

学习主题一

绪 论



人文素养

地球从诞生至今大约有 46 亿年历史，在这 46 亿年中，生物从无到有，从少到多，逐渐形成了今天我们所看到的生机盎然、多姿多彩的生物世界。人类无疑是这个世界上最高等的生物，人的生命活动是世界上最高级、最复杂、最神秘的物质运动形式。现在，一门全新的课程——生理学出现了，我们将遨游在人体生命活动的海洋中，探索和揭示人在生命活动过程中最具普遍意义、最有规律性的一面，为我们成为一名优秀的医务工作者打下坚实的基础。



学习目标

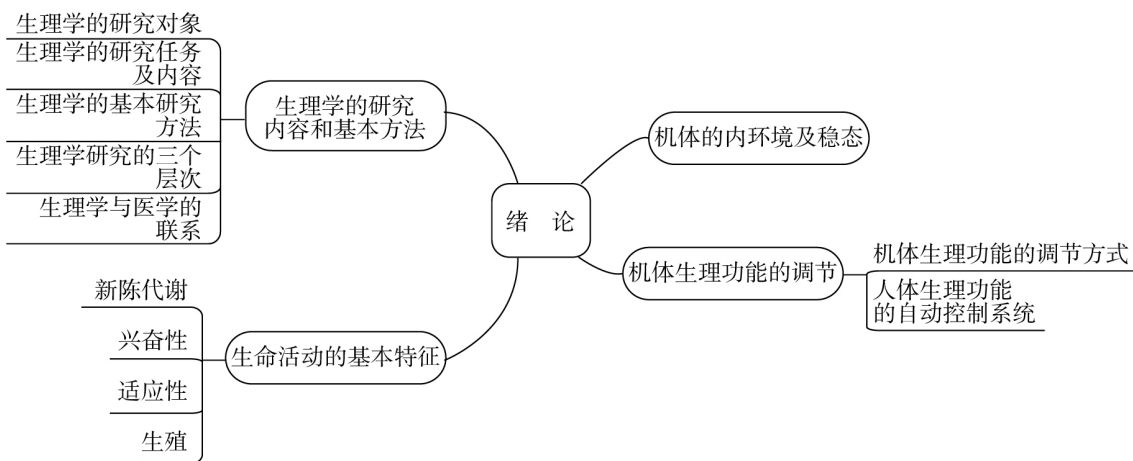
知识目标：兴奋性、内环境、稳态、负反馈的概念；机体功能的调节方式；刺激、反应、反射、体液、正反馈的概念；可兴奋细胞；生理学的研究任务和研究内容；生理学研究的方法和三个水平。

能力目标：生理功能的调节方式；机体的控制系统及生理意义。

素质目标：培养学生对生理学的整体认识，激发自主学习的兴趣。



思维导图





问题引入

新陈代谢是生命活动最基本的特征，是生命存在的前提。人体正常的生命活动，如呼吸、消化、体温恒定等都离不开新陈代谢。

问题：

(1) 新陈代谢指的是什么？新陈代谢如何参与人体的正常生命活动？

(2) 人体生命活动除新陈代谢外，还有哪些基本特征？



学习主题一
问题引入参考答案



情境一 生理学的研究内容和基本方法

自然界中有生命的物体,包括动物和植物等统称为生物体。生理学(physiology)是生物学的一个重要分支,主要研究生物体的生命活动现象及规律。

一、生理学的研究对象

根据生理学研究对象的不同可将其分为植物生理学(plant physiology)、动物生理学(animal physiology)和人体生理学(human physiology)等。人体生理学以正常人体为研究对象,研究整体及其组成部分的功能活动和规律,如新陈代谢、生长发育、呼吸、生殖等;主要任务是阐明人体生命现象或功能活动发生的机制、条件及内外环境变化时对这些活动的影响,进而掌握正常人体生命活动的规律。

二、生理学的研究任务及内容

人体是一个结构功能极其复杂的统一整体,人体生理学的研究任务,既包括人体各系统器官和不同细胞正常的功能活动现象和规律并阐明其内在机制,又包括各系统、器官、细胞乃至基因分子之间的相互联系。随着分子生物学的研究不断深入,细胞生理学的研究也不断向纵深发展,分子水平的研究已成常态。转化医学的问世使生理学的研究与生物化学、病理生理学、病理学、药理学和各临床学科之间产生了密切联系。生理学也不断从研究正常的生命活动规律和功能活动的内在机制跨越到研究这种活动与疾病发生发展和治疗干预的内在关系,成为连接基础医学与临床医学的一门重要桥梁学科。

三、生理学的基本研究方法

生理学是一门实践性很强的科学,其系统理论多来自于对实验现象的科学总结。根据实验对象的不同,可将生理学实验分为动物实验和人体实验。

(一) 动物实验

在生理学实验中,为了研究完整机体或某一系统、器官、组织、细胞的生理活动,以及某些因素对它们生理功能的影响,往往会给机体带来一定的损害,甚至危及生命。因此许多生理学实验不能在人类自身上进行,只能以动物为实验对象。

生理学的动物实验,可分为急性动物实验和慢性动物实验。

1. 急性动物实验

急性动物实验(acute animal experiment)是以动物活体标本或完整动物为实验对象,通过人为地控制实验条件,在短时间内对动物标本或动物整体某些特定的生理活动进行观察、干预并记录其实验结果作为分析推断依据的实验。急性动物实验可分为离体实验法和在体实验法两种。离体实验法是从活着的或死后不久的动物身上分离出所需的器官、组织或细胞,将其置于一个类似于体内的人工环境中,在短时间内保持正常生理功能,直接对离体器官、

组织或细胞的某些功能进行干预和研究。如取出蟾蜍的心脏，在人工环境下做离体灌注，研究各种离子和药物对心肌收缩力的影响。在体实验法是在动物麻醉或清醒状态下，通过一定的手术将所要研究的部位暴露出来，直接在动物身上进行观察和记录。例如在麻醉家兔的颈总动脉中进行颈动脉插管术，记录其动脉血压，观察电刺激某些神经或静脉注射某些药物对血压的影响。上述两种急性实验都不能持久进行，实验后的动物需处死。急性动物实验的优点是实验条件简单和容易控制，便于排除无关因素，直接对实验对象进行观察和细致地分析，但实验所获结果与自然条件下完整机体的生理功能相比，可能仍有差别。

2. 慢性动物实验

慢性动物实验（chronic animal experiment）是以完整、清醒的动物为研究对象，尽可能让外界环境接近于自然状态，在较长时间内连续对同一实验对象进行反复观察的一种实验方法。实验前，动物往往需经过某些预处理，如先进行无菌外科手术，将研究部位暴露出来，或摘除，或破坏，待动物手术康复后，在清醒状态下，观察该器官的功能。例如，在研究肾上腺皮质的生理作用时，可预先通过手术摘除动物的肾上腺皮质，然后观察肾上腺皮质激素缺乏后动物生理功能的改变，进而了解肾上腺皮质激素的功能。慢性实验法适用于观察某一器官或组织在正常情况下的功能活动以及在整体中的地位，但不宜用来分析某一器官生理过程的详细机制以及与其他器官之间的具体关系。与急性动物实验相比，慢性动物实验的干扰因素较多，实验条件较难控制，得到的结果有时不易分析。

（二）人体实验

由于生命伦理学的限制，人体实验必须在无创伤的前提下进行，这在很大程度上限制了人体实验。目前人体实验的方法主要是实验室观察和调查研究。例如，中国人的生理参数资料（身高、体重、血压、肺活量等）就是通过对大量人群的调查、测量和统计得到的。

总之，各种实验方法各有利弊，应根据实际情况，如实验的目的、对象和条件等选择合适的研究方法。

知识链接

打开生理学大门的钥匙——科学实验

要获得生理学的真知，科学的研究方法必不可少。公元2～3世纪，古罗马医生克劳迪·盖伦（Claudius Galen）还是采用观察、假设及类比的思维方式来认识人体生理学。直到英国医生威廉·哈维（William Harvey, 1578—1657）的“定量实验性的”方法将亚里士多德、盖伦和维萨里等人的工作发展到了顶点，此时生理学研究才走上了现代实验科学的正轨。在后续长期的科学研究中，研究者们形成了“提出问题—假设—设计实验验证假设—实验（观察、记录和收集资料证据）—讨论分析—得出结论（证实或者推翻之前的假设）”的工作模式。在生理学的学习中，了解获取生理学知识的方法和技术，不仅可以帮助我们加深对知识的理解和应用，还有助于建立正确的科学思维方式。



四、生理学研究的三个层次

在人体中，细胞是基本的结构和功能单位，不同的细胞群构成了人体的不同组织和器官，功能相同的器官组成了人体的九大系统，它们各司其职、互相联系，彼此之间密切配合，构成了人体生命活动的整体总和。可见机体的正常生命活动离不开细胞、组织、器官与系统之间的相互配合。因此，我们对生理学的认识，可从整体水平、器官和系统水平、细胞和分子水平入手。

（一）整体水平

整体水平的研究，是以完整的机体为研究对象，即在整体情况下研究分析体内不同器官、系统之间的相互联系和相互作用，以及机体与环境之间的相互作用。如情绪激动时血糖浓度、心跳频率和呼吸频率的变化等。

（二）器官和系统水平

器官和系统水平的研究，是以器官和系统为对象，研究各器官、系统的功能、机制及相关的影响因素。例如，在研究血液循环系统生理功能时，需要阐明心脏各部分如何协同活动、心脏如何泵血、血管内血液流动的规律、如何对心脏和血管的活动进行调节等问题（图 1-1）。

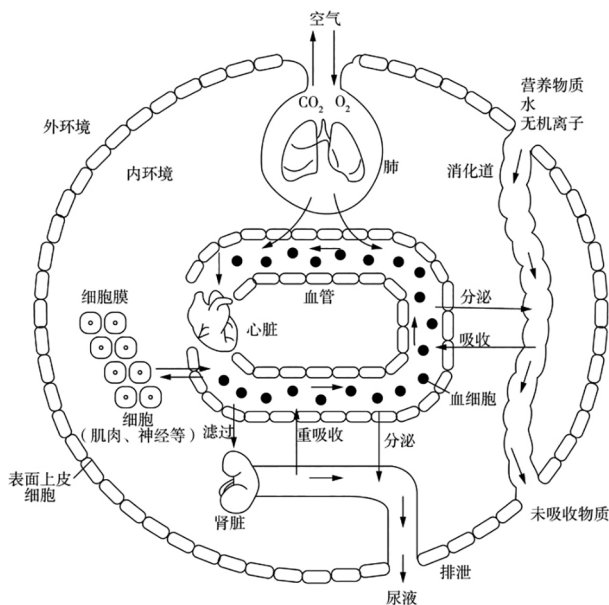


图 1-1 人体器官系统简化示意图（箭头表示物质的走向）

（三）细胞和分子水平

细胞和分子水平的研究，是以构成人体的细胞及细胞中所含的各种生物大分子为研究对象，研究细胞的生理学特性。例如，肌肉的收缩与肌细胞的收缩密不可分，而肌细胞之所以

能够收缩,是由于其中含有特殊的蛋白质,这些蛋白质分子是由特定的基因转录翻译而成,具有一定的结合排列方式,在离子浓度的变化和酶的作用下,其排列方式发生变化,从而发生肌肉收缩或舒张的活动。

生理学三个水平的研究虽然分析层次不同,但彼此是互相联系、相辅相成的。任何一种重要生命现象的认识和功能活动规律的揭示都必须从不同的水平综合研究、全面分析,才能得出正确的结果。因此,我们在学习生理学时,必须以辩证唯物主义思想为指导,用对立统一的观点去看待机体的一切功能活动,从生物、社会、心理的角度来综合观察和理解人体的生命活动,完整认识人体正常活动的规律。

五、生理学与医学的联系

生理学是一门基础医学,是医学各专业必修的专业基础课。它以解剖学、组织学等为基础,同时又是药理学、病理学以及后续临床医学课程的基础。生理学的产生和发展与临床医学具有密切的联系,很多基本的生理活动,如胃酸的分泌规律,是研究者们通过在临床医学中的长期观察和总结得到的;同时生理学的理论和研究成果,如心率、体温和血细胞数量等的正常参考值,又可指导临床医护的实践工作,并在实践中得到检验和完善。所以,对于医学生来说,生理学是一门非常重要的基础理论课程。



情境二 生命活动的基本特征

生命活动的基本特征是指所有生命个体都具有的最本质的共同特征。自然界中的生命个体种类繁多，生命活动的表现形式也多种多样，但各生物体都具有一些共同的基本生命特征，如新陈代谢、兴奋性、适应性和生殖等。

一、新陈代谢

机体与环境之间进行物质交换和能量交换，以实现自我更新的过程称为新陈代谢（metabolism）。新陈代谢包括合成代谢和分解代谢两个过程。合成代谢又称同化作用，是机体不断从环境中摄取营养物质来合成自身成分并贮存能量的过程；分解代谢又称异化作用，是机体不断分解自身旧的物质，释放能量供给机体生命活动的需要，并把分解产物排出体外的过程。在新陈代谢的过程中，物质的合成和分解称为物质代谢；伴随物质代谢而发生的能量的贮存、释放、转移和利用称为能量代谢。新陈代谢是生命活动最基本的特征，一旦停止，生命活动也会随之结束。

二、兴奋性

当生存环境发生变化时，机体会主动地作出适宜的反应。如人的手碰到火或者很烫的物体会马上缩回来，避开烧伤或者烫伤。这种机体对刺激发生反应的能力或特性称为兴奋性（excitability）。兴奋性是生物体生存的必要条件，也是生命活动的一个重要特征，活的机体或组织细胞都具有兴奋性。

（一）刺激与反应

刺激（stimulus）是指作用于机体的各种内外环境变化。刺激根据不同性质，可分为：①化学性刺激，如酸、碱、盐等各种化学物质。②物理性刺激，如声、光、电、机械、温度等。③生物性刺激，如细菌、病毒、病原微生物等。④社会-心理性刺激，如精神紧张、情绪波动、社会变革等。

并不是所有的刺激都能引起反应，若要引起机体产生反应，其通常需要具备三个条件，即足够的刺激强度、足够的刺激时间、适当的强度-时间变化率。如将刺激的时间和强度-时间变化率保持不变，改变刺激强度，就可观察到不同刺激强度对组织产生的影响。能引起组织发生反应的最小刺激强度称为阈强度或阈值（threshold）。强度等于阈值的刺激称为阈刺激（threshold stimulus）；强度大于阈值的刺激称为阈上刺激；强度小于阈值的刺激称为阈下刺激。阈刺激和阈上刺激都能引起组织发生反应，所以是有效刺激，而单个阈下刺激一般情况下不能引起组织反应。

机体接受刺激后，活动状态发生变化称为反应。如寒冷刺激可使机体分解代谢加强，产热量增加，皮肤血管收缩，散热减少，甚至肌肉颤抖等。不同的组织细胞对刺激产生的反应也会表现出不同的形式，一般有两种表现形式，为兴奋（excitation）和抑制（inhibition）。

兴奋是指机体接受刺激后由相对静止状态转为活动状态，或原有的活动由弱变强；抑制是指机体由活动状态转为相对静止状态，或原有活动由强变弱。兴奋和抑制是人体功能状态的两种基本表现形式，可随条件改变互相转化。

（二）阈值——衡量组织兴奋性的指标

不同的组织细胞对同一刺激可发生不同的反应，通常可用阈值来衡量兴奋性的大小。组织的兴奋性与阈值之间成反比关系，即阈强度越小，组织的兴奋性越高；阈强度越大，组织的兴奋性越低。人体内神经组织、肌组织、腺组织的兴奋性较高，对刺激反应灵敏，容易兴奋，故将这些组织称为可兴奋组织。可兴奋组织产生兴奋的共同特征是首先产生动作电位，因此兴奋性也可理解为细胞接受刺激后产生动作电位的能力。

（三）兴奋性的周期性变化

细胞接受一次刺激产生兴奋，紧接着一段时间内对刺激的反应能力会经历一系列有次序的变化，然后才恢复正常。

1. 绝对不应期

组织细胞受到刺激发生兴奋后，较短的时间内无论给予多么强大的刺激，都不能产生新的兴奋，即在这一时期内，组织细胞的兴奋性降低到零，称为绝对不应期。

2. 相对不应期

在绝对不应期之后的一段时间内，如果用阈上刺激，细胞可以产生新的兴奋，但阈刺激、阈下刺激不能使细胞产生新的兴奋。这表明此时期组织的兴奋性正在逐渐恢复，但是仍低于正常，称为相对不应期。

3. 超常期

在相对不应期之后，细胞的兴奋性高于正常水平，此时给予阈下刺激即能产生新的兴奋，故称此期为超常期。

4. 低常期

在超常期之后，细胞又进入兴奋性低于正常的时期，即需阈上刺激才能引起兴奋，称为低常期。

不同的组织细胞在兴奋后其兴奋性的变化规律大致相同，但各时期持续时间并不完全相同。如神经纤维和骨骼肌的绝对不应期很短，而心肌细胞的绝对不应期则较长。

三、适应性

生物体所处的环境时刻都在发生着变化，机体具有根据内外环境变化调整自身生理功能、保持自身生存能力或特性，称为适应性（adaptability）。适应性是物种在长期的进化过程中逐渐建立和完善起来的，包括行为性适应和生理性适应。行为性适应是生物界普遍存在的本能性行为，常通过躯体活动的改变而实现。如夏天炎热时人们会通过对流通风来降低环境温度，遇到伤害性刺激时会出现躲避活动等。生理性适应是指机体内部的协调性反应。如在高



温环境下，机体可通过扩张皮肤血管、增加血流量、增强汗腺分泌等方式加强散热，保持体温的相对稳定。

四、生殖

生殖（reproduction）指生物体生长发育到一定阶段后，能产生与自身相似的子代个体，以延续种系的一种特征性活动。成熟的个体通过无性或有性的生殖方式产生子代个体，使生命之火长存不息。

情境三 机体的内环境及稳态

人体内含有大量液体称为体液 (body Fluid)。成人体液约占体重的 60%，分为细胞内液 (intracellular Fluid) (约占体液总量的 2/3) 和细胞外液 (extracellular Fluid) (约占体液总量的 1/3)。细胞外液包括组织液、血浆、脑脊液和淋巴液等，体内的绝大多数细胞都是浸浴和生存在细胞外液中，因此细胞外液也称为机体的内环境。内环境中各种理化性质 (如温度、渗透压、酸碱度、化学物质的含量等) 保持相对稳定的状态，称为内环境稳态，简称稳态 (homeostasis)。内环境稳态并不是内环境静止不变的绝对状态，生理情况下内环境的各项理化因素在很小的范围内波动，如体温维持在 37℃ 左右。稳态是机体进行正常生命活动的必要条件，如果内环境的理化性质发生重大或急骤的变化，超过机体自身的调节能力，那么机体的正常功能会受到严重的影响 (图 1-2)。

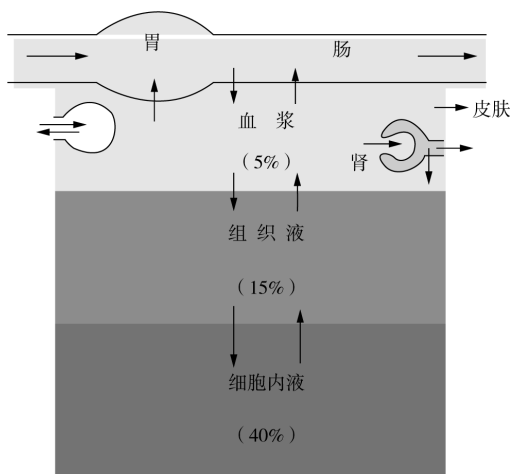


图 1-2 体液的分布及其相互作用关系



机体的内环境及稳态

知识链接

“稳态”的由来

“稳态”这一概念是由贝尔纳 (Claude Bernard, 1813—1878) 和坎农 (B.Cannon, 1871—1945) 提出的。贝尔纳认为：“动物同时处于两种环境中，一种是外环境，生物体置身于其间；另一种为内环境，是身体组织的各个部分赖以生存之处。生命的进程只发生在液相的内环境中，液相内环境是由包围并浸浴着组织中所有解剖学成分的循环体液构成的”。同时他还指出：“内环境的恒定是自由和独立的生命赖以维持的条件。”“稳态”是坎农在 1926 年提出的，用来表示维持内环境恒定的条件。坎农对“稳态”的解释是“不是指稳定的、不变的和停滞不动的意思，而是指一种条件——一种变化但又相对恒定的条件”。

情境四 机体生理功能的调节

人体的结构极为复杂,各组织、器官和系统互相联系、紧密配合,在生命活动中分别发挥着不同的作用,使机体形成一个统一的整体。当内、外环境发生变化时,机体需要一系列的调节活动来维持内环境的稳态,保证生命活动的正常运行,这一过程就是生理功能的调节(regulation)。

一、机体生理功能的调节方式

机体生理功能的调节方式主要有神经调节(nervous regulation)、体液调节(humoral regulation)和自身调节(auto-regulation)。这三种调节方式既可以单独存在、独立完成,也可以互相配合、协同工作,共同维持内环境的稳态,以保证生命活动的正常进行。

(一) 神经调节

通过神经系统的活动对机体生理功能进行的调节称为神经调节。神经调节反应迅速、作用短暂、调节精确,具有高度的协调和整合功能,是人体生理功能中最主要的调节方式。

神经调节的基本方式是反射(reFlex)。反射是在中枢神经系统的参与下,机体对内、外环境刺激做出的规律性应答。反射的结构基础为反射弧(reFlex arc),由感受器、传入神经、神经中枢(反射中枢)、传出神经和效应器五个部分组成。结构和功能完整的反射弧对于完成反射活动至关重要,如果反射弧的任何一个部分受到破坏,相应的反射活动将无法完成。当机体的内、外环境发生变化时,反射弧中的感受器部分会形成刺激,感受器感知刺激的同时将此信号转变成一定形式的神经放电信号,通过传入神经传至相应的神经中枢,中枢对传入信号进行分析处理,并发出指令,由传出神经传至效应器,引起效应器活动的变化(图1-3)。

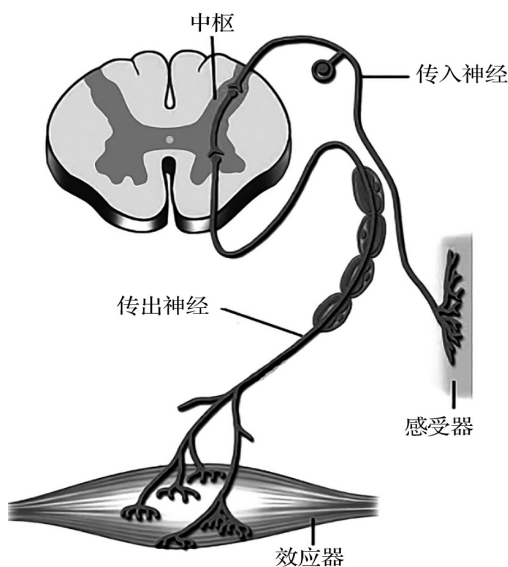


图 1-3 反射弧的结构



机体生理功能的调节

人和高等动物的反射可分为非条件反射和条件反射。非条件反射是由先天遗传得到的，如躲避反射、婴儿的吸吮反射等；条件反射是机体在后天生活过程中，在非条件反射的基础上，根据不同环境条件和体验而建立起来的一类反射，例如吃过酸梅的人，可能发生“望梅止渴”的反应。

知识链接

条件反射学说

条件反射学说是俄国生理学家巴甫洛夫于 20 世纪初提出的。他曾做过这样一个有趣的实验：观察给狗喂食时它会分泌唾液，这属于非条件反射，此时食物是非条件刺激。正常情况下不给食物，让狗单纯听到铃声，它是不会分泌唾液的，因为铃声与分泌唾液无关，此时铃声是无关刺激。若让狗每次进食时都听到同样的铃声，多次重复强化后，当铃声出现时即使不给食物，狗也会分泌唾液，这样就建立起了一个新的条件反射，此时铃声从无关刺激转变为条件刺激。这种在特定条件下建立起来的铃声引起唾液分泌的反射（即由条件刺激引起的反射）称为条件反射（conditioned reFlex）。

（二）体液调节

体液调节是指体液中某些化学物质对人体功能进行的调节，可以是激素（如甲状腺激素、胰岛素等），也可以是组织细胞释放的特殊化学活性物质（如组胺、5-羟色胺等），以及细胞代谢生成的某些代谢产物（如腺苷、二氧化碳等）。这些化学物质通过相应的体液途径（主要是血液循环）到达作用部位，发挥相应的调节功能。

1. 局部性体液调节

指某些组织细胞产生的一些特殊化学活性物质或代谢产物，通过组织液扩散到邻近的组织、细胞发挥调节作用。如组织细胞代谢产生的腺苷可引起局部血管舒张。

2. 全身性体液调节

指激素随血液循环运往全身，调节全身各处器官、组织以及细胞的生理活动。如甲状腺激素可对全身多个靶器官或靶组织产生调节作用。

3. 神经-体液调节

在完整机体中体液调节与神经调节是密切联系、相辅相成的。一般情况下，内分泌腺或内分泌细胞的分泌活动直接或间接地受神经系统的支配和调节。因此体液调节就成了反射传出环节的一个延伸，这种情况称为“神经-体液调节”（图 1-4）。

体液调节是一种较为原始的调节方式，其作用缓慢、效应持久且调节范围广泛，对调节机体的代谢、生长、发育和生殖等具有重要意义。

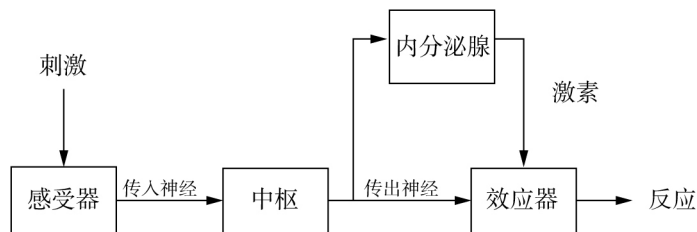


图 1-4 神经-体液调节

（三）自身调节

自身调节是指细胞、组织或器官在不依赖神经调节或体液调节的情况下，凭借自身的内在特性对刺激产生特定的适应性反应。如肾血流量的自身调节等。

自身调节作用范围局限、调节幅度较小、灵敏度较低，但对于人体生理功能的调节具有重要意义。

二、人体生理功能的自动控制系统

人体生理功能的调节机制既复杂又精密，如果用工程技术领域的自动控制理论来解释的话，人体生理功能的调节大多是一种闭环式自动控制系统，也称为反馈控制系统。在反射活动过程中，效应器的活动随时会形成反馈信息传回到中枢，不断修正中枢的活动以及发出的指令信息，从而纠正反射过程中可能出现的偏差。中枢（控制部分）和效应器（受控部分）之间的信息往返，可以让反射活动更加精确和协调，在这种闭环路的调节过程中，由受控部分发出的信息反过来影响控制部分活动的调节方式称为反馈调节（图 1-5）。

根据反馈信号对控制部分活动的影响，反馈调节可分为正反馈（positive Feedback）和负反馈（negative Feedback）两种方式。

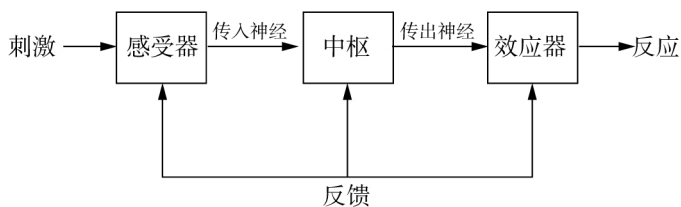


图 1-5 反馈控制系统调节

（一）正反馈调节

正反馈调节是指反馈信息的作用与原控制信息的作用方向相同，可促进控制部分的活动。正反馈调节打破了原有的平衡状态，反应一旦发生就不断加强、加速，直至完成。如机体某处的小血管出现损伤时，体内的各种凝血因子会经正反馈作用相继被激活，触发血液凝固，最终形成血凝块，将破损的伤口封住，防止血液继续流出。

人体正反馈调节远不如负反馈调节多见，典型的正反馈调节存在于排尿反射、排便反射、

分娩、排卵、射精以及血液凝固等生理过程中。

(二) 负反馈调节

负反馈调节是指反馈信息的作用与原控制信息的作用方向相反,可抑制控制部分的活动。负反馈调节能够维持机体生理功能的相对稳定。如当动脉血压升高时,心血管中枢可通过一定的途径改变心脏和血管的活动,使血压回落至相应的水平;当动脉血压降低时,也可通过类似的途径影响心血管中枢的活动,调节心脏和血管的活动,使血压回升,从而维持血压的相对稳定(图 1-6)。

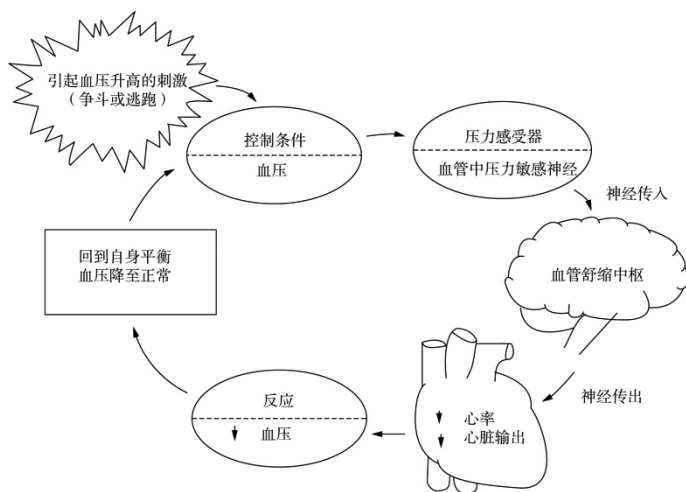


图 1-6 血压的稳态

正常生理情况下,人体内负反馈调节较为多见,如血糖浓度的调节、血浆 pH 的调节、血浆渗透压的调节及体温的调节等。

目标检测



学习主题一
目标检测参考答案

一、名词解释

1. 兴奋性
2. 阈值
3. 负反馈

二、单项选择

1. 下列各项生理功能活动的研究中,属于细胞和分子水平的是()。
 - A. 条件反射
 - B. 肌丝滑行
 - C. 心脏射血
 - D. 防御反射
 - E. 基础代谢
2. 衡量组织兴奋性的指标是()。
 - A. 肌肉收缩
 - B. 腺体分泌



- C. 动作电位
D. 阈电位
E. 阈值
3. 机体的内环境是指()。
- A. 体液
B. 细胞内液
C. 细胞外液
D. 血浆
E. 组织液
4. 维持机体稳态的重要调节过程是()。
- A. 神经调节
B. 自身调节
C. 体液调节
D. 正反馈调节
E. 负反馈调节
5. 轻触眼球角膜引起眨眼动作的调节属于()。
- A. 神经调节
B. 神经-体液调节
C. 局部体液调节
D. 旁分泌调节
E. 自身调节
6. 下列生理过程中, 属于负反馈调节的是()。
- A. 排尿反射
B. 排便反射
C. 血液凝固
D. 减压反射
E. 分娩
7. 在人体功能调节中, 处于主导地位的是()。
- A. 全身性体液调节
B. 自身调节
C. 神经调节
D. 局部性体液调节
E. 神经-体液调节
8. 手术切除动物肾上腺皮质后出现血中 ACTH 浓度升高, 说明糖皮质激素对腺垂体促激素分泌具有的调节或控制作用是()。
- A. 神经调节
B. 神经-体液调节
C. 正反馈调节
D. 负反馈调节
E. 前馈控制
9. 平均动脉压在一定范围内升降时, 脑血管可相应地收缩舒张以保持脑血流量的相对恒定, 属于()。
- A. 神经调节
B. 体液调节
C. 神经-体液调节
D. 自身调节
E. 正反馈调节
10. 家兔, 雄性, 体重 2.1 kg, 20% 氨基甲酸乙酯麻醉。切开腹壁找到膀胱, 两侧输尿管插管, 收集尿液观察影响尿液生成的因素。这种实验方法属于()。
- A. 整体实验
B. 离体实验
C. 离体急性试验
D. 在体急性实验



E. 在体慢性实验

三、简答题

生命活动的基本特征有哪几种？