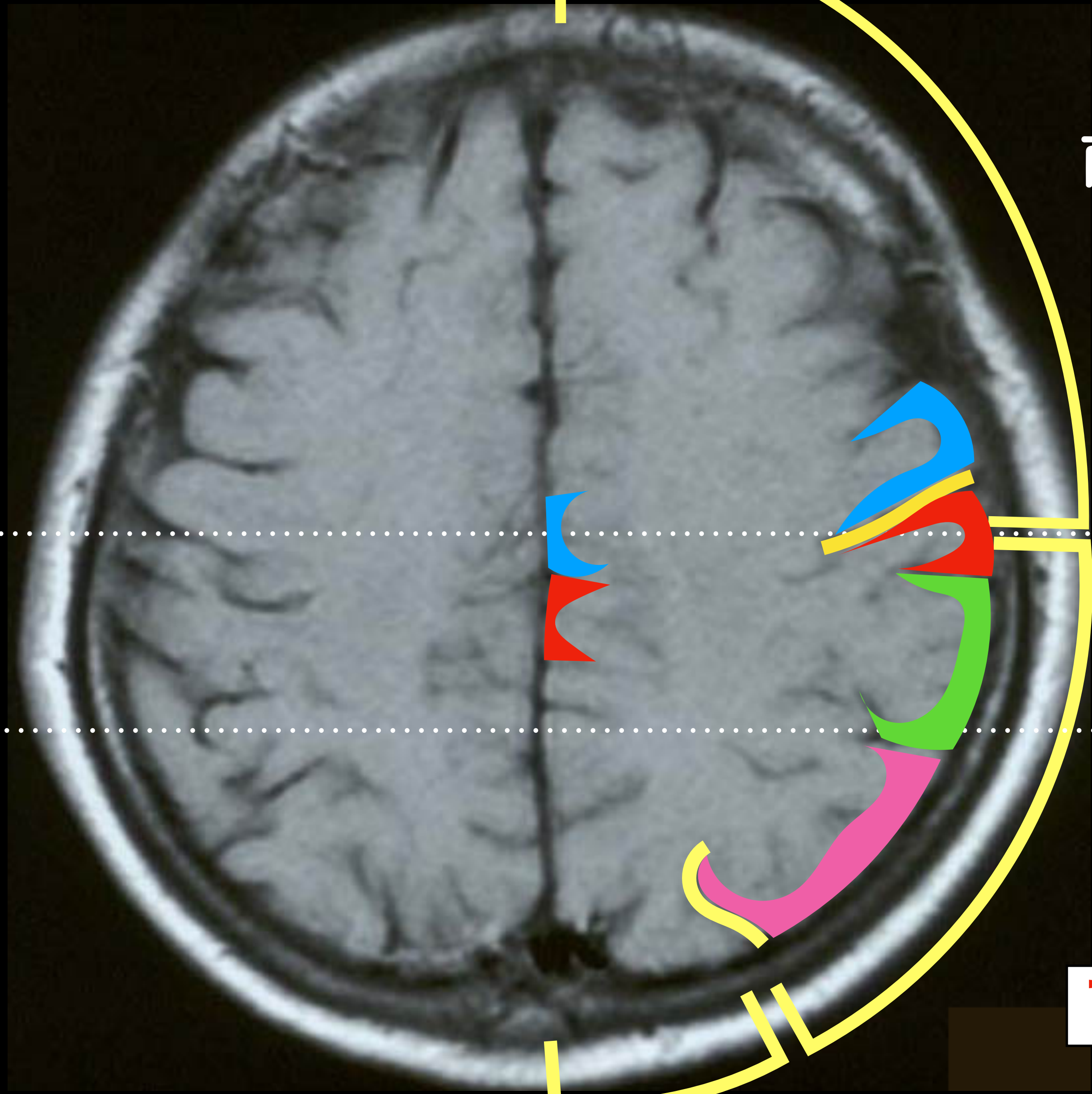
後頭葉

足

足

顔

顔



前頭葉

4野：運動野

312野：感覺野

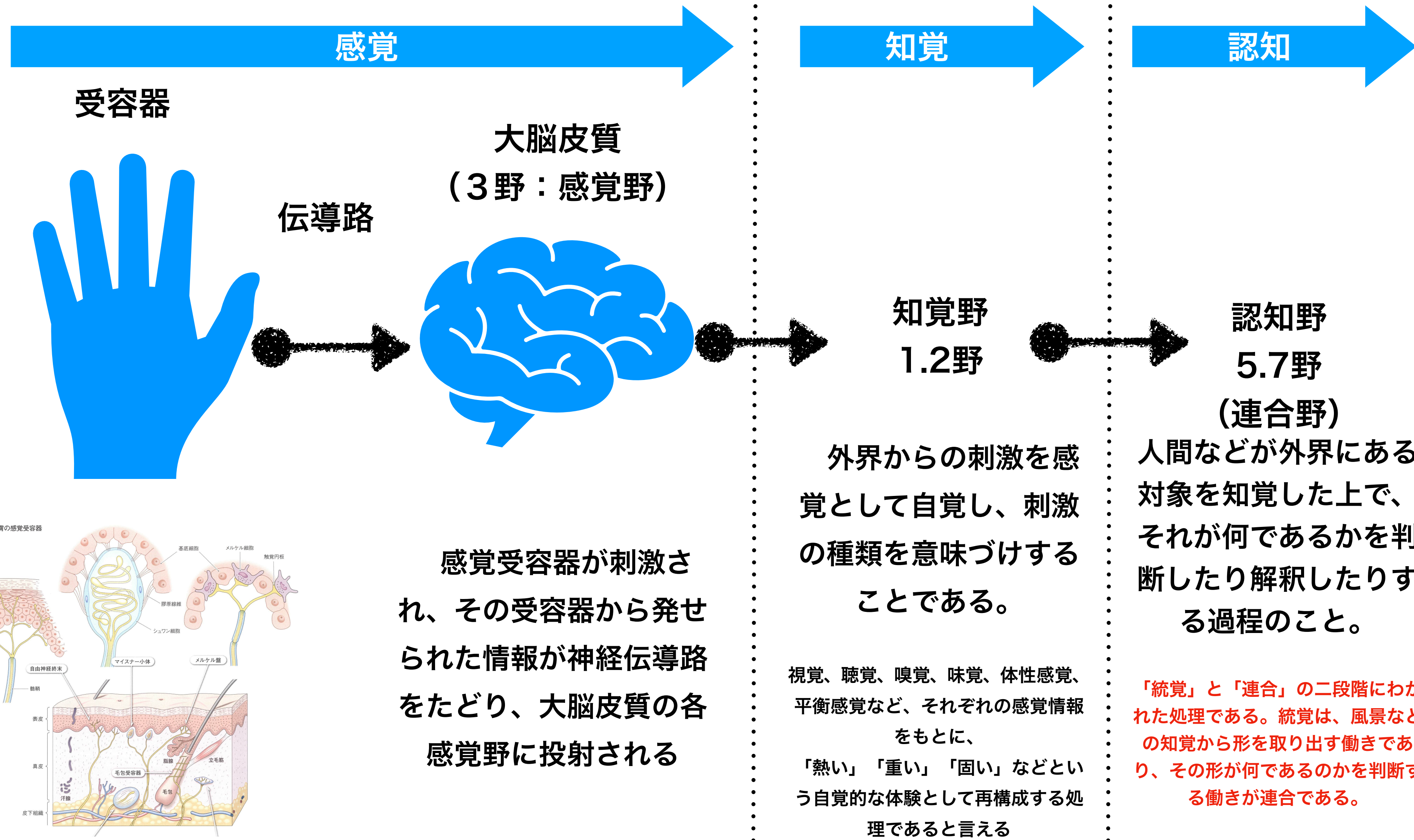
5野：高次感覺野

頭頂葉

7野：高次感覺野

後頭葉

感覚 → 知覚 → 認知



情報（感覚）を統合する

連合野

頭頂葉

前頭連合野

作業記憶 + (頭頂連合野 + 側頭連合野)

頭頂連合野

体性感覚 + 視覚

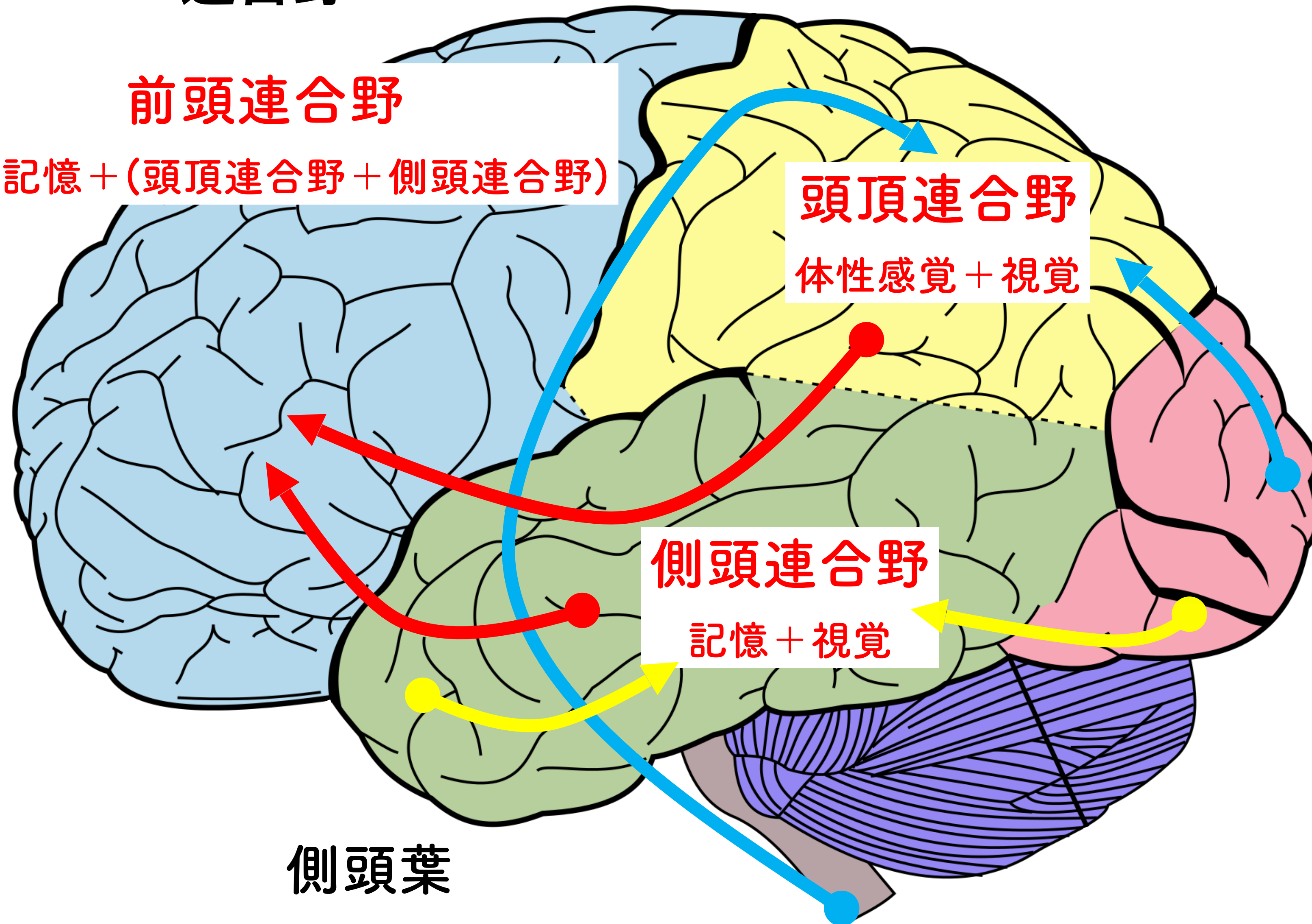
側頭連合野

記憶 + 視覚

前頭葉

側頭葉

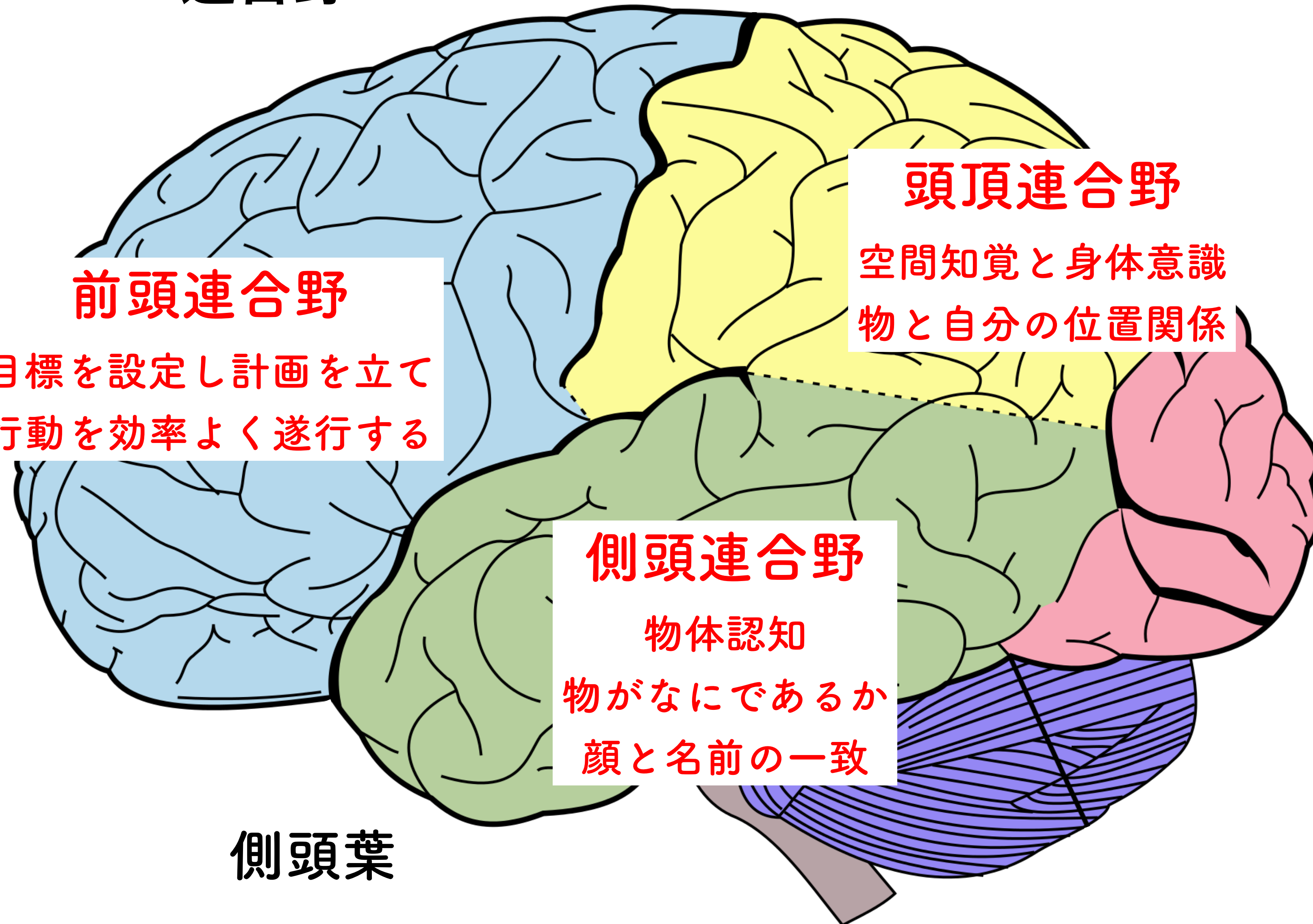
後頭葉



情報（感覚）を統合する

連合野

頭頂葉



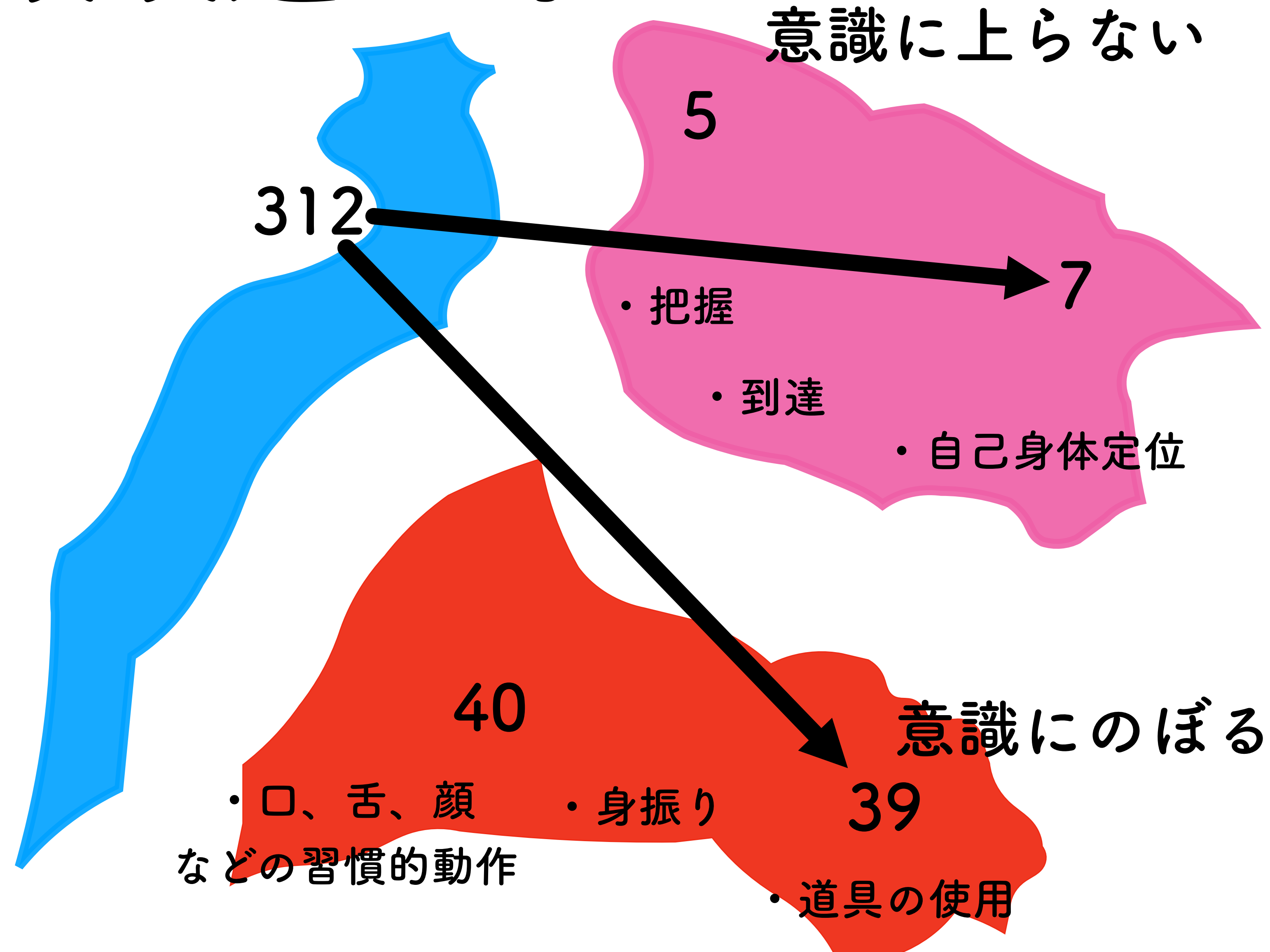
前頭葉

側頭葉

後頭葉

体性感覚情報

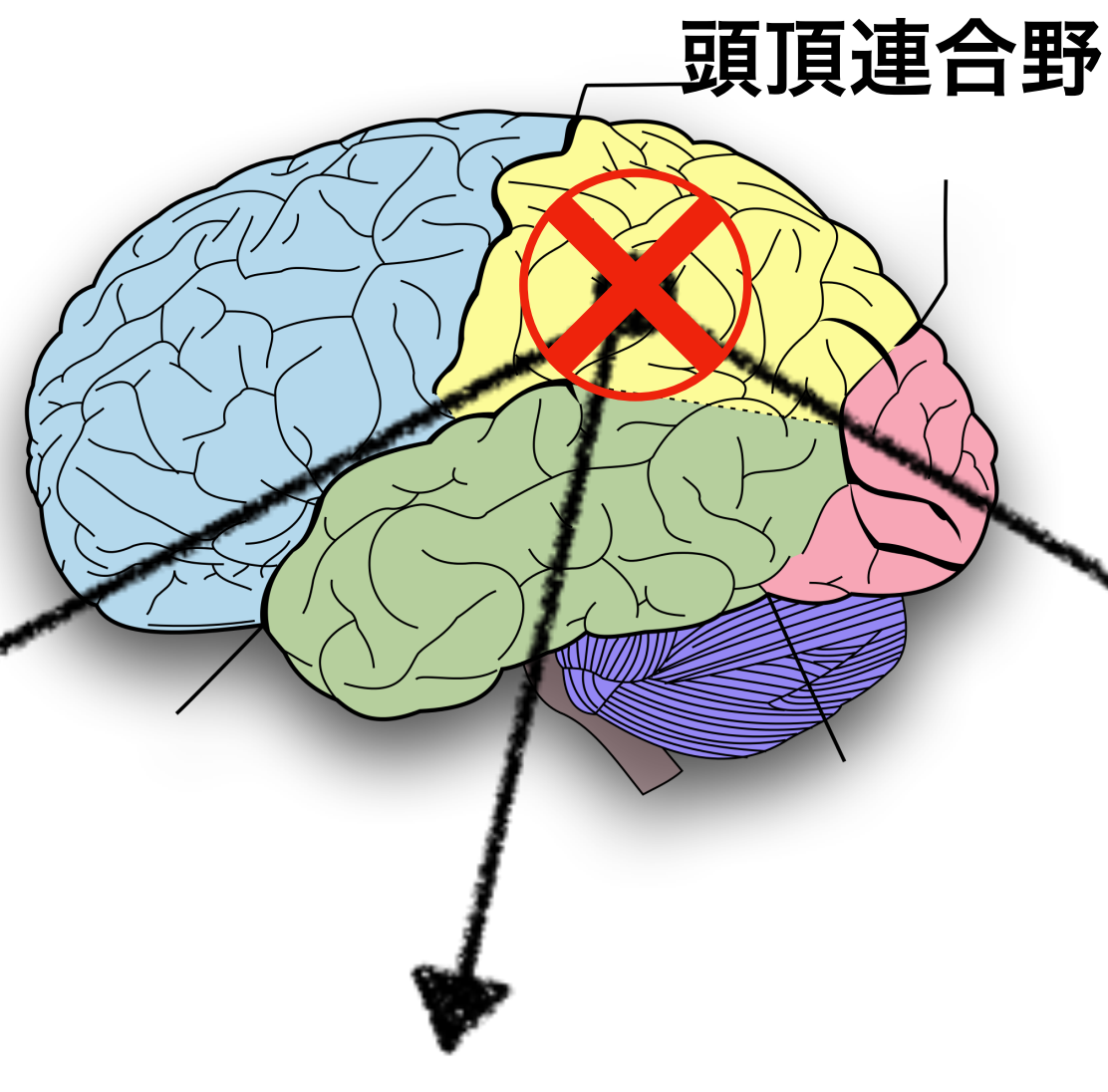
頭頂連合野



頭頂連合野が障害されたら？

どこに？どのような状態
に問題が起こる

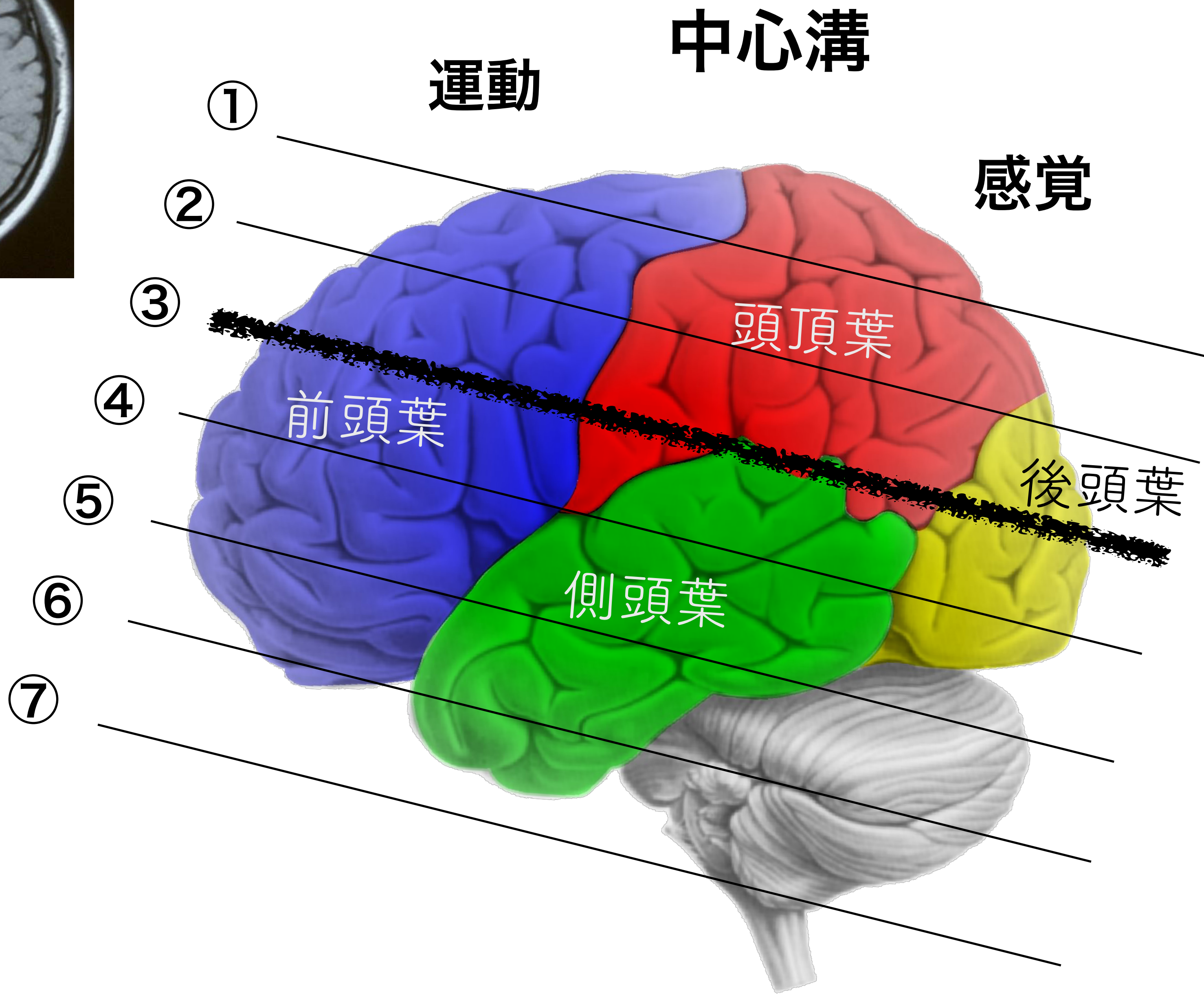
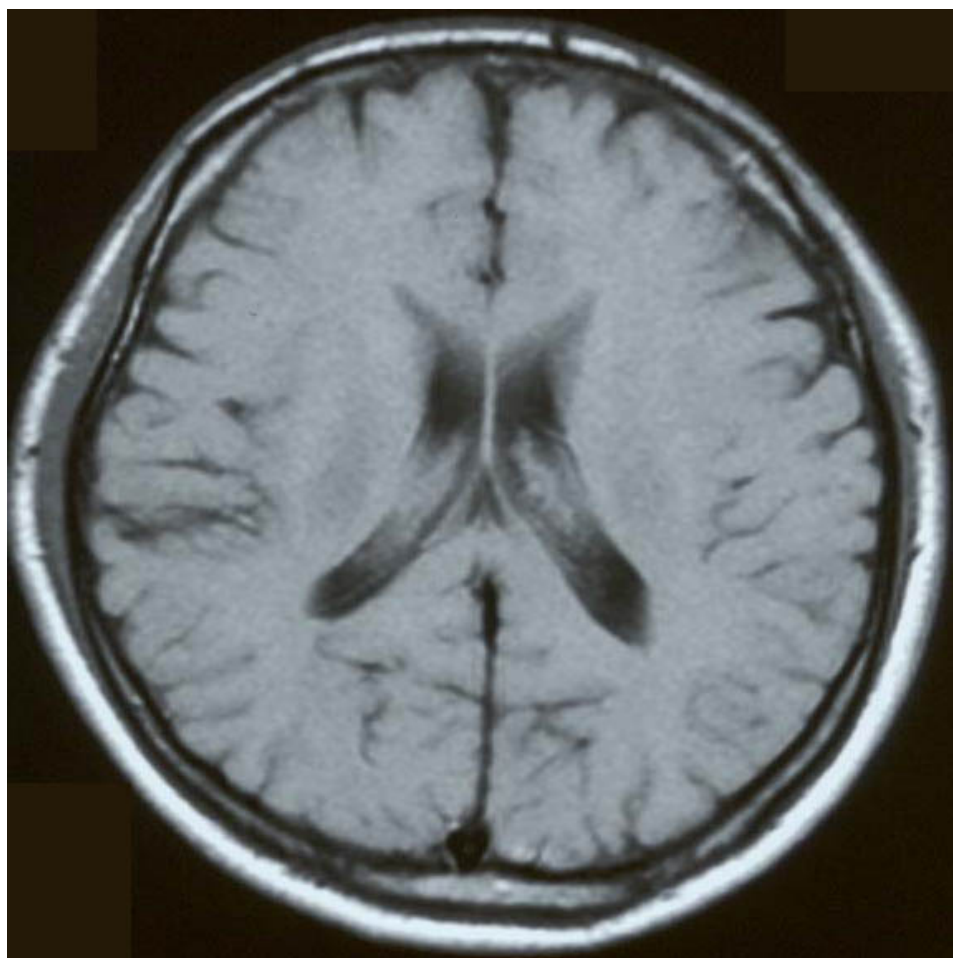
つまり、どこに？
どんな状態かが
わからない・・・



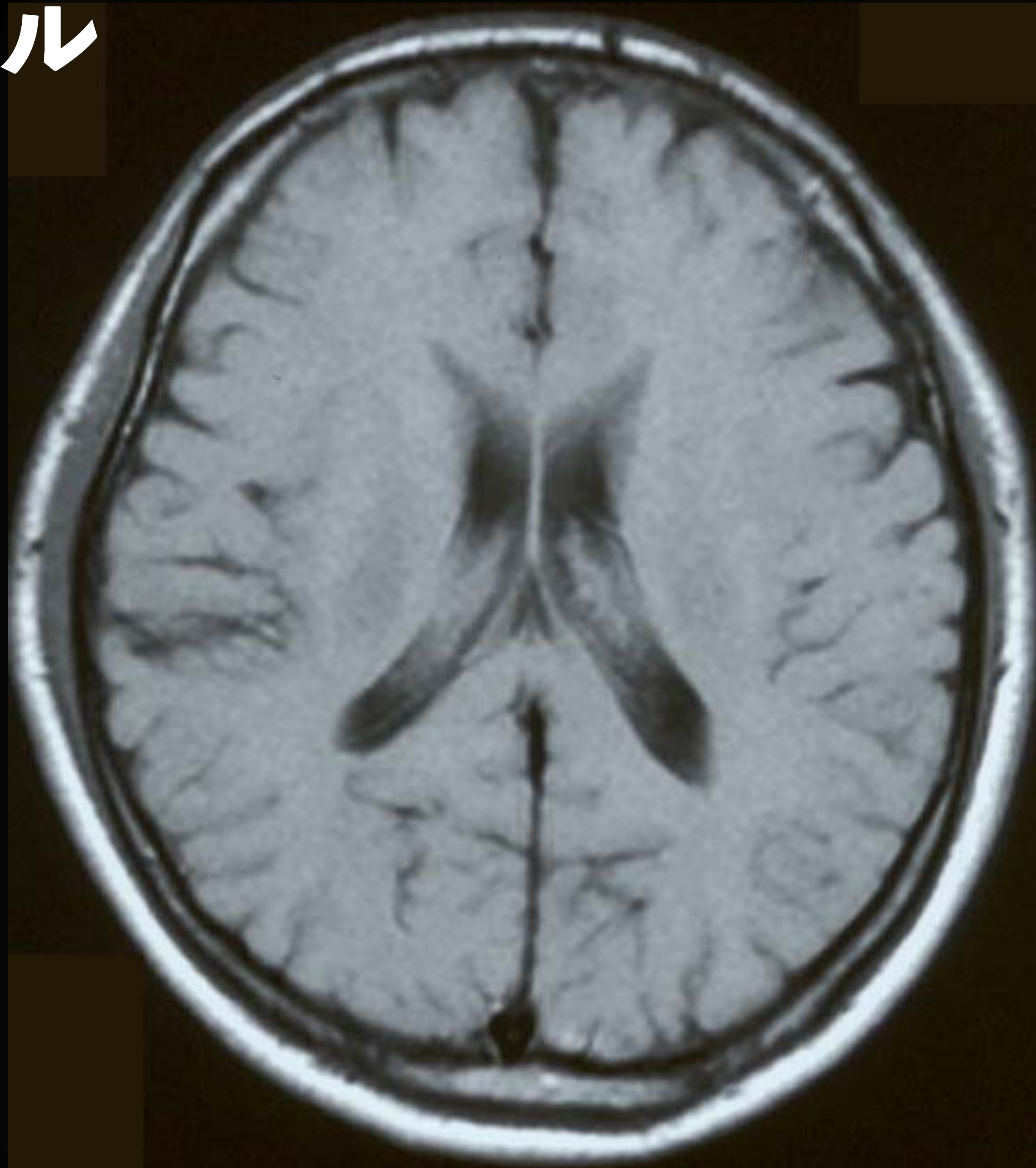
①どこに何がある
かわからない
半側空間無視

②真似ができない
ものが使えない
観念運動失行

③体の状態が
どうなってるかわからない
身体図式



放線冠レベル



脳画像を見るポイント

①灰白質

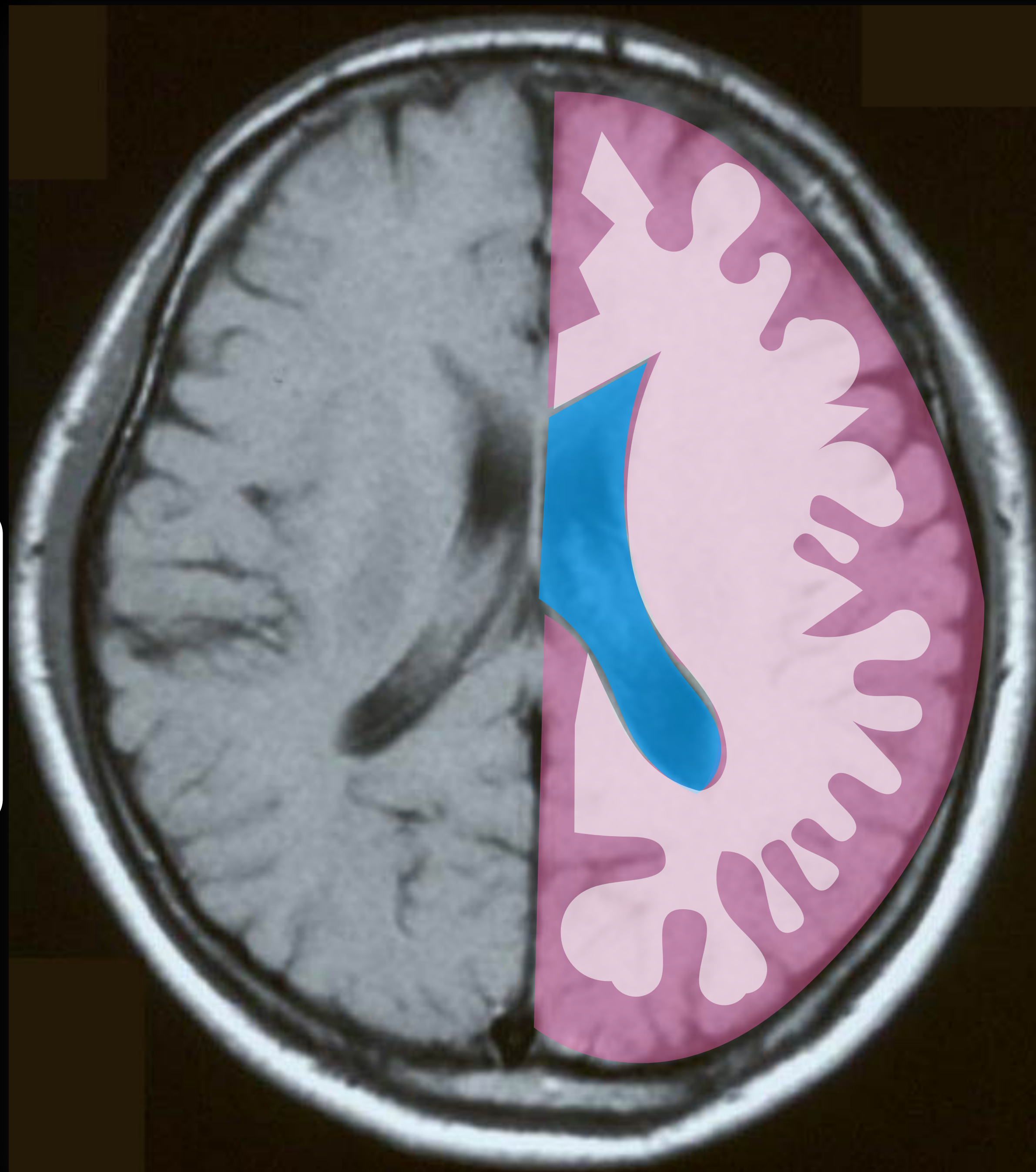
中枢神経系の神経組織のうち、神経細胞の細胞体が存在している部位のこと。

②白質

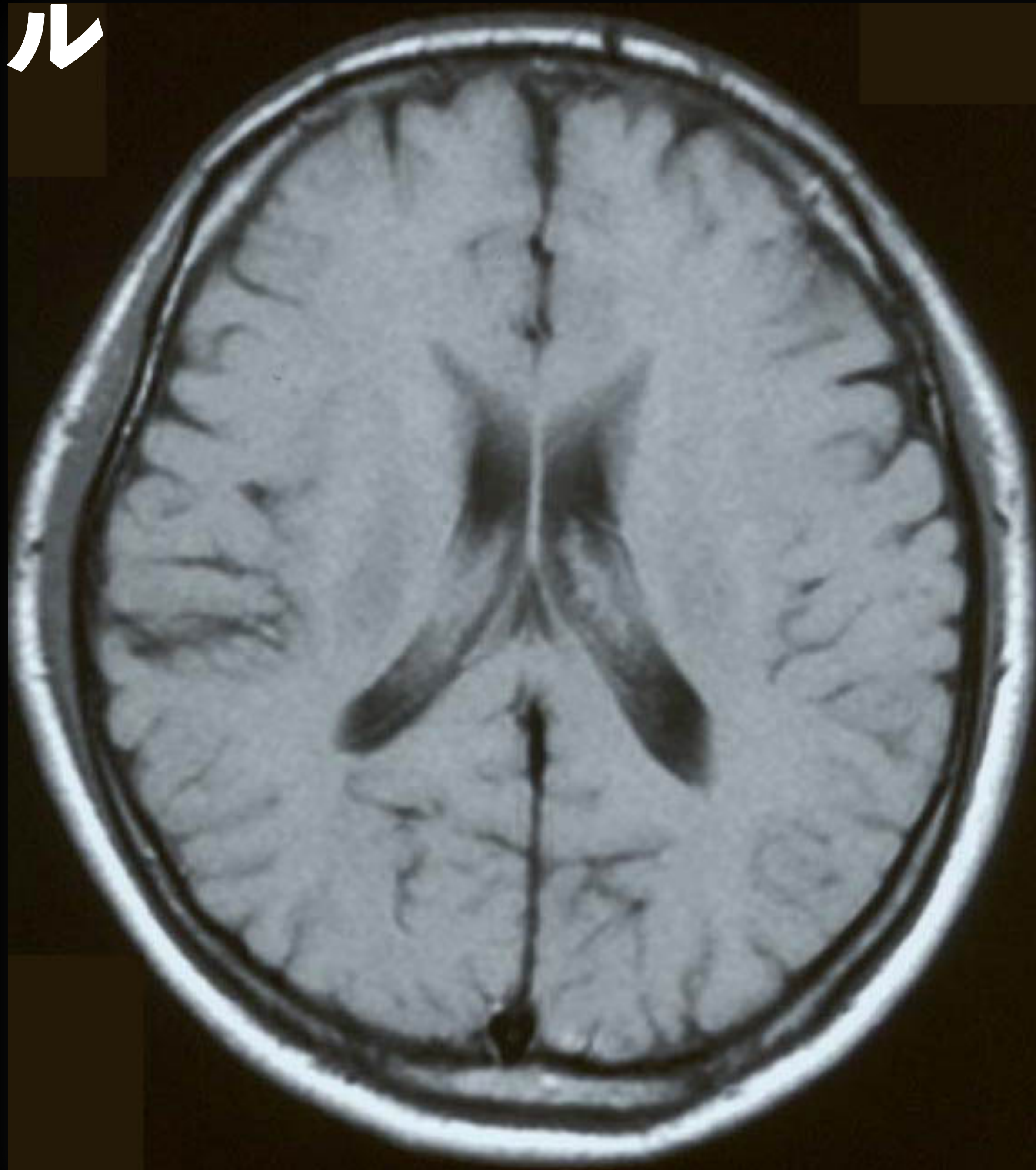
神経細胞体がなく、有髄神経線維ばかりの部位

③脳室

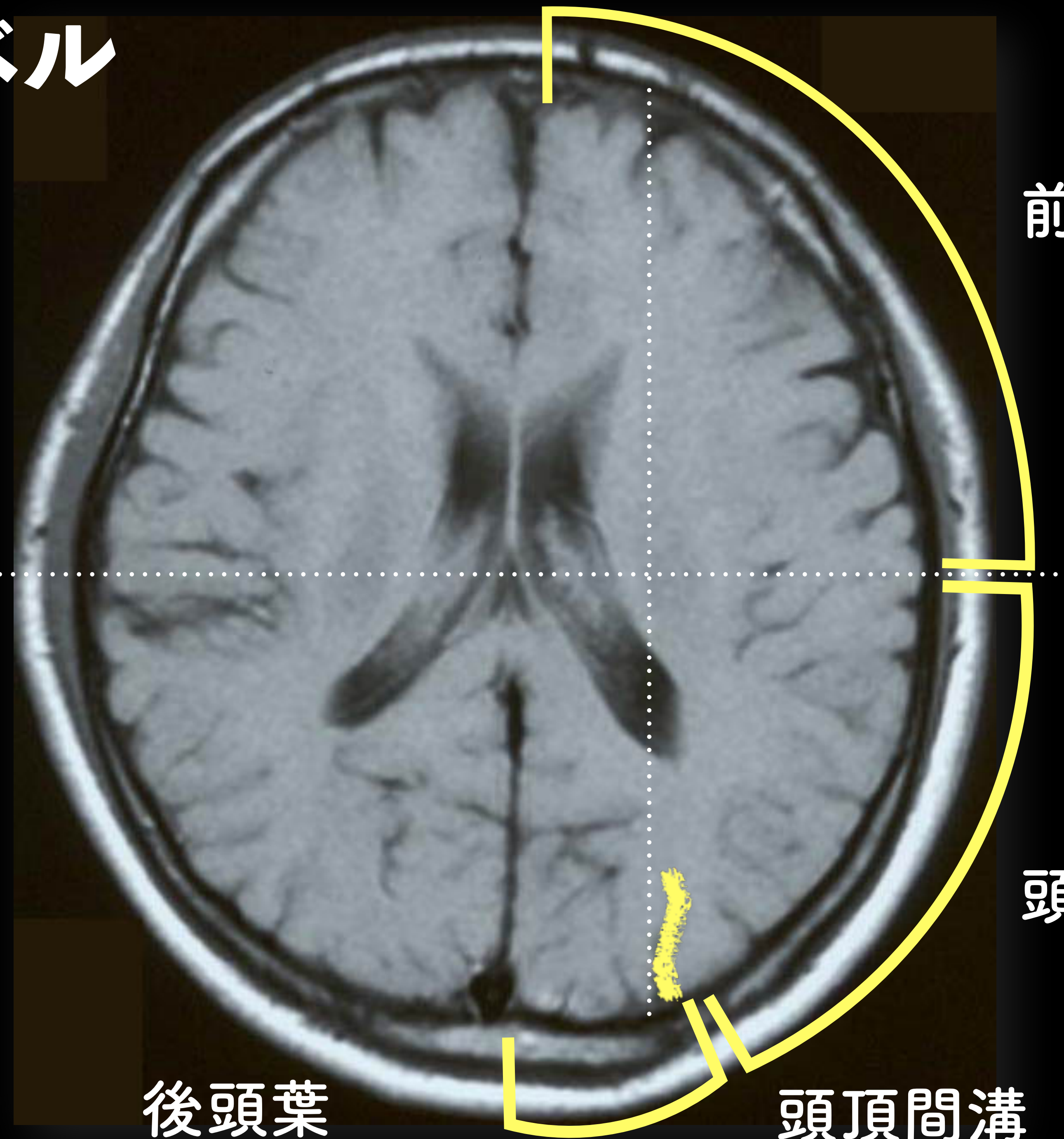
左右の大脳半球の内部に対称性に存在する脳脊髄液で満たされた一対の空間である。



放線冠レベル



放線冠レベル



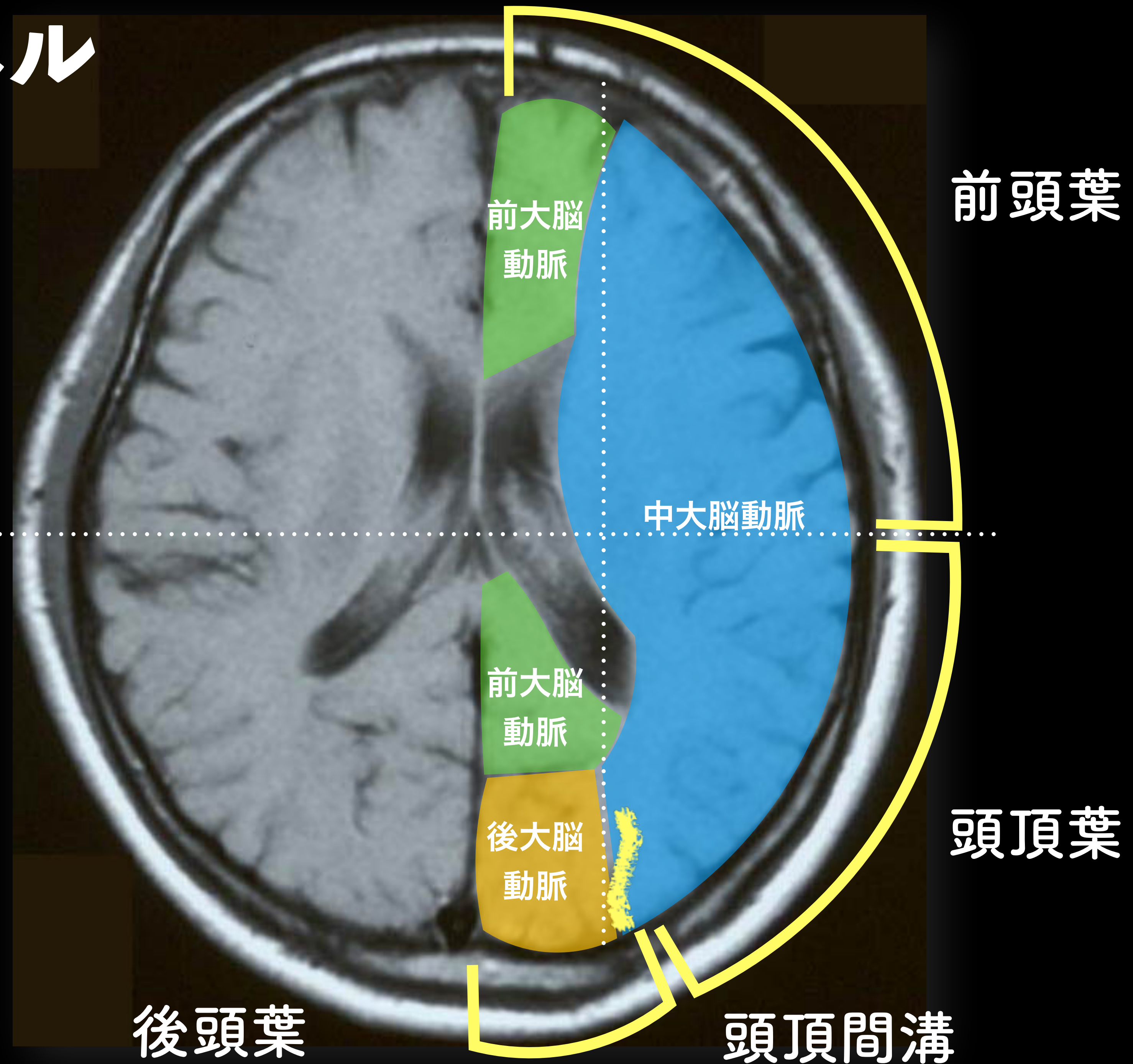
前頭葉

頭頂葉

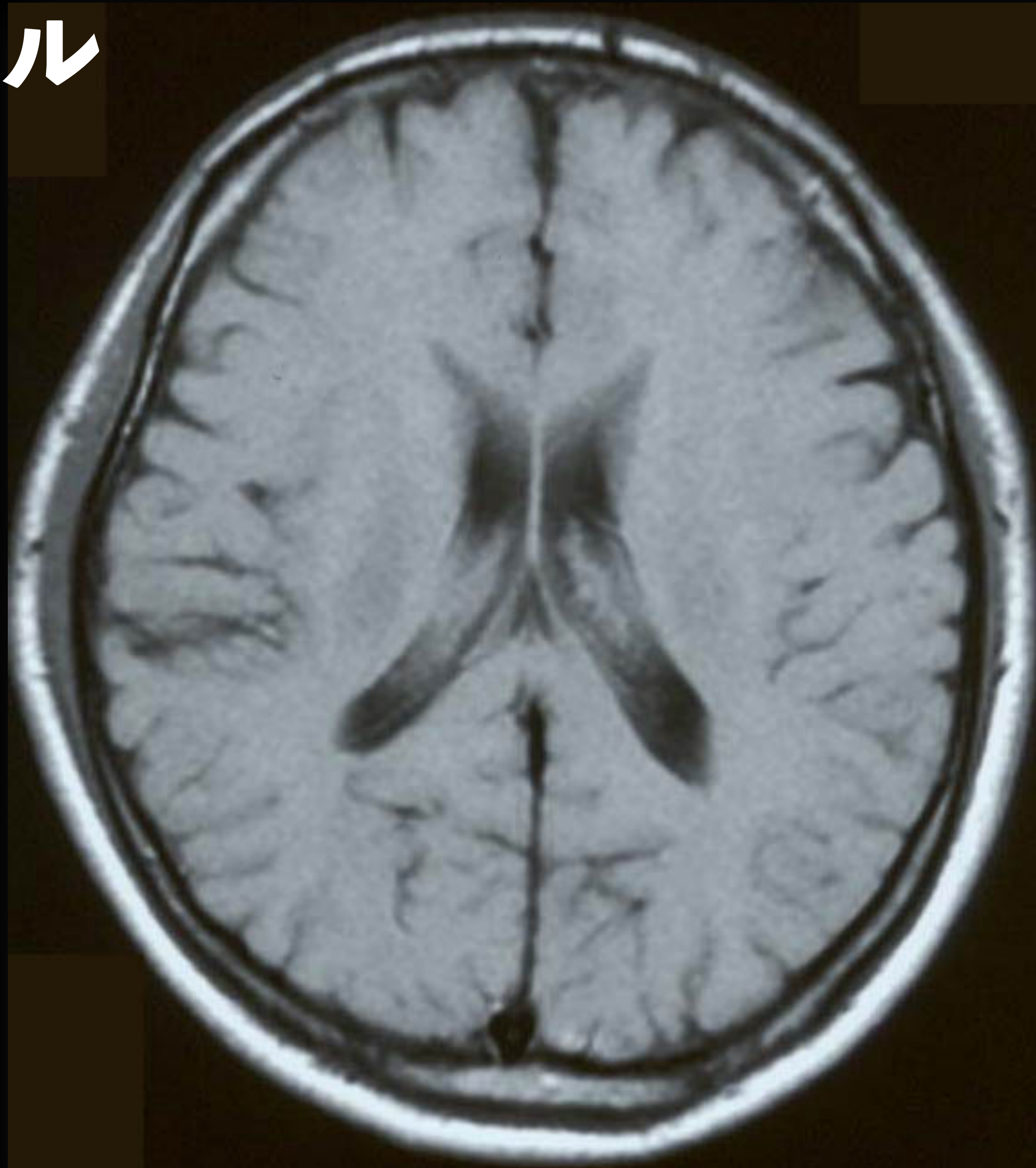
後頭葉

頭頂間溝

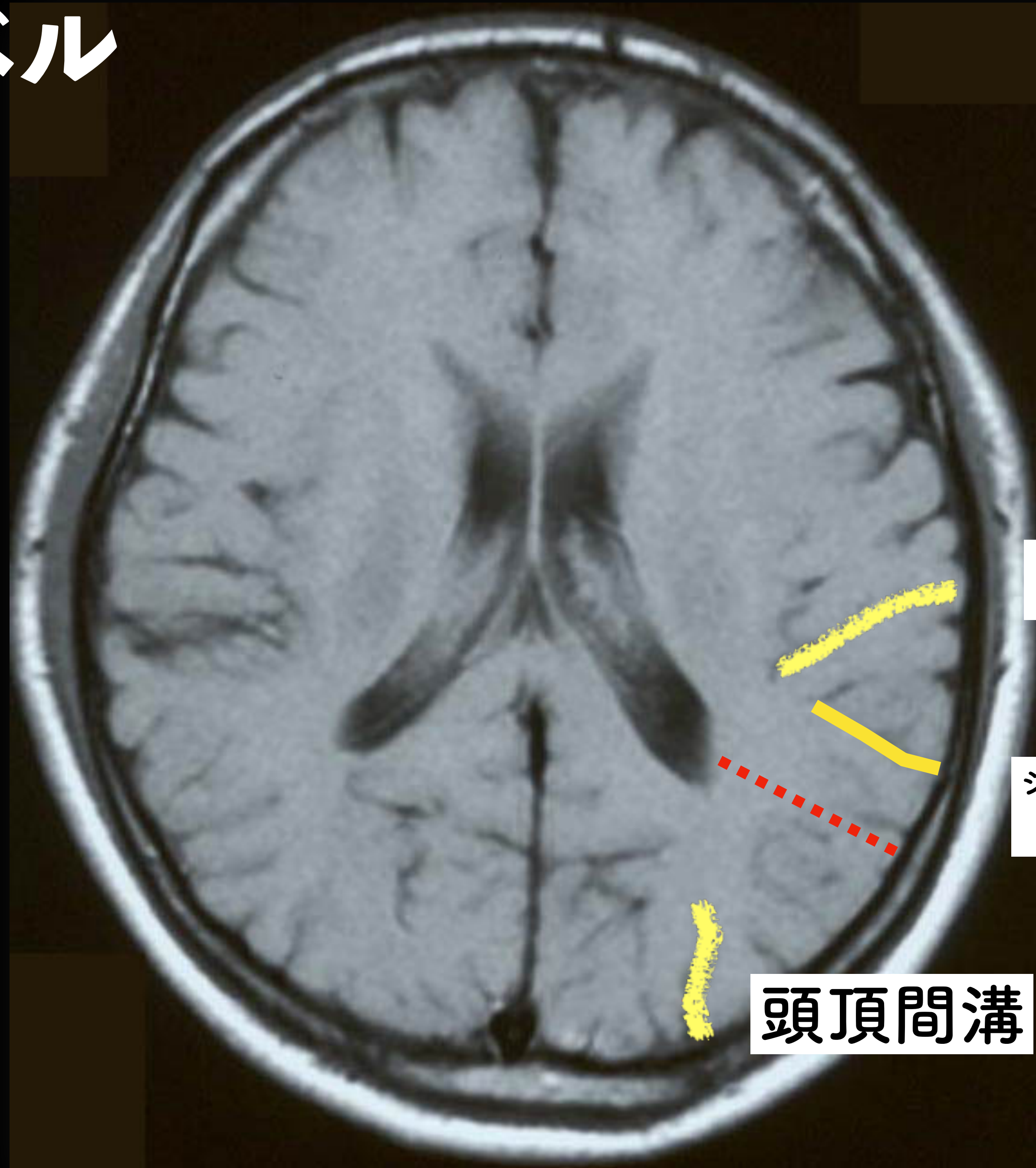
放線冠レベル



放線冠レベル



放線冠レベル



中心後溝

シルビウス裂
上行枝

頭頂間溝

放線冠レベル

運動野

感覚野

縁上回

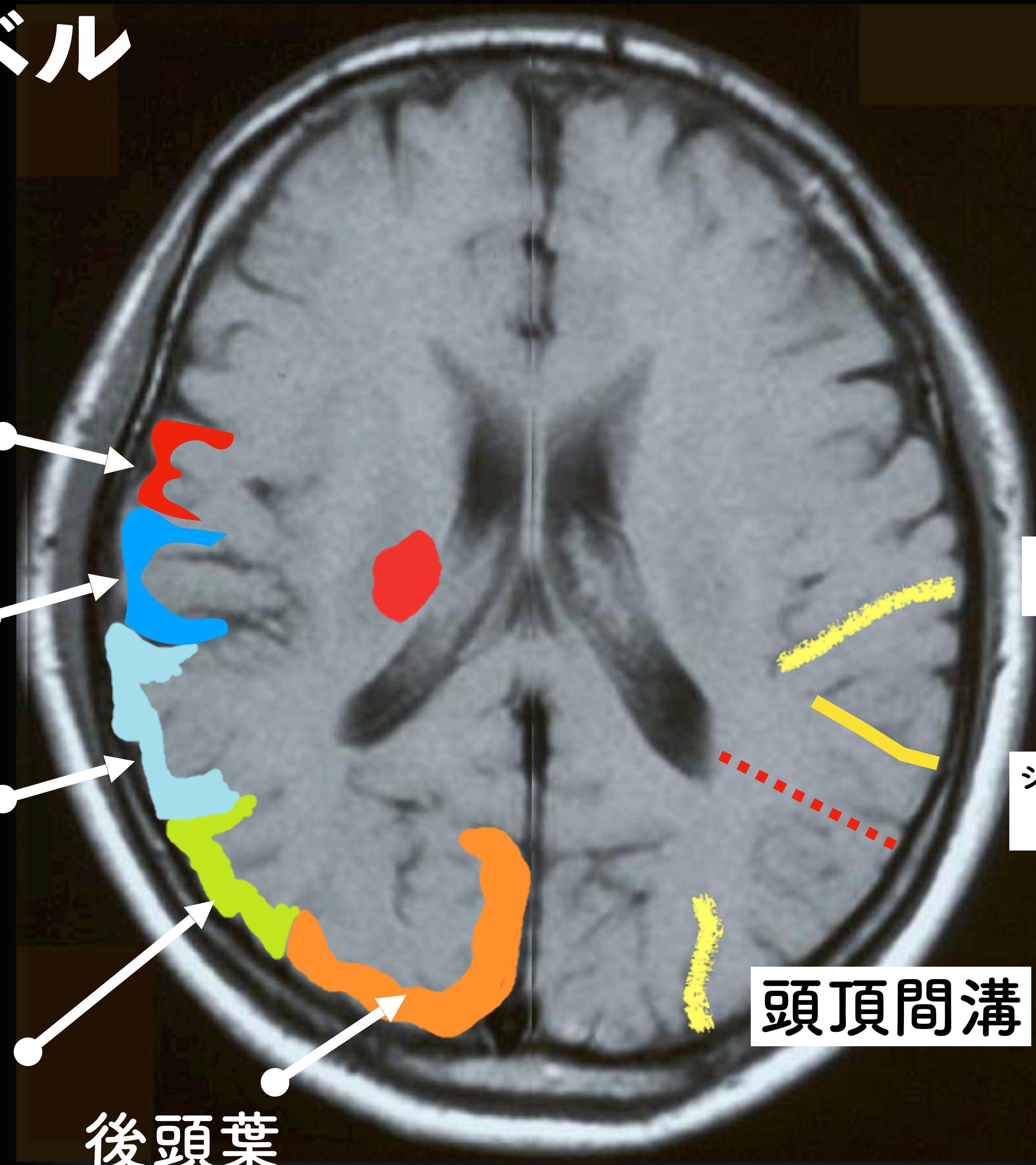
角回

後頭葉

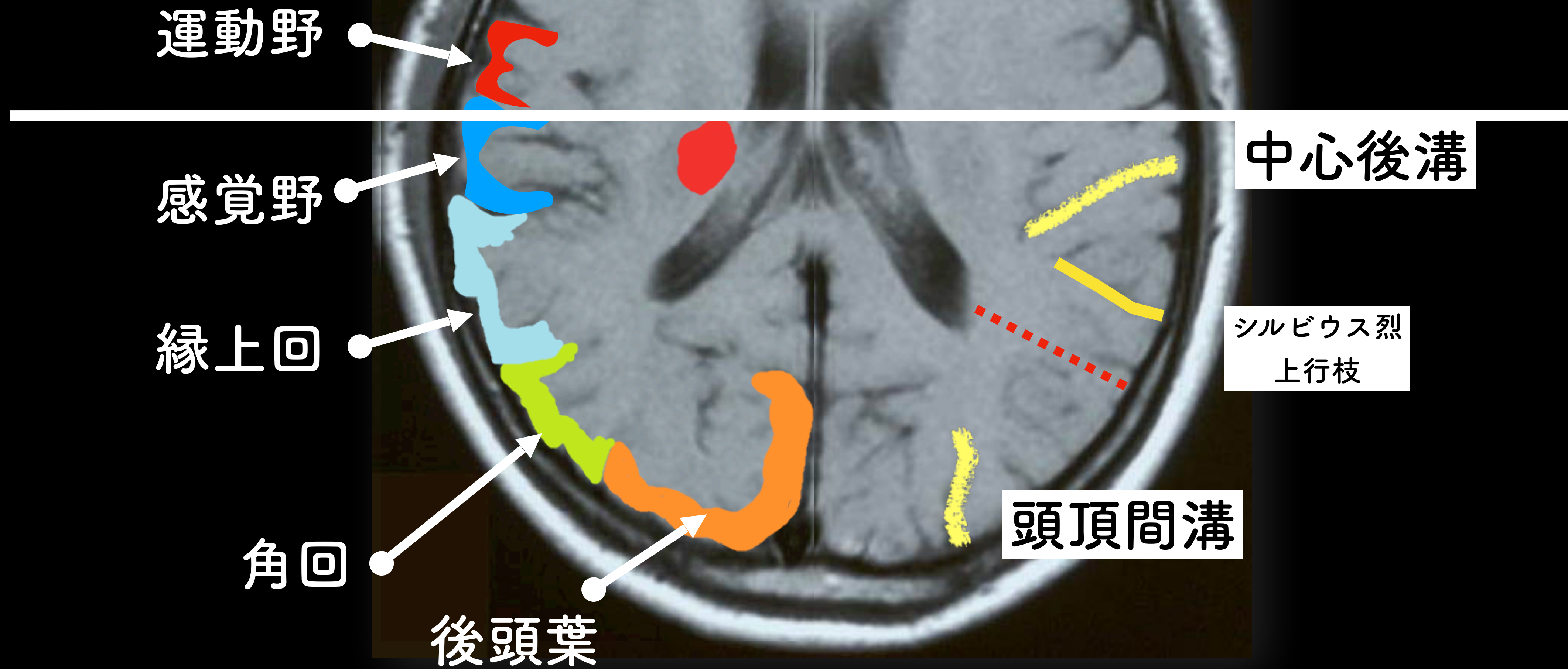
中心後溝

シルビウス裂
上行枝

頭頂間溝



放線冠レベル



放線冠レベル

上縦束

運動野

感覚野

縁上回

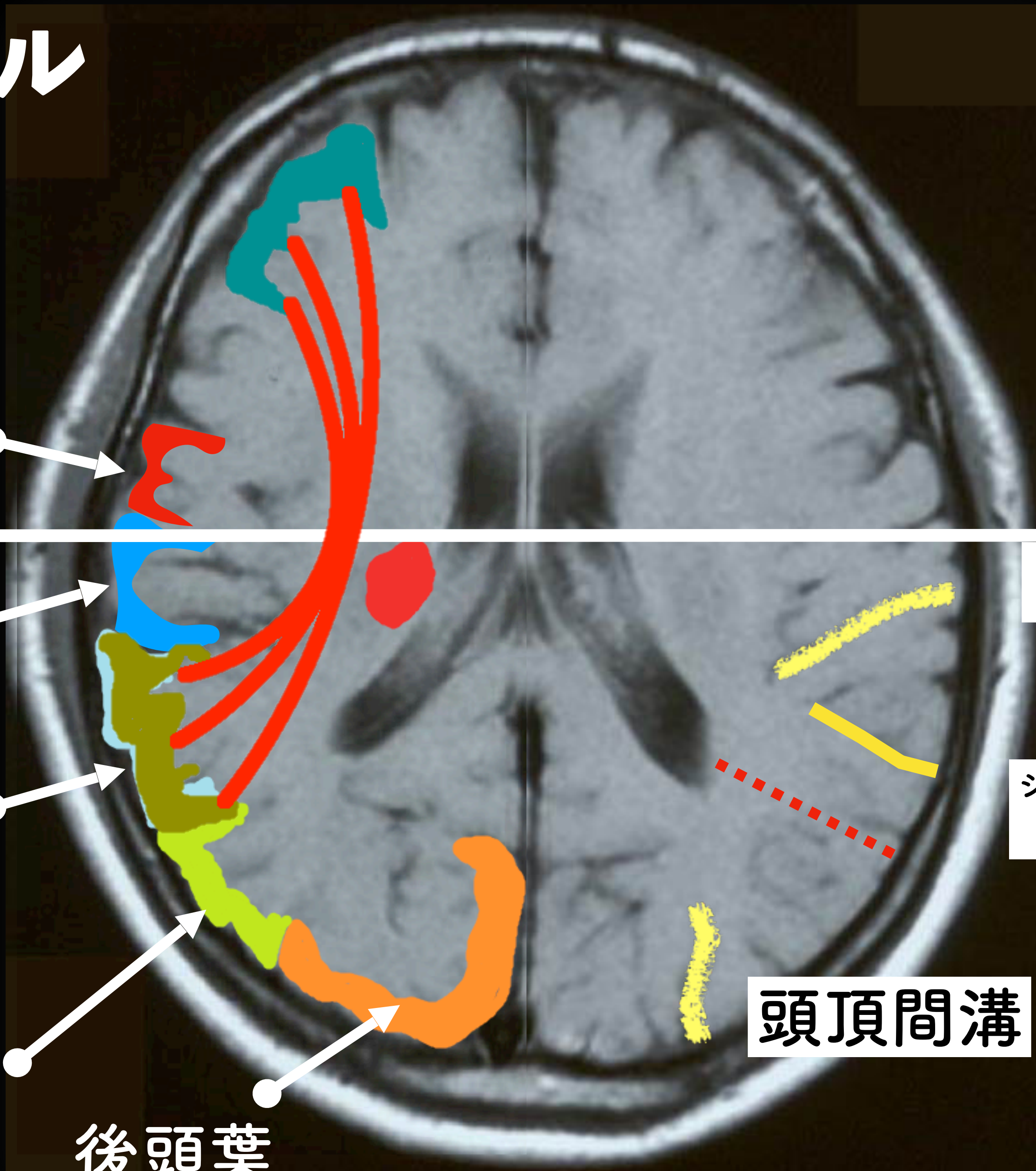
角回

後頭葉

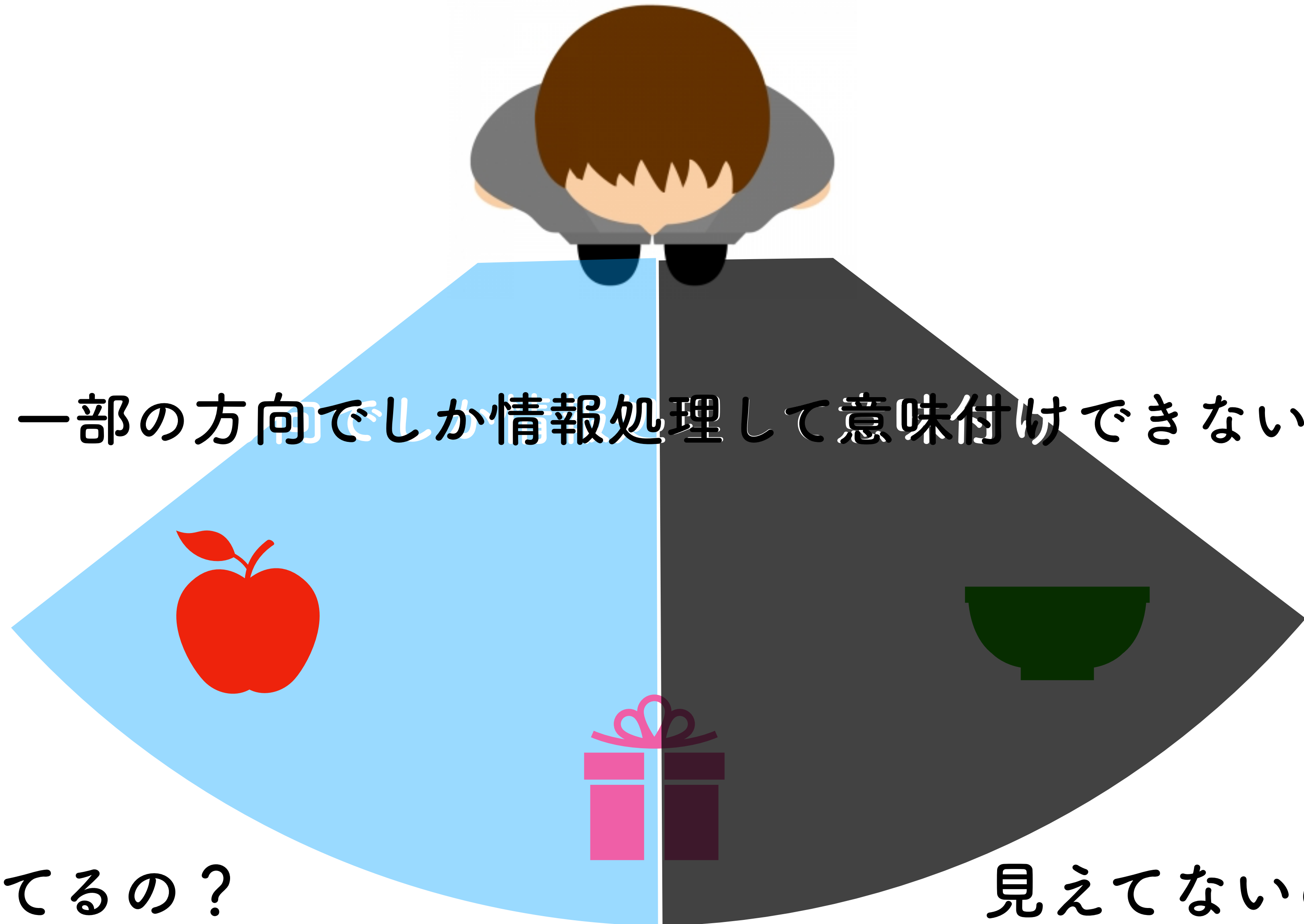
中心後溝

シルビウス列
上行枝

頭頂間溝



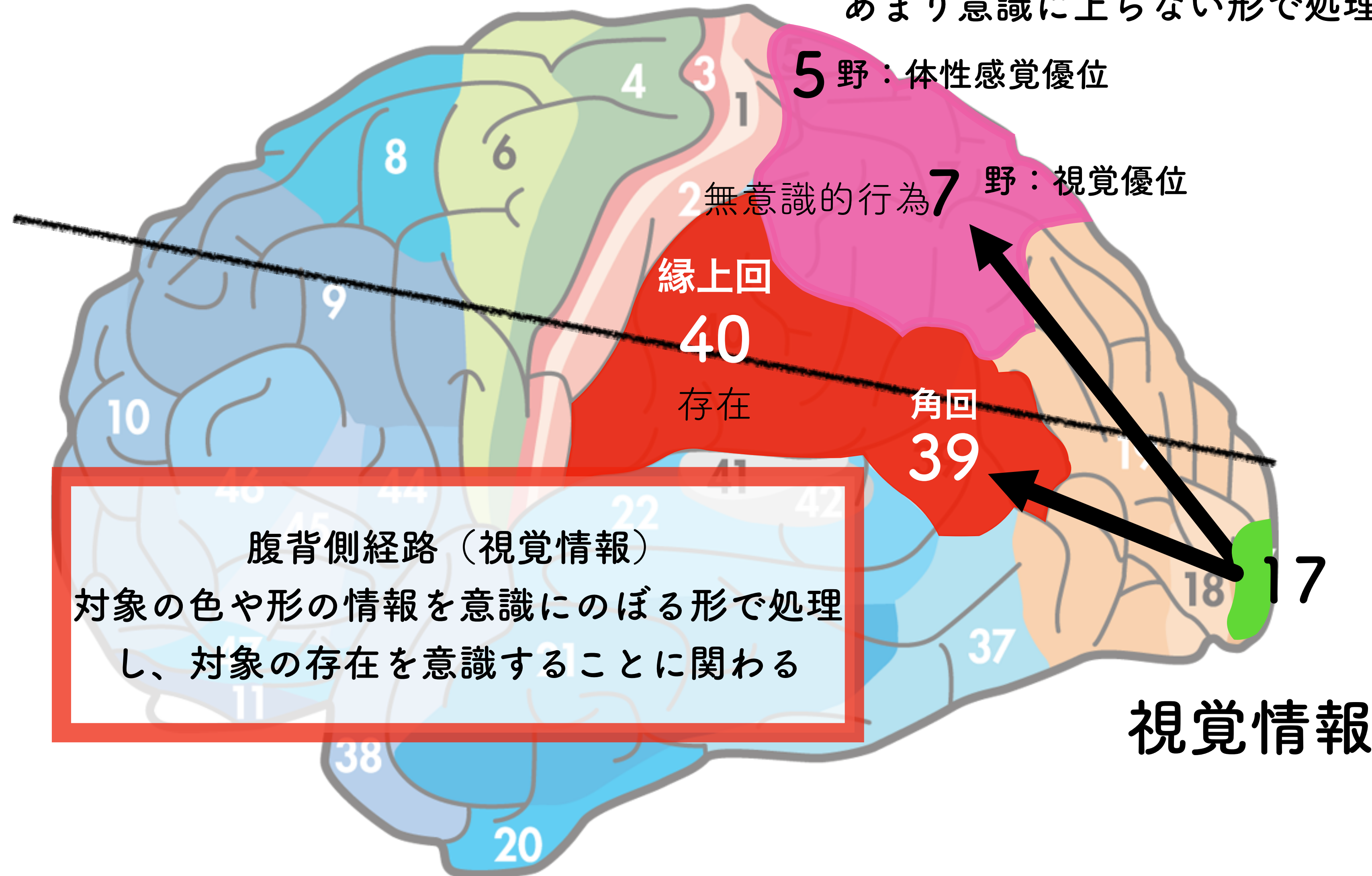
注意（方向性注意）



視覚情報

頭頂連合野

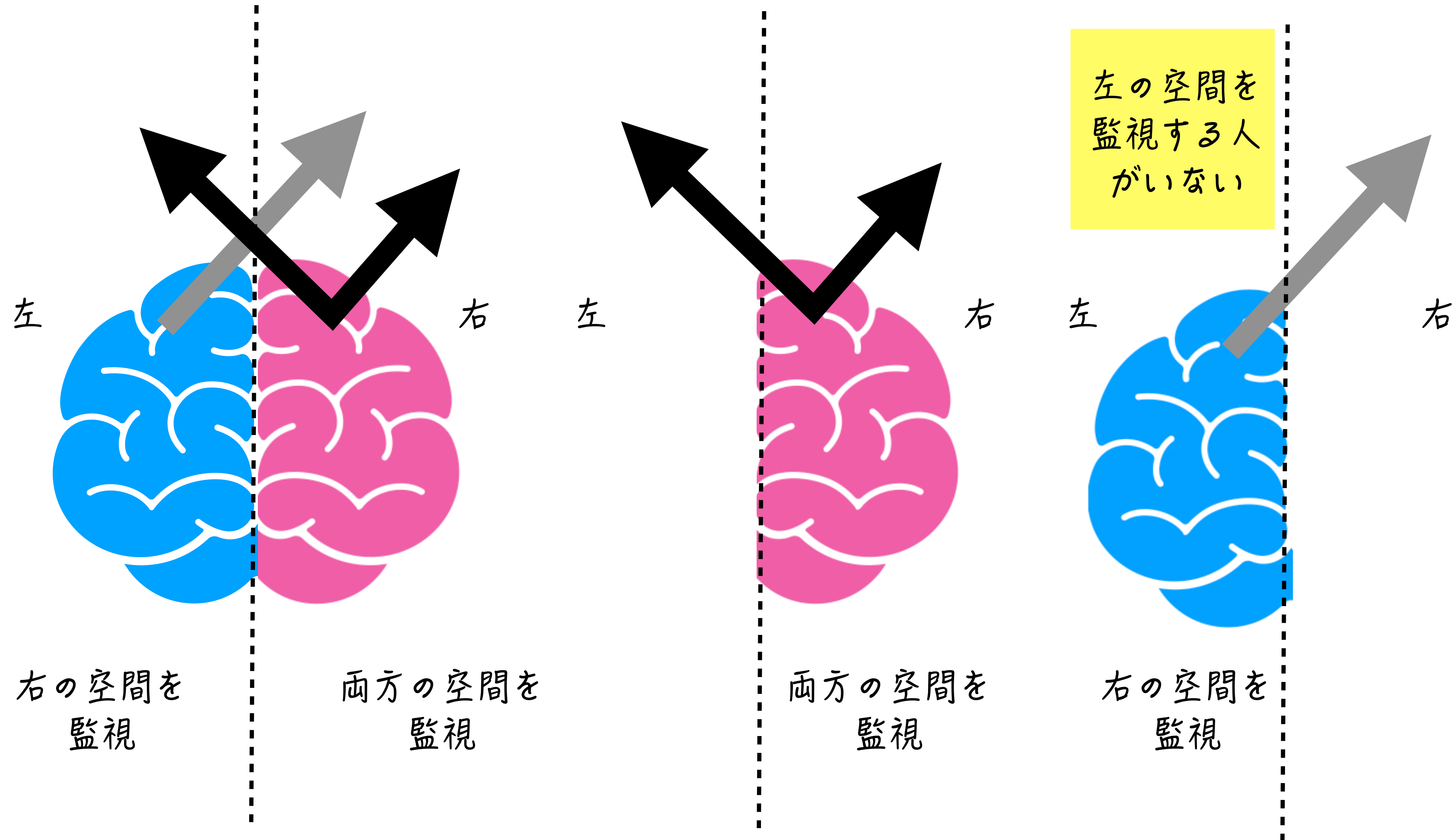
背背側経路（視覚情報）
対象の位置・運動・形の情報
あまり意識に上らない形で処理



腹背側経路（視覚情報）
対象の色や形を意識にのぼる形で処理し、対象の存在を意識することに関わる

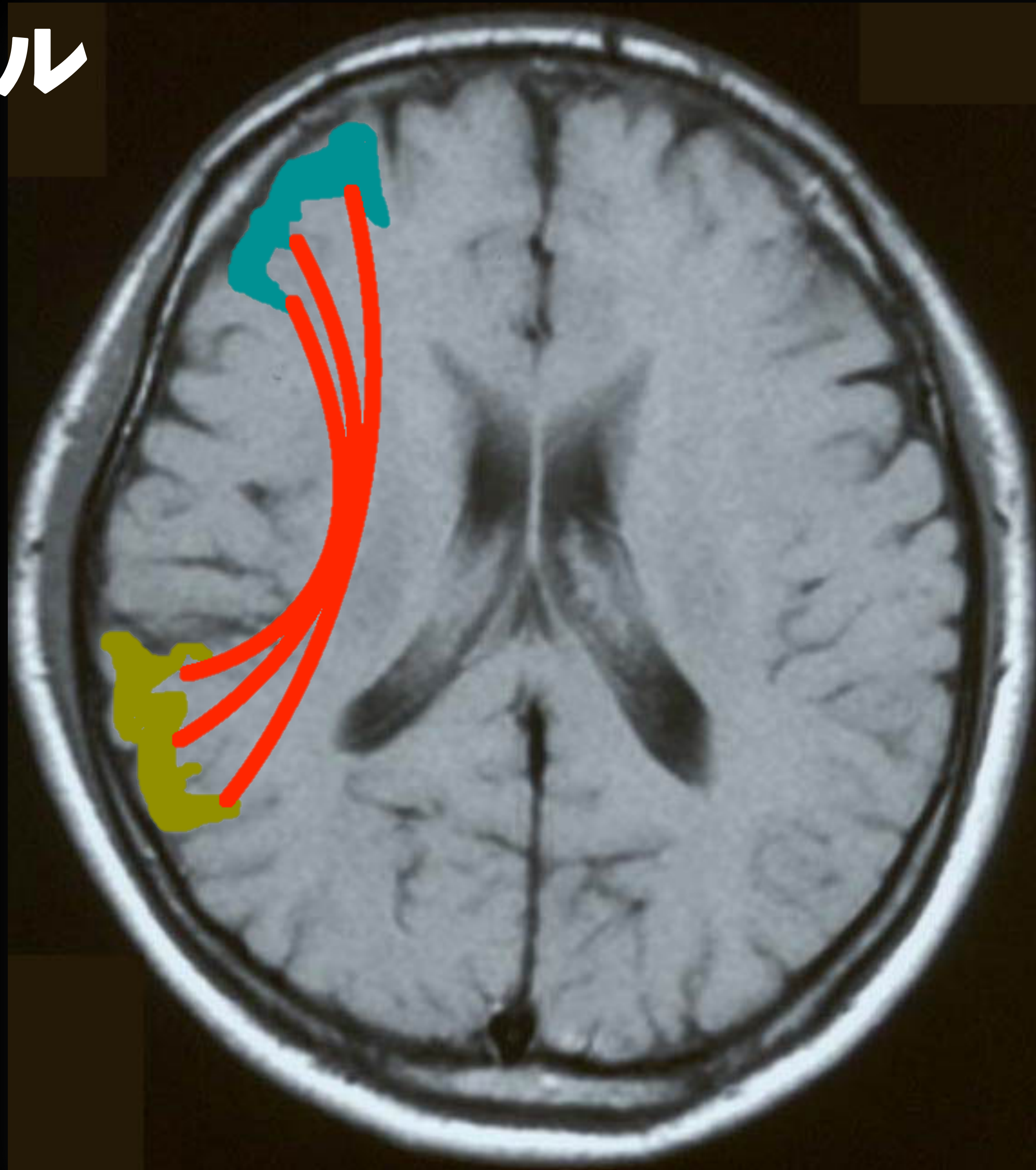
視覚情報

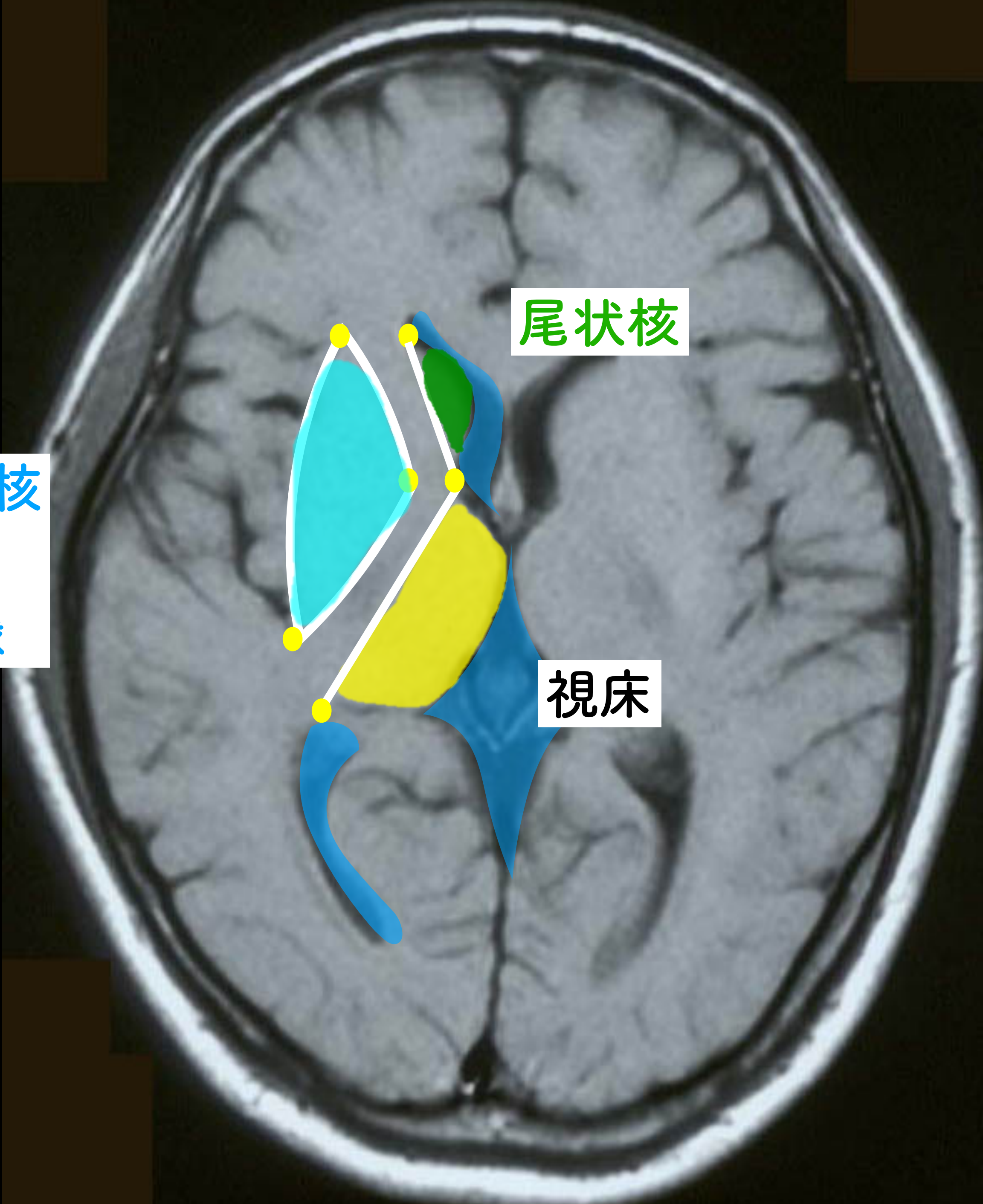
なぜ、左半側空間無視が多いの？



放線冠レベル

上縦束

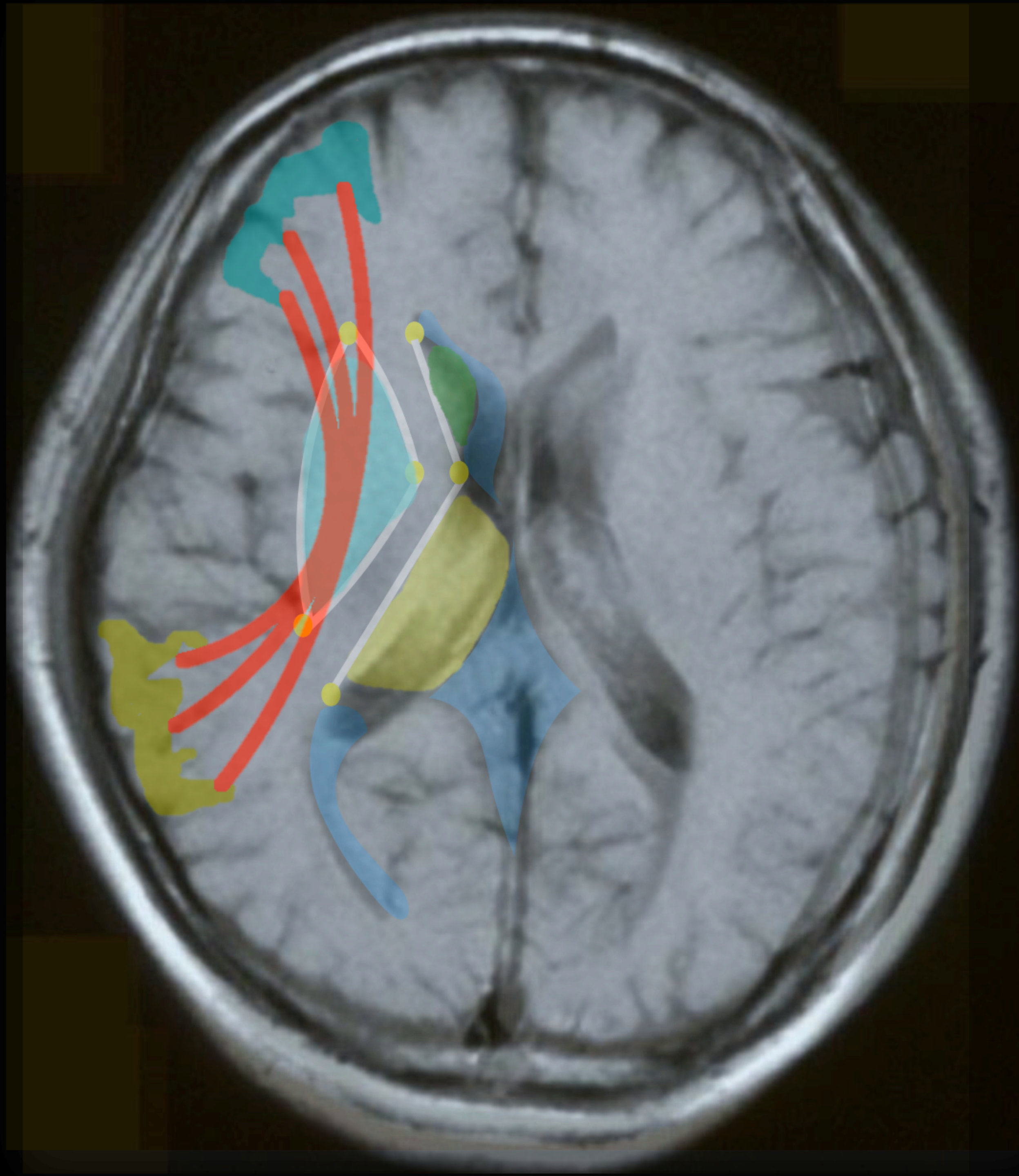




尾状核

視床

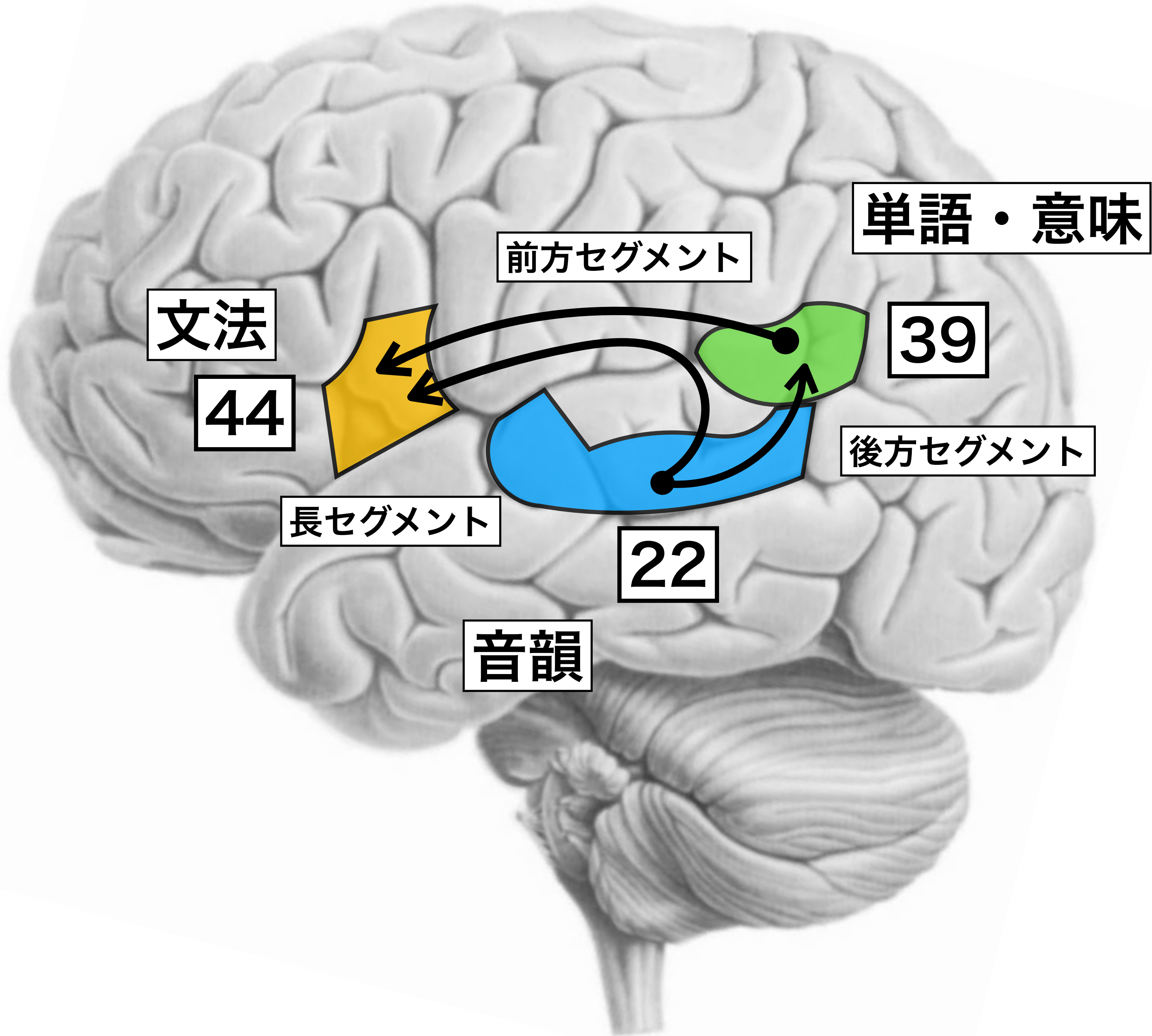
レンズ核
被殻
淡蒼球



放線冠レベル 弓状束

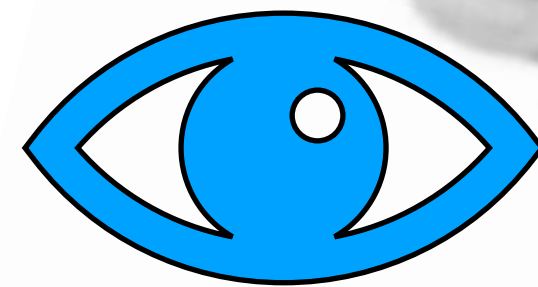


言語野



言語野

今は自粛やけど
よく飲み会したよね



文法

44

長セグメント

前方セグメント

音韻

22

単語・意味

39

後方セグメント



よく飲み会したよな〜

放線冠レベル

実践編

ここに脳梗塞が
起こりました
質問

①梗塞は何色？
(CT)

②何の評価を
しますか



放線冠レベル

実践編

ここに脳梗塞が
起こりました

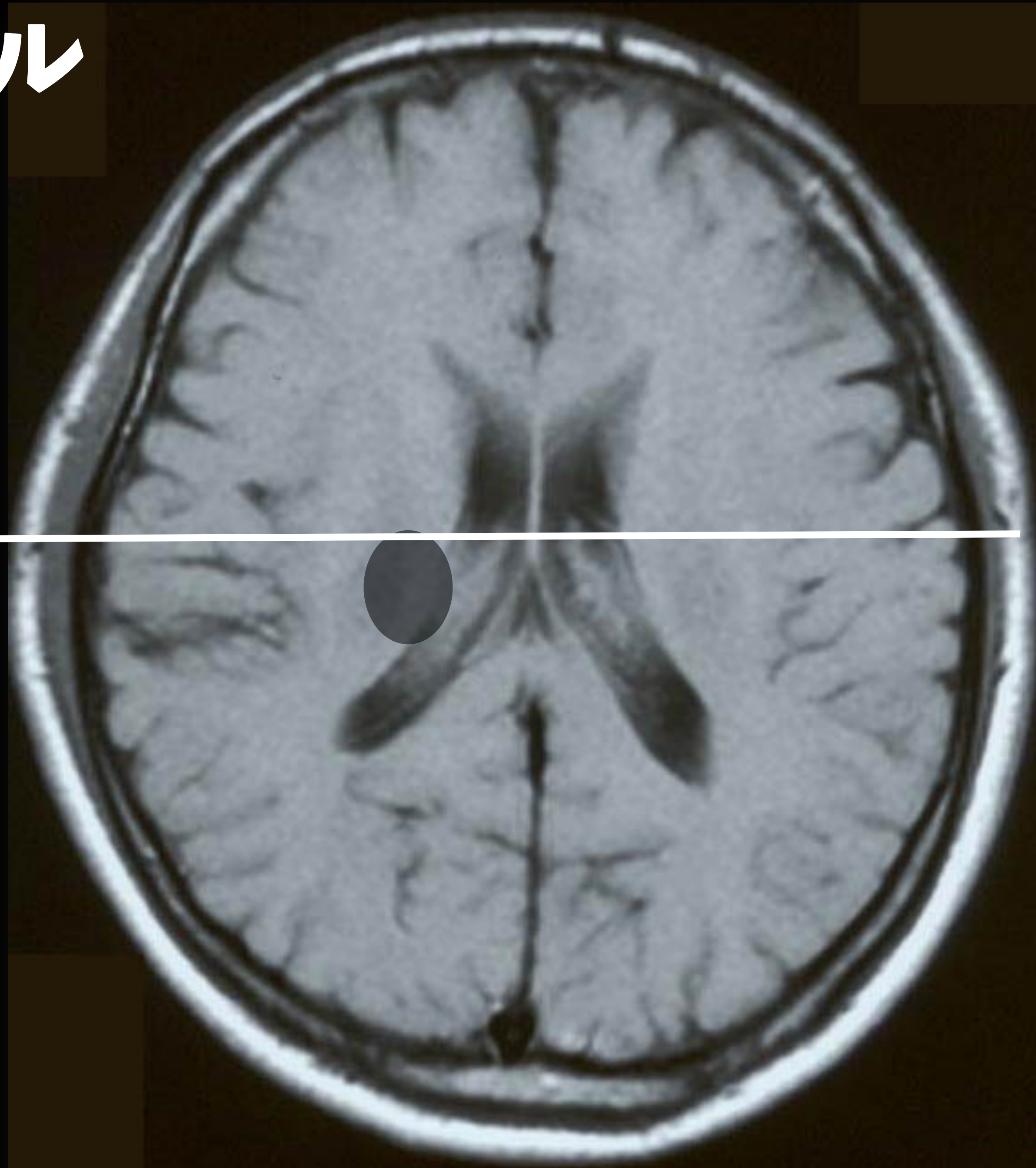
質問

①梗塞は何色？

(CT)

②何の評価を

しますか



放線冠レベル

実践編

ここに脳梗塞が
起こりました
質問

①梗塞は何色？
(CT)

②何の評価を
しますか



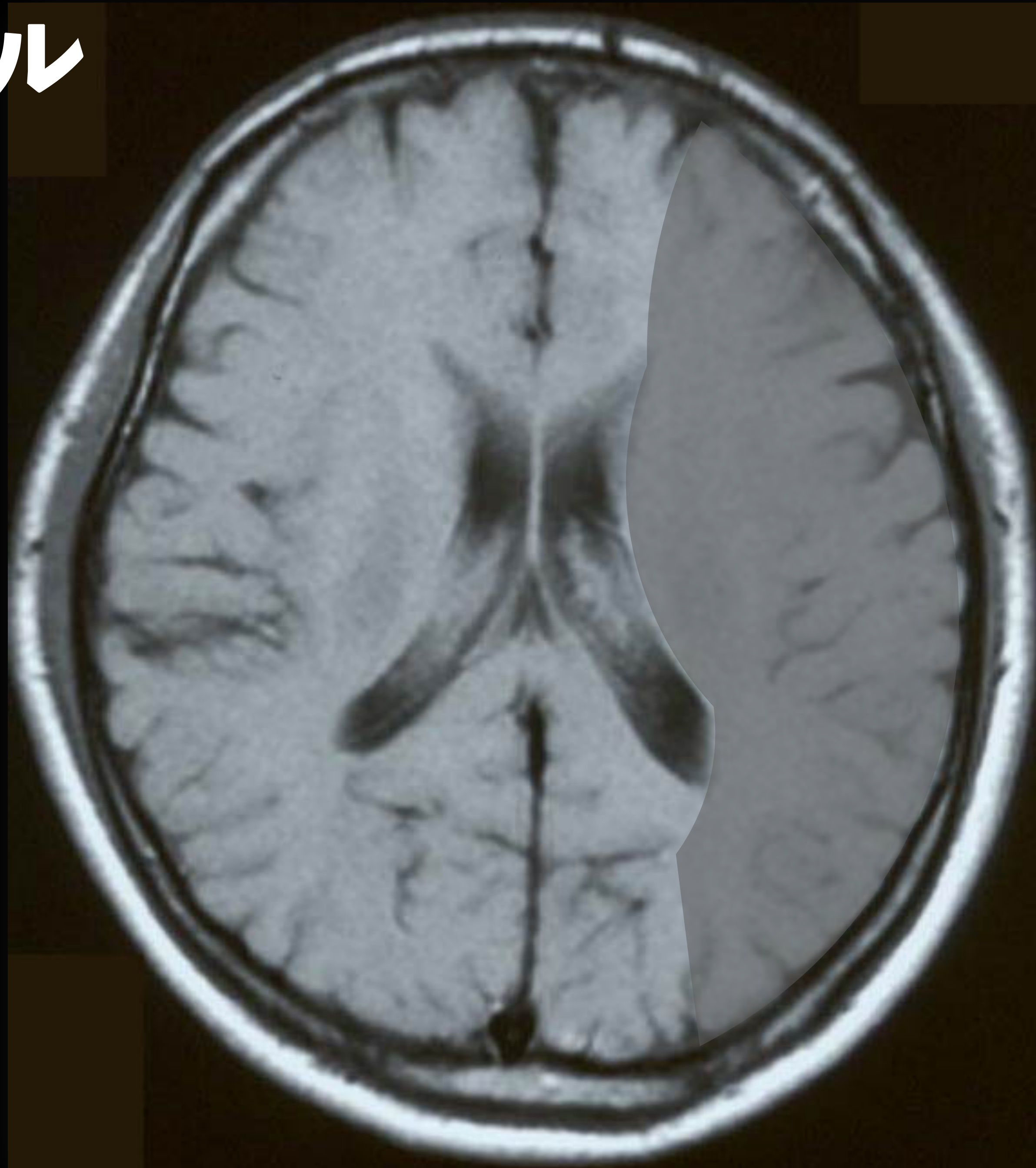
放線冠レベル

実践編

これは何？

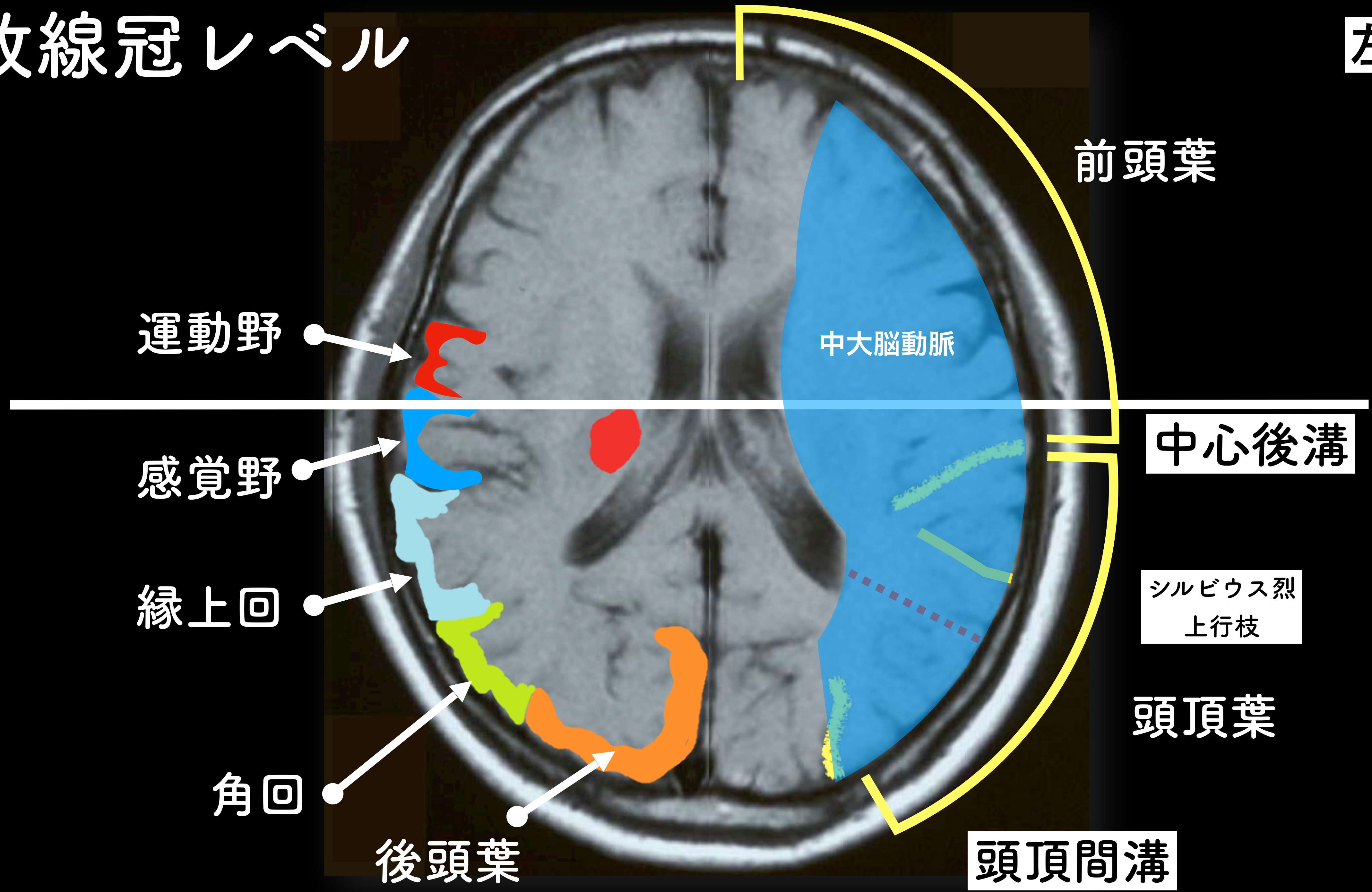
①どんな病気
でしょうか？

②何を評価
しますか



放線冠レベル

左脳



運動野

感覚野

縁上回

角回

後頭葉

中大脳動脈

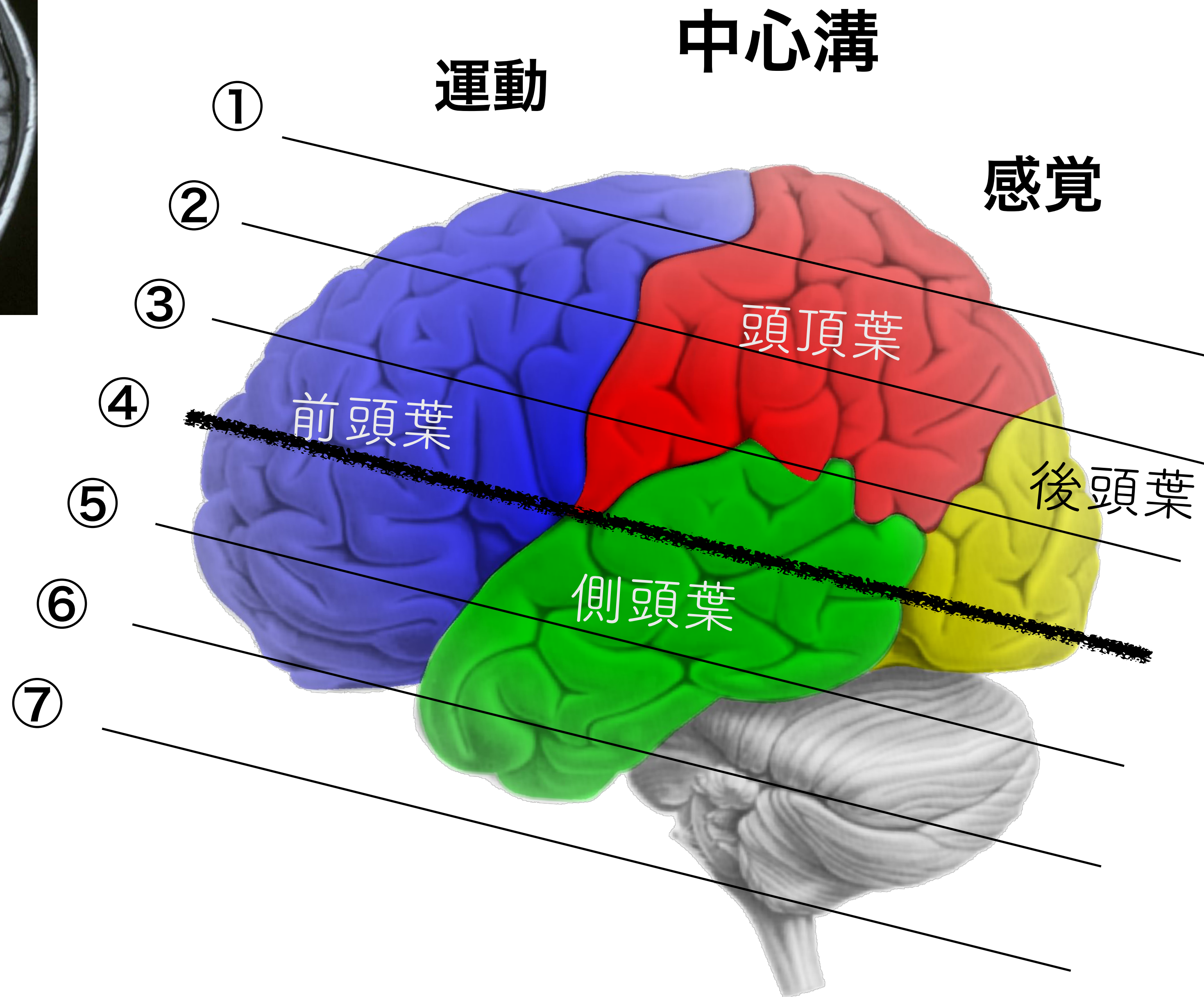
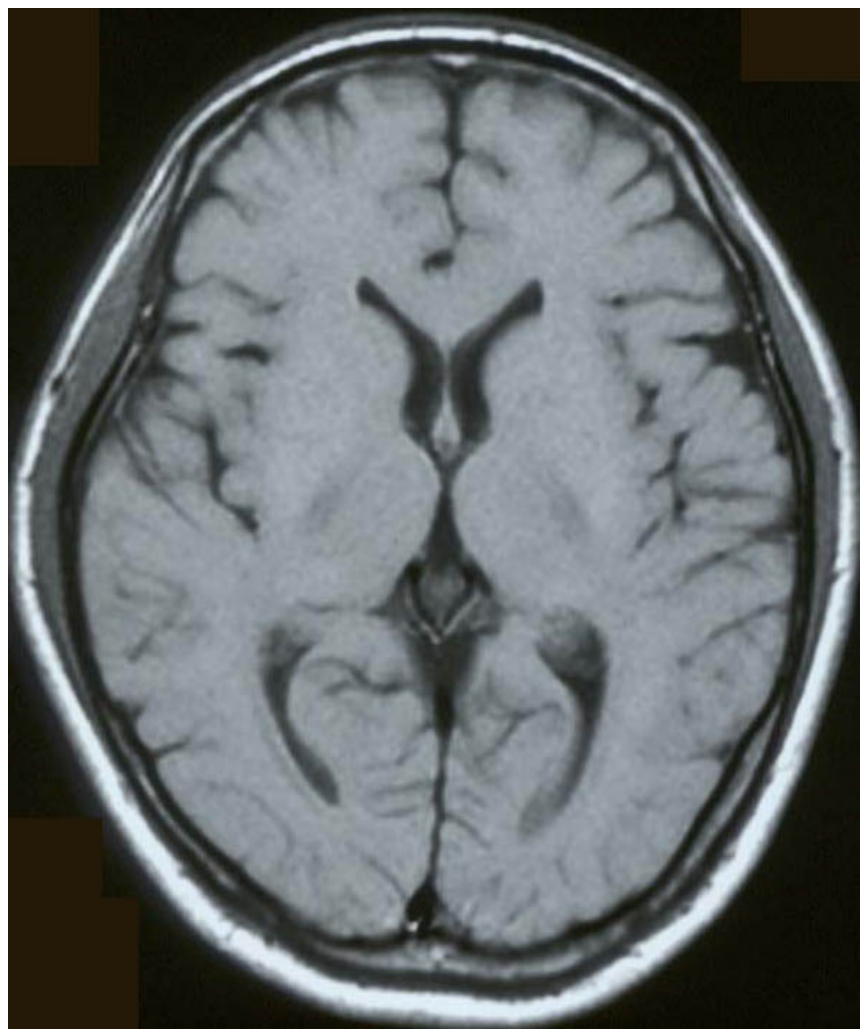
前頭葉

中心後溝

シルビウス裂
上行枝

頭頂葉

頭頂間溝



基底核レベル



脳画像を見るポイント

① 灰白質

中枢神経系の神経組織のうち、神経細胞の細胞体が存在している部位のこと。

② 白質

神経細胞体がなく、有髄神経線維ばかりの部位

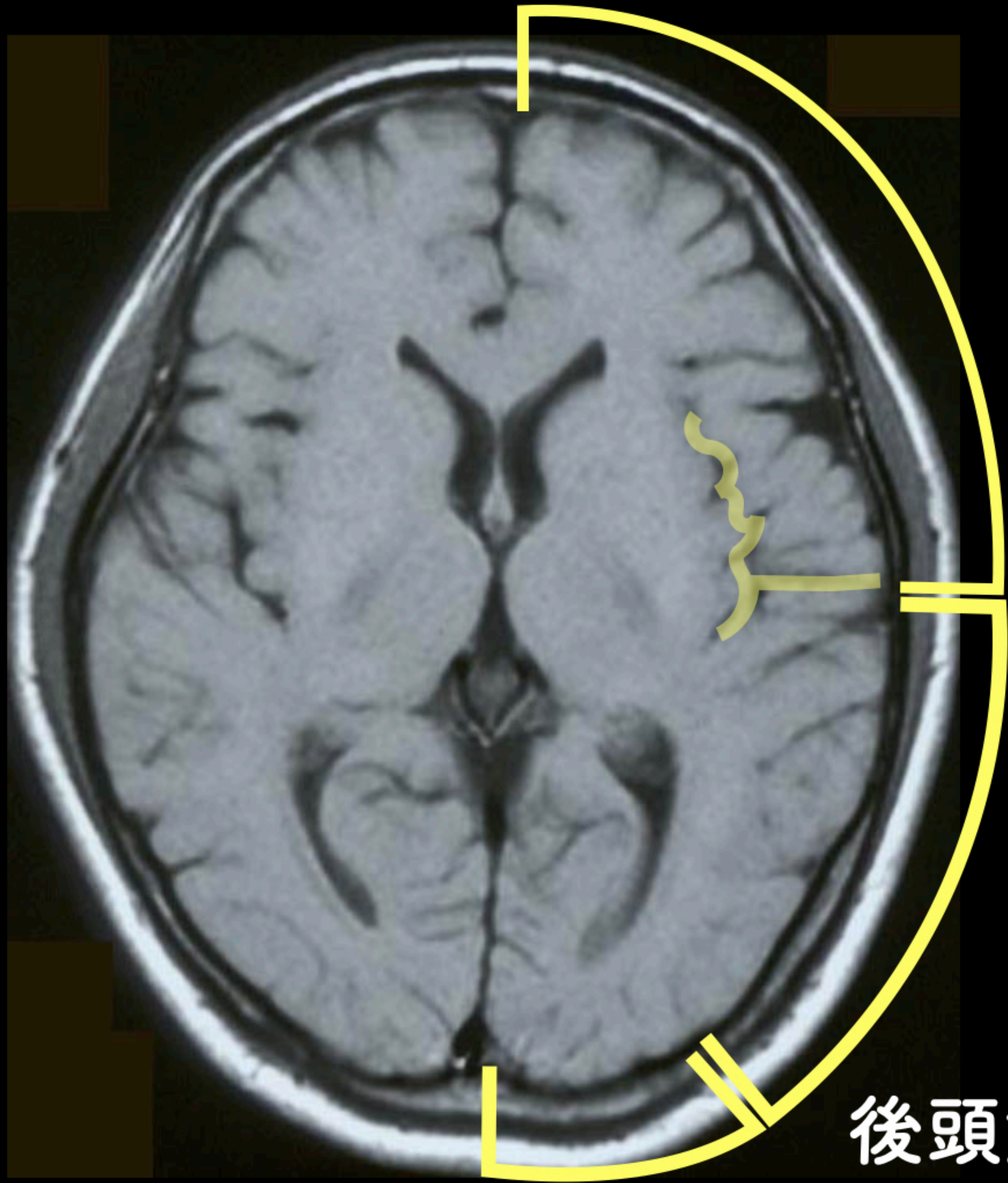
③ 脳室

左右の大腦半球の内部に対称性に存在する脳脊髄液で満たされた一対の空間である。



基底核レベル



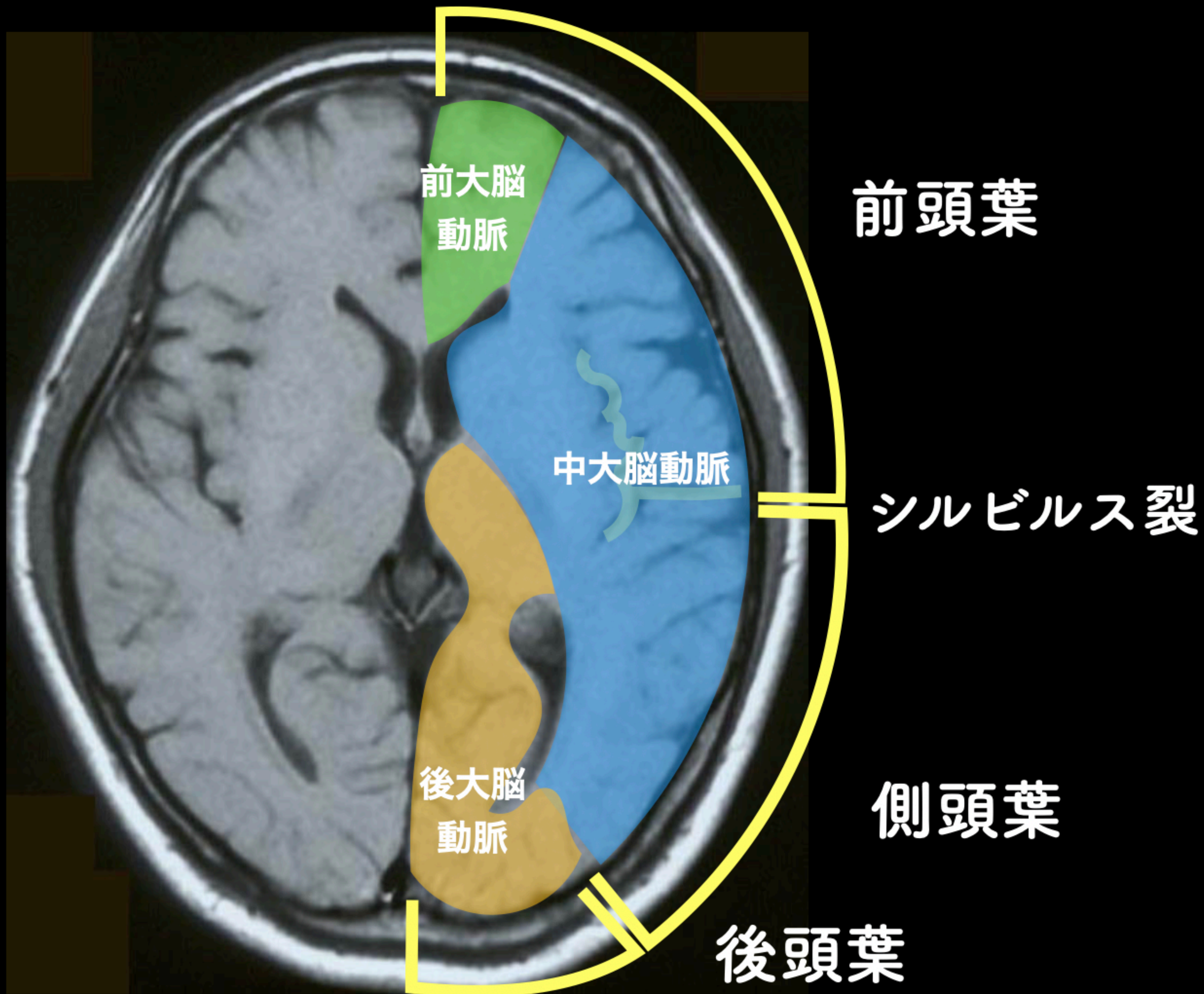


前頭葉

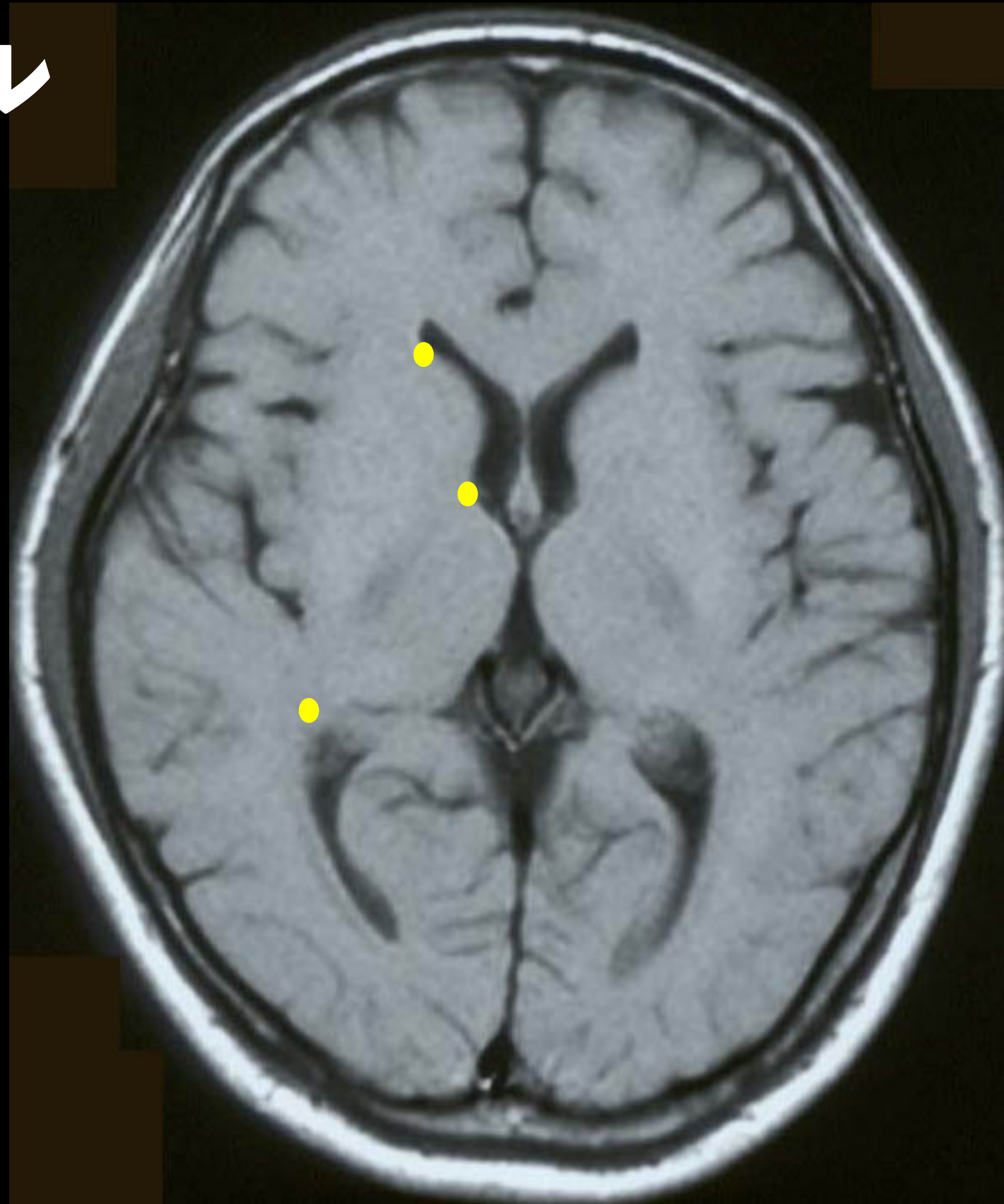
シルビルス裂

側頭葉

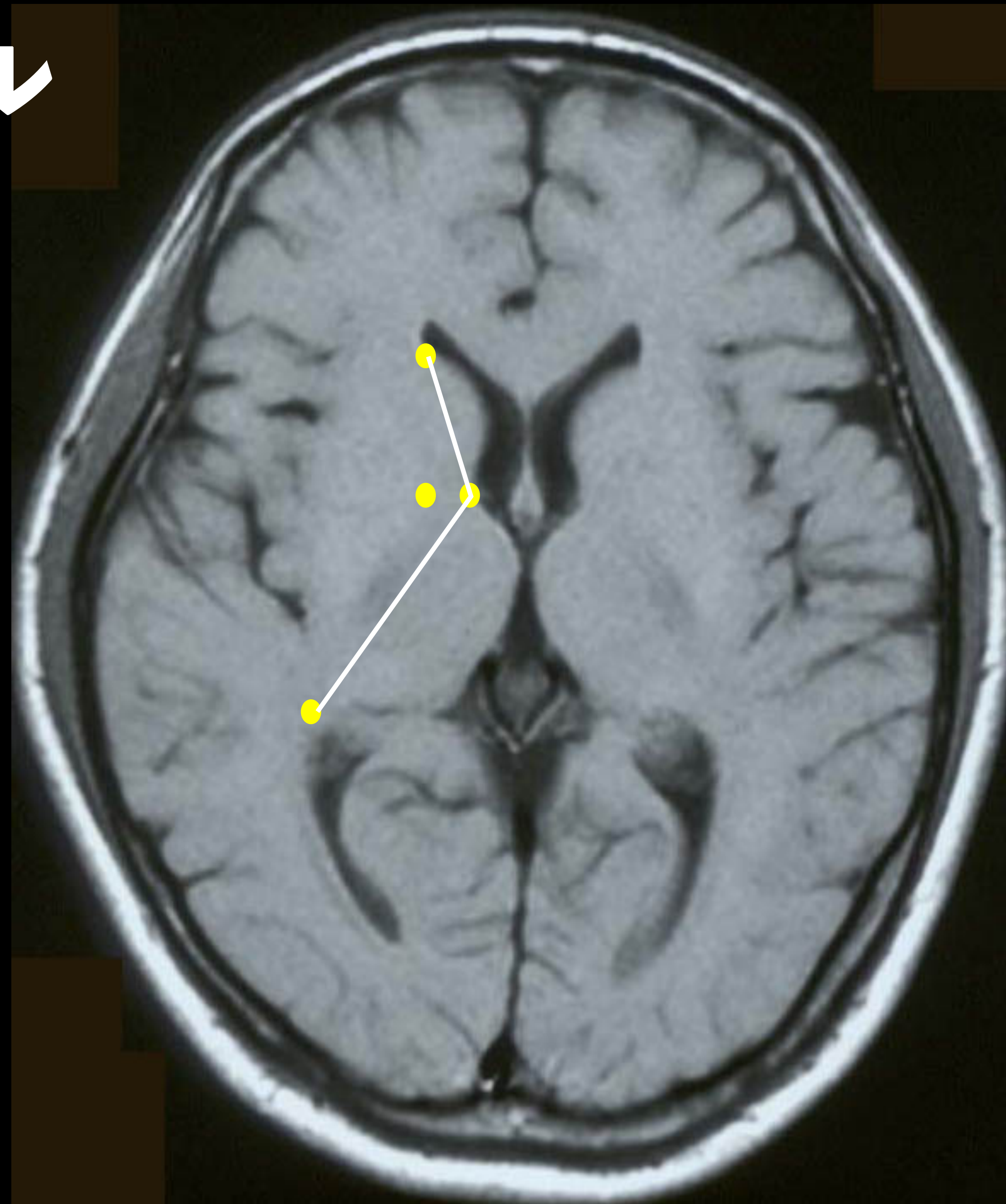
後頭葉



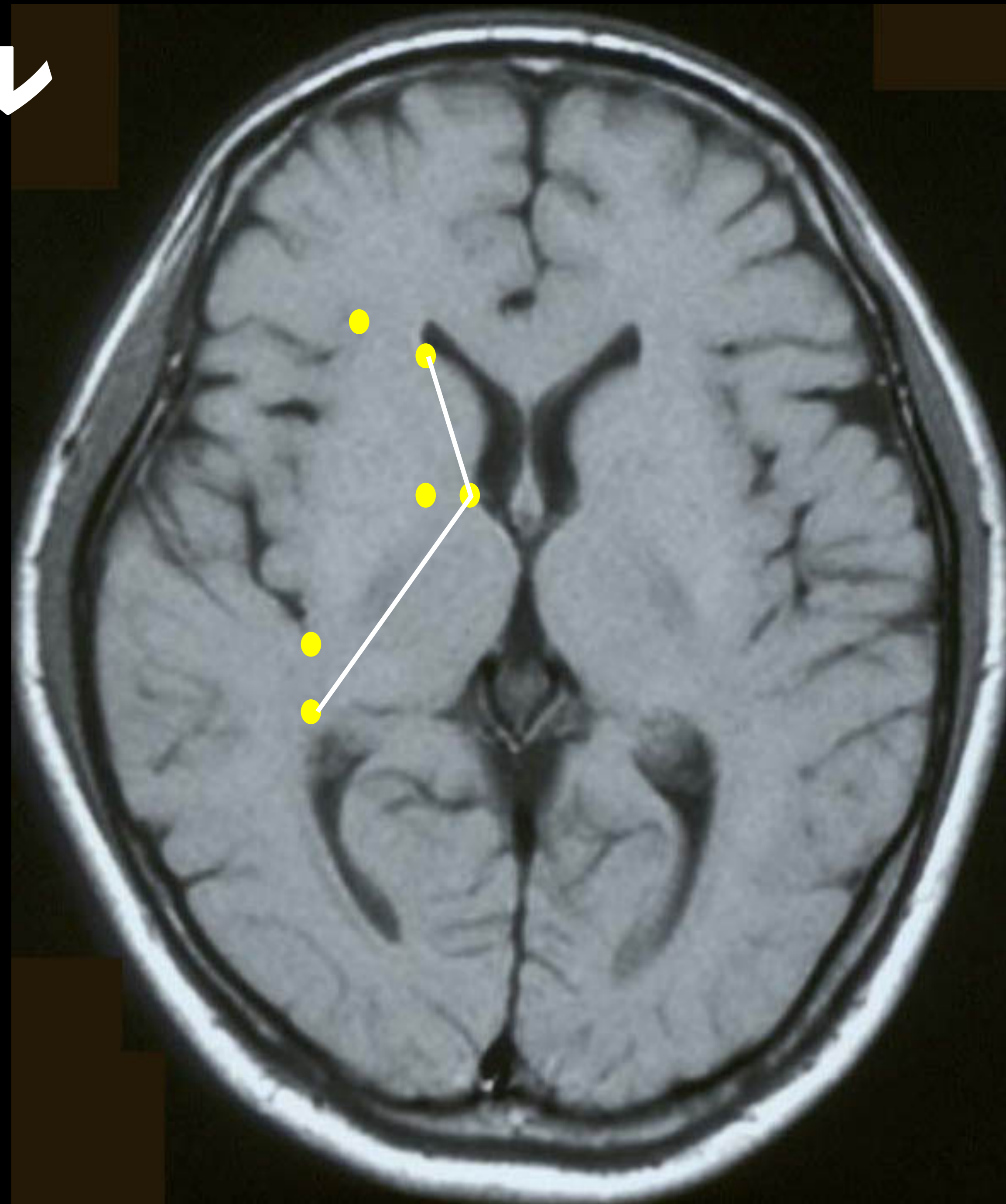
基底核レベル



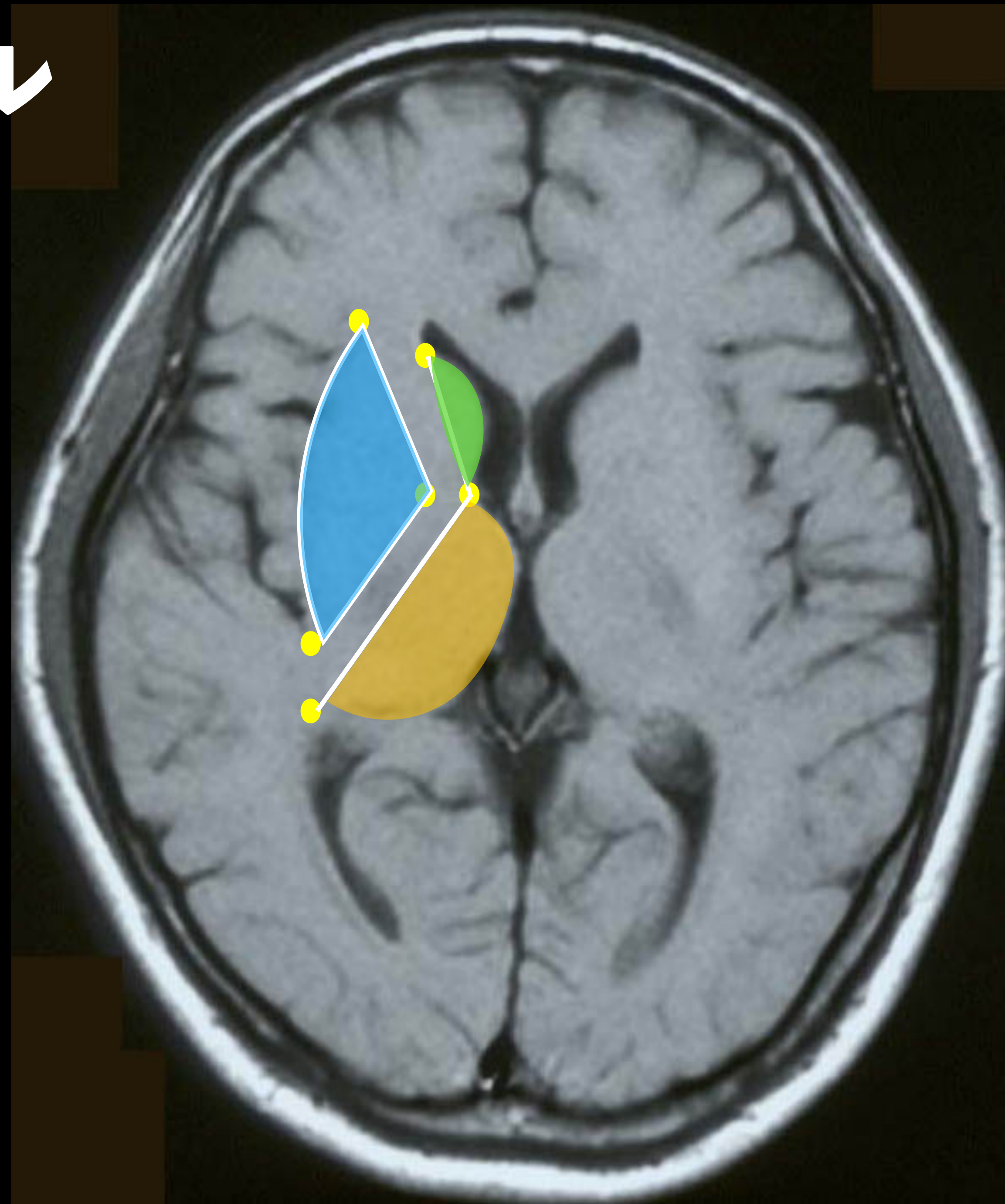
基底核レベル

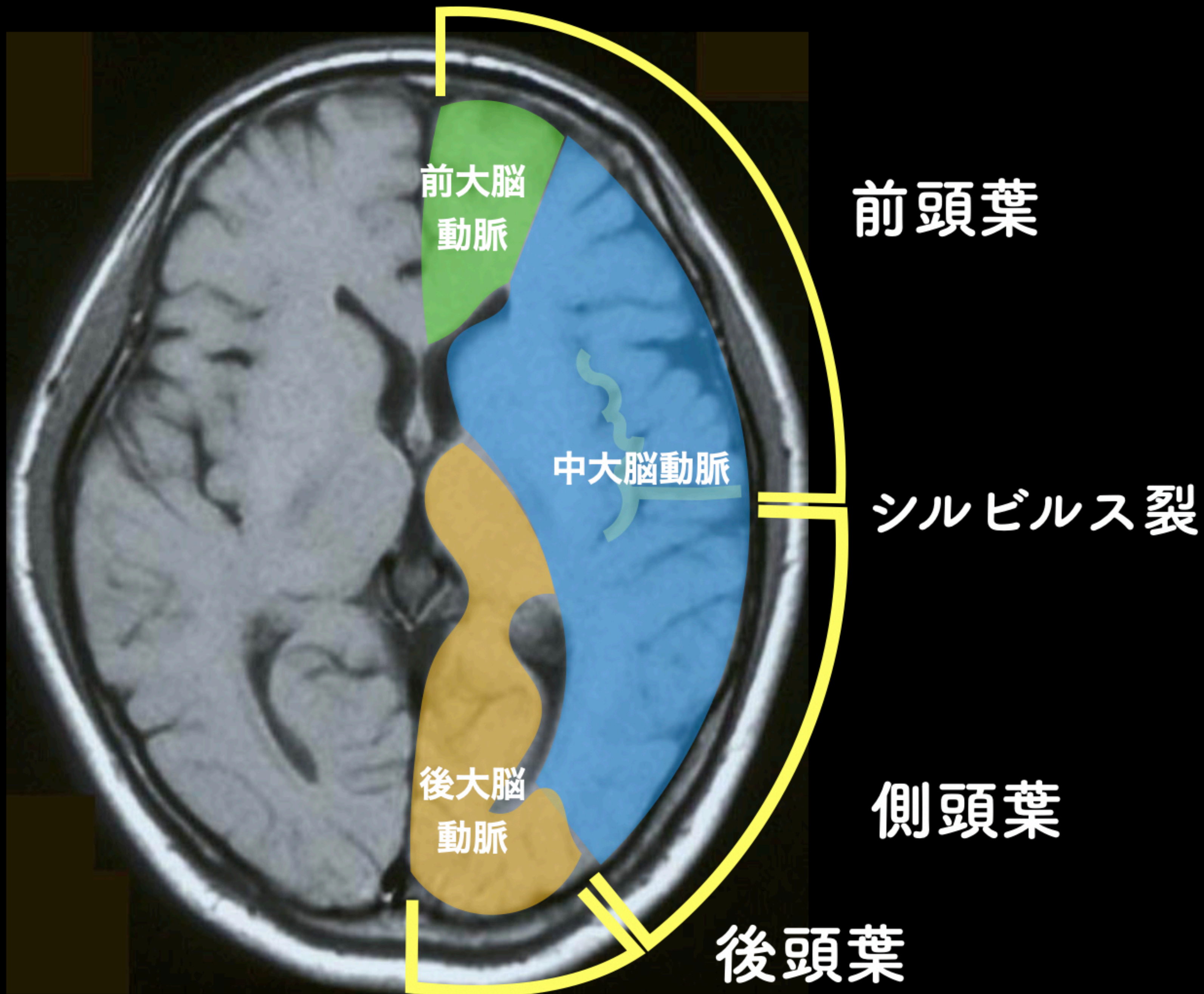


基底核レベル

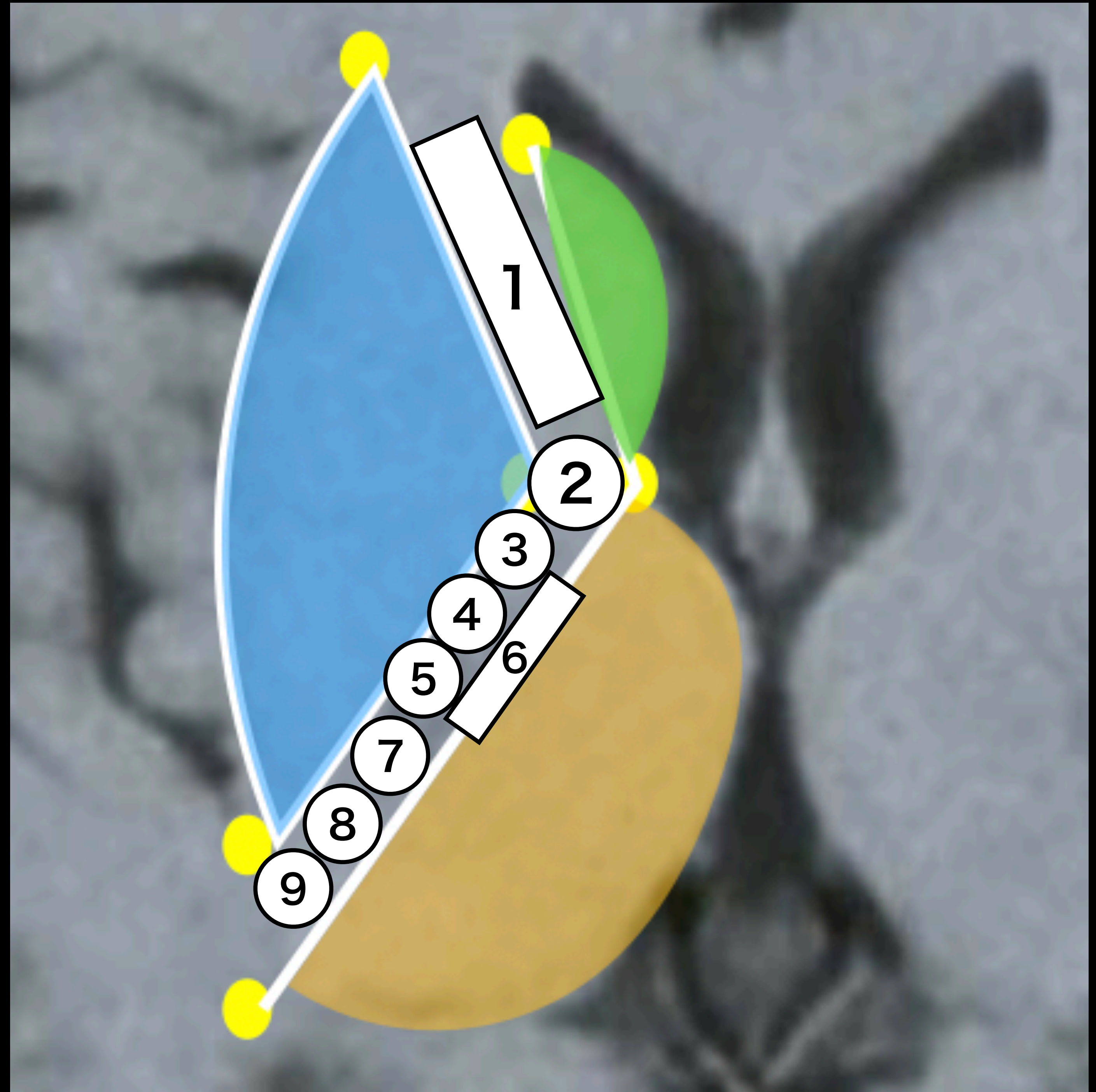


基底核レベル

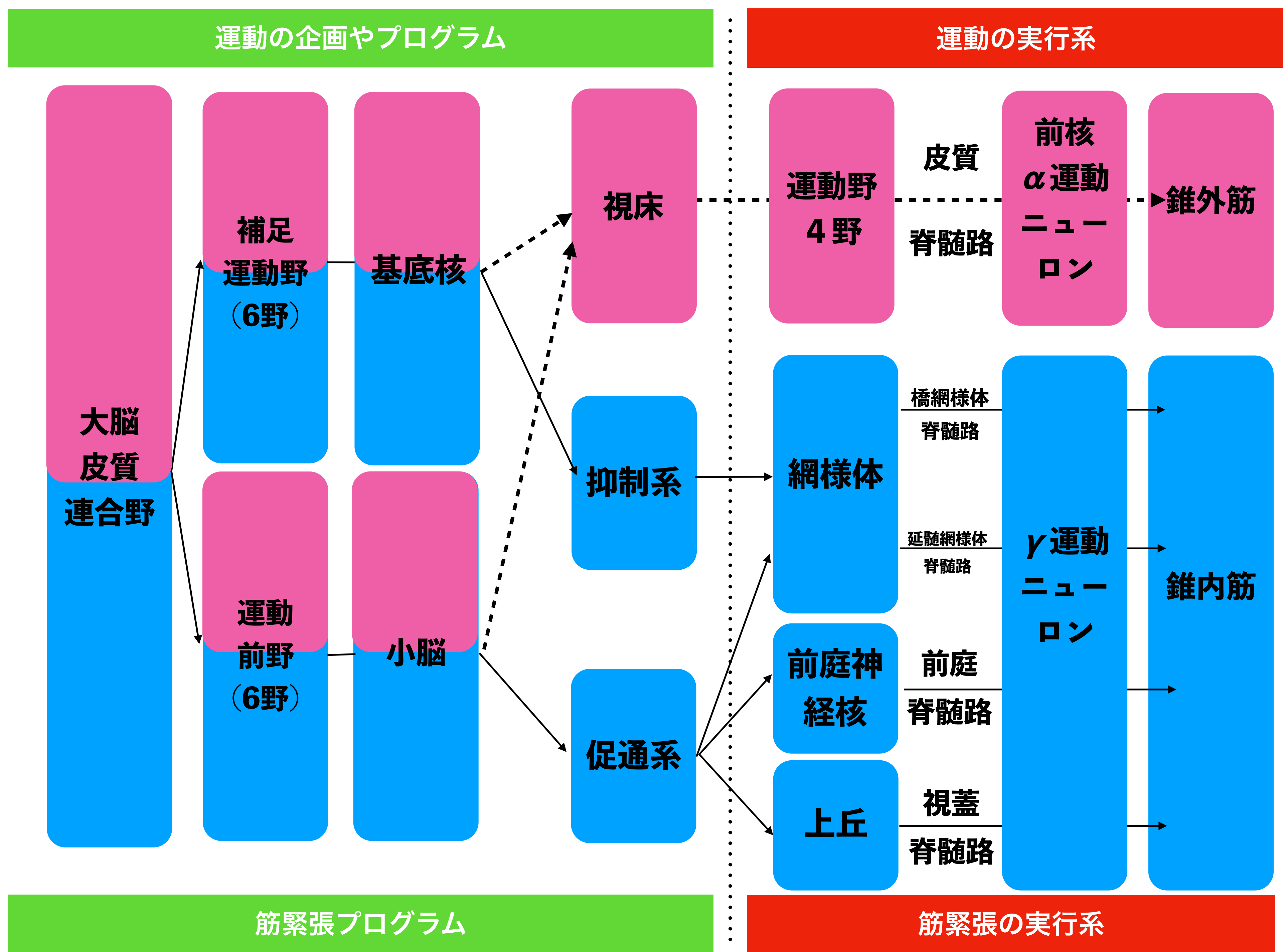
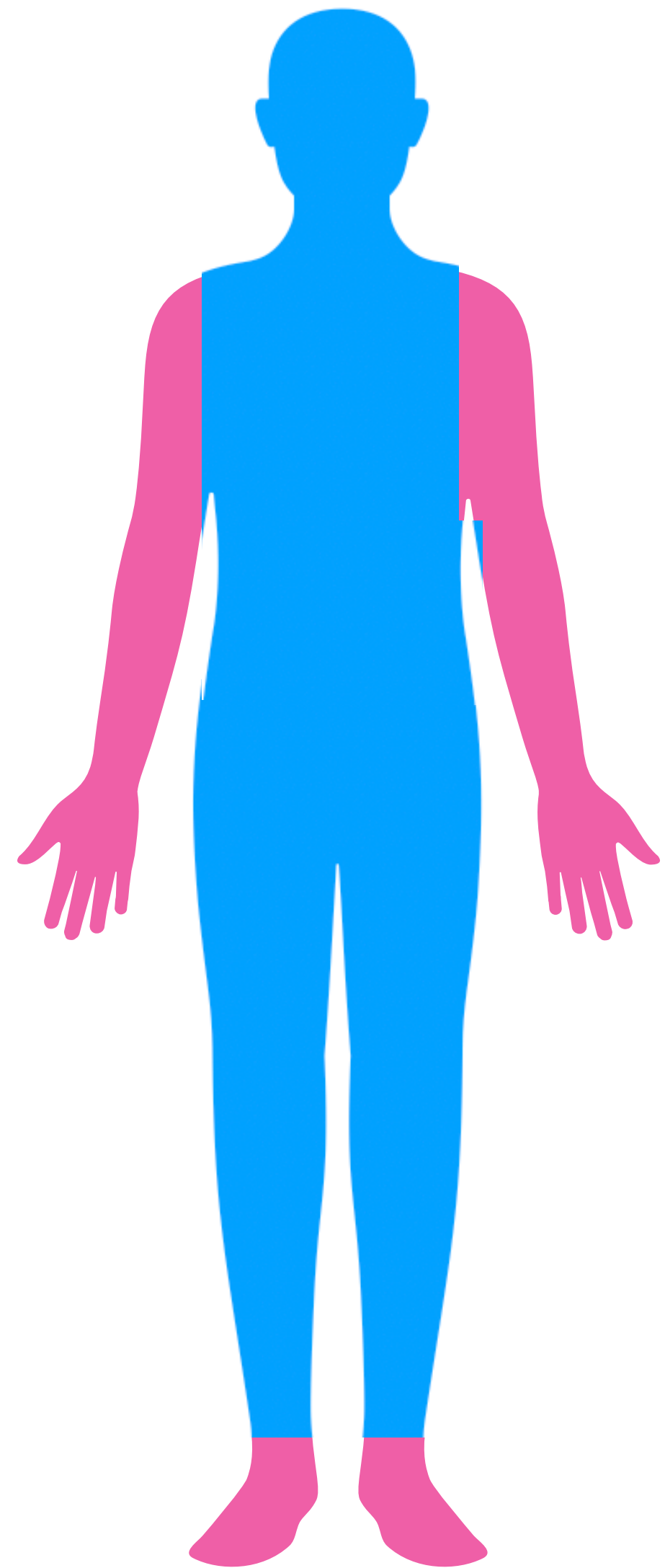




- ①前頭橋路
- ②皮質延髓路
- ③皮質脊髓路（上肢）
- ④皮質脊髓路（体幹）
- ⑤皮質脊髓路（下肢）
- ⑥皮質橋網樣体路
- ⑦皮質延髓網樣体路
- ⑧視床皮質路
- ⑨側頭橋路
- 頭頂橋路
- 後頭橋路



筋緊張を 管理する神経機構



尾状核

被殻

視床

外側膝状体

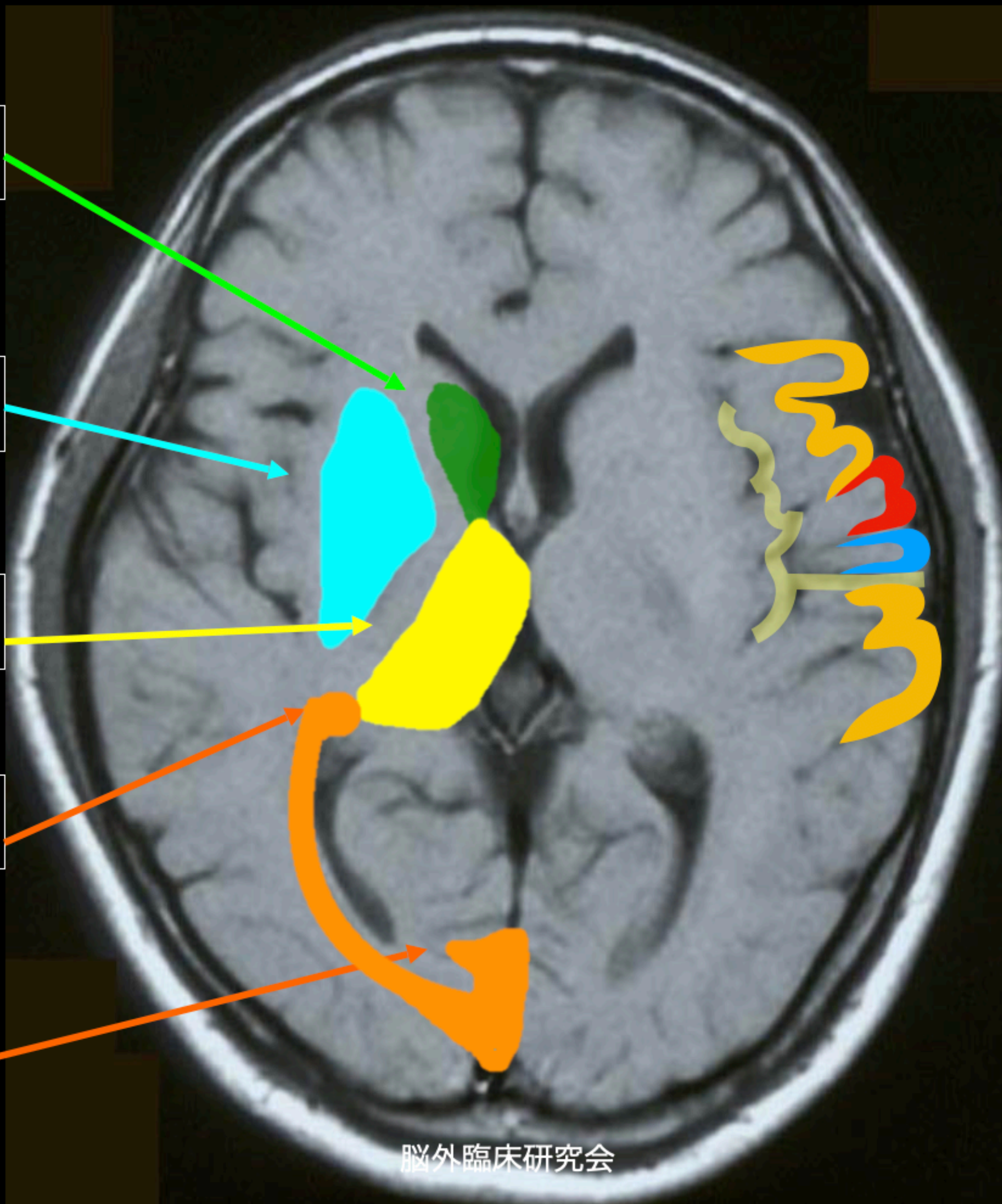
視覚野

ブローカー野

運動野

感覚野

ウェルニッケ野



放線冠レベル

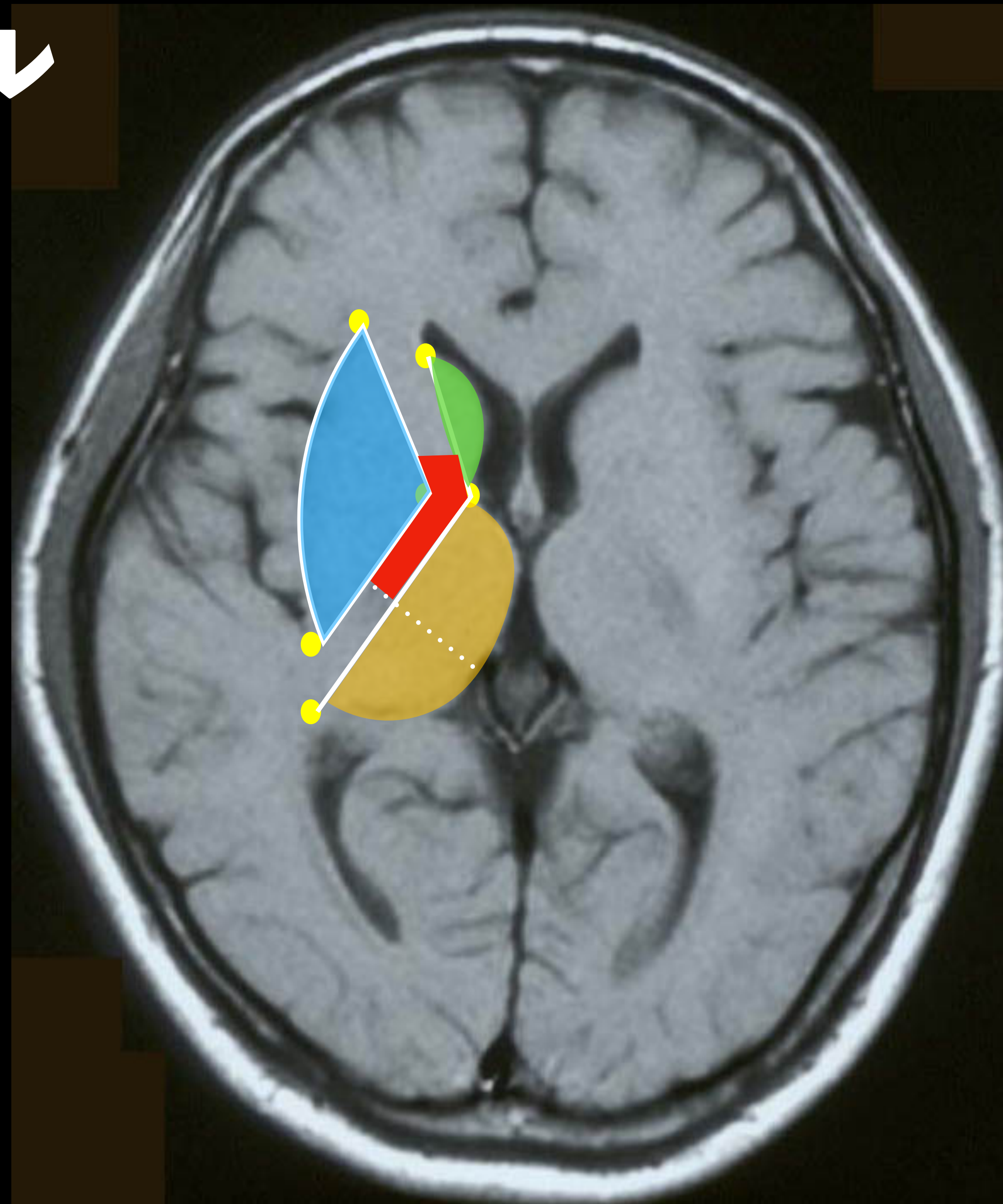
実践編

① 運動麻痺が
起こるの
画像とは



放線冠レベル 実践編

① 運動麻痺が
起こるの
画像とは



放線冠レベル

実践編

① 運動麻痺が
起こるの
画像とは



放線冠レベル

実践編

① 運動麻痺が
起こるの
画像とは

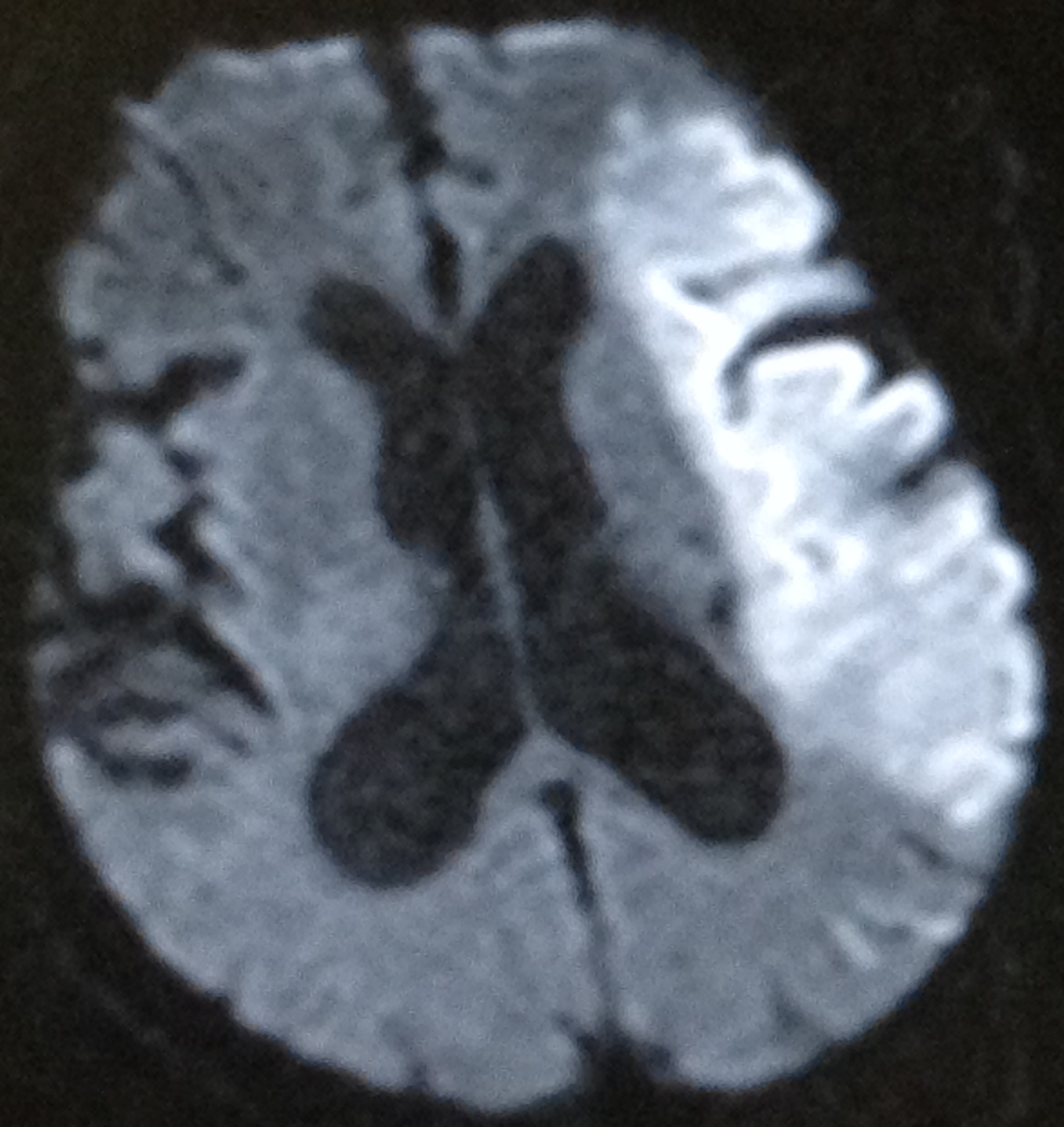


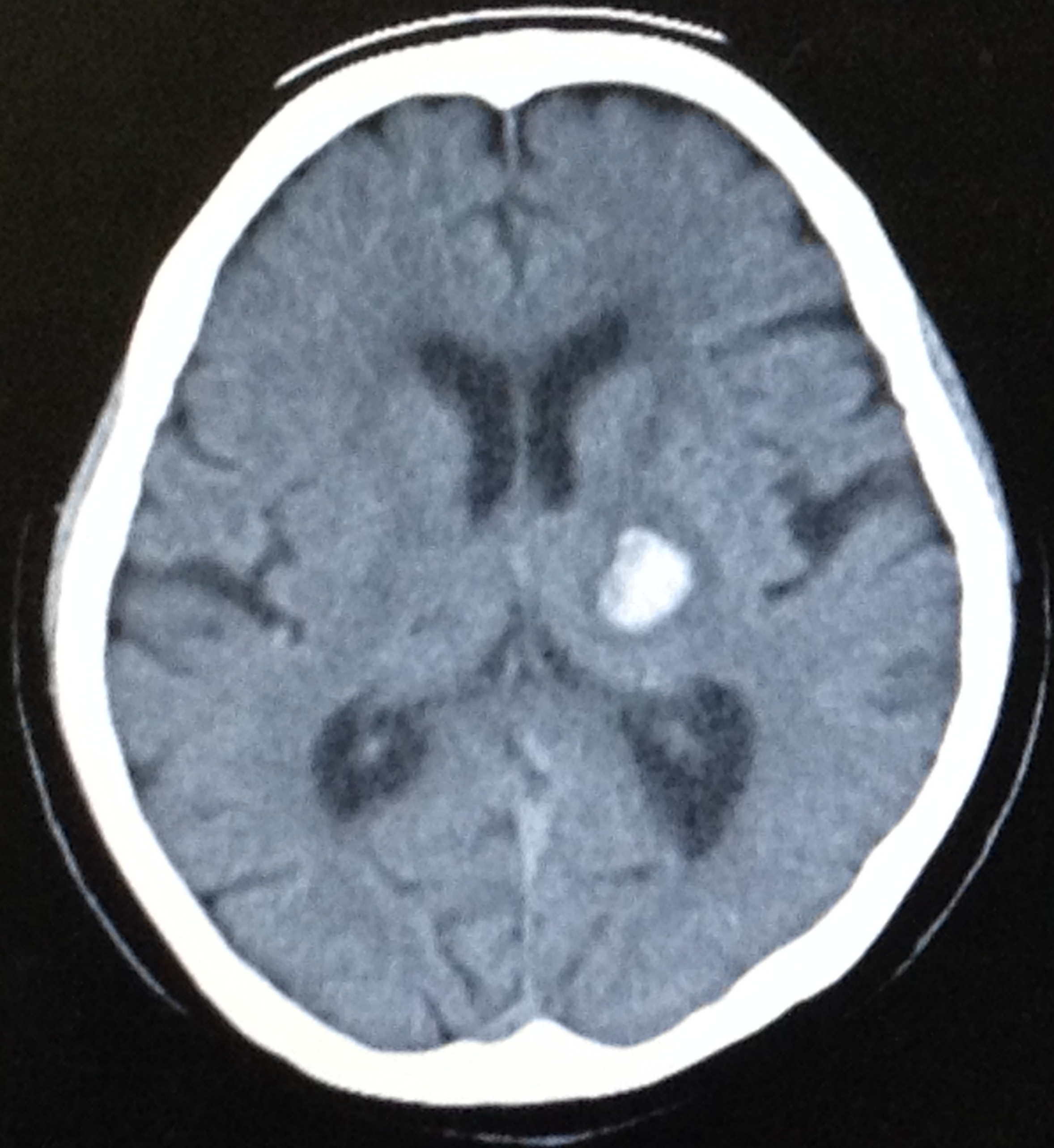
放線冠レベル

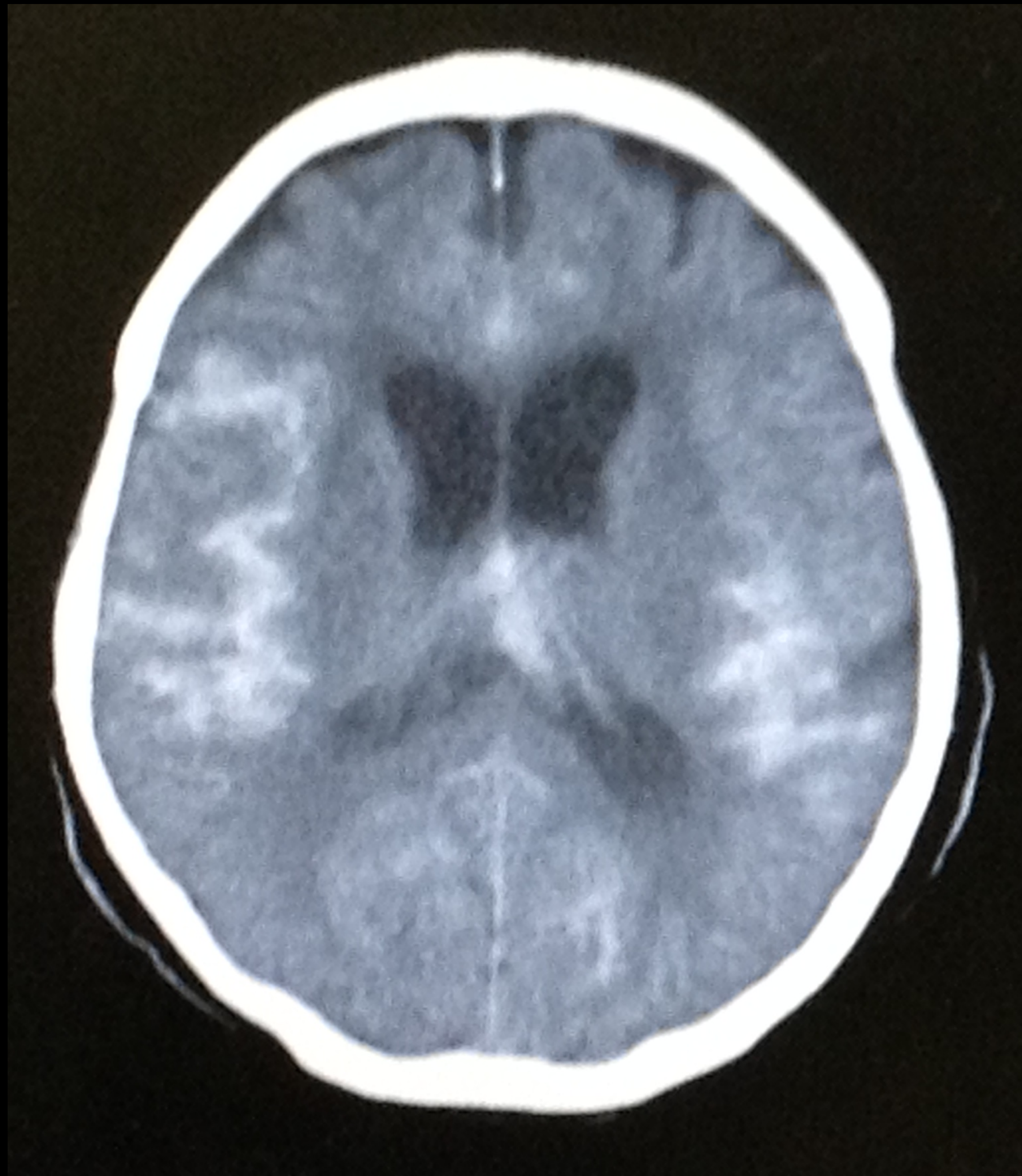
実践編

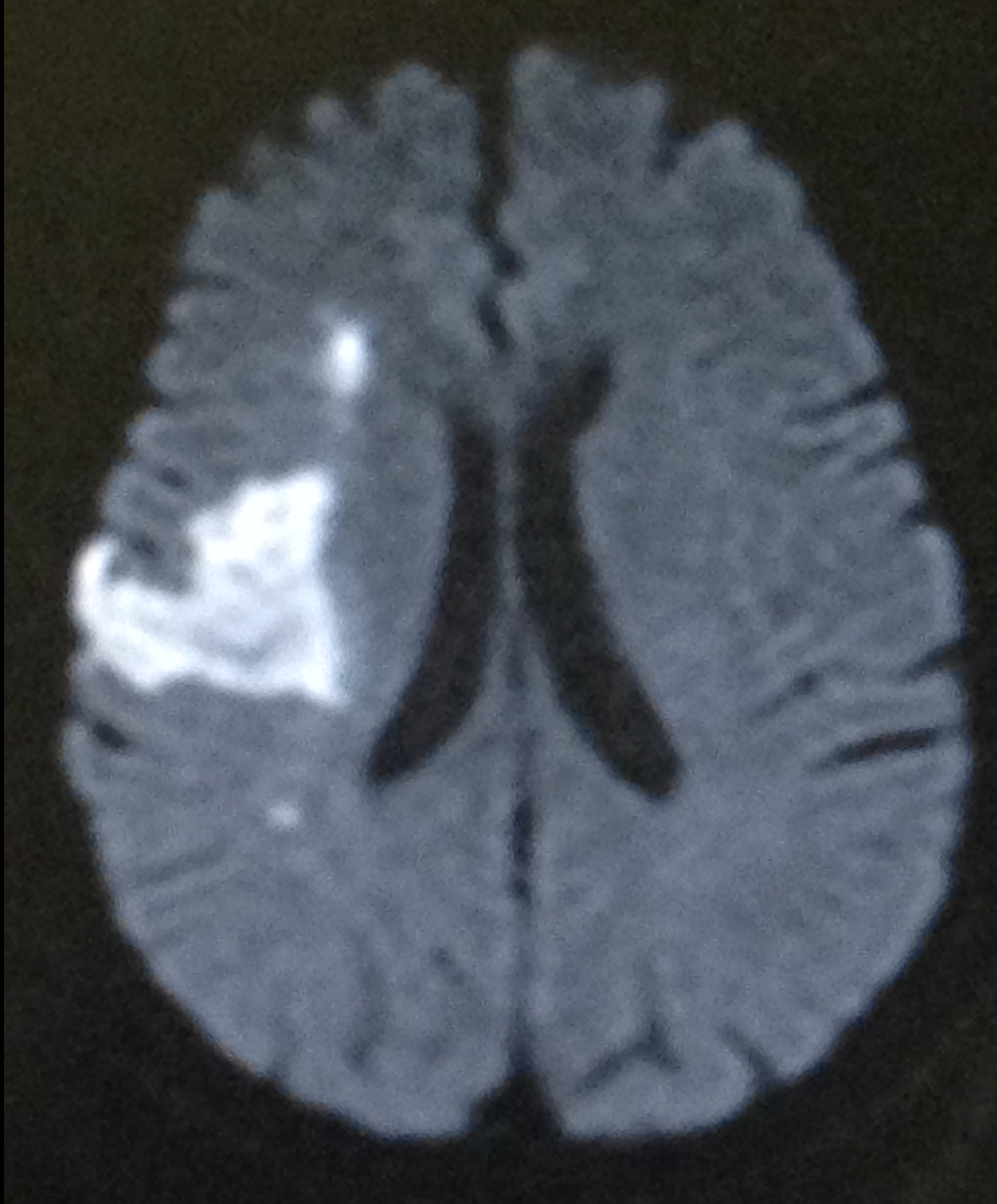
① 運動麻痺が
起こるの
画像とは





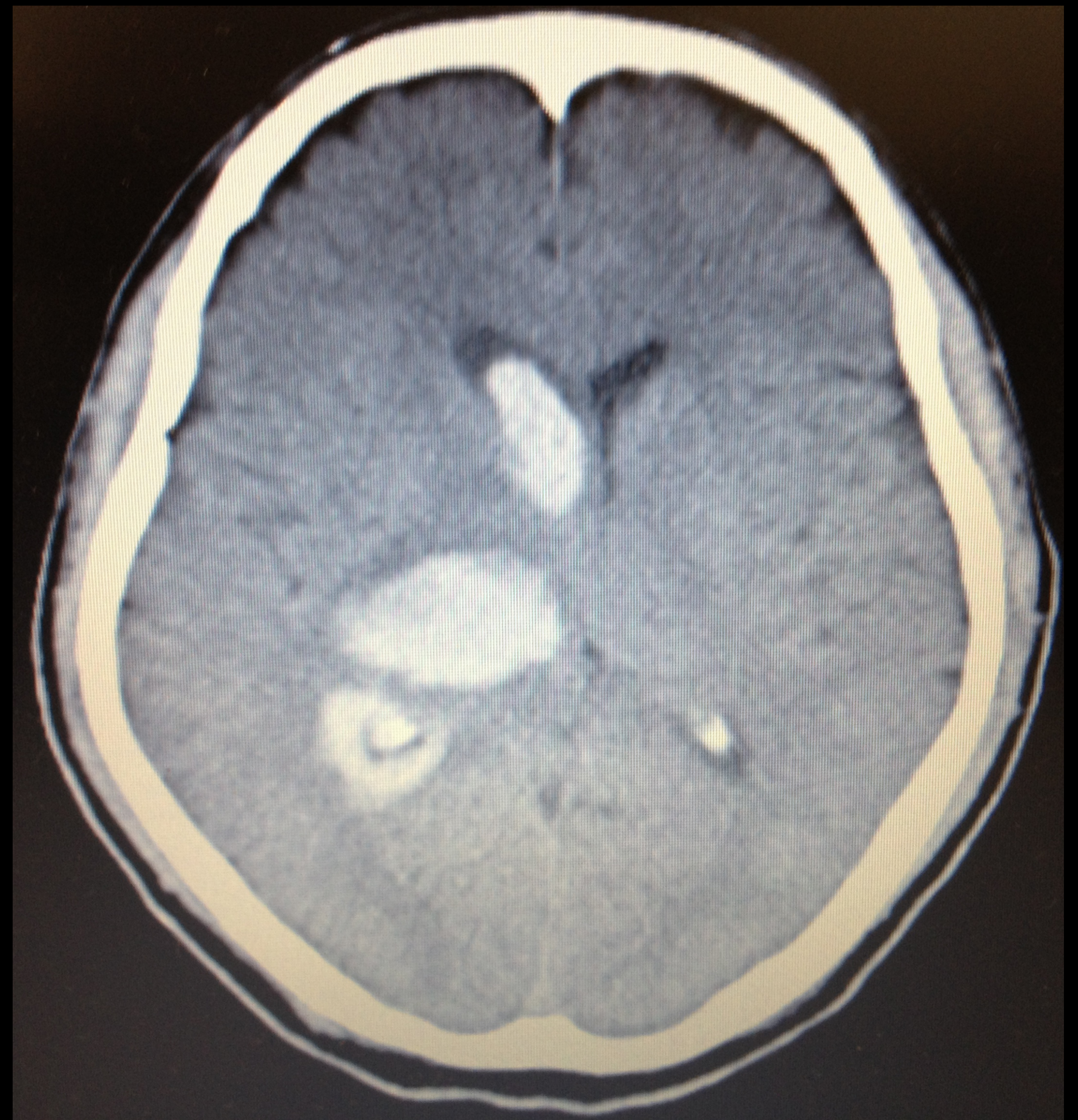
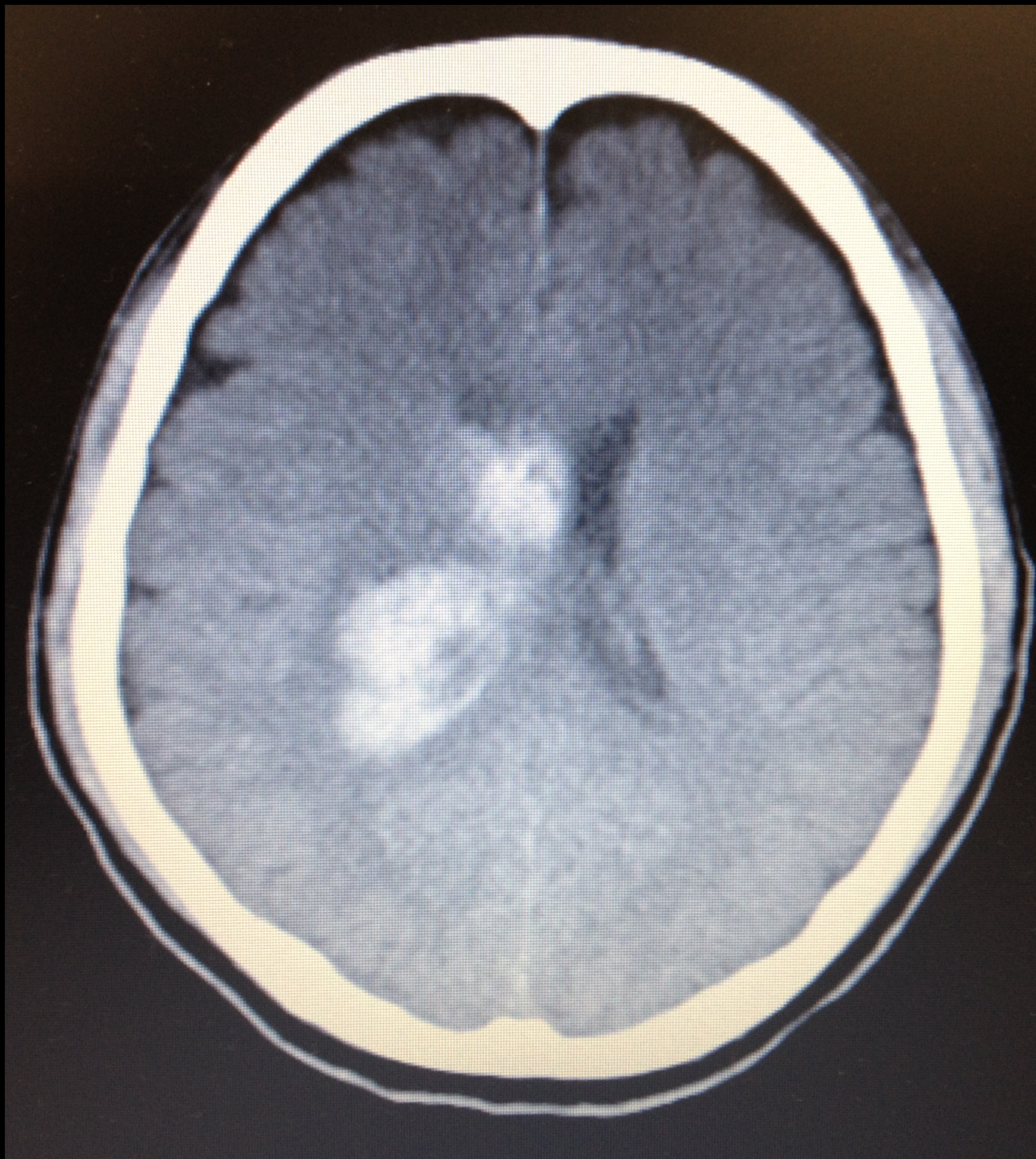






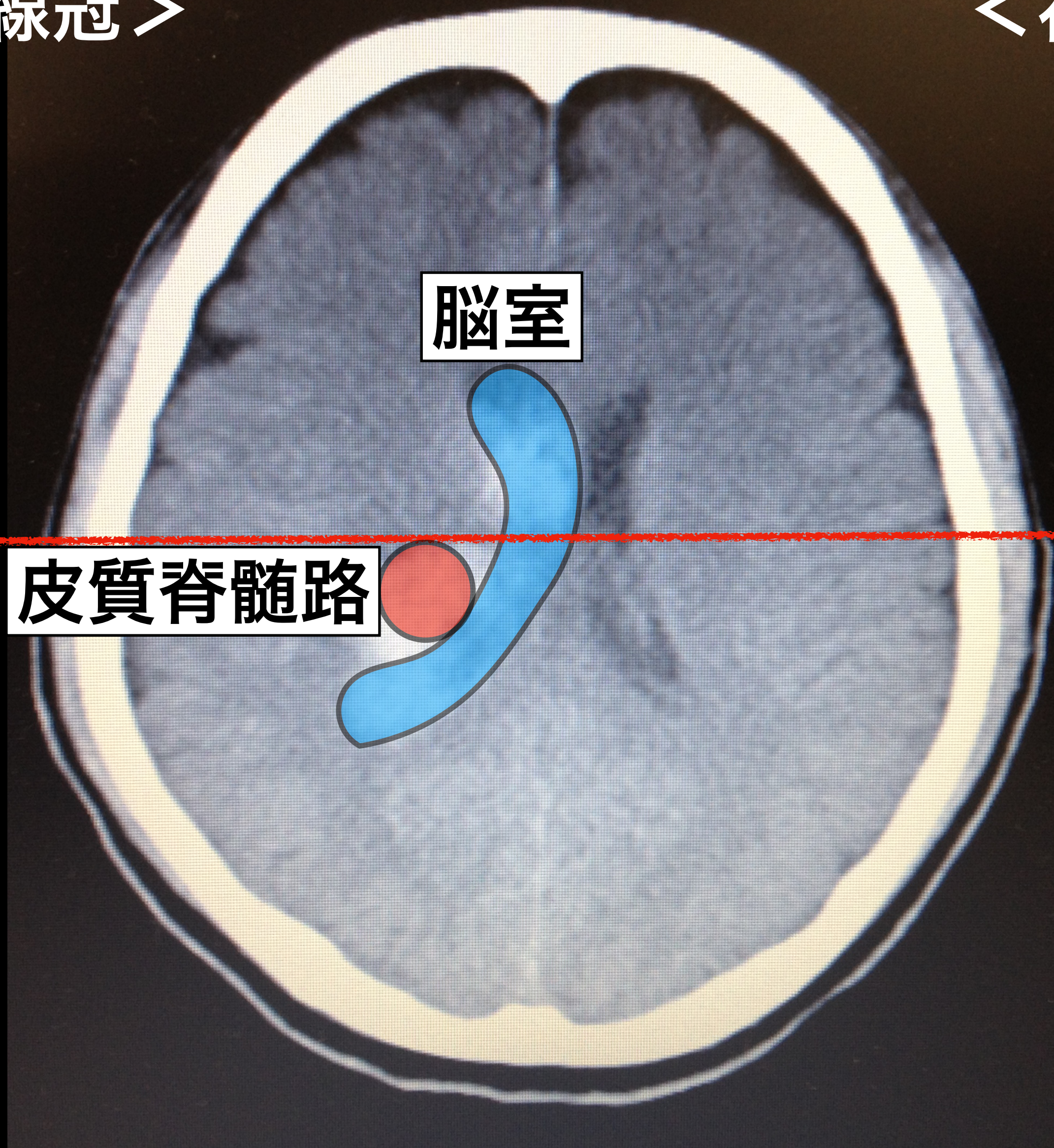


運動麻痺が起こる人は？ 視床出血編



運動麻痺が起こる人は？ 視床出血編

< 放線冠 >



< 視床・基底核 >



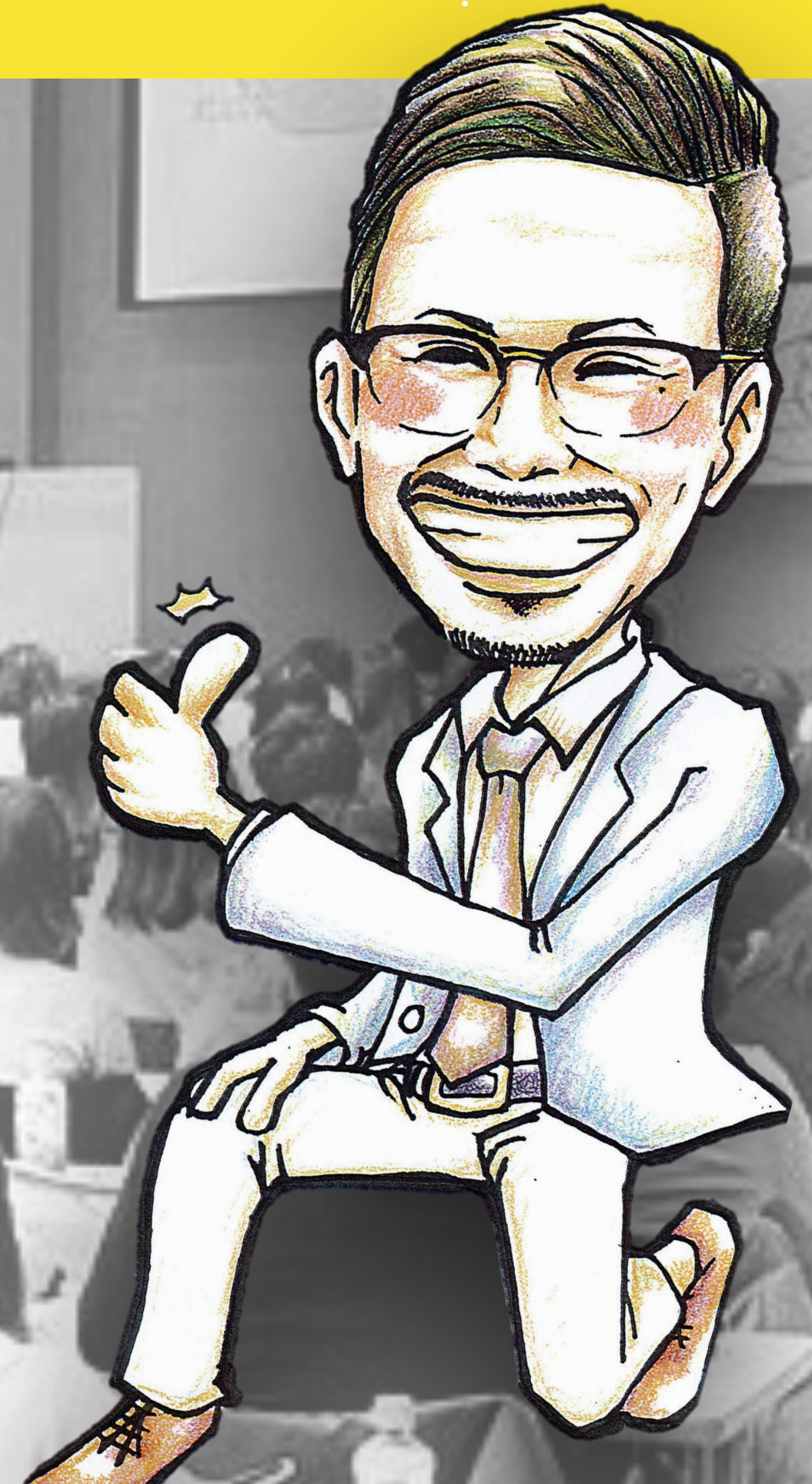


臨床と知識を繋ぎ、患者様のフルリカバリーを目指す

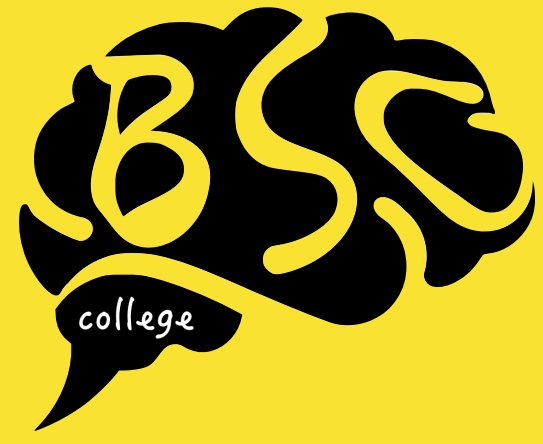
BSC 脳外臨床大学校 開講

ただ学ぶだけじゃない

成長するための
チャレンジする場所と仲間が
ここにはある



皆さんの入会をお待ちしております♪



臨床と知識を繋ぎ、患者様のフルリカバリーを目指す

BSC 脳外臨床大学校

開講

検索

脳外臨床研究会

検索



皆さんの入会をお待ちしております♪