

药物的选择性作用

人 民 卫 生 出 版 社

藥物的選擇性作用

著 者 [澳] A. 艾尔伯特

譯 者 曾衍霖 陈志康
任云峯 周祖德

审校者 呂富华

人 民 卫 生 出 版 社

一九六五年·北京

内 容 提 要

本书原名是“选择性毒性”，作者从生化药理学及生物物理化学的角度，总结了化学疗法肇始以来重要药物的选择性作用机制，从而阐明了化学疗法的重要原理，并指出进一步发展的方向，是一本具有理论意义的著作。全书深入浅出，可供医学、药、学、农牧、生化等有关专业工作人员及研究生作为参考用书。

Selective Toxicity

2nd. Ed. 1960

Adrien Albert [澳]

London: Methuen & Co LTD

药物的选择性作用

开本：850×1168/32 印张：8 字数：214千字

曾 衍 霖 等 译

人 民 卫 生 出 版 社 出 版

(北京书刊出版业营业许可证出字第〇四六号)

·北京崇文区禄子胡同三十六号·

人 民 卫 生 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

统一书号：14048·3112

1965年8月第1版—第1次印刷

定价：(科八) 1.30 元

印数：1—4,100

第二版序言

这是一本有关选择性毒剂的参考书。选择性毒剂就是能够有选择地伤害某类细胞，而同时却并不伤害与其紧密生存在一起的其他种类细胞。因此，本书涉及药物、除莠剂及杀虫剂。不过，本书对这些物质的用途讨论较少，而对其理化机制则阐述较多。

1948及1949年，在 F. G. Young 教授的鼓励下，我开始将这本书作为伦敦的大学学院(University College, London)的研究生教材。听讲者还有生物化学、化学、医学、兽医学及农业科学的研究工作者及高年级学生，这些不同科学领域中的听众似乎都有些收获，因此本书即以上述各相似学科的读者为对象。

本书经译成日文及俄文后，英文原版已需重新修订。第二版增补甚多，几乎重新写过。本书现已能赶上时代，若干新的原理业经补充进去，在第一版中已经讨论过的原理也额外地增添了许多新的例子。本书从以前的八章扩充至现在的十三章。这十三章作如下划分：前四章为一般性问题，特别适合于大学在校学生阅读，后九章探讨较深入的问题。本版与前版一样，尽量避免仅仅在分子式之间寻求“纸面上的类似”，而力图根据某些更基本的事实进行推理。

我很能体会到选择性毒性这一题目的复杂性。但是复杂性是所有的生物学科的固有特性，这对发现有价值的基本理论并无妨碍。

研究生物活性物质如何发挥作用的问题，最有成效的途径是“限制因素”法。这个方法的第一步是研究与纪录活性物质的各种物理、化学及生物化学性质(顺便提一提：通常对于这个基本步骤的深入观察与思索实在过少了，以致第二步无法获得成效，因为缺乏具有生物学意义的数据)。第二步包括依次假定每种性质在药物的生理作用中所起的主导作用。为了达到这个目的，可使每种性质依次在一系列实验中成为限制因素，这些实验可按下法设计。

即只使用一种药物,而试验条件则反复改变,使限制性质能以不同程度表现出来。然后实验者观察生理作用是否随着这一性质的强度作有比例地变化。进行这种实验的前后,还要进行另一些实验,也就是试验条件保持不变,但不只试验一种药物,而要试验好多种药物,这些药物除了所要观察的有关性质之外,应与原来药物在各方面有所不同。限制因素法的一些例子,载于本书第八章中。

在撰写本书时,我认为对那些作用方式已彻底阐明的药物,不论其经济价值如何,应该给予较多的篇幅。或许选择性毒剂所能作用的方式,类别有限,因而即使是最不知名的药物,其作用方式如获深入阐明,可能对其他选择性毒剂性质的解释会有启发。

这些研究具有教学价值,因为它们为现有的知识奠定了基础。它们亦有助于合理寻找新药,无论是对于有理论指导的,或是经验式的筛选,都有裨益。再者,药物作用方式的知识,还可使医师更有效地使用药物,包括单味或合并用药。

作 者

Canberra, 1960

(曾衍霖 译)

目 錄

第二版序言

第一篇：选择性毒性概论

第一章 选择性毒性	1
一、什么是选择性毒性?	1
二、选择性毒性的实际成就	2
三、选择性毒性的理论基础	10
四、结论	18
第二章 吸收、分布及排泄	19
一、本題的鸟瞰	19
二、受体的概念	22
三、生物膜的通透性	24
四、损失途径和协同作用	29
五、作用前的降解	30
六、几不可逆地与受体结合：稀有现象	36
七、体内分布过程的总体观	38
第三章 化学治疗的历史和原理	39
一、早期历史	39
二、Ehrlich 的主要贡献	39
三、1935 年以前的化学治疗药物	46
四、1935 年和嗣后	50
五、抗药性	57
六、治疗干扰	62
第四章 药效学	65
一、药效学和化学治疗的比较	65
二、量度的意义	66
三、药物结构的简化	68
四、药效学的自然分类	73
五、肿瘤的选择性毒性	81

第二篇：化学结构与生物活性的关系

第五章 选择性的化学基础、键的性质、吸附作用·····	86
第五章 附录·····	94
第六章 代谢物、酶和代谢对抗物·····	95
一、代谢类似物：定义、制备和作用部位·····	95
二、1940 年以前代谢对抗现象的历史·····	104
三、磺胺类和叶酸·····	106
四、顺序阻断·····	110
五、非类似物的对抗物·····	111
第七章 化学惰性取代基对生物作用的影响·····	112
第八章 电离作用·····	119
一、电离作用的性质·····	120
二、离子化时活性较小的物质·····	126
三、离子化时活性较高的物质·····	134
四、结语·····	148
第九章 金属结合剂·····	148
一、生物学中的重金属·····	149
二、金属结合化学·····	154
三、螯合作用减低金属的毒性效应·····	160
四、螯合作用增加金属的毒性效应·····	162
五、8-羟基喹啉(Oxine)的作用方式·····	163
六、8-羟基喹啉的类似物·····	170
七、与 8-羟基喹啉作用相似但结构不同的物质·····	171
八、能螯合的物质其生物效应不纯由于金属络合 所产生的·····	172
第十章 共价键·····	175
一、砷剂及汞剂·····	175
二、青霉素·····	181
三、有机磷酸酯·····	184
四、烷化剂·····	186
五、致死合成和致死掺入·····	187
六、共价键形成的杂类例子·····	189

第十一章	表面化学及膜的改变	190
第十二章	空间因素	194
第十三章	与结构无关的生物活性: Ferguson 效应	201
一、	生物抑制剂(催眠药、全身麻醉剂及挥发性的杀虫剂)	202
二、	有丝分裂的破坏者	207
三、	吸着性粉尘	207
附录		
I.	吡啶系列中电离作用与抗菌效应间的关系	210
II.	从已知 pK_a 及 pH 值计算电离百分率	216
III.	取代基的物理效应	218
参考文献		219

第 一 篇

選擇性毒性概論

第一章 選擇性毒性

一、什么是選擇性毒性？ 二、選擇性毒性的实际成就 三、選擇性毒性的理論基礎 四、結論

一、什么是選擇性毒性？

本世紀初期，人們常常爭論着：有選擇地毒殺活的細胞，而不傷害與其緊密生存一起的其他細胞，是否能夠辦到。換句話說，就是懷疑選擇性毒性是否具有真正的實用意義，但是現在，這已是一個熟知的既成事實了。

本書的主題是討論選擇性毒性的理論問題，而不在於應用方面。許多應用亦將述及，因為它們提供了熟知的事例，便於進行理論性的探討。本書特別強調理論性原理，這是因為它對解釋已知藥物的生理作用有用處，並且希望通過對這些原理的探討，最後可導致重要的發展，否則這些發展或許會被忽略。

讓我們從一個簡單的定義開始吧！選擇性毒性系指能毒害一種有生命的物質，但對緊密地與其生存在一起的另一種有生命物質卻無傷害。被毒害的那一種是“無用物種”，而被保存的那一種則是“有用物種”。它們相互間常為寄生物與宿主的关系，但在其他例子中，二者亦可以是共生者。

農業上，很早以前就需要選擇性毒性了。人們為了衣食而從事稼穡。這些作物的種子、培植作物的土壤以及作物本身，常被各種各樣的霉菌、莠草及害虫所侵害，以致影響作物的收成。顯而易見，用來清除農業上的許多無用物種，而保存有用物種的那些農用選擇性毒劑的發現，是具有頭等重要意義的成就。

在畜牧业中亦可看到类似的情况。人们的经济动物亦常被各种各样的体外的或体内的寄生物所困扰。与农业上一样，不要说繁殖发展，就是单单维持畜牧业的生产，亦有赖于经常发现更优良的选择性毒剂。

人们自身之易受寄生虫感染，也并不亚于他们的牲畜。化学治疗这一名称，是指选择性毒性的一个方面，它研究驱除人们及家畜身上寄生物所用的药物。迄今为止，从化学治疗的实践中所发现的科学原理，实较选择性毒性的任何其他方面为多。因而，我们对化学治疗的文献引用较多，希望举一反三，有助于阐明本学科中其他尚不甚明了的问题。

以上，我们是在有用细胞和无用细胞分属于两种截然不同生物种属的定义范围内进行探讨。现在可以考虑更复杂的情况，即无用细胞乃有用动物机体中的一部分。例如，无用细胞可以是原来健康的宿主体内的恶性增生组织；它也可以是增生肥大的腺体，扰乱了原来健康的身体的代谢平衡；或许它只是神经系统中某些机能亢进的部分，它破坏了身体正常功能的和谐状态。这些病理状态都需要选择性毒剂，与这些方面有关的选择性毒性的学科分枝，常称为药效学。一般说来，药效学的理论研究常较化学治疗的理论研究困难得多，因为药效学中的选择性毒剂，常常只要求暂时的而不是永久的作用。例如，使局部或全身丧失痛觉，是药理学实践中的巨大成就之一；反之，如若病人的麻醉持续终生，那么这就不能算作是成就了。

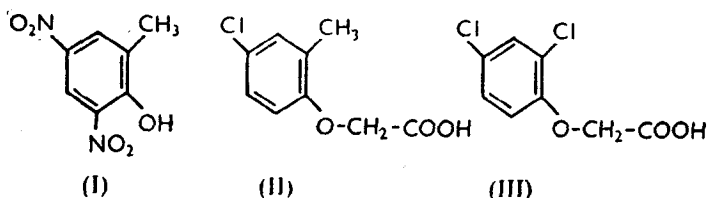
二、选择性毒性的实际成就

我们对于本学科领域已有一些概念了，现在让我们先从农业开始，扼要地综述一下选择性毒性的实际成就。

自从 Bonnet 在法国证明，向燕麦地里喷洒硫酸铜溶液可以去除其中的黄色田芥菜(Yellow charlock)^①而不伤害作物，迄今已五十年了。1911年，另一位法国人 Rabaté 证明，可以对作物安全地施加硫酸溶液以除灭莠草。直至1932年，英国曾经系统地试

^① 学名 *Brassica arvensis*，十字花科。

验过 Rabaté 的方法。同年，另外二个法国人 Truffaut 和 Pa-stac, 发现二硝基-邻-甲酚 (I) 具有选择性地杀灭莠草的性能。这个化合物是 1866 年以来即已闻名的化学古董。反对莠草杀灭剂具有选择性作用这一概念的很多偏见, 在 1930 年的年中已经大部去除。此后, 一些别的选择性除莠剂也在农业上应用了, 如苯氧基乙酸, 这是 Slade, Templeman 和 Sexton 等在 1942 年, 研究能促进其他种属植物根部生长的物质对谷类作物的影响时所发现的。



现时应用最广的除莠剂是二硝基-邻-甲酚 (I), Methoxone (II, 2-甲基-4-氯苯氧基乙酸) 及 2,4-D, (III, 'Chloroxone', 2:4-二氯苯氧基乙酸)。已经对使谷物减产的 30 种一年生莠草进行了试验, 结果清楚表明: 只要选择适当的药物和合适的喷洒时间, 几乎全部莠草均可被杀灭。大规模实践已证实这一结论, 并证明具有一定程度的专一性。例如, 对野毛茛 (corn buttercup) 及 shepherd's needle 使用 Methoxone 最好, 而二硝基-邻-甲酚则是对珍珠菊 (corn marigold) 及罂粟属 (poppies) 较好的药剂。这些药物的用量每英亩仅需数磅, 这种高度的活性使人想到它们的作用方式是很专一的。Butoxone ('2:4:5-T', 三氯苯氧基乙酸) 专用于杀灭木本多年生莠“草” (Woody perennials)。

可惜这些除莠剂作用的生化机制还不清楚。虽然一般说来是莠草因化学药物的作用引起代谢亢进、生长加速, 从而急剧地耗尽了全部的营养储备。但为什么谷物所受到的影响较少, 还不了解。在有些实验中, 曾使谷物与莠草吸收等量的苯氧基乙酸 (谷物的正常吸收量较莠草少一些), 但是谷物却并未受到伤害 (Wood, Wolfe 和 Irving, 1947)。总而言之, 可杀死双子叶植物而保存单子叶植物, 但这并不是形成差别的唯一原因, 因为 (I), (II) 及 (III) 亦可

杀死肯定属于单子叶植物的玉葱类植物。反之，2:2-二氯丙酸(Dalapon)则可在双子叶植物的田间清除杂草以及其他单子叶植物。此药将在第六章、甲酚类将在第八章、而苯氧基乙酸将在第十二章中作进一步讨论。

豌豆也是双子叶植物，豌豆田中的一年生双子叶莠草，则可选择性地被二硝基仲丁酚所清除。现在该法已被广泛应用(Roberts, 1954)。

有机除莠剂的应用，已带来巨大的经济收益。这些药物对人类及动物无害，对机器也无腐蚀性。它们已使谷类作物的总产量增加20%，并已成功地应用于亚麻及牧草等的种植上，亦可用于清除草坪上的杂草。许多其他正在试验中的除草剂（有些不是选择性的）的详细情况，参阅 Heywood(1959)。

去叶作用与除莠草作用有些类似。在东非曾用飞机喷撒2:4:5-三氯苯氧基乙酸正丁酯，以去除树木上的叶子，其目的是扑灭传染雏虫病的采采蝇(Blackman, 1954)。

即使在有机除莠剂发明以后，20%的硫酸溶液仍被认为是清除小麦田中雀网草(chickweed)的最佳药剂(Blackman, 1946)。硫酸的此项应用具有重大教学价值，因为这说明了如何利用适当的分布现象以获得选择性的毒性作用。硫酸对小麦及雀网草的细胞质具有同等的伤害作用，重要的差别在于雀网草粗糙而小麦光滑，所以硫酸能蓄积在雀网草上，却从小麦上流掉了^①。

在下述各章中，我们将经常碰见一些例子，说明分布过程在决定选择性毒性的作用中所起的重要作用，但象上述例子中，分布单独起着作用，则较属少见。

虽然用化学方法清除作物中的莠草是较为晚近的事，但扑灭病虫害的努力则在很早以前便已开始了。主要是应用无机化合物如砷酸铅等，后来植物药如菸草粉及除虫菊粉也应用了。突出的

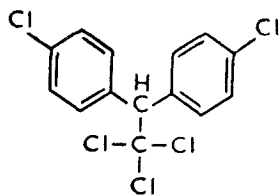
^① 详细地说：“谷类作物的叶子表面有蜡，并且是直立的；生长组织在基底部，并为叶鞘所保护，蜡质防止药液渗透入内部，因之液滴从叶面流掉了，所以分生组织与喷洒的药液并不接触。另一方面，属于双子叶植物的大部分莠草的叶子却是扁平而无蜡的，能够滞留药液，同时生长点在枝条的顶部，暴露在外面，所以也就容易遭到伤害了。”(Blackman, 1947)

进展则是第二次世界大战期中二二三(DDT, IV)的应用。二二三对控制农业上害虫的巨大经济价值, West 和 Campbell(1946)已经作过讨论。例如, 二二三已证明对为害马铃薯的 Colorado 甲虫、为害苹果花的谷象虫(apple-blossom weevil)和番茄蠹虫有效。另一方面, 对蚜虫、吃稻的木虫、红蜘蛛及蛴螬则效果不大。

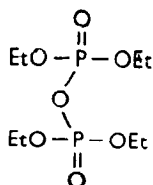
有机磷化物对于昆虫及人类具有同样高度的毒性。它们的作用是抑制一些攸关动物生命的酯酶。自 1946 年应用以来, 许多有机磷化物已经成功地应用于多种作物, 特别是对二二三无效的虫害(例如红蜘蛛)。它们的毒性作用, 大都要在昆虫体内经过化学转变之后才能表现出来, 这将于第十章中讨论(Aldridge 和 Barnes, 1952)。这些有机磷杀虫剂中最著名的是特普(TEPP, 四乙基焦磷酸酯 V)及对硫磷(VI, Thiophes), 它们都是喷洒在作物上的; 此外是八甲磷, 即双(双-二甲氨基亚磷酸)酐(VII), 它的用法是加在土壤中, 使从植物根部吸收后通过体液而分布。

由于植物缺乏胆碱酯酶, 这些药物对植物无害。但是这些有机磷化合物较二二三危险, 因为它们对动物种属没有选择性。故而对硫磷不仅能杀死蜘蛛、螨及有鳞生物(scale-organisms), 而且也能杀死啄食与控制这些虫害的鸟类。它们对人类亦具毒性, 曾在没有采取防护措施的农民中引起死亡事故。它们对食用者是否有毒, 取决于喷洒及收获之间相隔的时间是否充分, 是否可使杀虫剂完全水解。特普(四乙基焦磷酸酯)可在二天内水解掉, 其他则需数星期。由于知道了这么一段间隔期, 八甲磷已安全地应用于豌豆、忽布花(brussels sprouts)及甜菜等。

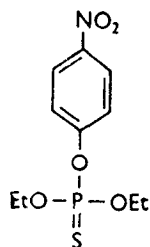
有机磷杀虫剂尚需在下述方面改进: (1)活化所需的化学转变过程只应在害虫体内完成, 而不能在鸟类或哺乳动物体内进行; 或(2)在鸟类或哺乳动物体内很快全部水解, 而在害虫体内则水解缓慢。这一类新药中颇有希望的是 tetram [amiton; O:O'-二乙基 S-(β -二乙基氨基)乙基磷硫醇], 这是内吸杀虫剂, 能随植物体液上升, 可保护植物防止红蜘蛛、螨及鳞虫(scale-formers)的侵害。鸟类显然不受侵害。据说每季只需施药一次, 每英亩二两即可(无名氏, 1957)。



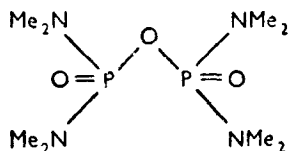
(IV)



(V)



(VI)



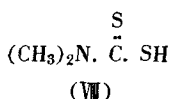
(VII)

有关杀虫剂的详细资料,参阅 Metcalf(1955)。

选择性毒剂也已在农业的另一部门发挥作用。种子,特别是谷物种子,通常在储藏期间常撒布硝酸苯汞粉以防止霉菌的侵害,霉菌的侵害以前曾在储藏上造成巨大的损失。这种处理并不影响种子的发芽。苯基增加了汞的亲脂性,从而有助于药物渗入霉菌(Martin, 1940)。

亦可防治霉菌对于农作物的侵害。从前曾应用硫黄或铜,有机汞剂则不适用,由于它们不易去除,食用者有中毒的危险。1934年有了巨大进展,Tisdale 和 Williams 以及 Martin 等分别报告一种很简单而价廉的物质具有高度的抗霉菌作用。这就是二甲氨基荒酸(VIII),以及它的盐类 Ferbam 和 Zerlate,这些药物对较高等的植物、人类及家畜均无毒害。该药的作用方式将在第九章中阐明。对番茄及马铃薯的害虫特别有效的是乙撑-双-氨基荒酸(Dithane),1943年 Dimond 开始应用,将在第二章中详细讨论。用于农作物的其他有价值的杀霉菌剂尚有氯酞(四氯对苯酞)、dichlone(2:3-二氯苯酞)、glyodin(2-十七基-2-咪唑啉,用于苹果斑点病)和 captan (N-三氯甲硫基-4-环己烯-1,2-二甲酰亚胺),每

种药物都有其各自的适用范围(Horsfall, 1956)。



虽然治疗人类疾病的药物,常因价昂而不能应用于畜牧兽医,但选择性毒剂在畜牧兽医中亦已获得许多具有经济价值的应用。

使牛奶大量减产的牛乳腺炎,现在已可用磺胺治疗。球虫病及家禽的其他疾病,亦易于应用化学疗法治愈。现在家畜锥虫病的患病率已经下降,因为可用菲啉类药物如 Dimidium 及嘧啶衍化物 Antrycide 治疗血液中的寄生虫;其次用飞机喷撒二二三,结合去叶法正在扑灭传布寄生虫的采采蝇。

杀虫剂的应用已经获得具有巨大经济意义的成果。昆虫,特别是叮咬刺螫型的昆虫(biting insects),严重地影响家畜的健康状态。对于叮咬刺螫型的蝇(biting flies),除虫菊酯应用得最多,但对牛虻无效,后者专用鱼藤酮(从鱼藤的根中提取出来的)或有机磷杀虫剂来除灭。羊群中的大苍蝇可用 'Dieldrin' 杀灭,这种药留在羊毛上的时间较二二三为久;施药一次(0.05%)可以有效十星期,因为当羊毛生长时此杀虫剂可以慢慢地向下弥散,并且对幼虫的杀灭能力也非常卓著。Diazinone 是(VI)的嘧啶同系物,或许还要好。牛经二二三浴洗后,或口服六六六(BHC, Lindane; Gammexane)可防止壁虱传染,后者对于在羊、牛、马、猪及狗中传布的螨亦为优良防治药物。对于家禽中的螨,则用除虫菊酯与胡椒基丁醚的合剂(Carmichael, 1956)来防治。

含氯杀虫剂的作用部位在神经节,不过仍未完全弄清楚。所以下述各药,其作用似乎都通过类似机制,因为已证明它们之间不存在协同作用,且对昆虫的抗药种株都同样无效。这些药物包括:六六六、Dieldrin、Aldrin、Endrin、Isodrin、Chlordanes。然而,二二三的生理作用则与它们迥然不同。

绵羊的肠道蠕虫病,会给羊毛及肉类生产带来严重的经济损失,可用四氯化碳及吩噻嗪治疗。简便而价廉的呱嗪,在猪、马、狗、猫及家禽的肠虫病治疗中应用很多。

当我们回过来谈谈人类的公共卫生及医学设施时，我们要指出优良的驱虫药的应用，例如酞酸二甲酯之对蚊^①，酞酸二丁酯之对传布恙虫病的螨，以及苯甲酸苄酯之对疥疮（亦有治疗作用）。新驱虫剂间-二乙基甲苯酰胺已受到高度注意。

1944年一月，在意大利的拿不勒斯城曾应用二二三制止斑疹伤寒病的大流行，对百万以上的居民撒施了二二三粉剂，从而杀灭了这一疾病的病媒昆虫——虱。当时，如果这场流行病蔓延开来，则将造成大量死亡。二二三抑制孑孓的繁殖亦证明很有成效，因而对疟疾的流行具有强大的控制作用。二二三对杀灭家庭害虫的作用也是很显著的。

自从本世纪初 Ehrlich 的先驱工作以来，化学治疗已对人类医学作出重大贡献。他的革命性的发现，就是用低分子量物质（肿剂）治疗接触传染病（梅毒），已给其他传染病引导出许多成功的治疗方法。

热带病患者从化学治疗受惠较早。奎宁使疟疾的防治成为可能，阿的平尤佳（Fairley, 1946）。现在已有更安全、更有效的药物如氯喹啉（Avlocor, Aralen）、氯胍（Paludrine）、乙氨嘧啶（Daraprim）和 Camoquin 等。

人类锥虫病（睡眠病）是另一种热带病，现在已可预防了。一剂苏拉明（Bayer 205）或戊脒可维持三个月的有效预防作用（Mulligan, 1955）。阿米巴痢疾可用依米丁或合成药 biallylamicol（Camoform）进行有效治疗。这个病引起的肝脏感染可用氯喹啉治疗。磺胺类药物可以医治热带杆菌性痢疾。热带肠寄生虫传染病亦可应用化学治疗。现在每年有数百万人用四氯乙烯治愈了钩虫病，用海群生（Banocide, Ethodryl）治愈了丝虫病，用锑剂和 lucanthone（Miracil D; Nilodin）治愈了血吸虫病。世界各地，用哌嗪治疗肠道寄生虫病已经卓有成效。

在温带地区的疾病方面，最近二十多年对许多从前认为是很重笃的细菌性疾病的治疗，已有革命性改进。其中的好些疾病，特别是链球菌性败血病、肺炎、梅毒及淋病，现在已可用青霉素迅速

^① 有关理化性质与驱蚊作用间关系的讨论，见 Christophers (1947)。

而无痛苦地治愈。磺胺类药物可以治疗痢疾及脑膜炎，并且在医师监督下可于家庭中医治一些细菌性感染。近年来结核病的预后大大转佳，特别自异烟肼及链霉素应用以来更是如此。粟粒性结核病及结核性脑膜炎的病例，过去几为不治之例，现在已可治愈。链霉素对鼠疫及土拉伦斯菌病也证明有效。氯霉素及四因素类抗菌素(如金霉素)，对许多青霉素难能治愈的细菌性感染证明有效。氯霉素对伤寒有特效，四因素类对于抗青霉素葡萄球菌亦有效。这两类抗菌素对波浪热、立克次体病(如斑疹伤寒)，以及大型病毒引起的鹦鹉热、淋巴肉芽肿和原发性非典型性肺炎等感染，亦有疗效。

在挽救生命、减轻病苦方面的成就，虽然是巨大的，但尚有许多领域还待继续努力。化学治疗尚需战胜棘球蚴病以及小型病毒引起的全部传染病，诸如脊髓灰质炎、天花、黄热病、狂犬病以及流行性感。已经有疫苗可以预防上述五种病毒疾患，但还缺乏有效疗法。此外，尚有四十种以上的病毒疾病，既无预防方法，也无治疗措施。麻疯、变形杆菌感染、布氏杆菌病、南美锥虫病(*T. cruzi*)，以及人类的全身性霉菌病等等，也都需要有效药物。

药理学的进展也已带来一些卓越的方法用来调节与控制人体的功能。可以解除病人的各种类型及各种程度的疼痛，使其入睡或苏醒，防止抽搐，或为了治疗的目的而引起抽搐。这些事情使用简单的合成药物都能办到；这些药物也可看作是选择性毒剂，因为病人并不受到毒害。与此类似，病人的体温可以升高或降低，交感或副交感神经系统能被选择性地兴奋或抑制，基础代谢率亦可升降，血凝能力亦可使其加速或减慢。并且，肌肉活动(包括心脏)的不足或亢进，也已找到一些调节的方法，一些内分泌腺的活动亦可同样设法控制。组织胺的分泌过多，是引起好多痛苦症状的原因，现在也已有对付的办法了。前列腺癌、白血病与何杰金氏病的控制，是对肿瘤选择性毒性的有价值的贡献，当然，对后二病的疗效尚较差。

我们可以用实事求是的态度来总结上述有关选择性毒性的现代成就(当然这难免是不完全的)，可以认为，尚待解决的问题较之