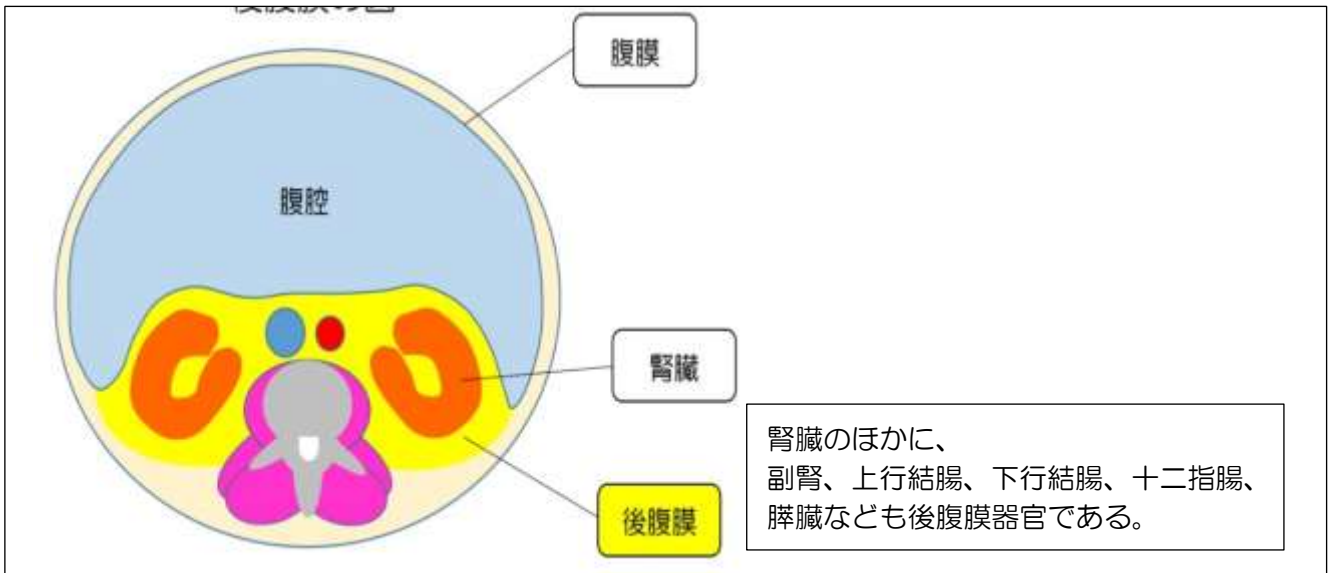


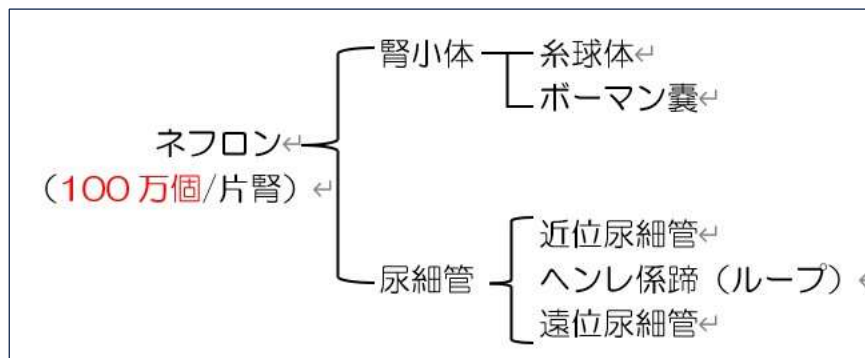
形態機能学Ⅱ

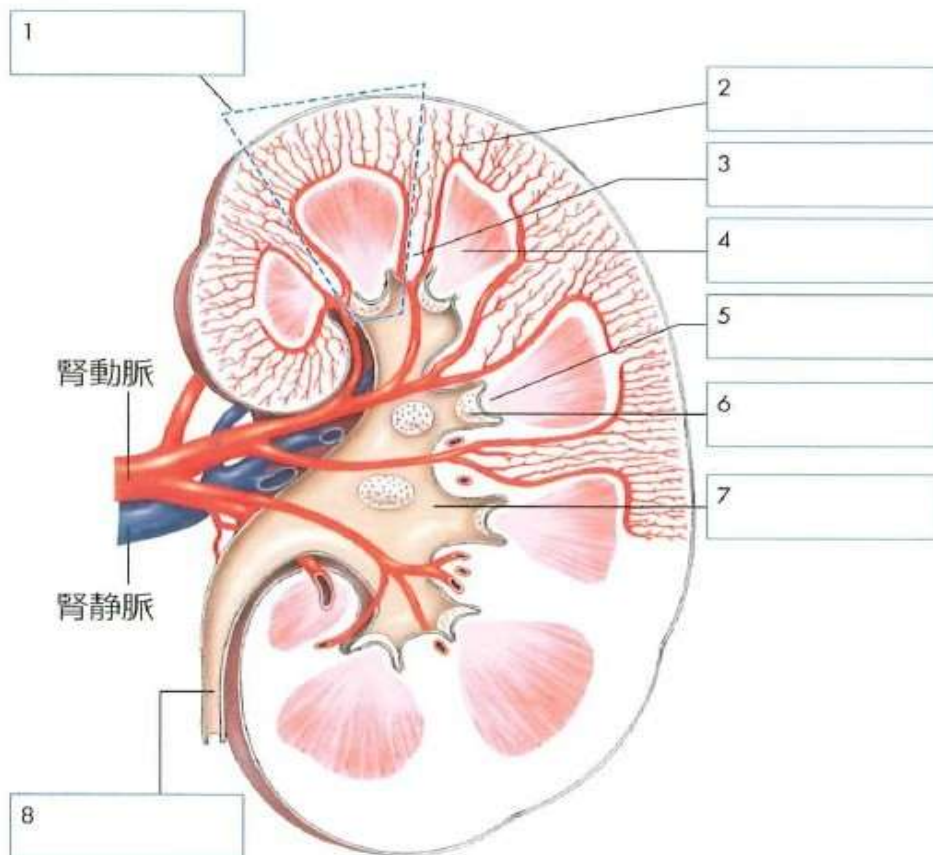
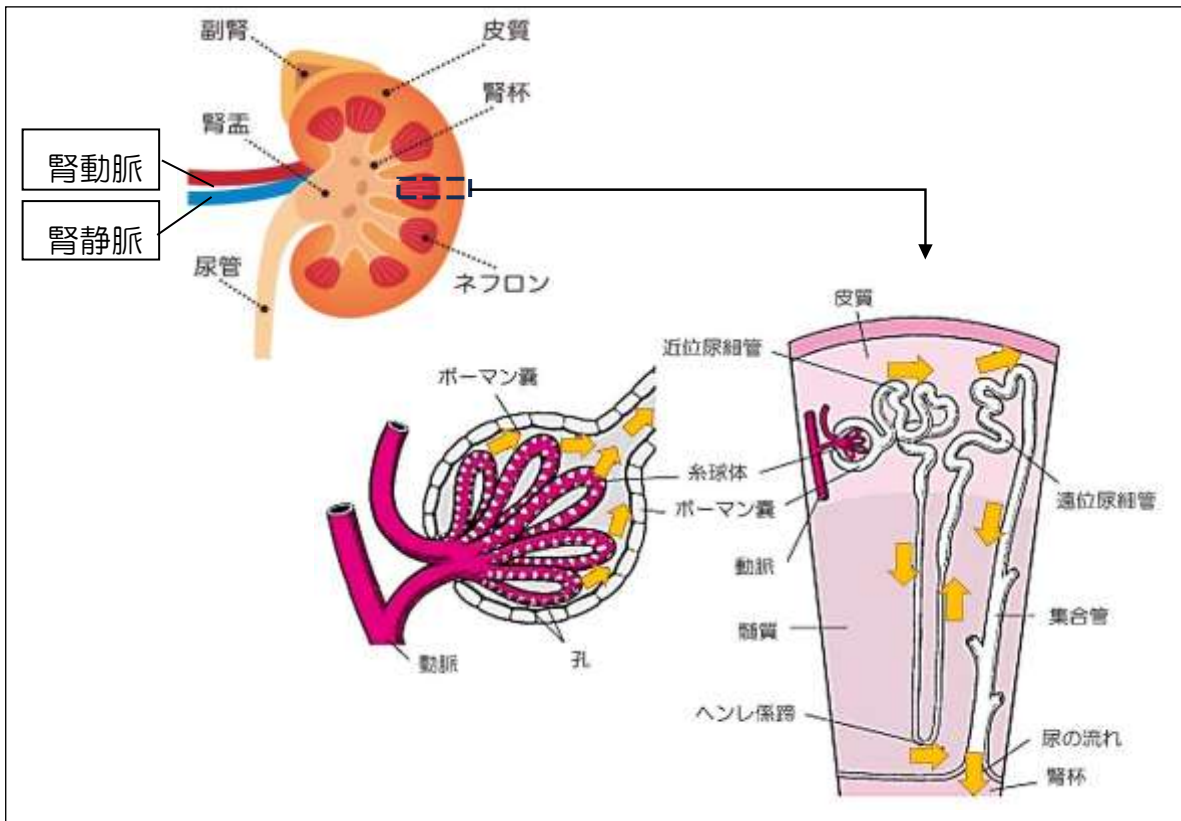
I. 構造

- 腎臓は腹膜よりも後方（背面側）にある、**後腹膜臓器**である。



- 肝臓があるため、（ ）腎は左腎よりもやや（ ）位置にある。
- ネフロン**：原尿の入口にあたる「**腎小体**」と、腎杯・尿管側へとつながる「**尿細管**」を合わせたものをいう。ネフロンは片腎に約 **100万**個存在する。
- 腎小体**：腎動脈から変化した「**糸球体**」と、それを包む「**ボーマン嚢**」からなる。
- 尿細管**：腎小体に近い側から、（ ）尿細管→（ ）係蹄（ループ）→（ ）尿細管の順に細分化される。隣接するネフロンの遠位尿細管が合流したものを（ ）という。





II. 機能

- 血液を濾過して、老廃物や余分な水分などを尿として排泄する。
- 体液量やイオンバランスの調節をする。
- 血圧を適切にコントロールする。(レニン分泌)
- エリスロポエチン(造血ホルモン)を分泌して、骨髄での赤血球産生を促進する。
- ビタミンDを活性化して、消化管からのカルシウム吸収を促進する。
- 酸塩基平衡

1) 血液を濾過して、老廃物や余分な水分などを尿として排泄する

2) 体液量やイオンバランスの調節をする

(1) 糸球体の構造と機能

- 糸球体には濾過機能があり、2種類のバリアがフィルターの役割を担う。
(フィルターを通過したものが尿細管へと進み、尿として体外に排泄される)。

バリア	糸球体の毛細血管の壁にある穴は小さいため、サイズの大きいアルブミンや赤血球などは、その穴を通過しない。
バリア	糸球体の膜は電氣的にマイナスの状態になっており、血液中のアルブミンもマイナスに帯電しているため、反発して通らない。

(2) 糸球体濾過と尿細管再吸収

- 尿細管での再吸収は尿として排泄されかけていたものが尿細管から()へと戻っていくことを指す。

- 濾過された原尿（約 150L/日）のうち（ ）%は再吸収されるため、残りの（ ）%が尿（約 1.5L/日）として体外へ排泄される。

※ 正常：糸球体濾過量（GFR）の基準値：（ ） mL/分

※ 糸球体濾過圧：（ ） mmHg

○濾過されないもの → 血球、アルブミン

○近位尿細管で再吸収

100%再吸収 → グルコース・アミノ酸・ビタミン

↓

180mg/dL が上限

80%再吸収 → Ca^{2+} ・ Na^+ ・ K^+ ・水・ HCO_3^-

○ヘンレの係蹄で再吸収 → Ca^{2+} ・ Na^+ ・ K^+ ・ Cl^- ・水

○遠位尿細管で再吸収 → Ca^{2+} の再吸収 } パラソルモン
リンイオンの再吸収を抑制 }

○集合管で再吸収 → 水の再吸収 → バソプレシン

Na^+ の再吸収

K^+ の排泄

} アルドステロン

○集合管で再吸収

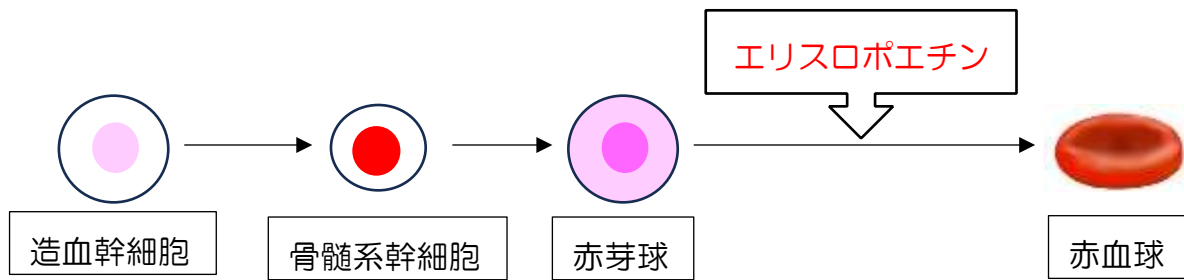
○再吸収されないもの → クレアチニン（筋肉が運動をする際に必要なエネルギーを生み出したあとの老廃物）

※ 腎機能の指標は BUN（尿素窒素）・クレアチニン

3) 血圧を適切にコントロールする：レニン-アンジオテンシン-アルドステロン系

- 腎臓の血流量が減少または血圧が低下すると、() が分泌される。
- アンジオテンシン変換酵素 (ACE) により活性化されたアンジオテンシンⅡは、血管収縮を引き起こして血圧を上昇させる。
- アンジオテンシンⅡは、副腎皮質にも作用してアルドステロンを分泌させ、Na⁺の再吸収を促進し、血圧が上昇する。

4) **エリスロポエチン** (造血ホルモン) を分泌して、**骨髄**での () **産生**を**促進**する。



5) **ビタミン D** を**活性化**して、消化管からの () **吸収**を**促進**する。

- 小腸で吸収されたビタミン D は、腎臓で**活性型ビタミン D** に変わる。
- 活性型ビタミン D は、腸での Ca の吸収を促進する。

6) **酸塩基平衡**

- ヒトの血液は、**pH** (水素イオン指数) は、() ~ () (**弱アルカリ性**) で保たれている。

※ **酸性物質** : CO_2 (二酸化炭素)、 H^+ (水素イオン)、 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (ケトン体)、 HCL (胃酸)

→ 増えたら**アシドーシス**、減ったら**アルカローシス**

※ **アルカリ性物質** : HCO_3^- (重炭酸イオン/炭酸水素イオン)

→ 増えたら**アルカローシス**、減ったら**アシドーシス**



(1) 代謝性アシドーシス

- 腎不全や糖尿病などの代謝性因子の障害により HCO_3^- が減少し、pH が酸性に傾いた状態。

<代償作用>呼吸数を増やし換気量を上昇することで、 PaCO_2 を低下させ、pH を元に戻そうとする。

(2) 代謝性アルカローシス

- 大量の嘔吐や利尿薬の投与により、 HCO_3^- が増加し、pH がアルカリ性に傾いた状態。
- <代償作用>肺は換気量を減少し、 PaCO_2 を増加することで pH を元に戻そうとする。

(3) 呼吸性アシドーシス

- COPD（慢性閉塞性肺疾患）などから呼吸不全になることで、 PaCO_2 が増加し、pH が酸性に傾いた状態。

<代償作用>腎臓が HCO_3^- の再吸収を促進することで pH を元に戻そうとする。

(4) 呼吸性アルカローシス

- 過換気などから PaCO_2 が減少し、pH がアルカリ性に傾いた状態
<代償作用> 腎臓で HCO_3^- の再吸収を抑制することで pH を戻そうとする。

◆ PaCO_2 (肺/呼吸) が関与しないものは、すべて代謝性！