

肝病实验室检查的临床意义

# GAN BING

## SHIYANSHI JIANCHADEYIYI

徐克成

孟宪镛

编 著

# 肝病实验室检查的临床意义

江苏科学技术出版社

# 肝病实验室检查的临床意义

徐克成 孟宪镛 编著

江苏科学技术出版社

## 内 容 提 要

本书系统地叙述了各种肝病的实验室检查原理及其临床意义,其中比较详细地介绍了肝病的酶学检查,色素排泄试验,胆红素、蛋白质、脂肪、糖、胆汁酸、激素等代谢试验,免疫学检查。书中提出了一些新的观点,介绍了肝病实验室检查的选用原则和方案。本书基本上反映了七十年代国内外肝病实验室检查的水平,可供内科医师及有关科研人员查阅,对其他各科医师、临床检验人员以及医学院校师生也有参考价值。

### 肝病实验室检查的临床意义

徐克成 孟宪镛 编著

---

出版: 江苏科学技术出版社

发行: 江苏省新华书店

印刷: 南通新华印刷厂

---

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 17.75 字数 395,000

1981年7月第1版 1981年7月第1次印刷

印数 1——7000

---

书号 14196·071

定价 1.67 元

责任编辑 胡明琇

# 序

南通医学院徐克成、孟宪镛两位医师，有志于肝脏病学的研究。他们根据多年来教学、科研和临床实践，深感近年来虽然世界各国学者对肝脏的生理和肝病的病理生理作了深入而广泛的研究，但据此而发展的各种检查，却只散在于各书刊杂志，缺乏系统的介绍。他们有感于此，故着手综合有关文献以及自己的资料，编写成本书。

最近十余年来，人们对肝脏的研究越来越深入和细致了。肝脏，不单是人体的代谢中心，而且也是一个免疫的重要器官。电子显微镜的应用，使我们进入了肝脏的微观世界；而结构与功能间的联系，使我们对肝脏的生理，又有了进一步的新认识。作者等从这方面开始，介绍了肝脏的酶学检查、胆红素代谢试验、蛋白质代谢试验、脂蛋白代谢和胆汁酸代谢试验，以及内分泌代谢试验等等，对其临床意义均作了精简扼要的阐释。这就把检查的意义和对肝脏及其疾病新的认识紧紧地联系在一起，从而把对检查意义的认识提高到新的水平。因此，我相信这样一本内容丰富、概括了很多最新进展的专著，对内科医师定有很大的帮助，即使对肝病感兴趣的其他各科临床医师，也会有参阅价值。

我以先睹为快，觉得他们完成了一项艰巨而有意义的工作。我既向他们祝贺，亦乐于向读者推荐。

上海第二医学院 江绍基

一九八一年四月

# 前 言

肝病实验室检查是临床工作中不可缺少的组成部分。晚近,随着临床生物化学和免疫学的迅速发展,许多新的与肝脏有关的实验室检查已应用于临床,某些传统的检查方法在其理论基础方面,也有了新的阐释。显然,正确地认识和理解这些实验室检查的原理和临床意义,并予恰当地选用,对于诊断肝病、指导治疗和判断预后有着极重要的意义。

基于上述认识,近几年来,我们一方面较为广泛地搜集了国内外有关的文献,另一方面在临床、科研、教学工作中对肝病实验室检查作了一些探讨,在此基础上,于1977年上半年编写了《肝病实验室检查的临床意义》一书初稿,送请国内有关单位的专家、同道们征求意见,得到了各方面的热情鼓励和帮助。然后,对初稿我们又作了较大幅度的修改,才于现在正式出版。

本书重点是介绍常用的肝病实验室检查的原理和临床意义,对实验方法则从略或仅作一般介绍。各种试验的正常值尽量选用国内公认的标准。某些试验国内虽未开展或应用很少,但为促进这方面的发展也一并作了介绍。肝病免疫学是近年来发展最迅速的课题,本书对有关试验作了详尽的阐述。此外,本书从临床角度出发,讨论了肝脏的放射性同位素、超声波、病理学等检查的意义。最后,提出了肝病时实验室检查的选用原则和方案,对各种肝病时实验室检查可能出现的结果作了综合性介绍和讨论,以帮助读者进一步理解各种检查的临床意义。

我们在编写本书过程中,得到南通医学院及其附属医院党组织的鼓励和支持;上海第二医学院江绍基教授、重庆医学院李宗明教授、上海静安区中心医院姚光弼医师曾审阅全稿,提出宝贵的意见;江绍基教授并惠予为本书作序;南通医学院杨振华、徐健医师也审阅了有关章节,谨在此一并致谢。

徐克成 孟宪镛

1981.4. 于南通医学院附属医院

# 目 录

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| <b>第一章 肝脏的结构、功能及其与实验检查的关系</b> .....                  | 1  |
| 一、肝脏的大体解剖 .....                                      | 1  |
| 二、肝小叶的结构 .....                                       | 2  |
| 三、肝细胞的超微结构 .....                                     | 4  |
| 四、肝脏的主要功能 .....                                      | 7  |
| 五、肝结构、机能与疾病和实验检查的关系 .....                            | 8  |
| <b>第二章 血清酶学检查</b> .....                              | 9  |
| 一、概论 .....                                           | 9  |
| 二、主要用于诊断肝实质损害的酶类 .....                               | 13 |
| (一)血清转氨酶: 谷丙转氨酶(GPT, ALT)和谷草转氨酶(GOT, AST) .....      | 13 |
| 1. 血清转氨酶总活力测定 (13)                                   |    |
| 2. 血清GOT/GPT比值 (19)                                  |    |
| 3. GOT同功酶 (19)                                       |    |
| (二)血清腺苷脱氢酶(ADA, AD) .....                            | 20 |
| (三)血清谷氨酸脱氢酶, (GMD, GDH) .....                        | 23 |
| (四)血清乳酸脱氢酶(LDH, LD) .....                            | 24 |
| 1. 血清LDH总活力测定 (24)                                   |    |
| 2. LDH同功酶测定 (25)                                     |    |
| (五)血清胆碱酯酶(ChE, ChS) .....                            | 27 |
| 1. 血清胆碱酯酶总活力测定 (29)                                  |    |
| 2. 血清胆碱酯酶同功酶测定 (30)                                  |    |
| (六)血清卵磷脂-胆固醇酰基转移酶(LCAT) .....                        | 30 |
| (七)血清谷胱甘肽-S-芳香基转移酶(GST) .....                        | 31 |
| (八)血清醛缩酶(ALD) .....                                  | 32 |
| 1. 血清醛缩酶总活力测定 (32)                                   |    |
| 2. 醛缩酶同功酶测定 (32)                                     |    |
| (九)血清核酸酶(脱氧核糖核酸酶 I、碱性核糖核酸酶、酸性核糖核酸酶、脱氧核糖核酸酶 II) ..... | 33 |
| (十)血清组氨酸酶 .....                                      | 35 |
| (十一)血清鸟氨酸氨基甲基转移酶(OCT) .....                          | 35 |
| (十二)血清精氨酸酶(ARG) .....                                | 35 |
| (十三)血清精氨酸琥珀酸裂解酶(ASAL) .....                          | 36 |
| (十四)血清异柠檬酸脱氢酶(ICD) .....                             | 36 |
| (十五)血清山梨醇脱氢酶(SDH) .....                              | 37 |
| (十六)血清奎宁氧化酶 .....                                    | 37 |
| (十七)血清β-葡萄糖醛酸酶 .....                                 | 37 |
| (十八)血清鸟嘌呤酶(肌酶, 鸟嘌呤脱氢酶, GD) .....                     | 37 |
| (十九)血清乙醇脱氢酶(ADH) .....                               | 38 |
| 1. 血清ADH总活力测定 (38)                                   |    |
| 2. ADH同功酶测定 (38)                                     |    |
| (二十)血清黄嘌呤氧化酶(XO) .....                               | 38 |
| (二十一)血清葡萄糖-6-磷酸酶 .....                               | 39 |
| (二十二)血清淀粉酶 .....                                     | 39 |
| 1. 血清淀粉酶总活力测定 (39)                                   |    |
| 2. 淀粉酶同功酶 (39)                                       |    |
| (二十三)其他血清酶 .....                                     | 41 |
| 1. 磷酸己糖同分异构酶 (41)                                    |    |
| 2. 磷酸己糖变位酶 (41)                                      |    |
| 3. 苹果酸脱氢酶和延胡索酸酶 (41)                                 |    |
| 4. 5-磷酸核糖同分异构酶 (41)                                  |    |
| 5. 三磷酸腺苷酶 (41)                                       |    |
| 6. 胆固醇酯酶 (41)                                        |    |
| 7. 谷胱甘肽还原酶 (41)                                      |    |
| 8. 联苯胺氧化酶 (41)                                       |    |
| 9. 过氧化氢酶 (41)                                        |    |
| 10. 丙酮酸激酶 (41)                                       |    |
| 三、主要用于诊断胆道疾患的酶类 .....                                | 41 |
| (一)血清碱性磷酸酶(AKP, ALP, AP) .....                       | 41 |
| 1. 血清碱性磷酸酶总活力测定 (42)                                 |    |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 2. 碱性磷酸酶同功酶 (46)                   |    |
| 3. 异型碱性磷酸酶同功酶 (48)                 |    |
| 附: 乳酸脱氢酶-碱性磷酸酶淀粉胶同功酶谱 (48)         |    |
| (二)血清亮氨酸氨基肽酶(LAP) .....            | 49 |
| 1. 血清亮氨酸氨基肽酶总活力测定 (49)             |    |
| 2. 血清亮氨酸氨基肽酶同功酶测定 (50)             |    |
| 附: 尿液亮氨酸氨基肽酶测定 (51)                |    |
| (三)血清亮氨酸芳基酰胺酶(LAAD) .....          | 51 |
| (四)血清5'核苷酸酶(5'N) .....             | 51 |
| (五)血清γ谷氨酰转肽酶(γGT, GGTP, GMT) ..... | 52 |

### 第三章 胆红素代谢试验..... 69

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、正常胆红素的代谢 .....    | 69 |
| 二、黄疸的形成机制 .....     | 72 |
| 三、胆红素代谢试验 .....     | 73 |
| (一)黄疸指数 .....       | 73 |
| (二)血清总胆红素测定 .....   | 73 |
| (三)血清1分钟胆红素测定 ..... | 73 |
| (四)尿胆红素定性 .....     | 74 |
| (五)尿内尿胆原测定 .....    | 75 |

### 第四章 色素排泄试验..... 83

|                     |    |
|---------------------|----|
| 一、酚四溴酞钠(BSP)试验..... | 83 |
| (一)BSP潴留一次测定法 ..... | 84 |
| (二)BSP廓清试验 .....    | 87 |

### 第五章 蛋白质代谢试验..... 91

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 一、血清蛋白 .....                    | 91 |
| (一)总蛋白 .....                    | 92 |
| (二)血清蛋白纸上电泳或醋酸纤维电泳 .....        | 93 |
| 1. 白蛋白 (94)                     |    |
| 2. α <sub>1</sub> 球蛋白 (95)      |    |
| 3. α <sub>2</sub> 球蛋白 (95)      |    |
| 4. β球蛋白 (95)                    |    |
| 5. γ球蛋白 (96)                    |    |
| (三)各种血清蛋白测定 .....               | 98 |
| 1. 前白蛋白 (100)                   |    |
| 2. α <sub>1</sub> 抗胰蛋白酶蛋白 (101) |    |
| 3. 类粘蛋白 (102)                   |    |
| 4. 易沉淀α <sub>1</sub> 糖蛋白 (102)  |    |

|                        |  |
|------------------------|--|
| 1. 血清γ谷氨酰转肽酶总活力测定 (52) |  |
| 2. 血清γ谷氨酰转肽酶同功酶测定 (56) |  |
| 附: 腹水中γGT测定 (58)       |  |

### 四、主要用于诊断肝脏纤维化的酶 .....

|                   |    |
|-------------------|----|
| 血清单胺氧化酶(MAO)..... | 58 |
|-------------------|----|

### 五、主要用于诊断肝肿瘤的酶类 .....

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| (一)血清甘氨酸脯氨酸二肽氨肽酶(GPDA)..... | 61 |
| (二)血清5'-核苷酸磷酸二酯酶同功酶 .....   | 62 |

### 六、血清酶谱分析 .....

|                       |    |
|-----------------------|----|
| (六)粪内尿胆原测定 .....      | 76 |
| (七)粪内尿胆素定性 .....      | 77 |
| (八)胆红素耐量试验 .....      | 77 |
| (九)糖皮质类固醇黄疸鉴别试验 ..... | 77 |
| (十)低热卡饮食胆红素试验 .....   | 77 |
| (十一)苯巴比妥试验 .....      | 78 |
| (十二)卟啉代谢试验 .....      | 79 |
| 1. 尿中粪卟啉排泄量测定 (80)    |    |
| 2. 尿荧光测定 (80)         |    |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| (三)BSP肝脏相对贮存能力(S)和最大运输率(T <sub>m</sub> )测定..... | 87 |
| 二、吲哚氰绿(ICG)试验 .....                             | 88 |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 5. GC球蛋白 (102)                  |  |
| 6. 同α胰蛋白酶抑制物 (102)              |  |
| 7. α <sub>2</sub> 热稳定性糖蛋白 (102) |  |
| 8. 结合珠蛋白 (103)                  |  |
| 9. α <sub>2</sub> 巨球蛋白 (103)    |  |
| 10. 铜蓝蛋白 (103)                  |  |
| 11. 运铁蛋白 (104)                  |  |
| 12. 运血红素蛋白 (105)                |  |
| 13. 丙反应球蛋白 (105)                |  |
| 14. 补体 (105)                    |  |
| 15. 免疫球蛋白 (108)                 |  |
| 16. Y蛋白 (111)                   |  |
| 17. Z蛋白 (111)                   |  |

|                            |     |                                 |     |
|----------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 二、血清胶体稳定性试验(絮状、浊度试验) ..... | 113 | (三)血浆游离氨基酸测定 .....              | 117 |
| 三、其他有关蛋白质代谢的试验 .....       | 115 | (四)血清 $\alpha$ 酮谷氨酸测定 .....     | 119 |
| (一)血清酚絮试验(Jirgl试验) .....   | 115 | (五)血清游离酚测定 .....                | 119 |
| (二)血氨测定 .....              | 116 | (六)血浆组织胺测定 .....                | 120 |
|                            |     | (七)脑脊液内谷氨酰胺测定 .....             | 120 |
| <b>第六章 脂质代谢试验</b> .....    | 123 |                                 |     |
| 一、血清胆固醇测定 .....            | 123 | (二)前 $\beta$ 脂蛋白 .....          | 129 |
| 二、血清磷脂含量测定 .....           | 125 | (三) $\beta$ 脂蛋白 .....           | 130 |
| 三、血清甘油三酯测定 .....           | 126 | 六、脂蛋白-X(LP-X) .....             | 131 |
| 四、血清游离脂肪酸(FFA)测定 .....     | 127 | 七、其他检查 .....                    | 132 |
| 五、血清脂蛋白 .....              | 128 | (一)血小板内总脂含量测定 .....             | 132 |
| (一) $\alpha$ 脂蛋白 .....     | 128 | (二)血清酮体测定 .....                 | 132 |
| <b>第七章 胆汁酸代谢试验</b> .....   | 134 |                                 |     |
| 一、正常胆汁酸代谢 .....            | 134 | (六)尿中胆汁酸盐测定 .....               | 141 |
| 二、胆汁酸代谢试验 .....            | 136 | (七)血清和尿中硫酸化和非硫酸化胆汁酸测定 .....     | 142 |
| (一)空腹血清胆汁酸盐浓度测定 .....      | 136 | (八)静脉胆汁酸耐量试验 .....              | 142 |
| (二)标记胆汁酸稀释试验 .....         | 140 | (九)熊去氧胆酸经口负荷试验 .....            | 143 |
| (三)血清去氧胆酸测定 .....          | 141 | (十)餐后2小时血清胆汁酸测定 .....           | 143 |
| (四)血清非结合胆汁酸测定 .....        | 141 |                                 |     |
| (五)胆汁和十二指肠液内胆汁酸盐测定 .....   | 141 |                                 |     |
| <b>第八章 糖代谢试验</b> .....     | 145 |                                 |     |
| 一、空腹血糖测定 .....             | 146 | (四)空腹血甘油浓度测定 .....              | 150 |
| 二、葡萄糖耐量试验 .....            | 147 | (五)静脉注射葡萄糖后血乳酸测定 .....          | 150 |
| 三、其他糖代谢试验 .....            | 149 | (六)乳酸盐负荷试验 .....                | 151 |
| (一)果糖耐量试验 .....            | 149 | (七)山梨醇廓清试验 .....                | 151 |
| (二)半乳糖耐量试验 .....           | 149 | (八)肾上腺素高血糖试验 .....              | 151 |
| (三)空腹血乳酸测定 .....           | 150 | (九)血清己糖和岩藻糖测定 .....             | 151 |
| <b>第九章 维生素代谢试验</b> .....   | 153 |                                 |     |
| 一、维生素A代谢试验 .....           | 153 | 二、维生素E代谢试验 .....                | 153 |
| (一)血清维生素A浓度测定 .....        | 153 | 三、维生素B <sub>12</sub> 代谢试验 ..... | 154 |
| (二)维生素A耐量试验 .....          | 153 |                                 |     |
| <b>第十章 激素代谢试验</b> .....    | 155 |                                 |     |
| 一、雌激素代谢试验 .....            | 155 | 三、皮质醇类代谢试验 .....                | 159 |
| 二、雄激素代谢试验 .....            | 157 | 四、醛固酮代谢试验 .....                 | 160 |
| (一)血清睾酮测定 .....            | 157 | 五、其他激素代谢试验 .....                | 161 |
| (二)24小时尿17酮类固醇测定 .....     | 158 | (一)甲状腺激素代谢试验 .....              | 161 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| (二)血浆胰岛素测定 .....         | 161 |
| (三)血浆胰高血糖素测定 .....       | 162 |
| (四)环单磷酸腺苷胰高血糖素负荷试验 ..... | 163 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| (五)血清生长激素测定 ..... | 163 |
| (六)血清胃泌素测定 .....  | 164 |

## 第十一章 血液学试验..... 165

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| 一、血容量和血细胞的检查 .....                   | 165 |
| (一)血浆容量 .....                        | 165 |
| (二)红细胞 .....                         | 165 |
| (三)白细胞和血小板 .....                     | 166 |
| 二、凝血试验 .....                         | 166 |
| (一)肝脏与凝血和抗凝系统的关系 .....               | 166 |
| (二)肝病时凝血异常的原因 .....                  | 167 |
| (三)肝病时凝血障碍的实验室诊断 .....               | 170 |
| 1.有关凝血因子的试验 .....                    | 170 |
| (1)凝血酶原时间(PT)及凝血酶原时间<br>延长纠正试验 (170) |     |
| (2)白陶土部分凝血活酶时间(KPTT) (170)           |     |
| (3)简易凝血活酶生成试验(STGT)及<br>其纠正试验 (171)  |     |
| (4)纤维蛋白原(因子I)测定 (171)                |     |
| 2.纤维蛋白溶解活力检查 .....                   | 171 |
| (1)凝血酶时间(TT)及其纠正试验 (171)             |     |
| (2)优球蛋白溶解时间(ELT) (171)               |     |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| (3)血浆鱼精蛋白副凝固试验(3P试验) (171)           |     |
| 3.血小板功能检查 .....                      | 172 |
| (1)凝血酶原消耗试验(PCT)和加红细<br>胞素纠正试验 (172) |     |
| (2)血小板第3因子有效性测定(PF3aT)(172)          |     |
| (3)血小板粘附率测定 (172)                    |     |
| (4)血小板对ADP的凝集试验 (172)                |     |

## 三、血液学试验在肝病中的应用 .....

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| (一)明确肝病出血的原因并指导治疗 ..... | 172 |
| 1.凝血因子减少的诊断 (172)       |     |
| 2.肝病并发DIC的诊断 (174)      |     |
| 3.原发性纤溶的诊断 (174)        |     |
| 4.血小板减少和血小板病的诊断 (174)   |     |
| 5.血循环中有抗凝物质存在的诊断 (174)  |     |
| (二)协助判断肝细胞损害的程度 .....   | 174 |
| (三)协助掌握肝穿刺的指征 .....     | 175 |
| (四)协助诊断肝癌 .....         | 176 |

## 第十二章 电解质测定、水代谢和酸碱平衡试验..... 177

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 一、电解质测定 .....     | 177 |
| (一)血清钠测定 .....    | 177 |
| (二)血清钾测定 .....    | 179 |
| (三)血清氯测定 .....    | 179 |
| (四)血清钙、磷测定 .....  | 180 |
| (五)血清镁测定 .....    | 180 |
| (六)血清铁测定 .....    | 181 |
| 附:血清铁蛋白测定 (181)   |     |
| (七)血清铜和尿铜测定 ..... | 183 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| (八)血清锰浓度测定 .....       | 183 |
| (九)血清锌浓度和尿锌排泄量测定 ..... | 184 |

## 二、水代谢和酸碱平衡试验..... 184

|                  |     |
|------------------|-----|
| (一)水利尿试验 .....   | 184 |
| 1.6小时水试验 (185)   |     |
| 2.利尿试验指数测定 (185) |     |
| (二)酸碱平衡的检查 ..... | 185 |
| 1.酸中毒 (185)      |     |
| 2.碱中毒 (186)      |     |

## 第十三章 免疫学检查..... 187

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 一、病毒性肝炎的特异性免疫学检查 ..... | 187 |
| (一)甲型肝炎病毒抗原-抗体系统 ..... | 187 |
| (二)乙型肝炎病毒抗原-抗体系统 ..... | 189 |
| 二、用于诊断肝癌的免疫学检查 .....   | 199 |
| (一)甲胎蛋白(AFP)的检测 .....  | 199 |
| (二)癌胚抗原(CEA) .....     | 209 |

## 三、免疫机能检查 .....

|                    |     |
|--------------------|-----|
| (一)自身免疫抗体检查 .....  | 210 |
| 1.线粒体抗体(AMA) (211) |     |
| 2.平滑肌抗体(SMA) (211) |     |
| 3.抗核抗体(ANA) (212)  |     |
| 4.肾小球基底膜抗体 (212)   |     |
| 5.抗胆总管抗体 (212)     |     |
| 6.抗肝抗体 (213)       |     |

|                                             |                                          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| 7. 类风湿因子(RF)试验 (213)                        | (二)细胞免疫功能检查 ..... 214                    |
| 8. 红斑狼疮(LE)现象 (213)                         | (三)体液免疫功能检查 ..... 217                    |
| <b>第十四章 解毒功能试验</b> ..... 219                |                                          |
| (一)马尿酸合成试验 ..... 219                        | (四)尿中葡萄糖醛酸测定 ..... 219                   |
| (二)对氨马尿酸试验 ..... 219                        | (五)血清葡萄糖醛酸测定 ..... 220                   |
| (三)苯甲酸葡萄糖醛酸合成试验 ..... 219                   | (六) $^{14}\text{C}$ -氨基比林呼吸试验 ..... 220  |
| <b>第十五章 放射性同位素检查</b> ..... 221              |                                          |
| 一、肝扫描或 $\gamma$ 照相..... 221                 | 1. $^{131}\text{I}$ -玫瑰红肝区体外测定法 (230)    |
| 二、其他放射性同位素检查 ..... 227                      | 2. $^{131}\text{I}$ -玫瑰红体外测取放射性曲线法 (230) |
| (一)肝脏血流量测定 ..... 227                        | (三) $^{131}\text{I}$ 标记脂肪吸收试验 ..... 231  |
| (二)肝脏 $^{131}\text{I}$ -玫瑰红摄取排泄试验 ..... 230 |                                          |
| <b>第十六章 肝超声、肝静脉导管、肝极谱分析和肝电阻检查</b> ..... 233 |                                          |
| 一、肝脏超声检查 ..... 233                          | 三、肝极谱分析法检查 ..... 237                     |
| 二、肝静脉导管测压检查..... 236                        | 四、肝电阻检查 ..... 238                        |
| <b>第十七章 肝穿刺活组织检查</b> ..... 240              |                                          |
| (一)穿刺方法 ..... 240                           | (四)临床价值和危险性、并发症 ..... 242                |
| (二)穿刺目的 ..... 241                           | (五)肝病时临床应用及主要病理特征                        |
| (三)禁忌症 ..... 241                            | ..... 244                                |
| <b>第十八章 肝病实验室检查的选择和应用</b> ..... 253         |                                          |
| 一、肝病实验室检查的目的..... 253                       | (五)瘀血性肝病 ..... 266                       |
| 二、肝病实验检查选用的原则 ..... 255                     | (六)肝脓肿 ..... 266                         |
| 三、各种肝病及其有关疾病时实验检查结果..... 256                | (七)原发性肝癌 ..... 267                       |
| (一)病毒性肝炎 ..... 256                          | (八)脂肪肝 ..... 268                         |
| 1. 暴发型肝炎 (258)                              | (九)肝脏淀粉样变性 ..... 268                     |
| 2. 急性黄疸型和无黄疸型肝炎 (259)                       | (十)药物性肝损害 ..... 268                      |
| 3. 慢性迁延性(持续性)肝炎 (260)                       | (十一)先天性肝胆红素代谢功能缺陷                        |
| 4. 慢性活动性肝炎 (260)                            | ..... 269                                |
| (二)肝炎后非结合胆红素过高血症 ..... 262                  | 1. Gilbert病 (269)                        |
| (三)肝硬化 ..... 262                            | 2. Crigler-Najjar综合征 (269)               |
| 1. 小结节性肝硬化(门脉性肝硬化) (262)                    | 3. Dubin-Johnson综合征 (270)                |
| 2. 大结节性肝硬化(坏死后性肝硬化) (262)                   | 4. Rotor综合征 (270)                        |
| 3. 血吸虫病性肝硬化 (263)                           | (十二)肝内胆汁郁积综合征 ..... 271                  |
| 4. 肝豆状核变性 (263)                             | (十三)肝外胆汁郁积 ..... 272                     |
| 5. 血色病 (264)                                | 1. 胆结石症 (272)                            |
| 6. 原发性胆汁性肝硬化 (264)                          | 2. 壶腹部恶性肿瘤 (272)                         |
| (四)酒精性肝炎 ..... 266                          | 3. 胰头癌 (273)                             |
|                                             | (十四)肝性昏迷 ..... 273                       |

# 第一章 肝脏的结构、功能及其与实验检查的关系

肝脏是人体最大、也是最重要的腺器官，它不但对蛋白质、糖类、脂肪、维生素的合成、分解和贮存具有极重要的作用，而且是激素、药物、毒物等灭活和解毒的主要场所。这些复杂的功能都往往在肝脏的基本单位——肝细胞内进行。此外，肝脏的血管和淋巴系统又具有调节血容量和血液循环、维持体液平衡和免疫吞噬等功能。在正常情况下，肝脏的各个功能系统分别担负着不同的功能，并且互相配合，彼此协作，有条不紊地共同执行着复杂的生理机能，成为维持多种重要生命活动的物质基础。当肝脏受到各种致病因素（外源的或内在的）侵犯时，其结构和功能必然受到不同程度的影响，从而发生各种肝病。临床上，应用各种生化和物理检查方法，可以测知肝脏受损的程度，辅助诊断多种肝病。近年来，随着对肝脏生理学和病理学研究的深入，用于肝病的实验检查越来越多，并且日趋可靠和精确。为了对各种实验检查的原理和临床意义有充分的理解和认识，有必要首先介绍肝脏的结构，尤其是超微结构及其功能。

## 一、肝脏的大体解剖

肝脏是人体最大的实质脏器。成人男性肝重量为1,400~1,600克，女性为1,200~1,600克，约为体重的1/50。新生儿肝脏相对较大，约为体重的1/20，主要由于胎儿期肝脏担负着造血功能。肝脏外观为不规则楔状，红褐色，质柔软而脆，大部分位于右下肋部和上腹部，小部分在左下肋部。肝上界与横膈曲度一致，右侧上界在锁骨中线处平第五肋间，肝下缘大致与肋弓一致，不超过肋缘下。在上腹部，肝下缘显露于剑突下。小儿肝脏的下缘一般都超过肋弓下缘。接近于肝右侧缘处肝纵径最大，约15~17厘米，最高处在右肾上极水平，此处纵径为12~15厘米，最大横径为15~20厘米。

### （一）肝脏的分叶

肝脏一般分为左右两叶。左叶较小，约占整个肝脏的1/4~1/5；肝右叶呈立方形，最大，约占肝脏的4/5，成人右叶重量约为左叶的6倍，但在婴孩仅为3倍。另有两个附属的尾叶和方叶，事实上也可算为肝右叶的分叶（图1-1）。

### （二）肝脏的血管系统

肝脏的血液供应是双重的，肝动脉主要供给肝脏以氧，门静脉主要把来自消化道含有营养物质的血液送入肝脏。肝动脉和门静脉在肝门处进入肝脏后，在肝内分成许多小的分支，最后形成肝窦，与肝细胞紧密接触，进行物质交换，以后再入肝小叶的中心静脉，汇集入肝

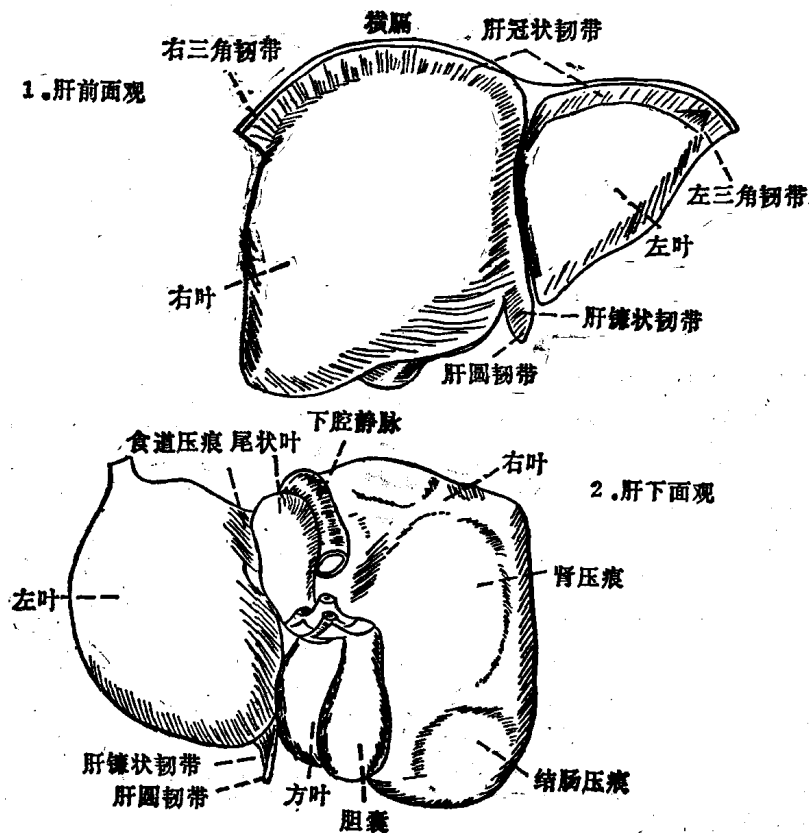


图 1-1 肝的分叶

静脉而入下腔静脉。

### (三)肝脏的淋巴系统

肝内有一个广泛的淋巴系统，调节肝脏的淋巴液和全身体液平衡。肝内淋巴管从汇管区开始，逐渐汇合而至淋巴结。按照其部位，肝脏的淋巴管又可分为深浅两种，二者相互沟通。

### (四)肝脏的神经分布

肝脏的神经分别来自交感神经、迷走神经、腹腔神经节和右膈神经。迷走、交感神经的纤维，伴随血管和胆管分布于整个肝脏，且进入肝和腹内，说明肝功能与神经的调节有关。

## 二、肝小叶的结构

肝小叶为肝脏的基本结构和功能单位(图 1-2)。人类的肝脏约有 45~50 万个肝小叶，或 2,500 亿个肝细胞。每个肝小叶之内由结缔组织分隔，此结缔组织系由肝脏的包膜(称为 Glisson 氏膜)深入肝组织内小叶之间所构成。几个肝小叶之间有汇管区，含有门静脉、肝动脉和胆管的分支，以及淋巴管和结缔组织等。在每个肝小叶中央有中心静脉。过去认为肝小叶系以中心静脉为中心，肝小叶中肝细胞的排列呈迷路状的细胞柱，且为血窦所隔离，细胞柱可互相吻合，其封闭端对向和垂直于中央静脉。目前认为肝脏的细胞索是以汇管区为中心，在门静脉小根和肝小动脉的周围分别排列成一组腺泡单位。根据此腺泡单位的肝细胞区

域离开门静脉小根和肝小动脉的远近可分为1区、2区和3区等。愈近1区的肝细胞获得血液内氧气和营养的供应越多，愈近3区的肝细胞则获得血液的供应愈差。因此，当肝小叶的血液供应发生故障时，常常首先影响小叶中央即3区的肝细胞；如果由于中毒而引起的肝坏死，则可因为肝小叶周围即1区最先遭受毒物的影响，坏死最严重。肝小叶的主要结构成分有：

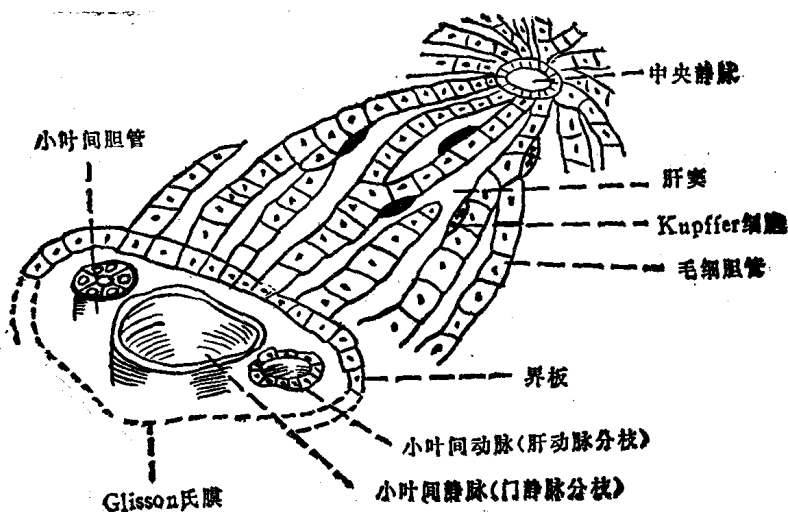


图 1-2 肝小叶构造

### (一)肝细胞索

肝细胞索由一系列肝细胞排列而成。肝细胞为多边形的细胞，一般含有1~2个细胞核。核膜非常薄，核内染色质较少，含有1~2个核仁。肝细胞浆的各种包涵物或细胞成分常随饥饿状态和细胞的生理情况而变动。有时肝细胞几乎完全为肝糖元所充满，有时内有大量脂肪粒积聚，有时则含有大量蛋白质包涵物。肝细胞索间隙为肝窦和毛细胆管。

### (二)肝窦

为肝脏的毛细血管系统，管腔直径约为5~30微米。但它与一般的毛细血管不同，无完整的内皮细胞管壁。肝窦有两种细胞，这两种细胞不规则地交互排列，其中一种是未分化的壁细胞，胞核甚小，胞浆伸展为薄膜，沿窦壁而排列；另一种是固定的吞噬细胞，称为星状细胞或枯否(Kupffer)氏细胞，有明显的细胞突，并伸入肝窦腔中，具有吞噬异物的作用。未分化的壁细胞和星状细胞，均属于网状内皮细胞系统，参与机体的防御作用。星状细胞与肝细胞索之间潜在的空隙，称为肝细胞索窦间隙或狄(Disse)氏腔，是肝脏的淋巴间隙。

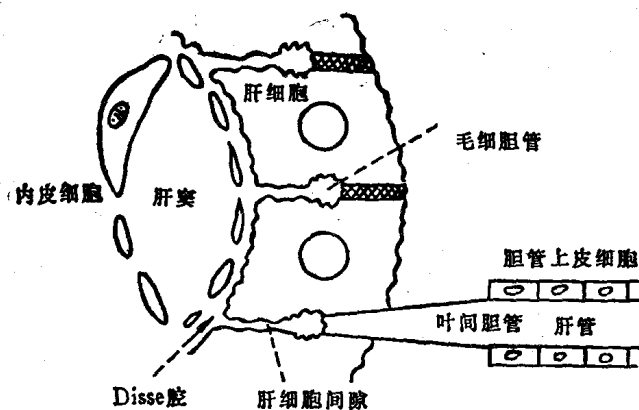


图 1-3 肝的胆汁排泄通路

### (三)毛细胆管

是由二个或三个相邻的肝细胞膜所围成的管腔，有基底膜，周围有胶原纤维，管内有微绒毛。毛细胆管以离心方向沿肝细胞索分布，相互吻合并汇集成较粗的胆小管，即叶间胆小管，后者再汇集成较大的胆管，最后进入肝管(图1-3)。左右两叶肝脏的肝管出肝后即汇合成总肝管，与胆囊管联合后即胆总管。

### 三、肝细胞的超微结构

应用电子显微镜观察，可见到肝细胞具有相当复杂的微细结构(图 1-4)。

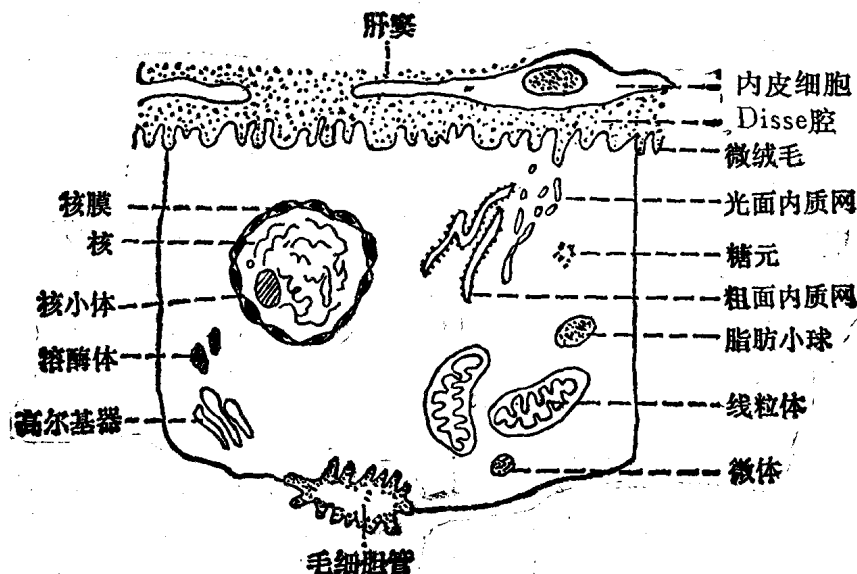


图 1-4 肝细胞的超微结构

#### (一)肝细胞的胞膜

每一个肝细胞都有二个极，靠肝窦的一侧为血管极，靠毛细胆管的一侧为胆管极。由于对周围环境和功能的适应，每一个肝细胞的胞膜又特化成三个不同的面——窦面、胆管面和相邻二肝细胞之间的接触面。

1. 窦面 指肝细胞靠肝窦的一面。主要担负着与血液循环进行物质交换的作用。窦面的胞膜形成许多纤细的微绒毛，它长0.5~1微米，直径约0.1微米，常弯曲和分叉，并突入狄氏腔内。这种微绒毛的存在，大大增加了肝细胞与血液之间进行物质交换的表面积，有利于物质的吸收和排泄。肝窦的窦内皮细胞不象一般血管内皮细胞那样互相紧密镶嵌，而是平铺在基底膜上，组成一连续的内皮层。其胞膜也突起形成许多绒毛，伸入狄氏腔与肝细胞窦面的绒毛相互交错。而且窦内皮上还有多数窗孔，使血浆在此与肝细胞相接触，有利于它们之间的物质交换。组织化学检查表明，窦面胞膜，尤其是微绒毛处，有核苷磷酸酶和碱性磷酸酶，推测该二种酶参与物质交换。

2. 胆管面 在窦面的对侧，相邻二肝细胞间的一部分胞膜形成适应胆汁分泌的一面，主要起着排泄代谢产物的作用。其间隙即毛细胆管。肝细胞面上有微绒毛伸入毛细胆管腔内。在毛细胆管侧翼紧靠毛细胆管处，相邻肝细胞膜的外层互相融合形成紧密的闭锁带。距此稍远处，可见“桥粒”，为相邻二细胞膜局部联系的另一种形式，有许多张力原丝附着其上。上述这些结构的存在，不仅起着支持细胞的作用，同时使毛细胆管能承受相当的内压而不致破裂，从而防止胆汁外溢和倒流。组织化学研究表明，紧靠毛细胆管的胞浆处，无碱性磷酸酶，但有高活性的三磷酸腺苷酶。此处肝细胞的作用主要是分泌而不是吸收。高活性的三磷

酸腺苷酶的存在，为分泌活动提供能量。

3. 相邻二肝细胞接触面 此处相邻二肝细胞大部分保持着紧密附着，其间隙小于200埃。此面大部分平直，只有部分细胞可在相邻肝细胞间分开形成宽约0.1~0.2微米的间隙。此处肝细胞表面常伸出少数微绒毛伸入间隙内。

在整个肝细胞外质层存在一种肌动蛋白样纤维网，在对着狄氏腔和毛细胆管的胞膜处尤为丰富。构成这种网状结构的纤维有两种类型，一为细的，其直径约50埃；一为粗的，其直径约100埃，它们大多数起源于桥粒。这种纤维蛋白收缩系统的存在，对于肝细胞的摄取、传递和分泌活动有重要作用。

## (二)肝细胞的细胞质

为肝细胞的主要组成部分，由基质和许多细胞器组成。

1. 基质 是细胞质的最基本成分，为透明均匀的胶状物质，常含有花边样的网状结构。由它分化出细胞膜和细胞器。在基质中的有形成分主要是游离的核糖核蛋白颗粒，称核蛋白体，为核酸和蛋白质的结合体，并常由信息RNA将多个核蛋白体串成簇状，称多聚体，是胞浆基质本身蛋白质合成的地方。基质中含有许多酶，如参与肝糖元合成和分解的己糖激酶、磷酸化酶、转氨酶、三磷酸腺苷酶，以及二磷酸吡啶核苷酸(DPN)、三磷酸吡啶核苷酸(TPN)等辅酶。

2. 线粒体 肝细胞浆中含很多线粒体。人类每个肝细胞中约为1,000~1,500个，分布在胞浆各处，而以核附近及窦侧的胞浆内为数较多。线粒体为圆形、椭圆形和杵棒形的双膜结构，长度为1.0~5.0微米，厚度0.25~0.7微米。外膜光滑，内膜内折，形成许多小嵴，把线粒体分成若干相连的小房。在线粒体中，至少含有70多种酶和辅酶。依靠这些酶的作用，线粒体将糖、氨基酸、脂肪酸等运进三羧酸循环和氧化磷酸化过程进行彻底氧化，产生能量(如ATP)，以供细胞生物合成和分泌等机能之用。在肝细胞中，线粒体常与粗面内质网相伴，以便为后者提供能量，产生蛋白质。此外，其他重要的生化反应，如脂肪酸的分解和合成，氨基酸的氨基转换过程和尿素的合成等均在线粒体内进行。简言之，线粒体为肝细胞的能量转换器，哪里的细胞代谢功能活跃，哪里线粒体就多。位于肝小叶不同区带的肝细胞，其线粒体的数目和形态也不相同。在小叶周边区肝细胞的线粒体富含琥珀酸脱氢酶，三羧酸循环和细胞呼吸作用旺盛，提示细胞处于高度活跃状态。相反，小叶中心区肝细胞线粒体为数较少，形态较圆，细胞处于相对静止状态。由于线粒体在氧化磷酸化过程中起着重要作用，而物质氧化时需要氧，所以线粒体对缺氧特别敏感。在肝脏和全身其他器官缺氧时，线粒体的改变是肝细胞受损最敏感的指标。

3. 内质网 肝细胞质内含有很多双层膜性的、排列为丛状或囊泡状的结构，称为内质网。它在肝细胞内排列为网状，宽0.05~3微米。内质网的双层膜可能是细胞膜深入向内折入胞浆、盘曲而成为连续的管状系统，与细胞膜属同一体系，这有利于细胞内部与其周围的物质交换。同时，位于细胞核附近的内质网又与细胞核的外层膜相连接。内质网有两种：

(1) 粗面内质网 囊泡表面粗糙，附着许多大小150~300埃的核蛋白颗粒(核蛋白体)，此处为合成蛋白质的场所。蛋白质即由核蛋白体合成。在肝细胞内，80%以上核蛋白体附着于粗面内质网上，主要合成和输出(分泌)蛋白，包括酶、抗体等。在一些胚胎、再生和肿瘤等分化较低的细胞中，主要由游离的核蛋白体合成细胞内自身所需的内源性蛋白。粗面内质网

发达的程度，还可作为判断细胞分化程度和功能状况的一种形态指标。凡未成熟或未分化的细胞，与相应正常成熟的细胞相比，其粗面内质网要不发达得多。在实验性大白鼠肝癌，凡分化高、生长慢的癌细胞中粗面内质网很发达；反之，在分化低、生长快的癌细胞中，除偶见少数粗面内质网外，均为游离的核蛋白体（这反映了它们积极合成内源性蛋白以供细胞生长、分裂之需）。在这些肿瘤中，粗面内质网的量与肿瘤细胞的生长率及恶性程度之间存在一种反相关。在人体肝癌细胞中也见到类似的情况。

蛋白质合成在细胞的超微结构内如何进行，尚未完全阐明。目前认为，许多单个核蛋白颗粒按照信息RNA密码顺序排列形成多聚体，一个多聚体合成一种肽链，多个多聚体合成一种蛋白质。在肝细胞浆内，粗面内质网常成群存在，互相平行排列，在小叶周边带较中央带为多，特别在紧挨汇管区的二、三层肝细胞内，粗面内质网尤为丰富。在一个细胞中，粗面内质网又以窦侧部及核周较多，与线粒体相随。此种分布特点显然与该处供血充足及合成旺盛有关。

(2)光面内质网 囊泡表面光滑，无颗粒。与粗面内质网相反，其在小叶中央带肝细胞内的数量远较周边带为多。光面内质网功能多种多样，是糖元合成、贮存和分解的场所。肝细胞所分泌的脂蛋白，也是在光面内质网形成。此外，胆红素、激素、染料、药物、毒物的结合、灭活和解毒也在此进行。

4.高尔基器 又称内网器。处于毛细胆管周围，系由三部分组成：①成群的大空泡群，即透明部分；②数排膜形的扁平空腔，沿空泡群排列，这些空腔胀大时，可变成空泡；③小囊群，由扁平空腔的边缘所芽生。高尔基器大小以及发达程度在细胞的不同生理阶段是不同的。细胞分泌活动旺盛时期增多、扩大；反之，则减少、变小。其主要作用与胆汁分泌有关。肝细胞分泌的胆汁由高尔基器加工处理，然后由毛细胆管面胞膜排出泡外。胆汁郁积时，高尔基器明显拉长、增多。此外，高尔基器尚参与合成胞浆膜的糖蛋白，决定细胞膜的抗原决定簇。脂蛋白由光面内质网形成后，经高尔基器囊泡，然后以较小的分泌泡，内移到血窦侧的肝细胞表面，通过外倾的方式排到狄氏间隙中。现认为，初级溶酶体的形成过程与分泌颗粒（主要指一些酶原颗粒）的形成类同，也起自高尔基器囊泡。

5.溶酶体 主要分布于近毛细胆管的肝细胞胞浆内，为由单膜包绕的致密小体，平均直径0.4微米，无嵴，常有中心空泡。内含多种水解消化各类生物大分子物质的酶，是细胞内一个极复杂、精致的消化和储存系统。肝细胞代谢过程中产生的废物，或细胞吞噬或吞饮进来的大分子和颗粒（如含铁血黄素等），均被溶酶体吞饮、贮存、消化、排出胞外；胆红素从肝细胞向毛细胆管的排出，也需溶酶体参与；溶酶体还能处理细胞内因衰败、萎缩而失去功能的细胞器，如线粒体、内质网等，这种现象称自家吞噬现象。因此，溶酶体在肝细胞内起“清洁工”作用。

6.微体 较线粒体为少，约为线粒体数目的1/3，在每一肝细胞切面约有5~25个。微体系由单膜包绕的圆形或类圆形小体，大小约0.4~0.8微米。一般在微体中有核样的结构。微体基质中含有过氧化氢酶、D-氨基酸氧化酶。过氧化氢酶的作用可能是：①防止过氧化氢在细胞内蓄积；②将还原型辅酶I氧化；③参与胆固醇代谢。微体核样结构中尚含有尿酸酶，可将尿酸进一步代谢，但人肝微体中不含此酶，因此食入的和体内代谢产生的尿酸直接由尿排出。



7.包涵体 常含有糖元,呈花簇状结构,称之为糖元簇,其大小约1,500~2,000埃。它是由许多次级单位— $\beta$ 颗粒组成,后者大小约200~400埃。 $\beta$ 颗粒还可分成更小的、直径约30~40埃的亚结构,即 $\gamma$ 颗粒。

8.饮液泡 在肝细胞的近肝窦面为数很多,可能是由胞膜内陷而形成,具有吸收和输送物质的功能。

### (三)肝细胞核

每个肝细胞平均有1~2个细胞核,位于肝细胞中央。核内含一个深黑色核仁。核有二层核膜,每层厚90埃。核膜为一复杂的膜性结构。核膜的外层与胞浆中的内质网相连续。双层核膜又有多处结合,形成许多“孔道”,借此沟通细胞浆和核浆,互相交换物质。核膜的作用不仅保护核浆,且在细胞核与细胞浆的物质交换中可能起渗透作用。细胞核内有200埃大小的细颗粒均匀分布于某些稀疏区和稠密区。这些细颗粒是脱氧核糖核酸(DNA)颗粒,被认为即光学显微镜所见的染色体。核仁无膜,在核内呈粗颗粒的网状结构,为核的核糖核酸(RNA)颗粒之聚集区。核内核糖核酸的合成主要在核仁,其合成核糖核酸的速度比细胞浆大10倍。

### (四)枯否氏细胞

此种细胞呈细长结构,外形不整,核呈钝锯齿状。有少量线粒体和多少不等的溶酶体,常含有吞噬进来的物质。

## 四、肝脏的主要功能

肝脏的主要功能见表1-1。各种功能将在以后各章中分别述及。

表 1-1 肝 脏 的 主 要 功 能

### 一、代谢功能

- 1.糖代谢: ①血糖调节; ②糖元合成和分解
- 2.蛋白质代谢: ①氨基酸代谢(脱氨基反应、尿素合成等); ②蛋白质合成(血清白蛋白、除 $\gamma$ 球蛋白以外的球蛋白、酶蛋白等)
- 3.脂质代谢: ①中性脂肪的合成和释放、脂肪酸分解、酮体生成; ②胆固醇、磷脂的合成; ③脂蛋白合成和释放
- 4.维生素代谢: 维生素的活性和贮存
- 5.激素代谢: 激素的灭活

### 二、胆汁生成和排泄: ①胆红素的摄取、结合和排泄; ②胆汁酸的生成和排泄

### 三、解毒作用: 肝细胞对毒物的氧化、还原、水解和结合作用

### 四、免疫功能: 肝网状内皮细胞吞噬、隔离和消除或改造抗原

### 五、血液凝固机能: 凝血因子的生成

### 六、其他: 血容量调节、热量产生、水、电解质的调节等