

神経内分泌学期末試験問題 (採点の便宜のため、解答用紙は必ず指示に従って下さい)

1) 次の文章を読み最後の問に答えなさい。(中村)

1. セリエのストレス学説

ハンス セリエ Hans Selye (1907-1982)のストレス学説には伏線がある。まず、近代実験医学の開祖といわれるベルナール C. Bernard は、生体の A は平衡を保つことが必要であり、外部環境が変化しても内部環境は一定であるとした。その後、アメリカの生理学者ウォルター B キャンン Cannon は、この内部環境が一定した状態を B と呼び、生理学の分野で「ストレス」という言葉(物理学でいう「歪み」)を使用した。

セリエによると、生体が外部から刺激を受けて緊張や歪みの状態を起こすと、これらの刺激に適応しようとして生体の内部に非特異的反応(刺激の種類に関係なく起こる反応)が起こる。この反応をセリエはストレスと呼んだ。さらに、これらの反応を引き起こす、生体にとって有害な環境因子をストレスと表現した。また、ストレスに対する生体の適応現象を「適応症候群」と提唱した(日常使われる「ストレス」は、ストレスと混同されている)。

適応症候群は大きく3期に分けることができる。

(1) 第1期=警報期: スレッサーによる身体の緊急反応の時期で、ショック相と反ショック相に分けられる。

(a) ショック相: ショックに対する適応が未だ発現する以前の段階で、体温低下、血圧低下、血糖値低下、神経活動抑制、筋緊張低下、血液の濃縮、組織崩壊、急性胃腸潰瘍などが出現する。これは数分~1日続いたあと、次の反ショック相に移るが、ショックが強い場合はそのまま死に至る可能性もある。

(b) 反ショック相: ショックによる生体防衛反応が高度に現れる時期で、副腎肥大、胸腺リンパ組織萎縮、血圧上昇、体温上昇、血糖値上昇、神経活動上昇、筋緊張増加などが見られる。生体の適応現象が始まる時期と位置づけることができる。

(2) 第2期=抵抗期: この時期は持続するスレッサーと抵抗力とが一定のバランスをとっている状態で、適応現象が安定しており生体防衛反応が完成された時期と位置づけることができる。しかし、適応を続けるにもエネルギーが必要で、ストレスが持続して消耗すると、適応力が徐々に低下し疲弊期に入る。

(3) 第3期=疲弊期: 疲弊期では獲得された抵抗力も失われ、再びショック相に似たあらゆる兆候を示す。体温下降、胸腺・リンパ節萎縮、副腎皮質機能低下などが起こり、ついには死に至ることになる。

2. スレッサーについて

スレッサーは物理的・化学的スレッサーと認知的スレッサーに分類できる。

1) 物理的・化学的スレッサー: 寒冷、高熱、気圧変化などの環境因子や、外傷、熱傷などの傷害、振動、騒音など。例えば、極度に寒い場所では、脳の視床下部にある体温調節中枢の失調を来し、自律神経を介した熱の保持・拡散に関する機能障害を起こし、さまざまなストレス状態を引き起こす。あるいは熱傷、外傷などではそれらのスレッサーにより直接受傷した部位だけではなく、全身的反応が併発する。このスレッサーは次の認知的スレッサーにかな

りの影響を受けている。

2) 認知的スレッサー: 刺激に対する認知の仕方がスレッサーとなってしまうもので、本人が解釈したり、意味づけしたりすることによって起こる。人間の持つ感情のうち、不安、緊張、恐怖、怒り、悲しみ、喜びなどは情動と呼ばれている。これらは、感情の激しい動きを表すもので、情動は視床下部でつくられ、大脳辺縁系で調整されていると考えられている。例えば激しい怒りを覚えて、情動が激しい変化を起こすときには、自律神経および内分泌系を統合している視床下部に大きな影響を与えることになる。このような情動の変化がスレッサーとして働いて起こすストレスを情動ストレスと呼ぶ。

3. スレッサーへの体の反応

内分泌系はストレス時、自律神経とともに重要な役割を果たしている。内分泌系の制御中枢は自律神経と同じく視床下部であり、C

を分泌させる。この一連の系はD
軸と呼ばれる。

グルココルチコイドは、E 種々の作用を持つ。ただし、1つ1つの作用にはまとまりがなく、ある特定の生理機能を行うために集約されたものではない。一方、ストレスにより副腎髄質からはカテコールアミンの分泌増加がみられる。つまりこれは自律神経系との連動を示すものと考えられる。

4. ストレスがないとどうなる?

五感から入る感覚刺激のすべては、大脳皮質で統合され、知覚となる。普通の生活の中で私たちはさまざまな感覚刺激を受けているから、大脳皮質には常に一定の緊張があるはずで、この感覚刺激をなるべくすべて遮断して大脳皮質への刺激を最小にしたらどうなるか、という実験がアメリカの心理学者ヘップによって行われた。これは、被験者を光も音も臭いもない特別に工夫された実験室に一定時間拘束するという実験であった。この実験の結果、被験者は一様に、80~90時間経過したあとスレッサーに対する抵抗力を失ってしまう、ということが分った。その状態では人の語る思想などがそのまま被験者の心に入り込んだあと定着してしまうという極めて恐ろしい状況になるのだそうだ。これは無ストレス状態に慣れることによって、外からの情報に対して無力になっているからだと考えられる。このような状態にあるときにスレッサーを与えるとそれがそのまま取り込まれてしまうことになり、放っておくと突然身体にストレスによるさまざまな諸症状が生じ、被験者は苦しみ出すことになる。これは疲弊期がいきなりくるようなものと考えられる。

--- ストレス概論 中原雄一 <http://www.icofit.net/relaxation/about_stress.html> から改変---

問1 空欄AとBに当てはまる適切な語句を答えなさい。(4点)

問2 空欄Cに当てはまる適切な文章と空欄Dに当てはまる語句を答えなさい。(7,3点)

問3 下線部Eの種々の作用のうち3つを答えなさい。(6点)

2 動物の姿勢制御について次の問に答えなさい。(中村)

問1 動物は意識しないでも、常に身体の姿勢や形、各部の相互的な位置関係を認識している。これらを認識するための感覚器には、視覚・聴覚・前庭感覚以外にどのようなものがあるか？(4点)

問2 認識された姿勢は無意識のうちにバランスされている。つり革をもって電車に乗っていて、急に電車が揺れて倒れそうになった時に全身に起こる反射について詳しく説明しなさい。(12点)

3 次の問題のうち2問を選び解答しなさい。(中村：各8点)

- 頸部にある内分泌組織から分泌される3種類のホルモンの名前を挙げ、それぞれの産生細胞とその作用について説明しなさい。
- クッシング症候群についてその発生機序を説明しなさい。
- カテコールアミンの生合成について説明しなさい。
- 3種類の副腎皮質ホルモンの名前を挙げ、それらの産生部位と酵素局在の関連について説明しなさい。
- 活性型ビタミンD₃が、ビタミンという名称にかかわらず、ホルモンとして取り扱われる理由について、その産生過程をふまえて説明しなさい。

4 インスリン分泌について答えなさい。(森山)

問1 分泌を刺激する因子はたくさんあるが、そのうちの一つを例に挙げ、その細胞内機構について図を用いて説明しなさい。(6点)

問2 分泌抑制機構について知るところを簡単に述べなさい。(2点)

5 次の問題に解答しなさい。(竹内)(16点)

問1 「神経伝達物質の貯蔵」について述べなさい。

問2 「平滑筋の収縮機構」を説明しなさい。なお、必ず、EJPとIJPの収縮における役割を述べること。

6 次の問題に解答しなさい。(東)(24点)

問1 グルタミン酸受容体サブタイプの内、主にCa²⁺イオンを通すサブタイプについて述べなさい。

問2 セロトニン受容体の内、5-HT₃受容体はイオノトロピック型、または、メタボトロピック型のどちらに分類されるか述べなさい。

問3 サイトカインをその種類と受容体構造に従って分類しなさい。