

# 16

# 男の生殖器

# 16 男の生殖器

## Menu 1/2

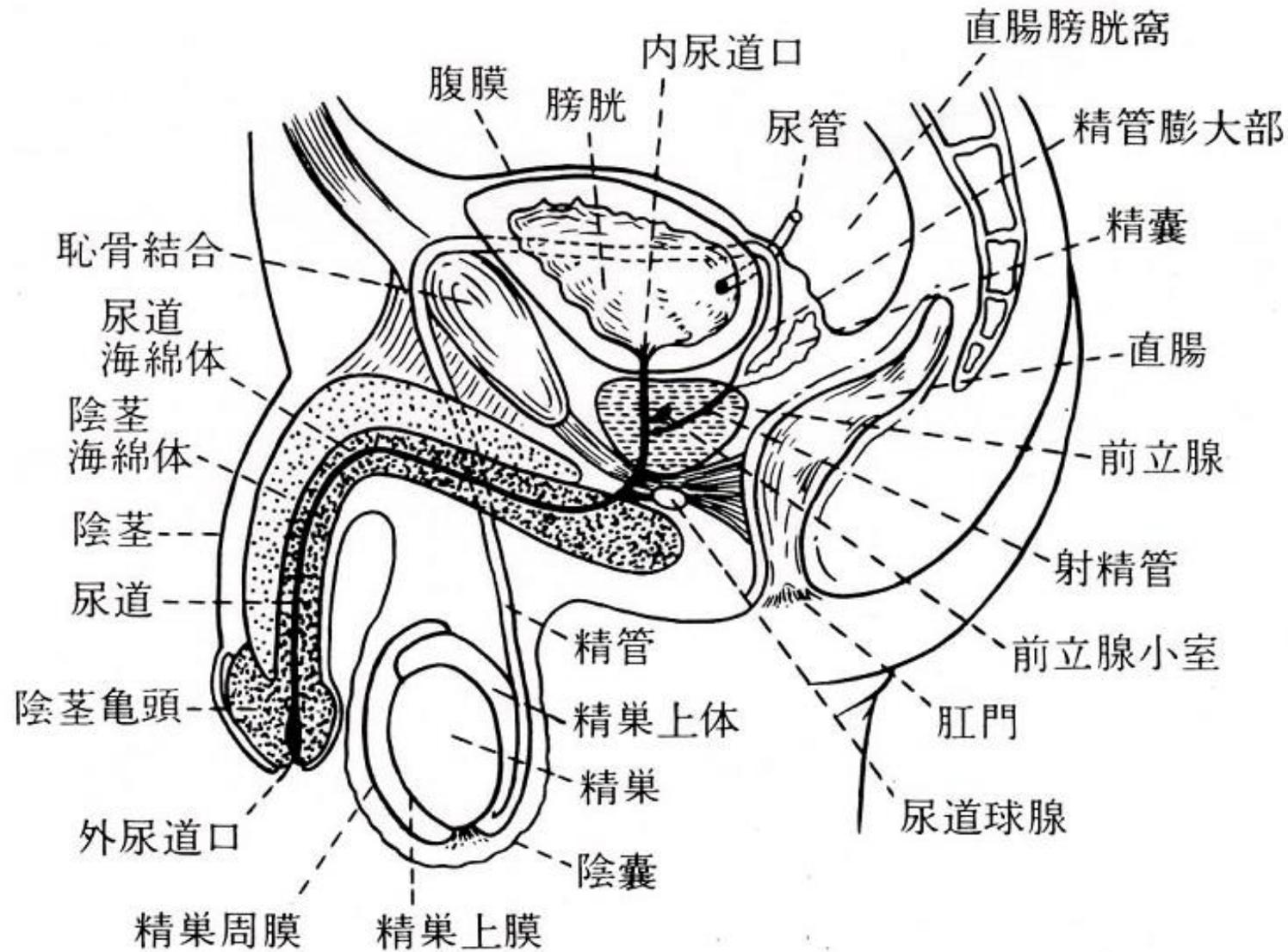
- 16 [男の生殖器](#)
- 16-01 [男の生殖器 模式図](#)
- 16-001 [精巣](#)
- 16-02 [精巣矢状断 全景. ヒト. H-E染色. X 1.0.](#)
- 16-03 [精巣. ヒト. 弱拡大. H-E染色. X 25.](#)
- 16-04 [精巣. ヒト. 中等度拡大. H-E染色. X 64.](#)
- 16-05 [精巣. 間細胞. ヒト. H-E染色. X 160.](#)
- 16-06 [精巣 曲精細管. サル. H-E染色. X 100.](#)
- 16-07 [精子形成 模式図](#)
- 16-08 [曲精細管 1 精母細胞. サル. H-E染色. X 100.](#)
- 16-09 [曲精細管 2 精娘細胞. サル. H-E染色. X 100.](#)
- 16-10 [曲精細管 3 精子細胞. サル. H-E染色. X 100.](#)
- 16-11 [精母細胞. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-12 [精娘細胞. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-13 [精子細胞. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-14 [精子組織発生 模式図](#)
- 16-15 [精子組織発生 1. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-16 [精子組織発生 2. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-17 [精子組織発生 3. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-18 [精子組織発生 4. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-19 [精子組織発生 5. サル. H-E染色. X 250.](#)
- 16-20 [ヒトにおける精子形成. H-E染色. X 250.](#)
- 16-21 [直精細管と曲精細管 1. サル. H-E染色. X 64.](#)
- 16-22 [直精細管と曲精細管 2. サル. H-E染色. X 64.](#)
- 16-23 [直精細管 3. ヒト. H-E染色. x 100.](#)
- 16-24 [精巣網 1. ヒト. H-E染色. X 40.](#)
- 16-25 [精巣網 ヒト. H-E染色. x 100.](#)
- 16-26 [精巣網から精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. X 25.](#)
- 16-27 [精巣網から精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. X 100.](#)
- 16-28 [精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. X 64.](#)
- 16-29 [精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. X 160.](#)
- 16-30 [精巣輸出管から精巣上体管. サル. H-E染色. X 64.](#)
- 16-31 [精巣上体管 1. ヒト. H-E染色. H-E染色. X 25.](#)
- 16-32 [精巣上体管 2. サル. H-E染色. X 64.](#)
- 16-002 [小児の精巣](#)
- 16-33 [小児の精巣 1. ヒト. H-E染色. X 10.](#)
- 16-34 [小児の精巣 2. ヒト. H-E染色. X 25.](#)
- 16-35 [小児の精巣 3. ヒト. H-E染色. X 160.](#)
- 16-003 [精索、精囊、前立腺、陰茎](#)
- 16-36 [精索. 横断. ヒト. H-E染色. X 2.4.](#)
- 16-37 [精管. 横断. ヒト. H-E染色. X 10.](#)
- 16-38 [精管の上皮. ヒト. H-E染色. X 64.](#)
- 16-39 [精囊 1. ヒト. H-E染色. X 10.](#)
- 16-40 [精囊 2. ヒト. H-E染色. X 25.](#)
- 16-41 [精囊 3. ヒト. H-E染色. X 100.](#)
- 16-42 [精囊 4. ヒト. H-E染色. X 100.](#)
- 16-43 [前立腺 1. サル. H-E染色. X 2.0.](#)
- 16-44 [前立腺 2. サル. H-E染色. X 4.0.](#)
- 16-45 [前立腺 3. ヒト. H-E染色. X 1.8.](#)
- 16-46 [前立腺 4. ヒト. X 25.](#)

# 16 男の生殖器

## Menu 2/2

- 16-47 [前立腺石. ヒト, H-E染色, x 64.](#)
- 16-48 [尿道球腺 1. ヒト. H-E染色. X 25.](#)
- 16-49 [尿道球腺 2. ヒト. H-E染色. X 64.](#)
- 16-50 [陰茎 横断全景. ヒト. H-E染色. X 0.8.](#)

# 16-01 男の生殖器 模式図



これは男の生殖器を概観するための正中矢状断面である。ただし、左右一対の精巣と精管は断面ではない。

男の生殖器は、男の生殖細胞である精子を生産する精巣(睾丸)と、ここで生産された精子を体外に導く一本の管、及びこれから発生する腺(精囊、前立腺、尿道球腺など)、並びに最終的に精子を女性生殖器の腔の中に射出するための陰茎から構成されている。

この図は『図説組織学』(溝口史郎著 金原出版)より転載した。

# 16-001 精 巢

# 16-02 精巣矢状断

全景. ヒト. H-E染色. x 1.0.  
精巣上体 精巣上体管の部分

精巣輸出管の部分

白膜

精巣

精巣網

精巣縦隔

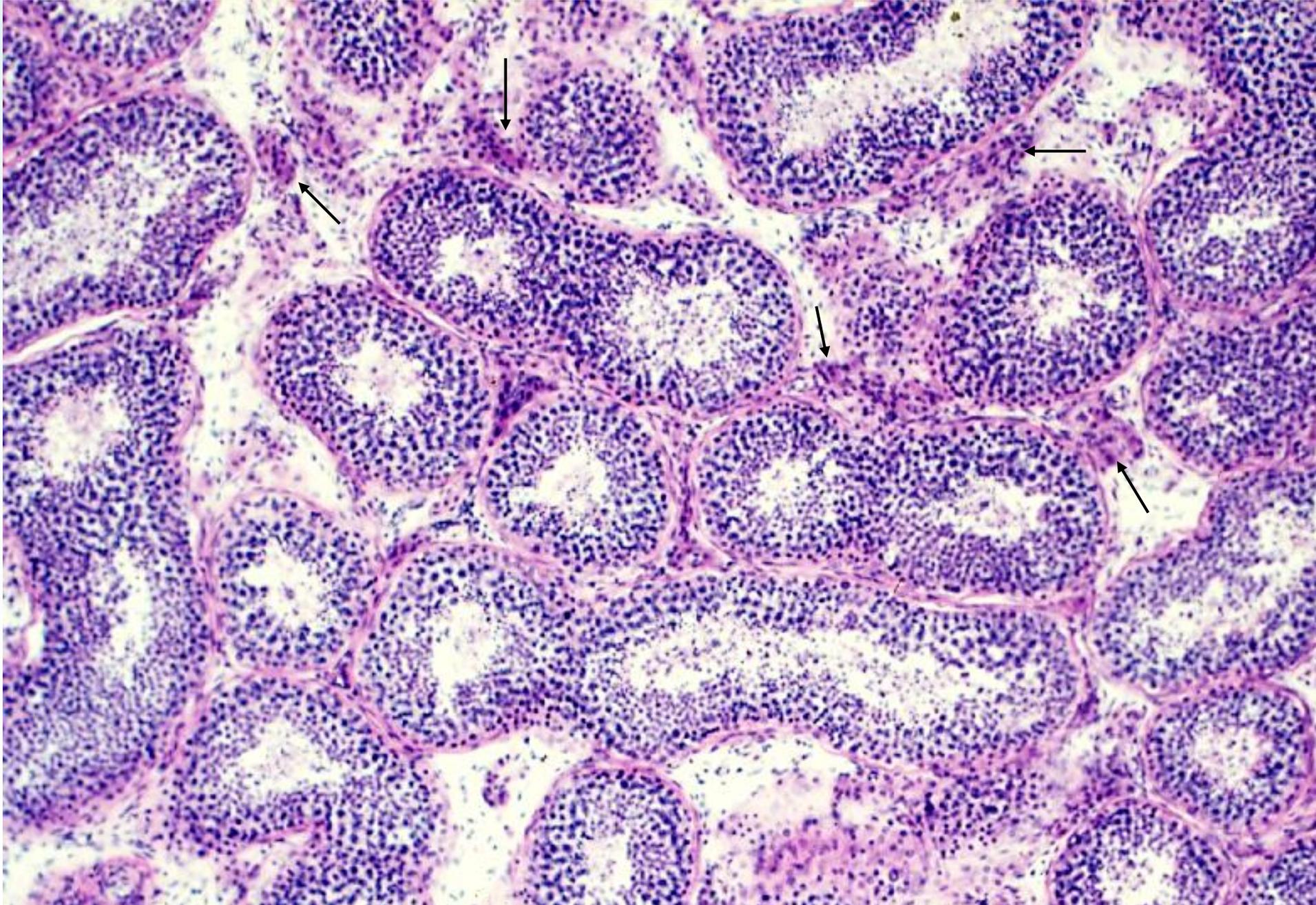
精巣中隔

これは成人の精巣と精巣上体の矢状断切片の全景である。

精巣の表面は厚い緻密な膠原繊維性被膜で包まれている。これを白膜(Tunica albuginea)という。白膜は精巣の後上部で特に厚くなり、厚い結合組織性の障壁を精巣内に突出させる。これを精巣縦隔という。精巣縦隔からは多数の結合組織の索が精巣の前面および側面の白膜に向かって放射状に伸びて、精巣の実質を不完全ながら 200~300 の区画(精巣小葉)に分ける。この結合組織索を精巣中隔という。各小葉内には 1~4 本の、高度に曲がりくねった曲精細管がおさまっており、此处で精子は形成される。

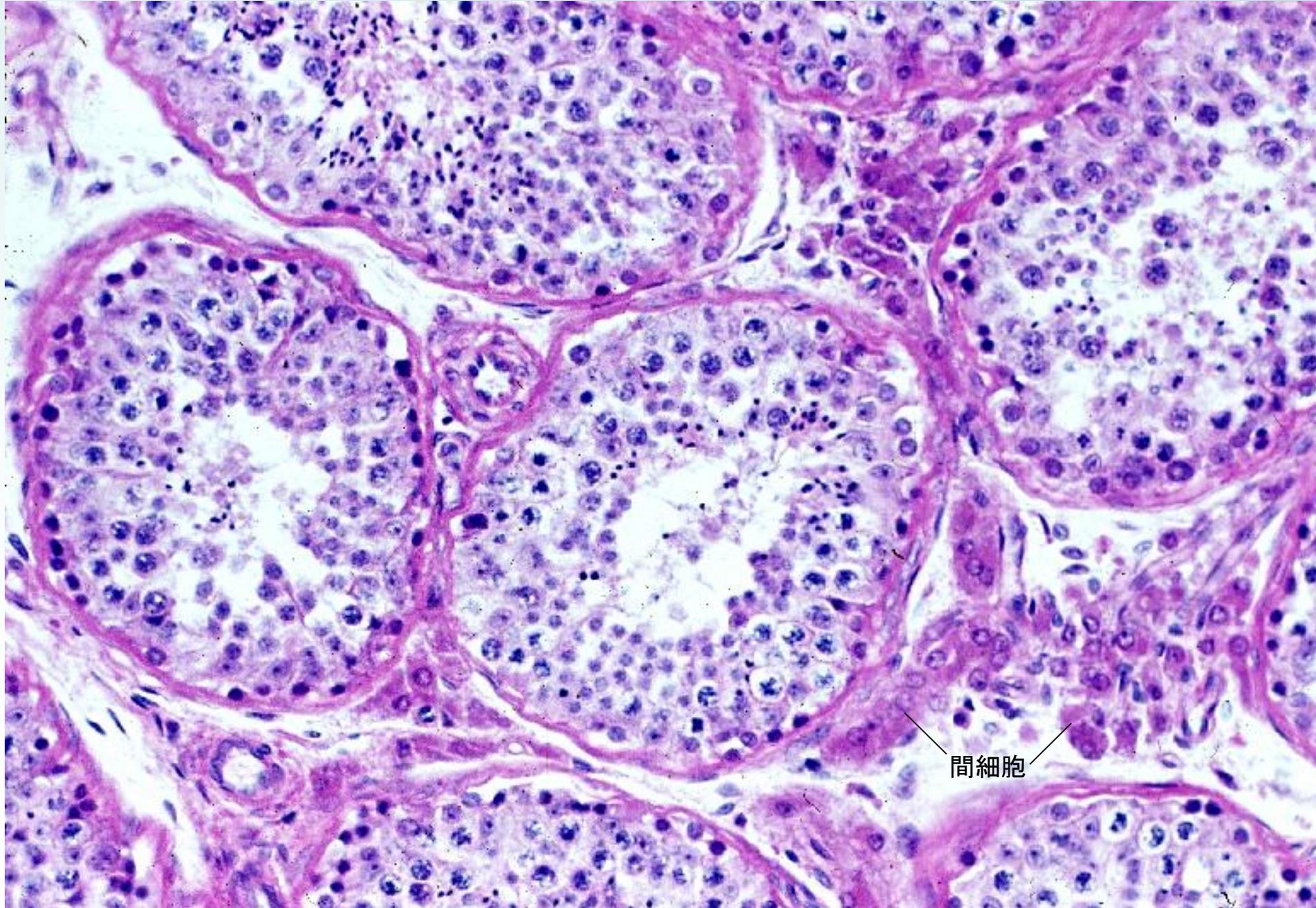
(続きは解説へ)

16-03 精巣. ヒト. 弱拡大. H-E染色. x 25.



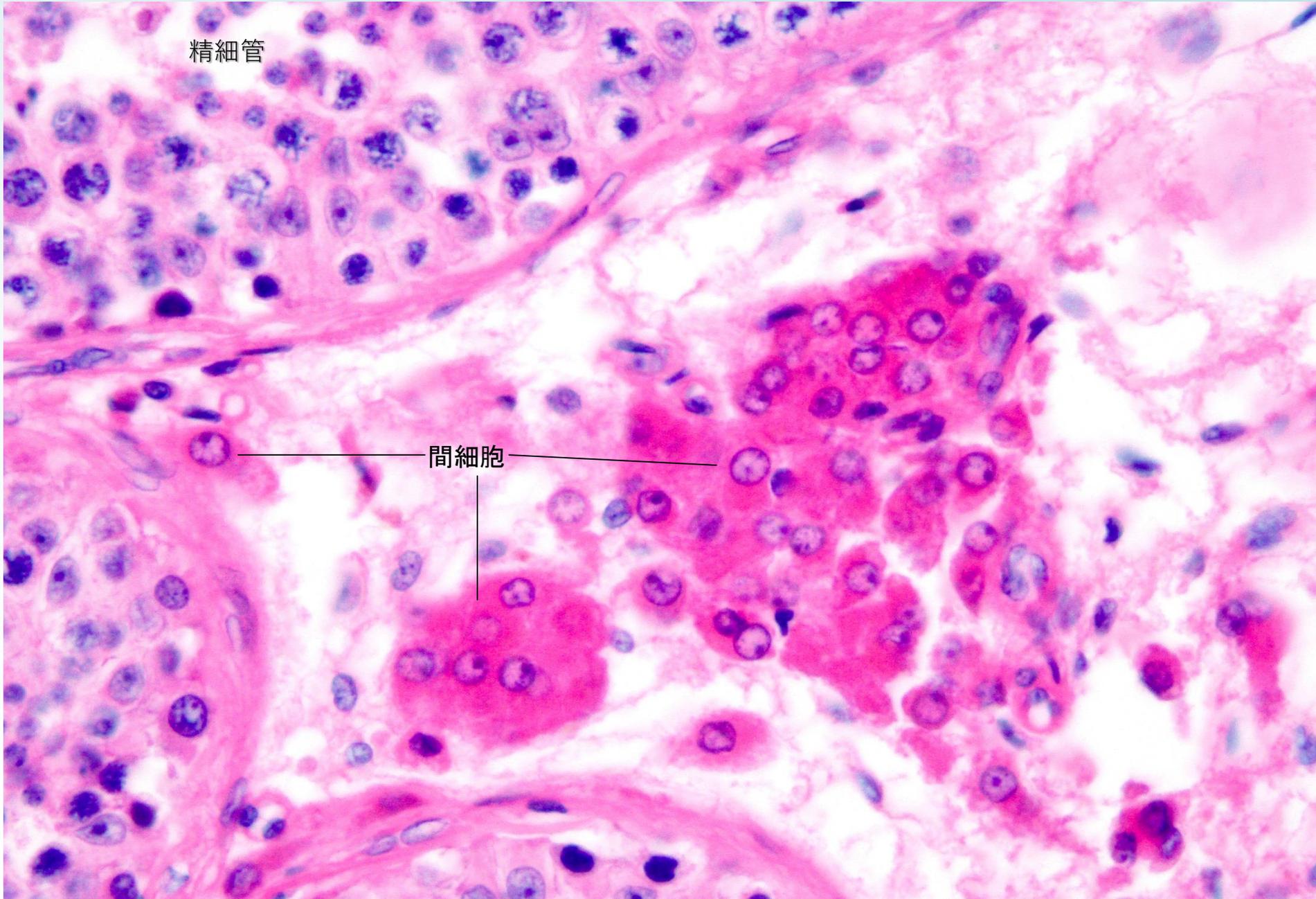
これはヒトの精巣の実質の弱拡大像である。このように精巣の実質は曲がりくねった曲精細管で埋め尽くされており、曲精細管相互は極めて疎な間質結合組織で隔てられている。間質結合組織の中には男性ホルモンを分泌するライディッヒ(Leydig)の間細胞が存在する(矢印)。曲精細管においては絶え間なく精子が生産されている。

16-04 精巣 ヒト. 中等度拡大. H-E染色. x 64.



これは精巣の実質の中等度の拡大像で、盛んに精子を生産している曲精細管の断面が示されている。曲精細管は精子形成細胞群と支持細胞であるセルトリ細胞によって縁取られているのであるが、この拡大ではセルトリ細胞の確認は困難である。曲精細管相互は甚だ疎な間質結合組織で隔てられており、ここに多数の血管が存在する。また間質結合組織の中には、男性ホルモンを分泌するライディヒ(Leydig)の間細胞が多数存在する。この画面では、右下部及び右上部に曲精細管の間を埋めているライディヒの間細胞の集団が観察される。

# 16-05 精巣. 間細胞. ヒト. H-E染色. x 160.



これは間細胞の集団の拡大像である。個々の間細胞は直径 10~20  $\mu\text{m}$  の楕円形ないし多角形の細胞で、核は球形で明るく、著明な核小体を含む。細胞質は強い酸性好性を示し、H-E染色ではエオジンに濃染する。間細胞の集団は多数の毛細血管によって貫通されている。

間細胞は脳下垂体から分泌される性腺刺激ホルモン (ICSH) の支配下であり、思春期以後、テストステロンを始めとする男性ホルモンを分泌する。

16-06 精巣 曲精細管. サル. H-E染色. x 100.

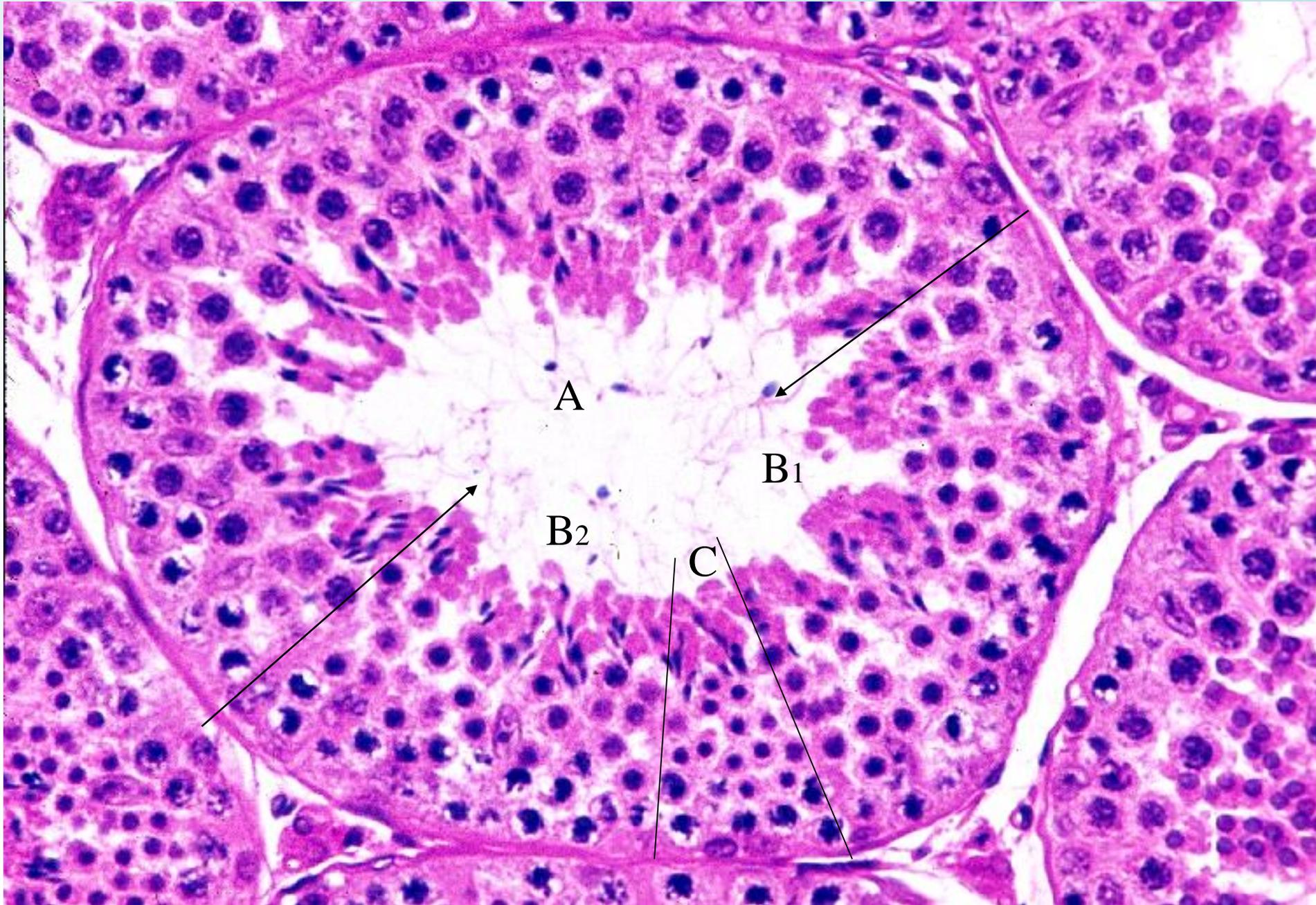
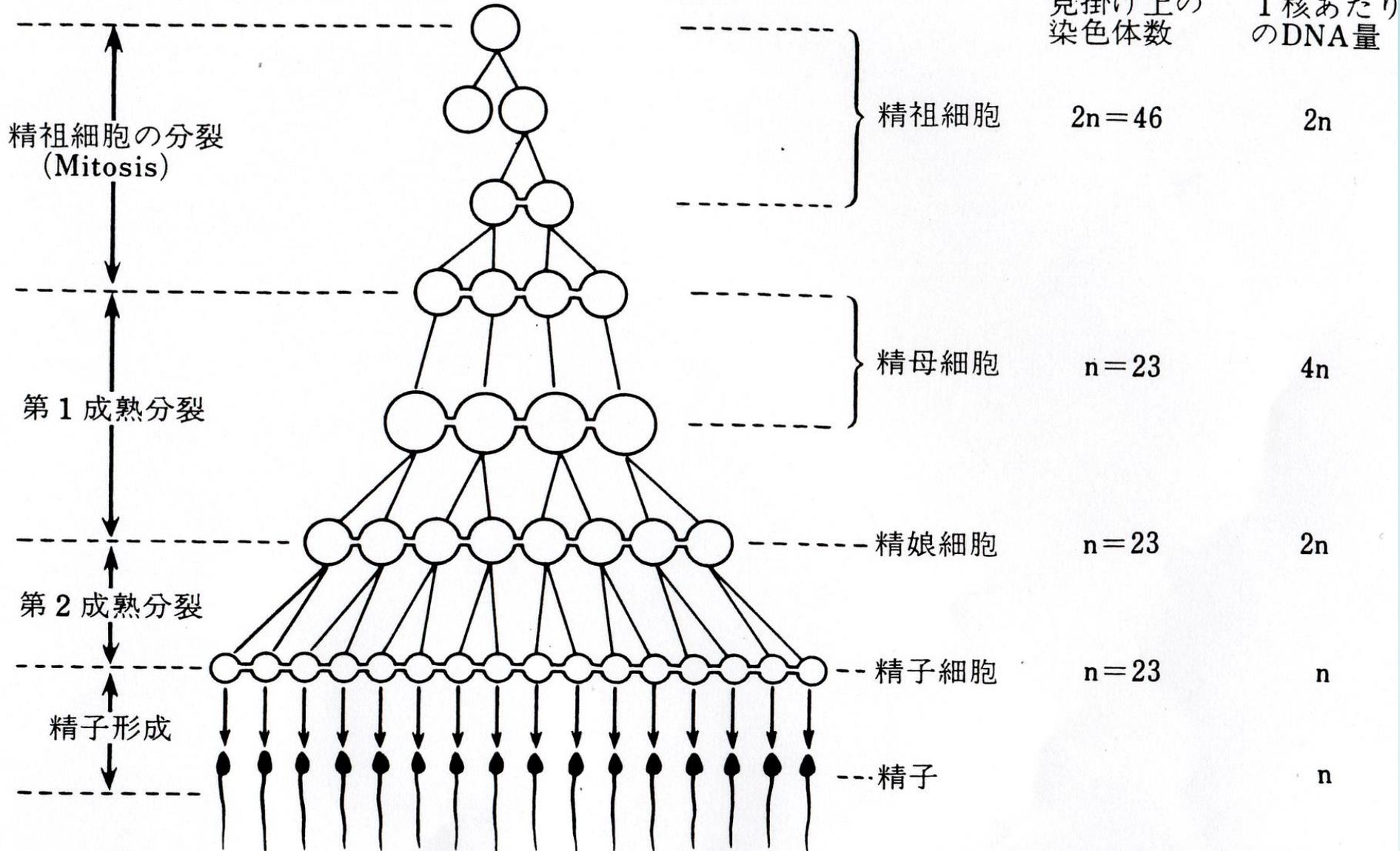


図 16-06、図16-08～図16-10、図16-11～図16-13 は、サルの精巣における精子形成を示す像である。この標本は固定と染色が適切に行われているので、精子形成の詳細がよく観察できる。またサルでは精子形成が整然としたリズムで進行しているため、精子形成の各時期を正確に把握できる。

この図 16-06 に示した曲精細管の断面においては、精祖細胞・精母細胞・精娘細胞・精子細胞の全てを確実に識別できる。即ち、この管の右上の長い矢印から左下の長い矢印までの範囲(A)に見られる大きな濃染した核は精母細胞の核であり、管の右上の長い矢印から右下の長い線まで(B1)と左下の長い矢印から下部中央の長い線までの範囲(B2)に見られる中等大の濃染した核を持つ細胞が精娘細胞であり、(続きは解説へ)

# 16-07 精子形成 模式図



精子形成における基幹細胞は精祖細胞 (spermatogonia) と呼ばれ、曲精細管の外周を囲む基底膜の内側に接して一列に並んでいる。精祖細胞は直径約  $10\mu\text{m}$  の球形の細胞で、一定のリズムで絶えず分裂を繰り返している。精祖細胞の染色体数は体細胞のそれと同じ  $46$  個 ( $2n = 46$ ) であり、DNA の量も  $2n$  である。またその分裂様式は体細胞の分裂と同じ等数分裂 (mitosis) である。精祖細胞の分裂によって生じた細胞の大部分は次の特別の分裂過程、即ち成熟分裂 (meiosis) に入るが、一部の細胞は分裂・増殖のための基幹細胞として残る。

成熟分裂の過程に入った細胞を精母細胞 (primary spermatocytes) という。

(続きは解説へ)

16-08 曲精細管 1 精母細胞. サル. H-E染色. x 100.

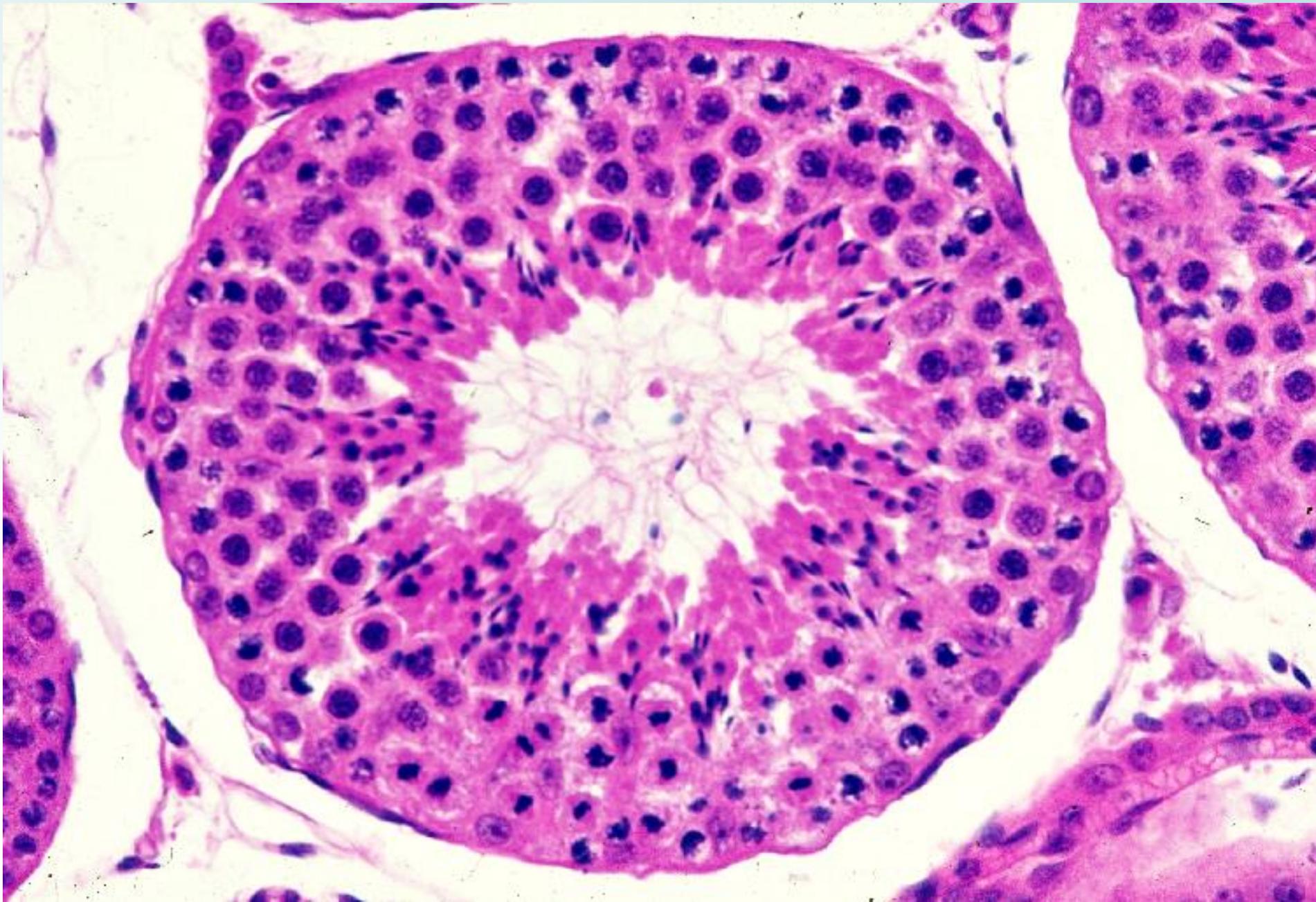
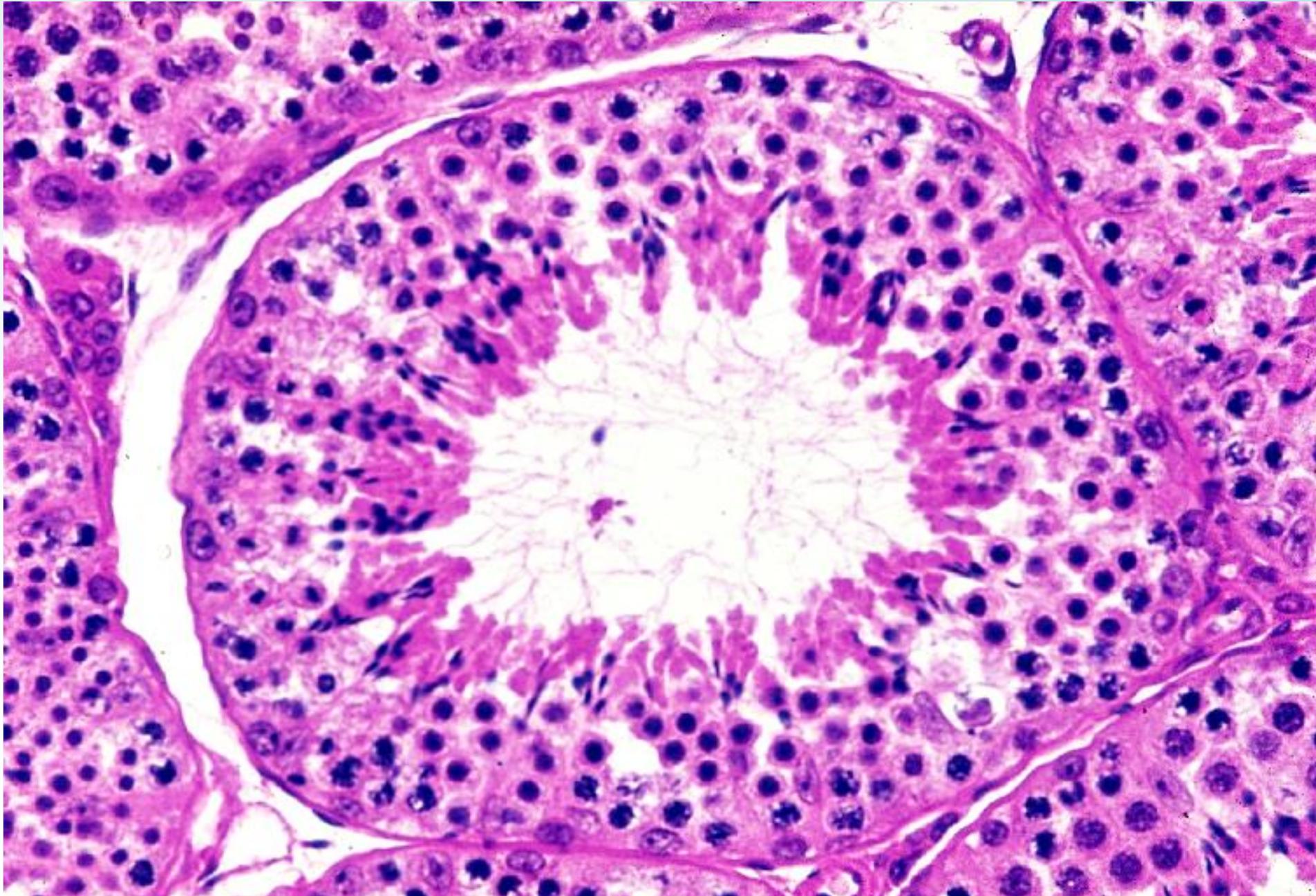


図 16-08～図 16-10 はフィルム上の倍率 x100 で撮影されたサルの曲精細管の横断面である。

この図 16-08 では、曲精細管の断面に見られる細胞は精祖細胞と精母細胞である。精祖細胞は基底膜に接して一列に並んでおり、その大部分は分裂前期の核の状態を示しているが、それらの間に休止期の核の状態を示す細胞が混じっている。この精祖細胞の上に2～4段並んでいる大きな球形の細胞で、分裂前期の核の状態を示す細胞が精母細胞である。これらの精母細胞の上(管腔側)に見られる多数の濃染した小さな核は、これらの精母細胞に先行する世代の、変態中の精子細胞である。この精細管の断面の下部中央に見られる分裂中期の核の像は精母細胞が精娘細胞になる分裂像である。

16-09 曲精細管 2 精娘細胞. サル. H-E染色. x 100.

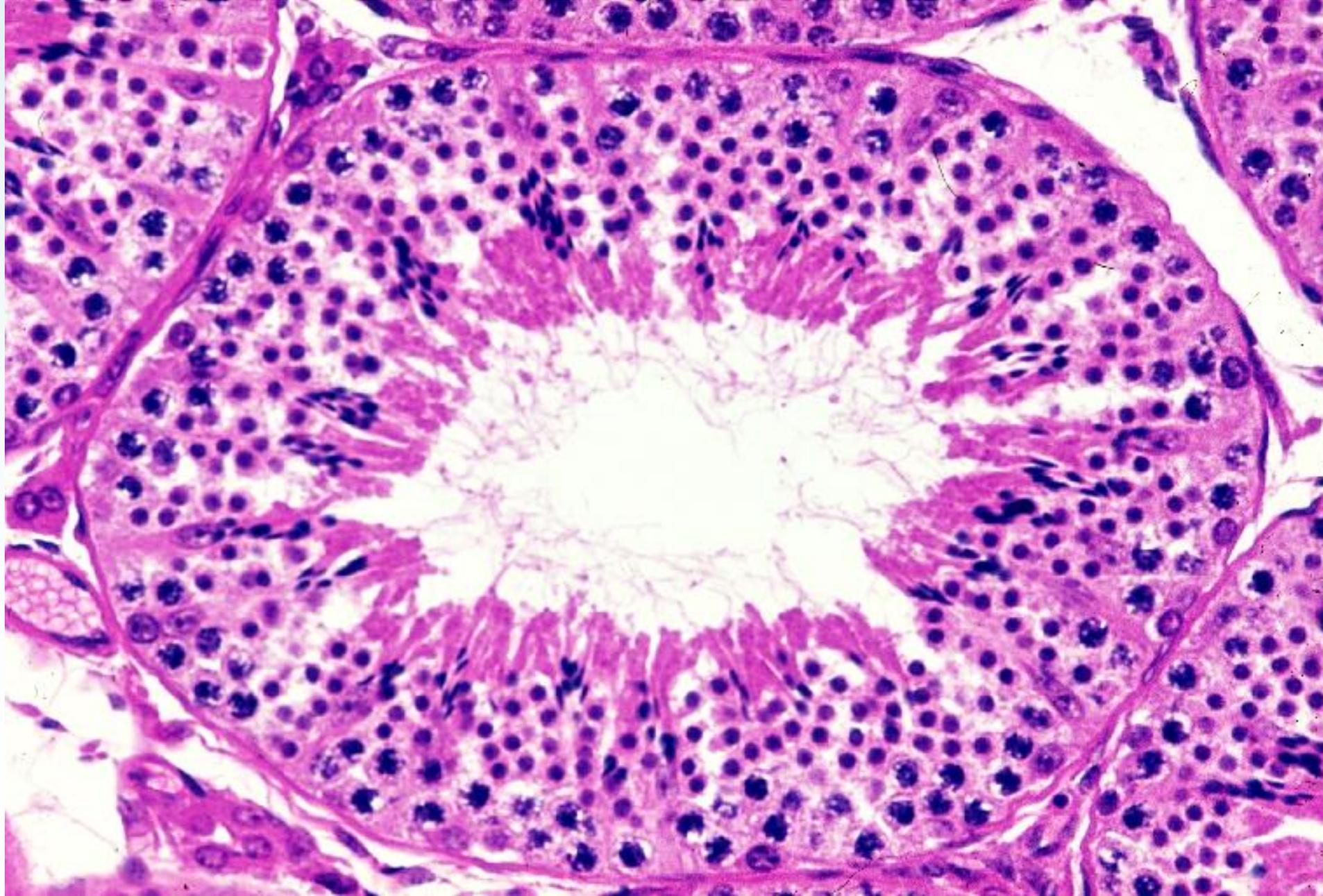


この断面に見られる細胞は、精祖細胞と精娘細胞とである。精祖細胞については、図 16-08 におけると同じ。精祖細胞の上に 3~4 列をなして並んでいる、濃染する円形の核を持った細胞が精娘細胞である。

サルでは精子形成過程が歩調を揃えて進行していくので、ここには精母細胞は 1 個も見られない。図 16-08 で見られた精母細胞はすべて精娘細胞になっている。

精娘細胞の上、管腔に面して並んでいるのは、この精娘細胞に先立つ世代の精子細胞である。これは図 16-08 におけるよりも精子組織形成の変態の度合いが進んでいる。画面の左側に見られる分裂像は精娘細胞から精子細胞への分裂像である。

16-10 曲精細管 3 精子細胞. サル. H-E染色. x 100.



この断面に見られる細胞は、精祖細胞と精子細胞であるが、精祖細胞の上に接して次の世代の精母細胞が少数ながら出現している。精子細胞は精祖細胞の上に3~6列をなして並んでいる。管腔に面して密集している変態中の精子細胞は、変態が進んで完成形の精子に近づいている。

図 16-08、図 16-09、図 16-10 を比較して、精母細胞、精娘細胞、精子細胞の大きさの変化を確認せよ。

16-11 精母細胞. サル. H-E染色. x 250.

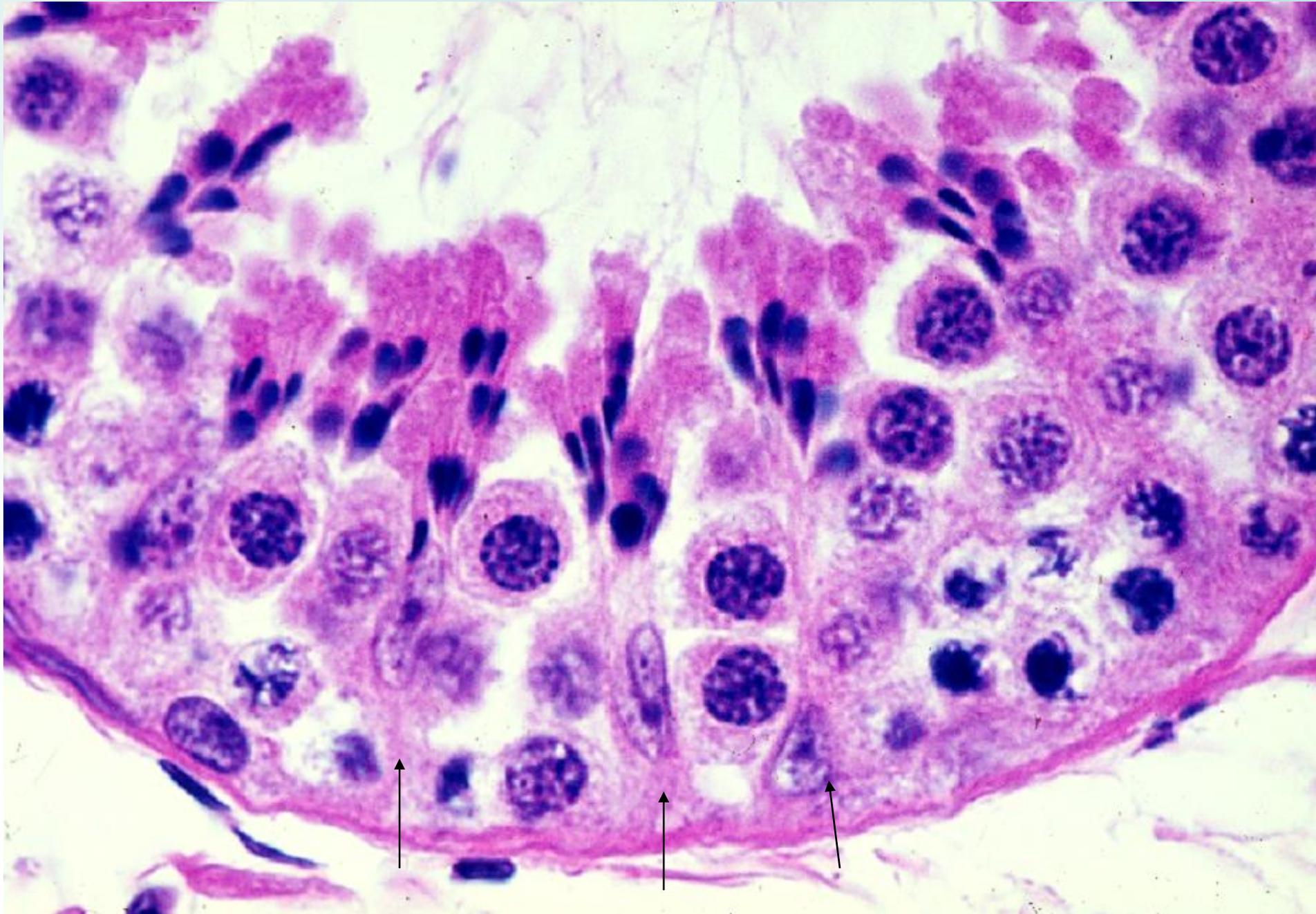
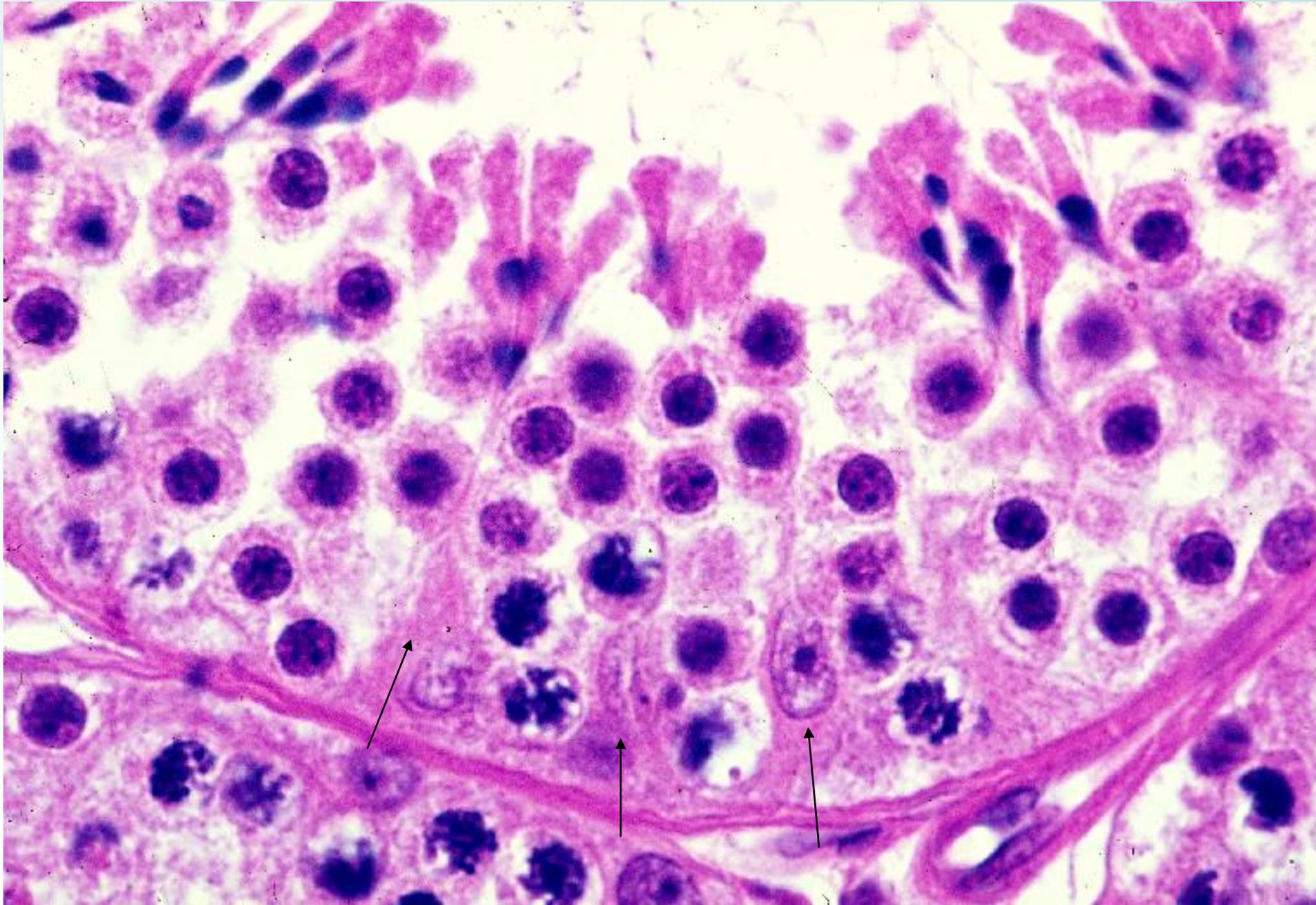


図 16-11～図 16-13 は精子形成の詳細を示すもので、フィルム上の倍率 x 250 で撮影してある。

この図は精母細胞を示す。図の中央下部に、基底膜に直角をなして管腔に向かって立ち上がっている3個のセルトリ細胞が明らかに認められ(矢印)、その左右に接して大きな円形の核と、その周囲に豊富な細胞質を持つ精母細胞が明瞭である。画面の左下部で、基底膜に接している横楕円形の核は休止状態の精祖細胞の核である。これに対して、画面中央下部で基底膜に接している円形の大きな核は分裂を開始した精祖細胞の核である。

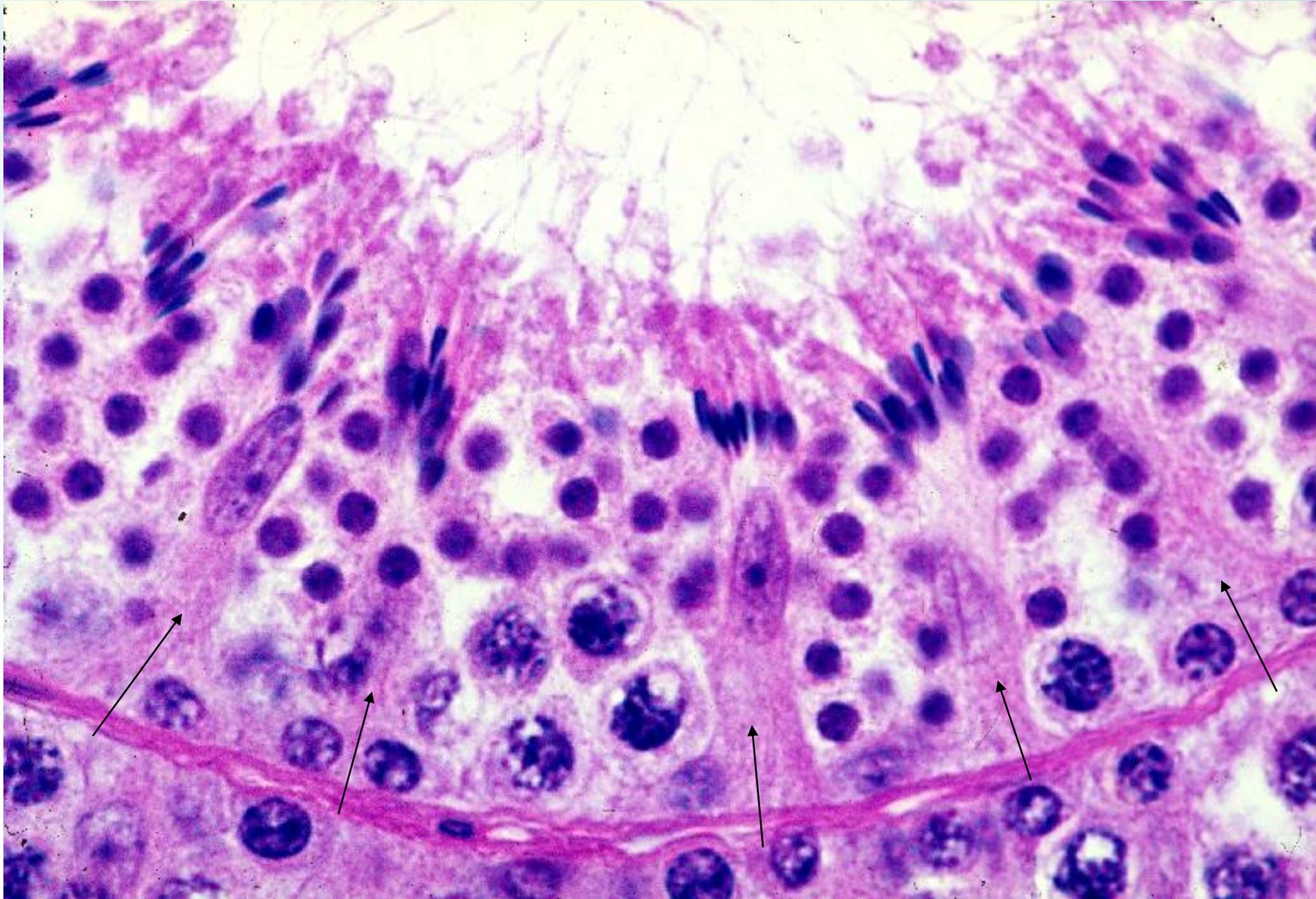
セルトリ細胞の頂上部に付着している精子細胞は、これらの精母細胞に先立つ世代の精子細胞で、(続きは解説へ)



これは精娘細胞のみが見られる断面である。精娘細胞である期間は非常に短いから、このような場面を見つけることは必ずしも容易でない。

画面中央下部に、基底膜に直角に管腔に向かって立ち上がるセルトリ細胞が3個認められ(矢印)、その左右を精娘細胞が埋めている。画面中央下部に分裂中の精祖細胞が3個認められるが、それ以外の細胞は全て精娘細胞である。

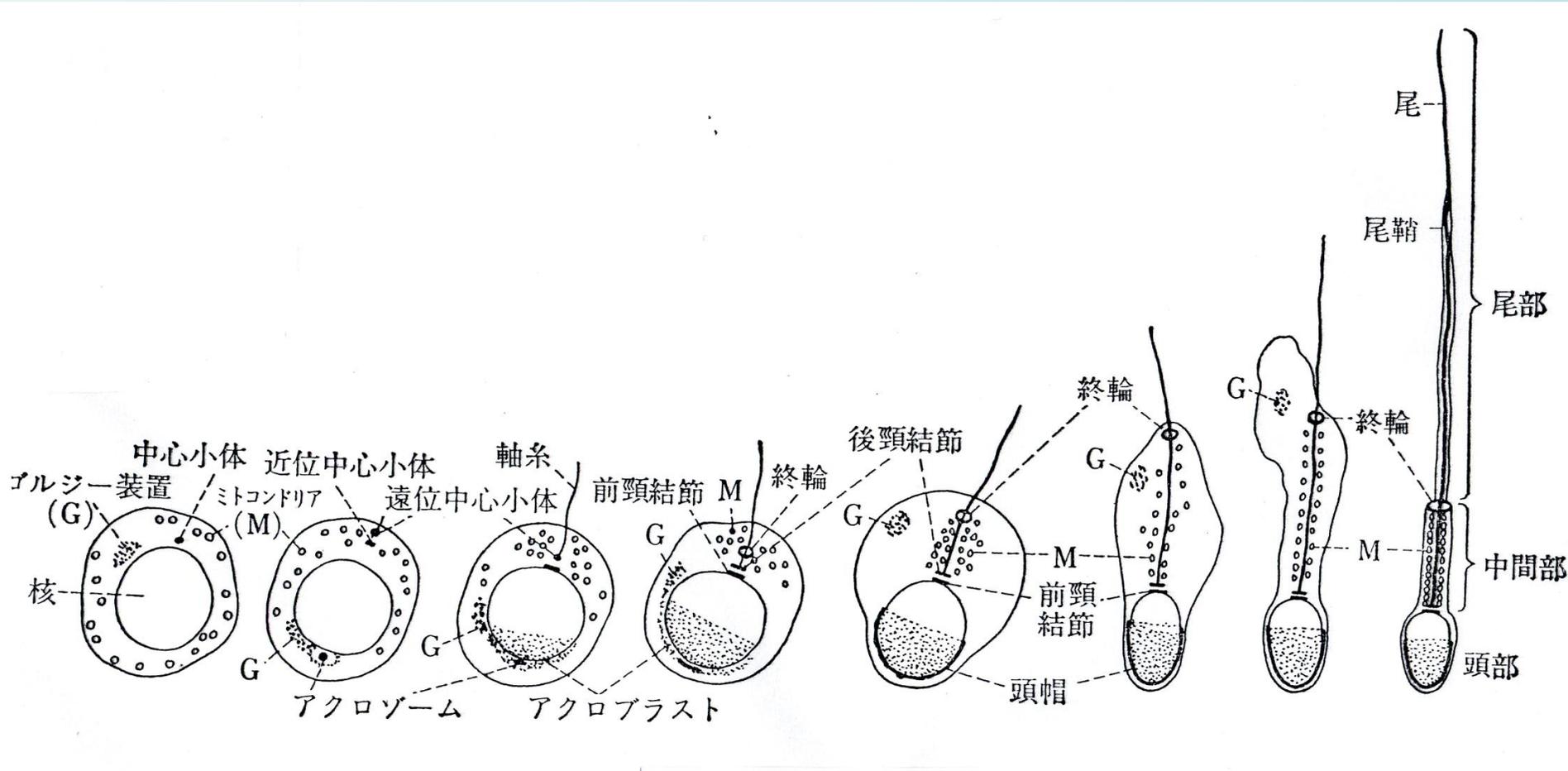
16-13 精子細胞. サル. H-E染色. x 250.



これは精子細胞のみが見られる場面である。画面下部の基底膜から管腔に向かって5個のセルトリ-細胞が立ち上がっており(矢印)、それらの左右を小円形の精子細胞が埋めている。画面中央下部に4個の大型の核が存在するが、これらは分裂中の精祖細胞及び成立したばかりの精母細胞の核である。

セルトリ-細胞の頂上に付着しているのは、前の世代の精子細胞で、精子組織形成が進んで、ほぼ完成した精子の姿となっている。

# 16-14 精子組織発生 模式図



成立したばかりの精子細胞は直径 7~8 $\mu$ m の球形の細胞で、核が半核(染色体数 23、DNAの量 n)であることを除けば、普通の細胞と変わらぬ全ての細胞小器官を具えている。

精子組織形成の最初の兆候はゴルジ装置の中央部に PAS 反応陽性顆粒が出現することである。次々に出現する顆粒は融合して 1 個のやや大きい球(先体顆粒 acrosomal granules)となり、先体小胞(acrosomal vesicle)と呼ばれる袋に包まれる。先体小胞はやがて核膜に接着し、ここが核の前極、即ち精子細胞の前極となる。

ゴルジ体は先体小胞と密接な関係を保ち、引き続き先体小胞及び先体顆粒を増大させる。

(続きは解説へ)

# 16-15 精子組織発生 1. サル. H-E染色. x 250.

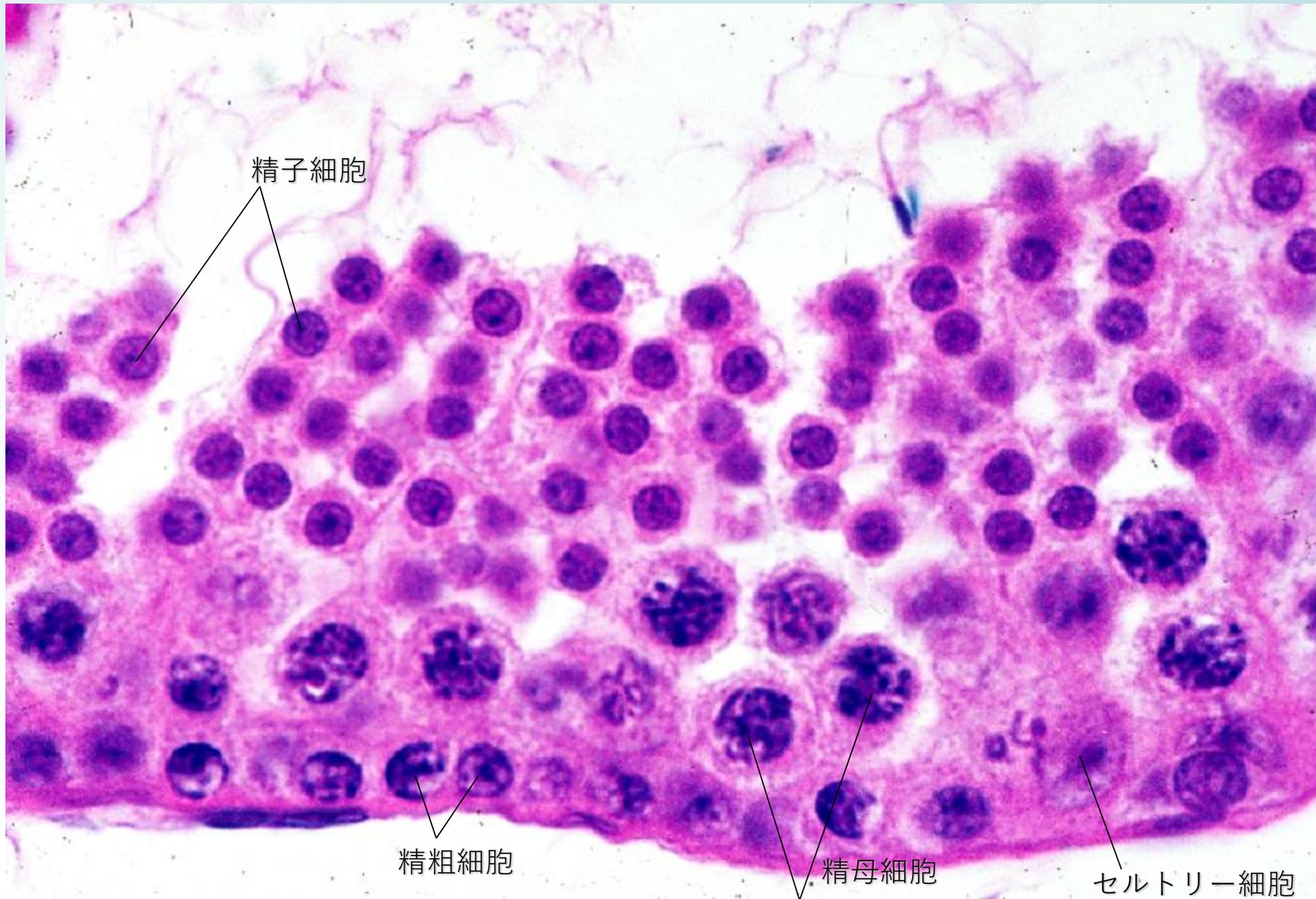
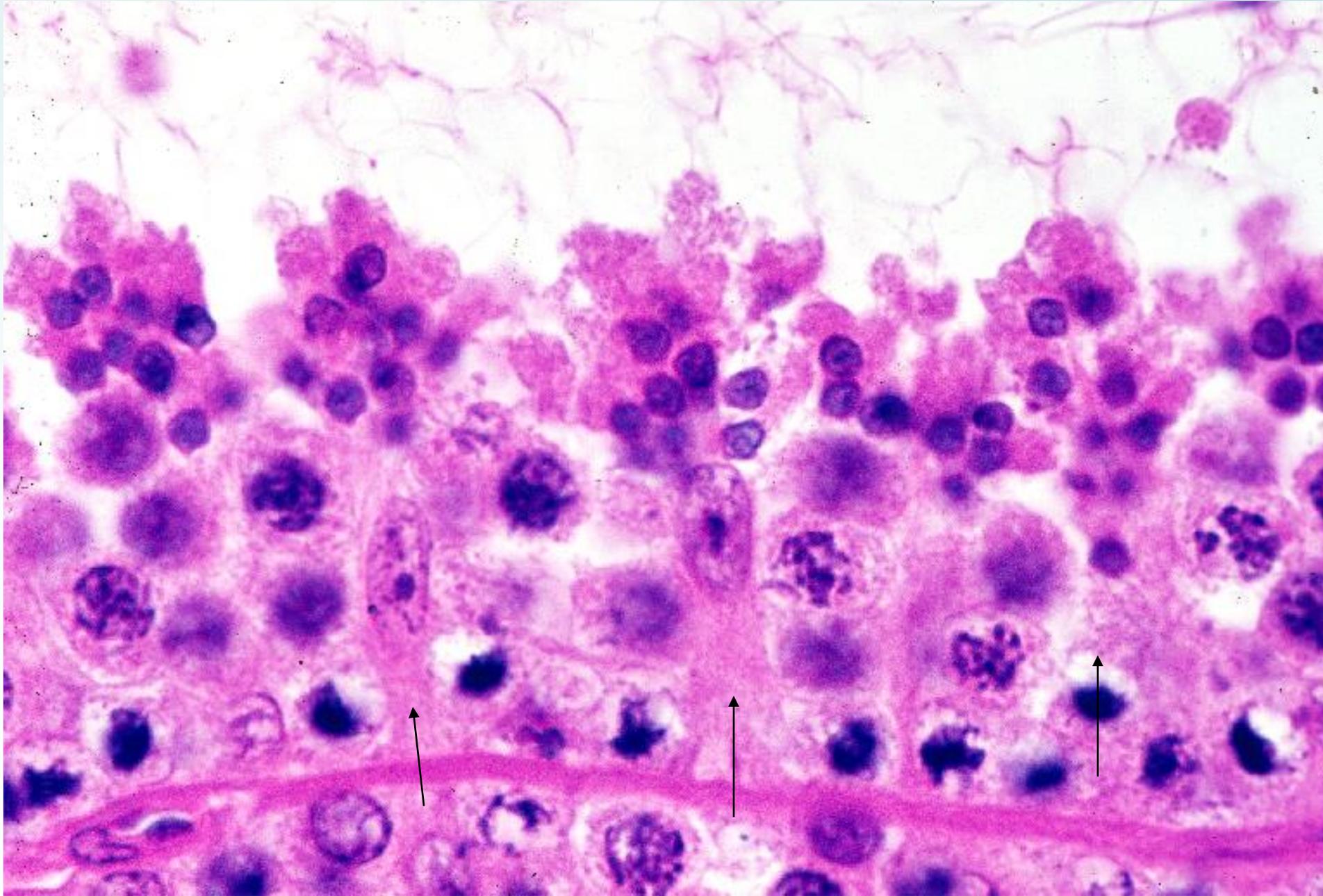


図 16-15～図 16-19 は図 16-14 で示した精子組織形成の過程を光学顕微鏡(倍率 x 250)で観察したものである。

この 5 枚の画像において、精祖細胞、精母細胞、精娘細胞及び精子細胞の、大きさと核の見え方の変化を念入りに比較・観察せよ。

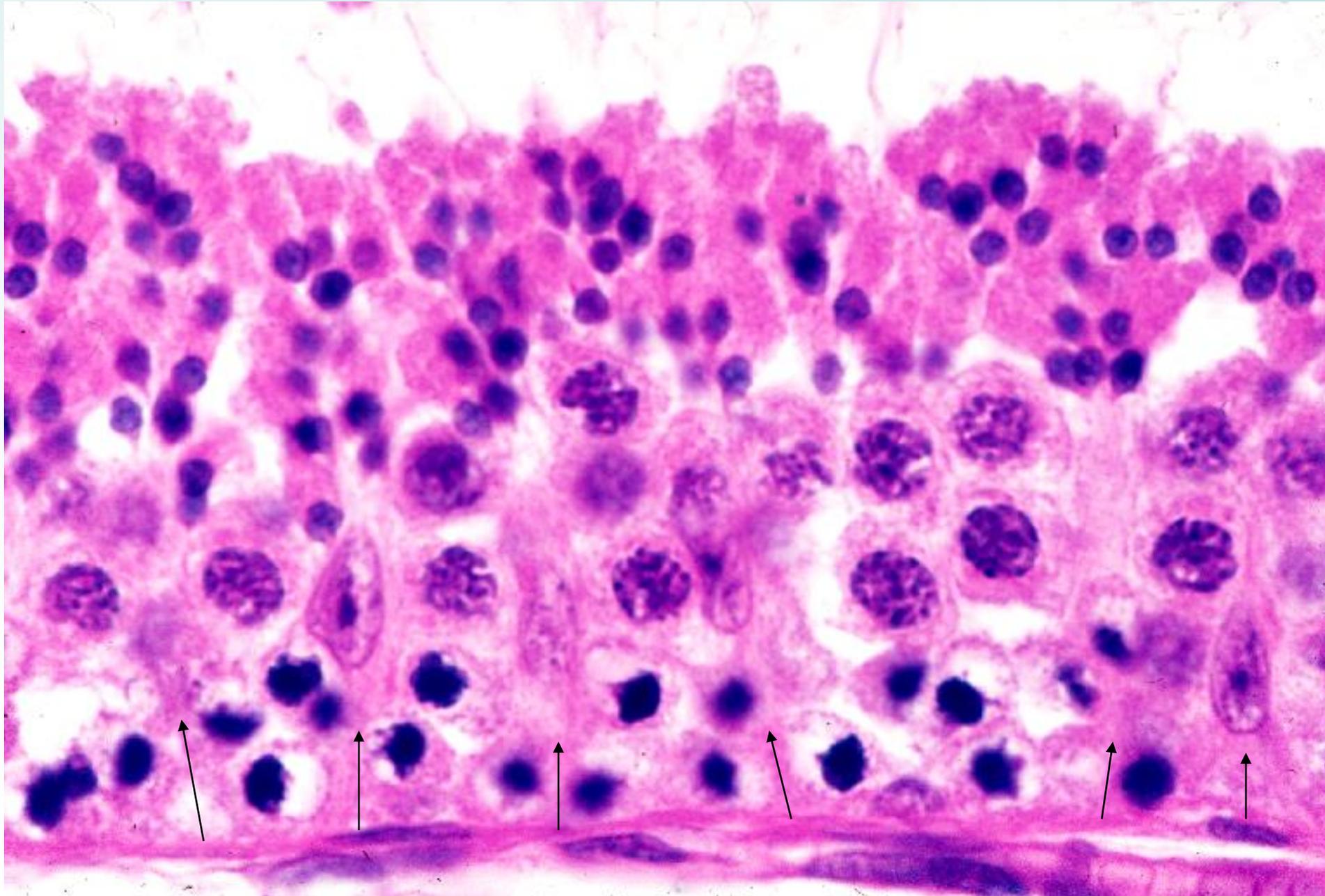
図 16-15 は分裂が完了して休止期の核の状態を回復した精子細胞である。直径  $7\sim 8\mu\text{m}$  の球形の細胞体の中央部に休止期の状態の核を含んでいる。基底膜に接して 1 列に並んでいる核は、精祖細胞の核であり、その上に見られる大きな核を含んだ大きな円形の細胞は、精子細胞の後に続く世代の精母細胞である。3 種類の細胞の大きさの違いに注目せよ。

## 16-16 精子組織発生 2. サル. H-E染色. x 250.



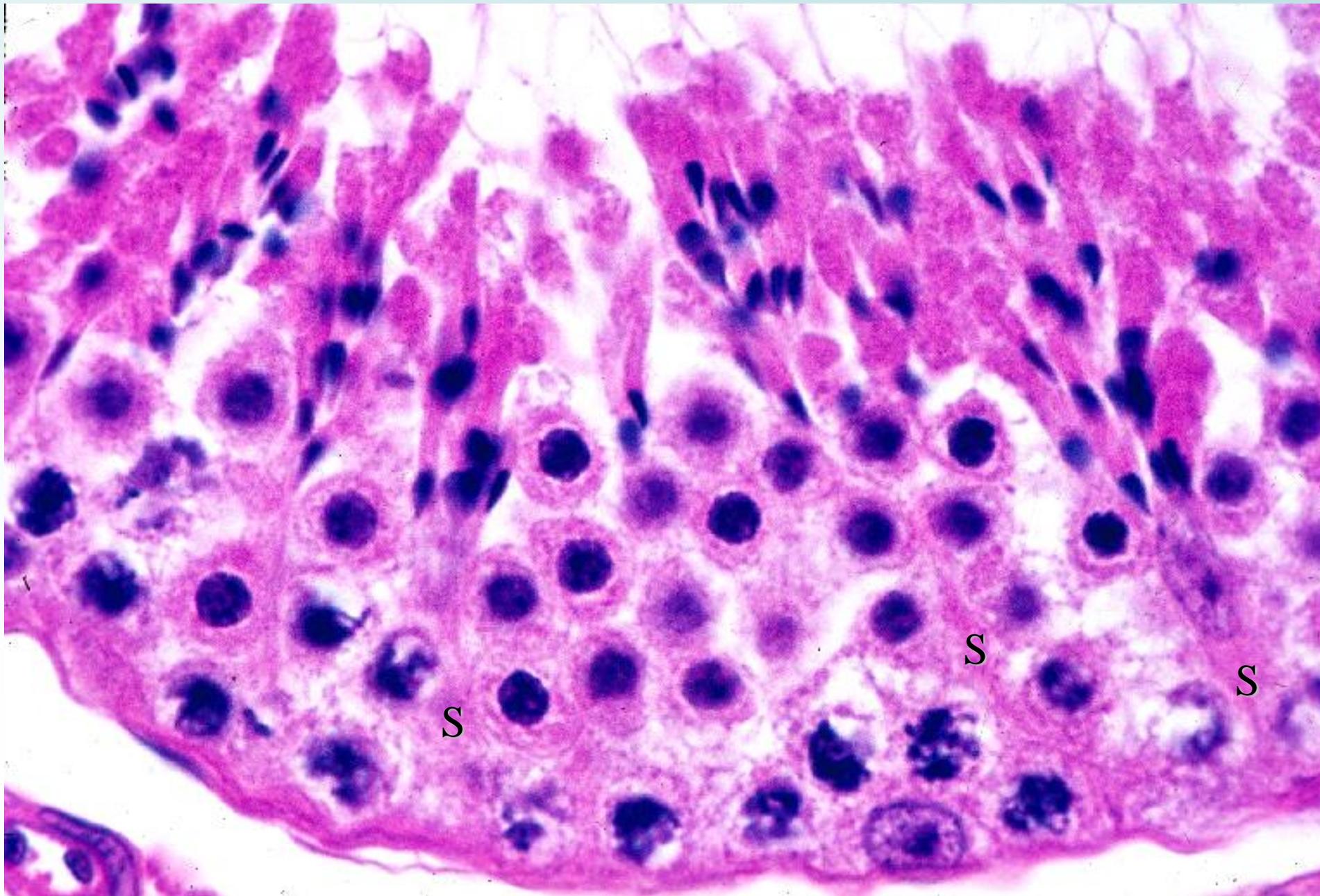
画面の中央部に3個のセルトリ細胞が基底膜から管腔に向かって立ち上がっている(矢印)。これらの左右にも、なお2個のセルトリ細胞があるが、その胞体は焦点外である。これらのセルトリ細胞の頂上部に多数の精子細胞が付着し、セルトリ細胞から栄養分を受け取りながら、精子組織形成を遂行している。個々の精子細胞においては、核がやや濃縮して形が不整形となり、核はセルトリ細胞に密着し、細胞質の大部分は核の反対側、即ち、管腔側に偏移している。基底膜に接して1列に並んでいるのは、分裂中の精祖細胞であり、その上に2列並んでいる大きな細胞は、次の世代の精母細胞である。この画面ではセルトリ細胞の胞体及び核が明瞭に認められる。

16-17 精子組織発生 3. サル. H-E染色. x 250.



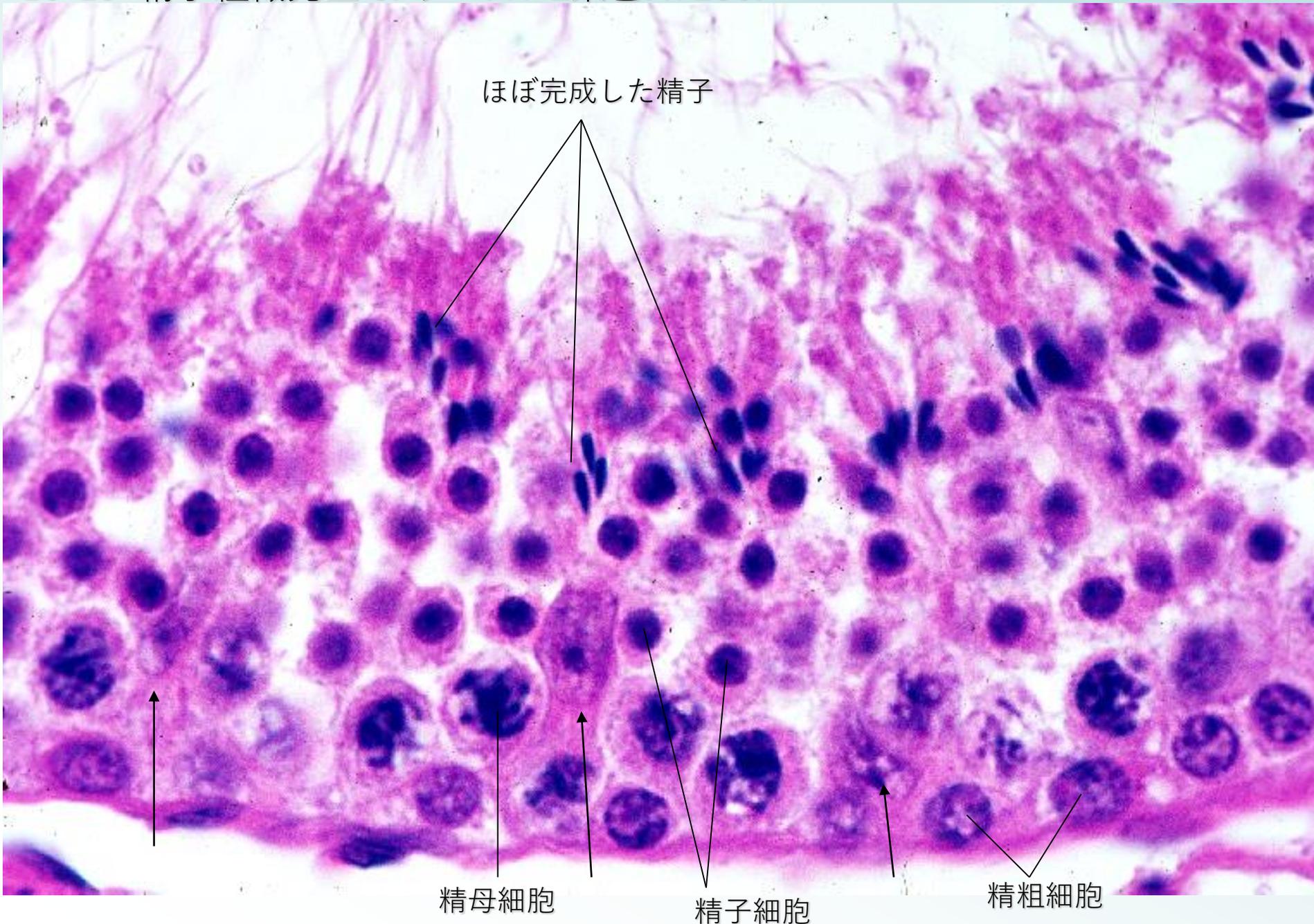
この画面は図16-16 に続くもので、精子細胞の核の濃縮と、細胞質の反体側への偏移が更に高度になった。精祖細胞の分裂像と精子細胞に続く次の世代の精母細胞が明瞭である。6 個セルトリ一細胞が認められる(矢印)。

16-18 精子組織発生 4. サル. H-E染色. x 250.



精子組織形成の度合いが進み、核は精子の頭部の形に近づき、捨てられるべき精子細胞の細胞質は管腔側に突出している。図 16-17 で見られた精母細胞は全て消え、その場所を精娘細胞が埋めている。基底膜に接して並んでいるのは分裂中の精祖細胞であるが、中央やや右に休止期の核の状態を示す精祖細胞が 1 個認められる。S はセルトリー細胞である。

16-19 精子組織発生 5. サル. H-E染色. x 250.

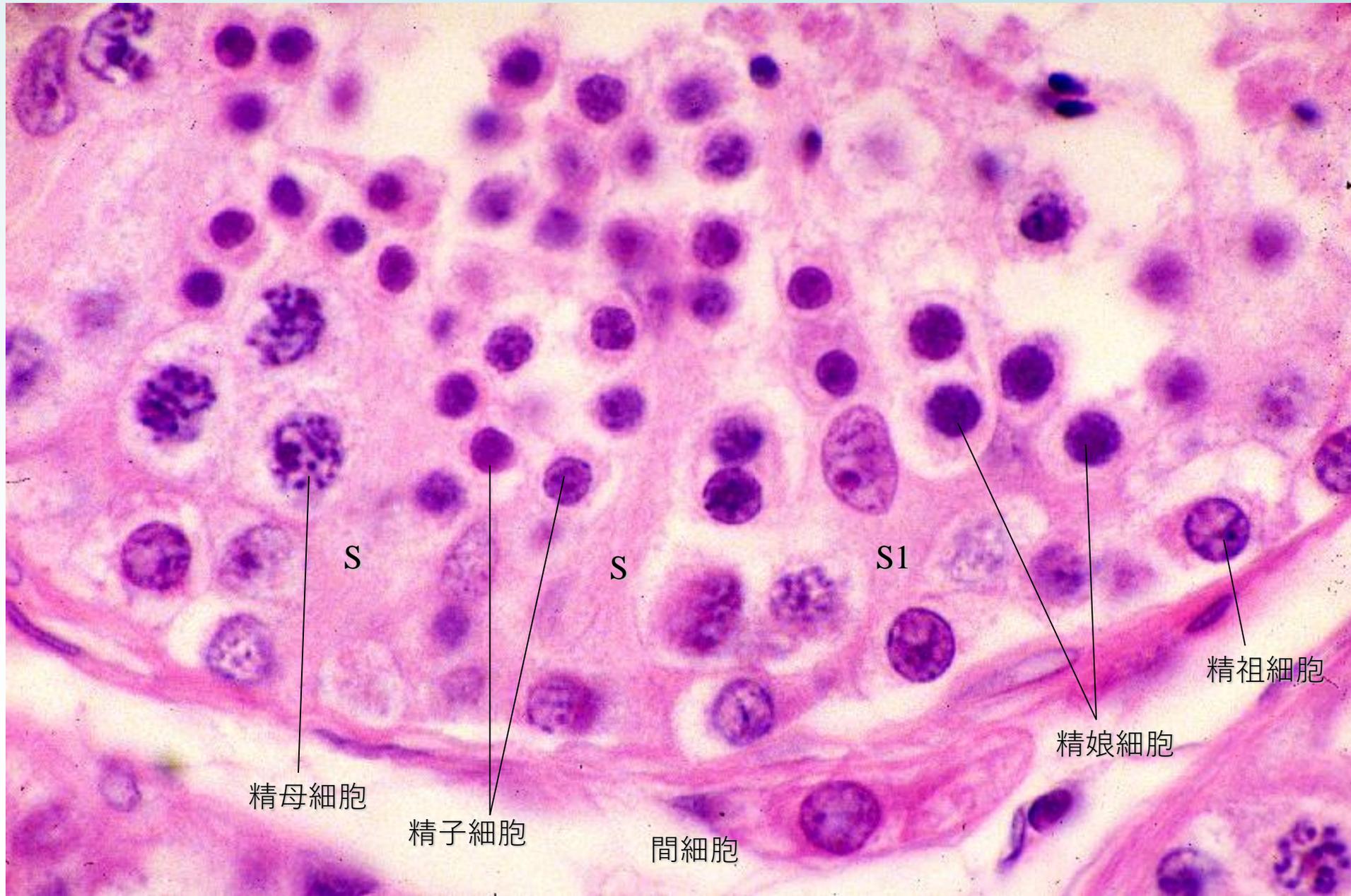


これは図 16-18 の後に続く時期で、精娘細胞が消えて精子細胞に変わっている。セルトリ細胞の頂上に頭を付けて管腔内に尾を伸ばしているのは、精子組織形成がほぼ完了した精子である。

図 16-15 から図 16-19 へいたる経過でわかるように、サルでは、成立したばかりの精子細胞が精子組織形成を完了するまでの時間は、次の世代の精母細胞が精娘細胞を経て精子細胞になるまでの時間とほぼ一致している。

この図では基底膜に接する精祖細胞は、休止期の状態の核を持つものが大部分である。矢印はセルトリ細胞。

16-20 ヒトにおける精子形成. H-E染色. x 250.



ヒトでは精母細胞、精娘細胞、及び精子細胞の分裂が、サルにおけるようにシンクロナイズ(同期)していないので、個々の曲精細管の断面において、これらの細胞を識別することは容易でない。特に精娘細胞である時間が短いので、これを標本上で確認することが困難である。

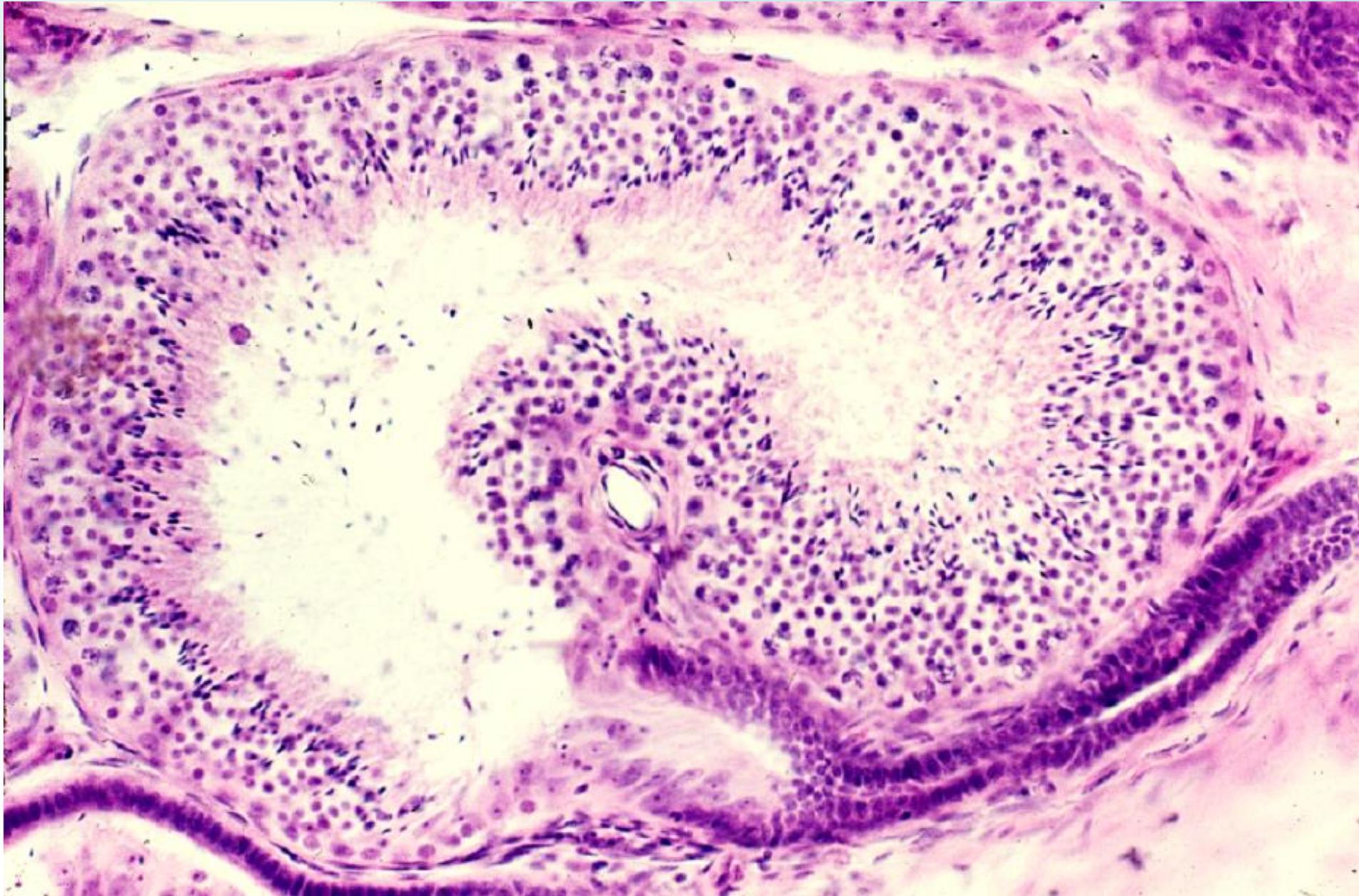
この画面では、中央のやや右側に1個のセルトリ細胞があり(S1)、その核の下方から右に伸びる細胞質に抱かれるようにして4個の濃染した核を持つ中等大の細胞が認められる。これが精娘細胞である。画面中央上部を占める小型の核を持つ細胞が精子細胞であり、画面左側で大きな分裂前期の核を持つ3個の細胞が精母細胞である。(続きは解説へ)

16-21 直精細管と曲精細管 1. サル. H-E染色. x 64.



これはサルの精巣の断面で、画面中央上部に2個の直精細管の断面が存在する。それ以外は全て盛んに精子形成を行っている曲精細管の断面である。

## 16-22 直精細管と曲精細管 2. サル. H-E染色. x 64.

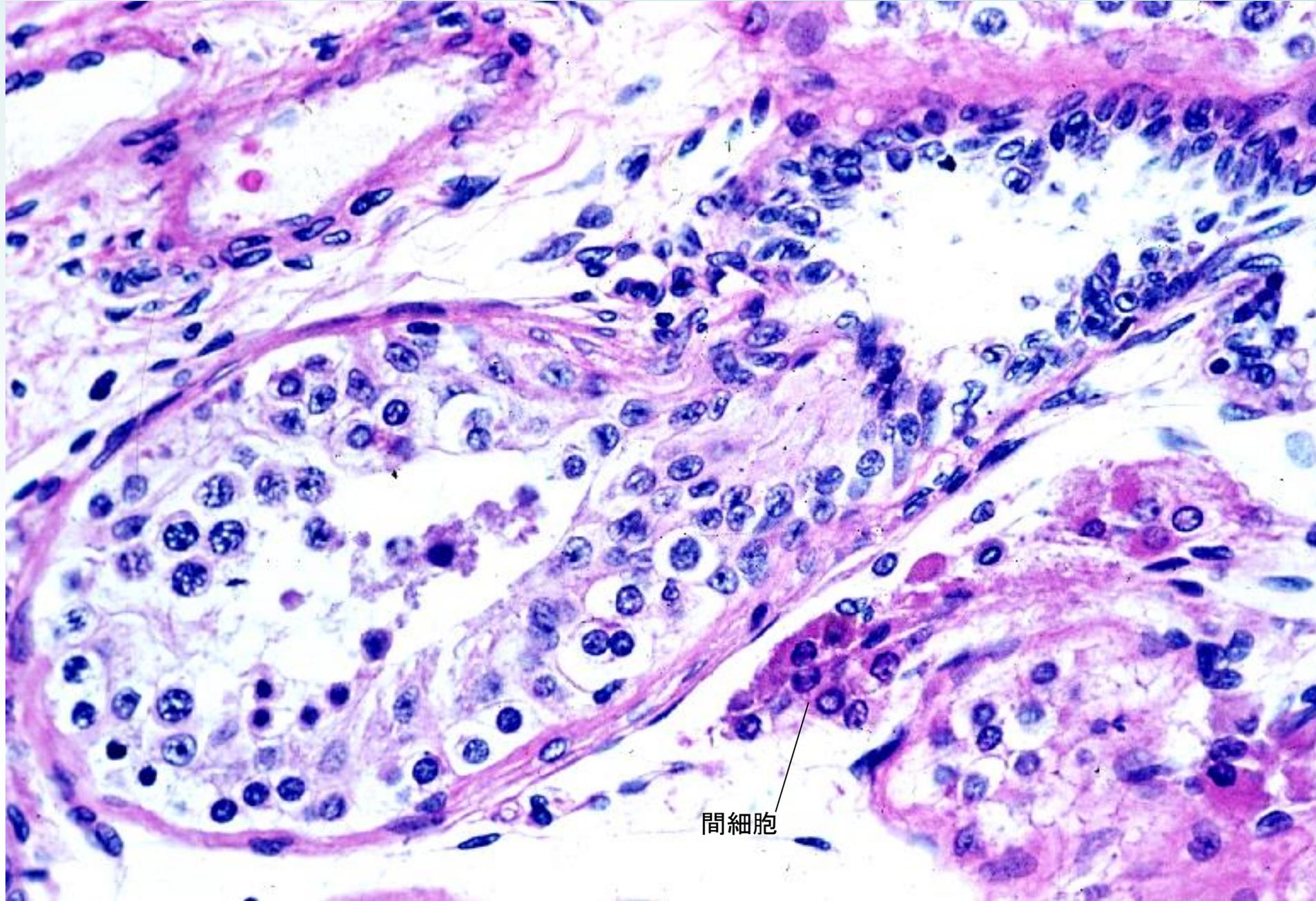


これもサルの精巣で、曲精細管が直精細管に移行する部位の縦断面である。

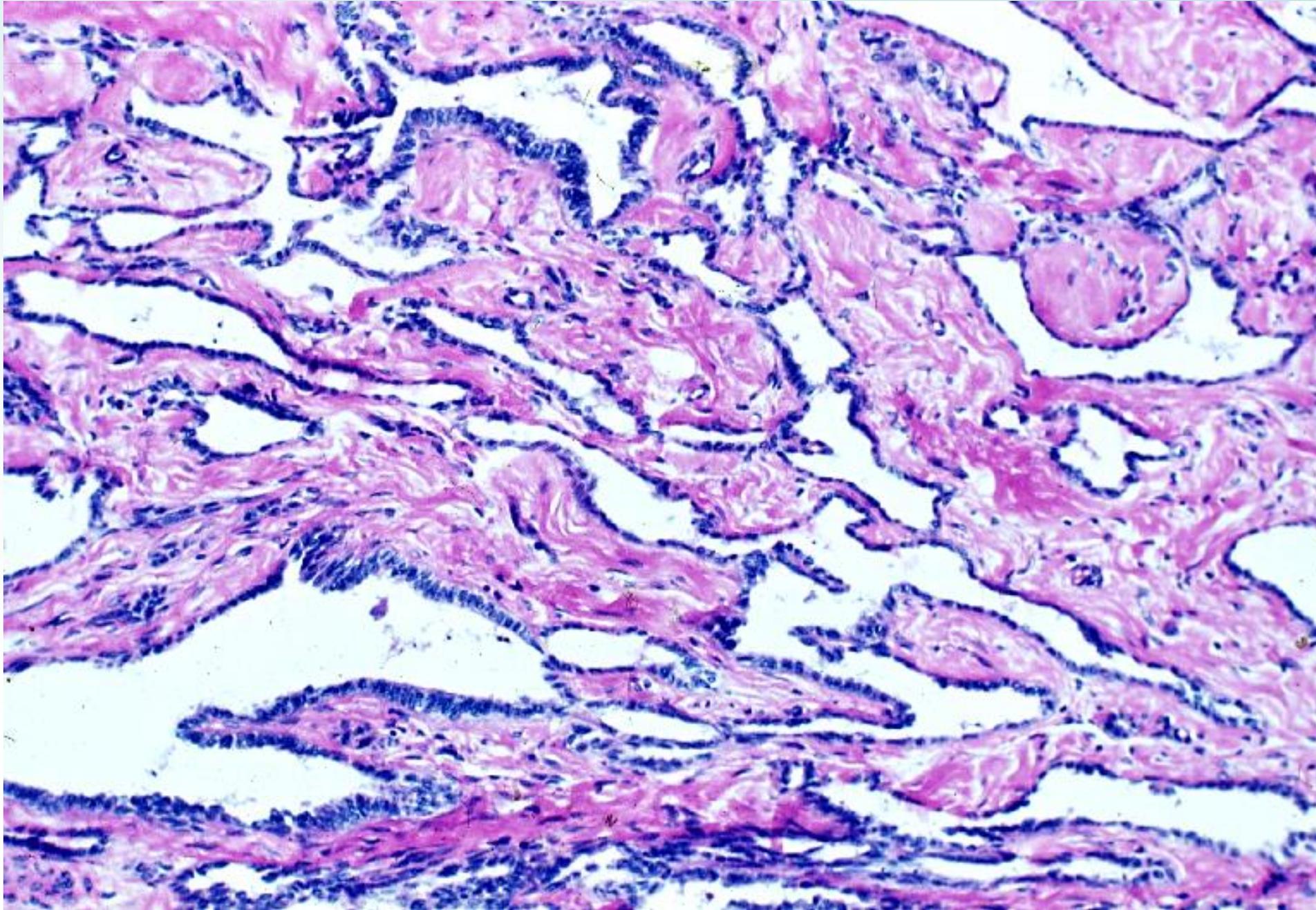
曲精細管はこれまで見てきたように、精子形成細胞群と支持細胞であるセルトリ一細胞で縁取られている。

精巣の前縁及び側縁の辺縁部から始まった曲精細管は盛んな迂曲を繰り返しながら精巣の後上部の精巣縦隔に向って集まってきて、精巣縦隔の近くで突然直径30~40 $\mu\text{m}$ の直精細管に移行する。この場合、曲精細管において精子形成細胞群が突然消えてセルトリ一細胞だけで縁取られた管となり、ついで直精細管固有の単層円柱上皮で縁取られた管となる。  
(続きは解説へ)

16-23 直精細管 3. ヒト. H-E染色. x 100.

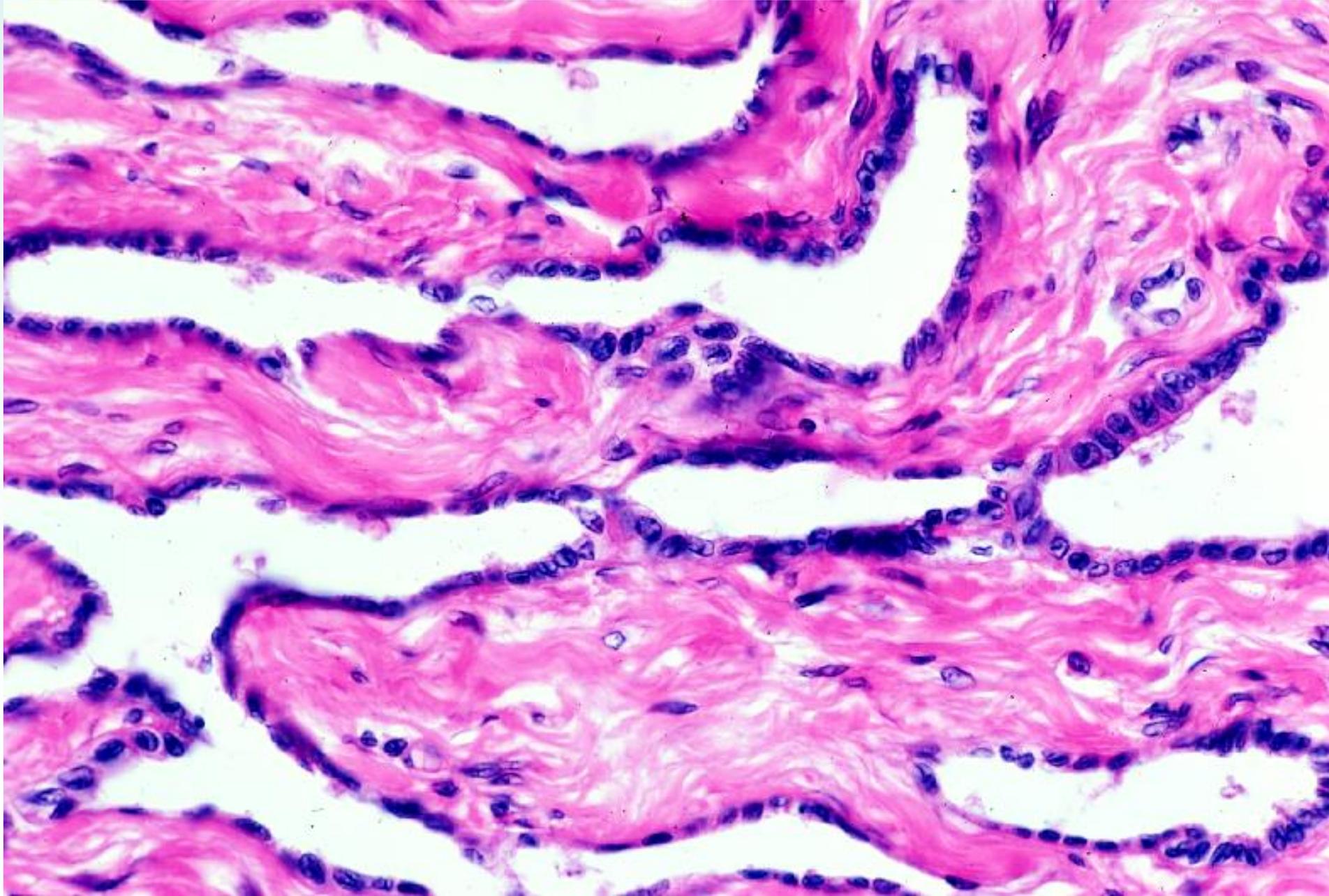


これはヒトの精巣で、曲精細管から直精細管に移行する部位である。この管の右に接する赤く濃染した細胞群はライディヒの間細胞である。



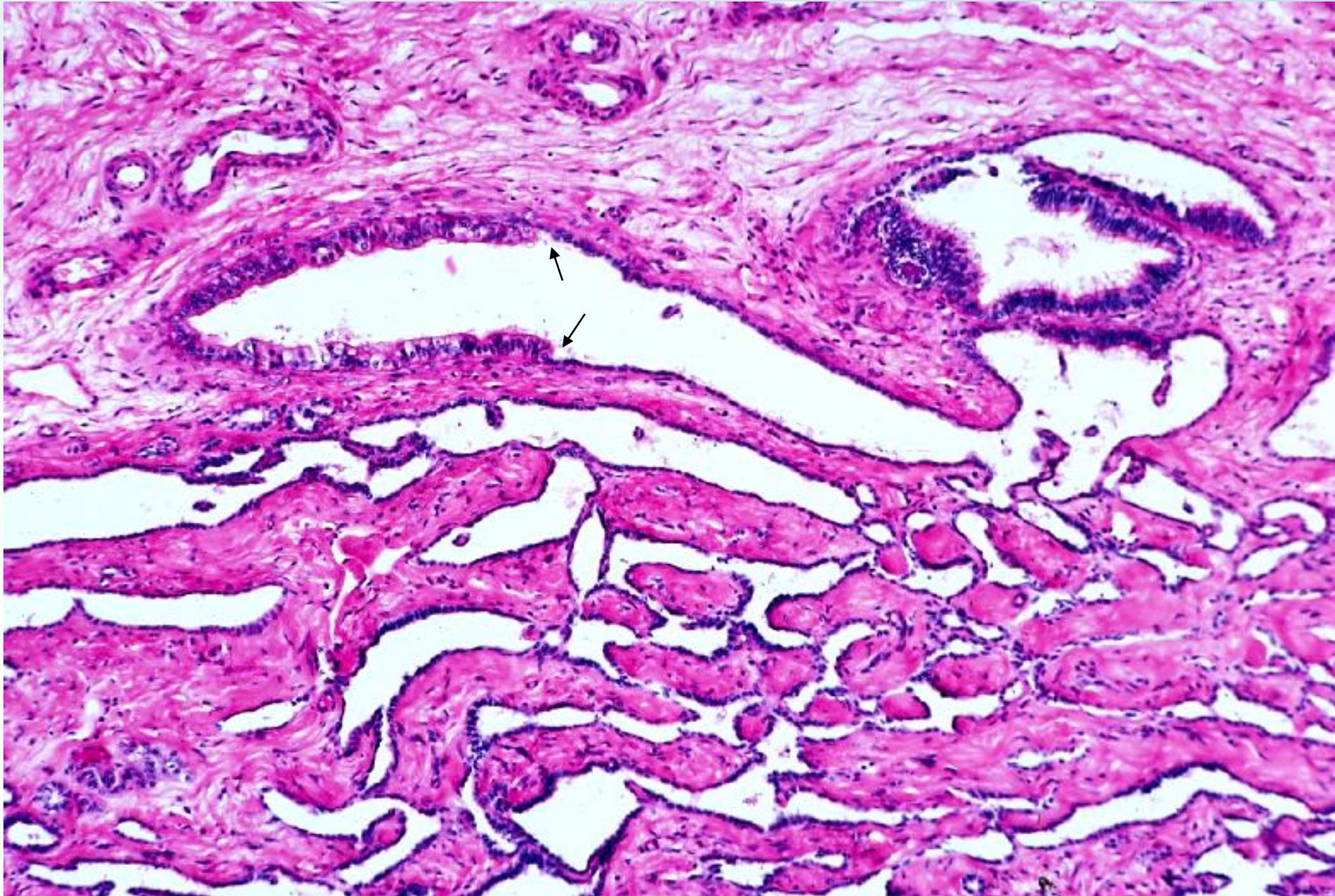
これはヒトの精巣の精巣網(Rete testis)である。直精細管は精巣縦隔に入ると精巣網に注ぐ。精巣網は精巣縦隔を満たしている裂け目のような腔の非常に複雑な網工で、その内面は単層扁平上皮ないし単層立方上皮、場所によっては単層円柱上皮で縁取られている。

発生学的には精巣網までが精巣固有の構造物であり、精巣網に続く精巣輸出管及びそれ以後の構造物は、中腎細管及びヴォルフ管に由来するものである。



これはヒトの精巣網の強拡大像である。精巣縦隔はやや粗大な膠原繊維からなる緻密結合組織であり、その間を貫いている狭い腔の複雑な網が精巣網である。精巣網の内面はこのように単層扁平上皮ないし単層円柱上皮で縁取られている。

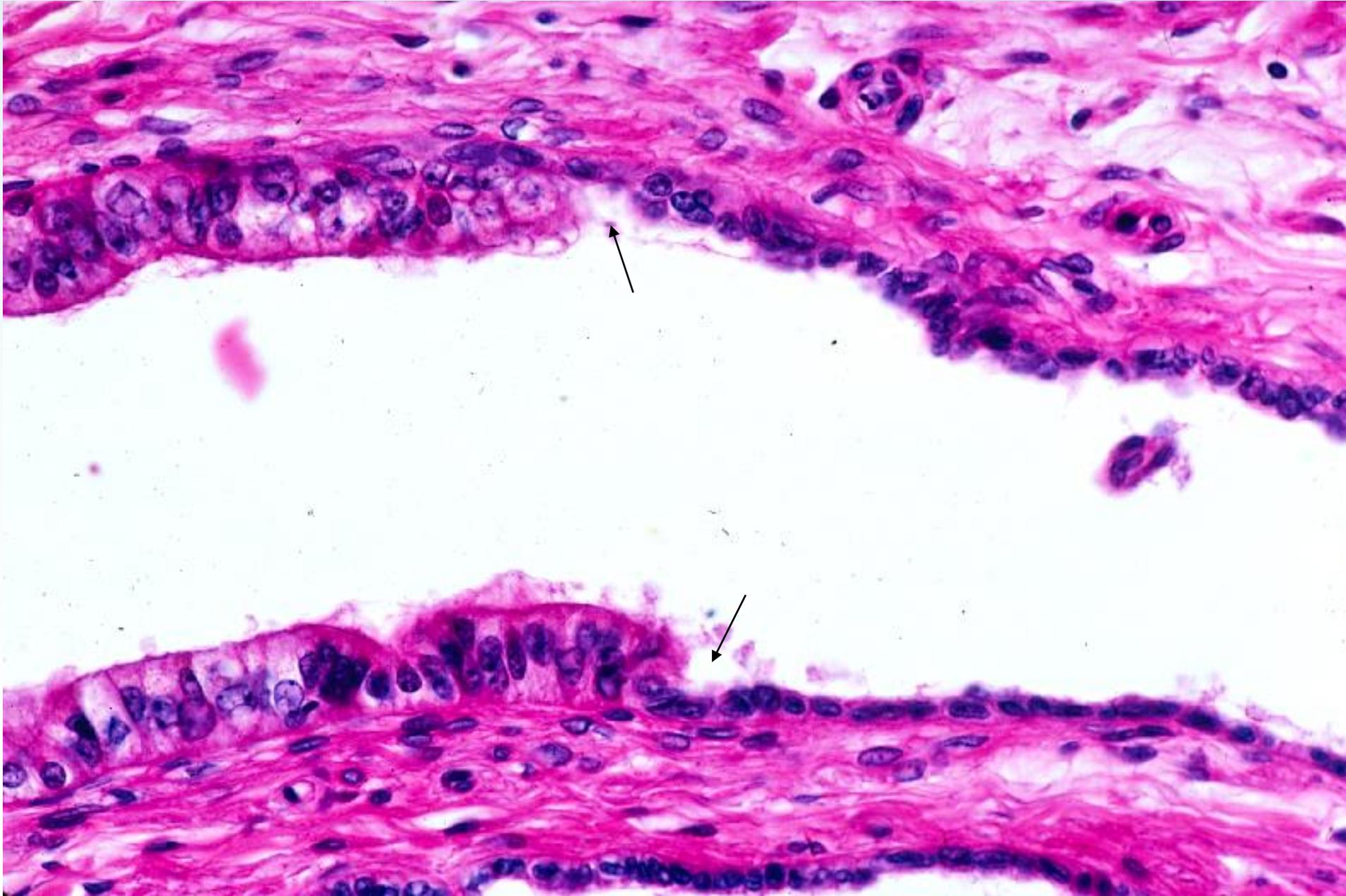
16-26 精巣網から精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. x 25.



精巣網は精巣縦隔の前上部において10~15本の精巣輸出管に注ぐ。精巣輸出管は直径150~400 $\mu$ m、長さ約20cmの管で、それぞれ高度に曲がりくねりながら前上方に進み、全体として頂点を精巣網に置き、底面を精巣上体の前上部に向けた細長い円錐(精巣上体円錐)を形成し、この円錐の底部において唯一本の精巣上体管に注ぐ。

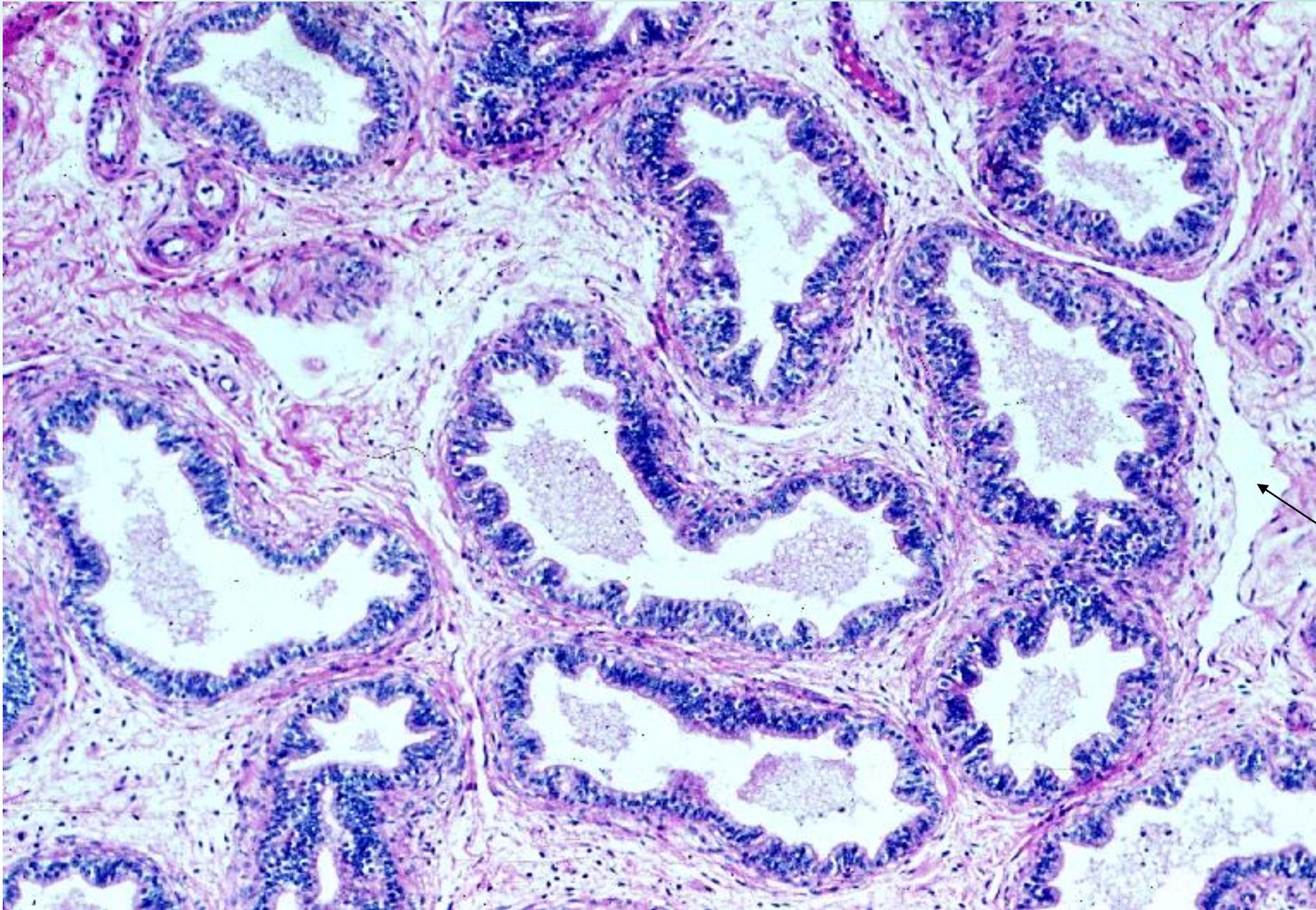
この図はヒトの精巣網から精巣輸出管への移行部(矢印)を示すものである。画面の下半分は精巣網であり、その上縁中央において精巣網が左側の精巣輸出管に移行している。精巣網を縁取る単層扁平上皮が突然丈の高い単層円柱上皮に変わり、ここから精巣輸出管が始まる。画面の右上部においても精巣網の上皮が精巣輸出管の上皮に移行している。

16-27 精巣網から精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. x 100.



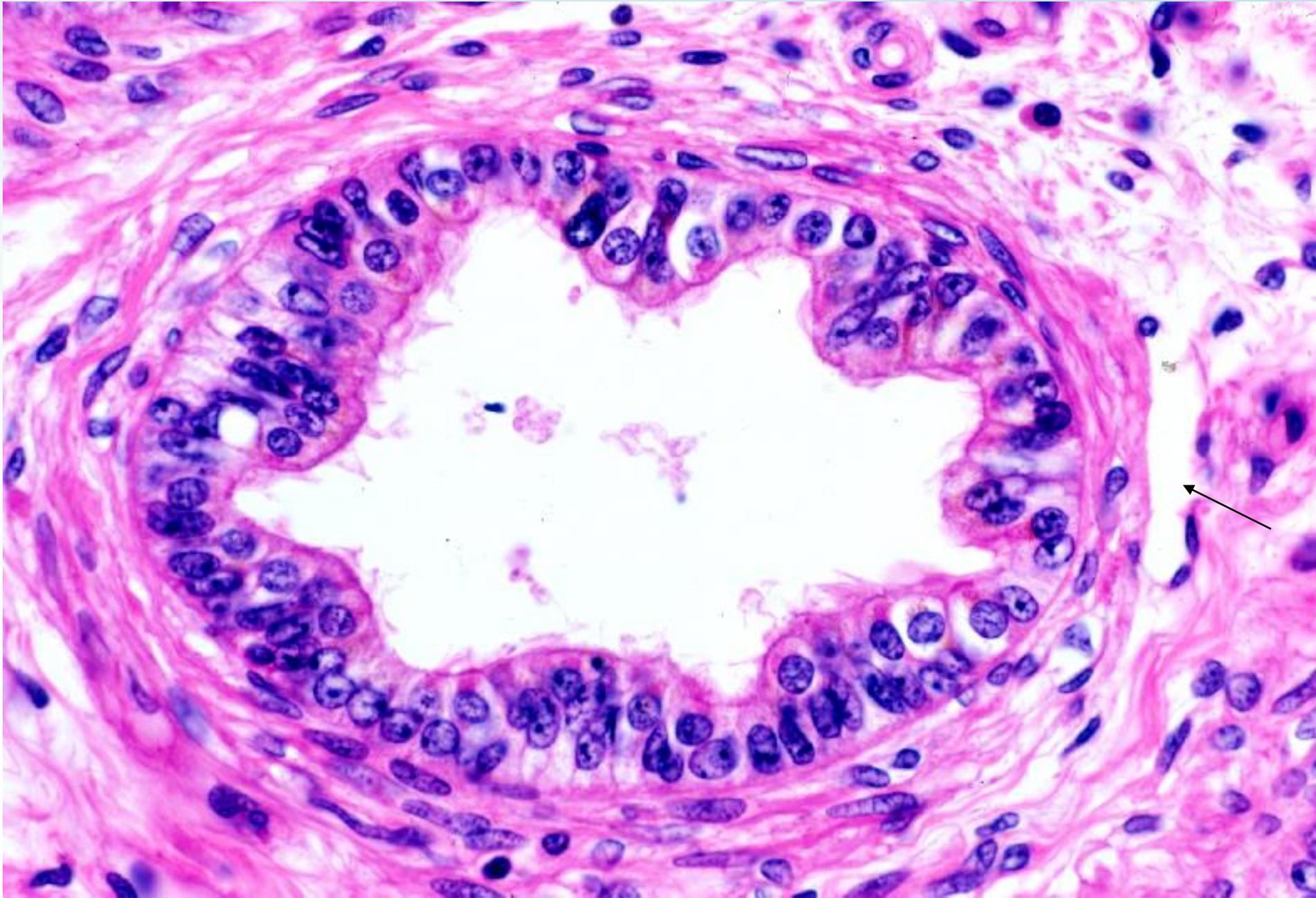
これは図 16-26 の上皮の移行部の強拡大像である。右から左に進んできた精巣網は、画面の中央部で丈の高い単層円柱上皮で縁取られた精巣輸出管に移行している。上皮を裏打ちする結合組織は、精巣縦隔の緻密な結合組織である。

16-28 精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. x 64.



これは精巣上体の前上部を占める精巣輸出管の断面である。精巣輸出管の上皮は丈の高い単層円柱上皮であるが、丈の高い上皮細胞の集団とやや丈の低い上皮細胞の集団が交互に並んでいるから、その内腔の輪郭は不規則な凹凸を示す。管の周囲を埋める間質結合組織は甚だ疎であり、中に平滑筋繊維を含むことはほとんどない。この疎な結合組織は多数の血管およびリンパ管(矢印)で貫かれている。

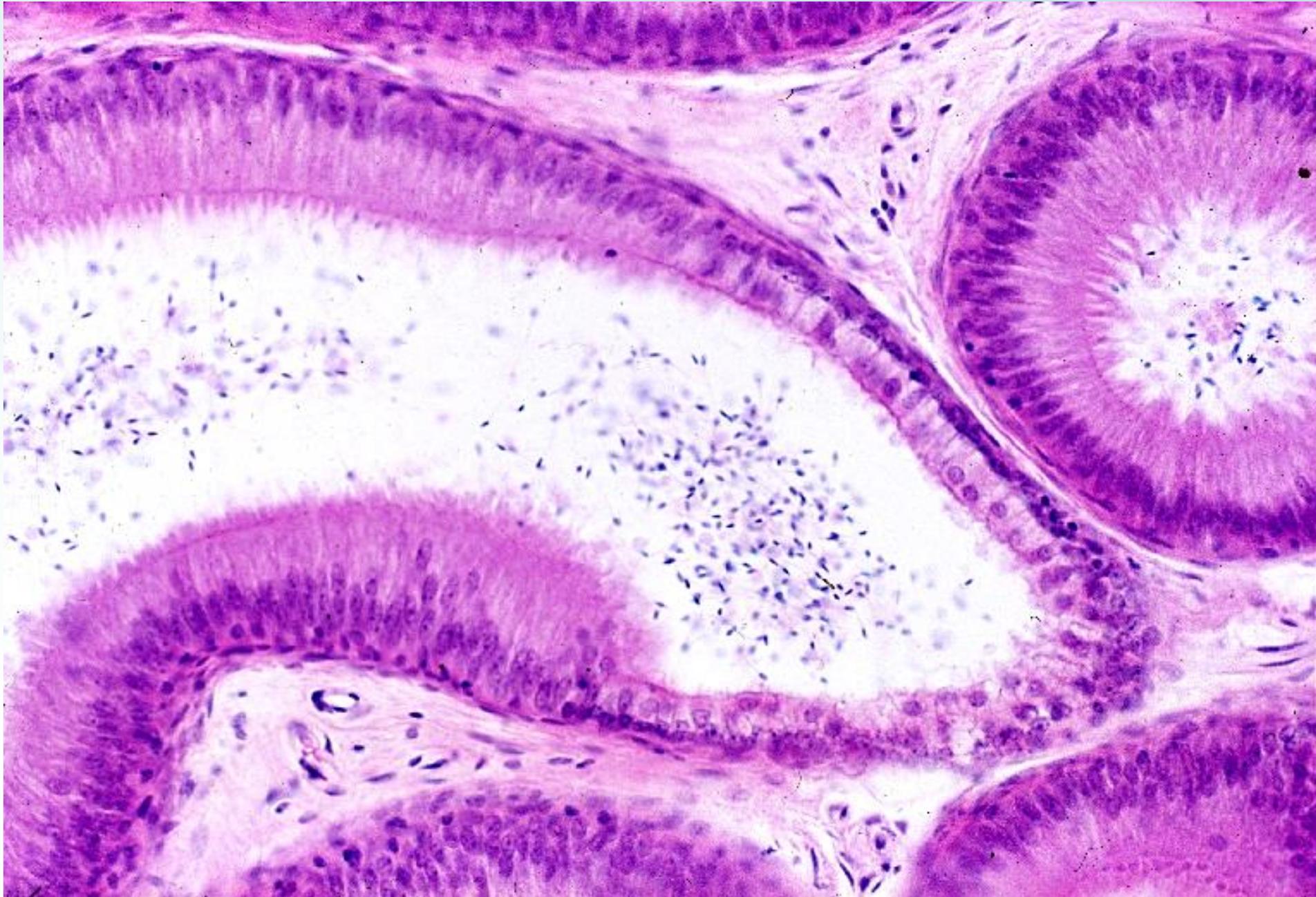
16-29 精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. x 160.



これはヒトの精巣輸出管の強拡大像である。精巣輸出管の上皮は特異的で、比較的丈の低い単層円柱上皮の部分と、丈の高い2列の円柱上皮の部分が交互に並んでおり、そのために管腔の輪郭は不規則な凹凸を示す。

丈の低い上皮細胞は、明るい円形の核を基底部に持ち、胞体はエオジンに淡染して明るく、その自由表面には繊毛を具えている。丈の高い細胞の部分では、自由表面に近い部分に楕円形の核を持つ細胞と、基底部に円形の核を持つ細胞とがあり、自由表面に繊毛を持つ細胞と持たない細胞とが混じっている。繊毛は精子を精巣上体管に送るよう運動している。上皮は著明な基底膜で裏打ちされ、その外側は繊細な膠原繊維によって疎に包まれている。矢印はリンパ管である。

## 16-30 精巢輸出管から精巢上体管. サル. H-E染色. x 64.

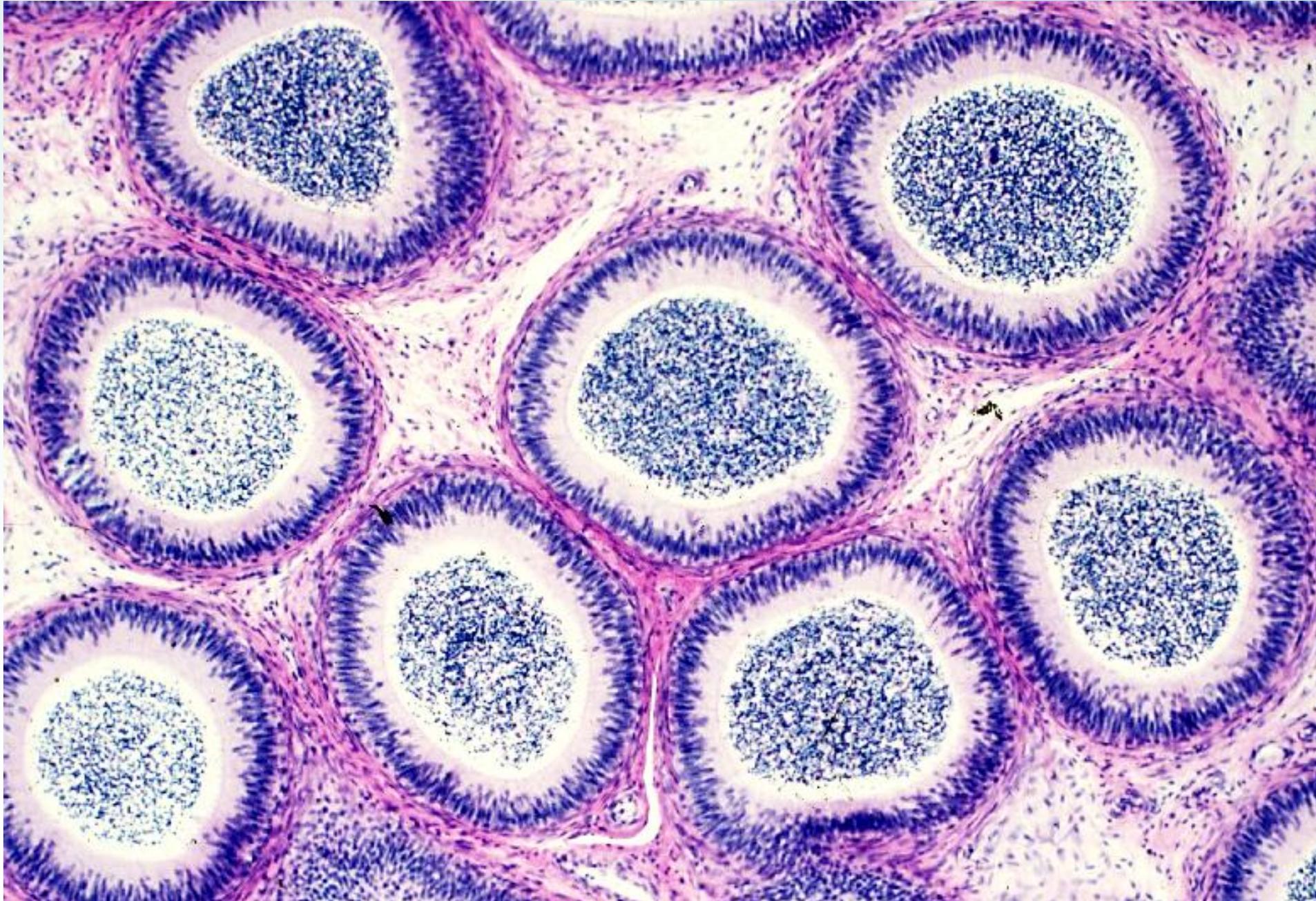


これはサルの精巢上体において精巢輸出管が精巢上体管に移行するところである。

精巢輸出管は精巢上体円錐の前上部で1本の精巢上体管に注ぐ。精巢上体管の上皮は非常に丈の高い2列の円柱上皮で、その高さは管の全周を通じて一様である。

この図においては、画面の中央部で右側の精巢輸出管が左側の精巢上体管に移行している。精巢上体管の周囲は、後では平滑筋繊維によって厚く取り巻かれるのであるが、ここでは未だ平滑筋は出現していない。精巢上体管の管腔内には多数の精子が認められる。精子は精巢上体管の中で最終的に成熟するものと考えられている。

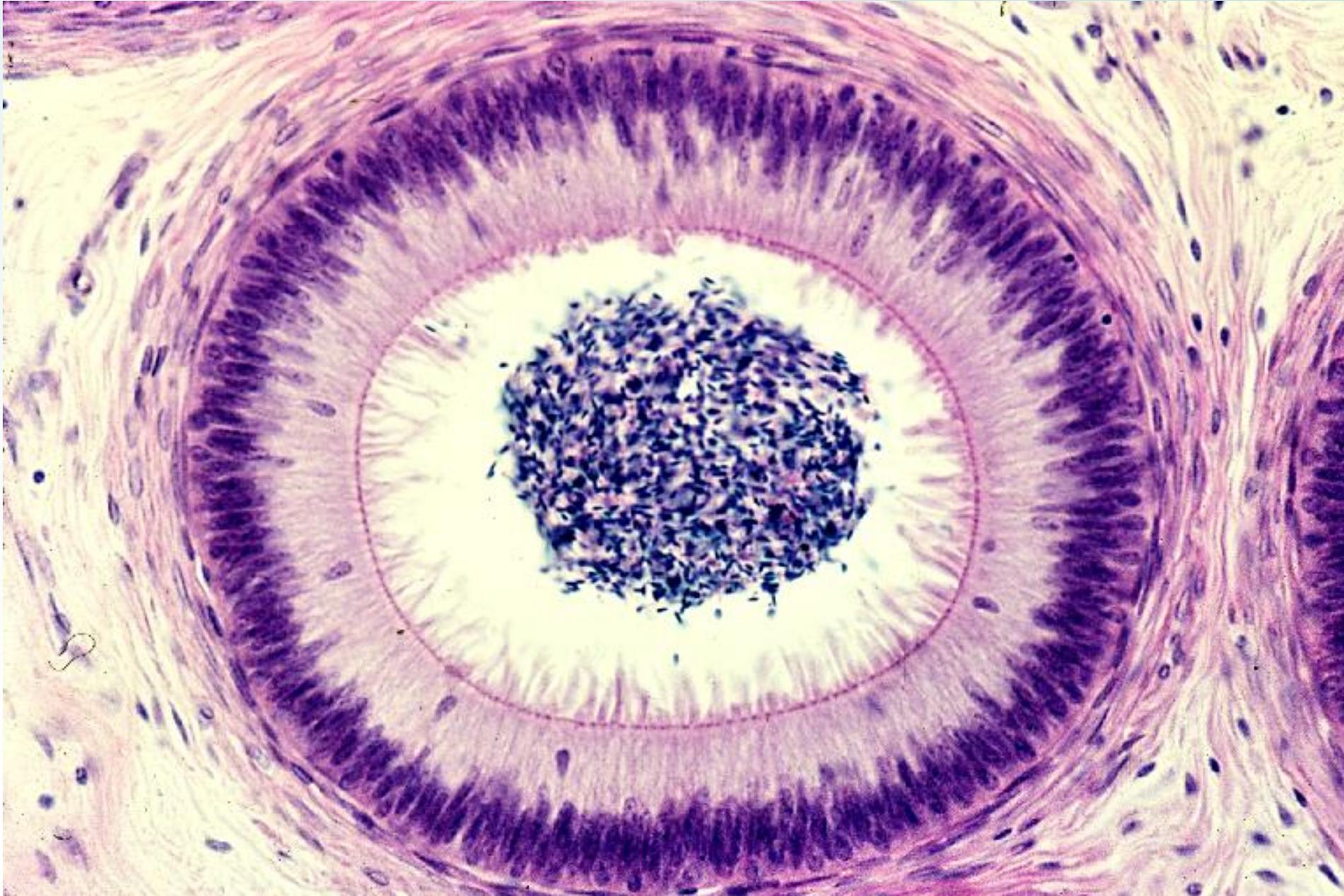
# 16-31 精巢上体管 1. ヒト. H-E染色. H-E染色. x 25.



これはヒトの精巣上体の断面で多数の精巣上体管の断面が見られる。

精巣上体管は直径 300～400  $\mu\text{m}$ 、長さ 4～6m の甚だ長い 1 本の管で、高度に曲がりくねって、全体として精巣上体を形成し、その後下端部において精管に移行する。精巣上体管の上皮は非常に丈の高い 2 列の円柱上皮で、その丈は管の全周を通じて一様である。従って管腔の輪郭は整然としており、精巣輸出管のような凹凸を示さない。精巣上体管の周囲は比較的疎な結合組織で埋められているが、精巣輸出管からの移行部を遠ざかるにつれて、この結合組織の中に平滑筋繊維が出現し、管の周囲を同心円状に取り巻いて、次第に厚い平滑筋層を形成する。この図においても既に管の周囲に平滑筋が出現している。管の内腔は無数の精子によって満たされている。

## 16-32 精巢上体管 2. サル. H-E染色. x 64.



これはサルの精巣上体管の横断面である。精巣上体管の上皮は、高さが揃った、非常に丈の高い2列の円柱上皮である。

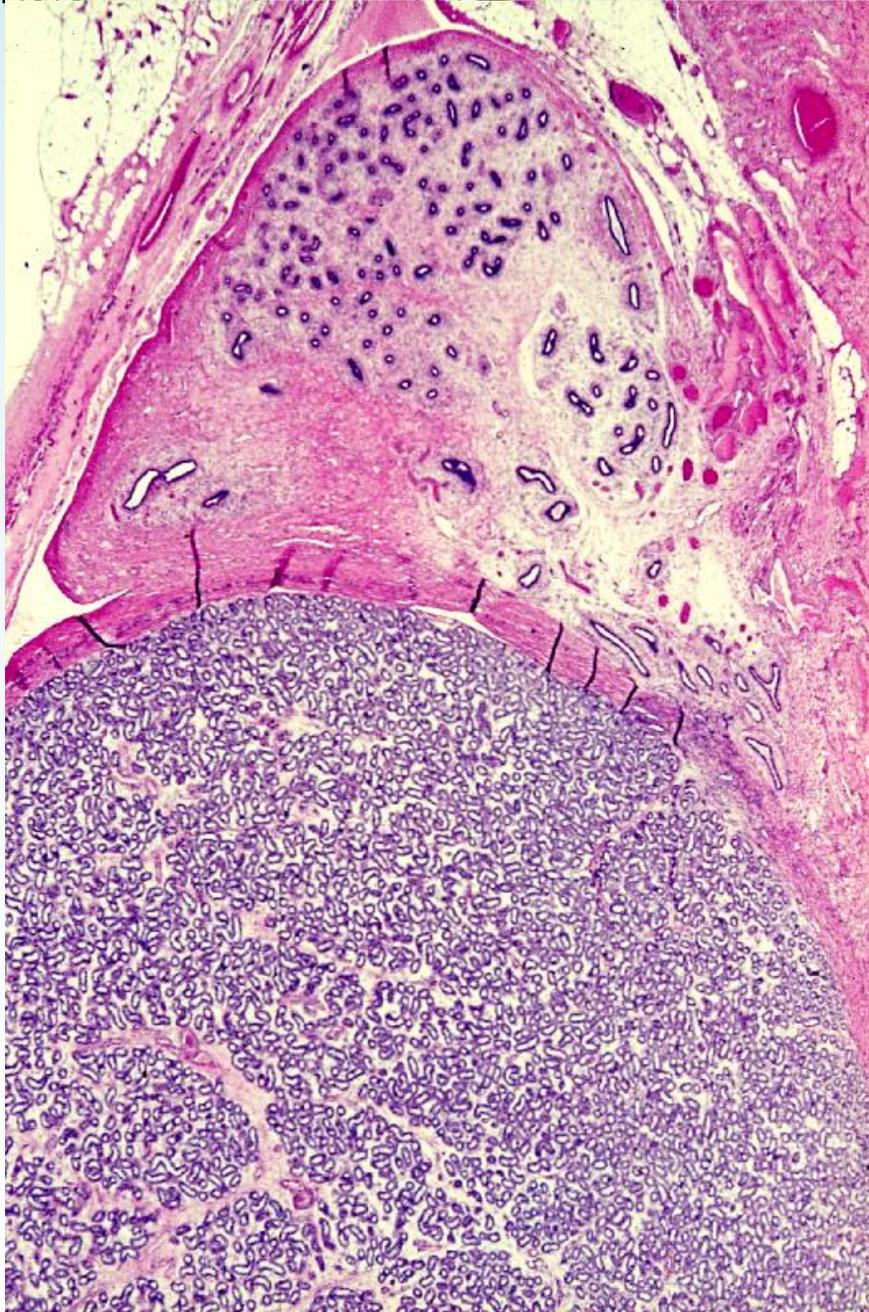
第一の種類細胞は管腔を囲む非常に丈の高い円柱細胞で、細胞の基底側に細長い核を持ち、エオジンに好染する明るい透明な細胞体の自由表面からは、長い著明な突起を管腔内に突出させている。これは光学顕微鏡観察で不動毛（stereocilia）と呼ばれてきたものであるが、

（続きは解説へ）

# 16-002

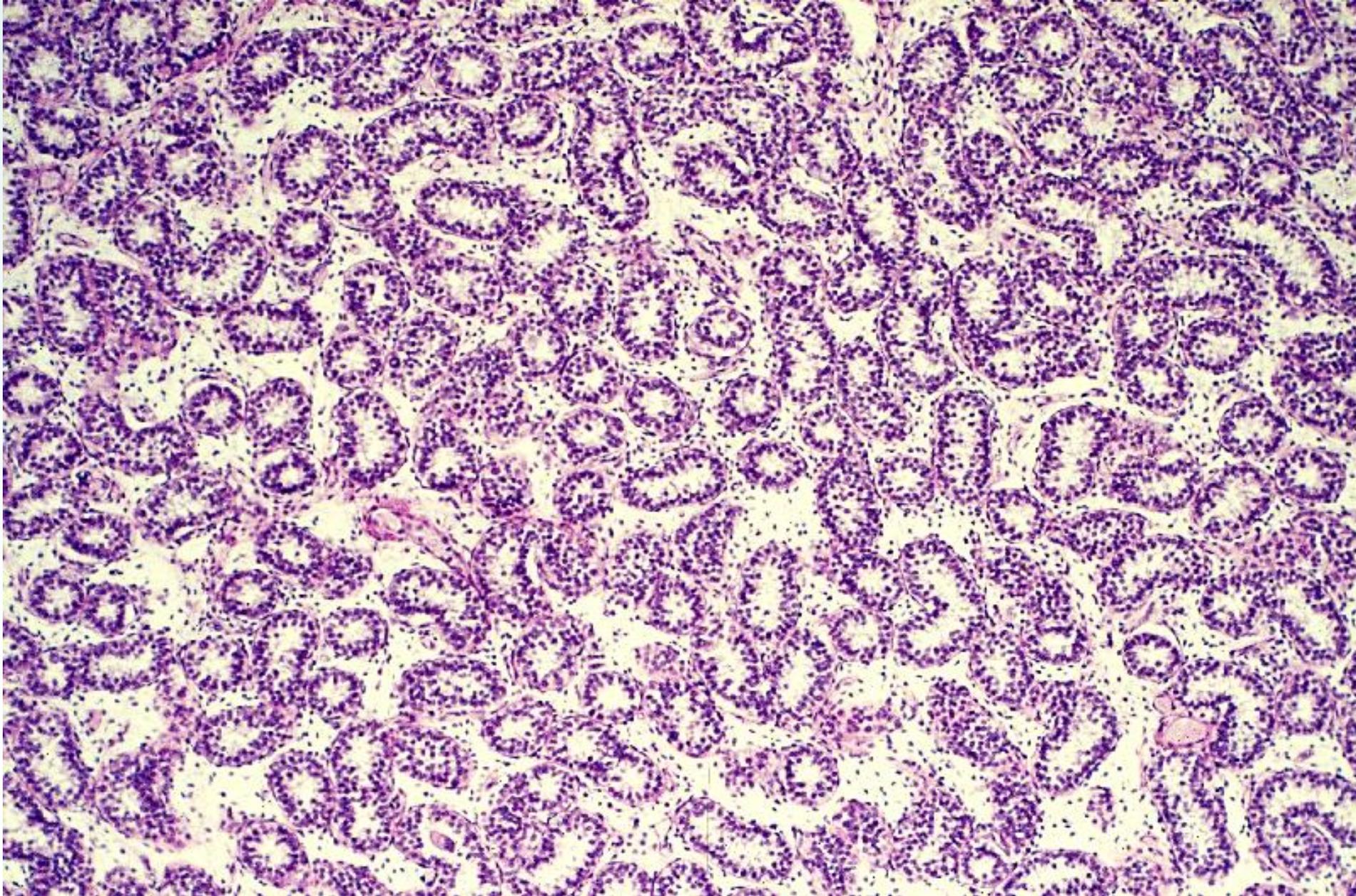
# 小児の精巢

16-33 小児の精巣 1. ヒト. H-E染色. x 10.



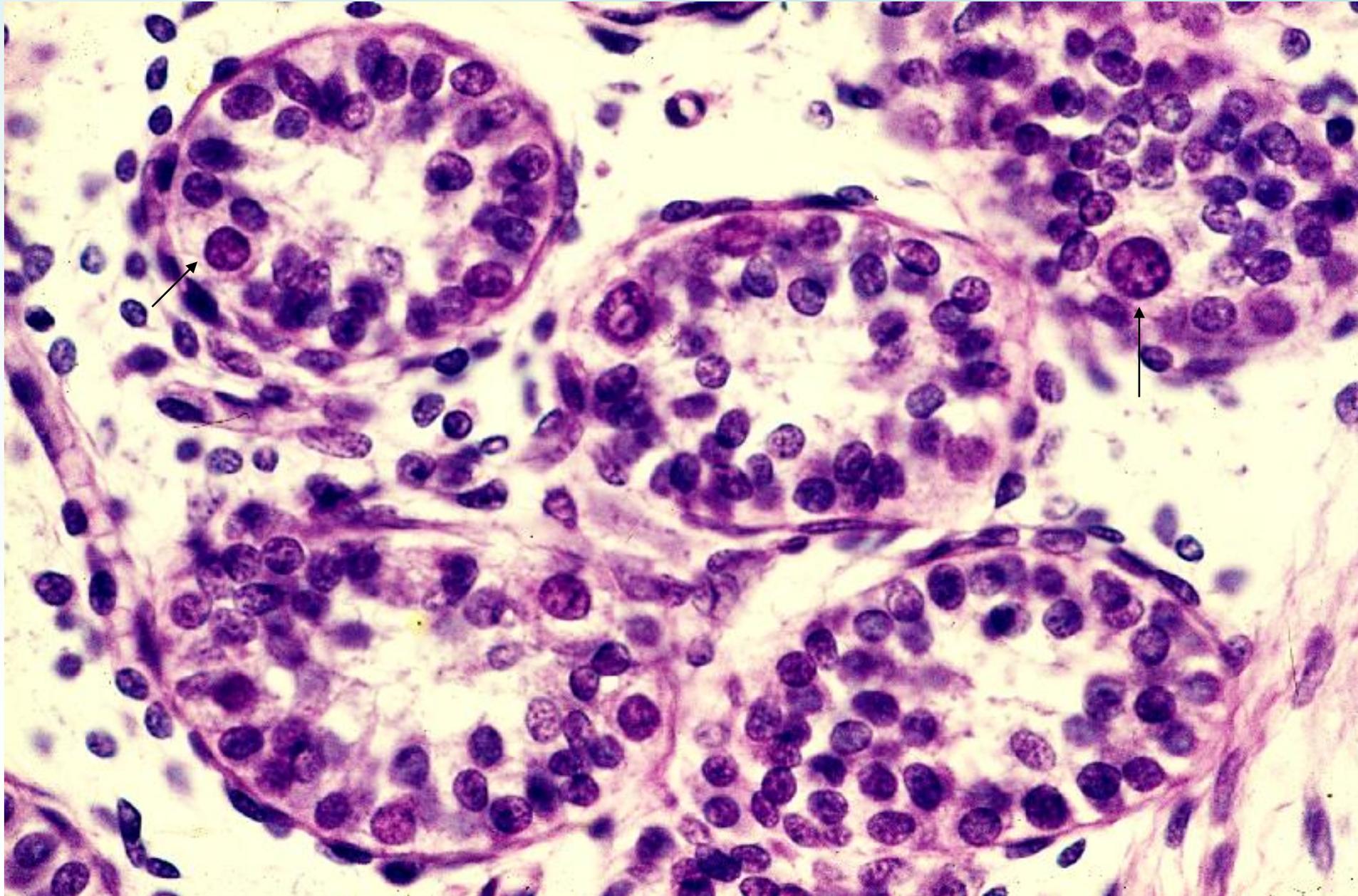
これは2才9ヵ月の男児の精巣である。基本的な構築は成人と同じであるが、精巣の本体をなす曲精細管の配列は疎であり、精巣の後上部を占める精巣縦隔は著明ではない。しかしそこには精巣網および精巣輸出管が見られる。精巣上体の内部を占める管の大部分は精巣輸出管と思われるが、ここでは精巣輸出管と精巣上体管の区別は不可能である。

16-34 小児の精巣 2. ヒト. H-E染色. x 25.



これは図 16-33 の精巣の実質である曲精細管である。曲精細管では未だ精子形成細胞群は出現しておらず、管腔が広い。曲精細管の配列も疎で、甚だ疎な間質で相互に隔てられているが、間質の中には未だライディッヒの間細胞は確認できない。

16-35 小児の精巣 3. ヒト. H-E染色. x 160.

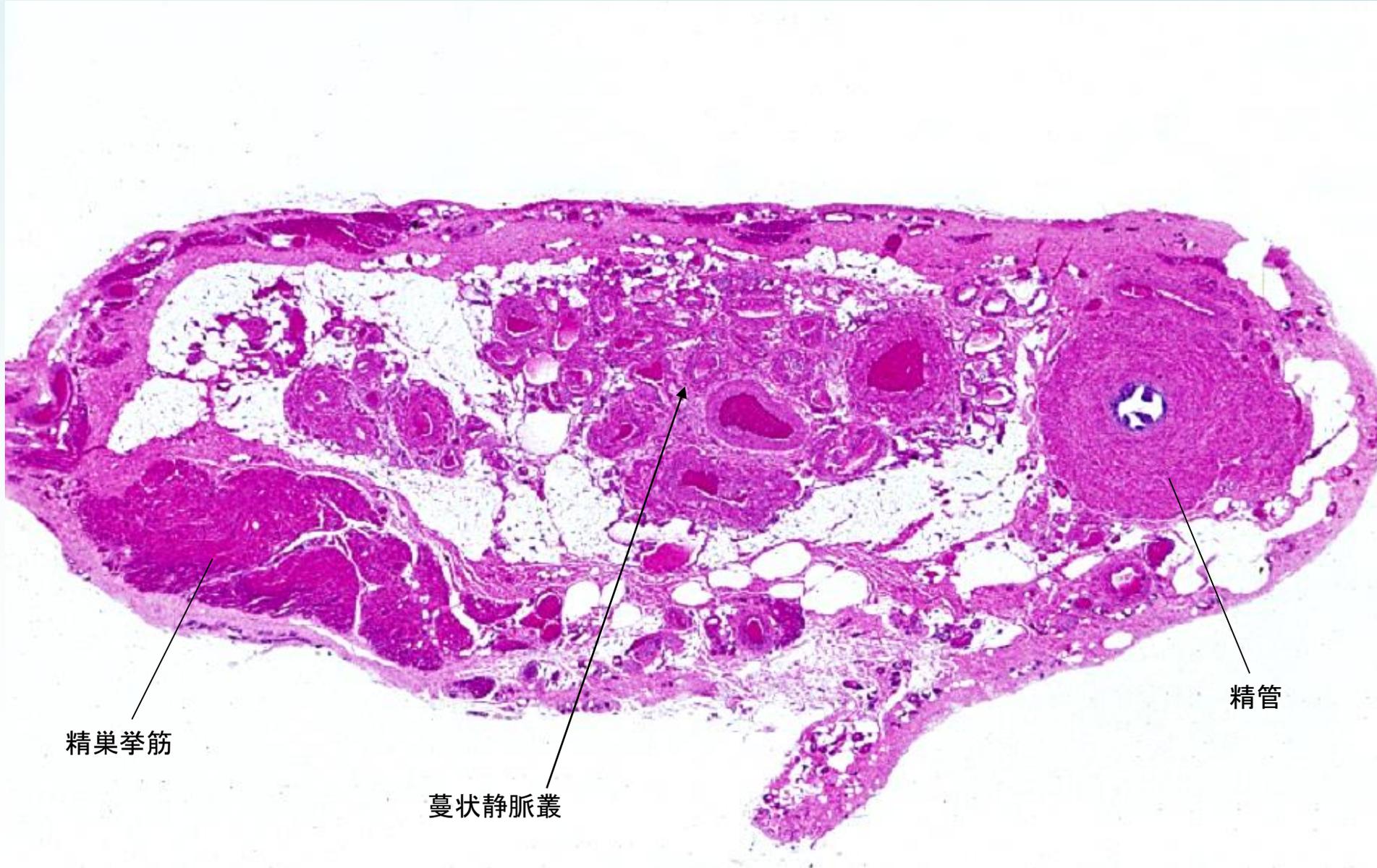


これは図 16-34 の拡大である。個々の曲精細管の断面は成人のそれに比べると著明に小さく、それを縁取る上皮細胞は、小型の円形の核と明るい胞体を持つ細胞が大部分である。これらは将来のセルトリ細胞である。精子形成細胞群のもとになる細胞は原始生殖細胞で、セルトリ細胞になる細胞の核の3倍以上の直径の核を持つ大きな細胞(矢印)である。曲精細管の周囲の間質の中には、未だライディッヒの間細胞は識別できない。

# 16-003

## 精索、精囊、 前立腺、陰莖

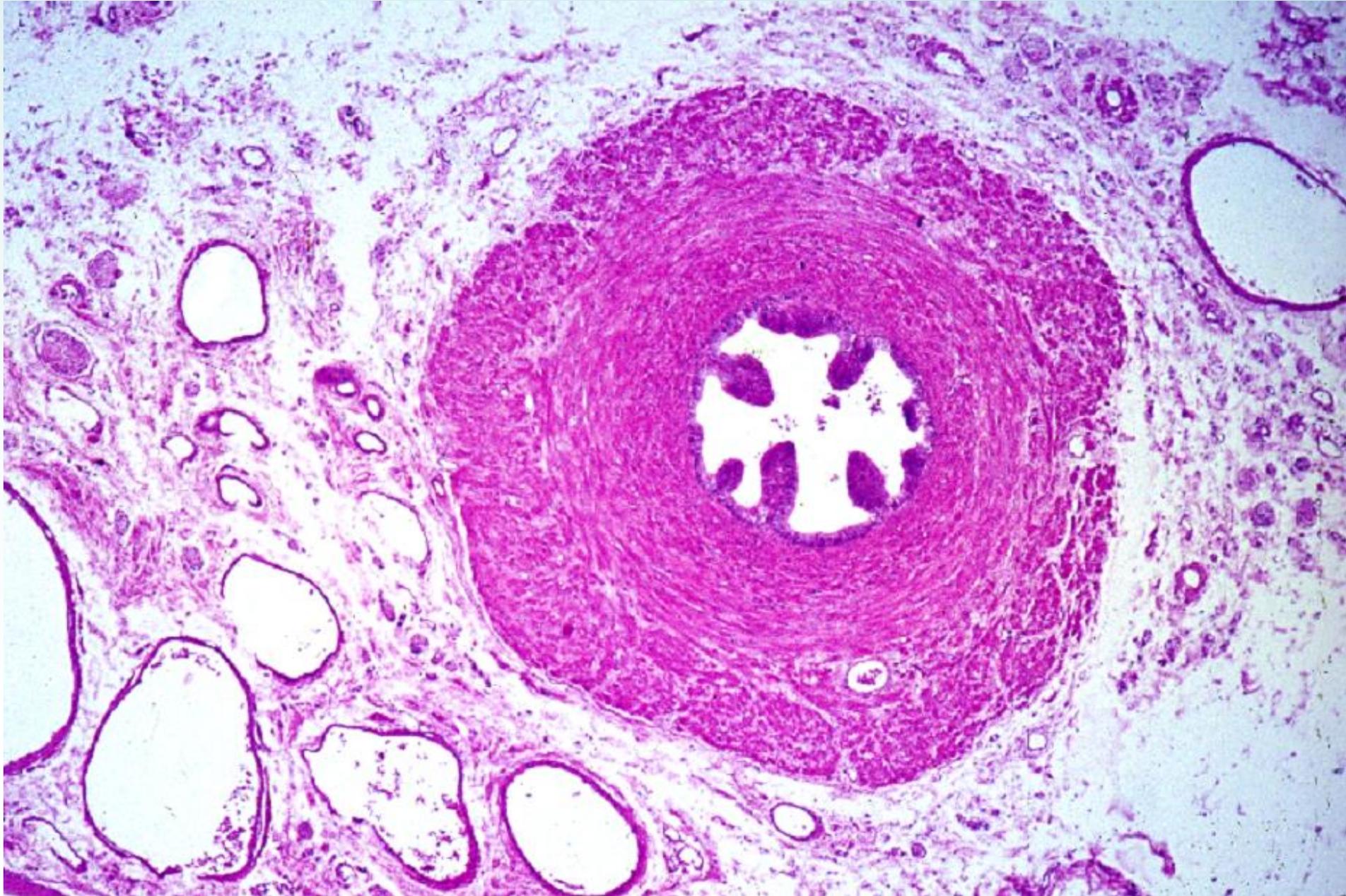
16-36 精索. 横断. ヒト. H-E染色. x 2.4.



これは精索の横断像である。  
精管とこれに伴行して精巣  
に出入する精巣動脈、高度に  
発達した静脈叢(蔓状静脈叢  
plexus pampiniformis)、リンパ  
管、神経などは、共通の結合  
組織鞘に包まれ、1本の太い  
索状物を構成する。この索状  
物を精索(funiculus  
spermaticus)という。

精管は精索の最後部にあり、その前方、精索の中央部を蔓状静脈叢が占めている。精索の前方部には横断された骨格筋繊維束が存在するが、これは精巣を上を引き上げる精巣挙筋である。

16-37 精管. 横断. ヒト. H-E染色. x 10.

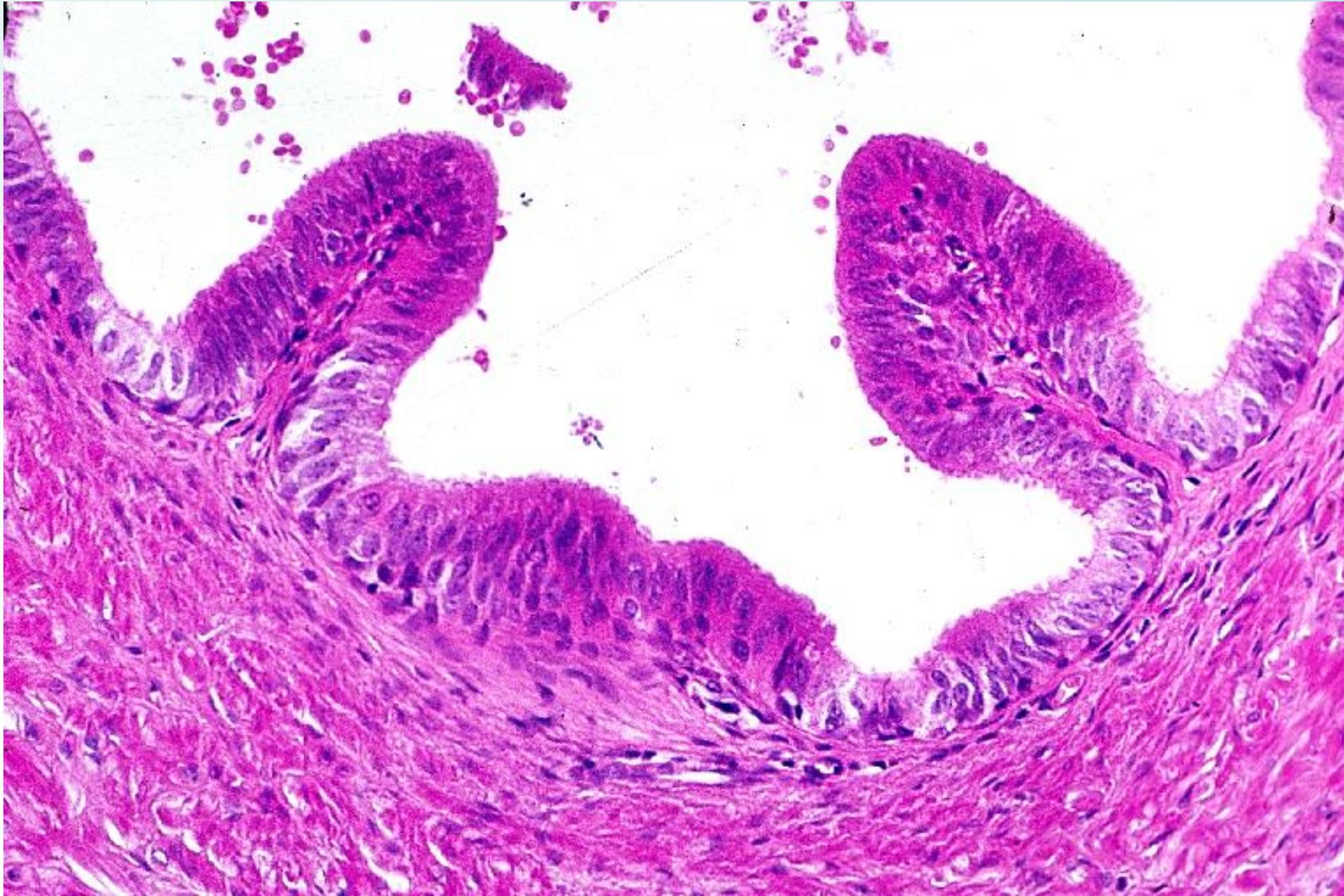


これはヒトの精管の横断面である。精管の壁は管腔を同心円状に取り巻く粘膜・粘膜下組織・筋層及び外膜によって構成され、粘膜は縦走するヒダを管腔内に突出させている。

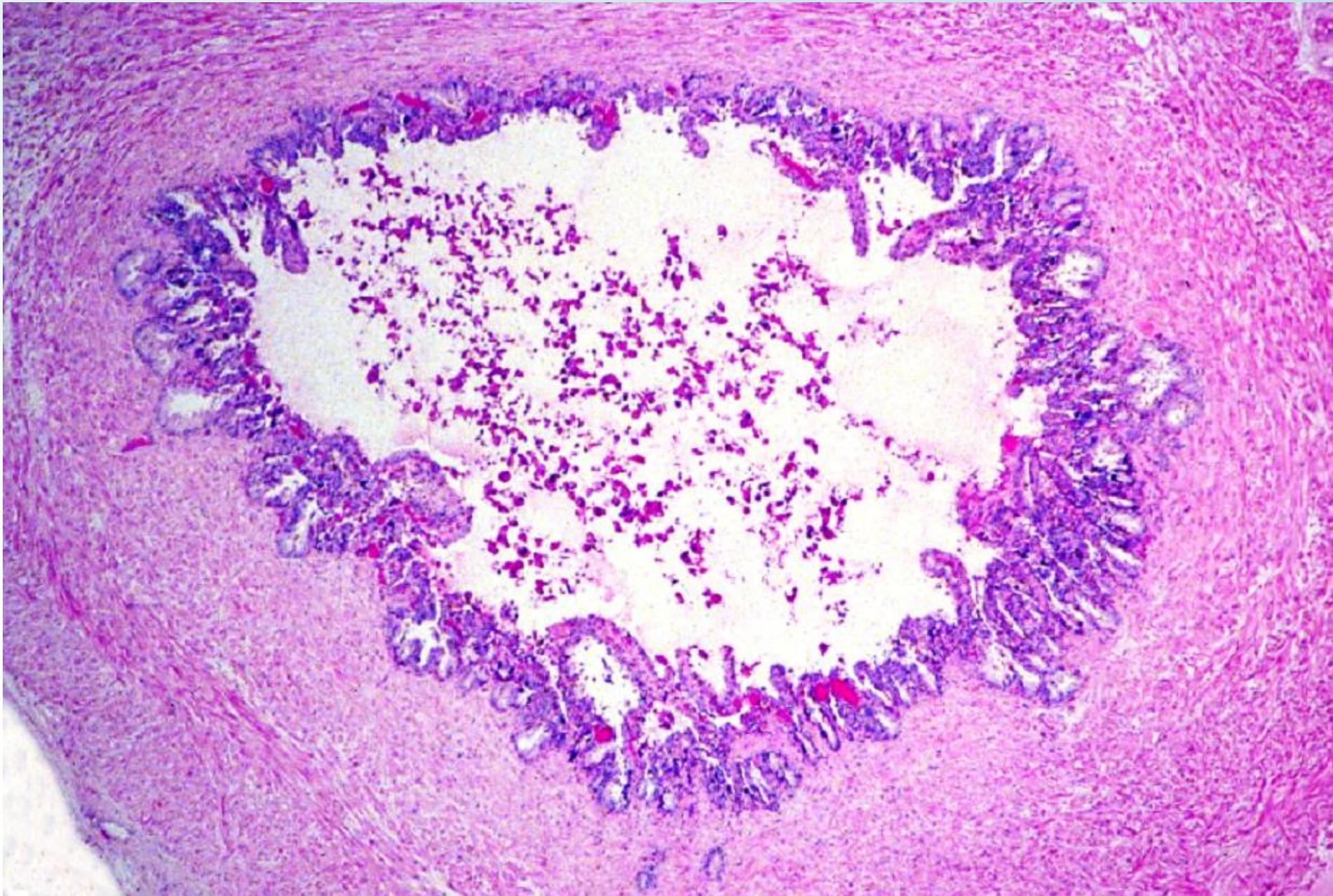
上皮は始めのうちは精巣上体管の上皮と同じ 2 列の円柱上皮で、丈の高い細胞は自由表面に著明な不動毛を具えている。しかし精巣の後下端部を離れて上昇するにつれて不動毛は丈が低く不著明になり、終に消失する。

筋層は厚い平滑筋の層で、内縦・中輪・外縦の3層が区別される。外膜は疎な膠原繊維からなる。

16-38 精管の上皮. ヒト. H-E染色. x 64.



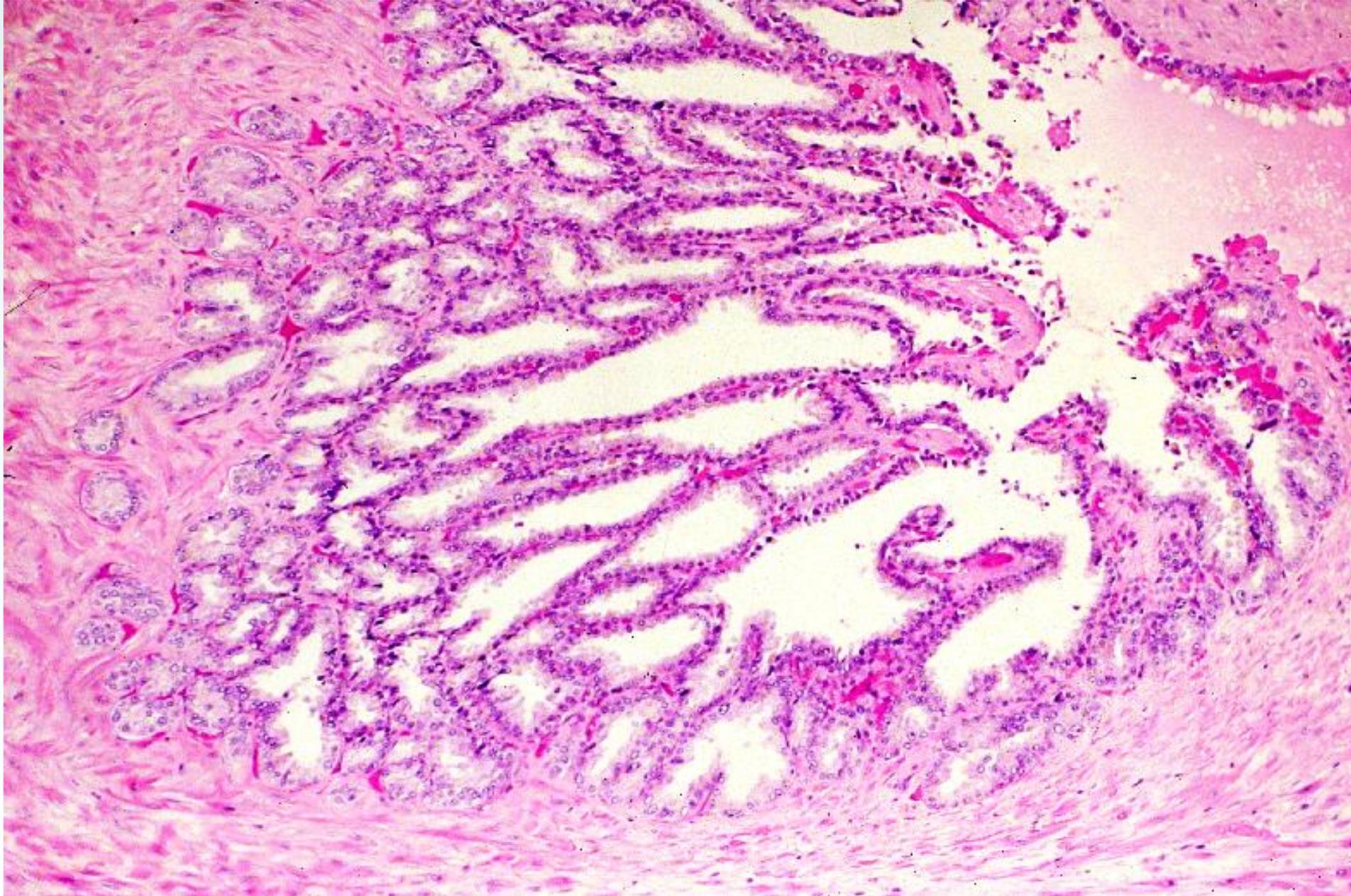
精管の上皮は2列の円柱上皮で、丈の高い円柱細胞は自由表面に不動毛を具えているが、この図に見られるように、精巢上体管におけるほど著明ではない。上皮を裏打ちする基底膜は著明であるが、その下の粘膜固有層は少量で直に粘膜下組織に移行する。上皮は粘膜下組織を伴って管腔内に隆起し、縦走するヒダを形成する。



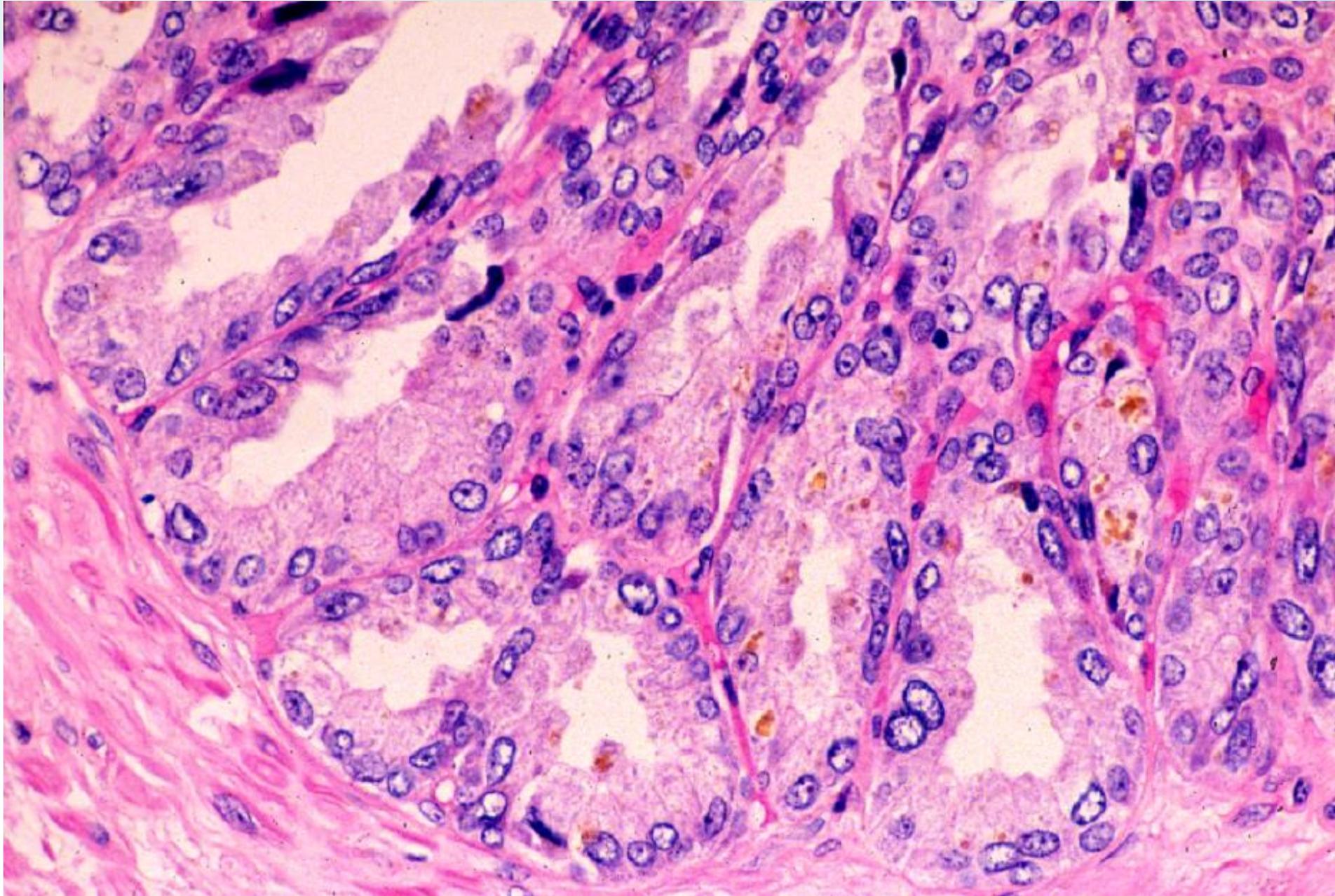
精囊(vesicula seminalis)は精管が前立腺に進入する直前において、後外方に膨れ出した、先が行き止まりの曲がりくねった管である。従って切片標本上では多数の円形ないし楕円形の断面の集合体として現れる。精囊の構造は原則として精管と同じであり、粘膜・粘膜下組織・筋層および外膜が管腔を同心円状に囲んでいる。粘膜上皮は、粘膜下組織を芯とする薄くて長いヒダを多数管腔内に突出させる。これらのヒダは管腔内で分岐と吻合を繰り返して、管腔を多数の室に区画する。

この図は 45才のヒトの精囊(手術材料)の一断面である。この標本では粘膜のヒダは比較的丈が低くて管腔の辺縁部に偏在し、管腔の中央部に広い腔が存在しているが、常にこのようであるとは限らない。粘膜の外側を厚い平滑筋の層が取り巻いている。

16-40 精囊 2. ヒト. H-E染色. x 25.

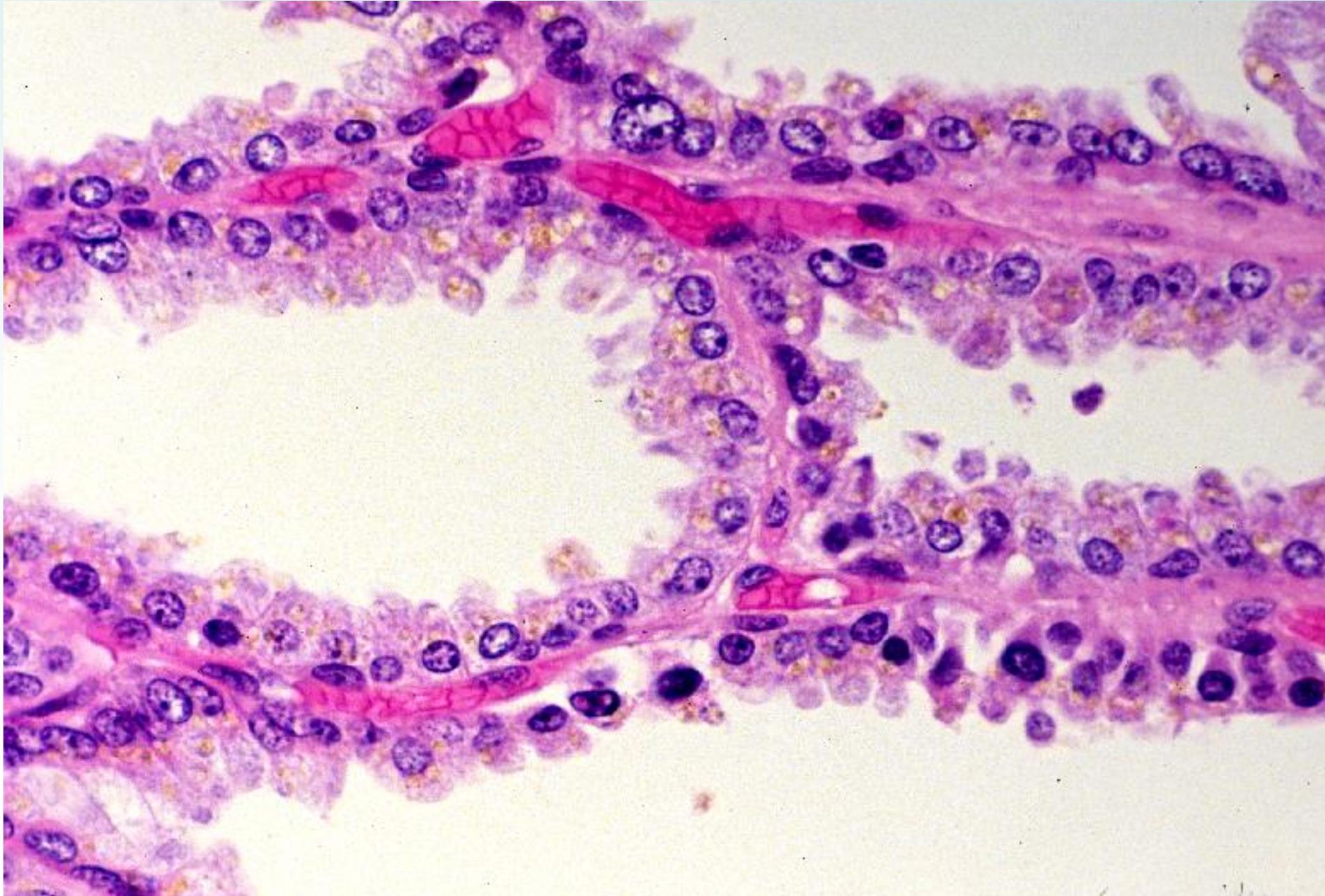


これは図 16-39 と同じ標本であるが、粘膜のヒダが長く管腔に突出し、複雑に分岐・吻合を繰り返している部位である。粘膜を裏打ちする結合組織の内部に多数の平滑筋繊維が混じっている。



精囊の粘膜上皮は単層または2列の円柱上皮で、卵円形の明るい核とエオジンに好染する豊富な胞体を持ち、自由表面の近くに黄褐色の顆粒を多数含んでいる。粘膜ヒダの基部では、ヒダとヒダの間の空間がやや拡大して、胞状腺様の腺を作っている。この部分の細胞にも黄褐色の顆粒が見られる。この顆粒はリポフスチンと呼ばれてきたものであるが、電子顕微鏡観察によって、その大分はライソゾームであることが確認された。

この図は粘膜ヒダの基部で、上皮細胞が腺様の構造を示しており、上皮細胞の中にはリポフスチン顆粒が認められる。



これは精囊の管腔内に突出して分岐・吻合している粘膜のヒダである。ヒダの芯にあたる結合組織は少量であるが、この中にも平滑筋繊維が認められる。粘膜上皮細胞は単層立方ないし単層円柱上皮であり、その自由表面近くにはリポフスチン顆粒が含まれ、これがアポクリン分泌によって管腔に放出される状態が明瞭に観察される。

この図の中で、ヒダの芯をなす結合組織の中に見られる赤く濃染した部位は赤血球で満たされた毛細血管である。

## 16-43 前立腺 1. サル. H-E染色. x 2.0.



前立腺(prostata)は膀胱の下部に接する、大きさも形もほぼ栗の実のような器官で、そのやや細くなった前方部を、尿道が上から下へ貫いている。

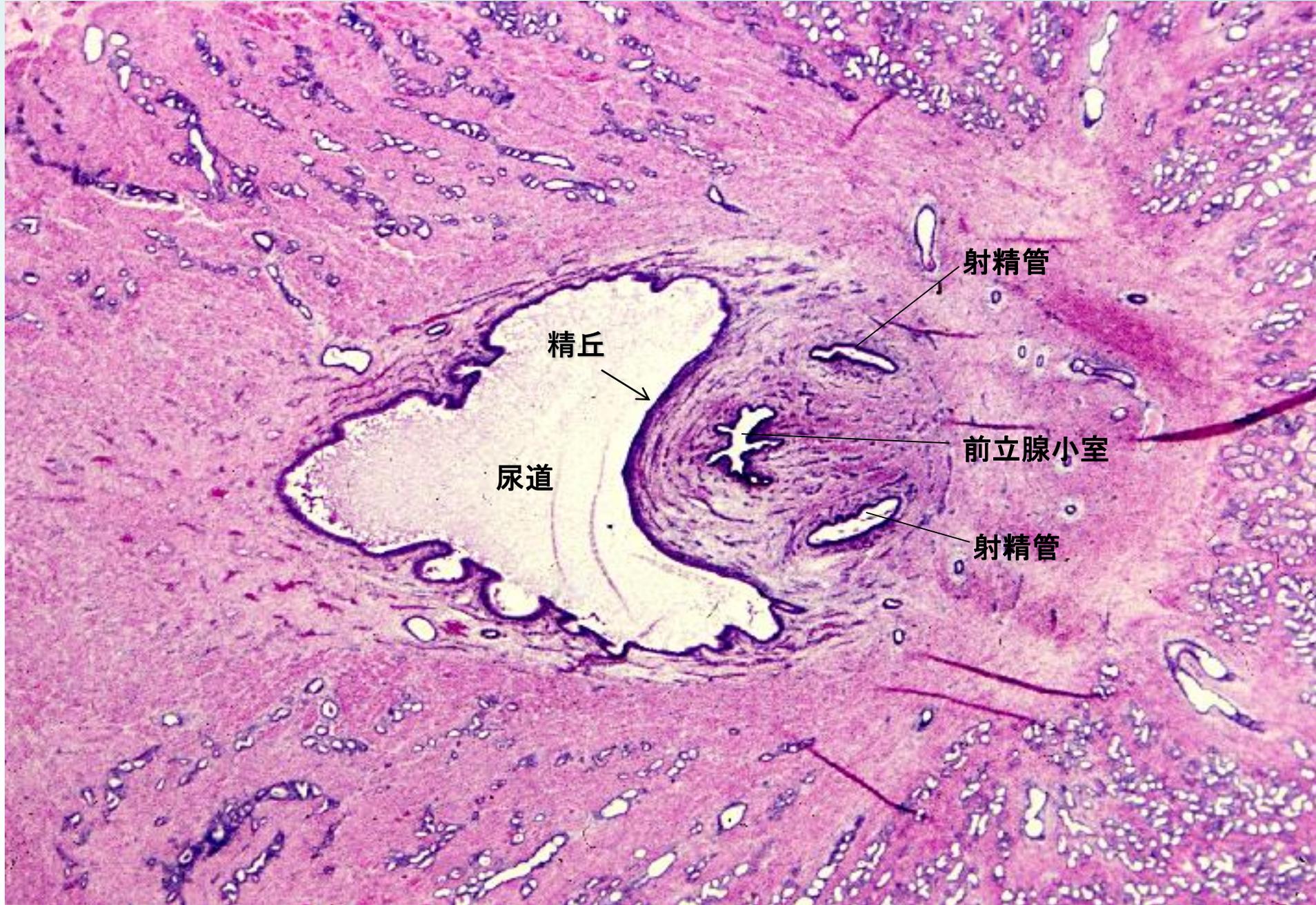
これはサルの前立腺の水平断の全景で、画面の中央やや左側(前方部)を尿道が貫いている。尿道の断面は左側(前方)に頂点に向けた三角形をなし、その底辺は内腔に向かって軽度に隆起している。これは精丘と呼ばれ、その頂上直下に存在する小さな閉鎖腔は前立腺小室と呼ばれる。前立腺小室は発生の早期に見られるミューラー管の残遺物で、女性における子宮及び膣に相当するものである。

前立腺小室の右側(後方)に1対の細長い管が見られる。これは精管の遠位端部をなす射精管である。

尿道及び精丘を囲む部分には前立腺の腺房はほとんど存在せず、尿道及び精丘は平滑筋及び緻密な結合組織によって包まれている。

(続きは解説へ)

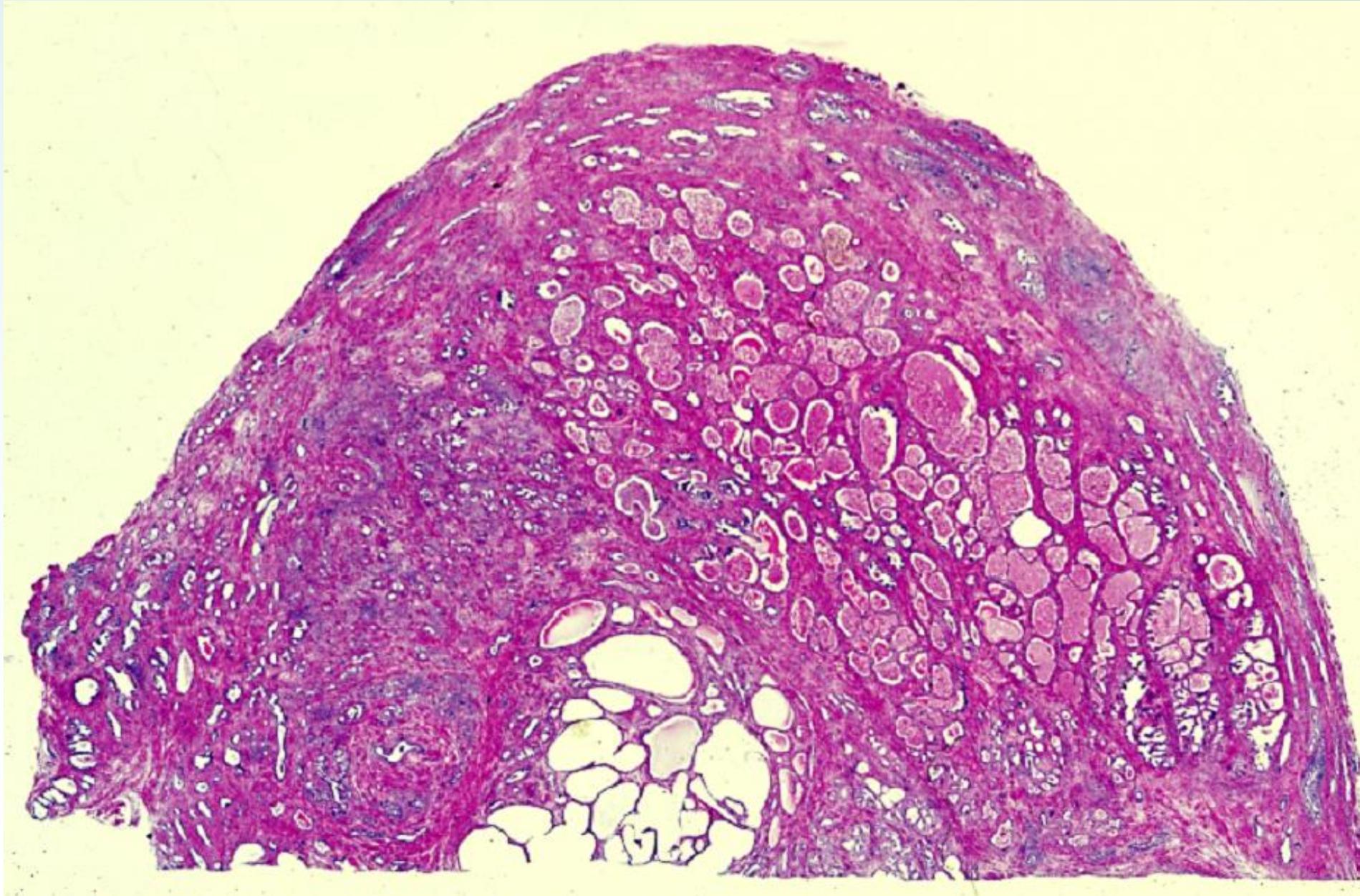
16-44 前立腺 2. サル. H-E染色. x 4.0.



これは図 16-43 の尿道と精丘の部分の拡大である。頂点を左側(体の前方)に向けた三角形の腔が尿道であり、その底辺の左に向かう高まりが精丘である。精丘は尿道の後壁を押し上げている縦位の紡錘形の高まりで、その頂上から前立腺小室が丘の内部に陥没している。これは発生の早期におけるミューラー管の名残であり、女性における子宮及び膣に相当するものである。

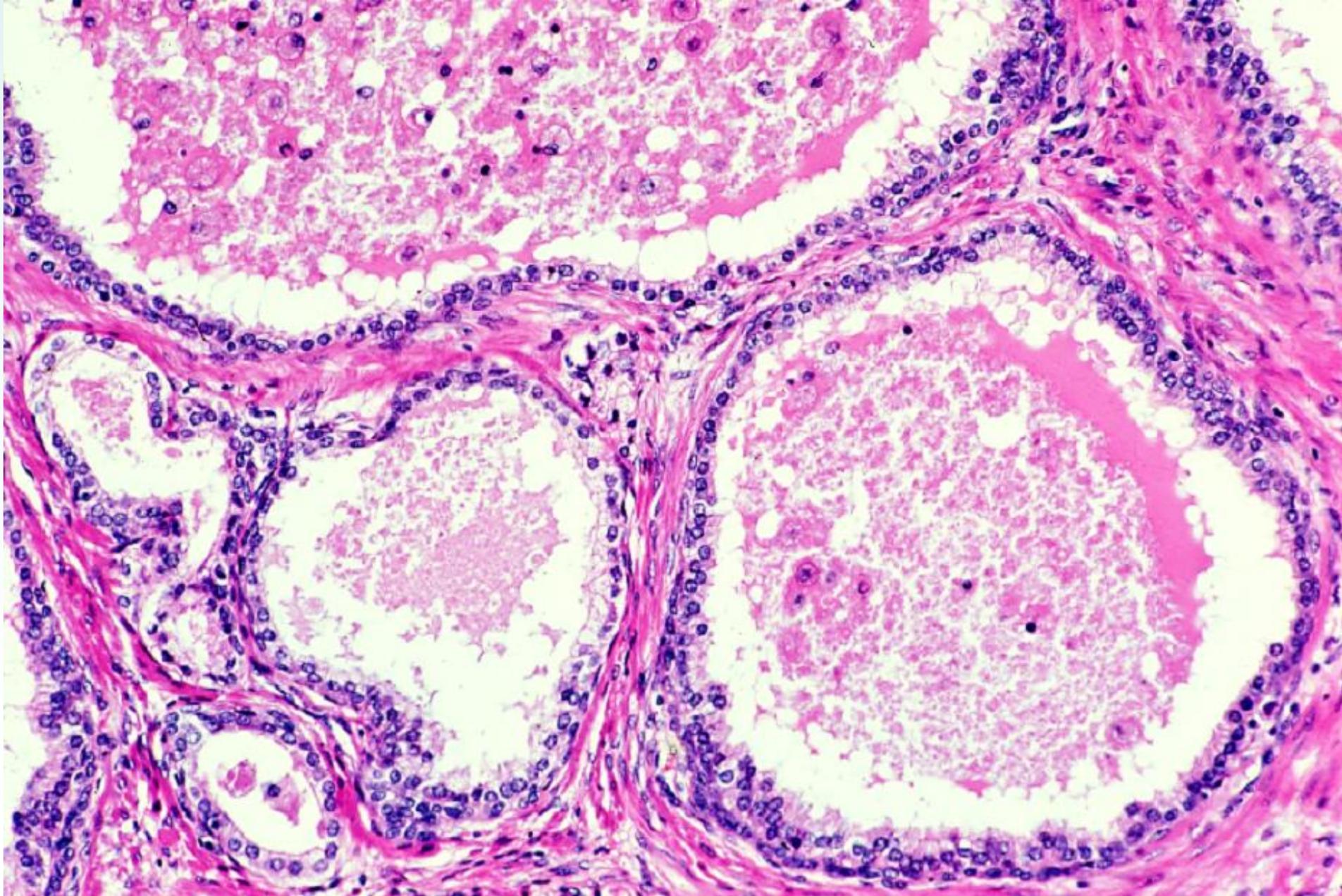
前立腺小室の右側(後方)に存在する左右 1 対の細い管が射精管である。この図に見られるように、射精管の周囲にはこれを取り巻く平滑筋は存在せず、単に上皮細胞に縁取られた管が結合組織の中を走っているのみで、射精管という名前であるが、精子を射出する機能を持った管ではない。

16-45 前立腺 3. ヒト. H-E染色. x 1.8.



これはヒトの前立腺(手術材料)の断面である。前立腺は平滑筋繊維に富む間質結合組織の中に、実質細胞である管状胞状腺が大小様々の管腔をもって充満している。この図は弱拡大の概観写真であるが、それでも大小様々の管腔と、その間を埋めている間質結合組織が識別できる。

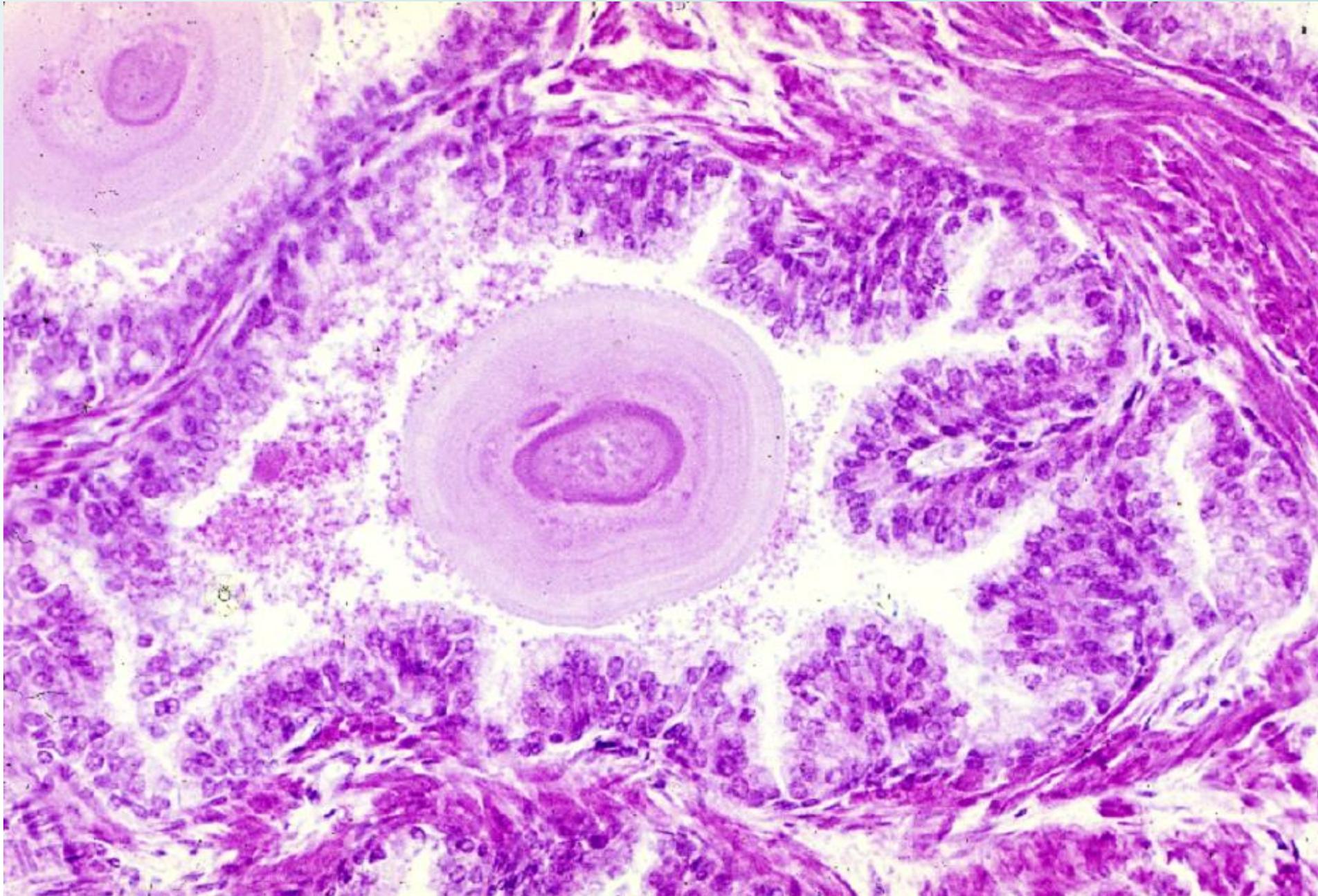
16-46 前立腺 4. ヒト. x 25.



前立腺の腺腔を囲む上皮細胞は単層または2列の円柱上皮で、核は円形または楕円形で、比較的明るく、細胞質はエオジンに好染し、多数の分泌顆粒を含む。ただし、上皮細胞の形態は機能状態によって高度に変化する。腺腔内にはエオジンに濃染する顆粒状の分泌物、および剥離した上皮細胞が認められる。

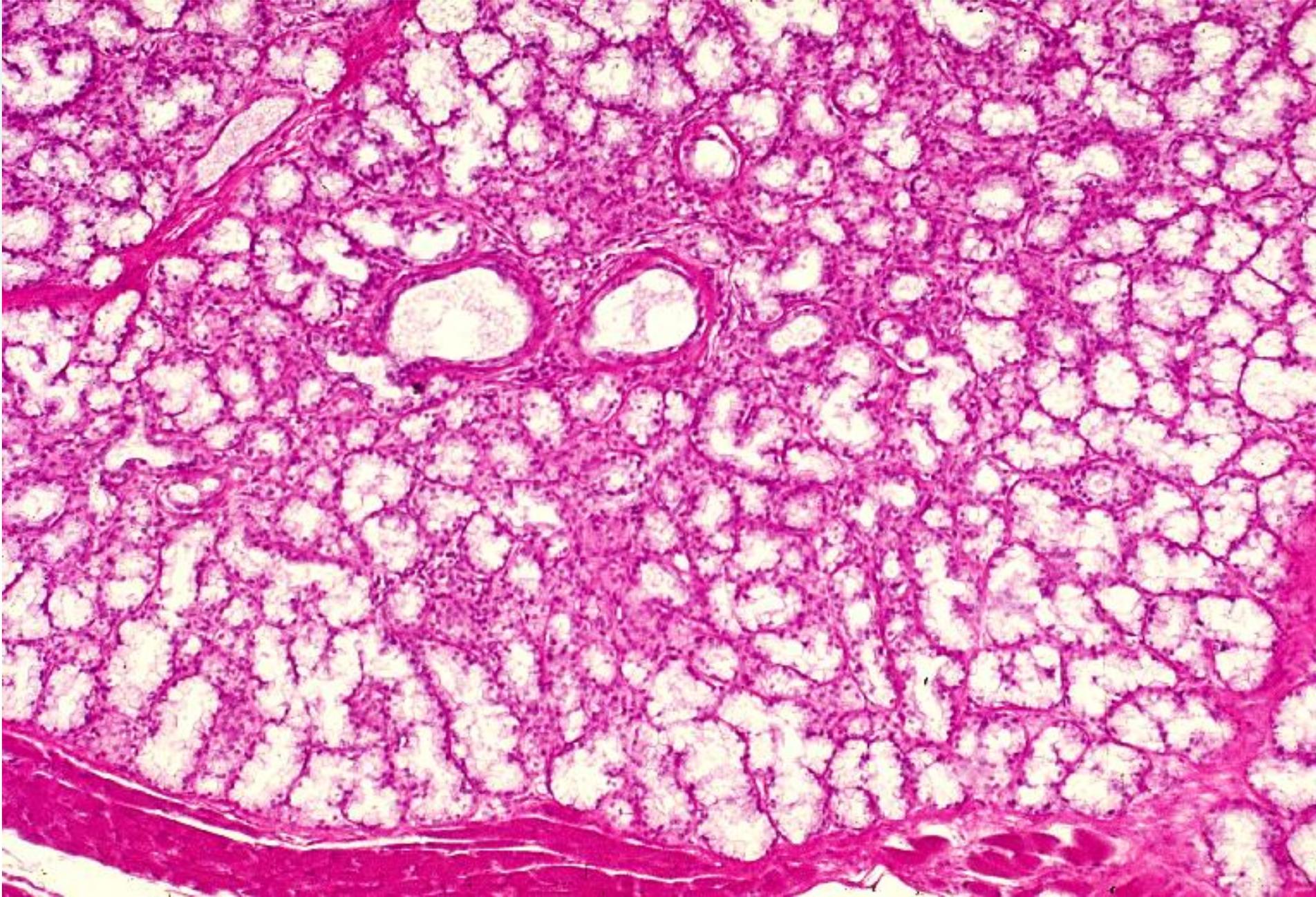
この図において腺腔と腺腔とを隔てる間質結合組織の中に多量の平滑筋繊維が存在することが明らかに認められる。

16-47 前立腺石. ヒト. H-E染色. x 64.



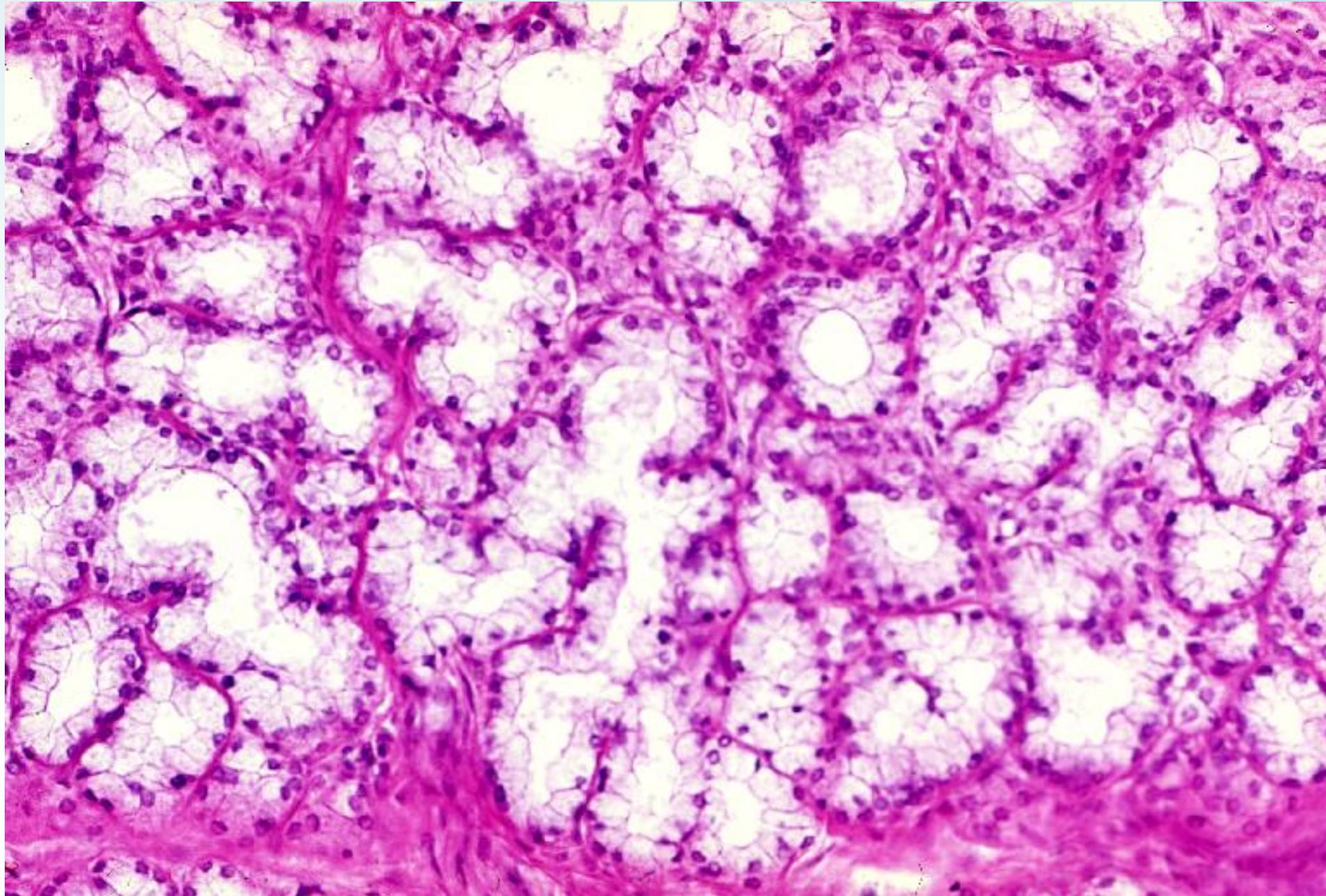
これはヒトの前立腺に見られた前立腺石である。この図では、管腔を縁取る上皮は2列の円柱上皮であり、上皮下の結合組織を伴って管腔内にヒダを突出させている。管腔の中央には同心円状の層板構造を示す球形の前立腺石が存在する。腺腔を隔てる間質結合組織は、多量の平滑筋繊維で満たされている。

16-48 尿道球腺 1. ヒト. H-E染色. x 25.



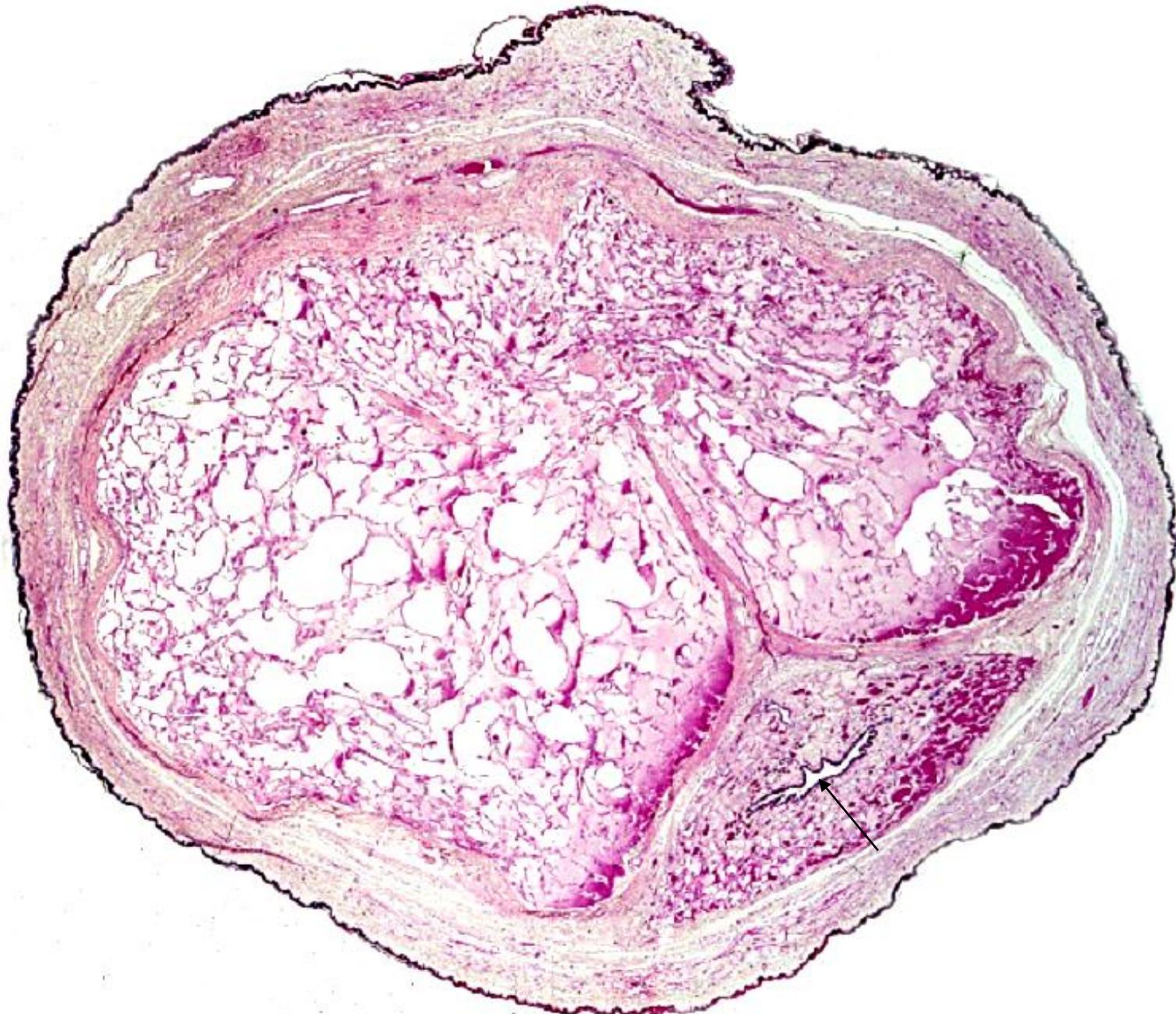
尿道球腺(gl. bulbourethralis)は尿道海綿体の後端部(これを尿道球という)の左右に接して、尿生殖隔膜の中に存在するエンドウマメ大の純粘液腺である。この図はその概観である。

16-49 尿道球線 2. ヒト, H-E染色, x 64.



尿道球腺は純粘液腺であり、広い管腔を有する単層円柱上皮が縁取っている。核は細胞の基底部に存在し、細胞の核上部に分泌物(粘液物質)が溜まると、核は基底膜に押し付けられて扁平となる。

尿道球腺は女性における前庭球腺と相同である。



これは陰茎の横断面の全景である。陰茎は男性生殖器の一部である交接器である。

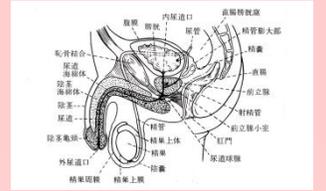
陰茎は左右 1 対の長大な陰茎海綿体と、その尾側正中線上に位置する尿道海綿体を芯とし、その表面を薄い皮膚で包まれた円柱状の構造物である。泌尿器としては、尿道海綿体の中軸部を貫通している尿道(矢印)がその役目を果たすが、これは尿を体外に導くと同時に、交接に際しては精液の排出路である。

陰茎海綿体は表面を丈夫な緻密結合組織性の被膜(白膜)で包まれ、その内部は薄い隔壁で区切られた無数の、広い、静脈性血管腔で満たされている。左右の陰茎海綿体を包む白膜は正中面で合一して、陰茎中隔となるが、これは各所で途切れていて、そこでは左右の海綿体が一続きとなっている。性的興奮が高まると、この海綿体に血液が急速に流入して、陰茎全体が長大な柱状物となって立ち上がる。(続きは解説へ)

## 解説 - 16 男の生殖器

- ・ 男の生殖器は、生殖細胞である精子を生産する精巣と、精子を体外に送り出す管系、及び精子を確実に女の生殖器の一部である膣の中に送り込む交接器である陰茎とからなる。

## 解説 - 16-01 男の生殖器 模式図

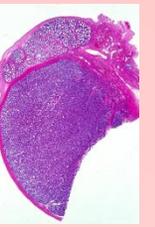


- ・ これは男の生殖器を概観するための正中矢状断面である。ただし、左右一対の精巣と精管とは断面ではない。
- ・ 男の生殖器は、男の生殖細胞である精子を生産する精巣(睾丸)と、ここで生産された精子を体外に導く一本の管及びこれから発生する腺(精嚢、前立腺、尿道球腺など)、並びに最終的に精子を女性生殖器の腔の中に射出するための陰茎から構成されている。
- ・ この図は 『図説組織学』(溝口史郎著 金原出版)より転載した。

## 解説 - 16-001 精巣

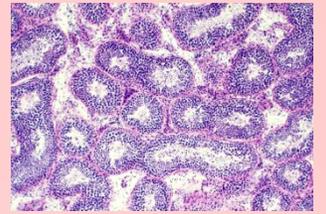
- ・ 精巣は精子を生産している器官であり、また精子を体外に送り出す管系の最初の部分をも具えている。

## 解説 - 06-02 精巣矢状断 全景.ヒト.H-E染色. x 1.0.



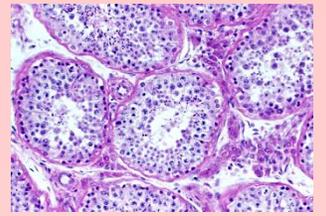
- ・ これは成人の精巣と精巣上体の矢状断切片の全景である。
- ・ 精巣の表面は厚い緻密な膠原繊維性被膜で包まれている。これを**白膜** (Tunica albuginea) という。白膜は精巣の後上部で特に厚くなり、厚い結合組織性の障壁を精巣内に突出させる。これを**精巣縦隔**という。精巣縦隔からは多数の結合組織の索が精巣の前面および側面の白膜に向かって放射状に伸びて、精巣の実質を不完全ながら 200~300 の区画 (精巣小葉) に分ける。この結合組織索を**精巣中隔**という。各小葉内には 1~4 本の、高度に曲がりくねった**曲精細管**がおさまっており、此处で精子は形成される。
- ・ 曲精細管は直径 150~250  $\mu\text{m}$ 、長さ 30~100 cm の管で、著明な基底膜によって周囲の甚だ疎な間質結合組織から限界されている。この管の内面は精子を形成する細胞群と、これらを養い支持する支持細胞 (セルトリ細胞) とによって縁取られている。
- ・ 曲精細管は精巣の辺縁部から始まり、精巣縦隔に向かって集約するように走り、精巣縦隔の近くで突然直径 30~40  $\mu\text{m}$  の**直精細管**に移行する。直精細管は精巣縦隔に入って**精巣網**に注ぐ。
- ・ 精巣網は精巣縦隔を満たしている細隙状の腔の、非常に複雑な網工で、切片標本上では緻密結合組織の中に生じた複雑な裂け目のように見える。精巣網は精巣縦隔の上部で 10~15 本の**精巣輸出管**に注ぐ。精巣輸出管は精巣上体の前上部を形成し、その前上部で唯一本の**精巣上体管**に連なる。
- ・ 精巣上体管は高度に曲がりくねって精巣上体の主体を形成し、精巣上体の後下部から迂曲の度合いを緩めながら、精巣の後縁に沿って下降し、精巣の後下端部において反転して、真っ直ぐな**精管**として上昇する。
- ・ この画面では、曲精細管に満たされた精巣の実質、その表面を包む厚い白膜、精巣の後上部の精巣縦隔、及び精巣上体が明らかに観察できる。精巣上体では前方約 2/3 が精巣輸出管であり、後方の約 1/3 が精巣上体管である。精巣縦隔の内部は精巣網の存在のために青く見えている。

解説 - 16-03 精巣. ヒト. 弱拡大. H-E染色. x 25.



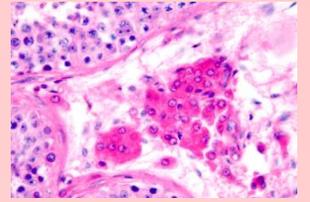
- ・ これはヒトの精巣の実質の弱拡大像である。この様に精巣の実質は曲がりくねった曲精細管で埋め尽くされており、曲精細管相互は極めて疎な間質結合組織で隔てられている。間質結合組織の中には男性ホルモンを分泌するライディッヒ (Leydig) の間細胞が存在する。曲精細管においては絶え間なく精子が生産されている。

解説 - 16-04 精巣 ヒト. 中等度拡大. H-E染色. x 64.



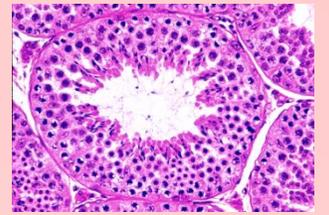
- これは精巣の実質の中等度の拡大像で、盛んに精子を生産している曲精細管の断面が示されている。曲精細管は精子形成細胞群と支持細胞であるセルトリー細胞によって縁取られているのであるが、この拡大ではセルトリー細胞は確認できない。曲精細管相互は非常に疎な間質結合組織で隔てられており、ここに多数の血管が存在する。また間質結合組織の中には、男性ホルモンを分泌するライディヒ(Leydig)の間細胞が多数存在する。この画面では、右下部及び右上部に、曲精細管の間を埋めているライディヒの間細胞の集団が観察される。

解説 - 16-05 精巣. 間細胞. ヒト. H-E染色. X 160.



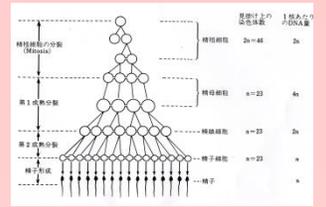
- ・ これは間細胞の集団の拡大像である。個々の間細胞は直径  $10\sim 20\mu\text{m}$  の楕円形ないし多角形の細胞で、核は球形で明るく、著明な核小体を含む。細胞質は強い酸性好性を示し、H-E 染色ではエオジンに濃染する。この図に見るように、間細胞の集団は多数の毛細血管によって貫通されている。
- ・ 間細胞は脳下垂体から分泌される性腺刺激ホルモン (ICSH) の支配下であり、思春期以後、テストステロンを始めとする男性ホルモンを分泌する。

解説 - 16-06 精巣 曲精細管. サル. H-E染色. x 100.



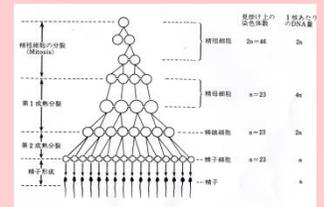
- ・ 図16-06、図16-08～図16-13 及び図16-15～図16-19 はサルの精巣における精子形成の像である。
- ・ この標本は固定と染色が適切に行われているので、精子形成の詳細をよく観察できる。またサルでは精子形成が整然としたリズムで進行しているので、精子形成の各時期を正確に把握できる。
- ・ この図 16-06 に示した曲精細管の断面においては、精祖細胞・精母細胞・精娘細胞・精子細胞の全てを確実に識別できる。即ち、この管の右上の長い矢印から左下の長い矢印までの範囲(A)に見られる大きな濃染した核を持つ細胞は精母細胞であり、管の右側の長い矢印から右下の長い線まで(B1)と、左下の長い矢印から下部中央の長い線までの範囲(B2)に見られる中等大の濃染した核を持つ細胞が精娘細胞であり、2本の長い線に挟まれた狭い範囲(C)に見られる小円形の核を持つ細胞が精子細胞である。

## 解説 - 16-07-1 精子形成 模式図



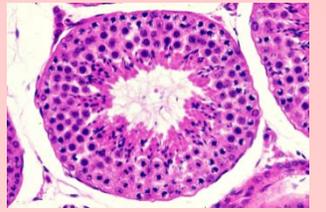
- 精子形成における基幹細胞は精祖細胞 (spermatogonia) と呼ばれ、曲精細管の外周を囲む基底膜の内側に接して一列に並んでいる。精祖細胞は直径約  $10\mu\text{m}$  の球形の細胞で、一定のリズムで絶えず分裂を繰り返している。精祖細胞の染色体数は体細胞のそれと同じ 46 個 ( $2n=46$ ) であり、DNA の量も  $2n$  である。またその分裂様式は体細胞の分裂と同じ等数分裂 (mitosis) である。精祖細胞の分裂によって生じた細胞の大部分は次の特別の分裂過程、即ち成熟分裂 (meiosis) に入るが、一部の細胞は分裂・増殖のための基幹細胞として残る。
- 成熟分裂の過程に入った細胞を精母細胞 (primary spermatocytes) という。この細胞は基底膜から離れて、精祖細胞の上に位置するようになり、核内の DNA は倍増して  $4n$  となり、各染色体は二重となる。ただし、この二重構造は始めのうちは光学顕微鏡では識別できない。このように二重となった各染色体は、始めは甚だ細い糸状を呈し (細糸期)、互いに自分の相同染色体を求めて複雑に動きまわり、結局その全長にわたって相同染色体と接着する (合糸期)。この現象を対合 (pairing) という。対合の結果、見かけ上の染色体数は半数の  $n=23$  となるが、その各染色体は 4 本の染色糸から成り立っており、DNA の量は  $4n$  である。各染色体は次第に太く短くなっていき (太糸期)、各染色体が 4 本の染色糸からできていることが明らかに識別されるようになり (双糸期)、やがてこの 23 個の染色体は赤道板上に並ぶ。核がこのような変化をゆっくり行っている間に、細胞質も肥大して、直径約  $15\mu\text{m}$  の大きさに達する。この成熟分裂の第一分裂の前期の核の変化を行いつつある細胞を精母細胞というのである。
- 精母細胞の核の DNA の量は  $4n$  であり、見かけ上の染色体数は  $n=23$  である。精母細胞は曲精細管の中に見られる細胞のうちで最も大きく、その染色体は太くて濃染する。
- 各精母細胞は分裂して 2 個の精娘細胞 (secondary spermatocytes) となる。この分裂では、対合していた相同染色体が再び分かれて、その 1 個ずつが 2 個の細胞に分配されるので、精娘細胞の染色体数は  $n=23$  個である。ただし、各染色体は二重になっているので、DNA の量は  $2n$  である。精娘細胞の直径は約  $10\mu\text{m}$  である。(続く)

## 解説 - 16-07-2 精子形成 模式図



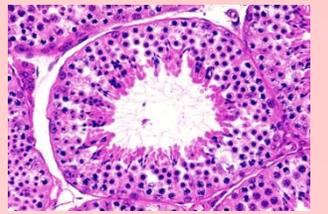
- ・ 各精娘細胞は短い分裂間期を経てすぐに分裂し(第二成熟分裂)、2 個の精子細胞 (spermatids) となる。この分裂では DNA の倍増は起こらず、各染色体を作っている 2 本の染色体が分離して、その 1 本ずつが 2 個の精子細胞に分配される。従って精子細胞の染色体数は半数 ( $n=23$ ) であり、DNA の量も精祖細胞の半量 ( $n$ ) となっている。精子細胞の直径は  $7\sim 8\mu\text{m}$  で、曲精細管に見られる細胞のうちで最も小さい。
- ・ このようにして 1 個の精母細胞から 4 個の精子細胞が成立する。成立した精子細胞はこれから精子組織形成という特別の変態過程を経て、完成した精子となる。

解説 - 16-08 曲精細管 1. 精母細胞. サル. H-E染色. x 100.



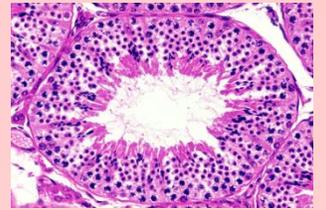
- ・ 図16-08～図16-10 はフィルム上の倍率 x 100 で撮影されたサルの曲精細管の横断面である。
- ・ この図16-08 の曲精細管の写真に見られる細胞は、精祖細胞と精母細胞である。精祖細胞は基底膜に接して一列に並んでおり、その大部分は分裂前期の核の状態を示しているが、それらの間に休止期の核の状態を示す細胞が混じっている。この精祖細胞の上に 2～4 段並んでいる大きな球形の細胞で、分裂前期の核の状態を示す細胞が精母細胞である。これらの精母細胞の上(管腔側)に見られる多数の濃染した小さな核は、これらの精母細胞に先行する世代の、変態中の精子細胞である。この精細管の断面の下部中央に見られる分裂中期の核の像は精母細胞が精娘細胞になる分裂像である。

解説 - 16-09 曲精細管 2. 精娘細胞. サル. H-E染色. X 100.



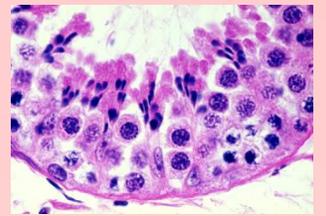
- ・ この断面に見られる細胞は、精祖細胞と精娘細胞とである。精祖細胞については、図 16-08 におけると同じ。
- ・ 精祖細胞の上に 3~4 列をなして並んでいる、濃染する円形の核を持った細胞が精娘細胞である。サルでは精子形成過程が歩調を揃えて進行していくので、ここには精母細胞は 1 個も見られない。図 16-08 で見られた精母細胞はすべて精娘細胞になっている。精娘細胞の上、管腔に面して並んでいるのは、この精娘細胞に先立つ世代の精子細胞である。これは図 16-08 におけるよりも精子組織形成の変態の度合いが進んでいる。画面の左側に見られる分裂像は精娘細胞から精子細胞への分裂像である。

**解説** - 16-10 曲精細管 3. 精子細胞. サル. H-E染色. x 100.



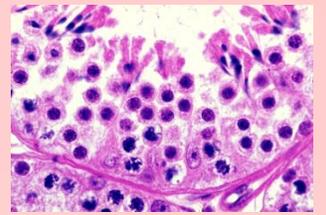
- ・ この断面に見られる細胞は、精祖細胞と精子細胞であるが、精祖細胞の上に接して次の世代の精母細胞が少数ながら出現している。精子細胞は精祖細胞の上に 3～6 列をなして並んでいる。管腔に面して密集している変態中の精子細胞は、変態が進んで完成形の精子に近づいている。
- ・ 図 16-08、図 16-09、図 16-10 を比較して、精母細胞、精娘細胞、精子細胞の大きさの変化を確認せよ。

解説 - 16-11 精母細胞.サル. H-E染色. x 250.



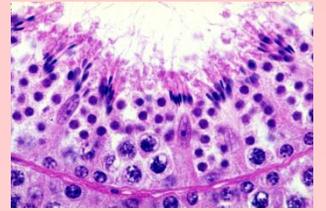
- ・ 図 16-11～図 16-13 は精子形成の詳細を示すもので、フィルム上の倍率は x 250 である。
- ・ この図 16-11 は精母細胞を示す。図の中央下部に、基底膜に直角をなして管腔に向かって立ち上がっている 3 個のセルトリ細胞が明らかに認められ(矢印)、その左右に接して大きな円形の核と、その周囲に豊富な細胞質を持つ精母細胞が明きらかである。画面中央左で、基底膜に接している横楕円形の核は休止状態の精祖細胞の核である。
- ・ セルトリ細胞の頂上部に付着している精子細胞は、これらの精母細胞に先立つ世代の精子細胞で、既にかなり精子組織形成(変態)が進んでおり、核は濃縮して精子の頭部に近づき、不必要な細胞質は核の反対側(管腔側)に偏移している。

解説 - 16-12 精娘細胞. サル. H-E染色. x 250.



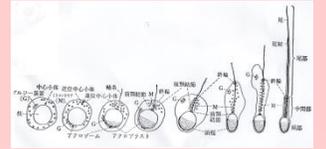
- ・ これは精娘細胞のみが見られる断面である。精娘細胞である期間は非常に短いから、このような場面を見つけることは必ずしも容易でない。
- ・ 画面中央下部に基底膜に直角に管腔に向かって立ち上がるセルトリ細胞が 3 個認められ(矢印)、その左右を精娘細胞が埋めている。画面中央下部に分裂中の精祖細胞が 3 個認められるが、それ以外の細胞は全て精娘細胞である。

解説 - 16-13 精子細胞. サル. H-E染色. x 250.



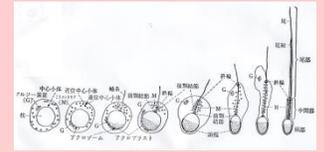
- ・ これは精子細胞のみが見られる場面である。画面下部の基底膜から管腔に向かって5個のセルトリ細胞が立ち上がっており（矢印）、それらの左右を小円形の精子細胞が埋めている。画面中央下部に4個の大型の核が存在するが、これらは分裂中の精祖細胞及び成立したばかりの精母細胞の核である。
- ・ セルトリ細胞の頂上に付着する精子細胞は、精子組織形成が進んで、ほぼ完成した精子の姿となっている。

## 解説 - 16-14-1 精子組織発生 模式図



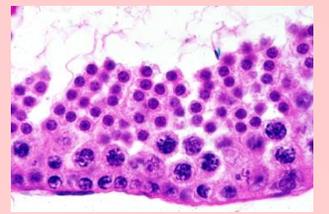
- ・ 成立したばかりの精子細胞は直径  $7\sim 8\mu\text{m}$  の球形の細胞で、核が半核(染色体数  $n=23$ 、DNA の量  $n$ )であることを除けば、普通の細胞と変わらぬ全ての細胞小器官を具えている。
- ・ 精子組織発生の最初の兆候はゴルジ装置の中央部における PAS 反応陽性顆粒の出現である。次々に出現する顆粒は融合して1個のやや大きい球(先体顆粒 acrosomal granules)となり、先体小胞(acrosomal vesicle)と呼ばれる袋に包まれる。先体小胞はやがて核膜に接着し、ここが核の前極、即ち精子細胞の前極となる。
- ・ ゴルジ体は先体小胞と密接な関係を保ち、引き続き先体小胞及び先体顆粒を増大させる。先体小胞はやがて核の前半分をすっぽり被う薄い膜(頭帽)を形成する。
- ・ 次の時期に入ると、頭帽の内部に電子密度の高い物質が詰まってきて、核の前半を被う電子密度の高い帽子状構造物が完成する。これを先体(acrosome)という。先体は PAS 陽性で加水分解酵素に富む。
- ・ 先体の形成が進んでいる間に、核においては核質が濃縮し、核は次第に小さく、かつ細長くなり、結局、内部構造が見えない、電子密度の高い塊となり、最終的には、平面観では  $2.5\sim 3.5\mu\text{m} \times 4\sim 5\mu\text{m}$ 、厚さ約  $1\mu\text{m}$  の精子の頭部の主体となる。
- ・ 核の前極において先体の形成が行われている精子形成の早い時期に、中心体は精子細胞の後極に移動してきて、細胞膜の直下に位置する。2個の中心小体のうち遠位中心小体は、その長軸を細胞膜に対して直角に向け、遠位に向かって1本の鞭毛(軸系)を発生させる。軸系は薄い細胞質に包まれて細胞外に伸びだし、どんどん長さを増して、終には約  $50\mu\text{m}$  になって、精子の尾の主体となる。
- ・ 軸系を包む細胞質の鞘の膜が、精子細胞本体の細胞膜に移行する部分において、膜の特殊化が起こり、ここに電子密度の高い輪ができる。これを終輪という。(続く)

## 解説 - 16-14-2 精子組織発生 模式図



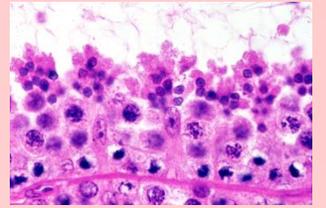
- ・ 核が濃縮して細長くなると、中心体は軸糸を伴って核の後極に近づき、結局、核の後極に密着する。中心体の移動によって終輪は核の後極から  $5\sim 7\mu\text{m}$  離れたところに位置するようになる。やがて終輪と中心体の間にミトコンドリアが集まってきて、互いに長軸方向に連なって、軸糸をラセン状に取り巻く、これをミトコンドリア鞘という。これは精子に運動のエネルギーを供給する。
- ・ このような形態変化に伴い、不要となった細胞質は核の反対側に偏移し、結局、切り離されて捨てられる。
- ・ このようにして、小球形の細胞であった精子細胞は、特殊に分化した形と大きな運動能力を持った精子となる。
- ・ この図は『発生学提要』（溝口史郎著 金原出版）より転載した。

解説 - 16-15 精子組織発生 1. サル. H-E染色. x 250.



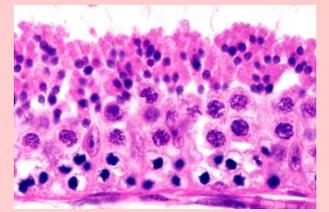
- ・ 図 16-15～図 16-19 は図 16-14 で示した精子組織形成の過程を光学顕微鏡(倍率 x 250)で観察したものである。
- ・ この 5 枚の画像において、精祖細胞、精母細胞、精娘細胞及び精子細胞の、大きさと核の見え方の変化を念入りに比較・観察せよ。
- ・ 図 16-15 は分裂を完了して休止期の核の状態を回復した精子細胞である。直径  $7\sim 8\mu\text{m}$  の球形の細胞体の中央部に休止期の状態の核を含んでいる。基底膜に接して 1 列に並んでいる核は、精祖細胞の核であり、その上に見られる大きな核を含んだ大きな円形の細胞は、精子細胞の後に続く世代の精母細胞である。3 種類の細胞の大きさの違いに注目せよ。

解説 - 16-16 精子組織発生 2. サル. H-E染色. x 250.



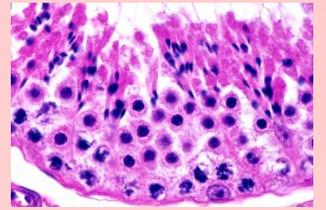
- ・ 画面の中央部に 2 個のセルトリ細胞が基底膜から管腔に向かって立ち上がっている。これらの左右にも、なお 3 個のセルトリ細胞があるが、その胞体は焦点外である。これらのセルトリ細胞の頂上部に多数の精子細胞が付着し、セルトリ細胞から栄養分を受け取りながら、精子組織形成を遂行している。
- ・ 個々の精子細胞においては、核がやや濃縮して形が不整形となり、核はセルトリ細胞に密着し、細胞質の大部分は核の反対側、即ち、管腔側に偏移している。基底膜に接して 1 列に並んでいるのは、分裂中の精祖細胞であり、その上に 2 列並んでいる大きな細胞は、次の世代の精母細胞である。この画面ではセルトリ細胞の胞体及び核が明瞭に認められる。

解説 - 16-17 精子組織発生 3. サル. H-E染色. x 250.



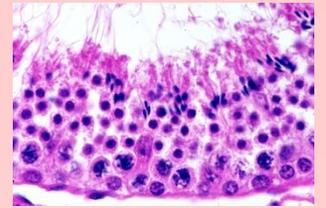
- ・ この画面は図 16-16 に続くもので、精子細胞の核の濃縮と、細胞質の反体側への偏移が更に高度になった。精祖細胞の分裂像と精子細胞に続く次の世代の精母細胞が明瞭である。6 個のセルトリ細胞が認められる(矢印)。

解説 - 16-18 精子組織発生 4 . サル. H-E染色. x 250.



- ・ 精子組織形成の度合いが進み、核は精子の頭部の形に近づき、捨てられるべき精子細胞の細胞質は管腔側に突出している。図16-17で見られた精母細胞は全て消え、その場所を精娘細胞が埋めている。基底膜に接して並んでいるのは分裂中の精祖細胞であるが、中央やや右に休止期の核の状態を示す精祖細胞が1個認められる。

解説 - 16-19 精子組織発生 5. サル. H-E染色. x 250.



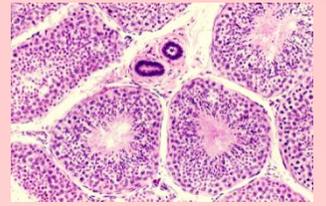
- ・ これは図 16-18 の後に続く時期で、精娘細胞が消えて精子細胞に変わっている。セルトリ細胞の頂上に頭を付けて管腔内に尾を伸ばしているのは、精子組織形成がほぼ完了した精子である。
- ・ 図 16-15 から図 16-19 にいたる経過でわかるように、サルでは、成立したばかりの精子細胞が精子組織形成を完了するまでの時間は、次の世代の精母細胞が精娘細胞を経て精子細胞になるまでの時間とほぼ一致している。
- ・ この図では基底膜に接する精祖細胞は、休止期の状態の核を持つものが大部分である。

## 解説 - 16-20 ヒトにおける精子形成. H-E染色. x 250.



- ・ ヒトでは精母細胞、精娘細胞、及び精子細胞の分裂が、サルにおけるようにシンクロナイズ(同期)していないので、1 個の曲精細管の断面において、これらの細胞を識別することは容易でない。特に精娘細胞である時間が短かいので、これを標本上で確認することが困難である。
- ・ この画面では、中央のやや右側に 1 個のセルトリ細胞があり(S1)、その核の下方から右に伸びる細胞質に抱かれるようにして 4 個の濃染した核を持つ中等大の細胞が認められる。これが精娘細胞である。画面中央上部を占める小型の核を持つ細胞が精子細胞であり、画面左側で大きな分裂前期の核を持つ 3 個の細胞が精母細胞である。画面下部の基底膜に接して 1 列に並んでいる細胞は精祖細胞である。
- ・ 画面下部の中央やや右で基底膜の外に接している横長の大きい細胞はライディヒの間細胞である。

**解説** - 16-21 直精細管と曲精細管 1. サル. H-E染色. x 64.



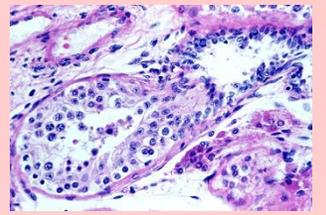
- ・ これはサルの精巣の断面で、画面中央上部に 2 個の直精細管の断面が存在する。それ以外は全て盛んに精子形成を行っている曲精細管の断面である。

## 解説 - 16-22 直精細管と曲精細管 2. サル. H-E染色. x 64.



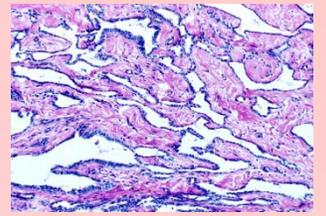
- ・ これもサルの精巣で、曲精細管が直精細管に移行する部位の縦断面である。
- ・ 曲精細管はこれまで見てきたように、精子形成細胞群と支持細胞であるセルトリ細胞で縁取られている。
- ・ 精巣の前縁及び側縁の辺縁部から始まった曲精細管は盛んな迂曲を繰り返しながら精巣の後上部の精巣縦隔の向って集まってきて、精巣縦隔の近くで突然直径  $30\sim 40\mu\text{m}$  の直精細管に移行する。この場合、曲精細管において精子形成細胞群が突然消えてセルトリ細胞だけで縁取られた管となり、ついで直精細管固有の単層円柱上皮で縁取られた管となる。セルトリ細胞だけで縁取られた部分はごく短い、内容物の逆流を防ぐ弁の役割を果たしている。
- ・ この画面においては、中央下部で精子形成細胞群が消え、セルトリ細胞だけで縁取られた短い部分を経て、右側の直精細管に移行する状態が明らかに観察される。

解説 - 16-23 直精細管 3. ヒト. H-E染色. x 100.



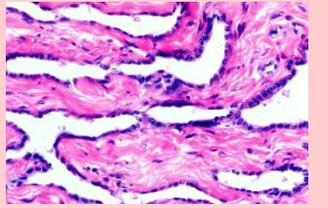
- ・ これはヒトの精巣で、曲精細管から直精細管に移行する部位である。この管の右に接する赤く濃染した細胞群はライディヒの間細胞である。

解説 - 16-24 精巣網 1. ヒト. H-E染色. x 40.



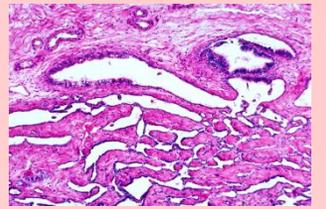
- ・ これはヒトの精巣の精巣網 (Rete testis) である。直精細管は精巣縦隔に入ると精巣網に注ぐ。
- ・ 精巣網は精巣縦隔を満たしている裂け目のような腔の、非常に複雑な網工で、その内面は単層扁平上皮ないし単層立方上皮、場所によっては単層円柱上皮で縁取られている。
- ・ 発生学的には精巣網までが精巣固有の構造物であり、精巣網に続く精巣輸出管及びそれ以後の構造物は、中腎細管及びヴォルフ管に由来するものである。

**解説** - 16-25 精巣網 ヒト. H-E染色. x 100.



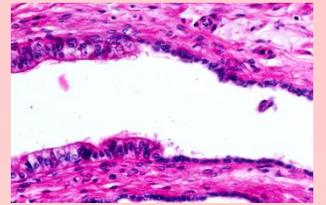
- ・ これはヒトの精巣網の強拡大像である。精巣縦隔はやや粗大な膠原繊維からなる緻密結合組織であり、その間を貫いている狭い腔の複雑な網が精巣網である。精巣網の内面はこのように単層扁平上皮ないし単層円柱上皮で縁取られている。

解説 - 16-26 精巣網から精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. x 25.



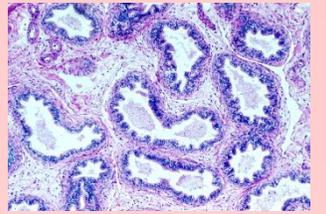
- ・ 精巣網は精巣縦隔の前上部において 10~15 本の精巣輸出管に注ぐ。
- ・ 精巣輸出管は直径 150~400  $\mu$ m、長さ約 20cm の管で、それぞれ高度に曲がりくねりながら前上方に進み、全体として頂点を精巣網に置き、底面を精巣上体の前上部に向けた細長い円錐(精巣上体円錐)を形成し、この円錐の底部において唯 1 本の精巣上体管に注ぐ。
- ・ この図はヒトの精巣網から精巣輸出管への移行部を示すものである。画面の下半分は精巣網であり、その上縁中央において精巣網が左側の精巣輸出管に移行している(矢印)。精巣網を縁取る単層扁平上皮が突然丈の高い単層円柱上皮に変わり、ここから精巣輸出管が始まる。画面の右上部においても精巣網の上皮が精巣輸出管の上皮に移行している。

**解説** - 16-27 精巣網から精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. x 100.



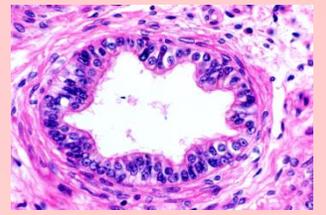
- これは図 16-26 の上皮の移行部の強拡大像である。右から左方に進んできた精巣網は、画面の中央部で丈の高い単層円柱上皮で縁取られた精巣輸出管に移行している。上皮を裏打ちする結合組織は、精巣縦隔の緻密な結合組織である。

解説 - 16-28 精巣輸出管 1. ヒト. H-E染色. x 64.



- これは精巣上体の前上部を占める精巣輸出管の断面である。精巣輸出管の上皮は丈の高い単層円柱上皮であるが、丈の高い上皮細胞の集団とやや丈の低い上皮細胞の集団が交互に連続しているから、その内腔の輪郭は不規則な凹凸を示す。管の周囲を埋める間質結合組織は甚だ疎であり、中に平滑筋繊維を含むことはほとんどない。この疎な結合組織は多数の血管およびリンパ管(矢印)で貫かれている。

解説 - 16-29 精巣輸出管 2. ヒト. H-E染色. x 160.



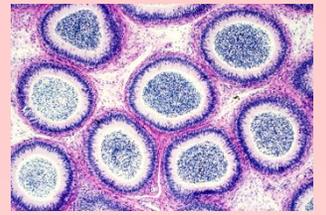
- ・ これはヒトの精巣輸出管の強拡大像である。精巣輸出管の上皮は特異的で、比較的丈の低い単層円柱上皮の部分と、丈の高い2列の円柱上皮の部分が交互に配列しており、そのために管腔の輪郭は不規則な凹凸を示す。
- ・ 丈の低い上皮細胞は、明るい円形の核を基底部に持ち、胞体はエオジンに淡染して明るく、その自由表面には繊毛を具えている。丈の高い細胞の部分では、自由表面に近い部分に楕円形の核を持つ細胞と、基底部に円形の核を持つ細胞とがあり、自由表面に繊毛を持つ細胞と持たない細胞とが混じっている。上皮は著明な基底膜で裏打ちされ、その外側は繊細な膠原繊維によって疎に包まれている。矢印はリンパ管である。繊毛は精子を精巣上体管に送るように運動している。

解説 - 16-30 精巣輸出管から精巣上体管. サル. H-E染色. x 64.



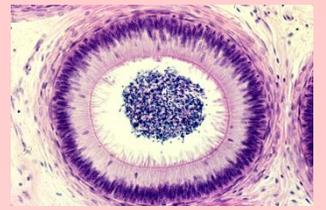
- ・ これはサルの精巣上体において精巣輸出管が精巣上体管に移行するところである。
- ・ 精巣輸出管は精巣上体円錐の前上部で、ただ 1 本の精巣上体管に注ぐ。精巣上体管の上皮は非常に丈の高い 2 列の円柱上皮で、その高さは管の全周を通じて一様である。
- ・ この図においては、画面の中央部で右側の精巣輸出管が左側の精巣上体管に移行している。精巣上体管の周囲は、後では平滑筋繊維によって厚く取り巻かれるのであるが、ここでは未だ平滑筋は出現していない。精巣上体管の管腔内には多数の精子が認められる。精子は精巣上体管の中で最終的に成熟するものと考えられている。

解説 - 16-31 精巣上体管 1. ヒト. H-E染色. H-E染色. x 25.



- ・ これはヒトの精巣上体の断面で、高度に曲がりくねっている精巣上体管は多数の断面として現れる。
- ・ 精巣上体管は直径 300~400  $\mu$ m、長さ 4~6m の甚だ長い 1 本の管で、高度に曲がりくねって、全体として精巣上体を形成し、その後下端部において精管に移行する。
- ・ 精巣上体管の上皮は非常に丈の高い 2 列の円柱上皮で、その丈は管の全周を通じて一様である。従って管腔の輪郭は整然としており、精巣輸出管のような凹凸を示さない。精巣上体管の周囲は比較的疎な結合組織で埋められているが、精巣輸出管からの移行部を遠ざかるにつれて、この結合組織の中に平滑筋繊維が出現し、管の周囲を同心円状に取り巻いて、次第に厚い平滑筋層を形成する。この図においても既に管の周囲に平滑筋が出現している。管の内腔は無数の精子によって満たされている。

## 解説 - 16-32 精巢上体管 2. サル. H-E染色. x 64.

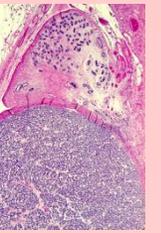


- ・ これはサルの精巢上体管の横断面である。精巢上体管の上皮は、高さが揃った、非常に丈の高い2列の円柱上皮である。
- ・ 第一の種類の細胞は管腔を囲む非常に丈の高い円柱細胞で、細胞の基底側に細長い核を持ち、エオジンに好染する明るい透明な細胞体の自由表面からは長い著明な突起を管腔内に突出させている。これは光学顕微鏡観察で不動毛(stereocilia)と呼ばれてきたものであるが、電子顕微鏡観察によって、多数の枝分かれを示す長大な微絨毛であることが判明した。不動毛の基部には閉鎖堤が著明である。
- ・ 第二の種類の細胞は基底膜に接して並ぶ小さな円形の核を持つ細胞で、胞体も小さく、丈の高い細胞の基部の間にはめ込まれた形で存在している。この細胞の意義は明らかでない。
- ・ この図においては上記の精巢上体管の構造が明らかに観察される。管の外周を取り巻いて、同心円状に配列する平滑筋繊維も著明である。

## 解説 - 16-002 小児の精巣

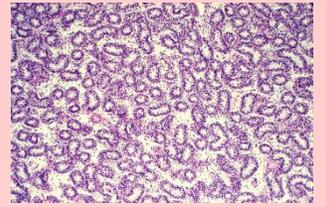
- ・ 図 16-33～16-35 は 2 年 9カ月の男児の精巣である。

解説 - 16-33 小児の精巣 1. ヒト. H-E染色. x 10.



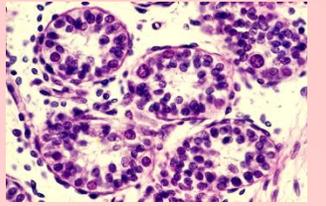
- これは 2 年 9 ヶ月の男児の精巣である。基本的な構築は成人と同じであるが、精巣の本体をなす曲精細管の配列は疎であり、精巣の後上部を占める精巣縦隔は著明ではない。しかしそこには精巣網および精巣輸出管が見られる。精巣上体の内部を占める管の大部分は精巣輸出管と思われるが、ここでは精巣輸出管と精巣上体管の区別は不可能である。

解説 - 16-34 小児の精巣 2. ヒト. H-E染色. x 25.



- ・ これは図 16-33 の精巣の実質である曲精細管である。曲精細管では未だ精子形成細胞群は出現しておらず、管腔が広い。曲精細管の配列も疎で、甚だ疎な間質で相互に隔てられているが、間質の中には未だライディッヒの間細胞は確認できない。

解説 - 16-35 小児の精巣 3. ヒト. H-E染色. x 160.

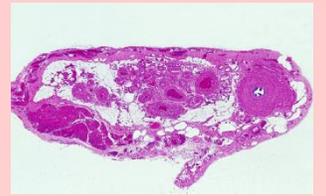


- これは図 16-34 の拡大である。個々の曲精細管の断面は成人のそれに比べると著明に小さく、それを縁取る上皮細胞は、小型の円形の核と明るい胞体を持つ細胞が大部分である。これらは将来のセルトリー細胞である。精子形成細胞群のもとになる細胞は原始生殖細胞で、セルトリー細胞になる細胞の核の 3 倍以上の直径の核を持つ大きな細胞(矢印)である。曲精細管の周囲の間質の中には、未だライディッヒの間細胞は識別できない。

## 解説 - 16-003 精索、精囊、前立腺、陰茎

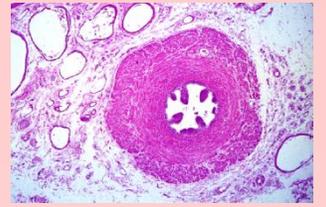
- ・ 精巣上体管は強く曲がりくねりながら、精巣の後縁に沿って下降し、精巣の後縁の下端部で反転して、真っ直ぐな管となり、陰囊の後部を鼠径管に向かって上昇する精管(ductus deferens)となる。

## 解説 - 16-36 精索. 横断. ヒト. H-E染色. x 2.4.



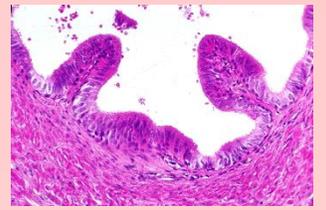
- ・ 精巣上体管は強く曲がりくねりながら、精巣の後縁に沿って下降し、精巣の後縁の下端部で反転して、真っ直ぐな管となり、陰囊の後部を鼠径管に向って上昇する**精管**(ductus deferens)となる。
- ・ 精管とこれに伴行して精巣に出入する精巣動脈、高度に発達した静脈叢(蔓状静脈叢 plexus pampiniformis)、リンパ管、神経などは、共通の結合組織鞘に包まれ、1本の太い索状物を構成する。この索状物を**精索**(funiculus spermaticus)という。
- ・ この図はヒトの精索の水平断面で、精管はその最後部にあり、その前方、精索の中央部を蔓状静脈叢が占めている。精索の前方部には横断された骨格筋繊維束が存在する。これは精巣を上を引き上げる精巣挙筋である。

解説 - 16-37 精管. 横断. ヒト. H-E染色. x 10.



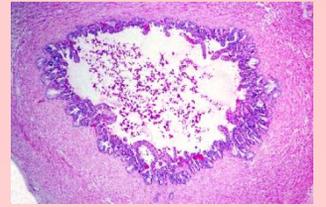
- ・ これはヒトの精管の横断面である。精管の壁は管腔を同心円状に取り巻く粘膜・粘膜下組織・筋層及び外膜によって構成され、粘膜は縦走するヒダを管腔内に突出させている。
- ・ 上皮は始めのうちは精巣上体管の上皮と同じ2列の円柱上皮で、丈の高い細胞は自由表面に著明な不動毛を具えている。しかし精巣の後下端部を離れて上昇するにつれて不動毛は丈が低く不著明になり、終に消失する。
- ・ 筋層は非常に厚い平滑筋の層で、内縦・中輪・外縦の3層が区別される。この厚い筋層が痙攣的に収縮して、内容物を射出するのである。外膜は疎な膠原繊維からなる。

解説 - 16-38 精管の上皮. ヒト. H-E染色. x 64.



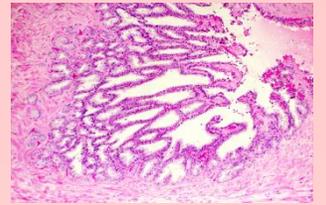
- ・ 精管の上皮は2列の円柱上皮で、丈の高い円柱細胞は自由表面に不動毛を具えているが、この図に見るように、精巢上体管におけるほど著明ではない。上皮を裏打ちする基底膜は著明であるが、その下の粘膜固有層は少量で直に粘膜下組織に移行する。上皮は粘膜下組織を伴って管腔内に隆起し、縦走するヒダを形成する。

解説 - 16-39 精囊 1. ヒト. H-E染色. x 10.



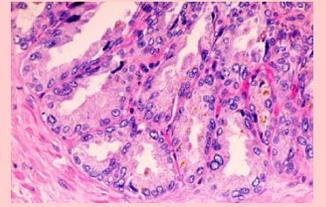
- ・ **精囊** (vesicula seminalis) は精管が前立腺に進入する直前において、後外方に膨れ出した、先が行き止まりの曲がりくねった管である。従って切片標本上では多数の円形ないし楕円形の断面の集合体として現れる。
- ・ 精囊の構造は原則として精管と同じであり、粘膜・粘膜下組織・筋層および外膜が管腔を同心円状に囲んでいる。粘膜上皮は、粘膜下組織を芯とする薄くて長いヒダを多数管腔内に突出させる。これらのヒダは管腔内で分岐と吻合を繰り返して、管腔を多数の室に区画する。
- ・ この図は 45 才のヒトの精囊(手術材料)の 1 断面である。この標本では粘膜のヒダは比較的丈が低くて管腔の辺縁部に偏在し、管腔の中央部に広い腔が存在しているが、常にこのようであるとは限らない。粘膜の外側を厚い平滑筋の層が取り巻いている。

**解説** - 16-40 精囊 2. ヒト. H-E染色. x 25.



- ・ これは図 16-39 と同じ標本であるが、粘膜のヒダが長く管腔に突出し、複雑に分岐・吻合を繰り返している部位である。粘膜を裏打ちする結合組織の内部に多数の平滑筋繊維が混じっている。

解説 - 16-41 精囊 3. ヒト. H-E染色. x 100.



- ・ 精囊の粘膜上皮は単層または2列の円柱上皮で、卵円形の明るい核とエオジンに好染する豊富な胞体を持ち、自由表面の近くに黄褐色の顆粒を多数含んでいる。粘膜ヒダの基部では、ヒダとヒダの間の空間がやや拡大して、胞状腺様の腺を作っている。この部分の細胞にも黄褐色の顆粒が見られる。この顆粒はリポフスチンと呼ばれてきたものであるが、電子顕微鏡観察によって、その大部分はライソゾームであることが確認された。
- ・ この図は粘膜ヒダの基部で、上皮細胞が腺様の構造を示しており、上皮細胞の中にはリポフスチン顆粒が認められる。

解説 - 16-42 精囊 4. ヒト. H-E染色. x 100.



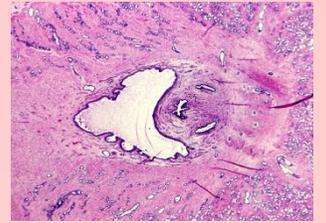
- ・ これは精囊の管腔内に突出して分岐・吻合している粘膜のヒダである。ヒダの芯にあたる結合組織は少量であるが、この中にも平滑筋繊維が認められる。粘膜上皮細胞は単層立方ないし単層円柱上皮であり、その自由表面近くにはリポフスチン顆粒が含まれ、これがアポクリン分泌によって管腔に放出される状態が明瞭に観察される。
- ・ この図の中で、ヒダの芯をなす結合組織の中に見られる赤く濃染した部位は赤血球で満たされた毛細血管である。

## 解説 - 16-43 前立腺 1. サル. H-E染色. x 2.0.



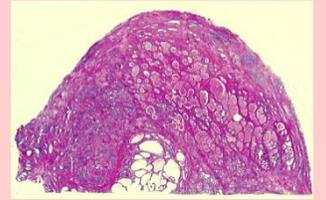
- ・ 前立腺 (prostata) は膀胱の下部に接する、大きさも形もほぼ栗の実のような器官で、そのやや細くなった前方部を、尿道が上から下へ貫いている。
- ・ これはサルの前立腺の水平断の全景で、画面の中央やや左側(前方部)を尿道が貫いている。尿道の断面は左側(前方)に頂点を向けた三角形をなし、その底辺は左に向かって軽度に隆起している。これは精丘と呼ばれ、その頂上直下に存在する小さな閉鎖腔は前立腺小室とよばれる。これは発生の早期に見られるミューラー管の残遺物で、女性における子宮及び膣に相当するものである。
- ・ 前立腺小室の右側に左右 1対の細長い管が見られる。これは精管の遠位端部をなす射精管である。尿道及び精丘を囲む部分には前立腺の腺房はほとんど存在せず、尿道及び精丘は平滑筋及び緻密な結合組織によって包まれている。
- ・ 前立腺の本体は、この尿道を包む部分の後方及び左右に広がる。前立腺の構造は特異で、豊富な間質結合組織の中に多量の平滑筋繊維を含んでおり、そのために前立腺は「弾性硬」と形容される独特の硬さを示す。この間質結合組織の中に、尿道から放射状に放散する 導管に続く 30～50 本の管状胞状腺の分泌部が埋まっている。分泌部は長く、複雑に分岐し、膨れたりくびれたりしながら、前立腺の辺縁部に達する。

解説 - 16-44 前立腺 2. サル. H-E染色. x 4.0.



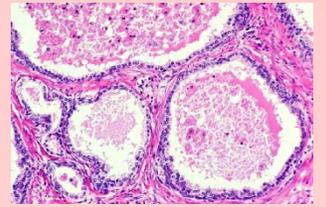
- これは図 16-43 の尿道と精丘の部分の拡大である。頂点を左側(体の前方)に向けた三角形の腔が尿道であり、その底辺の左に向かう高まりが精丘である。精丘は尿道の後壁を押し上げている縦位の紡錘形の高まりで、その頂上から前立腺小室が精丘の内部に陥没している。これは発生の早期におけるミュラー管の名残であり、女性における子宮及び膣に相当するものである。前立腺小室の右側(後方)に存在する左右 1 対の細い管が射精管である。この図に見られるように、射精管の周囲にはこれを取り巻く平滑筋は存在せず、単に上皮細胞に縁取られた管が結合組織の中を走っているのみで、射精管という名前であるが、精子を射出する機能を持った管ではない。

**解説** - 16-45 前立腺 3. ヒト. H-E染色. x 1.8.



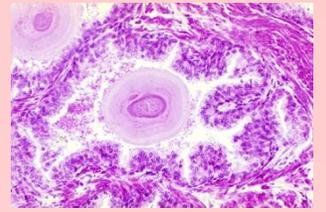
- ・ これはヒトの前立腺(手術材料)の断面である。前立腺は平滑筋繊維に富む間質結合組織の中に実質細胞である管状胞状腺が大小様々の管腔を持って充満している。この図は弱拡大の概観写真であるが、それでも大小様々の管腔と、その間を埋めている間質結合組織が識別できる。

## 解説 - 16-46 前立腺 4 . ヒト . x 25.



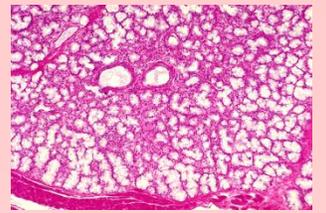
- ・ 前立腺の腺腔を囲む上皮細胞は単層または2列の円柱上皮で、核は円形または楕円形で、比較的明るく、細胞質はエオジンに好染し、多数の分泌顆粒を含む。ただし、上皮細胞の形態は機能状態によって高度に変化する。腺腔内にはエオジンに濃染する顆粒状の分泌物、および剥離した上皮細胞が認められる。この図において腺腔と腺腔とを隔てる間質結合組織の中に多量の平滑筋繊維が存在することが明らかに認められる。

解説 - 16-47 前立腺石. ヒト. H-E染色. x 64.



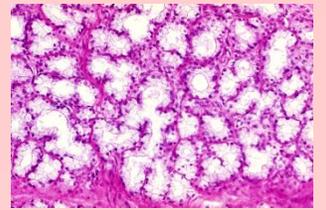
- これはヒトの前立腺に見られた前立腺石である。この図では、管腔を縁取る上皮は 2 列の円柱上皮であり、上皮下の結合組織を伴って管腔内にヒダを突出させている。管腔の中央には同心円状の層板構造を示す球形の前立腺石が存在する。腺腔を隔てる間質結合組織は、多量の平滑筋繊維で満たされている。

解説 - 16-48 尿道球腺 1. ヒト. H-E染色. x 25.



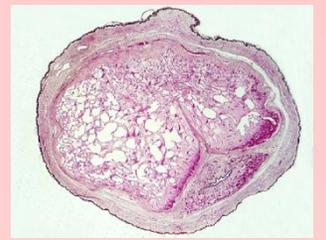
- 尿道球腺 (gl. bulbourethralis) は尿道海綿体の後端部 (これを尿道球という) の左右に接して、尿生殖隔膜の中に存在するエンドウマメ大の純粘液腺である。この図はその概観である。

解説 - 16-49 尿道球線 2. ヒト, H-E染色, x 64.



- ・ 尿道球腺は純粘液腺であり、広い管腔を丈の高い単層円柱上皮が縁取っている。核は細胞の基底部に存在し、細胞の核上部に分泌物(粘液物質)が溜まると、核は基底膜に押し付けられて扁平となる。
- ・ 尿道球腺は女性における前庭球腺と相同である。

解説 - 16-50 陰茎 横断全景. ヒト. H-E染色. x 0.8.



- ・ これは陰茎の横断面の全景である。陰茎は男性生殖器の一部である交接器である。陰茎は左右1対の長大な陰茎海綿体と、その尾側正中線上に位置する尿道海綿体を芯とし、その表面を薄い皮膚で包まれた円柱状の構造物である。泌尿器としては、尿道海綿体の中軸部を貫通している尿道(矢印)がその役目を果たすが、これは尿を体外に導くと同時に、交接に際しては精液の排出路である。
- ・ 陰茎海綿体は表面を丈夫な緻密結合組織性の被膜(白膜)で包まれ、その内部は薄い隔壁で区切られた無数の、広い、静脈性血管腔で満たされている。左右の陰茎海綿体を包む白膜は正中面で合一して、陰茎中隔となるが、これは各所で途切れていて、ここでは左右の海綿体が一続きとなっている。性的興奮が高まると、この海綿体に血液が急速に流入して陰茎全体が長大な柱状物となって立ち上がる。これを陰茎の勃起といい、これによって性交が可能になる。
- ・ 尿道海綿体は陰茎海綿体よりもはるかに小さく、静脈性血管腔も狭小であり、数も少ないので、陰茎が勃起した場合でも尿道の内腔を完全に閉ざすことはない。
- ・ 陰茎の表面は薄い皮膚で被われており、表皮がメラニンを多く含むために黒く見える。皮下組織は繊細な膠原繊維からなる疎性結合組織で、皮膚を緩やかに深部の白膜に結び付けている。