

医学助记图表与歌诀丛书

余承高 白 融 陈栋梁 杨友华 主编

药理学

助记 图表与歌诀

Y AOLIXUE
ZHUJI
TUBIAO YU GEJUE



北京大学医学出版社

医学助记图表与歌诀丛书

药理学助记图表与歌诀

主 编 余承高 白 融 陈栋梁 杨友华

副主编 高红杰 张 伟 尹盟盟 杨 蓉

编 委 (按姓名汉语拼音排序)

白 融 陈 曦 陈栋梁 陈宗海

杜 鸣 高红杰 刘 畅 刘 翔

莫朝晖 王育斌 熊 哲 晏汉姣

杨 蓉 杨友华 尹盟盟 余承高

余国春 张 伟

北京大学医学出版社

YAOLIXUE ZHUJI TUBIAO YU GEJUE

图书在版编目 (CIP) 数据

药理学助记图表与歌诀 / 余承高等主编. —北京:
北京大学医学出版社, 2016. 4

(医学助记图表与歌诀丛书)

ISBN 978-7-5659-1350-1

I. ①药… II. ①余… III. ①药理学 - 基本知识
IV. ①R96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 046194 号

药理学助记图表与歌诀

主 编: 余承高 白 融 陈栋梁 杨友华

出版发行: 北京大学医学出版社

地 址: (100191) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

电 话: 发行部 010-82802230; 图书邮购 010-82802495

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 中煤 (北京) 印务有限公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 王 霞 郭 颖 责任校对: 金彤文 责任印制: 李 啸

开 本: 710mm × 1000mm 1/16 印张: 19.25 字数: 337 千字

版 次: 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5659-1350-1

定 价: 42.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

前言

药理学是一门重要的医学基础理论课，其内容十分丰富。学习、记忆并掌握药理学的基本知识，需要采取一些行之有效的方法。在许多辅助记忆的方法中，使用歌诀已被证明是收效显著的方法之一。以歌诀为体裁的医学著作在我国古代颇为多见，其特点是内容简要，文从语趣，富有韵律，朗读上口，记忆入心。

在多年的教学工作中，我们体会到，总结性图表具有提纲挈领、概括性强，条理分明、逻辑性强，直观形象、易于理解，简明扼要、便于记忆等特点，通过对比分析，将知识融会贯通，从而启发思维，培养能力。将歌诀与总结性图表结合起来学习，可以收到珠联璧合、相得益彰的良好效果。有鉴于此，我们也试将药理学的基本内容编成歌诀，并用总结性图表加以注释，旨在为广大医学生提供一种新颖、独特、有效的药理学学习方法。

随着医学的不断发展，现在的医学书籍和教材已很难用歌诀体裁来系统描述和阐明相关知识，但我国语言博大精深，为编写药理学歌诀提供了深厚的基础。鲁迅先生曾说：“地上本没有路，走的人多了，也便成了路。”我们殷切地希望有更多的同仁和我们一道，将药理学歌诀编写得越来越好，共同开辟出一条用歌诀的方式学习药理学的新途径。

在华中科技大学、武汉科技大学、武汉肽类物质研究所和北京大学医学出版社等单位的大力支持和鼓励下，本书才能得以顺利出版，在此致以衷心的感谢！

为满足更多读者的需求，我们在编写过程中参考了多种教科书。此外，因药理学这门课程涉及的药名繁多，为行文规范起见，本书中出现的药名均采用药品的标准名。由于我们的水平有限，错误、疏漏和不妥之处难免，敬希广大同仁和读者不吝指正。

余承高

目 录

第一章	绪论	1
第二章	药动学	3
第三章	药效学	10
第四章	影响药物效应的因素	22
第五章	传出神经系统药理概论	25
第六章	M胆碱受体激动药	31
第七章	抗胆碱酯酶药和胆碱酯酶复活药	33
第八章	胆碱受体阻滞药 (I) -M胆碱受体阻滞药	37
第九章	胆碱受体阻滞药 (II) -N胆碱受体阻滞药	39
第十章	肾上腺素受体激动药 (拟肾上腺素药)	42
第十一章	肾上腺素受体阻滞药 (抗肾上腺素药)	47
第十二章	中枢神经系统药理学概论	52
第十三章	局部麻醉药与全身麻醉药	56
第十四章	镇静催眠药	62
第十五章	中枢神经兴奋药与促智药	66
第十六章	抗癫痫药和抗惊厥药	69
第十七章	治疗中枢神经系统退行性疾病药	74
第十八章	抗精神病药	78
第十九章	镇痛药	83
第二十章	解热镇痛抗炎药	88
第二十一章	离子通道药	94
第二十二章	抗心律失常药	101
第二十三章	肾素 - 血管紧张素系统药理	109

第二十四章	作用于泌尿系统的药物	113
第二十五章	抗高血压药	119
第二十六章	治疗心力衰竭的药物	127
第二十七章	降血脂药与抗动脉粥样硬化药	134
第二十八章	抗心绞痛药	139
第二十九章	作用于血液及造血器官的药物	143
第三十章	影响自体活性物质的药物	150
第三十一章	作用于呼吸系统的药物	157
第三十二章	作用于消化系统的药物	167
第三十三章	子宫平滑肌兴奋药和抑制药	179
第三十四章	性激素类药及避孕药	182
第三十五章	肾上腺皮质激素类药物	187
第三十六章	甲状腺激素、抗甲状腺药及调节钙磷代谢的激素	192
第三十七章	胰岛素及其他降血糖药	197
第三十八章	抗菌药物概论	202
第三十九章	β -内酰胺类抗生素	207
第四十章	大环内酯类、林可霉素类及多肽类抗生素	216
第四十一章	氨基糖苷类抗生素	222
第四十二章	四环素类及氯霉素类抗生素	226
第四十三章	人工合成抗菌药	229
第四十四章	抗病毒药和抗真菌药	235
第四十五章	抗结核药及抗麻风药	241
第四十六章	抗寄生虫药	246
第四十七章	抗肿瘤药	254
第四十八章	影响免疫功能的药物	266
附录一	常用名词术语	272
附录二	孕妇禁用药	297
附录三	运动员禁用药	300
主要参考文献		301

第一章 绪 论



学科概述

药理学科四内容，药动学与药效学，临床药理治疗学，第四研究毒理学。

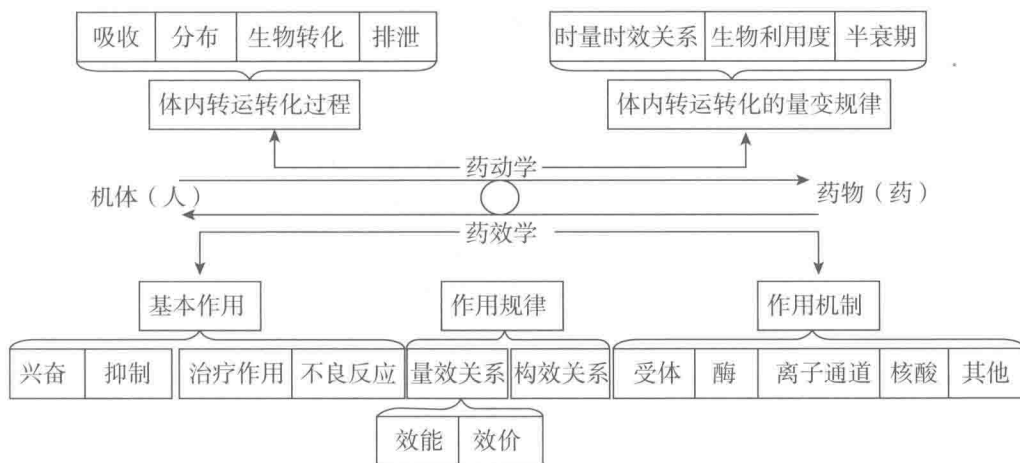


图 1-1 药动学和药效学的基本内容

表 1-1 药理学的内容

研究内容	说明
药效学	研究药物对机体的作用及作用原理
药动学	研究药物在人体内的吸收、分布、代谢和排泄等过程
临床药理学和治疗学	研究药物用于预防、诊断及治疗基本的科学
毒理学	研究药物及工业、农业或环境中的化学物质对人体产生的毒性作用等



药理学科的任务

药理学科三任务：药物作用及机制，开发研究新药物，服务其他众学科。

表 1-2 药理学的学科任务

学科任务	说明
阐明药物的作用及作用机制	为临床合理用药、发挥药物最佳疗效、防治不良反应提供理论依据
研究开发新药	发挥药物新用途
为其他生命科学服务	为其他生命科学的研究探索提供科学依据和方法

 药理学研究方法

药理研究方法三：实验治疗与临床。

表 1-3 药理学研究方法

研究方法	说明
实验药理学方法	以健康动物和正常器官、组织、细胞、亚细胞、受体分子和离子通道等为实验对象，进行药效学和药动学研究
实验治疗学方法	以病理模型动物或组织器官为实验对象，观察药物治疗作用
临床药理学方法	以健康志愿者或患者为对象，研究药物的药效学、药动学和药物的不良反应，并对药物的疗效和安全性进行评价

第二章 药 动 学

概述

药动学科分两翼，体内过程与转归，前者吸布转泄四，后者时量效关系。

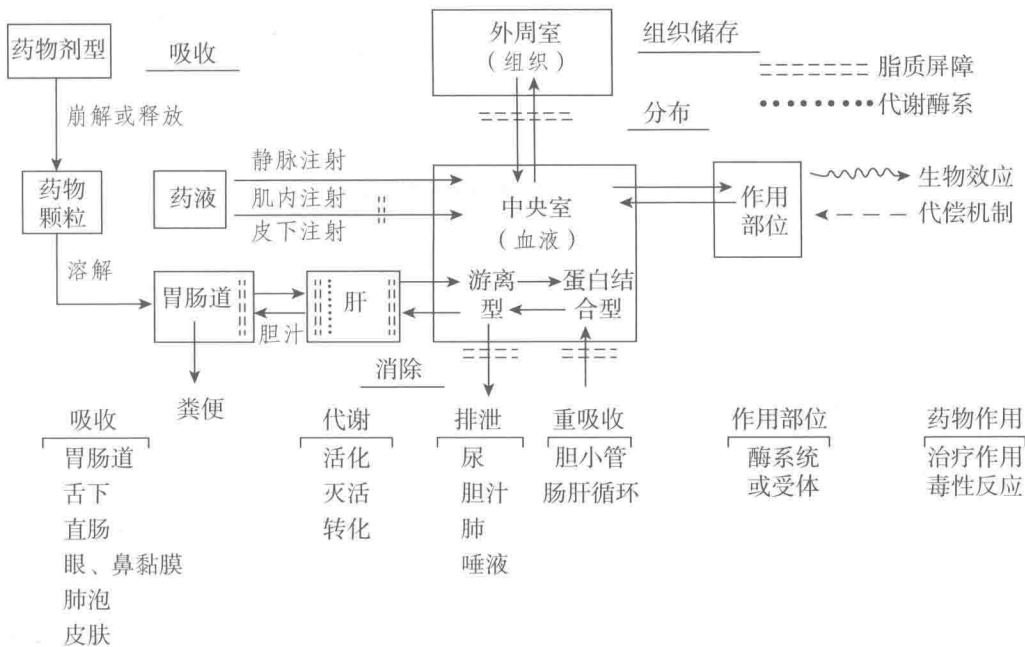


图 2-1 药物在体内的转运与转化情况

表 2-1 药物的体内过程

定义	方式	影响因素
吸收 药物从用药部位 进入血液循环的 过程	①口服：消化道吸收 ②吸入：肺吸收 ③局部用药：皮肤、黏膜 ④舌下给药 ⑤注射给药：静脉、肌内、 皮下	药物理化性质，制剂类型，吸收环境
分布 药物经血液循环 到达各组织器官 的过程		血浆蛋白结合率，器官血流量，组织细胞结合，体液 pH 和药物解离度，体内屏障（血-脑、胎盘、血-眼屏障）

续表

	定义	方式	影响因素
生物转化	药物在体内发生的生物转化, 又称为药物代谢	I 相反应: 氧化、还原、水解反应 II 相反应: 结合反应	肝药酶, 药物影响, 药酶诱导剂 (苯巴比妥等), 药酶抑制剂 (氯霉素等)
排泄	药物从体内排至体外的过程	主要经尿排泄, 其次经粪便排泄, 其他途径包括汗液、唾液、泪液、乳汁、头发、皮肤等, 量较少	肾为主要排泄器官, 肾功能受损时药物易蓄积, 经同一机制在肾小管分泌的药物可发生竞争性抑制, 尿液的 pH 可影响弱酸或弱碱性药物在肾小管的重吸收, 肠肝循环

 药物跨膜转运方式

跨膜转运四方式: 简单扩散及滤过; 易化扩散有两种, 离子通道与载体; 主动转运逆浓差, 需要载体耗能量。

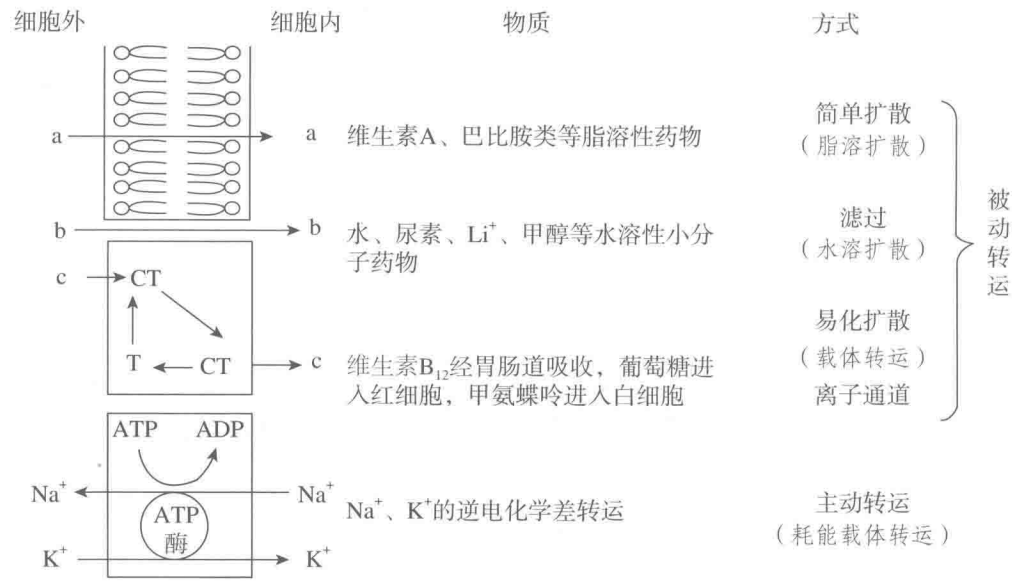


图 2-2 药物跨膜转运方式模式图
T 为脂膜上的载体蛋白

 常用给药途径

给药途径分三类; 消化给药最方便, 注射给药起效快, 其他途径有特点。

表 2-2 给药途径

分类	给药方式	特点	举例
消化道给药	舌下给药	直接进入血循环, 避免首关效应 (first pass effect) 和消化酶作用, 起效快, 消化道副作用小	硝酸甘油
	口服给药	经过肠道吸收和肝的代谢, 活性和浓度发生改变, 但方便、安全、经济, 易于接受	大多数药物
	直肠吸收	直接进入血循环, 避免肝的代谢和消化酶作用, 起效快, 消化道副作用小, 尤其适于气味不佳的药物	消炎痛栓, 少数治疗泌尿系、生殖系疾病的药物
注射给药	静脉注射	起效快, 血药浓度可以控制, 但有创, 安全性比口服差	大多数治疗药物
	动脉注射	获得局部治疗高浓度, 可用于急性或长期置管给药	局部化疗药
	皮下注射	吸收较皮下注射更快, 安全性高, 易于控制, 但是局部疼痛剧烈, 损伤大	胰岛素
	肌肉注射	吸收快, 安全性高, 易于控制, 但是局部疼痛剧烈, 损伤大	多数治疗药物
	鞘内/脑室内注射	避开血-脑脊液屏障, 直接作用于 CNS, 效果好, 但危险性高, 小心使用	部分 CNS 疾病的治疗, 如结核性脑膜炎
其他途径	吸入给药	直接作用于呼吸道或进入血液, 对于呼吸道疾病效果最佳, 也是全身麻醉药的一种重要给药方式	哮喘治疗
	经皮透入	新兴的方式, 特别适合缓释药物	缓释避孕药
	鼻黏膜吸收	少用	部分镇痛药
	局部外用	局部作用有限, 对全身作用小	治疗皮肤病的药物

注释: CNS 即中枢神经系统 (central nervous system)。



影响药物经消化道吸收的因素

药从消化道吸收, 影响因素有多种。

药物生物等因素, 首关效应亦为重。

表 2-3 影响药物经消化道吸收的因素

主要影响因素	举例或说明
药物制剂因素	药物的崩解、释放、溶物剂型、粒径的大小、添加剂等，均能影响药物的溶解和吸收
生物学因素	
胃肠道 pH	胃内容物为酸性，肠内容物为弱酸性至弱碱性。弱酸性药易在胃内吸收，弱碱性药易在肠内吸收
胃排空速度和肠蠕动	胃排空速度影响药物到达小肠的速度，肠蠕动加快可缩短药物在肠内停留时间，使其吸收减少
胃肠内容物	胃肠内容物可使某些药物吸收减少或减慢，高脂肪食物能增加脂溶性药物（如维生素 A）的吸收等
首关效应（首关消除）	某些药物首次通过肠壁或经门静脉进入肝时被其中的酶所代谢，使进入体循环的药量减少



影响药物在体内分布的因素

药物分布在体内，影响因素六方面。

表 2-4 影响药物在体内分布的因素

影响因素	说明
血浆蛋白结合率	结合型药物暂时失去药理学活性，成为药物在血液中的一种暂时储存形式；同时应用两种血浆蛋白结合率高的药物，会发生竞争性置换作用，从而使被置换药的活性增强
器官血流量	药物由血液向组织器官的分布速度主要取决于该组织器官的血流量和膜的通透性
组织细胞结合	药物与某些组织细胞成分有特殊的亲和力，可使这些组织中的药物浓度高于血浆游离药物浓度
体液 pH 和药物解离度	弱酸性药物在较碱性的细胞外液分布较细胞内液多，升高血液 pH 可使药物由细胞内向细胞外转移；弱碱性药物则与之相反
体内屏障	体内某些组织对药物的通透有特殊的屏障作用，如血 - 脑屏障、胎盘屏障、血 - 眼屏障等
药物理化性质	例如，硫喷妥钠脂溶性高，能迅速进入脑内立即产生麻醉作用，又能进入脂肪组织而蓄积，血药浓度降低后患者可很快苏醒



药物转化方式

I 相氧化及水解，结合反应为 II 相。

表 2-5 药物的转化方式

药物转化方式	说明
I 相反应	
氧化	芳香环羟化, 烷基侧链羟化, 烷基不饱和化, N-、O-、S-脱烷基化, 异种原子 (S-N-) 的氧化, 脱氨基化, 脱硫化 - 乙醇醛基的氧化
还原	偶氮化合物的还原, 硝基化合物的还原
水解	酯的水解, 酰胺的水解, 酰肼和氨基甲酸酯的水解
II 相反应	
结合	葡萄糖醛酸结合, 葡萄糖结合, 氨基酸结合, 谷胱甘肽结合, 甲基化, 乙酰化

药酶的类型

药酶分为两大类, 专一性酶肝药酶。

表 2-6 药酶的类型

药酶的类型	举例或说明
专一性酶	胆碱酯酶能水解乙酰胆碱, 单胺氧化酶能转化单胺类药物
非专一性酶 (肝药酶)	
细胞色素 P_{450} 酶系	参与多种药物的生物转化
含黄素单氧化酶系	主要参与水溶性药物代谢物的反应
环氧化物水解酶系	某些药物经细胞色素 P_{450} 酶系代谢后生成的环氧化物, 再经此类酶进一步水解成无毒的或毒性很弱的代谢物
结合酶系	参与 II 相药物结合反应, 如葡萄糖醛酸转移酶、硫酸转移酶、乙酰转移酶等

影响药物转化的因素

药酶诱导与抑制, 肝的功能勿忽视。

表 2-7 影响药物转化的因素及结果

影响药物转化的因素	结果
药酶诱导剂	能增强肝药酶的活性或使其合成加速, 使某些药物的降解加快而出现疗效下降
药酶抑制剂	能抑制肝药酶的活性或使其合成减慢, 使某些药物的降解减慢而血药浓度升高、作用增强, 甚至引起毒性反应
肝功能状态	肝功能不全或出现肝病时, 药物代谢减慢、减弱, 临床上用药需酌情减量

 体内药物排泄的途径

药物排泄有多种，经肾排泄最为重。

表 2-8 体内药物排泄的途径

药物排泄途径	说明
经肾排泄	肾是最重要的药物排泄器官，排泄方式为肾小球滤过和肾小管分泌。肾功能受损时，以肾排泄为主要消除途径的药物，消除速度减慢，给药量应相应减少，以避免蓄积作用
经消化道排泄	当碱性药物在血中形成很高浓度时，消化道排泄途径十分重要，分泌到胆汁内的药物及其代谢产物可经肠肝循环延长药物的半衰期和作用维持时间
经其他途径排泄	药物可经汗液、唾液、泪液、头发和皮肤排泄，但量很少。有的药物可经乳汁排泄，哺乳期用药注意对吸奶婴幼儿的影响。挥发性药物可经呼吸道（肺）排泄

 药物消除动力学

药物消除动力学，可以分为三类型：一级消除等比例，等量消除是零级，米曼速率排第三，高浓零级低一级。

 药动学参数

药代动力学参数，常用参数要记忆，重要参数利用度，尤其药物半衰期。

表 2-9 药动学参数

药动学参数	公式	意义
峰浓度 ($C_{\max}$)		血药浓度峰值或稳态血药浓度 (C_{ss}) 波动高值，反映药物吸收的程度和速度
达峰时间 ($T_{\max}$)		表示药物达到峰浓度的时间
曲线下面积 (AUC)	$AUC = \frac{F \cdot D}{K_e \cdot V_d}$	表示药物在一段时间内在血浆中的相对累积量
生物利用度 (F)		表示药物吸收进入体循环的相对量和速度
绝对生物利用度	$F = \frac{AUC(\text{血管外给药})}{AUC(\text{血管内给药})} \times 100\%$	评价同一种药物不同给药途径的吸收情况

续表

药动学参数	公式	意义
相对生物利用度	$F = \frac{AUC(\text{试药})}{AUC(\text{标准药})} \times 100\%$	评价相同药物不同制剂或同一制剂不同厂家、不同批号的吸收情况, 是生物等效性评价参数
表观分布容积 (V_d)	$V_d = \frac{D}{C_0} \text{ (血管内给药)}$ $V_d = \frac{F \cdot D}{C} \text{ (血管外给药)}$	分布平衡时, 体内药量与血药浓度的比值。衡量药物在体内分布范围的理论值: $V_d=5L$, 分布于血浆; $10 \sim 20L$, 分布于体液; $> 40L$, 分布于组织器官; $> 100L$, 富集到某器官组织
清除率 (CL)	$CL = CL_H + CL_R + \dots\dots$	机体消除器官在单位时间内清除药物的血浆容积, 是体内肝、肾和其他所有消除器官清除药物的总和
半衰期 ($t_{1/2}$) (一级动力学)	$t_{1/2} = \frac{0.693}{K_e} \text{ (消除 } t_{1/2})$ $t_{1/2} = \frac{0.693}{\beta} \text{ (分布 } t_{1/2})$	血浆药物浓度下降一半所需时间, 是常数。①一次给药, 5个 $t_{1/2}$ 药物基本消除 (97%); ②恒时恒量反复多次给药, 5个 $t_{1/2}$ 达稳态浓度 (97%); ③与剂量、给药途径、血药浓度无关; ④与机体状态 (肝、肾、营养) 有关; ⑤可反映体内药物消除速度

注释: D 为给药剂量, K_e 为消除速率常数, C 为药物浓度, C_0 为初始药物浓度, CL_H 为肝清除率, CL_R 为肾清除率。

第三章 药效学

药效学的基本内容

药物效应动力学，研究药效及机制。

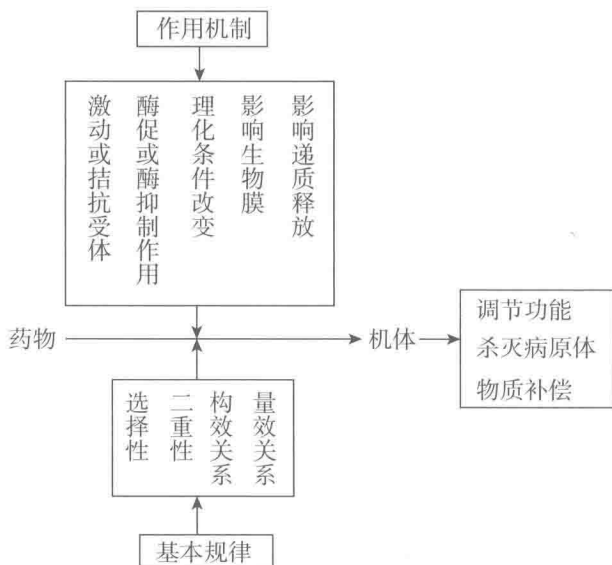


图 3-1 药效学的基本内容

一、药物的基本作用

药物基本作用的类型

兴奋抑制最基本，作用类型四六分，局部吸收选择非，专一特异不平行，
不良反应有六种，副毒遗停二过敏。

表 3-1 选择作用与普遍作用的概念及临床意义的比较

	选择作用	普遍作用
定义	药物在一定剂量下对某组织或器官产生特别明显的作用，称药物选择作用，又称选择性	药物对机体各种组织都产生类似的作用，称普遍作用
机制	组织器官反应性高，药物对脏器的选择性不同，药物分布不均匀	影响酶活性，干扰组织、细胞代谢，普遍细胞作用
临床意义	确定药物的不同适应证与临床用途，药物分类的依据，临床用药的基础	副作用产生较多的原因，某些药物只能外用的原理，如消毒防腐药苯酚、甲酚等

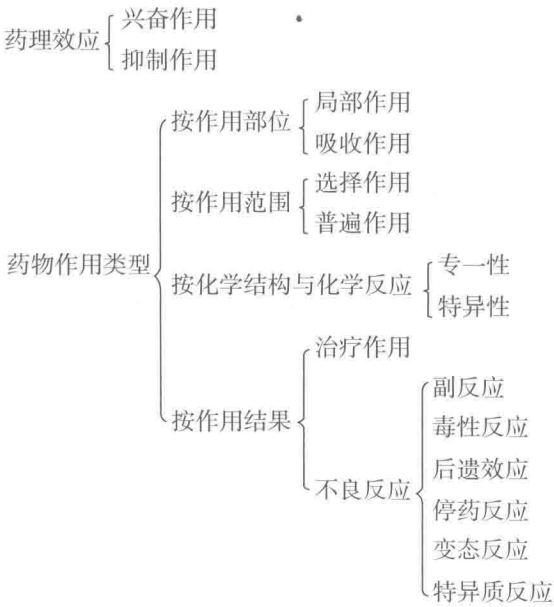


图 3-2 药物基本作用和药物作用类型

 治疗效果

按照疗效药分三，对因对症及替代。

表 3-2 治疗效果

分类	说明	举例
对因治疗	用药目的在于消除原发致病因子，彻底治愈疾病	用抗生素杀灭体内致病菌
对症治疗	用药目的在于改善症状	疼痛时用止痛药，发热时用退热药
补充治疗（替代治疗）	补充营养物或代谢物质的不足	甲状腺功能减退服用甲状腺素片

 药物不良反应

不良反应常四种，常量不适副反应，过量过度可中毒，变态抗原药来充。
基因异常酶缺失，特殊翻译不同众，顾此失彼为继发，菌群失调是其中。