

問1 延髄に存在する4種類の自律神経反射の中樞を、細分化できるものは細分化し、その生理機能を説明せよ。

延髄には、呼吸中樞、心臓中樞、血管運動中樞、嘔吐中樞といった自律神経反射の中樞が存在する。呼吸中樞には、腹側部の呼息中樞と背側部の吸息中樞が存在し、二つの呼吸中樞が情報を連絡することにより律動的に働くことで呼吸を行うことができる。心臓中樞には、心臓の働きを促進する心臓促進中樞と、心臓の働きにブレーキをかける心臓抑制中樞が存在することにより、体状態に合わせた心臓機能の調節を行っている。血管運動中樞には、血圧を上げる血管収縮中樞と血圧を下げる血管拡張中樞があり、体状態に合わせた血圧の調節を行っている。嘔吐中樞は、延髄の第四脳室付近に存在する。消化管や三半規管の情報が嘔吐中樞の近くに存在する化学受容器引金帯に伝えられ、その刺激が嘔吐中樞に伝えられることにより嘔吐が誘発される。

問2 睡眠とその特徴について、下記の語句を用い説明せよ。

脳幹網様体、覚醒、脳波、レム睡眠、ノンレム睡眠、骨格筋、眼球、大脳皮質、視床

覚醒は、外部からの種々の刺激が脳幹網様体を通り、視床を介して大脳皮質全域に伝えられることにより保持される。この脳幹網様体を通って上がっていく情報が抑制されると、覚醒が維持できなくなり睡眠に陥る。睡眠・覚醒は、外部からは判断が難しく、脳波によって判断される。睡眠には、深い眠りであるノンレム睡眠と浅い眠りであるレム睡眠とがある。入眠直後から、長いノンレム睡眠と短いレム睡眠を交互に繰り返すが、徐々にノンレム睡眠の持続時間が短くなるとともにレム睡眠のレム睡眠の持続時間が長くなり、最終的にレム睡眠状態から目覚める。ノンレム睡眠時には脳波は δ 波を示すのに対し、レム睡眠時には θ 波を示す。また、レム睡眠時には、骨格筋の緊張低下と急速眼球運動が認められる。

問3 呼息と吸息における胸郭と呼吸筋の動きを説明せよ。

呼吸運動を司っている呼吸筋は、肋間筋と横隔膜であり、実際の呼吸運動は、肋間筋の収縮・弛緩による肋骨の移動と横隔膜の運動によって行われる。吸息時には、外肋間筋が収縮し肋骨が移動することにより胸郭の前後左右の径が増して胸腔の容積が増す。同時に横隔膜が収縮して腹腔側に下がるため、胸腔の容積は一層大きくなる。呼息時には、外肋間筋が弛緩し肋骨が低下することにより胸郭の前後左右の径が短くなり胸腔の容積は小さくなる。同時に横隔膜が弛緩して胸腔側に上昇するため、胸腔の容積は更に小さくなる。