



# 关于“突触”的问题探讨

山西省运城市运城中学(044000) 刘云霞

**摘要** 对突触的结构、分类、信息的传递过程进行分析,帮助学生加深对突触的理解。

**关键词** 突触;神经递质;电突触;化学性突触

**文章编号** 1005-2259(2018)6x-0065-02

## 1 只有神经细胞间才能形成突触吗

突触来自希腊语,原意是接触或接点,一般由突触前膜、突触间隙、突触后膜三部分构成,起信息传递作用。按照组成突触的细胞不同可分为:神经元细胞之间构成的突触和神经元细胞与肌细胞或腺体细胞间构成的突触。

神经元之间构成的突触有多种。最经典的突触是轴突-树突突触、轴突-胞体突触。通常由一个神经元轴突末梢膨大,形成突触小体,突触小体的一部分膜形成突触前膜,与之相对应的另一个神经元的部分膜构成突触后膜,两膜之间的间隙形成突触间隙。

神经元与肌肉细胞构成的突触,又称神经元-肌肉接点。其突触结构与神经元之间的突触结构相似。突触前膜为神经细胞中突触小体的部分膜,突触后膜由肌肉细胞的部分膜构成,此部分肌膜会增厚并形成皱褶,扩大突触的接触面积,有利于信息传递。

## 2 突触传递只能依赖于神经递质传递吗

突触按照传递信息的方式不同,可分为化学性突触和电突触。依赖神经递质传递信息的突触,称为化学性突触;借助神经冲动(电信号)进行细胞间信息传递的突触,称为电突触。

**化学性突触:**突触前、后膜都有增厚现象,后膜上有受体蛋白和分解神经递质的酶。突触间隙大约宽20 nm~30 nm,其间充满细胞间质,并含有糖胺多糖和糖蛋白与神经递质结合,促使神经递质移向突触后膜,使其不向外扩散或消除多余的递质。突触小体中聚集了许多线粒体和突触小泡,线粒体可为信息传递供能,突触小泡中储存大量的神经递质。当神经冲动传递到突触小体时,能够促使突触前膜的 $\text{Ca}^{2+}$ 通道打开,使得 $\text{Ca}^{2+}$ 内流。在 $\text{Ca}^{2+}$ 的作用下,突触小泡迅

速移向突触前膜,与突触前膜融合,通过胞吐作用,将神经递质释放到突触间隙,经间隙扩散到突触后膜,一部分与突触后膜上受体结合,激活某些离子通道使下一个神经元或效应器细胞兴奋或抑制。其余的递质返回突触前膜内以备下次利用。化学性突触经历电-化学-电的信息传递,具有单向性,时间延搁、高敏性等传递特征,主要分布在哺乳动物体内。神经-肌肉接点,也属于化学性突触。

**电突触:**突触小体的膨大部分较小,没有线粒体和突触小泡聚集现象。突触前、后膜没有增厚现象,突触间隙只有2~3 nm,依赖一些直径约2 nm的中空小桥连接,电流经过缝隙连接从一个细胞能够很容易流到另一个细胞。电突触传递特点与兴奋在神经纤维上的传导相似,速度快,传导方向不确定,对缺氧、离子或化学环境的变化不敏感,常见于无脊椎动物,脊椎动物的大脑和平滑肌之间。

## 3 神经元之间只能形成轴突-胞体、轴突-树突的突触吗

轴突-树突突触、轴突-胞体突触、轴突-轴突突触是人们研究最多、最重要、最经典的突触,属于化学性突触,广泛分布于高等哺乳动物体内。在无脊椎动物和低等脊椎动物的神经组织中,由于电突触较多,不同神经元之间的任何一部分都可以彼此形成突触,如树突-树突突触、树突-胞体突触和胞体-胞体突触等。

## 4 突触传递只能产生兴奋性突触后电位吗

突触按照传递功能可分为兴奋性突触和抑制性突触。当神经冲动传到突触小体时,突触前膜兴奋并释放兴奋性神经递质,神经递质经突触间隙到达突触后膜,与突触后膜上的受体相结合,使后膜 $\text{Na}^{+}$ 离子通



# “骨的特性与骨的成分之间的关系”实验改进

江苏省常州市新北区魏村中学(213127) 陆红梅

文章编号 1005-2259(2018)6x-0066-02

随着课程改革的深度推进,教学应更关注学生的生物学科能力表现。本文通过对苏教版《生物学·七年级·下册》中“骨的特性与骨的成分之间的关系”实验进行改进,分析提高学生学科能力的方法。

## 1 实验器材、实验装置图

实验材料为:大小相同的鱼肋骨 15 根,质量分数为 5%、10%、15% 的盐酸溶液,食用白醋,量筒,培养皿(4 套),镊子,清水,酒精灯,火柴,石棉网。

实验装置如图 1 所示。

## 2 教材中实验步骤

### 2.1 骨的煨烧

用镊子夹住一根鱼肋骨在酒精灯上持续煨烧,直至完全变成灰白色。用镊子柄轻轻地敲打煨烧后的鱼肋骨,观察结果。

### 2.2 骨的脱钙

将一根较大的鱼肋骨浸入盛有质量分数为 10% 盐酸的试管中,观察现象。大约 15 min 后,用镊子取出鱼肋骨,并用清水漂洗,观察鱼肋骨是否变软。再



图 1

试一试,这根鱼肋骨是否软得可以打结。

思考:虽然这样安排也能达到实验目的,即能说明骨的特性与骨的成分间的关系,但耗时较长,且盐酸具有挥发性,用试管做此实验不太妥当。

## 3 改进后的具体实验步骤

(1)取 4 套 60 mL 的培养皿分别贴上标签,编号 1,2,3,4。

## 5 两个神经细胞之间只能形成一个突触吗

神经细胞由胞体、树突、轴突三部分构成。一个神经细胞一般有一个轴突,沿轴突有许多侧支,每一个侧支终端分出许多细纤维,末端膨大形成突触小体,能和多个神经细胞形成许多突触。大多数神经细胞,树突很像树冠,能发出数百个树突,树突和胞体的面积更大,同时能与更多的神经细胞形成更多的突触。平均每个神经细胞能形成 1000 个突触,有的能形成 1 万多个,甚至 10 万多个突触。一个突触仅仅只能形成一个局部电流,不足以引起突触后细胞发生反应,只有在很多突触的共同作用下,才可能产生突触后细胞的兴奋或抑制。由此可见,神经细胞不是单线联系,而是多个神经细胞间的网状联系。△

道开放,Na<sup>+</sup>内流,膜电位降低,局部去极化,产生兴奋性突触后电位。若突触前膜释放的是抑制性递质,这些递质会与突触后膜特异性受体结合,使Cl<sup>-</sup>通道开放,Cl<sup>-</sup>内流,引起突触后膜的膜电位增大,出现突触后膜超极化,产生抑制性突触后电位。此时,突触后膜不易去极化,不易发生兴奋,表现为突触后膜抑制。

突触后膜的兴奋或抑制取决于神经递质及其受体的种类。某种递质与不同的受体结合,或不同的递质与同受体结合,对突触后膜的影响都不同。例如,脊髓运动神经元轴突和心迷走神经纤维末梢释放的都是乙酰胆碱,但前者可使骨骼肌纤维兴奋,而后者则对心肌起抑制作用。