

高职高专制药技术类专业系列规划教材

生理及药理基础

主 编 王玉姝

副主编 张 腾 胡莉娟

参 编 （按姓氏笔画排序）

叶兆伟 田 蜜 陈 静

重庆大学出版社

内容提要

本书在内容上将《人体解剖生理学》、《微生物基础》与《药理学》的相关内容进行整合,全书分为10个模块,共计24章。每个模块中分别设有生理章节和药理章节,生理章节中编入药理所涉及的必需内容,并引入相关疾病知识;药理章节中结合医药商品购销员考试及相关岗位需求编写。本书编写过程中删繁就简、图文并茂、注重实用,还设有案例导入、案例分析、知识链接、课堂讨论、模块综合测试等内容,既增加了本书的趣味性和可读性,又注重提高学生解决实际问题的能力。

本书适合高职层次药品服务与管理、药品生产技术、药品经营与管理、药品质量与安全等专业教学使用,也可供与医药行业相应岗位的业务技术培训使用或相关从业者参考。

图书在版编目(CIP)数据

生理及药理基础/王玉姝主编. —重庆:重庆大学出版社,2016.1

高职高专制药技术类专业系列规划教材
ISBN 978-7-5624-9478-2

I. ①生… II. ①王… III. ①人体生理学—高等职业教育—教材②药理学—高等职业教育—教材 IV. ①R33
②R96

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第226407号

生理及药理基础

主 编 王玉姝

副主编 张 腾 胡莉娟

责任编辑:袁文华 版式设计:袁文华

责任校对:贾 梅 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

自贡兴华印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:21.25 字数:530千

2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

印数:1—2 000

ISBN 978-7-5624-9478-2 定价:43.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

高职高专制药技术类专业系列规划教材

编委会

(排名不分先后,以单位拼音为序)

陈胜发	房泽海	符秀娟	郭成栓	郝乾坤
黑育荣	洪伟鸣	胡莉娟	李存法	李荣誉
李小平	林创业	龙凤来	聂小忠	潘志恒
任晓燕	宋丽华	孙 波	孙 昊	王惠霞
王小平	王玉姝	王云云	徐 洁	徐 锐
杨军衡	杨俊杰	杨万波	姚东云	叶兆伟
于秋玲	袁秀平	翟惠佐	张 静	张 叶
赵珍东	朱 艳			

高职高专制药技术类专业系列规划教材

参加编写单位

(排名不分先后,以单位拼音为序)

安徽中医药大学

安徽中医药高等专科学校

毕节职业技术学院

广东岭南职业技术学院

广东食品药品职业学院

海南医学院

海南职业技术学院

河北化工医药职业技术学院

河南牧业经济学院

河南医学高等专科学校

河南医药技师学院

黑龙江民族职业学院

黑龙江生物科技职业学院

呼和浩特职业学院

湖北生物科技职业学院

湖南环境生物职业技术学院

淮南联合大学

江苏农牧科技职业学院

江西生物科技职业技术学院

江西中医药高等专科学校

乐山职业技术学院

辽宁经济职业技术学院

陕西能源职业技术学院

深圳职业技术学院

苏州农业职业技术学院

天津渤海职业技术学院

天津生物工程职业技术学院

天津现代职业技术学院

潍坊职业学院

武汉生物工程学院

信阳农林学院

杨凌职业技术学院

重庆广播电视大学

淄博职业学院



前言

本书是编者根据教育部《关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》、《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》等文件精神,针对课程内容与职业标准、教学过程与生产过程,以提高人才培养的针对性、实效性为目的,从高职学生的特点和认知规律出发,用多年来的教学与实践经验编写而成。

本书在内容上将《人体解剖生理学》、《微生物基础》与《药理学》的相关内容进行整合,全书分为10个模块,共计22章。每个模块中分别设有生理章节和药理章节,生理章节中编入药理所涉及的必需内容,并引入相关疾病知识;药理章节中结合医药商品购销员考试及相关岗位需求编写。本书编写过程中删繁就简、图文并茂、注重实用,还设有案例导入、案例分析、知识链接、课堂讨论、模块综合测试等内容,既增加了本书的趣味性和可读性,又注重提高学生解决实际问题的能力。

本书适合高职层次生物技术、制药技术专业及相关专业(或方向)教学使用,也可供医药行业相应岗位的业务技术培训使用或相关从业者参考。

本书由天津现代职业技术学院王玉姝(负责全书统稿并执笔第6、7、14、16、17章)担任主编;天津生物工程职业技术学院张腾(负责部分章节初审并执笔第1、2、3、4章)和杨凌职业技术学院胡莉娟(负责部分章节初审并执笔第5章)担任副主编;信阳农林学院叶兆伟(负责执笔第19、20、21、22章)、重庆广播电视大学田蜜(负责执笔第8、9、10、11、12、13章)、天津生物工程职业技术学院陈静(负责第15、18章)参与了编写。

由于编者水平有限,本书难免存在不足和错误,诚恳希望各院校师生和使用者批评指正,编者将非常感谢!

编者

2015年9月

目 录 CONTENTS

模块 1 基础知识

第 1 章 细 胞	2
1.1 细胞膜的结构与功能	2
1.2 细胞的生物电现象	5
第 2 章 药物作用	8
2.1 绪 言	8
2.2 药效学	10
2.3 药动学	16
2.4 影响药物作用的因素	23
【模块 1】综合测试题	26

模块 2 神经系统及其用药

第 3 章 神经系统生理	29
3.1 中枢神经系统	29
3.2 传出神经系统	32
第 4 章 传出神经系统药	38
4.1 拟胆碱药	38
4.2 抗胆碱药	43
4.3 拟肾上腺素药	47
4.4 局麻药	52
第 5 章 中枢神经系统药	55
5.1 镇静催眠药	55
5.2 抗癫痫药和抗惊厥药	59
5.3 抗帕金森病药	64
5.4 抗精神失常药	67
5.5 解热镇痛抗炎药	71
5.6 镇痛药	77
5.7 中枢兴奋药	82
【模块 2】综合测试题	83

模块3 心血管系统及其用药

第6章 心血管系统生理	87
6.1 心脏、血管的解剖	87
6.2 心脏生理与血压	92
第7章 心血管系统药	101
7.1 抗高血压药	101
7.2 抗心绞痛药	108
7.3 抗动脉粥样硬化药	112
7.4 抗心律失常药	116
7.5 抗心力衰竭药	123
【模块3】综合测试题	128

模块4 泌尿系统及其用药

第8章 泌尿系统生理	131
8.1 肾	131
8.2 尿的生成	133
第9章 利尿药	138
9.1 高效与中效利尿药	138
9.2 低效利尿药	141
【模块4】综合测试题	143

模块5 血液系统及其用药

第10章 血液生理	147
10.1 血液的组成和理化性质	147
10.2 血细胞	149
10.3 血液凝固与纤维蛋白溶解	153
第11章 血液及造血系统药	157
11.1 抗贫血药	157
11.2 抗凝药与促凝药	160
【模块5】综合测试题	165

模块6 消化系统及其用药

第12章 消化系统生理	169
12.1 消化道和消化腺	169
12.2 消 化	170
12.3 吸 收	173
第13章 消化系统药	177
13.1 助消化药、促胃肠动力药及止吐药	177
13.2 抗消化性溃疡药	179
13.3 泻药及止泻药	185
【模块6】综合测试题	188

模块7 呼吸系统及其用药

第14章 呼吸系统生理	192
14.1 呼吸道和肺	192
14.2 呼吸过程	194
第15章 呼吸系统药	197
15.1 平喘药	197
15.2 镇咳药	202
15.3 祛痰药	206
【模块7】综合测试题	210

模块8 内分泌、生殖系统及其用药

第16章 内分泌系统生理	213
16.1 下丘脑与垂体	213
16.2 肾上腺	216
16.3 甲状腺	219
16.4 胰 岛	223
第17章 生殖系统生理	226
17.1 男性生殖系统	226
17.2 女性生殖系统	227
第18章 内分泌系统药	229
18.1 肾上腺皮质激素类药	229
18.2 甲状腺激素及抗甲状腺药	233
18.3 胰岛素及口服降糖药	239

18.4 性激素类药及避孕药	245
【模块8】综合测试题	250

模块9 微生物与化学治疗药

第19章 微生物基础知识	254
19.1 微生物概述	254
19.2 细菌的结构	256
第20章 化学治疗药	264
20.1 概 述	264
20.2 抗菌药	269
20.3 抗结核药	286
20.4 抗真菌药与抗病毒药	290
20.5 抗寄生虫药	294
20.6 抗恶性肿瘤药	301
【模块9】综合测试题	309

模块10 免疫药与抗过敏药

第21章 免疫系统生理	312
21.1 免疫细胞	312
21.2 组胺、组胺受体及生理效应	313
第22章 免疫调节药与抗过敏药	316
22.1 免疫调节药	316
22.2 抗过敏药	321
【模块10】综合测试题	324
模块综合测试题答案	326
参考文献	330

模块1

基础知识



第1章 细 胞

1.1 细胞膜的结构与功能



【学习目标】

- 熟悉细胞膜的结构与功能。

导 言

细胞是构成人体和其他生物体形态结构和功能的基本单位。人体细胞的大小和形态不一,例如:卵细胞较大,直径约 $120\ \mu\text{m}$,小淋巴细胞直径只有 $6\ \mu\text{m}$ 左右,流动的血液中血细胞呈圆形,有收缩功能的肌细胞呈梭形或长圆柱形,接受刺激并传导冲动的神经细胞有长的突起等。

1.1.1 细胞膜的结构

细胞膜又称细胞质膜,是细胞表面的一层薄膜。细胞膜的化学组成基本相同,主要由脂类、蛋白质和糖类组成。各成分含量分别约为 50%、40%、2% ~ 10%。其中,脂质的主要成分为磷脂和胆固醇。此外,细胞膜中还含有少量水分、无机盐与金属离子等。在电子显微镜下,细胞膜具有明显的“暗—明—暗”3 条平行的带,其内、外两层暗带由蛋白质分子组成,中间一层明带由双层脂类分子组成。细胞结构见图 1.1,细胞膜结构见图 1.2。

1) 细胞膜的化学组成

(1) 脂类

脂类包括磷脂(主)、胆固醇和糖脂。脂类分子具有共同的结构特点:都由两部分组成,即亲水的极性基团(头)和疏水的非极性基团(尾)。膜脂的这种特性使其在膜中排列具有方向性,对形成膜的特殊结构有重要作用。

(2) 蛋白质

细胞内 20% ~ 25% 的蛋白质与膜结构相联系,根据它们在膜上的定位可分为膜周边蛋白

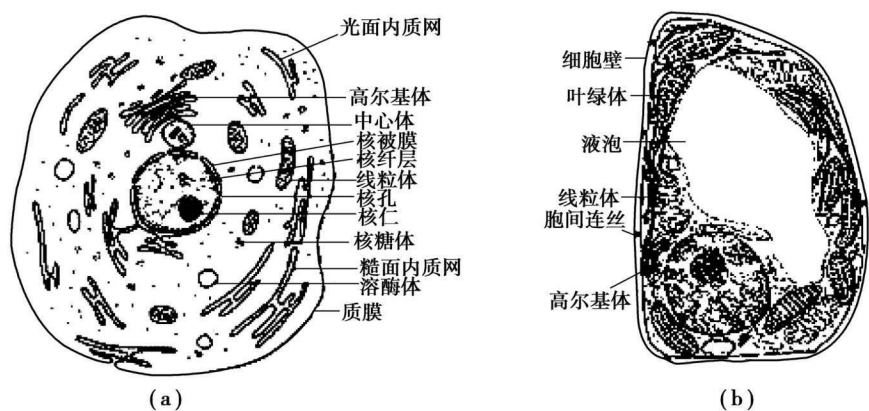


图 1.1 细胞结构图
(a) 动物细胞; (b) 植物细胞

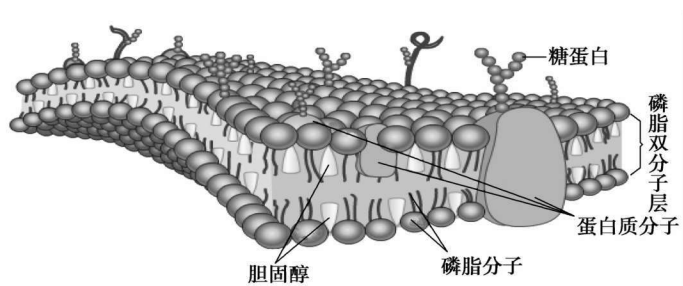


图 1.2 细胞膜结构图

质(外周蛋白质)和膜内在蛋白质(内在蛋白质)。外周蛋白质分布在膜外表面,不深入膜内部,占膜蛋白的 20% ~ 30%。内在蛋白质分布在膜内,有的插入膜中,有的埋在膜内,有的贯穿整个膜,有的一端暴露于膜外侧或两端暴露,称为跨膜蛋白。

(3) 糖

细胞膜中的糖以寡糖的形式存在,通过共价键与蛋白形成糖蛋白,少量还可与脂类形成糖脂。糖蛋白中的糖往往是膜抗原的重要部分,如决定血型 A、B、O 抗原之间的差别,只在于寡糖链末端的糖基不同。糖基在细胞互相识别和接受外界信息方面起重要作用。

2) 细胞膜的结构特点

细胞膜的结构模型是脂质双层流动镶嵌模型。这种结构模型的主要特征有以下几点:

(1) 流动性

合宜的流动性对细胞膜表现正常功能十分重要。例如能量转换、物质运转、信息传递、细胞分裂、细胞融合、胞吞、胞吐以及激素的作用等,都与膜的流动性有关。细胞膜的流动性表现为膜脂分子的不断运动。

(2) 细胞膜结构的两侧不对称性

①膜脂两侧分布不对称性。这种不对称分布会导致膜两侧的电荷数量、流动性等的差异,与膜蛋白的定向分布及功能有关。

②膜糖基两侧分布不对称性。这种不对称分布与细胞互相识别和接受外界信息有关。

③膜蛋白两侧分布不对称性。膜蛋白是膜功能的主要承担者。膜内、外两侧的蛋白质分布不同,膜两侧功能也不同。

1.1.2 细胞膜的功能

细胞膜的主要功能包括能量转换、物质运输、信息识别与传递。此处将重点介绍细胞膜与物质运输的关系。根据运输物质的分子大小,物质运输可分为小分子物质转运和大分子物质转运两类。小分子物质转运可通过被动转运和主动转运方式通过细胞膜。被动转运是指物质分子流动从高浓度向低浓度,不消耗能量。主动转运是指物质可逆浓度梯度方向进行,需耗能。大分子物质转运是细胞膜结构发生改变的膜动转运。

1) 小分子物质的转运

由于细胞膜的脂双层结构含有疏水区,因此对运输物质具有高度的选择通透性。

(1) 小分子物质的直接通透

细胞膜上的膜脂分子是连续排布的,这样在脂分子间不存在裂口。但是膜脂分子是处于流动状态,在疏水区会出现暂时性间隙,间隙孔径 0.8 nm,可使一些小分子(如水分子 0.3 nm)通过。但这种小分子物质的通过速度各不一样,通过速度取决于分子大小及其在细胞膜上的相对溶解度,一般来说,分子越小其疏水性或非极性越强,通过膜越容易。不带电荷的极性小分子有时也可通过,但速度慢,带电荷的小分子则不能直接通过。

(2) 通道蛋白运输

通道蛋白运输又称简单扩散。通道蛋白是一种膜运输蛋白,它在膜上形成液体通道,使分子大小和电荷适当的物质,借助扩散作用通过膜脂双分子层。其特点是:从高浓度到低浓度;通道蛋白不与运输的物质发生结合反应,只起通道作用。

(3) 载体蛋白被动运输

载体蛋白被动运输又称易化扩散或促进扩散。载体蛋白是一种膜转运蛋白,被转运的物质可与膜上的载体蛋白结合,使载体构象发生改变,从而将物质转运到低浓度的一侧。其特点是:从高浓度到低浓度;被转运的物质与载体发生可逆结合反应;运输过程不需能量。有些阴离子的运输,如红细胞膜上存在着一种载体蛋白,可参与 HCO_3^- 、 Cl^- 的运输。

(4) 载体蛋白主动运输

主动运输是被转运的物质与载体蛋白发生可逆的特异结合,使物质在膜两侧进行转运。其特点是:可逆浓度梯度进行;消耗能量,常见的是 ATP 提供能量。如钠-钾泵,即 Na^+/K^+ -ATP 酶,它是一种跨膜的载体蛋白,它对维持细胞内外 Na^+ 、 K^+ 浓度十分重要。每消耗 1 个 ATP 分子,逆电化学梯度泵出 3 个 Na^+ 和泵入 2 个 K^+ ,保持膜内高钾、膜外高钠的不均匀离子分布。

2) 大分子物质的转运

(1) 胞吐作用

胞吐作用是细胞排放大分子物质的一种方式,被排放的大分子物质被包装成分泌小泡,分泌小泡与膜融合,融合的外侧面产生一个裂口,将排放物释放出去。胞吐作用见图 1.3。

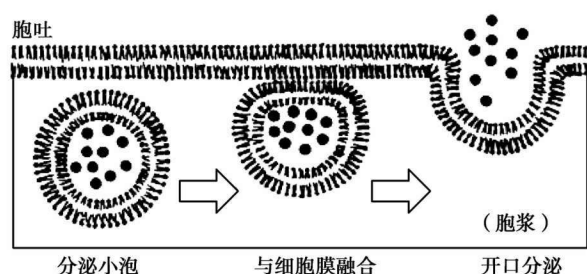


图 1.3 胞吐示意图

(2) 胞吞作用

胞吞作用的过程与胞吐作用相反。细胞将被摄取的物质由细胞膜逐渐包裹,然后囊口封闭成细胞内小泡。胞吞作用见图 1.4。一些多肽激素、低密度脂蛋白、转铁蛋白、上皮细胞增殖因子及毒素等,都可经胞吞进入细胞内。

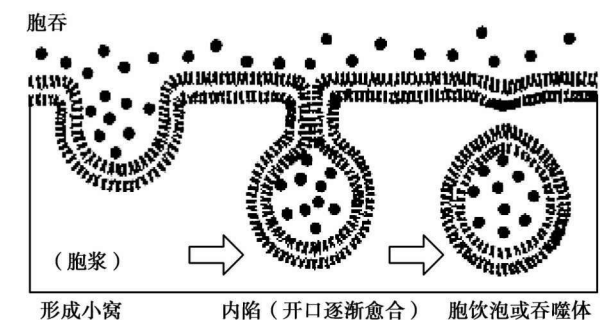


图 1.4 胞吞示意图



小思考

1. 决定细胞膜具有选择透过性的主要物质基础是什么?
2. 细胞膜的结构特点和功能特性分别是什么?

1.2 细胞的生物电现象



【学习目标】

- 熟悉细胞静息电位、动作电位、局部兴奋。

导 言

一切活组织的细胞,不论在安静状态还是在活动过程中均表现有电的变化,这种电的变化是伴随着细胞生命活动出现的,称之为生物电。生物电是生物的器官、组织和细胞在生命活动过程中发生的电位和极性变化。细胞膜的生物电现象主要有两种表现形式:即安静时的静息电位和受刺激时产生的膜电位的改变(包括局部电位和动作电位)。生物电现象是以细胞为单位产生的,以细胞膜两侧带电离子的不均衡分布和离子的选择性跨膜转运为基础。

1.2.1 细胞的静息电位

静息电位是指细胞未受刺激时存在于细胞膜内外两侧的电位差。见图 1.5。将一对测量电极中的一个放在细胞的外表面;另一个与微电极相连,准备刺入细胞膜内。当两个电极都位于膜外时,电极之间不存在电位差。在微电极尖端刺入膜内的一瞬间,示波器上显示一突然的电位跃变,表明两个电极间出现电位差,膜内侧的电位低于膜外侧电位。该电位差是细胞安静时记录到的,因此称为静息电位。几乎所有的动植物细胞的静息电位都表现为膜内电位值较膜外为负,如规定膜外电位为 0,膜内电位可用负值表示,即大多数细胞的静息电位在 $-100 \sim -10 \text{ mV}$ 。神经细胞的静息电位约为 -70 mV ,红细胞约为 -10 mV 。

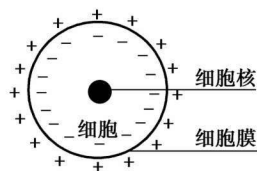


图 1.5 细胞膜两侧电位差

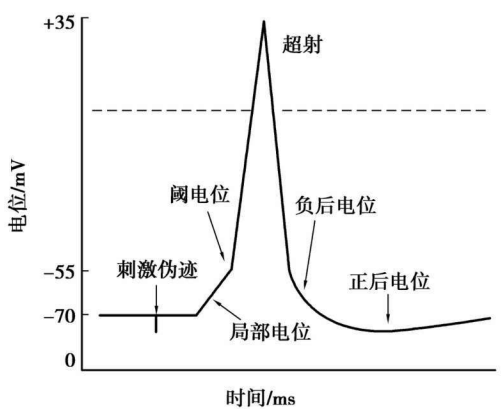


图 1.6 细胞的动作电位

1.2.2 细胞的动作电位

细胞膜受刺激而兴奋时,在静息电位的基础上发生一次扩布性的电位变化,称为动作电位。见图 1.6。动作电位是一个连续的膜电位变化过程,波形分为上升相和下降相。细胞膜受刺激而兴奋时,膜上 Na^+ 通道迅速开放,由于膜外 Na^+ 浓度高于膜内,电位内负外正,因此 Na^+ 顺浓度差和电位差内流,使膜内的负电位迅速消失,并进而转为正电位。这种膜内为正、膜外为负的电位梯度,阻止 Na^+ 继续内流。当促使 Na^+ 内流的浓度梯度与阻止 Na^+ 内流的电位梯度相等时, Na^+ 内流停止。因此,动作电位的上升相的顶点是 Na^+ 内流所形成的电-化学平衡电位。

在动作电位上升相达到最高值时,膜上 Na^+ 通道迅速关闭,膜对 Na^+ 的通透性迅速下降, Na^+ 内流停止。此时,膜对 K^+ 的通透性增大, K^+ 外流使膜内电位迅速下降,直到恢复静息时的电位水平,形成动作电位的下降相。

可兴奋细胞每发生一次动作电位,膜内外的 Na^+ 、 K^+ 比例都会发生变化,于是钠-钾泵加速转运,将进入膜内的 Na^+ 泵出,同时将逸出膜外的 K^+ 泵入,从而恢复静息时膜内外的离子分布,维持细胞的兴奋性。

1.2.3 细胞的局部兴奋

局部兴奋的特点是:其幅度与刺激强度相关,不具有全或无的特征;只在局部形成向周围逐渐衰减的电紧张扩布,而不是无衰减的传播;没有不应期,可以发生空间总和和时间总和。终板电位、突触电位、感受器电位和发生器电位都属于局部电位。



知识链接

兴 奋

兴奋是指细胞对刺激发生反应的过程。兴奋性是指细胞对刺激发生反应的能力及细胞接受刺激后产生动作电位的能力。

兴奋在同一细胞上传导的特点是:生理完整性、绝缘性、双向传导、相对不疲劳性。



小思考

1. 根据本章节知识,复述动作电位产生的机制。
2. 静息电位的概念是什么? 其产生的基本机制是什么?
3. 动作电位的概念是什么? 其上升的顶点是什么?

第2章 药物作用

2.1 绪 言



【学习目标】

- 熟悉药理学的性质与任务。
- 了解药理学发展史与新药研发流程。

导 言

掌握药理学知识指导临床合理用药是学习药理学的重要任务之一。绪言中将重点介绍药理学相关的重要概念及其意义。

2.1.1 药理学的内容和任务

药物是能对生物机体产生某种生理或生化作用,并用于预防、治疗、诊断疾病或计划生育、杀灭病媒及消毒污物的物质。药理学是研究药物的学科之一,是研究药物与机体(包括病原体)之间相互作用规律的一门科学。药理学的内容包括药物效应动力学和药物代谢动力学。

(1) 药物效应动力学

药物效应动力学简称药效学,主要研究药物对机体的作用及其规律,阐明药物防治疾病的机制。

(2) 药物代谢动力学

药物代谢动力学简称药动学,主要研究机体对药物的处置的动态变化。包括药物在机体内的吸收、分布、生物转化(或称代谢)及排泄的过程,特别是血药浓度随时间而变化的规律。

药效学和药动学两个过程是同时进行的,并且有着相互的联系。药理学探讨这两方面的问题,其目的在于:充分发挥药物的治疗效果,防治不良反应;帮助医药卫生工作者合理用药;为寻找新药提供线索;有助于阐明药物的作用机制,进一步了解机体功能的生理生化过程的本质。