选1-2.

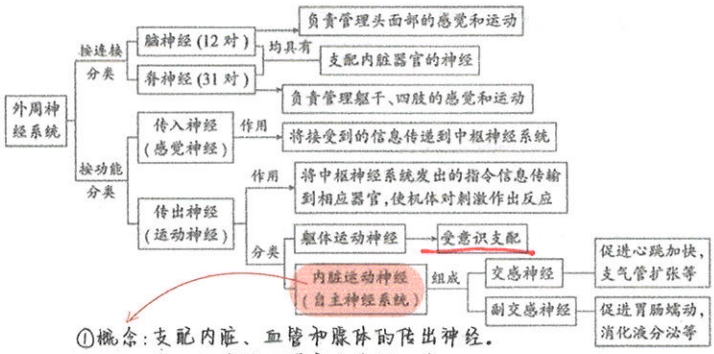
神经调节

一、神经系统的基本结构

1、组成、位置及功能

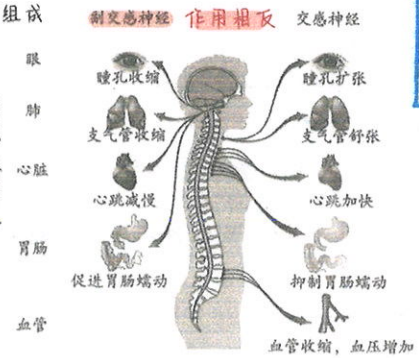
组成			位置	功能
中枢神经系统	脑	大脑	颅腔内	调节机体活动的最高级中枢
		脑干		有许多维持生命的必要中枢，如调节呼吸、心脏功能的基本活动中枢
		小脑		协调运动，维持身体平衡
		下丘脑		有体温调节中枢、水平衡的调节中枢等，还与生物节律等的控制有关
	脊髓		椎管内	是脑与躯干、内脏之间的联系通路，是调节运动的低级中枢
外周神经系统	脑神经		与脑相连，主要分布在头面部	负责管理头面部的感觉和运动
	脊神经		与脊髓相连，主要分布在躯干、四肢	负责管理躯干、四肢的感觉和运动

2、外周神经的分类及功能



①概念：支配内脏、血管和腺体的传出神经。
它们的活动不受意识控制，称~

②组成

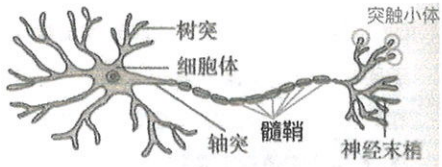


③意义：交感神经和副交感神经对同一器官的作用（犹如汽车的油门和刹车）可以使机体对外界刺激作出更精确的反应，使机体更好地适应环境的变化。

注：自主神经系统虽然不受意识控制但很容易受精神因素的影响。人在受到惊吓或感到愤怒时，交感神经的兴奋水平显著升高，进而引起血压上升等，当情绪稳定下来后，就会恢复正常水平。

二、神经系统的细胞

1、神经元（神经细胞）：接受刺激，产生兴奋，传递兴奋。



神经元的分类：
- 感觉神经元（传入神经元）
- 中间神经元（不一定有，必有，简单反射弧，两个）
- 运动神经元（传出神经元）



树突和轴突末端的细小分支都称为神经末梢

注：传出神经元和中间神经元的细胞体在神经中枢内，传入神经元的细胞体在脊神经节。

补：神经元的细胞体主要分布在脑和脊髓里。在脑和脊髓里，细胞体密集的部位色泽在暗，叫灰质。在灰质里，功能相同的神经元细胞体汇集在一起，调节人体的某一项相应的生理功能，这部分结构就叫做神经中枢。

2、神经胶质细胞：神经胶质细胞广泛分布于神经元之间，其数量为神经元数量的10~50倍，是对神经元起辅助作用的细胞，具有支持、保护、营养和修复神经元等多种功能。神经元与神经胶质细胞一起，共同完成神经系统的调节功能。

六、激素调节的实验设计问题

1、思路

某种方法处理实验动物 ⇒ 出现相应病理症状 ⇒ 添加某激素后恢复正常 ⇒ 推知相应激素生理功能

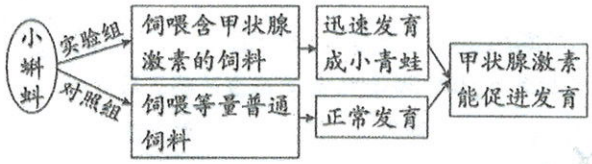
2、实验方法

实验方法	激素举例	实验组	对照组	二次验证
饲喂法	性激素、甲状腺激素	用含相应激素的饲料饲喂小动物	可添加与实验组所加激素溶液等量的蒸馏水或溶解激素的溶剂	—
注射法	胰岛素、胰高血糖素	注射适量的激素	可注射等量的生理盐水或溶解激素的溶剂	将注射过胰岛素的实验动物分两组，一组补充葡萄糖，一组补充生理盐水
切除法	甲状腺激素、生长激素	手术切除相应的腺体	做相同的切口处理，只是不切除内分泌腺	对实验组补充相应激素再验证

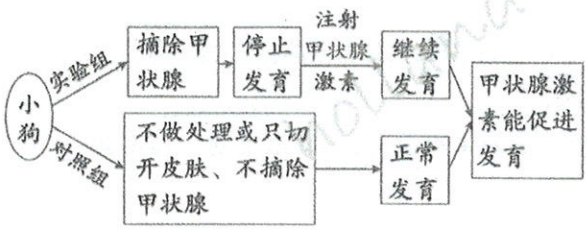
3、方法举例

(1) 甲状腺激素

a.饲喂法：



b.摘除法和注射法：



(2) 胰岛素



4、需要注意的问题

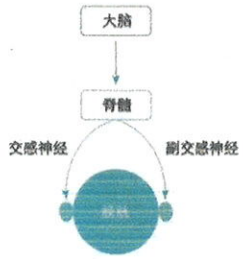
(1) 动物分组的基本要求：选择性别、年龄、体重、生理状况相同或相似的动物平均分组，每组要有数量相等的多只动物。

(2) 实验设计时要注意设置对照实验，控制无关变量，保证单一变量。

(3) 进行注射实验时空白对照组应注射生理盐水(不可用蒸馏水)，进行饲喂实验时空白对照组可添加蒸馏水。

(4) 根据激素的化学本质，选择不同的实验方法。多肽和蛋白质类激素易被消化酶水解，因此一般采用注射法，不宜采用饲喂法；固醇类、氨基酸衍生物类激素可以饲喂，也可以注射。

2、神经系统对内脏运动的分级调节：

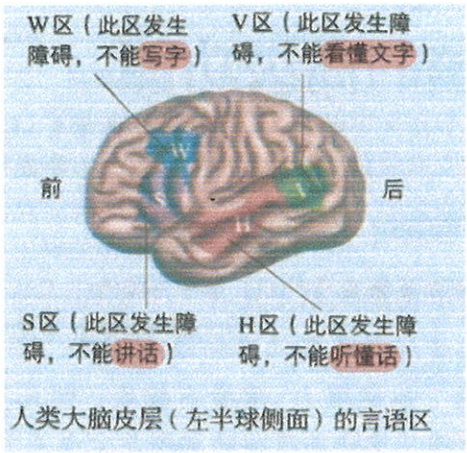


神经系统对内脏活动的调节与它对躯体运动的调节相似，也是通过反射进行的。在中枢神经系统的不同部位，如脊髓、脑干、下丘脑和大脑，都有在着调节内脏活动的中枢。

排尿不仅要到脊髓的控制，也要到大脑皮层的调控。脊髓对膀胱扩大和缩小的控制是由自主神经系统支配的：交感神经兴奋，不会导致膀胱缩小；副交感神经兴奋，会使膀胱缩小。人之所以能有意识地控制排尿，是因为大脑皮层对脊髓进行着调控。

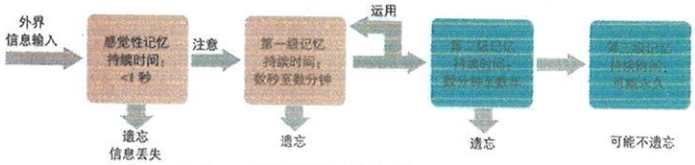
其他内脏的活动也要到神经系统的分级调节。脊髓是调节内脏活动的低级中枢，通过它可以完成简单的内脏反射活动，如排尿、排便、血管舒缩等。但脊髓对这些反射活动的调节是初级的，并不能很好地适应正常生理活动的需要，如果没有高级中枢的调控，排尿反射可以进行，但排尿不完全，也不能要意识控制。脑干中也有许多重要的调节内脏活动的基本中枢，如调节呼吸运动的中枢，调节心血管活动的中枢等，一旦要到损伤，各种生理活动即失调，严重时呼吸或心跳会停止。下丘脑是调节内脏活动的较高级中枢，它也使内脏活动和其他生理活动相联系，以调节体温、水平衡、摄食等主要生理过程。大脑皮层是许多低级中枢活动的高级调节者，它对各级中枢的活动起调整作用，这就使得自主神经系统并不完全自主。

3、人脑的高级功能



（1）语言功能：语言功能是人脑特有的高级功能，包括语言、文字相关的全部智能活动，涉及人类的听、说、读和写。人类的语言活动是与大脑皮层某些特定区域相关的，这些特定区域叫言语区。大多数人主导语言功能的区域是在大脑的左半球，逻辑思维主要由左半球负责。大多数人的大脑右半球主要负责抽象思维，如音乐、绘画、空间识别等。

（2）学习与记忆：学习和记忆也是脑的高级功能，是指神经系统不断地接受刺激，获得新的行为、习惯和积累经验的过程。条件反射的建立也就是动物学习的过程。如同人脑的其他高级功能一样，学习和记忆也不是由单一脑区控制的，而是由多个脑区和神经通路参与。人类的记忆过程分成四个阶段，即感觉性记忆、第一级记忆、第二级记忆和第三级记忆。



▲图2-12　记忆过程的四个阶段及其联系

① 感觉性记忆的信息大部分迅速消退，如果对于某一信息加以注意，如老师讲话的听觉刺激，或书本上文字的视觉刺激，则可以将这个瞬时记忆转入第一级记忆。第一级记忆保留的时间仍然很短，从数秒到数分钟，如临时记住某个验证码。第一级记忆中的小部分信息经过反复运用和强化，在第一级记忆中停留的时间延长，这样就很容易转入第二级记忆。第二级记忆的持续时间从数分钟到数年不等，储存的信息可因之前或后来的信息干扰而遗忘。想要长久地记住信息，可以反复重复，并将新信息与已有的信息整合。有些信息通过长年累月地运用则不易遗忘，就储存在第三级记忆中成为永久记忆，如对自己姓名的记忆。

② 学习和记忆涉及脑内神经递质的作用以及某些种类蛋白质的合成。短时记忆可能与神经元之间即时的信息交流有关，尤其是与大脑皮层下一个形状像海马的脑区有关。长时记忆可能与突触形态及功能的改变以及新突触的建立有关。

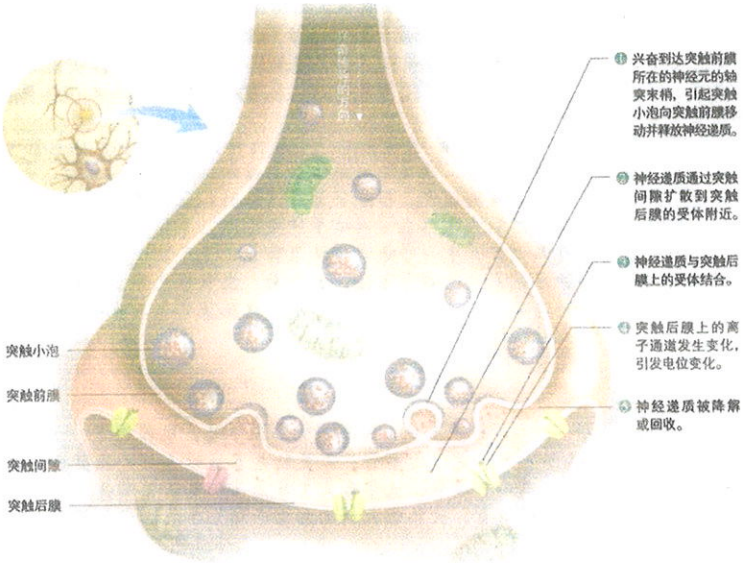
（3）情绪：情绪也是大脑的高级功能之一。当人们遇到精神压力、生活挫折、疾病、死亡等情况时，常会产生消极的情绪。当消极情绪达到一定程度时，就会产生抑郁。抑郁通常是短期的，可以通过自我调适、身边人的支持以及心理咨询好转。当抑郁持续下去而得不到缓解时，就可能形成抑郁症。一般抑郁不超过两周，如果持续两周以上，则应咨询精神心理科医生以确定是否患有抑郁症。

补：常见的生理或病理现象及参与或损伤的神经中枢分析：

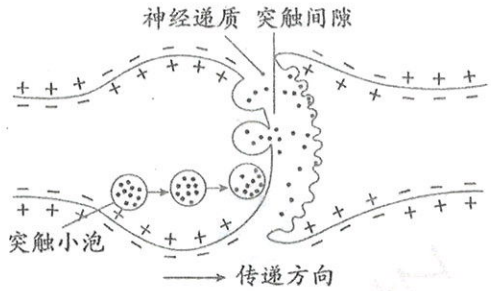
生理或病理现象	神经中枢参与（损伤）
考试专心答题时	大脑皮层言语区的V区和W区参与
聋哑人表演“千手观音”舞蹈时	大脑皮层视觉中枢、言语区的V区、躯体运动中枢
某同学跑步时	大脑皮层、小脑、下丘脑、脑干和脊髓
植物人	大脑皮层损伤、小脑功能退化，但下丘脑、脑干、脊髓功能正常
高位截瘫	脊髓受伤，其他部位正常

补：5-羟色胺、去甲肾上腺素、多巴胺等是脑中重要的神经递质，抑郁症患者上述神经递质分泌量减少。抗抑郁症药物主要是神经递质的回收阻断剂，即阻断突触前膜对神经递质的回收，从增加其在突触间隙中的浓度，有利于神经系统的活动正常进行。

4、传递过程



▲ 图2-8 神经元之间通过突触传递信息图解



神经冲动 → 传导 → 突触小体 → 突触前膜释放神经递质 → 突触间隙 → 突触后膜 → 神经元兴奋或抑制

电信号 → 化学信号　　化学信号 → 电信号

信号转变

突触：电信号－化学信号－电信号

突触小体：电信号－化学信号

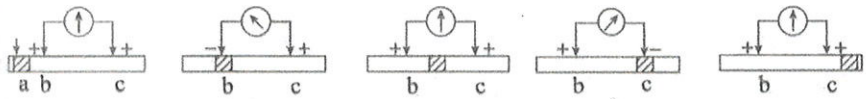
5、传递特点

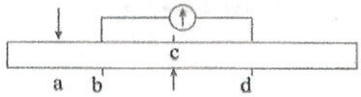
（1）单向传递（原因：神经递质只存在于突触前膜内，只能由突触前膜释放，作用于突触后膜。）

（2）突出延搁：神经冲动在突触处的传递要经过电信号－化学信号－电信号的转变，因此比在神经纤维上的传导要慢。

六、电表指针问题

1、神经纤维：

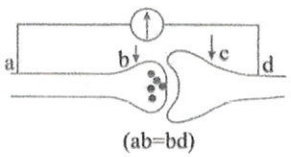




（1）刺激a点，b点先兴奋，d点后兴奋，电表指针发生两次方向相反的偏转。

（2）刺激c点(bc=cd)，b点和d点同时兴奋，电表指针不发生偏转。

2、神经元之间

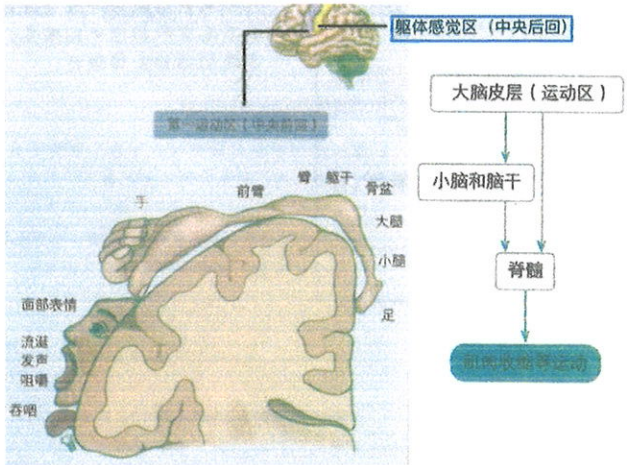


（1）刺激b点，由于兴奋在突触间的传递速度小于在神经纤维上的传导速度，所以a点先兴奋，d点后兴奋，电表指针发生两次方向相反的偏转。

（2）刺激c点，兴奋不能传至a点，a点不兴奋，d点兴奋，电表指针只发生一次偏转。

七、神经系统的分级调节

1、神经系统对躯体运动的分级调节：



大脑的表面覆盖着主要由神经元胞体及其树突构成的薄层结构——大脑皮层。人的大脑有着丰富的沟回(沟即为四脑群分，回为隆起群分)，这使得大脑在有限体积的颅腔内，可以具有更大的表面积。

大脑皮层的某些区域与躯体运动的功能是密切相关的。科学家发现，刺激大脑皮层中央前回的顶部，可以引起下肢的运动；刺激中央前回的下部，则会引起头部器官的运动；刺激中央前回的其他部位，则会引起其他相应器官的运动。这表明，躯体各部分的运动机能在皮层的第一运动区内都有它的代表区，而且皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的（上下、左右都相反），但需要注意的是，皮层代表区的位置与头面部的关系是正置的。

大脑皮层运动代表区范围的大小与躯体运动的精细程度有关，运动越精细，大脑皮层代表区的范围越大。如人手指的运动很精细复杂，代表区的面积就大；人面部会协调复杂的表情，代表区的面积也就大。

躯体的运动受大脑皮层以及脑干、脊髓等的共同调控，脊髓是机体运动的低级中枢，大脑皮层是最高级中枢，脑干等连接低级中枢和高级中枢。脑中的相应高级中枢会发出指令对低级中枢进行不断调整，就这样，机体的运动在大脑皮层以及其他中枢的分级调节下，变得更加有条不紊与精准。