

医学核心课程学习精要与强化训练

组织学与胚胎学 学习指导

主编 彭彦 吴宏

- 专家执笔，考点齐全
- 形式新颖，便于记忆
- 重点难点，一目了然
- 全真模拟，紧扣命题



科学出版社

医学核心课程学习精要与强化训练

组织学与胚胎学学习指导

主 编 彭 彦 吴 宏

副主编 杨 岚 李 静 刘永刚

编 者 (按姓氏汉语拼音排序)

晁凤蕾 (重庆医科大学)

李 静 (重庆医科大学)

李 敏 (成都中医药大学)

林雪梅 (重庆医科大学)

刘永刚 (重庆医科大学)

穆欣艺 (重庆医科大学)

彭 彦 (重庆医科大学)

唐 勇 (重庆医科大学)

王 璐 (重庆医科大学)

王亚平 (重庆医科大学)

吴 宏 (重庆医科大学)

谢璐霜 (成都中医药大学)

杨 岚 (成都中医药大学)

易晓红 (成都中医药大学)

张 蕾 (重庆医科大学)

秘 书 晁凤蕾

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

《组织学与胚胎学学习指导》是针对《组织学与胚胎学》的教学配套用书。学习指导密切联系教材内容,按第八版《组织学与胚胎学》的内容和顺序编写。全书共26章,每章由“目的要求”“教材精要”“强化训练题”以及“参考答案”等部分组成。学习指导针对每章重点、难点进行归纳、总结,并进行强化和详尽地解答。帮助学生系统地掌握相关知识,加深对知识的理解、记忆,提高知识的运用能力。

本书可供医学院校临床医学专业“5+3”学生、各专业本科学生以及专研人员使用,同时也可供医学院校的专科生以及参加各种医学考试的医生参考。

图书在版编目(CIP)数据

组织学与胚胎学学习指导 / 彭彦, 吴宏主编. —北京: 科学出版社, 2018.1
(医学核心课程学习精要与强化训练)

ISBN 978-7-03-054971-6

I. ①组… II. ①彭… ②吴… III. ①人体组织学-医学院校-教学参考资料 ②人体胚胎学-医学院校-教学参考资料 IV. ①R32

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第258710号

责任编辑: 王 颖 / 责任校对: 郭瑞芝

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 陈 敬

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

石家庄继文印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年1月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2018年1月第一次印刷 印张: 11

字数: 325 000

定价: 39.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前 言

组织学与胚胎学是密切关联的两门学科。组织学研究人体的微细结构及其相关功能；胚胎学则研究人体发生、发育过程，变化规律及先天性畸形。这两门课程均为医学基础形态学科，是医学专业学生学习生理学、生物化学、病理学等后续课程和临床实践之前必修的基础课程。组织学与胚胎学所涉及的名词、概念繁多，内容复杂，且难记易忘；特别是胚胎发生中的复杂形态变化，看不见、摸不着，只能通过胚胎连续切片和图片来帮助理解，难以掌握。为了帮助学生掌握基本理论、自我检测学习效果，促进对组织学与胚胎学知识的强化和应用，我们根据多年的教学实践经验，针对教育部规划教材，编写了此书。为帮助学生及各类考生提高学习效率，并在较短的时间内能较为全面地把握重点，本书通过典型习题的训练，帮助读者加深对知识的理解、记忆，提高知识的运用能力，更好地复习、应考。本书按照《组织学与胚胎学》第八版内容的顺序编写而成，各章内容由“目的要求”“教材精要”“强化训练题”以及“参考答案”等部分组成。“目的要求”介绍了本章的教学目的与要求，以及本章内容与其他基础知识的关联。“教材精要”介绍了本章的基本知识点和重点难点的知识，我们对部分内容进行了总结归纳并用表格形式表述，以帮助考生掌握和记忆。“强化训练题”包括名词解释、填空题、选择题、问答题等题型，可帮助考生掌握和记忆相关知识。对于问答题，我们在参考答案中做了详尽的解答，以帮助考生掌握相关答题方式和内容。我们将部分常用名词以外语的形式呈现，需翻译后再做名词解释，以帮助和促进考生掌握常用专业外语词汇。由于我们水平有限、编写时间仓促，书中难免有不足之处，敬请各位读者和同行指正。

编 者

2017年4月

目 录

第一章 组织学绪论	1	第八章 神经系统	45
【目的要求】	1	【目的要求】	45
【教材精要】	1	【教材精要】	45
【强化训练题】	2	【强化训练题】	46
【参考答案】	3	【参考答案】	48
第二章 上皮组织	4	第九章 眼和耳	51
【目的要求】	4	【目的要求】	51
【教材精要】	4	【教材精要】	51
【强化训练题】	6	【强化训练题】	52
【参考答案】	8	【参考答案】	54
第三章 结缔组织	10	第十章 循环系统	57
【目的要求】	10	【目的要求】	57
【教材精要】	10	【教材精要】	57
【强化训练题】	11	【强化训练题】	58
【参考答案】	14	【参考答案】	60
第四章 血液	16	第十一章 皮肤	63
【目的要求】	16	【目的要求】	63
【教材精要】	16	【教材精要】	63
【强化训练题】	18	【强化训练题】	64
【参考答案】	20	【参考答案】	65
第五章 软骨和骨	23	第十二章 免疫系统	68
【目的要求】	23	【目的要求】	68
【教材精要】	23	【教材精要】	68
【强化训练题】	25	【强化训练题】	69
【参考答案】	27	【参考答案】	70
第六章 肌组织	29	第十三章 内分泌系统	73
【目的要求】	29	【目的要求】	73
【教材精要】	29	【教材精要】	73
【强化训练题】	30	【强化训练题】	74
【参考答案】	33	【参考答案】	78
第七章 神经组织	35	第十四章 消化管	80
【目的要求】	35	【目的要求】	80
【教材精要】	35	【教材精要】	80
【强化训练题】	37	【强化训练题】	82
【参考答案】	42	【参考答案】	85

第十五章 消化腺	88	第二十一章 胚胎发生总论	127
【目的要求】	88	【目的要求】	127
【教材精要】	88	【教材精要】	127
【强化训练题】	89	【强化训练题】	130
【参考答案】	92	【参考答案】	134
第十六章 呼吸系统	95	第二十二章 颜面和四肢的发生	137
【目的要求】	95	【目的要求】	137
【教材精要】	95	【教材精要】	137
【强化训练题】	96	【强化训练题】	138
【参考答案】	97	【参考答案】	139
第十七章 泌尿系统	99	第二十三章 消化系统和呼吸系统的发生	141
【目的要求】	99	【目的要求】	141
【教材精要】	99	【教材精要】	141
【强化训练题】	100	【强化训练题】	142
【参考答案】	104	【参考答案】	144
第十八章 男性生殖系统	108	第二十四章 泌尿系统和生殖系统的发生	147
【目的要求】	108	【目的要求】	147
【教材精要】	108	【教材精要】	147
【强化训练题】	109	【强化训练题】	149
【参考答案】	113	【参考答案】	152
第十九章 女性生殖系统	116	第二十五章 心血管系统的发生	154
【目的要求】	116	【目的要求】	154
【教材精要】	116	【教材精要】	154
【强化训练题】	118	【强化训练题】	156
【参考答案】	122	【参考答案】	159
第二十章 胚胎学绪论	125	第二十六章 神经系统和眼耳的发生	162
【目的要求】	125	【目的要求】	162
【教材精要】	125	【教材精要】	162
【强化训练题】	125	【强化训练题】	164
【参考答案】	125	【参考答案】	167

第一章 组织学绪论

【目的要求】

1. 掌握 组织学研究内容、学习方法和石蜡切片、HE 染色技术。

2. 熟悉 电镜技术、组织化学、免疫组织化学和原位杂交技术的基本原理。

3. 了解 组织培养、组织工程和图像分析等技术。

【教材精要】

一、组织学的定义、内容及其在医学中的地位

1. 定义 组织学 (histology) 是研究正常人体微细结构及其相关功能的科学, 即在光镜 (light microscope, LM) 和电镜 (electron microscope, EM) 下观察人体的微细结构及其与功能的关系, 重点是形态结构。

2. 学习内容

(1) 总论: 上皮组织、结缔组织、肌肉组织、神经组织等基本组织的组织结构与功能。

(2) 各论: 各系统器官的组织结构及其与功能的关系。

3. 在医学中的地位 组织学是重要的医学基础形态学科, 是学习病理学的基础, 也是学习生理、生化等功能学科的形态学基础课程。

二、组织学常用的研究技术

(一) 一般光镜技术

1. 石蜡切片、苏木精-伊红 (hematoxylin, eosin, HE) 染色制作基本步骤

取材: 取出所需的组织, 切成小块。

固定: 用固定剂 (甲醛等) 使组织块中的蛋白质变性凝固, 以保持其形态结构。

石蜡包埋: 先用由低到高浓度的酒精脱去组织块中的水, 再用溶解的石蜡渗透入组织块, 冷凝后组织块变硬, 便于切片。

切片: 在切片机上切成 5~10 μ m 厚的组织切片, 贴到载玻片上。

HE 染色: 用 HE 染色, 增加组织、细胞各部分之间的色差, 光镜下才能观察。苏木精 (H): 为碱性染料, 将细胞核和核糖体等染成蓝色, 故

细胞核等有嗜碱性。伊红 (E): 为酸性染料, 可将细胞质的其他成分染成红色, 故细胞质具有嗜酸性。

封片: 树胶封固组织切片, 便于切片保存和光镜下观察。

2. 恒冷箱切片 取材→快速冷冻→恒冷箱切片机切片→染色→封片。不需石蜡包埋, 快捷。不经高温, 对酶活性保存好, 常用于酶组化和外科快速诊断。

3. 涂片 刮取物或液体→涂片→固定→染色→封片。

4. 其他 此外, 用于光镜的还有火胶包埋切片、撕片 (铺片) 和磨片等切片方法。除 HE 染色法外, 还有硝酸银染色法、醛复红染色法和活体染色法等。

(二) 电镜技术

1. 透射电镜术 观察组织细胞的平面超微结构 (ultrastructure)。

2. 扫描电镜术 观察组织细胞的表面立体结构。

普通光镜和透射电镜的主要不同见表 1-1。

表 1-1 普通光镜和透射电镜的主要不同

	普通光镜	透射电镜
光源	可见光束	电子束
透镜	玻璃透镜	电磁透镜
切片	石蜡包埋切片	树脂包埋切片
厚	5~10 μ m	50~80nm (超薄切片)
染色	有机染料	重金属: 铀、铅等
成像	彩色	黑白
有效分辨率	可达 0.1 μ m	可达 0.2nm
描述术语	显微结构	超微结构
	嗜酸性, 嗜碱性	高、低电子密度

(三) 组织化学与细胞化学

通过化学或物理反应原理, 研究组织或细胞内某种化学成分的研究方法。

(四) 免疫细胞化学

应用抗原与抗体特异性结合的免疫学原理, 用荧光、酶、胶体金等标记抗体, 标记抗体与组

织细胞内的抗原(多肽、蛋白质及膜表面抗原和受体等大分子物质)发生特异性结合,形成带有标志物的抗原-抗体复合物。检测标志物,确定抗原的存在与分布。

(五) 原位杂交术

原位杂交术,即核酸分子杂交组织化学术。该技术应用已知碱基序列的带有标志物(放射性核素、酶、地高辛等)的 RNA 或 DNA 片段作为核酸探针(probe),按两条单链核苷酸碱基互补专一配对的特点,与组织切片或细胞内的待测核酸进行杂交。在光镜或电镜下原位观察标志物,指示目的 mRNA 或 DNA 的定性及定位分布,研究细胞合成某种多肽或蛋白质的基因表达。

(六) 组织细胞体外培养与组织工程技术

组织工程是用细胞培养术在体外模拟构建机体组织或器官的技术。取活组织或细胞在体外无菌的适宜条件(如适宜的营养、生长因子、pH、渗透压、温度等)下培养生长。在倒置相差显微镜下观察细胞的生长、代谢、增殖、分化、形态和功能变化,以及各种理化因子(激素、药物、毒物、辐射等)对活细胞的直接影响等。

(七) 图像分析术

图像分析术(image analysis),又称形态计量术(morphometry),是应用数学和统计学原理,在图像分析仪下分析组织切片上的平面图像,从而获得组织和细胞内的各种有形成分的数量、体积、表面积等参数,如肺泡的数量和表面积、肾小体的数量和表面积等,从量的角度显示了结构与功能的关系。

【强化训练题】

一、名词解释

1. 组织学(histology)
2. HE 染色
3. 组织化学与细胞化学(histochemistry and cytochemistry)
4. 免疫细胞化学(immunocytochemistry)

二、填空题

1. HE 染色法的染料是_____和_____,组织切片中与前者亲和力强的着色结构具有_____性,与后者亲和力强的着色结构具有_____性,与两者亲和力均不强具有_____性。
2. 组织块在包埋前需先经_____,常用的包埋剂是_____、_____和_____。

3. 在光学显微镜下观察的固定标本除组织切片外,还有_____、_____和_____。
4. 基本组织一般分为四大类,即_____、_____、_____和_____。
5. 超薄切片染色常用_____,染色深的结构称为_____,染色浅的结构称为_____。
6. 对光镜标本或光镜与电镜图片进行形态计量研究的仪器称_____,它能分析组织细胞的平面_____,从而获得立体的组织和细胞内的各种有形成分的数量、体积、表面积等_____,从量的角度显示了结构与功能的关系。

三、选择题

A 型题

1. 光镜下观察的组织石蜡包埋切片厚度一般是
A. 100 μ m B. 50 μ m C. 5~10 μ m
D. 1 μ m 左右 E. 0.1~0.5 μ m
2. 透射电镜下观察的组织切片厚度一般是
A. 50~80nm B. 5~10nm C. 1~2nm
D. 100~500nm E. 1 μ m 左右
3. PAS 反应是检测组织内的
A. 核酸 B. 脂类 C. 蛋白水解酶
D. 多糖类 E. 抗原
4. 光镜组织切片和电镜组织切片
A. 均为超薄切片 B. 均用化学染料染色
C. 均可制冷冻切片 D. 均要固定组织和细胞
E. 均可摄彩色照片
5. 扫描电镜主要用于观察
A. 生物膜的内部结构 B. 细胞器的内部结构
C. 组织和细胞的表面结构
D. 细胞内的多糖 E. 细胞核内的结构
6. 扫描电镜术不同于透射电镜术的一点是
A. 组织无需固定 B. 无需制备超薄切片
C. 以激光扫描标本 D. 不在荧光屏上显像
E. 可观察活细胞
7. 观察体外培养细胞首选的显微镜是
A. 一般光镜 B. 倒置相差显微镜
C. 相差显微镜 D. 暗视野显微镜
E. 偏光显微镜
8. 原位杂交术检测
A. DNA、RNA B. DNA、mRNA
C. DNA、脂肪 D. DNA、蛋白质
E. DNA、多糖

X 型题

9. 组织固定的意义是
A. 使蛋白质迅速溶解 B. 防止细胞自溶
C. 使组织膨胀 D. 使组织坚硬

E. 防止组织腐败

10. 组织化学可检测组织内的

A. 抗原 B. 酶 C. 脂类 D. 糖类 E. 核酸

11. 透射电镜术中的组织块和组织切片

A. 组织块大小与光镜术的相近

B. 组织块用戊二醛、四氧化锇等固定

C. 组织块石蜡包埋

D. 切片用重金属电子染色

E. 切片置在玻片上于电镜下观察

12. 组织培养术

A. 取新鲜组织和细胞

B. 标本以高温灭菌

C. 溶液和用具均需灭菌

D. 标本培养于近似体内的条件下

E. 可直接观察记录活细胞的行为

13. 对伊红亲和力强的结构有

A. 细胞膜 B. 细胞质 C. 细胞核

D. 糖原 E. 嗜酸性颗粒

14. 关于染色, 下列哪项是对的

A. 易被碱性染料着色的组织细胞成分称为嗜碱性

B. 易被酸性染料着色的组织细胞成分称为嗜酸性

C. 组织细胞成分若对碱性和酸性染料亲和力都不强, 称为中性

D. 电镜下呈黑或深灰色的结构描述为高电子密度

E. 电镜下呈浅深灰色的结构描述为低电子密度

四、问答题

1. 简述 HE 染色、石蜡切片制作基本步骤和原理。

2. 简述免疫细胞化学技术的基本原理和应用意义。

【参 考 答 案】

一、名词解释

1. 组织学 (histology): 是研究正常人体微细结构及其相关功能的科学即在光镜和电镜下研究人体的微细结构及其与功能的关系, 重点是形态结构。学习内容包括上皮组织、结缔组织、肌肉组织与神经组织等基本组织的组织结构与功能, 以及各系统器官的组织结构及其与功能的关系。

2. HE 染色: H 是苏木精的缩写, 为碱性染料, 将细胞核和核糖体等染成蓝色, 故细胞核等具有嗜碱性。E 代表伊红, 为酸性染料, 可将细胞质的其他成分染成红色, 故细胞质具有嗜酸性。

3. 组织化学与细胞化学: 通过化学或物理反应原理, 研究组织或细胞内某种化学成分的研究方法。

4. 免疫细胞化学: 应用抗原与抗体特异性结合的

免疫学原理, 用荧光、酶、胶体金等标记抗体, 标记抗体与组织细胞内的抗原 (多肽、蛋白质及膜表面抗原和受体等大分子物质) 发生特异性结合, 形成带有标志物的抗原-抗体复合物。检测标志物, 确定抗原的存在与分布。

二、填空题

1. 苏木精 伊红 嗜碱性 嗜酸性 中性

2. 固定 石蜡 火棉胶 树脂

3. 涂片 铺片 磨片

4. 上皮组织 结缔组织 肌组织 神经组织

5. 乙酸铀 电子密度高 电子密度低

6. 图像分析仪 图像 参数

三、选择题

A 型题

1. C 2. A 3. D 4. D 5. C 6. B 7. B

8. B

X 型题

9. BE 10. BCDE 11. BD 12. ACDE 13. BE

14. ABCDE

四、问答题

1. 石蜡切片、HE 染色是光镜最常用的制片方法。其基本步骤和原理如下。①取材: 取出所需的组织, 切成小块。②固定: 用固定剂 (如甲醛等) 使组织块中的蛋白质变性凝固, 以保持其形态结构。③石蜡包埋: 先用由低到高浓度的酒精脱去组织块中的水, 再用溶解的石蜡渗透入组织块, 冷凝后组织块变硬, 便于切片。④切片: 在切片机上切成 5~10 μm 厚的组织切片。⑤用 HE 染色, 以增加组织、细胞的各部分之间的色差, 光镜下才能分辨。苏木精 (H): 为碱性染料, 将细胞核和核糖体等染成蓝色, 故细胞核等具有嗜碱性。伊红 (E): 为酸性染料, 可将细胞质的其他成分染成红色, 故细胞质具有嗜酸性。⑥封片: 用树脂封固组织切片, 便于切片保存和光镜下观察。

2. 免疫细胞化学技术是应用抗原与抗体特异性结合的原理, 检测组织中的多肽、蛋白质和细胞膜表面抗原等大分子物质的技术。多肽和蛋白质等大分子物质均具有抗原性, 可刺激另一种动物, 产生针对该抗原的特异性抗体。用荧光、酶、胶体金等标记抗体, 标记抗体与组织细胞内抗原发生特异性结合, 标志物就会沉积在有抗原存在的部位。检测标志物, 就能确定抗原的存在与分布。这种方法特异性强、敏感度高, 应用广泛, 成为生物学和医学众多学科的重要研究手段。

(彭彦 王亚平)

第二章 上皮组织

【目的要求】

1. 掌握 上皮组织的基本特点,各种被覆上皮的形态结构、功能及分布;上皮组织特化结构的形态与功能。学习本章要结合细胞学知识,复习细胞器的结构和功能。

2. 了解 腺细胞、腺上皮和腺的概念。

【教材精要】

一、上皮概述

上皮组织的基本特征:由大量、排列密集的上皮细胞与少量的细胞外基质组成。根据上皮组织功能的不同,可分为被覆上皮和腺上皮两种类型。被覆上皮:覆盖在体表和体内的囊、腔、管表面,有保护、吸收、分泌和排泄功能。腺上皮:是以分泌功能为主的上皮细胞,组成腺体或者分

散在被覆上皮内。此外,有些部位的上皮转化为有收缩功能的肌上皮细胞或能感受刺激的感觉上皮。

二、被覆上皮

(一) 被覆上皮 (covering epithelium) 的特点

细胞数量多、细胞外基质少,覆盖于体表或有腔器官的腔面。

上皮细胞呈现明显极性,即有游离面和基底面,在基底面有基膜。

上皮内一般无血管,有丰富神经末梢。

(二) 被覆上皮的类型、形态特点及分布

被覆上皮从表面看均为多边形,但从侧面观上皮细胞的层次和形态不同,故根据侧面观上皮细胞的层次和表层细胞的形态来分类,被覆上皮的类型,主要形态特点及分布,见表 2-1。

表 2-1 被覆上皮的类型、主要形态特点及分布

上皮类型	主要形态特点	主要分布
单层上皮		
单层扁平上皮	一层扁平的多边形细胞	内皮:心、血管和淋巴管腔面 间皮:胸膜、腹膜和心包膜表面 其他:肺泡和肾小囊
单层立方上皮	一层立方形细胞	肾小管和甲状腺滤泡等
单层柱状上皮	一层棱柱状细胞	胃、肠、胆囊、子宫、输卵管等
假复层纤毛柱状上皮	柱状、梭形、锥形、杯状细胞组成,细胞高矮不一,都附于基膜上,柱状细胞达游离面,有纤毛	呼吸道
复层上皮		
复层扁平上皮	复层,表层几层细胞扁平,贴基膜的一层低柱状细胞为基底层,中间为数层多边形细胞	表层细胞未角化:口腔、食管、阴道等 表层细胞角化:皮肤的表皮
复层柱状上皮	复层,表层细胞为柱状	眼睑结膜,男性尿道等
变移上皮	复层,细胞层次和表层细胞形态随器官功能状态改变 排空:细胞层次多,表层细胞大,呈立方形 充盈:细胞层次少,表层细胞呈扁平梭形	肾盂、肾盏、输尿管、膀胱

注:肠道的单层柱状上皮表面有深染的纹状缘(striate border),电镜下为密集的微绒毛。上皮中还散在有杯状细胞。杯状细胞呈高脚酒杯样,底部细,含核,顶部膨大,胞质充满黏原颗粒,内含黏蛋白,分泌后的黏蛋白与水共同形成黏液,有润滑和保护上皮的作用。

三、腺上皮与腺

1. 腺上皮 (glandular epithelium) 以合成、

分泌为主要功能的上皮细胞。

2. 腺体 (gland) 以腺上皮为主要成分组成的器官。

(1) 内分泌腺 (endocrine gland): 无导管, 腺细胞排列成团状、索状、滤泡状, 其间有丰富的毛细血管。腺细胞的分泌物称激素, 后者经血液和淋巴输送到靶器官或者靶细胞, 产生生理效

应, 如甲状腺、肾上腺等。

(2) 外分泌腺 (exocrine gland): 有导管, 通往体表或器官的腔面, 分泌部 (腺细胞组成的腺泡) 产生的分泌物经导管排出, 如汗腺、唾液腺等。

外分泌腺的分类: { 单腺: 单管状腺, 单泡状腺
复腺: 复管状腺, 复泡状腺, 复管泡状腺

某些外分泌腺的腺细胞形态和功能均不同, 腺泡可分为以下 3 种。

1) 浆液性腺泡: 腺细胞的核为圆形, 位于细胞近基底部, 基底部胞质强嗜碱性, 顶部胞质有许多嗜酸性分泌颗粒, 内含酶, 称酶原颗粒。电镜下有蛋白质分泌细胞的超微结构特点: 密集的粗面内质网、发达的高尔基复合体、数量不等的分泌颗粒。

2) 黏液性腺泡: 腺细胞核扁圆, 位于基底部, 核周胞质弱嗜碱性, 顶部胞质有许多染色浅淡的黏原颗粒, 内为黏蛋白。电镜下也有蛋白质分泌细胞的超微结构特点。

3) 混合性腺泡: 黏液性腺泡的底部有少量浆液性细胞, 在切片中呈半月形, 称浆半月。混合性腺泡既分泌酶, 也分泌黏液。

四、细胞的特殊结构和功能

(一) 细胞游离面

上皮细胞游离面有细胞膜和细胞质一起突出的细小指状突起, 即微绒毛 (microvillus) 和纤毛 (cilium), 微绒毛和纤毛的比较见表 2-2。

表 2-2 微绒毛和纤毛的比较

	微绒毛	纤毛
光镜	细小, 构成纹状缘或刷状缘	较粗、长, 可分辨单个纤毛
电镜	中轴 有纵行微丝	有 $9 \times 2+2$ 根纵行微管
功能	扩大细胞表面积, 有利于吸收	能定向摆动

(二) 细胞侧面

1. 紧密连接 (tight junction) 又称封闭连接 (occluding junction), 常呈带状, 位于相邻细胞间的侧面顶端。在连接处, 相邻两细胞的细胞膜上有网格状嵴, 嵴彼此相对并紧贴在一起, 细胞间隙消失, 形成相邻细胞膜外层的间断融合。无嵴的部分有 10~15nm 的间隙。封闭细胞间间

隙, 可阻挡物质穿过细胞间隙, 具有屏障作用。

2. 黏合带 (adhesion belt) 为长短不等的带状, 位于紧密连接下方, 此处细胞膜内有跨膜的钙黏蛋白。相邻细胞间有 15~20nm 的间隙, 内有由钙黏蛋白构成的低电子密度丝状物连接相邻细胞膜。在膜的胞质内面, 钙黏蛋白与锚定蛋白相结合形成薄层致密物, 胞质内微丝附着其上形成终末网。黏合带有黏着作用及保持细胞形状和传递细胞收缩力的作用。

3. 桥粒 (desmosome) 呈斑状或纽扣状, 在细胞间起固定作用。连接区的细胞间隙为 20~30nm, 其中有低密度丝状物构成的中间线。胞质面有厚而致密的桥粒斑, 其上附有中间丝, 起固定和支持的作用。在易受摩擦的皮肤、食管等部位的复层扁平上皮中尤其发达。

4. 缝隙连接 (gap junction) 又称通讯连接 (communication junction), 为斑状, 细胞间隙很窄, 仅约 3nm, 相邻细胞间有许多间隔大致相等的连接点。此点为膜上中央有管腔的连接小体, 相邻细胞膜上的连接小体对接, 管腔也通连, 构成细胞间直接交通的管道, 可在细胞间传递信息分子。

5. 连接复合体 (junction complex) 局部有两个或两个以上的细胞连接称为连接复合体, 它的存在和数量常随器官的不同发育阶段和功能状态等而改变。

(三) 细胞基底面

1. 基膜 (basement membrane) 上皮的基底面与深部结缔组织间的薄膜。由薄层细胞间质构成。电镜下可分为两层。

(1) 基板: 贴上皮面, 可分为透明板和致密板。由糖蛋白质等构成, 含层粘连蛋白和 IV 型胶原蛋白。

(2) 网板: 在结缔组织面, 由网状纤维和基质构成。

功能: 支持、连接作用, 物质交换的半透膜。

2. 质膜内褶 上皮基底面细胞膜形成质膜内褶, 膜内含许多长杆状线粒体。扩大了细胞表

面积,有利于物质转运。

3. 半桥粒 上皮基底面的桥粒结构的一半,将上皮固着在基膜上。

【强化训练题】

一、名词解释

1. microvillus
2. cilium
3. tight junction
4. gap junction
5. basement membrane
6. 桥粒
7. 黏合带
8. 连接复合体

二、填空题

1. 上皮细胞具有明显的极性,朝向体表或腔面的一面称_____,朝向深部结缔组织的一面称_____。
2. 上皮组织根据功能不同分为_____和_____两大类。有的器官少数上皮细胞特化为_____和_____。
3. 覆于心、血管和淋巴管腔面的单层扁平上皮称_____,覆于胸膜腔、腹膜腔和心包腔面的上皮称_____。
4. 吸收功能旺盛的上皮细胞表面有排列整齐而密集的_____,光镜下所见的该结构称_____或_____。
5. 纤毛内有纵行排列的_____,微绒毛内有纵行排列的_____。
6. 皮肤表面上皮的浅层细胞胞质内充满_____,此种上皮称_____。
7. 上皮细胞之间的连接结构中,主要起封闭作用的是_____,有传递信息作用的是_____。
8. 上皮细胞之间有紧挨在一起的2个或2个以上的连接结构,合称为_____,上皮细胞基底面与基膜之间的连接结构称_____。
9. 蛋白质分泌细胞的结构特点是顶部胞质内聚集许多_____,胞质内富含_____和_____,HE染色特性是_____。
10. 上皮细胞的基底面与深部结缔组织之间存在_____,电镜下,它可分为_____和_____。
11. 内分泌腺不同于外分泌腺的特点是无_____,腺细胞之间有丰富_____,腺细胞的分泌物称_____。
12. 外分泌腺由_____和_____两部分组成,消

化、呼吸系统某些腺的结构和分泌物的不同,可分为_____、_____和_____三种类型。

三、选择题

A型题

1. 被覆上皮的分类依据是
 - A. 在垂直切面上细胞的形状
 - B. 细胞的层数
 - C. 细胞的层数和细胞在垂直切面上的形状
 - D. 上皮的分布
 - E. 上皮的功能
2. 关于被覆上皮的 结构特点以下哪项是不正确的
 - A. 细胞排列密集,细胞间质少
 - B. 细胞排列和结构有极性
 - C. 细胞游离面有不同的特殊结构
 - D. 细胞基部均附着于基膜上
 - E. 无血管,有神经末梢
3. 单层柱状上皮除见于消化管外还分布于以下哪些器官
 - A. 输精管和输卵管
 - B. 输精管和子宫
 - C. 子宫和尿道
 - D. 尿道和输精管
 - E. 输卵管和子宫
4. 假复层纤毛柱状上皮分布于
 - A. 外耳道
 - B. 输精管
 - C. 气管
 - D. 输卵管
 - E. 胆囊
5. 杯状细胞见于下列哪些上皮内
 - A. 单层柱状上皮和复层扁平上皮
 - B. 复层柱状上皮和单层立方上皮
 - C. 单层立方上皮和假复层纤毛柱状上皮
 - D. 单层柱状上皮和假复层纤毛柱状上皮
 - E. 假复层纤毛柱状上皮和复层扁平上皮
6. 关于杯状细胞的描述哪项错误
 - A. 多见于气管和肠的黏膜上皮中
 - B. 是一种腺细胞,也称单细胞腺
 - C. 膨大的细胞顶部胞质中充满酶原颗粒
 - D. 胞核常呈三角形
 - E. 分泌物有润滑和保护上皮的作用
7. 关于基膜的下列描述哪项是错误的
 - A. 不同部位上皮的基膜厚薄不一
 - B. 在毛细血管内皮下、肌细胞和某些胶质细胞周围,仅由基板构成
 - C. 主要由胶原纤维构成
 - D. 厚基膜光镜下可见,薄基膜光镜下不能见
 - E. 是支持膜和半透膜

8. 关于微绒毛以下哪项是正确的
- 只见于上皮细胞的表面
 - 光镜下均能看到
 - 内有纵向配布的微管
 - 可伸长或缩短
 - 上皮细胞表面的微绒毛数量和长短相同
9. 细胞连接结构的共同点是
- 相邻细胞膜均有融合
 - 相邻细胞膜之间均有间隙
 - 相邻细胞膜胞质面均有致密物附着
 - 相邻细胞膜胞质面均有微丝附着
 - 相邻细胞膜之间均有小管相通
10. 单层柱状上皮细胞间连接结构由浅至深一般依次是
- 桥粒, 紧密连接, 缝隙连接, 黏合带
 - 紧密连接, 黏合带, 桥粒, 缝隙连接
 - 黏合带, 缝隙连接, 桥粒, 紧密连接
 - 紧密连接, 桥粒, 黏合带, 缝隙连接
 - 桥粒, 黏合带, 缝隙连接, 紧密连接
11. 以下哪项不是缝隙连接的特点
- 广泛分布于多种组织的相邻细胞间
 - 相邻细胞膜之间以细丝相连
 - 电阻低, 相邻细胞可经此传递电冲动
 - 相邻细胞膜连接处有小管相互沟通
 - 细胞间可经此传递化学信息
12. 关于浆液性细胞的描述哪项错误
- 分泌物较稀薄, 含有酶
 - 含有较多的酶原颗粒
 - 具有蛋白质分泌细胞的超微结构特点
 - 属于调节型分泌细胞
 - 分泌物较黏稠, 含蛋白多糖
13. 关于黏液性细胞的描述哪项错误
- 大部分胞质几乎不着色
 - 有丰富的黏原颗粒
 - 高尔基复合体不发达
 - 有一定量的粗面内质网
 - 杯状细胞也是一种黏液性细胞
14. 下列哪项结构中无微绒毛
- 巨噬细胞表面
 - 肝细胞的血窦面
 - 小肠上皮细胞表面
 - 近曲小管上皮细胞表面
 - 杯状细胞表面
15. 关于基膜的描述哪项错误
- 一般认为基板由上皮细胞产生
 - 不同部位上皮的基膜厚薄不一
 - 骨骼肌的纤维表面也可见基膜
 - 既能支持上皮细胞, 又是一层半透膜
 - 均可分基板和网板两部分
16. 在细胞基部的质膜内褶处, 常见下列哪种

结构

- 粗面内质网
 - 滑面内质网
 - 长杆状线粒体
 - 高尔基复合体
 - 微丝
17. 关于腺上皮的定义哪项正确
- 腺体内的细胞称腺上皮
 - 凡是有分泌功能的细胞称腺上皮
 - 分泌部和导管组成腺上皮
 - 以分泌功能为主的上皮称腺上皮
 - 能将物质排到细胞外的结构称腺上皮
18. 关于单层扁平上皮描述哪项错误
- 细胞多, 排列紧密, 间质少
 - 细胞扁薄, 利于物质交换
 - 核位于细胞中央
 - 细胞边界平整, 无细胞间连接
 - 形成光滑面, 阻力小
19. 上皮细胞侧面不具有哪一种细胞连接
- 黏合带
 - 桥粒
 - 半桥粒
 - 紧密连接
 - 缝隙连接
20. 下列定义中哪项正确
- 杯状细胞膨大的细胞顶部胞质中充满黏原颗粒
 - 杯状细胞表面有微绒毛
 - 杯状细胞仅分布于单层柱状上皮
 - 杯状细胞表明有纤毛
 - 杯状细胞可分泌酶蛋白
21. 纤毛的重要结构特点是
- 9组二联微管
 - 9组三联微管
 - 9组二联微管和两条中央微管
 - 9组三联微管和两条中央微管
 - 以上均不是
22. 缝隙连接的主要功能是
- 阻挡物质穿过细胞间隙
 - 加强细胞间的连接
 - 传递信息分子
 - 有利于营养物质和气体分子通过
 - 防止细胞间隙中的物质溢出
23. 紧密连接的主要功能是
- 阻挡物质穿过细胞间隙, 具有屏障作用
 - 加强细胞间的连接
 - 传递信息分子
 - 有利于营养物质和气体分子通过
 - 防止细胞间隙中的物质溢出
24. 关于桥粒的描述哪一点是错误的
- 细胞间隙可见致密的中间线
 - 细胞膜的胞质面有较厚的桥粒斑

- C. 在上皮细胞顶部呈带状
- D. 桥粒是很牢固的细胞连接
- E. 桥粒斑上有中间丝
- 25. 细胞连接不存在于
 - A. 心肌细胞之间
 - B. 单层扁平上皮的细胞之间
 - C. 平滑肌细胞之间
 - D. 神经细胞之间
 - E. 外周血细胞之间

X 型题

- 26. 单层扁平上皮分布于
 - A. 心包膜
 - B. 淋巴管
 - C. 肺泡
 - D. 肾小囊
 - E. 子宫腔面
- 27. 表面有纤毛的单层柱状上皮分布于
 - A. 胆囊
 - B. 子宫
 - C. 输卵管
 - D. 输精管
 - E. 胃
- 28. 纤毛
 - A. 与微绒毛的长度相同
 - B. 光镜下不可见
 - C. 内有纵向配布的微管
 - D. 根部的基体的结构类似于中心粒
 - E. 按一定的节律定向摆动
- 29. 变移上皮
 - A. 分布在排尿管道的腔面
 - B. 表层细胞为扁平状
 - C. 细胞层数和形状可发生变化
 - D. 无杯状细胞
 - E. 基底面无基膜
- 30. 腺细胞
 - A. 有的细胞组成上皮, 有的细胞单个或成群分布
 - B. 有的细胞粗面内质网发达, 有的细胞滑面内质网发达
 - C. 有的细胞有分泌颗粒, 有的细胞无分泌颗粒
 - D. 有的以胞吐方式排泄, 有的以其他方式排泄
 - E. 有的分泌蛋白质, 有的分泌非蛋白质
- 31. 外分泌腺
 - A. 除单细胞腺以外, 均有导管
 - B. 腺细胞排列成团索状, 构成腺的分泌部
 - C. 导管分支的为复腺
 - D. 导管不分支的为单腺
 - E. 分泌物经导管排出
- 32. 下列哪些器官可见单层柱状上皮
 - A. 小肠和胃
 - B. 输卵管和输精管
 - C. 输精管和子宫
 - D. 子宫和胆囊
 - E. 子宫和输卵管
- 33. 单层立方上皮可见于
 - A. 甲状腺滤泡
 - B. 甲状旁腺
 - C. 肝门管区的小叶间胆管

- D. 远曲小管
- E. 外分泌腺的导管
- 34. 含有杯状细胞的上皮是
 - A. 小肠黏膜上皮
 - B. 胃黏膜上皮
 - C. 结肠黏膜上皮
 - D. 膀胱黏膜上皮
 - E. 气管黏膜上皮
- 35. 被覆上皮的分类依据是
 - A. 上皮细胞层数
 - B. 上皮细胞所在部位
 - C. 上皮的功能
 - D. 上皮细胞形态
 - E. 上皮细胞的表面结构
- 36. 下列哪些器官有单层上皮
 - A. 膀胱
 - B. 子宫
 - C. 胃
 - D. 支气管
 - E. 肺泡
- 37. 下列哪些器官有复层上皮
 - A. 气管
 - B. 输精管
 - C. 输尿管
 - D. 输卵管
 - E. 阴道
- 38. 蛋白质分泌细胞的超微结构特点有
 - A. 数量不等的分泌颗粒
 - B. 大量的溶酶体
 - C. 密集的粗面内质网
 - D. 较发达的高尔基复合体
 - E. 富含滑面内质网
- 39. 上皮细胞侧面的特化结构有
 - A. 紧密连接
 - B. 黏合带
 - C. 桥粒
 - D. 半桥粒
 - E. 缝隙连接
- 40. 可分泌黏液的结构有
 - A. 间皮
 - B. 杯状细胞
 - C. 黏液性腺泡
 - D. 浆液性腺泡
 - E. 混合性腺泡

四、问答题

1. 试述被覆上皮的结构和功能特点。
2. 简述微绒毛与纤毛的结构和功能的差异。
3. 从功能的角度对各种细胞连接进行归纳。

【参 考 答 案】

一、名词解释

1. 微绒毛 (microvillus): 是上皮细胞游离面伸出的微细指状突起, 密集的微绒毛构成光镜下的纹状缘。电镜下微绒毛表面为细胞膜, 内为细胞质, 中轴内的胞质中有许多纵行的微丝, 微丝收缩可使微绒毛伸长或变短。微绒毛使细胞的表面积显著增大, 有利于细胞的吸收功能。
2. 纤毛 (cilium): 是上皮细胞游离面伸出的较粗而长的突起, 光镜下可见纤毛。电镜下结构比较复杂, 纤毛基部有致密的基体, 中轴胞质内有纵向排列的微管, 中央为 2 条单独的微管, 周边为 9 组二联微管。纤毛具有节律性定向摆动的能力。
3. 紧密连接 (tight junction): 又称封闭连接, 常呈

带状，位于相邻细胞间的侧面顶端。在连接处，相邻两细胞的细胞膜上有网格状嵴，嵴彼此相对并紧贴在一起，细胞间隙消失，形成相邻细胞膜外层的间断融合。无嵴的部分有10~15nm的间隙。封闭细胞间间隙，可阻挡物质穿过细胞间隙，具有屏障作用。

4. 缝隙连接 (gap junction): 又称通讯连接，为斑状，细胞间隙很窄，仅约3nm，相邻细胞间有许多间隔大致相等的连接点。此点为膜上中央有管腔的连接小体，相邻细胞膜上的连接小体对接，管腔也通连，构成细胞间直接交通的管道，可在细胞间传递信息分子。

5. 基膜 (basement membrane): 为上皮的基底面与深部结缔组织间的薄膜。光镜下呈均质红色薄膜，厚薄不一。电镜下可分为两层。基板：贴上皮面，可分为透明板和致密板，含层粘连蛋白、IV型胶原蛋白和硫酸肝素蛋白多糖等。网板：在结缔组织面，由网状纤维和基质构成。功能：支持、连接作用，物质交换的半透膜。

6. 桥粒：呈斑状或纽扣状，在细胞间起固定作用。连接区的细胞间隙为20~30nm，其中有低密度丝状物构成的中间线。胞质面有厚而致密的桥粒斑，其上附有中间丝，起固定和支持的作用。在易受摩擦的皮肤、食管等部位的复层扁平上皮中尤其发达。

7. 黏合带：为长短不等的带状，位于紧密连接下方，此处细胞膜内有跨膜的钙黏蛋白。相邻细胞间有15~20nm的间隙，内有由钙黏蛋白构成的低电子密度丝状物连接相邻细胞膜。在膜的胞质内面，钙黏蛋白与锚定蛋白相结合形成薄层致密物，胞质内微丝附着其上形成终末网。黏合带有黏着作用及保持细胞形状和传递细胞收缩力的作用。

8. 连接复合体：局部有两个或两个以上的细胞连接称为连接复合体，它的存在和数量常随器官的不同发育阶段和功能状态等而改变。

二、填空题

1. 游离面 基底面
2. 被覆上皮 腺上皮 感觉上皮、肌上皮
3. 内皮 间皮
4. 微绒毛 纹状缘 刷状缘
5. 微管 微丝
6. 角蛋白 角化的复层扁平上皮
7. 紧密连接 缝隙连接
8. 连接复合体 半桥粒
9. 分泌颗粒 粗面内质网 高尔基复合体 嗜碱性
10. 基膜 基板 网板
11. 导管 毛细血管 激素

12. 分泌部 导管 浆液腺 黏液腺 混合腺

三、选择题

A型题

1. C 2. D 3. E 4. C 5. D 6. C 7. C
8. D 9. B 10. B 11. B 12. E 13. C 14. E
15. E 16. C 17. D 18. D 19. C 20. A 21. C
22. C 23. A 24. C 25. E

X型题

26. ABCD 27. BC 28. CDE 29. ACD
30. ABCDE 31. ACDE 32. ADE 33. ACDE
34. ACE 35. AD 36. BCDE 37. CE
38. ACD 39. ABCE 40. BCE

四、问答题

1. 被覆上皮的 结构特点主要有：①细胞数量多、细胞外基质少，构成膜状，覆盖于体表或有腔器官的腔面；②上皮细胞呈现明显极性，即有游离面和基底面，在基底面有基膜，上皮借基膜与结缔组织相连；③上皮内一般无血管，有丰富的神经末梢。被覆上皮中可分散有腺细胞，如杯状细胞即为分泌黏液的单细胞腺。被覆上皮具有保护、吸收、分泌和排泄的功能。

2. 微绒毛是上皮细胞游离面伸出的微细指状突起，使细胞的表面积显著增大，有利于细胞的吸收功能。微绒毛细小，在电镜下清晰可见，光镜下分辨不清。胞质中有纵形微丝，上端附着于微绒毛顶端胞膜，下端附着于终末网。纤毛是上皮细胞游离面伸出的粗而长的突起，具有节律性定向摆动的能力。纤毛较粗而长，电镜下可见纤毛中央有两条单独的微管，周围有9组二联微管，光镜下清晰可辨，胞质中有纵形微管，纤毛基部有一致密的基体，结构与中心粒基本相同，其微管与纤毛微管相连续。

3. 不同的细胞连接有不同的功能。缝隙连接因为相邻细胞膜上的连接处有连通相邻细胞间的管道，可在细胞间传递信息分子，故又称通讯连接。紧密连接常呈带状，位于相邻细胞间的侧面顶端。连接处的相邻两细胞膜间断融合，可封闭细胞间间隙。桥粒呈斑点状，连接区的细胞间隙为20~30nm，其中有低密度丝状物构成的中间线。胞质面有厚而致密的桥粒斑，其上附有中间丝。在复层扁平上皮中多桥粒，在细胞间起固定作用。黏合带与桥粒的结构（无中间线）相近，除有黏着作用外，还有保持细胞形状和传递细胞收缩力的作用。

(唐勇 晁凤蕾)

第三章 结 缔 组 织

【目的要求】

1. 掌握 疏松结缔组织内细胞、纤维、基质的形态结构特点与功能。
2. 熟悉 致密结缔组织、脂肪组织和网状组织的结构特点和功能。
3. 了解 分子筛的构成和功能。

【教材精要】

一、结缔组织概述

1. 结缔组织的组成



2. 分类



3. 起源 胚胎中胚层间充质。

间充质由间充质细胞和基质构成。

间充质细胞：星状多突，核大，核仁明显。

分化程度低，能分化为多种结缔组织细胞。

基质：蛋白多糖

4. 功能 支持、连接、保护、营养等。

二、疏松结缔组织

疏松结缔组织 (loose connective tissue) 的结构特点：细胞少，基质多，纤维少，排列稀疏；细胞排列无极性；间质中有丰富的血管和神经。

1. 纤维 包括胶原纤维、弹性纤维、网状纤维，三种纤维的形态和功能见表 3-1。

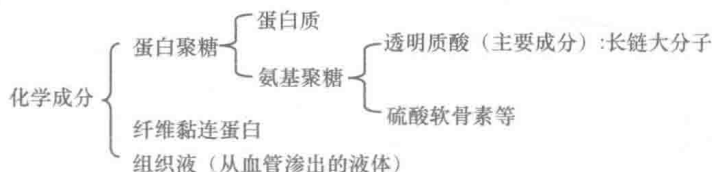
表 3-1 三种纤维的形态和功能比较

名称	胶原纤维 (collagen fiber)	弹性纤维 (elastic fiber)	网状纤维 (reticular fiber)
新鲜色泽	白色	黄色	无色
数量	多	少	少，基膜的网板内多
HE 染色	浅红色	浅红色、折光性强	不易染色 (银染：棕黑色)
光镜特点	纤维粗细不等，互相交织成网，由胶原原纤维组成	纤维较细、有分支、稀疏交织成网	纤维较细、分支交织成网
超微结构	胶原原纤维有周期性横纹	无横纹，弹性蛋白，微原纤维	也有周期性横纹，表面被覆糖蛋白
主要成分	I 型胶原蛋白	弹性蛋白	III 型胶原蛋白
性能	韧性大、抗拉力强	弹性大	一定韧性

2. 基质 无定形的均质状胶态物质。

分子筛：蛋白聚糖复合物形成有许多微孔隙的筛状的立体结构。

功能：细胞间进行物质交换的媒介。大分子物质和病原体不易扩散，有利于巨噬细胞吞噬。参与细胞分化和迁移的调控。



3. 细胞 见表 3-2。

表 3-2

名称	LM			EM	主要功能
	形态	细胞质	细胞核		
成纤维细胞 (fibroblast)	胞体较大, 扁平 多突或棱形	弱嗜碱性	椭圆形、染色质疏松、 着色浅、核仁明显	RER、游离核糖 体、高尔基复 合体丰富	生成纤维和基质
巨噬细胞 (macrophage)	一般为圆形或不 规则形, 有突 起或伪足	丰富、嗜酸性、 含空泡和异 物颗粒	较小, 圆形或椭圆形, 着色较深, 常偏位	表面有微褶和突 起, 大量溶酶 体和吞噬体	趋化性, 变形运动, 吞噬作用, 抗原提 呈作用, 分泌活性 物质
浆细胞 (plasma cell)	卵圆形	嗜碱性、核周有 浅染区	较小, 偏居于细胞一侧, 染色质排列呈辐射状	板层状粗面内质 网, 高尔基复 合体发达	来源于 B 淋巴细胞, 分泌免疫球蛋白, 参与体液免疫
肥大细胞 (mast cell)	圆形、椭圆形	充满粗大嗜碱 性颗粒	较小而圆、居中、深染	膜被颗粒, 内含 物呈指纹状	参与过敏反应
脂肪细胞	大, 球形或卵圆 形	含大脂肪滴	扁、被挤到一侧		合成、储存脂肪
未分化间充质细 胞	不易识别				可增殖, 分化为成纤 维细胞, 平滑肌细 胞等

三、致密结缔组织

1. 致密结缔组织 (dense connective tissue) 的结构特点 细胞与基质成分少, 细胞种类也少, 以成纤维细胞和纤维细胞为主。纤维多、粗大、排列紧密, 以胶原纤维为主。

2. 致密结缔组织的分类

(1) 规则的致密结缔组织: 肌腱、韧带。

(2) 不规则的致密结缔组织: 真皮、器官被膜等。

3. 致密结缔组织的功能 以支持、连接、保护为主, 如腱膜、真皮、巩膜、器官被膜、韧带等。

四、脂肪组织

1. 脂肪组织 (adipose tissue) 的结构特点 大量的脂肪细胞聚集, 细胞间有少量疏松结缔组织。

2. 脂肪组织的功能 合成、储存脂肪, 参与能量代谢, 缓冲保护、支持填充等。

五、网状组织

1. 网状组织 (reticular tissue) 的结构特点 网状细胞, 网状纤维交织成网。

2. 网状组织的功能 构成淋巴器官和造血器官的基本支架。

【强化训练题】

一、名词解释

1. fibroblast
2. macrophage
3. plasma cell
4. mast cell
5. 分子筛
6. 组织液

二、填空题

1. 一般所说的结缔组织主要指_____和_____, 广义的结缔组织还包括_____, _____、_____, _____、_____和_____。