第二章 动物和人体生命活动的调节

第1节 通过神经系统的调节

一、教学目标

知识方面

1.概述神经调节的结构基础和反射。

2.说明兴奋在神经纤维上的传导和在神经元之间的传递。

3.概述神经系统的分级调节和人脑的高级功能。

二、教学重点和难点

1．教学重点

（1）兴奋在神经纤维上的传导和在神经元之间的传递。

（2）人脑的高级功能。

2．教学难点

神经冲动的产生和传导。

三、教学方法：讲述与学生练习、讨论相结合

四、教学用具：幻灯片

五、课前准备：

六、教学课时：2

七、教学过程

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学内容 | 教师组织和引导 | 学生活动 | 教学意图 |
| 问题探讨 | 组织学生讨论 | 思考讨论 | 引发兴趣 |
| 〔板书〕一、神经调节的结构基础和反射〔思考与讨论〕 | （一）神经调节的基本方式1．反射 非条件反射（先天的）；条件反射（后天的）。2．反射弧——感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器（缺一不可）。〔提示及板书（黑体）〕1.神经元包括胞体和突起两部分，突起一般又可分为树突和轴突两种。神经元的长的突起外表大都套有一层鞘，组成神经纤维。许多神经纤维集结成束，外面包着由结缔组织形成的膜，构成一条神经。2.反射弧一般都包括五个部分：感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器。3.不能；至少需要两个，如膝跳反射等单突触反射的传入神经纤维经背根进入中枢（即脊髓）后，直达腹根与运动神经元发生突触联系；而绝大多数的反射活动都是多突触反射，也就是需要三个或三个以上的神经元参与；而且反射活动越复杂，参与的神经元越多。4.蛙的搔扒反射有脊髓的参与，人的膝跳反射、排尿反射、排便反射等也都有脊髓参与。 | 思考回答 |  |
| 〔板书〕二、兴奋在神经纤维上的传导 | 〔问题〕反射活动中，在反射弧上传导的是兴奋。什么是兴奋呢？先让学生说出自己的认识，然后让学生阅读教材。提问：兴奋的本质是什么呢？如何产生？又是如何传导的呢？〖板书〗1．神经纤维上传导（双向性）（1）未受刺激时：膜外——正电位膜内——负电位（2）某部位受刺激生兴奋时，该部位膜外由“正”→“负”膜内由“负”→“正”（3）电位差→电荷移动→局部电流→局部电流回路（4）兴奋以电流的方式沿着神经纤维迅速向前传导 | 思考回答 |  |
| 三、兴奋在神经元之间的传递〔思考与讨论2〕 | 〔提示及板书〕很明显，由于突触间隙的存在，兴奋在神经元之间不能以神经冲动的形式进行传递，而是通过神经递质与特异性受体相结合的形式将兴奋传递下去的。〖讲述及板书〗（1）突触的定义 一个神经元与另一个神经元相接触的部位叫做突触。（2）突触的结构 突触前膜 突触间隙 突触后膜①突触前膜——突触小体的膜； ②突触后膜——与突触前膜相对应的胞体膜或树突膜； ③突触间隙——突触前膜与突触后膜之间存在的间隙。（3）突触小泡内递质的释放作用（4）兴奋在细胞间的传递是单向的因为递质只存在于突触小体内，只能由前膜释放，作用于后膜，使后一神经元兴奋或抑制，而不能按相反的方向传递。突触小体内近前膜处含大量突触小泡，内含化学物质——递质。当兴奋通过轴突传导到突触小体时，其中的突触小泡就释放递质进入间隙，作用于后膜，使另一神经元兴奋或抑制。这样兴奋就从一个神经元通过突触传递给另一个神经元。 | 思考回答 |  |
| 〔板书〕四、神经系统的分级调节〔资料分析〕 | 〔提示〕1．成人和婴儿控制排尿的初级中枢都在脊髓，但它受大脑控制。婴儿因大脑的发育尚未完善，对排尿的控制能力较弱，所以排尿次数多，而且容易发生夜间遗尿现象。2．是控制排尿的高级中枢，也就是大脑出现了问题。3．这些例子说明低级中枢受相应的高级中枢的调控。 | 阅读分析回答 | 阅读、提取信息能力和迁移能力 |
| 〔板书〕五、人脑的高级功能〔思考与讨论3〕〔旁栏思考题〕 | 1．中央前回第一运动区中央前回皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的。大脑皮层第一运动区代表区范围的大小与躯体大小无关，而与躯体运动的复杂精细程度有关。2．言语区（1）运动性失语症 不能讲话——运动性失语症（2）听觉性失语症 听不懂——听觉性失语症3．大脑皮层与内脏活动的联系4．神经系统各部分的协调统一神经系统是人和高等动物的主要的功能调节系统，各项生命活动一般都是在大脑皮层、下丘脑、植物性神经等共同调节作用下才得以协调进行。（四）神经调节与体液调节的区别与联系神经调节与体液调节在动物体内是同时存在的，都是机体调节生命活动的基本形式。二者这两种调节作用共同协调相辅相成，一方面体内大多数内分泌腺都受中枢神经系统的控制，如性激素的分泌就是受中枢神经系统调节的；另一方面内分泌腺所分泌的激素也可以影响神经系统的功能，如甲状腺激素就是大脑的生长发育所必需的。在上述这两种调节作用中动物的各项生命活动主要受神经系统调节。〔提示〕可能是H区出现了问题。提示：记忆必须加以巩固才能持久，巩固的方法是复习。通过各种感觉器官进入人脑的信息量非常大，据估计仅有1%的信息能被较长期地记忆，大部分都将被遗忘。能被长期贮存的信息是反复被运用的。通过反复运用，信息在短期记忆中循环，从而延长信息在其中的停留时间，这样就使这些信息更容易转入长期记忆。 | 思考讨论回答 |  |
| 〔小结〕 |  | 总结 | 总结能力 |

八、板书设计

第1节 通过神经系统的调节

一、神经调节的结构基础和反射

（一）神经调节的基本方式

1．反射：非条件反射（先天的）；条件反射（后天的）。

2．反射弧——感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、效应器（缺一不可）。

二、兴奋在神经纤维上的传导

1．神经纤维上传导（双向性）

（1）未受刺激时：膜外——正电位；膜内——负电位

（2）某部位受刺激生兴奋时，该部位膜外由“正”→“负”膜内由“负”→“正”

（3）电位差→电荷移动→局部电流→局部电流回路

（4）兴奋以电流的方式沿着神经纤维迅速向前传导

三、兴奋在神经元之间的传递

（1）突触的定义：一个神经元与另一个神经元相接触的部位叫做突触。

（2）突触的结构：突触前膜 突触间隙 突触后膜

① 突触前膜——突触小体的膜；

② 突触后膜——与突触前膜相对应的胞体膜或树突膜；

③ 突触间隙——突触前膜与突触后膜之间存在的间隙。

（3）突触小泡内递质的释放作用

（4）兴奋在细胞间的传递是单向的

四、神经系统的分级调节

五、人脑的高级功能

1．中央前回第一运动区

中央前回皮层代表区的位置与躯体各部分的关系是倒置的。

大脑皮层第一运动区代表区范围的大小与躯体大小无关，而与躯体运动的复杂精细程度有关。

2．言语区

（1）运动性失语症：不能讲话——运动性失语症

（2）听觉性失语症：听不懂——听觉性失语症

3．大脑皮层与内脏活动的联系

4．神经系统各部分的协调统一

神经系统是人和高等动物的主要的功能调节系统，各项生命活动一般都是在大脑皮层、下丘脑、植物性神经等共同调节作用下才得以协调进行。

六、神经调节与体液调节的区别与联系

九、布置作业

典型例题

例1．电在生物学研究中用途广泛。右图是突触的亚显微结构模式图。现在E处施加电剌激，使其兴奋。受到剌激后，E处膜内外电位变



化及其所产生的神经冲动的传导方向是（ ）

A．内负外正，向下 B．内负外正，向上

C．内正外负，向下 D．内正外负，向上

解析：神经细胞静息电位是外正内负，受到剌激后发生电位逆转，成为内正外负。而在突触部位的兴奋传导，具有单向性，只能从突触前膜传向突触后膜。

答案：C

例2．下图表示三个神经元及其联系。其中“—○—<”表示从树突到胞体，再到轴突及末梢(即一个完整的神经元模式)，为了研究兴奋在一个神经元上的传导方向和在神经元间的传递方向，进行了相关实验。联系图解回答下列问题：



(1)若①代表小腿上的感受器，⑤代表神经支配的小腿肌肉，则③称为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，能代表反射弧的结构为(用图中序号表示)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

(2)刺激图中b点，则b点发生的膜电位变化是\_\_\_\_\_\_\_\_，图中\_\_\_\_\_\_点可发生兴奋；(3)若刺激d点，图中\_\_\_\_\_\_\_\_\_点可发生兴奋；

(4)由图中可看出一个神经元的突触小体与下一个神经元的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_相接触而形成突触，图中共有突触\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_个。

(5)由此说明：兴奋在一个神经元上的传导是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。兴奋在两个神经元间的传递是\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

解析：兴奋在神经纤维上传导具有双向性，而在突触部位的兴奋传导，具有单向性，只能从突触前膜传向突触后膜。

答案：（1）神经中枢 ①②③④⑤ （2）由外正内负变成内正外负 acde （3）ce

（4）胞体或树突 3 （5）双向的 单向的 神经递质只能有突触前膜释放作用于突触后膜

基础题

1．已知突触前神经元释放的某种递质可使准确触后神经元兴奋，当完成一次兴奋传递后，该种递质立即被分解。某种药物可以阻止该种递质的分解，这种药物的即时效应是（ ）

A．突触前神经元持续兴奋 B．突触后神经元持续兴奋

 C．突触前神经元持续抑制 D．突触后神经元持续抑制

2．下列有关突触结构和功能的叙述中，错误的是

 A．突触前膜与后膜之间有间隙

 B．兴奋由电信号转变成化学信号，再转变成电信号

 C．兴奋在突触处只能由前膜传向后膜

D．突触前后两个神经元的兴奋是同步的

3．某人腰椎部因受外伤造成右侧下肢运动障碍，但有感觉。该病人受损伤的部位 是

①传入神经 ②传出神经 ③感受器 ④神经中枢 ⑤效应器

 A．②④ B．①④ C．①② D．②⑤

4．在人体内，神经冲动的传导不可能由

 A．轴突→树突→细胞体 B．轴突→细胞体→树突

 C．树突→细胞体→轴突 D．细胞体→树突→轴突

5．下图所示为反射弧示意简图，兴奋在反射弧中按单一方向传导，这是因为 ( )

 A．在②中兴奋传导是单一方向的



 B．在③中兴奋传导是单一方向的

C．在④中兴奋传导是单一方向的

D．以上说法都对

6．下图为脊髓反射模式图，请回答：

(1)对反射弧结构的下列叙述，错误的是：( )

A．①代表传出神经 B．③代表神经中枢的突触

C．M代表效应器 D．S代表感受器

(2)在反射弧中，决定神经冲动单向传导的原因是

A．冲动在S中单向传导B．冲动在②中单向传导

C．冲动在③中单向传导D．冲动在①中单向传导

(3)在③中与兴奋传导有关的化学递质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)假设M是一块肌肉，现切断a处，分别用阈值以上的电流刺激Ⅱ、Ⅲ两处，则发生的情况是：刺激Ⅱ处，肌肉\_\_\_\_\_；刺激Ⅲ处，肌肉\_\_\_\_\_\_。

(5)在离肌肉5毫米的工处给予电刺激，肌肉在3．5毫秒后开始收缩，在离肌肉50毫米的Ⅱ处给予电刺激，肌肉在5．0毫秒后开始收缩。神经冲动在神经纤维上的传导速度为：\_\_\_\_\_毫米／毫秒。



答案

1．B 2．D 3． A4．D 5．B

6．（1）A （2）C （3）乙酰胆碱或单胺类物质 （4）收缩 无反应 （5）30