

# 探索未知

化学与药物

北京未来新世纪教育科学发展中心  
编

新疆青少年出版社  
喀什维吾尔文出版社

# 探索未知

## 化学与药物

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社  
喀什维吾尔文出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

探索未知/王卫国主编. —乌鲁木齐:新疆青少年出版社;喀什:喀什维吾尔文出版社,2006.8

ISBN 7-5373-1464-0

I. 探... II. 王... III. 自然科学—青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097778 号

# 探索未知

化学与药物

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

---

新疆青少年出版社 出版  
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:300 字数:3600 千

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—3000

---

ISBN 7-5373-1464-0 总定价:840.00 元(共 100 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

# 前 言

在半年之前，本编辑部曾推出过一套科普丛书，叫做《科学目击者》，读者反应良好。然而，区区一部丛书怎能将各种科学新知囊括其中？所未涉及者仍多。编辑部的同仁们也有余兴未尽之意，于是就有了这套《探索未知》丛书。

《科学目击者》和《探索未知》可以说是姊妹关系，也可以说是父子关系。说它们是姊妹，是因为它们在方向设定、内容选择上不分彼此，同是孕育于科学，同为中国基础科普而诞生。说它们是父子，则是从它们的出版过程考虑的。《科学目击者》的出版为我们编辑本套丛书提供了丰富的经验，让我们能够更好的把握读者们的需求与兴趣，得以将一套更为优秀的丛书呈献给读者。从这个层面上讲，《科学目击者》的出版成就了《探索未知》的诞生。

如果说《科学目击者》只是我们的第一个试验品，那么《探索未知》就是第一个正式成品了。它文字精彩，选

题科学，内容上囊括了数学、物理、化学、地理以及生物五个部分的科学知识，涵盖面广，深度适中。对于对科学新知有着浓厚兴趣的读者来说，在这里将找到最为满意的答复。

有了《科学目击者》的成功经验，让我们得以取其优、去其短，一直朝着尽善尽美的目标而努力。但如此繁杂的知识门类，让我们实感知识面的狭窄，实非少数几人所能完成。我们在编稿之时，尽可能地多汲取众多专家学者的意见。然而，百密尚有一疏，纰漏难免，如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编者

# 目 录

|              |    |
|--------------|----|
| 药物概述         | 1  |
| 药物知识         | 2  |
| 药物使用中的学问     | 6  |
| 麻醉药          | 17 |
| 第一种麻醉药——笑气   | 20 |
| 乙醚           | 26 |
| 氯仿           | 33 |
| 挑战致病微生物      | 36 |
| 由染色引发的“魔弹”遐想 | 39 |
| 染料和药物互助      | 49 |
| “白色瘟疫”及治疗药物  | 63 |
| 抗生素          | 71 |
| 青霉素的发现       | 72 |
| 青霉素的化学结构     | 83 |
| 抗生素的用途       | 88 |



## 药物概述

有病就要看医生,这已经是基本常识了。但是没有药物,医生的医术再高,恐怕也会束手无策,这就好比是“巧妇难为无米之炊”。也许有人会说,外科医生凭一把手术刀就能治病。其实不然,外科手术如果没有麻醉药和消毒药,那将会是什么情况?这些内容我们将在后面的内容中介绍,这里就不重复了。因此,发明药物和制作药物的人就成了保护人类健康的无名英雄。

符合质量标准的药物可以起到保护人类健康的作用,但是假药和劣质药却会危害人类的健康和生命。正确并合理地使用药物可以治疗疾病,挽救危重病人的生命,不合理地使用药物常常会造成药害,甚至会造成重大医疗事故,所谓“庸医杀人”,确有其事。



### 药物知识

药物是用于预防、治疗、诊断人的疾病，有目的地调节人的生理机能并规定有适应症、用法和用量的物质。这是《中华人民共和国药品管理法》给药物下的定义。从这个定义来看，药物包括的范围是很广泛的。药物不仅用来治疗疾病，而且还包括用于预防疾病和诊断疾病。人的疾病可以是由于外界病原物质如细菌、病毒、寄生虫等所引起的，也可以是因为人体的生理机能调节失去平衡或出现故障而造成的，例如高血压、糖尿病等。因此药物也包括用于调节人体机能的物质。

可作为药物的物质有很多，目前使用的药物主要可分为三大类：①天然来源的，如植物药、矿物药和动物来源的药物；②化学合成的药物，我们现在使用的所谓西药，绝大部分是由化学合成而来的；③微生物来源的药物，如抗生素类。由于生物技术的发展，不远的将来会有一些药物用生物工程方法来制备。所以这种分类方法并不是绝对的。有些原来来源于天然物或微生物的药物，现在已可以用化学合成方法制得了。有的药物还可以以天然物中的成分为起始原料经化学合成制得，即所谓“半





合成”药物。

药物既然是用来保护人的健康和生命的物质，它就负有神圣的使命。为了保证药物是安全和有效的，就必须保证药品的质量。世界各国都根据本国的情况对药品质量作了具体的规定，包括它的理化性质、鉴别方法、杂质的检查项目和具体检查方法、允许的限度以及含量的规定和测定方法。药品应该尽可能的纯，但是要做到绝对的纯，就会使生产药品的成本过高，价格也会很贵。实际上并不需要药品是绝对的纯，因为一定限度杂质的存在对人体不会造成危害，只要规定允许存在的限度就可以了。但有些杂质对人体的毒害很大，就不应允许在药物中存在。因此，药物的含量必须有明确的规定，以限制其杂质的含量。各国颁布的药典，对临床上应用的主要药物的质量都有具体的规定，对于未收载在药典中的药物，而又是临床上比较常用的或是新发现的药物的质量，也由有关部门制定了质量标准作为药典的补充。例如在我国，国家颁布了《中华人民共和国药典》，各省、自治区、直辖市还颁布了一些药物的地方法规，作为对药典的补充。随着新药的不断出现和有些药物由于治疗作用不够理想或发现其毒副作用严重，它们被逐步淘汰。目前各国均定期对药典进行修改。



## 探索未知

药物质量的好坏关系到人民的生命和健康,达不到标准的药品就是不合格品。药品绝对没有“处理品”或“等外品”,这一点是和其他商品不同的。药物是一种神圣、特殊的商品,从这一点上就可以充分地体现出来。

那么什么是假药呢?按照我国1995年7月1日起施行的《药品管理法》中的规定,有下列情形之一的即为假药:

(1)药品所含成分的名称与国家药品标准或者省、自治区、直辖市药品标准规定不符合;

(2)以非药品冒充药品或者以他种药品冒充此种药品。

有下列情形之一的药品按假药处理:

(1)国务院卫生行政部门规定禁止使用的;

(2)未取得批准文号生产的;

(3)变质不能用的;

(4)已经污染,不能药用的。

对于一般人来说,识别假药并不是件容易的事,因为你无法从表面上看出它所含的成分是否与药品标准规定符合,或是否用他种药品冒充,或是否药物已被污染或已变质。这些必须靠专业人员用药品标准规定的方法来化验才能知道,这也是卖假药的人容易得逞的原因之一。



为了便于让一般人能够识别假药,《药品管理法》规定,药品包装必须按照规定贴上标签并附有说明书,标签或者说明书上必须注明药品的品名、规格、生产企业、批准文号、产品批号、主要成分、适应症、用法、用量、禁忌、不良反应和注意事项。一个药厂在生产一种药品之前必须得到药品监督管理部门的批准,即得到批准文号。例如,京卫药准字(98)第 009 号,表示是北京卫生部门批准的药品,(98)第 009 号为 1998 年批准的第 009 号文件。凡是药品上标签含混不清,没有批准文号或生产批号的,起码是不符合国家规定的药品,也可能就是假药。保健品也不应被误认为是药品,保健品的标签上也有批准文号,它的写法是“健准字”而不是“药准字”,这一点也必须分清。

对于劣质药品,《药品管理法》也有规定,有下列情形之一的药品为劣药:

- (1)药品成分的含量与国家药品标准或省、自治区、直辖市药品标准规定不符合的;
- (2)超过有效期的;
- (3)其他不符合药品规定的。

我们从外表上无法看出药品成分的含量与药品标准规定的是否相符,但可以从有效期上加以辨别。在药品



## 探索未知

包装盒或药物的标签上必须印有生产批号，生产批号一般就是生产日期，例如 960901，就表示是 1996 年 9 月 1 日生产的。标签或包装盒上有些是注明有效期的，有的则未加注明，药品的有效期一般是 1~3 年。中成药没有规定有效期，但一般都要求注明生产批号，应选择近期生产的药品。

## 药物使用中的学问

目前临床上使用的药物都有不同程度的副作用和毒性，不要随意使用，也不要未经大夫许可同时使用几种药物。为了达到预期的治疗目的，在应用药物时，必须按照药物标签上的使用方法、剂量或医嘱来使用，不可任意改变。为什么有这些“清规戒律”？看完下文就会清楚了。

药物在体内发挥治疗作用的首要条件，是它必须可被身体吸收并在体内达到一定的浓度。否则，药物就不能达到预期的治疗目的。药物必须以一定剂型配药，不论使用什么样的剂型，药物都有从剂型中释放出来的问题，然后才是被体内吸收和发挥治疗作用。因此，药物在体内发挥作用的过程可分为三个阶段或称三个相。但是这三个相不是截然分开的，也就是说不是等药物全部从



剂型中释放出来后才开始吸收,而是不断地释出不断地被吸收。药物从给药部位释出后进入血液循环的过程称为药物的吸收。药物从血液中到达作用部位的过程称为分布。药物在吸收分布的过程中有可能被体内的各种酶或肠道中的菌类作用,在化学结构上发生变化,转变为生理作用很弱或生理作用加强的化合物,这种过程称为代谢或生物转化。药物在吸收、分布过程中,可能未经生物转化或经过生物转化后被排出体外,这个过程称为排泄。药物在体内的吸收、分布、代谢、排泄统称为药代动力学相。到达作用部位的药物或其经生物转化后的化合物,与特定的靶点(称为受体)相结合而产生生理作用,这个过程属药效相。

药物的吸收和分布主要是物理扩散现象,其扩散速度与膜两边药物的浓度差成正比。当  $C_0$  (药物在膜外的浓度) 大大地超过  $C$  (药物的膜内浓度) 时,则扩散速度快,当  $C_0$  接近于  $C$  时,则扩散速度慢。我们希望药物能很快地到达血液中,然后又很快地到达作用部位,从而很快地发生作用。因此药物吸收、分布的难易对药效的产生影响很大。

药物从剂型中的释放与制剂的类型和制剂做得好坏关系极大。药代动力学相和药效相受药物的化学结构影



## 探索未知

响。给药次数及给药时间药物在人体血液中的浓度称为血药浓度。每天的给药次数取决于药物的血药浓度的变化情况。药物的生理作用有强有弱,生理作用强的一般需要的剂量较小,反之则需要的剂量较大。不论药物的剂量是大是小,都必须在一定期间内(即治疗过程中)维持一定的血药浓度,这样才能起到有效的治疗作用。

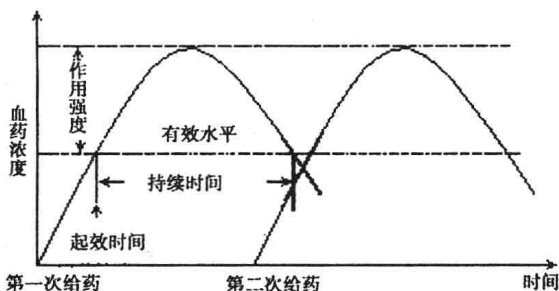


图 1-1 血液浓度—时间曲线与药效无关示意图

图 1-1 说明了给药后血液中药物浓度的变化情况。给药以后,血中药物浓度在药物被吸收的过程中逐渐升高,在吸收完成时,血药浓度渐渐下降。下降是由药物的分布和排泄、代谢引起的。这里要说明的是,药物的吸收和药物的分布、排泄等不是截然分开的两个阶段,而是交替进行的,血药浓度的变化是这些过程的总结果。血药浓度达到有效水平所需的时间称为起效时间,血药浓度保持在有效水平以上的这段时间为药物作用的持续时



间。在血药浓度快要下降到有效水平时,就应该第二次给药。如此反复给药,使得血药浓度维持在有效水平以上并达到一定的期限(即一个疗程)。第二次给药的时间,决定于这种药物的持续时间的长短。服药的频率是由测定血药浓度变化及这种药达到有治疗作用时的药物浓度决定的。血药浓度低于有效水平时,有时反而有害。例如抗菌药在血药浓度处于有效水平时,才能抑制细菌的生长或杀死细菌;低于有效水平时,则不能抑制或杀死细菌,还可能使细菌产生耐药性。因此必须按医嘱或药品说明书所规定的服药次数来用药。那么是不是一天多用几次药会有好处呢?其实不然,药物在体内的浓度过高一方面是个浪费,另一方面还可带来副作用甚至毒性。

给药时间一般可分为空腹、饭前、饭时、饭后、睡前五种。有些药物必须在指定的时间给药才能发挥最好的治疗作用。例如,有些驱肠虫药要求在空腹、半空腹时服用,才能达到好的驱肠虫作用。因为肠虫是寄生在肠道里的,它附着在肠壁,吸取宿主的营养。驱肠虫药一般是将寄生虫麻痹后使它们不能再附着在肠壁上,使之容易被排出。空腹和半空腹时药物可以直接接触肠虫,很快达到麻痹肠虫的目的。作用于消化系统的药物,例如氢氧化铝、三矽酸镁等,在胃内可形成一层保护膜,使溃疡



## 探索未知

的胃壁不受胃酸的侵蚀,所以要在饭前服用。因为在吃饭时,由于条件反射会刺激胃酸的分泌,因此,饭前服用的保护作用较好。抗肠道感染的药物也是在饭前的治疗作用较好。有些助消化的药物如胃蛋白酶、淀粉酶,可以改善病人的消化功能,它们必须在吃饭时服用才能发挥作用。安眠镇静药必须在睡前 1 小时服用,因为药物吸收、分布要有一段时间,若药物发挥作用时,你已经躺在床上,则很快就能入睡了。凡没有注明服药时间的药物,一般都是饭后服用。所谓饭后是指在吃完饭以后 15~30 分钟内服用,不是吃完饭后立即服用。因为刚吃完饭,胃内的食物很多,药物服下去后会影响到它的崩解和吸收速度,从而影响药效的发挥。

### 一、剂型与疗效

同一种药物在体内发挥作用的快慢和好坏,与使用什么剂型很有关系。药物如果做成液体剂型,也就是将药物溶解在水或加有助溶剂的水溶液中,经口服(或注射)给药,到体内就是个被吸收的问题。但药物若做成固体剂型,则药物进入人体内(例如口服至胃中)后,首先是药物要从固体状态中溶解出来,然后才能被吸收。因此,固体剂型的药物发挥疗效,一般比液体剂型的药物所需





要的时间长一些。固体剂型中的药物溶解速度被称为溶出速度,它与药物粉末粒度的大小、结晶形态、使用的辅料(做成固体剂型时需要根据制作的需要加入不同的辅料)有很大的关系,当然它也与药物本身是否容易溶于水很有关系。一般来说,药物的粉末粒度愈细,则愈容易溶解。药物的晶型对其溶解的快慢也有影响。同一种药物,在不同的溶剂中或不同的结晶条件下,可以析出形状不同的结晶。例如,一种肾上腺皮质激素甲基泼尼松,因其Ⅱ型晶体的溶解度比Ⅰ型晶体大,故溶出速度Ⅱ型比Ⅰ型要大1.4倍。

同一种药物,使用不同的剂型其吸收速度可以有很大的差别,但吸收后它的代谢和排泄情况是相同的。所以同一药物因剂型不同(包括给药途径可能不同),它们的血药浓度和时间关系的曲线可能有三种形式(见图1-2)。

剂型Ⅰ药物的溶出速度很快,因此血药浓度可很快达到最高值,然后由于分布和排泄等因素使血药浓度降低。剂型Ⅱ药物的溶出速度较慢,血药浓度达最高值所需的时间也较长,但在血液中维持药物有效浓度的时间较剂型Ⅰ要长。剂型Ⅲ药物的溶出速度很慢,使血药浓度始终达不到有效水平,因此这种剂型的治疗效果很差。