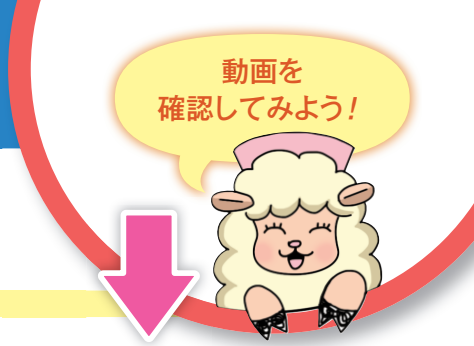


中枢神経系の構造と機能

STEP 1 知識の整理

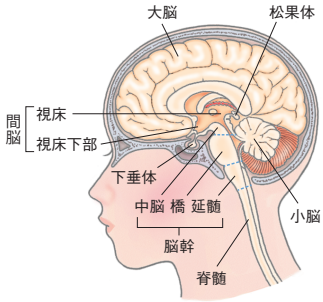
講義を見ながら確認しよう！

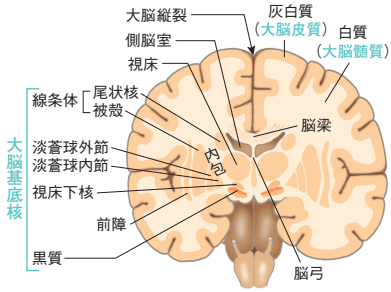
https://www.medical-friend.co.jp/douga_ab/mc/wl/kaibou/01/demo_12.html

1 脳の構造と機能

1 脳の構造

- 脳は大脳（終脳）、間脳、中脳、橋、延髄、小脳からなり、成人の脳の重量は約1300gである。
- **中脳**、**橋**、**延髄**を合わせて**脳幹**という。
- 大脳の表面は神経細胞体の集まる**灰白質**で覆われていて、**大脳皮質**とよばれる。
- **大脳縦裂**により左右の大脳半球に分かれており、大脳縦裂の底には左右の大脳半球を連絡する**脳梁**がある。脳梁の下方には縦走する弓状の線維束である**脳弓**がある。灰白質の下には神経線維の集まる**白質**があり、**大脳髄質**とよばれる。
- 大脳の深部には、**大脳基底核**とよばれる**灰白質**のかたまりがある。
- 大脳基底核には、**尾状核**・**被殻**・**淡蒼球**・**前障**のほか、側頭葉の前端にある**扁桃体**が含まれる。





2 各部位の構造と機能

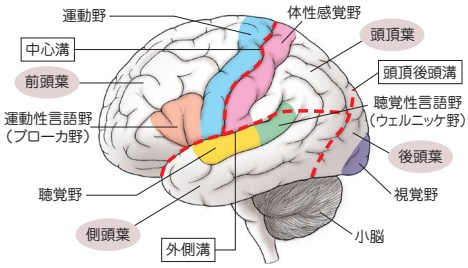
1）大脳

灰白質と白質からなる。

❶構造

表面には多くの**脳溝**がある。これらの溝によって**前頭葉**・**頭頂葉**・**後頭葉**・**側頭葉**に区分される。

- **中心溝**（**ローランド溝**）：前頭葉と頭頂葉を境する
- **外側溝**（**シルビウス溝**）前頭葉・頭頂葉と側頭葉を境する
- **頭頂後頭溝**：頭頂葉と後頭葉を境する



❷機能

- **意識**を司る。大脳皮質では、運動や感覚などの情報処理を特定の場所で行う（**機能局在**）。
- 側頭葉の深部に存在する**海馬**は記憶の中心的役割を果たしている。
- 優位の大脳半球（多くの人で左半球）の連合野に、**運動性言語野**（**ブローカ野**）・**感覚性言語野**（**ウェルニッケ野**）という２か所の**言語中枢**がある。
- 言語中枢が障害されると、会話が成立しなくなる。
  - ▶運動性言語野の障害：**ブローカ失語**
  - ▶感覚性言語野の障害：**ウェルニッケ失語**

！ ブローカ失語では聞き取りは良好であるものの発語に障害が、ウェルニッケ失語では発語は流暢であるものの聞き取りに障害がみられる。また、ウェルニッケ失語では、目的の言葉とは別の言葉を発してしまう錯語が特徴的である。

{MEMO}

2）間脳

❶構造

中枢神経で最大の神経核である**視床**と、**視床下部**および**松果体**からなる。視床下部には**下垂体**が連なっている。

❷機能

- **視床**：大脳皮質へ**嗅覚**以外の**感覚情報**を伝達する中継核である。
- **視床下部**：**体温調節**、**飲水**・**摂食**・**満腹**・**睡眠**・**性欲**にかかわる中枢である。また、下垂体の内分泌機能を調整するため、**内分泌系**の中枢でもある。海馬など大脳皮質の一部とともに、情動・本能などに関与する部位として**大脳辺縁系**を構成する。
- **松果体**：**メラトニン**を分泌し、概日リズムに関与する（第2章の「サーカディアンリズム（概日リズム）」参照）。

3）中脳

❶構造

錐体路、**錐体外路**、どちらの経路の運動にも関与する。**赤核**・**黒質**という灰白質がある。神経線維が網目状に広がっており、これを**網様体**という。

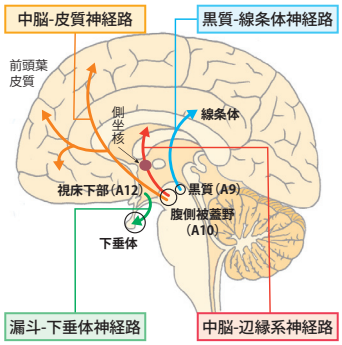
❷機能

瞳孔反射（対光反射・輻輳反射）や、身体の姿勢反射を統合。

- 中脳―皮質経路
- 中脳―辺縁系経路

} 高次脳機能（情動、認知）を調整。

- 黒質―線条体経路→錐体外路性の運動を調整。
- 漏斗―下垂体新経路→プロラクチン分泌を調整。



！ 錐体路は随意運動に関与する経路を指し、錐体外路は不随意運動（例：歩行時の腕の振り、姿勢反射など）に関与する経路を指す。

4）橋

❶構造

中脳と**延髄**の間に位置し、錐体路・網様体が存在するほか、左右の小脳半球ともつながる神経線維を有する。

❷機能

呼吸調整（**PaO_2低下時**）にかかわる中枢である。

5）延髄

❶構造

錐体路の線維を含み、延髄下部で左右が**交差**する。多くの**神経核**や、網様体が広がっている。

❷機能

生命維持の中枢。**呼吸**・**循環**・**嚥下**・**嘔吐**・**咳嗽**などの中枢である。

6）小脳

❶構造

橋・延髄の背面にあり、左右の小脳半球と中間の虫部に分かれる。小脳は**皮質**と**髄質**からなる。

❷機能

身体の**平衡**・**バランス**感覚を処理することによって**姿勢の調節**を行う。また、随意運動の僅かな調節も行う。

お試し版

講義を見ながら確認しよう！

https://www.medical-friend.co.jp/douga_ab/mc/wl/kaibou/01/demo_13.html

{MEMO}

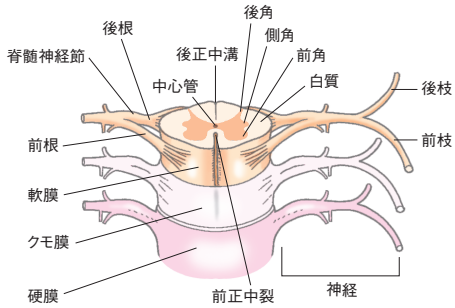
2 脊髄の構造と機能

1 脊髄の構造

POINT

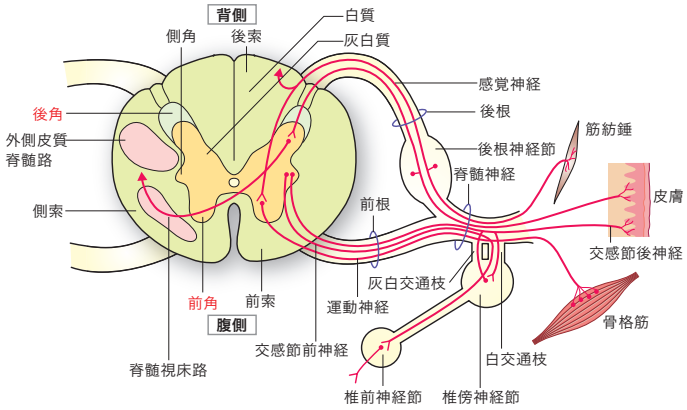
脳に続いて脊柱管内を走行する棒状の神経索で、成人では長さ約40～50cm、直径約1.0cmである。

- 外側から**硬膜**、**クモ膜**、**軟膜**という三層の髄膜に包まれており、クモ膜と軟膜の間をクモ膜下腔という。
- 脊髄の下端は第１～２腰椎の高さで終わり、以降は椎間孔に達するまでクモ膜下腔内を10～20cmほどの束（**馬尾**）になって下降する。
- 灰白質の前方（腹側）への突出部を**前角**、後方（背側）への突出部を**後角**という。
- 脊髄には、前面を縦に走る深い溝（**前正中裂**）があり、後面には浅い溝（**後正中溝**）がある。
- 横断面を見ると、H字型の**灰白質**周囲を**白質**が囲む。
- 灰白質は**神経細胞**、白質は縦走する**神経線維**からなる。
- 白質は**前索**・**側索**・**後索**の３つに区分される。**神経線維**が通る。



2 脊髄への入出力

- **前角**：２種類の**運動神経**が存在する。中枢からの指令を末梢側へと出力する。
- **後角**：後根から入ってきた**感覚神経**の情報を中継する神経細胞が存在する。
- 側角：胸髄付近にみられる構造で、側角には、交感神経節前線維が存在する。仙髄には側角というほどの突出はみられないが、相当する部位に副交感神経節前線維が存在する。



3 脊髄の機能

- 上行伝導路、下降伝導路、反射に関与する。

お試し版

講義を見ながら確認しよう！

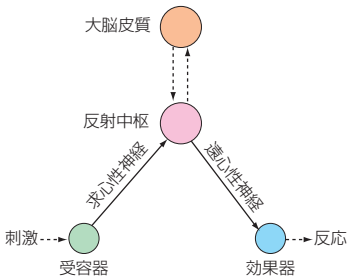
▶ https://www.medical-friend.co.jp/douga_ab/mc/wl/kaibou/01/demo_14.html

▶ 3 反射

1 反射のメカニズム

POINT

反射とは、刺激によって起こった興奮が求心性神経によって中枢に送られた後、意志（大脳皮質による）とは関係なく、中枢から遠心性神経に興奮が送られ、筋収縮が起こるものをいう。

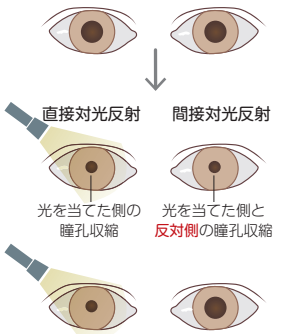


- 反射の興奮の経路は、**受容器**→**求心性神経**→**反射中枢**→**遠心性神経**→**効果器**からなり、この経路を**反射弓**という。
- 反射は、内臓や血管や汗腺などに起こる**自律神経反射**と、骨格筋を効果器とする**体性神経反射**に大別される。

2 代表的な反射と臨床応用

1）対光反射

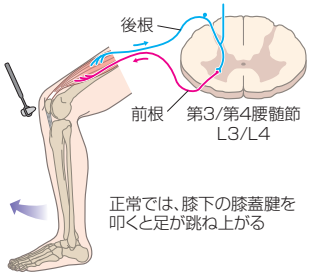
- **動眼神経**（中脳）の障害の有無が確認できる。障害がある場合、**縮瞳**が起こらない。
- 対光反射は自律神経反射に含まれる。



正常な場合、直接反射と間接反射が同じレベルで起こるが、片側性の障害ではそれぞれの反射に左右差が生じる

2）膝蓋腱反射

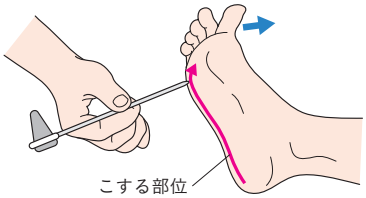
- **末梢神経障害**をもたらす疾患（脚気、糖尿病、ギランバレー症候群）の有無が確認できる。障害がある場合には膝蓋腱反射は起こらない。
- **中枢神経障害**の場合には、膝蓋腱反射が増強される場合がある（反射に抑制的に作用する神経が障害された場合）。
- 膝蓋腱反射は体性神経反射に含まれる。



3）バビンスキー反射

- **錐体路障害**（筋萎縮性側索硬化症など）の有無が確認できる。
- 足裏の刺激により、足指の屈折が起こると陰性で足指の背屈や開扇が起こると陽性である。生後24か月頃までは、障害がなくともバビンスキー反射はしばしば陽性となる。
- バビンスキー反射は体性神経反射に含まれる。

正常では、足裏をこすると母趾が底屈するが、錐体路が障害されると母趾が背屈する



STEP 2 確認ドリル

A ANSWER
答えをウェブで確認しよう！

▶ https://www.medical-friend.co.jp/douga_ab/mc/wl/kaibou/01/demo_15.html

❶脳の構造と機能

問1 脳は（　　）、（　　）、（　　）、（　　）、（　　）、（　　）からなる。

問2 脳幹とは、大脳側から（　　）、（　　）、（　　）である。

問3 大脳皮質は（　　）で覆われた部分で、（　　）が密に集まっている。

問4 大脳半球は、（　　）により左右に分かれており、底部では左右の大脳半球を連絡する（　　）がある。

問5 大脳は（　　）によって（　　）葉、（　　）葉、（　　）葉、（　　）葉に区分される。

問6 言語中枢は、前頭葉にある（　　）野と、側頭葉にある（　　）野の２か所である。

問7 視床と視床下部は（　　）に含まれ、感覚情報を伝達する中継核であるのは（　　）である。

問8 橋は、特に（　　）低下時に呼吸を調節する中枢である。

問9 延髄は生命維持の中枢であり（　　）・（　　）・（　　）・嘔吐・咳嗽中枢がある。

❷脊髄の構造と機能

問10 脊髄の機能は、（　　）、（　　）、（　　）に関与する。

問11 脊髄の横断面を見ると、H字型の（　　）周囲を（　　）が囲んでいる。

❸反射

問12 反射の興奮の経路は特殊であり、この経路を（　　）という。

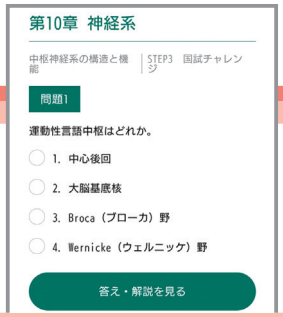
問13 対光反射で確認できるのは、（　　）脳の機能障害の有無である。

問14 バビンスキー反射で確認できるのは、（　　）の有無である。

STEP 3 国試チャレンジ

Q QUESTION
問題をウェブで確認しよう！

▶ https://www.medical-friend.co.jp/douga_ab/mc/wl/kaibou/01/demo_16.html



ここでは、Web上で国試過去問が解けるんだね！

STEP❶～❷で学んだことが身についていたか、確認してみよう!!