

消化病学进展



013125

93444

消化病学进展

(第一辑)

叶维法 主编



天津科学技术出版社

消化病学进展

(第一辑)

叶维法 主编

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷一厂印刷

天津市新华书店发行

*

开本 787×1092毫米 1/16 印张 38 1/4 字数 883,000

一九八二年三月第一版

一九八二年三月第一次印刷

印数, 1-10,000

统一书号: 14212·42 定价: 3.93元

作者、单位及其技术职称

主编

叶维法 白求恩医科大学内科教研室主任教授、第一临床学院消化内分泌科主任

特约外国专家

奥田邦雄 (Kunia Okuda) 日本千叶大学医学部第一内科教研室主任教授

Dama Sheila Sherlock 英国伦敦大学医学部、皇家医院内科教授

Rogar Williams 英国伦敦King氏学院医学部及医院肝脏单位主任

Calne R.y. 英国剑桥大学Addenbrooke医院外科教授

Toshio Nakashima 日本久留米大学医学部第一病理科教授

Yasuhiko Kubo 日本久留米大学医学部内科教授

Wasserman T.H. 美国旧金山放射肿瘤学部教授

Friedman M.A. 美国加利福尼亚大学癌肿研究所教授

Oon Chong Jin 新加坡国立大学医学部、新加坡总医院内科教授

Cliff Tasman Jones 新西兰 Auckland 大学内科教授

Nobuo Okazaki 日本东京国立癌中心内科医学博士

Masahiro Yoshino 日本东京国立癌中心放射治疗科医学博士

国内编写人员

王宝恩 北京市友谊医院内科主任、北京第二医学院内科教授

过晋源 武汉医学院附属第二医院内科教研室主任教授

卢化义 白求恩医科大学第一临床学院外科主

任、教授

吴锡琛 南京市鼓楼医院内科主任、主任医师

张学庸 西安军医大学第一附属医院内科主任、教授

朱无难 上海第一医学院中山医院内科教研组代主任、教授

陈大璞 江西医学院第一附属医院传染病教研室主任、教授

郑艺田 北京医学院内科教授、北京医学院附属三院内科教研组主任

金振锋 哈尔滨医科大学内科教授、哈尔滨医科大学第二附属医院消化内科主任

周兰 北京部队总医院消化内科主任军医

蔡志超 白求恩医科大学传染病教研室主任、教授

李宇权 中国医科大学附属第三医院内科教研室副主任、副教授

傅永潜 大连医学院附属医院内科主任、副教授

汤钊猷 上海第一医学院中山医院肝癌研究室主任、副教授

吕文崇 白求恩医科大学第一临床学院消化内分泌科副主任医师、副教授

李润泽 白求恩医科大学第一临床学院消化内分泌科副主任、副教授

陈丙章 白求恩医科大学第四临床学院内科主任、副教授

邹元植 白求恩医科大学学报编辑部副教授

张中益 白求恩医科大学基础医学部副教授、电子显微镜研究室副主任

孟宪楠 南通医学院附属医院内科消化组主任、副教授

郑扶民 白求恩医科大学第三临床学院腹部外科副主任、副教授

姚楨 哈尔滨医科大学第二附属医院传染病教研室副教授

梁胜保 白求恩医科大学第一临床学院外科副

主任医师、副教授

徐永年 白求恩医科大学学报编辑部副教授、
副主任医师

曹绍基 青岛医学院附属医院儿科副教授、副
主任医师

谭毓铨 白求恩医科大学第一临床学院外科副
主任、副教授

曹立森 白求恩医科大学第一临床学院传染病
科副教授、副主任医师

罗振麟 南昌市三三四医院内科副主任医师

尤大钰 南京铁道医学院内科讲师、副主任医
师

于中麟 北京市友谊医院内科副主任

王申生 上海第一医学院中山医院内科教研组
副主任、讲师

王纯正 中国医科大学第二附属医院儿科系内
科副主任、副教授

李天云 白求恩医科大学第一临床学院小儿科
讲师、副主任医师

李世荣 北京部队总医院消化内科副主任 军
医

朱雅琪 黑龙江省医院内科副主任、副主任医
师

张清泉 白求恩医科大学第一临床学院传染病
科讲师、副主任医师

苏 盛 北京市第一传染病院临床科副主任、

副主任医师

汪 一 白求恩医科大学第一临床学院放射线
科讲师、副主任医师

宋国培 白求恩医科大学第一临床学院内科镜
检室副主任医师

郑泽霖 白求恩医科大学第三临床学院腹部外
科讲师、副主任医师

钟正义 白求恩医科大学第四临床学院放射治
疗科讲师

金学源 白求恩医科大学第一临床学院消化内
分泌科讲师、副主任医师

袁文学 长春市医院内科副主任医师

江正辉 重庆军医大学西南医院内科讲师

陈海云 白求恩医科大学第一临床学院放射线
科讲师

徐克成 南通医学院附属医院内科讲师

黄怀德 浙江医科大学附属第一医院内科副主
任医师

赵 武 白求恩医科大学第一临床学院外科讲
师

王有德 白求恩医科大学第一临床学院外科主
治医师

李昌臣 大连医学院附属医院内科主治医师

杨振华 南通医学院海洋医学研究所助理研究
员

序 言

近20年来胃肠病学有巨大的进展，纤维内窥镜，乙型肝炎疫苗、电子计算机X线体层扫描、实时线型超声扫描，仅是其中的几个例子。纤维内窥镜已广泛应用于胃肠道各器官的肉眼诊断。乙型肝炎病毒的发现，导致对其它肝炎病毒的认识，包括最近命名的非A非B型肝炎病毒。电子计算机X线体层扫描、实时线型超声扫描已作为肝胆及胰腺疾病必要的常规检查。这些进展很明显是伴随着物理学、生物学、免疫学，以及其它科学领域的发展所取得的。

对某一领域有一定专长的学者，对其它领域的发展是不易通晓的。要使自己能跟上医学和消化病学的发展，最好的办法是能有一本象本书这样，由各个领域有经验的专家们撰写的专题综述。电子计算机虽能储存和显示所有贮入的资料，但不能提出其内容的精华，评价其潜在的价值，摘录成有用的论文；同时也不能通过电讯卫星去获得象华盛顿特区图书馆内所有辑入的文献。

《消化病学进展》系叶维法教授主编，并由各个领域的专家们执笔撰写而成，基本上包括了消化病学的全貌。该书内容是最新的，我确信本书的出版，将对中国的消化病学专家和对研究消化病学有兴趣的学者提供有价值的参考资料。

亚洲太平洋肝脏研究学会会长、医学博士

Kunia Okuda

1982年1月

前 言

世界各国医学事业在日新月异地向前发展，而我国在遭到十年浩劫中，医学事业不仅停滞不前，有的学科甚至被破坏，至今仍处于严重的落后局面。为了实现我国社会主义建设四个现代化，需要急起直追，迅速缩短与世界各国的差距，迎头赶上国际先进水平。

中华医学会吉林省内科学会及长春市内科学会、白求恩医科大学内科教研室于1979年底举办了消化系统疾病基础理论及临床知识新进展讲习班。其后，各地医务人员纷纷来信，要求印发讲义。大家希望获得新理论知识，努力提高医疗技术的迫切心情，使我们深受感动。因此，我们在原来讲习班讲稿的基础上，于1980年重新邀请国内各医学院校有关方面的教授、讲师等50多人，按所从事的专业和特长，分题编写，介绍消化系统疾病各方面的若干进展。其中国内专家在繁忙的教学、科研和医疗工作中撰写稿件60多篇；日本、美国、英国、新西兰、新加坡等外国专家10多人，也寄来15篇稿件；他们对我国医学事业的大力支持，积极开展学术交流的友好情谊，尤其亚洲太平洋肝脏研究学会会长奥田邦雄教授的热情赞助，对此我们表示衷心的感谢！

本书是专家们综合国内外近年来消化系统疾病二千六百多篇文献资料，结合自己的实践和体会编写的。本书既有理论的论述，又有实践经验的介绍，可供内科、外科、儿科及传染病科各级临床医生、教学和科研工作者参考。

叶维法

1981年5月于吉林省长春市白求恩医科大学第一临床学院



目 录

上篇 肝胆胰疾病

1. 肝细胞的超微结构与功能.....	3
2. 肝功能试验的进展.....	12
3. 血清酶谱测定对肝胆疾病的诊断意义.....	20
4. 血清同功酶测定对肝胆疾病的诊断价值.....	26
5. 胆汁酸的代谢及其临床意义.....	37
6. 在体质上肝脏转输靛氰绿的选择性缺陷.....	42
7. 肝脏疾病的凝血障碍.....	46
8. 胰胆道疾病X线检查方法的进展.....	50
9. 电子计算机X线体层扫描对肝胆胰疾病的临床应用.....	57
10. 经皮经肝穿刺胆道造影术.....	63
11. 经皮肤的肝穿刺引起肝内动静脉瘘的发生率.....	69
12. 胆道镜检查术.....	71
13. 利用线型电扫查式穿刺探头的脏器穿刺.....	75
14. 肝脏的病毒感染.....	77
15. 病毒性肝炎的最近一些进展.....	81
16. 肝炎的遗传学发病因素.....	89
17. 乙型肝炎免疫性肝损伤的机理和治疗.....	96
18. 地衣红染色法临床应用的研究进展.....	112
19. 非乙型慢性活动性肝炎.....	120
20. 慢性肝炎的病因和治疗.....	126
21. 肝硬化的某些进展.....	131
22. 门静脉高压症.....	139
23. 特发性门静脉高压症.....	159
24. 肝硬化腹水形成的泛滥学说及有关治疗措施.....	165
25. 腹水浓缩静脉回输术治疗肝硬化腹水.....	170
26. 乙型肝炎及肝硬化和原发性肝癌的关系.....	176
27. 原发性肝癌的早期诊断.....	186
28. 肝细胞癌的临床诊断.....	192
29. 肝细胞癌的最近研究和发展.....	199
30. 肿瘤标志蛋白在原发性肝细胞癌诊断中的评价.....	204
31. 应用多种肿瘤标志物在选择的高危险人群中检测原发性肝细胞癌.....	207
32. 肝动脉内化学治疗和全肝放射治疗肝细胞癌.....	211

0274193-82/12/9-3.93元

33.	淋巴细胞转移因子的性能、临床应用及对肝病的疗效	214
34.	外源性干扰素对慢性活动性肝炎的治疗	222
35.	肝脏海绵状血管瘤的放射治疗	227
36.	胆汁淤积及肝内胆汁淤积性疾患	230
37.	血吸虫病	246
38.	脂肪肝的发病机理	266
39.	酒精性肝病	273
40.	肉芽肿性肝炎	281
41.	肝淀粉样变性	288
42.	肝豆状核变性 (Wilson氏病)	291
43.	巴德-希阿里 (Budd-Chiari) 二氏综合征	295
44.	暴发性肝衰竭	300
45.	肝脏病时的内毒素血症	309
46.	脑电波检查对肝性昏迷前兆的诊断价值	312
47.	人工肝辅助装置的现状和展望	315
48.	肝脏移植	322
49.	肝脏移植的适应症和90例的结果	330
50.	胆石的形成机制及溶石疗法	334
51.	胰腺外分泌功能和病变的检查	342
52.	急性出血坏死型胰腺炎	352
53.	慢性胰腺炎及胰癌的诊断	364
54.	胰腺及胰岛移植	372

下篇 食管胃肠疾病

55.	胃肠道免疫结构与功能	381
56.	胃肠道免疫相关性疾病	390
57.	慢性萎缩性胃炎	402
58.	慢性萎缩性胃炎与免疫	408
59.	胃粘膜屏障	412
60.	胃肠胰系统内分泌细胞的细胞生物学	424
61.	胃肠道激素	439
62.	消化道激素肿瘤	447
63.	胃肠激素与消化性溃疡	453
64.	五肽胃泌素的临床应用	467
65.	食管肌电图	472
66.	返流性食管炎	476
67.	食管贲门粘膜撕裂综合征	482
68.	胃液分析	485
69.	纤维胃、十二指肠镜的新成就	493

70.	组织胺H ₂ 受体拮抗剂对胃十二指肠溃疡的治疗	503
71.	胃十二指肠溃疡外科治疗的进展	510
72.	失蛋白性胃病	515
73.	胃肠道失液时的体液代谢	518
74.	关于胃癌研究的进展	530
75.	炎性肠道疾病	545
76.	小肠肿瘤	559
77.	大肠癌的诊断	562
78.	消化系统恶性肿瘤的放射治疗	570
79.	肠道饮食与健康	576
80.	急性上消化道大出血的诊断与治疗	579
81.	激光在消化道出血的治疗应用	586
82.	婴儿腹泻	590
83.	老年消化道疾病的几个特点	597

上 篇

肝胆胰疾病

192

192

1. 肝细胞的超微结构与功能

肝脏的表面覆以厚而致密的结缔组织被膜，被膜表面的大部分又有浆膜被覆。在肝门处，肝门管道伴随结缔组织伸入肝实质内，将肝实质划分为许多小的区域，称为肝小叶。肝小叶为多面棱柱体，长约2.0毫米，宽约1.0毫米。成人肝脏约有50~100万个肝小叶。肝小叶间的结缔组织内有小叶间动脉、小叶间静脉和小叶间胆管等相并存在的区域称为汇管区。肝小叶的中央有中央静脉，贯穿其长轴，汇入小叶间静脉。中央静脉的周围主要由肝细胞索和窦状间隙构成(图1-1)。窦状

隙隔狄斯(Disse)腔与肝细胞索相对应。前者向外起自小叶间静脉，向内汇入中央静脉，为不规则形的血窦，其壁主要由带有间隙的内皮细胞和具有吞噬能力的枯否氏细胞(Kupffer cell)组成。狄斯腔是窦状隙与肝细胞索间的狭窄间隙，宽约0.4微米。由于窦状隙的通透性很大，其中的液体与血浆成分相似，是肝细胞与血液间进行物质交换的场所，其中存有贮脂细胞。后者形状不规则，有突起附着在内皮细胞或肝细胞膜表面，有贮藏脂肪和维生素甲等功能。

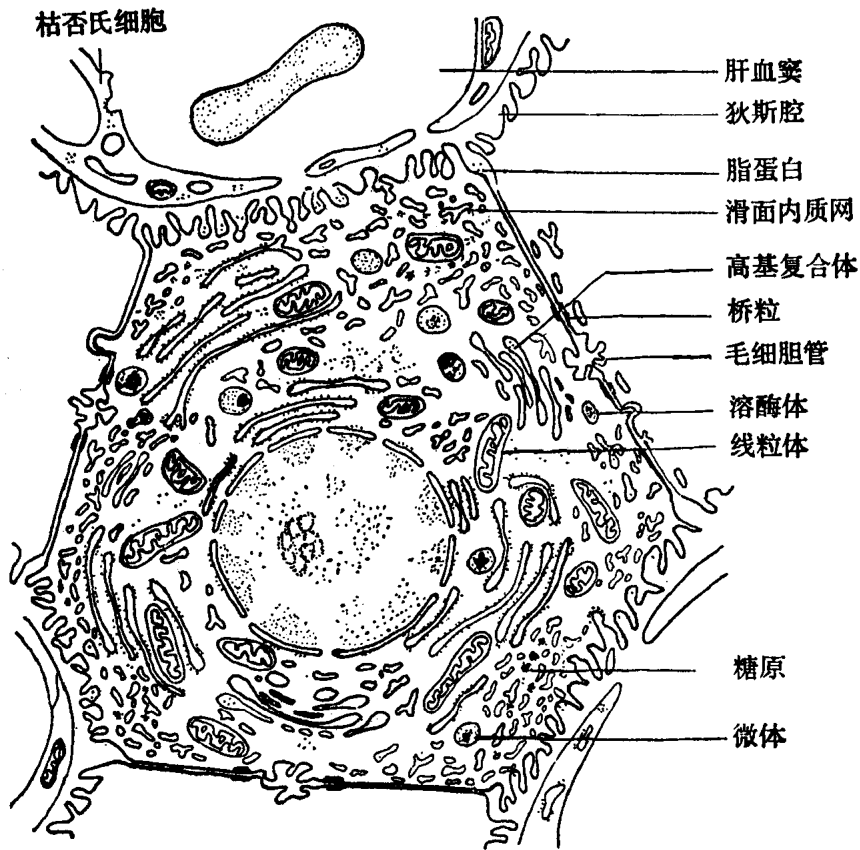


图1-1 肝细胞超微结构模式图

肝细胞索是肝小叶的主要组成成分。成年哺乳动物和人的肝细胞索，多由单行肝细胞相并排列，并且互相吻合成为立体的网状结构。肝细胞的数量、体积和重量，约占肝实质的70~80%。肝细胞的界线清楚，体积较大，直径为20~30微米。其大小依动物种类、机能状态和其在肝小叶内的存在位置而异。其形态为不规则的多面体形，其表面有大量的微绒毛。

肝细胞是一种高度分化的细胞，具有多方面的功能，含有发达的小器官，超微结构也很典型。近年来对肝细胞的研究十分深入，包括其各种小器官的形态计量、化学组成和机能意义，以及在各种生理和病理条件下的改变等。现概要介绍其超微结构及其机能意义如下。

一、细胞膜

在电子显微镜下，肝细胞膜可分为内、中、外三层。内外两层的电子密度较高，中层的电子密度较低，三层的总厚度为50~100 Å。

关于细胞膜的分子结构，目前尚处于假说阶段。从三十年代起，相继已提出许多假说或模型。其中以液体镶嵌模型学说为多数人所赞同。当前利用此学说可以解释生命现象中的许多问题。本学说的具体资料，主要是取自人们对红血细胞膜的研究。肝细胞膜的分子结构与此基本相同。其基本概念，认为细胞膜的分子结构，是在液态的脂质双层中，镶嵌着可以移动的球形蛋白质。所谓的脂质双层，是由两排脂质分子构成的薄膜。在这脂质双层中，两排脂质分子的疏水端都朝向膜的中央，相对排列。而其亲水端都朝向膜的内外两面。球形的蛋白质即镶嵌于此脂质双层中，或附着其内表面。所以，脂质双层则成为细胞膜的基质。细胞膜中脂质分子的脂肪酸链，大部分是不饱和的，其熔点也较正常体温为低。所以脂质双层是液

态的，可动的。在同一细胞膜上，由于各部位脂质双层中脂肪酸链的饱和程度是不同的，所以同一细胞膜中各部位脂质双层的可动性也是不同的；镶嵌在脂质双层中或附着在细胞膜内面的蛋白质，都是 α 螺旋结构的，即都是球形蛋白质。从其分布位置来看，可将其分为两大类：嵌入蛋白质与附着蛋白质。所谓嵌入蛋白质，它镶嵌在脂质双层内，占细胞膜蛋白质总量的70~80%。其组成的氨基酸有些是亲水性的，另一些则是疏水性的。它们的肽链蟠曲成蛋白质的立体结构。由亲水性氨基酸构成的部份露出在脂质双层的内或外表面，其外表为疏水性氨基酸构成的部分则深嵌在脂质双层内部。有的嵌入蛋白质是糖蛋白，它的糖链主要伸向外表面。这种嵌入蛋白质，可用冰冻蚀刻法在电镜下观察到。冰冻蚀刻法是与细胞平行将两层脂质分子劈开，将膜平铺，在电镜下可见到分布在脂质双层中的球状的蛋白质。嵌入蛋白质不是单一的某种蛋白质，而是多种不同类型的蛋白质。各种蛋白质在细胞膜内的分布不是任意的、随机的。在肝细胞膜上，各种蛋白质的分布是有一定位置的（见后），各执行其特定的功能活动。有些嵌入蛋白质是与肝细胞内外物质运输有关的载体，有的是肝细胞膜上的受体或酶类。在肝细胞膜上有多种不同的受体。当稳定的受体与细胞外界相应的化学信号结合时，则引起构型变化，使露在细胞膜内面的无活性受体部位（无活性酶）变为有活性部位（活性酶）。从而催化细胞内特定的底物，引起一定的化学反应。后种化学反应的产物又成为化学信号，与细胞内相应的无活性的酶结合，使它变为有活性的酶，又催化另一化学反应。通过这样的链锁反应，而改变细胞的功能活动状态。例如，在肝细胞膜上有 β 受体。当此 β 受体与肾上腺素结合时，受体蛋白质发生构形变化。这一构形变化连锁地使其相邻接的腺苷酸环化酶也起构形变化，使无活性腺苷

酸环化酶变为有活性腺苷酸环化酶。后者又使三磷酸腺苷(ATP)变成环一磷酸腺苷(cAMP)。cAMP本身又成为化学信号,又与无活性的蛋白激酶结合,使其发生变构效应,变为有活性的蛋白激酶。如此发生连锁反应,最后使肝细胞内储存的糖原分解为葡萄糖。所谓附着蛋白质,它不嵌入脂质双层内,而是附着在细胞膜内表面的球状蛋白质。它有收缩作用。因此它与细胞的吞噬、饮液作用和细胞分裂有关。有的附着蛋白质的一端与嵌入蛋白质露在细胞膜内侧表面的部份相连接。因此,通过附着蛋白质的收缩作用,可以调整嵌入蛋白质在细胞膜上的位置。如前所述,细胞膜上的嵌入蛋白质为细胞膜的受体和与物质运输有关的载体。它们在膜中的位置不是永远不变,而是在一定的功能状况下,可以在限定范围内发生移位。细胞膜上的脂质和蛋白质是不断地进行更新的。细胞膜上各种蛋白质的更新快慢是不同的。即一个细胞膜上的各种蛋白质不是一成不变的,是随着细胞膜与外界因子(各种化学信号)的相互作用,随着染色体上有的操纵子开动了,有些操纵子关闭了,而使细胞膜上有些蛋白质出现了或消失了。即细胞膜结构本身也是在发展变化着的。

由于肝细胞表面接触的环境不同,可将肝细胞分为狄斯腔面、毛细胆管面和肝细胞间接触面等三个机能与形态不同的极性分化面,各面的化学组分也不相同,各执行其特殊的功能活动。

狄斯腔面的细胞膜,约占肝细胞膜的60%,发出许多长约500微米的微绒毛,伸入狄斯腔内的血浆内,从而使肝细胞与血浆的接触面积扩大6倍,这对于肝细胞与血液间进行充分的物质交换是有重要意义的。即肝细胞可以通过微绒毛从血浆中摄取更多的必要物质,或向血中排出肝细胞的某些产物,更便于感受激素等外界信息。该部膜上镶嵌着多种激素等的受体,如腺苷酸环化

酶、5'-核苷酸酶、Na-KATP酶等。这种特殊分化,与此细胞膜面的特殊功能有着重要的关系。

相邻肝细胞间的细胞间隙局部扩张,形成网状的毛细胆管,为直径约1.0微米的管腔,向中央静脉端为盲端,向肝小叶外周汇入小叶间胆管。毛细胆管周围的肝细胞膜即构成其壁(肝细胞膜的毛细胆管面),约占肝细胞膜的13%。从此面发出许多微绒毛伸入毛细胆管腔中。靠毛细胆管的相邻肝细胞膜上互相紧密靠近,形成复合连接装置。严密封锁毛细胆管,起着防止胆汁外流入血窦或血窦中物质流入毛细胆管的作用。当胆管阻塞时,毛细胆管内的胆汁淤积,压力增大,可使毛细胆管扩张,微绒毛紊乱,甚至肝细胞间的接合装置破裂,胆汁可经肝细胞间隙进入窦状隙内,发生阻塞性黄疸。

相邻肝细胞的细胞膜接触面,比较平坦,间有桥粒、紧密连接装置,起着加固细胞间的连结作用。其间还有缝隙连接装置,后者可能在肝细胞间的协同作用中起着积极的作用。

二、细胞质的基质

细胞膜与细胞核之间的部分称为细胞质,处于生活状态时为透明的胶状物,在普通固定染色的光学显微镜下呈细粒状。其中含有各种细胞器(线粒体、内质网、高尔基器、溶酶体、微体、微丝和核糖体等)和内含物。各种细胞器和内含物间的液态部分,即细胞质的基质。基质的电子密度低。仔细观察时,其中散在着极为均等的微细颗粒。其中含有许多无机小分子物质、氨基酸、糖类、可溶性蛋白质、脂质、核糖核酸和水等。在基质中存在的可溶性酶,主要有与糖元分解合成有关的酶,以及与蛋白质、核酸、脂肪等合成与分解有关的酶。用电镜技术和细胞化学法可以证明的有果糖1,6-二磷酸酶、乙酰辅酶A-羟化酶和磷酸化酶等。

在肝细胞基质之间,除含有上述各种细

胞器之外（详见后），还含有多种内含物。实际上，有一些内含物与细胞器之间似无严格界限，它们只是暂时的贮存在细胞内，需要时可以广泛地参与细胞的各种代谢和机能活动。它们的数量、形态和存在位置，可随细胞的机能和病理状态而变化。在肝细胞内常见的内含物主要有以下四种。

（一）糖元颗粒 它在肝细胞内的含量特别多。可以散在于细胞各处，也可以密集成较大的群落。常常靠近滑面内质网（SER）而存在，二者间的关系尚未明了。但因此部可显葡萄糖-6-磷酸酶阳性反应，因而至少可说明SER与糖元的分解作用有关系。肝细胞内有三种大小的糖元颗粒。

1. γ 颗粒：为直径 $30 \times 20 \text{ \AA}$ 的小颗粒。

2. β 颗粒：为由数个 γ 颗粒集合而成。肝细胞内的糖元主要以此种颗粒形式而存在。

3. α 颗粒：为由 β 颗粒集合而成的。为直径 $600 \sim 2,000 \text{ \AA}$ 的大颗粒。肝细胞内糖元颗粒的含量，依细胞的生理状态而变化。饥饿时数量减少，食糖后即增加。

（二）脂肪滴 其大小变异很大。直径大者为球形，无界限膜，但在脂肪滴周围往往有一层嗜饿性膜样结构；比较小的脂肪滴，则为不规则形。正常肝细胞内脂肪滴较少，在酒精中毒时增多。在一些病理情况下，大量堆积于肝细胞内，称脂肪肝。脂蛋白颗粒是直径 $300 \sim 800 \text{ \AA}$ 的小颗粒，也可见于高基氏器的分泌小胞内，也可见于狄斯腔内。

（三）脂褐素 在正常肝细胞内即可见到，特别是在老年人肝细胞内较为多见。通常直径为 $0.5 \sim 1.0$ 微米的颗粒。内容物的电子密度高，外包一层被膜。有时在铁蛋白样微细粒子的内容物衬底上，还存在稍大的电子密度高的颗粒，有时也含有脂质样物质。由于它显酸性磷酸酶阳性反应，因而它无疑是由溶酶体变化来的。

（四）铁蛋白粒子 肝细胞是贮藏铁的

主要细胞，所以在肝细胞内常常可以见到含铁的粒子。铁蛋白粒子广泛的散在于肝细胞内，也可以集成为含铁血黄素（hemosiderin）颗粒。铁蛋白粒子内含氢氧化铁胶粒，外包蛋白质壳层，总直径为 $105 \sim 120 \text{ \AA}$ 。由于铁胶粒的电子散射力强，在电镜下易于见到。

三、线粒体

线粒体遍布于肝细胞质内，每个肝细胞约有 $1000 \sim 2000$ 个。形态多样，多呈圆形或杆状，直径 $0.5 \sim 1.5$ 微米，长 $1.5 \sim 4.5$ 微米。其形态和大小，根据肝细胞在肝小叶内的位置不同，而有明显差异。即近肝小叶中心区的线粒体，短而粗，数量也少；近肝小叶边缘区的线粒体，细而长，数量也多。正常人近中央静脉的肝细胞内，偶见巨大线粒体，它们是由单个线粒体膨胀或由几个线粒体融合而成，时见其中含有结晶状结构，对其机能意义尚不明了。

线粒体是由内外两层膜包绕而成的封闭结构。内膜向内折叠形成突起，称线粒体小嵴。肝细胞线粒体的小嵴一般是较短的，数量也少。老年动物的线粒体小嵴数量更少，常呈空泡化，色素增多。在小嵴间的腔隙内，充满线粒体基质。

线粒体的主要功能，是能高效率地产生细胞所需要的能量，并有自身复制等机能。它所以能有效地完成这些功能，是因为其中含有多种执行相关机能的酶类。利用先进的理化技术，目前已证明在线粒体内含有氧化磷酸化酶系统、电子传递酶系统和三羧酸循环酶系统等二十多种功能不同的酶系统，每个酶系统至少有上千个重复套。可见，这样一个小小的线粒体，几乎被各种酶类所充满。故对线粒体又有酶结晶之称。根据它们所完成的功能活动效率很高，而且非常迅速这一特点，可以使人们认为它们在线粒体内，绝非是无秩序的混乱堆积状态，而应是

处于非常便利于它们互相催化的合理排列状态。事实上，目前根据电镜所见和其它理化技术所得的结果进行综合分析。对于结构与机能分子间的相关性已积累了丰富的资料。并已证实一些酶系统如在小嵴膜上的电子传递酶系统中的各种酶类，确实是非常科学地互相组合在一起，微妙而有效地执行其电子传递功能。

肝细胞的线粒体半减期较短，约为10天左右。衰老的线粒体常被溶酶体消化处理。当动物缺乏维生素B₂或供应不足时，线粒体常现退化或出现巨大型。若给予治疗，即可恢复正常。在饥饿、急性缺氧、四氯化碳中毒、肝炎和胆汁淤积时，线粒体可极度膨胀，直径可达4~5微米等等。由此可见线粒体的形态结构变化和功能等是很活跃的，对内环境的反应非常敏感。

四、核糖体

在电镜下，核糖体为150×250 Å的小颗粒，成群或散在于肝细胞胞质中，为由RNA和蛋白质组成的复合体。利用负染色等技术研究的结果，已知它们是由大小不同的两个球形亚单位结合在一起而组成。它们可以是单个的存在，称单核糖体；也可以由信息RNA细丝把它们串连在一起，成为花簇状、串珠状、环状或螺旋状，称聚核糖体。后者是肝细胞合成蛋白质的主要场所。游离存在于细胞质中的聚核糖体（游离核糖体），合成细胞内所需要的蛋白质，因而在胎儿肝细胞和肝癌细胞中多见；附着在内质网表面的聚核糖体（固着核糖体），合成肝细胞的各种分泌性蛋白质。而单个存在的核糖体，一般认为无合成蛋白质的功能。只有当它们被信息RNA链串连成为聚核糖体时，才显合成蛋白质的机能。

五、内质网

内质网是由膜状结构围成的细胞质内管

道。具有蛋白合成、能量转换、物质代谢和物质运输等重要功能。

肝细胞的内质网很发达。在同一细胞内的数量和形状，随细胞所处的生理机能和病理状态不同可随时发生变化。

内质网的膜厚约50 Å。其分子结构与前述细胞膜相似。即在液态的脂质双层中镶嵌着多种执行特殊功能的酶类。诸如葡萄糖-6-磷酸酶、酯酶、电子传递酶系，以及与甘油、脂肪酸和类固醇等合成有关的酶类。其中有一些酶可用电镜组化法在膜上定位。

内质网的内腔可以互相沟通成网。腔内充以由内质网合成的物质。为分泌物的贮存、加工和运输等功能的管道。其内腔的宽度，依细胞所处的功能状态或分布部位而异，一般较窄。

根据内质网膜的外表面是否附有核糖体，可将其分为两种不同结构类型：粗面内质网和滑面内质网。二者各有其特殊的功能。

(一) 粗面内质网 (RER) 因其膜的外表面附有许多核糖体，故称为粗面内质网。肝细胞内的RER比较发达，但分布不均匀，常成群分布于核周围、窦状隙附近和线粒体周围。它们互相吻合成网，并互相重叠为扁平囊状结构。与核膜周围腔和高基氏器相连续。其表面的核糖体，可以是单核糖体，也可以是聚核糖体。后者为肝细胞合成蛋白质的主要场所。肝细胞合成的蛋白质甚多，血浆蛋白质中除免疫球蛋白外，大多数是在肝内合成的。主要有白蛋白、大部分凝血蛋白、纤维蛋白、α和β球蛋白、多种补体蛋白和各种水解酶等。一般认为合成的蛋白质，通过内质网膜移入RER腔内，经滑面内质网 (SER) 转运到高基氏器内。在后者之中，经加工、修饰和浓缩过程，由膜包绕，从肝细胞膜的狄斯腔面，释入狄斯腔入窦状隙内。

肝细胞RER的发达程度，可作为判断