

国家基础教育课程改革系列音像教材

走进新课程教师培训讲座

内部资料

中学部分

(下)

北京师联教育科学研究所 编选



学苑音像出版社

国家基础教育课程改革系列音像教材

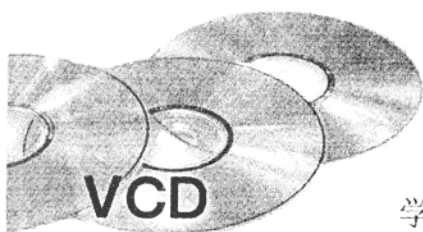
走进新课程教师培训讲座

内部资料

中学部分

(下)

北京师联教育科学研究所 编选



学苑音像出版社

中学生物经典课例

《有机物的制造——光合作用》探索式教学设计

【教学目标】

1. 通过光合作用的几个实验和对实验结果的分析,使学生掌握光合作用的概念、公式;理解光合作用的实质;了解光合作用的意义和光合作用的原理在生产实践上的应用。
2. 使学生初步学会绿色植物在光下制造淀粉和用显微镜观察淀粉在叶绿体里形成的实验方法。
3. 通过对光合作用几个实验结果的分析、总结的过程,培养学生的思维能力。

为使使学生完全弄清实验与光合作用的关系,以及理解光合作用的道理,将教材中的某些演示实验改为学生实验,并增加有关的学生实验、演示实验效果会更好。

(第一课时)

【教学过程】

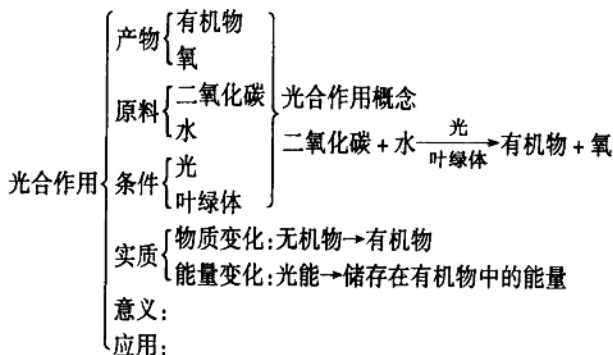
教师根据教材编写出教学的知识结构

教师的教学结构模式可采用探索式实验教学过程:展示探索目标→引导探索→获得结论→测试反馈→整理器具

一、展示探索目标。

早在 1773~1796 年间,科学家们做了许多科学实验,进行了深入的研究,发现绿叶具有一个重要的生理功能——光合作用。那么,什么是光合作用?光合作用进行的条件有哪些?光合作用的原料和产物又是什么呢?今天我们像科学家发现真理那样,通过做几个实验来探索光合作用的奥秘。

知识结构:



二、引导探索:

实验一:绿叶在光下制造淀粉(学生实验)

步骤:

天竺葵 $\xrightarrow[1-2\text{天}]{\text{暗处理}}$ 夹叶夹 $\xrightarrow[4\text{小时以上}]{\text{光照}}$ 去叶夹 $\rightarrow$ 取被夹水浴法叶片 5分钟

XINKECHENG

观察←清水冲洗←清水冲洗,滴碘酒←酒精脱色

天竺葵暗处理、上叶夹由课外活动小组同学参与上课前已完成,可由一学生代表说明处理的具体做法及理由。

请学生回答观察结果:叶片上有的部分变成蓝色,有的部分不变蓝色。

教师引导:为什么叶片有的部分变蓝而有的不变?

学生分析:淀粉有遇碘变蓝的特性。根据这一特性可以说明未遮盖部分的叶片有淀粉产生,而遮盖部分没有淀粉产生。

教师进一步引导:为什么有的部分叶片内有淀粉,而有的部分没有呢?

学生思考、讨论、分析:夹叶夹部分见不到光,不能产生淀粉,而其他部分的叶片见到了光,产生了淀粉。

这个实验可以说明什么?得出什么结论:绿叶在光下能制造淀粉。(板书)

那么叶片内的淀粉是在哪儿产生的?

实验二:用低倍显微镜观察叶片变蓝部分(幻灯展现出)

步骤:取变蓝叶片 $\xrightarrow{\text{徒手切片}}$ 制作临时装片 $\rightarrow$ 低倍镜下观察

教师演示徒手切片的制作方法,学生实验操作,教师巡视指导(此时又练习了徒手切片)。

请学生回答观察结果:叶子里不是全部变蓝色,只是部分细胞变成蓝色,表皮部分蓝色不明显,叶肉部分蓝色明显。

教师小结:大家看到的蓝色颗粒,只在叶肉细胞内,变成蓝色的部分是叶绿体,其他部分没有蓝色颗粒。(可绘一个叶肉细胞图)这个实验说明了什么?

学生分析:叶绿体里有蓝色物质,说明淀粉是在叶绿体里制造的。

结论:叶绿体里制造淀粉(板书)

实验三:教师演示整个实验过程,请同学们在观察演示实验时考虑一系列问题:

实验的器具、方法步骤、观察到了什么现象,推理分析出什么结论。

教师演示教材 P₅₃ 演示实验:光合作用吸收二氧化碳。

学生根据教师的演示实验可分析该实验的器具:玻璃钟罩(2个),盛清水、盛 25% 的 NaOH 溶液的小烧杯,天竺葵枝条。

方法步骤:甲、乙演示装置 $\xrightarrow[24\text{小时}]{\text{暗处理}}$ 置光下 $\xrightarrow{\text{几小时}}$

$\left\{ \begin{array}{l} \text{甲} \\ \text{乙} \end{array} \right. \text{各取} \rightarrow \text{酒精脱色} \rightarrow \text{清水冲洗}$

$\rightarrow \text{清水冲洗} \rightarrow \text{观察} \left\{ \begin{array}{l} \text{甲} \\ \text{乙} \end{array} \right.$

观察:甲叶片不变蓝

乙叶片变蓝色

说明什么:甲叶片无淀粉产生,而乙叶片产生了淀粉,因为甲装置内 CO_2 极少,几乎没有,虽然叶片进行光照,但仍然不能进行光合作用,不能制造淀粉。

结论:叶制造淀粉还需要二氧化碳(板书)

通过学生从上述观察教师的演示实验,弄清设计科学实验的基本方法:要有实验器具、实验原理、实验方法步骤,注意有对比实验、实验结果的观察与下结论。

经科学研究表明,绿叶进行光合作用不仅需要二氧化碳,还需要水。这个实验我们还做不了。我们暂且将这个实验定为实验四,故实验四的结论为:光合作用需要水。(板书)

绿叶在光下能产生淀粉外,还有其他物质产生吗?

教师演示教材 P₅₂, 光合作用产生氧的实验, 请学生观察实验现象: 金鱼藻表面有气泡产生, 用排水集气法收集一试管气体, 检验是什么气体——能使快熄灭的小木杆复燃, 学生回答是氧气。

结论: 光合作用产生氧(板书)

三、获得结论

根据实验一至实验五, 我们对实验结果和结论进行分析、归纳, 总结出光合作用的产物、原料、条件各是什么?

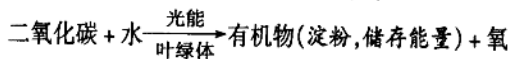
产物: 淀粉、氧气

原料: 二氧化碳、水

条件: 光、叶绿素

用类比教学法, 使学生获得鲜明、生动、完整的新概念。

我们把绿叶比作制造淀粉的“绿色工厂”, 这个“工厂”的原料、产品都有了, 那么动力是什么? “车间”是什么? 学生可推出“动力”是光, “车间”是叶绿体。叶绿体内含有叶绿素, 叶绿素是制造有机物的条件, 即光合作用的条件。综上所述, 光合作用的公式:



教师利用这个公式, 口头表述为: 绿色植物通过叶绿体, 利用光能, 把二氧化碳和水转化成为储存能量的淀粉等有机物, 并且释放氧的过程。

四、测试反馈。

请同学们翻开实验报告册, 完成相应条件的实验测试题, 老师巡视发现问题后, 全班性指出, 重申类比关系, 加深对光合作用的理解。

五、整理器具。

说明

采用边讲边指导学生实验并一边讨论的方法, 使学生能及时理解和巩固新知识, 学生的学习欲望也一直处于高涨状态, 可收到事半功倍的效果。

(第二课时)

【教学过程】

复习提问:

上节课我们做了几个有关光合作用的实验, 并对实验结果进行了分析和推断, 得到了光合作用的公式和概念, 请同学们思考:(幻灯片)

1. 什么是光合作用, 公式是什么?

2. 简述绿叶在光下制造淀粉这一实验的方法步骤?

3. 请你设计一个实验证明叶绿素是植物进行光合作用的条件之一(实验材料: 银边天竺葵)。

学生回答 1—3 题后, 教师给予肯定和鼓励。指出欠缺之处, 然后小结:(可制成幻灯片)

银边天竺葵 $\xrightarrow{1-2 \text{ 天}}$ 光照 $\xrightarrow{4 \text{ 小时以上}}$ 摘一片叶 $\rightarrow$ 酒精脱色

水浴法

清水冲洗 $\leftarrow$ 滴碘酒 $\leftarrow$ 清水冲洗 $\leftarrow$
观察结果

XINKECHENG

理论推测的结果应该如何呢?学生在思考分析的基础上能答出:边缘不含叶绿素的白色部分没有变蓝,其余含叶绿素的绿色部分会变蓝。

教师可拿出事先做出的结果向学生展示,让学生得出结论:叶绿素是光合作用的条件。

从光合作用的公式、概念,我们将进一步研究光合作用的实质是什么?

让学生阅读教材 P₅₅,培养自学能力,并简要说明光合作用的实质。

教师作小结:

光合作用的实质包括了物质变化和能量变化两个方面,物质变化体现在光合作用将简单的无机物(二氧化碳和水)制造成复杂的有机物(主要是淀粉),还利用淀粉和其他物质如含氮的无机盐进一步制造出蛋白质、脂肪等有机物,并放出氧;能量变化体现在将光能转化成储存在有机物中的能量。(展现前一时知识结构)

如果没有植物的光合作用,人类将面临一个怎样的境地?(学生展开讨论),出示思考题(幻灯片)

- 1.植物的光合作用与人类的衣、食、住、行有无关系?
- 2.人与动物生活以及煤、石油中所含能量从何而来?
- 3.地球上的氧气从何而来,动、植物呼吸、以及燃料燃烧时产生的二氧化碳哪去了?

从上述思考题学生讨论,教师在此基础上小结出光合作用的意义:(并板书)

- 一、光合作用为人类、生物提供大量有机物。
- 二、光合作用为人类、生物提供丰富的能源。
- 三、光合作用能维持自然界中氧气和二氧化碳含量的相对稳定。

光合作用的原理在实践中的应用:农作物要注意合理密植、充分利用光能,从而最大限度地利用太阳能、提高单位面积的产量。

说明

这一节课是在上一课时实验的基础上,主要由感性认识上升到理性认识,注重于培养学生的逻辑思维能力、设计实验、自学等方面的能力。让学生明确实验的目的为将表面的、感性的东西深化、提高,这也是科学研究的真谛。

《绿色植物的呼吸作用》多媒体教学设计

【教学目标】

- 1、认知目标 ①有氧呼吸和无氧呼吸基本概念。②理解有氧呼吸和无氧呼吸过程。
- 2、能力目标 ①培养学生分析能力:通过对有氧呼吸和无氧呼吸的过程分析培养学生的分析推理能力。②统摄归纳能力:能够从有氧呼吸和无氧呼吸共同点归纳出呼吸作用的实质。③比较能力:通过对有氧呼吸和无氧呼吸对比、光合作用和呼吸作用对比培养学生的比较归纳能力。④创新迁移能力:从化学角度去分析有氧呼吸和无氧呼吸过程培养学生的迁移创新能力。
- 3、美育功能 和谐美是指部分与部分、部分与整体之间的和谐统一,呼吸作用之所以能够在细胞内顺利进行,离不开细胞内各种细胞器和各种酶的相互协作。

【教学流程和重要环节的确定】

1、引出课题 绿色植物通过光合作用,把光能转变成贮藏在有机物中的化学能。植物的生命活动一刻也离不开能量供应。那么,有机物中贮藏的化学能,又是怎样被释放出来的呢?这就涉及到呼吸作用了。板书课题。

让学生回忆线粒体的功能:是细胞供应能量的“动力工厂”。那么,能量到底是通过怎样的过程释放出来的呢?板书呼吸作用的过程。(利用多媒体演示线粒体的结构)

设计意图:从已学知识引入,层层推进,激发学生要解决问题的欲望,从而使带着问题听课,培养学生的推理分析能力,以便达到最佳授课效果。

2、有氧呼吸的过程 呼吸作用有两种类型,其过程不尽相同,引出有氧呼吸的概念。然后以葡萄糖为例分析有氧呼吸的过程,可从化学分子式角度分析有氧呼吸的三个阶段。

第一阶段: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3COCOOH(C_3H_4O_3 \text{ 丙酮酸}) + 4[H] + 2ATP$,从原子守恒角度分析得出反应式。指明1摩尔葡萄糖被分解为丙酮酸后,贮藏在葡萄糖中的少量能量释放出来,产生两摩尔ATP。

第二阶段: $2C_3H_4O_3 + 6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 20[H] + 2ATP$,2摩尔的丙酮酸分解,从碳原子守恒得知必生成6摩尔的二氧化碳,6摩尔的二氧化碳含12摩尔氧原子,而左边丙酮酸中有6摩尔原子,则必须有6摩尔水提供6摩尔氧原子,方能满足氧原子守恒。顺利分析得出反应式,培养学生逻辑思维能力。

第三阶段: $24[H] + 6O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 12H_2O + 34ATP$,第一、二阶段产生的[H]共有24摩尔,必然与6摩尔的氧气反应,同时放出大量的能量,生成34摩尔ATP。

将三个阶段的反应式叠加使得总反应式: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{酶}} 6CO_2 + 12H_2O + 38ATP$

补充说明:(1)1摩尔葡萄糖彻底氧化分解后,能量的储存和散失关系。(2)指出各反应阶段的场所。

设计意图:长久的各科分开教学,在一定程度上造成了“井水不犯河水”局面。从化学角度去分析生物学过程,有利于培养学生的迁移创新能力和综合思维意识。

过渡:在有氧气参与条件下高等植物可进行有氧呼吸,但在缺氧的条件下呢?(用多媒体演示蔬菜被洪水所淹的情况引出无氧呼吸的概念)

3、无氧呼吸的过程 无氧呼吸的过程可由有氧呼吸过程推出,因无氧气参加,则无氧呼吸不能在线粒体中进行,而在细胞质基质中进行,让学生自然地理解无氧呼吸进行的场所。

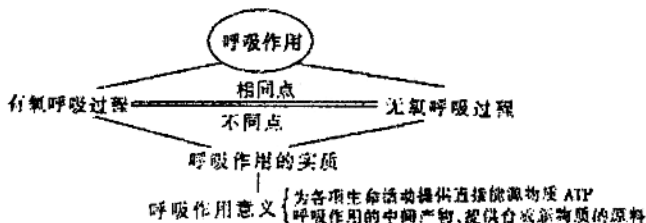
无氧呼吸的过程第一阶段与有氧呼吸的第一阶段相同: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3COCOOH(C_3H_4O_3 \text{ 丙酮酸}) + 4[H] + 2ATP$ 。在无氧气参与时,还原氢[H]可将丙酮酸还原为乳酸(羧基被还原): $2CH_3COCOOH + 4[H] \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3CHOHCOOH(\text{乳酸})$ 。将以上两个反应式叠加得: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}}$

$\xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3CHOHCOOH(\text{乳酸}) + 2ATP$ 。用马铃薯的块茎和玉米的胚举例说明。

若丙酮酸在酶的作用下先发生脱羧反应: $2CH_3COCOOH \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3CHO(\text{乙醛}) + 2CO_2$;然后,乙醛在酶的作用下被[H]还原成为酒精: $2CH_3CHO + 4[H] \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3CH_2OH$,同理可得总反应式: $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2CH_3CH_2OH + 2CO_2 + 2ATP$,以苹果等高等植物为例说明。

微生物的无氧呼吸称之为发酵:酒精发酵(酵母菌)和乳酸发酵(乳酸菌)。简单介绍无氧呼吸的危害以及在工业和生活中的应用。

设计意图:从有氧呼吸的条件推理出无氧呼吸进行的场所,类比推理出无氧呼吸的过程和分解产物,从而培养学生的类比分析能力、知识迁移能力。



4、呼吸作用的实质 从有氧呼吸和无氧呼吸过程的比较中,总结出呼吸作用的实质。

设计意图:从有氧呼吸和无氧呼吸过程的比较中培养学生的类比能力和归纳总结能力。

【总结】

1.从知识线上 总结呼吸作用的意义(投影):

2.能力线上 ①让学生学会对比:对比光合作用和呼吸作用找出它们的异同点。②让学生学会分析:让学生分析,为延长水果仓贮时间,向贮仓中充入氮气和二氧化碳的原因。③让学生学会替换:可由植物的呼吸作用推测动物的有氧呼吸。

设计意图:知识线总结使学生能从整体上把握本节内容;能力线总结使学生获取一定思维能力,并及时加以巩固。

《青 蛙》过程式教学设计

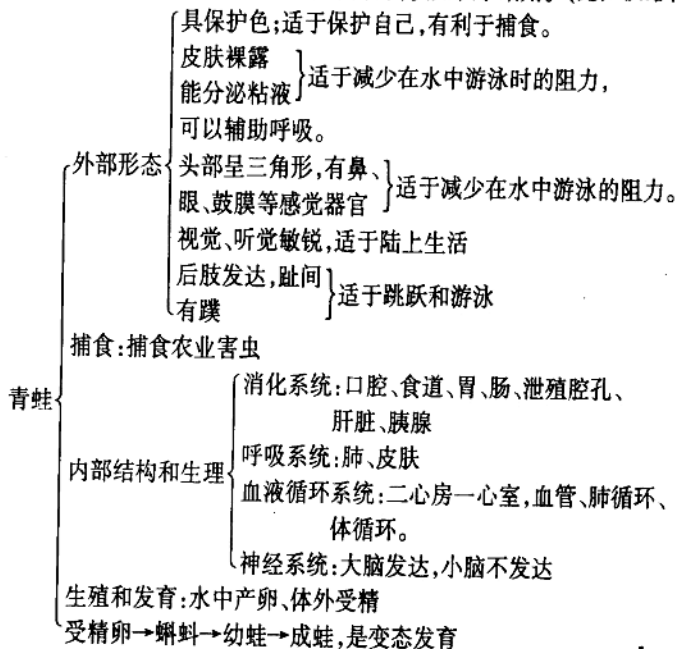
【教学目标】

- 1.使学生理解青蛙与两栖生活相适应的形态结构特点和生理特点。
- 2.使学生了解青蛙的生殖和发育特点。
- 3.使学生学会通过观察动物外形、解剖动物的方法来达到学习认识动物的外形、内部构造有关知识的学习方法。

本章知识的重点为青蛙与环境相适应的形态、结构、生理等方面特点,教学难点为青蛙的血液循环:体循环和肺循环。为抓住重点,教师应让学生的认识建立在感性认识的基础上,从青蛙外形的观察到青蛙内部结构的观察,培养学生的观察能力、分析能力、动手实验能力,使整个教学过程围绕青蛙的外形、内部结构这条线索展开。难点的突破最好运用青蛙血液循环的动态幻灯片,从而对青蛙的体循环、肺循环过程有比较好的理解。

【教学过程】

首先将青蛙的有关知识制作成投影幻灯片,供知识小结用。(见知识结构)





这堂课宜采用几种教学模式相穿插来进行,达到了解掌握本节知识的目的。

首先指导学生对照活蛙、教材观察青蛙的外部形态:体色、头部形状及有哪些器官,前后肢有何特点?请学生回答,教师予以肯定后,对照黑板上青蛙外形挂图,打出幻灯片总结,提出较高程度培养思维能力的思考题,请学生讨论回答:

1. 青蛙的外部形态是怎样与其水陆两栖生活相适应的?

2. 试比较鱼和青蛙的外部形态(皮肤,感觉器官,附肢),从外形的比较,说明两栖动物与鱼谁高级?

第1题在学生讨论的基础上,请学生逐一说出青蛙的外形与两栖生活怎样相适应,最后用幻灯片小结。

第二题分别请三位学生比较青蛙与鱼的皮肤、感觉器官、附肢、呼吸器官的不同,教师在黑板上列简单表格:

项目 名称	皮肤	感觉器官	附肢	呼吸器官
鱼	一般有鳞片	眼无眼睑、有侧线	偶鳍	鳃
青蛙	无鳞片	眼有眼睑、有鼓膜	四肢	鼻孔与肺相通

教师对鱼、蛙外形加以小结:从上述二者外形几方面的比较,可说明两栖动物比鱼类复杂、高级。从青蛙的感官来看比鱼发达,如眼、鼓膜的感觉敏锐,蛙眼对活动物体感觉敏锐,专捕飞行中的昆虫。有呼吸器官鼻孔,适于陆生。蛙的四肢是比鱼的偶鳍更进化的运动器官,蛙的四肢分节,运动灵活,后肢发达,具有五趾,趾间有蹼,善于跳跃和游泳。

上面的教学方式,紧紧围绕了生物的结构与功能相适应,生物与环境相适应的辩证观点,对于学生掌握生物学的学习方法“从观察入手,从感性认识上升到理性认识”,以及“横向比较”的学习方法,将所学知识融会贯通。对指导学生掌握学法很有帮助。

青蛙的捕食:指导学生掰开青蛙的上下颌,用镊子翻出蛙的舌,观察舌的特点:请学生表述:舌着生部位?特点?学生通过观察以及读教材,均能答好。

内部结构和生理:指导学生解剖青蛙,分六步:

第一步:放置蛙体,

第二步:固定四肢,

第三步:剪开皮肤,

第四步:剥离皮肤,

第五步:解剖肌肉,

第六步:固定皮肤和肌肉。

上述六步解剖细节按教材 P61 具体步骤,体腔打开后,指导学生开始观察:在体腔的上部可隐约看到心脏在一个薄膜囊(心包膜)内跳动,小心剪开心包膜,露出心脏。

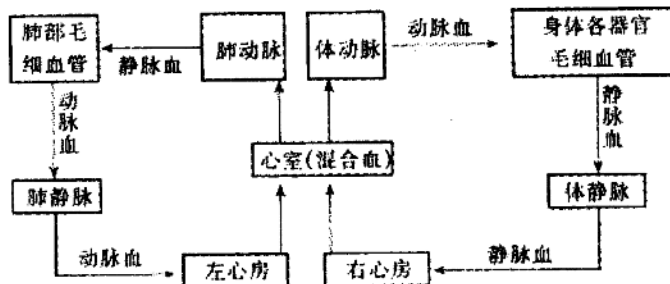
观察血液循环系统:对照挂图、实物,指出心脏由两心房一心室组成,心脏上部的两个囊状结构分别为左、右心房,互不相通,两个心房都与下部圆锥状的心室相通,心脏内血液流动方向是从心房流向心室。请同学们仔细观察心脏的跳动,心房、心室颜色的变化:心脏自动的、有节律性的跳动,心房心室的颜色交替着由白变红。心房先收缩、心室舒张,接着心室收缩、心房舒张,然后心房心室一起舒张。心房、心室的交替收缩,促使血液循环。

据挂图指出与心房心室相通的血管:运用动态的幻灯片,说明青蛙的血液循环途径为双循环。

肺循环:血液在肺和心脏之间的循环。

体循环:血液在身体各器官和心脏之间的循环。蛙心室内血液成分为混合血,这种血输送氧气的能力较弱,加上蛙体产热不多,无保温结构,故与鱼一样为变温动物。

指导学生观察呼吸系统:用剪刀剪开蛙两侧的口角,掰开上下颌,可看到其口腔后端有两个开口,前面一个是喉口,后面一个是食道口,用细玻璃管插于喉口内吹气,可看到心脏两侧的肺膨胀起来。



提问:肺的颜色、形状、功能?

学生观察及阅读后能回答:红色、囊状、进行气体交换。小结:青蛙的肺不发达、结构简单,能进行气体交换,但仍需皮肤辅助呼吸。湿润的皮肤里密布着毛细血管,可进行气体交换。冬眠时,蛙几乎全靠皮肤呼吸。

指导学生观察消化系统:掰开上下颌,注意舌的特点,有无牙齿,然后依次观察咽、食管、胃(膨大)和肠;肝在心脏下方,上有绿色胆囊,胰腺位于胃肠间,是一条淡红色(或黄白色)的管状腺体。用幻灯片小结青蛙的消化系统。

青蛙的神经系统:可用已制浸制蛙神经系统及挂图来了解:神经系统由脑、脊髓、神经组成,蛙大脑比鱼发达,适于陆生,小脑不发达,与其运动简单相关。

观察生殖系统:指导学生摘除循环、呼吸、消化等器官,可见生殖系统:雄性可见一对淡黄色精巢,雌蛙可见一对卵巢及黑色的卵。提问,你解剖的是只雌蛙还是雄蛙?学生一般能答对。

青蛙是怎样繁殖长大的呢?

春天,雌雄蛙抱对后,雌蛙排出成熟的卵细胞,雄蛙排出精子,在水中完成体外受精,形成受精卵。

展示青蛙的发育过程挂图:

受精卵→蝌蚪→幼蛙→成蛙

青蛙的幼体是蝌蚪,从外形看很像我们已学过的“鱼”。其实,内部结构也很像鱼:鳃呼吸、心脏为一心房、一心室,一条循环路线。与成体相比在外形、结构、生活环境等方面差异很大,我们称这种发育类型为——变态发育。

蝗虫的发育过程称——不完全变态(幼虫的形态与生活习性与成虫相似)。

蜜蜂的发育过程称——完全变态(幼虫的形态结构和生活习性与成虫的显著不同)。

运用比较法来加深对蛙的发育是变态发育记忆。

最后运用投影来小结本节课知识。

《骨骼肌》电化教案

【教学目标】

1. 了解体育锻炼对骨骼肌的影响
2. 理解骨骼肌的收缩特性的知识和骨骼肌在运动中的协作关系。[教学重点:骨骼肌的收缩特性,教学难点:人体内骨骼肌所受的刺激来自神经传来的兴奋。]

【教学准备】

1. 教具准备:①蛙的坐骨神经——腓肠肌及其收缩特性的实验装置幻灯片。②一块骨骼肌模式图幻灯片。③肘关节的屈、伸运动的活动幻灯片。

2. 实验材料用具:蛙的坐骨神经——腓肠肌及其收缩特性的实验装置。

【教学过程】

引言:运动系统是由骨、骨连结和骨骼肌组成的。有关骨、骨连结的知识我们在前面已经有了一定的了解。今天这节课里学习有关骨骼肌的知识,骨骼肌附着在骨骼上,它的舒缩可以引起头颈部、躯干部和四肢的各种运动。那么,骨骼肌具有怎样的特性?它在运动中究竟起何作用呢?在搞清这些问题以前我们先认识骨骼肌的结构是怎样的。

一、理解骨骼肌的特性。

(一)骨骼肌的结构:

[打出骨骼肌模式图幻灯片,并对着幻灯屏幕讲解。]

要求同学们注意观察屏幕上骨骼肌模式图看一看骨骼肌是由几部分构成的?(是由两部分构成的)。

1.肌腱:位于骨骼肌的两端(一般为白色)由致密结缔组织构成的。分别附着在邻近的两块骨上。

2.肌腹:位于骨骼肌的两端肌腱之间,它的构成比较复杂,请看屏幕,它主要由肌细胞构成,外面还包有结缔组织膜,里面分布有许多血管和神经。[这里可以向同学们提问:一块骨骼肌是否是一个器官。此时提出问题,比讲完课后再提此问题,对理解器官的概念更深刻些,效果更好些。]很显然,一块骨骼肌就是一个器官,人体共有六百多块肌肉。骨骼肌是分别附着在邻近的两块骨上,那么是否能附着在同一块骨上呢?[请同学们思考]。动作的产生是骨骼肌牵动所附着的骨绕着关节活动[关节我们前面学过了,关节是指能活动的骨连结。]这种活动又是如何引起的呢?

(二)骨骼肌的收缩特性:

我们首先认识一下蛙的坐骨神经——腓肠肌及其收缩特性的实验幻灯片的装置图解。指出此装置是由三部分构成:指针部分、支架部分和电路部分[实验装置介绍完后,老师开始做演示实验。]实验前我们已将标本的一端用棉线固定在指针上,另一端固定在支架上。下面请同学们注意观察指针和标本,看看老师在用针刺刺激腓肠肌后,会出现什么现象?然后老师停止刺激,又会出现什么现象?[演示要连续进行几次,然后再让学生回答。]用针刺刺激腓肠肌后会看到指针向腓肠肌一侧摆动,停止刺激后,指针又恢复原位。下面请同学们思考:那为什么用针刺刺激腓肠肌后,指针为何会向腓肠肌的一侧摆动?停止刺激后,指针又为什么能恢复原位呢?刚才老师在演示时,坐在前面一些的同学注意到了腓肠肌的形态变化,那就是腓肠肌变得比原来的粗而短了,这是受到了针的刺激后,肌肉会发生收缩。因此,能牵动指针向肌肉一侧摆动,停止刺激后,肌肉就会舒张,恢复原状,指针也就复原位了。

下面我们再改用另一种方法来刺激腓肠肌看肌肉是否会发生变化,那就是用电流刺激肌肉。请仔细观察,当老师把电源接通时,会发生什么现象?而后再切断电源看又有什么变化(要连续演示几次再提问)。用电流刺激,肌肉同样会收缩,指针同样会向肌肉一侧摆动,停止电流刺激,肌肉同样会舒张,指针也就复原。

以上演示,老师直接刺激的是肌肉部分,而在正常情况下,人体的肌肉是由皮肤覆盖着的,不能直接受到外界的刺激,那么,人体内引起骨骼肌收缩的刺激又来自何处呢?下面再看另一组演示实验。这次老师不直接刺激腓肠肌,而是用电流刺激与腓肠肌直接相连的神经(坐骨神经)。这时看会出现什么现象,停止刺激。看又会出现什么现象?用电流刺激蛙坐骨神经、腓肠肌同样会缩短变粗,牵动指针偏向肌肉一侧,停止刺激,腓肠肌舒张,指针同样恢复原状。这就是说用电流刺激与腓肠肌直接相连的坐骨神经,同样会引起肌肉的收缩。那么为什么刺激神经,也会引起肌肉的收缩呢?同学们可以想一下前面刚讲过的肌肉的结构,肌腹主要由肌细胞构成,外面包有结缔组织膜,里面有许多血管和神经。还学过了神经组织的有关知识,神经能够接受刺激,产生兴奋,传导兴奋。这兴奋就传到了腓肠肌的肌肉细胞,从而引起了肌肉的收缩。停止刺激,兴奋就不会产生了,肌肉也就舒张了。

我们已经做完了有关肌肉特性的几组演示实验,那么现在小结一下实验该得出什么结论[师生共同总

结。]

1. 从实验现象看:肌肉无论受到哪种刺激,直接的[刺激肌肉]间接的(刺激有关的神经再由神经传来的兴奋),都会发生收缩,停止刺激,肌肉就舒张。

2. 实验证明什么:肌肉具有收缩特性。

在人体内,我们知道了骨骼肌接受了神经传来的兴奋就会收缩,骨骼肌收缩时牵动所附着的骨,使骨绕着关节活动,于是就产生了人体的各种动作。可见骨骼肌在运动中起到了动力的作用。既然骨骼肌在运动中起动力的作用,那么是否一块骨骼肌就能独立完成一个动作呢?骨骼肌之间的关系又是怎样的呢?为了说明这一问题,下面请看屈、伸肘动作。

二、理解骨骼肌在运动中的协作关系。

[出示屈、伸肘动作活动的幻灯片,请观看屏幕。]

上臂骨的前面是肱二头肌,后面是肱三头肌,[此时老师边拉动幻灯片、边讲述。]屈肘时看这两块肌肉会发生什么变化?伸肘时,这两块肌肉又会发生什么变化?让同学们回答:(屈肘时,肱二头肌收缩,肱三头肌舒张。伸肘时肱三头肌收缩,肱二头肌舒张)。屈、伸肘动作的完成就是这两块肌肉为动力吗?请同学们想一想。(此时肯定会有同学认为,就是这两块肌肉参与,就是这两块肌肉提供动力)。因幻灯片只画出了这两块肥肉,这里要告诉同学们,屈伸肘动作,屏幕上只出现了两块主要肌肉,而实际上还有多块肌肉参与,只不过是其他肌肉没画出而已,当然屈、伸肘动作的完成主要动力是靠肱二头肌和肱三头肌的收缩。因此,实际上屈肘时,是以肱二头肌为主的屈肌肌群处于收缩状态,以肱三头肌为主的伸肌肌群处于舒张状态。伸肘时,情况正好相反,可见,人体的任何一个动作,都是由多组肌群在神经系统的支配下,相互配合,共同完成的。

下面有一个难点问题,请同学们思考,那就是我们做动作时,是否会出现屈肌肌群和伸肌肌群同时收缩或同时舒张的情况?[这个问题同学们是很难理解的,也难回答清楚,老师只有通过做示范,同时让一学生上台学老师的示范动作,然后谈自己的感受。]接着告诉同学们是会出现上述情况的。示范:人在双臂自然下垂时不会感到累,这是因为屈、伸两组肌群同时舒张的缘故。示范:当提重物走路时,由于屈伸两组肌群同时收缩着,因此,很快就会感到疲劳。

从以上可看出,运动是与骨骼肌的收缩有关,而骨骼肌的发育又会受运动的影响,而体育锻炼对骨骼肌的发育又会有什么影响呢?

三、了解体育锻炼对骨骼肌的影响。

我们在生活中可发现,从事体力劳动的人或体育运动员,他们的肌肉发达,收缩力很强,这是什么原因引起的呢?[引导同学们从骨骼肌的结构来分析。]骨骼肌中分布有血管,经常锻炼能促进血液循环,使血液供应充足。这样骨骼肌就可以获得较多的营养,使纤维状的肌细胞逐渐变粗,肌肉的体积增大,从而肌肉块就突起,收缩力增强,随之体力就增大。据研究一般人的肌肉占体重的35~40%,而经常锻炼的人的肌肉可占体重的50%左右。

我们知道了体育锻炼能使肌肉发达,为了使自己能有健康、健美的体质,我们有很多同学是喜欢体育运动的,这是很好的。但是在进行体育锻炼时,我们应该注意以下问题:

运动项目要多样化,不要只对感兴趣的项目就一个劲的练,没兴趣的项目就不沾边,因为这样做,只能使身体的一部分得到锻炼,而其他部位则锻炼较少。如有的同学只爱好跑步,不愿做单、双杠运动,不认真做课间操,这样时间一长,下肢就发达,上肢就会瘦弱无力。我们体育锻炼的目的是使身体得到全面发展,因此锻炼的项目应该多样化,既要有促进下肢发育的运动项目,如爬山、跑步等,又要有促进上肢发育的运动项目,如爬杆,单双杠,拉力器运动等。这样锻炼才能使身体各部位得到均衡发展,体形健美。有了健美的体形可使自己增强各方面的自信心,于是有的同学兴趣一来,一下猛加大运动量,连续练几个小时,想在短时间内获得一个健美的身材。这样做,同学们想想看能行吗?这显然是行不通的,运动量过大,只能带来身体的不适或损伤,所以进行体育锻炼既要持之以恒,又要循序渐进并且要因人制宜地选择运动项目,控制

运动的时间和强度,这样才能达到增强体质目的。

说明

本课应紧紧抓住骨骼肌有收缩性这一特点,通过幻灯片的讲解以及蛙坐骨神经——腓肠肌标本演示实验,使同学们对骨骼肌有收缩的特性加深理解。为了使演示实验在教学过程中能顺利操作,因此在课前要有充分的准备一定要做预备实验。蛙坐骨神经——腓肠肌的标本至少要准备两套。演示实验的成功与否,实验效果明显与否,就为这节课教学内容的完成、教学效果起关键性的作用。在讲述中还应结合骨骼肌的结构与功能的关系,紧密联系体育锻炼的生活实际,从而激发同学们积极参加体育锻炼不断增强体质的意识。

《血液》实验式教学设计

【教学目标】

- 1.知识(概念):贫血,发炎,血清,动脉血,静脉血,血浆的成分和功能;红细胞无核,含血红蛋白,运输氧气;白细胞有核,可吞噬病菌,产生免疫反应;血小板的主要功能是促进血液凝固;人体的血量,输血和血型。
- 2.能力:用显微镜观察人血的永久涂片,认识红细胞和白细胞以及练习显微镜的使用。
- 3.态度和价值观:进行义务献血的教育。进行骨髓捐献的教育。

【重点、难点分析】

重点:

- 1.血液的成分及功能:通过本节课的学习,学生能够了解血液的成分和作用,了解血液的正常值,能够基本看懂常规化验单,所以在教学时应注意和实际结合。
- 2.义务献血的教育和骨髓捐献的教育,应该从科学的角度讲清献血和骨髓捐献对捐献者的影响和对被捐献者的意义,并且让学生了解社会公众对此问题的看法,课堂以讨论的形式进行,学生充分阐述自己的观点,教师也以平等一员的身份加入讨论,阐述观点。

难点:

动脉血和静脉血的概念。学生往往认为动脉中流的是动脉血,静脉中流的是静脉血。所以要阐述清楚概念。

【教学过程设计】

一、本课建议授课时数为2课时。

二、课前准备:

(一)血液的成分

课前一天,发“血液的成分”讲义,开放实验室,学生按讲义完成实验,讲义内容如下:

医生诊断某些疾病往往要验血,人体失血过多,必须及时输血,可见血液对人体非常重要,那么,血液是由什么组成的?有什么功能?

1.实验材料(四人一组):猪的鲜血10mL、注射器、20mL量筒、5%柠檬酸钠、试管。

2.实验步骤:

(1)用10mL注射器吸取1mL柠檬酸钠溶液放入试管内,用量筒取新鲜猪血10mL倒入盛有抗凝剂的试管内轻轻振荡,使之充分混和。

(2)静置12小时。

XINKECHENG

(二)观察凝固的血

课前半小时,按实验讲义,完成演示实验准备工作。

1.实验材料:猪血或鸡血,试管。

2.实验步骤:取5毫升猪血或鸡血,置洁净的试管中,静止一段时间(如半小时)。

(三)要求学生查阅有关血液的资料。

【教学过程】

(一)引言:阅读下面文字,并讨论。

“能够输血是本世纪伟大的医疗成就之一,尽管输血面临着巨大的挑战——一些血液疾病的危险,如艾滋病,乙肝等。但是,人类在医学领域的进展使我们相信,献血是安全的,输血也是安全的。不过,医学最终比不上这样一个‘奇迹’:成千上万的志愿者心甘情愿地把鲜血捐献出来,以拯救他们从未谋面,不曾相识的人的生命”。——美国红十字会主席:伊丽莎白·汉福德·多尔

讨论要点:输血对人类社会的重大贡献,面临的挑战。

讨论题目:

1.谈谈输血的意义。

2.在今日社会中,输血面临巨大的挑战,你认为挑战来自何方?

3.谈谈你对文中“奇迹”一词的看法。

讨论可以以小组的形式进行,同组同学围坐一起,小组长担任讨论小组的主席,负责记录同学的发言,控制讨论进程,主席要注意安排每一个同学发言,自由发表对讨论问题的看法,讨论时间为15分钟,教师在各组之间巡视,并参加讨论。

总结:正如同学们提出的输血对人类有很大的意义,挽救了无数人的生命,但它也面临巨大的挑战,特别是世纪之症——艾滋病对输血的威胁,因为,艾滋病病毒感染者的血会使正常人感染艾滋病毒。艾滋病是无药可救的,死亡率是百分之百,输血是感染艾滋病的主要途径之一。另外,在我国,肝炎病毒的感染者在人群中占较可观的比例,特别乙肝是血液传染的,所以,不合格的血液非但救不了人的命,反而威胁人的生命。尽管如此,输血还是拯救垂危病人的最主要方法,那么,血液有什么作用呢?

根据同学的回答,指出血液的功能:人体从外界摄取的养料和氧,被快速地运输(to and from all living cells)。

本节的主题是:血液。

血液是循环系统的一部分。

循环系统组成:包括血液循环系统和淋巴系统。血液循环系统由心脏、血液、血管组成。是一个心脏和血管组成的遍布全身的封闭管道系统,血液就在这个封闭式的管道系统里循环流动。

(二)实验:血液的成分

观察《血液的成分》的实验结果。

讨论:

1.为什么加柠檬酸钠?

柠檬酸钠是一种抗凝剂,加入后,可防止血液凝固。

2.观察时,注意试管中的血液分为几部分?各呈什么颜色?各部分的容积比例大致是多少?

通过实验可以看到,试管中的血液分为两部分:上面部分是淡黄色,半透明的液体——血浆,占血液容积的55%左右。下面的部分是血细胞,不透明,呈暗红色的是红细胞,在红细胞和血浆的交界处,有很薄的一层白色物质——白细胞和血小板。可见,血液是由血浆和血细胞组成的。

(三)血浆

1.性质:血浆是一种溶有多种物质的液体,略呈淡黄色。

2.成分:含水分约90%血浆中还含有以下物质:

(1)细胞所需的养分,主要是葡萄糖、氨基酸、脂肪酸和无机盐,这些物质多是由消化管吸收而来,经血液运输,供各部分细胞利用。其中血液中的葡萄糖占0.1%,此浓度为血糖浓度,正常人空腹时为100毫升全血中含80~120毫克葡萄糖。葡萄糖为细胞的新陈代谢提供能量,血液中无机盐的浓度小,为0.9%,此为生理盐水浓度。

(2)细胞代谢废物,如尿素和尿酸等含氮废物。

(3)蛋白质,简称血浆蛋白。其中有些与血液的凝固作用有关,一些免疫球蛋白也是血浆蛋白的一小部分。血浆蛋白在血浆中的含量占7%~8%,分子量大,使血液具有适宜的粘度和浓度,除此以外,血浆中还含有 O_2 和 CO_2 。

3. 功能:血浆的主要功能是运载血细胞,运输养料和废物等。

课堂讨论:

(1)抢救大面积烧伤病人时,是输鲜血还是血浆?

烧伤病人血液中的水分大量渗出,血液的浓度上升,粘度变大。所以在抢救时,应给病人输血浆,如输鲜血,血液粘度大,心脏负担大,反而威胁生命。

(2)严重的贫血病人,救治时,如何输血?

严重的贫血病人,由于红细胞减少,血液的浓度下降,应输浓缩的红细胞。

(四)血细胞

1. 实验:用显微镜观察人血的永久涂片(讲义)

通过实验一可知,血液中的重要成分之一是血细胞,血细胞的形态如何?数量如何?

实验材料:人血的永久涂片,显微镜

实验步骤:把人血的永久涂片,放在低倍显微镜下进行观察,并对照彩图四,认识红细胞,白细胞,比较它们的形态和数量。

讨论:血细胞中数量最多的是哪种细胞?它有哪些形态特点?

血细胞包括红细胞,白细胞和血小板,红细胞的数目最多。

2. 红细胞:

(1)数量:红细胞的数目最多,成年人每立方毫米血液里红细胞的数目,男子平均为500万个左右,女子平均为420万个左右。

(2)形态:人类及一般哺乳类的红细胞均无细胞核,(P.26图IV-28电子显微镜下的红细胞)呈两面凹的圆饼状,平均直径只有7.7微米(1微米=1/1000毫米)左右。四周较厚(约2微米),中央较薄(约1微米)。这样的结构增大了红细胞的表面积。

(3)成分:红细胞内部含有血红蛋白,这是一种含铁的蛋白质,血红蛋白的特性是:为运输 O_2 的主要工具。在氧含量高的地方,与氧容易结合;在氧含量低的地方,又与氧分离。

血红蛋白与氧结合后,使血液呈鲜红色,这种含氧丰富,颜色鲜红的血,叫做动脉血。

血红蛋白与氧分离后,使血液呈暗红色,这种含氧较少,颜色暗红的血,叫做静脉血。

(4)功能:运输氧和一部分二氧化碳。

课堂讨论:

某同学经常出现精神不振、疲劳、头晕、面色苍白等症状,医生检查的结果是血色素太低,被诊断为贫血,这是怎么回事?

人体血液中的血红蛋白含量一定,即血色素(男子为12~15克/100毫升,女子为10.5~13.5克/100毫升)。如血红蛋白含量过低,或血液里红细胞的数量过少,即为贫血,贫血患者由于血液运输氧的能力低,影响体内各器官的正常生理活动,常常表现出精神不振、疲劳、头晕、面色苍白等症状,当100毫升动脉血中血红蛋白的量低于5克时,嘴唇、牙床等处就会呈现紫色,应该找医生诊断和治疗,还要多吃一些含蛋白质和铁质丰富的食物。

3. 白细胞:

XINKECHENG

(1)数量:数量少,每立方毫米血液中只有 5000~10 000 个。通常每日清晨时数目最少,午后即渐增多,此为正常的生理变动。

(2)形态:白细胞有多种,通常呈圆球形,有细胞核,一般都比红细胞大,重量较红细胞轻,所以沉淀后,积于红细胞之上。

(3)功能:白细胞有数种不同的类型,有些种类可吞噬病菌,当身体某处受伤,病菌侵入时,有些白细胞可以穿过毛细血管壁,聚集到受伤的部位,吞噬病菌。同时,伤口周围出现红肿现象,即“发炎”。当病菌消灭后,炎症也就消失,可见有些白细胞对人体起着防御和保护的作用。

课堂讨论:

白细胞比红细胞大,分布在血液中,而身体的某一部分被细菌感染时,白细胞如何到达感染处,吞噬病菌?

白细胞可做变形运动,穿过血管壁,吞噬病菌。

人体受病菌感染时,血中的白细胞总数高于正常,感染处也聚集大量的白细胞,所以,白细胞计数是临床化验的重要项目。

4. 血小板:

(1)数量:每立方毫米血液中,含量为 10 万个~30 万个。

(2)形态:呈不规则状,远比红细胞小,也无细胞核。

直径 2~3 微米。

(3)功能:止血和加速凝血的作用。

向同学介绍实验“观察凝固的血”,观察试管内出现了什么现象?

讨论:试管中血块周围出现的液体叫什么?皮肤划破后流出的血液,为什么会凝固?

实验中,观察到了凝固的血—血块,以及血块周围出现的淡黄色、透明的液体,叫血清。当血管受伤而流血时,血小板会在出血的伤口处聚集成团,并经伤口粗糙表面的摩擦,即破裂而释出一种物质,发生一连串的化学反应,最后产生不溶性的蛋白质纤维。这种蛋白质纤维,将血细胞缠绕成一团血块。血液凝固后,在血块之外,所遗留的澄清的液体,即是血清。所以,血小板有止血和加速凝血的作用。

人体内的红细胞,白细胞和血小板,可由红骨髓内的细胞演变而来;也可由脾脏和淋巴结负责制造。

血细胞也有一定的寿命,红细胞的平均寿命约 120 天,白细胞寿命不等,约 13 天,血小板的平均寿命是 7 天。由于白细胞和血小板的寿命短,所以在血库中贮存的血液基本上只有红细胞。在 4℃,加一定的保护剂的条件下,也只能保存 6~7 周。而需要补充白细胞和血小板时,则要给病人输新鲜的血。

另外,血液对调节体温也有重要作用。

如果造血系统出现了恶性增生性病变,即白血病,会出现白细胞异常增生并浸润全身各组织,血液中有幼稚白细胞出现,病症除了血细胞形态和计数异常以外,还出现贫血、出血、发热、肝脾和淋巴结肿大。虽然应用抗肿瘤药物、放射疗法等能够治疗,但最根本的方法是给病人换正常人的骨髓。

骨髓捐献对白血病患者来说意味着重新获得第二次生命。据统计,白血病的发病率在我国约十万分之三,每年约有 30 000 人患此病,而且青壮年的发病率非常高。如果这些患者都能植入相合的骨髓,可以挽救生命。我国的骨髓捐献与临床需要差距大,因为并不是任何一个患者只要有与他血型相同的骨髓就得救了。白细胞血型非常复杂,实际上约 10 000 例骨髓中才有一例与患者的白细胞血型相合,所以捐献者越多,骨髓库的容量大,数据多,查出合适的捐献者的几率就大,患者康复的几率就高。

但是,自愿捐献骨髓的人却很少,最主要的原因是我们对骨髓的认识不够,担心身体健康受损。实际上,一个人身上的骨髓有 3 千克左右,在骨髓中干细胞容量只有 5 克就够了,所以,一个人捐献骨髓后,只要很好的休息和营养,很快就会恢复到原来的水平。

另外,对一例骨髓的白细胞血型检测,至少需要 250 元,有的捐献者既捐献骨髓也捐钱,让人十分佩服。(此处可展开进行课堂讨论)

(五)血量和输血

1. 人体的血量:

人体内的血液总量是维持人体相对稳定,保证人体的正常生理活动。

成年人的血量约为体重的 7%~8%。一般血量在 4 200~4 800 毫升左右,如果一个健康的成年人,一次失血超过体内血量的 30%(1 200 毫升~1 500 毫升以上),就会危及生命。

2. 输血:

(1) 意义:

一个人因大量失血而危及生命的时候,必须通过输血进行抢救,使病人补充血量。

如果一个健康的成年人,一次失血超过体内血量的 10%(约 400 毫升),所丧失的血浆成分和血细胞,在 3~4 周内相继得到补充而恢复正常,可见,健康的成年人每次献血 200 毫升~300 毫升是不会影响健康的。

(2) 献血的条件:

无传染病史,无慢性病的健康的成年人,每一个健康的公民都有献血的义务。

(3) 血型:输血前一定要检查献血者和受血者的血型是否符合。

输血可以挽救生命。早在五百多年前,当时年老体衰的罗马教皇英诺森三世输入了三个健康男孩的血。虽不知是静脉注射还是口服,但这次输血是灾难性的,三个孩子死了,教皇也没有保住生命,而庸医则逃往国外。

此后,1618 年,维廉·哈维发现了血液循环,在 1665 年,英国的雷恩和洛维进行了具有历史意义的输血,利用管子把两条狗的静脉连通,实验成功。而被称为化学之父的罗伯特·波义耳随后进行了人体实验,他给患轻度精神病但身体健康的人输入了羊血,发现病人“好多了”。随后的人体实验叫人恐惧,不断有人因输血而死去。直到 1909 年奥地利人郎德斯泰纳(Karl Landsteiner)首先发现了了第一种血型——ABO 血型。他测出红细胞中有一种化学物质,能同其他人血液中的化学物质发生化学反应,结果能致人于死地。他将这些化学物质称为 A 和 B,根据血液中含有 A 物质,即为 A 型,含有 B 物质即为 B 型,两个都没有即为 O 型,都有即为 AB 型。即包括 A 型, B 型, O 型和 AB 型四种,才使输血技术发生质的飞跃。此时,人们才明白,人与人之间的输血应该避免“不相容”。输血时,如果供血者和受血者的血型不合,输血后红细胞会凝集成团,阻碍血液循环,而给受血者带来严重的后果,甚至死亡。因此,输血的原则是:应该输同型血。Landsteiner 在输血史上作出了重要贡献,为此他于 1930 年获得诺贝尔医学奖。

血液除了 ABO 血型以外,还有其他血型系统。所以,安全的方法是输血前应该进行交叉配血实验,即受血者的血与供血者的血液相实验,是否出现凝血现象。

除此以外,输血时应根据病人的具体情况,输入全血或选择适当的血液成分。如,严重贫血者应输什么?

答:浓缩的红细胞。因为严重贫血者主要是红细胞的数量过少但总血量不少,所以,应输浓缩的红细胞。

通过本节的学习,对输血的意义有了更深刻的了解。请同学们回到开始的阅读材料上。我们更应理解的是多尔夫人讲的最后一句话:“医学最终比不上这样一个‘奇迹’:成千上万的志愿者心甘情愿地把鲜血捐献出来,以拯救他们从未谋面,不曾相识的人的生命。”希望同学们谈谈对此的看法。

在讨论中,教师以平等一员的身份加入讨论,并提出自己的看法。

【小资料】

临床血液检查:

1. 红细胞计数(RBC):

红细胞增多见于:

(1)严重呕吐,腹泻,大面积烧伤及晚期消化道肿瘤患者脱水;(2)心肺疾病:因缺氧必须借助大量红细胞来维持供氧需要;(3)干细胞疾病。

红细胞减少见于: