

民航运输类专业“十一五”规划教材

实用航空医学基础

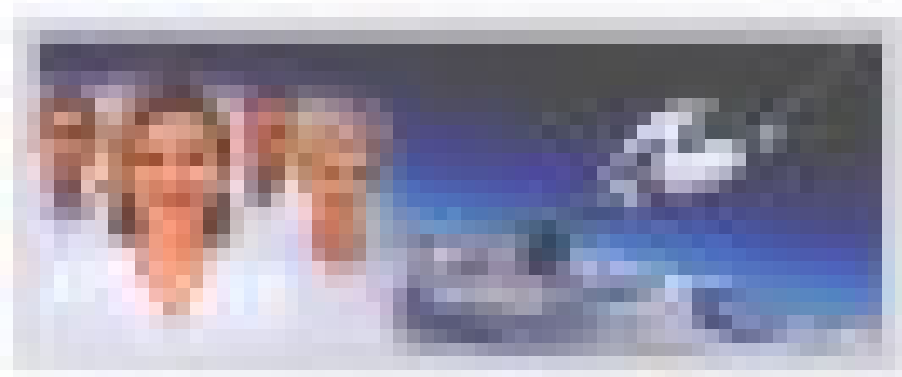
湛 明 潘应平 主编



中国民用航空局 中国民用航空医学中心 中国民用航空医学研究所

实用航空医学基础

第二版



民航运输类专业“十一五”规划教材

实用航空医学基础

湛明 潘应平 主编

国防工业出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是根据高等职业教育教学改革的要求而编写的,在编写理念上力求基础理论以应用为目的,同时贯彻理论联系实际的原则,着重基本概念和原理的阐述,突出理论知识的应用和实际操作,注重引入航空医学新技术。

全书共分八章,主要介绍人体解剖、生理学基础,航空生理学因素,航空生物动力学因素,空勤人员的自我健康管理,女乘务员的常见医学问题,空勤人员常见疾病及防治,机上救护,实验。每章前有学习提示,章后附有思考与讨论,以便于学生巩固提高;书中还有实验内容,有助于学生对理论知识的加深认识。全书配有大量的插图,有利于学生对生理解剖知识的理解。

本书既可作为高等职业院校和普通高等学校相关专业的教材,还可供从事航空保障工作的医师和其他人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

实用航空医学基础/湛明,潘应平主编. —北京:国防工业出版社,2009.6

民航运输类专业“十一五”规划教材

ISBN 978-7-118-06234-2

I. 实... II. ①湛... ②潘... III. 航空航天医学 - 高等学校 - 教材 IV. R85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 030145 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 18 3/4 字数 422 千字

2009 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 36.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

空中乘务专业 规划教材建设委员会

主任委员 陈玉华

副主任委员 (按姓氏笔画排序)

邓顺川 刘小芹 关云飞 李振兴 杨 征
杨涵涛 张同怀 林薇薇 洪致平 曹建林

委 员 (按姓氏笔画排序)

方凤玲 孔庆棠 刘连勋 刘雪花 汤 黎
孙 军 何 梅 陈晓燕 张为民 武智慧
季正茂 宓肖燕 赵淑桐 俞迎新 姜 兰
姚虹华 倪贤祥 郭定芹 谢 苏 路 荣
廖正非

《实用航空医学基础》

编委会

主 编 湛 明 潘应平

副主编 崔学民 卢 颖 梁 军

编 委 湛 明 潘应平 崔学民 卢 颖 梁 军

前 言

航空医学是职业医学的一个分科,它是为了使航空人员和机上旅客适应空中不良的环境需要而发展起来的。航空环境对任何人来说基本是一种非自然的环境,它对人的生理、心理和健康状况提出了许多要求。为了有效地开展航空医学工作,同时也使航空人员了解有关飞行负荷反应的生理学和医学基本知识,特编写本教材。本教材的编写目的是使空中乘务员能学习航空医学基础知识,通过学习,要求乘务员必须具有提供适当救助的能力。当机上旅客、机组人员患病或意外受伤时,空中乘务员是提供第一线救助的人,而空中乘务员对疾病的诊断和处置,可以产生完全不同的结果。

本书为了帮助空中乘务员维护自身健康,介绍了常见的医学基础知识、航空环境因素对健康的影响、空勤人员的健康自我管理、常见的航空性疾病等内容,以及空中乘务员需要了解自己在什么情况下适合飞行,在什么情况下不适合飞行。本书还帮助空中乘务员了解对病危旅客和机组人员进行救助,介绍了对旅客突发疾病的救助方法,客舱现场急救方法以及空中意外的应急措施,这些对于保证旅客和机组人员的生命安全是极其重要的。因为空中乘务员在承担一种职责,即为机舱内的每一位乘客和机组人员提供服务。

本书采用国际单位制,专业名词术语和图形符号均符合我国制定的相应标准。

本书由湛明、潘应平任主编,崔学民、卢颖、梁军任副主编。全书编写分工如下:湛明、卢颖共同编写第一章、第三章、第四章、第八章,卢颖编写第二章,崔学民编写第五章,潘应平编写第六章,梁军编写第七章。

本书在编写过程中得到了中国东方航空集团公司、浙江育英职业技术学院、成都航空职业技术学院、三亚航空旅游职业学院的大力支持与帮助,在此表示衷心感谢!

由于编者的水平所限,疏误和缺点在所难免,欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 人体解剖、生理学基础	1
第一节 运动系统	2
第二节 循环系统	4
一、心脏	5
二、动脉	8
三、静脉	9
四、淋巴系统	10
五、脾	10
第三节 消化系统	11
一、口腔、咽	12
二、食管	15
三、胃	15
四、小肠、大肠	16
五、肝	18
六、肝外胆道	19
第四节 呼吸系统	20
一、肺外呼吸道	20
二、肺	21
三、胸膜和纵膈	22
第五节 感觉器	23
一、视觉器官	23
二、前庭蜗器(位听器)	26
三、嗅觉器官	28
四、其他	28
第六节 神经系统	29
第七节 泌尿系统	38
第八节 生殖系统	40
一、男性生殖系统	40
二、女性生殖系统	41
三、妊娠	43
四、乳房	44
第九节 内分泌系统	44

一、甲状腺	45
二、甲状旁腺	46
三、肾上腺	46
四、垂体	48
五、胰岛	49
六、松果体与其他	49
第十节 血液	50
一、血液的组成与特性	50
二、血细胞及其功能	50
三、生理止血	51
四、血型	51
第二章 航空生理学因素	53
第一节 地球大气的组成及分层	53
第二节 大气压力及大气的功能	55
第三节 缺氧	57
一、急性高空缺氧	60
二、爆发性高空缺氧	61
三、慢性高空缺氧	61
第四节 低气压的物理性影响	62
一、高空胃肠胀气	62
二、高空减压病	63
三、体液沸腾	65
四、迅速减压——肺损伤	66
五、中耳及鼻窦的气压性损伤	68
第五节 辐射环境	72
一、基本概念	72
二、宇宙空间及大气层的辐射来源	74
三、辐射对人体健康的危害及防护方法	77
第六节 臭氧	78
第七节 温度负荷	79
一、航空中温度负荷的原因	79
二、高温的生理影响及防护措施	80
三、低温的生理影响及防护措施	80
第八节 航空毒理学	81
一、毒理学基础	81
二、航空毒理学的基本问题	83
三、常见的航空毒物	84
第九节 似昼夜节律	86

一、概况	86
二、时差效应	87
第三章 航空生物动力学因素	89
第一节 概述	89
第二节 加速度	89
一、直线加速度	89
二、曲线运动中的加速度	90
三、科里奥利加速度	91
四、加速度的 G 单位制	91
五、加速度对人体的影响	92
六、人体对 G 值的耐力和防护	93
第三节 振动	93
一、航空振动环境	94
二、振动对人体的影响	94
三、振动的防护	95
第四节 噪声	96
一、概述	96
二、航空噪声环境	97
三、噪声对人体的影响	98
四、噪声的防护	99
第四章 空勤人员的自我健康管理	101
第一节 飞行执照与体格检查	101
第二节 航空运输飞行中的 4 个阶段	112
第三节 运输飞行时航空人员的卫生保健	113
第四节 航空人员起居作息卫生	115
第五节 体育锻炼	116
一、体育锻炼对人体的生理作用	117
二、航空人员锻炼方法	117
三、体育锻炼的注意事项	118
四、锻炼效果的评定	118
第六节 药物与飞行	119
第七节 饮酒与飞行	121
第八节 吸烟与飞行	122
第九节 航空人员营养基本要求	124
一、热能	124
二、蛋白质	125
三、脂肪	128
四、碳水化合物	130
五、维生素	131

六、维生素缺乏症	138
七、无机盐及微量元素	142
八、航空人员饮食卫生基本要求	148
九、航空人员饮食卫生管理	151
第五章 女乘务员的常见医学问题	153
一、痛经	153
二、子宫内膜异位症	154
三、妊娠	156
四、避孕	158
五、艾滋病	161
第六章 空勤人员常见疾病及防治	163
第一节 高空病的发生原因及防治	163
一、高空缺氧症	163
二、高空减压病	164
三、高空胃肠胀气	166
第二节 高血压病的病因及防治	167
一、什么是高血压病	167
二、高血压的病因和临床表现	167
三、高血压的主要预防措施及治疗	168
第三节 冠心病的病因及防治	169
一、冠心病的病因	169
二、冠心病的类型	170
第四节 空晕病的诱因及防治	171
一、空晕病的症状及诊断	172
二、空晕病的处理	172
第五节 航空性中耳炎的病因及防治	172
一、航空性中耳炎的病因	172
二、耳气压损伤或航空性中耳炎的诊断	173
三、症状和体征	173
四、预防与处理	174
第六节 航空性鼻窦炎的病因及防治	175
一、症状和体征	175
二、鉴别诊断	175
三、处理预防	176
四、治疗与预后	176
第七节 航空性牙痛的病因及防治	176
一、症状	176
二、处理与治疗	177
第八节 乙型肝炎的病因及防治	177

一、肝炎病因与病理	177
二、临床表现及诊断	177
三、治疗与预防	177
四、取得Ⅳ ₁ 级体检合格证应当无乙型肝炎表面抗原阳性	178
第九节 细菌性痢疾的病因及防治	178
一、病因	178
二、临床表现	178
三、治疗	179
四、预防	179
第十节 食物中毒的防治	180
一、特点和分类	180
二、引起食物中毒的原因	180
三、临床表现	181
四、处理与治疗	181
五、防治	182
第十一节 流行性感冒的病因及防治	182
一、病因	183
二、临床表现	183
三、治疗	183
四、传播和预防	183
第十二节 流行性腮腺炎的病因及防治	184
一、病因	185
二、临床表现	185
三、治疗	185
四、预防	185
第七章 机上救护	187
第一节 常见诊疗技术	187
一、脉搏的检查方法	187
二、呼吸的检查方法	188
三、体温的检查方法	188
四、血压的检查方法	190
第二节 现场急救的基本原则与措施	192
一、现场急救的注意事项	192
二、现场急救的基本原则	192
三、现场急救的主要措施	193
第三节 急救箱的使用	193
一、机上急救箱使用规定	193
二、机上应急医疗箱使用规定	194
三、附:药物使用说明	195

第四节 旅客中常见伤病的急救处理	197
一、脑出血	197
二、晕厥	197
三、休克	198
四、癫痫	198
五、低血糖症	198
六、急性胃肠炎	199
七、胃及十二指肠溃疡	199
八、急性胃出血	199
九、急性胃穿孔	199
十、急性阑尾炎	200
十一、急性胰腺炎	200
十二、胆石病	200
十三、泌尿系结石	201
十四、烧烫伤	201
第五节 外伤急救技术	202
一、出血与止血	202
二、包扎	206
三、骨折固定法	210
四、伤员的搬运	213
五、伤口的处理	215
第六节 对猝死旅客的急救——心肺复苏术(CPR)	217
一、心肺复苏的重要性及其局限性	217
二、心肺复苏术的实施	218
三、自动体外除颤器(AED)介绍	220
第七节 对窒息旅客的急救	221
一、梗阻窒息的原因	221
二、梗阻窒息的表现	221
三、梗阻窒息的急救	221
第八节 分娩急救	222
一、机上流产	222
二、机上分娩	223
第九节 机上常见症状的处理方法	225
一、发热	225
二、头痛	226
三、急性腹泻	227
四、咯血与呕血	227
五、鼻出血	229
第十节 不适合乘机的伤病	230

第十一节 旅客死亡的处理	231
一、死亡过程	231
二、死亡旅客的处理	232
第八章 实验	233
实验一 观察长骨的构造	233
实验二 分辨两点触觉刺激的测试	234
实验三 出血与止血方法	235
实验四 胸围差的测定	237
实验五 人体动脉血压的测定	239
实验六 皮肤表面的触觉感受器分布的测定	240
实验七 人体的静脉瓣观察	242
附录一 民用航空招收飞行学生体格检查鉴定管理办法	244
附录二 民用航空招收飞行学生体格检查鉴定标准	260
附录三 航空医学常用名词汉英对照	278
参考文献	285

第一章 人体解剖、生理学基础

人体解剖学、生理学是研究正常人体形态结构、整个生物及其组成部分所表现的各种生命现象或生理作用以及各种生理变化规律的科学。学好基础课程,对学生理解和掌握人体的各器官、系统的正常形态和结构以及人体各器官的正常生理功能,有一定的指导意义。只有掌握了解了正常人体形态结构、生理功能,才能判断人体的正常与异常,区别生理与病理状态,以便对疾病有正确的诊断与治疗。在学习人体解剖和生理学基础时,要结合民航运输业的特点进行学习。在航空运输业,空中乘务员是第一个面对乘客的人员,在乘客患病、负伤时,空中乘务员是第一线提供救助的人,座舱内的每一位乘客都仰仗空中乘务员,他们的航空医学知识可以为旅客提供必需的服务。空中乘务员学习好航空医学基础知识,对提高服务质量、保证飞行安全、提高飞行劳动效率,具有重要的意义。

人体是一个极为复杂的有机体,虽然形态上有很大差异,但结构上是基本相同的。

细胞是构成人体最基本的结构单位,只有了解细胞的构造,才能知道人体的形态结构。细胞是由细胞膜、细胞质、细胞核组成的。细胞极小,只有用显微镜才能看清它的全貌(如图1-1所示)。

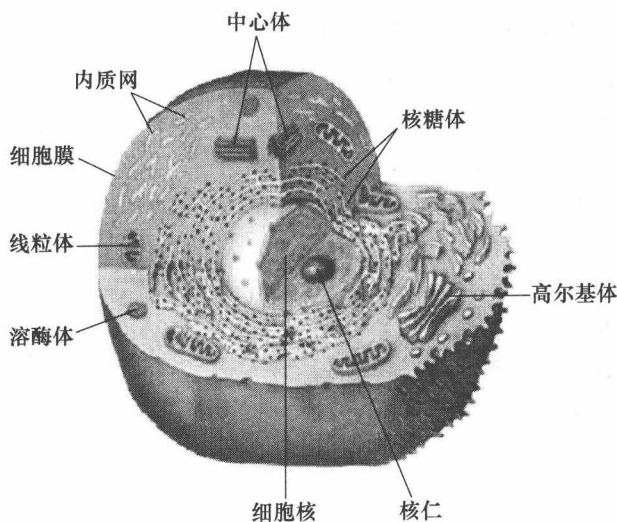


图1-1 动物细胞模式图

活的细胞在不停地进行着新陈代谢,表现出细胞的生命现象——生长、发育、繁殖、衰老、死亡,同时细胞还具有应激性。整个机体的一切生命活动都是在细胞新陈代谢基础上产生的。细胞是用有丝分裂的方式进行繁殖,在正常情况下,机体借细胞分裂来完成生长、发育、创伤的修复和生理再造(如造血、上皮细胞的更新)等过程。当细胞在某些致病

因素的作用下,局部细胞脱离了机体的控制,迅速地进行异常分裂,就形成了肿瘤。

人体的各器官、系统进行的各种生命活动,都是靠细胞组成的组织完成的。根据组织的形态和功能的不同,分为上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。

几种不同类型的组织有机地结合起来,构成一定形态和功能结构,称之为器官,如平时生活中所说的心、肺、肝、肾、胃、脾等都是器官。每一个器官都有它自己特殊的组织结构和功能。由许多器官联系起来共同完成人体某项生理功能的共同体系,叫系统,如运动系统、循环系统、呼吸系统、消化系统等。人体对食物的消化、吸收,一直到粪便的排出,是由口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠、肛门和各种消化腺(唾液腺、肝、胰)等器官共同完成的,称它们为消化系统。

营养物质被消化系统吸收后,进入循环系统,依靠血液循环将营养物质运送到全身,供给全身组织细胞新陈代谢的需要。人体各系统之间有着密切的联系,它们的互相协调、密切配合是在神经系统活动中,通过神经纤维的联系,在体内化学物质和内分泌腺所分泌的激素参与下,对机体各部分进行适当调节,完成人体的各种生命活动,使机体内部保持相对稳定,并同外界环境保持动态平衡。在人体的各种生命活动中神经系统的调节作用占主导地位,它使人成为一个统一的整体。

第一节 运动系统

学习提示:掌握骨、肌肉的组成、基本功能和形态特征。

运动系统是由骨、骨连接和骨骼肌三部分组成。骨是一种器官,有一定的形态和功能,骨主要由骨组织、骨细胞、胶原纤维、基质构成,外有骨膜、内有骨髓,它坚硬而又有弹性,还有丰富的血管、神经,不断地进行新陈代谢,并有修复、再生能力,骨髓还有造血功能。

人体的骨通过骨骼肌互相连接,构成骨骼(如图1-2所示),各骨彼此之间的连接叫骨连接。两块或更多块骨连接在一起,并能活动,称为关节。人体通过关节的屈伸达到行走、跳跃等活动,同时还可以减少运动时的冲击和震动。

运动系统的功能如下。

(1) 运动:通过全身各骨与骨连接构成骨骼。附于骨骼上的骨骼肌收缩时,牵引骨移动位置,产生运动。

(2) 支持:骨骼也是人体的支架,它与肌共同赋予人体以基本外形并可支持人体的重量。

(3) 保护:骨骼和肌肉构成体腔的壁(如颅腔、胸腔、腹腔和盆腔),保护内脏。

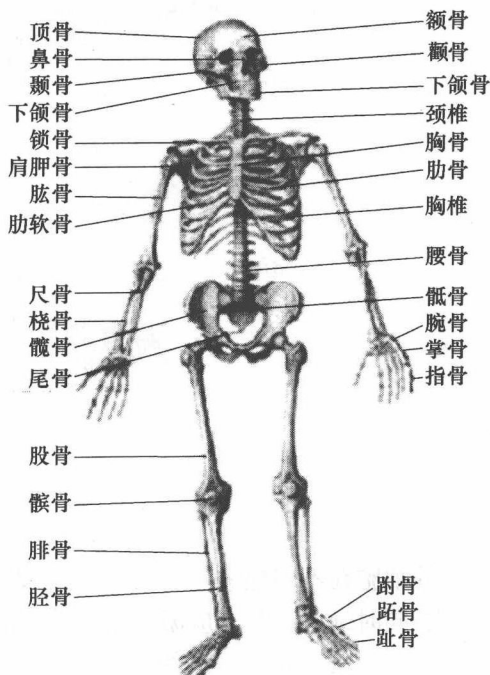


图1-2 人体骨骼

成人全身共有骨 206 块,形态各异,大小差异也很大,功能也各不相同。可分为躯干骨(51 块)、颅骨(29 块,包括听小骨 6 块)、上肢骨(64 块)和下肢骨(62 块)四部分。根据骨的形态基本上可分为四类:长骨、短骨、扁骨和不规则骨(如图 1-3 所示)。

骨由骨膜、骨质、骨髓三部分组成,骨膜有营养、助生长的作用。当骨折后,它能促进骨的愈合,骨能随年龄的增长而变长,但到 25 岁左右后骺软骨完全骨化,骨干与骺之间遗留一骺线,个子也就不再长高。骨髓有造血功能,骨还是钙和磷的储存场所,参与钙、磷的代谢,它们随时可以被吸收入血,供给机体的需要。骨骼构成的支架,对内脏有保护作用。骨骼的粗细、个子的高矮、身体的胖瘦与种族、营养、遗传、气候、环境、体育锻炼等有很大关系。

骨的化学成分包括有机质和无机质。有机质主要是由骨胶原纤维和黏多糖蛋白组成,构成骨的支架且具有弹性。无机质主要是以碱性磷酸盐为主的钙盐,使骨坚实而硬挺,具有抗压和抗扭曲能力。一生中骨的有机质和无机质不断发生变化,随着年龄的增大,无机质的比例增高(见表 1-1 所列)。长期对骨的不正常压迫,骨容易变形(如童工负重、儿童的不正确姿势以及肿瘤的压迫),老年人的骨容易发生骨折。

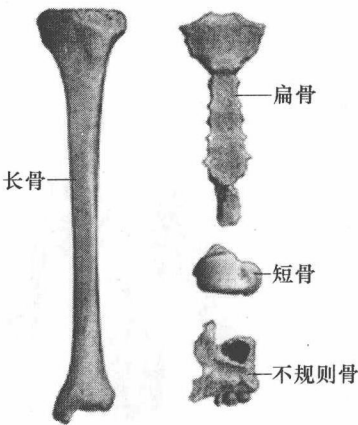


图 1-3 骨的形态分类

表 1-1 骨的化学成分随年龄增长比值的变化

	幼儿时期	青年	成年	老年
有机质	5	4	3	2
无机质	5	6	7	8

根据肌(如图 1-4、图 1-5 所示)组织结构和功能的不同,可将人体的肌分为平滑肌、心肌和骨骼肌三种。平滑肌主要构成内脏和血管的管壁,具有收缩缓慢、持久、不易疲劳的特点;心肌构成心壁;骨骼肌分布于头、颈、躯干和四肢,通常附着于骨,随人的意志收缩,又称随意肌。骨骼肌在人体内分布极为广泛,大约有 600 多块,约占体重的 40%,肌肉内约 20% 为蛋白质,60% 为水。每块肌肉都具有一定的形态、结构、位置和辅助装置,执行一定的功能,且有丰富的血管和淋巴管分布,接受神经的支配。肌肉附着在骨的表面,也是促使骨骼运动的动力器官,肌肉的收缩、舒张,彼此相依、相互协调。人体的任何运动都是由两组或更多组肌群彼此协调共同来完成。人体完成的每一个动作都是肌肉舒缩的结果,在肌肉舒缩的同时,还放出大量的能量,以供给人体热能和保持体温。肌肉中的丰富血管和神经组织,使肌肉在神经系统的支配下,能保持持久、准确、协调的运动,并且能维持人体的正常姿势。如果肌肉中的神经受伤,该神经所支配的肌肉就不能随意收缩、舒张,如果不能得到有效、及时的治疗,肌肉就可能会废用性萎缩。

空中乘务员是处在一个特殊的劳动环境中工作的,需要有坚强、健美的体魄,更需要有聪颖、清醒的头脑。在选拔空中乘务员、安全员时对体型、体态、步态、身体标准,都有一