

左心室を出た大動脈が初めて出す2本の枝が右冠状動脈 right coronary artery (A) と左冠状動脈 left coronary artery (B) である(図20.1と20.2)。これら2本の血管とその枝は、4つの腔所をもつ心臓へ酸素の豊富な血液を供給する。多くの場合、左冠状動脈は枝分かれして前室間枝 anterior interventricular branch (C) (下行枝 descending branch と呼ばれる) と回旋枝 circumflex branch (D) を出す。前室間枝は前室間溝に沿って心尖に向かう。これはその先さらに進んで、心臓の後面に回って、右冠状動脈の枝である後室間枝 posterior interventricular branch (E) と吻合するまで、後室間溝に沿って上行する。回旋枝は左心室と左心房の間の冠状溝に沿って進み、心臓の後面に達して、そこで右冠状動脈の末端と吻合 anastomoses する(F)。冠状動脈はしばしば脂肪組織によって覆われている。冠状静脈洞も同様で、この太い静脈は心臓に注ぐ。

右冠状動脈は右心室と右心房の間にある冠状溝に沿って進む。最初の太い枝として、心下縁に沿って心尖へ向う辺縁動脈 marginal artery (G) を出す。右冠状動脈はさらに心臓の後面を後室間枝を出しながら走り、左冠状動脈の回旋枝と吻合する。これらすべての動脈は、その枝を心筋層の深層に送る。

大心臓静脈 great cardiac vein (H) は前室間枝 (C) と共に走り、冠状静脈洞 coronary sinus (I) に注ぐ。左心室後静脈 posterior vein of the left ventricle (J) は心臓の左側縁を走り、大心臓静脈または冠状静脈洞に注ぐ。中心臓静脈 middle cardiac vein (K) は後室間枝 (E) と伴行し、右心房に入る冠状静脈洞に注ぐ。前心臓静脈 anterior cardiac vein (L) は右心房と右心室から血液を受け、典型的な例では冠状静脈洞とは別に右心房へ注ぐ。

2 アプリケーション

心臓発作を解剖学的に説明しなさい。

■ ステップアップ

刺激伝導系 conducting system of heart

心臓には特殊心筋線維からなる刺激伝導系がある。刺激伝導系はペースメーカーとして働くと共に、興奮を心筋全体に伝播し、心臓全体として調和のとれた収縮運動を誘導する。上大静脈の右心房流入部付近にある洞房結節 sinu-atrial node から生じた律動的な興奮は、冠状静脈洞の心臓への注ぎ口近くにある房室結節 atrioventricular node (田原結節 Tawara's node) に伝わり、そこからさらに房室束 (ヒス束) atrioventricular bundle (His bundle) を通して心筋全体に伝播する。刺激伝導系の発見には九州大学出身の田原淳の貢献が大きい。1906年、田原はドイツのアショフの下で房室結節を発見した。

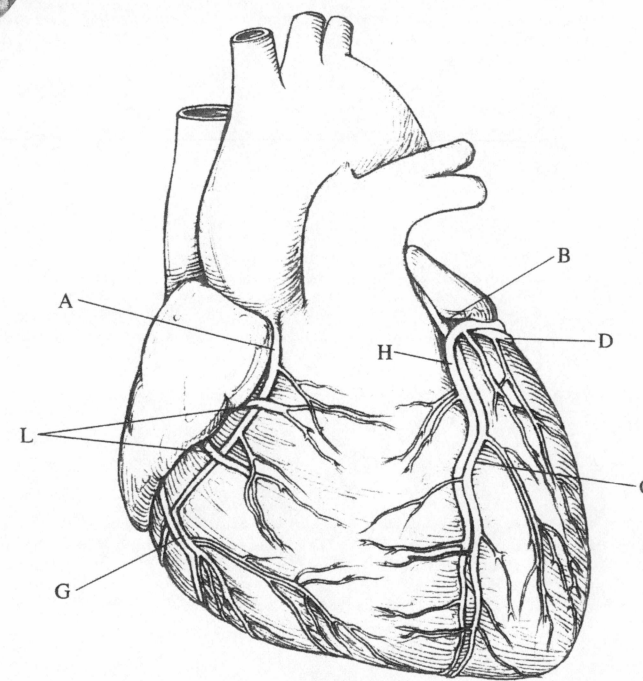


図20.1

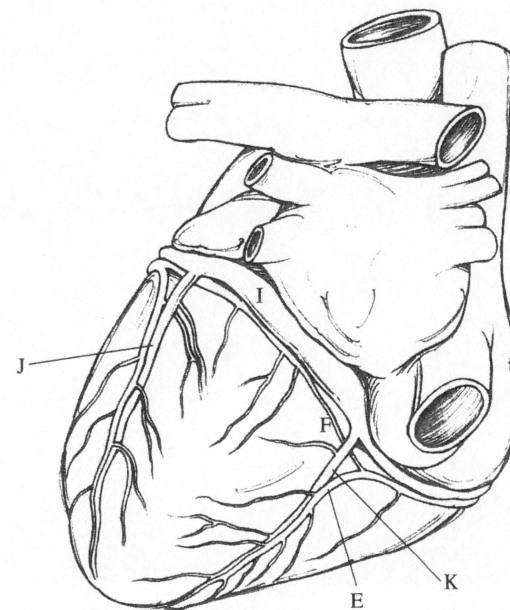


図20.2

総頸動脈 common carotid artery

上行大動脈は大動脈弓となって下行に転じる。この間に3本の太い枝を出す(図21.1)。はじめの1本は腕頭動脈 brachiocephalic trunk (A)で、これは鎖骨下動脈 subclavian artery (B)を経由して右上肢(腕)へ、総頸動脈(C)を介して右の頭部と頸部に血液を供給する(左側では通常、総頸動脈と鎖骨下動脈は別々に起こる)。頸部と頭部の動脈血供給は左右両側共、総頸動脈に由来する。総頸動脈は甲状軟骨の上縁の高さで、内頸動脈 internal carotid artery (D)と外頸動脈 external carotid artery (E)に分かれる。頸動脈洞 carotid sinus と頸動脈小体 carotid body はこの分岐点にある。

外頸動脈 external carotid artery

これは上行して頸部、顔面、頭部の外部に血液を供給する。通常8本の太い枝が分岐する。

- F. 上甲状腺動脈 superior thyroid artery — 甲状腺
 1. 上喉頭動脈 superior laryngeal artery
 G. 上行咽頭動脈 ascending pharyngeal artery — 咽頭、口蓋、扁桃、耳管
 H. 舌動脈 lingual artery — 舌および扁桃への枝、軟口蓋、舌骨上筋群
 I. 顔面動脈 facial artery — 顔面の筋と皮膚
 2. 下唇動脈 inferior labial artery — 下唇
 3. 上唇動脈 superior labial artery — 上唇
 4. 眼角動脈 angular artery — 顔面動脈の終枝；内眼角へ向う
 J. 後頭動脈 occipital artery — 後頭部、胸鎖乳突筋、僧帽筋
 K. 後耳介動脈 posterior auricular artery — 外耳と鼓膜の一部
 L. 顎動脈 maxillary artery — 上顎、下顎、鼻腔、口腔、鼓膜、脳硬膜、涙腺、外眼筋
 5. 下歯槽動脈 inferior alveolar artery — 下顎、

下顎歯

6. 中硬膜動脈 middle meningeal artery — 脳硬膜
 7. 頬動脈 buccal artery — 頬、歯肉
 8. 眼窩下動脈 infraorbital artery — 上顎、上顎歯
 9. 蝶口蓋動脈 sphenopalatine artery — 鼻腔、口蓋
 M. 浅側頭動脈 superficial temporal artery
 この動脈は前頭枝 frontal branch (N)および頭頂枝 temporal branch (O)として終る。

顎動脈と浅側頭動脈は外頸動脈の終枝である。

図 ステップアップ**頸動脈洞 carotid sinus と頸動脈小体 carotid body**

頸動脈洞は血圧を感受し、それは舌咽神経によって延髄の神経核に伝えられ、迷走神経を介して、反射的に心拍動と動脈圧の調節が起こる。

頸動脈小体は血中の二酸化炭素分圧や酸素分圧を感受し、呼吸中枢を介して反射的に呼吸調節を行っている。

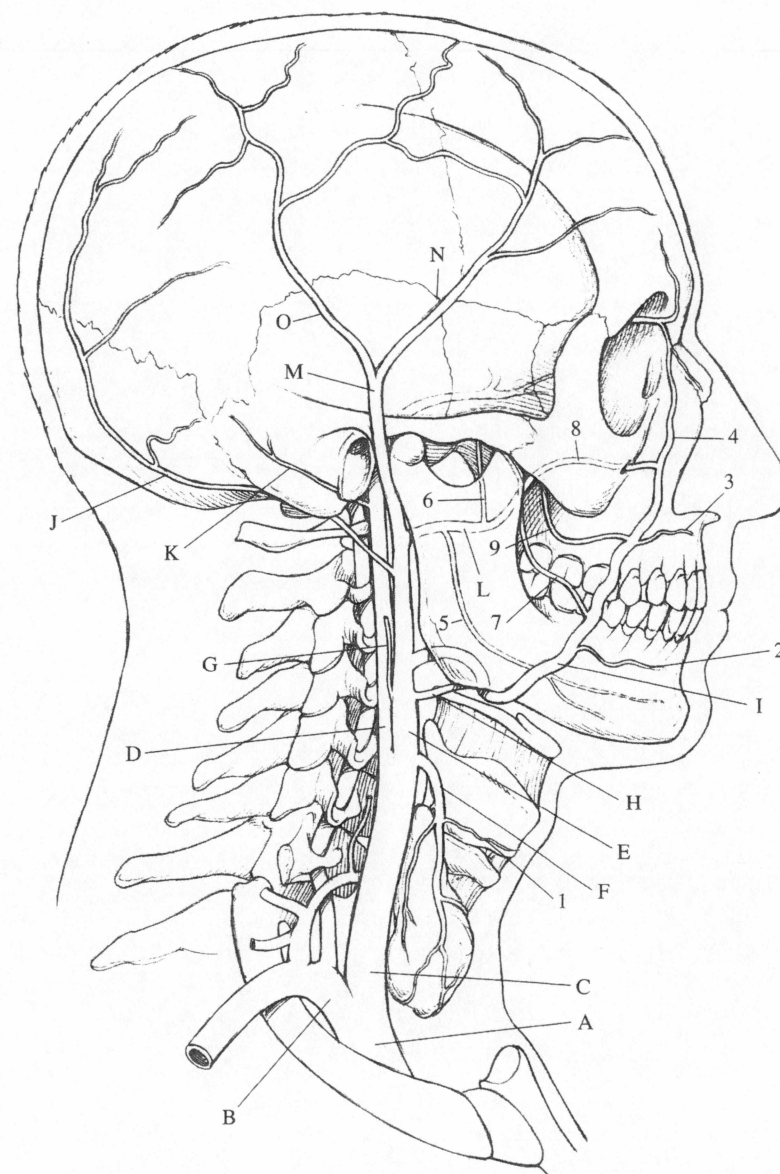


図21.1

椎骨動脈 vertebral artery

椎骨動脈 (A) (図21.4a) は鎖骨下動脈から出る最初の、そして最大の枝である。椎骨動脈は頸椎の横突孔を通して上行する。第一頸椎 (環椎) の横突孔を出ると背内側に曲がり、上関節窩を回って大 (後頭) 孔を通して頭蓋の中に入る。

- B. 後脊髄動脈 posterior spinal artery — 脊髄の背側面 (有対)
- C. 前脊髄動脈 anterior spinal artery — 脊髄の前面：有対で起こり、やがて合流して前正中裂に沿って走る。
- D. 後下小脳動脈 posterior inferior cerebellar artery — 小脳
- E. 脳底動脈 basilar artery — 2本の椎骨動脈が合流して形成される。
 - 1. 前下小脳動脈 anterior inferior cerebellar artery — 小脳
 - 2. 迷路動脈 labyrinthine artery — 内耳
 - 3. 橋動脈 pontine artery — 通常は何対かある。橋に血液を供給する。
 - 4. 上小脳動脈 superior cerebellar artery — 小脳
 - 5. 後大脳動脈 posterior cerebral artery — 脳底動脈の終枝
 - a. 後交通動脈 posterior communicating artery

甲状腺動脈 thyrocervical trunk

甲状腺動脈 (F) (図21.5) も鎖骨下動脈の枝で、頸部に血液を供給する。

- G. 下甲状腺動脈 inferior thyroid artery — 頸部、気管、食道、甲状腺
- 6. 上行頸動脈 ascending cervical artery
- H. 肩甲上動脈 suprascapular artery
- I. 頸横動脈 transverse cervical artery

大脳動脈輪 cerebral arterial circle (Willisの動脈輪 the circle of Willis)

これは内頸動脈と椎骨動脈が脳の底部で形成する吻合 anastomosis で (2つの血管が側副枝により結ばれている)、下垂体とトルコ鞍を取り巻いている。後交通動脈が後大脳動脈を内頸動脈に結合している。2本の前大脳動脈は前交通動脈によって結ばれている (図21.4b)。

② アプリケーション

大脳動脈輪へ供給される血液は、2つの経路を通ってくる。あなたと友達でそれぞれ1つずつ答えてみよう。

◆ クリニカルアナトミー**大脳動脈輪と脳動脈瘤**

大脳動脈輪は視神経交叉、下垂体、乳頭体を取り囲むようにリングをつくり、内頸動脈と椎骨動脈のどちらか一方からの血流が減少した場合や、頭を激しく動かしした時に、脳への血液供給を一定に保つように働いている。しかし、リングをつくる動脈の分岐部の壁は比較的弱く、動脈瘤を形成しやすい。特に大脳動脈輪の前半部の前交通動脈、中大脳動脈、後交通動脈の分岐部に、動脈瘤は生じやすい。この動脈瘤が破れるとクモ膜下出血となる。

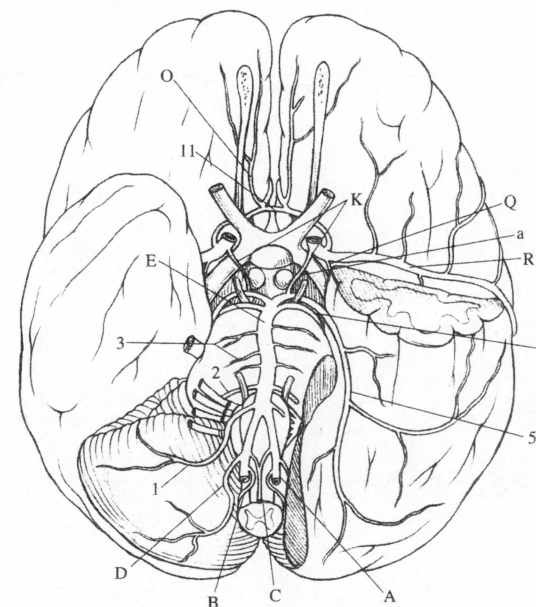


図21.4a



図21.4b

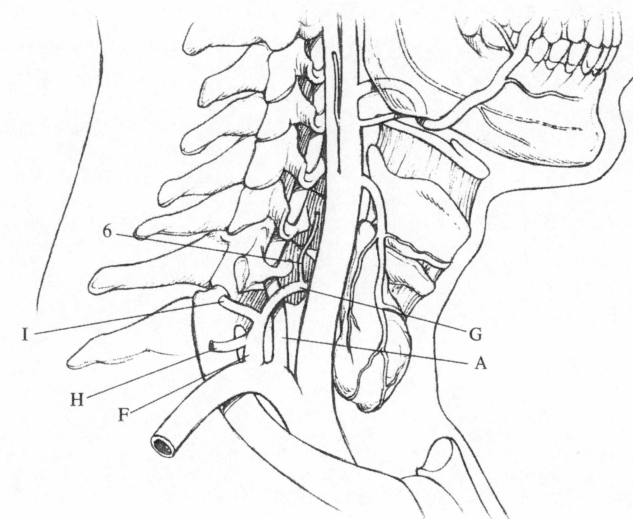


図21.5

頭蓋の内部からの静脈血の排出は、脳硬膜内にある硬膜静脈洞 dural venous sinus から始まる (図21.6と21.7)。硬膜静脈洞は脳の深いところにある静脈と、頻繁かつ効果的に吻合している。下矢状静脈洞 inferior sagittal sinus (A) は直静脈洞 straight sinus (B) に入り、そこで上矢状静脈洞 superior sagittal sinus (C) と合する。この合流部位を静脈洞交会 confluence of sinus (D) と呼ぶ。静脈洞交会から両側に折れて、有対の横静脈洞 transverse sinus (E) に続く。左右の横静脈洞は急に 'S 字状' に曲がって、S状静脈洞 sigmoid sinus (F) となる。頸静脈孔のところでこれらは内頸静脈 (G) となる。上矢状静脈洞には多くのクモ膜顆粒 arachnoid granulation (H) (図には描かれていない) がある。脳室で産生された脳脊髄液がここで静脈に入り、排出される。

内頸静脈 internal jugular vein

内頸静脈は頸静脈孔から頸動脈鞘の中を (内頸動脈、迷走神経と共に) 下行し、頭部と頸部のほとんどの静脈血を受ける (図21.7)。内頸静脈に注ぐ静脈は以下のとおりである。

- I. 顔面静脈 facial vein
- J. 下顎後静脈 retromandibular vein の前方枝 anterior branch
- K. 上甲状腺静脈 superior thyroid vein

内頸静脈は鎖骨下静脈と合流し、腕頭静脈になり、腕頭静脈は上大静脈に続く。

外頸静脈 external jugular vein

外頸静脈 (L) は頭蓋の外表面と顔面深部からの、大部分の静脈血を受ける。外頸静脈は胸鎖乳突筋の表面で、下顎角の高さで、下顎後静脈と後耳介静脈が合して形成され、鎖骨下静脈に注ぐ。外頸静脈に注ぐ静脈には以下のものがある。

- M. 後頭静脈 occipital vein
- N. 後耳介静脈 posterior auricular vein
- O. 下顎後静脈 retromandibular vein の後方枝 posterior branch
 - 1. 浅側頭静脈 superficial temporal vein
 - 2. 顎静脈 maxillary vein
- P. 前頸静脈 anterior jugular vein

変異が多い。通常は、舌骨と下顎の間にある小静脈が合流して始まる。頸部の正中線近くを下行し、鎖骨下静脈に合流する間際で外頸静脈に注ぐ。

その他の静脈

Q. 椎骨静脈 vertebral vein

頸部の横突孔を連続して貫いて走る。通常静脈叢を形成している。

■ ステップアップ

内頸・外頸・椎骨・腕頭の各静脈へ流入する静脈には変異が多く、頸静脈や浅側頭静脈は内頸静脈に注ぐこともある。

顔面表層と顔面深部の静脈の連絡

図21.7で学習したように、これらの静脈には連絡がある。顔面静脈は眼窩内で眼静脈とつながり、これを介して海綿静脈洞 cavernous sinus (R) につながっている。顔面静脈は蝶形骨の翼突板の近辺で、上顎の大白歯の後方にある翼突筋静脈叢 pterygoid plexus (S) とも連絡している。翼突筋静脈叢は同側の海綿静脈洞や海綿間静脈洞を介して反対側の海綿静脈洞とつながっている。上錐体静脈洞 superior petrosal sinus (T) および下錐体静脈洞 inferior petrosal sinus (U) と海綿静脈洞との関係にも注意しなさい。これらの吻合は臨床上、非常に重要である。その理由は顔面の静脈は弁がないので、顔面の感染は浅層の静脈から深層の静脈へ広がり、深刻な事態になるからである。

② アプリケーション

エクササイズ 5 (34ページ) のアプリケーションに戻りなさい。トルコ鞍という“馬”のイメージはさらに納得がいくようになりましたか？ 私たちがここに加えなければならないのは乗り手で、それは下垂体です。海綿静脈洞は鞍につけるバッグで、海綿間静脈洞は鞍を越えて両側のバッグをつなぐ皮ひもです。

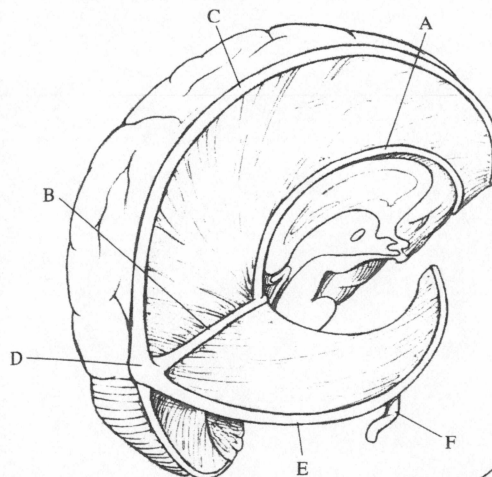


図21.6

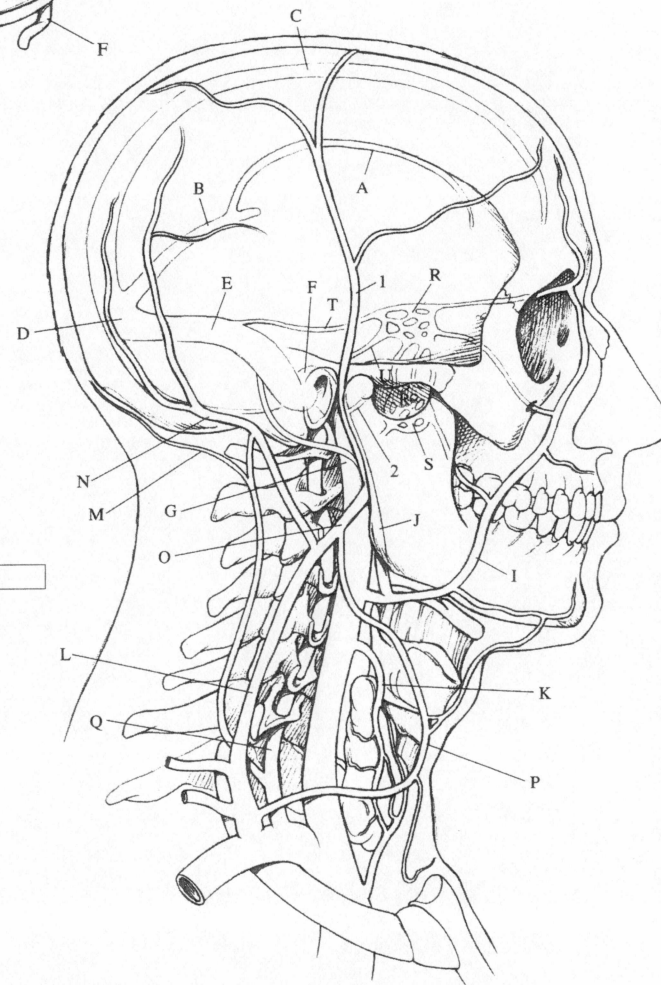


図21.7

腕頭動脈 brachiocephalic trunk

右側では、鎖骨下動脈 subclavian artery (A) は腕頭動脈 brachiocephalic trunk から枝分かれして始まる（もう一方の枝は総頸動脈である）。左側では、鎖骨下動脈は大動脈弓から直接分かれる。左右の鎖骨下動脈は第一肋骨の外側縁まで続く。その走行は3つの部位に分けられる：第1は前斜角筋より内側の部分、第2はこの筋の後方の部分、第3はこの筋の外側の部分である。鎖骨下動脈は第一肋骨の外側縁までとする（図22.1a）。

鎖骨下動脈 subclavian artery

B. 椎骨動脈 vertebral artery

C. 甲状頸動脈 thyrocervical trunk (図22.1b)

1. 下甲状腺動脈 inferior thyroid artery — 甲状腺

2. 肩甲上動脈 suprascapular artery — 鎖骨、肩甲骨上部；肩甲回旋動脈と吻合する。

3. 頸横動脈 transverse cervical artery（下行肩甲動脈 descending scapular arteryとも呼ばれる）— 僧帽筋、肩甲挙筋、菱形筋、棘上筋、棘下筋、肩甲下筋

D. 内胸動脈 internal thoracic artery — 胸壁の内面に沿って横隔膜まで下行する。

4. 前肋間動脈 anterior intercostal artery — 上位の6つの肋間隙

5. 筋横隔動脈 musculophrenic artery — 7番目以下の肋間隙（図には描かれてない）

E. 肋頸動脈 costocervical trunk — 最初の2つの肋間隙と頸部の筋

6. 深頸動脈 deep cervical artery — 頸部後方

7. 最上肋間動脈 supreme intercostal artery

腋窩動脈 axillary artery**第1部**

第1肋骨の外側縁から小胸筋の上縁（この部位とその枝を黄で塗りなさい）。

F. 最上胸動脈 supreme thoracic artery — 第1、第2肋間隙、大胸筋、小胸筋

第2部

小胸筋に覆われる部位（この部位とその枝を青で塗りなさい）。

G. 胸肩峰動脈 thoracoacromial artery — 胸郭の上部、外側部および肩甲骨の肩峰近辺；上腕三頭筋の長頭、胸筋、三角筋

8. 肩峰枝 acromial branch

9. 鎖骨枝 clavicular b.

10. 三角筋枝 deltoid b.

11. 胸筋枝 pectoral b.

H. 外側胸動脈 lateral thoracic artery — 胸郭の外側；胸筋、前鋸筋、肩甲下筋

第3部

小胸筋の下縁から大円筋の下縁（この部位とその枝を赤で塗りなさい）。

I. 肩甲下動脈 subscapular artery

12. 肩甲回旋動脈 scapular circumflex artery — 棘下筋、大円筋、小円筋、三角筋、上腕三頭筋の長頭；肩甲上動脈と吻合する。

13. 胸背動脈 thoracodorsal artery — 胸郭の外側壁、広背筋、大円筋

J. 後上腕回旋動脈 posterior circumflex humeral artery — 三角筋、肩関節

K. 前上腕回旋動脈 anterior circumflex humeral artery — 烏口腕筋、上腕二頭筋、肩関節

上腕動脈 brachial artery

腋窩動脈の続きで、大胸筋の下縁から肘窩まで（上腕動脈を緑で塗りなさい）。

L. 上腕深動脈 profunda brachial artery

M. 上腕骨栄養動脈 humeral nutrient artery

N. 三角筋枝 deltoid branch

O. 上尺側副動脈 superior ulnar collateral artery

P. 下尺側副動脈 inferior ulnar collateral artery

上腕動脈は肘関節前面で橈骨動脈と尺骨動脈に分岐する。上腕動脈とその枝は上腕のすべての構造に血液を供給し、肘関節近辺の吻合形成に関与している。

② アプリケーション

血圧を測定する時に使われるのは何動脈？ 内胸動脈は上腹壁動脈となって腹壁の筋を栄養する。

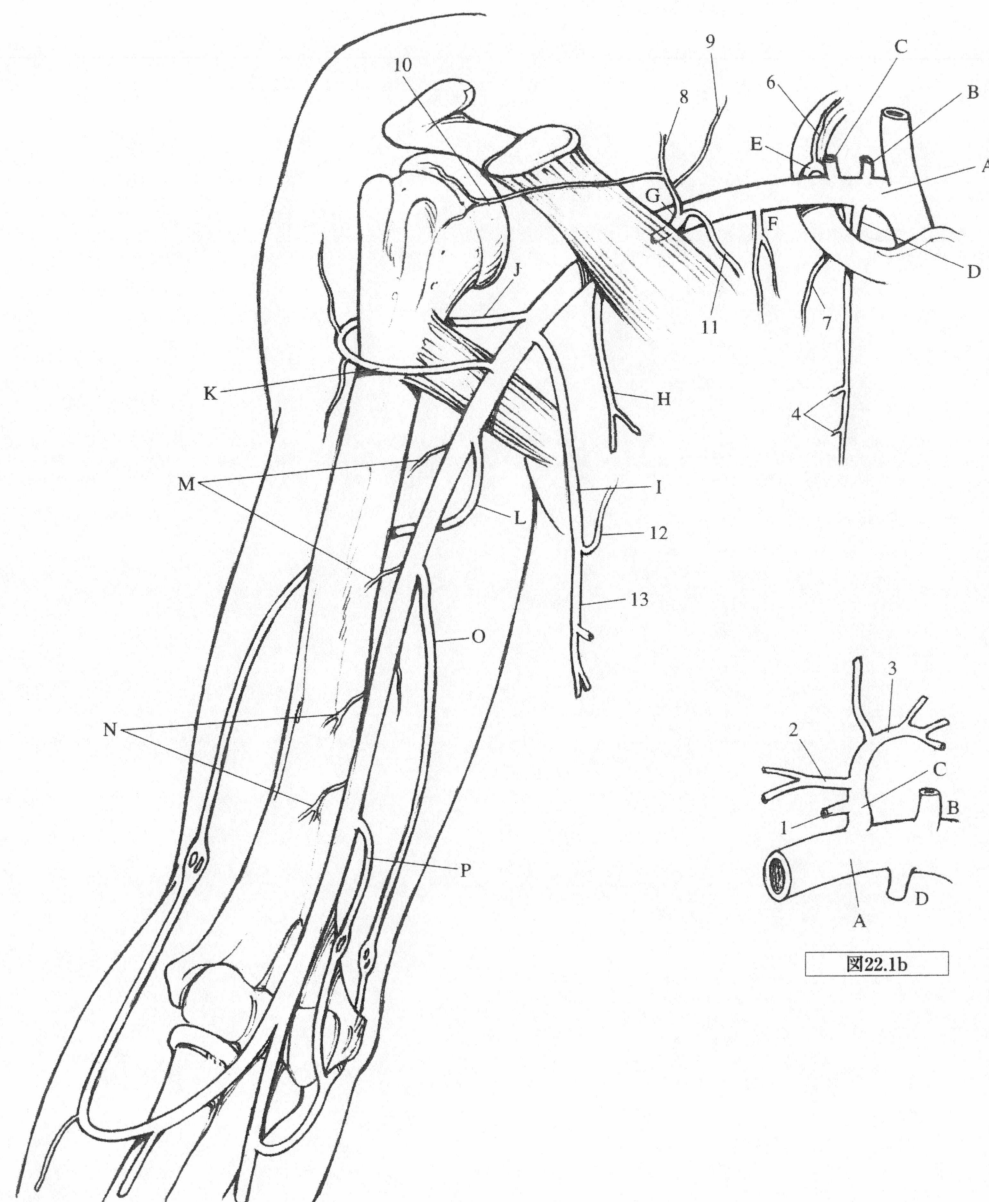


図22.1a

図22.1b

腕頭動脈 brachiocephalic trunk (A)、左総頸動脈 left common carotid artery (B) および、左鎖骨下動脈 left subclavian a. (C) を分枝したあと、大動脈は胸大動脈となって胸郭内を下降する。

胸大動脈 thoracic aorta

胸大動脈 (T4の下縁から横隔膜まで) (図23.1) は胸部に分布する、次の枝を出す。

- D. 気管支枝 bronchial branch
- E. 食道枝 esophageal branch
- F. 心膜枝 pericardial branch
- G. 縦隔枝 mediastinal branch
- H. 肋間動脈 posterior intercostal artery — 通常は9対；肋間隙3—11に枝を供給する。

- I. 肋下動脈 subcostal artery — 第12肋骨の下 (図には描かれていない)
- J. 上横隔動脈 superior phrenic artery — 横隔膜の後面

内胸動脈 internal thoracic artery

鎖骨下動脈の枝である内胸動脈 (K) も以下の枝を介して、胸壁に血液を送っている。

- K1: 前肋間動脈 anterior intercostal artery — 第1から第6肋間隙
- K2: 筋横隔動脈 musculophrenic artery — 第7肋間隙以下の肋間隙および腹腔の筋
- K3: 上腹壁動脈 superior epigastric artery — 内胸動脈の終枝；腹腔の筋に分布

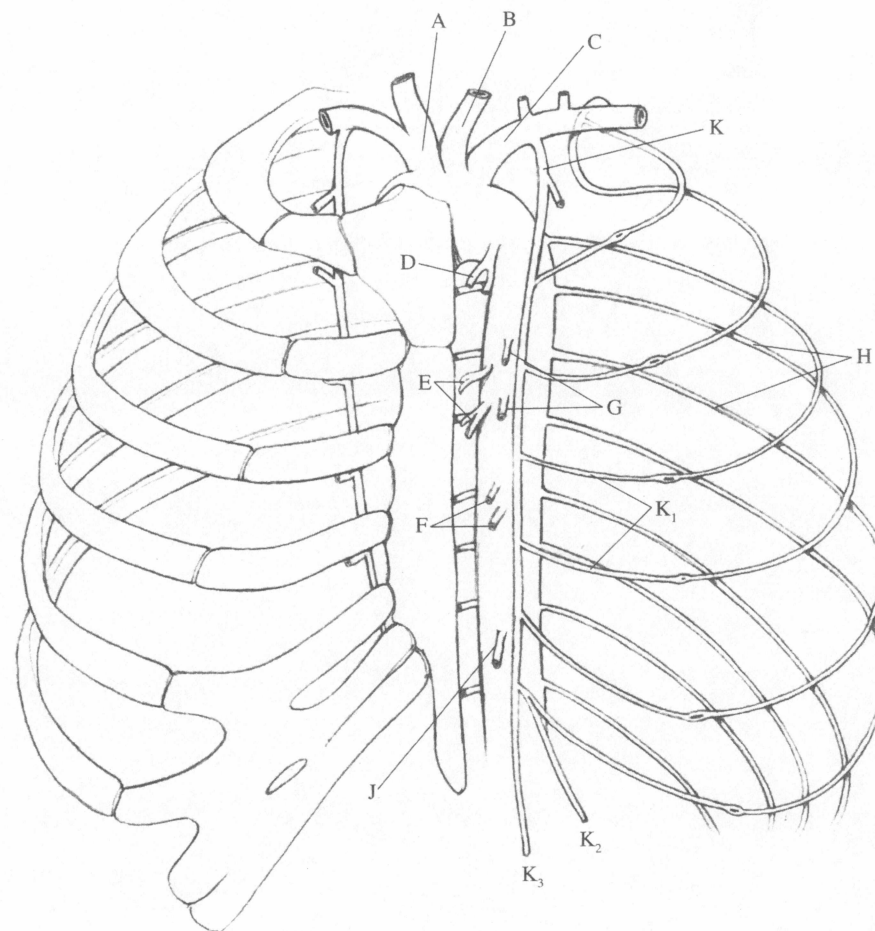


図23.1

腹大動脈 abdominal aorta

腹大動脈（横隔膜からL4の高さでの分岐まで）からの分枝を説明するにはいくつかの記載法があるが、ここでは、腹大動脈から出る順番より、機能と分布先によって記述することにする（いずれの記載法を採用しても、個人により違いが見られる）。

H—Jは無対の内臓枝で、それぞれ胎生期の前腸の一部、中腸、後腸に分布する（図23.2）。

H. 腹腔動脈 celiac trunk（黄で塗りなさい）

横隔膜右脚と左脚のすぐ下方で、大動脈の前面から出る；T12の高さで分岐。

1. 左胃動脈 left gastric artery — 胃の小彎

2. 総肝動脈 common hepatic artery — 肝臓

a. 胃十二指腸動脈 gastroduodenal artery

(1) 上十二指腸動脈

superior pancreaticoduodenal artery

(2) 右胃大網動脈 right gastroepiploic artery

— 胃の大彎を右から左へ

b. 右胃動脈 right gastric artery — 胃の小彎を右から左へ

c. 固有肝動脈 hepatic artery proper — 総肝動脈の続きで肝臓へ

(3) 胆嚢動脈 cystic artery — 胆嚢

3. 脾動脈 splenic artery — 脾臓、脾臓

d. 左胃大網動脈 left gastroepiploic artery

— 胃の大彎を左から右へ

I. 上腸間膜動脈 superior mesenteric artery（橙で塗りなさい）

腹腔動脈のすぐ下方で大動脈から出る；十二指腸の一部、空腸と回腸のすべて、盲腸、虫垂、上行結腸、横行結腸の近位半分。

4. 下十二指腸動脈

inferior pancreaticoduodenal artery

5. 空腸動脈 jejunal artery

6. 回腸動脈 ileal artery

7. 回結腸動脈 ileocolic artery

e. 虫垂動脈 appendicular artery — 虫垂

8. 右結腸動脈 right colic artery — 上行結腸

9. 中結腸動脈 middle colic artery — 横行結腸

J. 下腸間膜動脈 inferior mesenteric artery（赤橙で塗りなさい）

十二指腸の後方またはやや遠位の位置で、大動脈から出る；横行結腸の遠位半分、下行結腸およびS状結腸に分布。

10. 左結腸動脈 left colic artery — 横行結腸の遠位半分；下行結腸に分布。

11. S状結腸動脈 sigmoid artery — S状結腸

12. 上直腸動脈 superior rectal artery — 下腸間膜動脈の骨盤への続き；直腸の上部に分布。

■ ステップアップ

腹大動脈の有対枝と無対枝

腹大動脈の枝は、泌尿生殖器系臓器に分布する枝（152ページ参照）と消化器系臓器に分布する枝に、大きく分けられる。これらの臓器の発生のかたの違により、前者は有対性の、後者は無対性の枝として腹大動脈から出る。



図23.2

- A—Cは内臓に向かう有対性の枝を示す (図23.3)。
- A. 中副腎動脈 middle suprarenal artery — 副腎
 B. 腎動脈 renal artery — 腎臓
 C. 精巣動脈 testicular arteryまたは卵巣動脈 ovarian artery — 通常、下腸間膜動脈の分岐より上から、精巣動脈 (男性) または卵巣動脈 (女性) が出る。
- D—Fは体壁へ向かう枝を示す。
- D. 下横隔動脈 inferior phrenic artery — 横隔膜の下面
 E. 腰動脈 lumbar artery — 通常4対あり、背部の筋と皮膚へ；大腰筋、腰方形筋
 F. 正中仙骨動脈 median sacral artery — 大動脈の直接の続き；仙骨の腹側面を下行する。

大動脈分岐部 bifurcation of the aorta

大動脈は第4腰椎の高さで、左右の総腸骨動脈 common iliac artery (G) (水色で塗りなさい) に分かれる (図23.4)。さらに左右の総腸骨動脈は第5腰椎または第1仙椎の高さで、内腸骨動脈 (H) (青で塗りなさい) と外腸骨動脈 (I) (紫で塗りなさい) に分岐する。内腸骨動脈は骨盤に入り、筋と内臓に分布し、外腸骨動脈は下肢へ続く。

内腸骨動脈 internal iliac artery

- J. 腸腰動脈 iliolumbar artery — 大腰筋、腰方形筋、腸骨筋
 K. 外側仙骨動脈 lateral sacral artery
 L. 閉鎖動脈 obturator artery — 骨盤の筋、股関節、大腿の前内側
 1. 恥骨枝
 2. 寛骨臼枝
 3. 前枝
 4. 後枝
 M. 上殿動脈 superior gluteal artery — 殿部の筋

- N. 下殿動脈 inferior gluteal artery — 殿部の筋
 O. 臍動脈 umbilical artery — 内腸骨動脈の終枝；痕跡的で部分的に開存するのみ
 内臓枝
 5. 子宮動脈 uterine artery
 a. 膣枝
 b. 卵管枝
 6. 中直腸動脈 middle rectal artery
 7. 内陰部動脈 internal pudendal artery
 c. 下直腸動脈 inferior rectal artery
 d. 会陰動脈 perineal artery
 e. 尿道動脈 urethral artery
 f. 陰茎 penile/陰核動脈 clitoral artery

外腸骨動脈 external iliac artery

- P. 下腹壁動脈 inferior epigastric artery — 腹壁、腹膜、精巣挙筋
 8. 精巣挙筋動脈 cremasteric artery (子宮円索動脈)
 Q. 深腸骨回旋動脈 deep circumflex iliac artery — 大腰筋、腸骨筋、縫工筋、大腿筋膜張筋

深腸骨回旋動脈を出した後、外腸骨動脈は鼠径靱帯の深部を通過して大腿に入り、大腿動脈となる。

■ ステップアップ

臍動脈 umbilical artery

臍動脈は胎生期にヘソから胎盤へ通じていた動脈である。生後は閉鎖して臍動脈索として残っている。

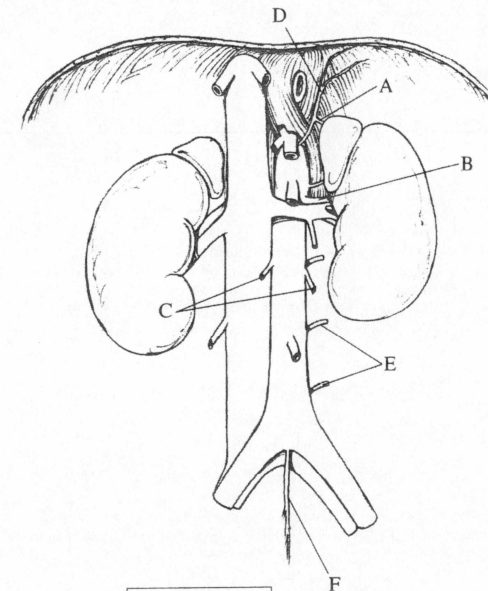


図23.3

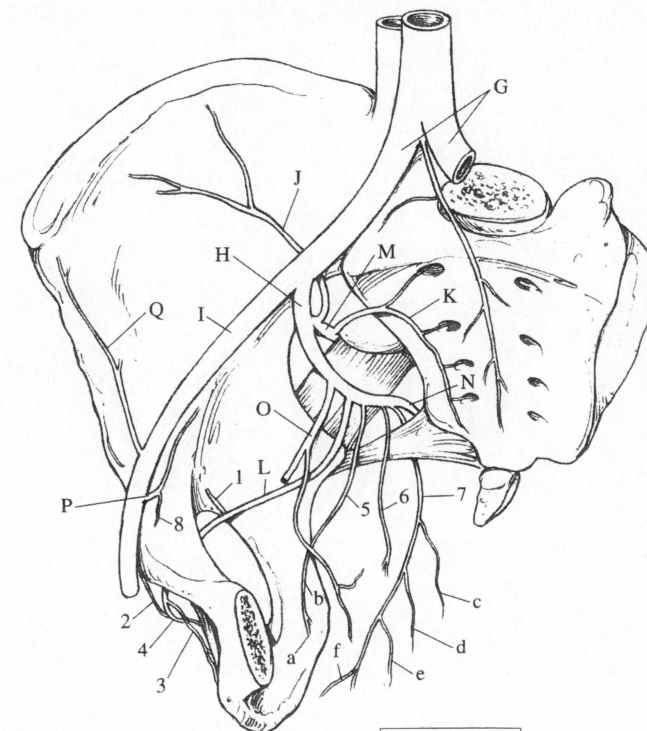


図23.4

気管 trachea

気管 (A) (図27.1a、27.1b) は喉頭から下行し、約12cmの長さがある。気管の前壁と外側壁にはC字型をした気管軟骨 tracheal cartilage (B) があり、気管の内腔がつぶれないようになっている。気管後壁に軟骨がない理由は、気管のすぐ後方に食道があるためである。気管後壁は、食道に食塊が通る際には収縮が可能な平滑な膜でできている。

気管と特に関係の深い臓器は甲状腺 thyroid gland (C) である。甲状腺の右葉と左葉は、気管の上から4番目までの気管軟骨の両側に付着していて、正中部の峡部 isthmus (D) で、右葉と左葉がつながっている。喉頭閉塞による気道確保のための前頸部正中での外科的切開 (気管切開術) では、甲状腺峡部のすぐ下部で切開される。

気管はおおよそ第4胸椎の高さで終わり、左主気管支 left main bronchus (E) と右主気管支 right main bronchus (F) に分岐する。この分岐部では、気管内腔に両主気管支口の間に前後に走る鋭い稜線である気管竜骨 carina of trachea (G) が出現する。気管竜骨の粘膜は非常に敏感で、咳反射と密接に関係している。

気管支 bronchus

気管分岐は完全な左右対称ではない。右主気管支は左に比べてより直線的に連続しているので、異物侵入の頻度が高い。どちらの気管支も一定のパターンで分岐して葉気管支および区域気管支となる (図27.1a)

右主気管支の第1分岐は右上葉気管支 right superior lobar bronchus (H) で、順番に下記の気管支を分岐する：

肺尖枝 apical segmental bronchus (H₁) (黄で塗りなさい)

後上葉枝 posterior segmental bronchus (H₂) (橙で塗りなさい)

前上葉枝 anterior segmental bronchus (H₃) (赤橙で塗りなさい)

右主気管支の次の分岐は右中葉気管支 right middle lobar bronchus (I) で、次の気管支を分岐する：

外側中葉枝 lateral segmental bronchus (I₁) (黄で塗りなさい)

内側中葉枝 medial segmental bronchus (I₂) (黄緑で

塗りなさい)

右主気管支の最後の分岐は右下葉気管支 right inferior lobar bronchus (J) で、5本の分枝をもつ。

上一下葉枝 superior segmental bronchus (J₁) (緑)
内側肺底枝 medial basal segmental bronchus (J₂) (水)
前肺底枝 anterior basal segmental bronchus (J₃) (青)
外側肺底枝 lateral basal segmental bronchus (J₄) (茶)
後肺底枝 posterior basal segmental bronchus (J₅) (薄茶)

左主気管支は上葉気管支と下葉気管支に分かれ、さらに肺区域に到達するために、決められたパターンで分岐する。左上葉気管支 left superior lobar bronchus (K) は次の分岐をもつ。

肺尖後枝 apicoposterior segmental bronchus (K₁) (黄)
前上葉枝 anterior segmental bronchus (K₂) (橙)
上舌枝 superior lingular bronchus (K₃) (赤橙)
下舌枝 inferior lingular bronchus (K₄) (赤)

左下葉気管支 left inferior lobar bronchus (L) は肺下部に分布する5本の気管支に分岐する。

上一下葉枝 superior segmental bronchus (L₁) (黄緑)
内側肺底枝 medial basal segmental bronchus (L₂) (緑)
前肺底枝 anterior basal segmental bronchus (L₃) (水)
外側肺底枝 lateral basal segmental bronchus (L₄) (青)
後肺底枝 posterior basal segmental bronchus (L₅) (紫)

② アプリケーション

肺区域 (または肺葉) の境界を、そこに分布する気管支と同じ色でなぞって、気管支の分布のパターンをしっかりと勉強しよう (図27.1c、27.1d)。

■ ステップアップ

気管支の左右の分岐角度は「入」の字と同じで、右側 (向かって左側) がストレートである。「入」と間違っはいけない！ 高齢者に多い誤嚥性肺炎も右肺の方が頻度が高い。

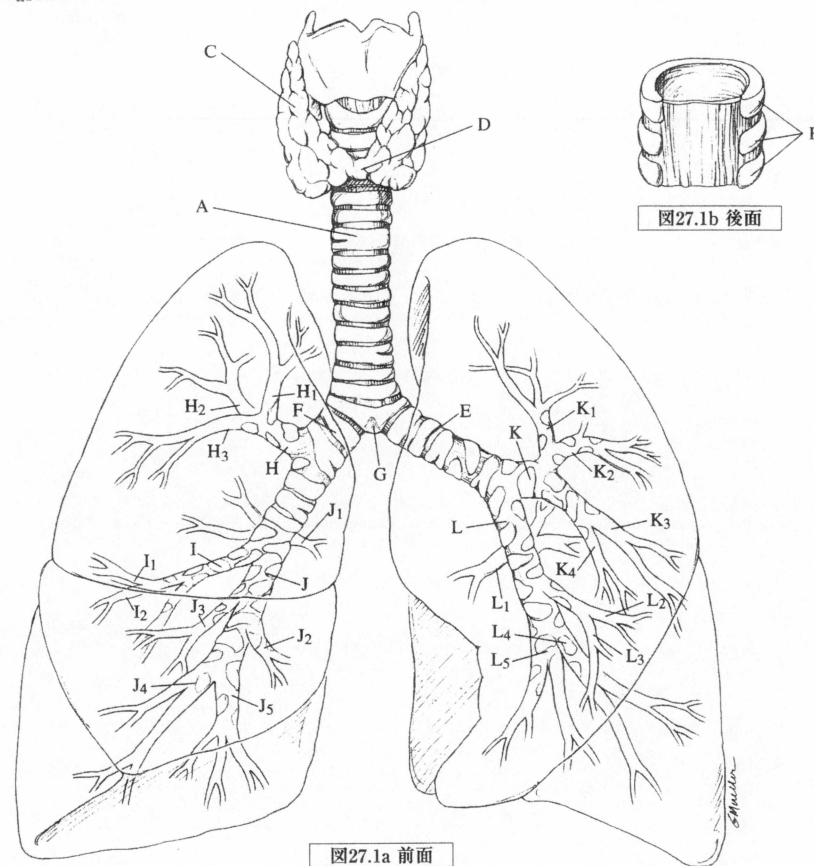


図27.1a 前面

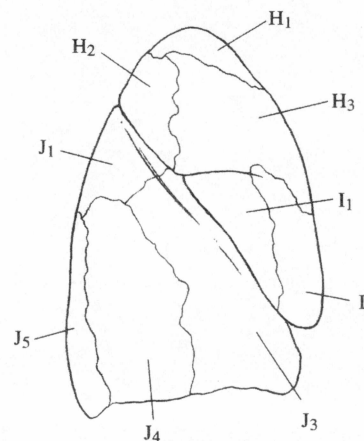


図27.1c 右肺前外側面

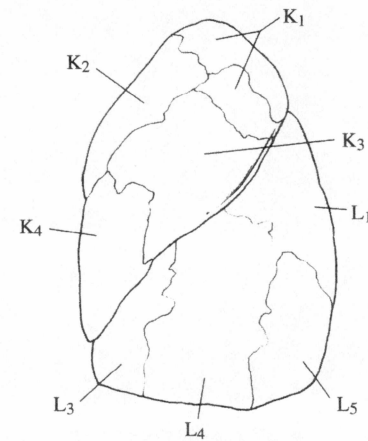


図27.1d 左肺前外側面

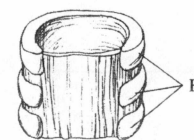


図27.1b 後面

脳神経 cranial nerve を詳細に記載し勉強することは魅力的ではあるが、大変である。そこで本書では、各脳神経の解剖学的関係と機能的意義に絞って説明する。図17.1aは、各脳神経の分布と機能を包括的に理解してもらうために描いたものである。同時に、122—123ページの表の空欄に、自分で勉強したことを記入しよう。表の中に、各脳神経の頭蓋腔からの“出口となる孔”という欄がある。これは各脳神経とその枝の走行経路を理解するために重要である。

脳神経は脳または脳幹から始まる。脳神経を構成するニューロンは、特殊知覚ニューロン、一般知覚ニューロン、運動ニューロン、自律（副交感）ニューロンの4種類である。しかし4種類のニューロンのすべてを含有している脳神経はほとんどなく、たいてい1種類か2種類のニューロンで構成されている（図17.1b、c）。

第I脳神経：嗅神経 olfactory nerve

嗅覚に対する特殊知覚 special sensory 線維からなる。嗅神経は、脳の中で最も原始的な感覚野である終脳の下面に付着している。嗅覚はすべての感覚の中で最も原始的である。嗅神経は、篩骨篩板の小孔を通して嗅球 olfactory bulb (A) に集まり、嗅索 olfactory tract (B) を経て脳に到達する。

第II脳神経：視神経 optic nerve

視覚に対する特殊知覚線維からなる。視覚を伝える神経線維は網膜の神経節細胞から始まる。網膜を出た視神経線維は、視神経管 optic canal を通って頭蓋腔に入る。左右の眼球からきた視神経 (C) は視神経交叉 optic chiasma (D) で出会い、部分的に交叉する。

第III脳神経：動眼神経 oculomotor nerve

動眼神経は、運動 motor 線維（神経の名前に“動”が入っている）と副交感神経節前 parasympathetic preganglionic ニューロンで構成される混合神経である。動眼神経は中脳から起る。動眼神経の運動線維は、6つの外眼筋の中の4つに分布し：下斜筋 inferior oblique muscle (E)、内側直筋 medial rectus muscle (F)、上直筋 superior rectus muscle (G)、下直筋 inferior rectus muscle (H)、さらに上眼瞼挙筋 levator palpebrae superioris (I) にも分布する。副交感神経節前ニューロンは毛様体神経節 ciliary ganglion (J) でシナプスをつくって終わる。節後ニューロンは、瞳孔を小さくさせる平滑筋と水晶体の厚みを調節する平滑筋に分布する。

第IV脳神経：滑車神経 trochlear nerve

滑車神経は中脳から起る細い神経である。滑車神経は純運動神経で、たった1つの外眼筋、上斜筋 superior

oblique muscle (K) に分布するだけである。滑車神経の名前は、それが支配する上斜筋が眼球外側面に着くまでの走行中に、滑車（ラテン語で *trochlea* という）を通過する、という事実からつけられた。

第VI脳神経：外転神経 abducens nerve

問：第V脳神経はどうなったのですか？

答：第V脳神経は非常に興味深く、複雑で、愉快なので、丸々1ページ必要なんです。すぐ後のページにあります！

外転神経は、外眼筋の1つである外側直筋 lateral rectus muscle（眼球を外転させる筋）(L) を支配するので、その名がついた。外転神経は純運動神経で、橋から起る。

第VIII脳神経：内耳神経 vestibulocochlear nerve

そうです。第VII脳神経も飛ばしました。第VII脳神経も興味深く複雑で、しかも第V脳神経と機能的、構造的に関連しているからです。がまんしてください。

内耳神経は、実は内耳の別々の部分から起こった2種類の神経が、一緒に並んで走っている。前庭神経 vestibular nerve は、球形嚢と卵形嚢の平衡班および、半規管の膨大部からくる固有知覚を伝える。蝸牛神経 cochlear nerve は蝸牛のコルチ器からくる聴覚の特殊知覚を伝える。

第IX脳神経：舌咽神経 glossopharyngeal nerve

舌咽神経は基本的には感覚神経なのだが、4種類の神経線維を含んでいる。舌咽神経は舌と咽頭に分布するので、その名がついた。運動線維は茎状咽頭筋 stylopharyngeus muscle に分布する。一般知覚線維は舌の後1/3、咽頭壁および中耳に分布する。特殊知覚線維は舌の後1/3からの味覚を伝える。副交感神経節前線維は耳神経節 otic ganglion に向かう。

第XI脳神経：副神経 accessory nerve

ちょっと待った！ また1つ飛んだ！ そうです。迷走神経も他のページに行ってしまいました。

運動神経である副神経の脳根 cranial root は、延髄から起こって迷走神経に合流し、軟口蓋の筋と喉頭内筋に分布する。副神経の脊髄根 spinal root はC1—5から上行し、脳根とともに頸静脈孔から出て、胸鎖乳突筋 sternocleidomastoid muscle と僧帽筋 trapezium m. に分布する。

第XII脳神経：舌下神経 hypoglossal nerve

運動神経である舌下神経は舌下神経管を通して頭蓋腔を出て、外舌筋と内舌筋に分布する。

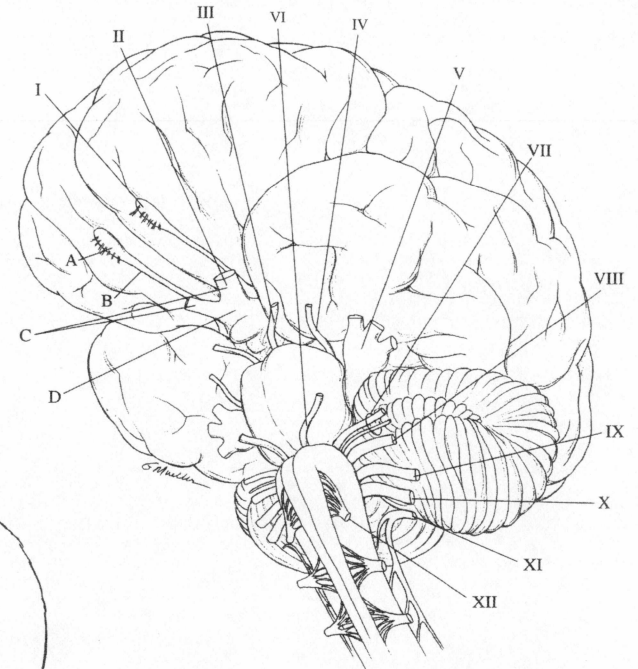


図17.1b

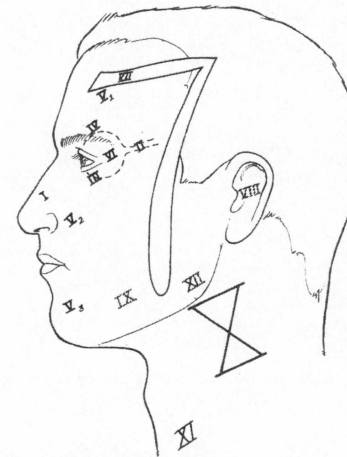


図17.1a

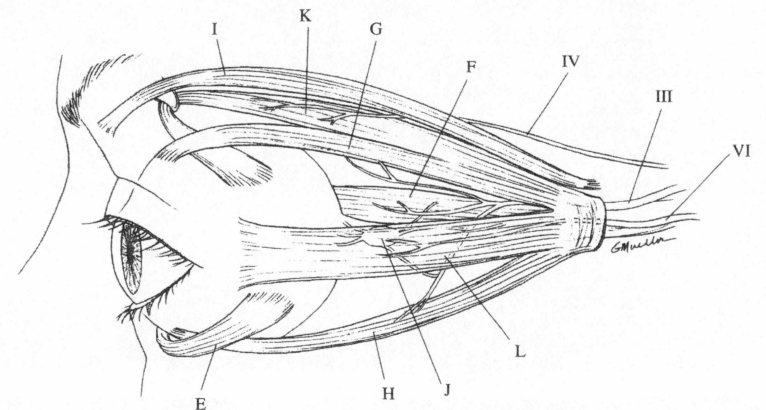


図17.1c

三叉神経、顔面神経、迷走神経は、いずれも分布領域と機能が非常に多彩なので、特に詳しく述べる価値がある。

第V脳神経：三叉神経 trigeminal nerve

三叉神経の枝には、頭部に対する一般知覚ニューロンと、咀嚼筋に対する運動ニューロンが含まれている(図17.2と17.3)。三叉神経は以下の領域に分布する：第一枝は前頭部と頭蓋に分布、第二枝は上顎に分布、第三枝は下顎と口に分布する。第三枝だけが知覚線維と運動線維からなる混合神経である。三叉神経に由来する知覚神経が4つの副交感神経節を通るが、いずれも素通りするだけで、機能的な意味はない。

三叉神経第一枝(V1)：眼神経 ophthalmic nerve

第一枝(眼神経)(黄で塗りなさい)は上眼窩裂 superior orbital fissure を通って眼窩に入る。眼窩内で何本かの重要な枝を分枝する。

- A. 前頭神経 frontal nerve
 - 1. 滑車上神経 supratrochlear nerve—眼球の内側部
 - 2. 眼窩上神経 supraorbital nerve—結膜、上眼瞼の皮膚、前額部から頭頂部までの頭皮
- B. 涙腺神経 lacrimal nerve—涙腺
- C. 鼻毛様体神経 nasociliary nerve
 - 4. 毛様体神経節への枝
branch to the ciliary ganglion
 - 5. 長毛様体神経 long ciliary nerves—眼球
 - 6. 滑車下神経 infratrochlear nerve—鼻の皮膚

三叉神経第二枝(V2)：上顎神経 maxillary nerve

第二枝(上顎神経)(橙で塗りなさい)は正門孔 foramen rotundum から頭蓋腔を出て、翼口蓋窩ついで下眼窩裂を通過して、眼窩底を前方に進み、眼窩下孔 infraorbital foramen を通って顔面に出る。

- D. 頬骨神経 zygomatic nerve—側頭部、頬骨弓上の皮膚
- E. 翼口蓋神経 pterygopalatine nerve—上咽頭、鼻腔、軟口蓋
- F. 眼窩下神経 infraorbital nerve—下眼瞼と上唇の間の皮膚

三叉神経第三枝(V3)：下顎神経 mandibular nerve

第三枝(下顎神経)(赤—橙で塗りなさい)は卵円孔 foramen ovale を通過した後、2本の知覚神経に分かれる。加えて、咀嚼筋へ運動枝を出す。

- G. 耳介側頭神経 auriculotemporal nerve—側頭部、外耳道、鼓膜の皮膚
- H. 舌神経 lingual nerve—舌の前2/3の一般知覚
- I. 下歯槽神経 inferior alveolar nerve—下顎の歯と歯肉の知覚、顎舌骨筋と顎二腹筋前腹の運動
- 7. オトガイ神経 mental nerve—下顎先端の皮膚

図 ステップアップ

角膜反射 corneal reflex

角膜は三叉神経第一枝(眼神経)が分布し、知覚が非常に鋭敏である。目にゴミが入ったり、逆まつげの際に、鋭い眼の痛みを感じることで、それはわかるだろう。角膜に綿棒で軽く触れると、瞬間的にまばたきが起こる。これを角膜反射といい、反射弓は三叉神経第一枝と顔面神経、反射中枢は脳幹(三叉神経核、顔面神経核)である。三叉神経第一枝の麻痺では、角膜反射は消失する。

◆ クリニカルアナトミー

1. 三叉神経節ブロック gasserian ganglion block

三叉神経痛や癌による顔面の疼痛がひどい場合、三叉神経節を麻痺させ、あるいは破壊して、疼痛を取り除くことがある。これを三叉神経節ブロックという。麻酔薬または神経破壊薬を注入する経路として、前方から下眼窩裂に針を刺し、下眼窩裂を経由して三叉神経節に到達できる。側方から刺入する場合は、頬骨弓の下の下顎切痕から針を入れる。

2. 下顎孔伝達麻酔 inferior alveolar nerve block

下顎骨表面は骨小孔が少ないので、歯科臨床で最も一般的な浸潤麻酔が効きにくい場合がある。また、多数の歯を処置する場合など、頬粘膜から下顎骨と内側翼突筋の間の翼突下顎隙に麻酔薬を注入して、下顎孔付近の下歯槽神経を麻酔させる。これを下顎孔伝達麻酔(下歯槽神経ブロック)という。その際、舌神経も麻痺することが多く、患者に注意しないと、舌を嚥んで出血しても気がつかないことがある。

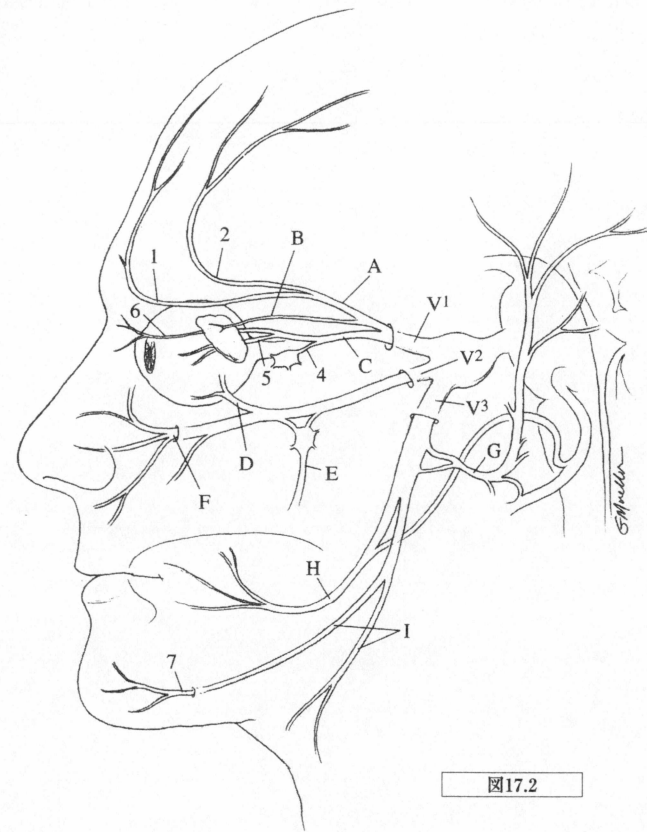


図17.2

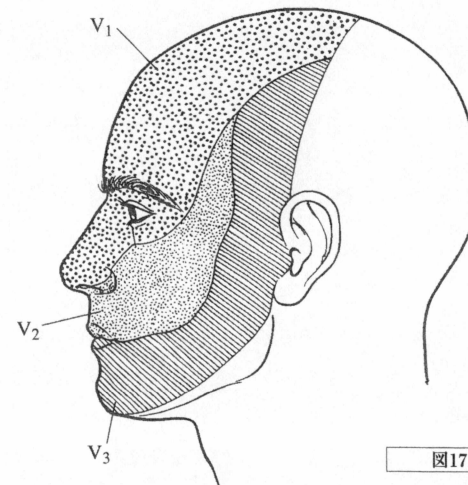


図17.3

第VII脳神経：顔面神経 facial nerve

顔面神経（緑で塗りなさい）（図17.4）は基本的には顔面の表情筋に対する運動神経である。顔面神経は茎乳突孔 stylo mastoid foramen を通って頭蓋を出て、耳下腺を貫き（耳下腺神経叢 parotid plexus）、顔面に5本の枝を分布する。

- J. 側頭枝 temporal branch
- K. 頬骨枝 zygomatic branch
- L. 頬筋枝 buccal branch
- M. 下顎枝 mandibular branch
- N. 頸枝 cervical branch

副交感神経節前ニューロンが、顔面神経から翼口蓋神経節 pterygopalatine ganglion (O) と顎下神経節 submandibular ganglion (P) に至る。知覚線維は舌、口蓋および外耳に分布する。舌の前2/3からの味覚を伝える特殊知覚線維は、鼓索神経 chorda tympani (Q) に入る。この味覚線維は舌から出てまずV₃の舌神経に入り込み、やがてこれと分かれて鼓索神経本幹となり、錐体鼓室から頭蓋に入る。

第X脳神経：迷走神経 vagus nerve

迷走神経（水色で塗りなさい）は“迷走”する（図17.5）。迷走神経の名は“迷走”を意味するラテン語に由来する。迷走神経は延髄から始まり、頸部、胸腔、腹腔を通過しながら次々と枝を出し、その一番先端は横行結腸の遠位端にまで達する。迷走神経は基本的には副交感神経の節前ニューロンからなり、頸動脈洞、心臓、肺、消化器およびそれらに関連する腺に作用を及ぼす。それに加えて、他の種類のニューロンも含まれている。迷走神経中の運動線維は喉頭と咽頭の筋に分布する。知覚神経線維は外耳道の皮膚の痛覚受容器からくる。特殊知覚線維には喉頭蓋領域の味覚を伝えるものと、大血管と肺の壁内の伸張受容器からくるものがある。

② アプリケーション

12種類の脳神経を番号順に覚える

「嗅い^かだり視^みたり、動く車^{うごくくるま}の三人^{さんにん}の外^{がい}人^{じん}（外転）、顔内^{がんない}の舌^{ぜつ}が迷走^{まいそう}して副産物^{ふくさんぶつ}は舌^{ぜつ}下^げ（舌下）事件」

舌咽神経（IX）と舌下（舌下）神経（XII）が逆にならないように注意！

■ ステップアップ

顔面神経に支配される筋の由来

顔面神経は顔面のすべての表情筋を支配する。それに加えて、表情筋以外の筋で顔面神経に支配される筋が3つある。アブミ骨筋、顎二腹筋の後腹および茎突舌骨筋である。実は、表情筋、アブミ骨筋、顎二腹筋後腹、茎突舌骨筋はいずれも第二鰓弓（第二咽頭弓）に由来する。一方、顔面神経も第二鰓弓（第二咽頭弓）から発生する。したがって、第二鰓弓（第二咽頭弓）由来の上記の骨格筋は、すべて顔面神経支配となる。筋と支配神経の関係は、発生過程において既に決まっているのである。

◆ クリニカルアナトミー

1. 顔面神経麻痺 facial paralysis (facial palsy)

顔面神経麻痺は臨床によく見られる疾患である。顔面表情筋の麻痺のために、額にしわを寄せられない（中枢性麻痺では額にしわを寄せることができる：筋系p.90参照）、鼻唇溝が麻痺側で浅くなる、口が完全に閉じられず食物や水が麻痺側からこぼれる等の症状がみられる。障害部位によっては、味覚異常や聴覚過敏がみられることもある。原因が特定できない一側性末梢性顔面神経麻痺を、特にベル Bell 麻痺と呼ぶ。

2. 反回神経麻痺 recurrent nerve paralysis

迷走神経から分岐する反回神経（下喉頭神経）は、輪状甲状筋以外の喉頭筋を支配する。胸腔内に入った迷走神経本幹から分岐した左右の反回神経は、いったん下行するが、すぐに左反回神経は大動脈弓、右反回神経は右鎖骨下動脈を下から取り巻くように前から後ろに反転する。そして気管と食道の間を上行し、甲状腺の後面に接しつづ、喉頭に入る。このような走行の関係上、反回神経は圧迫や損傷を受けやすく、麻痺を起こしやすい。反回神経麻痺では喉頭筋が麻痺し、声が出なくなる（嗄^{せき}声）。反回神経麻痺の原因となるのは、大動脈瘤、上縦隔腫瘍、甲状腺手術などである。左反回神経の方がより下方で反転して走行距離が長いので、反回神経麻痺は左に多い。左肺門部腫瘍では左反回神経麻痺を起こすことがある。

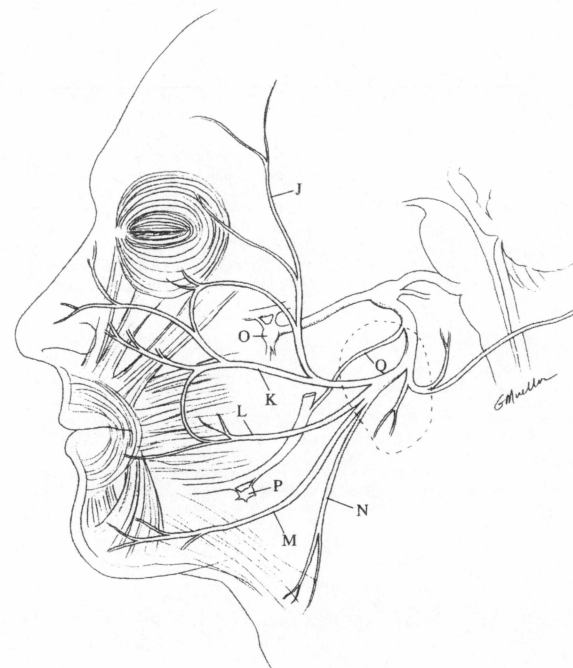


図17.4



図17.5