

电子显微镜术 在临床医学的应用

杨振雄 张文琴 主编 重庆出版社

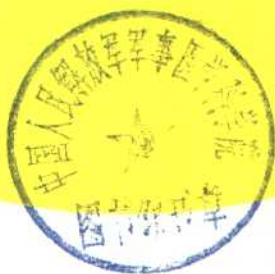
R446
H2S
C.1

79398

电子显微镜术 在临床医学的应用

APPLICATION OF
ELECTRON MICROSCOPY
IN CLINICAL MEDICINE

杭振镛 蔡文琴 主编 重庆出版社



责任编辑：罗 敏

封面设计：金乔楠

技术设计：寇小平

杭振镭 蔡文琴主编

电子显微镜术在临床医学的应用

重 庆 出 版 社 出 版、发 行（重庆长江二路205号）
新 华 书 店 经 销 重 庆 新 华 印 刷 厂 印 刷

*

开本787×1092 1/16 印张21.75 插页61 字数410千
1988年8月第一版 1988年8月第一版第一次印刷

印数：1—1,600

*

ISBN 7-5366-0515-3/R·30

科技新书目181-280（精装）定价：14.70元

内 容 简 介

本书是一本反映现代医学科学技术的专著，分上、下两篇共18章。上篇8章，主要介绍电镜及电镜生物样品制备技术（包括常规及新技术，如电镜免疫细胞化学技术及电镜微区分析技术等），以及正常和病态细胞的超微结构；下篇共10章，介绍病毒、肿瘤及各系统主要疾病的超微结构。全书约40万字，268幅电镜照片和55幅模式图。书中绝大多数资料取材于编者自己的实际工作。全书材料丰富、内容新颖、反映了国内外新进展，填补了我国此类专著的空白。是病理及电镜工作者的必备书籍，也可供基础、临床广大医务工作者参考。

前 言

电子显微镜(以下简称电镜)的问世为人类探索微观世界的奥秘开辟了新纪元。半个多世纪以来,电子显微镜技术的飞跃发展,电镜制样技术的不断创新,使电镜的应用范围也愈来愈广泛。涉及到工业、地质、农业、医学及生物学等各个领域。电镜在医学上的应用,早在40年代已经开始,在病毒学、细胞生物学、组织学、病理学、分子生物学及分子病理学上均作出了卓有成效的贡献。近10多年来,电镜从医学理论性的研究逐渐扩大到临床医学的实际应用方面。例如,对疾病的病情、病因的鉴定;对肿瘤、血液病及肾脏病等的分型诊断上都取得显著成效。处在当今这个科学技术发展日新月异的时代,广大医务工作者都迫切需要这方面的知识。但目前除了国外引进的少量此类专著外,国内自己编写的十分匮乏。因此,我们在多方面的鼓励和支持下,邀请国内一些专家共同编写了这本《电子显微镜术在临床医学的应用》,奉献给读者。

本书共分上、下两篇。上篇8章,包括四个方面的内容:一是电镜的基本原理、结构及使用方法;二是电镜生物样品常规制备技术及电镜组织化学与电镜免疫组织化学技术;三是电镜微区分析技术及细胞立体定量电镜技术;四是正常及病态细胞的超微结构。介绍这些内容的目的是为读者在阅读本书上、下篇及其它有关细胞超微结构文献时,有较好的基础。同时根据普及与提高相结合的原则,既介绍常规技术又介绍了电镜技术的新进展;既能使初学者有入门之道,又可使专业人员得以提高。本书下篇共10章,除对病毒及肿瘤作专章介绍外,还对心血管、肝、肾、血液、淋巴结、神经、内分泌及生殖系统等主要疾病的超微结构特点作了介绍。其中还介绍了分离病毒及血细胞的样品制备技术。全书共刊登照片268幅,除个别图片外,均为本书编著者在自己工作中所积累的珍贵资料。

电镜在医学上的应用虽然已有较长的历史,但对电子显微镜术的估价还存在着不同的认识。我们认为,它是一项先进的科学技术或一

种先进的科学仪器。之所以先进，是指其特定的一个方面而言。以电镜而论，主要特点是分辨率高，在观察细微结构时必须依靠电镜，才能取得满意的结果，这是它优于光学显微镜之处。本书侧重介绍了电镜的应用，但绝对不是说可以用它来取代光学显微镜。目前光镜仍是临床病理诊断及检验的主要工具，它具有样品制备简便、观察面大和能动态地观察活细胞等优点，而这又是电镜所不及的。因此，两者必须配合使用，方能取长补短。

此外，同样一种仪器和新技术，其使用成效如何，与使用者的认识水平有着密切关系。良好的认识水平来自于坚实的专业理论基础和丰富的实践经验。电镜观察不是由观察者简单地阅读数字、图像或根据颜色反应就能做出判断的，而是在错综复杂的微观世界中，取得信息，进行积极思维，从而正确反映客观事物的深化过程（即认识过程）。例如从超薄切片的二维结构，构思出三维结构的图像，从微小不同改变中看出一个动态变化过程，并把细胞的改变与器官乃至整个机体联系起来，这样才能科学地解释细胞超微结构与疾病的关系。正如俗话所说：“仁者见仁，智者见智”。电镜观察如果缺少必要的认识基础，其结果是视而不见，见而不知其义。

要获得观察的良好结果，超薄切片的质量至关重要。生物样品处理过程自始至终要贯穿“精细”两字。如果样品质量低劣，决不能得出正确的观察结果来。

由于我们水平有限，本书错误和不当之处在所难免，请广大读者批评指正。

本书编写过程中受到重庆市委、科协、重庆出版社、华西医科大学及第三军医大学有关领导以及广大同行的鼓励和支持，在此深表感谢。

杭振铨 蔡文琴

1987年4月8日于重庆

Introduction

This book is conceived as a monograph reflecting the advancement of modern medical sciences and technology. It consists of two volumes, Volume I, comprising 8 chapters, presents the knowledge about electron-microscopy, the preparation of electronmicroscopic samples (including routine and such newly-developed sophisticated techniques as those of electronmicroscopic immunocytochemistry and x-ray microanalysis), and the ultrastructures of normal and abnormal cells. In Volume II, the subsequent 10 chapters deal with the ultrastructures of viruses, various kinds of tumours and human tissues inflicted with certain common diseases. This book contains 400 000 Chinese characters, about 268 electronmicroscopic pictures, and 55 pattern profiles. Most of the materials come from the author's own work. This monograph with its abundant materials and up-to-date contents shows the achievement of the medical science both at home and abroad and fills the vacancy of this field in our country. It will be essential for research workers on histopathology and electronmicroscopists and it can also serve as a useful reference for those concerned in various fields of basic or clinical medical disciplines.

目 录

上 篇

第一章 电子显微镜的基本结构与原理.....范同舟	1
一、电子显微镜的类型.....	1
(一)透射电镜.....	1
(二)扫描电镜.....	1
(三)电子探针.....	2
(四)分析电镜.....	2
(五)超高压电镜.....	2
二、透射电镜的基本原理.....	3
(一)分辨本领与放大倍数.....	3
(二)电子束的产生.....	4
(三)电子透镜及其作用.....	4
(四)反差与成像.....	5
三、透射电镜的构造.....	6
(一)照明系统.....	6
(二)成像系统.....	6
(三)观察记录系统.....	7
(四)真空系统.....	7
(五)供电系统.....	8
四、电镜的使用.....	8
(一)启动.....	8
(二)开高压.....	8
(三)灯丝加热.....	8
(四)镜筒合轴.....	8
(五)物镜消像散.....	9
(六)置换样品.....	9
(七)视场选择.....	9

(八)倍率选择	9
(九)物镜调焦	10
(十)显微照相	10
(十一)关机	11
五、电镜室的基本条件	12
(一)电镜的选择	12
(二)电镜安装条件	12
(三)附属设备	13
第二章 电子显微镜超薄切片制备技术	蔡文琴 杨恬 14
一、取材	14
二、定固	15
(一)几种常用固定剂	15
(二)常用固定液的配制	16
(三)固定方式	19
三、脱水	20
四、浸透与包埋	20
(一)浸透原理及配方	20
(二)浸透包埋具体步骤	22
(三)快速脱水包埋法	22
五、超薄切片	23
(一)修块	23
(二)半薄切片及染色	24
(三)载网和支持膜的制作	24
(四)玻璃刀及刀槽的制作	25
(五)切片	26
(六)电子染色	27
1. 常用电子染液	28
2. 染色方法	29
第三章 电子显微镜细胞化学技术	汤雪明 31
一、电镜酶细胞化学技术的基本原理	31
(一)酶的细胞化学反应	32
(二)酶反应的底物特异性	32
(三)捕捉反应	33
1. 金属盐沉淀法	33
2. 嗜碱性物质生成法	33
二、电镜酶细胞化学技术的实验方法	34
(一)基本方法与步骤	34

(二) 具体酶的电镜细胞化学实验方法	35
1. 酸性磷酸酶	35
2. 胞嘧啶核苷酸酶	36
3. 焦磷酸硫酸胺酶	36
4. 烟酰胺腺嘌呤二核苷酸酶	37
5. 硷性磷酸酶	38
6. 葡萄糖-6-磷酸酶	38
7. 乙酰胆硷酯酶	39
8. 髓过氧化物酶	39
9. 血小板过氧化物酶	40
10. 细胞色素氧化酶	40
11. 琥珀酸脱氢酶	41
三、几个技术关键问题	41
(一) 孵育前标本的固定问题	41
(二) 孵育的条件控制问题	43
(三) 孵育后的标本处理问题	44
第四章 电子显微镜免疫细胞化学技术	蔡文琴 46
一、免疫细胞化学的基本原理	46
二、免疫电镜技术概述	48
(一) 免疫血清的制备	48
(二) 固定和取材	49
(三) 免疫染色	50
(四) 包埋	51
(五) 对照实验	52
三、免疫铁蛋白技术	52
(一) 铁蛋白的提取和纯化	52
(二) 免疫标本的制备方法	53
四、免疫酶细胞化学技术	54
(一) 基本原理	54
(二) 酶标抗体血清的制备	55
(三) 电镜标本的制备方法	57
五、免疫电镜胶体金标记法	58
(一) 基本原理	58
(二) 胶体金标记抗体液的制备	59
(三) 电镜标本的制备方法	60
第五章 电镜X射线显微分析技术在生物医学中的应用	钟慈声 吴正泉 63

一、X射线显微分析法的基本原理	63
(一) X射线的产生及定性X射线显微分析	64
(二) 定量X射线显微分析	65
(三) X射线的收集和检测	66
(四) X射线显微分析技术	67
二、生物样品的分析和标本制备	68
(一) 固定剂	68
(二) 包埋	69
(三) 染色	69
(四) 切片	69
(五) 样品台	69
(六) 定量分析中标准样品的制备	70
三、X射线显微分析在生物学、医学领域中的应用	70
(一) 在细胞学和组织学中的应用	70
(二) 在生理学中的应用	70
(三) 在病理学中的应用	71
(四) 在细胞化学中的应用	71
(五) 在卫生学中的应用	71
第六章 电子显微镜图像的立体定量分析法	74
一、细胞形态定量分析的意义	74
二、形态定量的立体学方法	74
三、细胞中各结构成分体积的相对测量	75
(一) 体密度的意义	75
(二) 体密度的面分析	76
(三) 体密度的线分析与点分析	76
(四) 点分析的注意事项	78
(五) 误差的计算	79
(六) 核质比的测算	80
(七) 偏性抽样时核体密度的校正	80
四、细胞中膜结构面积的相对测量	81
(一) 面密度的意义	81
(二) 平面曲线长的测算	81
(三) 面密度与截线长的关系	82
(四) 比表面的测量	83
(五) 比膜面与面密度	84
五、细胞中颗粒结构数目的相对测量	84
(一) 数密度的意义	84

(二) 面数密度与数密度的关系	84
(三) 非球形颗粒的平均外径与数密度	85
(四) 颗粒形状的分析	86
(五) 颗粒的形状因子	87
(六) 数密度与体密度的关系	88
六、颗粒平均体积绝对数值的测量	88
(一) 颗粒的平均截面积与平均体积	88
(二) 颗粒的比表面与平均体积	89
(三) 颗粒大小不均匀的校正	91
(四) 细胞结构参数的绝对数值	91
七、球形颗粒结构参数的测量	92
(一) 平均直径的测量	92
(二) 平均体积的计算	94
(三) 颗粒的大小分布	94
八、其它参数的测量	95
(一) 线长的测量	95
(二) 厚度的测量	97
(三) 膜面上结构的测量	98
九、几个有关的问题	98
附录一 主要符号及其意义	99
附录二 计算 V_v S_v $\bar{\sigma}$ 的程序	99
第七章 正常细胞超微结构	102
一、细胞膜	102
(一) 细胞膜的结构	102
(二) 细胞表面的特化物	104
(三) 细胞间的连接	105
二、细胞核	108
(一) 核被膜	108
(二) 核基质	110
(三) 染色质	110
(四) 核仁	110
三、细胞质	111
(一) 线粒体	111
(二) 粗面内质网	113
(三) 核糖体	113
(四) 滑面内质网	114
(五) 高尔基复合体	114

(六) 溶酶体	116
(七) 微体	117
(八) 中心粒	117
(九) 微丝、微管和中间丝	117
(十) 细胞质内包涵物	120
第八章 细胞超微结构病理概要	杭振铨 陈奎典 122
一、细胞膜及其有关结构	122
(一) 细胞膜	122
(二) 细胞外衣	123
(三) 基板	123
(四) 纤毛	124
(五) 微绒毛	125
(六) 细胞连接	125
二、细胞核	126
(一) 核体积与外形的改变	126
(二) 核被膜的改变	126
(三) 染色质的改变	127
(四) 核质内的改变	127
(五) 核仁的变化	128
(六) 核内包涵物	128
三、线粒体	129
(一) 一般形态及功能	129
(二) 病理性变化	129
1. 肥大及增生	129
2. 肿胀及水性变	130
3. 萎缩	130
4. 线粒体间的桥及嵴形成	130
5. 线粒体内柱状嵴致密化改变	130
6. 线粒体嵴的改变	130
7. 巨大线粒体及畸形线粒体	131
8. 线粒体基质颗粒的变化及钙化	131
9. 线粒体内的包涵物	132
四、内质网	132
(一) 一般形态与功能	132
(二) 病理变化	133
1. 增生	133
2. 扩张及囊泡化	133

3. 粗面内质网的脱颗粒及解聚	133
4. 核糖体板层复合体	134
5. 同心性膜性小体	134
6. 池内隔离	134
7. 对合扁囊	134
8. 微小管网状复合体	134
9. 粗面内质网内杆状直微管	135
10. 内质网内的包涵物	135
五、溶酶体	135
(一) 生化及功能	135
(二) 异噬作用及异噬溶酶体	136
(三) 自噬作用及自噬溶酶体	137
(四) 多泡小体	138
(五) 溶酶体病或溶酶体贮积病	138
六、微管	138
(一) 一般形态及功能	138
(二) 病理性变化	138
1. 微管与病毒感染	138
2. 恶性肿瘤细胞内的微管	139
3. Alzheimer氏病	139
4. Chediak-Higashi氏病	139
5. 其他	139
七、微丝	139
(一) 结蛋白微丝	139
(二) 张力微丝	139
(三) 神经微丝	140
(四) 胶质微丝	140
(五) 波形微丝	140
八、细胞基质改变及其包涵物	140
(一) 糖原包涵物	140
(二) 脂质包涵物	141
(三) 蛋白晶体包涵物	141
(四) 细胞内纤维素	141
(五) 细胞内胶原	142
(六) 细胞内节带结构	142
(七) 胞质内小管及小腔	142
(八) 细胞内病毒包涵物	142

(九) 暗细胞及亮细胞	142
九、细胞外基质	143
(一) 纤维成分	143
1. 胶原纤维	143
2. 弹力纤维	144
3. 淀粉样物质	145
(二) 固有基质成分	145
十、常见的几种病态细胞	145
(一) 细胞急性致死性损伤及坏死	145
(二) 凋落	146
(三) 缺氧性损害	147
(四) 病毒性损害	147
(五) 免疫性损伤	148
(六) 肥大、萎缩和老化的细胞	149
(七) 不分化的细胞	149

下 篇

第九章 电子显微镜术在病毒诊断和病毒病因研究上的应用

.....	洪 涛 153
一、概述	153
二、诊断电镜技术	154
(一) 负染技术	154
(二) 琼脂扩散技术	154
(三) 假复型技术	155
(四) 病毒颗粒免疫电镜技术	155
1. 多价抗体-免疫电镜法	156
2. 抗体滴膜吸附法	156
(五) 超薄切片电镜技术	157
(六) 免疫超薄切片电镜技术	157
三、临床材料的取样和处理	157
(一) 皮肤病损	157
(二) 粪便	157
(三) 尿液	158
(四) 血清及脑脊液	158
(五) 鼻咽分泌物	159
(六) 组织	159

四、组织培养细胞的电镜检查	161
五、病毒形态的识别	162
(一) 病毒形态结构的几个主要成分	162
(二) 根据病毒核壳结构特征的分型	162
第十章 电子显微镜术在肿瘤诊断中的应用	
..... 杭振雄 周传家	165
一、肿瘤细胞的一般超微结构特点	165
(一) 同型性	165
(二) 低分化性	166
(三) 双向性或多向性分化	166
(四) 异型性	166
(五) 蛋白质合成机能旺盛	167
(六) 形成微小浸润	167
二、判断肿瘤组织类型的超微结构基础	167
(一) 质膜及其特化物	167
(二) 细胞质	169
1. 细胞内合成产物	169
2. 内质网和核糖体	171
3. 溶酶体	171
4. 线粒体	171
5. 高尔基复合体	172
6. 环状板层	172
7. 微丝及中丝	172
8. 微管	172
9. 细胞内微囊	172
10. 糖原颗粒	173
11. 脂滴	173
(三) 细胞核	173
三、常见恶性肿瘤的主要超微结构特点	173
(一) 鳞状细胞癌	174
(二) 腺癌	174
(三) 移行上皮癌	174
(四) 类癌	174
(五) 纤维肉瘤	175
(六) 恶性纤维组织细胞瘤	175
(七) 平滑肌肉瘤	175
(八) 横纹肌肉瘤	175

(九) 软骨肉瘤	176
(十) 骨肉瘤	176
(十一) 脂肪肉瘤	176
(十二) 血管内皮瘤	176
(十三) 血管周皮细胞瘤	176
(十四) 间皮瘤	176
(十五) 尤文氏瘤	177
(十六) 腺泡状软组织肉瘤	177
(十七) 滑膜肉瘤	177
(十八) 恶性黑色素瘤	177
(十九) 胸腺瘤	177
(二十) 上皮样肉瘤	177
(二十一) 透明细胞肉瘤	177

第十一章 电子显微镜术在心血管疾病活检中的应用

..... 李相忠 金晓明 陈金典	180
一、电子显微镜术在心血管疾病活检诊断中的价值	180
二、心血管活检标本取材和制样方法	181
(一) 心内膜心肌活检钳的产生和应用	181
(二) 心内膜心肌活检钳的取材方法	182
(三) 心内膜心肌活体组织的电镜标本制备	182
三、心肌细胞超微结构	182
(一) 收缩细胞超微结构梗概	182
(二) 肌膜	183
(三) 肌原纤维	183
(四) 肌浆网	183
(五) 间盘	184
四、原发性心肌病的诊断	184
(一) 三级切片结合观察的意义	184
(二) 原发性心肌病心肌细胞超微结构变化	184
(三) 扩张型心肌病	186
(四) 肥大型心肌病	186
(五) 克山病	186
(六) 心肌病结构成分计量	186
五、继发性心肌病的诊断	187
(一) 病毒性心肌炎	187
(二) 霉菌性心肌炎	188
(三) 风湿性心肌炎	188