

1. 腎臓

(1) 形状・位置

腎臓は長径10cm、幅5cm、厚み5cm、重さ100～150gでソラマメ形をしている。左腎は第12胸椎から第2、3腰椎にあり、右腎は左腎よりも2～3cm低い位置にある。腎臓には腎門に腹側から腎静脈、腎動脈、尿管の順に流出入管が並んでいる。

ナットクラッカー症候群：左腎静脈が上腸間膜動脈と腹部大動脈により圧迫されることにより左腎静脈圧が亢進して起こる血尿

(2) 機能

①尿の生成、②体液の恒常性維持、③酸塩基平衡の調節、④血圧制御、⑤造血機能の制御、の5つがある。

糸球体では1日約150Lの原尿が生成され、原尿の約99%が尿細管で再吸収されて尿が生成される。したがって、1日の尿量は約1L～1.5Lである。

腎臓では赤血球増殖因子であるエリスロポエチンが産生されており、慢性腎不全などでエリスロポエチンの産生能が低下すると、腎性貧血になる。

(2) 腎小体

腎臓は腎単位(ネフロン)が集まってできており、腎単位は腎臓の基本的な組織構造である。腎単位は皮質に多く、腎小体と尿細管で構成される。

腎小体は糸球体とボーマン囊から成る。

糸球体は窓あき型の特殊な毛細血管であり、輸入細動脈から血液が流入し、輸出細動脈に流出する。輸出細動脈は同一ネフロンに所属する尿細管に分布する。毛細血管のため、内皮細胞のみがあり、糸球体に血流障害があると尿細管も障害を受ける。

糸球体のボーマン腔側には扁平的な糸球体上皮細胞が存在し、毛細血管を覆っている。上皮細胞で覆われているのは、ボーマン腔側は外界とのつながりがあるためである。

毛細血管と糸球体上皮細胞の間には、基底膜があるが、この基底膜は糸球体上皮細胞の基底膜であり、HE染色では見ることができない。

毛細血管同士または毛細血管と糸球体上皮細胞の間にとりどころメサンギウム細胞が存在し、毛細血管同士をつなぎつめるとともにメサンギウム細胞への濾過を防いでいる。

メサンギウム細胞は体の内側に存在するので、外界とつながりのあるボーマン腔と接するところには存在しない。

ボーマン囊は糸球体を取り囲む袋で、扁平なボーマン囊上皮により覆われている。糸球体とボーマン囊の隙間をボーマン腔といい、ここに原尿が濾過される。また、ボーマン囊のボーマン腔側は外界とのつながりがあるため上皮細胞で覆われている。

(3) 尿細管

①近位尿細管

単層円柱上皮で構成され、管腔面には微絨毛があるため、不規則に見える。

基底面には細胞質陥入があるため、細く赤い線として見られる。細胞に再吸収した物質を、血管に移動させるため血管との接触面積を増やしている。

細胞質は、ミトコンドリアが多いため好酸性で微細顆粒状に見える。ミトコンドリアが多いのは、物質の移動が能動輸送で行われているからである。

近位尿細管では薬物、パラアミノ馬尿酸、 H^+ 、 NH_3 、尿酸(UA)が排泄され、ブドウ糖、アミノ酸、ビタミン類、低分子蛋白は100%、水、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- は80%、再吸収される。

②ヘンレ係蹄

細い部分、すなわち下行部と上行部の一部は扁平な細胞で、小微絨毛があり、細胞質は確認できる。太い部分、すなわち上行部は立方状の細胞で、細胞陥入がある。

ヘンレ係蹄では尿素が排泄され、水、 Na^+ 、 Cl^- が再吸収される。

③遠位尿細管

近位尿細管より小さい単層円柱上皮であり、細胞が小さいため核間距離が短い。基底面には細胞質陥入があり、ミトコンドリアが多い。

遠位尿細管では NH_3 が排泄され、水、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- が再吸収される。

そして集合管(単層円柱上皮で、細胞内小器官が少ないため染色性に乏しい)で K^+ 、 H^+ 、 NH_3 が排泄され、 Na^+ 、水、抗利尿ホルモン(アルドステロン、バソプレシン)が再吸収され、膀胱で貯留される。

2. 尿量

(1) 健常人の1日尿量 1000~1500ml

(2) 異常量

①多尿：1日の尿量が2000ml以上の状態

原因：尿崩症、糖尿病、利尿薬使用

②乏尿：1日の尿量が400ml以下の状態

腎前性

原因：循環血液量の低下(脱水、出血)

心拍出量の低下(心不全、心筋梗塞)

心筋梗塞では、夜間多尿となる

腎性

原因：糸球体病変、急性間質性腎炎、急性尿細管壊死

腎後性

原因：尿路結石、前立腺肥大、尿道炎、悪性腫瘍

③無尿：1日の尿量が100ml以下の状態

原因：重篤な腎炎やネフローゼ症候群、不適合輸血、ショック

3. 排尿回数の異常

頻尿：尿量は増加しないで排尿回数が増加

尿閉：尿路の通過障害により排尿が停止する

4. 臭気

チーズ臭・・・トリメチルアミン（トリメチルアミン尿症）

油臭・・・チロシン（チロシン症）

キャベツ臭・・・メチオニン（メチオニン吸収不良）

カビ様臭・・・フェニルピルビン酸（フェニルケトン尿症）

砂糖 焦・・・ α ケト酸（メープルシロップ尿症）

5. 色調

原因	色調	備考	
血尿	赤～赤褐色	潜血反応（+）、上清黄色	
	暗褐色～黒色	放置で黒色増	
ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿	赤～赤褐色	潜血反応（+）、上清赤色	
	暗褐色～黒色	放置で黒色増	
ポルフィリン尿	赤～赤褐色	潜血反応（-）、上清赤色	
乳び尿	乳白色	フィラリア症、リンパ液混入	
細菌尿	緑～青色	緑膿菌感染	
ビリルビン	茶～黄褐色	泡沫も黄色	
センナ、ダイオウ、サントニン	多い	赤～赤褐色	アルカリ性で赤色
	少ない	濃黄色～橙色	酸性で橙黄色

6. 尿比重

高い 1.030↑ 糖尿病、脱水

基準 1.015

等 1.010

低い 1.008↓ 尿崩症

7. 病的蛋白尿

- ・腎前性：ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿、ベンス・ジョーンズ蛋白
(多発性骨髄炎、マクログロブリン血症)
56℃で白濁、100℃で消失
- ・腎性：糸球体性・・・糸球体腎炎、ネフローゼ症候群
尿細管性・・・Fanconi 症候群
- ・腎後性：尿管、尿道、膀胱の炎症、結石、腫瘍

8. 尿蛋白 スルホサリチル酸法

検出感度 5 mg/dl

- 判定
- (-) 7～8滴加えても混濁の起こらないもの
 - (±) 黒色背景でわずかに白濁が認められる 5～20 mg/dL
 - (1+) 黒色背景がなくても白濁が認められる 21～50 mg/dL
 - (3+) 細片状沈澱が認められる 151～499 mg/dL
 - (4+) 塊状沈澱が認められるもの。蛋白量500 mg/dl以上

9. ピロガロールレッド・モリブデン錯体比色法 (尿蛋白定量測定法)

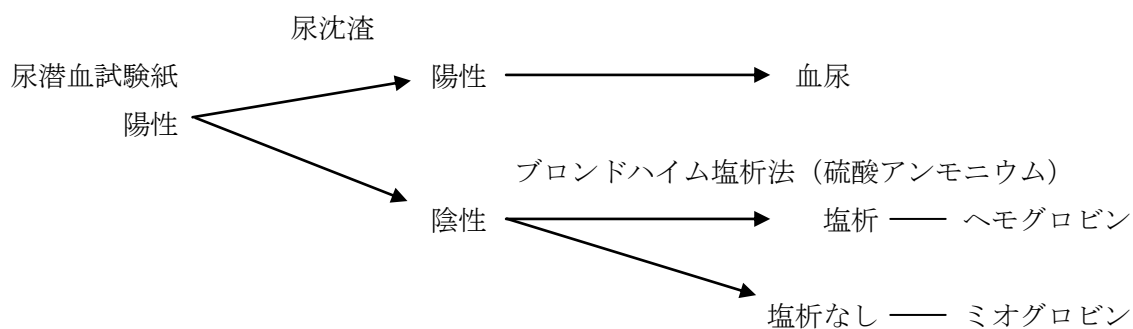
470 nm → 604 nm

赤

青紫色

蛋白種による差が比較的小さい

10. 尿潜血



肉眼的血尿 1 ml/L ↑ 顕微鏡的血尿 5/HPF

1 1. 尿試験紙法

◇偽陰性

- ・アスコルビン酸（糖[GOD,POD クロモーゲン反応]、潜血[ヘモグロビン POD 様作用]、ビリルビン[ジアゾカップリング反応]、亜硝酸[グリース反応、便潜血[抗ヘモグロビン抗体による抗原抗体反応]]）
- ・亜硝酸塩（潜血、ビリルビン、ウロビリノゲン[ジアゾカップリング反応]）
- ・抗生財（セファレキシン）（白血球）
- ・酸性尿（PH 3 ↓）（蛋白[指示薬の蛋白質誤差反応 15mg/d L]）

◇偽陽性

- ・過酸化水素、次亜塩素、さらし粉（糖、潜血）
- ・L-DOPA、セファロsporin、フェニルケトン尿（ケトン[ニトロプルシドナトリウムで紫色]）
- ・抗生剤（イミペネム、メロペネム、クラブラン酸）（白血球）
- ・アルカリ性尿（PH 8 ↑）（蛋白）
- ・エトドラク製剤（ビリルビン）

1 2. 髄膜炎の増加、減少項目

(1) 結核性髄膜炎

増加：ADA（4 U/L ↓）、フィブリン析出、蛋白（中）（10～40 mg/d L）、
CK-BB（6 U/L ↓）、髄液圧（70～150 mmH₂O）
減少：糖（40～70 mg/d L）、C₀（118～130 mEq/L）

(2) 細菌性髄膜炎

増加：LD 4、LD 5（30 U/L ↓）、乳酸（25 mg/d L ↓）、細胞数（5/μ L ↓）、
フィブリン析出、蛋白（高）（10～40 mg/d L）、CK-BB（6 U/L ↓）
減少：糖

(3) ウィルス性髄膜炎

増加：LD 2、LD 3（30 U/L ↓）、細胞数（5/μ L ↓）、
蛋白（小）（10～40 mg/d L）、CK-BB（6 U/L ↓）
ウィルス性髄膜炎では、糖は減らない

※ 結核性髄膜炎は細菌性には含めない

ADA・・・adenosine deaminase アデノシンを加水分解しイノシンとアンモニアを生成す

る酵素

・細菌性髄膜炎の原因菌（成人）

- ①肺炎球菌 ②インフルエンザ菌 ③髄膜炎菌

・ウイルス性髄膜炎の原因ウイルス

- ①エンテロウイルス属（70～80%） ②ムンプスウイルス属

1 3. 黄疸の種類

- ・肝細胞性黄疸： 肝炎、肝硬変 全て2+
- ・閉塞性黄疸： 胆石、腫瘍 ビリルビンのみ2+
- ・溶血性黄疸： マラリア、悪性貧血

1 4. 精液

- ・不妊症 男：女：重複その他 = 4：4：2
- ・生存率 58%↑ 運動率 40%↑
- ・白血球数 100万個↑で膿精液症
- ・基準 総精子数 39×10^6
精子濃度 15×10^6

1 5. 滲出液の基準値（腹水、胸水）

- ・蛋白濃度 4.0 g/dL↑
- ・蛋白比（体腔液／血清） 0.5↑
- ・LD 200U/L↑
- ・アルブミン濃度差（血清－胸水） 1.2 g/dL↓
- ・アルブミン濃度差（血清－腹水） 1.1 g/dL↓

1 6. 関節液

- 白血球数 2000～10万/L で炎症性
- ・痛風・・・尿酸ナトリウム（MSU）一槍のよう。右上がり
 - ・偽痛風・・・ピロリン酸カルシウム（CPPD）一幅広、右上がり

1 7. 脂肪便

- ・SudanⅢ 橙赤～赤色
- ・冷アルコール、NaOH 不溶
- ・加熱、エーテル 溶ける

<参考文献>

- ・「一般検査技術教本」青井陽子他、丸善出版、2017年
- ・「最新尿検査」河合忠他著、メディカルジャーナル社、2016年