

科学小实验丛书



动物 小实验



2

上海科学技术出版社



KEXJEXIAOSHIYANCONGSHU

《科学小实验》丛书

动物小实验(2)

傅敦厚 等编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 无锡春远印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4.125 字数 84,000

1981年7月第2版 1981年7月第2次印刷

1985年10月第1版 印数: 25,001—70,000

统一书号: 13119·688 定价: (科三) 0.36元

出版说明

《科学小实验丛书》是一套以青少年为主要读者对象，以介绍简易科学实验为主要内容的普及读物。实验题材有趣，操作简便，原理浅显，插图生动。出版这套丛书的目的，是为了帮助青少年积极开展有益的实验活动，培养分析思考问题的能力，掌握基本的实验操作技能，从而激发起学习自然科学知识的广泛兴趣。同时，本书可供中小学校教师教学和指导学生课外活动时参考。

本丛书按动物、植物、化学、人体生理、磁学、光学、力学、电学等学科分册出版。

本册《动物小实验》(2)是以1965年前我社组织的、由“科学小实验编辑委员会”主编的《科学小实验》——动物(2)为基础进行修订的。在这次修订中，从题材到插图，均作了一定的补充和修改。参加这次修订工作的有上海师范学院生物系傅敦厚、褚圻、童一中、王祖昌、胡振渊同志。

欢迎广大读者和学校教师对本丛书内容提出宝贵意见，提供稿件，以便我们在再版时加以改进。

目 录

1 动物活动的调节

打圈子的小白鼠	1
金鱼的“杂技”	3
蚯蚓的链锁反射	5
无头动物的脊髓反射	7
兴奋和抑制	11
假死与催眠	13
“救命狗”的训练	14
迷宫试验	18
动物的记忆力	19
鸡能听懂音乐吗?	21
择优选种鸡	23
指定蜜蜂的采蜜地点	26
训练信鸽	29
关于“生物电”的一场争论	34

2 动物的激素

青蛙变色	38
让小蝌蚪提早问世	41
加速个体发育	44
肾上腺有什么用?	46

阉割术	43
-----------	----

3 动物的适应性

热血和冷血	52
蚱蜢的保护色	55
瓢虫的警戒色	58
螳螂的恐吓姿态	60
昆虫的拟态	62
螃蟹断足	67
蜗牛怎样度过干旱?	69
软硬兼备的骨	71

4 动物的性别

怎样识别鱼的雌雄?	73
怎样识别青蛙的雌雄?	76
怎样识别鸽子的雌雄?	77
怎样识别雏鸡的雌雄?	78
怎样识别小鸭的雌雄?	80

5 动物的饲养

利用人工光照使母鸡多生蛋	82
切掉翼梢使鸡肥	84
怎样识别鸡蛋有没有受精?	86
怎样鉴别鸡蛋是否新鲜?	88
母鸡醒巢法	90
育虫养鸡	92

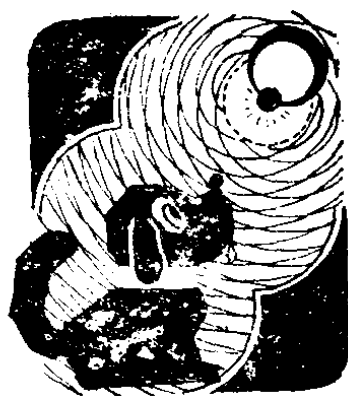
鸽子在缺少维生素 B ₁ 以后	94
----------------------------------	----

6 有害动物的防治

怎样对付蚂蚁	98
诱捉蝼蛄	102
粘捉苍蝇	103
白蚁啃木的秘密	105
大家来灭“虎”	108
怎样捕捉和毒杀蟑螂?	111
豆象的防治	112

7 动物标本制作

巧制蝴蝶标本	115
人造琥珀	117
托蚂蚁制作一具青蛙骨骼标本	118
搜集鸟蛋	120
人工育珠	122



动物活动 的调节



打圈子的小白鼠

打圈子就是旋。旋的时候,力是很大的。

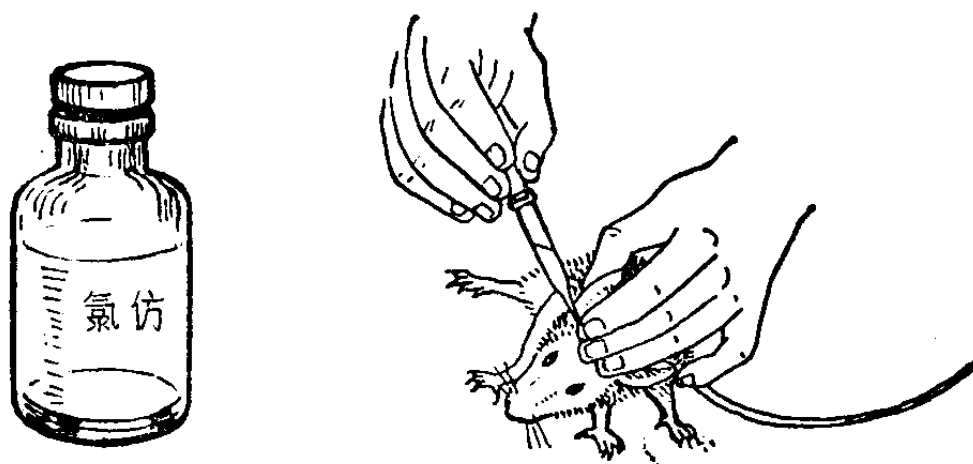
钟表上弦的旋,分币在桌上直转的旋,龙卷风的旋……

生活中,旋的例子是很多的,小孩子喜欢打旋,年轻人遇到意外的喜悦时也要打旋,家养的小猫常常戏耍着自己的尾巴直打旋。

然而,经验告诉我们,旋多了旋快了会导致天旋地转,噁心呕吐。

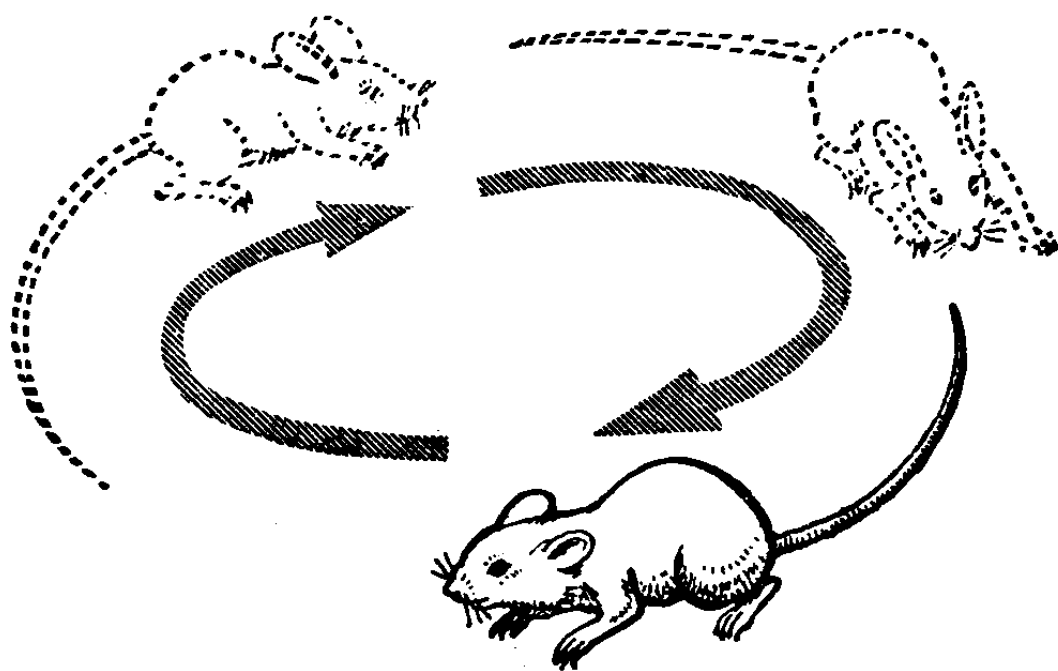
在物理上,“旋”是靠大小相等而作用方向相反的偶力所引起;而在生物体上,“旋”是身体两侧肌肉的紧张度不平衡所导致的。不信的话,可试一试!

找一只小白鼠(如用豚鼠做实验,效果更好)。实验时,左手将小白鼠侧卧,并拽住一侧耳廓,右手用滴管吸氯仿 0.5 毫升,使其尽可能向外耳道深处滴入。这样静止 10~15 分钟后,松开手,就可看到小白鼠的头开始偏向被滴入药剂的一

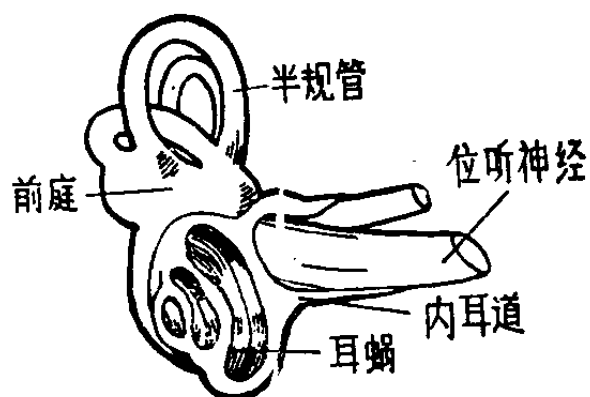


侧。同时出现,以身体横轴为中心的快速回旋运动。一分钟、一刻钟、……不停地旋,不住地转,直到氯仿的作用消失才停。

我们不禁要问,是什么力量驱使小白鼠能这样持久地旋转呢?这还得从动物耳朵的功能谈起。动物的两耳不仅有辨别声音的听感受器,而且还具有与躯体、头部的位置和运动有关的位感受器——前庭。前庭是内耳的一个部分,虽有各种结构,但主要是由钙质结晶体的耳石和毛细胞组成。当头部位置改变或作各种运动时,由于惯性及重力作用,耳石牵引并



刺激毛细胞，使之兴奋。神经冲动便传至小脑，小脑调正两侧肌肉的紧张度，引起姿势反射，以保持身体平衡。同时兴奋传入大脑皮质，产生位置和运动感觉。实验用的小白鼠由于一侧耳朵的前



庭被氯仿麻醉，就不能发放冲动，而另一侧仍有冲动发生，这样脑中就产生了不平衡感觉，那末按照一侧发来的冲动要调整肌肉的紧张度，希望躯体和头部维持恰当的姿势，显然是达不到的，所以小白鼠出现了躯体的弯曲和持久的旋转。对人体来说，前庭器管发生病变，会造成姿势调节障碍和植物性机能紊乱，伴随着产生恶心、呕吐，这就是通常所说的晕车、晕船。（王祖昌）

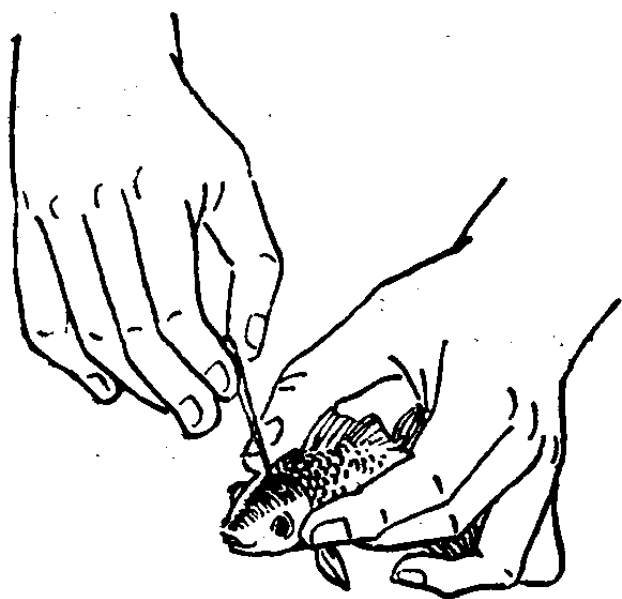
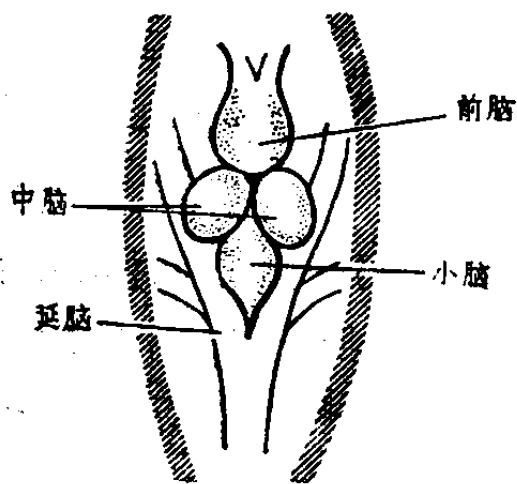
金鱼的“杂技”

一天，同学小俞拉我到他家去看他饲养的金鱼“表演杂技”。这是一条长约五公分的单尾草种金鲫鱼，不象朝天龙、水泡眼、鹤顶红等品种珍贵；游姿也说不上“矫如游龙”，只是



漫游自如而已。

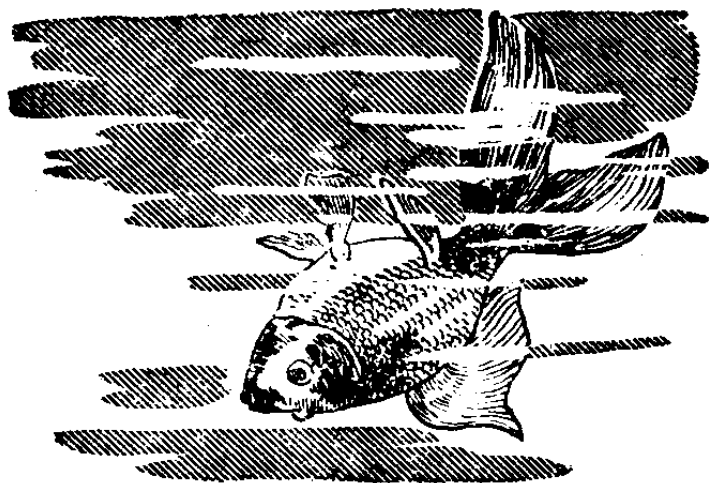
我看不出这条金鱼有什么特殊之处，内心不免有些怀疑。此时只见小俞用网迅速捞起金鱼，轻轻地用拇指与食指捏住其头部，用已消毒过（在火上烧过或用75%酒精揩过）的解剖针（或大号缝衣针）对准鱼的枕骨后正中部位刺了一下，然后放回缸里。



说也奇怪，那条金鱼的动作完全变了样：一忽儿鱼肚翻白、朝天仰游；一忽儿斜卧水面，侧身游泳；有时打了几个急转，突然停滞不动，真有点象表演“杂技”。碰上玻缸壁，并不倒退，反而把吻部紧贴着缸壁，摇晃着尾部，乱划着胸鳍，一股劲儿往缸壁上撞。若你轻敲缸壁，它

便歪歪斜斜地紧游起来，象醉汉走路一般。我投下一块食饵，金鱼便姗姗游来就食，但不是左偏，就是右偏，做上几十遍，还是吃不到，只是碰巧才能落到它的嘴里。我越看越觉得奇怪，认为这条金鱼的行动很不正常，就请小俞作一解释。

原来这种草种金鲫鱼，颅骨是比较透明的，可约略看到内部脑的构造。小俞把针刺入脑部就是对准了小脑而把它破坏

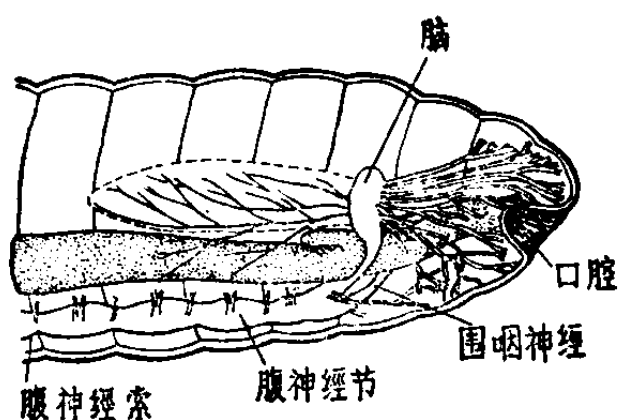


了。小脑的主要功能是保持身体运动的平衡和动作的协调准确。刚才金鱼“表演”的这些奇怪行为,都是小脑被破坏后,动作失去了协调的结果。如果不拿金鱼做材料,用鲫鱼、小白鼠、猫、狗等做实验,也会导致类似的“杂技”。实际上人吃醉酒以后的醉态,也就是酒精麻醉了小脑,使功能受到影响的缘故。显然,这类“杂技”与杂技家们高超表演,在本质上是截然不同的;前者是小脑病态的反应,而后者正相反,是久经锻炼后,小脑功能增强,日益完善的结果。(王祖昌)

蚯蚓的链锁反射

蚯蚓的背部没有脊柱,也没有脊髓,只是在体内的腹面有一条原始的腹神经索,与咽头上下神经结,构成了蚯蚓的中枢神经系统。腹神经索虽然很简单,但也能使躯体发生简单的运动反射,把各部之间联系起来,保证机体能对刺激作出准确的反应。

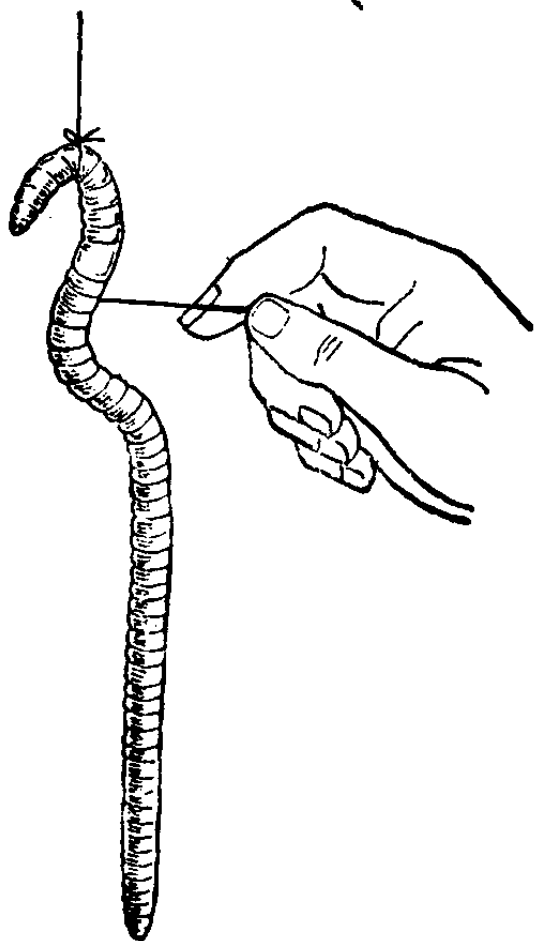
挖掘一条身体较大的蚯蚓,放在一只盛有泥土的盘内,先观察一下蚯蚓的蠕动:蚯蚓体壁的肌肉能不断地收缩与舒张,



它的蠕动波由前端移向后端，一节传向一节，象闭锁一条拉链一样，这种现象被称为链锁反射。如蚯蚓活动得不够明显时，可以用针刺蚯蚓的皮肤，引起相应节段的肌肉收缩，发

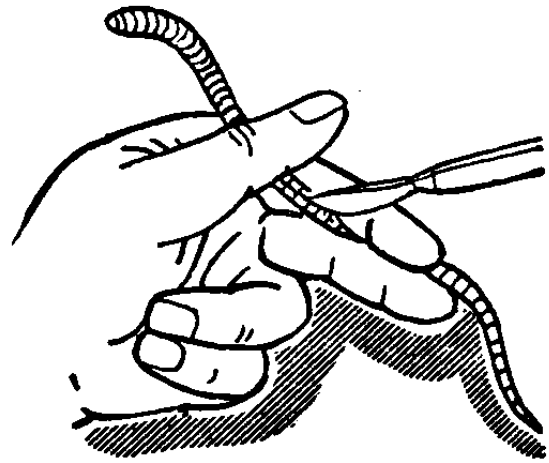
生相应的运动，并传到身体的其他部分。不过距离刺激的部位越远，相应的反应就表现得越弱。

再把这条蚯蚓置于用三、四倍水冲淡过的烧酒或 10% 的酒精溶液中加以麻醉（要是没有烧酒或酒精的话，改用 20℃ 温水也可）。当蚯蚓不再蠕动时，就从这溶液内取出，放在盘里，或轻轻夹于手指中，在腹侧的体壁上用刀作一纵切口，沿着身体的长轴，用刀划穿体壁，暴露出腹面的链状的神经索——蚯蚓的中枢神经系统。摘除长约 1 毫米的神经索。此后把这蚯蚓用纱线悬挂起来。当蚯蚓从酒精麻醉中苏醒后，起始于躯体前端的蠕动波，就不能通过被摘除神经索的部分而传到后端，往往身体的前、后两段各以不同的节律收缩着。这时，如果用针刺蚯蚓前半躯



体的皮肤,那么所发生的运动反应便不能传到躯体后半段去;以针刺激其后半躯体的皮肤,发生的运动反应也不能传到躯体的前半段去。

蚯蚓的神经系统是相当原始的,所以它们对于外界的刺激,只能作出一些简单的反应。随着神经系统的发展,动物对于环境的反应就越来越复杂。例如昆虫类的蜜蜂和蚂蚁,能够完成许多复杂的活动。在蚂蚁的神经系统里,已经可以看到一个结构非常特殊的头部神经节。这个节由一条纵沟分为左右两部,不禁使人们想起脊椎动物里划分为两个半球的大脑。以后进化到脊椎动物阶段,由于神经系统有了更大的发展,动物对于环境的反应,就更加复杂和灵敏了。(王祖昌)

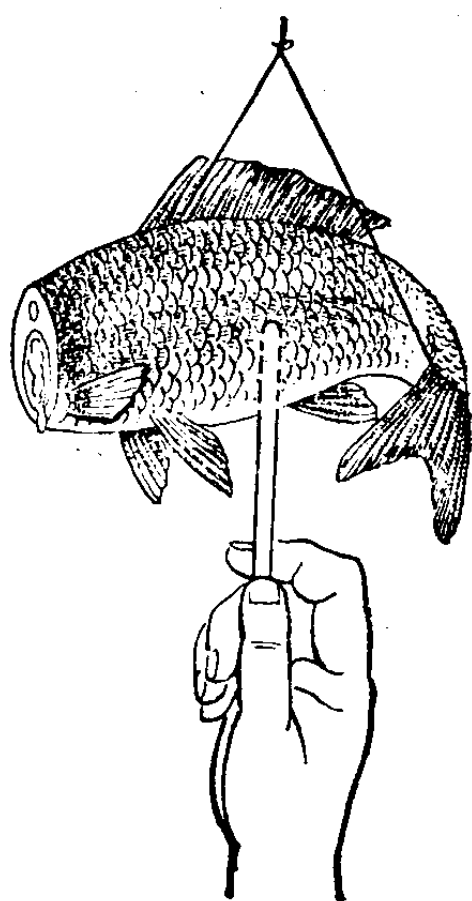


无头动物的脊髓反射

去掉了头的动物,还会活着吗?

动物既然去掉了头,生理活动当然停止了,不能捕食,不会逃避敌害,当然也活不成了;可是刚去了头的动物,在一段时间内,还能对环境中的一些刺激,作出正确的反应,因此也可以算是活着的。

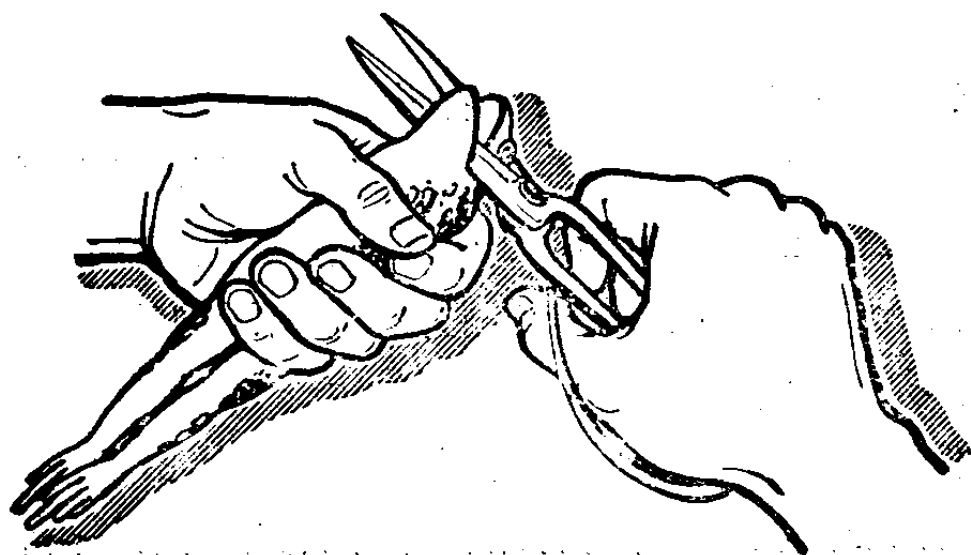
例如用鲤鱼、鲫鱼或任何其他种类的鱼,沿鳃的后方切去头部;用绳子穿过尾部与背鳍基部,把它挂起来。当它静止不



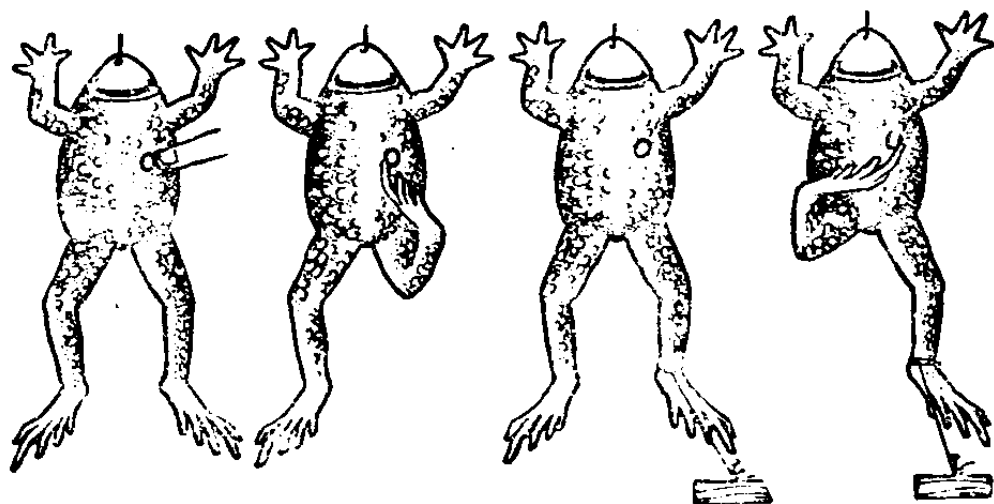
动时，将灼热的玻璃棒逼近鱼体的侧面，此时鱼体就弯曲起来而突向另一侧，好象懂得避开热玻璃棒的样子。将热玻璃棒放到另一侧，也会表现出同样的避开。

把鱼头切除后，必须立刻动手做实验，稍一延搁，即不易得到良好的效果；加上活鱼也比较难得，因此我们常用蟾蜍或青蛙来做这无头动物的实验。

用左手握住蟾蜍的躯干和四肢，腹面向上，右手拿剪刀，从上下颌间伸入，由枕骨大孔处剪去蟾蜍头部。剪断的部位要准确，不能过高和过低。剪断的伤口处不能用水去冲洗，可以用棉花球止血，并随时用生理盐水（0.65% 食盐溶液）润湿伤口。头切断后，蟾蜍的肌肉会松弛数分钟，这时最好不要马上做实验。等肌肉紧张性恢复以后，再将它的下颌用线穿起，挂在架



上。按照下列步骤，将浸湿了稀硫酸(1~2%)的小纸块放在蟾蜍身体上各个部分，观察这无头的蟾蜍对稀硫酸刺激的反应。在进行实验时须注意：每当用酸刺激，出现反应后，要用水将酸冲洗掉，以免酸液仍留在皮肤上，影响下一步的刺激。此外，每作完一个步骤，都应间隔二、三分钟，以免相互影响。



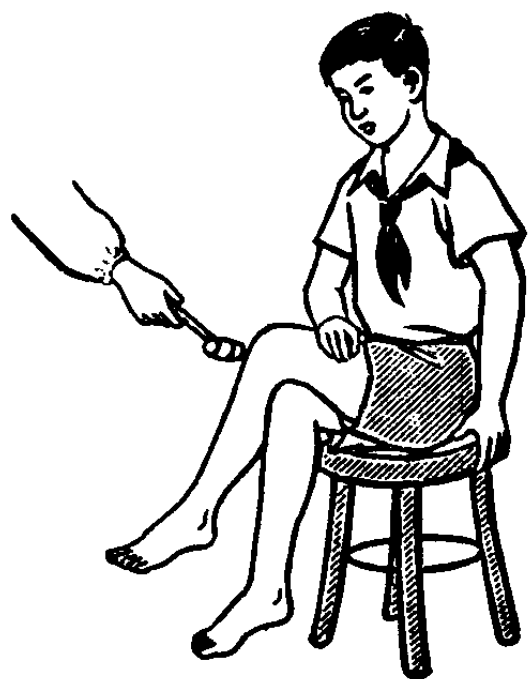
首先把沾有稀硫酸的纸片，贴在左侧趾尖上，左腿就会收缩；放在右侧趾尖上，右腿也同样收缩。其次把这纸片贴在蟾蜍左侧背上，它会用左后肢去除掉纸片；贴在右侧，它会用右后肢去除掉纸片。再次，如果用线拴住蟾蜍的右后肢，把纸片贴在蟾蜍的右侧，它却用左后肢去除掉纸片。这说明了无头蟾蜍对酸液的刺激能作出相当准确而又协调的反应。

去了头的鱼和蟾蜍所以还能对刺激作出准确反应的原因是：虽然没有了脑子，但是在它们背部脊柱的中空椎管里，有一根白色线条样的东西，我们在鸡、鸭脖子里或者鱼的脊柱中都可以看到过，这叫做脊髓。脊髓发出许多对神经分布到身体的表面、肌肉和其他部分。平时脊髓受着脑子的支配，它的功用不易显示出来，但一旦与脑子脱离关系后（例如去掉了头），它就通过发出的神经，控制着肢体的活动，对刺激发生反

应。这种现象叫做脊髓反射。如果我们把一根铅丝或者任何细棒,插入到无头蟾蜍的脊椎管里去捣一下,那末无论我们刺激那一部位,反应都不会出现了。

脊髓反射在人的身上也存在。例如我们的手指触到针尖,手立刻缩回来,这就是脊髓所控制的反射活动;在反射的时候,我们并没有意识到是怎样一回事,要在反射发生过以后,才觉察到手被针刺痛了。因为在完整的机体内,脊髓接受刺激和反应后都要报告给脑子知道的,虽然当时情况或许太紧急,脊髓早采取了措施,已经命令手指缩回了。

到医院里去检查身体,其中有一个项目是医生叫我们把左腿搁在右腿上或右腿搁在左腿上,用打诊锤轻轻敲击膝盖处(股四头肌的肌腱处);敲击时,搁起的那条腿的足部会不由自主地向上一跳。从敲击到发生跳的动作,时间很短促,只有千分之几秒。这种膝跳反射也是脊髓反射的一种。检验的目的



的是观察在脑子控制脊髓的通路上有没有毛病,或脊髓本身有没有问题。要是通路有障碍的话,那足部向上跳的程度会变得很厉害(就是膝跳反射亢进)。要是脊髓本身发出神经的地方有损坏,或脚气病侵及了支配腿肌的神经时,那足部就不会向上跳了(就是膝跳反射丧失)。(王祖昌)

兴奋和抑制

什么叫兴奋？什么叫抑制？

这是生理学上的两个名词。兴奋是指动物或动物的某一器官受到刺激，由安静变为活动的状态；抑制是指动物或动物的某一器官由于强烈的刺激，原先的活动因而减弱或停止的意思。

用一个具体的例子来说明就容易懂了。科学家曾作过这样的实验：先用电灯光刺激一只狗，这个刺激便在狗的大脑里产生一个兴奋中心。如果在用灯光刺激的同时，又给它食物，那么在狗的大脑中便产生了两个兴奋中心。这两个兴奋中心本来是毫无关系的。可是这样做了多次以后，由于灯光和食物这两种刺激总是同时出现，这两个兴奋中心就建立起一种暂时联系。以后，只要把电灯打开，狗的嘴巴里就会流出唾液来。但是，如果在电灯亮起来的时候，又发出强烈的铃声，狗嘴巴里的唾液分泌就会停止。这是因为铃声使狗的大脑产生了一个强有力的兴奋中心，同时却使大脑中的其他部分都受到抑制，因此平时能够引起唾液分泌的灯光，这次不能发生作用了。

兴奋和抑制的道理，大致就是如此。为了更清楚地

