

临床脱落细胞学检验

《高等临床检验专业试用教材》

吉林医学院

PDG

临床脱落细胞学检验

(高等临床检验专业试用教材)

编者 程丽华 陈霁岩



014576 /R446.2CLH

C0135575



吉 林 医 学 院

编 写 前 言

根据高等临床检验专业教学计划及教学大纲,编写了《生物化学》、《临床生物化学检验》、《临床免疫学检验》、《临床微生物学检验》、《临床血液学检验》、《临床体液检验》、《临床脱落细胞学检验》、《临床检验专业英语阅读教材》等八种试用教材。

《临床脱落细胞学检验》共分二篇十三章。前四章为概论,重点讲述有关细胞学的基本理论和基本知识及细胞学检验的基本技术。后九章为细胞学的分论,重点讲述女性生殖系统,呼吸道系统,胃肠道系统,泌尿道系统及浆膜腔积液的脱落细胞学检验;也概要介绍了乳腺、肝、体表、骨及关节组织以及淋巴结肿瘤细胞学检验;有关肿瘤细胞学染色体检验方法也作了扼要介绍。

在编写过程中参阅了实用肿瘤细胞学、临床肿瘤细胞学图谱、医学遗传学纲要、肺癌细胞学图谱、人类染色体方法学手册、尿液脱落细胞病理学、胃脱落细胞学图谱、人类染色体与疾病等有关专著。

在编写过程中,承蒙白求恩医科大学四院细胞室主任陈家谋全面审阅,特此致谢。

在编写过程中,因我们政治业务水平有限,又加上时间仓促。因此,缺点和错误难免。希望给予批评指正。

临床检验专业教材编写组

1982年12月

目 录

第一篇 临床脱落细胞学检验概论	1
第一章 有关细胞学的基本知识	4
第一节 细胞生物学的基本知识	4
一、细胞的结构与功能	4
二、细胞的增殖	8
三、细胞的生长和发育	11
第二节 上皮的基本组织学和正常细胞学	12
一、上皮的组织学	12
二、正常上皮细胞形态	15
三、非上皮细胞形态	19
第三节 细胞病理学的基本知识	21
一、上皮细胞的退化变性	21
二、上皮细胞的炎症变性	22
三、核异质与异常角化	24
第四节 肿瘤细胞学的基本知识	26
一、肿瘤的概念	26
二、肿瘤的命名原则	26
三、恶性肿瘤细胞的一般形态特征	27
四、常见的癌细胞类型	29
五、恶性肿瘤细胞与良性不典型细胞的鉴别	32
六、细胞的放射反应、敏感反应以及其他治疗反应	32
第二章 染色体与肿瘤	35
第一节 染色体的基本知识	35
一、人类染色体的形态结构与常规染色体的识别	35
二、人类正常显带染色体的识别	42
三、人类异常染色体的识别	50
四、人类染色体核型分析	52
五、染色体核型的表示法	55
六、显微摄影	58
第二节 肿瘤与遗传	60
一、肿瘤的遗传基础	62
二、染色体的不稳定性与肿瘤的发生	64

2004.5.48-84/3/21-1.702

三、体细胞突变与肿瘤的发生	64
第三节 实体瘤染色体	66
一、子宫颈癌	67
二、绒毛膜上皮癌	67
三、卵巢癌	68
四、睾丸肿瘤	69
五、泌尿系统肿瘤	70
六、呼吸系统肿瘤	70
七、神经系统肿瘤	71
第四节 腹水中恶性肿瘤细胞的染色体	74
一、乳腺癌病人胸水细胞染色体的改变	75
二、肺癌病人胸水细胞染色体的改变	76
三、卵巢癌患者腹水细胞染色体的改变	77
四、消化系癌病人胸、腹水细胞染色体的改变	77
第三章 性染色质	79
第一节 X染色质	79
一、X染色质的形态特征	79
二、X染色质阳性核出现率	80
三、X染色质的来源	80
四、X染色质和X染色体的关系	80
第二节 Y染色质	81
一、Y染色质的形态特征	81
二、Y染色质阳性核的出现率	81
三、Y染色质的来源	81
四、Y染色质和Y染色体的关系	82
第三节 鼓槌	83
一、鼓槌的形态特征	83
二、鼓槌的出现率	83
三、鼓槌的来源	83
四、鼓槌和X染色体的关系	84
第四章 临床脱落细胞学检验技术	85
第一节 标本采集与制片	85
一、标本采集与制片要求	85
二、涂片的固定	85
第二节 标本染色	86
一、染色目的	86
二、细胞着色原理	86
三、染色方法	87
附录 I 其他各种染色法供研究用	91

附录Ⅱ 染色质检查方法	95
第三节 脱落细胞显微镜诊断	96
一、以低倍镜为主、结合高倍镜进行诊断	96
二、必须按顺序检视整个涂片	96
三、必须习惯于使用移动器	97
四、对异常细胞必须标记	97
第四节 脱落细胞学检验报告方法及诊断中注意的问题	98
一、脱落细胞学检验报告方法	98
二、误诊原因分析	99
三、脱落细胞学诊断中注意的几个问题	100
第五节 临床脱落细胞学检验制度	100
一、要认真仔细地逐项填写申请单	100
二、检查和登记	101
三、回报	102
四、归档	103
第二篇 临床脱落细胞学检验分论	104
第五章 女性生殖器脱落细胞学检验	104
第一节 概述	104
第二节 女性生殖器解剖学、组织学和正常细胞学	104
一、解剖学	104
二、组织学和正常细胞学	106
三、阴道涂片的非上皮细胞成分	110
第三节 采取标本和制片的方法	111
一、采取标本的必要条件	111
二、采集工具	111
三、采集方法	111
四、涂片方法	112
五、固定与染色	112
第四节 阴道细胞学与卵巢功能的关系	112
一、阴道上皮的生物学特性	112
二、卵巢功能对阴道细胞的影响	113
第五节 女性生殖器炎症变性上皮细胞	116
一、女性生殖器官常见非肿瘤性疾病	116
二、炎症对细胞学的一般性改变	116
三、阴道和子宫颈各种良性病变时的细胞学改变	118
第六节 女性生殖器肿瘤细胞学	121
一、宫颈鳞状细胞癌	122
二、子宫内膜腺癌与宫腔内膜腺癌	123
三、其它女性生殖器官恶性肿瘤细胞特征	123

附录 I 女性生殖器肿瘤细胞学国际分类·····	128
附录 II 女性生殖器临床细胞学常用名词说明·····	131
第六章 肺的脱落细胞学检验 ·····	136
第一节 呼吸道的解剖学、组织学和正常细胞学 ·····	137
一、呼吸道解剖学·····	137
二、呼吸道的组织学和细胞学·····	138
第二节 痰液标本的采集与制片 ·····	144
一、痰液标本采集·····	144
二、标本选择·····	144
三、涂片方法·····	145
第三节 呼吸道炎症变性上皮细胞 ·····	145
一、炎症变性假复层纤毛柱状上皮细胞·····	145
二、炎症变性的复层鳞状上皮细胞·····	149
三、其它变化·····	150
四、痰液涂片内鳞化核异质细胞·····	150
第四节 肺内肿瘤细胞学 ·····	151
一、原发性肺癌细胞学分型·····	152
二、各种类型癌细胞形态特征·····	152
三、痰液涂片内阳性背景·····	156
四、关于肺癌转移性肿瘤·····	158
附录 I 咽部的脱落细胞学·····	158
附录 II 喉部的脱落细胞学·····	162
第七章 胃肠道的脱落细胞学检验 ·····	163
第一节 食管的脱落细胞学 ·····	164
一、食管的解剖学、组织学和正常细胞学·····	164
二、食管脱落细胞的采集方法·····	167
三、食管与贲门上皮增生·····	170
四、食管的肿瘤细胞学·····	171
第二节 胃的脱落细胞学 ·····	176
一、胃的解剖学、组织学和正常细胞学·····	177
二、胃脱落细胞的采集与制片·····	180
三、胃的良性疾病细胞学·····	184
四、胃的肿瘤细胞学·····	186
第三节 十二指肠脱落细胞学 ·····	188
一、十二指肠解剖简述·····	188
二、十二指肠的恶性肿瘤·····	189
三、采集标本的方法·····	189
四、细胞的形态·····	190
第四节 大肠的脱落细胞学 ·····	190

一、大肠的解剖简述	190
二、大肠的恶性肿瘤	191
三、采取标本的方法	192
四、良性细胞的形态	192
五、恶性细胞形态	194
附录胃粘膜细胞超微结构	194
第八章 泌尿系脱落细胞学检验	196
第一节 泌尿系解剖学、组织学和正常细胞学	196
一、泌尿系解剖学简述	196
二、组织学和正常细胞学	198
三、尿液涂片中的非上皮性细胞	201
第二节 标本采集与制片	202
一、尿液标本的采集	202
二、制片方法	202
三、固定	203
四、染色	203
五、其他尿液标本采集法	204
第三节 泌尿系炎症	204
一、涂片背景的改变	204
二、出现较多的复层鳞状细胞	204
三、出现少量柱状细胞	204
四、多核细胞增多	205
五、移行细胞形态的改变	205
第四节 泌尿系肿瘤细胞学	205
一、泌尿系肿瘤的组织学类型	205
二、泌尿系肿瘤组织学和细胞学	206
附录 I 前列腺和精囊腺细胞学	211
附录 II 同种肾移植术后急性排异反应的尿液细胞学变化	214
第九章 浆膜腔积液的脱落细胞学检验	219
第一节 浆膜腔解剖学组织学和正常细胞学	219
一、浆膜腔解剖简述	219
二、间皮的组织学	219
三、正常间皮细胞学	220
第二节 标本的采集与制片	221
一、标本的采集	221
二、制片	221
三、染色	222
第三节 炎症变性的间皮细胞形态	222
一、退化变性的间皮细胞	222

二、异形间皮细胞·····	223
三、其他非上皮性细胞·····	224
第四节 浆膜腔积液肿瘤细胞学·····	226
一、浆膜腔积液内各种肿瘤细胞来源·····	226
二、浆膜腔积液中常见的肿瘤类型·····	226
三、浆膜腔积液中癌细胞的形态·····	227
四、浆膜腔积液中其他恶性肿瘤细胞的形态·····	228
第十章 乳腺脱落细胞检验 ·····	230
第一节 乳腺解剖学、组织学和正常细胞学·····	230
一、乳腺解剖学简述·····	230
二、乳腺组织学·····	230
三、乳腺正常细胞学·····	231
第二节 标本的采取方法·····	233
一、乳头分泌物·····	233
二、穿刺·····	233
第三节 乳腺良性疾病的细胞学诊断·····	234
一、乳腺常见的疾病·····	234
二、乳腺细胞学诊断·····	234
第四节 乳腺恶性肿瘤·····	235
一、临床·····	235
二、细胞学特征·····	235
第十一章 肝、体表、骨、关节组织的肿瘤细胞学 ·····	237
第一节 肝脏肿瘤细胞学·····	237
一、正常肝组织细胞·····	237
二、原发性肝细胞癌·····	237
三、转移性肝炎·····	238
四、标本采集(肝穿刺)·····	238
第二节 体表肿瘤细胞学·····	239
一、脂肪瘤·····	239
二、纤维瘤·····	239
三、纤维肉瘤·····	239
四、血管瘤·····	240
五、血管肉瘤·····	240
六、淋巴管瘤·····	240
七、横纹肌肉瘤·····	241
八、恶性黑色素瘤·····	241
第三节 软骨及骨组织肿瘤细胞学·····	242
一、软骨及骨组织常见细胞·····	242
二、软骨及骨组织常见疾病及肿瘤·····	242

第四节 关节肿瘤细胞学	245
一、腱鞘或滑膜囊肿	246
二、腱鞘巨细胞瘤	246
三、滑膜肉瘤	246
第五节 穿刺吸取法采取标本	247
一、穿刺器械	247
二、穿刺适应症	247
三、穿刺部位的选择	247
四、穿刺步骤	248
第十二章 淋巴结肿瘤细胞学检验	248
第一节 淋巴结肿大的病因和诊断方法	249
一、淋巴结肿大病因	249
二、淋巴结肿大的诊断方法	249
第二节 淋巴结的解剖学、组织学和正常细胞学	250
一、淋巴结的解剖学	250
二、淋巴结的组织学	250
三、淋巴结的正常细胞学	250
第三节 淋巴结穿刺的操作步骤和制片方法	252
一、操作步骤	252
二、注意事项和不同病变抽出液的性质	252
第四节 淋巴结非肿瘤性疾病细胞学	253
一、非特异性炎症	253
二、结核性淋巴结炎	253
第五节 淋巴结的肿瘤细胞学	256
一、恶性淋巴瘤	256
二、转移性肿瘤	259
第六节 淋巴结穿刺细胞学诊断存在问题	260
一、假阴性问题	261
二、假阳性问题	261
三、在确定肿瘤类型上的局限性	262
第十三章 染色体检查方法	262
第一节 外周血液培养法	263
一、实验前准备	263
二、实验方法	266
第二节 胸腹水直接制片	266
一、试剂	267
二、方法	267
三、结果观察	267

第 一 篇

临床脱落细胞学检验

概 论

一、临床脱落细胞学的概念及其范围

临床脱落细胞学主要是通过对人体病变部位细胞形态和性质的观察，对临床某些疾病进行诊断的一门科学。

它主要包括（一）机体上皮表面的肿瘤组织脱落的细胞。（二）肿瘤细胞染色体的异常改变。（三）穿刺抽吸病变部位细胞三部分。

脱落细胞部分：主要包括女性生殖道脱落细胞、肺的脱落细胞、胃肠道的脱落细胞、泌尿系的脱落细胞、浆膜腔脱落细胞等。

肿瘤细胞染色体异常变化部分：如实体瘤的染色体、胸腹水中恶性肿瘤细胞的染色体等。

穿刺抽吸细胞部分：为目前临床某些疾病的诊断中不可缺少的方法之一。其应用的范围也日趋广泛。主要有肝脏的肿瘤、体表肿瘤、骨及软骨肿瘤、关节的肿瘤、乳腺及淋巴结肿瘤等的穿刺抽吸物。

临床对脱落细胞检查及诊断性的穿刺细胞检查，由于近几年来迅速发展，已经被临床工作者及病理细胞学工作者所喜用的诊断方法。尤其是防癌普查工作中，细胞学的检查优越性也更加充分地显示出来。

脱落细胞学的发展尽管有100多年历史，但相对来说，它还是一门发展中的科学。从理论上的探讨及实践经验的积累却很不够。在某些情况下，单凭细胞形态及结构上的改变，来决定疾病的性质和诊断，往往有一定困难。为此，细胞学工作者，除了要熟练地掌握细胞学本身的基础知识外，还必须深入了解细胞学诊断中的要点。

二、临床脱落细胞学诊断要点

根据镜下细胞的大小、形态、结构以及必要的鉴别染色，来确定疾病的诊断虽然是主要的。但是从临床实践中体会到，要做出细胞学的满意诊断，还要注意下面的要点：

（一）临床资料 临床是疾病防治第一线，临床资料是诊断疾病的重要基础。许多疾病如视网膜母细胞瘤、肾母细胞瘤，神经母细胞瘤，其细胞形态、构造均较相似，不

易区别。但如能结合临床发病部位、症状、体征进行诊断时，则并不困难。为此，要求搞细胞学工作者，对各种疾病的临床特点有充分的全面的了解，并能在检验实践中结合运用。

在细胞学诊断中，须重点了解的临床资料有：

1. 患者的性别、年龄、病程及病情进展情况。
2. 患者的一般情况及主要症状。
3. 肿块发生部位、大小、形态、表面皮肤颜色、活动度、生长速度与周围组织粘连程度、有否触痛及囊样感等。
4. 治疗经过及效果如何。
5. 临床其他方面的检查（如放射线、同位素、超声波以及有关的检验项目）。

（二）整体观念：人体是有机整体，局部和整体的关系是对立的统一。在疾病过程中，局限的病变与整体损害的关系也是如此。过去的学者在研究疾病时，只注意机体局部组织、细胞的病变，尽管在这方面作了大量工作，积累了不少经验，并创立了“细胞病理学”学说，但是，由于忽视了整体的病理损害，只见个性，不见共性，无法揭示疾病的本质，找出早期诊断的途径，陷入机械唯物论的泥坑。相反另一些人则致力于疾病的整体性病理生理理论的研究，并做出了一定贡献。但是，由于他们忽视了对疾病的局部组织、细胞病理的观察，只见共性，不见个性，仍然不能找到疾病发生发展规律，解决疾病的诊治问题。最后甚至把一切疾病的根源归于“神经”，走进了“不可知论”的死胡同。

细胞学检查一般说来是一种局部检查。在多数情况下，把局部病理改变作为整体一种表现来认识。否则，往往会导致错误诊断。为此，要把局部病理所见和整体情况结合起来进行分析，可提高诊断的正确率。

整体观察中的重点是：

1. 全身症状、体征和实验检查等综合分析。
2. 常见病易于发生部位、器官及组织有关病史的追问和重点检查，如淋巴结或肿块穿刺发现异型细胞（核异质细胞）时，应仔细检查，肝、胃、肺、前列腺、乳腺、子宫颈等部位。
3. 其他部位的细胞学检查：如血质、骨髓、脾脏及肝脏等。

（三）动态观察：疾病是机体与致病因素矛盾斗争的复杂过程，当矛盾的本质尚未充分暴露出时，诊断常具有很大困难性。有些诊断已经明确的疾病，由于矛盾的发展变化，也会发生质的改变（如良性瘤的恶性变等）。因此细胞学诊断工作中，决不能满足于一次诊断，特别是在一些疑难病例，坚持动态变化进行观察的原则，反复进行检查。通过前后分析比较，可以得出正确的结论。

在细胞学诊断工作中，凡出现下列情况之一者有必要进行重复检查：

1. 涂片中发现可疑细胞，但尚难于做出结论。
2. 细胞标本中坏死成分过多或细胞太少时，有可能遗漏者。
3. 细胞学诊断结论与临床明显不符合者。
4. 按细胞学诊断正规治疗后，病情无明显好转反而恶变者。
5. 诊断已明确，但病情于近期发生明显变化者。

三、脱落细胞学诊断的优缺点

(一) 设备简单, 操作容易, 适于广泛应用。基层医疗机构如公社卫生院、工厂保健站也可以广泛推广。

(二) 安全、无不良后果、易被病人接受, 病人痛苦少、检查费用低, 深受病人和临床医师的欢迎。

(三) 可以用于防癌普查, 发现早期癌肿病人, 达到“早期诊断、早期治疗”的目的。是控制某些癌肿——如宫颈癌、食管癌、乳腺癌等的有效方法。

(四) 涂片细胞形态清晰可见, 细胞畸形远较病理切片显著, 可仔细观察细胞形态结构的变化, 还有利于鉴别各种病理细胞。

事物都是一分为二的, 脱落细胞学检查有很多优点, 但也有不足之处。如有的标本太少, 只是几个细胞不能反映整个病理变化, 又不能观察到所见细胞与周围组织的关系, 此点远不如病理切片。一次脱落细胞学检查有时不能恰好采到病变组织标本。为此, 细胞学检查出现阴性结果时, 不能否认患者疾病的存在。

第一章 有关细胞学的基本知识

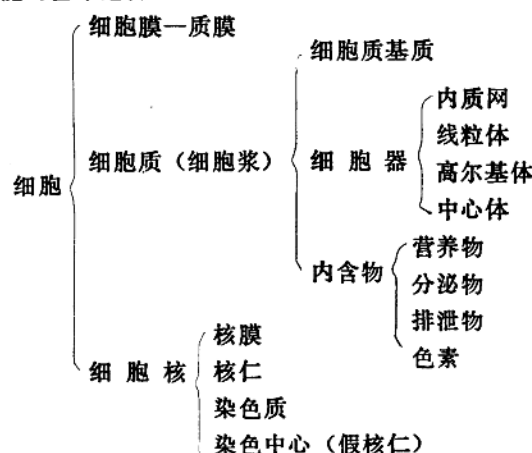
第一节 细胞生物学的基本知识

细胞是人体形态结构,生理功能和生长发育的基本单位。一个成年人体大约有一千八百万亿个细胞,虽然其种类、大小、形态与功能各异,但在结构上它们都具有细胞膜,细胞质和细胞核三部分。而临床脱落细胞学主要是根据细胞的形态上的特征及其改变,来研究机体的变化或疾病性质的一门科学。

一、细胞的结构与功能

细胞是细胞膜、细胞质和细胞核三部分组成,它们有各自的结构(见表1-1,图1-1)。

表1-1 细胞的基本结构:



(一) 细胞膜

细胞膜 (cell membrane) 是细胞表面很薄的膜,又称质膜 (plasma membrane)。

细胞膜在光学显微镜下,一般难以分辨出细胞膜。电镜下细胞膜可分为内、中、外三层结构。内外两层的电子密度小、明亮。三层共厚约 $70\sim 100\text{Å}$, 这样三层结构的膜不仅普遍存在于各种细胞的表面,而且细胞内的膜管系统一般也是由类似的三层结构的膜构成的。因此,常将此膜称为单位膜 (unit membrane)。

细胞膜富于弹性和韧性,是细胞的边界,使细胞能抵抗各种物理、化学和生物因素

的损害，维持细胞内环境的稳定，保证细胞的生命活动。

细胞通过细胞膜与其周围环境进行着复杂的联系，并选择性地地进行物质交换。膜内嵌入的蛋白质有很多重要功能：有的是转运膜内外物质的导体，有的是接受某些激素、神经递质及一些药物的受体 (receptor)；有的是具有催化作用的酶；有的是具有特异性的抗原 (antigen)，“有的是能量的转换器等等。细胞膜的主要成分是多糖、卵磷脂、胆固醇和蛋白质。细胞膜还具有粘着、支持和保护作用。细胞膜还参与细胞的吞噬和吞饮作用。

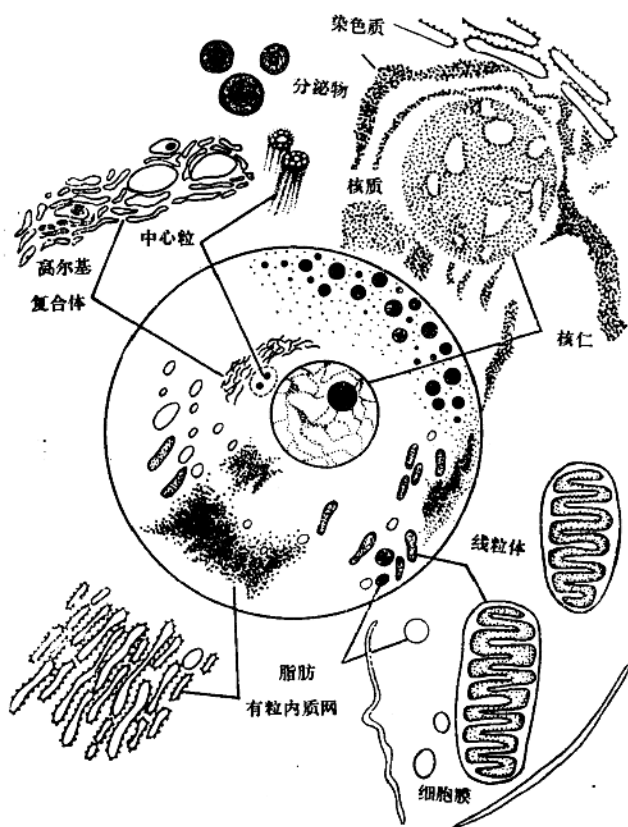


图 1—1 细胞结构模式图

(见中央为光学显微镜所见，四角各相当部分为电子显微镜所见)。

目前还没有发现癌细胞的细胞膜与其原型正常的细胞膜在形态结构上有何明显的区别。但已经知道在化学组成上不同，则如癌细胞膜的唾液酸含量增加，钙成分减少，粘滞度低而易于脱屑和扩散。这两种细胞膜在功能上也或多或少存在某些不同之处。例如：

1. 通透力 (permeability)：实验证明细胞膜能有选择性地吸取某些物质。虽然癌细胞比正常细胞容易肿大，但至今还不能做出结论，是否因癌细胞的细胞膜的通透力起了变化的缘故。

2. 吞噬作用 (phagocytosis)：某些正常细胞的细胞质能作阿米巴式流动，使胞膜

突起，环绕异物将它包入。在癌细胞内所包含者经常是另一个细胞。巴氏 (papanicolaou) 认为：是挤压进去的。武田进则认为是细胞在分裂时即未分开，是被封在里面的，称为“封入细胞”。

3. 饮液作用 (pinocytosis) 和吮液作用 (potocytosis) 这两项与吞噬作用是相似的。当液体不能借通透作用通过细胞膜时，即采取饮液或吮液作用。这种作用在癌细胞比较强。

4. 吐出作用 (clasmatosis)：这是和饮液作用相反的。细胞向外伸出假足，然后自根部与细胞分离，将不要的物质连同假足部的胞质与胞膜一同舍去。在癌细胞是否也有这种作用而造成形态上的变化尚未得到证明。因为即在某些排泄上皮细胞在恶变之后，也未曾见到过吐出作用。

(二) 细胞质

在细胞膜与细胞核之间的部分称为细胞质 (cytoplasm)，生活状态时为透明的胶状物，在普通固定染色标本常呈细粒状。细胞质包括基质、细胞器和包含物。细胞质基质 (简称基质) 为透明均匀的胶体物质。紧接细胞膜内面的一层基质是原生质凝胶、粘滞性较高，叫做外质 (ectoplasm)。靠里面的基质是细胞质的溶胶部分，粘滞性较低，包含着各种有形结构，叫内质 (endoplasm)。这些有形结构统称为细胞器。

在电子显微镜下由形态来看细胞器如内质网、线粒体、高尔基体和中心体。它们象细胞的器官一样，执行着一定的、重要的生理功能。

1. 内质网 (endoplasmic reticulum)：是分布在细胞基质中的膜状结构，只有在电镜下才能看到。它是由互相连通的扁平囊泡构成的。根据其表面是否附有核蛋白体，内质网可分为粗面和滑面两种。

(1) 粗面内质网 (rough surfaced endoplasmic reticulum) 由扁平囊泡和附着在其表面的核蛋白体构成，常分布在细胞核周围呈同心圆状排列。粗面内质网参与蛋白质的合成和运输，因此，在合成分泌蛋白质旺盛的细胞，例如能产生抗体的浆细胞和分泌多种酶和胰腺细胞等粗面内质网较丰富。

(2) 滑面内质网 (smooth surfaced endoplasmic reticulum)

在内质网表面不附有核蛋白体。在肝细胞、肾上腺皮质细胞、卵巢黄体细胞及睾丸间质细胞等比较发达。滑面内质网的功能较复杂，一些物质可通过它进行输送，起着细胞内物质输送管道的作用。某些细胞的滑面内质网膜内存在着脂肪、磷脂和固醇类等合成有关的酶系，以及与糖的合成、分解有关的酶，因此，滑面内质网参与这些物质的合成或分解。肝细胞的滑面内质网膜还有氧化还原酶系，可能与肝细胞的解毒作用有关。此外滑面内质网对离子有调节作用，如在骨骼肌和心肌细胞内存在有大量的滑面内质网，又称肌浆网，它能摄取和释放 Ca^{++} ，参与肌纤维的收缩活动。

2. 线粒体 (mitochondrion)：为细胞质内由拟脂蛋白组成的颗粒状、棒状或弯曲线条状的细胞器。它的长度一般在 0.5~2 微米之间，在光学显微镜下就可以看到。线粒体虽然很小，但结构却很复杂，电子显微镜下所显示，每一个线粒体都有双层网膜—内膜和外膜。内膜又向内折转形成一系列的横膜，又名线粒体“嵴”。因此，可以说线粒体也是一种膜状系统。

线粒体是细胞的能量代谢的器官，与细胞的氧化作用和呼吸作用密切相关，有细胞“内动力站”之称。线粒体的膜上具有很多和细胞呼吸作用有关的特定的酶。这些酶在线粒体内按一定的顺序排列着，能够有条不紊地完成各个步骤的化学过程。所以，线粒体的结构和功能是统一的。近来的研究又证明：线粒体和遗传也有密切关系。

3. 高尔基体 (Golgi apparatus)：这个重要的细胞器在光学显微镜下，必须通过特殊的染色技术才能显示出来。过去，有人怀疑高尔基体存在的真实性。近年来，用电子显微镜进行研究才肯定了它的存在，并揭示了它的细微结构—亚显微结构。原来和内质网及线粒体一样，高尔基体也是一系列的膜所组成的。不过，在膜的末端还扩大成为小的泡，名叫高尔基液泡。高尔基体主要分布在核的顶部上方或细胞的中部。有人把高尔基体归并在光滑型的内质网范围，因为高尔基体的膜上完全没有核膜微粒。高尔基体的功能怎样，过去一直不了解。近几年来，由于放射性同位素自显影的新技术，结合电子显微镜的观察，才肯定高尔基体是细胞质内特异的蛋白质的浓缩、凝聚和加工的场所，也是直接与碳水化合物合成有关的细胞器。

4. 中心体 (centrosome)：是动物细胞特有的细胞器，由一个或两个中心粒 (centriole) 所组成，同位于细胞的中心或细胞的主轴上而得名。由电子显微镜显示出中心体的形状如一条细小空心圆筒。每个圆筒的壁含有九条平行于其纵轴的微小管。在细胞的有丝分裂过程中，中心体很活跃。已经证明中心体不但与细胞的有丝分裂有关，并和遗传也有关。

5. 细胞的内含物，主要包括营养物、分泌物、排泄物和色素等等。如脂肪、糖原；腺细胞内的粘蛋白、酶原颗粒；尿素、胆色素，和存在于表皮基层细胞的黑色素等。细胞的内含物的数量可随细胞的生理状态的改变而增减。它们可呈小滴、小粒、小块和结晶体等形态。

6. 溶酶体 (lysosome)：散在于细胞质内，为直径0.25~0.5毫微米左右小体，外包单位膜，内含电子密度不等的、富有酸性水解酶的物质，能把复杂的物质分解，参加细胞内部种种生物化学的作用。

溶酶体普遍存在于各种细胞中，不过数目不多，远较线粒体的为少，溶酶体内所含的酶，对蛋白质、脂肪、糖类、核酸、磷酸和硫酸酯等物质都起分解作用。因此溶酶体膜的破裂将导致细胞致命的损害。不过，现在已经知道溶酶体对外源性的有害物质和细胞内已经损坏或衰老的细胞器都起分解作用，因而是细胞内极主要的防御、保护的细胞器。

(三) 细胞核

细胞核 (nucleus) 一般呈圆形，细胞核的形状多半与细胞的形状是一致的。每一个细胞一般有一个核，居于细胞中央。但也有双核或多核见于正常细胞。细胞内的内含物也可将核挤到细胞的一边。细胞经固定以后，核中出现许多不着色的或弱嗜酸性的细网结构，称为核网。在网架上有小粒，可用碱性染料染色，叫做染色质或叫碱性染色质。在空间部分有核质。核质内又有一种可用酸性染料染色的酸性染色质。还有一个或数个圆形特殊构造，叫做核仁。核仁在核内可以自由活动，表明核是液体，现将各项列述如下：

1. 核膜 (nuclear membrane) 核膜围绕在核的外周将细胞质与核的内容物分开。