

Ⅲ 認定基準における対象疾病

1 現行認定基準の対象疾病

現行認定基準においては、中枢神経及び循環器系疾患のうち、業務による過重負荷により発症する疾患として、

(1) 脳血管疾患

- イ 脳出血
- ロ くも膜下出血
- ハ 脳梗塞
- ニ 高血圧性脳症

(2) 虚血性心疾患等

- イ 一次性心停止
- ロ 狭心症
- ハ 心筋梗塞症
- ニ 解離性大動脈瘤
- ホ 不整脈による突然死等

を対象としている。

なお、このほか、現行認定基準では、先天性心疾患等(高血圧性心疾患、心筋症、心筋炎等を含む。)を有する場合については、これらの心臓疾患が原因となって慢性的な経過で増悪し、又は不整脈等を併発して死亡等の重篤な状態に至ることが多いので、単に重篤な状態が業務遂行中に起こったとしても、直ちに業務と発症との関連を認めることはできないとした上で、その病態が安定しており、直ちに重篤な状態に至るとは考えられない場合であって、業務による明らかな過重負荷によって急激に著しく重篤な状態に至ったと認められる場合には、業務と発症との関連が認められるとして、現行認定基準により判断することとしている。

2 新たな疾患の検討等

業務による過重負荷によって発症する疾患として、新たに追加ないし削除すべきものは見当たらないものの、現在、死亡診断書等には、ICD-10¹⁾に準拠した疾患名が一般的に使用されていることから、認定基準に掲げる対象疾病についても、ICD-10に基づく疾患名で整理することとした。

したがって、現行認定基準の対象疾病をICD-10に基づく疾患名で整理すると次のとおりとなる。

(1) 脳血管疾患

- イ 脳内出血(脳出血)
- ロ くも膜下出血
- ハ 脳梗塞

- ニ 高血圧性脳症
- (2) 虚血性心疾患等
 - イ 心筋梗塞
 - ロ 狭心症
 - ハ 心停止（心臓性突然死を含む。）
 - ニ 解離性大動脈瘤

「脳内出血」は現行認定基準の「脳出血」であり、「心筋梗塞」は同じく「心筋梗塞症」である。また、現行認定基準の「一次性心停止」及び「不整脈による突然死等」については、臨床的観点から、上記(2)のハの疾患名に含める形で整理した。

なお、「心停止」及び「心臓性突然死」は、それぞれ ICD - 10 の I - 46 及び I - 46.1 に相当するものである（表 4 - 15）。

また、「脳内出血」については、我が国において、一般的に「脳出血」と表現されていることから、「脳出血」と併記することとした。

IV 脳・心臓疾患の疾患別概要

1 脳と心臓の解剖と生理

解剖学とは、身体とそれを構成している部分の構造と形態や、それらの相互の関連について調べる学問である。また、生理学とは、身体とそれを構成している部分がどのように機能しているかを調べる学問である。

脳と心臓及び血管の解剖・生理学的事項の概要は、次のとおりである。

(1) 脳の解剖と生理

イ はじめに

「ヒト」が秩序ある生命活動を営むためには、身体各組織や器官を連絡し、調節する必要があり、これを受け持つのが神経系と内分泌系である。内分泌系はホルモンを産生し、生殖、成長と発達、ストレスに対する反応、水・電解質や栄養のバランスの維持などの役割を果たしている。

神経系は体内及び体外からの刺激を感受し、その刺激に対して必要な反応を身体各部に起こし、さらに、この感覚を連合して思考、意志及び観念などを構成する働きを持ち、また、神経系は、中枢神経系と末梢神経系に区分される。

(イ) 中枢神経系

頭蓋腔・脊椎管を占める脳と脊髄からなり、神経系の統合・司令本部として働いている。中枢神経系は、感覚刺激を整理・解釈し、過去の経験と現在の状況を勘案して、どのように反応するかを決定する。

(ロ) 末梢神経系

脳・脊髄から外に延びている神経で、情報を伝えるための導線として働き、部分、機能により次のように分けられる。

a 脳神経

脳と連結する末梢神経で 12 対あり、神経情報を脳から直接末梢に、また、末梢から直接脳に伝える。

b 脊髄神経

脊髄から出る末梢神経で、頸神経 8 対、胸神経 12 対、腰神経 5 対、仙骨神経 5 対及び尾神経 1 対の計 31 対よりなる。神経情報を脊髄から末梢に、また、末梢から脊髄に伝える。

末梢神経のうちで、内臓、血管、心臓などを支配するものを自律神経という。自律神経は別名を植物神経といい、また、自律神経系に属さないものを動物神経という。

ロ 脳のあらまし

脳は神経系の中で最も大きく、握り拳 4 つくらい大きさである。くるみの実のような皺があり、少しピンクがかかった灰白色で、硬い豆腐のような手触りである。

脳の重量は身長や体重に相関せず、我が国の成人の脳重量は、男性 1,400 グラム、女性 1,300 グラムとされている。脳は、頭蓋骨に囲まれた容積可変性が極めて乏しい空間の中に、髄膜に包まれ、脳脊髄液の中に浮かんだ状態で存在する。

脳は大脳半球、間脳、脳幹及び小脳の 4 部分からなっている。

ハ 髄膜 (図 4-1)

脳は脊髄とともに髄膜で包まれている。髄膜は、結合組織性被膜の総称名で、外側より順に硬膜、くも膜、及び軟膜の 3 種の膜から構成されている。

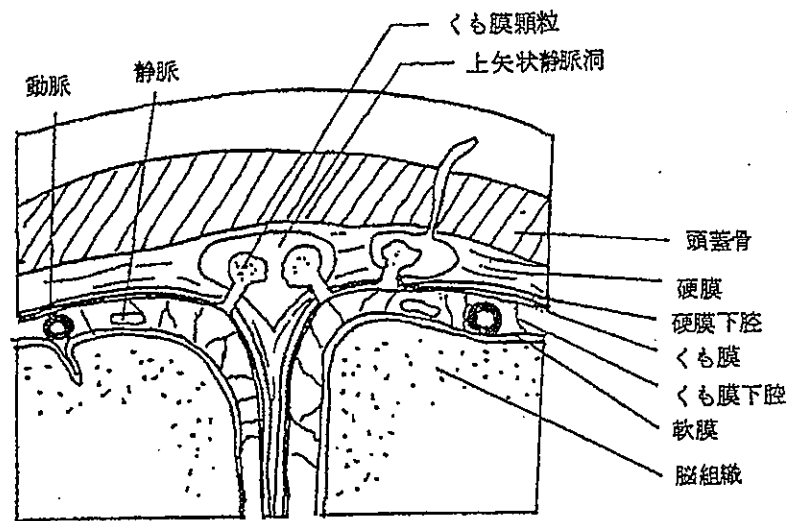


図4-1 髄 膜

(イ) 硬膜

硬膜は内外 2 葉の膜からなり、外葉は頭蓋骨の内面を覆う骨膜でできている。硬膜は小児では頭蓋骨内面に固着しているが、成人では頭蓋骨縫合部と頭蓋底内面を除いては緩く結合しているのみで、硬膜の外表面と頭蓋骨との間を硬膜外腔、硬膜の内表面とくも膜との間を硬膜下腔と呼ぶ。

硬膜は、左右の大脳半球の間、大脳半球と小脳との間、左右の小脳半球の間にそれぞれ大脳鎌、小脳テント、小脳鎌という「ひだ」を形成している。これらの「ひだ」は、折り返しによる二重の硬膜内葉からなっている。硬膜の内外両葉の間に硬膜静脈洞 (脳から流出してきた静脈血の流路) があり、また、硬膜を栄養する硬膜動脈とその下水路である硬膜静脈が分布している。

(ロ) くも膜

くも膜は血管を含まない薄い膜で、硬膜及び軟膜と緩く結合している。軟膜との間にくも膜下腔と呼ばれる。くも膜下腔は脳脊髄液を入れており、第 4 脳室の正中口及び外側口によって脳室と通じている。脳を栄養し、脳表面に分布する動脈と静脈は、くも膜下腔を走行している (図 4-1)。くも膜下

腔は所々で特別に膨大しており、これを「くも膜下槽」という。

くも膜には、その表面に「くも膜顆粒」という顆粒状で凹凸の多い大小不定の突起が硬膜静脈洞、特に大脳鎌の中を走る太い静脈である上矢状洞の中に突出しており、ここからくも膜下腔の脳脊髄液が静脈血中に流出する。

(ハ) 軟膜

軟膜は血管に富む薄い膜で、脳表面に密着している。軟膜は脳室内で脈絡組織を作り、脳室上衣（脳室を覆う上衣細胞）とともに脈絡叢を形成する。脈絡叢は脳脊髄液を産生する。

二 脳室（図4-2、3）

発生学的に神経管から発生する中枢神経系は中腔の器官で、神経管腔は脳室系として終生残る。すなわち、大脳半球には側脳室、間脳には第三脳室、中脳には中脳水道、橋・延髄と小脳との間には第四脳室が、脊髄には中心管がある。側脳室と第三脳室は室間孔で連絡し、これらの脳室は互いに連絡し、脳室内の脈絡叢で産生される脳脊髄液で満たされている。第四脳室は正中口及び外側口によって、くも膜下腔と連絡しているため、脳脊髄液はくも膜下腔に流れ出し、脳、脊髄の表面を循環した後、くも膜下腔の脳脊髄液は上矢状洞内に突出した「くも膜顆粒」と呼ばれる構造物から静脈内に流出する。

脳脊髄液は無色透明な液体で、その組成は血漿によく似ている。全量は成人で約 130ml、圧は横臥位で 100 ~ 150mm 水柱である。脳脊髄液の機能は、①衝撃に対する脳脊髄の保護、②脳脊髄の実質容量を一定に調節する、③脳脊髄の物質代謝の補助作用等である。

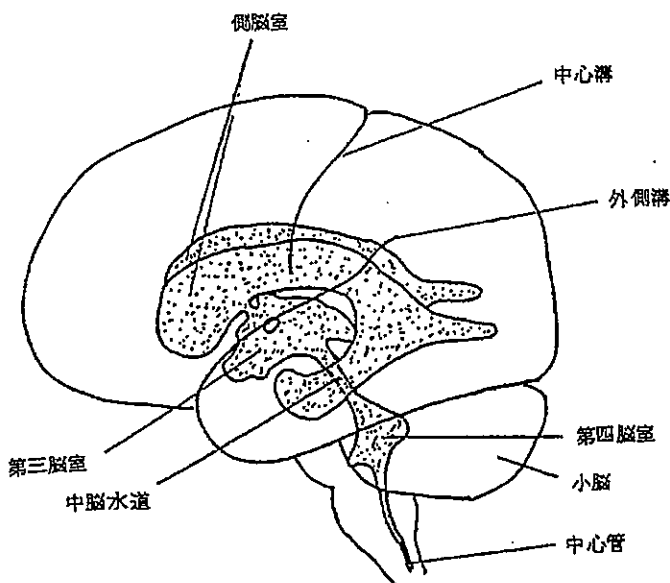


図4-2. 脳室側面図

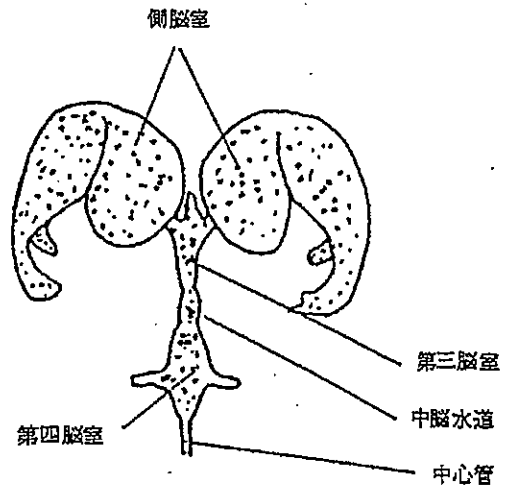


図4-3. 脳室正面図

ホ 脳の区分 (図4-4)

脳は神経系の中で最も大きく複雑な臓器であるので、次のように4部分に区分される。

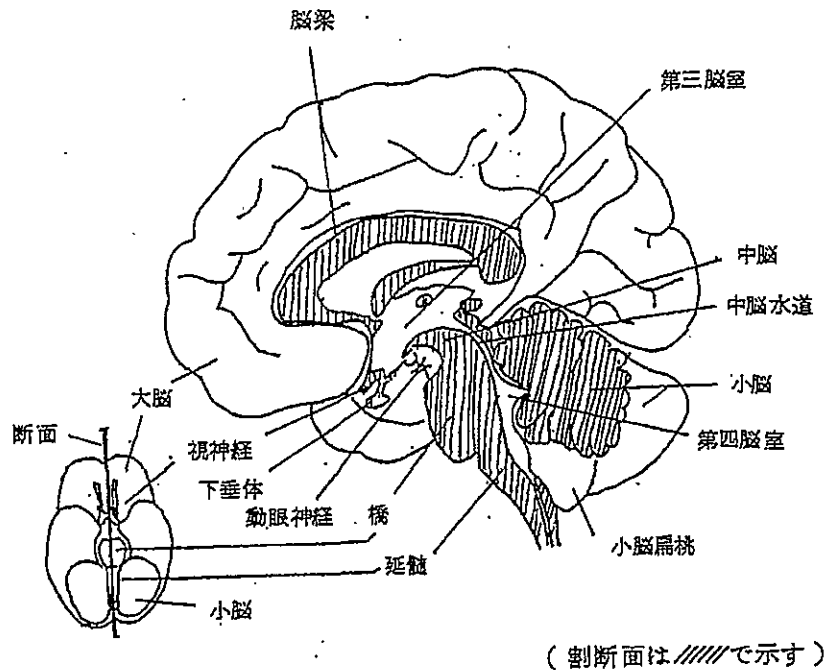


図4-4 脳の正中矢状断

(イ) 大脳半球

左右一対をなし、脳のうちで最も上方にあり、脳の他の3部分を合わせたよりも大きい。

(ロ) 間脳

大脳半球と脳幹とに挟まれたところにあり、大脳半球に覆われている。

(ハ) 脳幹：次の3者に区分される。

a 中脳

b 橋

c 延髄

(ニ) 小脳

大脳半球の後頭葉の尾側に位置し、脳幹と連続している。

へ 大脳半球 (図4-4～8)

大脳は脳の中で最も大きい部分であり、前頭蓋腔と中頭蓋腔を占める。大脳縦裂という深い溝によって左右の大脳半球に分けられる。脳の各半球は覆っている頭蓋の名をとって、前頭葉、頭頂葉、側頭葉、後頭葉に区分される (図4-5)。各頭葉の境界には深い溝 (脳溝) がある。それらは、中心溝、外側溝

(シルヴィウス溝とも呼ばれる。)及び頭頂後頭溝である。外側溝は非常に深く切れ込んで深部に島と呼ばれる隠れた大脳皮質を形成している。

大脳半球の表層の厚さ約 3 ～ 5mm の部分は、灰白色調を呈しており、大脳皮質という。大脳皮質は神経細胞が層状に配列しており灰白質とも呼ばれる。大脳皮質より内部は、神経線維が密在する白質であり、純白色を呈する。白質の深部に灰白質の塊があり、大脳核（後述）という。大きく厚い神経線維束である脳梁は、左右の大脳半球を結合している。脳梁は、脳幹をアーチ状に覆い、左右の大脳半球相互間の神経情報の経路となっている。

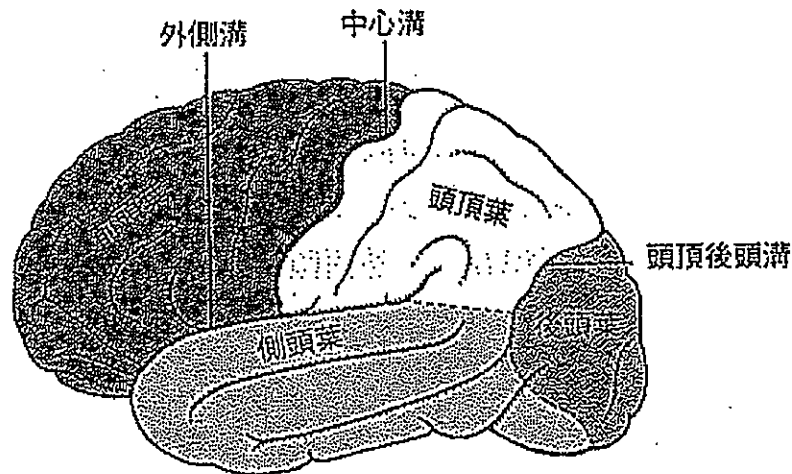


図4-5 大脳の葉と溝

(Wilsonら (2000) ¹⁾)

大脳核（図 4 - 6、7）は、大脳半球内の深部にある灰白質の集団であり、被核、淡蒼球、尾状核及び前障からなり、錐体外路系に属し、不随意運動を調節している。

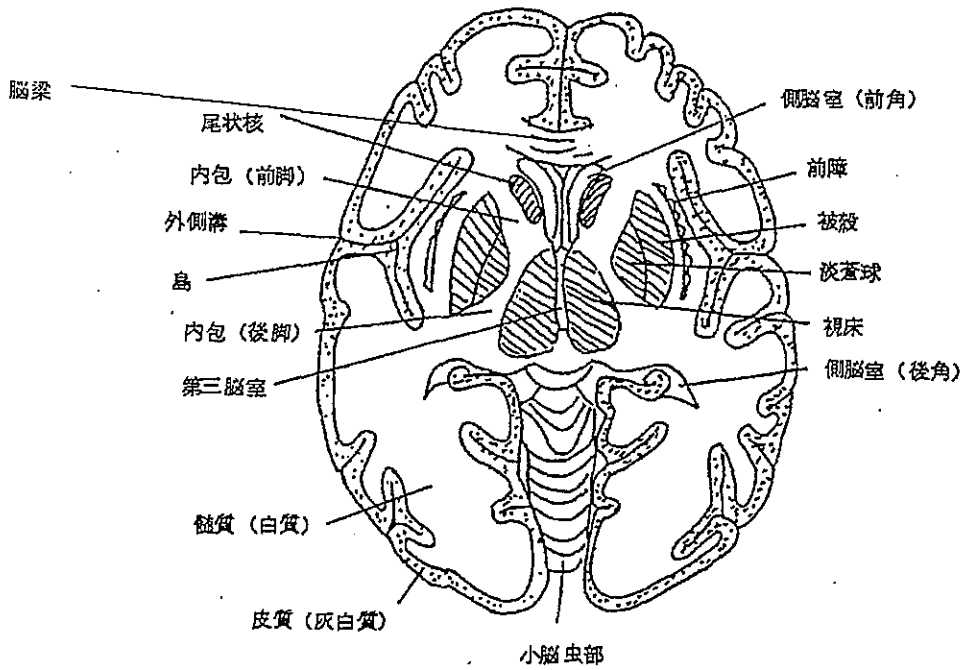


図4-6 脳の水平断面

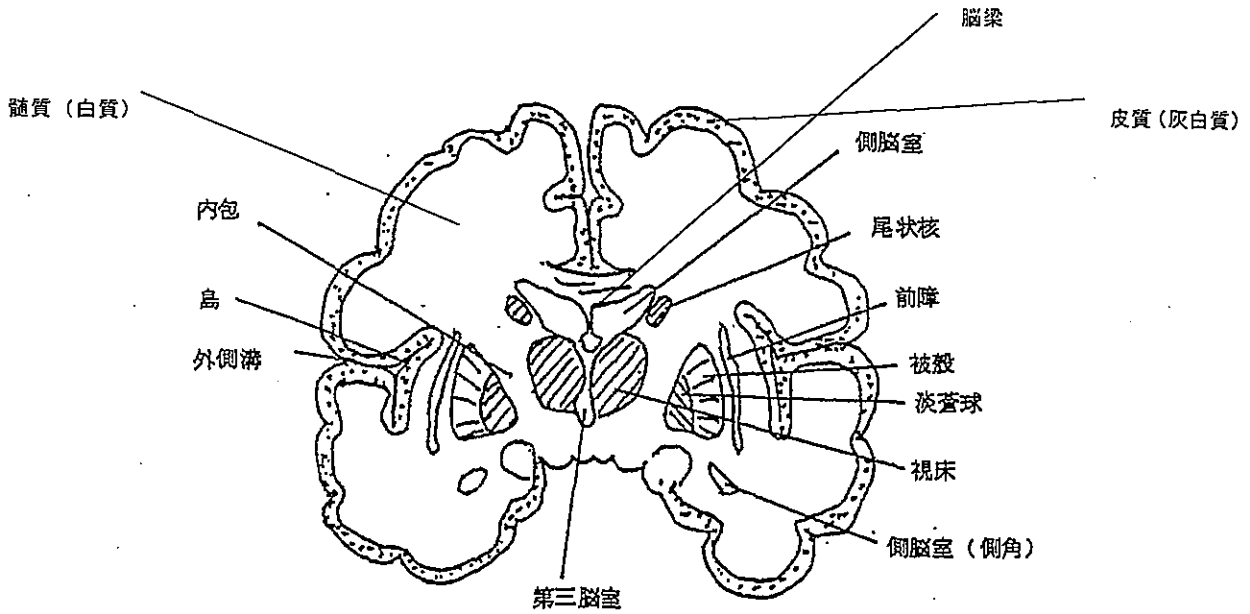


図4-7 脳の前額断面

大脳半球の内側面、前頭葉の下面、側頭葉の前部等を大脳の辺縁系といい、
 個体維持や種族保存に関係した本能に基づく機能や、情動・原始的感覚に関係
 した部分である。

大脳皮質には、約 140 億の神経細胞が存在している。表面には脳溝と脳回があり、表面積を大きくしている。大脳皮質の各部位は、それぞれ異なった機能を持っている（図 4-8）。

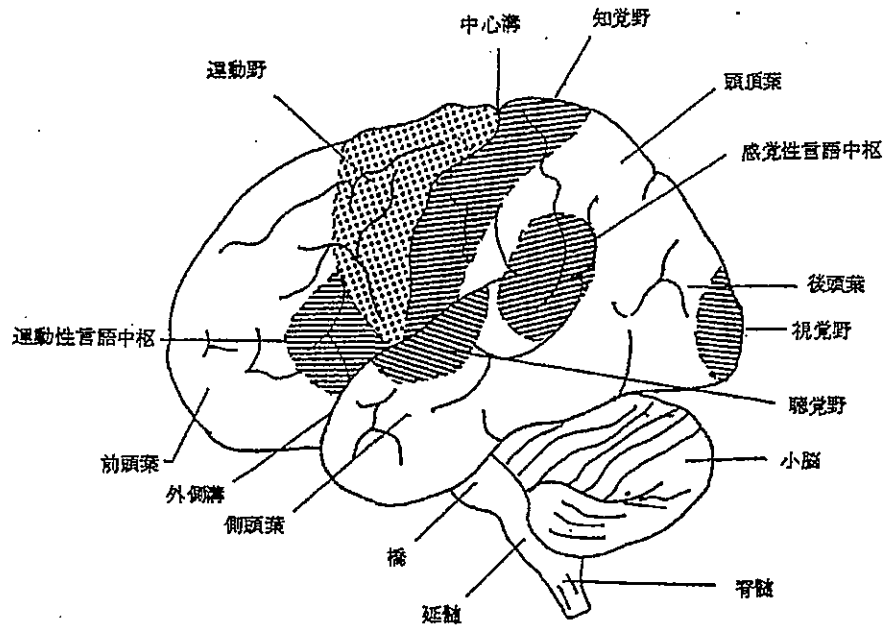


図4-8 脳外側面

(イ) 運動野

前頭葉の中心溝の前方の帯状の領域で、反対側の随意運動に関係し、運動野の各部は身体各部に対応している。この運動野の神経細胞から出る神経線維は、集まって脊髄に向かって下降する。この伝導路を錐体路という。錐体路は白質内の内包を通過するが、脳出血でこの内包が破壊されると、錐体路は延髄下部で左右交叉しているため、反対側の半身の運動麻痺が起こる。

(ロ) 知覚野

中心溝の後方の帯状の領域で、反対側の皮膚感覚と深部知覚に関係する中枢である。

(ハ) 視覚野

後頭葉にあり、視覚の中枢である。

(ニ) 聴覚野

側頭葉の上部で、聴覚に関する中枢である。

(ホ) 統合中枢

大脳皮質には、種々の知覚を連合して記憶、思考、意志を決定し、行動を起こす複雑な機構がある。これを統合中枢という。運動野の前方の運動性言語中枢や側頭葉の感覚性言語中枢なども統合中枢の一つであり、これらは右

利きの人では左半球にあることが多く、障害されると他人の言語は理解できても、自分で話すことはできなくなり（運動性失語症）、あるいは言語を聞き取り理解することができなくなる（感覚性失語症）。

ト 間脳（図4-4、6～8）

間脳は大脳半球と脳幹とに挟まれたところにあり、大脳半球に覆われている。間脳の主な構造は、視床、視床下部及び視床上部である。左右の間脳の間には第3脳室があり、第3脳室の側壁をなす部分を視床、脳室の底をなす部分を視床下部という。視床下部からは脳下垂体が突出している。

(イ) 視床

知覚神経の中継核で、皮膚、内臓、特殊な感覚器官からの神経情報は、すべてここで神経細胞を替えて大脳皮質に伝えられる。視床の尾側部に内側膝状体、外側膝状体という二つの隆起があり、それぞれ聴覚、視覚の中核である。

(ロ) 視床下部

自律神経系の中核であるとともに、視床下部ホルモン、神経ペプチド、アミン等の生理活性物質を産生・分泌しており、これらを介して下垂体機能と中枢機能の調節を行っている。

(ハ) 視床上部

第三脳室の後背部にあり、松果体や第三脳室の脈絡叢が含まれている。

チ 脳幹（図4-4、8）

中脳、橋及び延髄に区分される。大脳と脊髄との神経線維の通り道であるだけでなく、多数の小さな灰白質領域である神経核を入れている。これらの神経核は、脳神経の核や呼吸・循環中枢を形成している。また、脳幹の全長にわたって網様体と呼ばれる灰白質領域があり、網様体により意識は調節されている。この領域が障害されると昏睡に陥る。

(イ) 中脳

間脳と橋とにはさまれ、小脳に続く部分で、第三脳室と第四脳室とを連絡する中脳水道があり、中脳水道より背側の中脳蓋と腹側の被蓋及び大脳脚からなる。中脳蓋には上下2対の丸みのある高まりがあり、上丘及び下丘という。上丘は視覚に、下丘は聴覚に関する反射の中核である。中脳には姿勢反射、瞳孔反射などの中枢がある。

(ロ) 橋

中脳と延髄との間にあり、大脳半球と小脳とを連絡する神経路及び上行性・下行性の神経路が腹側部を通る。背側部には、三叉神経、外転神経、顔面神経、内耳神経の各神経核がある。

(ハ) 延髄

脳の最下部で脊髄に続く球状の部分で、背側、つまり、第四脳室の底部には生命維持のために重要な、呼吸中枢、心拍、血圧などの血管運動中枢、嚥下・嘔吐中枢などの消化器に関する中枢及び角膜反射などの中枢がある。また、舌咽神経、迷走神経、副神経、及び舌下神経の各神経核がある。延髄の腹側部には、上行性及び下行性の神経線維が走っている。正中に前正中裂という溝がある。その両側の錐体状の隆起を錐体と呼び、横紋筋の随意運動を支配する神経線維があり（皮質脊髄路）、延髄下部の錐体交叉で左右が交叉している。

リ 小脳（図4-4、8）

小脳は橋と延髄との背側にあり、中脳、橋、延髄とそれぞれ上、中、下の小脳脚で連絡している。小脳は中央の虫部とその両側の小脳半球からなり、表面は横に走る小脳回に分かれている。

小脳の機能は平衡機能の調整、姿勢反射の調整、随意運動の調節であり、障害されると運動は滑らかではなくなり、動作に際して振戦が起こったり、歩行時に身体がふらついたり、倒れたりする。

ヌ 脳神経（図4-9）

脳から出る末梢神経を脳神経と呼び、1番から12番まで12対ある。

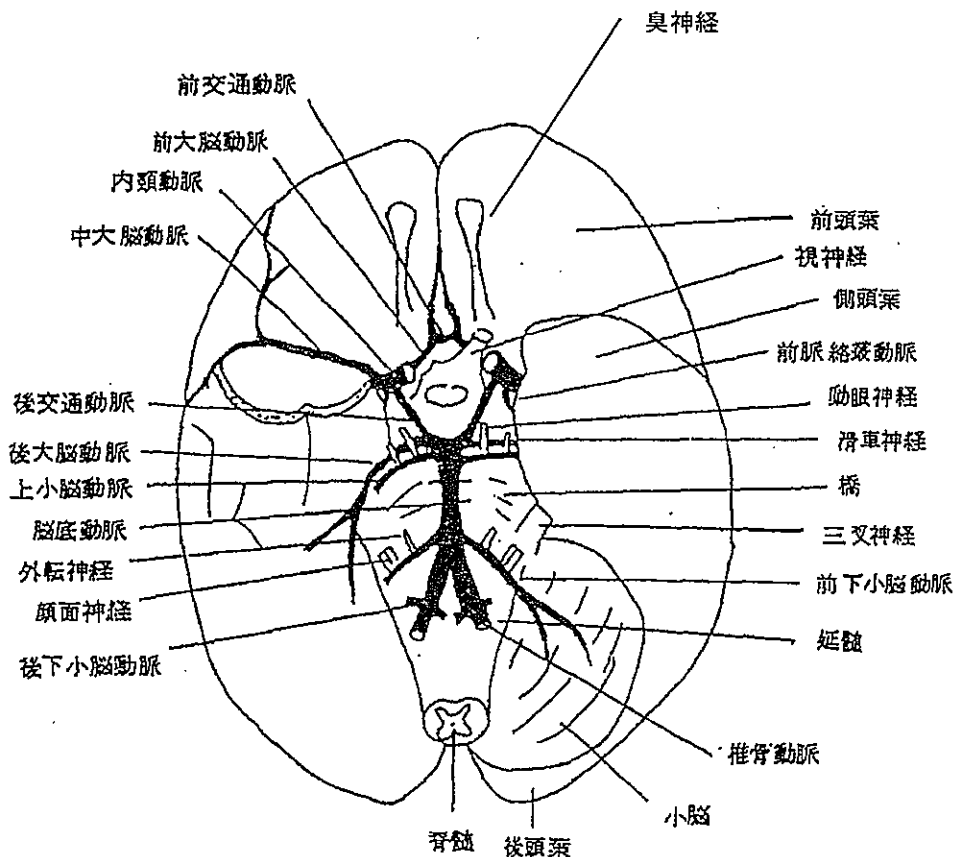


図4-9 脳底部の動脈及び脳神経

- 第 I 神経 臭神経：臭覚を伝える感覚神経
- 第 II 神経 視神経：視覚を伝える感覚神経、網膜に連なり、視交叉で内側半部からの神経は左右交叉する。
- 第 III 神経 動眼神経：眼球、眼瞼、瞳孔の運動神経
- 第 IV 神経 滑車神経：眼球を外下方に回転する運動神経
- 第 V 神経 三叉神経：顔面・頭部の感覚神経と、咀嚼筋を支配する運動神経
- 第 VI 神経 外転神経：眼球を外転する運動神経
- 第 VII 神経 顔面神経：顔面の表情筋の運動、涙腺・唾液腺の分泌運動を支配する運動神経、舌の前 2 / 3 の味覚情報を伝える感覚神経
- 第 VIII 神経 内耳神経：前庭蝸牛神経とも呼ばれる感覚神経、前庭神経は平衡覚を、蝸牛神経は聴覚を伝える。
- 第 IX 神経 舌咽神経：嚥下運動と唾液の分泌を支配する運動神経、舌の後ろ 1 / 3 の味覚、頸動脈の圧受容体からの感覚情報を伝える。
- 第 X 神経 迷走神経：他の脳神経よりも格段に広い支配領域を持っている。咽頭・喉頭・胸・腹部の内臓からの感覚情報を伝え、支配する。運動神経線維のほとんどが副交感神経系で、消化活動を促進し、心臓の活動を落ち着かせる。
- 第 XI 神経 副神経：胸鎖乳突筋や僧帽筋の運動を支配する。
- 第 XII 神経 舌下神経：運動神経線維が舌の運動を支配し、感覚神経線維が舌の感覚を伝える。

(附) 自律神経系

自律神経系は内臓神経系とも呼ばれ、平滑筋（内臓や血管壁）、心筋、分泌腺等を支配する神経細胞からなる。生体の恒常性（ホメオスタシス）の維持は、大部分が自律神経系の働きに依存している。

自律神経系は、交感神経系と副交感神経系とに区別され、同じ臓器を支配していてもその作用は正反対で、臓器の反応は両者のバランスで調整されている。

交感神経系は、「闘争と逃走のシステム」とも呼ばれ、刺激や恐怖などに対して生体を興奮させる作用が強い。交感神経刺激は、概して、副腎髄質から分泌されるホルモンであるアドレナリンとノルアドレナリンによって引き起こされる効果と同様の効果を持つ。

一方、副交感神経系は、「休憩と食事のシステム」とも呼ばれ、生体を休ませてエネルギーを節約・貯蔵させるように働く。

視床下部、網様体及び延髄に存在する交感神経系の起始核から興奮を効果器までに伝えるのに3つのニューロン（神経細胞とその突起である神経線維）が関与している。視床下部、網様体及び延髄に存在する一次ニューロンの神経線維は脊髄に達している。第1胸髄から第2又は第3腰髄にある二次ニューロンは脊柱の両側にある交感神経幹に入り、さらに腹腔神経節、上下の腸間膜神経節に至り、そこから三次のニューロンが内臓などに分布する。

副交感神経は、一次ニューロンが脳幹の神経核や第2～4仙骨神経の高さの脊髄から起こり、終末神経節に達し、そこから二次ニューロンの神経線維が各臓器へ広がっていく。

交感神経系と副交感神経系の作用は下表のとおりである（表4-1）。

表4-1 交感神経系と副交感神経系の作用

内臓・器官	副交感神経系の作用	交感神経系の作用
消化管	消化管の平滑筋の活動を活発にし、括約筋を弛緩させ、消化液の分泌を亢進させる	消化管の運動を抑制し、括約筋を緊張させる
肝臓		血液中のグルコースを増加させる
肺	気管支を収縮させる	気管支を拡張させる
膀胱・尿道	括約筋を弛緩させ、排尿しやすくする	括約筋を緊張させ、尿失禁を防ぐ
腎臓	作用しない	尿量を減少させる
心臓	心拍数を減少させて、ゆっくり安定させる	心拍数を増加させて、心収縮力を増加させる
血管	ほとんどの血管には作用しない	内臓や皮膚の血管を収縮させて、骨格筋や心臓への血流を増加させる
唾液腺・涙腺	唾液や涙液の分泌を亢進させる	唾液や涙液の分泌を抑制し、口や眼が乾く
瞳孔	瞳孔を縮小させる	瞳孔を散大させる
水晶体	水晶体を厚くして、近距離視に備える	水晶体を薄くして、遠距離視に備える
副腎髄質		アドレナリンやノルアドレナリンの分泌を亢進させる
皮膚の汗腺		発汗を促す
立毛筋		鳥肌を立たせる
陰茎	血管拡張により勃起させる	射精させる
細胞代謝		代謝を亢進させ、血糖を増加させ、脂肪を代謝する

(Marieb EN (1994) ²⁾)

ル 脳の血液循環

脳組織の主なエネルギー源である炭水化物及び炭水化物の酸化のために必要

な酸素などを供給するために、脳組織には、常に一定の血流が保たれる必要がある。脳組織の酸素欠乏状態に対する抵抗は弱く、ごく短時間の虚血（動脈血の流入が乏しいこと）に際しても障害が生ずる。脳の血液循環路は、他臓器・組織と同様に動脈、毛細血管及び静脈より構成される。

(イ) 動脈 (図4-9~11)

脳を栄養する動脈も身体其他部位の動脈と同様に、内膜、中膜及び外膜の3層からなる。脳の表面を走る動脈は、くも膜下腔を走行している。

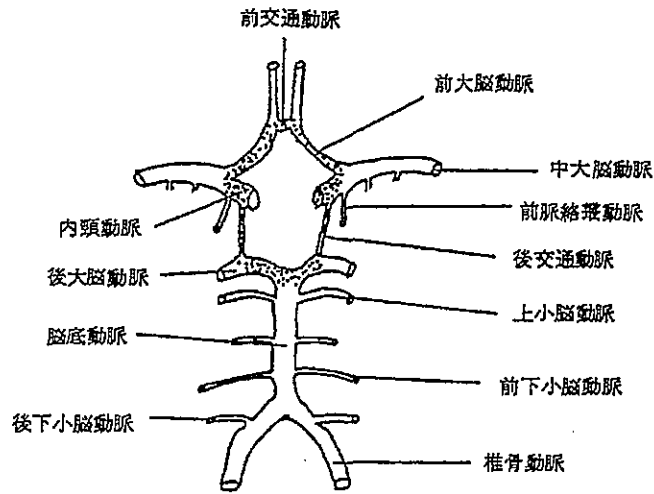


図4-10 大脳動脈輪 (■の部分)

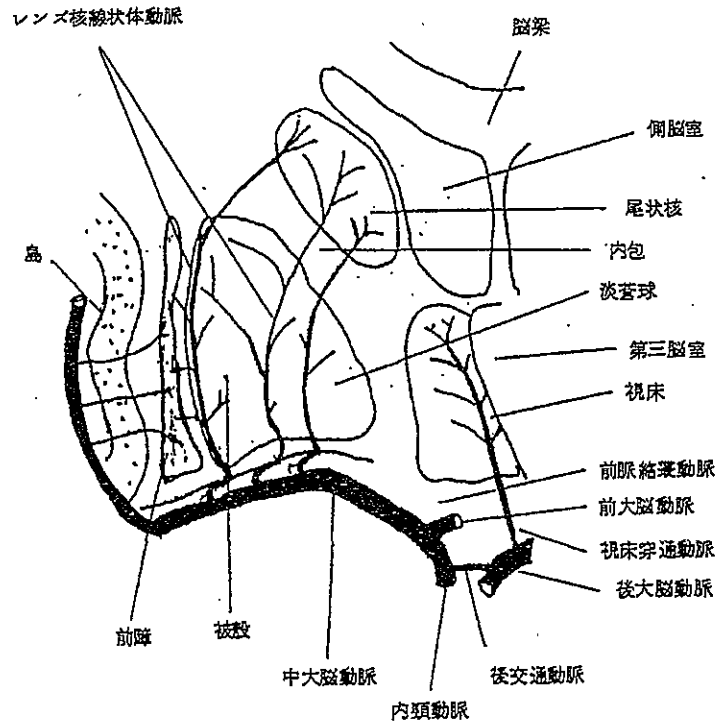


図4-11 中心枝の走行 (前額断面)

脳を栄養する動脈は、大動脈の弓部及びその分枝から出る。左総頸動脈は大動脈弓より、左椎骨動脈は左鎖骨下動脈より分枝する。右総頸動脈は腕頭動脈より、右椎骨動脈は右鎖骨下動脈より分枝する。左右の総頸動脈はそれぞれ内頸動脈を出し、内頸動脈は視神経の後方から、椎骨動脈は大後頭孔から頭腔内に入り、脳に達する。

内頸動脈は脳底において前大脳動脈、中大脳動脈と後交通動脈に分かれる（これらの動脈及びその分枝を内頸動脈系と呼ぶ。）。椎骨動脈は脳底で左右が合流し、脳底動脈となる（これらの動脈及びその分枝を椎骨動脈系と呼ぶ。）。左右の前大脳動脈間の前交通動脈、中大脳動脈と後大脳動脈との間の左右一対の後交通動脈及び前、中、後大脳動脈の近位の部分で形成される動脈のループを大脳動脈輪（ウィリス動脈輪）と呼ぶ（図 4 - 10）。この動脈輪は、内頸動脈系と椎骨動脈系との連絡路をなすもので、脳底部の主要動脈の閉塞に際して側副血行路（バイパス）として閉塞部より末梢部の血流を補う。

大脳半球の表面に沿い、その全面にわたって走行・分布し、大脳半球の皮質を栄養する皮質枝は前、中、後大脳動脈に由来する。これに対して、大脳の主要な動脈や前後の交通動脈の近位部から起こり、間脳、大脳核、内包などに分布する動脈を纏めて中心枝（脳底枝）と呼ぶ（図 4 - 11）。中心枝のうち、中大脳動脈の分枝であるレンズ核線状体動脈は始め中大脳動脈と逆行する走行を取った後、被殻、レンズ核、尾状核に分布する。この領域は脳出血の好発部位で、レンズ核線状体動脈は脳出血動脈（Charcot）とも呼ばれる。中心枝は脳実質を穿通して走行するので穿通枝とも呼ばれる。

脳幹、小脳には上小脳動脈、下小脳動脈、後下小脳動脈などが分枝して栄養している。

(ロ) 静脈

脳を栄養した血液は脳実質静脈に集まり、これが大脳皮質及び白質から脳表面に出て、くも膜下腔を走る大脳静脈に入り、大脳核と間脳などからの脳実質静脈は深部静脈（大大脳静脈）に入る。大脳静脈及び大大脳静脈は、いずれも先に述べた硬膜の内外二葉間を走行する硬膜静脈洞に集まり、左右の内頸静脈より頭蓋外に出る。

(ハ) 毛細血管

細小動脈と細静脈とを結ぶ直径 10 ミクロン内外の最も細い血管で、赤血球がようやく通れるくらいである。枝分かれして網状に分布する。一層の内皮細胞に覆われており、内皮細胞間の結合は密である。その周囲に周皮細胞あるいは神経膠細胞の突起が覆っている。毛細血管の場で、血液中の酸素や栄養素が脳組織に運ばれ、炭酸ガスや細胞の老廃物が組織から血液中に送ら

れる。血管内の血流の速さは、毛細血管内が最も遅い。

(二) 血液脳関門

血液中に存在する物質の脳への移行は、毛細血管と脳との間の機能的関門により選択的に行われている（脳・血液関門）。例えば、ブドウ糖は容易に脳に移行するが、高分子のたんぱくなどはほとんど移行しない。これによって、血液中の物質の量的・質的変動や毒性物質の混入にかかわらず、脳の環境を一定に安定させる役割を果たしている。しかし、脳腫瘍、脳出血、脳梗塞、炎症、中毒などでこの関門が破壊されると、正常では通過しない物質が通過するようになる。脳疾患の病態を理解し、治療を行う上で大切な概念である。

(2) 心臓の解剖と生理

イ はじめに

生体内の細胞・組織が活動を続けるためには、栄養の補給と老廃物の除去が不可欠である。循環器系は心臓・血管系とリンパ管系に大別され、その役目は運搬にある。血液が輸送車になり、酸素、栄養物、ホルモン、免疫情報などの必要物質を細胞に運び込み、細胞からの老廃物や生体の恒常性を維持するのに必要な物質を細胞から運び出したりしている。この血液を循環させるためポンプの役割を担っているのが拍動する心臓であり、血液を運搬する通路が血管である。心臓が収縮する度に血液は全身に送り出され、心臓に戻ってきて、また、全身に送り出される。心臓の仕事量は極めて大きく、1回の拍出量は成人で約70mlとされているので、1分間70回の拍出（1分間の脈拍数：70）として計算すると（70ml×70回×60分×24時間=7,056,000ml）、1日に約7,000リットルの血液を拍出していることになる。

ロ 心臓のあらまし

心臓の大きさはおよそ握り拳大で、桃の実のような形をしており、主として筋肉からなる中空状の臓器である。成人の心臓重量は男性300グラム、女性250グラムとされているが、一般に身長より体重と密接に相関し、正常人では体重のおよそ1/200である（体重60kgの人であれば300g）。そして、体重1キログラム当たり6グラムが正常心の上限值とされている。心臓は心嚢という袋に包まれて胸郭内に位置し、両側は肺臓に接し、心尖部は横隔膜の上に乗ってやや左下を向いている。この心尖部は左乳頭の下で第5肋間にあり、皮膚の上からここに心尖拍動を触れることができる。

心臓の容積が大きくなると心肥大と呼ばれ、容積が小さくなると心萎縮と呼ばれる。

ハ 心臓の構造（図4-12、13）

心臓は中空の筋性器官で、その壁は3層からなっている。一番外側は心外膜、

次に心筋層、そして内側が心内膜である。

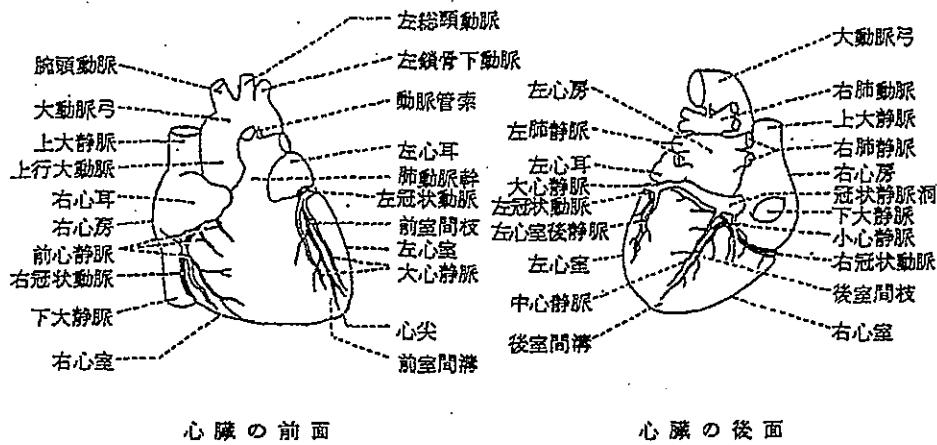


図4-12 心臓の外景

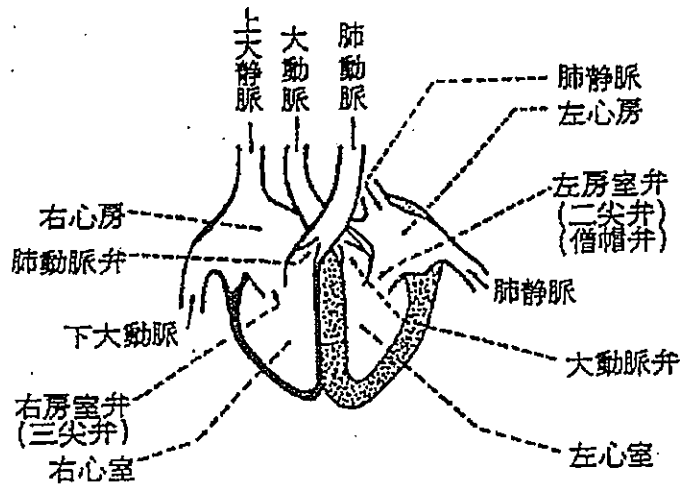


図4-13 心臓の区分と弁の在り場所

心臓は四つの部屋、すなわち、左右二つの心房、左右二つの心室に分かれている。それぞれの内面は心内膜で覆われており、血液の流れを滑らかにするのに役立っている。

心房は基本的に血液が戻ってくる場所であり、右心房には上下の大静脈から全身の酸素濃度の低い静脈血が入り、左心房には左右の肺静脈から酸素が豊富になった血液が入ってくる。心房に入ってきた血液は、心房に続く厚い筋肉でできた心室に入る。この厚い筋肉で出来ている心室が心臓のポンプに当たる部分であり、右心室からは肺動脈を経て肺臓に血液が送り込まれ、左心室からは大動脈を経て全身に血液が送り出される。

左右の心房の間には心房中隔があり、左右の心室の間には心室中隔がある。

すなわち、左右の心房間及び心室間には交通はない。心房と心室との間は大きく連絡しており、そこに房室弁がある。房室弁はパラシュートのような形をしており、右心房と右心室の間にあるものは3枚の弁膜からなるので三尖弁と呼ばれ、左心房と左心室の間にあるものは2枚の弁膜からなり、その形から僧帽弁と呼ばれる。いずれも心房から心室に血液が流れるように機能し、心室が収縮したときには血液の心房への逆流を防いでいる。右心室から出る肺動脈には肺動脈弁、左心室から出る大動脈には大動脈弁があり、いずれも3枚のポケット状の半月弁からなる。これらの半月弁は心室が収縮して血液が押し出されるときは、流出する血液の圧力で動脈壁に押しつけられて開口する。心室が拡張を始めると血液は心室内に戻ろうとする。その折りに各半月弁のポケットに血液が充満し、結果的に弁尖部は膨らんで互いにぴったりとくっつき、半月弁は閉鎖し、血液の心室への逆流を防いでいる。これらの弁膜に故障が起こると弁膜症（心臓弁膜機能不全症）と呼ばれ、血液の逆流を起こして、血液循環が円滑に行われなくなり、息切れや動悸などの症状が現れる。

二 心臓に分布する血管（冠循環）（図4-14）

心臓は、一生の間、一刻も休むことなく収縮と拡張を繰り返す運動を続けている臓器であるので、特に全身に血液を送り出す左心室には動脈が密に分布している、心臓に酸素と栄養等を送る動脈を冠[状]動脈と呼ぶ。

冠[状]動脈は大動脈の起始部で、大動脈弁の直上部から左右2本の動脈枝（左冠[状]動脈及び右冠[状]動脈）として起こり、心房と心室との間にある冠状溝に沿って心臓の周りを走行している。左冠[状]動脈は、前室間溝を走る前下行枝と冠状溝を左から回る左回旋枝に分かれる。右冠[状]動脈は冠状溝を右から回る右回旋枝が後室間枝（後下行枝）となって後室間溝を下る。

冠[状]動脈は、心臓の表面を包み込むように枝を出しながら、心外膜下組織内を表在性に走行し、表在枝に対してほぼ直角に分枝する多数の枝を心筋層内に送り込む。心室、特に左心室を栄養する冠[状]動脈の枝は極めて密に分布するが、個々の枝は、末梢の領域で他の動脈枝と吻合・交通することがない。このような動脈枝相互の間に吻合・交通がなく、直ちに毛細血管と連なる動脈は終動脈と呼ばれる。

終動脈が血栓などで閉塞すると、バイパスからの血液供給がないので、終動脈で栄養されている領域の組織は壊死（生体内における一部の細胞・組織が死ぬことを壊死という。）を起こす。終動脈の閉塞により、その終動脈が灌流・栄養する領域の組織に壊死が起こる病変を梗塞といい、心筋に梗塞が起こると心筋梗塞と呼ぶ。心筋梗塞は心室、特に左心室によく発生する。これに対して心房に分布する動脈は、心室に比して著しく粗にしか分布していないにも関わらず、動脈枝相互間の吻合・交通が良く発達している。したがって、バイパス

がよく発達しているので、心房に梗塞が発生することはほとんどない。

冠[状]動脈から毛細血管に至り、心臓を栄養した血液は、心臓の静脈（大、小及び全心静脈）に集まり、冠状静脈洞から右心房に戻っていく。



冠[状]動脈に合成樹脂を注入した後、心筋などを溶かして作った冠[状]動脈の立体標本。左心室には最も密に動脈が分布しており、右心室がそれに次いでいる。図の上方の心房に分布する動脈枝の数は少ない。

図4-14 心臓を養う冠[状]動脈

ホ 刺激伝導系（図4-15）

心臓の活動を制御するシステムには二つある。一つは自律神経を介するもので、交感神経がアクセルとして、副交感神経がブレーキとして作用する。もう一つのシステムは刺激伝導系と呼ばれる。心臓内に存在する筋肉と神経の間のような特殊な心筋組織である。この刺激伝導系によって、心筋は、脳からの神経支配を受けずに自動的に収縮する。すなわち、この刺激伝導系は、心筋収縮の調和と同調を引き起こす刺激（インパルス）を生じ、かつ、それを伝導する特殊な機能を担う心筋組織からなり、次のような構成となっている。

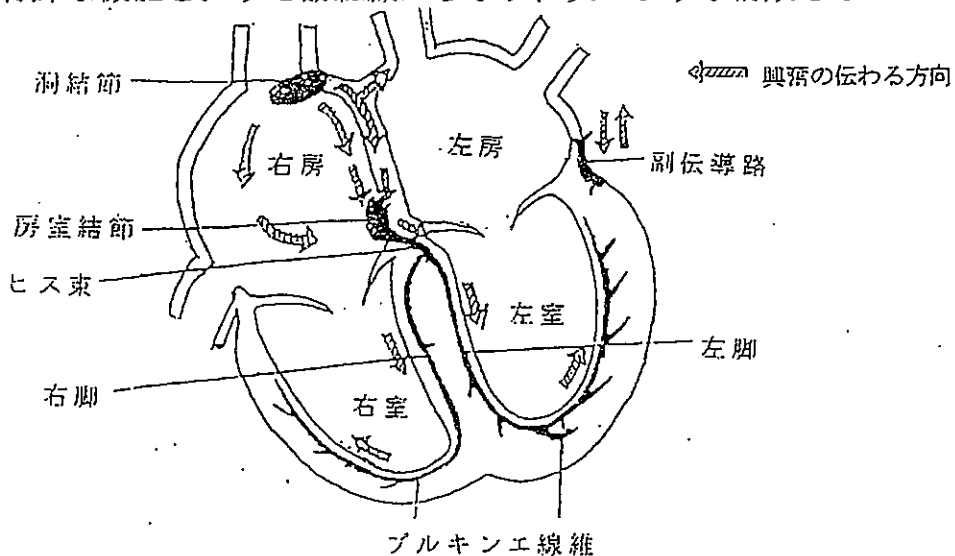


図4-15 心臓の刺激伝導系

(イ) 洞結節 (洞房結節)

上大静脈開口部と右心房の境界部に存在する特殊な心筋細胞の小集団で、ほかの特殊心筋細胞の集団よりも早く刺激 (インパルス) を生じ、心拍数を決定するので、ペースメーカー (歩調取り) とも呼ばれる。

(ロ) 房室結節

心房と心室との間にある特殊な心筋細胞の小集団で、右房室弁近くの心房中隔の壁に位置している。心房と心室との間には線維性結合組織があつて絶縁体のような働きをしているので、心房の刺激は直接には心室に伝わらず、心房の刺激は房室結節を介してのみ心室に伝わる。

(ハ) ヒス束

房室結節から起始する特殊な心筋細胞束で、心房と心室を区分けする線維組織を横切り、心室中隔の膜様部の中を通り、心室中隔の上方に達する。

(ニ) 左右の脚 (左脚及び右脚)

心室中隔上方に達したヒス束は左脚と右脚に別れ、それぞれは更に枝分かれして、心内膜下を走り、次のプルキンエ線維に移行する。

(ホ) プルキンエ線維

正常な刺激伝導は図 4 - 15 のように、洞結節で形成された刺激が心房筋から房室結節、ヒス束、左脚及び右脚、プルキンエ線維を経て心室筋を順次興奮させる形で行われる。

へ その他

(イ) 心電図 (ECG) (図 4 - 16)

体液や組織は伝導性が良いため、体表に電極を装着することで心臓内の電氣的活動を知ることができる。記録に用いられる装置を心電計と呼び、記録を図にしたのが心電図である。正常の心電図波形は P、Q、R、S、T と名付けられた 5 つの波を有している。P 波は洞結節からの刺激が心房内に広がる際に生じる。Q、R、S 波は房室結節からヒス束、左右の脚やプルキンエ線維を通過する刺激の極めて急激な広がり心室筋の電氣的活動を示している。T は心室筋の弛緩を示している。波の高さは電位差を示し、通常 10mm が 1 mV を示すように記録される。

心電図の各波のパターンと、周期と周期との間の時間的間隔を測定することにより、心筋の状態や心臓内の刺激伝導系についてのかなり詳細な情報を得ることができる。

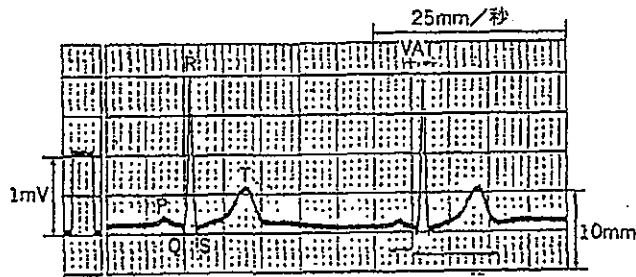


図4-16 心電図

(ロ) 心エコー図 (UCG)

超音波による心臓疾患の診断法であり、心臓・大血管の解剖学的構造とそれらの関連情報及び血流情報が非観血的に得られる。

(ハ) 心臓血管系の X 線検査

心臓・大血管の位置、形態、大きさ、拍動などを検査する X 線学的方法として、X 線透視、遠距離 X 線撮影法、X 線 CT、心臓血管造影法等がある。胸部単純 X 線写真における心臓の横径と胸郭の横径との比を心胸郭計数と呼ぶ。正常範囲は 43 ~ 55 % (平均 50 %) であり、心肥大の評価に使われることがある。

(ニ) 血圧 (BP)

血液が血管壁に及ぼす側圧力を血圧という。通常、血圧は上膊 (二の腕) の上腕動脈で測定される。心臓は拍動によって収縮と拡張を繰り返すから、血圧には拍動性変動がある。心臓の収縮期に相当して血圧は最も高く、収縮期血圧と呼ぶ。心臓の拡張期に相当して血圧は最も低く、拡張期血圧と呼ぶ。平成 11 年、世界保健機関 (WHO) と国際高血圧学会 (ISH) は共同して高血圧治療ガイドライン³⁾を公表した。さらに、日本高血圧学会が日本人向けにガイドラインを修正している (表 6-2)。

(ホ) 脈拍

左心室が収縮するたびに動脈壁に伝わる圧力の波が全身の動脈に広がり、血管の拍動、すなわち脈拍となる。通常、脈拍数は心拍数と同じであり、橈骨動脈で測られる。前膊内面の母指側で、橈骨動脈の上に示指、中指、薬指の 3 指を当てて脈拍を触れ、その頻度、リズム及び大きさをみる。覚醒状態、安静時における 1 分間の脈拍数は成人で男性 60 ~ 80、女性 70 ~ 90 である。

通常、体温が 1℃上昇する毎に、1 分間の脈拍が 10 ずつ増加する。成人において 1 分間に 100 以上の脈拍数を示すとき頻脈といい、60 以下のとき徐脈という。

2 脳血管疾患

(1) 脳血管疾患の概要

イ はじめに

脳血管疾患は、従来我が国における死亡原因の中で最も大きなものであったが、近年その死亡者数は減少してきた。しかし脳血管疾患は、たとえ死に至らない場合でも片麻痺や言語障害、失語症などの後遺症を残すことが多く、寝たきりや痴呆を引き起こす大きな要因である。我が国では、世界で類を見ないほどの高齢化社会が進行中であり、脳血管疾患発症のリスクが高い高齢人口が増加することによって、今後ますます脳血管疾患患者数の増加が予想される。脳血管疾患患者は、症状の軽重を問わず日常生活上の困難を伴うことが多く、医療や介護にかかるコストの増大が大きな社会問題となってきた。脳血管疾患は、臨床的に大きく虚血性疾患と出血性疾患に分けられる（表 4 - 2）。虚血性疾患は、すなわち脳梗塞のことであり、出血性疾患は大きく脳出血とくも膜下出血に分けられる。時代による各病型の発生率の推移を知ることは大変重要である。我が国の脳血管疾患は、昭和 35 年から結核に代わり死亡原因の第一位を占めたが、昭和 45 年頃から脳血管疾患による死亡は減少に転じている（図 1 - 1）。なかでも脳出血の発症率の減少と死亡率の低下は脳血管疾患の他の病型に比べ顕著であり、生活環境の改善や高血圧管理の改善が効果を奏したものと考えられる。一方、脳血管疾患の受療率も、年々増加しており、高齢化社会の進展とともに、この傾向は今後も継続するものと思われる。

表4-2 脳血管障害の分類

- | |
|---------------------------|
| A 明らかな血管性の器質的脳病変を有するもの |
| 1 虚血群＝脳梗塞（症）* |
| ① 脳血栓症 |
| ② 脳塞栓症 |
| ③ 分類不能の脳梗塞 |
| 2 出血群＝頭蓋内出血 |
| ① 脳出血 |
| ② くも膜下出血 |
| ③ その他の頭蓋内出血 |
| 3 その他 |
| 臨床的に脳出血、脳梗塞（症）などの鑑別が困難なもの |
| B その他 |
| ① 一過性脳虚血発作 |