

脳外触診セミナー

～触診のヒントになることから～

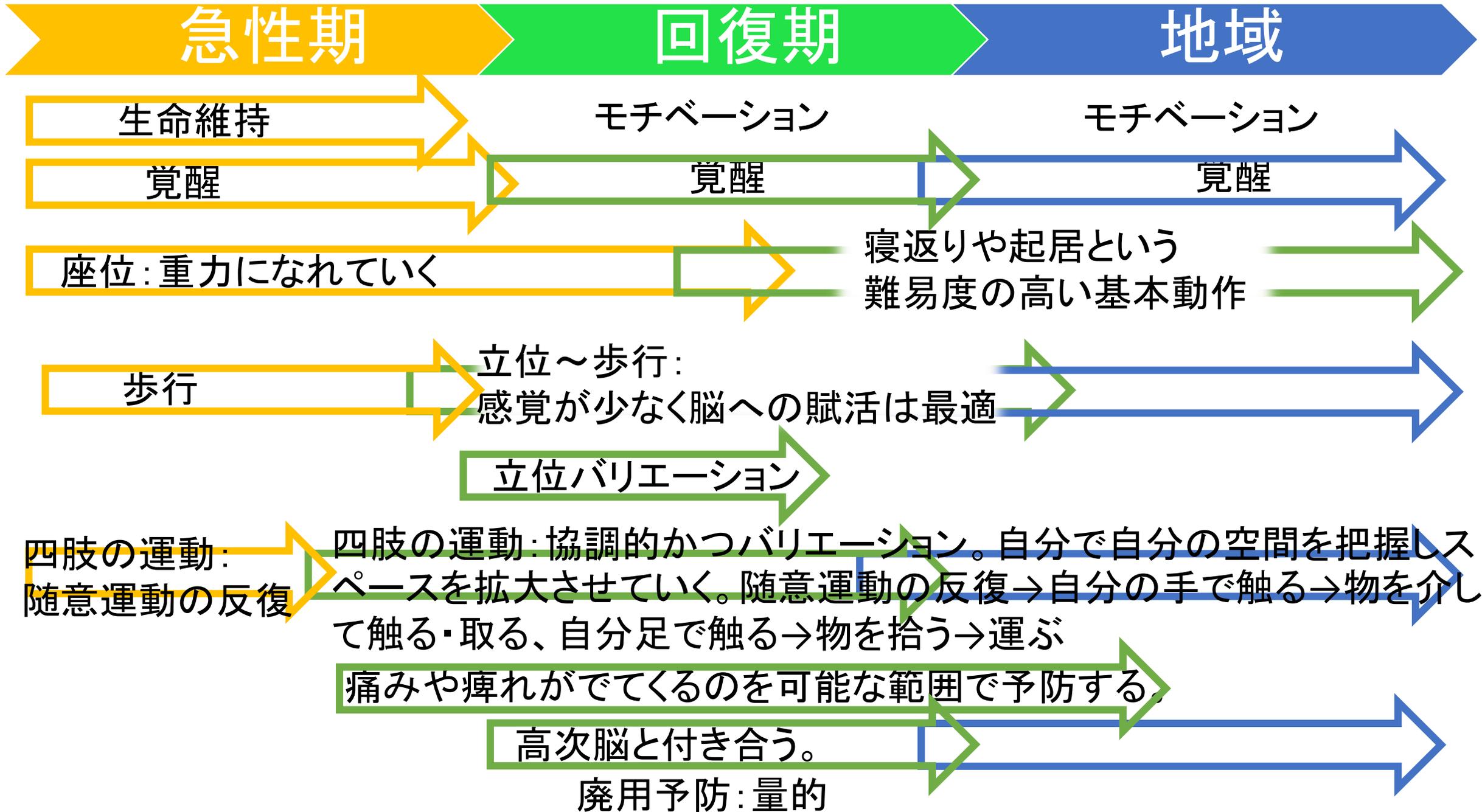
【視床出血と感覚】

2025年1月31日(金)

20:00～21:00

脳外触診セミナー講師 山上 拓

視床出血に対する治療選択と優先度

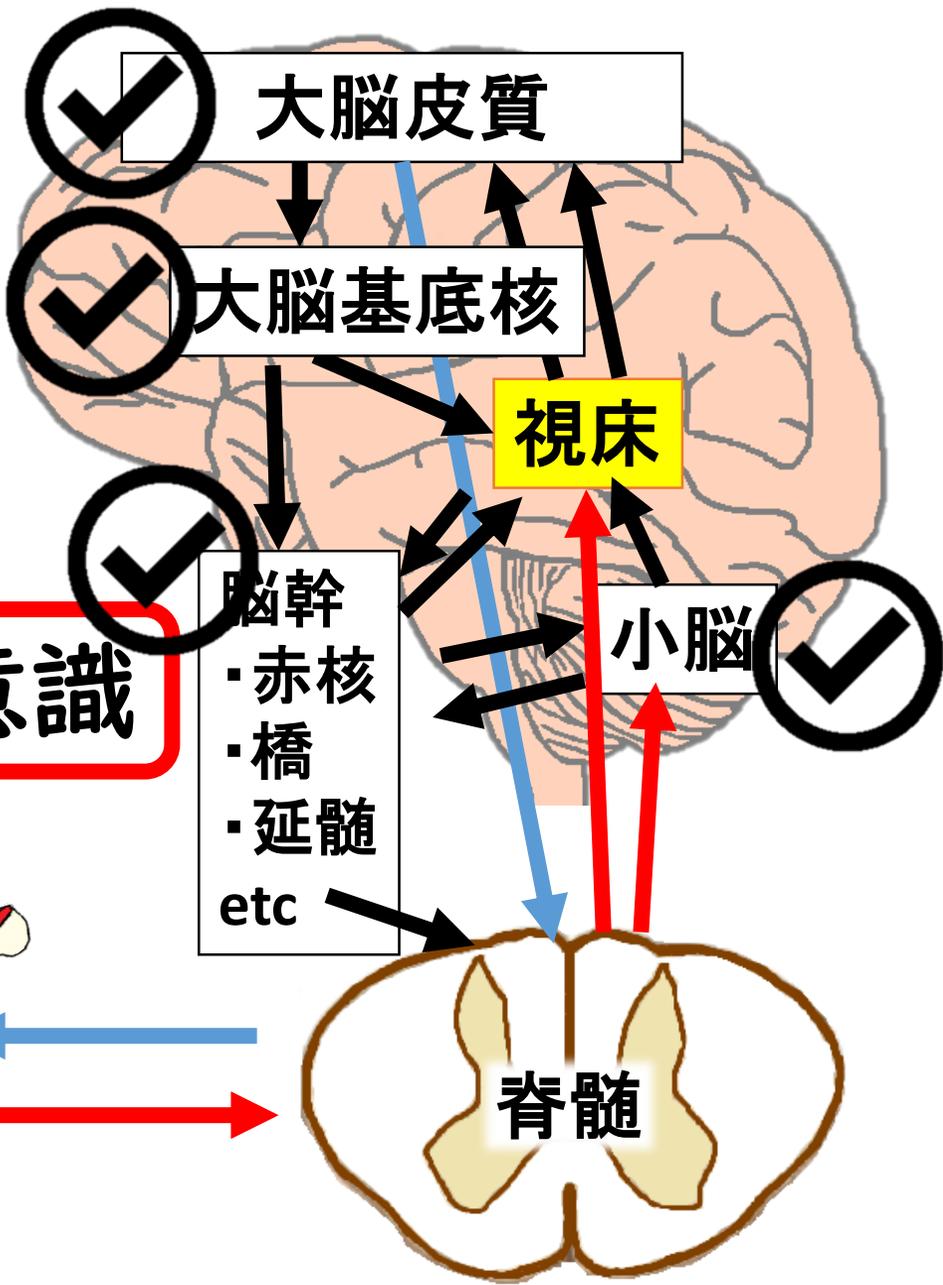


感覚

運動

情動

覚醒・意識



大脳皮質

大脳基底核

視床

脳幹

・赤核

・橋

・延髄

etc

小脳

脊髓

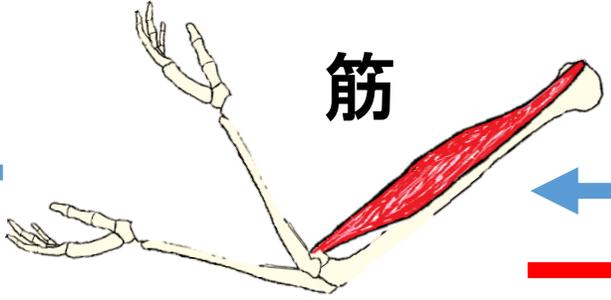
黒: 情報の連絡

青: 皮質脊髓路

赤: 感覚の伝達

筋

運動



視床とは？

- 脳の構造のうち、間脳の一部を占める部位。
- 嗅覚を除き、視覚、聴覚、体性感覚などの感覚入力を大脳新皮質へ**中継する**重要な役割を担う。

Wikipedia

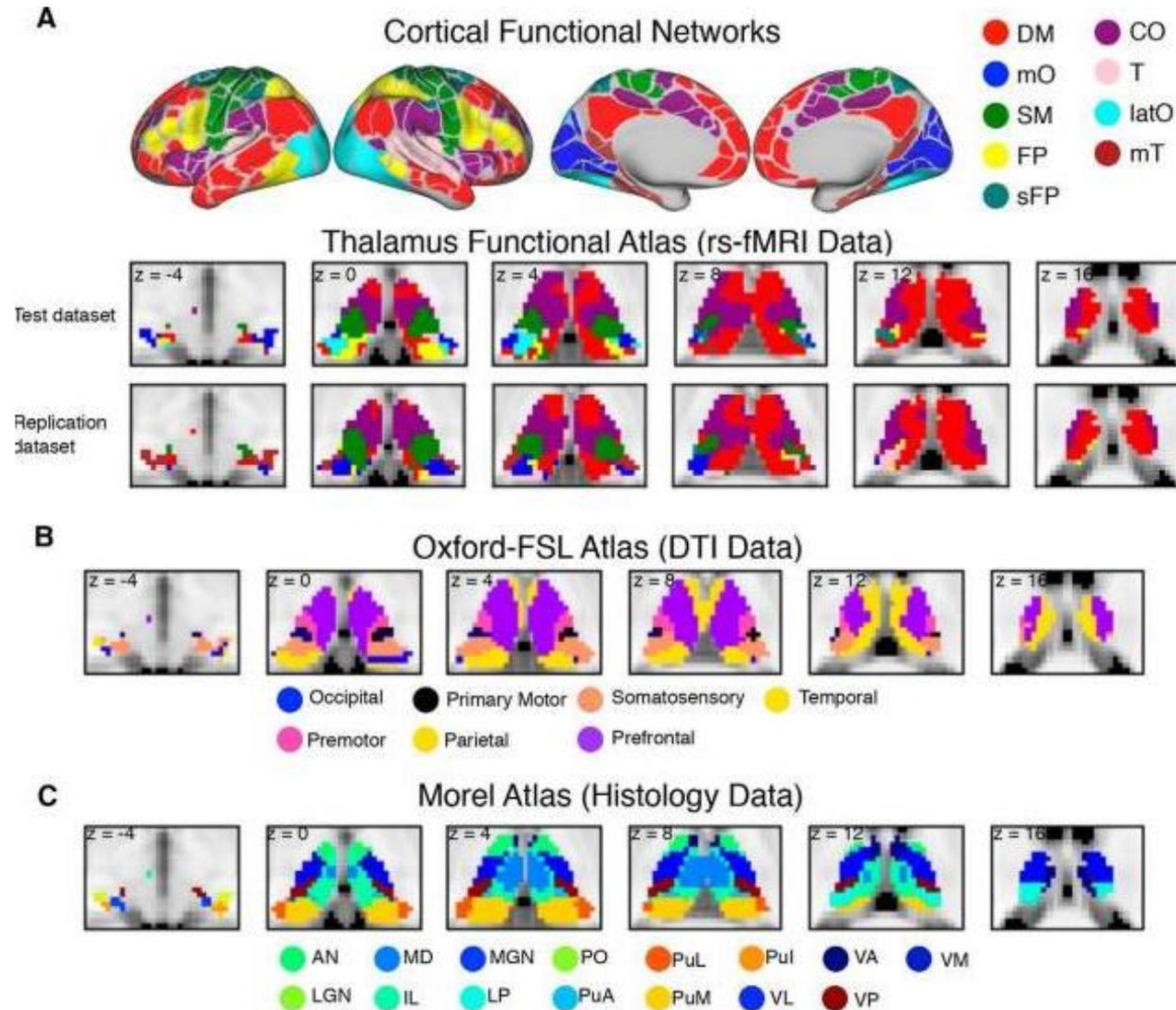
視床には「核」がある。
→細胞の働きを命令する存在

- 解剖学的：20あまりの視床亜核に分類

部位別：Y字型の内側髄板により背側内側核群・前核群・外側核群

機能別：特殊核・連合核・非特殊核

The Human Thalamus Is an Integrative Hub for Functional Brain Networks.



大脳皮質から視床への逆投射

「大脳皮質」と「視床」との間には、【逆投射】という重要な相互作用があります。

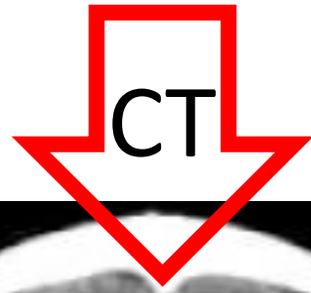
1. 大脳皮質は、視床からの情報を受け取るだけでなく、視床にフィードバック信号を送り返すという双方向のやり取りをしています。
2. 逆投射、大脳皮質から視床に向かって投射される神経信号のことです。視床から皮質への投射（前向きの情報伝達）と対になる概念です。大脳皮質の約80%のニューロンが、この逆投射のプロセスに関与しているとされています。
3. 逆投射の役割と意義逆投射は単なる「フィードバック」ではなく、いくつかの重要な機能を果たします。
 - (1) 感覚処理の調節視床から送られる感覚情報を選別し、必要な情報を強調または抑制します。これにより、注意を向ける対象に応じた適切な感覚処理が可能となります。
 - (2) 意識の形成と維持逆投射は、感覚刺激と意識の結びつきに寄与すると考えられています。例えば、視覚や聴覚刺激を意識的に認識するために、皮質が視床と連携して情報を統合します。
 - (3) 記憶と予測過去の経験や学習内容に基づき、視床に対して「予測」や「期待」を送ることで、未来の情報処理を効率化します。これにより、予測誤差が最小化される仕組みが形成されます。

4. 神経回路の具体例視覚情報の場合：網膜からの視覚信号が視床（外側膝状体）に到達。外側膝状体が情報を視覚野（大脳皮質）に送る。視覚野から逆投射が外側膝状体に送られ、視覚信号の調整や強調を行う。同様に、他の感覚情報（聴覚や触覚など）も同じ原理で処理されます。

5. 臨床的意義逆投射の異常は、以下のような疾患や症状に関連している可能性があります：統合失調症：皮質-視床間のネットワーク異常が注意や感覚処理の障害を引き起こす。注意欠陥多動性障害（ADHD）：逆投射の機能不全が集中力や注意の維持に影響。意識障害：皮質と視床の相互作用の破綻が、意識喪失や昏睡状態に関与。

逆投射は、大脳皮質と視床のコミュニケーションを双方向的に維持し、感覚処理、注意、記憶、意識に寄与する重要な仕組みです。この動的な相互作用が私たちの認知や行動を支えています。

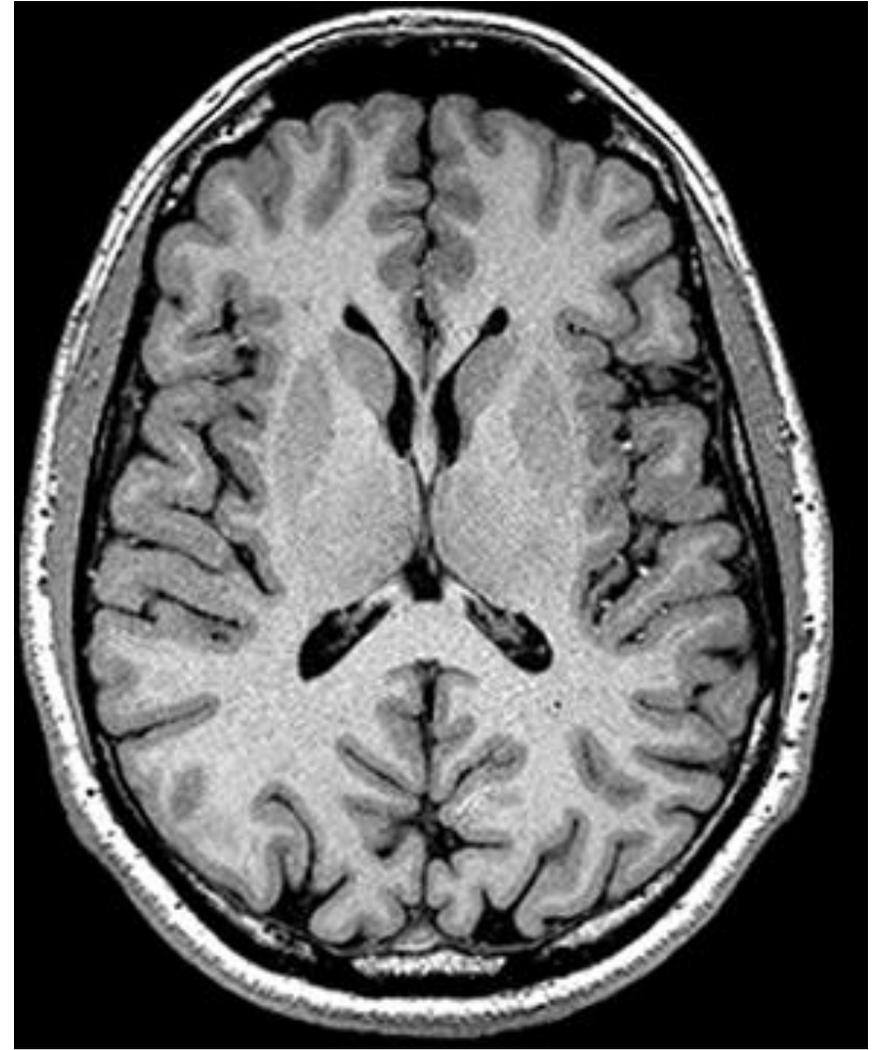
視床出血



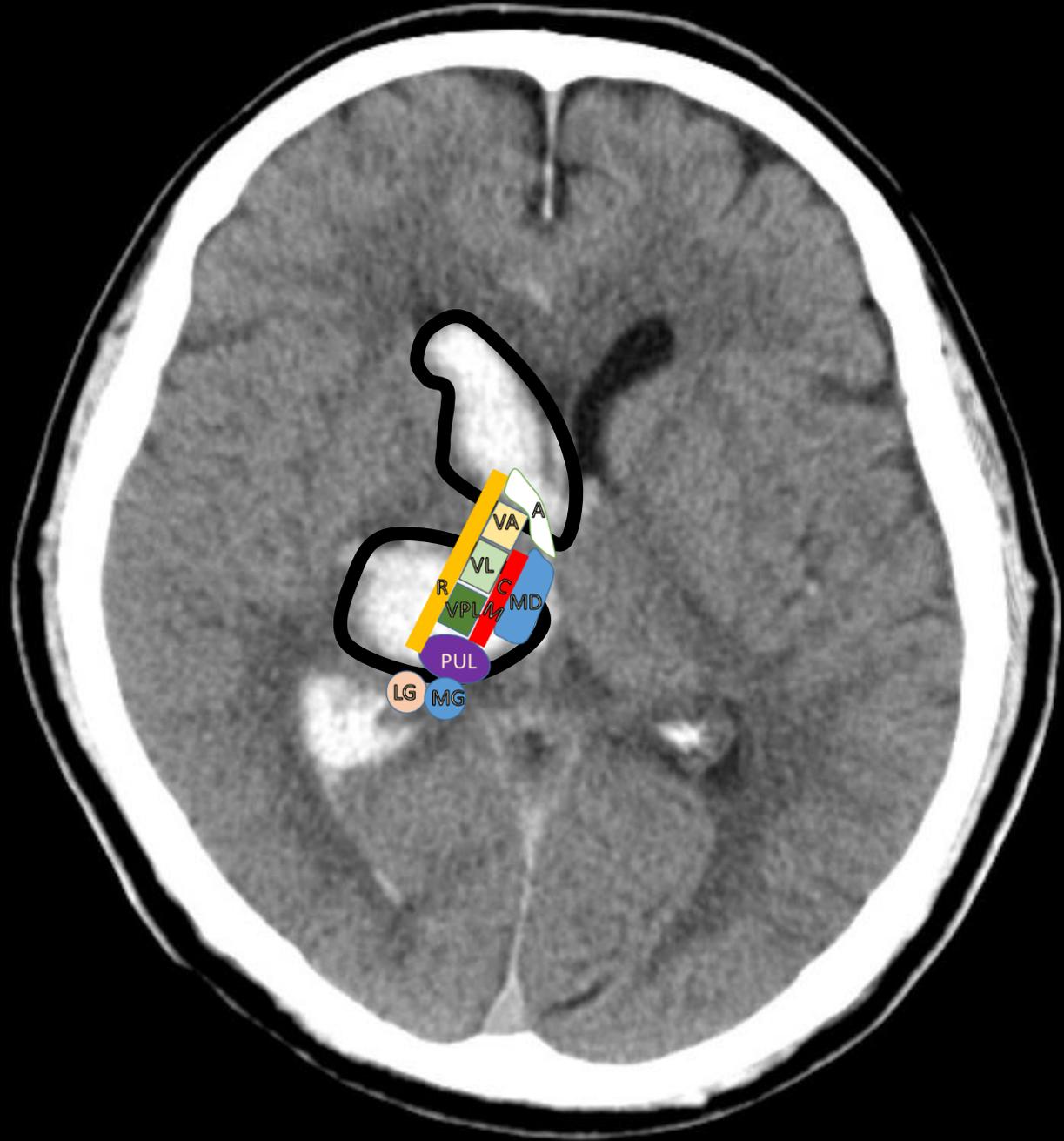
CT

視床の場所は？

MRI







視床出血のCT分類

I a: 視床に限局し、脳室穿破なし

I b: 視床に限局し、脳室穿破あり

II a: 内包へ進展し、脳室穿破なし

II b: 内包へ進展し、脳室穿破あり

III a: 視床下部または中脳へ進展し、脳室穿破なし

III b: 視床下部または中脳へ進展し、脳室穿破あり

	入力 input	中継点 核	出力 受取側	機能
--	-------------	----------	-----------	----

特異核

感覚	内側毛帯・ 脊髄視床路	VPL	体性感覚野	体性感覚(四肢と体幹)の中継点
	三叉神経・孤束核	VPM		体性感覚(頭部と顔面)の中継点
	下丘・外側毛帯	MG	聴覚野	聴覚の中継点
	視索	LG	視覚野	視覚の中継点
運動	小脳核・基底核	VL	運動野	錐体路と錐体外路に関係
	淡蒼球	VA	運動前野	錐体外路に関係
情動	扁桃体	DM	前動前野	感覚に基づく情動
	海馬	A	帯状回	辺縁系に属した情動と記憶に関与

連合核

連合核	上丘	PUL	視野連合野	視聴覚や体性感覚の連動
		LP	頭頂連合野	空間情報の連合
		LD		情動の発現
		DM		認知機能に関係

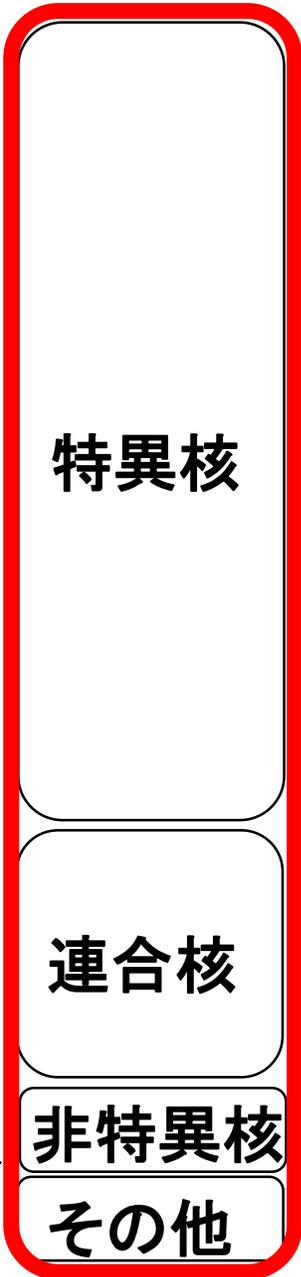
非特異核

非特異核	脳幹網様体	CM	皮質全域	上行性網様体の一部
------	-------	----	------	-----------

その他

その他		R	その他の核	他の核の働きを調整
-----	--	---	-------	-----------

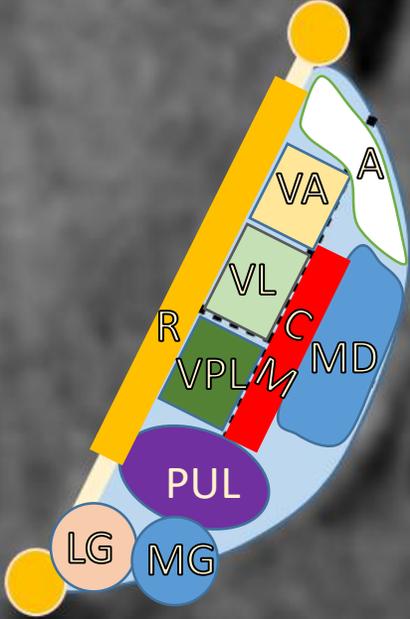
視床は情報を中継する重要な役割



感覚・運動・情動を中心とする
決まった場所に
投射される。

投射される場所が
連合野。高次に関わる。

脳の広範囲に投射される。



視床出血：感覚が障がい

	入力 input	中継点 核	出力 受取側	機能
特異核	感覚	内側毛帯・ 脊髄視床路	VPL後外側腹側核 体性感覚野	体性感覚(四肢と体幹)の中継点
		三叉神経・孤束核	VPM後内側腹側核	体性感覚(頭部と顔面)の中継点
		下丘・外側毛帯	MG内側膝状体 聴覚野	聴覚の中継点
		視索	LG外側膝状体 視覚野	視覚の中継点
運動	小脳核・基底	VPL 後外側腹側核 (Ventral posterior lateral nucleus; VPL)		体外路に関係
	淡蒼球	VPM 後内側腹側核 (Ventral posterior medial nucleus; VPM)		内体路に関係
情動	視床	MG 内側膝状体 (medial geniculate body; MG)		感覚に基づく情動
	外側膝状体	LG 外側膝状体 (lateral geniculate body; LG)		感覚に属した情動と記憶に関与
連合核	上丘	PUL	視野連合野	視聴覚や体性感覚の連動
		LP LD (DM)	頭頂連合野	空間情報の連合 情動の発現 認知機能に関係
非特異核	脳幹網様体	CM	皮質全域	上行性網様体の一部
その他		R	その他の核	他の核の働きを調整

入力
input

中継点
核

出力
受取側

機能

感覚

内側毛帯・
脊髄視床路

VPL

体性感覚野

体性感覚(四肢と体幹)の中継点

三叉神経・孤束核

VPM

体性感覚(頭部と顔面)の中継点

下丘・外側毛帯

MG

聴覚野

聴覚の中継点

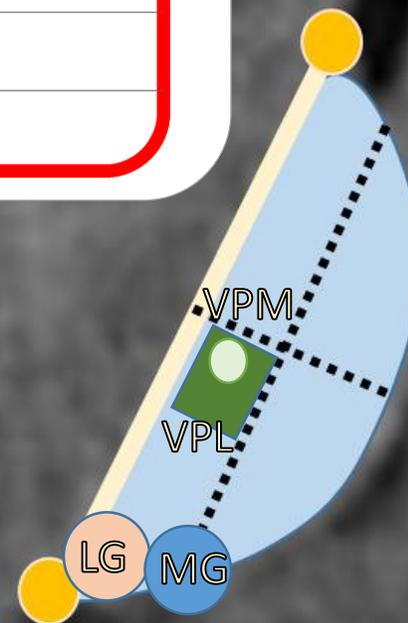
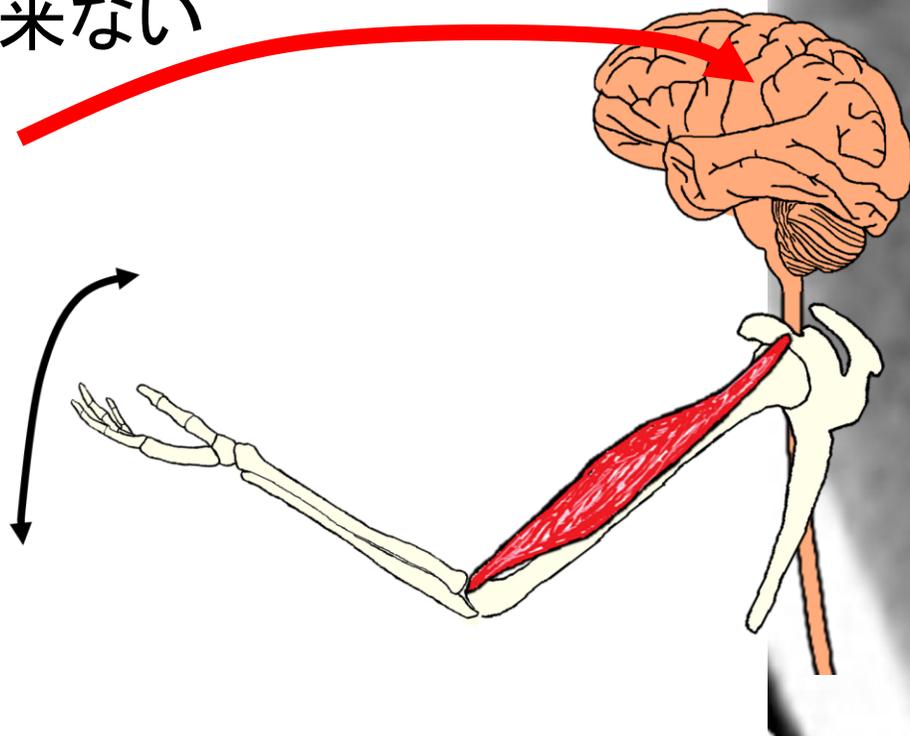
視索

LG

視覚野

視覚の中継点

Inputが出来ない



Input: 上行路

- 後索内側毛帯路
⇒ 伝える感覚: 位置覚・振動覚・繊細な触覚・意識にのぼる固有感覚
- 前(内側)・後(外側)脊髄視床路
⇒ 伝える感覚: 温痛覚・粗い触覚
- 脊髄小脳路
前(腹側)脊髄小脳路・後(背側)脊髄小脳路・吻側脊髄小脳路
⇒ 伝える感覚: 意識にのぼらない(無意識の)固有感覚

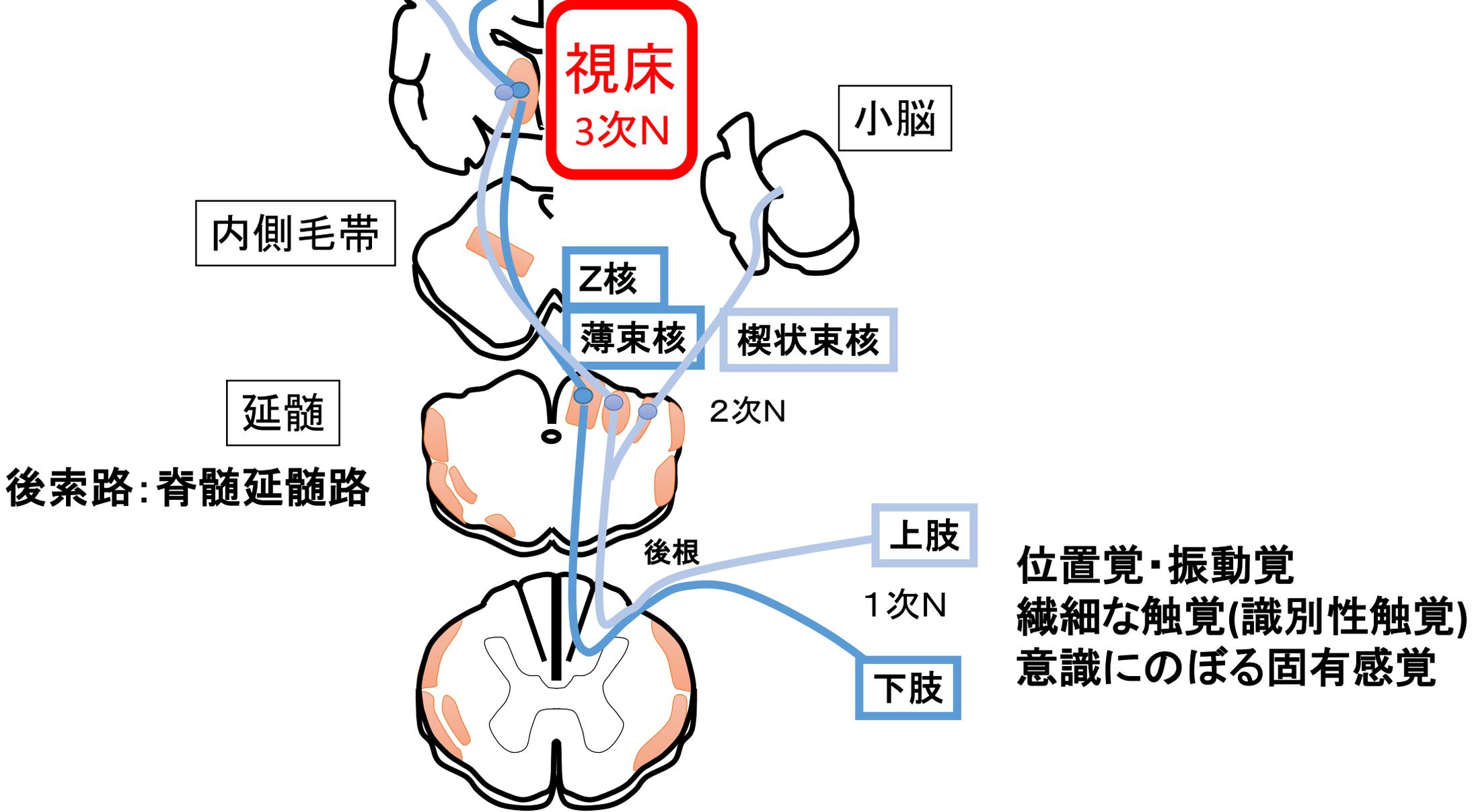
後索内側毛帶路

＜後索内側毛帯路＞

- 1.筋や腱受容器やパチニ小体は意識にのぼる固有感覚の受容器である。
- 2.この情報を伝えるニューロンの細胞体は脊髄神経節に存在する(1次ニューロン)
- 3.これらのニューロンの軸索は後索の中の非交叉性に延髄の薄束核および楔状束核(2次ニューロン)まで上行する。
- 4.2次ニューロンからの軸索は内側毛帯内で交叉して視床(3次ニューロン)まで上行する。
- 5.3次ニューロンの軸索は、中心後回に存在する一次感覚野へ終末する。

求心性(上行路)

後索・内側毛帯路



前(内側)・後(外側)脊髓視床路

＜前(内側)脊髄視床路＞

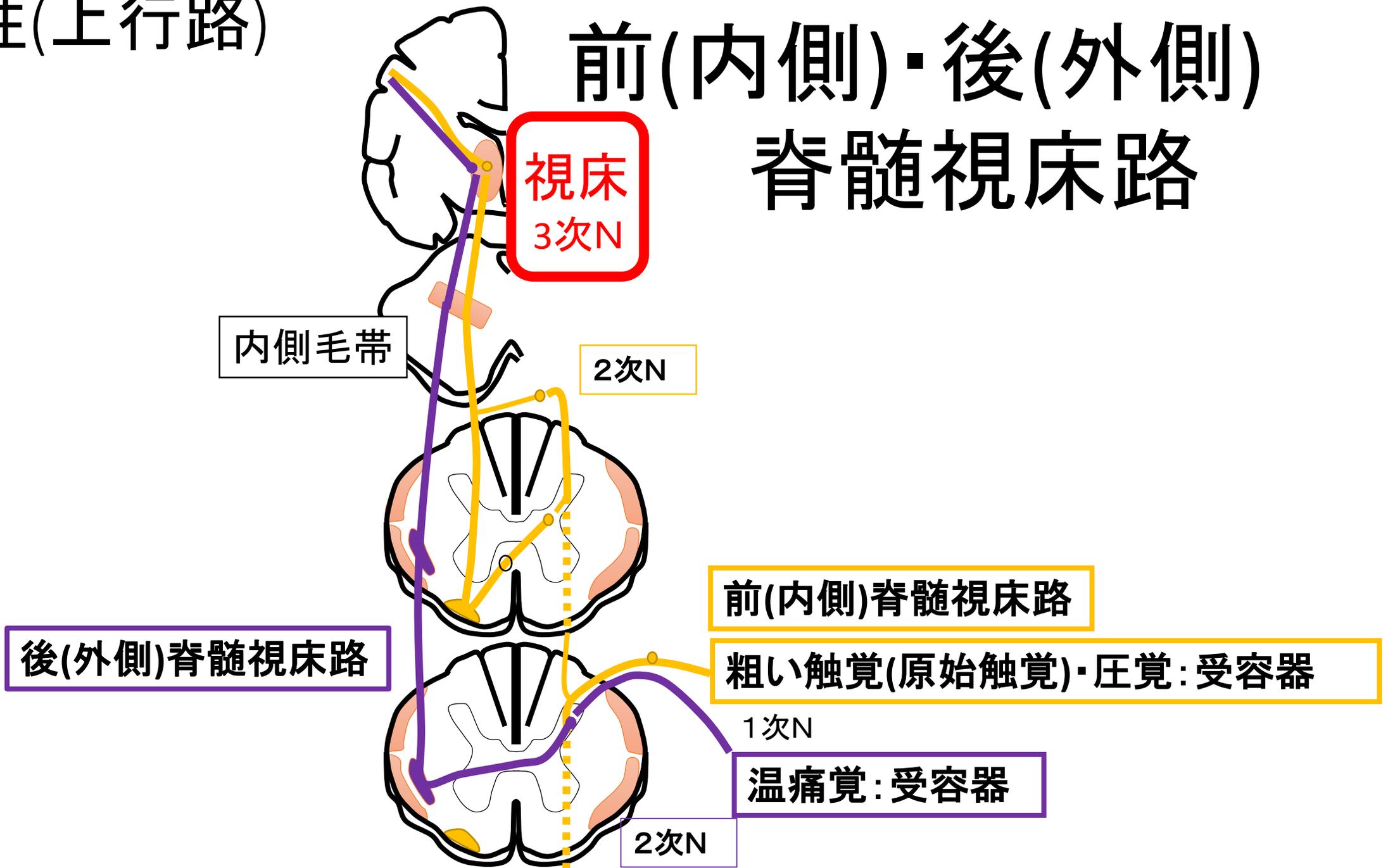
- 1.粗い触覚、圧覚は有髄性軸索によって前脊髄視床路へ運ばれる
- 2.軸索は後根を通過して灰白質へ入り、T字形に分岐する。この枝は1～2分節下行するとともに2～15分節上行する。これらの軸索は後索のニュースに終末し、シナプス形成をする。(2次ニューロン)
- 3.2次ニューロンの軸索は前脊髄視床路を形成する。それらは脊髄前交連で交叉し、反対側の前索を上行する。
- 4.中脳において、この神経路は脊髄毛帯として内側毛帯の中を走行し、視床の後外側側腹核へ終わる(3次ニューロン)
- 5.3次ニューロンの軸索は、中心後回にある一次体性感覚野へ終末する。

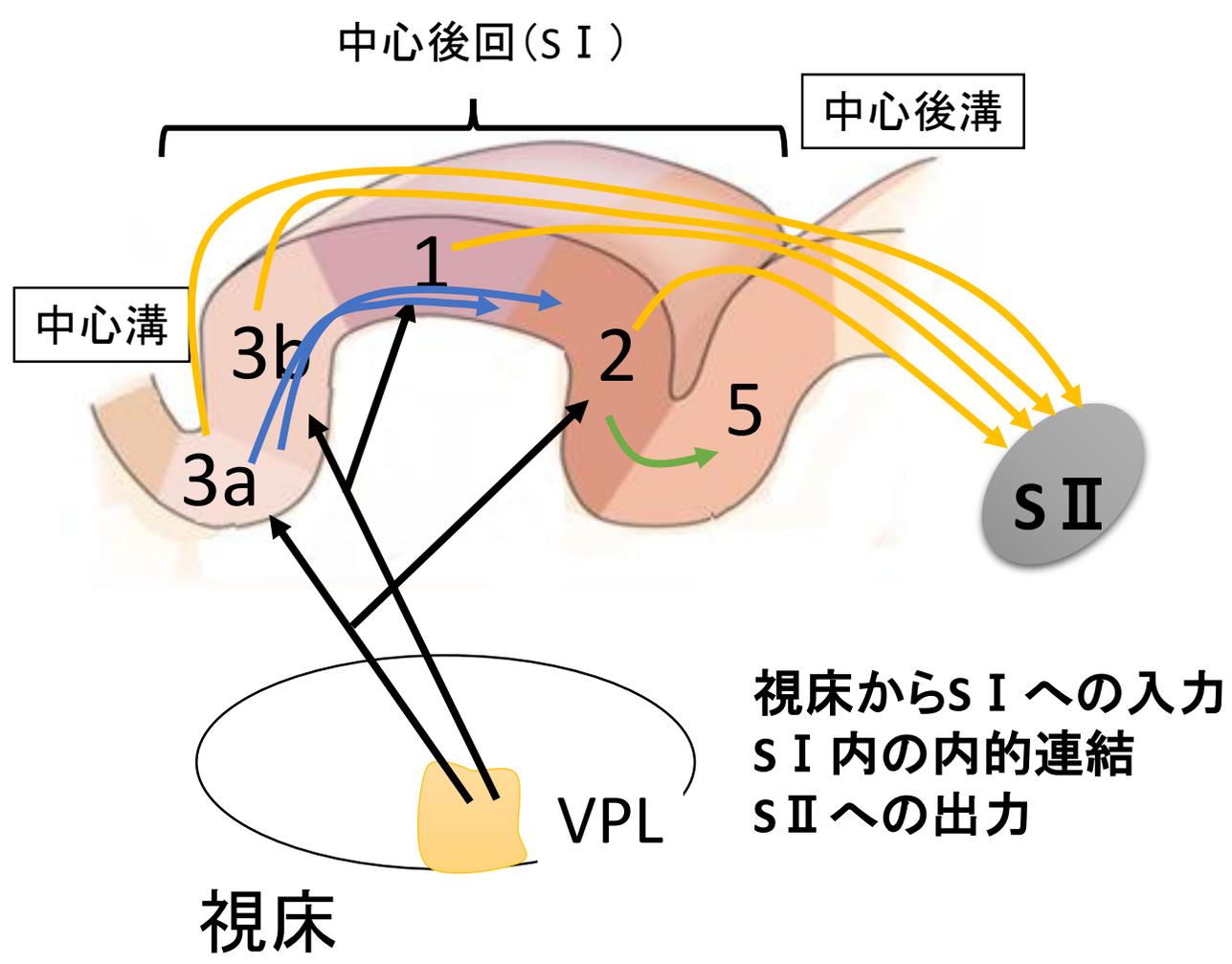
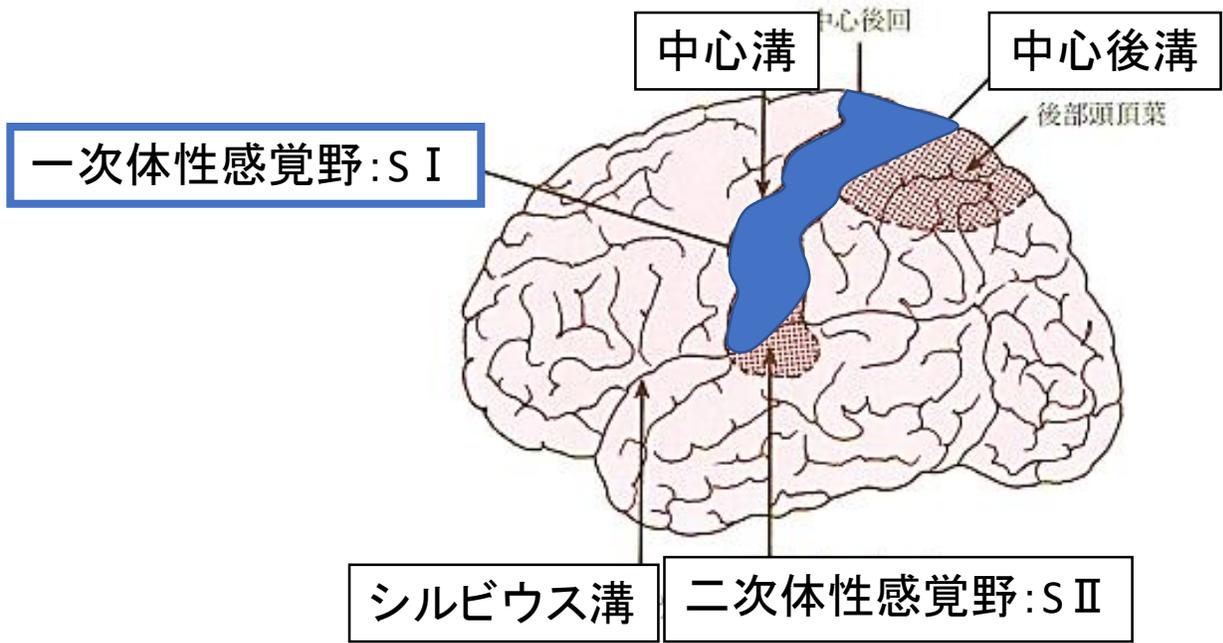
＜後(外側)脊髄視床路＞

- 1.自由神経終末は痛覚と温度覚の受容器として働く
- 2.これらの自由神経終末の細胞体は、脊髄神経節に存在(1次ニューロン)
- 3.これらニューロンの軸索は、脊髄の後根を通り投射ニューロンに終末する(2次ニューロン)
- 4.2次ニューロンの軸索は対応する脊髄分節の前交連の中を交叉し、反対側の前外側索を上行し、視床に終末する。(3次ニューロン)
- 5.3次ニューロンの軸索は、中心後回にある一次体性感覚野へ終末する

求心性(上行路)

前(内側)・後(外側) 脊髓視床路





脳外触診セミナー

～触診のヒントになることから～

【視床出血と運動】

2025年2月28日(金)

20:00～21:00

脳外触診セミナー講師 山上 拓