

SHENG
LI
HUA
XUE

生理化学

(下册)

主编 梁之彦

上海科学技术出版社

生 理 化 学

(下 册)

梁之彦 主 编

上海科学技术出版社

内 容 提 要

《生理化学》分上下两册。本书为下册,全面、系统地介绍了各系统、器官的生化基础理论包括血液生化、免疫生化、胃肠道生化、肝脏生化、肌组织生化、结缔组织生化、肾脏生化以及激素、维生素、无机质、钙磷和酸碱平衡等生化 13 章。各章内容均密切联系临床实际。对生化工作者、研究生、医学生以及临床大夫、兽医师、化验师等是一本有价值的参考书。

生 理 化 学

(下 册)

梁之彦 主 编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 46.25 插页 4 字数 1,098,000

1990 年 12 月第 1 版 1990 年 12 月第 1 次印刷

印数 1—1,400

ISBN 7-5323-0695-X/Q·18

定价: ~~40.00~~ 元

31.50

主 编

梁 之 彦

编 写 者

(以先后为序)

孙家寿	同济医科大学
储仲禄	上海第二军医大学
张惠珠	上海第二医科大学
刘秉文	华西医科大学
梁之彦	同济医科大学
陈兆聪	同济医科大学
黄征杰	湖北省妇幼保健院
张增明	同济医科大学
张华征	湖北医学院
蒋中俊	广州医学院
邓文英	中山医科大学
王式平	同济医科大学
朱定尔	湖南医学院
方暨岚	暨南大学医学院
陈俊杰	华西医科大学
冯宗忱	同济医科大学
邓耀祖	同济医科大学
何善述	同济医科大学

编写说明

《生理化学》是梁之彦教授在 80 高龄时期,化了六年时间,日夜不息地主编完成的一部 200 万字的上、下册巨著。可惜梁老因积劳成疾,生前只看到上册的刊出下册仅完成初稿。由于梁老不幸去世,事后一切稿务,均由梁老的学生何善述和冯宗忱二位教授负责。

在编写过程中,由于主编梁之彦教授的突然逝世,以及许多作者经常出国访问和调动单位,不易联系;再加上我们的水平有限,文中定有不少缺点和错误,欢迎读者批评指正。

编者

1987.11.

目 录

第十一章 血液生化

I. 血浆生化

第一节 血浆的生理功能和成分	1	三、凝血因子的结构、性质和功能	12
第二节 血浆蛋白质	3	(一) VII 因子	12
一、清蛋白	5	(二) 组织因子	13
二、 α -球蛋白	5	(三) 凝血作用的接触体系	14
三、 β -球蛋白	7	(四) IX 因子	15
四、 γ -球蛋白	6	(五) X 因子	17
第三节 血液的凝固	7	(六) VIII 因子复合体	18
一、凝血因子	7	(七) V 因子	19
二、血液凝固的两条途径	8	(八) 凝血酶原	19
(一) 外在的途径	8	(九) 纤维蛋白原	23
(二) 内在的途径	9	(十) 纤维蛋白稳定因子(XIII 因子)	24
		(十一) 纤维蛋白溶解作用	28

II. 血细胞生化

第一节 红细胞生化	32	(二) 作用机制	64
一、化学组成	32	(三) 血浆中含量及其代谢	65
二、血红蛋白(Hb)	35	(四) 红细胞生成的调节	65
(一) Hb 的结构与生理功能	35	(五) 合成的部位	65
(二) 人体发育过程中出现的各种 Hb	47	第二节 血小板生化	65
(三) Hb 的生物合成	48	一、血小板的超微结构、功能和化学组成	
三、成熟红细胞的代谢	52	概述	65
(一) 能量代谢概念	52	(一) 外周区	65
(二) 糖酵解——红细胞产生能量的主要方式	53	(二) 溶胶-凝胶区	67
(三) 磷酸己糖旁路代谢	54	(三) 中央区	67
(四) 谷胱甘肽代谢	54	二、代谢	68
(五) 高铁血红蛋白的还原	57	(一) 糖代谢及其调节	70
(六) 血红蛋白的糖基化及其临床意义	58	(二) 蛋白质、氨基酸代谢	73
四、未成熟红细胞的代谢	59	(三) 脂类代谢	73
(一) 核酸代谢	59	(四) 前列腺素代谢	73
(二) 血红蛋白合成代谢(见二、(三))	59	三、功能	76
(三) 网织红细胞的糖代谢	60	(一) 能代谢及其与功能的关系	76
五、红细胞膜	60	(二) 粘附	78
(一) 化学组成	60	(三) 聚集	79
(二) 脂类代谢	61	(四) 释放	81
(三) 通透性	61	(五) 收缩	82
(四) 膜与 ATP	62	(六) 贮存、运输	83
(五) 血型物质	63	(七) 止血(包括血小板因子)	83
六、促红细胞生成素	63	四、血小板膜	87
(一) 化学组成	63	(一) 膜电荷	87

(二)膜糖蛋白.....88	(二)粒细胞的超微结构及其与代谢和功能间的关系.....97
(三)腺苷酸环化酶.....90	(三)粒细胞的代谢.....97
五、血小板生成的调节.....92	(四)粒细胞的功能.....99
(一)血小板的发生过程.....92	二、单核细胞.....102
(二)血小板生成的调节及其机制.....92	(一)单核细胞的重要生化成分及其代谢.....102
(三)血小板生成素的理化性质.....93	(二)单核细胞的功能.....102
(四)血小板生成素的产生部位.....93	三、吞噬细胞的生成作用.....103
(五)血小板生成素的作用.....93	四、淋巴细胞.....104
(六)血小板生成素产生的调节.....98	(一)化学组成和代谢.....104
第三节 白细胞生化.....94	(二)功能.....106
一、粒细胞.....94	(三)淋巴细胞膜.....107
(一)粒细胞的化学组成.....94	

第十二章 免疫生化

第一节 抗原.....110	定量关系.....131
一、免疫原性的分子特征.....112	(一)抗体亲和力概念.....131
(一)分子大小.....112	(二)亲和常数的测定和亲和方程式.....132
(二)分子成分.....113	(三)其他测定方法.....134
(三)分子结构.....113	(四)抗体亲和常数的意义.....134
二、增强免疫原性.....113	三、抗原抗体反应的实际意义.....136
(一)碳二亚胺法.....113	第四节 补体.....136
(二)混合酸酐法.....114	一、补体组分的结构和一般性能.....138
三、结合特异性(专一性)与抗原决定簇.....115	二、补体的激活.....140
(一)沉淀法.....115	(一)第一途径.....141
(二)抑止沉淀法.....115	(二)第二途径.....142
四、各种抗原.....116	(三)巩膜复合体装配的共同途径.....143
(一)蛋白质抗原.....116	三、补体激活的调控.....143
(二)多糖抗原.....117	第五节 淋巴因子.....144
(三)细胞表面抗原.....117	一、作用于巨噬细胞的淋巴因子.....145
第二节 抗体和免疫球蛋白.....119	二、作用于多形核白细胞的淋巴因子.....145
一、免疫球蛋白分子的基本结构.....119	三、作用于淋巴细胞的淋巴因子及单核因子.....146
二、免疫球蛋白的多样性.....121	(一)转移因子.....146
(一)类和亚类.....122	(二)免疫应答和可溶性因子.....147
(二)型和亚型.....122	(三)淋巴细胞活化因子(LAF).....147
(三)亚群.....122	(四)T细胞生长因子(TOGF).....148
(四)同种异体变异.....122	四、影响其他细胞的淋巴因子.....149
(五)独特型.....122	(一)淋巴毒素(LT).....149
三、免疫球蛋白的一级结构.....123	(二)免疫干扰素.....149
附: 单克隆抗体与杂交瘤.....125	第六节 淋巴细胞活化.....150
四、抗体的空间结构.....125	一、引起活化的物质——活化剂.....150
五、免疫球蛋白的合成与代谢.....125	(一)抗原.....150
(一)免疫球蛋白的基因组成.....125	(二)异体细胞.....151
(二)免疫球蛋白的合成及分解.....128	(三)植物及细菌来源的促有丝分裂原.....151
第三节 抗原抗体相互作用.....129	(四)抗血清.....151
一、抗原决定簇与抗体结合的性质——结合键.....130	(五)其他.....152
二、抗原抗体结合的热力学——反应的	二、活化过程中的代谢变化.....152

(一)RNA 代谢	153
(二)多胺代谢	154
(三)蛋白质代谢	155
(四)DNA 代谢	156

(五)能量代谢	156
三、活化的机制	157
(一)活化剂与细胞表面受体的相互作用	157
(二)膜的变化	158

第十三章 激 素

第一节 概论	163
一、激素的来源及化学本质	163
二、激素的测定及在体液中的含量	164
三、激素分泌的周期规律性	166
四、内分泌腺功能异常	167
第二节 下丘脑激素	167
一、下丘脑的解剖结构	168
二、下丘脑激素的化学	168
三、下丘脑激素的某些共同特点	171
四、几种重要的下丘脑激素	172
(一)TRH	172
(二)LRH	173
(三)GHIH	174
第三节 垂体的激素	176
一、垂体的解剖组织学	176
二、腺垂体分泌的激素	178
(一)生长素	178
(二)催乳素	184
(三)腺垂体分泌的糖蛋白激素	186
(四)腺垂体分泌的肽类激素	189
三、神经垂体分泌的激素	192
(一)催产素和加压素的化学	193
(二)加压素和催产素的代谢	194
(三)加压素和催产素的生理作用	195
(四)加压素和催产素分泌的调节	196
第四节 甲状腺激素	196
一、甲状腺的组织学	196
二、甲状腺激素的化学	197
三、甲状腺激素的生物合成及分泌	198
四、甲状腺激素的运输与降解	201
五、甲状腺激素的生理作用	203
(一)调节基础代谢率, 促进氧消耗及热的产生	204
(二)促进蛋白质诱导合成, 导致组织分化	204
(三)对中枢神经系统发育的作用	205
(四)对心血管系统的作用	205
(五)对各种物质代谢的作用	206
六、甲状腺激素分泌的调节	207
(一)下丘脑-垂体-甲状腺之间的反馈调节	207
(二)影响甲状腺分泌功能的一些因素	208
七、甲状腺分泌功能障碍	209

八、甲状腺功能的检查	211
第五节 甲状旁腺激素及降钙素	212
一、甲状旁腺激素	212
(一)甲状旁腺激素的化学及生物合成	212
(二)血浆甲状旁腺素的组成、含量及代谢	214
(三)甲状旁腺激素的生理作用	214
二、降钙素	214
(一)降钙素的化学	214
(二)降钙素分泌的调节	215
(三)降钙素的生理作用	215
第六节 胰岛的激素	215
一、胰岛的组织学	215
二、胰岛素	216
(一)胰岛素的化学	216
(二)胰岛素的生物合成及影响其释放的因素	218
(三)胰岛素的转运和降解	221
(四)胰岛素对代谢的作用	223
(五)胰岛素受体	223
(六)肥胖与胰岛素的关系	225
(七)胰岛素缺乏与糖尿病的关系	226
三、胰高糖素	226
(一)胰高糖素的化学	226
(二)胰高糖素的生物合成、分泌及降解	227
(三)影响胰高糖素分泌的因素	228
(四)胰高糖素对代谢的作用	229
四、胰多肽	230
(一)胰多肽的化学	231
(二)胰多肽在血浆中的含量	232
(三)胰多肽的生理作用	232
(四)影响胰多肽释放的因素	232
五、胰岛分泌的生长素释放抑制激素	233
第七节 肾上腺髓质激素	233
一、肾上腺髓质激素的化学	234
二、肾上腺髓质激素的生物合成	234
三、肾上腺髓质激素的运输与代谢	236
四、肾上腺髓质激素的生理作用	237
第八节 肾上腺皮质激素	240
一、肾上腺皮质组织学	240
二、肾上腺皮质激素的化学	240
(一)肾上腺皮质激素的化学结构	240

(二)肾上腺皮质激素的分类及命名	242
(三)人工合成的非天然激素	242
三、肾上腺皮质激素的生物合成	243
四、肾上腺皮质激素的运输、灭活和排泄	249
五、肾上腺皮质激素的生理作用	252
(一)糖皮质激素	252
(二)盐皮质激素	254
六、肾上腺皮质激素分泌的调节	255
七、肾上腺皮质功能检查	258
八、肾上腺皮质机能障碍	259
第九节 性激素	260
一、雄性激素	260
(一)雄性激素的化学及血中含量	260
(二)睾丸酮的生物合成	260
(三)睾丸酮的运输和降解	262
(四)睾丸酮的生理作用	262
(五)睾丸功能的调节	264

二、雌性激素	264
(一)雌性激素的化学	264
(二)雌二醇及孕酮的生物合成	265
(三)雌性激素的分泌及血中含量	265
(四)雌性激素的代谢和排泄	267
(五)雌性激素的生理作用	268
(六)卵巢分泌功能的调节	270
(七)人工合成的雌性激素	271
(八)胎盘激素	271

第十节 松果体激素

一、褪黑素的合成	274
二、松果体激素合成的昼夜规律	276
三、影响松果体激素分泌的因素	277
四、褪黑素的生理作用	277

第十一节 胸腺激素

一、胸腺激素的化学	279
二、胸腺激素的生理作用	280
三、胸腺与其他内分泌腺的关系	282

第十四章 维 生 素

第一节 总论	283
一、维生素的概念	283
二、维生素的发现简史	283
三、维生素的命名和分类	284
四、维生素学的发展与营养学和临床医学的关系	285
第二节 脂溶性维生素	286
一、维生素 A	286
(一)名称和分类	286
(二)维生素 A 原或类胡萝卜素	287
(三)吸收、新合成和储存	288
(四)动员、运输和移交	290
(五)代谢物与排泄	292
(六)生理功能及其缺乏症	294
二、维生素 D	298
(一)名称、化学和性质	298
(二)吸收、运输、储存和排泄	300
(三)羟化代谢	301
(四)生理功能及其缺乏症	305
(五)营养	309
三、维生素 E	309
(一)种类、化学和性质	309
(二)吸收、代谢和排泄	311
(三)生理功能	312
(四)动物维生素 E 缺乏症	316
(五)人类维生素 E 缺乏症	316
(六)营养	317
四、维生素 K	317

(一)种类、化学和性质	317
(二)吸收、代谢和排泄	318
(三)生理功能及其作用机理	318
(四)临床维生素 K 缺乏症	320
(五)营养	321
第三节 水溶性维生素	321
一、维生素 B ₁	321
(一)化学和性质	321
(二)吸收、代谢和排泄	322
(三)生理功能及其缺乏症	323
(四)营养	325
二、维生素 B ₂	325
(一)化学和性质	325
(二)吸收、代谢和排泄	326
(三)生理功能及其缺乏症	327
(四)营养	328
三、维生素 PP	328
(一)化学和性质	328
(二)吸收、代谢和排泄	329
(三)生理功能及其缺乏症	330
(四)营养	331
四、维生素 B ₆	331
(一)化学与性质	331
(二)吸收、代谢和排泄	332
(三)生理功能及其缺乏症	333
(四)营养	335
五、泛酸	335
(一)化学和性质	335

(二)吸收、代谢和排泄.....	335	(四)营养	344
(三)生理功能及其缺乏症	336	八、维生素 B ₁₂	344
(四)营养	338	(一)化学和性质	344
六、生物素	338	(二)吸收、运输和排泄.....	345
(一)化学和性质	338	(三)生理功能及其 B ₁₂ 缺乏症	347
(二)吸收、代谢和排泄.....	338	(四)营养	348
(三)生理功能及其缺乏症	339	九、维生素 C	348
(四)营养	340	(一)化学和性质	348
七、叶酸	340	(二)吸收、代谢及排泄.....	349
(一)化学和性质	340	(三)生理功能	350
(二)吸收、代谢和排泄.....	341	(四)人类抗坏血酸缺乏症	354
(三)生理功能及其缺乏症	342	(五)营养	355

第十五章 水和无机质代谢

I. 概 论

第一节 水	357	七、机体体液平衡的调节	373
一、水的理化性质	357	(一)神经调节	373
(一)水是最好的溶媒, 具有最大的溶解能力	358	(二)激素调节	374
(二)水对温度的稳定作用	359	第二节 钠	376
(三)水是热的良好导体	360	一、钠的含量与分布	376
(四)水的渗透作用	360	二、钠的生理功能	377
(五)水的离解作用	360	三、钠的代谢	379
(六)水的粘度低	360	四、钠代谢的调节	380
二、人体内水的分布、测定及生理功能	361	第三节 氯	380
(一)人体内水的分布	361	一、氯的含量与分布	380
(二)测定人体水分的原理及方法	362	二、氯的生理功能	381
(三)水的生理功能	363	三、氯的代谢	382
三、对人体水分总量、分布的测定结果	363	四、水、钠、氯的代谢紊乱	382
(一)人体的水含量与年龄及性别有关	363	第四节 钾	384
(二)人体的水含量受体脂含量的影响	364	一、含量和分布	384
四、人体各部分体液中电解质的含量	365	二、钾在细胞内外的转运	385
(一)血浆内电解质的含量	365	三、钾的生理功能	388
(二)细胞间液的电解质含量	367	四、钾代谢	389
(三)细胞内液的电解质含量	368	五、钾代谢紊乱	393
五、人体各部分体液的交流	368	第五节 镁	395
(一)细胞内外水分的交流	368	一、镁的含量和分布	395
(二)血管内外水分的交流	369	二、镁的生理功能	396
六、人体与外界环境的水交换	370	三、镁的代谢	396
(一)水分进入机体的途径	371	四、激素对镁代谢的调节作用	397
(二)水分从体内排出的途径	372		

II. 微 量 元 素

第六节 铁	398	(一)铁的吸收、排泄和调节	399
一、铁的分类、含量、分布和功能	398	(二)铁的运输、储存和利用	402
二、铁的需要量和来源	398	(三)铁代谢疾病	405
三、铁的代谢	399	第七节 锌	405

一、锌的含量、分布和代谢	405	第九节 铬	410
二、锌的生理功能	406	第十节 锰	411
三、与锌有关的临床问题	407	第十一节 硒	413
第八节 铜	408	第十二节 钼	414
一、铜的含量、分布和代谢	408	第十三节 氟	415
二、铜的生理功能	408	第十四节 其他微量元素	416
三、与铜代谢有关的临床疾患	410		

第十六章 钙 与 磷

第一节 钙磷在体内的分布与含量	417	(一)骨的细胞成分	442
一、钙磷在体内的分布	417	(二)骨基质的有机成分	443
二、细胞外液中的钙磷水平	417	(三)骨基质的无机成分	444
三、细胞内的钙磷水平	418	二、成骨作用	444
第二节 钙磷的每日需要量及其吸收和排泄	419	三、骨的改建	445
一、钙与磷的每日需要量	419	第五节 钙、磷代谢的调节	445
二、钙和磷的吸收	419	一、维生素 D	445
三、影响钙磷吸收的因素	421	(一)维生素 D 促进肠道对钙的吸收	446
四、钙磷的排泄	421	(二)维生素 D 对骨组织的作用	448
第三节 钙磷的生理功能	421	(三)维生素 D 对肾脏的作用	448
一、细胞内的钙结合蛋白	422	二、甲状旁腺素	448
(一)钙结合蛋白	422	(一)甲状旁腺素对骨组织的作用	448
(二)钙结合蛋白的修饰作用	425	(二)甲状旁腺素对肾脏的作用	449
(三)一些钙结合蛋白及其作用	426	(三)甲状旁腺素对肠粘膜细胞的作用	449
二、细胞内的钙代谢与钙的功能	434	(四)甲状旁腺素的作用机理	450
(一)细胞内的钙代谢	434	(五)甲状旁腺素分泌的调节	450
(二)钙在刺激-反应偶联中的作用	435	三、降钙素与退钙素	450
三、磷代谢与磷的生理功能	439	(一)降钙素的作用	450
(一)磷的运输	439	(二)降钙素的调节和影响降钙素分泌的因素	451
(二)磷的生理功能	441	四、其他激素对钙、磷代谢的作用	452
第四节 成骨作用	442	五、钙磷代谢障碍	452
一、骨与齿的组成	442	(一)钙磷平衡的障碍	452
		(二)成骨作用的障碍	453

第十七章 胃 肠 道 生 化

第一节 胃肠道膜的物质运转	455	(二)唾液的组份	461
一、非电解质转运	455	(三)唾液的生理功能	461
(一)简单扩散	455	(四)唾液分泌的调节	461
(二)易化扩散	455	二、胃液	461
(三)随钠共转运	456	(一)胃液的分泌	461
二、离子转运(电解质转运)	457	(二)胃液的组份与生理功能	461
三、越过肠上皮细胞膜的转运	458	(三)胃液分泌的调节	463
四、物质转运的分子机理	459	三、胰液	463
第二节 消化液	460	(一)胰液的组份	463
一、唾液	460	(二)胰液中的消化酶	463
(一)唾液的分泌	460	(三)胰液分泌的调节	464
		四、胆汁	465

五、小肠液	465	四、肠抑胃多肽	480
(一) 小肠液的分泌	465	(一) 化学结构	480
(二) 小肠液的组份及其消化酶	465	(二) 分布与释放	480
(三) 小肠液分泌的调节	466	(三) 代谢	481
六、大肠液	466	(四) 生理作用	481
(一) 大肠液的分泌	466	(五) “肠胰岛轴”与促胰岛素分泌素	481
(二) 大肠液的组份及其功能	466	五、血管活性肠肽	482
第三节 胃肠道激素总论	466	(一) 化学结构	482
一、胃肠道激素的发展简介	466	(二) 分布	482
二、GIH 的概念和分类	467	(三) 生理作用	482
(一) GIH 的概念	467	(四) 临床意义	483
(二) GIH 的分类	467	六、胃动素	483
三、GIH 的分泌细胞	469	(一) 化学结构	483
(一) APUD 细胞的概念和来源	469	(二) 分布与释放	483
(二) GEP 系内分泌细胞的分类	469	(三) 生理作用	483
(三) GEP 系内分泌细胞的分型及分泌产物 的出胞作用	470	七、胰多肽	484
四、某些 GIH 在胃肠道内的分布	471	(一) 化学结构	484
五、GIH 的一级结构	471	(二) 分泌 PP 的细胞	484
(一) GIH 一级结构的某些特点	471	(三) 人胰多肽(HPP)的血浆基础水平	484
(二) GIH 分子结构的多形性	474	(四) 生理作用	484
第四节 胃肠道激素各论	474	八、胃高血糖素和肠高血糖素样免疫反 应物	484
一、促胃泌素	474	(一) 胰高血糖素的抗原性部位	485
(一) 化学结构	474	(二) 胃高血糖素	485
(二) 分布	475	(三) 肠高血糖素样免疫反应物	485
(三) 释放与抑制的因素	475	(四) 临床意义	486
(四) 代谢	476	九、P 物质	486
(五) 生理作用	476	(一) 化学结构	486
(六) 临床意义	476	(二) 分布	486
二、肠促胰泌素	476	(三) 生理作用	486
(一) 化学结构	476	十、生长激素释放抑制因子	487
(二) 分布	477	(一) 化学结构	487
(三) 释放	477	(二) 分布	487
(四) 代谢	477	(三) 生理作用	487
(五) 生理作用	478	十一、脑啡肽	488
(六) 临床意义	478	(一) 化学结构	488
三、缩胆囊素	478	(二) 分布	488
(一) 化学结构	478	(三) 生理作用	488
(二) 分布	479	十二、神经降压肽	489
(三) 释放	479	(一) 化学结构	489
(四) 代谢	479	(二) 分布	489
(五) 生理作用	479	(三) 生理作用	489
(六) 临床意义	480		

第十八章 肝脏生化

第一节 肝脏的主要化学成分	490	三、糖元	492
一、蛋白质	491	四、维生素	492
二、脂类	492	五、无机盐	493

第二节 肝脏结构的近代概念及其血循环的特点	493	五、肝脏在合成重要非蛋白含氮物中的作用	506
一、肝脏结构的近代概念	493	第六节 肝脏与激素、维生素、无机盐代谢	506
二、肝脏血循环的特点	495	一、肝脏与维生素代谢	507
第三节 肝细胞内酶的分布及各亚细胞结构的主要生化功能	496	二、肝脏与激素代谢	507
一、细胞膜	496	三、肝脏与无机盐代谢	508
二、线粒体	496	第七节 肝脏的生物转化作用	508
三、内质网	497	一、生物转化作用的化学反应类型及其酶系	509
四、高尔基复合体	497	(一)第一相反应	509
五、溶粒体	498	(二)第二相反应——结合反应	519
六、微体	498	二、生物转化作用的影响因素	524
七、细胞质	498	(一)抑制作用	524
八、细胞核	499	(二)诱导作用	524
第四节 肝细胞结构和功能的梯度差异	499	(三)种属和个体差异	526
一、形态结构的梯度差异	499	(四)年龄	526
二、糖代谢的梯度差异	499	(五)性别和激素	527
三、脂类代谢的梯度差异	500	(六)营养	527
四、蛋白质代谢的梯度差异	500	第八节 肝脏的分泌与排泄功能	527
五、药物代谢的梯度差异	500	一、胆汁的组成	528
第五节 肝脏在机体代谢中的中心地位	501	二、胆汁酸的代谢	528
一、肝脏组织本身的代谢特点	501	(一)胆汁酸的生成合成	529
二、肝脏在糖代谢中的作用	502	(二)胆汁酸的肠肝循环	533
三、肝脏在脂类代谢中的作用	502	三、胆红素及其代谢	540
四、肝脏在蛋白质代谢中的作用	503	四、胆汁的生成与排泄	541

第十九章 肌组织的生化

第一节 肌组织的微细结构与化学组成	544	二、肌原蛋白的磷酸化	561
一、肌组织的微细结构	544	三、原肌纤蛋白的磷酸化	562
二、肌肉的化学组成	547	第五节 肌动蛋白-肌纤蛋白界面的结构与功能的关系	562
第二节 肌组织的收缩蛋白及其特性	549	第六节 肌组织的代谢	564
一、肌纤蛋白	549	第七节 心肌代谢的特点	568
二、肌动蛋白	551	一、底物利用的反馈调节	569
三、原肌纤蛋白	552	二、组织 CoA 和肉碱水平的调节	570
四、肌原蛋白	553	第八节 平滑肌收缩的特点	570
第三节 肌肉收缩的机理	556	一、强直性张力	572
一、张力性调节	557	二、非强直性张力	573
二、时相性调节	557	三、不依赖 Ca^{2+} 的被动性收缩	573
第四节 肌蛋白质磷酸化与肌肉收缩的关系	558	四、关于平滑肌位相性收缩	573
一、肌纤蛋白轻链的磷酸化	559		

第二十章 神经生化

I. 神经生化总论

第一节 神经组织的化学组成	574	一、概述	574
---------------------	-----	------------	-----

(一)水分	575	一、糖代谢和能代谢	581
(二)蛋白质	575	二、脂类代谢	583
(三)脂类	575	(一)脂酸类	583
(四)无机盐类	575	(二)胆固醇	583
二、髓鞘	575	(三)磷脂	584
(一)髓鞘脂类	576	(四)脑苷脂和脑硫脂	584
(二)髓鞘蛋白质	578	(五)神经节苷脂	585
(三)髓鞘组分变化	579	三、氨基酸和蛋白质代谢	585
三、神经微管和神经细丝	580	(一)游离氨基酸代谢池	585
四、神经元和神经胶质所独有的蛋白 质	580	(二)氨基酸转运系统	587
五、神经生长因素	581	(三)脑中 NH_3 的产生	590
第二节 脑代谢特点	581	(四)脑蛋白合成	590
		四、核酸代谢	591

II. 神经递质生化

第一节 乙酰胆碱	593	三、甘氨酸	599
第二节 儿茶酚胺	594	第五节 腺苷及其核苷酸	599
第三节 其他生物胺	596	第六节 神经肽	600
一、5-羟色胺	596	一、脑啡肽	600
二、组胺	597	二、鸦片黑素皮质素原及其相关肽类	602
第四节 氨基酸类	598	三、后叶加压素	605
一、 γ -氨基丁酸	598	四、P-物质	606
二、谷氨酸和天冬氨酸	599	五、缩胆囊肽	606

第二十一章 结缔组织生化

第一节 概述	607	二、代谢	627
第二节 胶原	608	(一)生物合成	627
一、组成	608	(二)分解代谢	628
二、结构	608	三、弹性蛋白与动脉粥样硬化和肺气 肿	629
(一)电镜下胶原的形态结构	608	(一)弹性蛋白与动脉粥样硬化	629
(二)原胶原的化学结构	609	(二)弹性蛋白与肺气肿	629
(三)前胶原的化学结构	611	第四节 蛋白聚糖	630
三、分型	612	一、化学结构	631
四、生理功能	613	(一)糖胺聚糖	631
五、生物合成	613	(二)蛋白聚糖	635
(一)前 α 链的转录	613	二、生理功能	639
(二)前 α 链的翻译	614	(一)凝胶体系	639
(三)翻译后修饰和装配	614	(二)与胶原分子结合	639
(四)前胶原移位和分泌	616	(三)吸引、结合无机阳离子	639
(五)细胞外的加工过程	617	(四)与脂蛋白作用	640
六、分解代谢	620	(五)与抗凝血酶作用	640
七、遗传性胶原病和纤维化	622	(六)分布于细胞表面的作用	640
(一)遗传性胶原病	622	三、生物合成	641
(二)纤维化	624	(一)核心蛋白的合成	641
第三节 弹性蛋白	625	(二)寡聚糖连桥和多糖链的合成	641
一、组成和结构	625		

四、分解代谢	645	五、遗传性粘多糖病	647
--------------	-----	-----------------	-----

第二十二章 肾脏生化

第一节 肾脏的代谢特点	649	四、脑内的肾素-血管紧张素系统	669
第二节 肾脏在蛋白质、肽代谢中的作用	651	(一)脑内肾素-血管紧张素系统的组分	669
一、蛋白质、多肽在肾内的代谢	651	(二)脑肾素-血管紧张素系统的作用	670
(一)肾小球滤过	651	五、肾素-血管紧张素系统活性的调	
(二)肾小管回吸收	652	节	673
(三)蛋白质在肾内的分解	652	(一)血管感受器	673
二、小分子肽在肾内的代谢	652	(二)致密斑感受器	673
三、肾脏处理蛋白质、肽的意义	653	(三)交感神经	674
第三节 肾内氨基酸代谢	653	(四)其他液递因子	675
一、谷氨酰胺的代谢	654	第五节 激肽释放酶-激肽系统	675
(一)谷氨酰胺的代谢途径	654	一、激肽释放酶系统	675
(二)酸中毒对谷氨酰胺代谢的影响	655	二、肾激肽释放酶系统	676
二、丙氨酸代谢	656	三、肾激肽释放酶系统的生理作用	678
三、丝氨酸代谢	656	第六节 前列腺素类	678
四、肾内氨基酸代谢的意义	656	一、肾内前列腺素的生物合成	678
第四节 肾素-血管紧张素系统	656	二、前列腺素的代谢	681
一、肾素-血管紧张素系统的组成	657	三、前列腺素的作用	683
(一)肾素底物	657	(一)对肾血流量的作用	683
(二)肾素	658	(二)钠的排泄	683
(三)血管紧张素 I 转变酶	661	(三)对水代谢的作用	684
(四)血管紧张素酶	662	四、肾激肽释放酶系统、肾素-血管紧	
(五)血管紧张素类	662	张素醛固酮系统与前列腺素之间的	
二、肾素-血管紧张素体系的生理作用	663	相互关系	685
(一)心血管作用	663	第七节 促红细胞生成素	687
(二)植物神经系统和儿茶酚胺	664	一、促红素的纯化和化学组成	687
(三)促进醛固酮的分泌	664	二、促红素的生成	687
三、肾脏内的肾素-血管紧张素系统	665	(一)生成部位	687
(一)肾脏内的肾素-血管紧张素系统的		(二)肾内促红素的形成	688
证实	665	(三)促红素生成的调节	688
(二)肾脏内肾素-血管紧张素系统的		三、促红素作用的部位和机制	688
作用	666		

第二十三章 酸碱平衡

第一节 体内酸碱的来源	690	(一)碳酸氢钠的重吸收	697
一、酸性物质	690	(二)碳酸氢钠的再生成	698
二、碱性物质	691	(三)影响肾小管排泌氢离子的因素	701
第二节 酸碱平衡的调节	691	四、体细胞及骨组织在酸碱平衡中的调	
一、体液的缓冲作用	692	节作用	703
(一)体液中的缓冲体系	692	第三节 酸碱平衡的指标	705
(二)缓冲体系的缓冲机理	692	一、pH 值	705
二、肺在酸碱平衡中的调节作用	695	二、二氧化碳分压(P_{CO_2})	705
三、肾脏在酸碱平衡中的调节作用	696	三、血浆 CO_2 结合力(CO_2 -CP)	706

四、实际碳酸氢盐 and 标准碳酸氢盐	706	(一) 代谢性酸中毒	710
五、二氧化碳总量	706	(二) 代谢性碱中毒	712
六、缓冲碱	707	(三) 呼吸性酸中毒	714
七、碱多余和碱缺失	708	(四) 呼吸性碱中毒	716
八、负离子差额	709	三、复合型酸碱平衡紊乱	717
第四节 酸碱平衡紊乱	709	(一) 呼吸性酸中毒合并代谢性碱中毒	718
一、酸碱平衡紊乱的类型	709	(二) 呼吸性酸中毒合并代谢性酸中毒	720
二、单纯型酸碱平衡紊乱	710	(三) 代谢性碱中毒合并呼吸性碱中毒	720
		(四) 代谢性酸中毒合并呼吸性碱中毒	721

第十一章 血液生化

I. 血浆生化

血液是流体组织,它在血管系统内借心脏的推动力量,处于经常不停的流动。单细胞机体直接从外界获取养料及排出废物于外界,在较高等的机体,其体细胞与外界的联系,及其组织与组织之间的联系,必须依赖血液。

血液是由细胞部分——红细胞、白细胞及血小板和液体介质部分——血浆所组成。

第一节 血浆的生理功能和成分

血液所具有的生理任务,首先是由于其流动所导致的运输各种物质的功能。从肺运输氧至组织,从组织运输 CO_2 至肺。氧在血液中的运输主要有赖于其与血红蛋白的结合,在 CO_2 的运输中,血红蛋白亦起重要的作用。每个红细胞含有约 280×10^6 个分子的血红蛋白。血液从胃肠道吸收的营养物质(单糖、氨基酸、脂酸等)、碱金属、碱土金属、微量元素及维生素等,通过肝脏进入循环,运输至各边围组织。从组织释放出的代谢最终产物(例如 CO_2 、尿素、尿酸、肌酸酐等)亦经血液运输至排泄器官(肾脏、肺、皮肤、肠),排出体外。在组织与组织之间的联系上,例如各内分泌腺所分泌的激素是借血液运输至靶器官发挥其作用;器官组织间的中间代谢亦借血液运输,例如从肌肉组织运输乳酸至肝脏,从肝脏运输酮体至边围组织等。各类物质在血内运输的过程中,亲水性物质可以在血浆中溶解;而疏水性物质在血浆中的运输,则有赖于与血浆内各种运输蛋白质的结合。

在细胞代谢中产生的质子和 CO_2 从细胞内进入血中,势必影响酸碱平衡和内环境的稳定,而血液可对其发生缓冲作用,并将多余的酸碱运输至排泄器官(肺和肾)而排出。

对侵入机体内的有害物质(细菌、病毒感染,异物蛋白质等),血液具有非特异性的(血浆蛋白中的补体因子、血清灭菌蛋白、溶菌酶等)和特异性的(抗体蛋白)防御机制,消除有害物质,以保证机体的健康。白细胞的吞噬作用亦属血液的防御作用。

由于血浆蛋白质具有吸引水的作用,致使血液在维持组织与循环中的水分的分布和交换上,具有重要的调节功能。

血液在血管体系内的总容积约为体重的 8%,在成人即 5 或 6 L。幼儿的血量占体重的比例较成人大。

血浆中的溶质约占容积的 10%,其中蛋白质约占 7%,无机质约占 0.9%,其余为蛋白质以外的其他有机物质。

表 1 和表 2 分别为人的血浆在正常情况下主要的非蛋白质有机物质和无机质的浓度范围。