

組織学まとめプリント(ざきプリ)

組織学総論

I. 上皮組織

(単層上皮、多列上皮、移行上皮、重層上皮)と(扁平上皮、立方上皮、円柱上皮)の組み合わせによって名前が決まる。以下、代表的な上皮組織を示す。

単層扁平上皮：血管内皮、胸膜、腹膜、ボウマン嚢、ヘンレのループ

重層扁平上皮：体表面を覆う皮膚、口腔や食道

単層立方上皮：甲状腺の濾胞上皮、脈絡叢、腎臓の集合管

単層円柱上皮：胃から肛門までの消化管上皮、卵管、子宮内膜の上皮

多列線毛上皮：気道の上皮

機能的には被蓋上皮、腺上皮、吸収上皮、呼吸上皮、感覚上皮に分けられる。

細胞の接着

1 密着結合(タイト結合)

接着に関与するタンパク質が網目状に配列している。(例：上皮細胞、分泌細胞)

2 接着帯

細胞膜の内側にはアクチンフィラメントが存在する。

3 接着斑(デスモゾーム)

ケラチン繊維が無数に存在し、細胞骨格の役割も果たす。

4 ギャップ結合(ボタン状)

コネキシン分子が6個集まりコネクソンを作る。イオンが交通する。

腺

外分泌腺：分泌細胞が**導管**により上皮と連続する。

内分泌腺：血液中にホルモンを分泌する。内分泌腺の毛細血管は内皮に孔を有する**有窓性毛細血管**である。

ホルモンや酵素などの多くは分泌物を分泌顆粒の中に納め、分泌顆粒膜と細胞膜が融合することにより内容を細胞外へ放出する。これを**開口分泌**という。また、汗腺や乳腺などの外分泌腺では分泌物を含む細胞質が細胞から切り離されるようにして分泌される**離出分泌**である。分泌物を貯留した細胞全体が分泌される**全分泌**は脂腺で見られる。

II. 筋組織

筋肉は以下の3つに分けられる。

骨格筋：横紋筋で筋線維は多核、随意筋

心筋：横紋筋、不随意筋

心筋線維は介在板と呼ばれるデスモゾームを形成している。また、ギャップ結合が豊富である。

平滑筋：不随意筋

骨格筋線維の特徴

筋原線維の横紋の暗い部分を **A 帯**、明るい部分を **I 帯** という。I 帯の中央には **Z 帯** が存在し、Z 帯と Z 帯の間は **筋節(サルコメア)** と呼ばれる。筋原線維は **アクチンフィラメント** と **ミオシンフィラメント** の2種類から構成されていて、ミオシンフィラメントの方が太い。

筋収縮は、①まず筋細胞膜の興奮が **T 細管** を通して筋線維内に伝えられ、② **筋小胞体** からのカルシウムイオンの放出を引き起こす。③カルシウムイオンがアクチンフィラメント上の **トロポニン** に結合した結果、アクチンとミオシンとの間で収縮が起こる。

Ⅲ. 支持組織

1 結合組織

結合組織は線維成分と細胞成分から成り、骨や筋などの組織の間を埋める。線維成分の違いにより以下のように分類される。

疎性結合組織：細胞成分が豊富で、皮下組織や粘膜下組織に見られる。

密生結合組織：コラーゲン線維が豊富で、腱や真皮に見られる。

弾性結合組織：多量の弾性線維を含む。

細網性結合組織：免疫、造血組織に存在する。

2 軟骨組織

硝子軟骨：人体における典型的な軟骨で、多量のコラーゲン繊維を含む。（関節軟骨）

弾性軟骨：弾性線維が豊富。（耳介）

線維軟骨：コラーゲン線維が豊富。（椎間板の軟骨）

運動器系の組織

骨の構成は神経解剖でやったので省略。

骨の再生

1 **膜内骨化**

間葉細胞が骨芽細胞に分化し、類骨を形成する。類骨にカルシウム塩が付着し、島状の骨棘を形成する。その後、骨棘どうしが融合して海綿骨となる。(例：頭蓋の扁平骨)

2 軟骨内骨化

硝子軟骨の鋳型ができ、骨に置き換わっていく。(例：長管骨)

骨のリモデリングは骨芽細胞と破骨細胞によって行われる。

脈管系の組織

1 毛細血管

毛細血管は内側から内皮細胞、基底膜(板)、周皮細胞の3層から成る。

毛細血管は構造的に4つに分類される。

連続性：完全な基底膜

有窓性：完全な基底膜(例：腎糸球体、内分泌腺など)

肝臓型：多数の孔が開いている

脾洞型：細胞間に大きな隙間がある

2 動脈

内膜、中膜、外膜の3層構造で、中膜に弾性線維が豊富な弾性型と中膜に平滑筋が豊富な筋型がある。弾性型は心拍動による圧力を吸収するため大血管に見られる。

3 静脈

内膜、中膜、外膜の3層構造で、内膜と外膜には縦走平滑筋が存在する。

4 心臓

心内膜、筋層、心外膜の3層構造である。

筋細胞と筋細胞の接着面のことを介在板といい、デスモゾームや接着結合が多く見られる。また、介在板にはギャップ結合も多く存在し、コネクソンは細胞間をつなぐトンネル状の構造を作るため、脱分極が隣の細胞に素早く伝わる。

*刺激伝導系

洞房結節→房室結節→ヒス束→右脚・左脚→プルキンエ線維

5 リンパ管

リンパ管の起始部は毛細リンパ管と呼ばれ基底膜は不完全であるが、リンパ管が太くなると完全な基底膜を形成する。

*消化管の一般構造

粘膜—筋層—漿膜または外膜

呼吸器系の組織

1 鼻腔

杯細胞を含む多列線毛上皮であり、鼻腺によって鼻腔内は常に湿潤している。

杯細胞：気管や消化管に存在し、放出される糖タンパクは粘液であり、周辺組織の表面を覆う。

2 喉頭

重層扁平上皮と多列線毛上皮が混在し、鼻腔と同様に喉頭腺がある。

3 気管

杯細胞を含む多列線毛上皮であり、線毛細胞は気道粘膜に咽頭に向かう流れを作って異物とともに痰を排出する。気管腺があり、軟骨は硝子軟骨から成る。

4 気管支

気管支は奥に行くにつれて細気管支→終末細気管支→呼吸細気管支と名前が変わる。細気管支は単層円柱線毛上皮から成り、平滑筋が見られる。また、細気管支から末梢が肺小葉という。終末細気管支にはクララ細胞が多く存在する。呼吸細気管支は線毛を持たない単層立方上皮から成り、ところどころ肺泡が開口する。

5 肺

肺泡上皮細胞にはⅠ型とⅡ型の2つの型が存在し、Ⅰ型肺泡上皮細胞は血液空気関門を形成し、ガス交換を行う。一方、Ⅱ型肺泡上皮細胞はガス交換には直接関与せず、界面活性物質を分泌する。これによって肺泡は表面張力による収縮をまぬがれる。また、肺泡マクロファージは貪食作用により外気中のほこりや異物を処理する。

泌尿器系の組織

腎臓の構造は大きく分けて腎錐体、皮質、髓質からなる。

腎動脈は腎門に入ると前後2本に分岐し、髓質中を放射状に上向き(葉間動脈)、皮質との境界で平行に走る弓状動脈となる。弓状動脈の枝は再び皮質を上向き(小葉間動脈)、多数の輸入細動脈となる。糸球体の毛細血管は合流して1本の輸出細動脈となり、腎小体を出る。輸出細動脈は再び毛細血管に分かれ、皮質に分布する毛細血管網と髓質で尿細管に平行に走るループ状の直細動静脈となる。

ネフロン

腎小体と尿細管から成る、腎臓の機能単位である。

1 腎小体：糸球体＋ボウマン嚢

ボウマン嚢は単層扁平上皮と基底膜から成る。

糸球体は有窓性の毛細血管から成り、内皮細胞は基底膜の内側を覆い、足細胞は基底膜の外側を覆う。足細胞の突起の間にはスリット膜が存在する。また、メサングウム細胞は毛細血管を束ね、糸球体濾過率の調整を行っている。糸球体における濾

過は、血漿成分が毛細血管から内皮細胞、基底膜、足細胞の間を通過してボウマン嚢に至ることをいう。

＊基底膜⇒内透明層：ヘパラン硫酸プロテオグリカン

緻密層：IV型コラーゲン

外透明層：ヘパラン硫酸プロテオグリカン

2 尿細管

尿細管は近位尿細管(単層立方上皮)、ヘンレのループ(単層扁平上皮)、遠位尿細管(単層立方上皮)に分けられる。

原尿の99%は再吸収される。遠位尿細管はアルドステロンやバソプレシンの標的部位であり、ナトリウムイオンや水の再吸収を行う。

糸球体傍装置

遠位尿細管は必ずそれ自身が出発した腎小体の血管極の近くを通過して集合管に合流する。その部分のことを糸球体傍装置という。

緻密斑：尿細管の尿流量を監視する

糸球体傍細胞：糸球体血圧低下に反応してレニンを分泌する

糸球体外メサングウム細胞：緻密斑の情報を糸球体傍細胞に伝える

集合管

集合細管→集合管→乳頭管

主細胞(明調細胞)は深部にいくほど増加し、アクアポリンを有する。介在細胞(暗調細胞)は集合細管で多く、水素イオンを分泌するA型と炭酸イオンを分泌するB型の2種類がある。また、集合管にはバソプレシンの受容体が存在する。

＊尿路

小腎杯、大腎杯→腎盤→尿管→膀胱

すべて移行上皮から成り、内側から粘膜、筋層、外膜の順。

リンパ性器官

リンパ球の産生や分化を行う1次リンパ性器官と特異的免疫応答の場である2次リンパ性器官に分けられる。細網組織とリンパ球はすべてに共通である。

1次リンパ性器官

1 骨髄

骨髄は洞様毛細血管網とその間の細網組織から成り、細網組織には造血細胞が満たされている。また、造血が盛んな骨髄は赤色骨髄、造血能力が低下した細胞では脂肪細胞が増加し、黄色を呈するため黄色骨髄という。

＊洞様毛細血管：有窓性の内皮細胞からできており、基底膜を欠く。

T細胞：骨髄の前駆細胞が胸腺で成熟して産生される。また、細胞性免疫の中心

をなすキラー T 細胞、B 細胞の抗体産生を促進するヘルパー T 細胞、B 細胞の抗体産生を抑制するサプレッサー T 細胞に大別される。

B 細胞：体液性免疫の中心で、抗体を産生する。

2 胸腺

胸腺は T 細胞の成熟の場である。

胸腺実質は結合組織によって小葉に分けられ、表層を皮質、内部を髄質という。

上皮性細胞はデスモゾームで互いに接着し、皮質ではリンパ球の分化や未熟な T 細胞が血液中の抗原に触れることを防ぐ血液胸腺関門を形成している。そのほか、リンパ球の分化に関わる樹状細胞や退化リンパ球を貪食するマクロファージが存在する。

2 次リンパ性器官

1 MALT (粘膜関連リンパ組織)

気道や消化管などの粘膜に存在する集合リンパ組織であり、粘膜から侵入する抗原に対抗する。

a. リンパ湿潤

粘膜上皮下に存在するリンパ球が集合した部分。

b. リンパ小節

リンパ球が球状に密集したもので、単独で存在するものを孤立リンパ小節、多数のリンパ小節が集合したものを集合リンパ小節という。また、胚中心を持たないリンパ小節を 1 次リンパ節、胚中心を持つものを 2 次リンパ節という。

c. 扁桃

扁桃に 3 つあり、咽頭扁桃、口蓋扁桃、舌扁桃に分けられる。また、輸入リンパ管が存在しないため、抗原は粘膜から入る。高内皮小静脈が存在する。

咽頭扁桃は多列線毛上皮から成り、陰窩がない。

口蓋扁桃は重層扁平上皮からなり、陰窩がある。

舌扁桃は重層扁平上皮から成り、舌小胞の中央に陰窩がある。

2 リンパ節

リンパ液の濾過を行うフィルターで、抗原の貪食や抗体産生に関与している。

リンパ節はリンパ小節が存在する皮質とひも状の髄索が存在する髄質に分けられる。また、皮質と髄質の間はリンパ球 (T 細胞が主) が多数集合し、傍皮質と呼ばれている。

リンパ液は輸入リンパ管から被膜直下の辺縁洞に入り、中間洞を経て髄質の髄洞に流れ込む。髄洞のリンパ液は輸出リンパ管を経てリンパ節外へ出る。また、リンパ節内に入った血液は高内皮小静脈に流れ込み、ここから血球はリンパ節の実質内に入る。

3 脾臓

脾臓は赤血球の破壊、リンパ球の産生などを行う器官で脾門、脾柱、脾髄の3つの部位に分けられる。脾髄はさらに赤脾髄と白脾髄に分けられる。

赤脾髄

赤脾髄の大部分は脾洞と脾索から構成されており、脾洞は特殊な毛細血管であり、杆状細胞とそれを取り巻く細網繊維から成る。脾索は脾洞の隙間にある細網組織であり、マクロファージが赤血球の破壊を行っている。(ヘモグロビン→ビリルビン)

白脾髄

動脈はPALS(動脈周囲リンパ鞘)に取り込まれ、ここにはB細胞の多い脾小節の形成が見られる。また、辺縁帯はマクロファージが多く、脾小節のB細胞に抗原提示を行っている。

*血管の走行

脾動脈→脾柱動脈→中心動脈→筆毛動脈→莢動脈→脾髄静脈→脾柱静脈→脾静脈

血液

血液は個体成分である血球と液体成分である血漿から成る。さらに血漿は血清とフィブリノーゲンやプロトロンビン、凝固因子などの凝固タンパクから成る。その他、アルブミンやグロブリンを含む。血球は以下の3つに分けられる。

1 赤血球

2 白血球：顆粒球＋無顆粒球

顆粒球→アズール顆粒と特殊顆粒を持つ

好中球：末梢血の白血球のうち1番多く(65-70%)、活発な食作用により炎症部位で細菌などを貪食する。

好酸球：白血球の2-3%を占め、アレルギー反応や寄生虫に対する防御反応を示す。

好塩基球：顆粒球の中で最も少なく、肥満細胞に類似している。

無顆粒球→アズール顆粒を持つ

リンパ球：白血球の25%を占め、B細胞、T細胞に大別される。

単球：白血球の5%を占め、マクロファージの前駆物質と考えられている。

3 血小板

骨髓で巨核球の一部がちぎれてできる。血液凝固に関係する。

皮膚の組織

1 表皮(重層扁平上皮)

深層から表層に向かって次の5層に区別される。

- a. **基底層**：この層で細胞分裂を行い、新しい表皮細胞を供給する。ケラチンを産生しながら表層に移行するため**ケラチノサイト**ともいう。また、基底細胞間にはメラニン色素を分泌して紫外線から皮膚を守る**メラノサイト**や機械的刺激の受容細胞である**メルケル細胞**が存在する。
 - b. **有棘層**：ケラチノサイトがデスモゾームにより**細胞間橋**を形成し、強固に結合している層である。また、抗原提示を行う**ランゲルハンス細胞**が存在し、**バーベック顆粒**を含んでいる。
 - c. **顆粒層**：ケラトヒアリン顆粒を有し、表皮細胞の角化を促進
 - d. **淡明層**：手掌や足底の皮膚に見られ、角化する前段階の細胞
 - e. **角質層**：ケラチンを含む細胞の死骸
- 2 真皮
- 真皮は**乳頭**を形成する乳頭層と深部の網状層に区別される。また、マクロファージやリンパ球などの細胞成分を有する。
- 3 皮下組織
- 脂肪細胞に富み、皮下脂肪組織を形成する。さらに平滑筋や骨格筋も出現する。

皮膚付属器

(1) 角質器

1 毛

毛は中心部の髄質とメラニン色素を多く含む皮質から成る。さらに最表層は**毛小皮**が覆う。**毛包**は上皮の落ち込みで皮下組織まで伸びる。毛包の先端は球状に膨らんでおり**毛球**という。さらに毛球の先端は内部にくびれており、毛細血管に富む**毛乳頭**が入り込む。そこから**毛母基**に酸素と栄養を供給する。毛母基は盛んに細胞分裂を行い、毛と**内根鞘**を形成する細胞を産生する。内根鞘は3層構造で**根鞘小皮**、**ハックスレー層**、**ヘンレ層**から成る。

毛の付属器：脂腺、立毛筋

2 爪

爪の外から見える部分を**爪体**、皮膚に埋没した部分を**爪根**という。爪体に覆われた表皮と真皮を合わせて**爪床**という。**爪母基**は細胞分裂を盛んに行い、爪を成長させる。

(2) 皮膚腺

1 脂腺

通常は毛に付随して存在し、全分泌を行う。また、毛に付随しない脂腺を**独立脂腺**といい、乳頭、亀頭などに存在する。

2 小汗腺(**エクリン汗腺**)

大部分の皮膚に見られ、発汗により体温調節を行う。導管は表層に向かって上

行し、体表に開口する。終末部上皮は分泌顆粒をもつ**表層細胞(暗調細胞)**と水分や電解質の分泌を行う**基底細胞(明調細胞)**から成る。また、基底細胞の外側には**筋上皮細胞**が存在し、汗腺の分泌物を絞り出している。

3 大汗腺(**アポクリン汗腺**)

エクリン汗腺と異なり、終末部は1種類のための細胞で構成されている。また導管は2層の上皮細胞から成り、毛包に開口する。アポクリン汗腺は腋窩腺、乳輪腺、耳道腺など特殊な皮膚にのみ存在し、性ホルモンの影響を強く受ける。

4 乳腺

乳腺は複数の導管をもって乳頭に開口する。乳頭の真皮には神経が豊富であり、間脳が刺激されると下垂体後葉から**オキシトシン**が分泌される。その結果、筋上皮細胞が収縮し分泌が起こる。また、乳輪にはアポクリン汗腺が豊富である。休止期には、終末部がなく分泌機能はない。母体が妊娠すると、**腺細胞**と**筋上皮細胞**から成る終末部が形成され、腺腔は免疫グロブリンを含んだ**初乳**で満たされる。授乳期になると、終末部は活発に分泌活動を行い、**カゼイン**などのタンパク質は分泌顆粒として開口分泌される。一方、脂肪は離出分泌される。

男性生殖器

精巣→精巣上体→精管→射精管→前立腺→尿道

精巣の構造

精巣の最外層は漿膜で覆われており、その直下には結合組織からなる**白膜**がある。白膜は精巣上部で肥厚し**精巣縦隔**を形成している。これがさらに細かく分かれて**精巣中隔**を形成する。中隔によって隔てられた小葉内には**精細管**が集まっており、ここで形成された精子は**精巣網**、**精巣輸出管**を通して精巣を出る。また、精細管内に存在する細胞は**生殖細胞**と**セルトリ細胞**から成る。

*セルトリ細胞：精子発生中の細胞を栄養する。また、血液精巣関門を形成し、血液中の免疫系から保護する。

***ライディッヒ細胞**：間質に存在し、黄体形成ホルモン(LH)の作用を受けて、男性ホルモンを分泌する。

精子発生

原始生殖細胞→暗調A型精粗細胞→明調A型精粗細胞→B型精粗細胞→一次精母細胞→二次精母細胞→精子細胞→精子

精子は頭部、頸部、尾部からなり、さらに尾部は中間部と主部に分かれる。

頭部には核が存在し、前方は**先体**で覆われている。ここにはヒアルロニダーゼやアクロシンといった卵膜を通過するために必要な酵素を有している。

中間部はミトコンドリアが豊富に含まれており、鞭毛運動を助けている。

精子細胞は劇的な形態変化を遂げて精子となる。ゴルジ装置では形成された顆粒が癒合して大きな**先体小胞**となり、精子の先端部分を作る。中心体は先体小胞と反対側に移動し鞭毛形成を行う。

精子の輸送路

精子は十数本の**精巣輸出管**を通して精巣から出る。精巣輸出管は上皮細胞が背の高い線毛細胞と立方形の無線毛細胞から成っているため、内腔は波状に見える。**精巣上体**では障害精子の貪食や精子の機能的成熟を行っており、**精巣上体管**を通して精巣上体から出る。精巣上体管は全長 4m からなる単一の管であり、**不動毛**をもつ多列上皮でできている。したがって、精子は平滑筋の収縮による蠕動運動で精子を輸送している。次に内腔が広がり**精管**となる。精管は多列上皮であり、不動毛をもつ。さらに筋層は内縦、中輪、外縦で構成されている。

射精管は精管に続く管で前立腺を貫く。**精囊**と**前立腺**は生殖管の付属腺であり、精囊は内腔のヒダがよく発達した円柱上皮である。また、前立腺は膀胱の下面で尿道起始部を取り囲む**複合管状腺**で、その分泌液は精液の 20% を占める。

外陰部

陰茎：**陰茎海綿体**と**尿道海綿体**という 2 つの勃起組織からなる。陰茎海綿体は厚い白膜で覆われており、その内部は弾性線維と平滑筋からなる**海綿体小柱**が存在する。さらに網目状の海綿体小柱によって区切られた空間を**海綿体洞**という。海綿体洞にはラセン動脈から血液が流入し、陰茎の勃起が起こる。

また、尿道海綿体の中心を尿道が通る。

女性生殖器

卵巣→卵管→子宮→膣

卵巣の構造

卵巣は血管や神経が出入りする門と、**皮質**及び**髓質**からなる。皮質には種々の発達段階の**卵胞**があり、**黄体**や**白体**も存在する。髓質と門には血管が豊富である。

卵子の発生

原始生殖細胞→卵祖細胞→1 次卵母細胞→…

1 次卵母細胞までは基本的に精子と類似しているが、その後は卵子特有の発生過程をとる。まず、減数分裂が開始されると前期で休止する。思春期になると減数分裂が再開されるが、排卵されるときには第 2 分裂中期の状態を保つ。その後、受精して分裂

が完了する。

卵胞の成熟過程

卵胞は**卵細胞**と**卵胞細胞**からなり、卵細胞は卵胞の中で成熟する。卵胞のほとんどは途中で成長を停止する(**閉鎖卵胞**)が、そのうち1個が選択されて成熟卵胞となり排卵される。

原始卵胞→1次卵胞→2次卵胞→成熟卵胞

注)今回は授業通りの分け方で説明する

2次卵胞になると下垂体前葉から分泌される卵胞刺激ホルモン(FSH)の作用によって卵胞上皮が重層化する。卵胞細胞の外側には**卵胞膜細胞**が分化する。また、糖タンパクを含む粘液を分泌し、卵と卵胞を隔てる**透明帯**という構造になる。

成熟卵胞(**グラーフ卵胞**)になると**卵胞液**が分泌され、**卵胞腔**という空間の中に貯留する。卵細胞を取り囲む卵胞細胞は**卵丘**と呼ばれ、この中で卵細胞に接する卵胞細胞は放射状に広がるように配列して**放射冠**が形成される。また、**顆粒膜細胞**からは**エストロゲン**が産生される。その後、下垂体前葉からの黄体形成ホルモン(LH)の放出によって排卵される。

黄体

排卵後の卵胞は**黄体**となり、黄体形成ホルモンに反応して黄体ホルモン(**プロゲステロン**)を分泌する。

黄体内部の構造：顆粒層黄体細胞＊

卵胞膜黄体細胞＊

受精が起こり、妊娠が継続されると…**妊娠黄体**

受精が起こらない場合は…**白体**となり黄体は崩壊

＊卵胞のときにはエストロゲンを産生していた

卵管

卵管采：排卵時に卵子はここで捕捉され卵管内に導かれる。

卵管膨大部：受精が起こる場所。

卵管子宮部

卵管の粘膜は単層円柱上皮からなり、線毛細胞と分泌細胞がある。線毛は子宮に向かう粘液の流れを作り、卵子の輸送を助ける。

子宮

1 子宮体部

子宮内膜は粘液を分泌する子宮腺を有し、単層円柱上皮からなる。さらに内膜は機能層と基底層の2つに区別される。内膜の外側には平滑筋による筋層と漿膜がある。注)頸部、膣部では外膜になる。

機能層：月経時に脱落する。ラセン動脈により支配される。

基底層：周期的変化を示さない。

月経によって失われた機能層は次の周期に基底層から再生される。

2 子宮頸部

子宮頸腺を有し、これは性周期に依存した変化を示さないが粘液の分泌量は変化する。

3 子宮膣部

重層扁平上皮からなる。

膣

膣の上皮は重層扁平上皮からなり、性周期による変化を受ける。

血中エストロゲンが増加(排卵前)…肥厚する

血中プロゲステロン増加(排卵後)…薄くなる

また、表層の細胞にはグリコーゲンが豊富である。

外陰部

陰核：陰茎の相同器官で**陰核海綿体**からなる。

膣前庭：球海綿体に覆われた静脈叢があり、**前庭球**と呼ぶ。また**大前庭腺**を有し、粘液を分泌している。

小陰唇

大陰唇：皮下脂肪の富み、脂腺と汗腺を備え、陰毛を生じる。

胎盤

胎盤は胎児血のガス交換を行い、母体からの栄養吸収や胎児からの老廃物の排泄を行う器官である。

また、合胞体層—細胞性栄養膜—基底膜—結合組織—毛細血管内皮細胞は**胚盤関門**を形成する。

胎児由来：**絨毛膜板**とこれからでる**胎盤絨毛**

母体由来：**基底脱落膜**と**胎盤中隔**

絨毛の組織

1 栄養膜合胞体(細胞)層

絨毛の最表層で胎盤における物質輸送を行っている。

MHC 分子がないため母体の拒絶反応を示さない。

2 細胞性栄養膜(ラングハンス細胞)

合胞体層の内側にある 1 層の細胞層からなり胎生 20 週くらいで消失する。

消化器系

消化器系の組織は食道や胃などの **中腔器官** と唾液腺や膵臓などの **実質臓器** に大別される。

外分泌腺

外分泌腺は導管、線条部、介在部、終末部からなり、終末部では腺細胞が腺腔を囲んでいる。

* 構造による分類

導管の分岐状態による(単一腺、複合腺)と終末部の形態による(胞状腺、管状腺、管状胞状腺)の組み合わせによって決まる。

* 分泌物による分類

漿液腺(酵素など)、粘液腺、粘漿液腺、混合腺、脂腺、汗腺などに分類される。

唾液腺

唾液腺は口腔粘膜に存在する **小唾液腺** と長い導管を持ち、耳下腺、顎下腺、舌下腺を含む **大唾液腺** に区別される。

耳下腺：漿液腺であり、介在部と線条部が長い

顎下腺：混合腺であり、介在部が短く、線条部は長い

舌下腺：混合腺であり、介在部と線条部ともにほとんどない

膵臓

1. 分泌される消化酵素

腺房細胞 ではトリプシンやキモトリプシンなどのタンパク質分解酵素や脂肪分解酵素であるリパーゼ、糖類分解酵素であるアミラーゼを分泌する。しかし、これらの消化酵素は別々の細胞で産生されるのではなく、単一の腺房細胞が複数の酵素を産生する。

2. 膵液の制御

十二指腸から分泌される **コレシストキニン** は腺房細胞に作用して消化酵素の分泌を促進する。また、**セクレチン** は重炭酸イオンの分泌を促進する。消化酵素は不活性型のまま分泌され、十二指腸からの **エンテロキナーゼ** がトリプシノーゲン活性化させる。その後、トリプシンは他の消化酵素を活性化させる。

肝臓

肝臓の機能単位は**肝小葉**であり、門脈血は肝小葉の辺縁部から**中心静脈**へ向かう。また、肝小葉どうしの境界面には**小葉間動脈**、**小葉間静脈**、**小葉間胆管**が存在し、この部位を**門脈域**という。中心静脈から放射状に配列した肝細胞を**肝細胞索**といい、ここには**洞様毛細血管(類洞)**が走っている。類洞の壁には食作用を持つ**クッパー細胞**が存在し、門脈血柱に存在する有害物質を処理している。肝小葉以外にも機能的単位が存在する。

* **門脈小葉**

門脈域を頂点とする三角形の構造で胆汁分泌を中心に考えた構造である。

肝臓の機能

- 1 糖質の代謝と貯蔵
- 2 解毒
- 3 尿素の合成
- 4 血漿タンパク質(アルブミンなど)の生成
- 5 脂質代謝
- 6 胆汁合成

毛細胆管→ヘリング管→小葉胆管→肝管

口腔と舌、歯

口腔の内面は非角化重層扁平上皮からなり、内部には骨格筋である**口輪筋**が見られる。

1 舌

舌の表面も重層扁平上皮からなり、**舌乳頭**と呼ばれる味蕾がある突起が多数存在する。さらに舌乳頭は以下の4つに区別される。

糸状乳頭：舌全体に分布し、味蕾は存在しない。

茸状乳頭：舌全体に少数の味蕾が存在する。

葉状乳頭：舌後方に存在し、多くの味蕾が存在するが、ヒトではあまり発達しない。

有郭乳頭：分解溝の直前にのみ存在し、多くの味蕾が存在する。

2 歯

歯は**象牙質**とその歯冠部を覆う**エナメル質**、歯根部を覆う**セメント質**からなる。象牙質の中心には**歯髓腔**という結合組織がある。

歯の発生は胎生6週ごろに口腔上皮の一部が肥厚し**歯堤**と呼ばれる隆起が生じる。

エナメル質は**エナメル芽細胞**によって形成される。エナメル芽細胞はこれに接する間葉を**象牙細胞**に分化させる。

消化管の基本構造

管腔側から**上皮組織**、**粘膜固有層**、**粘膜筋板**、**粘膜下層**、**2層の平滑筋(輪走筋と縦走**

筋)、外膜からなる。

上皮：食道では角化しない重層扁平上皮であるが、それ以降は単層円柱上皮である。

粘膜固有層：リンパ湿潤やリンパ小節が消化管全体に見られる。

粘膜筋板：食道では比較的厚いが、胃腸では数層からなる平滑筋でできている。

粘膜下層：マイスナー神経叢という副交感神経節が存在する。

平滑筋層：輪走筋と縦走筋の間にはアウエルバッハ神経叢という副交感神経節が存在し、輪走筋と縦走筋を支配している。これらの筋は蠕動運動などを行う。

1 食道

食道腺が存在し、固有食道腺と食道噴門腺に分かれる。

固有食道腺：上皮に開口し、弱酸性の分泌物を出す。

食道噴門腺：終末は固有層にあり、中性の粘液を分泌する。

2 胃

胃底部や胃体部に分布する腺は胃底腺で、噴門部では噴門腺、幽門部では幽門腺と呼ばれる。噴門腺、幽門腺は粘液を分泌する。

*胃底腺

ペプシンや塩酸を分泌し、次の3つの細胞で構成されている。

主細胞：底部に行くにしたがって多くなり、ゴルジ装置や粗面小胞体が発達したタンパク質を分泌する細胞の典型的な形態を示す。ここではペプシノーゲンや胃リパーゼを分泌する。

壁細胞：腺中央部から腺頸部に分布し、水素イオンを能動的に分泌して塩酸が作られる。さらに細胞膜の一部が細胞質中に深く陥入した細胞内分泌細管を構成している。これは酸分泌のための表面積を拡大させている。

副細胞：腺頸部に分布する粘液細胞である。

3 小腸

内壁には輪状ヒダが存在し、絨毛とともに栄養吸収面積を広げている。輪状ヒダは十二指腸と空腸で最も発達している。

粘膜の構造

杯細胞：粘液分泌細胞

吸収上皮細胞：絨毛上皮細胞

パネート細胞：細菌の細胞壁を破壊するリゾチームを分泌する。

中心乳び管：リンパ管であり、脂質を運ぶ。

十二指腸腺：十二指腸で発達し、アルカリ性の分泌液を分泌することで胃からの酸を胆汁とともに中和する。

腸腺(陰窩)：腸上皮の幹細胞や未分化な吸収上皮、パネート細胞のほか、消化管ホルモン分泌細胞も含まれる。

小腸の吸収上皮

散在性の杯細胞を持つ単層円柱上皮で、微絨毛を有する。

上皮細胞の表面には色素に濃染する細い帯が見え、**刷子縁**という。これは上皮細胞の突起である**微絨毛**からなる。刷子縁の下縁には**終末扇**が存在し、この両側で細胞どうしが接触する場所を**閉鎖堤**という。

4 大腸

大腸には輪状ヒダや絨毛が存在しない。**結腸ヒダ**は存在するが、管壁を作るヒダで小腸の輪状ヒダとは異なる。また、小腸に比べて発達した陰窩を持つ。

5 虫垂

リンパ小節が発達しており、明瞭な胚中心を持つ。

6 大腸

7 肛門

消化管の上皮である単層円柱上皮から**重層扁平上皮**に変わる。直腸から続く輪走筋は肛門付近で**内肛門括約筋**(平滑筋)となる。その外側には横紋筋である外肛門括約筋と肛門挙筋がある。また、肛門管には**肛門柱**という縦走する粘膜のヒダがある。

内分泌器

1 下垂体

発生学的に以下の2つに分類される。

a. 腺性下垂体

口腔の外胚葉由来であり、**前葉**、**中間部**、**隆起部**の3つからなる。

前葉の細胞には3種類ある。

酸好性細胞：ペプチドホルモンを作る。

塩基好性細胞：糖タンパク質ホルモンを作る。

色素嫌性細胞：ホルモンを出した後の細胞。

*下垂体前葉から分泌されるホルモン

副腎皮質刺激ホルモン→副腎からの糖質コルチコイドの分泌を促進

甲状腺刺激ホルモン→甲状腺からの甲状腺ホルモンの分泌促進

成長ホルモン→成長の促進

卵胞刺激ホルモン→エストロゲンの産生を刺激、精子発育を刺激

黄体形成ホルモン→排卵と卵胞の黄体化を促す

プロラクチン→エストロゲンの分泌、乳汁の合成

下垂体には**下垂体門脈系**という特別な血管系が存在し、**正中隆起**の毛細血管網は合流して**下垂体門脈**を形成して前葉に至る。これによって間脳視床下部からのコントロールを受けている。

b. 神経性下垂体

間脳由来であり、**後葉**、**漏斗茎**、**正中隆起**からなる。

ここに存在するのは無髄神経線維と神経膠細胞であり、神経細胞は存在しない。したがって、視床下部で合成された**バソプレシン**や**オキシトシン**は軸索を下降し、後葉まで運ばれる。神経線維には分泌顆粒による膨らみが見られ、これを**ヘリング小体**という。

また、下垂体の疾患としては前葉の機能低下による**下垂体機能低下症**や**下垂体性小人症**、前葉の機能亢進による**先端巨大症**、**巨人症**、**高プロラクチン血症**が挙げられる。一方、後葉の機能低下では**尿崩症**などがある。

2 松果体

松果体は**松果体細胞**と**神経膠細胞**から構成され、松果体を包む軟膜から中隔が伸びて**小葉**を形成する。

松果体では**メラトニン**が分泌され、日周リズムを形成している。これは暗所において分泌が促進され、性腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌を抑制している。

また、松果体内には**脳砂**と呼ばれるカルシウム塩が沈着することがあり、X線検査において重要である。

3 甲状腺

小葉組織は**濾胞**の集合であり、濾胞の間は**濾胞傍細胞**などで埋められている。

濾胞は単層扁平または立方上皮(**濾胞上皮**)からなり、**甲状腺ホルモン**を分泌している。濾胞腔の中はゼラチン状の**コロイド**が入っており、主成分は甲状腺ホルモンの前駆体である**サイログロブリン**である。甲状腺ホルモンは**T3(トリヨードサイロニン)**と**T4(テトラヨードサイロニン)**の2つであり、分泌されるのは主としてT4である。

また、濾胞傍細胞(C細胞)は血中カルシウム濃度の上昇に反応してペプチドホルモンである**カルシトニン**を分泌する。

*甲状腺の疾患

甲状腺機能亢進症：T3、T4の分泌量が過剰になる。症状としては頻脈、舞踏運動、筋疾患、眼球突出。

その他の疾患：バセドウ病など

4 上皮小体

副甲状腺とも呼ばれ、**主細胞**と**酸好性細胞**からなる。

上皮小体から分泌される**パラトルモン**(副甲状腺ホルモン)は血中カルシウム量を増加させ、カルシトニンと拮抗的に働く。

*上皮小体の疾患

副甲状腺機能亢進症：パラトルモンが過剰分泌され、高カルシウム血症などを引き起こす。

副甲状腺機能低下症：パラトルモンが不足し、低カルシウム血症を引き起こす。

5 副腎

皮質

皮質は中胚葉由来でステロイドホルモンを分泌し、被膜側から球状帯、束状帯、網状帯に分けられる。

a. 球状帯

遠位尿細管などでナトリウムイオンの再吸収を促進するアルドステロン(電解質コルチコイド)を分泌する。

b. 束状帯

糖質コルチコイド(コルチゾール)を分泌し、脂肪分解を促進して糖新生を刺激する。

c. 網状帯

アンドロゲン(男性ホルモン)を分泌する。

髄質

髄質は外胚葉由来でアミン及びペプチドホルモンを分泌する。また、髄質には交感神経線維が豊富に存在し、交感神経の刺激により髄質ホルモンが分泌される。髄質を構成する細胞は以下の3つ。

アドレナリン細胞(A細胞)：心拍数上昇

ノルアドレナリン細胞(NA細胞)：平滑筋が収縮し、血圧上昇

クロム親性細胞

動脈は被膜から入り、髄質において中心静脈に移行するが、ノルアドレナリンの作用を受けないように輪走筋がない。

*副腎の疾患

クッシング症候群、原発性アルドステロン症など

6 膵臓のランゲルハンス島(ラ氏島)

a. A細胞(α 細胞)

島の周辺部に分布し、血糖上昇作用を持つグルカゴンを分泌する。

b. B細胞(β 細胞)

島の中心部に分布し、血糖降下作用を持つインスリンを分泌する。

c. D細胞(δ 細胞)

A細胞やB細胞の機能を抑制するソマトスタチンを分泌する。

*ランゲルハンス島の疾患

B細胞の変性による糖尿病