06 脈管系



0 6 脈管系 Menu 1/2

```
06
       脈管系
06-001 血管系
06-01
       毛細血管 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.
06-02
       細動脈から毛細血管へ. ヒト. H-E染色. X 100.
06-03
       毛細血管から細静脈へ、ヒト、H-E染色、X 125.
06-04
       毛細血管の構造 模式図
06 - 05
       毛細血毛管 1 横断と縦断. ラット. エポン切片.
       トルイディンブルー染色. X 400.
06-06
       毛細血管 2 横断. ヒト. H-E染色. X 400.
06-07
       毛細血管 3. ヒト. H-E染色. X 160.
06-08
       細動脈と細静脈. ヒト. H-E染色. X 250.
06-09
       細動脈 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.
       小動脈 縦断 1.ヒト. H-E染色. X 64.
06-10
06-11
      小動脈 縦断 2. ウシ. レゾルチン・フクシン染色. X 160.
06-12
       小動脈 横断 1. ウシ. オルセイン染色. X 160.
06-13
       細静脈 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.
06-14
       細静脈の内皮細胞. ヒト. H-E染色. X 160.
       細静脈 縦断 2. ヒト. H-E染色. X 160.
06-15
       細静脈 横断 1. ラット. エポン切片.
06-16
       トルイディンブルー染色. X400.
06-17
       細静脈 横断 2.ヒト. H-E染色. X 400.
06-18
       細静脈 横断 3.ヒト.H-E染色. X 160.
06-19
       小静脈 横断 1.ヒト.H-E染色.X 64.
06-20
       小静脈 横断 2.ヒト.H-E染色.X64.
06-21
       小静脈 縦断 1. ヒト. H-E染色. X 100
06-002
       動脈系
06-22
       小さい動脈 横断 1. サル. H-E染色. X. 30
06-23
       橈骨動脈 横断. ヒト. H-E染色. X 10.
06-24
       大腿動脈 横断 ヒト. H-E. x 30.
06-25
       大腿動脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. X 30.
06-26
       大動脈 ヒト. H-E染色. x 25.
06-27
       大動脈 ヒト. レゾルチンフクシン染色. x 30.
```

```
06-003
       静脈系
06-28
       下大静脈 横断 ヒト. H-E染色. x 40.
06-29
       下大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色.ヒト. X 40.
06-30
       上大静脈 横断 ヒト. H-E染色.
                              x 40.
06-31
       上大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. X 40.
06-32
       門脈 横断 1. ヒト. H-E染色. X 2.6.
06-33
       門脈 横断 2.ヒト.H-E染色. X 40.
06-34
       尺側皮静脈. ヒト. H-E染色. X 10.
06-35
       橈側皮静脈. ヒト. H-E染色. X 10.
06-36
       大伏在静脈. ヒト. H-E染色. X 10.
06-37
       精索の静脈 横断. ヒト. H-E染色. X 25.
06-004
       大きい動脈と静脈
06-38
       総頚動脈と内頸静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.
06-39
       外腸骨動脈と外腸骨静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.
06-40
       大腿動脈と大腿静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.
06-005
       静脈弁
06-41
       静脈弁 1. サル. X 160.
       静脈弁 2. ヒト. H-E染色. X 2.5.
06-42
06-43
       静脈弁 3. ヒト. H-E染色. X 25.
06-006
06-44
       心室壁. ヒト. H-E染色. X 1.5.
06-45
       心房壁. ヒト. H-E染色. X 2.5.
06-46
       心内膜と心筋層. ヒト. H-E染色. X 25.
06-47
       心筋層. ヒト. H-E染色. X 25.
06-48
       心外膜. ヒト. H-E染色. X 25.
06-49
       洞結節. ヒト. MG染色. X 4.0.
06-007
       リンパ管
06-50
       毛細リンパ管.ヒト.H-E染色.X 160.
06-51
       動脈・静脈・リンパ管. サル. H-E染色. X 100.
06-52
       リンパ管 弁. ヒト. H-E染色. X 64.
06-53
       リンパ管 1.ヒト.H-E染色.X 160.
```



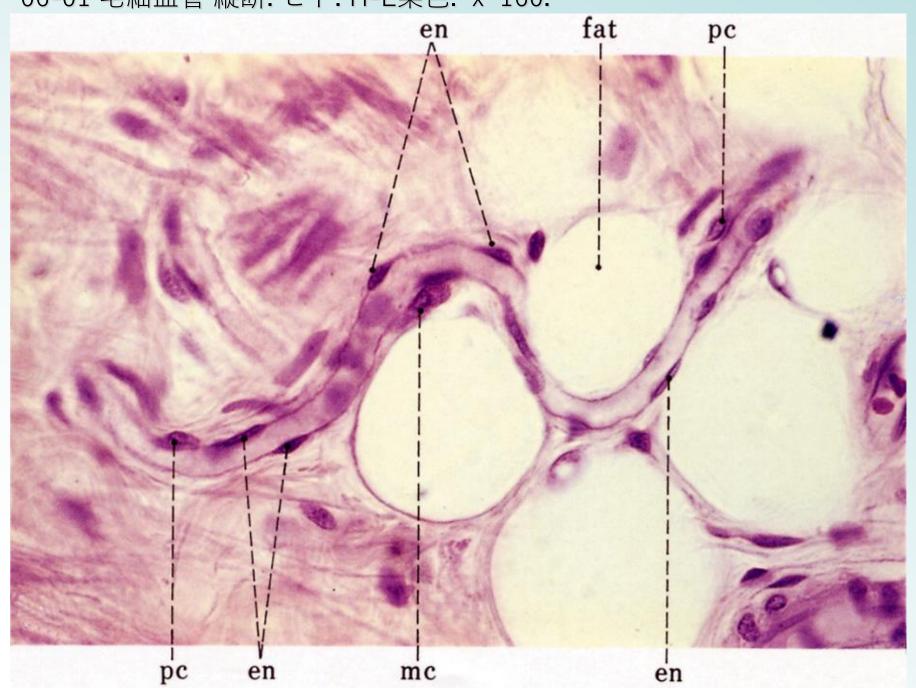
0 6 脈管系 Menu 2/2

06-54リンパ管 2. ヒト. H-E染色. X 100.06-55リンパ管 3. ヒト. H-E染色. X 64.06-56胸管. ヒト. H-E染色. X 15.









これはヒトの皮下組織に見られ た毛細血管の縦断像である。脂肪 細胞の間を蛇行しているこの毛細 血管が内皮細胞のみで縁取られ ていることがよく分る。

en:内皮細胞の核。fat:脂肪細胞。

mc:肥満細胞。pc:周皮細胞。

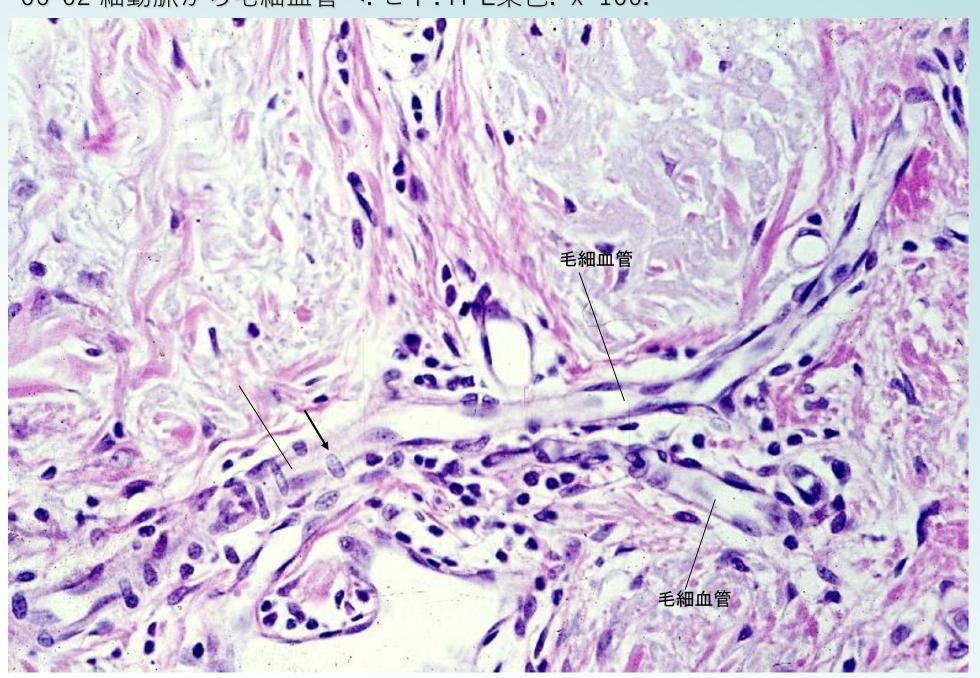
この写真は『図説組織学』(溝口 史郎著 金原出版)より転載した。







06-02 細動脈から毛細血管へ. ヒト. H-E染色. x 100.



これはヒトの口唇の真皮 層の中に見られたもので、細 動脈が毛細血管に移行する ところである。

画面の左下端から斜めに 右上方に走っている 1 本の 連続した管のうち、矢印で示 した平滑筋の核までが細動 脈である。この核より左側で は、同様に管の長軸に直角 に並んだ平滑筋細胞の核が 見られる。この範囲が細動脈 である。矢印が指している核 の右上に隣接する淡染した 核を含む紡錘形の細胞は内 皮細胞そのものである。これ より右側では画面の右上端 にいたるまで、管は内皮細胞 のみで縁取られており、これ によってこの範囲が毛細血 管であることが分る。



06-03 毛細血管から細静脈へ. ヒト. H-E染色. x 125.



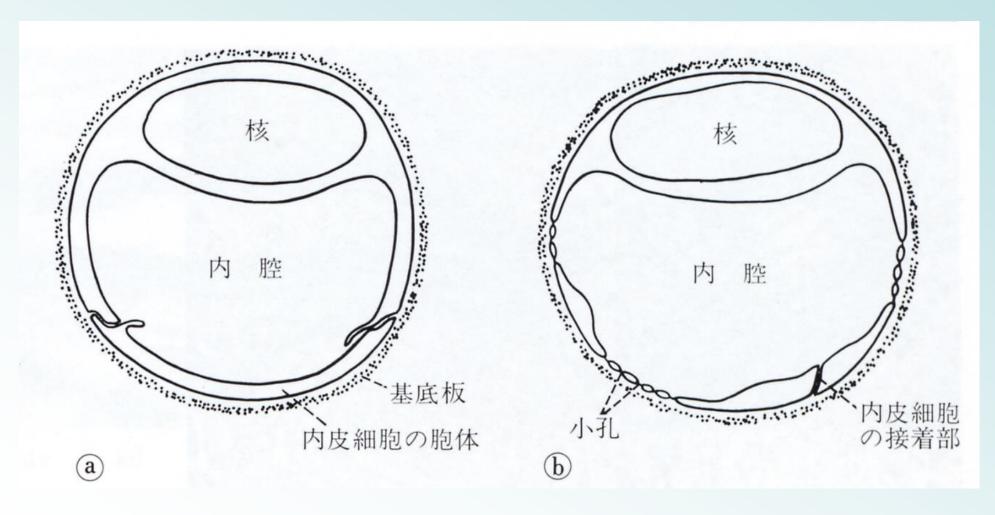
これはヒトの拇指頭の皮下 組織に見られたもので、毛細 血管が細静脈に移行するとこ ろである。

画面の右半分には上下に 2本の毛細血管が並んでおり 、下のものは2本の毛細血 管の合流によって成立してい る。いずれにしても、これらの 毛細血管は内皮細胞のみで 縁取られている。

これらの毛細血管の合流 によって成立した、画面の左 半分を横走する細静脈では、 内皮細胞の外に少数の周皮 細胞(pericytes)と薄い膠原 繊維の層が認められる。

画面の上下を埋めている 空白の円は脂肪細胞である。





毛細血管の壁は1層の内 皮細胞によって作られている 。内皮細胞はその長軸を管 の長軸に一致させた細長い 紡錘形または楕円形の核を 持つ。核の近く以外では、胞 体は扁平で極めて薄く、光学 顕微鏡では管を縁取る細線 として認められるに過ぎない 。内皮細胞の周囲は、内皮 細胞に密着する銀好性の微 細繊維によって取り巻かれて おり、更にしばしば周皮細胞 (pericytes)または外膜細胞 と呼ばれる細胞でとり巻かれ ている。

電子顕微鏡で見ると、毛細 血管には二つの型がある。

第一の型(a)は内皮細胞 の胞体が隙間無く内腔を囲 んでいるもので、「窓なし型」 と呼ばれ、

(続きは解説へ)

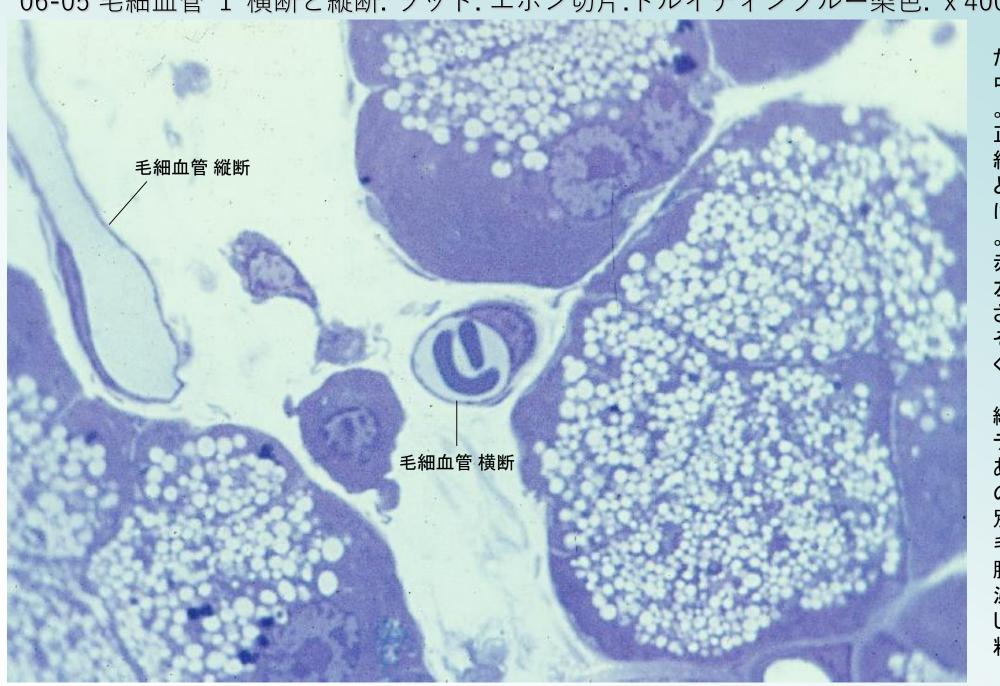








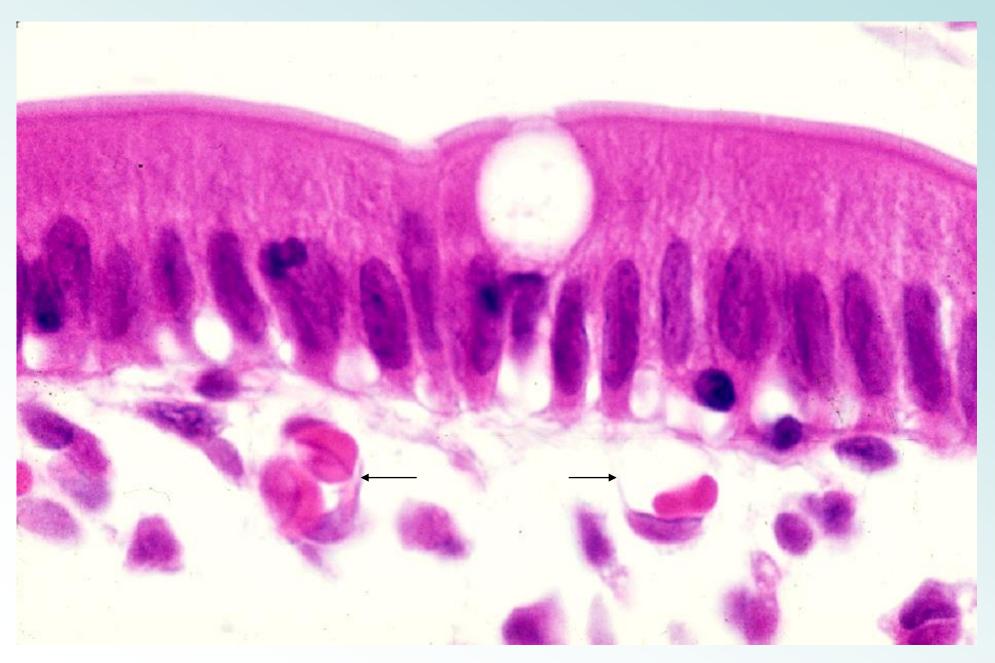
06-05 毛細血管 1 横断と縦断. ラット. エポン切片.トルイディンブルー染色. x 400.



これはラットの膵臓に見られ た毛細血管の横断面(画面 中央)と縦断面(矢印)である 。画面中央の横断面では、 正円形の管腔を1個の内皮 細胞が縁取り閉ざしているこ とがよく分る。内皮細胞の核 は管腔の外に張り出している 。この管腔の中には2個の 赤血球が認められる。画面 左上の毛細血管は長く縦断 されている。内皮細胞の核は その左下端にあり、やはり長 く縦断されている。

これはエポンに包埋した組 織を薄切して、切片をトルイ ディンブルーで染めた標本で あり、切片が薄い(>1μm) ので微細構造が明らかに識 別できる。中央の横断された 毛細血管の左に隣接する細 胞は形質細胞である。外分 泌腺細胞の胞体の中に充満 している小円形物は分泌類 粒である。





これはヒトの空腸の粘膜 上皮の直下に位置する2 個の毛細血管(水平の矢印)を示したものである。

これはヒトの空腸の粘膜 上皮の強拡大像である。画 面の上半分は著明な小皮 縁を持つ単層円柱上皮で、 長楕円形の核が基底膜に 対して直角に並んでいる。 上皮の下は粘膜固有層で、 非常に疎な結合組織の中に 多数の毛細血管が存在して いる。右側の毛細血管(右 向きの矢印)は基底膜に密 着している。この断面では管 はただ1個の内皮細胞の 核と極めて薄い細胞質で縁 取られており、中に 1 個の 赤血球を含んでいる。左側 の毛細血管(左向きの矢印) では2個の核が認められ、 中には数個の赤血球が入っ ている。



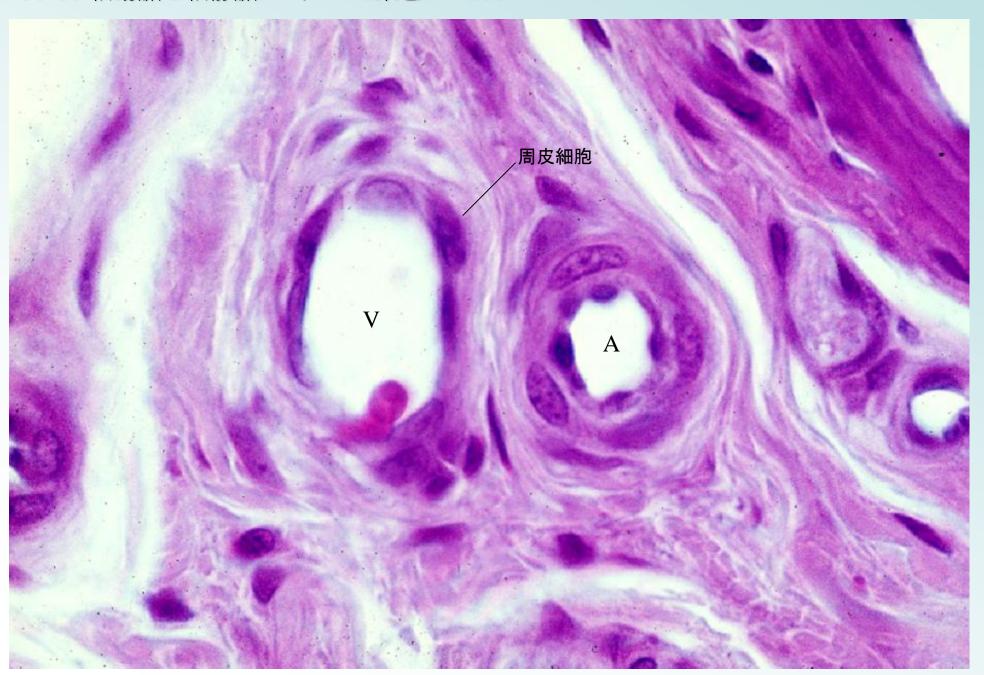






これはヒトの空腸の腸絨 毛の先端部で、上皮の基 底膜に接して多数の毛細 血管(矢印)が存在している 状態を示したものである。





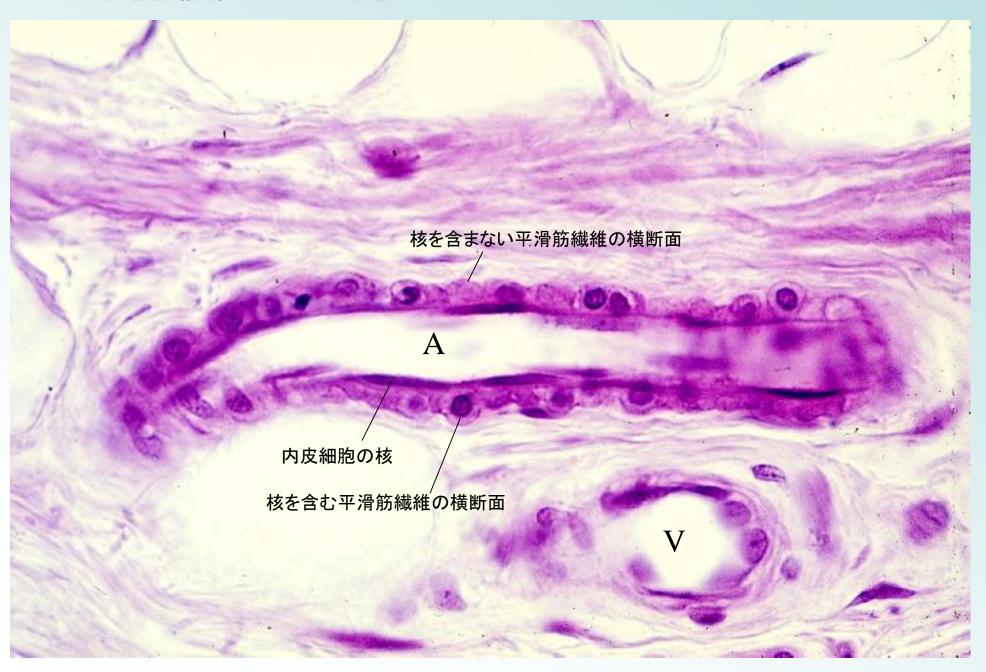
これはヒトの拇指頭の皮 下組織の中に見られた、細 動脈(A)と細静脈(V)の横 断面である。

右側の細動脈では、内 腔はほぼ円形で、その内面 を縁取る内皮細胞の核が 6 個認められる。内皮細胞 の外側は輪状に走る平滑 筋繊維によって包まれ、更 にその外側は結合組織繊 維によって包まれている。

左側の細静脈では、内 腔は右側の細動脈より広 いが、壁は薄く、内腔を縁 取る内皮細胞の外は結合 組織繊維で薄く包まれてい るのみである。この細静脈 の右肩の部分に周皮細胞(pericyte)の核が付着してい る。細静脈の下端部に見ら れる2個の赤い円は赤血 球である。







これは図 06-08 の細動脈 とほぼ同大の細動脈の縦断 像である。縦断された内腔を 縁取る内皮細胞は管の長軸 方向に長軸を一致させて互 いに隙間なく配列している。 従って縦断像では内皮細胞 の核は細長い楕円形または 紡錘形を呈する。内皮細胞 の外側を輪状に走る平滑筋 繊維が取り巻くが、それらは 円形の輪郭を示す胞体の中 央に円形の核を持つ横断面 として現れる。しかし核を持 たない胞体のみの断面の方 が多数である。平滑筋の外 側は少量の結合組織によっ て包まれている。この動脈の 左端部は斜めに切れている ので、平滑筋細胞の核が内 腔を輪状に取り巻く状態が 見られる。

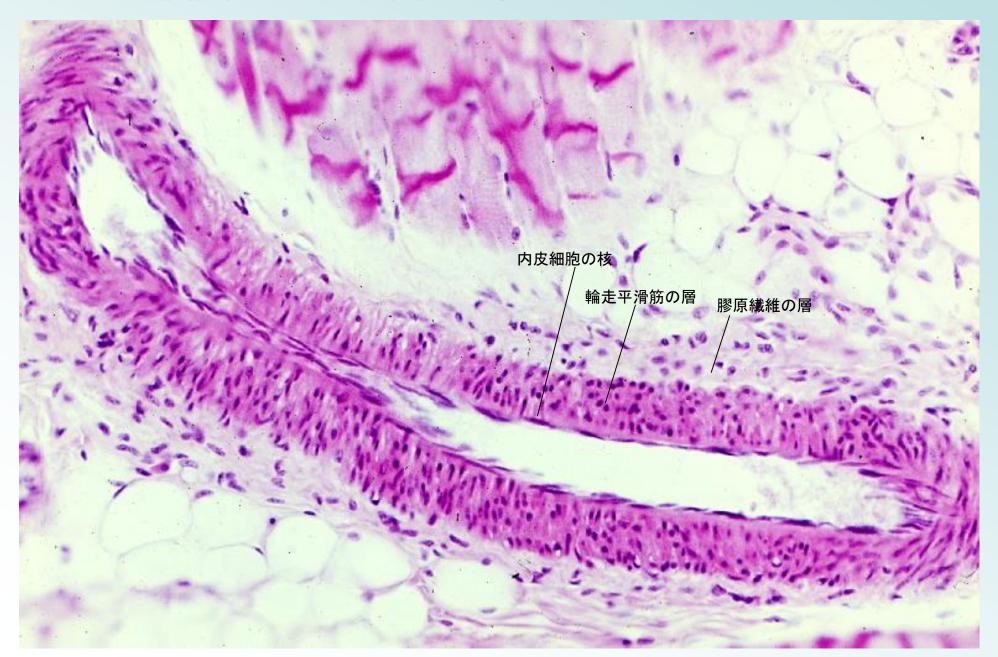
この細動脈の右下に見ら れる管は細静脈である(V)。







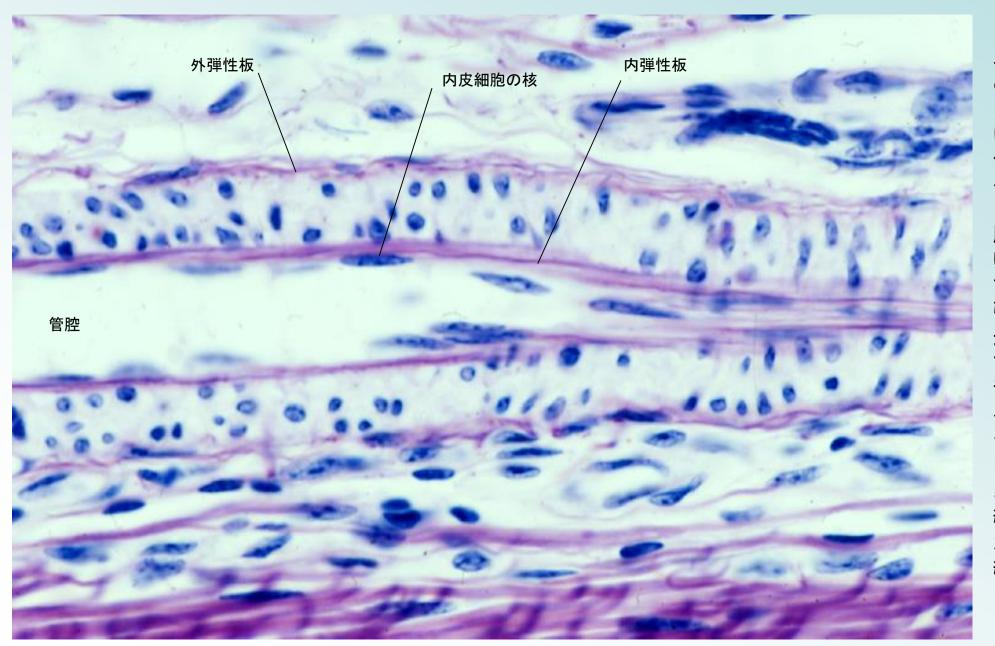




これは図 06-09よりやや直 径が大きい小動脈の縦断像 である。内腔を囲む内皮細 胞の核は管の長軸にその 長軸を一致させた紡錘形の 核として見られる。輪走平滑 筋は約 10 層となり、その横 断面が密に配列している。 平滑筋層の外の結合組織 繊維の層も厚く著明となって いる。このようにして、この 程度の小動脈において、既 に動脈の基本的な3層構 造、即ち、内膜、中膜、外膜 の3層構造が確立する。



06-11 小動脈 縦断 2. ウシ. レゾルチン・フクシン染色. x 160.



これはウシの項靭帯の中に 見られた小動脈の縦断像で ある。この標本は弾性繊維を レゾルチン・フクシンで赤紫色 に染め、その後で細胞の核を ヘマトキシリンで青く染めてあ

この標本で見ると、内皮細 胞と平滑筋層の間にやや太 い弾性繊維が縦方向に走っ ているのが認められる。この 弾性繊維は、実際は縦走に 近い斜め方向のラセンを描い て走っている。平滑筋層の内 部では弾性繊維は微量であ る。平滑筋層の外側には、や や繊細な弾性繊維が疎に取 り巻いているのが認められる 。内皮細胞を取り巻く弾性繊 維の層を内弾性板と言い、平 滑筋層の外を取り巻く弾性繊 維の層を外弾性板と言う。





これは図 06-10 の小動脈 よりやや細い小動脈の横断 像である。この標本は弾性 繊維をオルセインで濃褐色 に染め、その後で細胞の核 をケルンエヒトロートで赤く染 めてある。

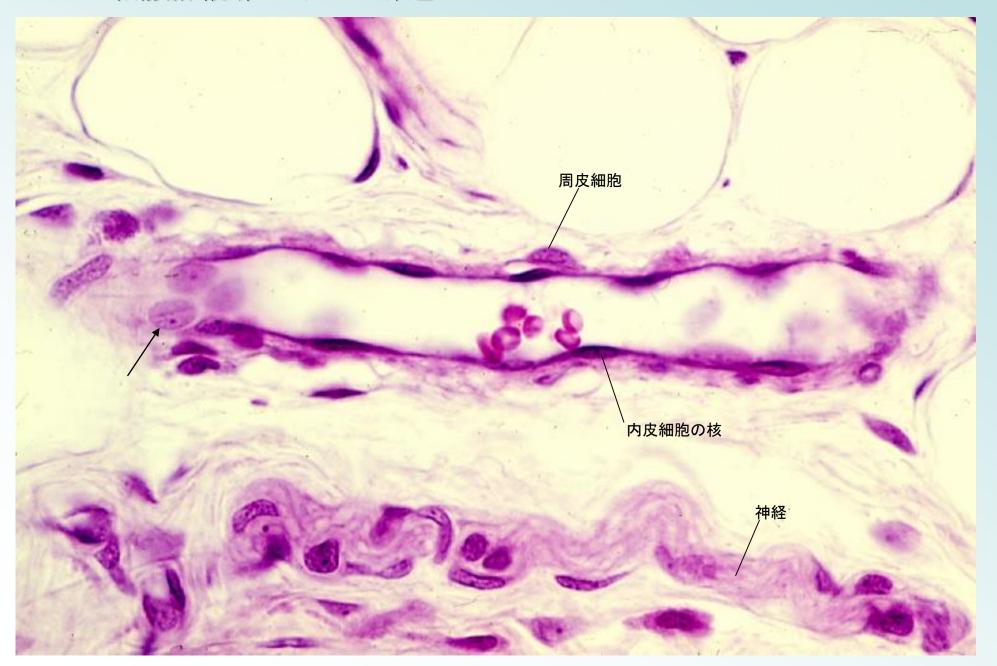
動脈の平滑筋は死後変化 として収縮し、中の血液を静 脈側に押し出す。こうして、 からになった管腔は平滑筋 によって締め付けられる。図 06-11 の縦断面では内弾性 板を構成する弾性繊維が個 々に観察されたが、横断面 では弾性繊維は平滑筋層に よって締め付けられて、この 様に連続した凹凸線として 観察される。これが典型的な 内弾性板で、この内面に付 着している赤い円形のもの が内皮細胞の核である。 (続きは解説へ)







06-13 細静脈 縦断. ヒト. H-E染色. x 160.

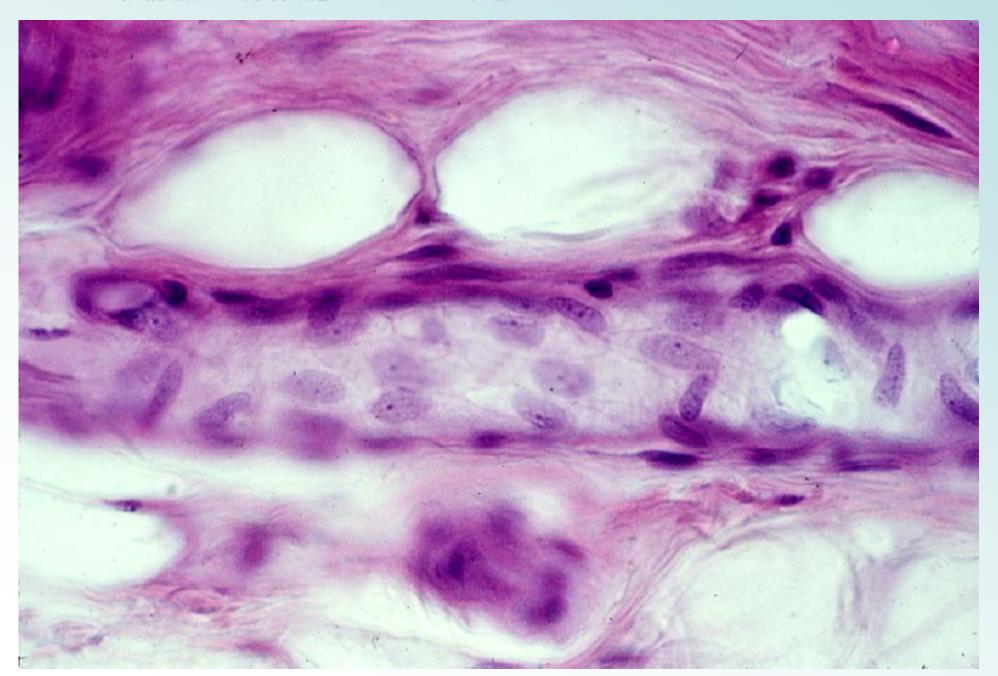


これは図 06-08 の細静脈 とほぼ同じ大きさの細静脈 の縦断像である。内腔を縁 取る内皮細胞の核は細長 い紡錘形で、その長軸を管 の長軸と一致させている。 これらの内皮細胞の外に は数個の周皮細胞の核と 少量の膠原繊維が認めら れる。この細静脈の左端で は内皮細胞の核が3個平 面的に観察される(矢印)。

画面の下部を屈曲しな がら横走している繊維束は 細い神経である。

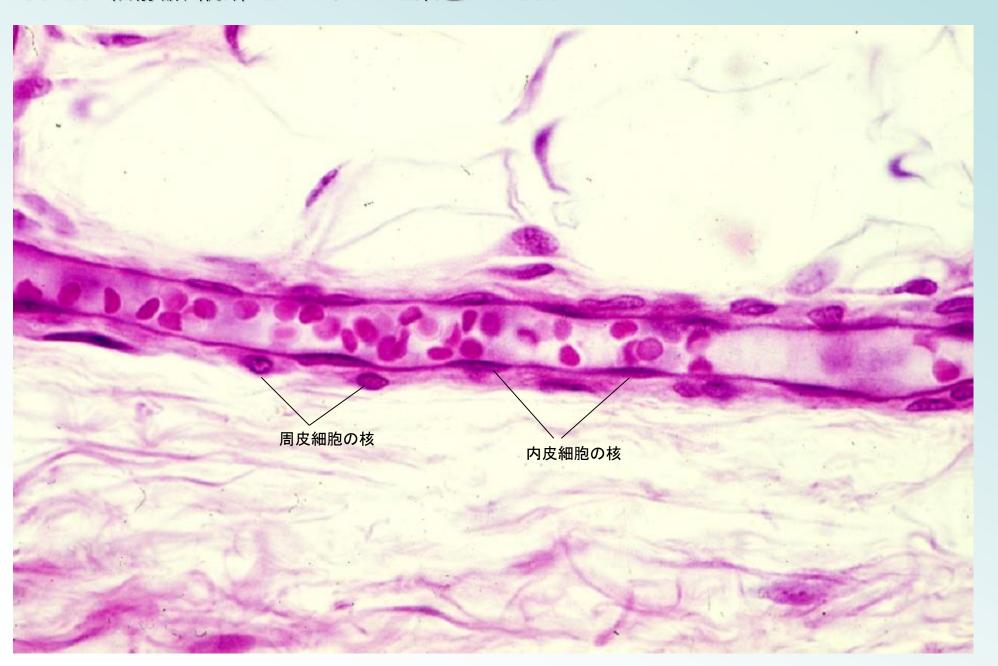


06-14 細静脈の内皮細胞.ヒト.H-E染色. x 160.



画面の中央を横走してい るのが細静脈で、ここでは その内面を縁取っている内 皮細胞の平面観が観察さ れる。個々の内皮細胞の 接着腺は細長い菱形ない し六角形になっている。

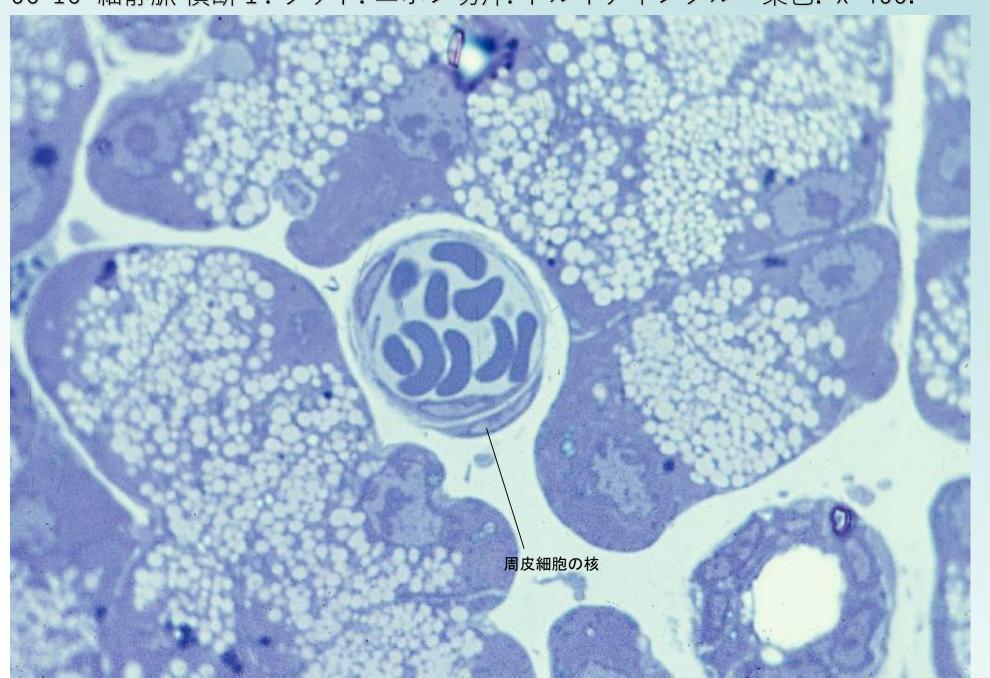




これは赤血球の直径の3~ 4 倍の直径を持つ細静脈の 縦断像である。これでは内皮 細胞の外側に付着する周皮 細胞の数が増え、膠原繊維 の密度もやや増えている。



06-16 細静脈 横断 1. ラット. エポン切片. トルイディンブルー染色. x 400.



これはラットの膵臓の内部 に見られた細静脈の横断 像である。円形の管腔を縁 取る内皮細胞の核が 2 個 と、管の下部で、内皮細胞 の外に付着している周皮細 胞が 1 個明瞭に観察され る。管腔内には数個の赤血 球が認められる。外分泌細 胞の胞体を満たしている小 円形物は分泌顆粒である。 画面の右下の管は導管系 の一部である「介在部」であ る。







06-17 細静脈 横断 2.ヒト.H-E染色.x 400.

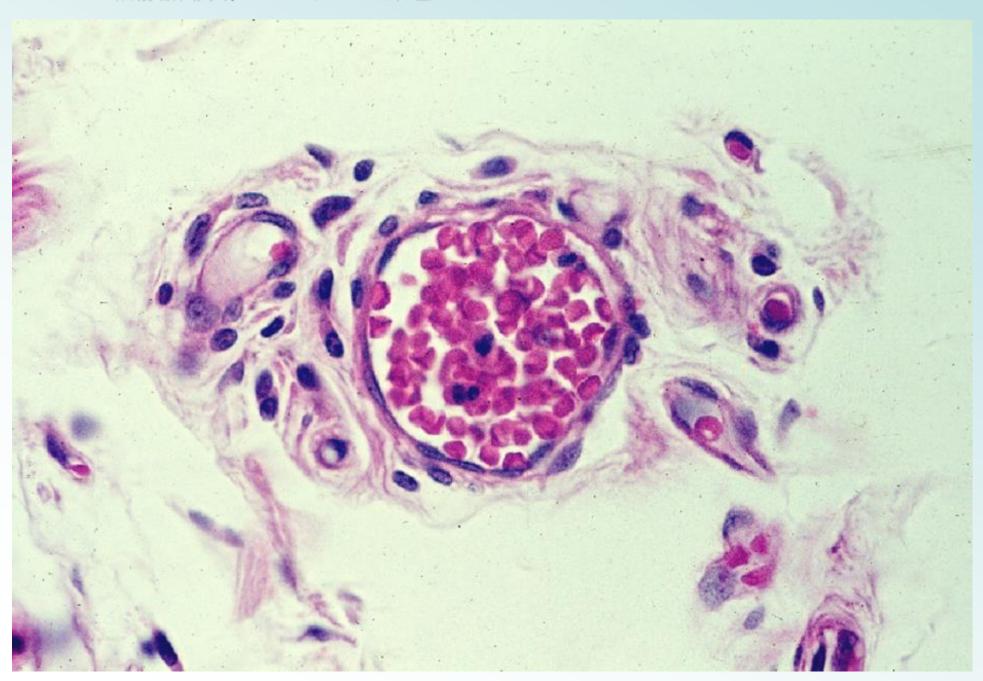


これは図 06-16 にほぼ対 応する細静脈の横断面であ る。ほぼ正円形の管腔を縁 取る内皮細胞の核が数個 観察され、その外に2個の 周皮細胞が付着している、 これらの外を取り巻く膠原 繊維はごく少量である。





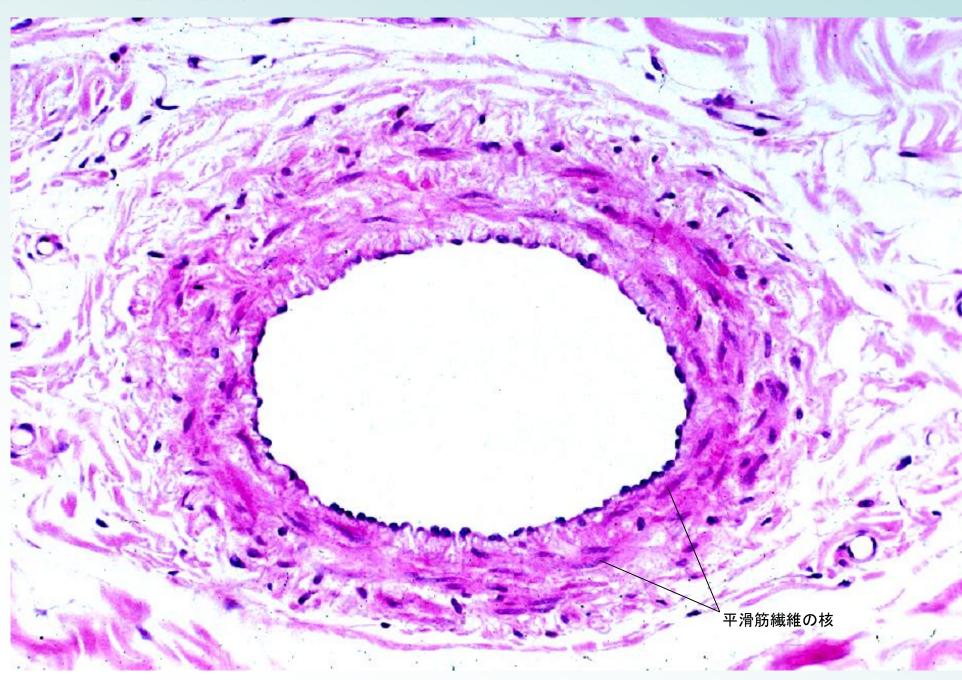




これはヒトの食道の皮下組 織の中に見られた細静脈で 、内径が約 60 µ m もあるの に、壁には全く平滑筋が見ら れない。この細静脈の周囲 には数個の毛細血管が認め られる。



06-19 小静脈 横断 1.ヒト.H-E染色.x 64.



小静脈ではその壁の中に 輪走する平滑筋が出現し、 一応、内膜・中膜・外膜の区 別が付けられるようになる。

内膜は管腔を縁取る内皮 細胞とそれを裏打ちする少 量の膠原繊維からなる薄い 層である。中膜は縦走に近 いラセンを描いて輪走する 平滑筋繊維とそれらの間を 埋める膠原繊維とからなる。 平滑筋繊維は小動脈とは異 なって比較的疎に配列して いるから、内膜との境も外膜 との境も判然としない。外膜 は主として膠原繊維からな り、その間に小数の縦走に 近いラセンを描く平滑筋繊 維が混在する。

中膜および外膜における 平滑筋繊維の密度は、管腔 の大きさに必ずしも比例せ

(続きは解説へ)

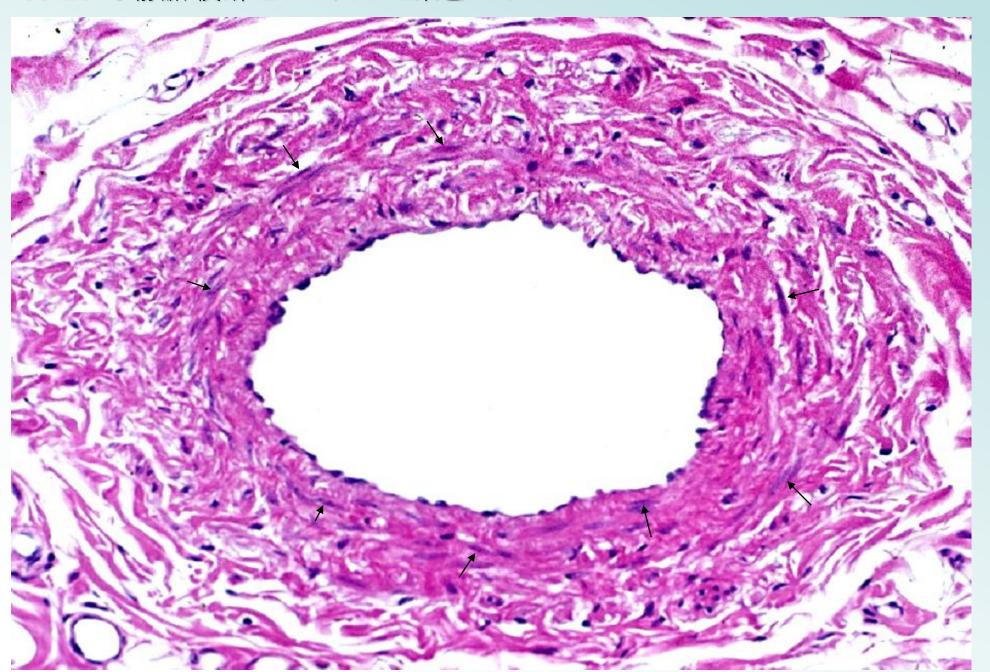








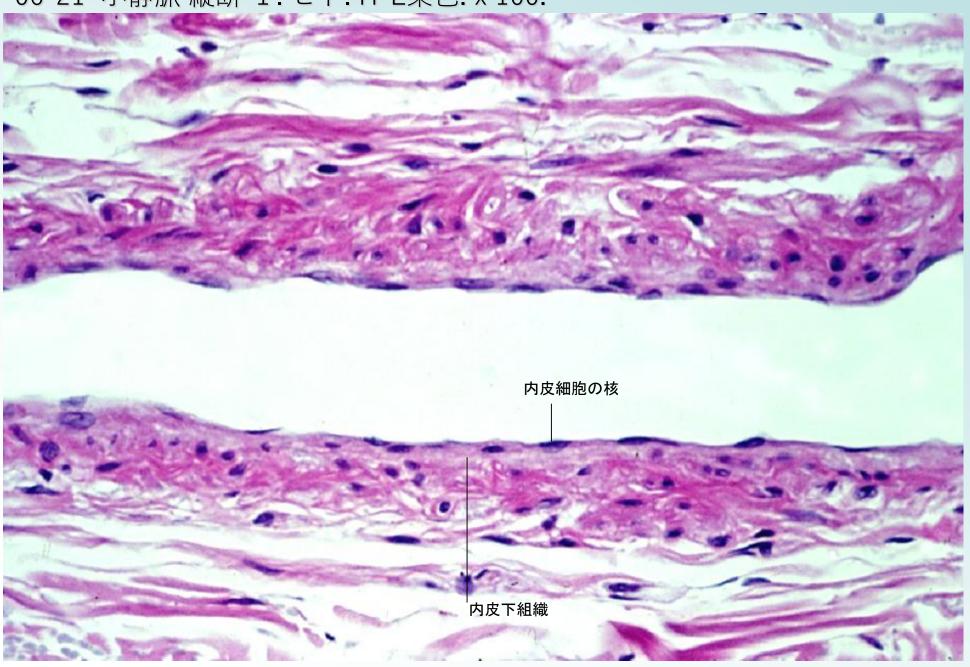
06-20 小静脈 横断 2.ヒト.H-E染色.x 64.



これは図 06-19 と同じく、 ヒトの口唇の皮下組織の 中に見られた小静脈で、 図06-19 の小静脈とほぼ 同じ大きさであるが、その 壁は図 06-19 の小静脈よ り厚く緻密に構築されてい る。しかし、その構成要素 の大部分は膠原繊維であ り、平滑筋繊維(矢印)は 少量で、疎に配列している 。このような小静脈では中 膜と外膜の境界は明らか でない。



06-21 小静脈 縦断 1.ヒト.H-E染色.x 100.



これは図 06-20 にほぼ対応する小静脈の縦断像である。これでも比較的厚い膠原繊維の層の中に平滑筋繊維の横断面が点々と散在するのみで、中膜と外膜の境は判然としない。内皮細胞の直下の淡桃色に染まった内皮下組織が比較的よく分かる。



06-002 動脈系







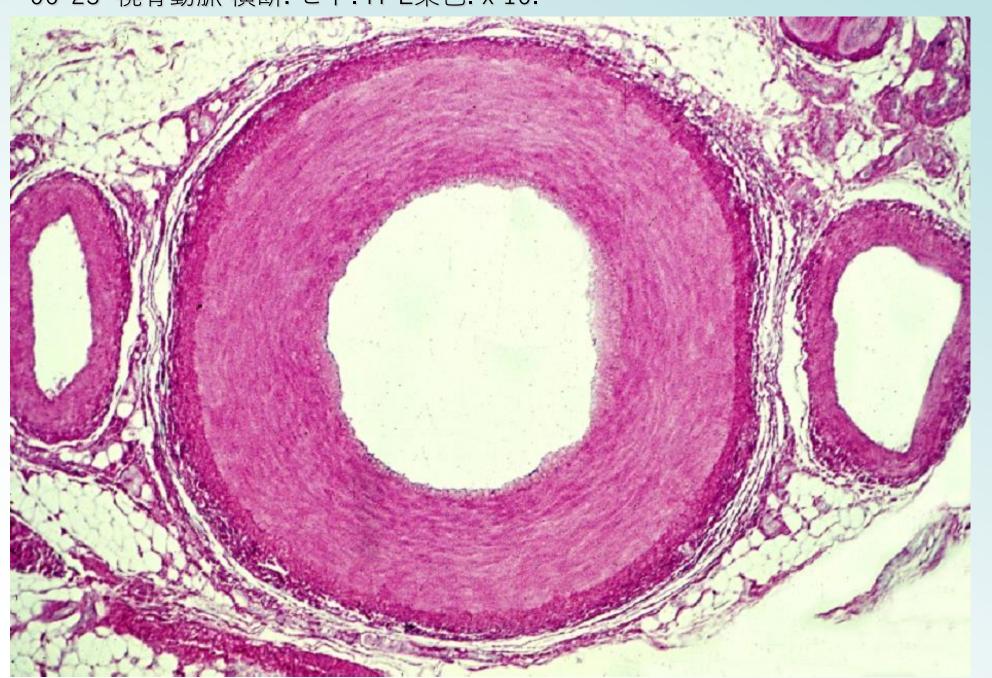
06-22 小さい動脈 横断 1.サル. H-E染色. x 30

これは内径が約 0.5mm の小 動脈の横断面である。この大 きさの動脈で、既に筋型動脈 の基本的な 3 層構造が確立 している。これでは中膜(M) の平滑筋は 20~30 層重なっ た厚い層を形成している。中 膜の内側のうねうね曲がった 白く抜けた線が、内弾性膜(1)であり、その内面に付着す る濃紫色の点が内皮細胞の 核である。内皮細胞から内弾 性板までが内膜(I)である。 中膜の外側の外膜(A)も厚く なっているが、中膜に直接接 する狭い範囲では桃色が薄 い。これが弾性繊維を主成分 とする外弾性板(2)である。 外弾性膜の外側の桃色の濃 い部分が、膠原繊維を主成 分とする外膜である。

画面の左縁中央部の半円 形のものは神経の横断面(N)である。



06-23 橈骨動脈 横断. ヒト. H-E染色. x 10.

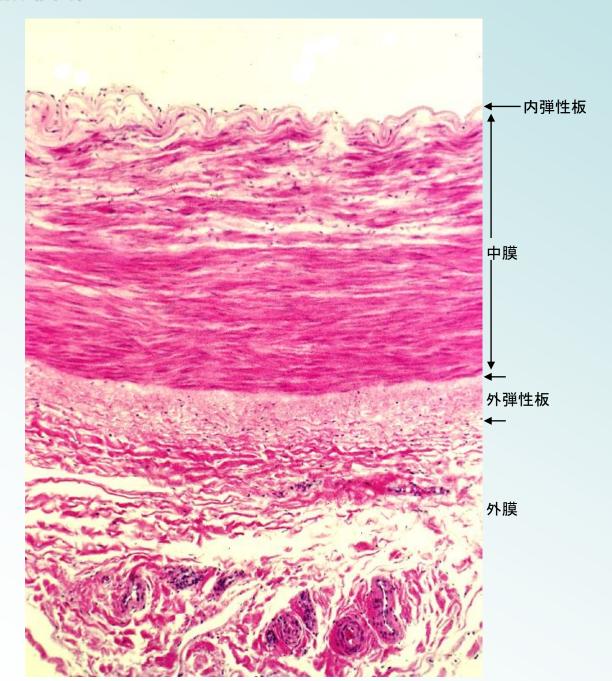


これはヒトの橈骨動脈およ びそれに伴行する2本の静 脈の横断面である。これを図 06-22 と比べると中膜が輪 走平滑筋繊維によって非常 に厚くなっていることがわか る。外膜では弾性繊維に富 む内側の半分(桃色)と、膠 原繊維を主成分とする外側 の半分(暗赤色)が識別され る。内側の半分が外弾性板 である。





06-24 大腿動脈 横断 ヒト. H-E. x 30.

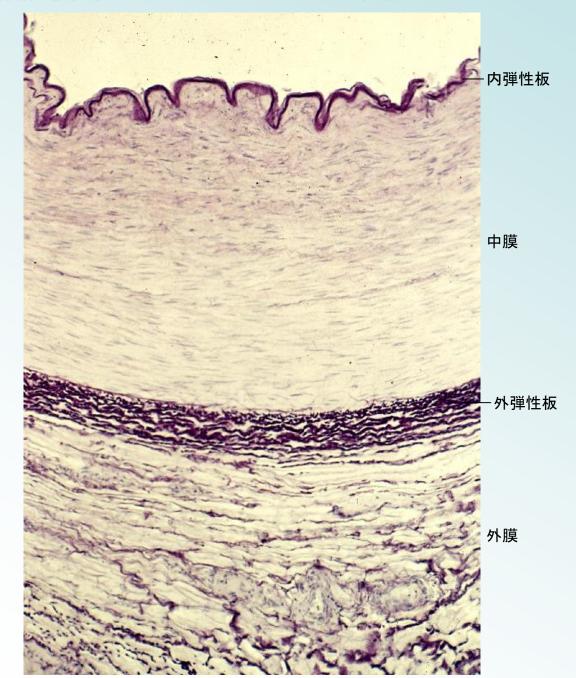








06-25 大腿動脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. x 30.

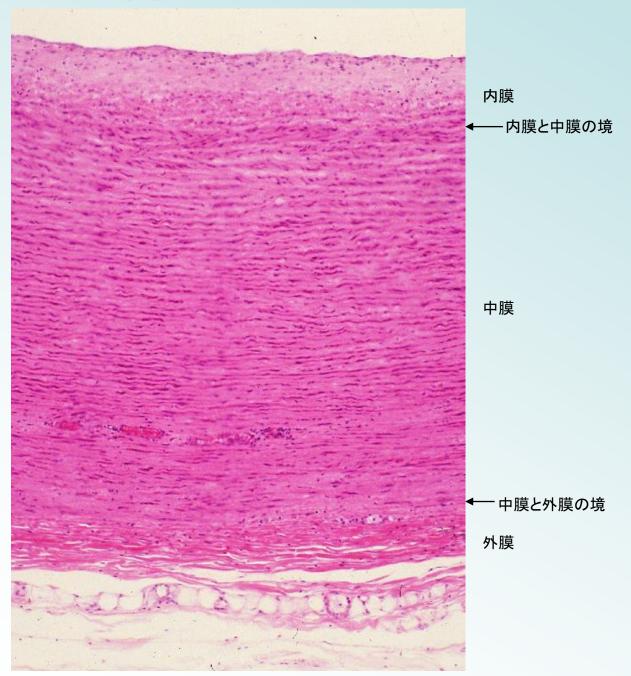


これは図 06-24 と同じ標本の 切片をレゾルチンフクシンで染 めて、弾性繊維を可視化したも のである。

図 06-24で見た通りに、著明な内弾性板が内皮細胞の直下に接している。中膜の平滑筋繊維の間には弾性繊維は微量である。外膜の内層の外弾性板は太い弾性繊維によって密に構築されている。この外側の外膜では弾性繊維は急に疎になっている。



06-26 大動脈 ヒト. H-E染色. x 25.



これはヒトの大動脈(Aorta)の横断切片、H-E染色標本である。大動脈は弾性型動脈の代表である。この写真は拡大が弱いので、内皮細胞の核は標本の上縁に並ぶ小点として見えるのみである。

内膜は厚く、中膜との境は矢が指し示す位置である。内膜の深層約 1/2 の範囲には弾性繊維とこれに 交織する縦走平滑筋繊維が多数存 在するために、中膜との境が判然と しない。

中膜は非常に厚く(上の矢印から下の矢印まで)、整然と横走する平滑筋繊維の層でできている。平滑筋繊維相互の間が比較的広いのは、ここに弾性繊維による有窓性弾性板が介在しているためである。

外膜は管腔の直径に比して薄く、 主として斜めにラセンを描いて縦走 する膠原繊維によって構成されてい るが、弾性繊維も多数混在している 。外弾性板に相当する構造は明瞭 でない。

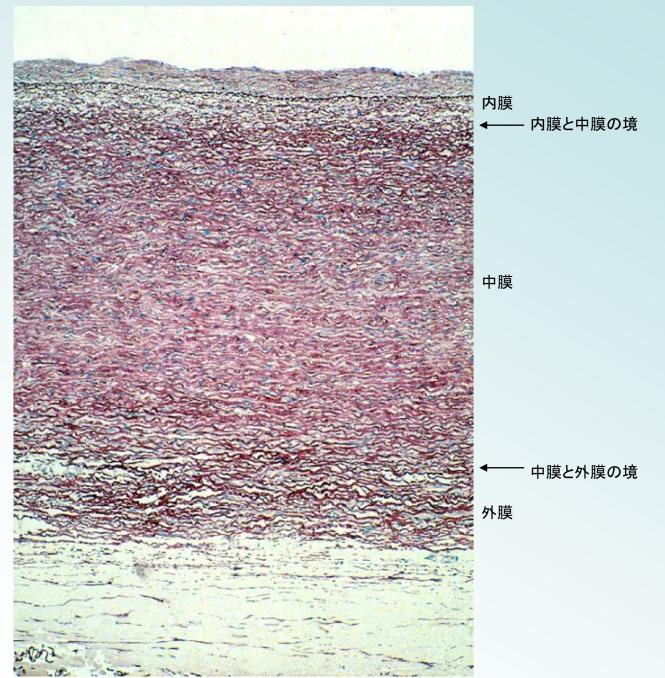








06-27 大動脈 ヒト. レゾルチンフクシン染色. x 30.



これはヒトの大動脈(Aorta)の横断切片、H-E染色標本である。大動脈は弾性型動脈の代表である。この写真は拡大が弱いので、内皮細胞の核は標本の上縁に並ぶ小点として見えるのみである。

内膜は厚く、中膜との境は矢が 指し示す位置である。内膜の深層 約 1/2 の範囲には弾性繊維とこれ に交織する縦走平滑筋繊維が多数 存在するために、中膜との境が判 然としない。

中膜は非常に厚く(上の矢印から下の矢印まで)、整然と横走する平滑筋繊維の層でできている。平滑筋繊維相互の間が比較的広いのは、ここに弾性繊維による有窓性弾性板が介在しているためである。

外膜は管腔の直径に比して薄く、 主として斜めにラセンを描いて縦走 する膠原繊維によって構成されて いるが、弾性繊維も多数混在して いる。外弾性板に相当する構造は 明瞭でない。







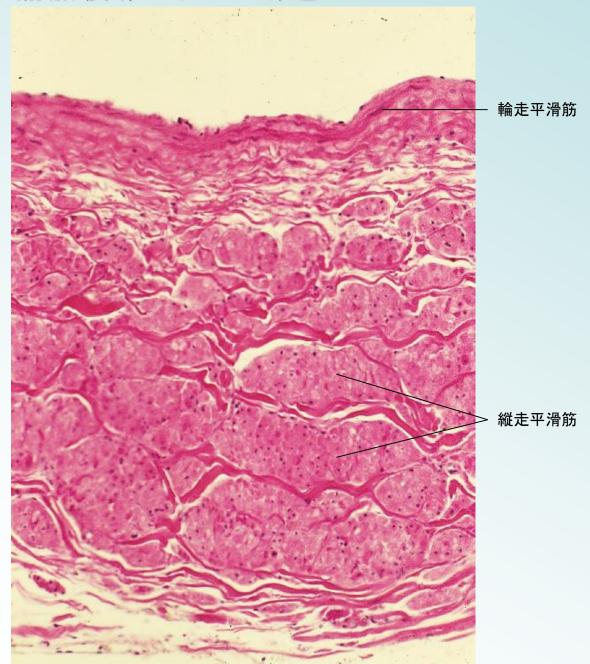


06-003静脈系









これは下大静脈の横断切片の H-E染色標本である。ここでは内 膜は薄く、内皮細胞とその直下の 少量の結合組織とからなる。その 下に輪走する細い平滑筋束が2 ~3 本と、やや密に存在する比 較的太い膠原繊維が見られるが 、これが中膜である。この中膜の 外は縦走する太い平滑筋繊維束 によって構築された厚い外膜で ある。このように下大静脈の壁は 大部分太い縦走平滑筋繊維束に よって構築されている。縦走平滑 筋束を包み束ねる膠原繊維も太 くて、やや密である。



06-29 下大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色.ヒト. x 40.

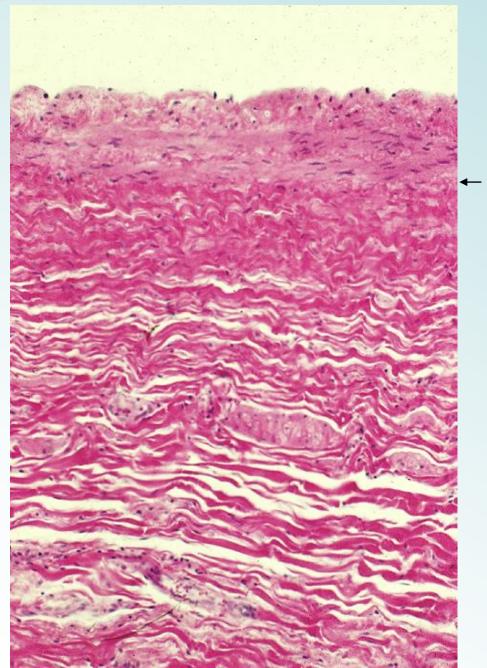


これは図 06-28 と同じ標本の 切片にワイゲルトのレゾルチン ・フクシン染色を行って、弾性 繊維を可視化したものである。 H-E 染色で見た膠原繊維の間 には、繊細な弾性繊維が混在 しており、特に外膜の縦走平 滑筋繊維束はそれぞれ弾性繊 維によって包まれていることが よく分かる。





06-30 上大静脈 横断 ヒト. H-E染色. x 40.

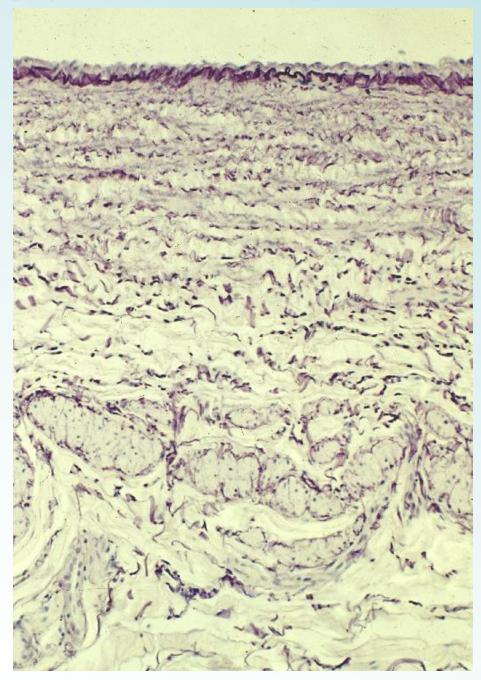


これは上半身の静脈の代表の上大静脈の横断切片の一部である。これでは、内膜は点在する内皮細胞の核とその直下の薄い膠原繊維の層からなり、中膜は輪走する2~3本の細い平滑筋繊維束からなる。中膜の外膜(矢印から下)は、厚い緻密な膠原繊維の層で、中に数個の細い縦走平滑筋繊維束が見られるに過ぎない。図 06-28と比べると、下大静脈と上大静脈と上大静脈とはく分かる。





06-31 上大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. x 40.



これは図 06-30と同じ標本の切 片にレゾルチン・フクシン染色を 施して、弾性繊維を可視化した ものである。この図では、内膜と 中膜の境目に内弾性板とよく似 た弾性繊維の薄い層が存在す る。中膜には輪走する細い平滑 筋繊維束が疎に配列しており、 厚い外膜には縦走平滑筋繊維 束がやはり疎に存在している。 この図では弾性繊維は短く切れ て点状をなすものが多い。この ことは弾性繊維が斜めにラセン を描いて縦走していることを示し ている。





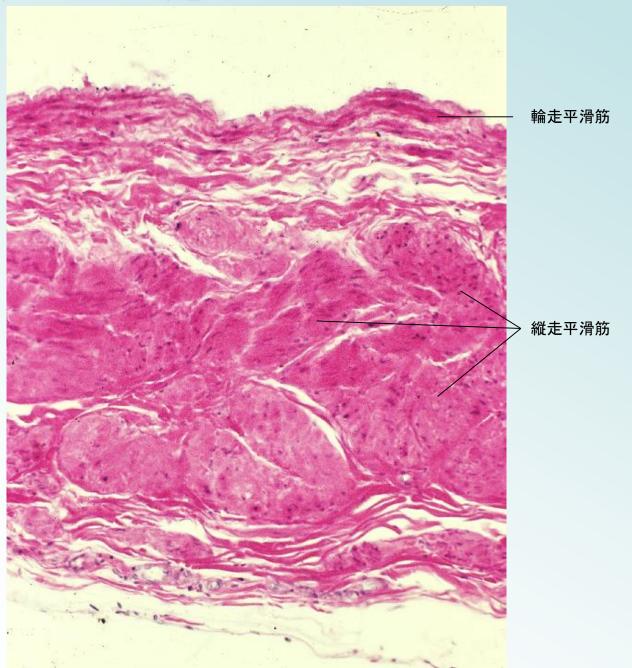




これは消化管からの血液 を集めて肝臓に導く門脈 の横断面である。この壁に 見られる厚い筋層は、外 膜の縦走平滑筋で構築さ れている。しかしこの図で 分かるように、この筋層の 厚さは全周を通して一様 ではなく、厚い部位もあれ ば、薄い部位もある。図の 左下に見られる濃青色の ものは、リンパ節である。



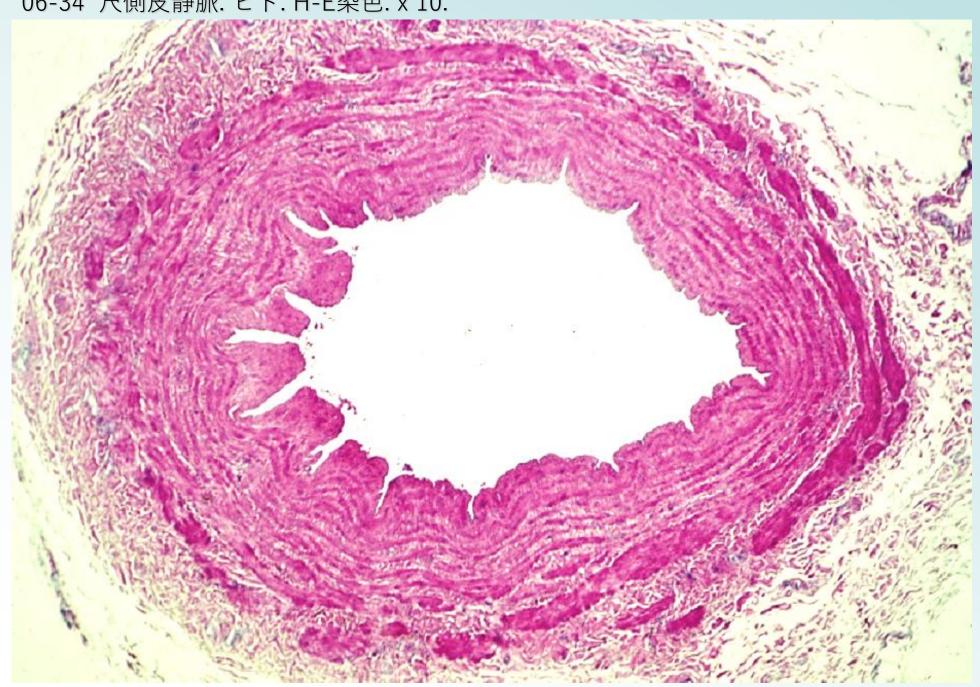




これは図 06-32 の一部の拡大である。このように、内膜の下の中膜に相当する部位には少数の細い輪走平滑筋繊維束がまばらに存在するのみであるが、その外の外膜は縦走する強大な平滑筋繊維束によって構築されている。



06-34 尺側皮静脈. ヒト. H-E染色. x 10.



これは上腕の肘窩におけ る尺側皮静脈である。この 静脈では中膜に、配列は 疎であるが、多数の細い輪 走平滑筋繊維束が存在す る。そのために死後変化と して管腔が締め付けられて いる。これらの細い輪走平 滑筋繊維束の外側のやや 太い平滑筋繊維束は、斜 めにラセンを描いて縦走す る外膜の平滑筋繊維束で ある。





これは上腕上部の橈側 皮静脈である。これでは 内膜の外を斜めにラセン を描いて縦走する細い平 滑筋繊維束が疎に配列し ているのみであり、その 外は結合組織からなる外 膜である。



06-36 大伏在静脈. ヒト. H-E染色. x 10.



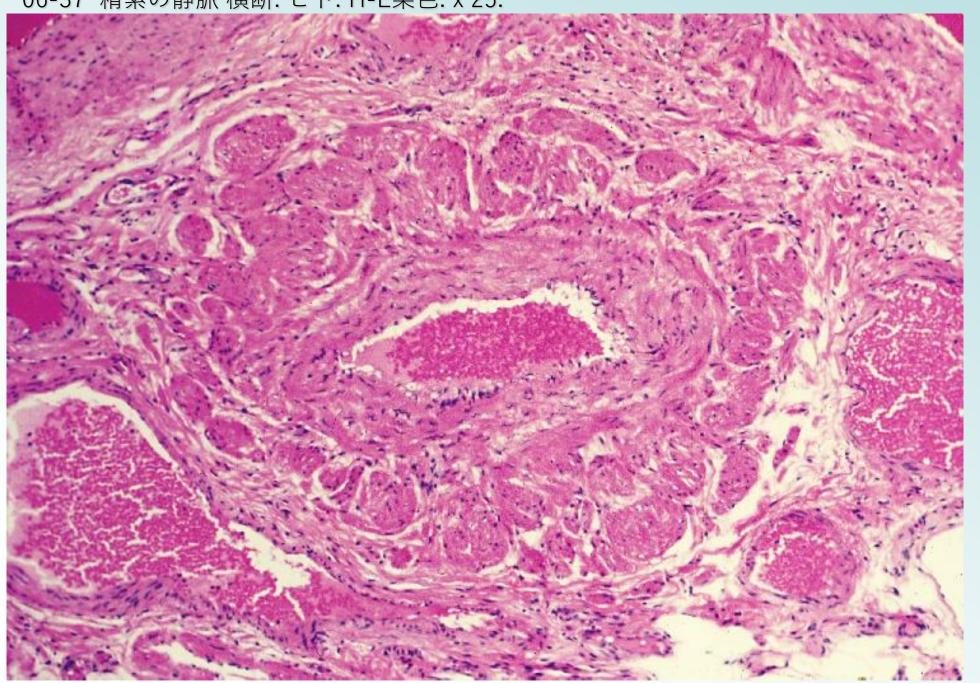
これは下腿の大伏在静脈である。これでは管腔の直径に比して筋層がやや原は細い平滑筋機東によってやや密に構築されており、その外や太い平滑筋繊維束からる。この持脈の左端には、が裏が取り巻いている。この方から1本の静脈の左端には、が記められる。







06-37 精索の静脈 横断. ヒト. H-E染色. x 25.

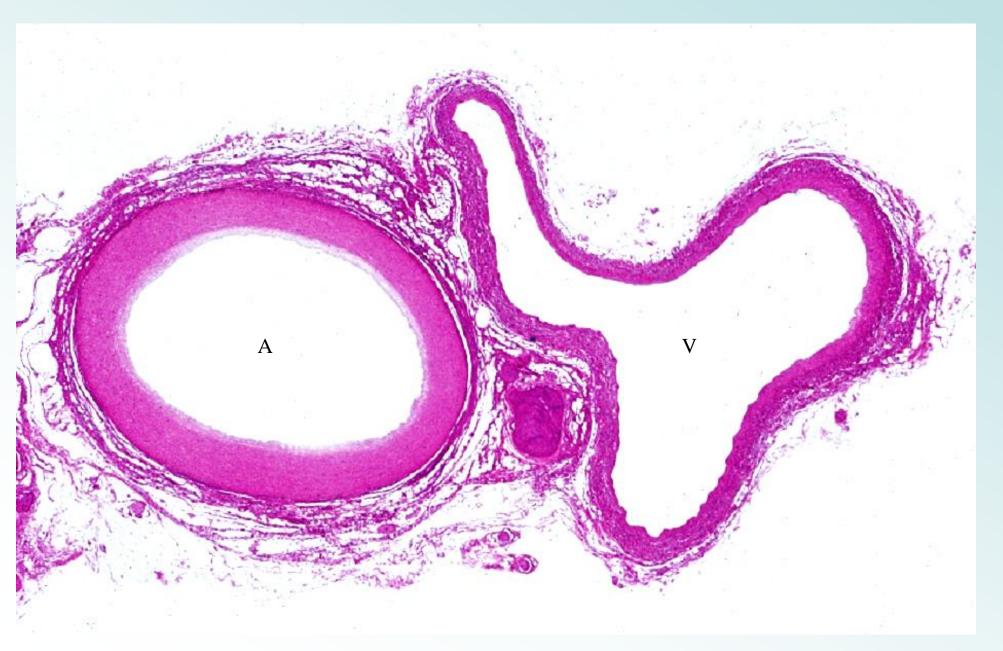


これはヒトの精索の静脈である。これは下半身の細い静脈の中でも特異な静脈で、外膜の縦走平滑筋繊維束が管の直径に比して極めて高度は、図に見るように内膜の外に見るように内膜の外に、非常に発育のよい層があるが、その外側の外側の外に、非常に発育のよい層があるが、その外側の外に、非常に発育のよい層があるが、その外側の外に、非常に発育のよいをできる。外膜の周辺部の膠原維は周囲の疎性結合組織に境目なく移行している。



06-004 大きい動脈と静脈





これは総頸動脈(A)と内 頸静脈(V)である。総頚動 脈は弾性型動脈である。



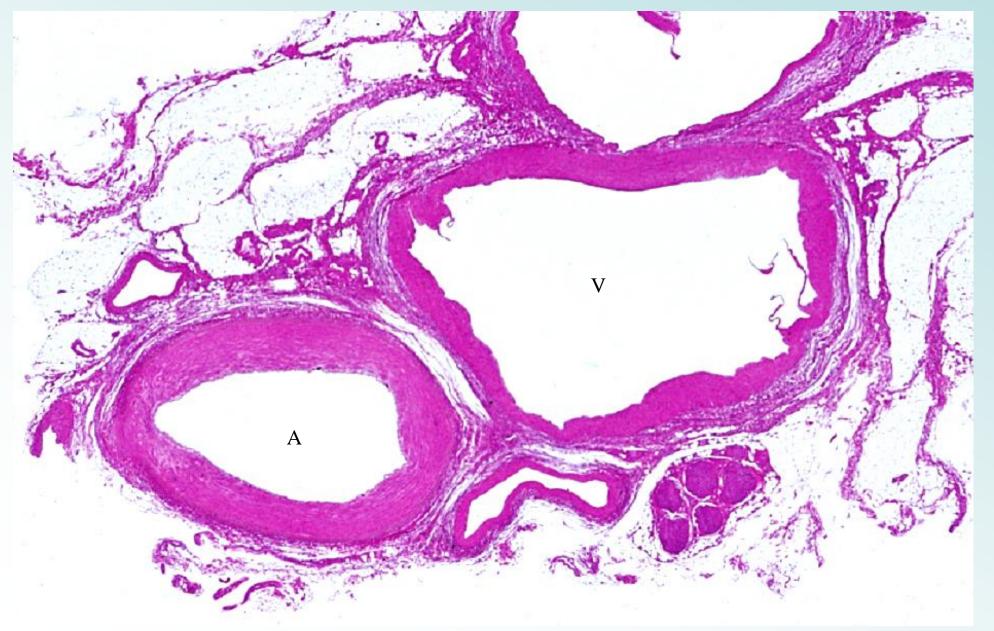






これは総頸動脈(A)と内頸 静脈(V)である。総頚動脈 は弾性型動脈である。





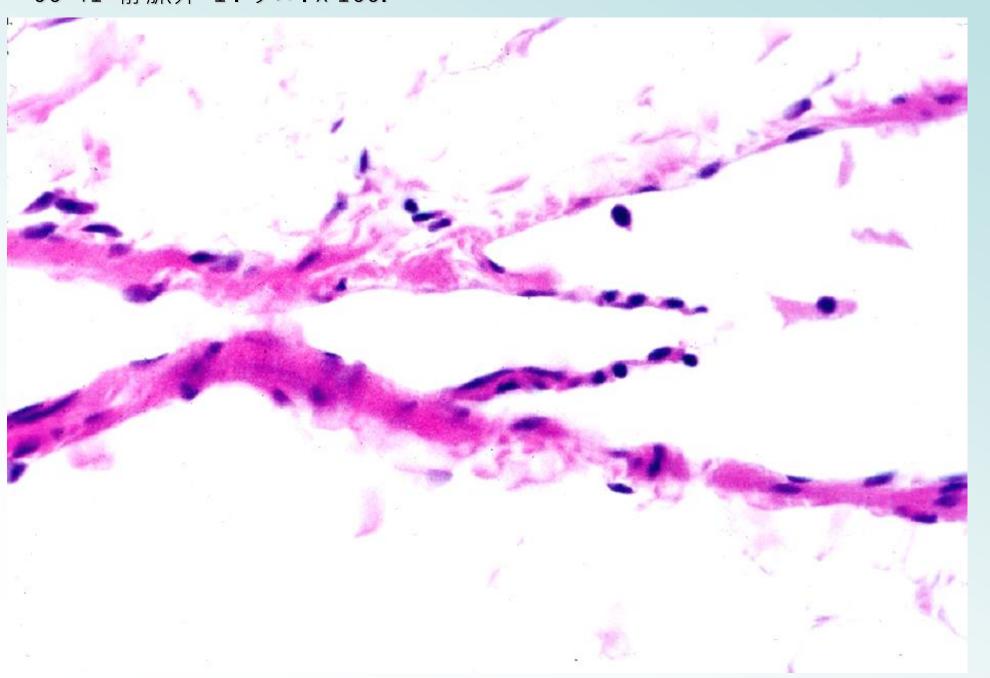
これは大腿動脈(A)と大腿 静脈(V)である。大腿動脈は 筋型動脈である。大腿静脈 の左右の壁には弁が見られ



06-005静脈弁



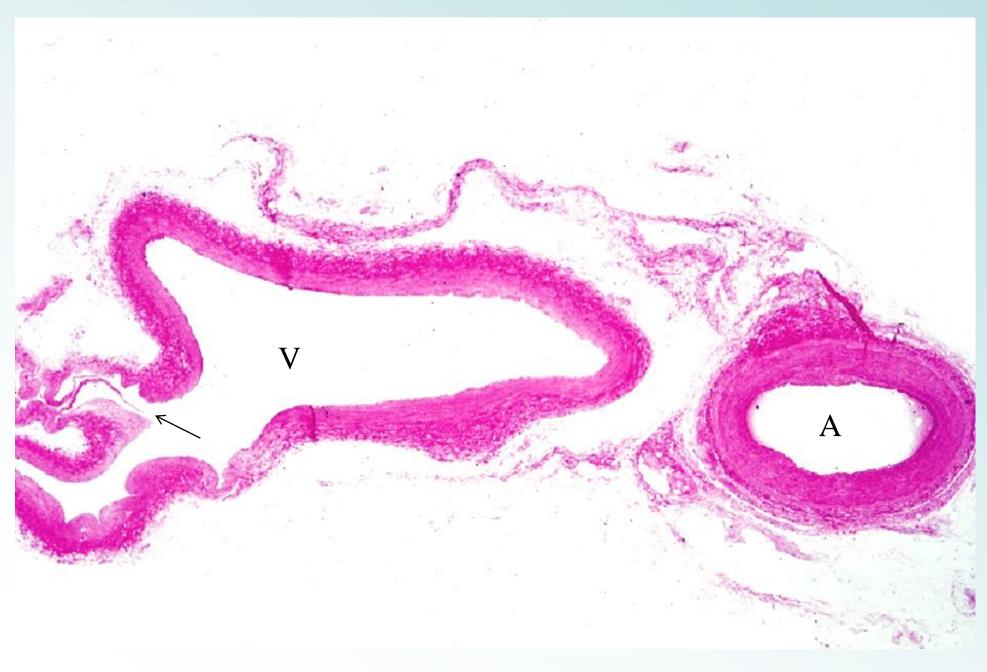




これは回腸の粘膜下組織 の中の細静脈にみられた静 脈弁である。弁は細静脈の 相対向する壁から内腔に向 かって突出した内膜の半月 形のヒダで、薄い結合組織の 膜が芯となり、その両面を内 皮細胞が被っている。血液は 左から右に向かって流れ、こ の弁が血液の逆流を阻止す る。弁の下流側(この図では 右側)では、せきとめられた 血液によって、しばしば管腔 が拡大する。



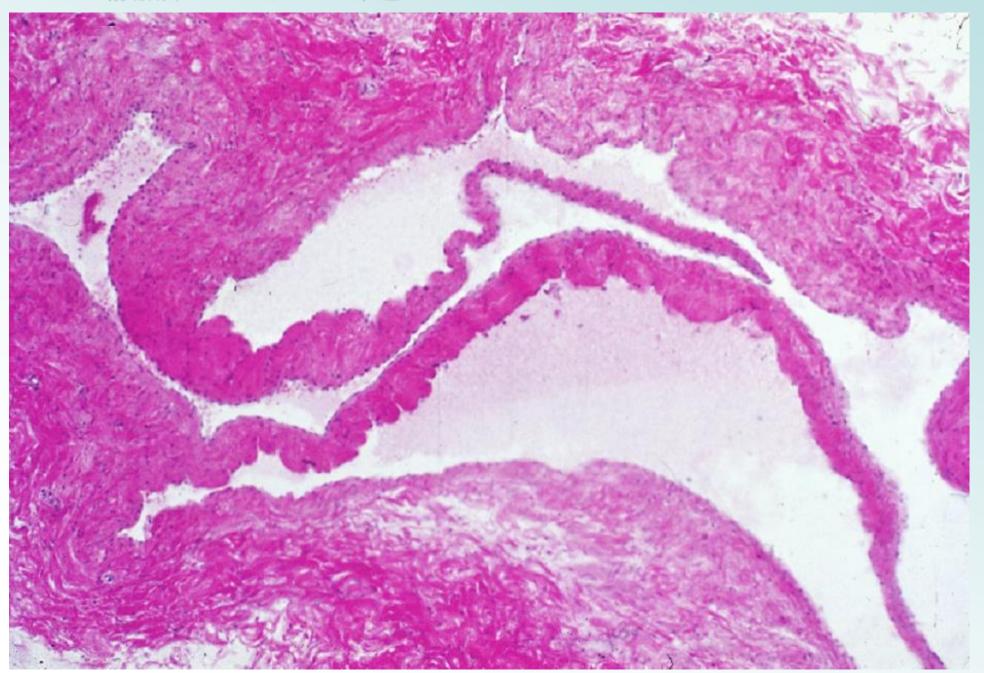




これは大腿動脈(A)と大腿静脈(V)の横断像である。大腿静脈の左端に上下 2本の静脈が合流しており、上の静脈の合流部には典型的な弁が見られる(矢印)。これの拡大を図 06-43 に示す。



06-43 静脈弁 3.ヒト.H-E染色.x 25.



これは大腿静脈に合流す るかなり太い静脈に見られ た静脈弁で、相対向する2 枚の弁は厚い結合組織の 膜を芯として、その表面を内 皮細胞によって被われてい る。倍率が低いので、内皮 細胞の核は小さい点にしか 見えない。

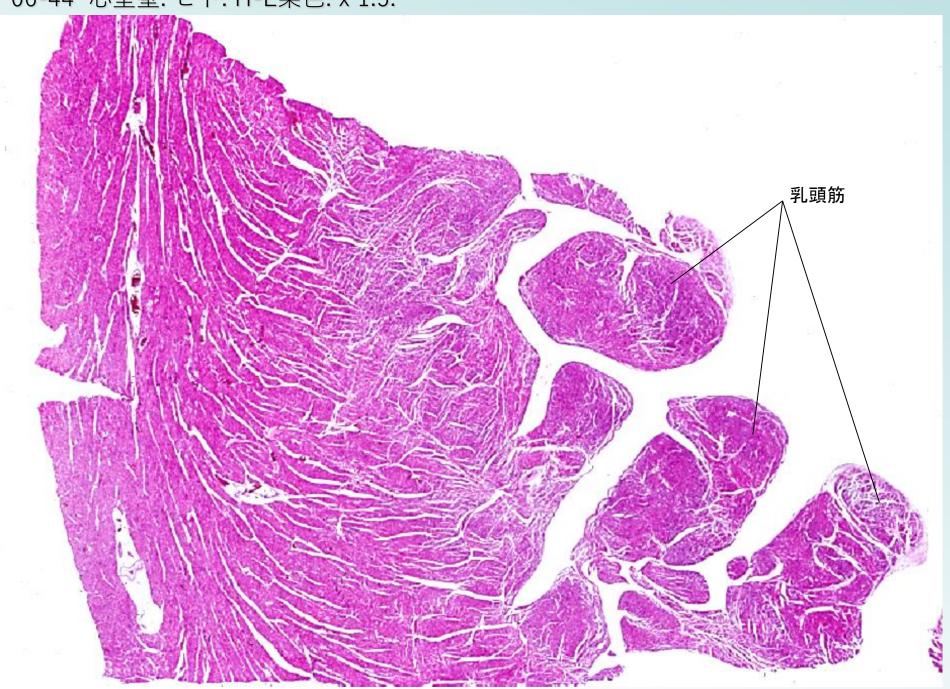


06-006 心臟



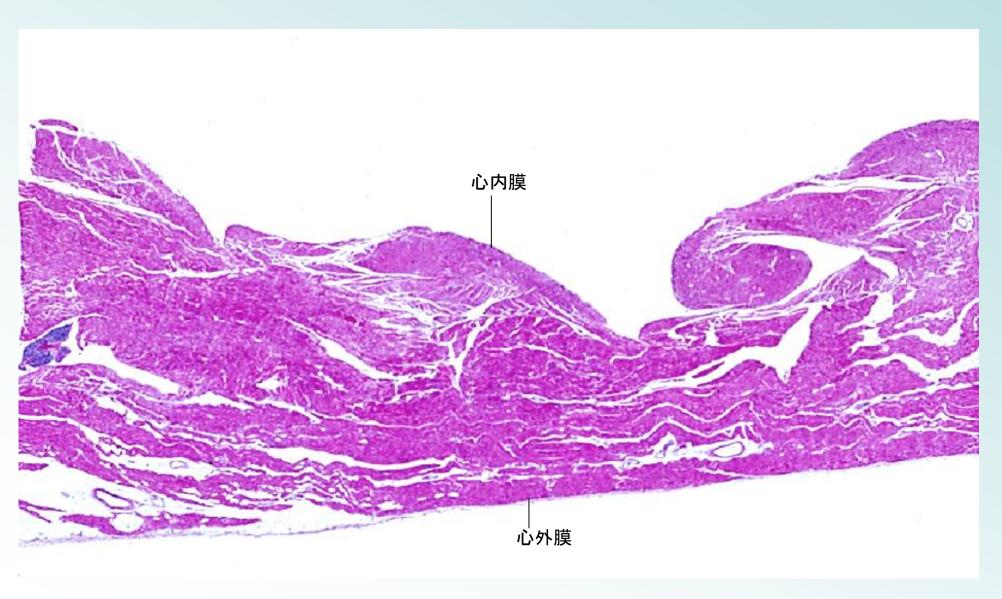






これはヒトの左心室の壁の一 部で、右側が内面、左側が外 面である。内面に見られる数 個の大きな断面は乳頭筋であ る。内面を被う心内膜も、外面 を被う心外膜もこの拡大では 識別できない。心室の壁はこ の様に厚い心筋層でできてい る。

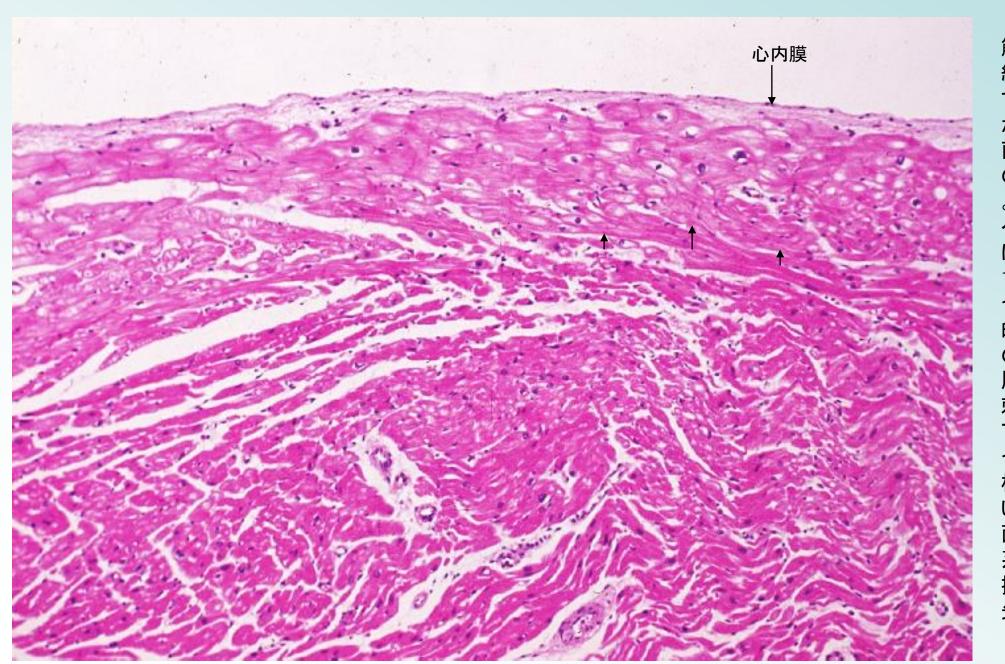




これは右心房の壁で、上 が内面、下が外面であるが 、心内膜も心外膜もこの拡 大では識別できず、ここに 見えているのは心筋層であ る。







これは左心室の心内膜と心 筋層である。画面の最上部の 線(下向きの矢印)が心内膜 で、内皮細胞の核は小点にし か見えない。内皮細胞とその 直下の狭い内皮下膠原繊維 の層をあわせて心内膜という 。その下は画面の下端まです べて心筋層である。この画面 において、心筋層の上部約 1/3 の範囲では、心筋細胞が やや太くて、筋原繊維 が比較 的疎であり、全体として桃色 の染まりが淡く見える。心筋 層のこの部分の心筋細胞は 刺激伝導系である。それより 下部の心筋細胞は筋繊維が やや細く、筋原繊維 が密で、 桃色に濃染している。これが いわゆる作業心筋である。画 面の右上部では、刺激伝導 系の心筋細胞が作業心筋に 接続している(上向きの短い 矢印)。

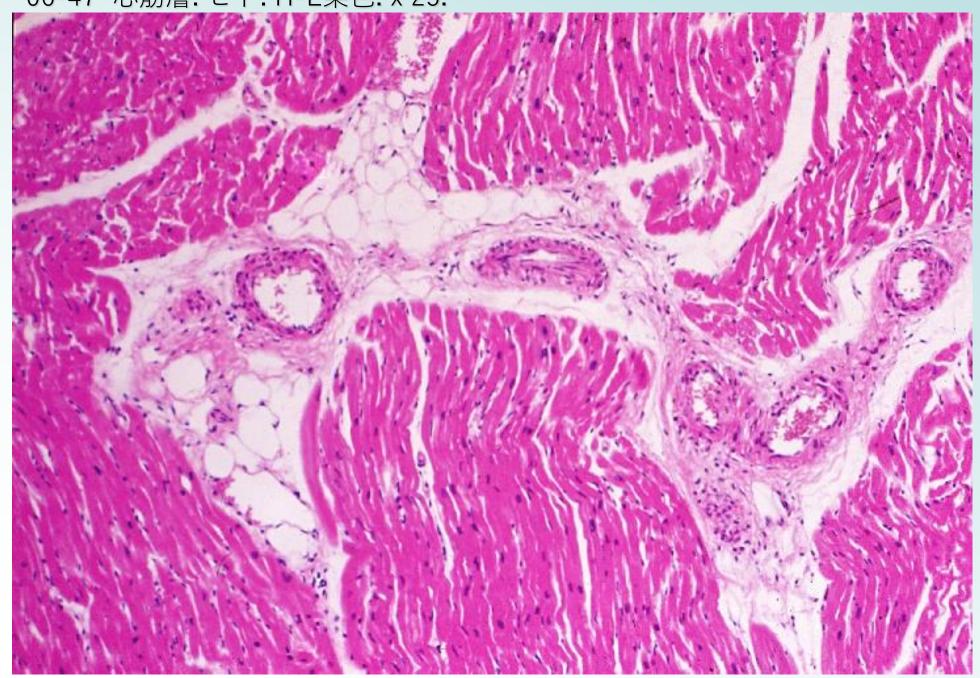






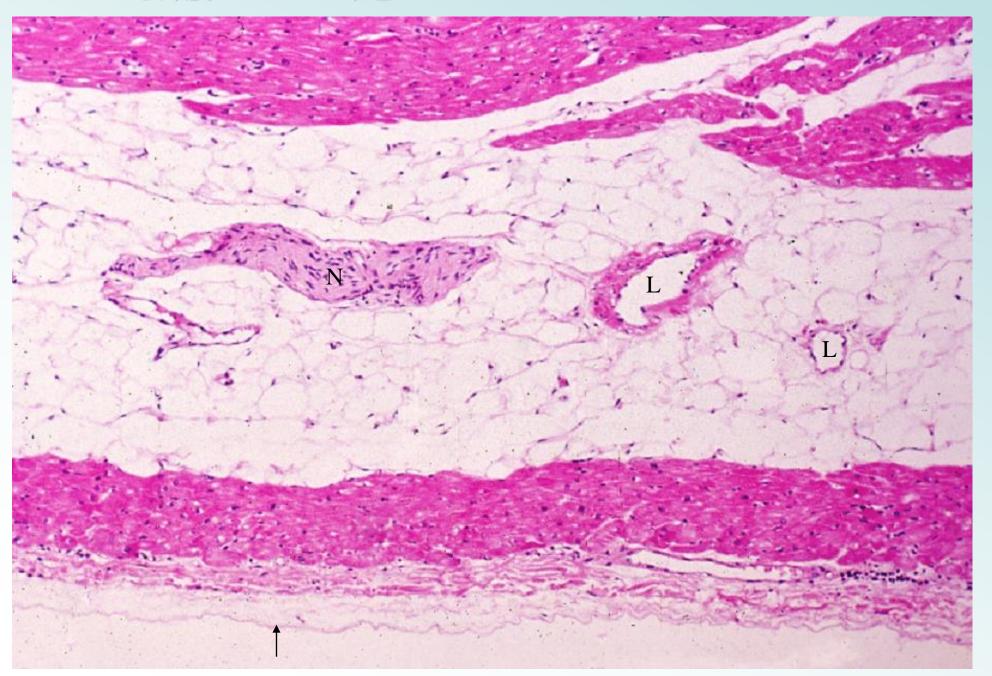


06-47 心筋層. ヒト. H-E染色. x 25.



これは心筋層の一部で、こ こに見られる心筋細胞はす べて作業心筋である。筋繊 維束の間には少量の脂肪組 織を含む結合組織が介在し ており、ここが心筋を養う血 管や神経の通路となってい る。ここに見えている血管は 動脈である。





これは心臓の外表面で、矢 印が心外膜であるが、ここで は心外膜の(中胚葉性の)上 皮細胞の核は見あたらない 。心外膜の下に薄い心筋細 胞の層があり、さらにその下 に脂肪組織の層がある。こ の脂肪組織の中にリンパ管 (L) や神経(N)、および血管 が含まれている。



06-49 洞結節. ヒト. MG染色. x 4.0.



これはヒトの右心房が右心室へ 移行する部分の壁で、画面の左 側が内面、右側が外面である。 画面の中央部で壁の厚みの殆ど 全部を占めている、染まりがやや 淡い部分が洞結節である。洞結 節はやや細い特殊心筋細胞によ って構築されている。





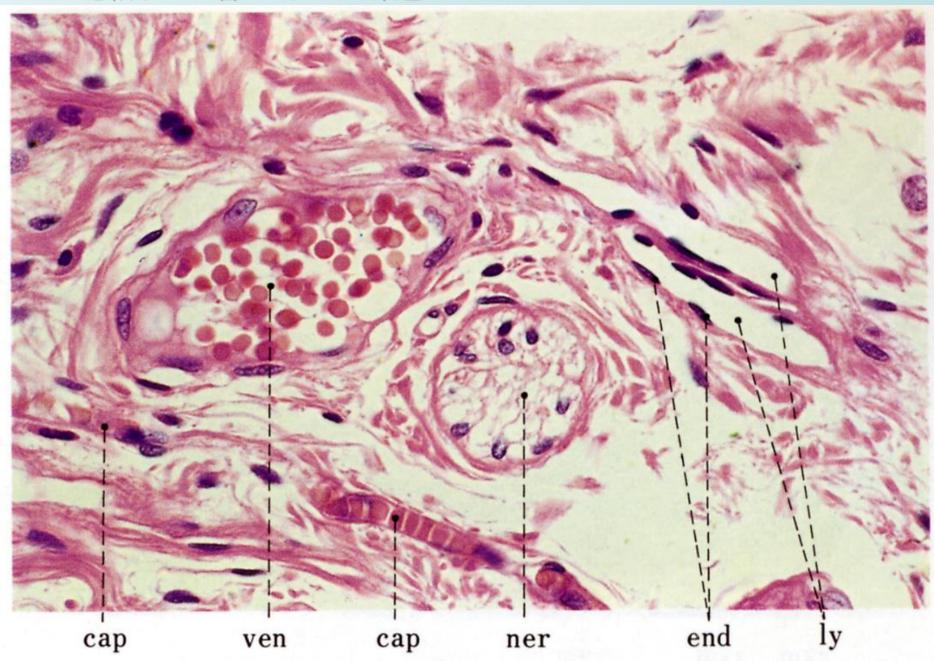


06-007









リンパ管の起始部は毛細リ ンパ管と呼ばれ、一般に細小 で、一層の極めて扁平な内皮 細胞(end)で縁取られ、周皮 細胞は見られない。固定染色 標本では、しばしば組織の裂 け目と見誤られる。

この図はヒトの舌下腺の小 葉間結合組織の中に見られ たもので、画面中央の左に赤 血球を含む細静脈(ven)、そ の右に神経の横断面(ner)が ある。この神経の右上に2本 の毛細リンパ管(ly)が並んで おり、end はその内皮細胞の 核である。cap は毛細血管で ある。

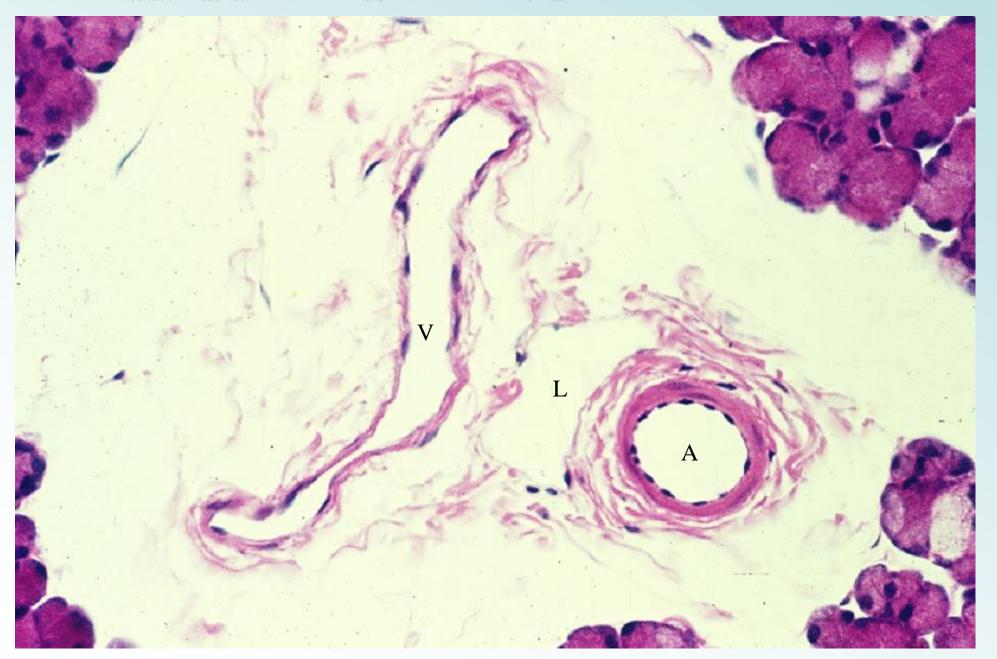
この写真は『図説組織学』 (溝口史郎著 金原出版)より 転載した。







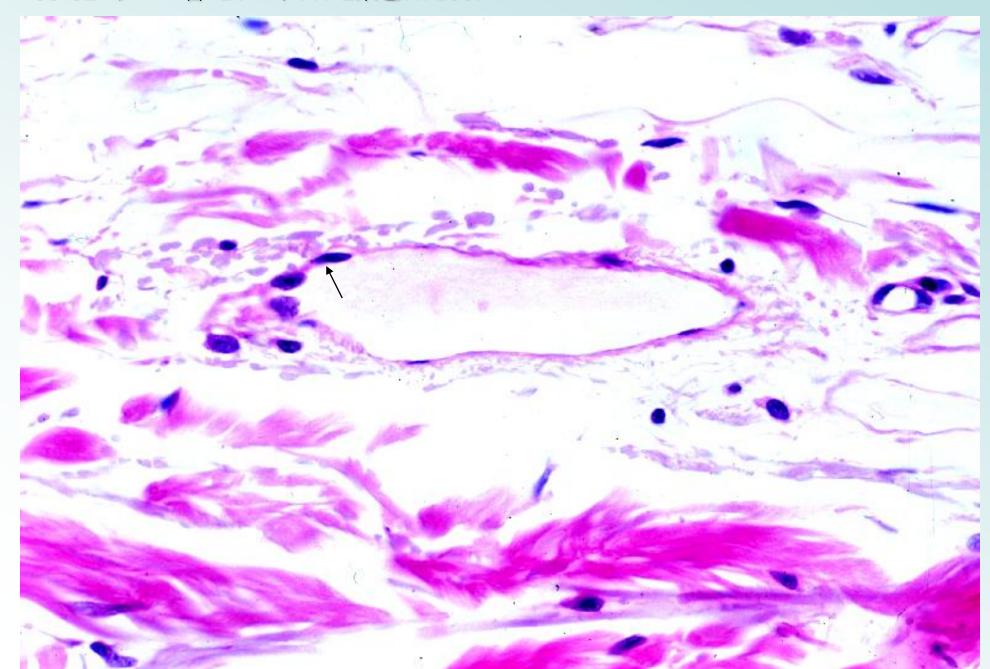
06-51 動脈・静脈・リンパ管. サル. H-E染色. x 100.



これはサルの顎下腺の小 葉間結合組織の中に見られ たもので、動脈(A)と静脈(V)に挟まれてリンパ管(L)が 見られる。このリンパ管は内 皮細胞のみで縁取られてい る。

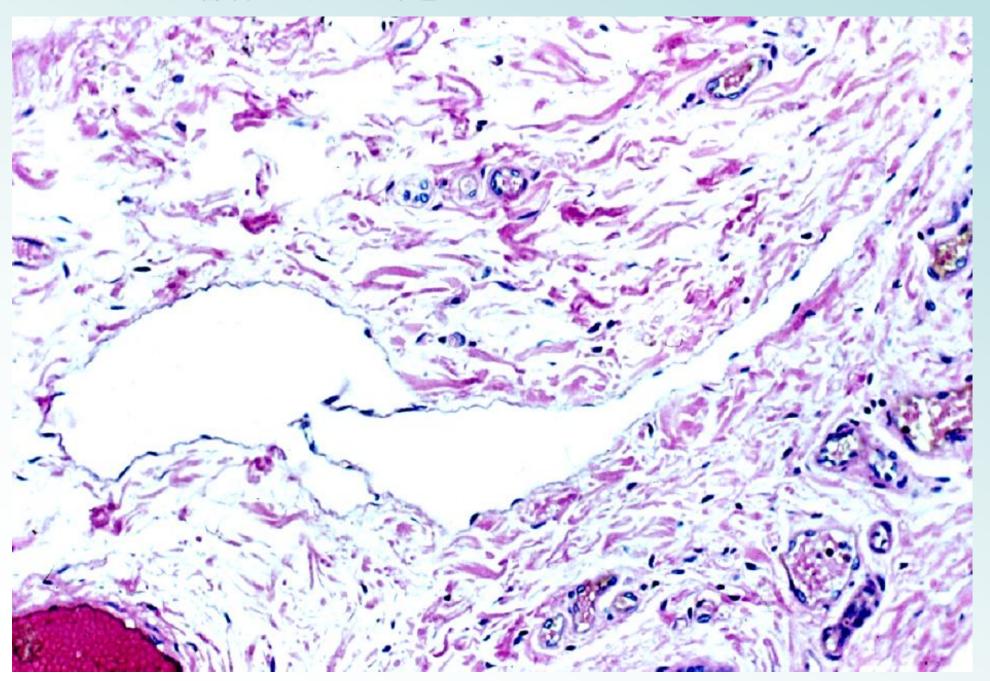


06-52 リンパ管 1.ヒト.H-E染色.x 160.





06-53 リンパ管 弁. ヒト. H-E染色. x 64.

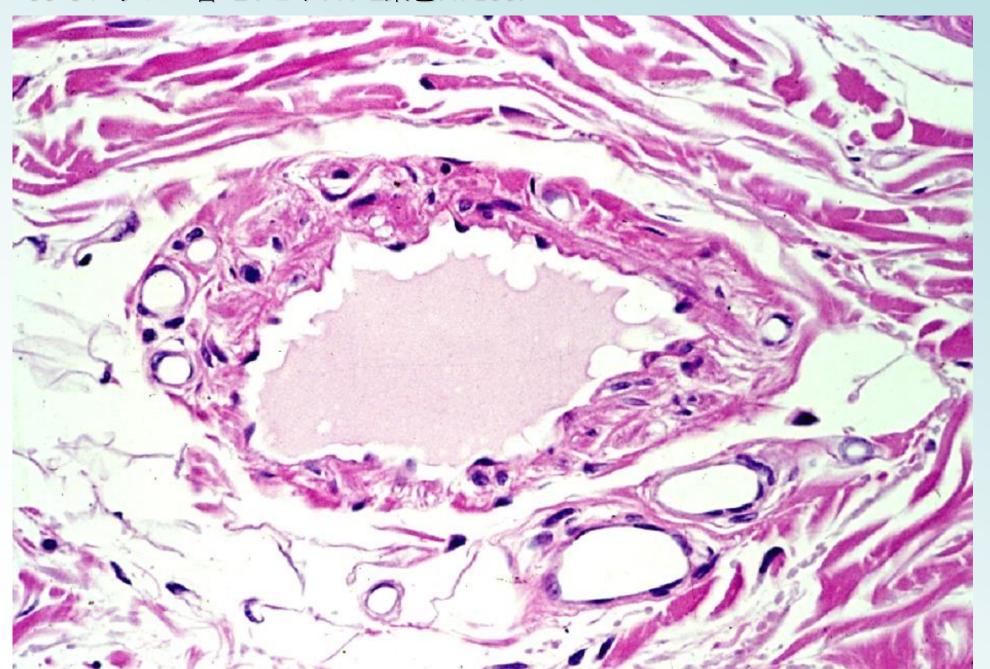


リンパ管の走行中にも、逆 流を阻止するための弁が数 多く見られる。これは細いリ ンパ管で、その弁は極めて 薄い内膜の両面を内皮細胞 が被ったものである。





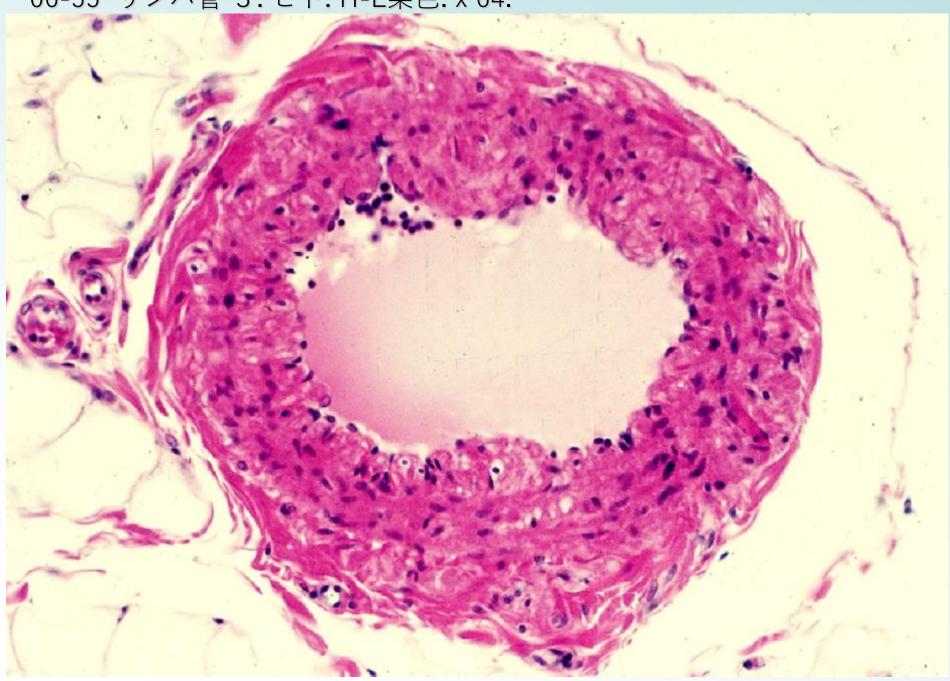
06-54 リンパ管 2.ヒト.H-E染色.x 100.



これはヒトの口唇の粘膜下 組織の中にみられたリンパ 管で、壁がやや厚くなり、中 に少数の平滑筋繊維が出 現している。内腔は桃色に 淡染する物質によって満た されている。



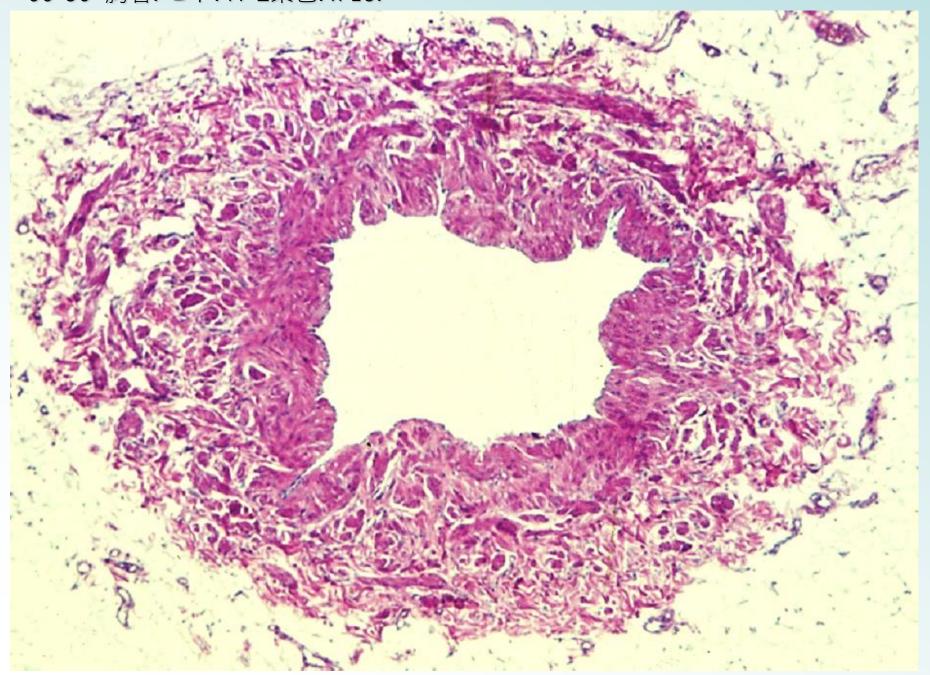
06-55 リンパ管 3.ヒト.H-E染色.x 64.



これは図 06-39 の外腸骨動 脈に伴行していた中等大のリ ンパ管である。管腔は内皮細 胞の核で縁取られているが、 壁の構造は細静脈以上に不 規則で、膠原繊維性被膜の中 に斜めにラセンを描いて縦走 する平滑筋繊維が見られると ころが中膜であろう。



06-56 胸管. ヒト. H-E染色. x 15.



これはヒトの胸管の横断面である。この管壁の結合組織は縦走・斜走・輪走する大小の平滑筋束によって貫かれており、内膜・中膜・外膜を区別することは困難である。



解説 - 06 脈管系

- ・脈管系は血液を循環させることによって、全身の組織に栄養分を供給し、組織に生じた老廃物や内分泌腺の生産物であるホルモンを受け取ってこれを所定の場所に運び、全身の機能の維持と調節を行う器官系である。
- ・ 脈管系はポンプの働きをする**心臓**と、心臓から組織へ血液を運ぶ**動脈、血液を心臓に導く静脈、ならびに組織において動脈と静**脈を連結し、組織と血液の間での物質交換の場である**毛細血管**とからなる。
- ・ 血液の液体成分の一部は、毛細血管を流れる間に血管外に滲み出して、組織間隙をみたす組織液(これをリンパという)となる。 組織液の大部分は毛細血管または細静脈において再び血管内に入るが、一部は組織内に存在する**毛細リンパ管**に入り、血管系とは別のリンパ管系を流れて、結局、静脈系が心臓に開口する少し手前の位置で静脈に注ぐ。

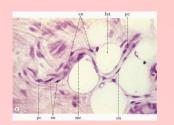
解説 - 06-001 血管系

- ・ 血管系は心臓から打ち出された血液を全身のあらゆる部分(身体末梢部)に運ぶ動脈(Artery)と、身体末梢部において組織・細胞に栄養分を与え、組織・細胞から老廃物を受け取る毛細血管(Capillaries)と、毛細血管からの血液を心臓に送り返す静脈(Vein)とで成り立っている。
- ・ 血管の内面は**内皮細胞**(Endotheliar cells)と呼ばれる極めて扁平な細胞で隙間なく縁取られており、これによって中を流れる血液 は凝固しない。
- ・ **毛細血管**は内皮細胞のみで縁取られた直径5~10μmの最も細い血管で、全身の組織や器官の中に存在し、ここで分岐と吻合を繰り返して、全体として非常に大きい容積を持つ網工を形成している。毛細血管は一方では動脈に連なり、他方では静脈に続く。O2その他の栄養分に富む動脈血は、毛細血管を通過する際に組織や器官の細胞に栄養分を与え、逆に CO2その他の老廃物やホルモンなどを受け取って、静脈血となって毛細血管網を去る。血液と組織の間の物質交換は、内皮細胞の極めて薄い胞体を介して行われる。
- ・ 動脈でも静脈でも、内皮細胞の外を膠原繊維や平滑筋繊維が取り巻いて固有の壁ができている。動脈では内皮細胞の外を、管の 長軸に直角に配列した輪状に走る平滑筋繊維が取り巻いて、規則正しい構造を示す比較的厚い壁が成立しているが、静脈の壁 は一般に薄く、その構造は動脈の壁ほど規則正しくない。





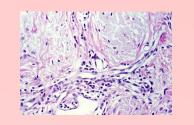
解説 - 06-01 毛細血管 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.



- ・ これはヒトの皮下組織に見られた毛細血管の縦断像である。脂肪細胞の間を蛇行しているこの毛細血管が内皮細胞のみで縁取られていることがよく分る。
- · en:内皮細胞の核。fat:脂肪細胞。mc:肥満細胞。pc:周皮細胞。
- ・ この写真は『図説組織学』(溝口史郎著、金原出版 1990)より転載した。



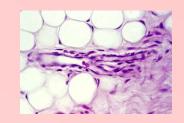
解説 - 06-02 細動脈から毛細血管へ. ヒト. H-E染色. X 100.



- ・ これはヒトの口唇の真皮層の中に見られたもので、細動脈が毛細血管に移行するところである。
- ・ 画面の左下端から斜めに右上方に走っている 1 本の連続した管のうち、矢印で示した平滑筋の核までが細動脈である。この核より左側では、同様に管の長軸に直角に並んだ平滑筋細胞の核が見られる。この範囲が細動脈である。矢印が指している核の右上に隣接する淡染した核を含む紡錘形の細胞は内皮細胞そのものである。これより右側では画面の右上端にいたるまで、管は内皮細胞のみで縁取られており、これによってこの範囲が毛細血管であることが分る。



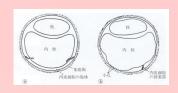
解説 - 06-03 毛細血管から細静脈へ. ヒト. H-E染色. X 125.



- ・ これはヒトの拇指頭の皮下組織に見られたもので、毛細血管が細静脈に移行するところである。
- ・ 画面の右半分には上下に 2 本の毛細血管が並んでおり、下のものは 2 本の毛細血管の合流によって成立している。いずれにしても、これらの毛細血管は内皮細胞のみで縁取られている。
- ・ これらの毛細血管の合流によって成立した、画面の左半分を横走する細静脈では、内皮細胞の外に少数の周皮細胞(pericytes)と薄い膠原繊維の層が認められる。
- 画面の上下を埋めている空白の円は脂肪細胞である。



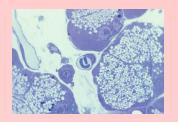
06-04 毛細血管の構造 模式図 解説 -



- 毛細血管の壁は一層の内皮細胞によって作られている。内皮細胞はその長軸を管の長軸に一致させた細長い紡錘形または楕円 形の核を持つ。核の近く以外では胞体は扁平で極めて薄く、光学顕微鏡では管を縁取る細線として認められるに過ぎない。内皮 細胞の周囲は、内皮細胞に密着する銀好性の微細繊維によって取り巻かれており、更にしばしば周皮細胞(pericytes)または外 膜細胞と呼ばれる細胞でとり巻かれている。
- 電子顕微鏡で見ると、毛細血管には二つの型がある。
- 第一の型(a)は、内皮細胞の胞体が隙間無く内腔を囲んでいるもので、「窓なし型」と呼ばれ、中枢神経系の内部の毛細血管や 肺胞の毛細血管がその代表である。
- 第二の型(b)は、内腔を囲む内皮細胞の胞体が極度に薄くなり、そこに 80~100 nm の円形の小孔が多数あいているもので、 「窓あき型」毛細血管と呼ばれ、腎臓の糸球体、内分泌腺、腸絨毛などの毛細血管がその典型である。
- この図は『図説組織学』(溝口史郎著、金原出版、1990)より転載した。



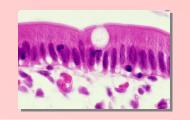
解説 - 06-05 毛細血毛管 1 横断と縦断. ラット. エポン切片. トルイディンブルー染色. X 400.



- ・ これはラットの膵臓に見られた毛細血管の横断面(画面中央)と縦断面(矢印)である。
- ・ 画面中央の横断面では、正円形の管腔を 1 個の内皮細胞が縁取り閉ざしていることがよく分る。内皮細胞の核は管腔の外に張り出している。この管腔の中には 2 個の赤血球が認められる。画面左上の毛細血管は長く縦断されている。内皮細胞の核はその左下端にあり、やはり長く縦断されている。
- ・ これはエポンに包埋した組織を薄切して、切片をトルイディンブルーで染めた標本であり、切片が薄い (1μm以下)ので微細構造が明らかに識別できる。中央の横断された毛細血管の左に隣接する細胞は形質細胞である。外分泌腺細胞の胞体の中に充満している小円形物は分泌顆粒である。



解説 - 06-06 毛細血管 2 横断. ヒト. H-E染色. X 400.



- ・ これはヒトの空腸の粘膜上皮の直下に位置する 2 個の毛細血管(矢印)を示したものである。
- ・ 画面の上半分は著明な小皮縁を持つ単層円柱上皮で、長楕円形の核が基底膜に対して直角に並んでいる。上皮の下は粘膜固有層で、非常に疎な結合組織の中に多数の毛細血管が存在している。右側の毛細血管(右向きの矢印)は基底膜に密着している。この断面では管は唯 1 個の内皮細胞の核と極めて薄い細胞質で縁取られており、中に 1 個の赤血球を含んでいる。左側の毛細血管(左向きの矢印)では 2 個の核が認められ、中には数個の赤血球が入っている。



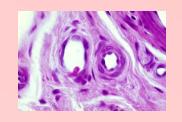
解説 - 06-07 毛細血管 3.ヒト.H-E染色. X 160.



・ これはヒトの空腸の腸絨毛の先端部で、上皮の基底膜に接して多数の毛細血管(矢印)が存在している状態を示したものである。



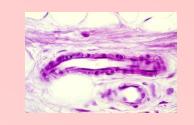
解説 - 06-08 細動脈と細静脈. ヒト. H-E染色. X 250.



- · これはヒトの拇指頭の皮下組織の中に見られた細動脈(右側 A)と細静脈(左側 V)の横断面である。
- ・ 右側の細動脈(A)では、内腔はほぼ円形で、その内面を縁取る内皮細胞の核が 6 個認められる。内皮細胞の外側は輪状に走る 平滑筋繊維によって包まれ、更にその外側は結合組織繊維によって包まれている。
- ・ 左側の細静脈(V)では、内腔は右側の細動脈より広いが、壁は薄く、内腔を縁取る内皮細胞の外は結合組織繊維で薄く包まれているのみである。この細静脈の右肩の部分に周皮細胞(pericyte)の核が付着している。細静脈の下端部に見られる 2 個の赤い円は赤血球である。



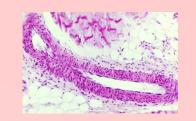
解説 - 06-09 細動脈 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.



- ・ これは図 06-08 の細動脈とほぼ同大の細動脈(A)の縦断像である。縦断された内腔を縁取る内皮細胞は管の長軸方向に長軸を一致させて互いに隙間なく配列している。従って縦断像では内皮細胞の核は細長い楕円形または紡錘形を呈する。内皮細胞の外側を輪状に走る平滑筋繊維が取り巻くが、それらは円形の輪郭を示す胞体の中央に円形の核を持つ横断面として現れる。しかし核を持たない胞体のみの断面の方が多数である。平滑筋の外側は少量の結合組織によって包まれている。この動脈の左端部は斜めに切れているので、平滑筋細胞の核が内腔を輪状に取り巻く状態が見られる。
- · この細動脈の右下に見られる管は細静脈(V)である。



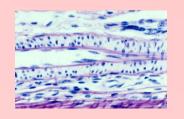
解説 - 06-10 小動脈 縦断 1.ヒト.H-E染色. X 64.



- ・ これは図 06-08 よりやや直径が大きい小動脈の縦断像である。
- ・ 内腔を囲む内皮細胞の核は管の長軸にその長軸を一致させた紡錘形の核として見られる。輪走平滑筋は約 10 層となり、その横断面が密に配列している。平滑筋層の外の結合組織繊維の層も厚く著明となっている。このようにして、この程度の小動脈において、既に動脈の基本的な 3 層構造、即ち、内膜、中膜、外膜の 3 層構造が確立する。

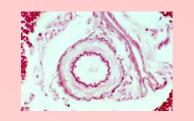


解説 - 06-11 小動脈 縦断 2. ウシ. レゾルチン・フクシン染色. X 160.



- ・ これはウシの項靭帯の中に見られた小動脈の縦断像である。この標本は弾性繊維をレゾルチン・フクシンで赤紫色に染め、その 後で細胞の核をヘマトキシリンで青く染めてある。
- ・ この標本で見ると、内皮細胞と平滑筋層の間にやや太い弾性繊維が縦方向に走っているのが認められる。この弾性繊維は、実際は斜め方向にラセンを描いて走っている。平滑筋層の内部では弾性繊維は微量である。平滑筋層の外側には、やや繊細な弾性繊維が疎に取り巻いているのが認められる。内皮細胞を取り巻く弾性繊維の層を内弾性板と言い、平滑筋層の外を取り巻く弾性繊維の層を外弾性板と言う。

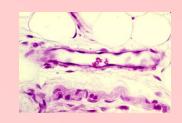
解説 - 06-12 小動脈 横断 1. ウシ. オルセイン染色. X 160.



- ・ これは図 06-10 の小動脈よりやや小さい小動脈の横断像である。この標本は弾性繊維をオルセインで濃褐色に染め、その後で細胞の核をケルンエヒトロートで赤く染めてある。
- ・ 動脈の平滑筋は死後変化として収縮し、中の血液を静脈側に押し出す。こうして、からになった管腔は平滑筋によって締め付けられる。図 06-11 の縦断面では内弾性板を構成する弾性繊維が個々に観察されたが、横断面では弾性繊維は平滑筋層によって締め付けられて、この様に連続した凹凸線として観察される。これが典型的な内弾性板で、この内面に付着している赤い円形のものが内皮細胞の核である。平滑筋層の外側を取り巻いている外弾性板は、外から締め付けるものが無いから、弾性繊維はこのように比較的ばらばらの配列を示す。



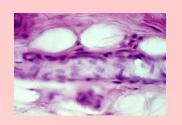
解説 - 06-13 細静脈 縦断. ヒト. H-E染色. X 160.



- ・ これは図 06-08 の細静脈とほぼ同じ大きさの細静脈の縦断像である。内腔を縁取る内皮細胞の核は細長い紡錘形で、その長軸を管の長軸と一致させている。これらの内皮細胞の外には数個の周皮細胞の核と少量の膠原繊維が認められる。この細静脈の左端では内皮細胞の核が 3 個平面的に観察される。
- · 画面の下部を屈曲しながら横走している繊維束は細い神経である。



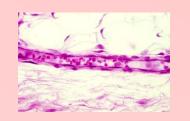
解説 - 06-14 細静脈の内皮細胞.ヒト.H-E染色.X 160.



・ 画面の中央を横走しているのが細静脈で、ここではその内面を縁取っている内皮細胞の平面観が観察される。個々の内皮細胞の 接着腺は細長い菱形ないし六角形になっている。



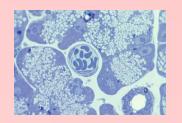
解説 - 06-15 細静脈 縦断 2.ヒト.H-E染色. X 160.



· これは赤血球の直径の3~4 倍の直径を持つ細静脈の縦断像である。これでは内皮細胞の外側に付着する周皮細胞の数が増え、 膠原繊維の密度もやや増えている。



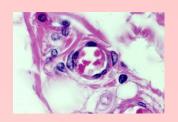
解説 - 06-16 細静脈 横断 1. ラット. エポン切片. トルイディンブルー染色. X400.



・ これはラットの膵臓の内部に見られた細静脈の横断像である。円形の管腔を縁取る内皮細胞の核が 2 個と、管の下部で、内皮細胞の外に付着している周皮細胞が 1 個明瞭に観察される。管腔内には数個の赤血球が認められる。外分泌細胞の胞体を満たしている小円形物は分泌顆粒であり、画面の右下の管は導管系の一部である「介在部」である。



解説 - 06-17 細静脈 横断 2.ヒト. H-E染色. X 400.



・ これは図 06-16 にほぼ対応する細静脈の横断面である。ほぼ正円形の管腔を縁取る内皮細胞の核が数個観察され、その外に 2 個の周皮細胞が付着している、これらの外を取り巻く膠原繊維はごく少量である。



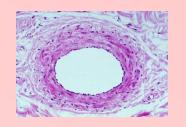
解説 - 06-18 細静脈 横断 3.ヒト. H-E染色. X 160.



・ これはヒトの食道の粘膜下組織の中に見られた細静脈で、内径が約 60 µm もあるのに、壁には全く平滑筋が見られない。この細静脈の周囲には数個の毛細血管が認められる。



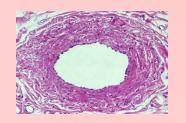
解説 - 06-19 小静脈 横断 1.ヒト.H-E染色. X 64.



- ・ 小静脈ではその壁の中に輪走する平滑筋が出現し、一応、内膜・中膜・外膜の区別が付けられるようになる。
- ・ 内膜は管腔を縁取る内皮細胞とそれを裏打ちする少量の膠原繊維からなる薄い層である。中膜は輪走する平滑筋繊維とそれら の間を埋める膠原繊維とからなる。平滑筋繊維は小動脈とは異なって比較的疎に配列しているから、内膜との境も外膜との境も 判然としない。外膜は主として膠原繊維からなり、その間に小数の縦走に近いラセンを描く平滑筋繊維が混在する。
- ・ 中膜および外膜における平滑筋繊維の密度は、管腔の大きさに必ずしも比例せず、また 1 本の小静脈について見ても、部位によって多いところと少ないところあるなど、変化に富む。
- ・ この図はヒトの口唇の粘膜下組織に見られた小静脈である。平滑筋繊維は膠原繊維の間に疎に配列している。個々の平滑筋繊維が短いのは、これらが斜めにラセンを描いて走っていることによる。

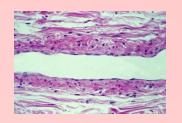


解説 - 06-20 小静脈 横断 2.ヒト.H-E染色.X 64.



・ これは図 06-19 と同じく、ヒトの口唇の粘膜下組織の中に見られた小静脈で、図 06-19 の小静脈とほぼ同じ大きさであるが、その壁は図 06-19 の小静脈より厚く緻密に構築されている。しかし、その構成要素の大部分は膠原繊維であり、平滑筋繊維(矢印)は少量で、疎に配列している。このような小静脈では中膜と外膜の境界は明らかでない。

解説 - 06-21 小静脈 縦断 1.ヒト.H-E染色. X 100.



・ これは図 06-20 にほぼ対応する小静脈の縦断像である。これでも比較的厚い膠原繊維の層の中に平滑筋繊維の横断面が点々と散在するのみで、中膜と外膜の境は判然としない。内皮細胞の直下の淡桃色に染まった内皮下組織が比較的よく分かる。



解説 - 06-002 動脈系

- ・ 動脈は、その壁の構造によって 1) **筋型動脈と 2) 弾性型動脈の 2** 種類に分けられる。
- **・ 筋型動脈**は全身に広く存在する動脈で、内径が 0.5mm 程度の小さなものから、解剖学用語で名前が付けられている大きなものまである。構造上の特徴は、その壁が整然とした規則正しい輪状構造を示すことである。即ち、内皮細胞と少量の内皮下結合組織からなる内膜(Intima)、その外を輪状に取り巻く厚い平滑筋の層である中膜(Media)、およびその外を包む結合組織繊維からなる外膜(Adventitia) の 3 層からなり、内膜と中膜の境には著明な内弾性板(Tunica elastica interna)があり、外膜の内側部にはやや繊細な弾性繊維が豊富に存在する外弾性板(Tunica elastica externa)が存在する。
- · **弾性型動脈**は心臓からの血液を筋型動脈に導く動脈で、大動脈、肺動脈、および大動脈から起始する腕頭動脈、総頚動脈、鎖骨下動脈、総腸骨動脈などの一定の範囲がこれに属する。
- ・ 弾性型の動脈では、その壁の厚さが内腔の直径に比べて薄い感じを与えるが、壁の構成要素として弾性繊維が非常に豊富であり、そ のために肉眼的に黄色を帯びて見える。この豊富な弾性繊維によって、弾性型動脈は大きい弾性を有し、心臓から拍出される血液の強い圧力に耐えるとともに、自己の弾性で収縮して、血液を遠位に送る。
- ・ 内膜は比較的厚く、内皮細胞と内皮下組織からなり、内皮下組織は繊細な膠原繊維と弾性繊維によって交織されている。内膜の深層では弾性繊維は縦走またはラセン状に走り、互いに結合して密な網工を作り、その網の目の中に縦走する平滑筋繊維が見られる。内膜の深層約 1/2 の範囲が弾性繊維に富んでいること、および中膜が同様に弾性繊維に富んでいることによって、両者の境にある内弾性板に相当する構造は目立たない。
- ・ 中膜は厚く、輪走する平滑筋繊維の間に、ラセン状に縦走する弾性繊維によって著明な有窓性の弾性板が形成され、この強靭な弾性 板と輪走平滑筋の層とが交互に重層している。また隣接の弾性板は平滑筋繊維層を貫く弾性繊維によって互いに結合している。
- ・ 外膜は管腔に比して薄く、主として、斜めにラセンを描く縦走する膠原繊維からなり、明らかな境目無しに周囲の疎性結合組織に移行する。外膜にも弾性繊維は少なくないが、外弾性板に相当する構造は明瞭でない。外膜には血管の血管が多数存在する。

解説 - 06-22 小さい動脈 横断 1. サル. H-E染色. X. 30

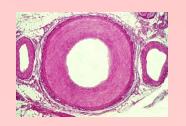


- これは内径が約 0.5mm の小動脈の横断面である。この大きさの動脈で、既に筋型動脈の基本的な 3 層構造が確立している。これでは中膜 (M) の平滑筋は 20~30 層重なった厚い層を形成している。中膜の内側のうねうね曲がった白く抜けた線が、内弾性板(1)であり、その内面に付着する濃紫色の点が内皮細胞の核である。内皮細胞から内弾性板までが内膜 (I) である。中膜の外側の外膜 (A) も厚くなっているが、中膜に直接接する狭い範囲では桃色が薄い。これが弾性繊維を主成分とする外弾性板(2)である。外弾性板の外側の桃色の濃い部分が、膠原繊維を主成分とする外膜である。
- · 画面の左縁中央部の半円形のものは神経の横断面である。





解説 - 06-23 橈骨動脈 横断. ヒト. H-E染色. X 10.



・ これはヒトの橈骨動脈およびそれに伴行する 2 本の静脈の横断面である。これを図 06-22 と比べると中膜が輪走平滑筋繊維によって非常に厚くなっていることがわかる。外膜では弾性繊維に富む内側の半分(桃色)と、膠原繊維を主成分とする外側の半分(暗赤色)が識別される。内側の半分が外弾性板である。



解説 - 06-24 大腿動脈 横断 ヒト. H-E. X 30.



- ・ これはヒトの大腿動脈の横断面である。ここでは内膜・中膜・および外膜が典型的に観察される。
- ・ 内膜では内皮下の結合組織が微量で、内皮細胞の下に接して、内弾性板が桃色の、光を強く屈折する屈曲線(長い矢印)として見られる。管腔の輪郭もこの屈曲線の通りの凹凸を示す。
- ・・中膜は輪走する平滑筋繊維の厚い層である。この標本では内側約半分の範囲では、平滑筋の配列がやや疎であった。
- ・ 外膜の内側で、中膜に接する一定の範囲(2個の短い矢印の間)は桃色に染まっている。これは弾性繊維が豊富で、膠原繊維が少ないことによるものである。この範囲が外弾性板である。この外側の赤く染まった部分が、膠原繊維を主成分とする外膜である。この膠原繊維は特別な境目なしに周囲の結合組織に移行する。次の図 06-25 と比較せよ。



解説 - 06-25 大腿動脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. X 30.



- ・ これは図 06-24 と同じ標本の切片をレゾルチンフクシンで染めて、弾性繊維を可視化したものである。
- ・ 図 06-24 で見た通りに、著明な内弾性板が内皮細胞の直下に接している。中膜の平滑筋繊維の間には弾性繊維は微量である。 外膜の内層の外弾性板は太い弾性繊維によって密に構築されている。この外弾性板の外側では弾性繊維は急に疎になっている。





解説 - 06-26 大動脈 ヒト. H-E染色. x 25.



- これはヒトの大動脈(Aorta)の横断切片のH-E染色標本である。
- 大動脈は弾性型動脈の代表である。この写真は拡大が弱いので、内皮細胞の核は標本の上縁に並ぶ小点として見えるのみであ る。
- 内膜は厚く、中膜との境は矢が指し示す位置である。内膜の深層約 1/2 の範囲には弾性繊維とこれに交織する縦走平滑筋繊維 が多数存在するために、中膜との境が判然としない。
- 中膜は非常に厚く(上の矢印から下の矢印まで)、整然と横走する平滑筋繊維の層でできている。平滑筋繊維相互の間が比較的 広いのは、ここに弾性繊維による有窓性弾性板が介在しているためである。
- 外膜は管腔の直径に比して薄く、主として斜めにラセンを描いて縦走する膠原繊維によって構成されているが、弾性繊維も多数混 在している。しかし、外弾性板に相当する構造は明瞭でない。





解説 - 06-27 大動脈 ヒト. レゾルチンフクシン染色. x 30.



- ・ これは図 06-26 と同じ標本の切片に、弾性繊維を染めるレゾルチンフクシン染色を行ったものである。
- ・ 上の矢印から下の矢印までの範囲が中膜で、ここでは弾性繊維が密に平行に配列している。弾性繊維の間に狭い隙間が介在しているが、ここに平滑筋繊維がはまっているのである。
- ・ 内膜は横走する弾性繊維によって上下の 2 部に分けられており、上部では弾性繊維が繊細であるが、下部では弾性繊維がやや 太く、配列がやや疎である。これは弾性繊維と交織して縦走する平滑筋繊維の存在による。
- ・ 外膜(下の矢印より下)では、中膜に近い範囲では膠原繊維の間に太い弾性繊維が多く含まれており、外弾性板に相当する構造 は明らかでない。
- · このように大動脈の壁は内膜・中膜・外膜ともに豊富な弾性繊維によって構築されている。





解説 - 06-003 静脈系

・ 静脈の壁は、既に述べたように、動脈の壁のような整然とした規則正しい構築を示さない。静脈の壁は、静脈の太さによっても、また、それが存在する身体の部位によっても、様々な変異を示す。一般的に言うと、静脈が太くなると、中膜のあまり厚くない輪走平滑筋層の外側の外膜の中に、縦走する平滑筋繊維束が出現する。特に心臓より下位(下半身)の静脈ではこのことが著しい。心臓より上位の体部の静脈では外膜は厚い膠原繊維の層で構築されている。

解説 - 06-28 下大静脈 横断 ヒト. H-E染色. x 40.



- · これは下大静脈の横断切片の H-E 染色標本である。
- ・ ここでは内膜は薄く、内皮細胞とその直下の少量の結合組織とからなる。その下に輪走する細い平滑筋束が 2~3 本と、やや密に存在する比較的太い膠原繊維が見られるが、これが中膜である。この中膜の外は縦走する太い平滑筋繊維束によって構築された厚い外膜である。このように下大静脈の壁は大部分太い縦走平滑筋繊維束によって構築されている。縦走平滑筋束を包み束ねる膠原繊維も太くて、やや密である。



解説 - 06-29 下大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色.ヒト. X 40.



・ これは図 06-28 と同じ標本の切片にワイゲルトのレゾルチン・フクシン染色を行って、弾性繊維を可視化したものである。 H-E 染色で見た膠原繊維の間には、繊細な弾性繊維が混在しており、特に外膜の縦走平滑筋繊維束はそれぞれ弾性繊維によって包まれていることがよく分かる。



解説 - 06-30 上大静脈 横断 ヒト. H-E染色. x 40.

- · これは上半身の静脈の代表の上大静脈の横断切片の一部である。
- ・ これでは、内膜は点在する内皮細胞の核とその直下の薄い膠原繊維の層からなり、中膜は輪走する 2~3 本の細い平滑筋繊維 束からなる。中膜の外の外膜(矢印から下)は、厚い緻密な膠原繊維の層で、中には数個の細い縦走平滑筋繊維束が見られるに 過ぎない。図 06-28 と比べると、下大静脈と上大静脈の構造の違いがよく分かる。

06-31 上大静脈 横断 レゾルチンフクシン染色. ヒト. X 40. 解説 -



これは図 06-30 と同じ標本の切片にレゾルチン・フクシン染色を施して、弾性繊維を可視化したものである。この図では、内膜と中 膜の境目に内弾性板とよく似た弾性繊維の薄い層が存在する。中膜には輪走する細い平滑筋繊維束が疎に配列しており、厚い 外膜には縦走平滑筋繊維束がやはり疎に存在している。この図では弾性繊維は短く切れて点状をなすものが多い。このことは弾 性繊維が斜めにラセンを描いて縦走していることを示している。

解説 - 06-32 門脈 横断 1. ヒト. H-E染色. X 2.6.



- ・ これは消化管からの血液を集めて肝臓に導く門脈の横断面である。この壁に見られる厚い筋層は、外膜の縦走平滑筋で構築されている。しかしこの図で分かるように、この筋層の厚さは全周を通して一様ではなく、厚い部位もあれば、薄い部位もある。
- ・図の左下に見られる濃青色のものは、リンパ節である。

解説 - 06-33 門脈 横断 2.ヒト.H-E染色. X 40.

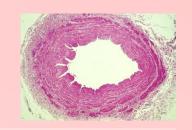


・ これは図 06-32 の一部の拡大である。このように、内膜の下の中膜に相当する部位には少数の細い輪走平滑筋繊維束がまばら に存在するのみであるが、その外の外膜は縦走する強大な平滑筋繊維束によって構築されている。





解説 - 06-34 尺側皮静脈. ヒト. H-E染色. X 10.



・ これは上腕の肘窩における尺側皮静脈である。この静脈では中膜に、配列は疎であるが、多数の細い輪走平滑筋繊維束が存在する。そのために死後変化として管腔が締め付けられている。これらの細い輪走平滑筋繊維束の外側のやや太い平滑筋繊維束は、斜めにラセンを描いて縦走する外膜の平滑筋繊維束である。

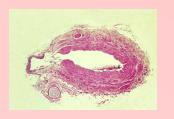


06-35 橈側皮静脈. ヒト. H-E染色. X 10. 解説 -



これは上腕上部の橈側皮静脈である。これでは内膜の外を斜めにラセンを描いて縦走する細い平滑筋繊維束が疎に配列してい るのみであり、その外は結合組織からなる外膜である。

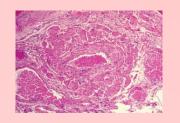
解説 - 06-36 大伏在静脈. ヒト. H-E染色. X 10.



・ これは下腿の大伏在静脈である。これでは管腔の直径に比して筋層がやや厚い。中膜は細い平滑筋繊維束によってやや密に構築されており、その外をラセン状に縦走するやや太い平滑筋繊維束からなる外膜が取り巻いている。この静脈の左端には、左の方から 1 本の静脈が注いでおり、合流部には弁が認められる。



解説 - 06-37 精索の静脈 横断. ヒト. H-E染色. X 25.



- これはヒトの精索の静脈である。
- ・ これは下半身の細い静脈の中でも特異な静脈で、外膜の縦走平滑筋繊維束が管の直径に比して極めて高度に発達している。この静脈では、図に見るように内膜の外に輪走する平滑筋の薄い層(中膜)があるが、その外側の外膜の中に、非常に発育のよい縦走平滑筋束の厚い層が存在する。外膜の周辺部の膠原繊維は周囲の疎性結合組織に境目なく移行している。



解説 - 06-004 大きい動脈と静脈

· 動脈と静脈は通常相伴って走行している。以下に伴行している大きな動脈と静脈を示す。



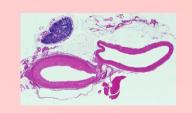
解説 - 06-38 総頚動脈と内頸静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.



· これは総頸動脈(A)と内頸静脈(V)である。総頚動脈は弾性型動脈である。



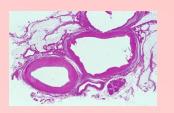
解説 - 06-39 外腸骨動脈と外腸骨静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.



・ これは外腸骨動脈(A)と外腸骨静脈(V)である。外腸骨動脈は筋型動脈である。この画面の外腸骨動脈の左上方および外腸骨 静脈の上方の脂肪組織の中に見られる細い管はリンパ管である。画面左上の濃青色のものはリンパ節である。



解説 - 06-40 大腿動脈と大腿静脈. ヒト. H-E染色. X 2.3.



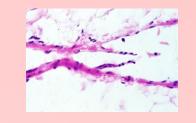
・ これは大腿動脈(A)と大腿静脈(V)である。大腿動脈は筋型動脈である。右側の大腿静脈の左右の壁には弁が見られる。

解説 - 06-005 静脈弁

・ 細静脈から中等大の静脈にいたるまで、静脈にはいたるところに内腔に突出する弁があり、血液の逆流を阻止している。弁はたいてい二葉性で、静脈壁の相対向する部位から生じた内膜の半月形のヒダである。細い静脈では弁は薄く、薄い結合組織の膜が芯となって、その両面を内皮細胞が被っている。静脈が太くなるに連れて弁も厚くなるが、これは内皮細胞の下の結合組織性の膜が厚くなることによる。



解説 - 06-41 静脈弁 1. サル. X 160.



・ これは回腸の粘膜下組織の中の細静脈にみられた静脈弁である。弁は細静脈の相対向する壁から内腔に向かって突出した内膜の半月形のヒダで、薄い結合組織の膜が芯となり、その両面を内皮細胞が被っている。血液は左から右に向かって流れ、この弁が血液の逆流を阻止する。弁の下流側(この図では右側)ではせきとめられた血液によって、しばしば管腔が拡大する。



解説 - 06-42 静脈弁 2.ヒト.H-E染色. X 2.5.



・ これは大腿動脈(右)と大腿静脈(左)の横断像である。大腿静脈の左端に上下 2 本の静脈が合流しており、上の静脈の合流部に は典型的な弁が見られる。これの拡大を図 06-43 に示す。

解説 - 06-43 静脈弁 3.ヒト. H-E染色. X 25.



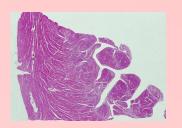
・ これは大腿静脈に合流するかなり太い静脈に見られた静脈弁で、相対向する 2 枚の弁は厚い結合組織の膜を芯として、その表面を内皮細胞によって被われている。倍率が低いので、内皮細胞の核は小さい点にしか見えない。



解説 - 06-006 心臓

- · 心臓は血液循環に原動力を与えるポンプで、静脈から血液を受け入れる左右の心房と、動脈に血液を拍出する左右の心室からなる。
- ・ 心臓は組織学的には心筋細胞によって構築されており、器官としての構造は、心房も心室も内面の血液に触れる面は<mark>心内膜</mark> (Endocardium)によって被われ、心臓の外面は**心外膜(Epicardium)**によって被われているが、それらは顕微鏡的に薄いものであり、 心臓の実質は心筋細胞の巨大な塊である。これを**心筋層**(Myocardium)という。
- ・ 心臓を構築している心筋細胞については、『04 筋組織』の中の「心筋細胞」を見よ。

解説 - 06-44 心室壁. ヒト. H-E染色. X 1.5.



・ これはヒトの左心室の壁の一部で、右側が内面、左側が外面である。内面に見られる数個の大きな断面は乳頭筋である。内面を 被う心内膜も、外面を被う心外膜もこの拡大では識別できない。心室の壁はこの様に厚い心筋層でできている。



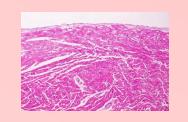
解説 - 06-45 心房壁. ヒト. H-E染色. X 2.5.



・ これは右心房の壁で上が内面、下が外面であるが、心内膜も心外膜もこの拡大では識別できず、ここに見えているのは心筋層である。



解説 - 06-46 心内膜と心筋層. ヒト. H-E染色. X 25.



・ これは左心室の心内膜と心筋層である。画面の最上部の線(下向きの矢印)が心内膜で、内皮細胞の核は小さい点にしか見えない。内皮細胞とその直下の狭い内皮下膠原繊維の層をあわせて心内膜という。その下は画面の下端まですべて心筋層である。この画面において、心筋層の上部約 1/3 の範囲では、心筋細胞がやや太くて、筋原繊維が比較的疎であり、全体として桃色の染まりが淡く見える。心筋層のこの部分の心筋細胞は刺激伝導系である。それより下部の心筋細胞は筋繊維がやや細く、筋原繊維が密で、桃色に濃染している。これがいわゆる作業心筋である。画面の右上部では、刺激伝導系の心筋細胞が作業心筋に接続している(上向きの短い矢印)。



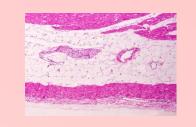
解説 - 06-47 心筋層. ヒト. H-E染色. X 25.



・ これは心筋層の一部で、ここに見られる心筋細胞はすべて作業心筋である。筋繊維束の間には少量の脂肪組織を含む結合組織が介在しており、ここが心筋を養う血管や神経の通路となっている。ここに見えている血管は動脈である。



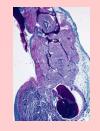
解説 - 06-48 心外膜. ヒト. H-E染色. X 25.



・ これは心臓の外表面で、矢印が心外膜であるが、ここでは心外膜の(中胚葉性の)上皮細胞の核は見あたらない。心外膜の下に 薄い心筋細胞の層があり、さらにその下に脂肪組織の層がある。この脂肪組織の中にリンパ管(L)や神経(N)、および血管が含まれている。



解説 - 06-49 洞結節. ヒト. MG染色. X 4.0.



・ これはヒトの右心房が右心室へ移行する部分の壁で、画面の左側が内面、右側が外面である。画面の中央部で壁の厚みの殆ど全部を占めている、染まりがやや淡い部分が洞結節である。洞結節はやや細い特殊心筋細胞によって構築されている。

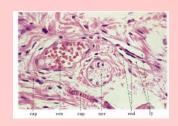


解説 - 06-007 リンパ管

・ リンパ管は組織液を収容する脈管で、身体各部の結合組織の中で盲管として始まり、互いに吻合して次第に太くなり、一定の走行 の後、最終的には心臓の近くで静脈に注ぐ。リンパ管の走行中には多くのリンパ節が点綴されている。

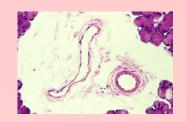


解説 - 06-50 毛細リンパ管.ヒト.H-E染色. X 160.



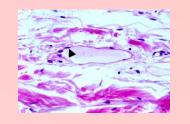
- ・ リンパ管の起始部は毛細リンパ管と呼ばれ、一般に細小で、1 層の極めて扁平な内皮細胞(end)で縁取られ、周皮細胞は見られない。固定染色標本では、しばしば組織の裂け目と見誤られる。
- ・ この図はヒトの舌下腺の小葉間結合組織の中に見られたもので、画面中央の左に赤血球を含む細静脈(ven)、その右に神経の横断面(ner)があり、この神経の右上に2本の毛細リンパ管(ly)が並んでおり、end はその内皮細胞の核である。cap は毛細血管である。
- ・ この写真は『図説組織学』(溝口史郎著 金原出版)より転載した。

解説 - 06-51 動脈・静脈・リンパ管.サル. H-E染色. X 100.



・ これはサルの顎下腺の小葉間結合組織の中に見られたもので、動脈(A)と静脈(V)に挟まれてリンパ管(L)が見られる。このリンパ管は内皮細胞のみで縁取られている。

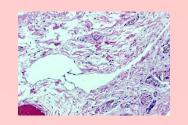
解説 - 06-52 リンパ管 1.ヒト.H-E染色.X 160.



・ これはヒトの口唇の皮下組織に見られた細いリンパ管である。このリンパ管では管腔を縁取る内皮細胞は微量の膠原繊維によって包まれている。H-E染色標本でみると、リンパ管の内腔は、この図のように桃色に淡染する物質で満たされている。矢印は内皮細胞の核。

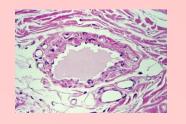


解説 - 06-53 リンパ管 弁. ヒト. H-E染色. X 64.



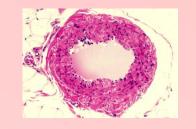
・ リンパ管の走行中にも、逆流を阻止するための弁が数多く見られる。これは細いリンパ管で、その弁は極めて薄い内膜の両面を内 皮細胞が被ったものである。

解説 - 06-54 リンパ管 2.ヒト. H-E染色. X 100.



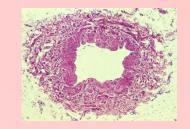
・ これもヒトの口唇の粘膜下組織の中にみられたリンパ管で、壁がやや厚くなり、中に少数の平滑筋繊維が出現している。内腔は桃 色に淡染する物質によって満たされている。

解説 - 06-55 リンパ管 3.ヒト.H-E染色.X 64.



・ これは図 06-39 の外腸骨動脈に伴行していた中等大のリンパ管である。管腔は内皮細胞の核で縁取られているが、壁の構造は細静脈以上に不規則で、膠原繊維性被膜の中に斜めにラセンを描いて縦走する平滑筋繊維が見られるところが中膜であろう。

解説 - 06-56 胸管. ヒト. H-E染色. X 15.



・ これはヒトの胸管の横断面である。この管壁の結合組織は縦走・斜走・輪走する大小の平滑筋束によって貫かれており、内膜・中膜・外膜を区別することは困難である。

