

医疗气象预报基础

YILIAO QIXIANG YUBAO JICHU

张书余 编著

气象出版社



医疗气象预报基础

张书余 编著



A0293710

气象出版社

内 容 提 要

医疗气象预报基础是气象学与医学交叉发展起来的一门新学科。全书共分9章,第1章主要介绍了医疗气象预报进展;第2、3章给气象工作者介绍了医学知识,第4至第9章系统地论述了气象要素致病机理及医疗气象预报方法。

本书适用于从事专业气象预报的工作人员阅读,亦可供医务人员、大中专院校有关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

医疗气象预报基础/张书余编著. —北京:气象出版社,1998.12

ISBN 7-5029-2650-X

I. 医… II. 张… III. ①医学-天气预报②医学:气象学 N. R-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 39724 号

气象出版社出版

(北京西郊白石桥路46号 邮编:100081)

责任编辑:郭彩丽 终审:周诗健

责任技编:都平 责任校对:时人

*

北京科技印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:5 字数:109千字

1999年2月第一版 1999年2月第一次印刷

印数:1—2000 定价:15.00元

气象服务专业化

气象装备现代化

马鹤东

一九九八年秋

序

医疗气象预报是气象学的边缘学科,是国内外近几十年发展起来的一门预报服务新领域,它属于城乡环境气象预报的范畴。该书是作者在认真汇总国内外医疗气象研究现状以及河北省专业气象预报业务实践的基础上编写而成的,为开展医疗气象预报提供了参考和依据。

本书的编著者是河北省气象局天气预报正研级高级工程师,同时他又有卫生学校治疗专业毕业的经历,这正是这本书把医学和气象学原理有机结合起来的重要因素之一。这本书可供气象工作者学习参考,在实践中提高医疗气象预报业务能力,服务于公众,使人们合理使用城乡气象环境条件,提高生活质量。

汤仲鑫*

1998年11月12日

* 现任河北省气象局局长。

目 录

第1章 医疗气象预报概论	(1)
1.1 医疗气象预报的任务.....	(1)
1.1.1 定义.....	(1)
1.1.2 医疗气象预报的任务.....	(1)
1.2 医疗气象预报的重要性.....	(1)
1.3 医疗气象预报进展.....	(2)
第2章 人体解剖学知识	(4)
2.1 运动系统.....	(4)
2.1.1 骨的构造.....	(4)
2.1.2 关节的结构.....	(4)
2.2 消化系统.....	(6)
2.2.1 消化系统的组成和主要功能.....	(6)
2.2.2 消化管的结构.....	(7)
2.3 呼吸系统.....	(8)
2.3.1 呼吸系统的组成和主要功能.....	(8)
2.3.2 气管和主支气管.....	(8)
2.4 泌尿系统.....	(10)
2.4.1 泌尿系统的组成和主要功能.....	(10)
2.4.2 肾的内部结构.....	(10)
2.5 循环系统.....	(11)
2.5.1 循环系统的组成和主要功能.....	(11)
2.5.2 心血管系统.....	(11)
2.6 内分泌系统.....	(14)
2.6.1 内分泌系统概述.....	(14)
2.6.2 内分泌器官.....	(14)
2.7 感觉器.....	(16)
2.8 神经系统.....	(16)
2.8.1 神经系统的基本功能.....	(16)
2.8.2 神经系统的区分.....	(17)
2.8.3 迷走神经.....	(18)
2.8.4 自主神经系统.....	(19)
第3章 病理生理学知识	(27)
3.1 病理生理学概述.....	(27)

3.1.1	病理生理学研究的内容	(27)
3.1.2	疾病发生的原因	(27)
3.1.3	疾病发生的基本机制	(27)
3.2	发热	(28)
3.2.1	发热、过热与生理性体温增高	(28)
3.2.2	发热体温上升的基本环节	(29)
3.3	应激	(30)
3.3.1	应激定义及应激原	(30)
3.3.2	应激时的神经内分泌反应	(30)
3.4	溃疡病的发病机制	(31)
3.4.1	胃溃疡的发病机制	(31)
3.4.2	十二指肠溃疡的发病机制	(32)
第4章	气象条件对人体生理机能的影响	(33)
4.1	气象要素作用于人体的途径	(33)
4.2	人体生物气象效应	(34)
4.2.1	生物节律	(34)
4.2.2	不同群体的生物气象效应	(34)
4.3	天气变化对植物神经系统的影响	(35)
4.4	气温对人体的生理影响	(36)
4.4.1	气温对体温调节的影响	(36)
4.4.2	气温对关节的生理影响	(36)
4.4.3	气温对内分泌腺的影响	(37)
4.4.4	气温对消化器官的影响	(37)
第5章	人体舒适度	(38)
5.1	湿度、风对人体舒适感的影响	(38)
5.1.1	湿度对人体舒适感的影响	(38)
5.1.2	气流对人体舒适感的影响	(38)
5.2	几种人体舒适度的确定方法	(39)
5.2.1	体感温度	(39)
5.2.2	实感气温	(40)
5.2.3	不适指数(温湿指数)	(41)
5.2.4	寒冷指数(风冷力指数)	(41)
5.3	舒适度对各种事故的影响	(41)
5.3.1	舒适度与工伤	(42)
5.3.2	气象条件对交通的影响	(42)
第6章	紫外线辐射	(43)
6.1	紫外线的生物效应	(43)
6.1.1	红斑效应	(43)
6.1.2	紫外线的色素沉着效应	(44)
6.1.3	紫外线的杀菌效应	(44)

6.1.4	紫外线对人体其它器官的生物效应	(44)
6.2	紫外线指数预报	(45)
6.2.1	美国的紫外线指数预报	(45)
6.2.2	北京市气象局的紫外线指数预报	(45)
第7章	大气污染对健康的影响	(47)
7.1	城市大气污染物	(47)
7.1.1	大气污染源	(47)
7.1.2	大气污染物的分类	(47)
7.1.3	城市污染的特征	(49)
7.2	气象条件对污染的影响	(49)
7.2.1	城市边界层气象条件对污染物扩散的影响	(49)
7.2.2	风向、风速对污染的影响	(49)
7.2.3	湿度、降水、气压与污染	(50)
7.3	大气污染对人类健康的影响	(50)
7.3.1	有机尘粒对人体的影响	(50)
7.3.2	无机尘粒对人体的影响	(50)
7.3.3	化学污染物对健康的影响	(51)
7.4	污染潜势预报	(52)
7.4.1	美国国家气象中心的污染潜势预报的气象判据	(52)
7.4.2	空气污染潜势预报参数的计算	(53)
第8章	气象疾病	(55)
8.1	中暑	(55)
8.1.1	中暑的发病机制	(55)
8.1.2	中暑的气象条件	(55)
8.2	冻伤	(56)
8.2.1	寒冷对人体生物效应的影响	(56)
8.2.2	冻伤的病理机理	(56)
8.3	高血压病	(56)
8.3.1	气象要素变化对高血压病的影响	(56)
8.3.2	气象因子引起高血压病的机理	(57)
8.4	感冒(流感)病	(57)
8.4.1	易于发生感冒的天气	(57)
8.4.2	诱发感冒的机理	(57)
8.5	慢性支气管炎和支气管哮喘	(58)
8.5.1	气象要素在慢性支气管炎发病中的作用	(58)
8.5.2	寒冷对支气管功能的影响	(58)
8.5.3	支气管哮喘	(58)
8.6	焚风病	(58)
8.6.1	太行山东麓焚风的变化规律	(59)
8.6.2	焚风对人体生理的影响	(59)

8.7 冠心病	(59)
8.7.1 引起心肌梗塞发作的天气	(59)
8.7.2 寒冷及炎热诱发心肌梗塞的机制	(60)
8.8 关节炎	(60)
8.9 脑中风	(60)
8.10 其它常见病	(61)
8.10.1 皮肤病	(61)
8.10.2 糖尿病	(61)
8.10.3 胃溃疡、十二指肠溃疡病	(61)
8.11 疾病与季节	(61)
第9章 医疗气象预报	(62)
9.1 医疗气象预报的流程	(62)
9.2 天气过程对疾病的影响	(63)
9.3 医疗气象预报系统	(65)
9.3.1 特种资料观测	(65)
9.3.2 资料预处理	(66)
9.3.3 医疗气象要素预报	(66)
9.3.4 河北省疾病预报分型	(66)
9.4 医疗气象预报实例	(67)

第1章 医疗气象预报概论

随着现代科学技术的发展,气象学科的划分越来越细,产生了一系列的边缘学科,先后出现了卫星气象学、农业气象学、畜牧气象学、林业气象学、航空气象学、生物气象学等。相应各交叉学科,又从天气预报派生出了各种专业气象预报,医疗气象预报就是生物气象学与天气预报相结合出现的一门预报新领域。

1.1 医疗气象预报的任务

1.1.1 定义

医疗气象预报是预报大气环境变化对人体影响规律的一门边缘学科。它的预报流程是:分析各种天气预报资料,制作出天气过程和气象要素预报,再依据病理生物气象学理论制作出医疗气象预报。医疗气象预报涉及到的学科有天气预报分析学、气象学、人体解剖学、生理学、病理学、传染病学及临床医学等。

1.1.2 医疗气象预报的任务

医疗气象预报的任务是:预测自然大气和人工环境是否适合人类活动的气象条件。通过医疗气象预报使人类在日常活动中避开不良气象条件的影响,利用有利的大气环境来增强体质,预防疾病,合理开展生产活动,提高工作效率。

医疗气象预报的任务有三方面:

- (1)研究天气、气候对正常健康人体生理过程的影响机理。
- (2)研究制作短期、中期及长期医疗气象预报的方法,提高预报准确率。
- (3)研究不同季节、不同区域气候条件的气象要素与疾病的关系,包括直接关系和间接关系。

1.2 医疗气象预报的重要性

人类的进化及文明的发展过程都与气候的变迁有关,不管世界物质文明发展到何种程度,人类都不能脱离赖以生存的大地、大气、水及动植物环境,人类没有支持它生存的外界环境根本不可能存在。人体与外界环境是相互联系相互作用的,外界环境作用于人体,不是简单地改变它的一般状态,而是在机体内引起各种复杂的反应,以便使人类更好地适应外界环境。

人是恒温动物,气温在一定范围的条件下,人体会根据冷热产生适应与调节。例如,在寒冷时肌肉会颤抖以产生热量;炎热时会出汗,通过汗液的蒸发以散热;气象条件还能影响人们的行为与心理,影响人的工作效率和反应时间,从而与工伤、交通事故的发生有直接或间接的影响;天气变化还可以使人类致病,诱发某种疾病或使某种疾病恶化;另外,病毒、细菌等疾病传媒的繁殖都与气象条件有关。

气象条件对人体健康有利影响的一面,人类在自然情况下利用适宜的气象条件进行健

身治病已有数千年历史了,根据不同的自然气候区建立疗养院就是一个先例。

根据上述情况,制作医疗气象预报的主要目的和意义,就是根据大气变化规律预报未来大气环境条件给人们带来疾病的倾向,提醒人们着装或调节人工环境小气候来预防疾病的发生,提高人类的生活质量。

1.3 医疗气象预报进展

医疗气象预报是伴随人类生物气象学发展起来的一门应用科学。人类观察天气与健康在2000年前就已经开始了,我国《黄帝内经·素问》就阐述了天气、气候对人体健康与疾病的影响及其变化规律。到20世纪30年代,有关人类生物气象方面的研究逐渐多了起来。20世纪初,德国的一些医师发表了较多的报告,提出了疾病的发生、发展与天气有关,但这些报告多半是以统计方法阐明一些现象,缺乏生理学的基础研究。

20世纪30年代医疗气象学的研究有了进一步发展,美国伊利诺伊大学病理科主任、内科教授 Petersen 系统地进行了气候对疾病及疗养等方面的研究,在方法上主要用单一气象要素为研究的气象指标。随着气象学、统计学和实验方法的发展,研究者们一方面从天气角度出发,以锋面为主要指标,用现代统计方法探讨天气、气候和疾病的关系,另一方面在人工气候室进行了大量生理常数研究,观察不同气温、气候、湿度对人体产生的影响。

1955年 Tromp 博士在荷兰建立了生物气象研究中心,同年由 Tromp 博士发起成立国际生物气象学会,并获得国际上从事这门学科的100多位科学家的支持。1957年在维也纳召开了第一次生物气象研讨会,主要研讨了生物气候人才培养方法;生物气候学、生物气象学的实验与研究方法;人对热的适应及气候医疗等方面的问题。1960年在伦敦召开了第二次医疗气象研讨会,主要讨论了高山生物气候学、高山气候对人体的影响、热带生物气候学、皮肤和血管及心脏对热的反应、世界疾病的流行分布与生物气候分类的关系、人类生物气候区划及医疗气象预报等。第三次医疗气象研讨会是1963年在法国举行的,中心议题是医疗气象学的近代进展及将来的研究方向,以及生物节奏和周期分析方法的探讨。第四次会议是1966年在美国召开的,会议主要讨论了大气环境对人体的影响,包括空气负离子、大气电磁场对人类的生物效应。1969年在瑞士召开了第五次会议,会议讨论了特殊气象条件的防护、气象条件对生殖的影响、人类对气象应激反应耐受的种族差异、老年人对气象的应激反应等。第六次会议于1972年在荷兰召开,会上报告了环境舒适度的改善对工作能力的影响、城市大气气候和大气污染对人类行为的影响、重力场及地球外电磁和微粒辐射对人类生物效应的影响、自然及人工负离子的生物作用等。第七次会议于1975年在美国举行,讨论了热浪与死亡及发病的关系、生物气象学的系统分析、天气气候与人体健康及药物反应的关系、干热环境对人的影响等。第八次会议于1978年在以色列召开,讨论了未来气候变迁对人的影响、干热环境对人的影响等。1981年在德国召开了第九次会议,内容有疗养地及气候治疗、离子及带电颗粒的生物效应、城市生物气象学等。1984年在日本召开了第十次会议,研讨了医疗气象预报进展及将来的业务开展形式等问题。

地区性讨论会在英国、美国、联邦德国、荷兰、罗马尼亚、捷克、意大利、波兰等国家都先后举行过。一些国家也举行定期学术会议,如德国自1953年起,每三年举行一次,日本自1961年开始每年召开一次,美国自1969年开始,每三年召开一次,随后瑞典、澳大利亚也召开过学术研讨会。在美国有19所大学设有医疗气象课程,其中10所大学可授予硕士学位。有些国家还

成立了独立的研究所,这些都极大地推动了医疗气象这门学科的迅速发展。

德国自1952年起至今,每周星期一到星期五发布全国医疗气象预报,匈牙利于1958年也开始了这方面的工作,日本、前苏联也做过这方面的试验。医疗气象预报在国际上仍然是一个古老的学科、也是一项亟待发展的新事业。

70年代以来,国外医疗气象学的研究主要包括:

(1)气象与生理。研究气象对人体的影响,关键是研究气象要素引起的人体的生理变化。目前研究的方法有两种,一是直接观察气象对人体的影响,另一个是以动物进行实验研究。随着科学的发展、实验方法的进步,在研究中也采用了一些新的手段,着重研究了气象要素对人的内分泌、血液理化状态、大脑皮层活动、心血管、电解质平衡、生殖及肝、脾、胰脏生理功能的影响,还研究了气象要素与免疫学的关系、老年人对气象条件的适应等。

(2)气象与疾病。近年来气象病的研究较多地集中于哮喘、感冒、冠心病、关节炎、传染病、眼病、高山病、牙病、糖尿病、胃溃疡、老年病等方面,初步建立了医疗气象预报方法。

国内医疗气象学的研究刚刚起步。北京、南京、上海先后开展了花粉、紫外线强度、舒适度预报,但与国际水平还相差很大,需要全国气象部门齐心协力,认真开展研究,尽快缩短与国际水平的差距。

第2章 人体解剖学知识

人体解剖学是一门研究正常人体形态结构的科学,属于生物学中的形态学范围。这里学习人体解剖学的目的,是为了让从事医疗气象预报的气象专业工作人员理解和掌握人体的形态结构及基本功能,为研究、制作医疗气象预报工作打下必要的基础。

2.1 运动系统

运动系统由骨、骨连结和骨骼肌三部分组成。骨占人体重的60%,它构成人体的基本轮廓。成人的骨有206块(见图2.1)。其中躯干骨51块、颅骨29块、上肢骨64块、下肢骨62块。每块骨都具有一定的形态和功能,坚硬而具有弹性。人体骨骼由躯干骨、颅骨、上肢骨和下肢骨四部分组成。

2.1.1 骨的构造

每块骨均由骨质、骨膜、骨髓构成,并有神经和血管分布(见图2.2)。

骨质是骨的主要成分,分为骨密质和骨松质两种。骨密质致密坚硬,抗压、抗扭曲力强,构成各类骨骼的外层。骨松质由许多片状和杆状的骨小梁交织成网,呈海绵状。骨松质分布于长骨骼及其他类型骨的内部。

骨膜是由致密结缔组织构成的膜,包裹除关节面以外的整个骨面。骨膜内含有丰富的神经和血管,故感觉敏锐,并对骨的营养和生长有重要作用。幼年时期骨膜内层的成骨细胞直接参与骨的生长,使骨不断加粗;成年后转为静止状态,但它终生保持分化能力,一旦发生骨折,又可重新分化成骨细胞、形成骨痂,使骨折端愈合。

骨髓为柔软而富有血液的组织,充填于长骨髓腔及骨松质腔隙内,分红骨髓和黄骨髓两种。红骨髓有造血功能,内含有大量不同发育阶段的红细胞和某些白细胞;黄骨髓含大量脂肪组织。6岁以前人体全是红骨髓,6岁以后长骨髓腔内的红骨髓逐渐转化为黄骨髓,红骨髓仍在各类型骨的松质内造血。

骨关节上有透明软骨构成的关节软骨覆盖。关节软骨具有减少摩擦、增强关节灵活性的作用。

2.1.2 关节的结构

骨与骨之间的连结装置称为骨连结。人类的骨连结有直接连结和间接连结两种。直接连接多位于颅骨及躯干骨之间;间接连结多见于四肢骨之间,以适应人体的活动(见图2.3)。

1. 直接连结

两骨间借纤维结缔组织或软骨相连,其间无间隙,不能活动或仅有轻微的活动。根据连结组织的不同,直接连结分为纤维连结和软骨连结。

(1)纤维连结,即两骨之间借纤维结缔组织相连。如颅骨的缝连结、椎骨棘突间的韧带连结等。

(2)软骨连结,即两骨之间借软骨相连。软骨具有弹性和韧性,有缓冲震荡的作用。如椎体

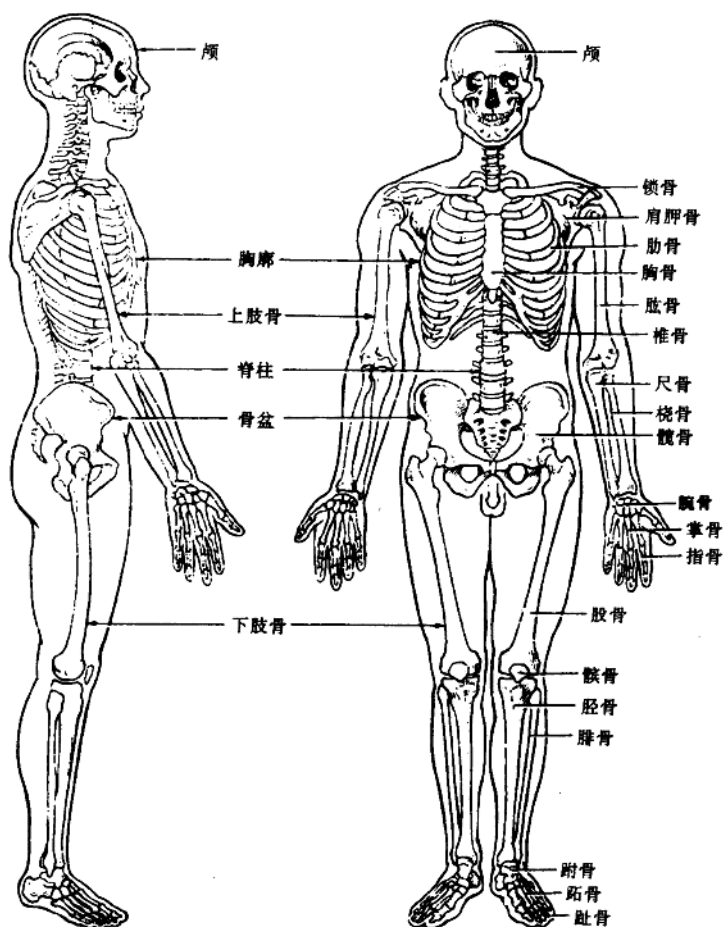


图 2.1 人体骨骼

间的椎间盘和耻骨间的耻骨联结。

2. 间接连结

间接连结又称关节,是两骨之间借膜性囊互相连结,其间具有腔隙及滑液,有较大的活动性。关节主要由关节面、关节囊和关节腔构成。

(1) 关节面是两骨互相接触的光滑面,通常一骨形成凸面,称关节头;另一骨形成凹面,称为关节窝。关节面覆盖一层关节软骨,关节软骨很光滑,可以减少运动时的摩擦,同时软骨富有弹性,可以减缓运动时的冲击。

(2) 关节囊由结缔组织构成,附着于关节面周缘及附近的骨面上,封闭关节腔,分内外两层。

① 纤维膜为外层,由致密结缔组织构成,附着于关节面周围的骨面上,并与骨膜连续。

② 滑膜为内层,薄而光滑,由疏松结缔组织组成,紧贴纤维层的内面,并附着于关节软骨的周缘。滑膜表面光滑,具有丰富的血管网,能产生滑液,能滑润关节骨面,以减少关节运动时关

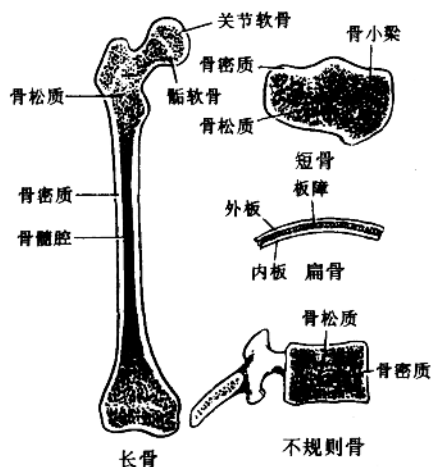


图 2.2 骨的构造

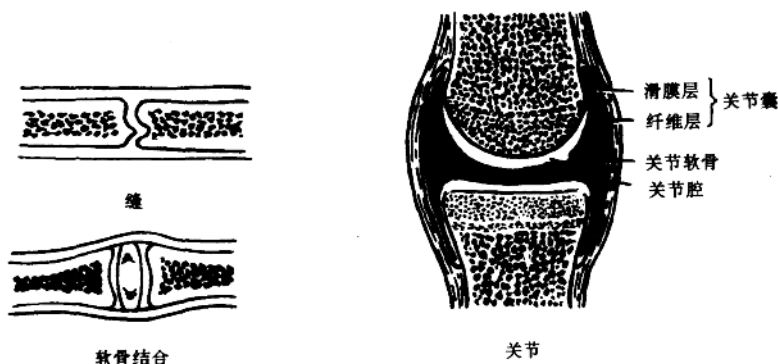


图 2.3 骨连结的分类和构造

节软骨间的摩擦,并营养关节软骨。

(3)关节腔是由关节囊滑膜和关节软骨共同围成的密闭窄隙,其内有少量滑液。关节腔内为负压,对维持关节的稳定性有一定的作用。

2.2 消化系统

2.2.1 消化系统的组成和主要功能

1. 消化系统的组成

消化系统由消化管和消化腺两部分组成。Z

(1)消化管是从口腔到肛门的迂曲管道,长约9米。包括口腔、咽、食管、胃、小肠、大肠等部分。通常把口腔至十二指肠的一段,称为上消化道(图2.4)。

(2)消化腺是分泌消化液的腺体。包括大消化腺和小消化腺两种。大消化腺是肉眼可见、独立存在的器官,如大唾液腺、肝、胰等。小消化腺则是散在整个消化管壁内的无数小腺体,如

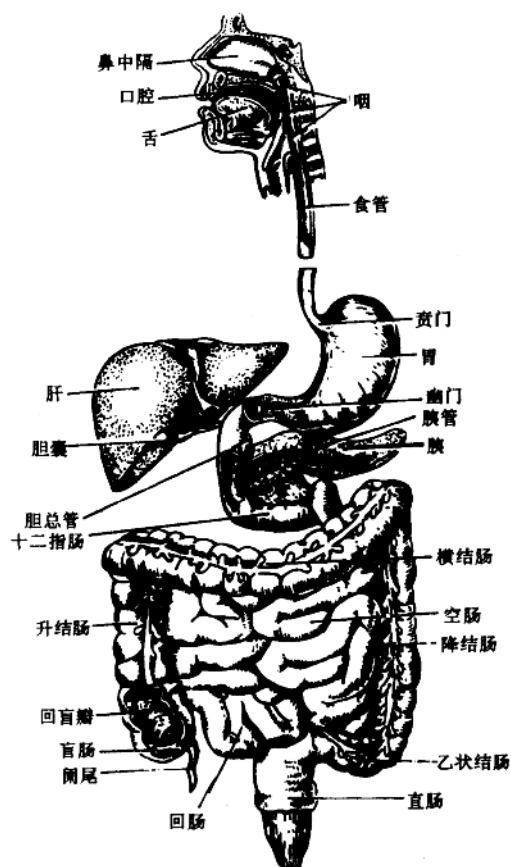


图 2.4 消化系统组成。

唇腺、颊腺、食管腺、胃腺和肠腺等。

2. 消化系统的主要功能

消化系统的主要功能是摄取食物、消化食物、吸收其中的营养物质作为机体活动能量的来源和生长发育的原料、排出糟粕。

2.2.2 消化管的结构

消化管可分为四层，即由内向外分为粘膜、粘膜下组织、肌织膜和外膜(见图 2.5)。

(1)粘膜是消化管壁最内层结构，由上皮、固有膜和粘膜肌层构成。粘膜具有保护、吸收、分泌等功能。

(2)粘膜下组织，位于粘膜与肌织膜之间，由疏松结缔组织构成，内含丰富的血管、淋巴管和神经等。

(3)肌织膜(肌层)，多由平滑肌组成，一般可分为内环、外纵两层。环肌、纵肌交替收缩，可推动食物逐渐下移。

(4)外膜，是消化管的最外层。腹腔内大部分消化管外膜主要为一层间皮，称为浆膜，它能分泌浆液、减少器官之间的摩擦。

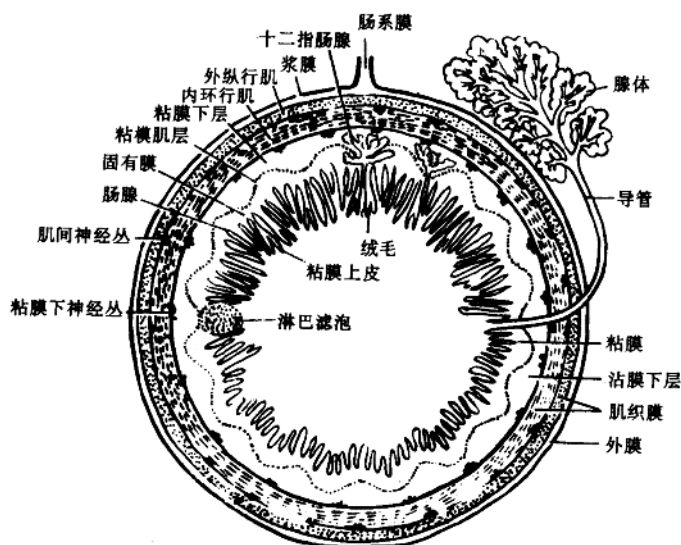


图 2.5 消化管结构

2.3 呼吸系统

2.3.1 呼吸系统的组成和主要功能

1. 呼吸系统的组成

呼吸系统由肺外呼吸道和肺两大部分组成。肺外呼吸道包括鼻、咽、喉、气管和支气管。肺由肺泡及肺内各级支气管等构成。进行气体交换的呼吸部分主要是肺泡(图 2.6)。通常把鼻、咽、喉称为上呼吸道,把气管、支气管合称为下呼吸道。

2. 呼吸系统的主要功能

呼吸系统的主要功能是进行机体与外界环境间的气体交换,即吸入氧气、排出二氧化碳。机体在进行新陈代谢过程中,通过呼吸系统不断地从外界吸入氧气,由循环系统将氧气运送至全身的组织和细胞,经过氧化,产生组织细胞所需要的能量,同时在氧化过程中所产生的二氧化碳再通过循环系统运送至呼吸系统,排出体外,以保证机体生理活动的正常运行。

2.3.2 气管和主支气管

1. 气管

气管为后壁略扁的圆筒状管道,主要由气管软骨、平滑肌和结缔组织构成。气管软骨呈 C 形,一般为 14~16 个,其间由结缔组织的环状韧带相联结,后壁无软骨,由平滑肌和结缔组织的膜壁所封闭,管腔内衬以粘膜(见图 2.7)。

2. 主支气管

主支气管是指由气管杈至肺门之间的管道,左、右各一,分别称为左主支气管和右主支气管。左主支气管细、长而较水平;右主支气管粗、短而较垂直。因此,气管异物容易落入右主支气管。主支气管的构造与气管相似。