

ZUZHIXUE YU PEITAI XUE
SHIYAN ZHIDAO

组织学与胚胎学 实验指导

崔玉发 米树文 郑焜文 · 主编



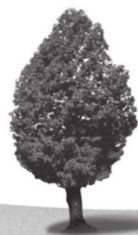
东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS



高职高专护理专业实训教材

组织学与胚胎学实验指导

主 编 崔玉发 米树文 郑焜文
副主编 梁媛媛
编 者 崔玉发 米树文 郑焜文
梁媛媛 邓 青 贺礼红



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

· 南京 ·

内容提要

本书适用于高职专科护理、助产、临床医学及医学类相关专业,也适用于中职医学类相关专业。内容系统、全面而详细。根据组织学与胚胎学实验教学大纲要求,本书共设置十四个实验项目,每个实验项目设置实验目的、实验要点、实验材料、实验内容和方法、思考与回顾。

《组织学与胚胎学实验指导》根据组织学与胚胎学实验项目,以绘图、识图形式,辨别器官组织在光镜下形态结构特征的形式书写实验报告。共收集了相关彩色图片 55 幅,系统、全面地巩固和加深了学生学习组织学与胚胎学的知识,又方便老师批阅实验报告和保管实验报告。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学实验指导 / 崔玉发, 米树文, 郑焜文主编. —南京: 东南大学出版社, 2016.8
ISBN 978 - 7 - 5641 - 6672 - 4
I . ①组… II . ①崔… ②米… ③郑… III . ①人体组织学 - 人体胚胎学 - 实验 - 医学院校 - 教学参考资料
IV . ① R329.1-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 193293 号

组织学与胚胎学实验指导

出版发行 东南大学出版社
出 版 人 江建中
社 址 南京市四牌楼 2 号
邮 编 210096
经 销 全国各地新华书店
印 刷 南京玉河印刷厂
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 15.5
字 数 380 千字
书 号 ISBN 978 - 7 - 5641 - 6672 - 4
版 次 2016 年 8 月第 1 版
印 次 2016 年 8 月第 1 次印刷
定 价 38.00 元

(本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系,电话: 025-83791830)

组织学与胚胎学 实验指导



前言

组织学与胚胎学属于形态学科,在实验教学中只有通过显微镜观察大量的组织切片和仿真图,才能达到学习并且掌握组织、器官微细结构的目标。为此,我们编写了这套辅导教材。

全书共分两篇,上篇为“组织学与胚胎学实验指导”,下篇为“组织学与胚胎学实验报告”。

根据组织学与胚胎学实验教学大纲要求,本书共设置 14 个实验项目,包括上皮组织、结缔组织、肌组织、神经组织、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、脉管系统、免疫系统、内分泌系统、感觉器官、人胚早期发育和主要器官的发生。每个实验项目设置实验目的,介绍掌握内容,熟悉内容及了解内容,方便学生有的放矢进行实验;设置实验要点,提醒学生实验时重视这些要点和难点;还设置实验材料,便于学生实验时验证器官结构特征;特别是实验内容和方法,系统,全面,力求贴近实际,贴近临床工作。深则接近本科生的实验要求,浅则适用于中医学类各专业的实验。每个实验项目结束,特设置思考与回顾,针对本章节内容,对学生进行测试,要求学生思考并回答若干问题。

在“组织学与胚胎学实验报告”中,以实验报告的形式布置作业,要求学生以识图作答和绘图等形式,描述组织、器官的微细结构特征。共收集了相关彩色图片 55 幅,系统、全面地巩固和加深学生学习组织学与胚胎学知识,又方便老师批阅实验报告和保管实验报告。

书中出现的每一个实验项目均根据组织学与胚胎学实验教学的内容和学时特点来设计,针对每一组织、器官的结构特点,在实验指导中作详细介绍和实验验证,实验报告则配有清晰的光镜结构图或组织器官的结构模式图,方便学习掌握,实验本身设计合理,构思清晰,实验过程和内容脉络分明。

本书适用于高职高专护理、助产、临床医学、药学、康复及医学类相关专业,也适用于中医学类相关专业,有助于培养学生的实际观察和思考的能力,加深学生对病理知识的理解。为编写此书,我们参考了大量资料,收集了许多图片,在此一并致谢。书中难免出现错误,诚盼批评和指正。

崔玉发
2016 年 5 月

组织学与胚胎学 实验指导



目 录

上篇 组织学与胚胎学实验指导..... (1)

实验项目一 上皮组织	(3)
实验项目二 结缔组织	(13)
实验项目三 肌组织	(32)
实验项目四 神经组织	(41)
实验项目五 消化系统	(50)
实验项目六 呼吸系统	(66)
实验项目七 泌尿系统	(75)
实验项目八 生殖系统	(85)
实验项目九 脉管系统微细结构实验	(103)
实验项目十 免疫系统	(111)
实验项目十一 感觉器官	(121)
实验项目十二 内分泌系统	(139)
实验项目十三 人体发生总论	(150)
实验项目十四 人体重要器官的发生	(162)
模拟试卷(一)	(186)
模拟试卷(二)	(192)

下篇 组织学与胚胎学实验报告..... (199)

一、上皮组织实验报告	(201)
二、结缔组织实验报告	(206)
三、肌组织实验报告	(211)

四、神经组织实验报告	(213)
五、消化系统实验报告	(215)
六、呼吸系统实验报告	(219)
七、泌尿系统实验报告	(221)
八、生殖系统实验报告	(223)
九、脉管系统实验报告	(227)
十、免疫系统实验报告	(230)
十一、感觉器官实验报告	(232)
十二、内分泌系统实验报告	(235)
十三、人体发生总论实验报告	(238)
十四、人体重要器官的发生实验报告	(240)





上篇

组织学与胚胎学实验指导





实验项目一 上皮组织

实验目的

1. 掌握上皮组织的一般结构特点。
2. 熟悉被覆上皮的分类、分布、构造；熟悉腺的概念、分类、内外分泌腺的区别。
3. 了解微绒毛、纤毛的结构、功能；了解上皮细胞的侧面连接、位置和功能。

实验要点

1. 上皮组织的一般结构特点。
2. 各类被覆上皮的形态特点。
3. 识别假复层纤毛柱状上皮游离面的纤毛。
4. 杯状细胞的结构特点。

实验材料

1. 单层扁平上皮。
2. 单层柱状上皮。
3. 单层立方上皮。
4. 假复层纤毛柱状上皮。
5. 复层扁平上皮。
6. 变移上皮。



实验内容与方法

一、单层扁平上皮

(一) 间皮 肠系膜铺片(镀银染色)

1. 肉眼观察: 标本为黄褐色形状不规则的小块。
2. 低倍镜观察: 选择颜色较浅(淡黄色)的部分观察,可见许多呈蜂窝状的小格,每个小格就是一个单层扁平上皮细胞的表面形态。
3. 高倍镜观察: 可见细胞表面形态为不规则的多边形,细胞间有黑色锯齿状(或波浪状)的条纹,为细胞外基质,是银盐沉淀在此处的结果。因细胞核未被银盐着色,所以细胞核一般不显示。但染色较好的铺片上,由于有核的部分突向表面,此处沉积的银盐较少,可见一小圆形的浅染区,即为细胞核所在位置。

(二) 内皮 血管切片(HE 染色)

1. 肉眼观察: 标本为一椭圆形的小管,腔内表面略凸呈紫色。
2. 低倍镜观察: 可见管壁最内层着紫红色,薄壁的为小静脉。
3. 高倍镜观察: 可见小静脉由单层扁平上皮(内皮)围成。内皮细胞极扁薄,境界不清,宽度远远大于高度,胞质一般看不清,胞核扁圆形,着深紫色,凸向腔面。

二、单层柱状上皮(空肠横切面, HE 染色)

(一) 肉眼观察 切片为圆管状,管腔面着紫蓝色的是黏膜层,其表面为单层柱状上皮,将此层放于镜台的中央,先用低倍镜观察。

(二) 低倍镜观察 可见黏膜表面不平整,有许多不规则的指状突起,即小肠绒毛。在切片上,绒毛被切成许多纵切面和横切面,纵切面与下方组织相连,横断面呈圆或椭圆形片状。所有断面的表面都是单层柱状上皮。

(三) 高倍镜观察 可见上皮细胞为长柱状,细胞境界不清楚。细胞核长椭圆形,靠近细胞基底部,着紫蓝色,核的长轴与细胞的长轴平行。细胞质淡红色,细胞游离面有着色较红的一条细线,称纹状缘,其实是电镜下见到的密集排列的微绒毛。另外,柱状细胞之间夹有一些杯状细胞,其上端膨大,下端狭窄,呈高脚酒杯状,但切片中不易见到此形状。一般常见杯状细胞核上部胞质呈空泡状,染色淡,明亮或略带蓝色,胞核小,呈三角形,靠近细胞基底部。

在上皮组织的深部,染成粉红色的结构为结缔组织。

三、单层立方上皮(肾髓质切片 HE 染色)

(一) 肉眼观察 标本为淡红色不规则小块。



(二) 低倍镜观察 可见许多大小不等的管道断面。选择一些较大,着色较浅的管道(肾集合小管)观察,可见管壁由一层整齐排列的细胞围成,其境界清楚,核圆形,位于中央,核周胞质清亮,细胞的高度与宽度几乎相等,因此是单层立方上皮。

(三) 高倍镜观察 可见集合小管周围有许多小管,其表面上皮为单层扁平上皮,它们是毛细血管或肾髓质中的细段。

四、假复层纤毛柱状上皮(气管横切片, HE 染色)

(一) 肉眼观察 切片呈环状,环的内层染成紫蓝色的部分为气管的上皮。

(二) 低倍镜观察 气管的内层,排列整齐而紧密的一层细胞,即假复层纤毛柱状上皮。选一段完整的上皮组织,移至视野中央,换高倍镜观察。

(三) 高倍镜观察 上皮的游离面,基本为柱状细胞,细胞质染成粉红色。上皮的基底部,细胞界限不清晰,有2~3层细胞核紧密排列,这是因为在柱状细胞之间,有梭形和三角形的细胞,每个细胞核均在细胞的最宽处,所以细胞核不在同一平面上。上皮的基膜较厚,染成粉红色。基膜深部为结缔组织。

在上皮的游离面,排列较整齐的丝状结构为纤毛,转动细调节螺旋,可看得很清楚。

在柱状上皮细胞之间,染成深蓝色或空泡状的较大的细胞,为杯状细胞。

五、复层扁平上皮(食管横切片, HE 染色)

(一) 肉眼观察 切片呈环状,环的最内层为食管的上皮(复层扁平上皮),染成紫蓝色。

(二) 低倍镜观察 食管的上皮由多层细胞构成,细胞排列紧密,细胞质染成红色,细胞核呈蓝色。上皮的基底面与结缔组织之间,呈凹凸不平的连接。选一段完整的上皮组织,换高倍镜观察。

(三) 高倍镜观察

1. 基底层: 位于基膜上的一排细胞,较小,为立方或矮柱状,排列紧密,细胞界限不清,细胞质嗜碱性较强。

2. 中间层: 在基底层上方有数层多边形细胞,细胞较大,细胞核呈圆形,位于中央。多边形细胞向腔面逐渐移行为梭形的细胞,细胞核变成扁椭圆,染色变深。

3. 表层: 位于上皮的最表面,为数层细胞,较梭形细胞更为扁平,细胞核呈扁平或梭形,染色很深。复层扁平(鳞状)上皮各层之间无明显分界。

六、变移上皮

(一) 变移上皮(膀胱空虚状态)

1. 肉眼观察: 标本为红色条块状,淡紫色的一侧为黏膜,凹凸不平,其表面即为变移上皮。



2. 低倍镜观察: 可见变移上皮由多层细胞构成, 基底面平整, 与游离面相对平行, 上皮下面的结缔组织厚度基本一致, 但因黏膜层形成皱襞而使表面凹凸不平。注意查找上皮与结缔组织的分界线。细胞核常排列成 5 ~ 6 层。其中, 基底层细胞核密集, 小, 染色深, 而表层细胞核较稀疏, 大, 染色浅, 说明表层细胞比较大。

3. 高倍镜观察: 可见基底层细胞为立方或矮柱状, 细胞分界不清楚, 可根据细胞核分布的情况判断细胞的形状; 中间数层细胞为多边形或倒梨形, 比基底细胞大且分界清楚, 核圆, 位于细胞中央; 表层细胞大, 分界清楚, 有的细胞含有两个核。表层细胞近游离面的胞质着色深红, 有防止尿液侵蚀的作用, 表层细胞称盖细胞。

(二) 变移上皮(膀胱充盈状态)

1. 肉眼观察: 标本为红色细线条状。
2. 低倍镜观察: 上皮薄, 细胞核层次变少, 仅 2 ~ 3 层。
3. 高倍镜观察: 将各层细胞与膀胱空虚状态的标本进行比较观察, 特别注意表层细胞变扁(但细胞体积不变, 相对比复层扁平上皮表层细胞要大很多), 游离面胞质仍染色深。

回顾与思考

一、填空题

1. 上皮组织由 _____ 的细胞和 _____ 的细胞间质构成, 主要包括 _____ 和 _____ 两类, 前者呈薄膜状, 分布于 _____, 主要功能是 _____, 后者主要功能是 _____。
2. 细胞的极性是指 _____, 上皮细胞的基底面是 _____, 游离面是 _____。
3. 假复层纤毛柱状上皮的细胞组成中, _____ 和 _____ 的顶部可到达腔面, _____ 的游离面有纤毛结构。
4. 变移上皮的特点是细胞的 _____ 和 _____ 可随所在器官的收缩和扩张而变化, 最表层的细胞叫 _____。
5. 基膜位于 _____ 和 _____ 之间。电镜下, 可分为 _____ 和 _____ 两部分, 它们分别由 _____ 和 _____ 产生。
6. 上皮无 _____ 结构, 其营养供应和废物排出均依赖于 _____。
7. 复层扁平上皮的特点是由多层细胞构成, 表层细胞形态为 _____, 中间层细胞形态为 _____, 基底层细胞呈 _____, 其中 _____ 不断脱落, 由 _____ 分裂来补充。
8. 小肠的单层柱状上皮组成细胞有 _____ 和 _____, 后者呈高脚酒杯状, 主要有 _____ 功能, 在其顶部胞质中充满 _____。



9. 腺是以 _____ 为主要成分构成的器官,外分泌腺根据细胞数量可分为 _____ 和 _____,大部分外分泌腺由 _____ 和 _____ 两部分组成。

二、选择题

(A型题)

1. 下列哪一项不是上皮组织的特点? ()
 - A. 分被覆盖上皮和腺上皮
 - B. 分布于有腔器官的腔面
 - C. 含丰富血管、神经
 - D. 具有保护作用
 - E. 有些具有感觉功能
2. 以下对单层扁平上皮的描述中,哪一项是错误的? ()
 - A. 正面看细胞呈多边形
 - B. 细胞之间呈锯齿状嵌合
 - C. 细胞有核处稍厚,其他部位很薄
 - D. 通过基膜与基部结缔组织相贴
 - E. 仅为内皮和间皮两种类型
3. 假复层纤毛柱状上皮的特点是 ()
 - A. 组成细胞包括锥体细胞、梭形细胞及柱状细胞
 - B. 上述细胞基底部位位于基膜上,游离面达到腔面
 - C. 游离面均有纤毛结构
 - D. 组成细胞的核高低不等,不在同一平面上
 - E. 分布于消化和呼吸管道的腔面
4. 对纹状缘的描述中,哪一项是正确的? ()
 - A. 光镜下其组成清晰可辨
 - B. 是由一些细丝状结构排列而成的
 - C. 有清除细菌的作用
 - D. 分布于小肠上皮及肾小管上皮
 - E. 可扩大接触面积
5. 下列哪一项不是复层扁平上皮的特点? ()
 - A. 由多层细胞组成
 - B. 表层细胞为扁平形
 - C. 中间层为多边形细胞
 - D. 基底层细胞为矮柱状,细胞质嗜酸性较强
 - E. 表层细胞会不断脱落
6. 下列哪一项不是变移上皮的特点? ()
 - A. 分布于大部分泌尿管道的腔面
 - B. 属于复层上皮
 - C. 表层的一个细胞可覆盖中间层的几个细胞
 - D. 上皮各处厚薄不一,因其与结缔组织的连接面常起伏不平
 - E. 上皮形态常随所在器官的功能状态而变化
7. 以下关于微绒毛的描述中,哪一项是正确的? ()
 - A. 均散在分布于细胞的游离面
 - B. 光镜下清晰可见



- C. 表面为细胞膜, 内有微管 D. 具有与纤毛相似的功能
E. 构成光镜下所见的纹状缘或刷状缘
8. 电镜下微绒毛与纤毛的不同点是 ()
A. 前者细长, 后者短粗
B. 前者不能摆动, 后者可摆动
C. 前者内含纵行排列的微管, 后者内含纵行排列的微丝
D. 前者内含纵行排列的微丝, 后者内含纵行排列的微管
E. 前者内含线粒体, 而后者则无
9. 上皮细胞侧面不存在哪一种细胞连接? ()
A. 中间连接 B. 桥粒 C. 半桥粒 D. 紧密连接 E. 缝隙连接
10. 以下哪一项描述与紧密连接无关? ()
A. 常靠近细胞的游离面 B. 可封闭细胞间隙
C. 防止细胞内物质逸出 D. 保持机体内环境的稳定
E. 可与其他连接同时存在
11. 以下描述中, 哪一项不是半桥粒的特点? ()
A. 连接呈长圆盘形 B. 具有桥粒一半的结构
C. 连接区细胞间隙有低密度丝状物 D. 具有牢固的连接作用
E. 位于所有上皮与基膜连接处
12. 以下对于基膜的描述中, 哪一项是错误的? ()
A. 位于所有上皮与结缔组织连接面 B. 是上皮细胞的产物
C. 不同上皮的基膜厚薄不同 D. 具有支持连接作用
E. 具有半透膜的特点
13. 以下对于质膜内褶的描述中, 哪一项是错误的? ()
A. 位于上皮细胞的基底面
B. 是细胞膜向内折叠而成
C. 内褶间分布着较多的粗面内质网和高尔基复合体
D. 此结构可扩大细胞表面的接触面积
E. 此结构与离子及水分运输有关
14. 上皮细胞基底面没有哪种结构? ()
A. 质膜内褶 B. 缝隙连接 C. 半桥粒 D. 网板 E. 基膜

(B型题)

备选答案(第15~19题):

- A. 单层柱状上皮 B. 单层立方上皮 C. 内皮 D. 间皮
E. 假复层纤毛柱状上皮
15. 分布于心脏、血管的腔面 ()



16. 分布于胸腹膜和心包膜 ()
17. 分布于胃肠管道的腔面 ()
18. 分布于呼吸管道的腔面 ()
19. 分布于甲状腺滤泡内面 ()

备选答案(第 20 ~ 24 题):

- A. 甲状腺滤泡上皮 B. 呼吸道上皮 C. 皮肤的表皮
- D. 肾小管的上皮 E. 肾盂、肾盏的上皮
20. 能借助特殊结构清除细菌、黏液 ()
21. 具有分泌功能,也可属于腺上皮 ()
22. 质膜内褶发达,具有活跃的吸收功能 ()
23. 表层细胞角化并不断脱落 ()
24. 与深层组织的连接面起伏不平 ()

备选答案(第 25 ~ 28 题):

- A. 外分泌腺 B. 内分泌腺 C. 单细胞腺 D. 腺上皮 E. 黏液腺
25. 分泌物不经导管,直接进入体液 ()
26. 汗腺 ()
27. 腺细胞周围具有丰富的毛细血管 ()
28. 根据分泌部的形状可分为管状腺、泡状腺、管泡状腺 ()

备选答案(第 29 ~ 35 题):

- A. 紧密连接 B. 中间连接 C. 桥粒 D. 半桥粒 E. 缝隙连接
29. 复层扁平上皮中最常见的连接 ()
30. 连接区细胞膜的胞质面有致密物质构成的附着板 ()
31. 连接呈环形带状,连接区细胞表面有微丝附着 ()
32. 能够传递化学信息 ()
33. 将复层扁平上皮固定于基膜上 ()
34. 靠近上皮细胞游离面,封闭细胞间隙 ()
35. 连接区相邻细胞膜间有小管通连 ()

三、名词解释

1. 内皮
2. 间皮
3. 微绒毛
4. 纤毛
5. 紧密连接
6. 中间连接



7. 桥粒
8. 半桥粒
9. 缝隙连接
10. 基膜
11. 质膜内褶

四、简答题

1. 在切片上如何寻找被覆上皮,如何辨别各种被覆上皮?
2. 在切片上如何区别复层扁平上皮与变移上皮?
3. 在上皮组织中,为什么细胞境界常常看不清楚?

参 考 答 案

一、填空题

1. 密集排列 极少量 被覆上皮 腺上皮 体表及有腔器官的腔面 保护 分泌
2. 同一细胞的两个面在结构和功能上有差异 朝向深部结缔组织的一面 朝向体表或有腔器官腔面的一面
3. 柱状细胞 杯状细胞 柱状细胞
4. 形状 层数 盖细胞
5. 上皮细胞基底面 结缔组织 基板 网板 上皮细胞 成纤维细胞
6. 血管 深部的结缔组织
7. 扁平形 多边形 矮柱状 表层细胞 基底层细胞
8. 柱状细胞 杯状细胞 分泌 黏原颗粒
9. 腺上皮 单细胞腺 多细胞腺 分泌部 导管部

二、选择题

(A型题)

1. C 题解: 上皮组织中可有神经,但一般无血管。
2. E 题解: 单层扁平上皮除内皮和间皮外还包括分布于身体其他部位的上皮,如肾小囊壁层上皮。
3. D 题解: 假复层纤毛柱状上皮只分布在呼吸道腔面,细胞包括锥体细胞、梭形细胞、柱状细胞和杯状细胞,这些细胞中只有柱状细胞和杯状细胞游离面达腔面,且仅柱状细胞游离面有纤毛。
4. E 题解: 只有在电镜下才能分辨纹状缘结构,电镜下,其由微绒毛构成,不能称



作细丝状结构。纹状缘没有清除细菌的作用。只分布在小肠柱状细胞表面。

5. D 题解: 复层扁平上皮基底层细胞的胞质嗜碱性较强。

6. D 题解: 变移上皮各处厚度基本均一。

7. E 题解: 在有些细胞的表面微绒毛是散在分布, 有些则很密集(如小肠柱状细胞表面), 微绒毛只能在电镜下分辨, 其表面是细胞膜, 内为含微丝的细胞质。

8. D 题解: 微绒毛较纤毛细且短, 故 A 错。该题问的是电镜下结构, 故不能选择 B。二者内均无线粒体, 故 E 错。

9. C 题解: 半桥粒只可能位于上皮的基底面与基膜连接处。

10. C 题解: 紧密连接的功能是防止物质通过细胞间隙进入内环境, 并不能防止细胞内物质逸出。

11. E 题解: 半桥粒一般位于表皮复层扁平上皮与基膜的连接处。

12. B 题解: 基膜是上皮细胞及其下方结缔组织细胞的共同产物。

13. C 题解: 质膜内褶间只分布有线粒体, 并无粗面内质网和高尔基复合体。

14. B 题解: 缝隙连接在上皮细胞中只分布于细胞侧面。

(B 型题)

15. C 16. D 17. A 18. E 19. B 20. B 21. A 22. D 23. C 24. C 25. B

26. A 27. B 28. A 29. C 30. C 31. B 32. E 33. D 34. A 35. E

三、名词解释

1. 分布于心脏、血管、淋巴管腔面的单层扁平上皮。

2. 分布于胸、腹腔和心包膜表面的单层扁平上皮。

3. 上皮细胞游离面伸出的许多指状突起, 表面为细胞膜, 中轴为含微丝的细胞质。其功能是扩大细胞表面的接触面积, 有利于吸收功能。

4. 上皮细胞游离面伸出的许多突起, 电镜下表面为细胞膜, 细胞质内周边含九组双联微管, 中央为两条单微管, 具有定向摆动的能力, 可将细胞表面的分泌物和颗粒性物质定向推送。

5. 是靠近上皮细胞游离面处的连接, 连接区相邻细胞膜上有网格状嵴, 嵴与嵴相贴并融合使细胞间隙消失。这种连接可防止细胞游离面外物质通过细胞间隙进入深层组织, 从而保持内环境的稳定。

6. 多呈环形带状, 位于紧密连接下方, 连接区相邻细胞间有 $15 \sim 25 \text{ nm}$ 的间隙, 内含较致密的丝状物, 细胞膜的胞质面较致密, 并有微丝附着于其上, 这种连接具有封闭细胞间隙的作用。

7. 多呈长圆盘形, 连接区细胞间隙为 $20 \sim 30 \text{ nm}$, 内含低密度丝状物, 间隙中央有丝状物交织而成的中线; 细胞膜胞质面有致密物质构成的附着板, 有张力丝附着于其上, 这种连接具有牢固的连接作用。