



2023年度 昭和大学医学部一般 Ⅱ期入試問題

2023年 3月4日実施

YMS「昭和大学Ⅱ期模試」から 入試問題がズバリ大的中!!

入試本番5日前!

YMS 昭和Ⅱ期模試 2023年2月27日実施

実際の入試問題 2023年3月4日実施

1 次の文章を読み、以下の質問に答えなさい。

ある腎臓の機能が正常な人に血中濃度が一定に保たれるようにインスリンを点滴し、血しょう、原尿、尿における質量パーセント濃度(%)を測定した。また、体内に含まれている成分である尿素や(ア)～(ウ)に関しても同様に測定した。結果を表に記す。なお、インスリンは糸球体でろ過されるが細尿管で再吸収されない物質である。

成分	質量パーセント濃度(%)		
	血しょう	原尿	尿
(ア)	8.0	0	0
尿素	0.03	0.03	2.1
(イ)	0.1	0.1	0
(ウ)	0.02	0.02	0.15
インスリン	0.01	0.01	1.1

問1 表中(ア)～(ウ)の組み合わせとして正しいのはどれか。ただし、それぞれの選択肢はア～イの順に物質名を記載している。

- a タンパク質ーカリウムイオンーグルコース
- b タンパク質ーグルコースーカリウムイオン
- c カリウムイオンータンパク質ーグルコース
- d カリウムイオンーグルコースータンパク質
- e グルコースータンパク質ーカリウムイオン

問2 尿素の濃縮率を計算しなさい。

問3 この人の尿量は1日1600 mLであった。1日あたりの原尿量は何Lか計算しなさい。

問4 血しょう中の尿素は何mg/mLか計算しなさい。ただし、血しょうの密度は1.0 g/mLとする。

問5 原尿中の尿素の1日の再吸収量は何gか計算しなさい。この人の尿量は1日1600 mLとし、原尿と尿の密度はいずれも1.0 g/mLとする。

問6 腎臓における再吸収に関する次の文で正しいものはどれか。すべて答えなさい。

- ☐ a. 腎小体は再吸収に関与しない。
- ☒ b. 集合管では水の再吸収は行われない。
- ☐ c. 原尿中の無機塩類は再吸収され毛細血管へ取り込まれる。
- ☒ d. 糖質コルチコイドはナトリウムイオンの再吸収を促進する。
- ☐ e. 心房の筋細胞から水とナトリウムの再吸収を抑制するホルモンが分泌される。

問7 視床下部で産生され、体液濃度の調節に関与するホルモン名とその分泌部位、腎臓における作用部位も答えなさい。

問8 水生動物は、海水や淡水などの環境で生息しており、その環境に合わせてさまざまな体液調節のしくみをもつようになった。例えば、淡水魚が生活する淡水は、魚の体液より濃度が低いので、えらなどから体内に水が侵入してくる。そこで、水はほとんど飲まず、えらから体内へ塩分を積極的に取り込んで体内環境の調節を行なっている。これら淡水魚は、体液の塩類濃度を一定に調節するためどのような尿をどれくらい排出しているか答えなさい。

1 次の文章を読み、以下の質問に答えなさい。

ヒトの場合、体液に存在する浸透圧物質は主に塩化ナトリウムであり、体液の浸透圧は体液中の塩化ナトリウムの濃度で決められていると言っても過言ではない。汗の塩化ナトリウム濃度は体液の塩化ナトリウム濃度よりも薄いため、大量の発汗で水を失うと、体液中の塩化ナトリウム濃度が変化する。すると、浸透圧受容器と呼ばれる一群の細胞がこれを感じ、その情報が中枢に伝えられ、のどの渇きが生じる。そして飲水によって体液が希釈されるのである。また、大量に汗をかいた場合、(ア)からバソプレシンの分泌も促す。分泌されたバソプレシンは腎臓・集合管に

問6

問7

において、水の(イ)を促進するのである。この様にして飲水と水の(イ)で体液の塩化ナトリウム濃度は元に戻り、体液の浸透圧の恒常性が維持される。逆に、大量の水を飲んで体液の浸透圧が変化したときには、副腎皮質から(ウ)が分泌され、細尿管にはたらいでナトリウムの(イ)を促進するのである。このように、ヒトでは体液の浸透圧調節に腎臓は極めて重要な役割を担っている。

問8

一方で、ヒトの体液の浸透圧調節機構と海水や淡水に住む動物の体液の浸透圧調節機構は異なっている。海水や淡水に住む硬骨魚類の場合、(エ)が体液の浸透圧調節に重要な役割を担っている。淡水に住む硬骨魚類の体液の浸透圧は外液の浸透圧よりも高いために、水分が体内に浸透してくる。そこで、体液の浸透圧を上げるためにほとんど水は飲まずに塩類濃度の薄い(オ)を大量に排出する。さらに不足する塩類を(エ)にある塩類細胞から(カ)輸送により吸収することで体液の浸透圧を保っている。反対に、海水に住む硬骨魚類の体液の浸透圧は外液の浸透圧よりも低いので、体液の水分が減少する。そこで、海水を飲んで(キ)から水分を積極的に吸収する。同時に、塩類も吸収してしまうので、余分な塩類は(エ)にある塩類細胞から(カ)輸送によって排出するのである。

問5 下線部(d)について、以下の小問に答えなさい。

図1は腎臓の構造を示している。また表1は、ある成人男性の腎機能を調べるためにインスリンを静脈に注射し、その後、血しょう・測定点ア・測定点イ・そして尿における各成分を測定した結果である。この検査の結果、この成人男性の腎機能は健康であることが判明した。インスリンとは様々な植物によって作られる多糖類の一群で、腎小体でろ過され、再吸収されずに直ちに尿中に排出されることが知られている。なお、この男性の尿は10分間に10mL生成される。

問4

表1 血しょう、測定点ア、測定点イ、尿における各成分の比較

成分名	血しょう [mg/mL]	測定点ア [mg/mL]	測定点イ [mg/mL]	尿 [mg/mL]	濃縮率
グルコース	1	1	0	0	0
ナトリウム	①	3.3	3.3	3.3	1
カリウム	0.18	0.18	0.2	1.53	②
尿素	0.3	0.3	0.45	20	67
リン酸塩	③	9.375	5.4	150	16
タンパク質	80	④	0	0	0
インスリン	5	5	15	600	120

問1

問2

- (1) 表1の①～④に入る正しい数値を答えなさい。
- (2) 尿素は、タンパク質の分解によって生じるアンモニアから変換されている。この変換はどの臓器で行われているのか、答えなさい。

問3

- (3) この男性のボーマン囊にこし出された原尿量は、1日に何リットルになるか、答えなさい。
- (4) この男性の矢印(i)で体内に再吸収される成分のうち、再吸収される質量が1時間あたり3番目に多い成分は何か、成分名で答えなさい。

問5

「腎臓(尿生成)」
が大的中!!