

组织和细胞扫描电镜图谱

王仲涛 雷建章 应国华 主编

王仲涛 雷建章 应国华 李向印 王静懿 编著
李淑荣 赵玉珍 张玉英 王亚飞 王 丽

人民卫生出版社

责任编辑 南 潮
封面设计 李法明

组织和细胞扫描电镜图谱

王仲涛 雷建章 应国华 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米 16开本 14印张 4插页 28千字

1986年5月第1版 1986年5月第1版第1次印刷

印数: 00,001—5,200

统一书号: 14048·4859 定价: 13.30元

[科技新书目100—60]

前 言

扫描电子显微镜虽与透射电子显微镜都诞生于三十年代,但由于其仪器性能和样品制备等技术问题进展缓慢,因而长久以来一直落后于透射电镜的应用和发展。进入六十年代以后,随着扫描电镜分辨力的不断提高和样品制备技术的逐步改善,扫描电镜在生物医学研究中的巨大作用,才逐渐引起了人们的极大兴趣和重视。

扫描电镜与透射电镜各有其特点与用途,尽管扫描电镜存在着分辨力较低等缺点,但其样品制备方法简便,制样周期较短,样品的适应性强,所得图象具有鲜明的立体感——能显示出样品表面的三维超微结构,因此扫描电镜在生物学、医学样品观察与研究方面,有着重要的实用价值。特别是近几年来,随着扫描电镜分辨力的不断提高和冷冻割断法、ODO 割断法及铸型扫描等一系列扫描电镜样品制备新技术的创建,使人们在扫描电镜下可以直接观察组织细胞内部超微结构的立体图形,能够显示血管等微细管道在组织内盘绕走行的逼真图象,为更加广泛而深入地进行生物学、医学超微结构研究,提供了有利条件。

鉴于国内开展扫描电镜方面的工作起步较晚,有关参考资料尚少,现应同道们的希望与鼓励,将我院几年来在教学准备和科研工作中所积累的扫描电镜图片选辑成册,以供国内医学、生物学有关科研及教学工作参考。

本图谱选登的扫描电镜图片,在样品制备方法上,以组织、细胞表面扫描和冷冻割断(内部结构剖出法)等技术为主,并在部分章节选用了少量铸型扫描电镜图片。在内容编排上,则按组织系统分为细胞、上皮组织、结缔组织、肌肉组织、神经组织、循环系统、淋巴系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、男性生殖系统、女性生殖系统、内分泌系统及感觉器官等十四部分,共选图 331 幅。其中除“图 14—27:猫内耳螺旋器的底回部分”一幅由戴树宏等同志提供以外,全部为我院制备、拍摄的资料。为了便于读者阅读参考,每幅照片均附有扼要的文字说明。此外,书后附录系作者结合实践体会,对常用的扫描电镜生物样品制备技术作了简要介绍。

本书主要由河北医学院电镜室及河北医学院组织胚胎学教研组部分同志编写。书中管道铸型、铸骨、肌梭及部分内耳的图片资料,分别由我院张朝佑、侯广琪、袁桂琴、魏宝林、柴馥臣、曹玉纯、吴淑兰和侯立琴等同志,与本书作者协作完成;技术介绍中的部分插图,由我院绘图室同志协助绘制。此外,在样品制备技术的建立和图谱的编写过程中,曾得到日本鸟取大学田中敬一教授、日本电镜专家赤堀宏博士、日本山口大学牧田登之教授以及中国科学院动物研究所、中国医学科学院基础医学研究所、北京大学生物系、中国医科大学电镜室等兄弟单位有关专家的热情支持和鼓励;同时还得到我院李文镇教授的指导和帮助,特此一并表示衷心的感谢。

由于扫描电镜工作开展的时间尚短,我们的经验及水平所限,因此在图谱的内容编排、图片质量以及文字说明等方面,难免存有缺点甚至错误之处,敬请读者批评指正。

编 者 于河北医学院(石家庄)

目 录

细胞		腹腔神经节	52
细胞的一般结构	2	脊神经节、卫星细胞	53
细胞核	3	肌梭	54
粗面内质网	5	小脑皮质	55
高尔基复合体	8	脊髓中央管、脊髓前角	56
分泌颗粒	9	循环系统	
滑面内质网	9	毛细血管	58
线粒体	10	小动脉、小静脉	59
板层体	11	中等动、静脉	62
培养细胞及其分裂的表面观	12	大动脉	63
上皮组织		心内膜及弹性窗膜	64
单层柱状上皮	16	淋巴器官	
假复层柱状纤毛上皮	19	胸腺皮质及髓质	66
复层扁平上皮	20	淋巴结	67
微囊	21	淋巴窦	68
甲状腺滤泡上皮	22	脾脏红髓部	69
假复层柱状上皮	22	脾脏白髓部	70
纤毛、单层柱状纤毛上皮	23	脾索内髓动脉、鞘毛细血管	70
单层立方及扁平上皮	24	脾红髓内各种细胞	70
移行上皮	25	脾窦	71
附睾管上皮	26	脾索	74
间皮	28	脾脏间皮	76
腺上皮	30	消化系统	
结缔组织		丝状乳头	78
浆细胞、肥大细胞与网状细胞	32	轮廓乳头	79
胶原纤维、软骨细胞、关节软骨	33	牙釉质	79
血细胞（红细胞、淋巴细胞、单核细胞、 粒细胞）	34	舌腺腺末房	80
凝血块	36	胃粘膜表面	81
巨噬细胞	37	胃小凹	82
脂肪组织	38	胃粘膜上皮细胞	82
肌组织		胃粘膜纵断面	83
平滑肌	40	胃腺壁细胞	85
骨骼肌	42	胃腺主细胞	85
舌肌纤维	43	胃腺表面及横断面	86
心肌	44	胃间皮	88
神经组织		十二指肠绒毛表面	89
有髓神经纤维	50	小肠绒毛割断面	90
		十二指肠表面微绒毛	91

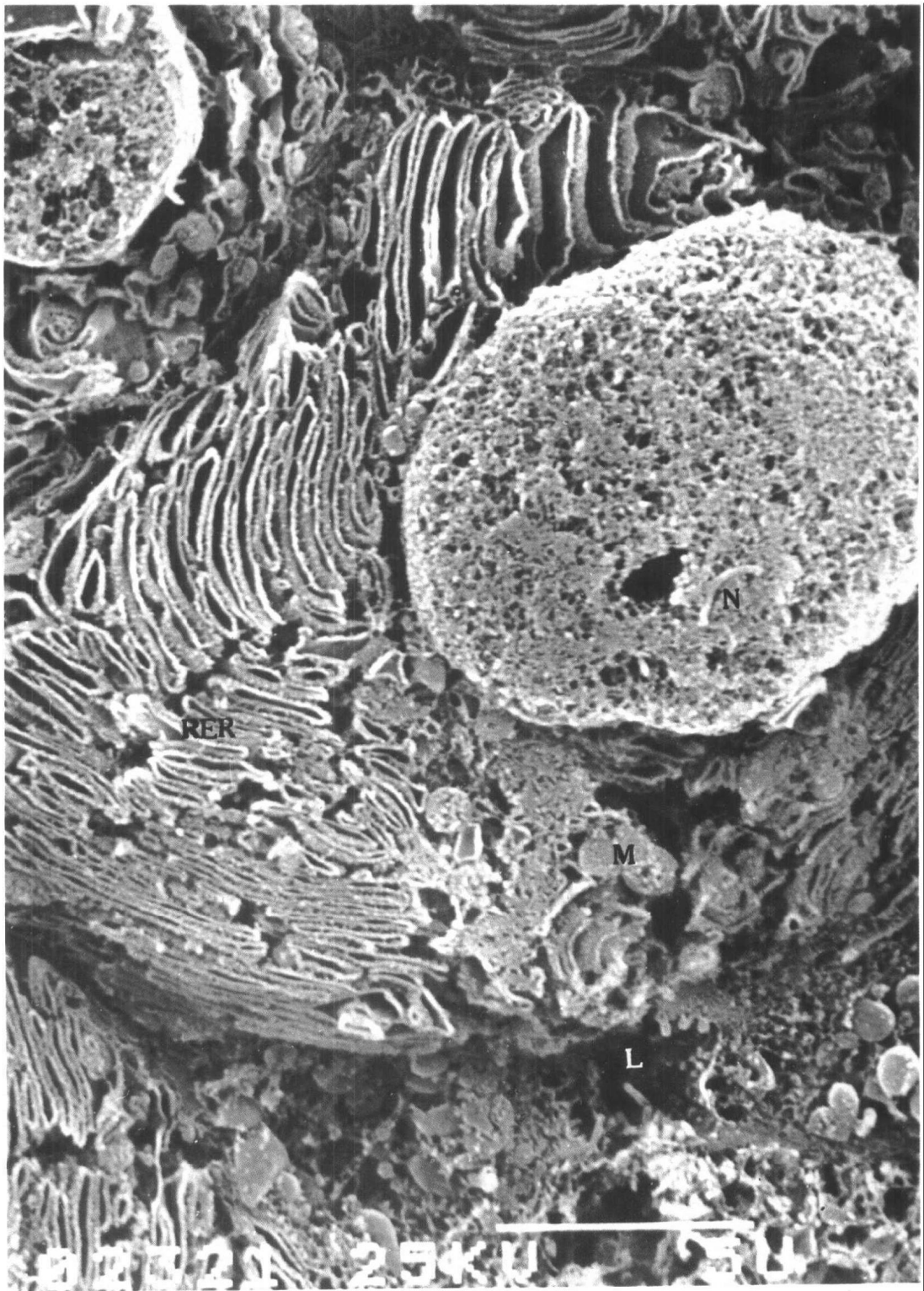
十二指肠粘膜表面	92	曲细精管近腔缘	144
杯状细胞	93	睾丸精子细胞及支持细胞	145
腮腺腺泡	95	精子	146
肝脏——肝细胞索	97	睾丸间质细胞	149
肝脏窦状隙	97	睾丸鞘膜间皮	149
肝小叶	97	输精管及其外表面间皮	150
肝细胞	98	附睾上皮	150
肝窦状隙断面	99	女性生殖系统	
肝小叶间胆管	99	卵巢皮质	152
胆囊粘膜	100	初级卵母细胞	153
胰腺腺泡	101	卵巢黄体	154
胰腺内闰管	102	黄体细胞间隙	154
呼吸系统		卵巢表面	155
嗅粘膜表面	104	输卵管	156
嗅腺	105	子宫内层	159
气管粘膜表面	106	子宫腺	160
肺细支气管	108	子宫内膜的纤毛	161
肺细支气管粘膜杯状细胞和纤毛细胞	110	子宫内膜上皮细胞的分泌	162
肺细支气管粘膜克拉勒细胞	111	子宫内膜无纤毛细胞	162
肺呼吸性细支气管	113	子宫内膜的分泌泡	163
肺泡腔与肺泡囊	114	内分泌系统	
肺泡壁表面	114	腺垂体远侧部	166
肺泡与肺泡隔	114	垂体远侧部嫌色细胞	167
肺泡毛细血管	115	垂体远侧部生长激素细胞	168
肺泡Ⅱ型上皮细胞	116	垂体远侧部催乳激素细胞	169
肺血管及肺泡铸型	118	垂体远侧部促肾上腺皮质激素细胞	170
肺间皮表面	120	垂体远侧部血窦	170
泌尿系统		肾上腺皮质及球状带	172
肾小体	122	肾上腺束状带	173
肾足细胞	123	肾上腺髓质细胞	174
肾小体内毛细血管	125	甲状腺、甲状腺滤泡上皮细胞	175
肾脏血管铸型	126	甲状腺细胞向腺腔的分泌过程	176
肾皮质部血管及肾小管、 肾小囊双重铸型	129	感觉器官	
肾近端小管	130	皮肤及毛发	178
肾髓质部之割断面	131	角膜	180
肾髓质内髓袢细段	133	虹膜	181
肾髓质内集合管	134	睫状体	182
膀胱粘膜上皮	135	新生儿睫状体血管铸型	183
男性生殖系统		新生儿脉络膜血管铸型	184
睾丸小叶	138	晶状体	185
曲细精管	138	视网膜色素上皮细胞	187
精子的形成	142	视网膜	188
		耳蜗	190

螺旋器前庭膜·····	191	螺旋器游离面·····	194
螺旋器盖膜、鼓阶表面上皮·····	192	螺旋器断面·····	195
螺旋器的底回部分·····	193	镫骨·····	196
螺旋器外毛细胞·····	193		

附录

扫描电镜的生物样品制备技术·····	197
一、SEM生物样品制备的基本要求·····	197
二、SEM生物样品制备的基本操作程序·····	197
三、几种适应特殊要求的制样技术·····	208
(一)组织、细胞割断法·····	208
(二)ODO高分辨SEM样品的制备法·····	210
(三)游离细胞样品制备法·····	211
(四)管道铸型样品制备法·····	211
(五)扫描与透射电镜样品的相补观察法·····	213
样品制备主要参考资料·····	215

细 胞



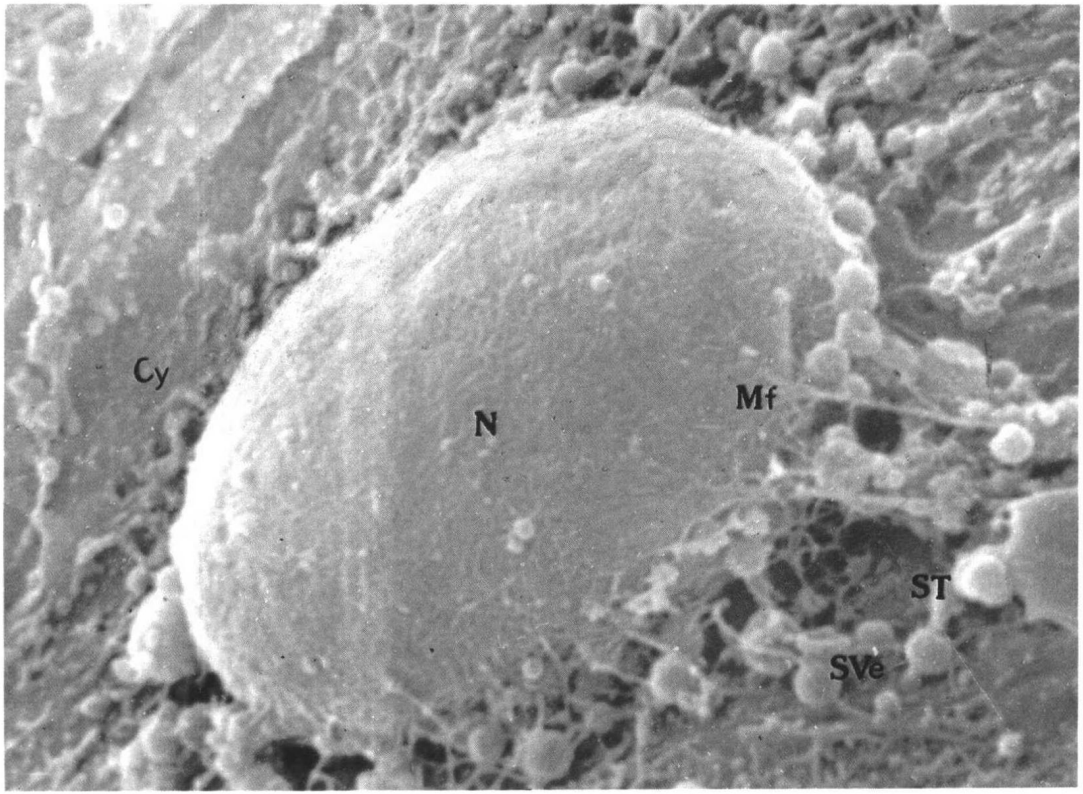


图 1—1(左页图) 细胞的一般结构

该图为兔胰腺末房腺细胞剖断面的图象。细胞核(N)位于腺细胞的近底部,其四周有大量密集的粗面内质网(RER)扁囊,其间夹有一些线粒体(M),细胞顶端有少量微绒毛伸入腺腔(L)。×14,300

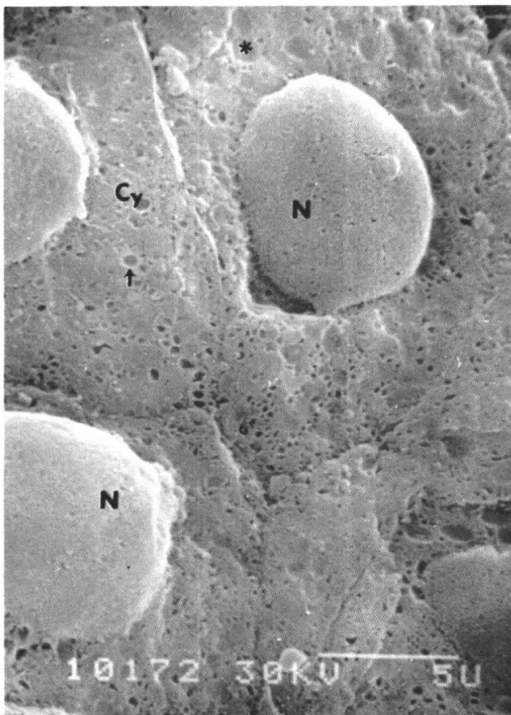


图 1—2(上图) 细胞核表面图象

该图为兔气管腺细胞剖断面的图象,其细胞核(N)位于中央,呈卵圆形,未被割裂,在核膜上有许多微丝(Mf)附着,这些微丝在细胞质(Cy)内交织成网,形成细胞支架,其间杂有小泡(SVe)及小管(ST)状结构,其间的空隙在生活状态下充满液体。×20,700

图 1—3(左图) 细胞核表面观

该图为兔肾上腺皮质腺细胞之剖断面,左下角细胞的细胞核(N)未被断开,其表面比较光滑。在核周围的细胞质中(Cy)有呈管、泡状的滑面内质网(△)及类脂小滴(*).细胞境界平整,细胞间隙很小。×7,400

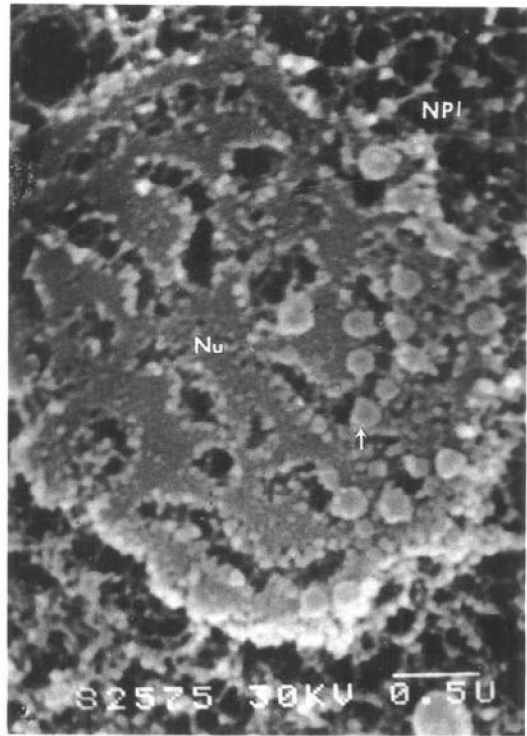
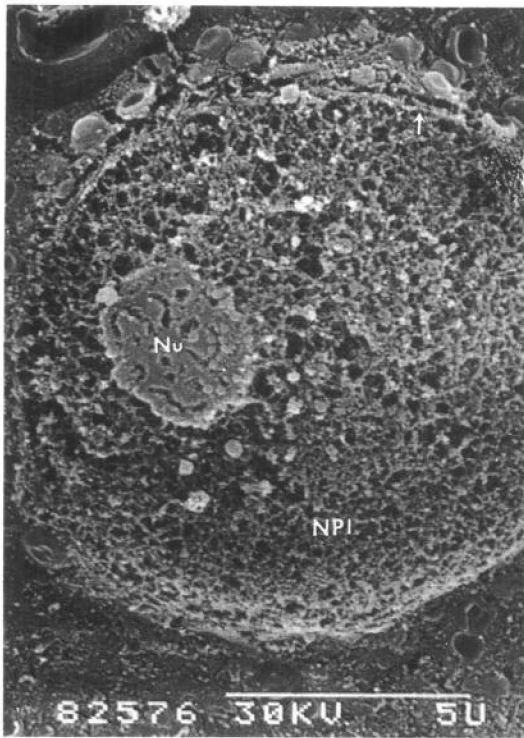


图 1-4 (上左图) 细胞核横断面

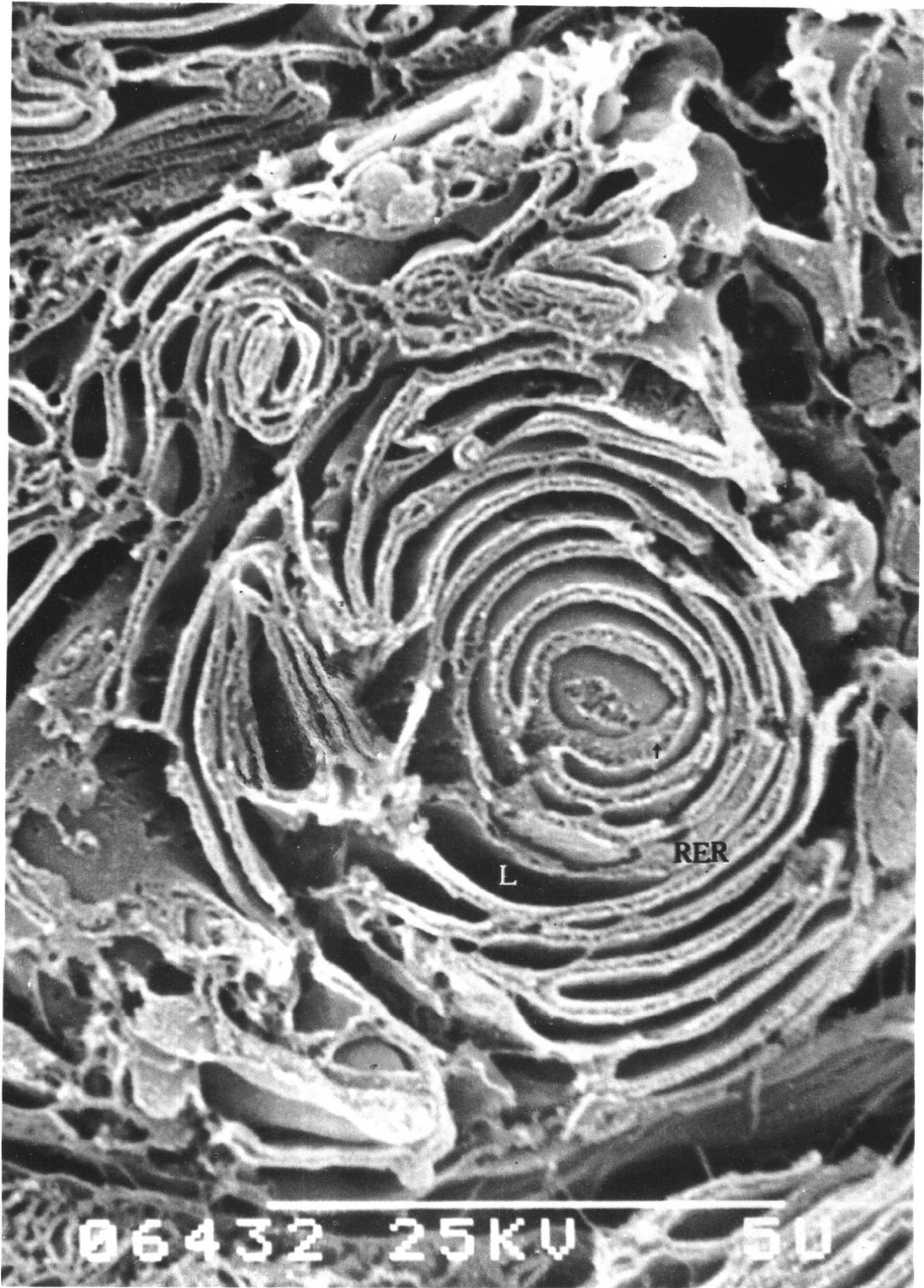
该图为兔卵巢内卵细胞之一部，其细胞核已被割断，可见其中的染色质 (NPI) 呈网状。核上部的两层核膜较为清晰 (↑)，核仁 (Nu) 圆形，偏于一侧。×12,600

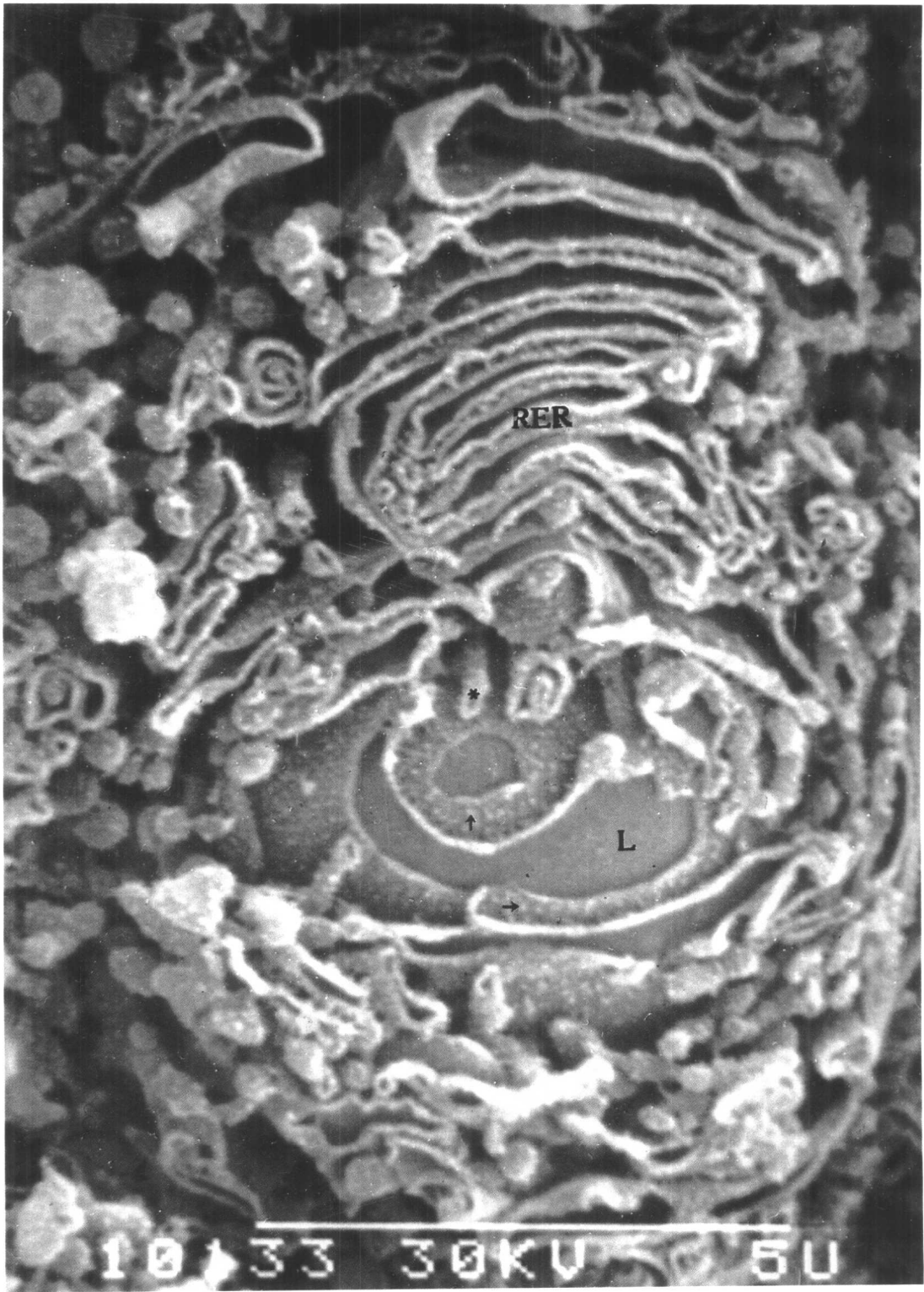
图 1-5 (上右图) 核仁横断面

该图为图 1-4 中核仁部的局部放大，可见其四周与染色质 (NPI) 丝相连，外面无膜，内部呈网状，网眼内有大小不等的颗粒 (↑)。×45,000

图 1-6 (右页图) 粗面内质网

该图为兔胰腺未房腺细胞的横断面，其中的粗面内质网 (RER) 多呈扁平囊状，图中央部者呈同心圆排列，周围者交织成网，囊腔 (L) 有的较大，有的很小，腔面光滑。在内质网膜的外表面附有核蛋白体 (↑)。×29,700





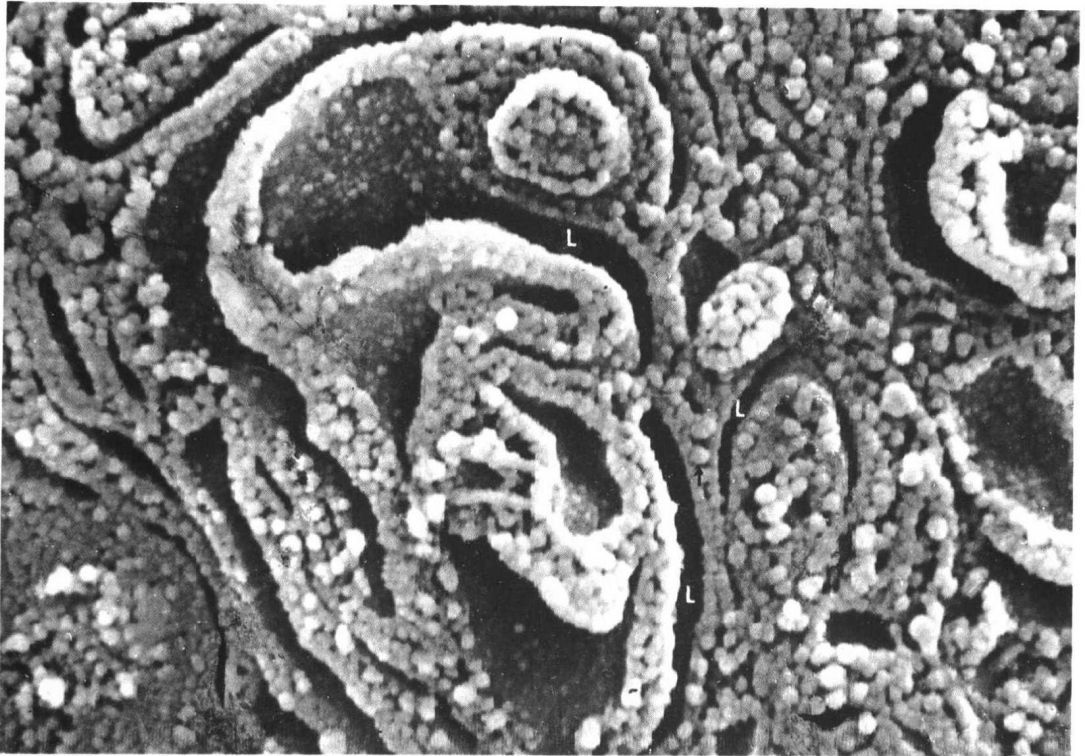


图 1—7 (左页图) 粗面内质网

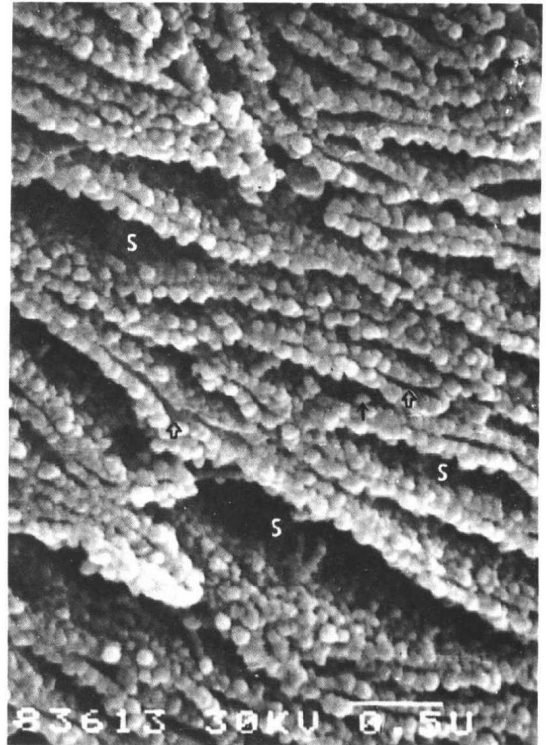
该图为兔腭腺末房腺细胞内粗面内质网(RER)被切断后的扫描电镜图象。可见有的呈扁平囊状,有的呈管状(米),并彼此相连接成网。囊的腔(L)面光滑,外表面附有许多核蛋白体(↑)。×31,500

图 1—8 (上图) 粗面内质网

该图为兔腭腺末房腺细胞内粗面内质网的局部放大。可见内质网的腔(L)有不同程度的扩张,腔面比较平整光滑,外表面有核蛋白体(↑)附着。×55,000

图 1—9 (右图) 粗面内质网

该图为兔腭腺末房腺细胞内粗面内质网的局部放大。其内质网腔多呈裂隙状(∩),而两排粗面内质网间的间隙(S)则较大,可见有核蛋白体(↑)附于其外表面。×45,000



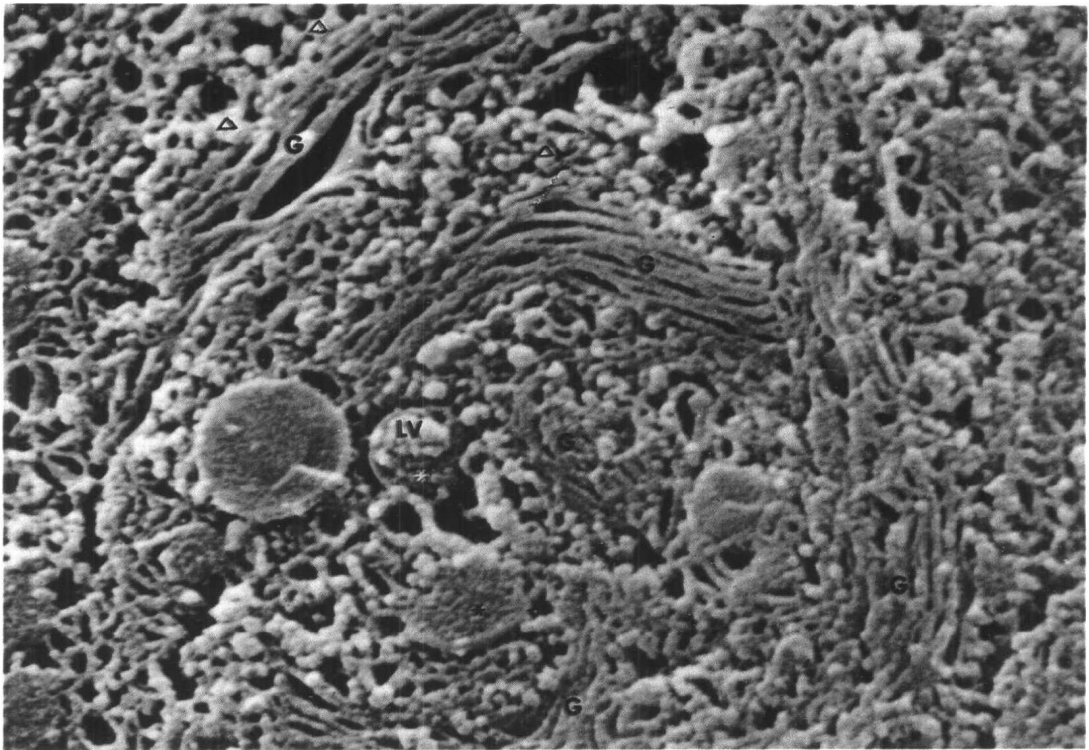


图 1—10 (上图) 高尔基复合体

该图为 ODO 法显示兔附睾上皮细胞内的多个高尔基复合体(G)。每个由 3~4 个扁平囊及小泡与大泡组成,小泡(Δ)多分布在扁平囊的凸面,大泡(LV)多位于扁平囊的凹面,在被切断的大泡内可见有许多小颗粒(*) × 43,000

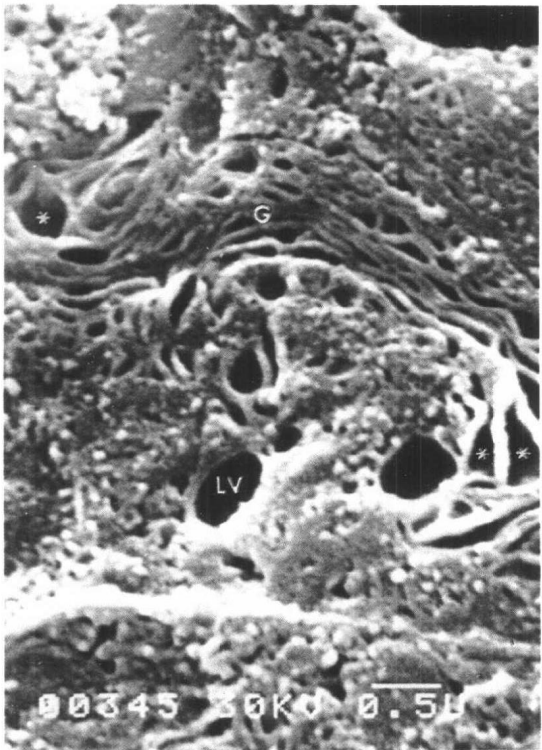


图 1—11 (左图) 高尔基复合体

该图为用 O D O 法显示兔附睾上皮细胞内的单个高尔基复合体(G)。其扁平囊的凸面呈网状,在扁平囊的两端有扩张的池(*),在其凹面有大泡(LV)。 × 36,000

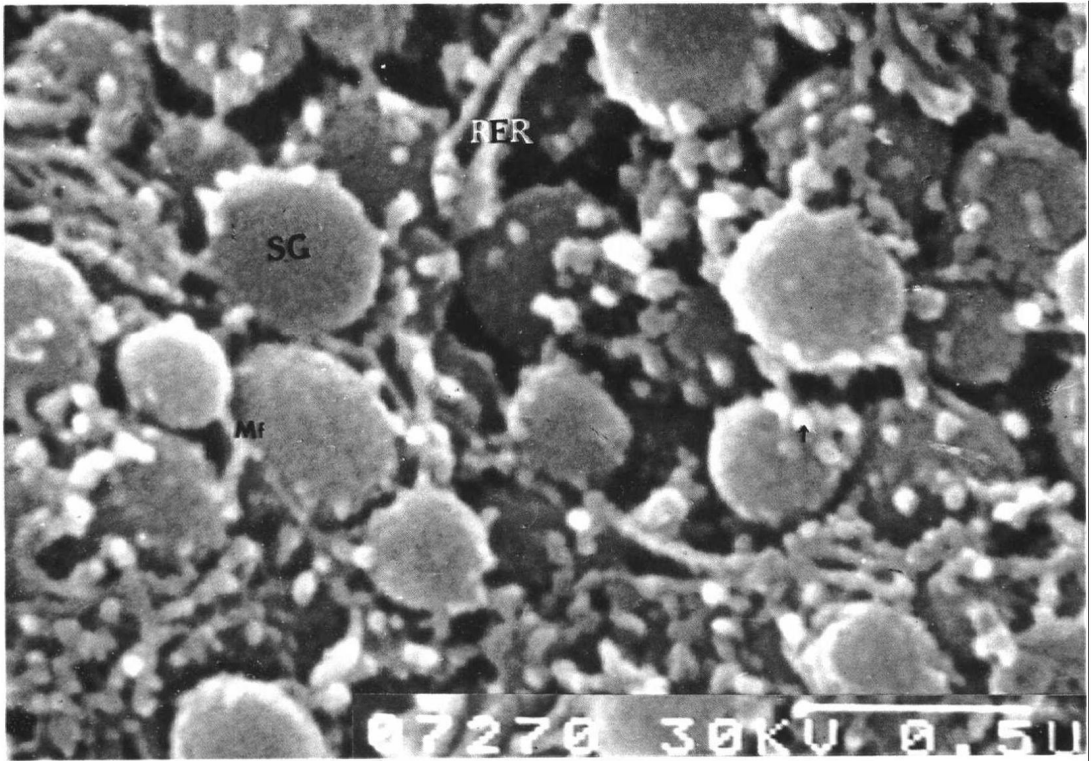


图 1—12 (上图) 分泌颗粒

该图为兔垂体前叶生长激素细胞之一部, 其胞质中有散在的粗面内质网(RER), 其间有大小不一的球形分泌颗粒(SG)。分泌颗粒的膜上有的仍附有核蛋白体(•)。在分泌颗粒之间可有微丝(Mf)相连。 ×112,000

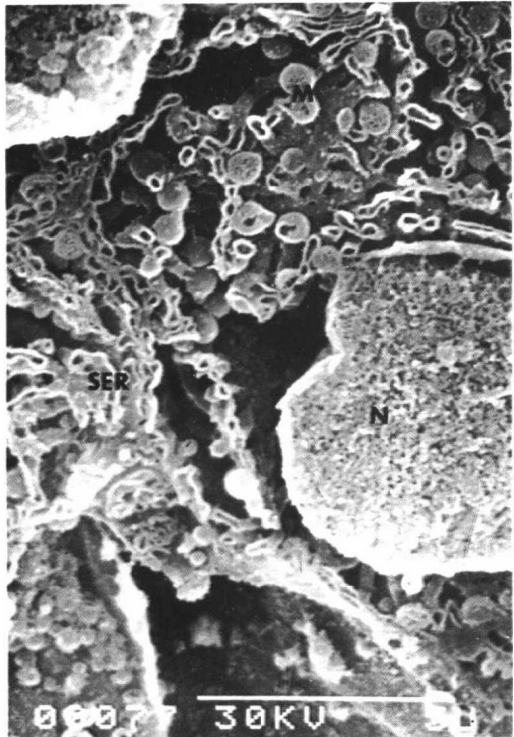


图 1—13 (左图) 滑面内质网

该图为小鼠睾丸曲细精管内支持细胞的割断面。核(N)一侧有浅的凹陷, 核周细胞质内含有由小管及小泡组成的滑面内质网(SER), 其间夹有许多线粒体(M)。 ×12,800

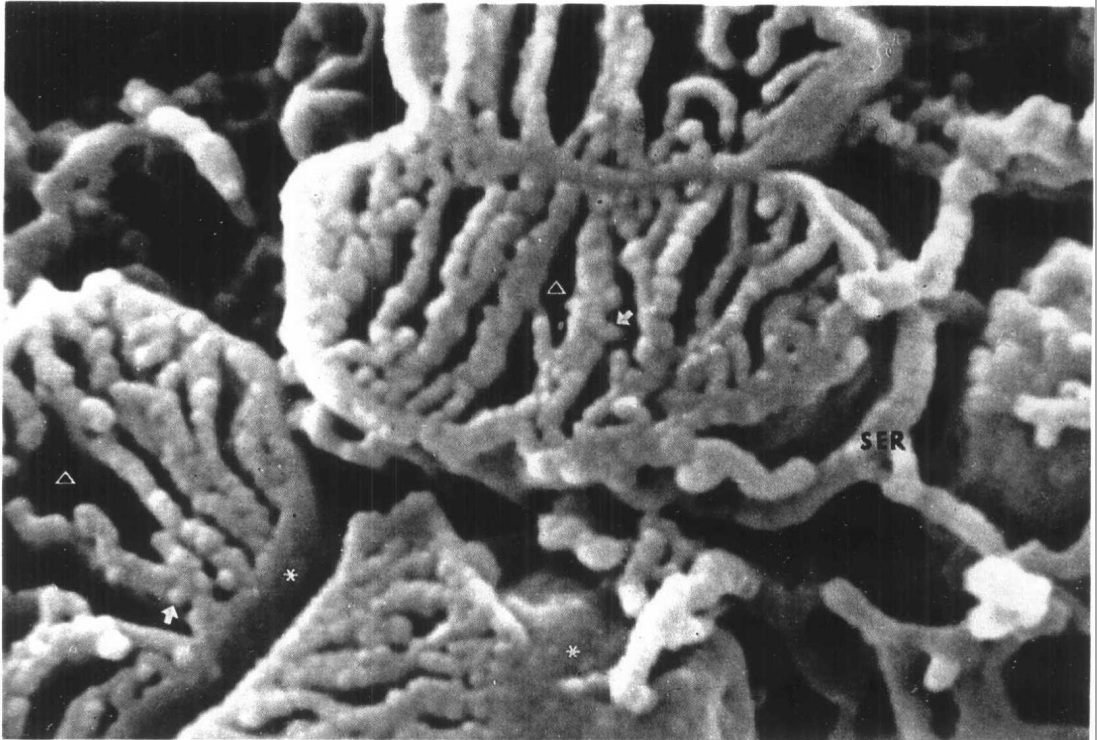


图 1—14 (上图) 线粒体

该图为大鼠心肌用 ODO 法制备的样品, 显示其中的线粒体断面及外表面(*)。图中央系线粒体的断面。其嵴横贯全径, 可见其上的内膜亚单位(↑)突向嵴间腔(△)。线粒体间有呈网状排列的滑面内质网(SER)。 ×80,000

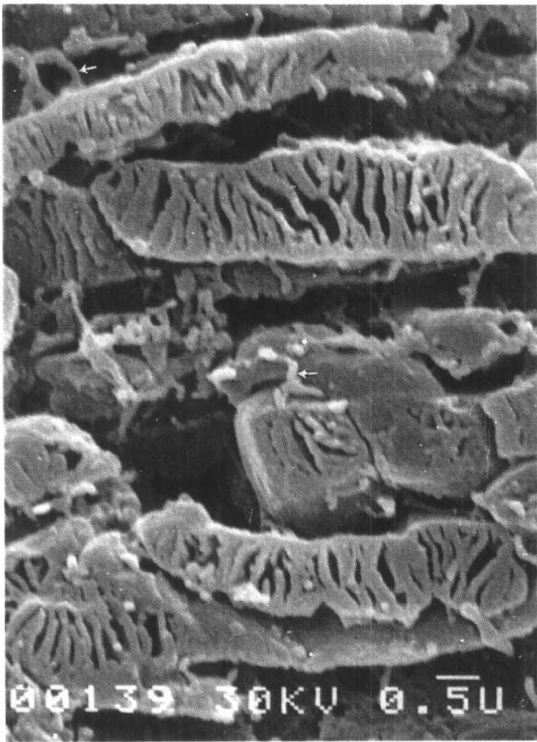


图 1—15 (左图) 线粒体

该图为大鼠心肌细胞内线粒体纵断面。其嵴与纵轴垂直, 密而长。在线粒体间有散在的滑面内质网(*)。 ×20,000

图 1—16 (右页图) 板层体

该图为兔肺内肺泡 II 型细胞。上部是细胞的游离面, 表面有许多短的微绒毛(Mv), 其中有的末端膨大成球状(*)。图的中下部为肺泡 II 型细胞的断面, 可见细胞质内有形态多样, 大小不一的板层体(LB), 其中有的被切断, 露出其板层状结构 ×35,000

