

平成24年度鹿児島大学医学部医学科
第2年次後期学士編入学試験

学力試験 I

平成24年6月16日 午前9時～午前10時30分

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題を開いてはいけません。
2. この問題は全部で 6ページあります。
落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があれば、手をあげて監督者に知らせてください。
3. 受験番号は、必ず4 枚の解答用紙のそれぞれに記入しなさい。
4. 4枚の解答用紙が渡されますが、第1問解答用紙には第1問について、第2問解答用紙には第2問について、第3問解答用紙には第3問について、第4問解答用紙には第4問について、解答しなさい。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。記入箇所を誤った解答については、その解答に限り無効とします。
6. 解答用紙は、持ち帰ってはいけません。

第1問

次の文章を読んで下の問題に答えなさい。

生物の生存に必要な栄養分を得るために食物の摂取は重要である。摂取にはかならず不必要な物質を排出する排泄が対となる。原生動物などの単細胞動物とは違い、多細胞からなる動物には摂取や排泄に特化した特殊な構造、器官や臓器が存在する。ヒトに限らず多くの動物で食物を摂取する構造は口と呼ばれる。三胚葉性動物は発生過程でどこが口になるかで二つに分類することができる。一つは初期胚の(1)がそのまま口となる前口動物であり、もう一つは別に口が形成される(2)動物である。この二つの分類ではヒトは(2)動物に属する。口から摂食された食物は分解され、(3)で体内に吸収される。体内に取り込まれた栄養分である有機物は分解され、最終的にはアデノシン三リン酸(ATP)が合成される。このATPを合成する物質代謝を(4)という。生体内ではATPのもつエネルギーを利用して高分子化合物の合成すなわち生合成が行われる。この生合成の物質代謝を(5)という。これら物質代謝の過程で生じた老廃物は体外に排泄される。脊椎動物で排泄にかかわる最も重要な臓器である(6)は体液の恒常性維持の役割を持つ。無脊椎動物である昆虫類には(7)と呼ばれる特殊な排出器官が存在する。

さて、体内に取り込まれた物質は体内の組織に輸送される。多細胞生物であるヒトでは体内深部の細胞との物質交換のための特別な経路すなわち血管が発達している。たとえば(3)から吸収された栄養分は毛細血管に取り込まれ血流によって門脈を経て(8)に運ばれる。この血流を生じる圧力差を生み出す臓器が心臓である。心臓は心房と心室からなるが、動物種によってその数が異なる。魚類では(9)心房(10)心室で、両生類では(11)心房(12)心室である。鳥類と我々ヒトが属する哺乳類では(13)心房(14)心室である。心臓の筋組織は心筋と呼ばれるが、この心筋に生じた微小の電位変化を体表面に電極を置いて記録したものが(15)であり、英文字で(16)と略される。心臓が収縮すると心室から血液が拍出され体内を循環する。哺乳類では心臓から二つの独立した循環経路が出ているが、胎児ではそのうち一つは機能していない。昆虫類の血液循環では心臓と大動脈からなる(17)と呼ばれる器官が重要な役割を果たしている。

問題1 上記文章の(番号)に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。

問題2 文中の下線部の二つの独立した循環経路とは何と何か答えなさい。

問題3 文中の下線部の二つの独立した循環経路の内、胎児では機能していない経路を答えなさい。またその経路の生理学的な目的を24文字以内で述べなさい。

問題4 昆虫類の循環系は開放血管系だが、ヒトの循環系で開放系と言えるものを答えなさい。

第2問

下の図は肝臓におけるグルコースの代謝に関連した経路である。以下の問題に答えなさい。

問題1 図のA、B、Cの化合物名を書きなさい。

問題2 図の①、②、③、④、⑤の反応を触媒する酵素名を書きなさい。

問題3 次の経路が細胞内のどこで起こるかを書きなさい。

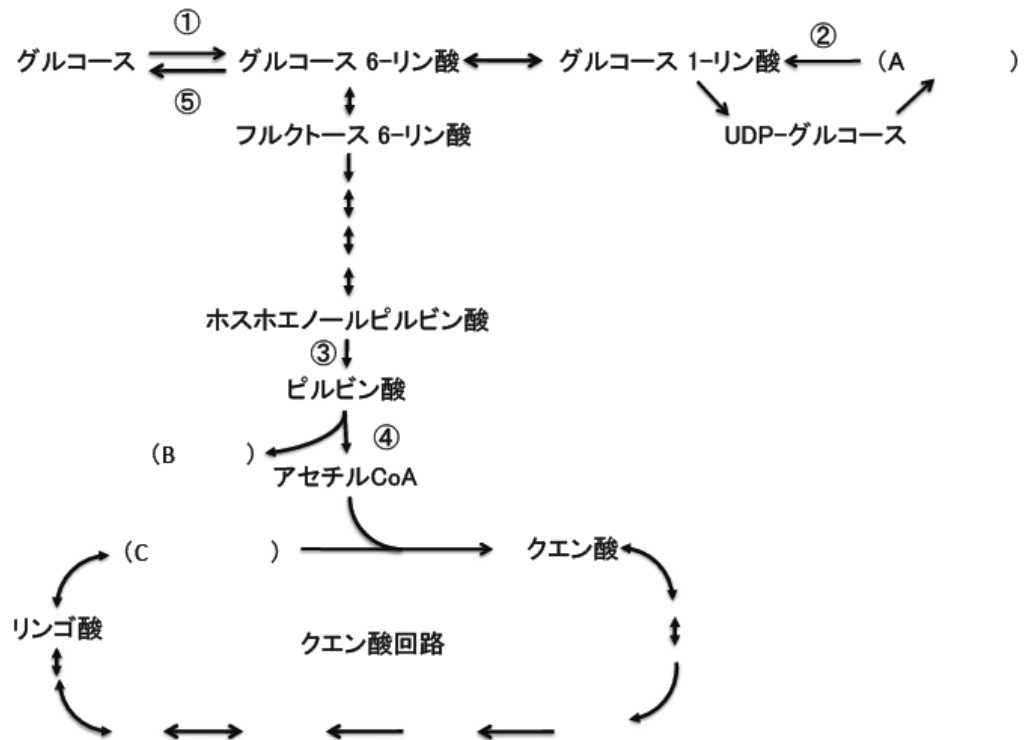
1. グルコースからピルビン酸ができるまでの経路。
2. クエン酸回路。

問題4 図の②の反応を触媒する酵素の活性を上昇させるペプチドホルモンについて、以下の問いに答えなさい。

1. ホルモン名を書きなさい。
2. ヒトの体がどのような時に分泌されるか書きなさい。
3. ホルモンを合成し分泌する細胞を書きなさい。
4. ホルモン作用の結果、ヒトの体に起こる変化は何か書きなさい。

問題5 図の②の反応を触媒する酵素の活性を上昇させるホルモンの作用の結果、酵素に起こる変化を書きなさい。

問題6 図の⑤の酵素が欠損する病気があるが、血中にどのような変化が起こるかを書きなさい。



第3問

文章中の①～⑯に関して下の問題に答えなさい。

人体は、約60兆個もの細胞が集まって構成されている。これらの細胞は無秩序に配列しているのではなく、同じような形をした同種類の細胞同士が集合して組織を構成している。人体の組織は上皮組織、支持組織、筋組織、神経組織の4種類に大別される。

上皮組織は、体のすべての自由表面を覆う上皮細胞が並んでできた膜状の組織である。構成細胞の形状からさらに、単層扁平上皮、重層扁平上皮①、立方上皮、円柱上皮、多列線毛上皮②、移行上皮③等に細分される。

支持組織は、からだの支柱として、あるいは器官の形を保つ枠組みとして働いている組織である。支持組織は、細胞とその細胞が作り出す細胞間質（基質）からなり、細胞間質の組成によって、結合組織、軟骨組織、骨組織④、血液、リンパなどに分類される。細胞間質は、線維⑤とその間を埋める基質からなる。基質は無構造の部分で、蛋白質と多糖類を多く含む。ここにカルシウム塩が沈着したり、グリコサミノグリカンが多量に含まれたりすることによって、組織の物理学的な特徴が生まれる。

筋組織⑥は筋細胞から構成され、収縮をすることにより機能する。その構造と機能から骨格筋組織⑦、心筋組織⑧、平滑筋組織に細分される。

神経組織は神経細胞と神経膠細胞⑨からなり、中枢神経系と末梢神経系を構成する。神経細胞は神経細胞体（核周部）⑩、軸索⑪、樹状突起からなる。神経細胞同士は互いに連結し、情報伝達を行う。神経細胞は突起の数から、無極神経細胞、単極神経細胞、双極神経細胞⑫、偽単極神経細胞⑬、多極神経細胞に分けられる。中枢神経系は脳と脊髄に分けられ⑭、末梢神経系⑮はその機能から感覚神経⑯、体性運動神経、自律神経の3種に分類される。

問題1 重層扁平上皮①は表皮、口腔、食道、直腸下部、膣の粘膜などに見られる。上皮が重層であることの必要性を簡潔に説明しなさい。

問題2 多列線毛上皮②は卵管と気道の内腔を覆う上皮である。気管の上皮が線毛上皮である必要性または気管線毛上皮の働きについて簡潔に説明しなさい。

問題3 移行上皮③（尿路上皮）は膀胱と尿管にみられる組織である。その最大の特徴を簡潔に答えなさい。

問題4 骨組織④の緻密質には骨質が同心円状に重なって配列した構造が見られる。この構造の名称を答えなさい。

問題5 骨の基質や結合組織の細胞間質中に最も普通にみられる線維⑤の名称を一つ答えなさい。

問題 6 下の文章は、それぞれの筋組織⑥を構成する筋線維の特徴について述べたものである。ア～カは (a) 骨格筋線維、(b) 心筋線維、(c) 平滑筋線維うちのいずれの特徴か。解答欄中に符号で答えなさい。

- ア) 筋線維中最大で、中には長さが10cmを超える細胞がある。
- イ) 隣接する細胞間に介在板が見られる。
- ウ) 細胞に枝分かれが見られる。
- エ) 多核であり、核は細胞の表面近くに存在する。
- オ) 細長い紡錘形を呈し、細長い核が細胞のほぼ中央に位置する。毛様体筋、立毛筋などの組織を構成する筋線維である。
- カ) 収縮力は弱くゆっくりとした運動しかできないが、疲労しない。

問題 7 骨格筋組織⑦を支配する神経系の名称を本文中の用語を用いて答えなさい。

問題 8 心筋組織⑧の活動は交感神経によって亢進され、副交感神経によって抑制される。脳から心臓に抑制性の情報を伝える副交感神経を含む脳神経の名称を答えなさい。

問題 9 中枢神経系内に存在する神経膠細胞⑨は、一般に、星状膠細胞 (アストログリア)、小膠細胞 (ミクログリア)、希突起膠細胞 (オリゴデンドログリア)、上衣細胞に分類される。アストログリアの主な働きについて簡潔に説明しなさい。

問題 10 チオニンなどの塩基性アニリン色素を用いて脳切片を染色すると、神経細胞体 (核周部) ⑩が虎斑状に染め出される。核周部に特徴的に染め出されるこの虎斑状の構造物は、ある細胞小器官が集合したものである。細胞小器官の名称を答えなさい。

問題 11 神経細胞の軸索⑪の周囲に髓鞘が存在する神経線維は有髓線維、髓鞘が存在しない神経線維は無髓神経と呼ばれる。無髓線維に比較して有髓線維が優れている点について簡潔に説明しなさい。

問題 12 双極神経細胞⑫が存在する器官の名称を一つ答えなさい。

問題 13 偽単極神経細胞⑬は、双極神経細胞と同様に感覚神経系の神経節に存在する。偽単極神経細胞は双極神経細胞が進化した形態であるとされるが、偽単極神経細胞が双極神経細胞よりも優れている点について簡潔に説明しなさい。

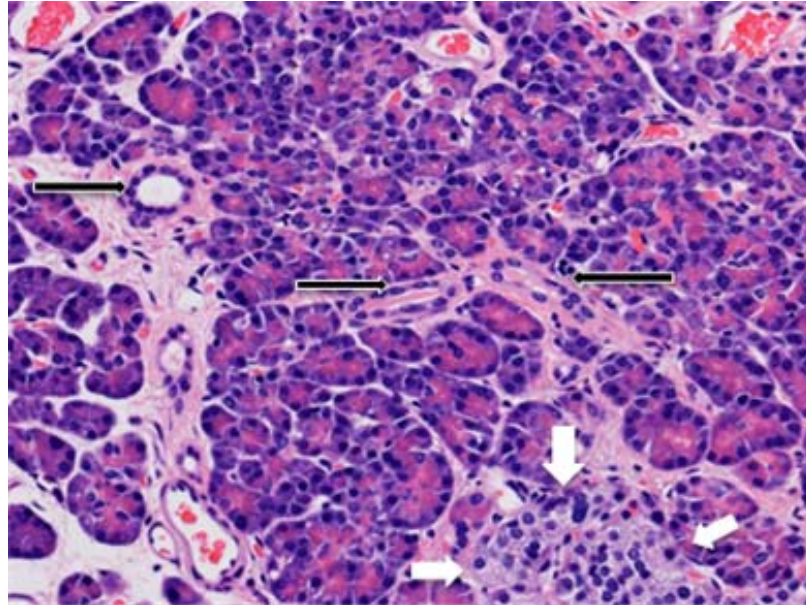
問題 14 中枢神経系は脳と脊髄に分けられ⑭、脳はさらに大脳、間脳、中脳、小脳、橋、延髄に区分される。小脳の機能について簡潔に説明しなさい。

問題 15 末梢神経系⑮において髓鞘形成に関係する細胞の名称を答えなさい。

問題 16 脊髄後角に情報を伝える感覚神経⑯の細胞体は脊髄後根中に塊状に集合する。この構造の名称を答えなさい。

第4問

下の文章を読んで下記の問題に答えなさい。



この組織像は(1 : 臓器名)である。白矢印で囲まれた部位は、(2)と呼ばれる構造物である。(2)は、血糖を低下させる作用のある(3)を始めとする数種類のホルモンを血中に分泌することから(4)腺あるいは(4)部といわれる。(2)は(3)以外に(5)や(6)なども分泌する。(5)は、血糖を上昇させると共に、(3)の分泌を促進する作用がある。(3)は(5)の分泌を抑制する作用がある。(6)には、(3)・(5)の産生や分泌を抑制する作用があり、成長ホルモンも抑制する作用がある。また、(6)は、(1)以外に、視床下部や消化管粘膜上皮内に存在する(4)細胞から分泌される。

一方、大部分を占める細胞部分は、その細胞が産生する消化酵素を含む分泌物が導管(黒矢印部分)を通して分泌されることから、(7)部といわれる。この細胞は、核の存在する基底部分は好塩基性に染まり、管腔側は好酸性(エオジン好性)である。管腔側が好酸性なのは、消化酵素を多量に含む(8)が存在するからである。(8)には消化酵素が不活性化した状態で存在しており、分泌刺激によって(9)分泌される。

(1)から分泌される物質の総量は成人で一日当たり約 1500 ml に達する。その重量の 90%以上が水であり、残りが無機電解質や消化酵素である。分泌物の特徴は(10)を多量に含むことである。(10)により、酸性である上部消化管内容物が中和され、消化酵素が機能する至適 pH に近づく。

問題 1 文章の(番号)に当てはまる最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。

問題 2 この臓器と正常の消化器の解剖学的な位置関係を図示しなさい。図には臓器の名称を記入すること。