

■ 全国高等职业教育护理专业“十三五”规划教材

生物化学

SHENGWU HUAXUE

徐 敏 汪好平◎主编



华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

内 容 简 介

本书是全国高等职业教育护理专业“十三五”规划教材。全书共 15 章,内容包括绪论,蛋白质的结构与功能,酶,维生素,核酸的结构与功能,生物氧化,糖代谢,脂类代谢,氨基酸分解代谢,核苷酸代谢,水和电解质代谢,基因信息的传递、表达与调控,血液生物化学,肝脏生物化学,以及酸碱平衡。

本书根据最新教学改革的理念,结合我国高等职业教育发展的特点,按照相关教学大纲的要求编写而成,内容系统、全面,详略得当。

本书可供护理、助产、医学检验、药学、临床医学等专业使用。

图书在版编目(CIP)数据

生物化学/徐敏,汪好平主编. —武汉:华中科技大学出版社,2019.8

全国高等职业教育护理专业“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5680-5611-3

I. ①生… II. ①徐… ②汪… III. ①生物化学-高等职业教育-教材 IV. ①Q5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 176674 号

生物化学

徐 敏 汪好平 主编

Shengwu Huaxue

策划编辑:余 雯

责任编辑:李 佩

封面设计:原色设计

责任校对:李 琴

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉市洪林印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:17.5

字 数:460千字

版 次:2019年8月第1版第1次印刷

定 价:58.00元



华中出版

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

生物化学是研究生物体的物质组成及在生命活动中的变化规律,在分子水平上探讨生命奥秘的科学。生物化学是医学的一门重要基础课,为更好地促进人类健康和有效地防治疾病提供理论依据。

为了更好地促进卫生职业教育改革与发展,认真贯彻落实十九大报告中“完善职业教育和培训体系,深化产教融合、校企合作”和《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》精神,使生物化学这门课程更好地与临床接轨,编者对不同出版社、不同版本的生物化学教材进行了认真的研读、学习和论证,并结合高职高专学生的特点进行编写,本着传承与创新的原则,突出实用性,并和行业准入对接,力求体现高职高专医学专业的特色。

本教材始终贯彻以实用为主,必需、够用的原则,坚持贴近学生、贴近社会、贴近岗位,由于本学科内容概念多、反应式多、循环过程复杂、化学结构和功能多样、代谢通路长、理论抽象,以及学生难学、难懂、难记忆等,编者力争精选内容,避免教材大而全,做到基本概念清晰明了准确、内容简短精练易懂、重点难点突出、语言文字叙述简练清楚及浅显易懂并具有逻辑性和科学性,突出每章每节的知识点、能力点。编者还力争做到精选插图,设计简明扼要,使本教材能够满足岗位工作需求,突出职业能力培养,强化职业素养训练,降低基本理论知识的理论性与复杂性,增加技能训练的实用性与有效性,注重素质培养的长远性与多维性。

本教材主要有以下几个特点。

(1) 教材体现职业教育的特色,关注职业,关注教改,遵循“基本知识、基本理论、基本技能”即“三基”,“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”即“五性”原则。

(2) 教材的编写立足于行业,立足于岗位,在岗位能力、创新能力、创业能力上进行探索和实践,从对行业岗位实际调研出发,按照岗位能力的要求,对知识和技能进行取舍和强化,把职业教育的能力目标充分体现于教材里面。

(3) 在编写中实现从以教师为主体的传统观念到以学生为主体的现代教育观念的转变,从重理论、轻实践到理论与实践并重的转变,从以知识传授为主到以能力培养为主的转变。

(4) 在教材编写过程中,始终贯彻实用为主,做到准确定位知识,既要根据“必需、够用”的原则,又要根据生源的实际情况,以学生为主体确定理论知识的深度;另外,本教材加强实践性教学环节,融入足够的实训内容,培养学生的实践能力,体现高等技术应用性人才的培养要求。

本书共分 15 章,包括绪论、蛋白质的结构与功能,酶,维生素,核酸的结构与功能,生物氧化,糖代谢,脂类代谢,氨基酸分解代谢,核苷酸代谢,水和电解质代谢,基因信息的传递、表达与调控,血液生物化学,肝脏生物化学,以及酸碱平衡。

本书的编写,按照高等职业教育的要求,本着以服务为宗旨、以就业为导向、以职业能力和职业素质为核心的卫生职业教育新理念,结合多年的教学实践经验,针对学生的文化程度和心理、生理特点来进行,对教材内容的编排和呈现形式进行革新,对教材内容进行适当的取舍。另外,每章开篇前有学习目标,后有重点小结和自我检测题,并有生物化学前沿知识作为知识链接,以扩展学生的视野和尽可能提高学生的学习兴趣。

各院校医学专业在使用本教材时,可具体根据本专业的人才培养目标和教学大纲,适当地、有针对性地对教材内容进行选择和调换章节顺序。本教材满足高职高专的医学类专业生物化学教学需求。

参加本教材编写的老师都从事了多年生物化学教学工作,具有丰富的教学经验和较高的理论水平。全体参编老师以严谨的作风和团队协作、精益求精的精神,对书稿进行反复修改才最后定稿。但由于编者学识水平有限,书中难免会有不妥之处,敬请同行和使用本书的师生提出宝贵意见。

徐 敏

第一章 绪论

- | | | |
|-----|---------------|----|
| 第一节 | 生物化学概述 | /1 |
| 第二节 | 生物化学的发展简史 | /3 |
| 第三节 | 生物化学与医学的关系 | /5 |
| 实验一 | 生物化学实验常用仪器的使用 | /8 |

第二章 蛋白质的结构与功能

- | | | |
|-----|----------|-----|
| 第一节 | 蛋白质的分子组成 | /12 |
| 第二节 | 蛋白质的分子结构 | /16 |
| 第三节 | 蛋白质的理化性质 | /24 |
| 第四节 | 蛋白质的分类 | /27 |

第三章 酶

- | | | |
|-----|-------------|-----|
| 第一节 | 酶的概述 | /30 |
| 第二节 | 酶的结构与功能 | /34 |
| 第三节 | 影响酶促反应速度的因素 | /37 |
| 第四节 | 酶与医学的关系 | /42 |
| 实验二 | 酶的专一性 | /46 |

第四章 维生素

- | | | |
|-----|--------|-----|
| 第一节 | 维生素概述 | /47 |
| 第二节 | 脂溶性维生素 | /48 |

第三节	水溶性维生素	/53
-----	--------	-----

第五章 核酸的结构与功能

第一节	核酸的分子组成	/66
第二节	DNA 的结构与功能	/69
第三节	RNA 的结构与功能	/71
第四节	核酸的理化性质	/74

第六章 生物氧化

第一节	生物氧化概述	/78
第二节	线粒体氧化体系——生成 ATP	/80
第三节	非线粒体氧化体系	/87

第七章 糖代谢

第一节	糖代谢概述	/91
第二节	糖的分解代谢	/92
第三节	糖原的代谢——糖原的合成与分解	/101
第四节	糖异生作用	/103
第五节	血糖	/106
实验三	血糖的测定	/111

第八章 脂类代谢

第一节	概述	/113
第二节	甘油三酯的代谢	/115
第三节	类脂代谢	/124
第四节	血脂和血浆脂蛋白	/130
实验四	血清总胆固醇的测定——COD-PAP 法	/139

第九章 氨基酸分解代谢

第一节	蛋白质的营养作用	/141
第二节	氨基酸的一般代谢	/143
第三节	个别氨基酸的代谢	/150

实验五 血清尿素的测定	/159
-------------	------

第十章 核苷酸代谢

第一节 嘌呤核苷酸的代谢	/161
第二节 嘧啶核苷酸的代谢	/169

第十一章 水和电解质代谢

第一节 体液	/179
第二节 水代谢	/182
第三节 电解质代谢	/184
第四节 钙磷代谢	/186
第五节 微量元素代谢	/190

第十二章 基因信息的传递、表达与调控

第一节 复制——DNA的生物合成	/196
第二节 转录——RNA的生物合成	/202
第三节 翻译——蛋白质的生物合成	/205
第四节 基因表达调控	/210

第十三章 血液生物化学

第一节 血液的化学成分及生理功能	/216
第二节 血浆蛋白质	/218
第三节 红细胞的代谢	/220

第十四章 肝脏生物化学

第一节 肝脏的解剖结构特点及生物学功能	/226
第二节 肝脏在物质代谢中的作用	/228
第三节 肝脏的生物转化作用	/230
第四节 胆汁酸代谢	/235
第五节 胆色素代谢	/238
实验六 血清丙氨酸氨基转移酶测定 ——2,4-二硝基苯肼法	/247

第十五章 酸碱平衡

第一节	体内酸碱性物质的来源	/249
第二节	酸碱平衡的调节	/250
第三节	酸碱平衡失调	/255
《生物化学》教学大纲		/259
参考文献		/272

第一章 绪 论



学习目标

1. 掌握生物化学的概念。
2. 熟悉生物化学的研究对象和主要内容。
3. 了解生物化学与医学的关系。

第一节 生物化学概述

一、生物化学的概念及研究对象

生物化学是研究生物体的化学组成及在生命活动过程中物质变化规律的科学；主要是运用化学、物理、免疫及生物学的原理和方法来阐明组成生物体的基本物质的化学组成、理化性质、结构与功能的关系以及其在生物体内进行化学变化规律本质的科学，即从分子水平阐明生命现象与规律，探讨生命奥秘的科学，所以生物化学又称生命的化学，简称生化。生物化学研究蛋白质、核酸等生物大分子结构、功能及其代谢调控等的内容，称为分子生物学。分子生物学是生物化学的重要组成部分，是生物化学的发展和延续。

知识链接

生物化学

生物化学是从分子水平探讨人的生、老、病、死等生命现象奥秘的一门学科。它是一门古老而又年轻的学科。由于它有悠久的历史，近年又有许多重大的进展和突破。近 20 年来，几乎每年的诺贝尔生理学或医学奖都是授予从事生物化学和分子生物学的科学家。由此可知，该学科在生命科学中的重要地位和作用。

生物化学的研究对象是生物体，而研究范围涉及整个生物界。按照研究对象可将生物化学分为动物生物化学、植物生物化学、微生物生物化学和人体生物化学。由于生物化学与医学

有着密切的联系,因此形成了医学生物化学。而对于医学专业的学生来说,学习生物化学是以人体为主要的研究对象,即人体生物化学。同时,也把微生物生物化学、动物生物化学等的研究成果加以运用,从而为在分子水平上揭示生命奥秘奠定了基础和积累了宝贵资料。

二、生物化学的主要研究内容

(一) 人体的化学物质组成

细胞是人体结构和功能的单位,而细胞又是由成千上万种化学物质组成的。人体的化学物质组成主要有水(55%~67%)、无机盐(3%~4%)、糖类(1%~2%)、脂类(10%~15%)、蛋白质(15%~18%)等。这些化学物质可分为无机物和有机物(小分子有机物和生物大分子)。无机物主要是水和无机盐;小分子有机物主要包括各种有机酸、有机胺、维生素、单糖、氨基酸、核苷酸等;生物大分子主要是指蛋白质、核酸、多糖、脂类等,它们是生物体内存在的复杂大分子,它们与生命活动有着十分密切的关系,由于具有信息功能,故又称为生物信息分子。蛋白质是生命活动的体现者,核酸是遗传信息的传递者,这些生物大分子在体内有序地运转,执行其特定的功能,从而构成特定的生命现象。

(二) 生物大分子的结构与功能

生物大分子是由许许多多结构简单的小分子有机物聚合而成的,相对分子质量一般大于 10^4 。生物大分子的种类繁多,结构复杂,功能各异。生物大分子是各种生命现象的物质基础,如核酸是遗传的物质基础;蛋白质是生命活动的物质基础。结构决定功能,而功能是结构的体现。因此,想探索生命的奥秘就得学习和研究生物大分子的结构与功能,这也是当今生物化学研究的热点之一。除此之外,生物大分子还可通过分子之间的相互识别和相互作用来实现其功能,在细胞信号转导和基因表达调控中起着重要的作用。

(三) 物质代谢及调控

生命现象的基本特征是新陈代谢,它是生物体进行一切生命活动的基础,是生物最根本的特征,也是生物区别于非生物的最重要特征。新陈代谢包括物质代谢和能量代谢,物质代谢又包括合成代谢和分解代谢。合成代谢是指由小分子物质合成大分子物质的过程,往往需要消耗能量,也是生物体储存能量的过程。通过合成代谢,生物体将摄取的外界环境中的营养物质转化为自身的组成成分。分解代谢是由复杂的大分子分解为简单分子和不断将代谢终产物排出体外,并伴随能量的释放和转移的过程。在物质代谢中伴随着能量代谢,物质代谢与能量代谢密切相关,相互依存。

知识链接

你知道吗?

人体内的新陈代谢时时刻刻都在进行。据估计,一个人在一生(以60岁计算)中,与外界环境交换的物质,约相当于60000 kg水、10000 kg糖类、1600 kg蛋白质,以及1000 kg脂类。这些物质的代谢一方面保证了生物体的繁殖、生长、发育、修复等一系列生命活动进行生物合成所需要的原材料;另一方面也为生物体的各种生命活动提供了巨大的能源物质。正是巨大的营养物质的供给,才维持了人的生命。除此之外,其他小分子物质和无机盐类也在不断交换中,但数量要少得多。

组成生物体的这些物质在生命活动过程中不停地进行着新陈代谢,这些代谢之间既相互联系又相互制约,既复杂多样又具有规律。代谢正常时生物体就正常地生长、发育和繁殖;代谢异常时则表现为疾病;代谢一旦停止,生命即宣告结束。由此可见,研究和学习人体的物质代谢,对于提高人类的生活质量、健康水平和延年益寿具有十分重要的理论意义和现实意义。因此,物质代谢是生物化学学习的重要内容之一。

(四) 遗传信息的传递、表达及调控

生物体细胞内遗传信息的传递、表达和调控是遗传的过程,也是现代生物化学研究的重要内容。遗传的物质基础是核酸,主要是脱氧核糖核酸(DNA)。DNA 分子上携带着生物体的遗传信息。遗传信息以基因为单位储存在 DNA 分子中,DNA 可进行复制,复制出和亲代完全相同的子代 DNA,从而完成遗传信息的传递;DNA 可转录生成核糖核酸,即 RNA,从而指导蛋白质的生物合成,完成遗传信息的表达。逆转录现象的发现又对遗传信息的传递方向和过程进行了补充和完善,也就是对中心法则的补充和完善。生物体的代谢反应、功能的体现等生命特征都是遗传信息最终表达的结果。现代研究表明,遗传信息的储存、传递、表达与调控也与许多疾病的发生、发展相关,如各种遗传病、恶性肿瘤、代谢性疾病、心血管疾病等等。随着医学的发展,分子生物学技术的不断深入,从基因水平深入理解疾病的发病机制,将为上述疾病的诊断、治疗及预后提供新的技术手段,也将为医学与生命科学的发展带来革命性的推动。

第二节 生物化学的发展简史

生物化学是一门古老而又年轻的学科。古老是因为其发展历史非常悠久,始于 18 世纪;年轻是因为其在 19 世纪末 20 世纪初才作为一门独立的学科发展起来,由德国学者纽伯格(C. Neuberg)于 1903 年提出“生物化学”这一概念,才从化学(特别是有机化学)及生理学中分离出来,逐渐进入蓬勃发展时期,近些年来又有许多重大的进展和突破。尤其是近年来,几乎每年的诺贝尔生理学或医学奖及一些诺贝尔化学奖都授予从事生物化学和分子生物学的科学家,可见其重要性。

(一) 古代生物化学的应用

早在古代,我国劳动人民由于生活的需要,就已经开始在发酵、营养和医疗方面的实践中积累了许多关于生物化学的丰富经验,并有发明创造,对生物化学的发展做出了贡献。

1. 酶学方面 早在公元前 21 世纪,我国劳动人民就掌握了酿酒技术,用曲造酒,也就是今天的用“曲”为“酶”催化谷物淀粉发酵;公元前 12 世纪,人们掌握了利用豆、麦、谷等制酱、饴、醋等技术。

2. 营养学方面 公元前 2 世纪,《黄帝内经·素问》中就记载了不同食物对人体的作用,即“五谷为养,五果为助,五畜为益,五菜为充”,分别以“养”“助”“益”“充”表明了这些食物的营养价值。

3. 医药方面 在春秋战国时期(公元前 6 世纪),人们已经知道用曲治疗消化道疾病,而且沿用至今;在晋朝(公元 4 世纪)时已经知道用海藻(含碘)治疗瘰病(甲状腺肿)的方法,比欧洲国家早了 700 多年;唐朝初年(公元 7 世纪),著名医药学家孙思邈知道“脚气病”为一种食米地区的疾病,并用含丰富维生素 B₁ 的中草药治疗。另外,他还首先用含丰富维生素 A 的猪肝治疗雀目(夜盲症)。从公元 10 世纪起,我国就用动物脏器治疗疾病,尤其是明朝伟大的科学家李时珍(公元 16 世纪)编著的《本草纲目》一书,共载有药物 1800 余种,其中有关动物药包括代谢产物和分泌物的记载很多。

由此可见,我国古代劳动人民对于生物化学的发展做出了很大的贡献,我国对生物化学的认识与应用早于西方国家。到了近代,由于长期的封建统治和保守落后思想束缚了我国生产力和科学技术的发展,生物化学的发展在西方处于领先地位。

(二) 近代生物化学的发展

近代生物化学的发展历程可分为三个阶段。

1. 初期阶段 生物化学的研究开始于 18 世纪中叶至 19 世纪末,这是生物化学发展的初期阶段,主要研究生物体的化学组成,包括对脂类、糖类及氨基酸的性质进行了较为系统的研究,并取得了一些进展,如发现了核酸和酶等,并了解了酶的基本特征。这一阶段的工作为生物化学从有机化学、生理学中分离出来成为一门独立的学科奠定了坚实的基础。由于此时期主要是对生物体的化学物质组成、性质及含量等的研究,所以这一时期又称为“叙述生物化学”阶段。

2. 蓬勃发展阶段 生物化学成为一门独立的学科以来,硕果累累,为此进入蓬勃发展时期。此时期的研究是以物质代谢变化及其动态平衡为主,如研究糖代谢、脂类代谢、蛋白质代谢等,所以这一时期又称为“动态生物化学”阶段。尤其是我国的生物化学家吴宪在此时期做出了重大贡献,他在蛋白质研究中第一个提出了蛋白质变性理论,并创立了血滤液的制备及血糖定量的测定方法,他是我国生物化学的开拓者。

3. 分子生物学阶段 20 世纪中期以来,由于其他生物学科的进展,生物化学的研究在动态生物化学的基础上,进而结合生理机制研究生物体内的化学变化,主要研究器官、组织、细胞、亚细胞以及生物大分子的结构与功能的关系,阐明生长、发育、分化、遗传、变异、衰老和死亡等生命活动的规律,这一时期称为“机能生物化学”阶段。该阶段以 1953 年,美国科学家沃森(J. D. Watson)和英国科学家克里克(F. Crick)创立的 DNA 双螺旋结构模型为标志,从而奠定了分子生物学的基础,开创了分子生物学的新纪元。此后,克里克又提出遗传信息传递的中心法则,对 DNA 复制、RNA 转录及各种 RNA 在蛋白质合成过程中的作用进行了深入研究,破译了遗传密码。20 世纪 60 年代,我国生物化学工作者在世界上首次人工合成了有生物学活性的结晶牛胰岛素,这是生物化学研究上出色的成果之一,也是得到世界公认的第一个具有全部生物活性、人工合成的蛋白质,它是一项划时代的贡献,为人工合成蛋白质开辟了道路;70 年代,重组 DNA 技术的建立、多种基因产品问世,促进了对基因表达调控的研究;80 年代,发现了核酶的化学本质不是蛋白质是核酸,拓宽了人们对生物催化剂的认识;90 年代开始实施人类基因组计划,目标是进行人类基因组 DNA 全部 30 亿碱基对的测序工作,这是生命科学领域有史以来最庞大的全球性研究计划,这一计划经过近 10 年的努力,终于在 2001 年 2 月公

布了人类基因组草图,2003年4月,人类基因组计划完成。这些研究成果必将进一步深化人们对生命本质的认识,也将为人类的健康和疾病的研究起着推动作用。近年来,我国在基因工程、蛋白质工程、人类基因组计划以及新基因克隆与功能研究等方面均取得了丰硕成果,正朝着国际水平迈进。医学的发展更加证明了在提高人类健康水平、征服疾病的道路上离不开生物化学的发展。

第三节 生物化学与医学的关系

生物化学与医学的发展紧密相连,生物化学是医学的重要基础课程,生物化学的理论与技术已经渗透到医学的各个领域,使人们对危害人类健康与生命的许多重大疾病,如遗传性疾病、恶性肿瘤、免疫缺陷性疾病、心血管疾病、代谢异常性疾病的认识提高到分子水平,奠定了包括疾病的发生、发展、预防等方面的分子基础。掌握生物化学的基础理论、基本知识和基本技能必将为进一步学习其他基础医学、临床医学、护理学、药学和检验医学等课程奠定坚实的基础。

一、生物化学与基础医学的关系

生物化学是从有机化学及生理学基础上发展起来的,许多生理现象运用生物化学的知识和方法来解释,两者有着密切的联系。所有生物学科都不是孤立的,而是相互联系、相互补充、相互渗透,其基础就是“生命的化学语言”。生物化学的学习和研究建立在对人体的形态、结构和功能全面认识的基础上。因此,解剖学、组织学、生物学是学习生物化学的前提。生物化学是联系各生物学科之间的桥梁和纽带,是一门重要的医学课程,它的发展已渗透到医药卫生的各个领域中,与其他基础医学学科的关系密不可分。

二、生物化学与临床医学的关系

生物化学与临床医学之间密切相关、相互促进。随着医学的不断发展,临床医学的诊断、治疗和预防疾病正在借助生物化学的理论和技術,生物化学知识不仅从理论上为认识疾病的发生、发展打下坚实的基础,而且从技术上为临床医学提供了大量的现代化诊断手段。将来,生物化学和分子生物学的迅速发展,也必将加深人们对恶性肿瘤、遗传性疾病、代谢异常疾病、心血管疾病、神经系统疾病、免疫缺陷性疾病等重大疾病本质的认识,并不断涌现出新的诊断方法。可见,临床医学的发展离不开生物化学。

三、生物化学与护理学的关系

护理学和生物化学研究的对象都是人。护理专业服务的对象是由生理、心理、社会经济和文化等到诸多因素综合组成和影响的整体的人。因此,护理人员必须具备生理—心理—社

会医学模式所需要的综合知识结构。生物化学从分子水平探讨生命活动的规律以及与疾病的关系。因此,掌握生物化学的基础理论和基本知识,有利于护理工作者履行并完成护理职责。如体液疗法是临床各科中常用的治疗护理措施。只有在掌握了正常人体的水、电解质代谢和酸碱平衡的相应知识的基础上,才有可能加以正确应用。在整体护理过程中,对服务对象实施护理评估、护理诊断、护理计划、护理措施和护理评价时,也需要以生物化学知识为基础。

四、生物化学与药学的关系

生物化学是药学学科的基础,生物化学的理论、原理和技术应用在药物研究、药品生产和质量控制方面,生物化学与药学密切联系、相互影响,为人类认识自然、改造自然、维护自身健康做出了应有的贡献。

无论是从自然界中寻找新药或人为地合理设计新药,还是研究药物或是阐明药物在体内的代谢过程及作用机制都需要生物化学的理论和实验手段。生物化学和分子生物学已渗透到药学领域的药物化学、药理学、药剂学、中药学等许多学科之中,并成为当代药学学科发展的先导,由此而衍生出生化药理学、生物药剂学等新的学科,促进了药学理论和研究方法的发展。可见,生物化学无论是在药学学科的基础上,还是在药学发展中都处于中心地位。

五、生物化学与检验医学的关系

生物化学阐述正常机体或疾病的生物化学基础,疾病发展的生物化学过程,以及药物对此过程的影响,从分子水平阐明了健康和维持健康的基本含义,因此生物化学是检验医学发展的重要基础。

检验医学是运用生命科学和医学中的相关技术,对患者进行疾病诊断、病情监测、疗效观察、判断预后及健康评估等的一门临床学科。检验医学的一个重要分支就是生物化学检验,它是在研究人体健康和疾病的生化过程变化的基础上,利用物理、化学、生物等技术检测人体内某些物质含量或质量的变化,为临床对话提供技术支撑,可见,生物化学在检验医学中十分重要。

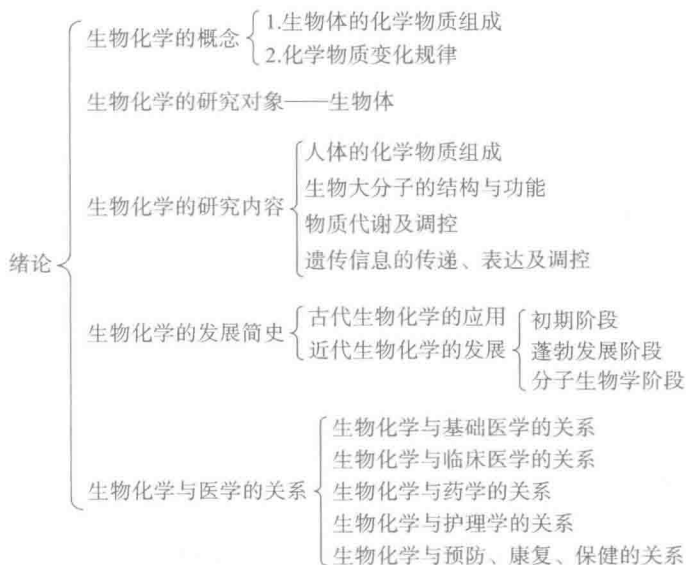
六、生物化学与预防、康复、保健的关系

生物化学的研究成果,是从分子水平阐明健康和维持健康的基本知识。健康是指不仅没有躯体的疾病,还要有完整的生理心理状态及良好的社会适应能力以及高尚的道德品质。从生物化学的角度来讲,健康是指人体内代谢的全部化学反应都以与最佳生理功能活动相适应的速率进行着的状态。人类的一切生命过程都是极其复杂的物质变化过程。维持健康的前提是合理膳食,从适宜的食物中摄取适量的营养物质。营养物质主要有蛋白质、糖类、脂类、维生素、水、无机盐等。运用营养生化的知识,指导人们合理膳食,甚至食疗,对抵御疾病、延缓衰老、保证身体健康,有着重要作用。

综上所述,学习生物化学的基本知识,对理解人体的功能、维持机体的健康、认识疾病的本质,以及探讨疾病的预防、诊断及治疗具有重要而深远的意义。



思维导图



目标检测

A 型题(即单句型最佳选择题)。每一道试题下面有 A、B、C、D、E 五个备选答案,请从中选择一个最佳答案。

1. 生物化学成为一门独立学科的时间是()。
 - A. 19 世纪初
 - B. 20 世纪初
 - C. 20 世纪 60 年代
 - D. 20 世纪 70 年代
 - E. 20 世纪 80 年代
2. 在人体中含量最多的物质是()。
 - A. 糖类
 - B. 脂类
 - C. 蛋白质
 - D. 核酸
 - E. 水
3. 生物体进行一切生命活动的基础是()。
 - A. 新陈代谢
 - B. 生长现象
 - C. 生殖和发育
 - D. 遗传和变异
 - E. 应激性
4. 分子生物学阶段的标志是()。
 - A. 提出中心法则
 - B. 血滤液的制备
 - C. 提出 DNA 双螺旋结构模型
 - D. 提出蛋白质变性理论
 - E. 人工合成有生物学活性的结晶牛胰岛素



思考题

1. 简述生物化学的概念及研究对象。
2. 简述生物化学的研究内容。
3. 简述生物化学与医学的关系。

【第一章 目标检测参考答案】

1. B 2. E 3. A 4. C

实验一 生物化学实验常用仪器的使用

【实验目的】

1. 掌握生化实验常用仪器的使用方法。
2. 熟悉分光光度计、半自动生化分析仪、微量加样器、离心机、恒温水浴箱的操作方法。
3. 学会书写实验报告。
4. 了解生化实验室的一般规则。

【实验器材】

分光光度计、半自动生化分析仪、微量加样器、离心机、恒温水浴箱。

【实验内容】

一、分光光度计的使用

【实验原理】

分光光度法的基本原理是 Lambert-Beer(朗伯-比尔)定律,即当一束平行单色光通过均匀的非散射样品时,吸光度与溶液层厚度和溶液浓度成正比。

$$A = K L c$$

$$A = -\lg T = -\lg I/I_0 = \lg I_0/I = K L c$$

式中: A 为吸光度; K 为比例常数,称为吸光系数; L 为溶液层厚度,称为光径; c 为溶液浓度; T 为透光度; I_0 为入射光强度; I 为透射光强度。测定时,当吸光系数和溶液层厚度不变时, A 与 c 成正比。

【操作方法】

以 722S 型分光光度计为例。

1. 开机预热 接通电源,打开开关指示钮,打开比色箱盖,使仪器预热 20 min。
2. 波长调整 转动波长旋钮,并观察波长显示窗,调整至需要的测试波长。
3. 放置参比样品和待测样品 选择测试用的比色皿;把盛好参比样品和待测样品的比色皿放到比色池的样品架内,注意各个比色皿放置的位置。
4. 调零 按动“功能”键,切换测试模式为透射比模式。打开比色皿暗箱盖,然后按“0%”键,即能自动调整 $T=0$;关上比色皿暗箱盖,按下“100%”键,即能自动调整 $T=100\%$,重复 2 次。
5. 测试 按动“功能”键,切换测试模式为吸光度模式。轻轻拉动比色皿拉杆,使待测溶液依次进入光路,此时仪器自动显示待测溶液的吸光度 A 。读数后,打开比色皿暗箱盖。
6. 关机 实验完毕,取出比色皿,切断电源,将比色皿取出洗净,并将比色皿座架及暗箱用软纸擦净。把硅胶包放入比色皿,合上暗箱盖。

二、半自动生化分析仪的使用

【实验原理】

半自动生化分析仪在分析过程中的部分操作需手工完成(如加样、加试剂、混匀、保温、显色等步骤),而另一部分操作则可由仪器自动完成(如比色测定、结果计算、打印等)。半自动生化分析仪由恒温流动比色池装置、光电检测系统、电脑控制系统、专用软件以及打印机组成。半自动生化分析仪是利用光电比色法,配合生化试剂进行检验的仪器。仪器工作时先检测出标准液及待测样本液的吸光度,然后经过分析计算,测定出样本液中待测物质的含量。

【操作方法】

1. 开机 接好电源线,打开电源开关,启动仪器,系统自动进行自检,自检正常后进入主菜单。

2. 设定参数 根据要求设定相应的参数。

(1) 项目名称:一般输入为字母。

(2) 编号:用三位数字 001~100 来表示程序编号。

(3) 波长:按要求选择需要的波长。

(4) 温度:仪器提供 25℃、30℃、37℃ 三种检测温度。

(5) 分析方式:仪器提供吸光度法、终点法、动力学法、两点法、标准曲线法及因数法六种检测方法。根据试剂说明书确定检测方法,较常见的方法是终点法。

(6) 打印方式:仪器提供自动、手动、联机三种打印方式。

(7) 吸液量:根据需要输入,推荐吸液量一般为 600~800 μL 。

(8) 延迟时间:待测液吸入比色池后经延迟时间后才开始实际检测,具体时间应根据试剂说明书设定,当检测方法是终点法和吸光度法时,一般应大于 5 秒,使待测液温度达到设定值。

(9) 单位、标准液浓度、参考范围及线性范围:根据试剂盒说明书具体确定。

3. 设定校准参数与质控参数 必须使用配套的校准品,该校准品应具有溯源性,每次样品测试前均应测试标准,保存 K 值。正确开启、复溶质控品,至少做低值、高值两个质控,检查质控液批号是否与仪器软件中批号相同,若不同则点击“增添”,根据新质控液说明书添加新批号,修改均值和标准差。

4. 检测项目 在主菜单屏幕上,找到相应的项目编号及项目名称,仪器自动调出该项目,进入检测主界面,依次进行检测,每个项目检测完毕后必须进行清洗。

5. 综合报告 检测的结果可以在综合报告中查询到,并完善相关信息,最后打印结果。

6. 关机 本仪器用完应当按规定进行清洗,清洗后切断电源,关闭主机。当拔下电源线时,必须抓住插头本身,而不要直接拽拉电源线,最后盖好防尘罩。

三、微量加样器的使用

【实验原理】

当按压微量加样器手柄时,加样器内活塞在活塞腔内运动,排出活塞腔内一定体积的空气,松开按压后,利用活塞在弹簧压缩力作用下复位时产生的负压,吸入一定量体积的液体。

【操作方法】

1. 吸液

(1) 连接恰当的吸头,轻轻旋动,以保证密封,如为可调式微量加样器,应将其调节到所需