

それ何！？触診のヒントになることから

テーマ：カラダが動く 4月26日(水)20:00～

・カラダの解釈 ・意図 ・脳-脊髄-筋肉

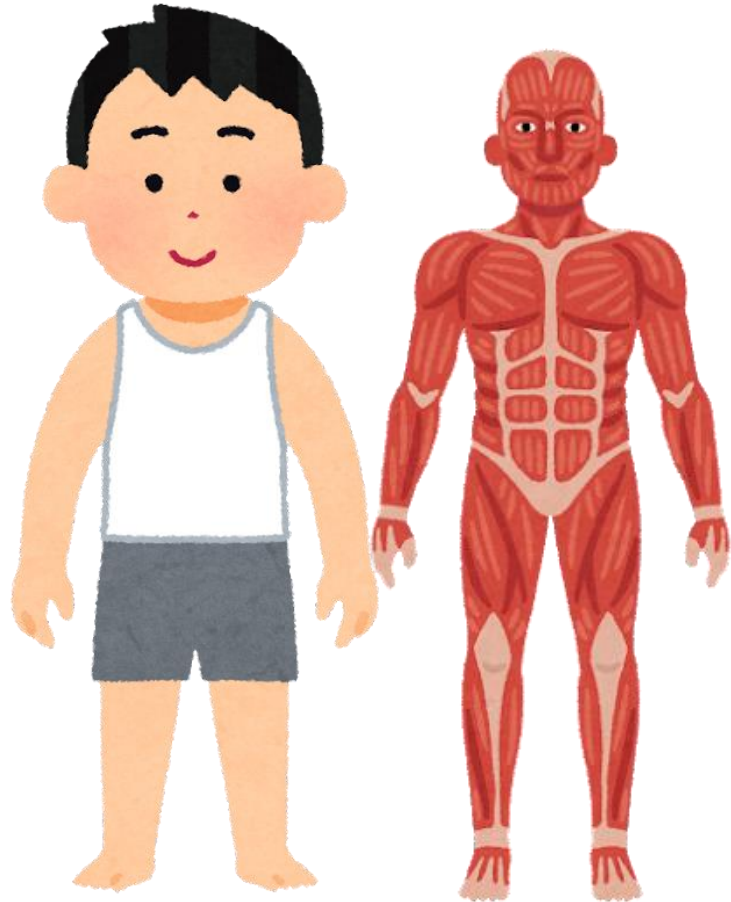
カラダとは

カラダ・体＝肉体　：医学大辞典では

- ・精神、心を含めない実質的な人間の身体すべての部位。
- ・頭部・頸部・体幹・四肢を総称している。

カラダは何で出来ている？

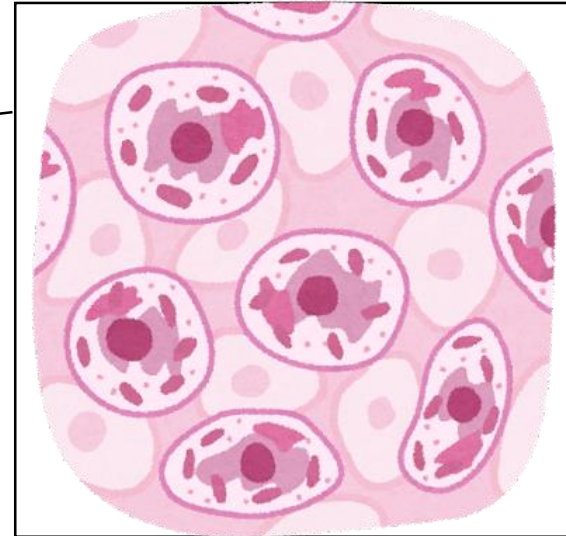
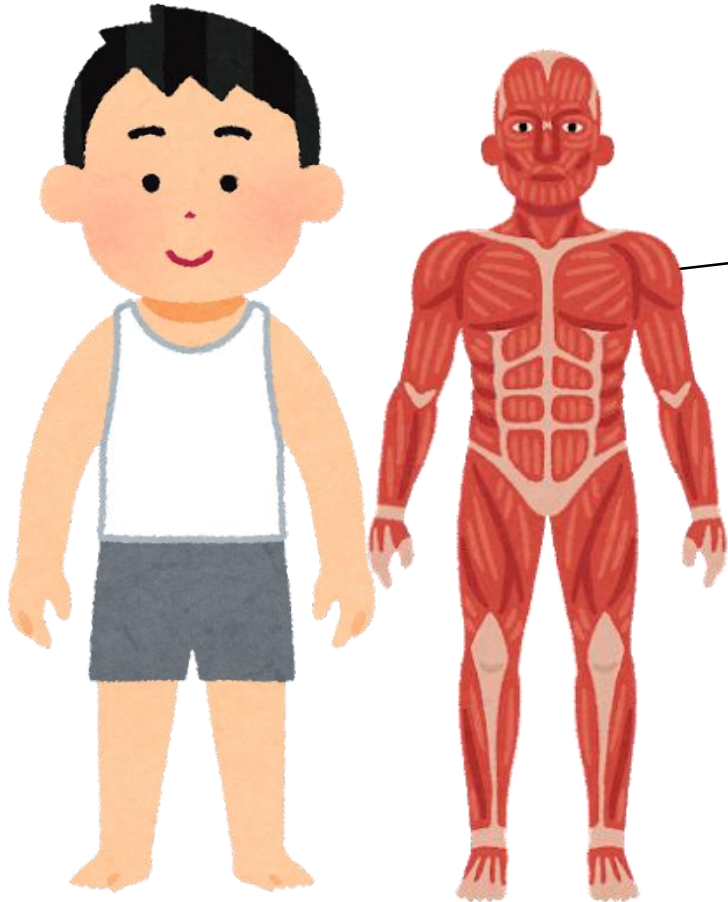
カラダ



カラダは何で出来ている？

カラダ

細胞



カラダ：体、身体、軀を構成する
最小単位は？

カラダ：体、身体、軀を構成する
最小単位は？

•細胞



約 個の細胞で出来ている

カラダ：体、身体、軀を構成する
最小単位は？

•細胞



約60兆個の細胞で出来ている



カラダ：体、身体、軀を構成する 最小単位は？

•細胞



約60兆個の細胞で出来ている



細胞が維持しつづけるから
カラダが在り続ける



細胞が維持することとは？

→

ホ

細胞が維持することとは？
→恒常性　ホメオスタシス

細胞が維持することとは？ →恒常性 ホメオスタシス

- 1859年頃
生理学者クロード・ベルナールは、
生体の内部環境は組織液の循環等の要因によって
外部から独立している(内部環境の固定性)と提唱した。
- 1920年代後半から30年代前半頃
生理学者ウォルター・B・キャノンが
古典ギリシア語で同一の状態を意味する「ホメオスタシス」と命名した。

細胞が生き続けるために

：ホメオスタシス恒常性

細胞が生きるために

日常生活

1
2
3
4



細胞が生き続けるために

：ホメオスタシス恒常性

細胞が生きるために

1. 栄養、水分、酸素の補給
2. 細胞修復の時間
3. 代謝・循環
4. 二酸化炭素の排出、老廃物の排除

日常生活



細胞が生き続けるために ：ホメオスタシス恒常性

細胞が生きるために

1. 栄養、水分、酸素の補給
2. 細胞修復の時間
3. 代謝・循環
4. 二酸化炭素の排出、老廃物の排除

日常生活

- 食事
- 睡眠
- 排尿・排便



細胞が生き続けるために ：ホメオスタシス恒常性

細胞が生きるために

栄養、水分、酸素の補給
細胞修復の時間
代謝・循環
二酸化炭素の排出、老廃物の排除

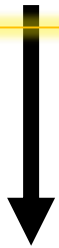
日常生活

・食事
→動く
・睡眠
→動く
・排尿・排便
→動く



カラダとは、
細胞の集合体であり生きるためには動くことが必要

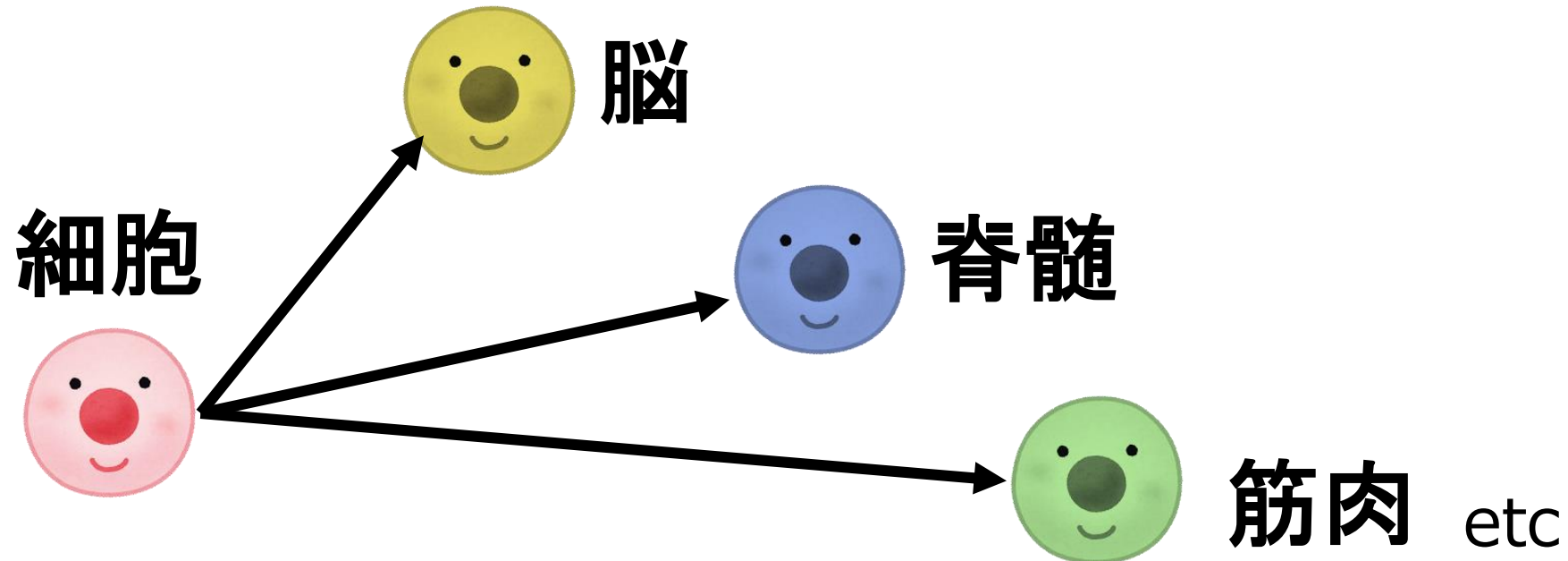
カラダとは、
細胞の集合体であり生きるためには動くことが必要



分化して、色々な細胞になる

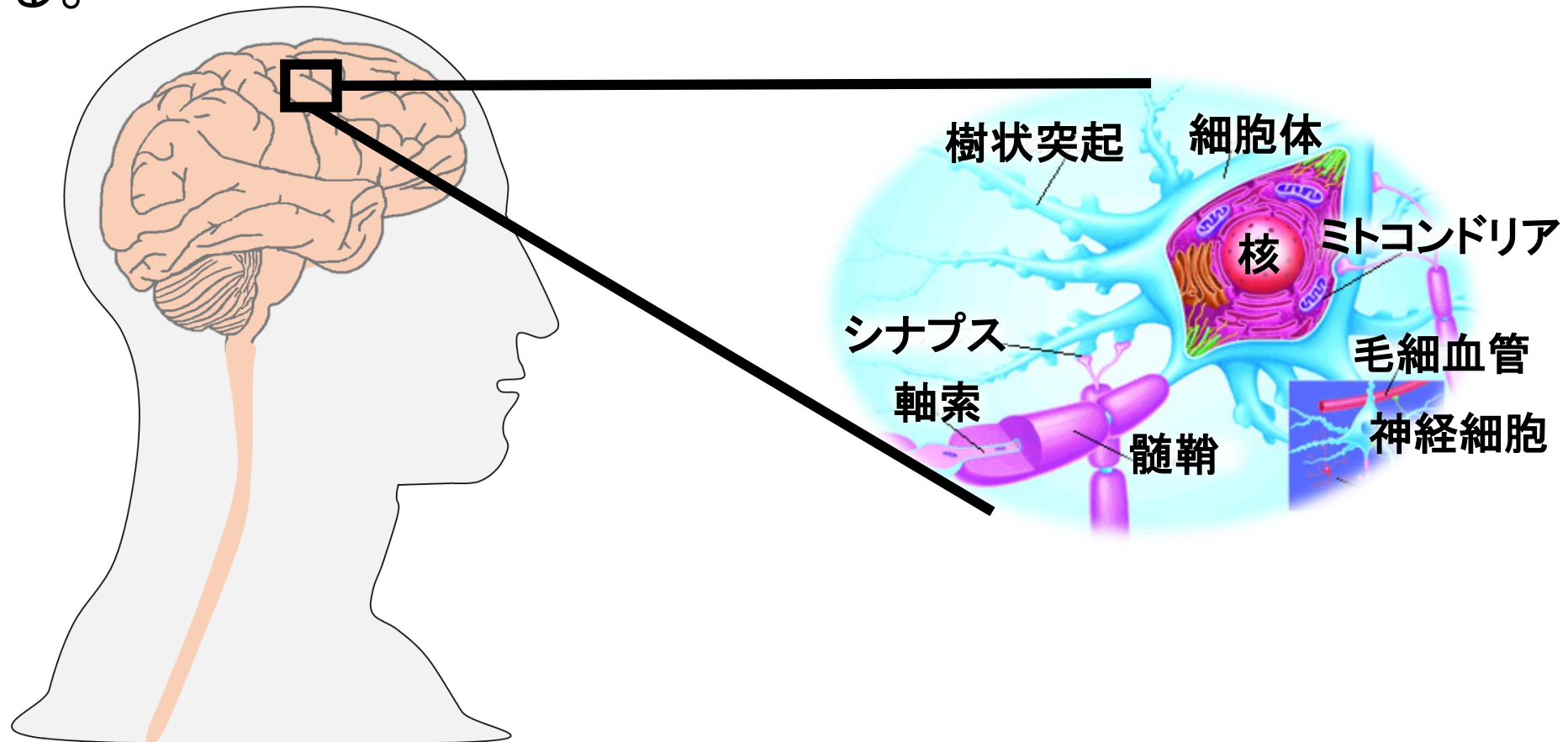
分化とは？

- それぞれの細胞がなにかしら役割を持つこと。
- 筋肉になる細胞も、それにあつたかたちや機能、能力を持つ。
- それぞれの細胞が各々の役割を持つようになったことを、「細胞が〇〇の細胞に分化した」といいます。
→「筋肉の細胞に分化した」



脳の神経細胞

- ヒトの脳には神経細胞が1000億個から2000億個あると言われている。



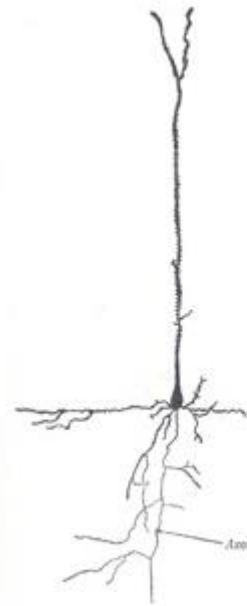
脳の神経細胞の構造

- 細胞体：球形様、DNAを含む核があり、その周囲を細胞質が囲む。
- 軸索：細胞体から長く伸びた構造。
細胞体からの情報を末端に伝える。
- 樹状突起：細胞体や軸索など木の枝のように伸びる。
他の神経細胞と接することでシナプスを形成。
- シナプス：細胞体・樹状突起が他の神経細胞と接する部分で
神経伝達物質によって情報が伝えられる。

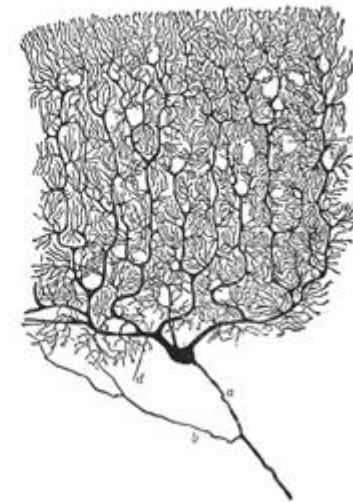
脳の神経細胞の特徴

- 分裂／増殖しない。
- 特徴的な形をしている。
- 多様性に富んでいる。
- 細胞間で情報伝達を行う。

大脳皮質の
錐体細胞

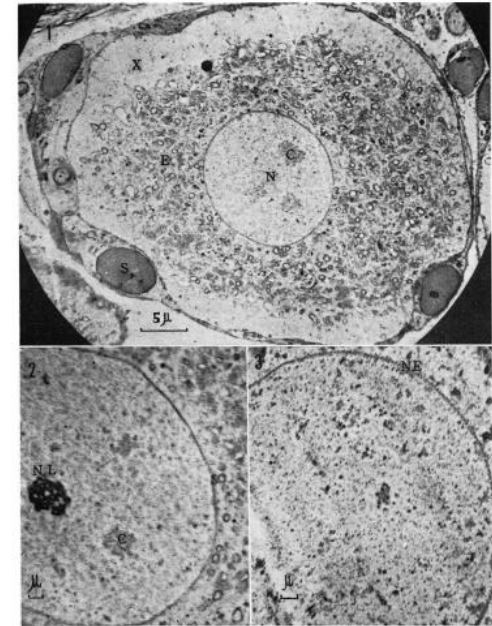
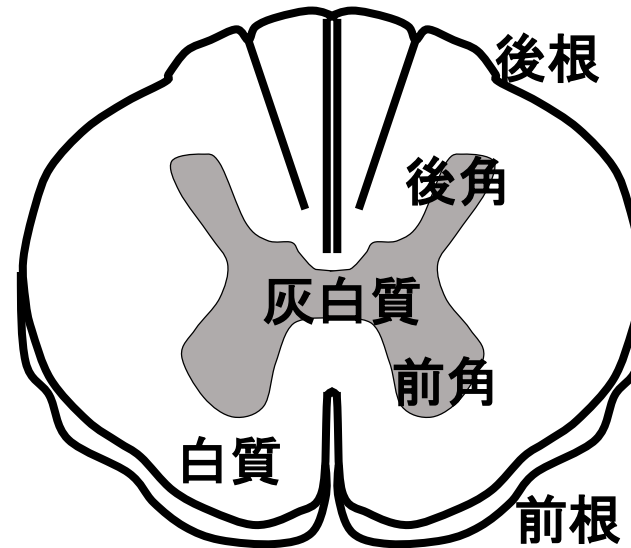


小脳の
プルキンエ細胞



脊髄の神経細胞

- 様々な神経細胞がある。
- 神経節は神経細胞の集まりである。
- 灰白質: 運動神経・介在神経の細胞体が集合。
- 白質: 運動神経・感覚神経の神経線維が集合。
- 腹側-運動神経、背側-運動神経。



筋肉の筋細胞

- 筋芽細胞からなる。
- 筋線維は細胞が多い。
- 骨格筋は多核細胞。
- 収縮性が存在する細胞。

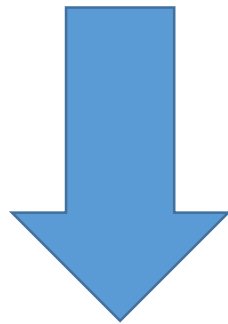


カラダとは、

- ・細胞（機能的な細胞に**分化**する）の集合体であり
- ・生きるためには**動く**ことが必要である

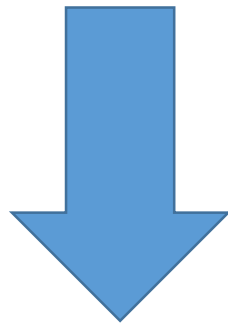
カラダだけで、動けるのか？

カラダだけで、動けるのか？



目的かつ意図が必要

カラダだけで、動けるのか？



目的かつ意図が必要

脳



意図とは、

意図、という言葉はどんな時に使いますか？

意図とは？

- 何かをしようとする事。
- 何かをしようと考えている事柄。

国語辞典より

※目的とは意味が違います：目的とは、到達・実現・ゴール

今日はカレーが食べたいね！

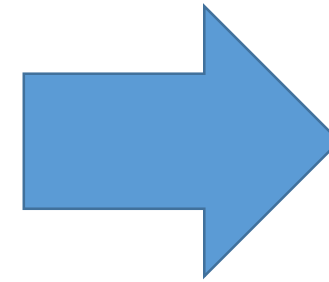
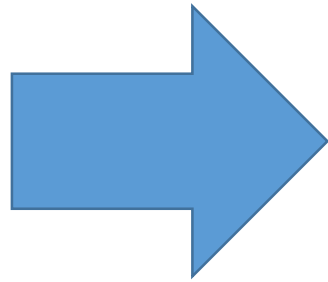
「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」

今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」



今日は
カレーにし
よう！

冷蔵庫に
材料がない。

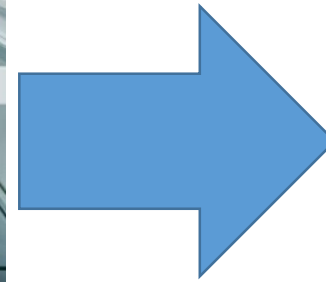
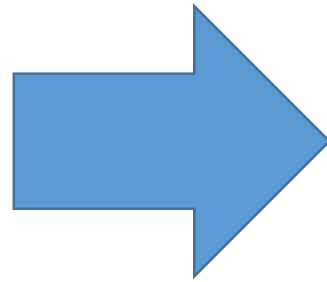
どうする？

買い物にいきます。

今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」



今日は
カレーにし
よう！

冷蔵庫に
材料がない。

買い物or注文

今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」

意図には計画性も含まれる。

目的・ゴールがあって意図がある、意図があってゴールを目指す。

今日は
カレーにし
よう！

冷蔵庫に
材料がない。

買い物or注文



今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」

意図には計画性も含まれる。

目的・ゴールがあって意図がある、意図があってゴールを目指す。

カラダが動くということは、
目的があり、意図がないと動けない。



今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」

意図には計画性も含まれる。

目的・ゴールがあって意図がある、意図があってゴールを目指す。

イメージして下さい、実際にやってみて頂ければ幸いです。
「よし、トイレ行こう！」

今日はカレーが食べたいね！

「カレーを食べる！！」が「目的」

「スーパーにカレーの材料を買ってくる」が「意図」

意図には計画性も含まれる。

目的・ゴールがあって意図がある、意図があってゴールを目指す。

「よし、トイレ行こう！」

今、意図して立ちましたか？

トイレに行くためには、立って・歩いて・ズボンを下ろさないと、達成できない。

カラダ

- ・精神、心を含めない実質的な人間の身体のすべての部位。
- ・頭部・頸部・体幹・四肢を総称している。

カラダだけで、カレーは食べれる？

カラダだけで、トイレにいけます？

脳



カラダをどう動かすか、という意図的な解釈がないとADLは達成できない

カラダ

- ・精神、心を含めない実質的な人間の身体のすべての部位。
- ・頭部・頸部・体幹・四肢を総称している。

カラダだけで、カレーは食べれる？

カラダだけで、トイレにいけます？

脳



カラダをどう動かすか、という意図的な解釈がないとADLは達成できない

意図→脳の要素が大きく関与

脳ってなにしてるの？

脳ってなにしてるの？

- カラダと精神の大部分の機能の制御と調整を担っている。
- 血液循環や呼吸の調節・維持といった生命活動も担っている。

脳ってなにしてるの？

- カラダと精神の大部分の機能の制御と調整を担っている。
- 血液循環や呼吸の調節・維持といった生命活動も担っている。



なぜ、脳を使う必要になったのか？

進化

進化の過程 人類の必然性

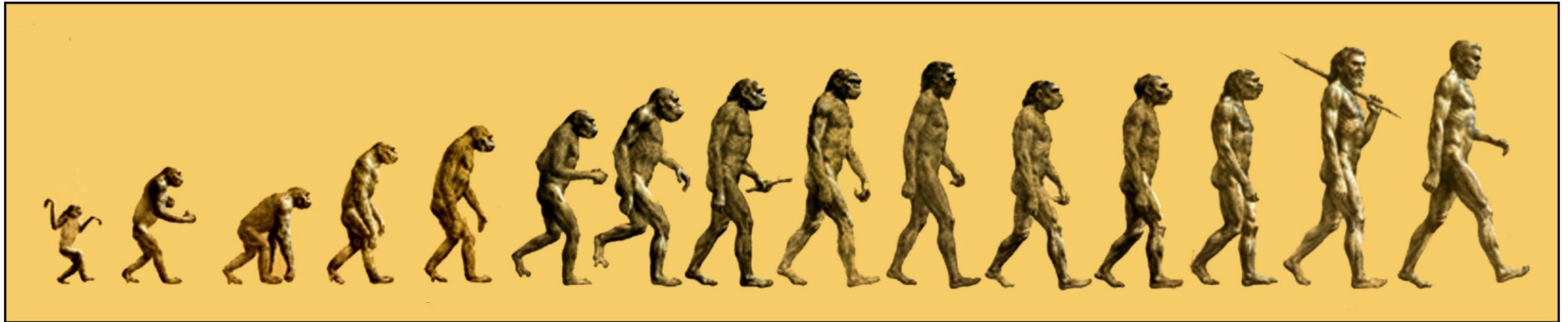
進化とは：医学大辞典

- 生物が過去から現在にわたって次第に変化し、従来のものと異なった種や属、さらに上位の類を生じてきたことをいう。
- 古くは地球上の生物は全て神によって個別に創造され、不変のものと考えられていたが、19世紀ごろから進化の証拠が見出されるなどして、生物は変化しうるものであり、現在地球上に存在する生物は進化の産物であるという考えが広く認められるようになってきた。
- 一般に進化の過程では単純な体制のものから複雑な体制のものへの変化がみられているが、中には逆に単純化したものもある(退化)。

人類の必然性：生命を維持し続けること

(細胞を維持する！！)

「進歩の行進」



直立二足歩行

第一の技術革命

→1

第二の技術革命

→1

・2

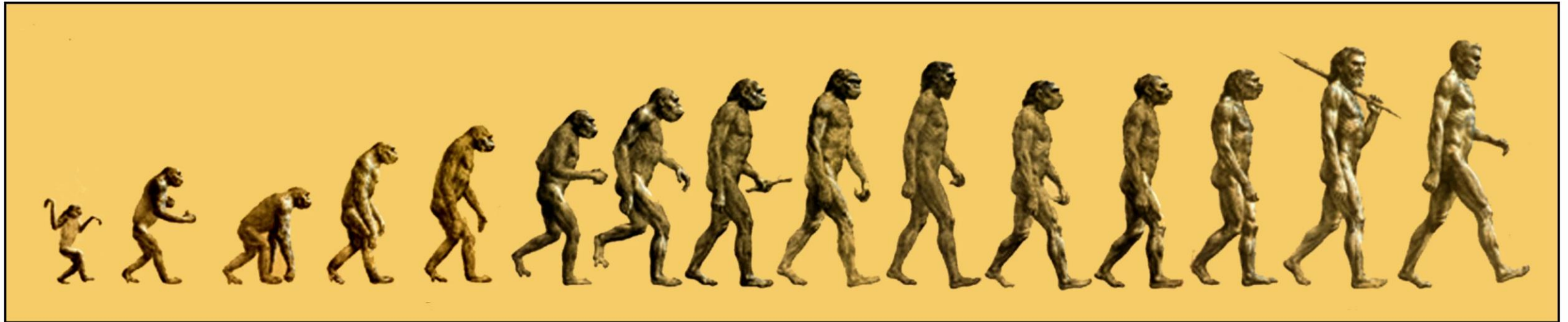
人類進化の700万年,2005 講談社現代新書

人類学者フランシス・クラーク・ハウエルがタイムライフの編集者の協力を得て書いた本「アーリーマン」で最初に出版され、1965年に出版されたイラスト

人類の必然性：生命を維持し続けること

「進歩の行進」

(細胞を維持する！！)



直立二足歩行

第一の技術革命：
道具の使用

第二の技術革命：
言語の使用・火の使用

脳の使用も必要になる

動くためには脳とカラダの両方が必要



意図とは、
細胞を生かすためにカラダと脳の両輪を
回していくことに繋がる

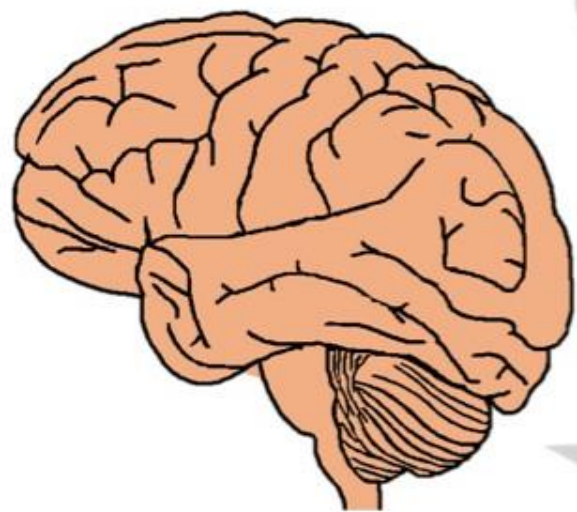
意図とは、
細胞を生かすためにカラダと脳の両輪を
回していくことに繋がる

患者様を触る時も、
意図して触っていかないと治療に成り得ない



脑—脊髓—筋肉

腦

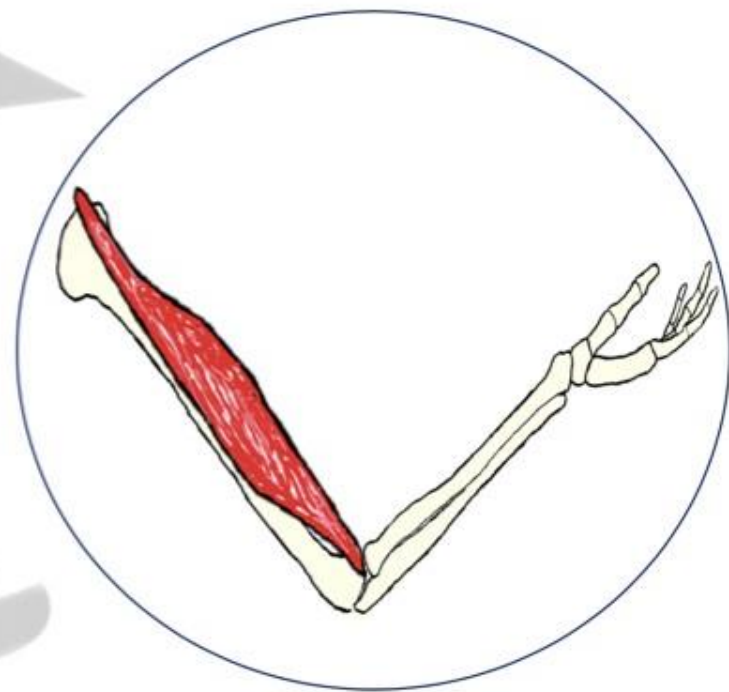


運 動 指 令

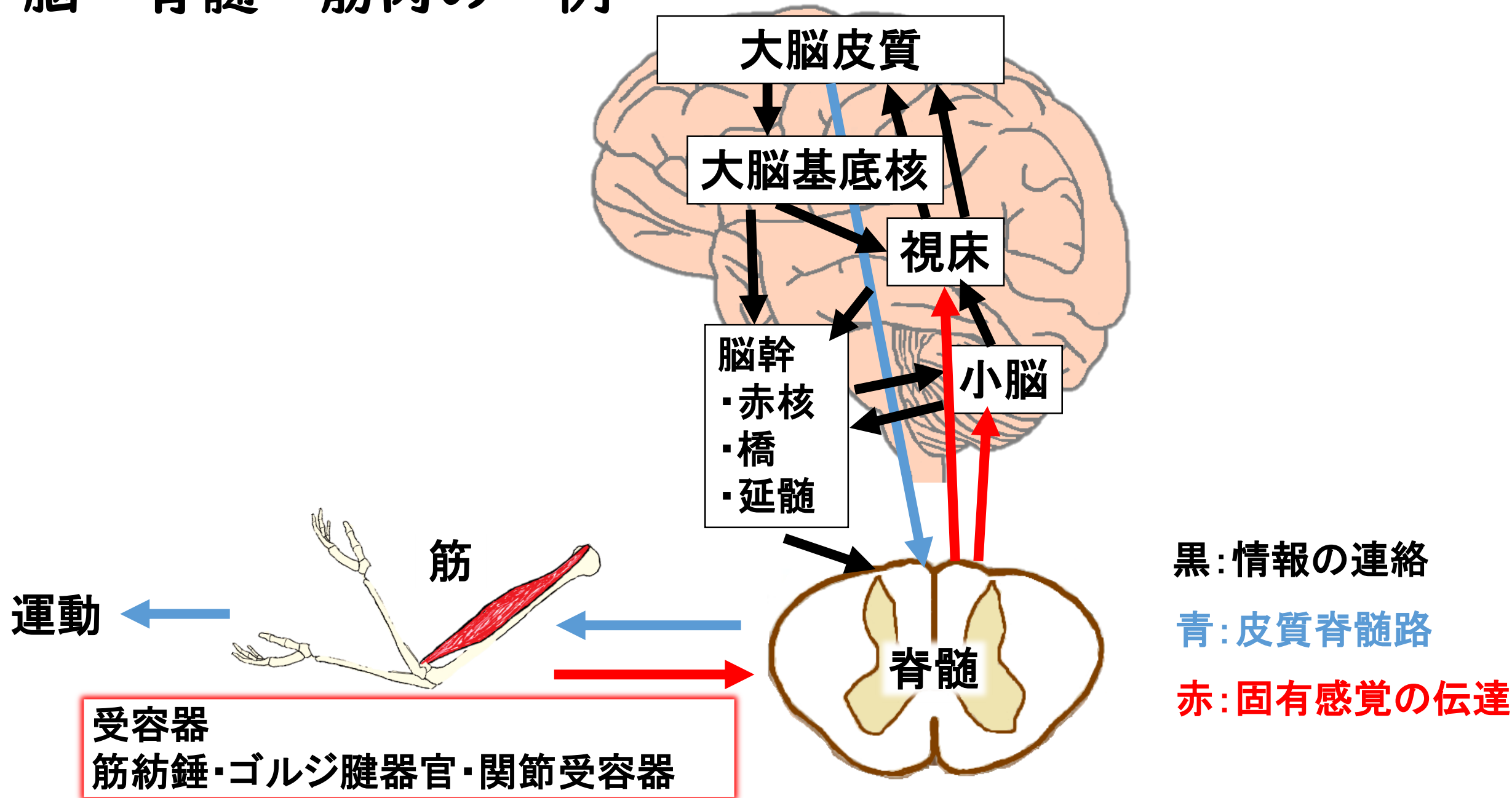
下行 · 上行路

感 覺 情 報

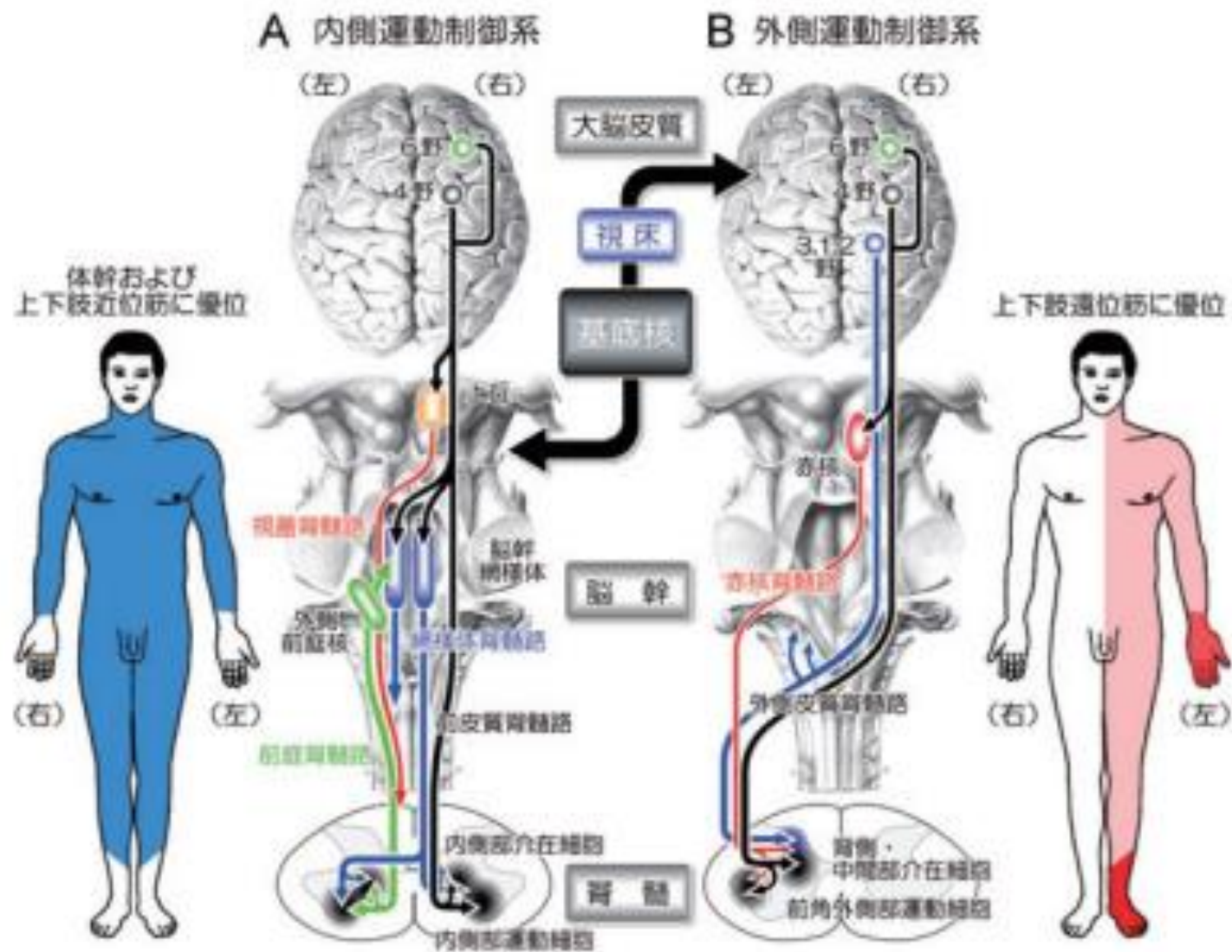
筋肉 · 關節



脳－脊髄－筋肉の一例



下行路

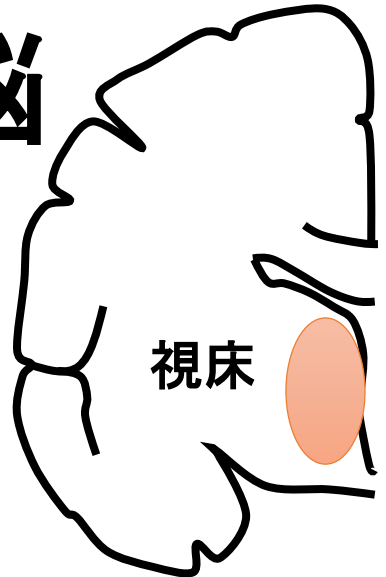


上行路

- 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)脊髓視床路
⇒伝える感覚：温痛覚・粗い触覚
- 脊髓小脳路
前(腹側) 脊髓小脳路・後(背側) 脊髓小脳路・吻側脊髓小脳路
⇒伝える感覚：意識にのぼらない(無意識の)固有感覚

求心性(上行路)

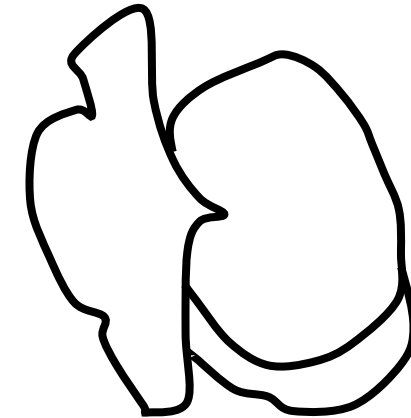
大腦



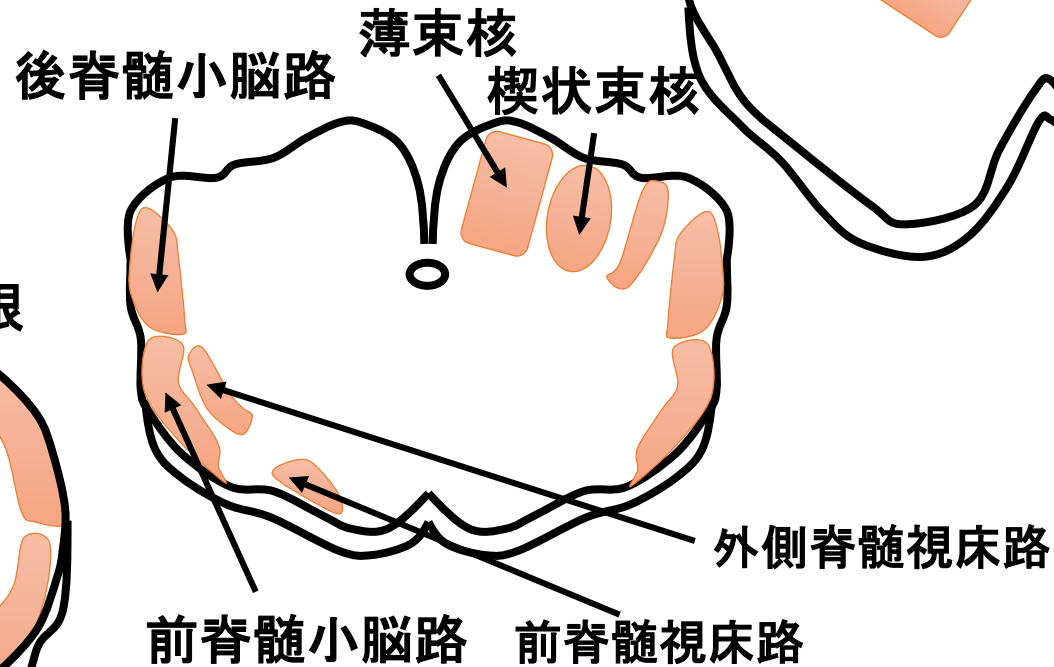
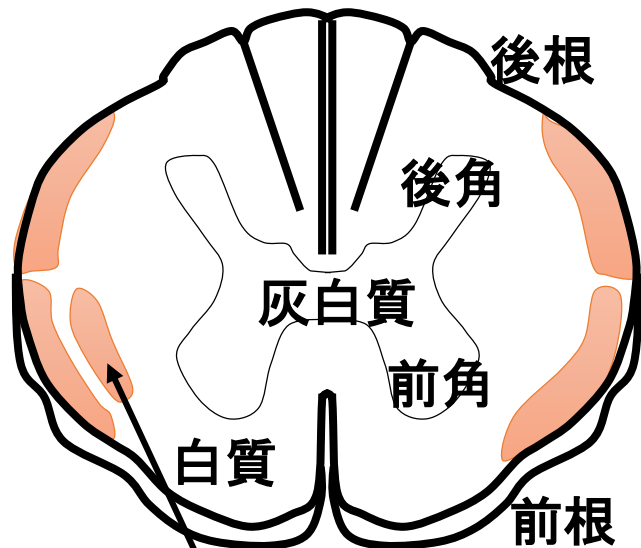
腦幹



小腦



脊髓



受容器

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

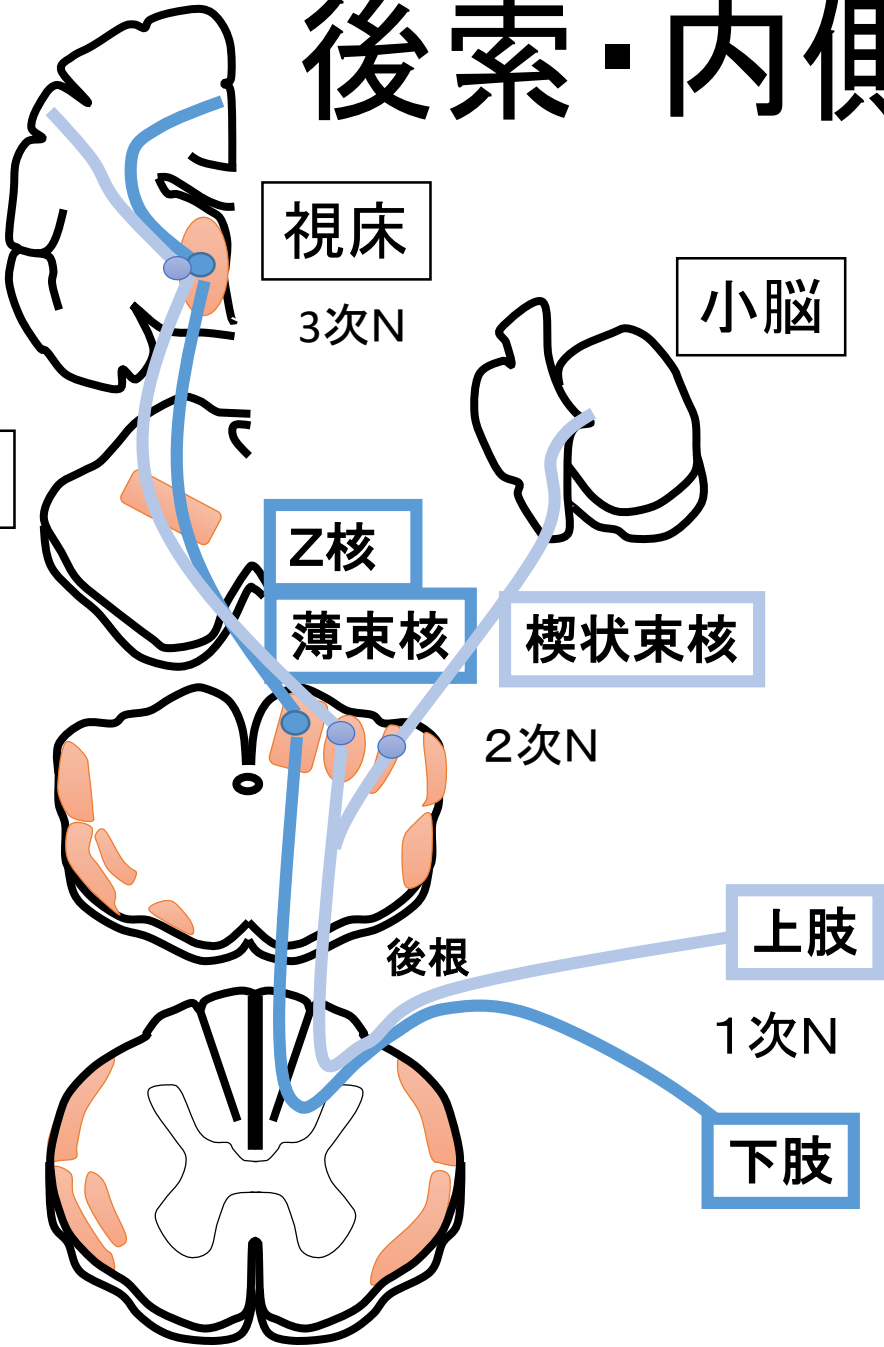
脊髄固有ニューロン
:他の髄節と関連

- Z核: 関節・筋
- 薄束核: 下肢の触覚
- 楔状束核: 上肢

内側毛帯

延髄

後索路: 脊髄延髄路



位置覚・振動覚
繊細な触覚(識別性触覚)
意識にのぼる固有感覚

繊細な触覚：識別性触覚

- 触っているモノが何であるかが分かる。
- ○○を触って、○○と分かる。
- 皆さん、カバンのなかを見ずに、ペットボトルをとる。
出来ますか？

前(内側)・後(外側)脊髓視床路

＜前(内側)脊髄視床路＞

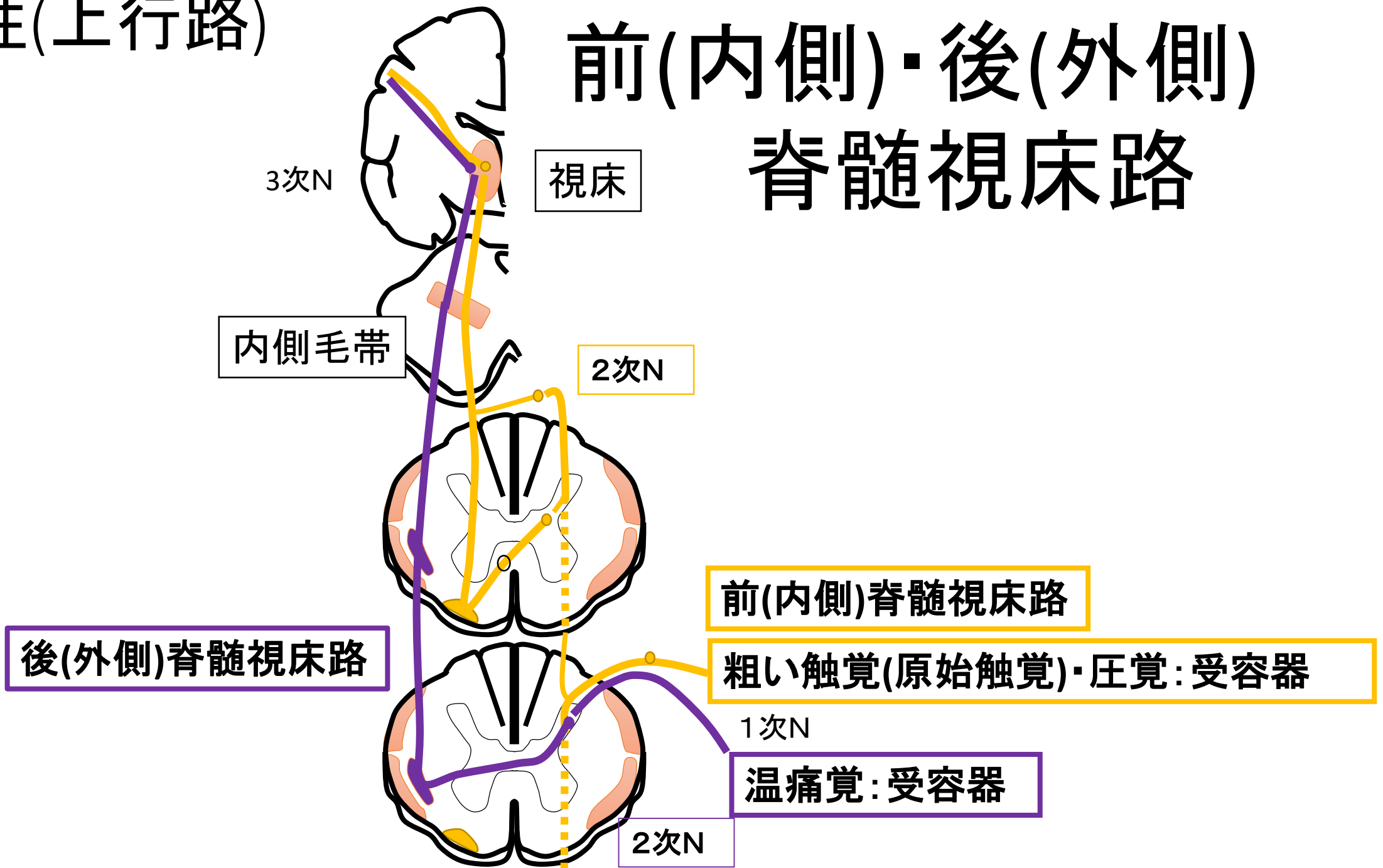
- 1.粗い触覚、圧覚は有髄性軸索によって前脊髄視床路へ運ばれる
- 2.軸索は後根を通過して灰白質へ入り、T字形に分岐する。この枝は1～2分節下行するとともに2～15分節上行する。これらの軸索は後索のニュースに終末し、シナプス形成をする。(2次ニューロン)
- 3.2次ニューロンの軸索は前脊髄視床路を形成する。それらは脊髄前交連で交叉し、反対側の前索を上行する。
- 4.中脳において、この神経路は脊髄毛帯として内側毛帯の中を走行し、視床の後外側側腹核へ終わる(3次ニューロン)
- 5.3次ニューロンの軸索は、中心後回にある一次体性感覚野へ終末する。

＜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



粗い触覚：原始触覚

- 自ら触れたり触れられたりしているわけではないのに、気配を察して生命を守ろうとする機能。
- この機能は、動物が生き抜いていくために必要不可欠な触覚で、すべての動物に備わっている。
- 触覚防衛反応
- 本能的

前(腹側)・後(背側)脊髓小脳路

＜前(腹側)脊髄小脳路＞

- 1.筋紡錘や腱受容器からの固有感覚は、脊髄神経節に存在する1次ニューロンの伝導速度の速い有髄性軸索によって運ばれる(Ia/Ib線維)
- 2.この信号は前脊髄小脳路の投射ニューロン(2次ニューロン)へ伝えられる。
- 3.2次ニューロンの軸索は、同側および反対側を上行し、小脳へ向かう。
- 4.中脳で軸索は方向を変え、上小脳脚を通り小脳の虫部へ入る。

＜後(背側)脊髄小脳路＞

- 1.筋紡錘や腱受容器からの固有感覚は、Ia/Ib線維(1次ニューロン)を介して運ばれる
- 2.Ia線維は、2次ニューロンへ連絡する。2次ニューロンは脊髄のクラーク柱(核)(T1～L2)に存在する。
- 3.2次ニューロンの軸索は同側性に上行し、下小脳脚を通り小脳へ連絡する。

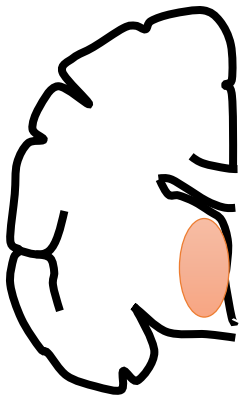
求心性(上行路)

前(腹側)・後(背側)

脊髓小脳路

3次N

視床

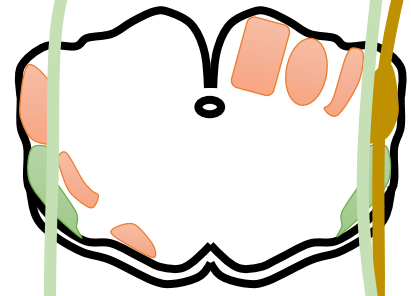


上小脳脚

小脳中間部・虫部

下小脳脚

延髄



クラーク柱

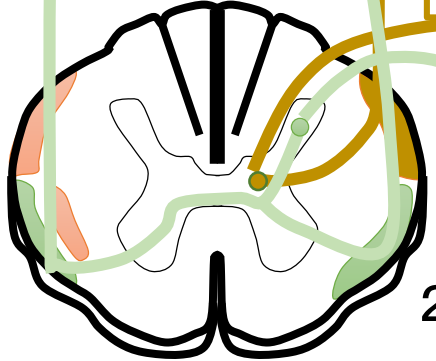
後(背側)脊髓小脳路

1次N

前(腹側)脊髓小脳路

受容器:意識にのぼらない固有感覚

2次N



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)脊髓視床路
⇒伝える感覚：温痛覚・粗い触覚
- 脊髓小脳路
前(腹側) 脊髓小脳路・後(背側) 脊髓小脳路・吻側脊髓小脳路
⇒伝える感覚：意識にのぼらない(無意識の)固有感覚

脳－脊髄－筋肉

脳からどんな命令が出て、
脊髄でどんなことがあって、
筋肉がどのように動くのか！？

筋肉からどんな情報が出て、
脊髄でどんなことがあって、
脳がどのように解釈するのか！？

それ何！？触診のヒントになることから

- | | |
|--------|----------------|
| 4月26日 | カラダが動く |
| 5月24日 | 脳の命令 |
| 6月28日 | 脊髄の役割 |
| 7月26日 | 筋肉が動きだす |
| 8月23日 | シナプスの独走 |
| 9月27日 | ネットワーク、脳の連絡 |
| 10月25日 | 大脳皮質の興奮と抑制 |
| 11月22日 | かわりに動き出す、脳の再出発 |
| 12月27日 | 可塑性の基本 |
| 1月24日 | 神経の変性 |
| 2月28日 | 痙縮は味方 |

カラダとは、

- ・細胞（機能的な細胞に**分化**する）
の集合体であり
- ・生きるためには**動く**ことが必要である

意図とは、

細胞を生かすためにカラダと脳の両輪を
回していくことに繋がる

最後までご清聴を頂き、
誠にありがとうございました。

それ何！？触診のヒントになることから

テーマ：脳の命令

5月24日(水)20:00～

・運動への指令 ・経路 ・随意運動

脳外触診セミナー 講師 山上 拓