



組織学実習
アクティブ・ラーニングガイド
2024年度 暫定版 (適宜アップデート予定)
香川大学医学部組織細胞生物学教室

Oasis in Huacachina, Peru

本書のダウンロードは <http://www.med.kagawa-u.ac.jp/~anatomy2/HistologyLab.pdf>



組織学実習にあたって

組織学における実習は、実際の標本を自ら観察することにより講義内容をより深く理解するとともに、顕微鏡操作の基本を習得し、観察力を培うことを目的とする。

本学の組織学の授業は、講義と実習を同時におこなうことにより学習効果を一層たかめることができます。

教育目標

人体を構成する全ての組織を顕微鏡で観て何かわかるようになること
それを説明できること

毎回実習には実習範囲のプリント（自分で講義中に書き込んだもの）を必ず持ってくる
こと。

この標本解説は実習を行う順に記載されています。

最低限確認すべき項目が列挙してあります。

但し、標本によっては、観察できないものもあります。

本書のダウンロードは <http://www.med.kagawa-u.ac.jp/~anatomy2/HistologyLab.pdf>



香川大学医学部組織学実習バーチャルスライド

<https://vss.med.kagawa-u.ac.jp/ndp/serve/home>



ID: student2 (学外アクセス可)



予備用サイト (学内限定)
Guest でサインイン

香川大学医学部組織細胞生物学公式ページ

<https://www.med.kagawa-u.ac.jp/%7Eanatomy2/index.html>



香川大学骨学標本立体観察

<https://www.med.kagawa-u.ac.jp/~anatomy2/bone/bone.index.htm#%E9%AA%A8XRay%EF%BC%93D>



香川大学医学部組織細胞生物学非公式ページ



はじめに（初回の注意）

1. 自分の座席番号、標本番号を確認し、標本箱を取りに行く
2. 借用書、誓約書に顕微鏡番号、標本箱番号 をかいて署名提出
3. 顕微鏡、標本は持ちだし厳禁
標本箱を絶対に落とさない！！
標本をなくさないように、毎回箱に戻して帰ること。
実習室では、標本は命の次に大事にして下さい。

顕微鏡および標本は実習期間中貸与するものであるから、破損しないように慎重に取り扱うこと。

4. 顕微鏡の取扱い方、注意
接眼レンズ対物レンズスイッチ（席を離れるときは消す）
標本の載せ方、動かし方、焦点の合わせ方、接眼レンズの幅
100倍レンズ（油浸レンズ）は血液の観察の時以外使わない。
コンデンサーの位置は、下がっていないか。
標本を顕微鏡に載せたまま帰らない。
固定倍率でなく、いろんな倍率で観察して、一枚の絵を描く。
フォーカス、絞りを常に調節する。
顕微鏡の動き、見え方が少しでもおかしいと思ったら、教員に。
5. 椅子の高さは自分の見やすい位置に 調節して

〈観察の注意〉

1. 観察しようとする標本の染まり具合や倍率によって、そのつど顕微鏡の照明・接眼および対物レンズ・絞り等を適当なものに調整すること。
2. 観察に当たっては常に標本の厚み・切片の方向などを念頭にいれ、観察対象の立体構造が脳裏にうかぶようにすること。
3. 標本にピントをあわせる場合、対物レンズにステージ上の標本をいったん近づけ、対物レンズからステージを徐々に引き下げながらピントをあわせること（標本の破損を防止するため）、と小学校で習ったかもしれないが、実際には必要ない。
低倍率で焦点をあわせたら、その焦点位置で、高倍レンズにすると大体合う。
まず作動距離の長い低倍率レンズで焦点を合わせることが大事。
4. 標本の観察にあたっては必ず図譜を用意し、細胞や組織の同定の一助とすること。
5. 先輩のスケッチは、実習室に持ち込まない。見つけた場合は**即没収**、スマホで撮った先輩のスケッチ写真を見るのは更に意味なし。**不正行為とみなします。**
6. 実習中は私語をつつしみ、実習に専念すること。実習中の長時間の中座はしないこと。実習は原則として全出席。実習はできるだけ決められた時間内に終わらせること。やむなく欠席した場合や時間が足りない場合は、別の回の実習終了後にする。別に時間を設ける必要がある場合は教員に相談すること。
7. 実習中におこる疑問や問題点はあとまわしにせず図譜や教科書で調べ、それでもわからないときは教員に遠慮なく質問すること。
8. 自分の標本の染色状態が良くない場合や良い視野が見つからない場合、バーチャルスライドシステムや隣の人の標本を借りてスケッチしても良い。

〈スケッチの仕方〉

1. スケッチは指定の用紙に書くこと。用紙のバインダーは各自で用意する。
2. スケッチ毎に 標本の番号・標本の組織の名称・動物名・染色法・観察した日にちを書く。
3. スケッチした構造には引き出し線をつけて名称や**重要な点**を書く。
名称には、英語も併記すること。
4. スケッチは点描画でなくて良い。線画もだめです。
5. 色鉛筆を使う。
Hematoxylin and Eosin 染色の場合：ヘマトキシリンの色は青色 エオジンの色はピンク
視野の○は書かない 観察した倍率は書かない
6. 一覧表（用紙に貼ってバインダーに閉じる）にも観察日を書くこと。
7. どうしても時間内に終わらない場合は、次回に回してもよい。
8. スケッチは、自分の標本箱の上に置いて帰ること。許可なく持ち帰らない。

スケッチすることにより観察がより緻密になり理解が深まる。観察のためにスケッチをするのであって、スケッチ提出の為に観察しているのではない。スケッチができることは到達目標でない。

〈実習の評価基準〉

観察すべきものが何かわかっているか。観察したものが何かわかっているか。

本当に自分の目で観察、確認できているか。

スケッチの評価は、単に絵の上手、下手ではなく、観察できているかどうかを見ています。

実習態度も評価の対象となります

遅刻、適当に書いて早々に退散、プレパラートの破壊や片付け忘れなど

不正行為は大きな減点

先輩のスケッチを写すなど

第1回 細胞 14:50 - 16:30

(標本2) ニッスル小体、脊髄 サル トルイジンプルー染色

Nissl body, spinal cord, Toluidine blue staining

灰白質の前角神経細胞は多極神経細胞：星形の細胞

核 nucleus 大きく明るい核質

核小体 nucleolus 大きく明瞭

ニッスル小体 Nissl body ・ ・ 細胞質にある濃染顆粒 神経細胞を塩基性色素で染めたときの顆粒をニッスル小体とう 光顕では顆粒のように見えるが、実体は粗面小胞体 rough endoplasmic reticulum (rER) である。rER はトルイジンプルー、ヘマトキシリン等で青く染まる (リボソーム RNA が好塩基性のため)。軸索丘 (神経突起の付け根) にはニッスル小体がない。

神経細胞とグリア細胞で核の観察 (核の大きさ、染まり、核小体)

塩基性色素はアミノ基を有し水溶液中で正荷電 (positive charge) となるため、負荷電 (negative charge) の核酸 (リン酸基) とよく結合する。

酸性色素はカルボキシル基等により水溶液中で負荷電となるため、正に荷電している多くの細胞質タンパク質と結合する

(標本3) グリコーゲン顆粒：肝臓 ウサギ、PAS 染色

Glycogen granules, liver, rabbit, Periodic acid-Schiff reaction (PAS 反応)

まず、10倍で標本全体を観察し、赤くよく染まって部分を探す。

倍率をあげて肝細胞を観察。核 (ヘマトキシリンで青色に染めた)、二核のものもある。

細胞質内にグリコーゲン顆粒 glycogen granules ・ ・ ・ 赤い顆粒がいっぱい

グリコーゲンは水溶性のため、流失しかけている (細胞の片側に偏在するのは artefact)

PAS 反応は多糖類を染める

組織の観察を始めるにあたり

- 現代科学では、スケッチは、点描画で描く必要はありません。
- 細胞の形、大きさ、配列の仕方を観る
- 核の形と色 (濃淡) を観る
- HE 染色では、核は青紫色、細胞質はピンク色で統一する。
緑色のものは絶対にない!
- ある程度広い範囲を描く (部品だけ、単品にするな)。周りの結合組織、間質を含める。周りがあってこそ組織です。
- 細胞一個一個、線維の1本1本を忠実に写生する必要はない。パターンを正確にとらえて、絵に表現する
- 切片のしわ、ゴミやキズなどの人工産物まで書かなくてよい。
- パット見た感じで描くのではなく、講義で習った知識を基に、根気よく観察する。
- 大事なものは、標本の一番いい場所 (よく見える場所、いい構図) を探すことです。良いところを探すには、時間がかかるものです。この作業により観察力が培われます。観察力がついてくると早く探せるようになります。
- 絵としてきれいで評価されない。印象派の絵はダメ。わび・さびの世界もいらぬ。
- 名称、特徴を書き込む (必須)。Global 対応で英語もかいて下さい

スケッチはしっかり観察するためにしているのであって、絵を描くのが目的ではない。

バーチャルスライドシステムは、標本が無い場合や劣化して退色している場合、予習・復習等に利用してください

バーチャルスライド Username : student2 PW : anatomy2

[NDP.serve3 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](http://NDP.serve3 - NDP.serve (kagawa-u.ac.jp))



<https://vss.med.kagawa-u.ac.jp/ndp/serve/view>

学内限定バーチャルスライド 予備用

NDP.serve - Sign in ゲストでサインイン



<http://202.252.66.80/NDPServe.dll>

バーチャルスライドは、タブレットかノート PC で利用しましょう。
スマホでは画面が小さすぎて、詳細な観察ができなくなります。

第2回 細胞 14:50 - 16:30 (2時間)

大学のネットワークに接続可能な Surface、iPad などのタブレット・ノートPC を持ってくること



1 (標本作成) 口腔粘膜の扁平上皮細胞と唾液小体

Squamous cells in the oral cavity and Corpuscles of saliva

準備：スライドグラス、カバーグラス、1%メチレンブルー、パスツールピペット、ピンセット、濾紙、ガーゼ、下敷き、ガラスを捨てるゴミ箱

手順：

- ①スライドグラスと綿棒を準備
- ②頬粘膜を綿棒でこする（唾液をしみこませる）
- ③採取した細胞をスライドグラスにつける
- ④1%メチレンブルーを一滴たらす
- ⑤カバーグラスをかける
- ⑥周囲から染色液を濾紙で吸い取り、検鏡

観察できるものは

1. 扁平上皮細胞 squamous epithelial cells 核 nucleus が濃染 される
細胞質 cytoplasm・・・淡染
細胞内小器官 organelles・・・種類の区別は不可。比較的濃染
2. 唾液小体 salivary corpuscles (唾液中のリンパ球か白血球)
細胞質の少ない小さな丸い細胞 *唾液をたっぷりつけないと見えません
3. 細菌 bacteria・・・細胞の表面に付着する常在細菌。濃染し、大きさ、形が均一（桿菌、球菌など)

数個の扁平細胞をスケッチする

バーチャルスライド2

Cytoskeleton and organelles by fluorescence microscopy

蛍光顕微鏡によるアクチン線維 (actin filaments=Green-phalloidine) と Mitochondria=yellow-Mitotracker) ホエジカ線維芽細胞 核は 青または赤



第3回 上皮組織 (2.5時間) 14時30分-17時

(標本4) 重層扁平上皮、食道 サル HE染色

Stratified squamous epithelium, esophagus, monkey, Hematoxylin-eosin (H.E.)

扁平な細胞が層を形成・・・保護上皮 どこが上皮か 重層扁平上皮・・・浅層の細胞ほど扁平
深層へ行くほど立方状の細胞

(標本5) 単層円柱上皮 胃 サル HE (または 標本67 胆嚢 イヌ HE)

Simple columnar epithelium, stomach, monkey, H.E. (or Gallbladder, dog HE)

円柱状の細胞が一行に並ぶ 核も一行に並ぶ 核と細胞質が別のように見えるから注意 斜めに切れたところは避ける

きれいに円柱状に細胞が見えるところを探す

(標本6) 多列線毛上皮 気管 サル HE染色、Pseudostratified ciliated epithelium, trachea, monkey, H.E. または、

(標本68) 鼻粘膜(呼吸部) サル HE Nasal mucosa(respiratory part), monkey H.E.

核の位置がまちまちで一見重層のように見える

表面にでている背の高い細胞・・・核の位置も高い

表面にでていない背の低い細胞・・・核の位置も低い

線毛 cilia がある・・・ケバケバ

基底小体 basal body・・・線毛の根っこが集まって線状に見える

杯細胞 goblet cells (粘液分泌細胞)・・・白く抜けたところは粘液顆粒

基底膜 basal membrane・・・厚い

(標本7) 移行上皮、膀胱 ウサギ HE染色 Transitional epithelium, bladder, rabbit, H.E.

一見重層のように見えるが、すべての細胞の足が基底膜についている・・・多列上皮と同じ

尿がたまっているとき・・・細胞扁平、上皮が薄くなる

尿が空のとき・・・細胞立方状、列増加、上皮厚くなる

被蓋細胞 covering cells・・・表面の細胞、細胞質がエオジンに良く染まる。底面から突起状に伸びているように見える(実は基底膜にまで達している)。核は、しばしば二核。

第4回 結合組織 (3時間) 14時40分-17時40分

(標本101) 頭皮 縦断 ヒト HE染色 skin, human, H.E.

密性不規則性結合組織 Dense irregular connective tissue, 観察する場所・・真皮 dermis=表皮 epidermis (角化重層扁平上皮) の直ぐ下が真皮
線維が密な結合組織。 膠原線維は、薄いピンク (弱い好酸性) で描く
膠原線維の束が密にいろいろな方向 (不規則に) 走る。 間質は比較的少ない 線維芽細胞、小血管、毛細血管あり

疎性結合組織 Loose connective tissue 観察する場所・・皮下組織 subcutaneous tissue
膠原線維 collagen fiber が疎らに走る。 間質 interstitium 多い (なにもないところ)
細胞成分 (ほぼ核しか見えない)・・大部分は線維芽細胞 fibroblasts
小血管、毛細血管あり

脂肪組織 Adipose tissue

皮下組織の疎性結合組織は脂肪細胞が多く脂肪組織となる。 通常の脂肪組織は、白色脂肪組織。
白色脂肪細胞 white adipocytes・・丸い大きな細胞で細胞質内いっぱい脂肪をためている
(単房性脂肪滴)。 脂肪滴はアルコール脱水過程で脂肪が溶けるため白く抜けてみえる。
核は辺縁にある。 細胞間に疎性結合組織、毛細血管が多い。 脂肪細胞を包む基底膜や細網線維は見えない

(標本10) 弾性線維 手掌 サル レゾルシン・フクシン染色
Elastic fibers, palms, Resorcin-fuchsin (R.F.)

弾性線維 elastic fibers はHEでは染まらないが、RF染色で紫に濃く染まる。
弾性線維・・・濃い紫、分枝して走る、大きな血管壁にも多い。
核はケルネヒトロートで赤橙色に染めてあるオレンジか朱色で描く。
膠原線維は染まらないので肌色か薄黄色で描く。

(標本12) 密性規則性結合組織 (縦断) 腱 サル HE
Dense regular connective tissue (longitudinal), tendon, monkey, H.E.

膠原線維の束が平行に走る。
腱細胞 (翼細胞) の細長い核が膠原繊維束の間に見える

腱の中の疎性結合組織のなかに血管が通る

(標本13) 膠様組織 臍帯 サル HE Gelatinous tissue, umbilical cord, monkey, H.E.

臍帯、胎児の皮下組織に見られる 原始的な結合組織 観察する場所 線維芽細胞・・核、細長い突起 膠原線維の発達悪い・・非常に細いので、染まっていない 間質・・・ムコ多糖類 (粘液質)、染まらない

(標本 14) 細網組織 リンパ節 サル HE

Reticular connective tissue, lymph node, monkey, H.E.

細網組織はリンパ性組織、脾臓・骨髄などに見られる

細網細胞 reticular cells と細網線維 reticular fibers が 網目状の基礎組織を構成 細網細胞とリンパ球の識別： 細網細胞・・・染まりの薄い大きい核、細胞の突起が細網線維と共に網目状構造をつくっている。リンパ球・・・染まりの濃い小さな核、細胞質少ない。

細網線維 は 細網細胞の細胞突起に沿って網状に走るが HE では見えない

(供覧標本) 細網組織 リンパ節 ネズミ 鍍銀染色 (観察のみ)

Reticular connective tissue, lymph node, mouse, silver-impregnation

鍍銀染色で細網線維を染める 鍍銀染色で染まる線維を細網線維という (好銀線維 argyrophil fibers)。

細網細胞・リンパ球の核と細網線維 (Ⅲ型コラーゲン) が染まっている

<https://vss.med.kagawa-u.ac.jp/ndp/serve/view?contextid=DCC8E684-BA0B-4088-937D-085C72DF660F&objectid=7D2C835A-FFBF-45A1-B3EE-5A03EA08C136>



(標本 15) 格子線維 肝臓 ウサギ 鍍銀染色

Lattice fibers, liver, rabbit, silver-impregnation

肝類洞の周囲を取り囲む細網線維 (好銀線維)

洞様毛細血管 sinusoidal capillary の周囲 で基底膜の代わりにする

類洞の壁が接線方向に切れて線維が格子状 (網目) になっているのが分かるところを探して描く。
高倍率で

第6回 軟骨組織 (2.5時間) 13時-15時30分

軟骨や骨の観察は、細胞よりも基質の方が重要です！(細胞は基質の中に閉じ込められているため固定不良で変性している)

3種類の軟骨の特徴を比較するため同じぐらいの倍率で書いて下さい。

注意：細胞を大きく描くな！1cm以上の細胞を数個だけ書いている人は書き直し。

(標本70) 硝子軟骨：喉頭 甲状軟骨 ウシ HE Hyaline cartilage, Larynx thyroid cartilage, monkey, H.E.

硝子軟骨は均質半透明でもっとも典型的な軟骨(関節軟骨、肋軟骨、喉頭軟骨、気管軟骨など)。まず低倍で、軟骨膜を含め、軟骨基質の微妙な色の違い、軟骨細胞の密度分布を観察してスケッチすること。

軟骨細胞 chondrocytes

軟骨小腔 lacuna の中に1から数個閉じこめられている

基質 matrix

染色性に乏しい(HEでは淡くしか染まらない)

領域基質 territorial(capsular) matrix：軟骨小腔のまわりのコンドロイチン硫酸(ムコ多糖類の一種)の濃いところは、ややヘマトキシリンに好染(薄い青)する。

領域間基質：無構造、薄いピンク色。細い膠原線維が埋まっているが見えない。

(標本17) 線維軟骨：椎間円板 ウシ HE Fibrocartilage, intervertebral disc, bovine, H.E.

基質に膠原線維を多く含み、張力、圧に強い。(椎間円板、関節円板、椎間円板など)

軟骨細胞 chondrocytes・・・数少ない、小さい

基質 matrix・・・膠原線維が多く、コンドロイチン硫酸少ない。

領域基質 territorial matrix コンドロイチンが少ないため染まらない。

領域間基質 多くの膠原線維を含む・・・絞ると線維が見える。

軟骨膜はない

(標本18) 弾性軟骨：喉頭蓋 サル HE Elastic cartilage, epiglottis, monkey, H.E.

弾性を持つ 耳介 47、喉頭蓋 18 など

(標本47) 耳介 HE サル 観察のみでもよい

基質に弾性線維多い、軟骨細胞・・・かなり変性。基質・・・うすい青 弾性線維は染まらないが絞ると見える(領域基質のまわりに密集)。

軟骨膜 perichondrium・・・軟骨の成長・再生の場。エオジン好染のところ。密性結合組織(膠原線維と線維芽細胞) 線維芽細胞 fibroblast, が軟骨細胞 chondroblast へ移行。

(標本19) 弾性軟骨：耳介 サル RF Elastic cartilage, ear auricle, monkey, R.F.

基質内にRF染色で紫色に染めた弾性線維 elastic fibers を見る

軟骨細胞の核はケルンエヒトロートで赤～橙色に染色。

基質の弾性線維・・・領域基質のまわりに密集し太い線状に見えるが、細かい線維が基質全体にあることに注意。

軟骨膜部分は、膠原線維が主であるため染まらない。

第7回 骨組織 (2.5時間) 14時30分-17時

(標本番号 20) 骨脱灰標本 (横断) サル HE

Bone decalcified (transverse), monkey, H. E.

緻密骨 compact bone の部分、 中心は骨髓腔

骨細胞 osteocytes

骨基質 bone matrix (膠原線維と無機質 hydroxyapatite などからなる) は、エオジンに弱く染まる。

ハバース系 Haversian system オステオン osteon (骨単位) を構成

骨層板 lamella の構造は、絞りをしぼるとよく見える

ハバース層板 Haversian lamella 層板の間の骨小腔 bone lacunae の中に骨細胞 osteocytes がある。骨細胞の突起が 骨細管 bone canaliculi (絞ると見える) に伸びる。

血管系: ハバース管 Haversian canal (横断像)

フォルクマン管 Volkmann's canal (縦断像) はあまり見えない

介在層板 interstitial lamella、内・外基礎層板 internal and external circumferential lamellae

骨膜 periosteum 密性結合組織。 線維芽細胞は骨芽細胞に分化 (付加による骨の太さの成長・再生 に関与)

(標本 21) 骨脱灰標本 (縦断) サル HE

Bone decalcified (longitudinal), monkey, H. E.

横断で観察したものを別の角度でみると、こうなる。

骨細胞 osteocytes、 骨小腔 bone lacunae 骨細管 bone canaliculi、ハバース管 Haversian canal フォルクマン管 Volkmann's canal、 層板 lamellae 骨膜 periosteum

(供覧標本) 骨研磨標本 (横断) Bone ground section (transverse)

ハバース管 Haversian canal フォルクマン管 Volkmann's canal

ハバース層板のあいだに骨小腔 骨小腔から 骨細管がのびる (走行に注意)

(供覧標本) 骨研磨標本 (縦断) Bone ground section (longitudinal)

ハバース管、フォルクマン管 骨小腔、骨細管

(標本 22) 膜内骨化 (胎児下顎 ヒト HE) Intramembranous ossification (fetal mandible, human, H. E.)

顎骨の部分を確認して観察する。 注意: 皮膚や歯の場所ではない。

皮下の結合組織の中から骨ができる 頭蓋骨、鎖骨など

1、結合組織内未分化間葉細胞が骨芽細胞 osteoblasts に分化、有機成分の分泌 (類骨形成)

2、無機成分の沈着で石灰化 mineralization、骨棘(骨梁)形成

3、骨芽細胞 osteoblasts と破骨細胞 osteoclasts とで リモデリング remodelling しながら骨化進行している。

いくつもの骨化点 ossification centers から骨化が進み、海綿状 cancellous に骨ができていく。

骨芽細胞 osteoblasts が骨表面に多数付着、骨芽細胞の直ぐ下は類骨と思われるが類骨と骨の区別は、HE 染色では明確でない。骨基質内に骨細胞 osteocytes、まれに 破骨細胞 osteoclasts (多核細胞) が骨表面のくぼみハウシップ窩にいる。

周りの結合組織も描くこと !

(標本 23) 軟骨内骨化 (胎児腕 ヒト HE) Endochondral ossification, fetal arm, human, H.E.

胎生期にできている軟骨が骨に置換 (大部分の長骨)

- 1、軟骨細胞変性
- 2、軟骨基質の予備石灰化
- 3、破骨細胞進入
- 4、骨芽細胞による骨形成
- 5、骨芽細胞と破骨細胞とで整形しながら骨化進行

軟骨 (静止帯、増殖帯、肥大帯、石灰化軟骨帯(薄く紫色)と骨化帯(濃い赤色)への移行変化を低倍で観察する。

軟骨細胞 chondrocytes・・・次第に変性

予備石灰化した軟骨基質 calcified cartilage はやや好塩基性、新生骨は好酸性

骨化帯での骨形成を高倍率で観察。

破骨細胞 osteoclasts・・・大型細胞、赤紫細胞質、多核(4-6個)。石灰化軟骨または骨を吸収しハウシップ窩 Howship's lacunae を作る。その窩の中に位置する

骨芽細胞 osteoblasts 新生骨表面に付く紡錘形の細胞、細胞質好塩基性。

骨組織の中に骨細胞 osteocytes

破骨細胞と骨芽細胞による整形(リモデリング)がおこる

骨膜 periosteum・・・骨の太さの成長は膜内骨化と同じ付加的骨化 (骨折時の再生も) 骨膜の線維芽細胞が骨芽細胞 osteoblasts に分化

骨髓腔には 骨髓細胞 や 赤血球が多数みえる

第8回 筋組織 (2.5時間) 14時-16時30分

(標本24) 平滑筋 結腸ヒモ サル HE Smooth muscle, tenia coli, monkey, H. E.

[024_結腸ヒモ,サル - 2010-02-03 08.38.37 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](#)



結腸ヒモとは、結腸の平滑筋（外縦走筋）の肥厚部のこと。内輪層筋と外縦走筋の境界をみると平滑筋の縦断像と横断像が一度に観察できます。

内輪層筋の筋線維縦断面・・・細長い細胞が横にぎっしり、核も細長い

外縦走筋（ヒモ）の筋線維横断面・・・細胞の中央に核

細長い筋線維の一断面なので、全ての細胞に核が見えていないことに注意

(標本26) 骨格筋(縦断) イヌ HE Skeletal muscle, dog, H. E.

[026_横紋筋,イヌ - 2010-02-03 08.41.19 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](#)



低倍で：数本の筋線維が入る程度。筋内膜と筋線維。

筋線維＝骨格筋細胞・・・非常に長い(数cmで視野に入りきらない)。多核で核は辺縁。横紋あり。

高倍率で：I帯A帯とI帯の間のZ線を高倍率で観察。

核の大きさと横紋の間隔を対比してみよう。核の大きさは5～6筋節分

高倍率での横紋の観察のコツ・・・焦点微調節しながらA帯、I帯、Z帯を確認。よく見える場所を選ぶこと。

(標本25) 骨格筋(横断) サル HE Skeletal muscle, monkey, H. E.

[025_横紋筋,サル - 2010-02-03 08.39.58 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](#)



低倍で筋の構成をみる。筋内膜 endomysium (筋線維の間)、筋周膜 perimysium (大きな束を作る)、筋上膜 epimysium (筋膜=最も表面にある密生結合組織)

高倍率で筋線維 核は辺縁にある筋細胞の細胞質に・・・筋原線維 myofibril の束が見える(コーンハイム野 Cohnheim's field ともいわれるが人工産物)。衛星細胞 satellite cell もあるはず(同定は困難)。結合組織。血管。

(標本28) 心筋(縦断) イヌ HE Cardiac muscle (longitudinal), dog, H. E.

[028_心筋\(縦断\),イヌ - 2010-02-03 08.44.49 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](#)



心筋細胞が連なって心筋線維となる。

筋線維・・・骨格筋よりかなり細い。分岐吻合を繰り返し網目状に連絡。

核は中央に1つある。横紋あり、横紋は骨格筋ほど明瞭ではないがA帯I帯はわかる(注意)。

介在板 intercalated discs は細胞の繋ぎ目(細胞接装置：主にデスモゾーム)。光輝線ともいう。

(標本27) 心筋(横断) ウシ HE Cardiac muscle (transverse), bovine, H. E.

[027_心筋\(横断\),ウシ - 2010-02-03 08.43.00 - NDP.serve \(kagawa-u.ac.jp\)](#)



筋線維・・・細い、核は中央にある(注意：横断像では、全ての筋線維の断面に核がみえるわけではない!)。筋細胞外の核は、繊維芽細胞であろう。

核の大きさと筋線維の太さを対比して観察。

細胞質に筋原線維 myofibril の束(コーンハイム野 Cohnheim's field と呼ばれる)

第9回 神経組織 (2.5時間) 14時20分~17時

(標本2) 脊髄 サル トルジジンブルー染色 (HE染色でも可)

Spinal cord, monkey, toluidine blue staining

[002_脊髄,サル-2010-02-02_18.35.08-NDP.serve\(kagawa-u.ac.jp\)](http://002_脊髄,サル-2010-02-02_18.35.08-NDP.serve(kagawa-u.ac.jp))

灰白質：前角に多極神経細胞(運動ニューロン) motor neuron、細胞質に Nissl body(rERの集積)、樹状突起 dendrite、神経突起 neurite、軸索丘 axon hillock、無髄神経線維 unmyelinated nerve fiber、グリア細胞 glia、中心管表面に上皮細胞 ependymocyte

白質：有髄神経線維 myelinated nerve fiber、グリア細胞(希突起膠細胞が多い)



(標本32) 末梢神経(横断) サル HE染色 Peripheral nerve (transverse), monkey, H.E.

有髄神経線維 軸索 Axon と髄鞘 (ミエリン鞘 myelin sheath) ・ ・ 脂質が溶けて神経角質 neurokeratin あるいは空白 神経鞘 (シュワン鞘・シュワン細胞 Schwann cells) ・ ・ 核の位置 神経内膜 endoneurium ・ ・ 神経線維の隙間を埋める。結合組織 線維芽細胞とその核 神経周膜 perineurium ・ ・ 神経線維を束ねる。完全な管になっている。 神経上膜 epineurium ・ ・ さらにそれを束ねる結合組織

(標本33) 末梢神経(縦断) サル HE染色 Peripheral nerve (longitudinal), monkey, H.E.

横断像と対比 軸索 髄鞘 神経鞘とその核 線維芽細胞とその核

ランビエの絞輪 nodes of Ranvier は 多くない

シュミット・ランターマンの切痕 incisures of Schmidt-Lanterman

(標本34) 末梢神経(横断) サル オスミウム酸処理 Peripheral nerve (transverse), monkey, osmium

大小の神経線維。 軸索：染まらない。 髄鞘：オスミウムで脂質が黒染 神経内膜、 神経周膜、 神経上膜。

(標本35) 末梢神経(縦断) サル オスミウム酸処理 Peripheral nerve (longitudinal), monkey, osmium

うまく縦断されているところで 軸索(白く抜けて見える)。 髄鞘(脂質が黒く染まる) ランビエの絞輪 nodes of Ranvier シュミット・ランターマンの切痕 incisures of Schmidt-Lanterman

(標本36) 脊髄神経節 サル HE染色 Spinal ganglion, monkey, H.E.

神経細胞 核 核小体(偽単極神経細胞)

外套細胞(衛星細胞) satellite cells

結合組織内に線維芽細胞、シュワン細胞がいる(区別はできない)

神経線維(有髄線維)：神経節内の後根(知覚神経)の神経線維は前根の運動神経線維よりも細い

(供覧) ランビエの銀十字 カエル 末梢神経 硝酸銀処理

Silver cross of Ranvier, frog peripheral nerve, silver nitrate treatment

ランビエの絞輪から銀が染み込んで沈着し十字になる。



<https://vss.med.kagawa-u.ac.jp/ndp/serve/view?contextid=DCC8E684-BA0B-4088-937D-085C72DF660F&objectid=3017C043-7C31-48A4-A507-F21C054C6509>

組織各論

第10回 血液・骨髄 (2.5~3時間) 14時40分-17時30分

早く来た人は骨髄のスケッチから始めましょう

血液塗抹の作成は、説明を聞いてから行ってください

(標本37) 骨髄 ヒト HE染色 Bone marrow, human, H.E.

支質は 細網組織 reticular tissue (細網細胞 reticular cells と 細網線維 reticular fibers は識別できない)、各種の血球 blood cells(骨髄細胞)、脂肪細胞 adipose cells、洞様毛細血管 sinusoidal capillary (内皮 endothelium と中に成熟赤血球)、巨核球 megakaryocytes 赤芽球

島: Erythroblastic islet (まだ核のある幼若な赤血球の集まり。中心にはマクロファージがいるかも)。赤芽球島や巨核球は洞様毛細血管のそばに位置することが多い。

[NDP.serve - 037_骨髄,ヒト - 2010-02-03 09.02.38](#)

(作製) 血液塗抹標本の作製 ライト染色 Blood smear, Wright's staining

1. 血液塗抹の作成
2. 血液染色 (ライト染色) をする
3. 血液細胞の鑑別をする (40倍レンズで) 自分の白血球分画(白分比)を求める
4. 血液細胞の観察、スケッチをする(100倍油浸レンズで)

準備: アルコール綿、ランセット、スライドグラス、カバーグラス、ガーゼ、ライト液、リン酸緩衝液 pH6.4、濾紙、レンズペーパー、レンズクリーナー液、油浸オイル

血液感染に注意すること。他人の血液や採血針は絶対に素手でさわらない。

手順

- ① 指先を揉んで血流をよくした後。アルコール綿で消毒
- ② 採血針 (使い捨てランセット) で指先を刺す
- ③ 血液を一滴絞りだしスライドグラスに取る。凝固しないうちにすぐ塗抹する

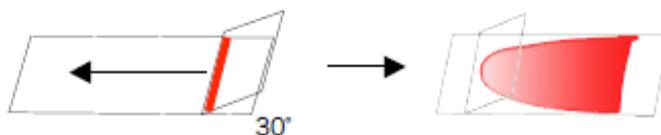
血液が出てきたら、すぐに、スライドグラスに血液を一滴、下図の位置にのせる。



素早く、カバーグラスの一端を血滴の上にかぶせる。



カバーグラスと血滴を接触させ、少し引いて血液がカバーグラスの両端まで広がったら、カバーグラスをスライドグラスに対して約30°の角度で、押しながらスライドグラスの反対端まで滑らせる。(角度が小さいと塗抹は薄くなり、スピードが早いと厚くなる。)



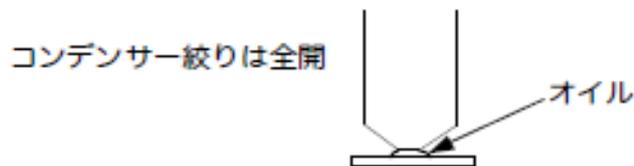
- ④ すぐに乾燥、風乾 (息はかけない)
- ⑤ ライト液10滴をかけ1分 (固定)、液を捨てずに上から緩衝液 (pH6.4) を10滴かけて3分 (染色)
- ⑥ 水道水(弱い水流)で10秒間ほど水洗、濾紙で水を軽く吸い取り (こすらない) 乾燥 させる

1. まず、40倍で全体をよく観察（血球の鑑別と白血球分画（百分比））

白血球分画	正常	増加する場合の例
好中球（棹状核球）…	3～10%	炎症、白血病（未熟な好中球が増加することを左方移動という）
好中球（分葉核球）…	40～70%	急性感染症、炎症、外傷で増加
リンパ球 …	20～45%	慢性細菌感染症、リンパ腫
単球 …	3～7%	慢性炎症性疾患
好酸球 …	0～5%	アレルギー、寄生虫で増加
好塩基球 …	0～2%	重症の食物アレルギーなど

2. 血球の観察とスケッチ： 標本の上にオイルを2滴たらし、100倍対物レンズで油浸観察を行う。

オイルをかけたら40倍レンズに戻さない。レンズがオイルで汚れます。



40倍の対物レンズにオイルが付着しないように注意して鏡検すること。

周りの赤血球2、3個と共に白血球を描くこと（大きさの対比ができるように）
赤血球 erythrocytes 好中球 neutrophils 好酸球 eosinophils 好塩基球 basophils リンパ球 lymphocytes 単球 monocytes 血小板 platelets
リンパ球や好中球などの血球1こづつではなく**複数個書く**こと。ただし好塩基球は1つで良い。

100倍レンズ以外のレンズにオイルが付いた可能性があれば、掃除します。必ず教員に言うこと。
放置するとレンズが死にます。

塗抹がうまく作れなかった人は、標本を貸し出します。40倍で観察してください。

第12回 循環器・脈管 (2~2.5時間) 14時-16時30分

(標本38) 大動静脈 サル HE染色 Aorta and vena cava, monkey, H.E.

弾性型の動脈 elastic type artery

動脈と静脈 壁の厚さの違い

1. 大動脈 : 内膜、中膜、外膜の三層構造

内膜 tunica intima · · 内皮細胞と結合組織の層、内皮細胞 endothelial cells の核
内弾性板 elastica interna (中膜のものと区別しにくい)

中膜 tunica media · · 平滑筋と弾性線維の層。弾性線維、弾性板 elastic lamina が非常に発達(弾性型)。平滑筋細胞と交互に層をなす。弾性線維は見えない(RF染色でみる)

外膜 tunica adventitia · · 結合組織。脈管の脈管(小動脈が多い)

2. 大静脈 : 薄い壁 3層構造の境界不明瞭、内膜と中膜 · · 境界わからない

内皮細胞の核、平滑筋細胞の核はわかる

外膜 · · 結合組織 小血管(脈管の脈管)と毛細血管(赤血球)が入っている

同じピンクでも平滑筋と膠原線維を区別する

(標本39) 大動脈 サル RF染色 Aorta, monkey, R.F. 核はケルンエヒトロートで橙色

弾性線維 elastic fibers (濃い紫色) · · · 中膜に多量の弾性線維、有窓性弾性板

内膜、外膜の結合組織にも弾性線維はある

(標本40) 橈骨動静脈 サル HE染色

Radial artery and vein, monkey, H.E.

筋型の動脈 muscular type

中動脈と中静脈

1. 中動脈 · · 筋型の動脈(一般の動脈)

内膜 tunica intima · · 結合組織ほとんどない 内皮組織の核 結合組織ほとんどない

内弾性板 elastica interna よく発達

中膜 tunica media · · 内皮のすぐ下から、弾性型ほど弾性線維多くない

平滑筋細胞の核 外弾性板 elastica externa (中膜のものと区別しにくい)

外膜 tunica adventitia · · 結合組織

2. 中静脈 · · 大静脈と同じ 内膜と中膜 内皮細胞の核 平滑筋細胞の核 外膜 · · 結合組織

細または小動脈、細静脈、毛細血管も観察しよう

(標本41) 橈骨動静脈 サル RF染色

Radial artery and vein, monkey, R.F.

1. 中動脈 : 内弾性板 elastica interna 外弾性板 elastica externa

中膜の中の弾性線維 · · 大動脈と比較 外膜の結合組織にも弾性線維が多い

2. 中静脈 : 弾性板はない、中膜・外膜に弾性線維散在、静脈弁がある

大動脈(弾性型動脈)をHE(38)とRF(39)で対比してスケッチ

中動脈(筋型動脈)をHE(40)とRF(41)で対比してスケッチ

小動脈、細動脈、毛細血管、小または細静脈、中静脈、大静脈はHEで(38または40)で

静脈弁は、の橈骨静脈RF(41)で観察できる。

第13回 リンパ・防御系 (3時間) 14時-17時

リンパ性組織・・・細網組織(細網細胞と細網線維)とリンパ球

(標本14) リンパ節 サル HE染色 Lymph node, monkey, H.E.

被膜 capsule・・・結合組織、小柱(梁柱) trabeculae・・・結合組織、髄・・・中味、リンパ性組織・・・細網組織とリンパ球、リンパ洞 sinuses・・・被膜、小柱と髄との間の細胞の粗なところ、リンパ液、髄 medulla

細網細胞・・・うすい、大きな核 リンパ球・・・濃い、小さな核

胚中心 germinal center・・・分裂中のリンパ球

洞 sinus 場所によって呼び方が違う

辺縁洞 marginal sinus・・・被膜 capsule、中間洞 intermediate sinusと梁柱 trabecula(見えない標本もある)、髄洞 medullary sinus・・・真ん中の髄質、沿岸細胞 limiting cells・・・洞の壁をなす細網細胞、大食細胞 macrophages・・・異物を食べる

(標本43) 脾臓 サル HE染色 Spleen, monkey, H.E.

被膜 capsule・・・結合組織、脾柱(梁柱) trabeculae・・・結合組織、脾柱動静脈 trabecular artery and vein、漿膜・・・単層扁平上皮の核

脾髄 splenic pulp・・・中のリンパ性組織・・・細網組織とリンパ球

白脾髄 white pulp・・・リンパ小節の部分 胚中心 germinal center

赤脾髄 red pulp・・・赤血球は抜けている

脾洞 venous sinus と脾索 splenic cords とで海綿状

脾洞・・・洞様毛細血管：沿岸細胞・・・内皮細胞=杆状細胞 rod cells.

脾索・・・細網細胞、リンパ球が観察できる、大食細胞は区別困難

中心動脈 central artery・・・リンパ小節を通る。

筆毛動脈 penciliar artery、毛細血管、

莢動脈 sheathed artery は、切片で区別は困難

(標本44) 脾臓 サル アザン染色 Spleen, monkey, azan

結合組織が青染 被膜、脾柱 高倍率で脾洞壁タガ線維、杆状の内皮細胞を観察

注意：タガ線維 ring fiber が接線方向に切れたところでタガ状になっているのが確認される

(標本45) 胸腺 イヌ HE染色 Thymus, dog, H.E.

低倍で全体を観察し略図を描く。外表面は結合組織の被膜で被われ、被膜から内部の実質に向かって結合組織(小葉間結合組織)が入り、実質を多数の小葉に分けている。小葉間結合組織には血管。小葉内は細網組織がベース：細網細胞と細網線維

各小葉の表層(皮質)には細胞(リンパ球=胸腺細胞 thymic lymphocytes)が密集し暗くみえる。いくつかの小葉の内部をつないでいる髄質は細胞が少なく明るくみえる。リンパ球少ない(疎)ため細網細胞がやや見やすい。髄質にハッサル小体 Hassall's corpuscles・・・上皮性細網細胞が扁平化し同心円状に重なったもので、中心部の細胞は核を失っている。

胸腺の細網細胞は内胚葉性上皮に由来する特殊な細網細胞。

(標本42) 口蓋扁桃 サル HE染色 Palatine tonsils, monkey, H.E.

重層扁平上皮の陰窩。陰窩に唾液小体がある。リンパ小節が粘膜下に並ぶ。胚中心、細網細胞、リンパ球。傍皮質で高内皮静脈 high endothelial vein(毛細血管後細静脈)が何とかみえる。

第 14 回 消化器① (3~4 時間) 14 時 30 分-19 時
(標本 46) 口唇 サル HE 染色 Lip, monkey, H. E.

皮膚部: 角化重層扁平上皮
粘膜固有層 疎性結合組織 (神経、血管を含む)
毛包 hair follicles
脂腺 sebaceous glands ・ ・ 毛包につく
汗腺 sweat glands とその導管

唇紅部: 角化層が薄くなり、上皮層は厚くなる。
サルの唇紅部は非常に短い

粘膜部: 非角化重層扁平上皮 細胞層が厚く、固有層乳頭が発達する
粘膜固有層
口唇腺 labial glands 混合腺 (粘液腺が多い)
深部に 口輪筋 orbicularis oris muscle (骨格筋線維の横断像)

(供覧標本) 歯研磨標本 Tooth (ground section)

歯冠 crown、歯根 root、歯髄 pulp
象牙質 dentin トームスの線維 fibers of Tomes
(象牙細管の中に象牙芽細胞 ameloblasts の突起)
エナメル質 enamel
レチウスの線条 lines of Retzius、エナメル小柱 enamel rods シュレーゲル線条 lines of Schreger
セメント質 cementum

(標本 22) 歯の発生 ヒト 胎児下顎 HE 後期鐘状期
Developing tooth, human fetus mandible, H. E.

低倍率
外エナメル上皮 external enamel epithelium ・ ・ 扁平
エナメル髄 enamel pulp 星状網 stellate reticulum
内エナメル上皮 エナメル芽細胞 ameloblasts
歯髄 dental pulp

高倍率観察
エナメル芽細胞 ameloblasts ・ ・ 単層円柱状
エナメル質 enamel ・ ・ 紫 (エナメル小柱)
象牙質 dentin ・ ・ 赤、石灰化したところ。象牙細管が見える。
象牙前質 predentin ・ ・ ピンク、まだ石灰化していないところ
象牙芽細胞 odontoblasts ・ ・ 単層円柱状 細胞の突起 (Tomes 線維) 象牙細管 dentinal processes の中を通る
歯髄の間葉系細胞

(標本 48) 舌尖 サル HE Tongue: apex, monkey, H. E.

観察のみで可

重層扁平上皮 粘膜固有層 結合組織 乳頭 papillae ・ ・ 結合組織が上皮層に入り込んだところ
筋層

糸状乳頭 filiform papillae ・ ・ とがっている、角化はげしい

茸状乳頭 fungiform papillae ・ ・ 丸い、角化薄いまたは無い

2次乳頭 secondary papillae 発達

味蕾 taste buds は見られない

舌腹（裏側には舌乳頭なし）

（標本 49）葉状乳頭 ウサギ HE Fungiform papilla, rabbit, H. E.

観察のみで可

角質層は薄い（または無い） 2次乳頭 secondary papillae 発達

味蕾 taste buds 舌腺エブネル腺 glands of von Ebner （漿液性洗浄腺）

（標本 50）舌・有郭乳頭 サル HE Tongue, Circumvallate papilla, monkey, H. E.

有郭乳頭 台形の大きな乳頭 表面は平坦 角質層は薄い（または無い）

2次乳頭 secondary papillae 発達

側面に味蕾が多くみられる。味蕾 taste buds は拡大像でも書く（味細胞、支持細胞、基底細胞は葉状乳頭のほうが見えるのでこちらで書いてもよい）

エブネル腺 glands of von Ebner 洗浄腺としての役目（漿液腺 核の形に注意）

周囲には糸状乳頭があることも描く

（標本 51）軟口蓋 サル HE Soft palate, monkey, H. E.

簡単に低倍で描いて、各部を拡大

口腔側は角化しない：重層扁平上皮 ・ ・

粘膜固有層 に 口蓋腺（粘液腺）多数あり、リンパ浸潤あり

鼻腔側は：多列線毛上皮 ・ ・ 鼻腺（混合腺）少しあり

中央は 筋層：骨格筋

第 15 回 消化器②（3.5～4.5 時間） 14 時 30 分～19 時

（標本 4）食道 サル HE Esophagus, monkey, H. E. 観察のみ

粘膜から外膜までを低倍で観察し、消化管の一般構造

粘膜 縦走ひだ 上皮 ・ ・ 重層扁平上皮

粘膜固有層 lamina propria ・ ・ すぐ下の結合組織の層 膠原線維細かい

粘膜筋板 muscularis mucosae ・ ・ 平滑筋（固有層と粘膜下組織とを分ける）

粘膜下組織 submucosa ・ ・ 疎性結合組織 膠原線維は疎

食道腺 esophageal glands（粘液腺）見える標本は少ない ・ ・ なければ食道胃移行部の標本で見よう！

マイスネル（粘膜下）神経叢 Meissner's plexuses（あまり見えない）

筋層 ・ ・ この標本は、ほとんどが横紋筋（下部へ行くと平滑筋になる）基本的に 内輪走、外縦走であるが、実際は斜走することも多い

アウエルバッハ（筋間）神経叢 myenteric plexus of Auerbach

外膜 adventitia ・ ・ 結合組織 縦隔内を通るので漿膜はない

(標本 52) 食道・胃移行部 イヌ H E Esophagus:transition to cardia, dog, H. E.

中倍で粘膜から粘膜下組織、内輪筋層の上部少しまで書く
上皮の移行・・・重層扁平上皮から単層円柱上皮へ突然かわる
食道腺・・・粘膜下組織内に粘液腺
胃の噴門腺（粘液細胞と壁細胞）または固有胃腺（主細胞もある）・・・胃粘膜上皮が粘膜固有層に落ち込む

(標本 5) 胃 サル H E Stomach, monkey, H. E.

表面粘液細胞 surface mucus cells・・・粘液分泌、胃小窩 gastric pits、
固有胃底腺 gastric glands・・・腺頸部、腺体部、腺底部にわけれる
主細胞 chief cells・・・細胞質好塩基性、丸い核、腺底部に多い ペプシノーゲン産出。
壁細胞 parietal cells・・・好酸性 三角形の大型細胞 細胞内分泌細管がかすかに認識される、
胃底腺全体 に散在、塩酸分泌、内因子も分泌する。
副細胞 mucus neck cells・・・核は基底部分で四角い 明るい細胞質、腺頸部に多い、粘液分泌。
粘膜固有層 lamina propria 粘膜筋板 muscularis mucosae
粘膜下組織 submucosa
筋層・・・内斜、中輪、外縦（境界は不明瞭）
漿膜（臓側腹膜＝単層扁平上皮：中皮）

(標本 53) 胃・十二指腸移行部 サル H E Pyloric-duodenal junction, monkey, H. E.

胃側
胃幽門腺 pyloric glands・・・胃小窩に開口 粘液腺
移行部で 胃小窩から腸絨毛 に変化 輪走筋が発達し括約筋を形成（突出しているところ）

十二指腸側には絨毛 intestinal villus あり

吸収上皮細胞：刷子縁 brush border＝微絨毛。杯細胞 goblet cells・粘液顆粒。腸陰窩（リーベルキューン腺）Crypt of Lieberkuhn は腸腺 intestinal glands ともいう。
陰窩の底にパネート細胞 Paneth cells・・・赤い分泌顆粒（この標本ではわかりにくいのでヒト空腸の標本 8 でみよう）

粘膜固有層

中心乳糜（リンパ）管 central lacteal・・・この標本では見にくい
粘膜筋板、粘膜下組織に 十二指腸腺（ブルネル腺）Brunner's glands・・・粘液分泌
筋層・・・内輪 外縦。 外膜：十二指腸は腹膜後器官

(標本 8) 空腸 ヒト H E Jejunum, human, H. E. または (標本 54) 小腸 サル H E

輪状ひだ plicae circulares 腸絨毛 villi
腸腺（リーベルキューン腺、陰窩）には①杯細胞、②未分化上皮細胞、
③腸腺の底部にパネート細胞 Paneth cells（核上部に好酸性の赤い分泌顆粒：ヒトで分かりやすい）、④基底顆粒細胞（核よりも基底側に赤い分泌顆粒あり、内分泌細胞）が区別できる（サルの方がみつけやすい）。腸絨毛の中の固有層に、毛細血管、中心リンパ管がある
粘膜下層、筋層（内輪 外縦）、漿膜

(標本 55) 空腸 イヌ P A S Jejunum, dog, P. A. S.

吸収上皮細胞の刷子縁 brush border . . . 微絨毛の細胞膜に糖衣、 杯細胞 goblet cells . . . 粘液性分泌物、 基底膜 basement membrane がPAS 陽性

第16回 消化器③ (3~4時間) 14時-18時

(標本56) 回腸 (パイエル板) サル HE Ileum(Peyer's patches), monkey, H.E.

輪状ひだは少なく、絨毛短い。 集合リンパ小節 (パイエル板) がある。 その部分は絨毛がない(上皮はM細胞)。

(標本57) 大腸 イヌ HE Colon, dog, H.E.

陰窩が深い。 絨毛はない。 吸収上皮細胞 刷子縁薄い。 杯細胞が多い。 粘膜固有層 粘膜筋板 粘膜下組織 筋層・・・内輪走筋層 外縦走筋層 漿膜

(標本58) 虫垂 ヒト HE Appendix, human, H.E.

管内に糞塊。 絨毛はない。 陰窩は少なく浅い。 杯細胞多い。 リンパ小節多い (集合リンパ小節)。 粘膜固有層 粘膜筋板・・・発達悪い
粘膜下組織
筋層・・・内輪、外縦。
漿膜あり。

(標本60) 耳下腺 サル HE Parotid gland, monkey, H.E.

純漿液腺 小葉構造 小葉間結合組織
小葉間導管 interlobular duct・・・血管との区別は上皮で。
線条部 striated duct・・・細胞質が赤い (基底線条はあまりよくみえない)
介在部 intercalated duct・・・細胞の背低い 細い管。
終末部 serous alveolus・・・分泌顆粒と粗面小胞体で好塩基性の細胞質。 筋上皮細胞 myoepithelium・・・よく見えない

(標本61) 顎下腺 サル HE Submandibular gland, monkey, H.E.

混合腺 (漿液腺多い) 小葉構造、小葉間導管、線条部 (基底線条が良くみえる)、介在部、終末部・・・一つの終末部に漿液腺細胞 (紫) と粘液腺細胞 (白) ジアヌッチの半月 serous demilune of Giannuzzi

(標本62) 舌下腺 サル HE Sublingual gland, monkey, H.E.

混合腺 (粘液腺が多い) 小葉構造 小葉間導管 線条部、介在部・・・発達悪い 終末部・・・ほとんど粘液腺 漿液半月が分かりやすいところを探して書くこと

顎下腺と舌下腺は、ともに混合腺であるが、漿液腺と粘液腺の割合が異なることに注意。

第17回 消化器④ (2.5~3時間) 14時10分-19時

(標本63) 膵臓 イヌ H E Pancreas, dog, H. E.

小葉構造 外分泌・・・消化酵素前駆体
内分泌 ランゲルハンス島 islet of Langerhans ホルモン 終末部
腺房細胞 acinar cells・・・分泌顆粒 腺房中心細胞 centroacinar cells・・・介在部の細胞と同じ細胞 介在部から導管(線条部はない) ランゲルハンス島 内分泌細胞・・・いろいろなタイプの細胞があるがH Eでは区別できない 間に 毛細血管がある。

(標本64) 肝臓 ウサギ H E Liver, rabbit, H. E.

グリソン鞘 Glisson's sheath 結合組織 肝小葉 lobules 中心静脈 central vein
肝細胞 索 肝細胞の放射状配列、肝細胞 索の間は、類洞(洞様毛細血管) sinusoidal capillary、ディッセ腔は見えない

門脈三つ組 トライアッド portal triad の観察
グリソン鞘の角の部分で 肝動脈 が小葉間動脈に、門脈が小葉間静脈になる。小葉間胆管は毛細胆管が短いヘリング管をへて単層円柱上皮になったもの。

(標本65) 肝臓 ブタ H E Liver, pig, H. E.

小葉構造明瞭。門脈三つ組みはウサギでも書いてもよい

(標本66) 肝臓 (Kupffer 細胞) ウサギ カーミン投与 Liver:Kupffer cell, rabbit, Carmine injection

クッパー細胞が食作用 phagocytosis で大量のカーミン色素を取り込んでいる。類洞内皮細胞や肝細胞もエンドサイトーシスで少し取り込んでいる。

(標本67) 胆嚢 イヌ H E Gallbladder, dog, H. E.

粘膜ひだ、単層円柱上皮 粘膜ひだの陥入が断面像で見える 粘膜固有層への深い陥入をロキタンスキー・アショフの洞 (Rokitansky-Aschoff sinus) という・・・
筋層 らせん状走行 数層

外膜(肝臓面) または 漿膜(腹腔面)

第 18 回 呼吸器 (2.5~3.5 時間) 14 時-17 時 30 分

(標本 68) 鼻粘膜 (呼吸部) サル HE Nasal mucosa(respiratory part) monkey H. E.

多列線毛上皮、杯細胞 (少し)、厚い基底膜、粘膜固有層は血管に富む、静脈叢、鼻腺 (混合腺だがここで見えるのはほぼ漿液腺) 粘膜固有層と粘膜下組織は区別しない

(標本 70) 喉頭 サル HE Larynx, monkey, H. E.

前庭ひだ (室ひだ) false (superior) vocal fold 声帯ひだ true vocal fold 喉頭室 laryngeal ventricle、

粘膜上皮は基本的に多列線毛上皮、声帯ひだ、前庭ヒダなどの部位では重層扁平上皮

粘膜固有層：弾性線維 (HE では見えない) が多い、喉頭腺 (混合腺、漿液細胞が多い) 声帯ひだの中に声帯靭帯 (弾性線維は RF 染色で観察)、声帯筋 vocalis muscle (骨格筋) 甲状軟骨 (硝子軟骨)、喉頭蓋軟骨 (弾性軟骨) の一部が見えることも

(標本 69) 喉頭 ヒト RF Larynx, human, R. F.

声帯ひだの粘膜固有層に弾性線維が多い (全体で声帯靭帯 vocal ligament という)

HE 標本と並べてスケッチすることで、どの部分に弾性線維が多いかを観察する。

(標本 6) 気管 サル HE Trachea, monkey, H. E.

粘膜：多列線毛上皮、杯細胞、厚い基底膜、粘膜固有層に気管軟骨、気管腺を含む。

膜性壁 adventitia fibrosa (軟骨が無い部分)には平滑筋横走 (縦走して見えることもある)、外膜

(標本 71) 肺 サル HE Lung, monkey, H. E.

気管支から肺胞までの変化を観察

気管支 bronchi：多列線毛上皮 気管支腺あり。軟骨あり。平滑筋が全周にある

細気管支 bronchiole：(小葉への入り口、1 mm 以下) 多列線毛上皮、粘膜ヒダ形成、軟骨はなくなる。気管支腺あり。平滑筋が全周にある

終末細気管支 terminal bronchiole：線毛上皮 単層円柱になる。平滑筋 疎ら。

線毛の無いクララ細胞が混じる。粘膜の壁は連続的

呼吸細気管支：線毛立方上皮と線毛の無いクララ細胞 肺胞の開口がまれにある。粘膜の壁は不連続

肺胞管：連続した壁が無い。平滑筋は少し。肺胞が多く開口する部分。

肺胞 alveoli：単層扁平上皮 (呼吸上皮)、袋状

肺胞内に肺胞マクロファージ (塵埃細胞) alveolar macrophages (dust cells)

肺胞中隔の構成を理解のうえ高倍で観察

(2 枚の肺胞上皮の間に毛細血管を挟む：ガス交換の部位)

扁平肺胞細胞 (I 型肺胞上皮細胞) squamous cells、大肺胞細胞 (II 型肺胞上皮細胞) large alveolar cells (II)、薄い基底膜、有窓性毛細血管、大食細胞 macrophages、線維芽細胞 fibroblasts、弾性線維、膠原線維

実際の標本では中隔は薄くて見えにくい、この構成を理解して観察すること

第 19 回 内分泌系 (2~2.5 時間) 14 時 40 分-17 時

(標本 94) 下垂体 ヒト HE Hypophysis, human, H. E.

前葉 anterior lobe; pars distalis

酸好性細胞 acidophils ・ ・ GH LTH 分泌、塩基好性細胞 basophils ・ ・ TSH ACTH FSH LH 分泌、色素嫌性細胞 chromophobes ・ ・ 未分化細胞、毛細血管

中葉 pars intermedia

濾胞 ・ ・ ・ 単層上皮細胞 色素嫌性、塩基好性細胞の集まり コロイド

後葉 pars nervosa

後葉細胞 ・ ・ ・ グリア細胞 神経線維 ・ ・ 細胞体は視床下部 オキシトシン・バゾプレッシン合成ヘーリング小体 Herring bodies (毛細血管と間違えやすいので注意)

(標本 95) 下垂体 ヒト アザン Hypophysis, human, azan

観察のみで可

α 細胞 ・ ・ ・ 小型 紅色 GH、 ϵ 細胞 ・ ・ ・ 大型 オレンジ色 LTH、塩基好性細胞 色素嫌性細胞。実際の標本では細胞の識別は難しいが、染色性の異なる細胞があるのが分かればよい。

(標本 96) 松果体 ヒト HE Pineal gland, human, H. E.

松果体細胞 (主細胞) ・ ・ ・ 大きく うすい核 メラトニン分泌

グリア細胞 ・ ・ ・ 小さく 濃い核、

神経線維、毛細血管、脳砂 (石灰物) brain sand

(標本 97) 副腎 サル HE Adrenal gland, monkey, H. E.

表面に被膜。その下が皮質 cortex ・ ・ ・ 中胚葉由来

球状帯 zona glomerulosa ・ ・ ・ 塩基好性 アルドステロン

束状帯 zona fasciculata ・ ・ ・ 色素嫌性 コルチゾール

網状帯 zona reticularis ・ ・ ・ 酸好性 アンドロゲン

各帯の細胞の配列、毛細血管の走行を観察する

髄質 medulla ・ ・ ・ 神経管 (外胚葉) 由来。

塩基好性細胞 ・ ・ ・ カテコールアミン分泌細胞、交感神経節細胞 (特徴は核が大きくて明るい、核小体が明瞭) も見つけよう。中心静脈

(標本 98) 副腎 ウサギ クロマフィン反応 Adrenal gland, rabbit, chromaffin reaction

髄質で、アミンをもつ細胞が褐色に染まる

髄質の細胞 ノルアドレナリン分泌細胞の方が強陽性、アドレナリン分泌細胞は弱く陽性

(標本 99) 甲状腺 ヒト HE Thyroid gland, human, H. E.

被膜 小葉構造

濾胞 follicles

濾胞上皮細胞 follicle cells ・ ・ ・ サイロキシン、トリヨードサイロニン 分泌、

濾胞内にコロイド colloid、毛細血管

濾胞傍細胞 parafollicular cells ・ ・ ・ カルシトニン分泌

ヒトでは少なく見つけにくい (この標本ではよくわからない)

(標本100) 上皮小体 ヒト HE Parathyroid gland, human, H.E.

主細胞 principal (chief) cells : 色素嫌性 パラソルモン分泌

酸好性細胞 oxyphil cells

細胞束状.

脂肪多い

第 20 回 泌尿器系① (2.5~3 時間) 14 時 20 分-17 時
(標本 74) 腎臓 イヌ HE Kidney, dog, H. E.

皮質・・・生で赤い・・・腎小体と曲尿細管 髄質・・・・・・・・・・直尿細管と集合管

皮質 cortex

腎小体 renal corpuscle=マルピギー(Malpighian)小体、糸球体 glomerulus・毛細血管、メサンギウム、足細胞

ボーマン嚢 Bowman's capsule・・・ボウマン腔から尿細管へ

近位尿細管 proximal tubule:皮質の尿細管の大部分 刷子縁あり 基底線条 basal infolding

遠位尿細管 distal tubule 刷子縁なし 基底線条 核位置高い

緻密斑 macula densa: 遠位尿細管が糸球体に近接したところで 背の高い細胞が密集

糸球体傍細胞(JG cell) Juxtaglomerular cells と糸球体外メサンギウム(よく見えない)

髄質外層:集合管 collecting duct 明るい 細胞境界明瞭 核低い

ヘンレのわな太い部分 Henle's loop thick part (遠位尿細管)、毛細血管

髄質内層

ヘンレのわな細い部分 thin part 単層扁平上皮、毛細血管(内皮細胞核の形で見分ける)、集合管

(標本 75) 腎臓 イヌ PAS Kidney, dog, 注意:よく PAS に染まっているところを選ぶ

PAS 陽性に染まるのは

近位尿細管の刷子縁

尿細管と 糸球体の基底膜

メサンギウム細胞

(標本 76) 尿管 サル HE Ureter, monkey, H. E.

粘膜ひだ・・・内腔星型

移行上皮 transitional epithelium 被蓋細胞 covering cells

粘膜固有層と粘膜下層の境界不明瞭 粘膜筋板はない 筋層・・・内縦、外輪 はっきりせず 外膜

(標本 77) 膀胱 サル HE (標本 8) 膀胱 ウサギ HE Bladder, monkey or rabbit, H. E.

移行上皮 被蓋細胞 粘膜固有層・・・細胞多い 粘膜下層・・・膠原線維束太い 粘膜筋板・・・不完全 薄い 筋層・・・厚い 内縦、中輪、外縦 はっきりしない

第 21 回 男性生殖器① (2~2.5 時間) 14 時-17 時

(標本 79) 精子 ヒト 鉄ヘマトキシリン Sperm, human, Iron-hematoxylin

頭部 尾部 観察のみ 標本がなければバーチャルでも可

(標本 80) 精巣 イヌ H E Testis, dog, H. E.

白膜 tunica albuginea

精巣中隔 精巣小葉

精細管 seminiferous tubules (異なるステージの精細管を 2 つ以上の書くこと)

セルトリ細胞 Sertoli cells (支持細胞)・・・細長い 核は明るく核小体がみえる。

精祖細胞 spermatogonia・・・もともと基底側に位置

一次精母細胞 primary spermatocytes・・・大きい細胞 クロマチン凝集 (パキテン期で特徴的)

二次精母細胞 (精娘細胞) secondary spermatocytes ほとんど見えない

精子細胞 spermatids 内腔側

精子 sperms 精子頭部をセルトリ細胞の先端に突っ込んでいる

精細管の間に ライディヒ細胞 Leydig cells (間細胞 interstitial cells)

(標本 81) 精巣上体 サル H E Epididymis, monkey, H. E.

精巣輸出管 ductuli efferentes

管腔でこぼこ 単層/二列 線毛 cilia を持つ細胞 線毛を持たない細胞 上皮の高さが違う。薄い平滑筋層。

精巣上体管 ductus epididymis 管腔明瞭 単層/二列上皮 表面側に不動毛を持つ縦長の細胞と基底側に扁平な細胞

不動毛 stereocilia (長い微絨毛)。平滑筋層が輸出管より厚い

同一視野内で輸出管と上体管が観察できる境界部分の中~低倍で観察し比較する。

精巣輸出管 精巣上体管の相対的な太さが比較できるように倍率をそろえて描く(各々2本以上書くこと)

第 22 回 男性生殖器② (2 時間) 13 時 30 分-15 時 30 分

(標本 82) 精索 サル HE Spermatic cord, monkey, H. E.

精管、動脈、静脈、神経、脂肪 粘膜ひだ
二列上皮
不動毛 (微絨毛) stereocilia
粘膜固有層 筋層・・・非常に発達 外膜

(標本 83) 精嚢 サル HE Seminal vesicle, monkey, H. E.

粘膜ひだ 複雑 憩室
単層/二列・立方/円柱上皮 粘膜固有層 筋層 外膜

(標本 84) 前立腺 サル HE Prostate gland, monkey, H. E.

前立腺終末部が密集 小葉構造少ない 単層/二列・円柱/立方 分泌顆粒
前立腺石 prostatic concretion・・・分泌物が石灰化 (この標本は前立腺石ではなく凝固物)。 間質・・・平滑筋多い

(標本 85) 陰茎 サル HE Penis, monkey, H. E.

ヒトの陰茎と形が違うが組織は同じ

陰茎海綿体 corpus cavernosum penis この標本は陰茎中隔が見えない
尿道海綿体 corpus spongiosum urethrae
尿道 Urethra
白膜 tunica albuginea

陰茎背静脈 陰茎背動脈 陰茎背神経 陰茎深動脈・・・基部では一本
海綿体小柱 trabeculae 海綿体洞 cavernous veins らせん動脈 coiled artery

第 23 回 女性生殖器① (2~3 時間) 14 時 30 分-17 時 30 分
(標本 86) 卵巣 サル H E Ovary, monkey, H. E.

門 hilus 胚上皮 germinal epithelium . . . 臓側腹膜
白膜 . . . 線維性結合組織 髄質 medulla . . . 血管、リンパ管、神経 皮質
cortex . . . いろいろな発育段階の卵巣 原始卵巣 oogonia 卵母細胞 primary oocytes
卵巣細胞 follicular cells . . . 扁平 一次卵巣 primary follicle
卵巣細胞 . . . 立方状
二次卵巣 secondary follicle 透明帯 zona pellucida 顆粒層 granulosa cells 卵巣
膜 theca interna
黄体
顆粒層ルテイン細胞 granulosa lutein cells . . . プロゲステロン分泌 卵巣膜ルテイン細胞
theca lutein cells 間質 . . . 細胞多い

(標本 87) 卵巣 ウサギ H E Ovary, rabbit, H. E.

門、胚上皮 (臓側腹膜)、白膜、髄質、皮質、原始卵巣、一次卵巣、二次卵巣、
グラーフ卵巣 Graafian follicle 、液胞 follicular fluid in antrum 、卵丘 cumulus
oophorus、放射冠 corona radiata、顆粒層 granulosa cells、内卵巣膜 theca
interna . . . エストロゲン分泌、外卵巣膜 theca externa

標本 88) 卵管 サル H E Oviduct, monkey, H. E.

粘膜ひだ、単層円柱上皮 (線毛細胞と分泌細胞: うちの標本では不明瞭)、
粘膜固有層、筋層、漿膜

第 24 回 女性生殖器② (2~3 時間) 14 時-17 時
(標本 89) 子宮 サル H E Uterus, monkey, H. E.

子宮内膜 (粘膜) endometrium 単層円柱上皮 粘膜固有層
子宮腺 uterine glands、らせん動脈 coiled arteries、子宮筋層 myometrium、層構
造は不明瞭。 子宮外膜 (漿膜) perimetrium

(標本 90) 膣 サル H E Vagina, monkey, H. E.

粘膜ひだ 非角化重層扁平上皮 剥離した上皮
粘膜固有層・・・乳頭 平滑筋層 外膜

(標本 91) 胎盤 ヒト H E Placenta, human, H. E.

絨毛膜板 chorionic plate
膠様組織
羊膜 amnion 絨毛膜絨毛 chorionic villi
合胞体栄養膜 syncytiotrophoblast・・・暗い小さな核
細胞性栄養膜 cytotrophoblast・・・明るい大きな核
ラングハンス細胞 Langhans cells
ホフバウエル細胞 Hofbauer cell 胎盤性大食細胞 (わかりにくい)
膠様組織 血管
フィブリノイド fibrinoid
脱落膜細胞 decidual cells

(標本 92) 乳腺 (休止期) ウシ H E Mammary gland:inactive, bovine, H. E.

観察のみ

小葉間結合組織 小葉内結合組織 脂肪組織 細い管状構造たくさん・・・立方状細胞
乳管 lactiferous duct

(標本 93) 乳腺 (分泌期) ウシ H E Mammary gland:lactating, bovine, H. E.

観察のみ

終末部発達 分泌物
終末部細胞 alveolar cells 単層立方上皮
結合組織少ない

第25回 皮膚 Skin (2~3時間) 14時-16時30分

(9) 手掌 サル H E Palm, monkey, H. E.

表皮 epidermis . . . 角化重層扁平上皮
角質層 stratum corneum . . . 厚い
淡明層 stratum lucidum
顆粒層 stratum granulosum . . . ケラトヒアリン(keratohyalin)顆粒 =好塩基性
有棘層 stratum spinosum 樹状細胞 Langerhans cells
基底層 Stratum basale (胚芽層 stratum germinativum) メラノサイト melanocytes
真皮 dermis . . . 密性不規則性結合組織
真皮乳頭 dermal papillae 2種類ある
血管乳頭 . . . 毛細血管
神経乳頭 . . . マイスネル小体 Meissner's corpuscle
皮下組織 hypodermis
汗腺 脂肪組織 横紋筋層

(101) 頭皮(横断) ヒト H E Scalp(transverse), human, H. E.

観察のみ

(102) 頭皮(縦断) サル H E Scalp(longitudinal), monkey, H. E.

または 毛髪 サル

一般の皮膚 表皮薄い (角質層・顆粒層・有棘層・基底層) 真皮乳頭浅い
毛包 hair follicles : 表皮の落ち込みが細胞性毛包 真皮の続きが結合組織性毛包
内根鞘 inner root sheath . . . 紅色 外根鞘 external root sheath
脂腺 sebaceous glands は毛包内に開口。 立毛筋 arrector pilli muscles
毛幹 hair . . . メラニン色素
皮下組織 汗腺 sweat glands

(110) 外耳道 サル H E External auditory meatus, monkey, H. E.

表面は普通の皮膚 =表皮薄い (角質層・顆粒層・有棘層・基底層)、毛、毛包、脂腺
耳道腺 ceruminous gland アポクリン汗腺 分泌しているものはアポクリン突起が見える (分泌物が 耳垢 cerumen になる)
外耳道軟骨 : 弾性軟骨

第 26 回 感覚器 ① (2~3 時間) 14 時 30 分-17 時

(105) 眼球 (前半) サル H E Eye:anterior part, monkey, H. E.

強膜 sclera、結膜 conjunctiva

角膜 cornea: 角膜上皮 corneal epithelium は 重層扁平上皮、ボウマン膜 Bowman's layer、角膜固有層 stroma、デスメ膜 Descemet membrane、角膜内皮 corneal endothelium は単層扁平~立方上皮の 5 層

虹彩 iris : 前境界膜(維芽細胞が一行に並ぶ)、虹彩支質 stroma (メラニン細胞, 血管の多い疎性結合組織)、瞳孔収縮筋(平滑筋)、瞳孔散大筋 iris dilator (筋上皮細胞)、虹彩色素上皮

毛様体 ciliary body 色素上皮 pigment epithelium 非色素上皮 non-pigment epithelium 毛様体筋 ciliary muscle 毛様体突起 ciliary process、チン小体 zonule of Zinn (小体線維 Zonula fibers) 硝子体包と区別する

前眼房 anterior chamber, 後眼房 posterior chamber, シュレム管 Schlemm's canal, 小柱網 trabecular meshwork

水晶体 lens capsule 水晶体包 水晶体上皮 subcapsular epithelium 水晶体線維 lens fibers、硝子体 Vitreous body 硝子体包 hyaloid membrane

(106) 眼球 (後半) サル H E Eye:posterior part, monkey, H. E.

脈絡膜 choroid

網膜 retina 10 層

網膜色素上皮層、視細胞層 (杆状体・錐状体: 視細胞外節)、外境界膜、外顆粒層 (視細胞の核)、外網状層、内顆粒層、内網状層、神経細胞層 神経線維層、内境界膜

視神経円板、黄斑と 中心窩 central fovea

(108) 眼瞼 サル H E Eyelid, monkey, H. E.

観察のみ

眼輪筋

瞼板 tarsus 瞼板腺 tarsal glands (マイボーム腺 glands of Meibom) ・ ・ 脂腺 睫毛 eyelash の毛包 モル腺 gland of Moll ・ ・ ・ アポクリン腺

表皮 (重層扁平) 真皮

結膜 conjunctiva うすい固有層

第 27 回感覚器② (2~3 時間) 14 時-16 時 30 分

(標本 104) 鼻粘膜 (嗅部) サル H E Nasal mucosa:olfactory part, monkey, H. E.

多列線毛上皮 (嗅細胞 olfactory cells・・・核の位置中段 支持細胞 sustentacular cells・・・核の位置上段一列 基底細胞・・・核下断一列)
粘膜固有層 嗅腺 (洗浄腺:単層立方上皮 丸い核)、 静脈叢:単層扁平内皮 扁平な核

(標本 111) 蝸牛 (内耳) サル H E Cochlea, monkey, H. E.

蝸牛軸、 蝸牛神経 cochlear nerve、 蝸牛らせん管 cochlear spiral duct 前庭階 scala vestibuli 前庭膜 vestibular membrane (別名ライスネル膜 Reissner's membrane) 蝸牛管 cochlear duct 骨らせん板 osseous spiral lamina、 基底板 basilar membrane 鼓室階 scala tympani

コルチ器 (らせん器) organ of Corti: 有毛細胞 hair cells (内有毛細胞 1 列、外有毛細胞 3 列 聴毛が見える)、支持細胞 (柱細胞、ダイテルス細胞など)、蓋膜 tectorial membrane、血管条 stria vascularis ・・・重層円柱上皮、

らせん神経節 spiral ganglion

平衡斑 maculae (卵形嚢か球形嚢)、有毛細胞 hair cells:平衡毛 (数十本の不動毛と 1 本の線毛)、支持細胞 (核の位置が低い)、平衡砂膜 otolithic membrane、平衡砂 otoliths

膨大部稜 cristae ampullares , 有毛細胞 hair cells: 平衡毛 (数十本の不動毛と 1 本の線毛)、支持細胞 (核の位置が低い)、小帽 cupula、

*平衡斑や膨大部稜が見えない標本もある。観察スケッチは、近くの標本を借りるか、実習標本 PDF でも良い。学内バーチャルスライドにはない。

外部サイトのバーチャルスライド



We appreciate that you are using the Michigan Histology Website and are honored to share our resources with students and faculty members from all over the world. Keep learning (histology)! Michael Hortsch, Ph.D. Professor of Cell and Developmental Biology and of Learning Health Sciences at the University of Michigan Medical School



Histology Guide Univ of Minnesota; **T. Clark Brelje and Robert L. Sorenson**, Minneapolis, Minnesota, USA.

PC サイト:スマホでは見れない場合があります