

大鼠暴露氟气 组织 彩色图谱

王宏伟 林霖 周变华 著





鼯鼠暴露剂

组织 彩色图谱

王宏伟 林霖 周变华 著

FUBAOLUDASHU
ZUZHI
CAISE TUPU



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

氟暴露大鼠组织彩色图谱/王宏伟, 林霖, 周变华著.

北京: 化学工业出版社, 2018.10

ISBN 978-7-122-32725-3

I. ①氟… II. ①王…②林…③周… III. ①鼠科-
动物组织学-图谱 IV. ①Q959.837-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第168719号

责任编辑: 邵桂林
责任校对: 王素芹

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京瑞禾彩色印刷有限公司

787mm × 1092mm 1/16 印张15 字数360千字 2018年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 99.00元

版权所有 违者必究

前 言

地方性氟中毒又称地氟病，是因机体摄入过量氟引起全身各系统组织损伤的一种疾病。地方性氟中毒在全世界的分布十分广泛，涉及人口众多，在世界上五大洲50多个国家的地区都有不同程度的流行，特别是非洲、南亚、南美的一些国家病情尤为严重。我国是氟中毒危害较严重的国家之一，患病人口众多，病区遍及29个省区。据统计，我国地氟病区人口约1.12亿人，氟斑牙患者4000余万人，氟骨症患者280余万人。如果按照我国13亿人口计算，平均约每30人就有一名氟中毒患者。近年来，地氟病病情虽呈下降趋势，但下降缓慢，仍然是威胁人民特别是贫困地区人民健康的重大问题。

随着人们对环境污染的重视，学者们对氟中毒的研究也不断深入。目前，关于氟中毒的研究，已从最初的骨相损伤研究发展到了全身各系统毒性研究阶段。本收录11个系统及器官的共220余幅全真彩色图片，突出展示氟暴露大鼠被皮系统、运动系统、消化系统、呼吸系统、泌尿系统、生殖系统、心血管系统、免疫系统、神经系统、内分泌器官和感觉器官等有着独特的组织学特点，可为地方病及环境毒理学专业大学生和科研工作者提供一定的理论与实践指导。

书中收录的实物彩色图片直观、形象、生动，解说性的文字通俗易懂，是一本图文并茂的工具书。本书通过结合临床实践使读者意识到所学的知识在实践中的作用与价值，增强他们认识和理解氟暴露大鼠组织特征。笔者撰写《氟暴露大鼠组织彩色图谱》重点强调大鼠组织学结构特点，能帮助读者综合地了解氟对大鼠各系统的病理学影响。本书全面、深入、细致地展示了氟暴露大鼠各器官的组织形态结构，适用于科研及教学等多种用途。

本书由河南科技大学动物科技学院王宏伟、林霖和周变华教师撰写。同时，在读研究生赵文鹏、谭攀攀和刘静参与了图书编排工作。

图谱编撰是一项艰巨的系统性工作，尽管笔者付出最大的努力与辛劳，鉴于水平及时间有限，不妥之处在所难免，敬请专家学者及广大读者原谅并提出宝贵意见，以期在以后的工作中不断改进。

本书受到河南科技大学“青年学术技术带头人”项目资助。

著者
2018年5月

目 录

第一章 ◆ 氟暴露大鼠概述 / 1

- 一、大鼠分类 / 1
- 二、大鼠行为和习性 / 1
- 三、大鼠繁殖特征 / 2
- 四、大鼠的营养需求 / 2
- 五、大鼠在生命科学及医学中的应用 / 2

第二章 ◆ 氟暴露大鼠被皮系统 / 3

第一节 皮肤 / 3

- 一、表皮 / 3
- 二、真皮 / 3
- 三、皮下组织 / 3
- 四、氟暴露大鼠皮肤组织特征 / 6

第二节 皮肤的衍生物 / 8

- 一、毛 / 8
- 二、皮脂腺 / 9
- 三、氟暴露大鼠皮肤衍生物组织特征 / 9

第三章 ◆ 氟暴露大鼠运动系统 / 11

第一节 骨骼肌 / 11

- 一、骨骼肌的特点 / 11

- 二、骨骼肌纤维的一般结构 / 11
- 三、氟暴露大鼠肌肉组织特征 / 12

第二节 骨骼肌的主要分布与作用 / 12

- 一、皮肤 / 12
- 二、头肌 / 12
- 三、躯干肌 / 17
- 四、前肢肌 / 22
- 五、后肢肌 / 27

第四章 ◆ 氟暴露大鼠消化系统 / 29

第一节 消化管 / 29

- 一、口腔 / 29
- 二、舌 / 40
- 三、胃 / 45
- 四、肠 / 49

第二节 消化腺 / 70

- 一、颌下腺 / 70
- 二、肝脏 / 75
- 三、胰脏 / 78

第五章 ◆ 氟暴露大鼠呼吸系统 / 82

第一节 呼吸道 / 82

- 一、鼻 / 82
- 二、气管和支气管 / 88

第二节 肺 / 92

- 一、组织结构 / 92
- 二、功能 / 93
- 三、氟暴露大鼠肺组织结构特征 / 96

第六章 ◆ 氟暴露大鼠 泌尿系统 / 99

第一节 肾 / 99

- 一、组织结构 / 99
- 二、功能 / 100
- 三、氟暴露大鼠肾组织特征 / 102

第二节 膀胱 / 105

第七章 ◆ 氟暴露大鼠 生殖系统 / 110

第一节 雄性生殖系统 / 110

- 一、睾丸 / 110
- 二、附睾 / 116
- 三、阴茎 / 126
- 四、副性腺 / 130

第二节 雌性生殖系统 / 133

- 一、卵巢 / 133

- 二、子宫 / 138
- 三、阴道 / 143

第八章 ◆ 氟暴露大鼠 心血管系统 / 146

- 一、心脏 / 146
- 二、动脉 / 152

第九章 ◆ 氟暴露大鼠 免疫系统 / 157

第一节 中枢免疫器官 / 157

胸腺 / 157

第二节 外周免疫器官 / 163

- 一、淋巴结 / 163
- 二、脾脏 / 168

第十章 ◆ 氟暴露大鼠 神经系统 / 173

第一节 中枢神经 / 173

脑 / 173

第二节 周围神经 / 192

- 一、脊神经 / 192
- 二、脑神经 / 194

**第十一章 ◆ 氟暴露大鼠
内分泌器官 / 200**

第一节 甲状腺 / 200

第二节 肾上腺 / 206

**第十二章 氟暴露大鼠
感觉器官 / 212**

第一节 视器官 / 212

眼球 / 212

第二节 听器官 / 217

一、外耳 / 217

二、中耳 / 222

三、内耳 / 228

参考文献 / 233

第一章

■ 氟暴露大鼠概述 ■

大鼠在生物学分类上属于脊椎动物门、哺乳纲、啮齿目、鼠科、家鼠属、褐家鼠变种。原分布于亚洲中部和前苏联部分温暖的地区。18世纪中叶，欧洲首次将野生大鼠用于实验研究，其后，经过长期的人工饲养、培育，于20世纪初，成功培育出遗传性状稳定的Wistar大鼠，并在此基础上培育出SD大鼠，以及多种近交系品种。由于大鼠体型大小适中，繁殖能力强，易于饲养和管理，被广泛应用于医学和生命科学研究的多个领域。

一、大鼠分类 ■■■

大鼠的主要品种和品系包括远交系大鼠、近交系大鼠和突变系大鼠。

1. 远交系大鼠

包括Wistar大鼠和SD大鼠。

2. 近交系大鼠

近交系大鼠主要包括LEW、F344、ACI 3个品系的大鼠。

3. 突变系大鼠

包括SHR大鼠和裸大鼠。

二、大鼠行为和习性 ■■■

1. 行为

人工笼养的大鼠性情温顺，易于提取，一般不主动咬人；但当长期散养、粗暴操作或营养缺乏时，大鼠可攻击人，或互相撕咬，甚至啃食。

大鼠切齿终生不断生长，所以大鼠喜欢啃咬硬物磨牙以维持其长度恒定。

大鼠对外界刺激很敏感，环境条件的细微变化就可引起大鼠的反应，强烈的噪声可导致大鼠恐慌、烦躁、互相撕咬，带仔母鼠可出现吃仔的现象。

2. 习性

大鼠喜爱群居生活。同笼多只饲养比单只饲养的大鼠体重增长快、性情温顺、易于提取；单个饲养的则胆小易惊、不易捕捉。

大鼠属昼伏夜出的杂食动物，白天喜欢挤在一起休息，夜间活动量大、采食多在夜间，且食性广泛。

三、大鼠繁殖特征 ■■■

大鼠性发育较体发育快，2月龄大鼠性发育基本成熟。雌大鼠为全年多发情动物，性周期4~5天，分为动情前期、动情期、动情后期和动情间期。

四、大鼠的营养需求 ■■■

大鼠属于杂食动物，对营养素缺乏比较敏感。大鼠的饲料配方一般包括：饲料粗蛋白含量 $\geq 18\%$ ，生长繁殖期，饲料粗蛋白含量 $\geq 20\%$ ；粗脂肪 $\geq 4\%$ ，饲料中必需脂肪酸含量占总能量的1.3%，其中亚油酸在饲料中含量不能低于0.3%。亚油酸可在大鼠体内转化为花生四烯酸，而花生四烯酸是细胞膜的主要必需脂肪酸，是前列腺素的重要前驱物质。通常大鼠不需要补充维生素K，但要补充维生素A。大鼠对磷和钙缺乏反应不敏感，但对镁需求较多，尤其是妊娠和哺乳期对镁需求量明显增加。

五、大鼠在生命科学及医学中的应用 ■■■

大鼠已广泛应用于生理学、药理学、毒理学、肿瘤学、心血管疾病、营养代谢病、公共卫生、计划生育以及老年学和老年医学等方面的研究。

第二章

■ 氟暴露大鼠被皮系统 ■

被皮系统包括皮肤和皮肤衍生物。皮肤由表皮、真皮及皮下组织构成。皮肤衍生物包括毛、皮脂腺、汗腺和乳腺等结构。皮肤具有调节体温、保护深层组织、排泄废物和感受外界刺激的作用。

第一节 皮肤

皮肤由表皮、真皮及皮下组织构成。

一、表皮 ■■■

表皮位于皮肤的最表层，由角质化的复层扁平上皮构成。大鼠表皮一般由4层细胞构成，由内及外依次为基底层、棘细胞层、粒层和角质层。大鼠唇部和脚掌的皮肤较厚，尤其是趾垫处，表皮细胞有10~13层，且具有透明层。

二、真皮 ■■■

真皮主要由致密的纤维组成，位于表皮的深层，幼鼠细胞含量较高。沿基膜有网状纤维分布，表皮下真皮乳头层胶原纤维较细，平行表皮排列，夹杂其中的弹性纤维高度分支。网织层厚，含有彼此交织的粗大胶原纤维和少量平行表面排列的弹性纤维。全身皮肤除尾部外，在真皮和皮下组织中都有很多肥大细胞。

三、皮下组织 ■■■

皮下组织主要由疏松结缔组织构成，位于真皮的深层。疏松结缔组织中有大量脂肪沉积，在颈的腹侧、腋下、两肩胛骨之间，以及胸廓上口和腹股沟等部位则有棕脂肪沉淀，此类脂肪组织外观似腺体，呈淡棕色，分叶，结构致密，该类细胞脂滴分散。一般

制片时，棕脂肪的细胞质中的脂肪被溶解，胞质呈现许多空泡状，细胞核位于细胞中部（见图2-1～图2-5）。

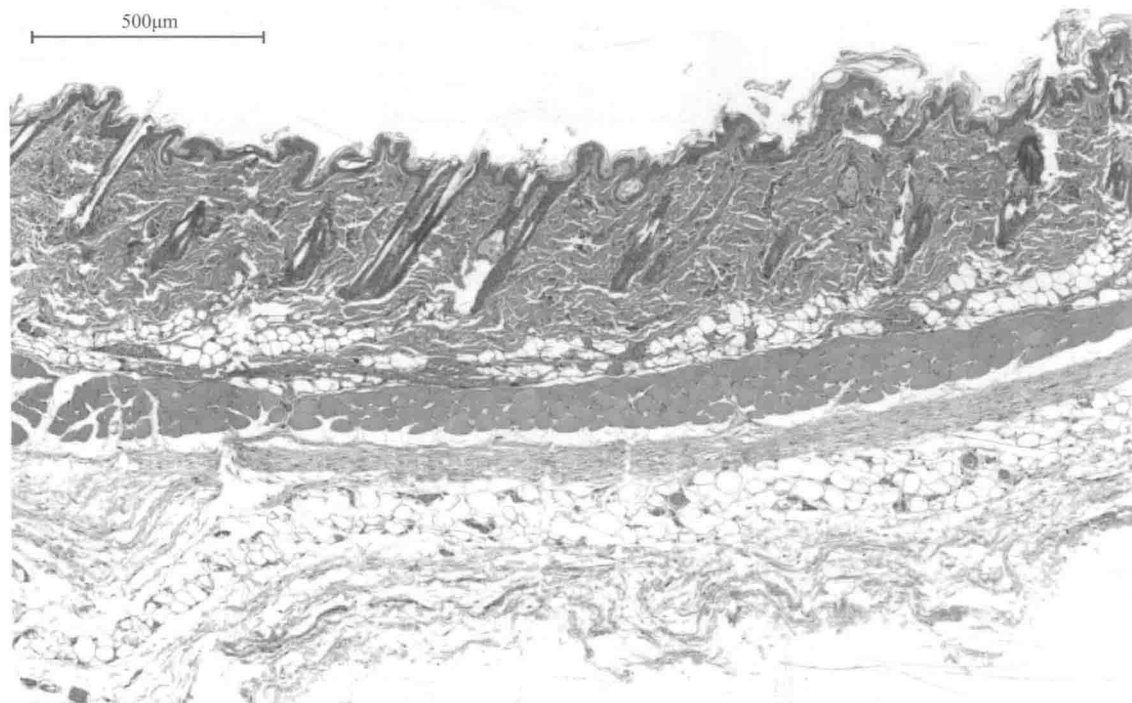


图2-1 大鼠皮肤（对照组图1）（HE染色）

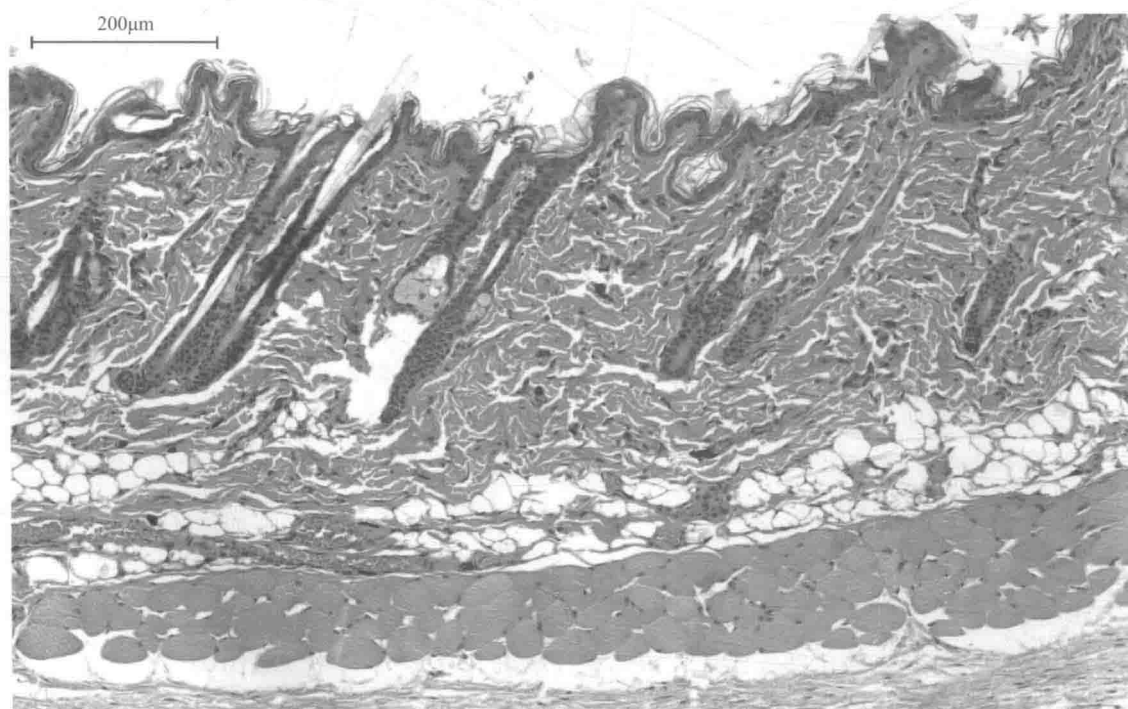


图2-2 大鼠皮肤（对照组图2）（HE染色）

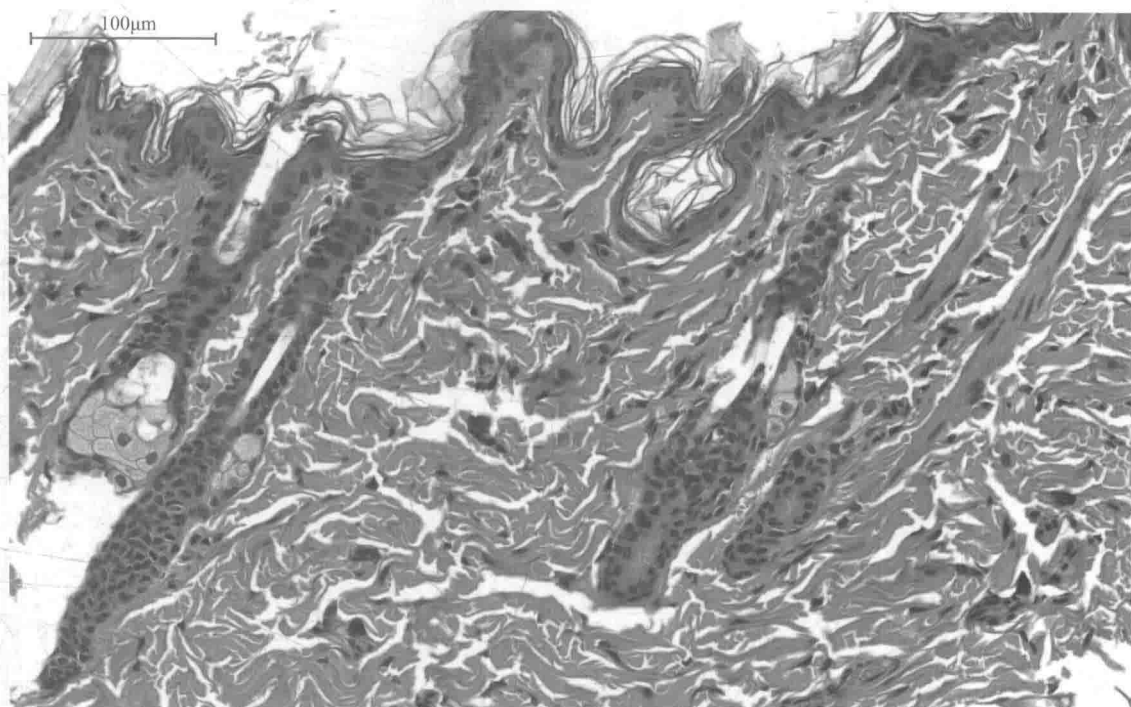


图2-3 大鼠皮肤 (对照组图3) (HE染色)

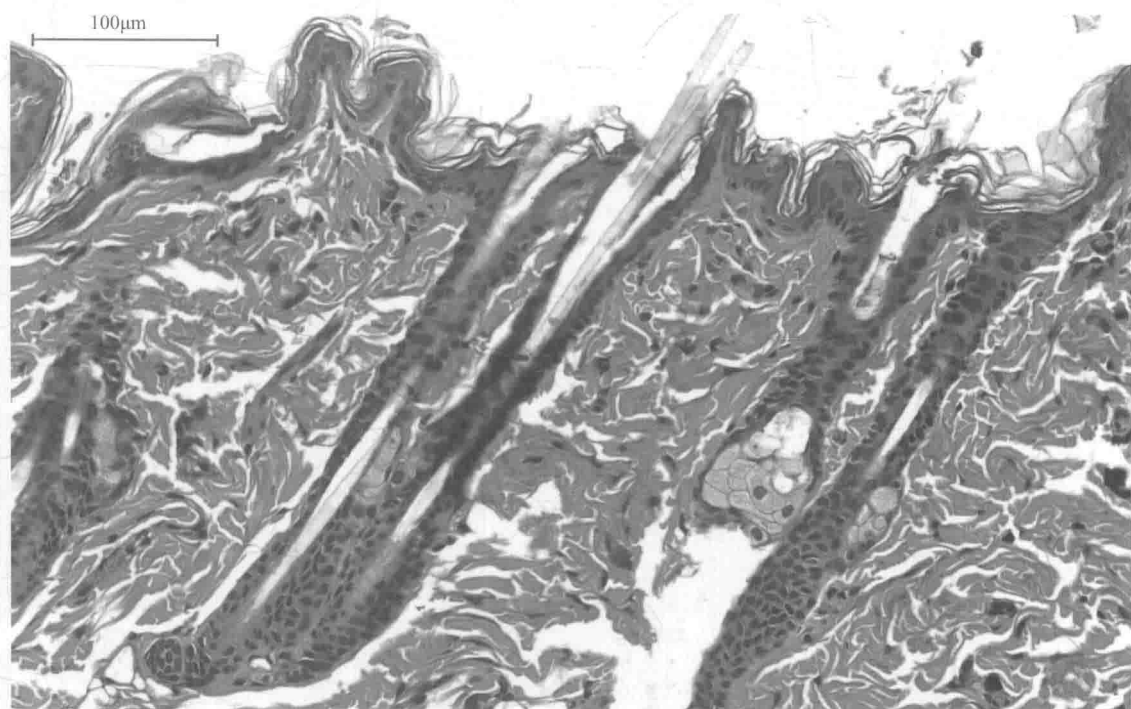


图2-4 大鼠皮肤 (对照组图4) (HE染色)

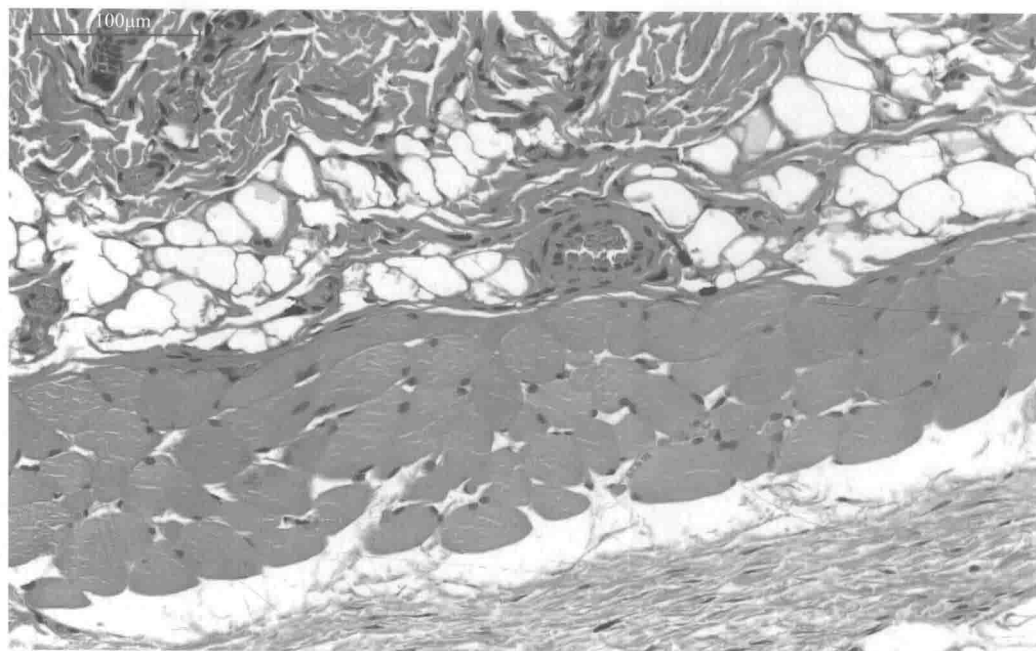


图2-5 大鼠皮肤(对照组图5)(HE染色)

四、氟暴露大鼠皮肤组织特征 ■■■

氟暴露大鼠的皮肤表皮下有炎细胞浸润,淋巴细胞密度增加,有纤维母细胞、胶原纤维增生。真皮内轻度水肿,胶原纤维排列散乱,毛细血管扩张、充血(见图2-6~图2-9)。

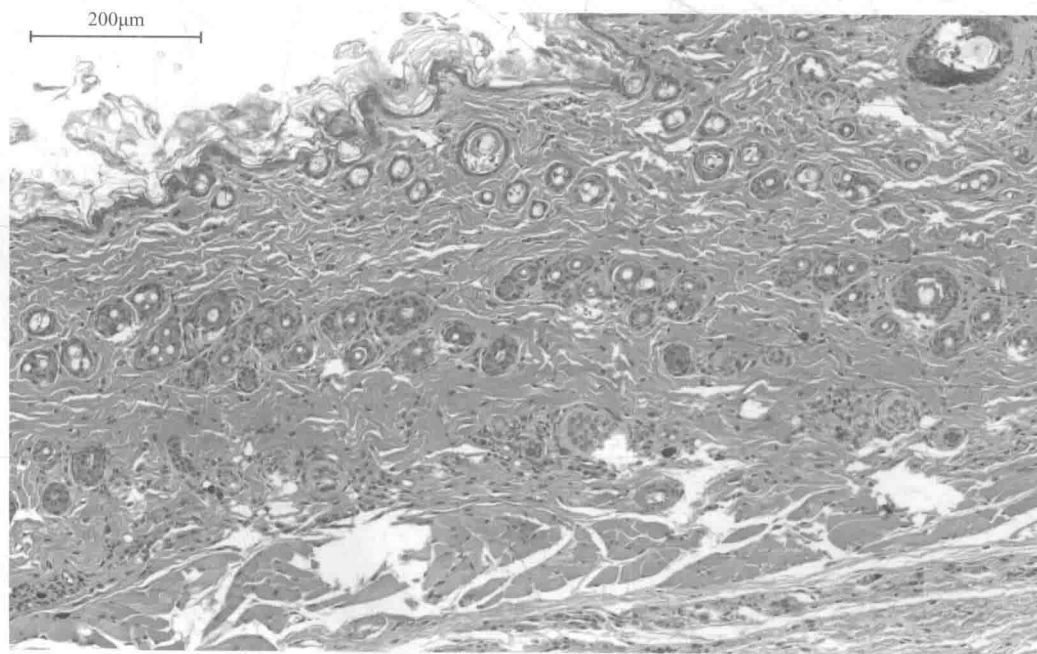


图2-6 大鼠皮肤(氟暴露组图1)(HE染色)

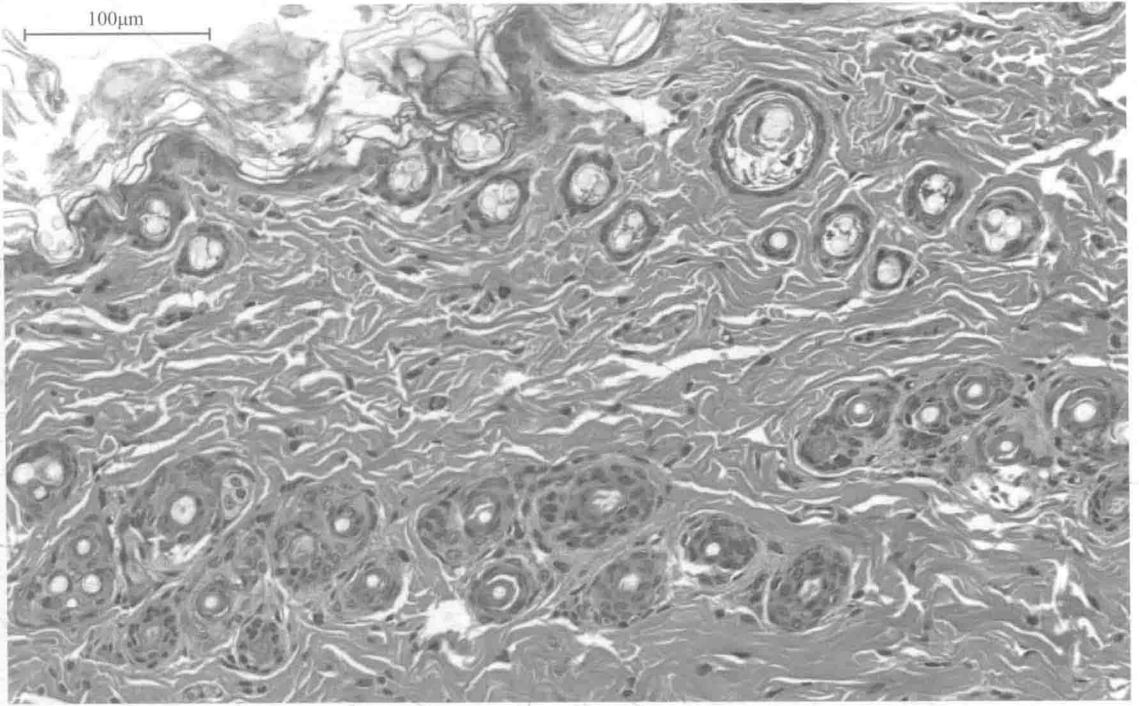


图2-7 大鼠皮肤 (氟暴露组图2)(HE染色)

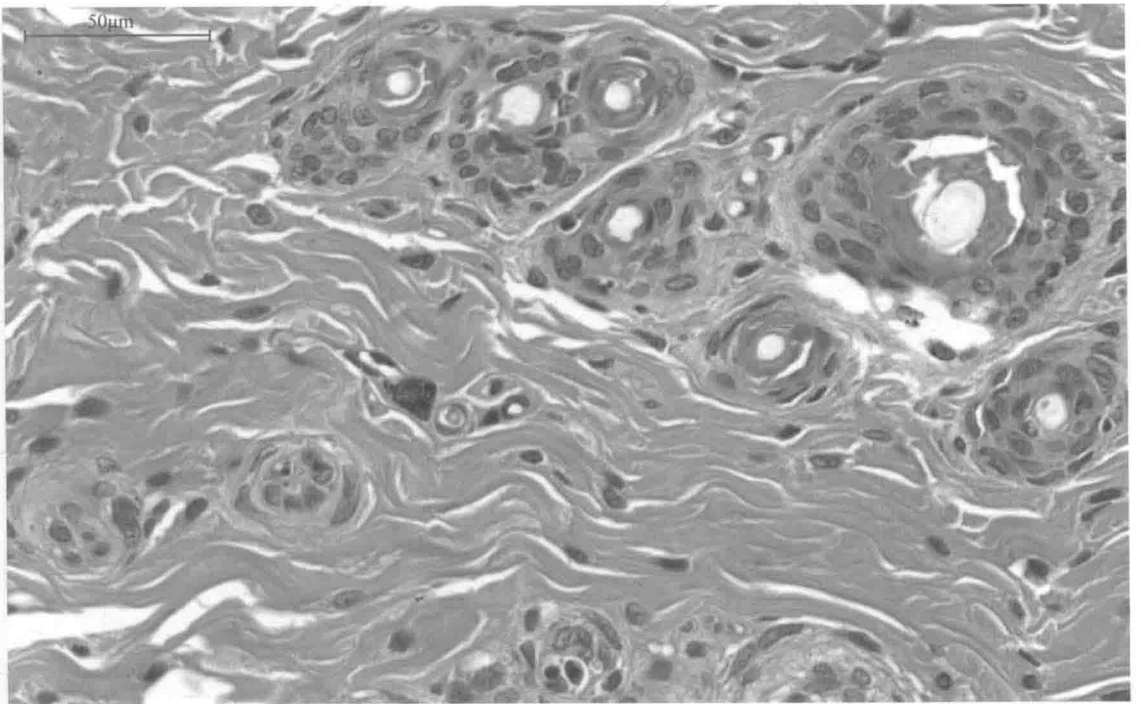


图2-8 大鼠皮肤 (氟暴露组图3)(HE染色)

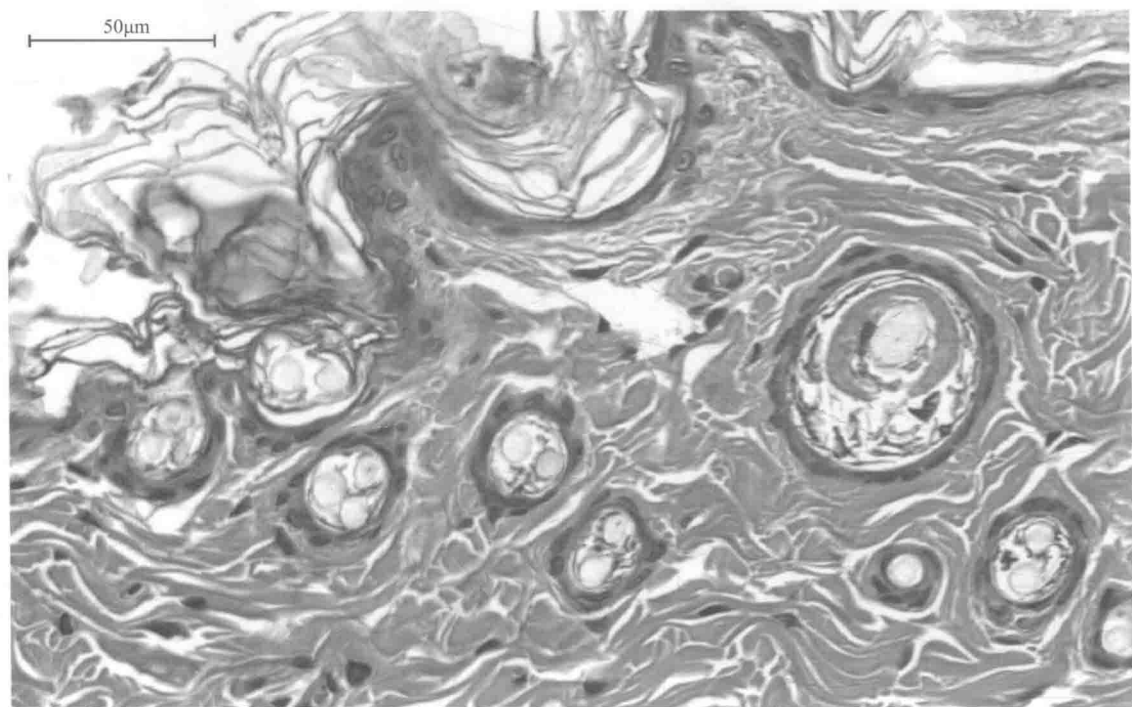


图2-9 大鼠皮肤(氟暴露组图4)(HE染色)

第二节 皮肤的衍生物

一、毛 ■■■

毛分为硬毛、针毛和绒毛，每种类型的毛均由毛根和毛杆两部分组成。

(一) 硬毛

硬毛最长，毛根粗。硬毛又包括两种类型，一种较短，切面为椭圆形；另一种较长，切面为圆形，此种硬毛已特化为触觉感受器。

(二) 针毛

针毛的长度约为硬毛的二分之一至四分之三，毛干和毛根都比较细，末端尖细。

(三) 绒毛

绒毛的长度为硬毛的三分之一。毛囊成簇分布，平均3~9个成群聚集在一起。常见成群的毛囊中有一个大的中心毛囊被许多小毛囊包围着，大的中心毛囊一般由硬毛和针毛构成，围绕在其周围的小毛囊则形成绒毛。有的中心毛囊缺如。背部毛稀疏，一个毛囊可包含几根毛形成复合毛囊，垂直身体长轴排列成行，形成毛囊簇，一般毛囊簇周围的毛囊多属于复合毛囊，中心毛囊则偶然可见。腹部皮肤的复合毛囊较多，约占40%，背部皮肤较少，约占20%。

二、皮脂腺

皮脂腺一般都分布在毛囊周围，是简单的泡状腺，由一个或数个囊状的腺泡与一个共同的短导管构成，多数开口于毛囊，少数直接开口于表皮。在口角部、肛门、乳腺周围及包皮等处有特化的皮脂腺。

三、氟暴露大鼠皮肤衍生物组织特征

氟暴露大鼠部分毛囊上皮破坏、脱落，毛根变细、弯曲。部分大的中心毛囊周围的小毛囊出现萎缩。皮脂腺结构无明显变化（见图2-10~图2-12）。

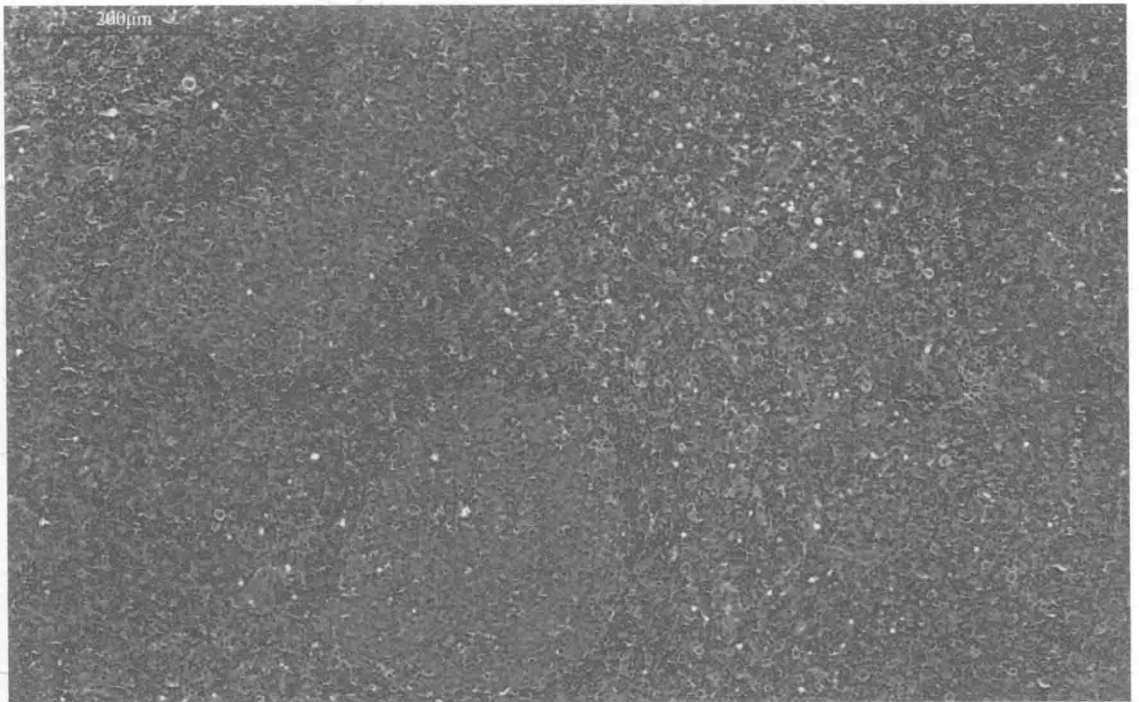


图2-10 大鼠皮脂腺（氟暴露组图1）（HE染色）

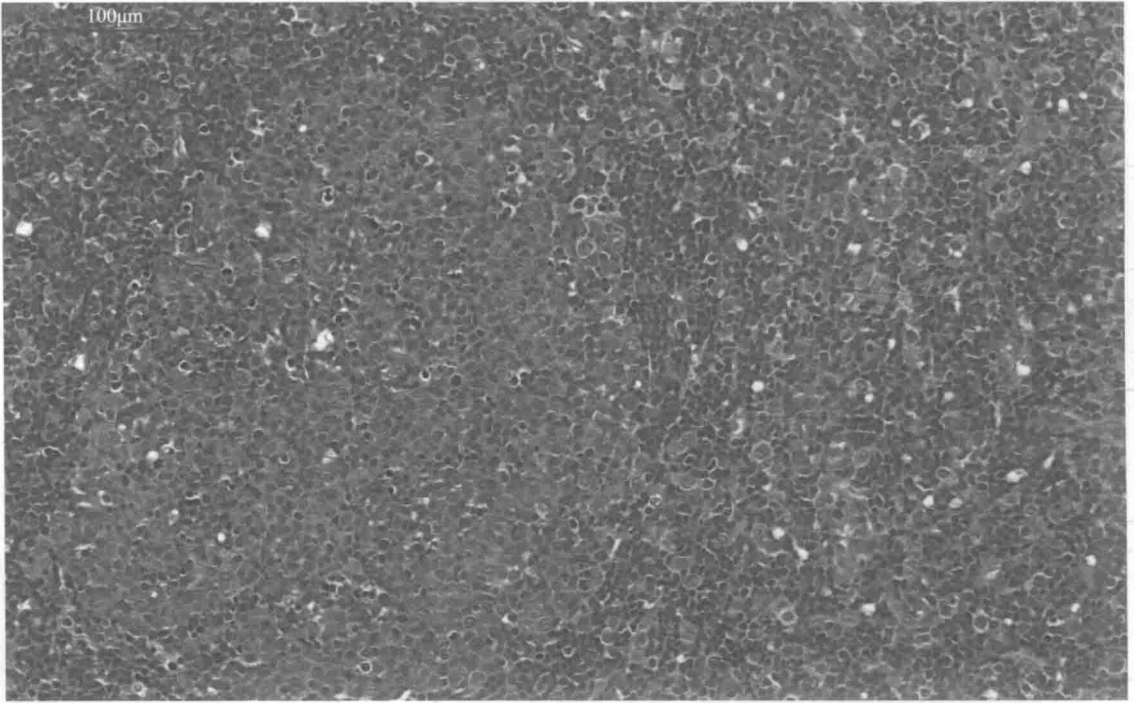


图2-11 大鼠皮脂腺(氟暴露组图2)(HE染色)

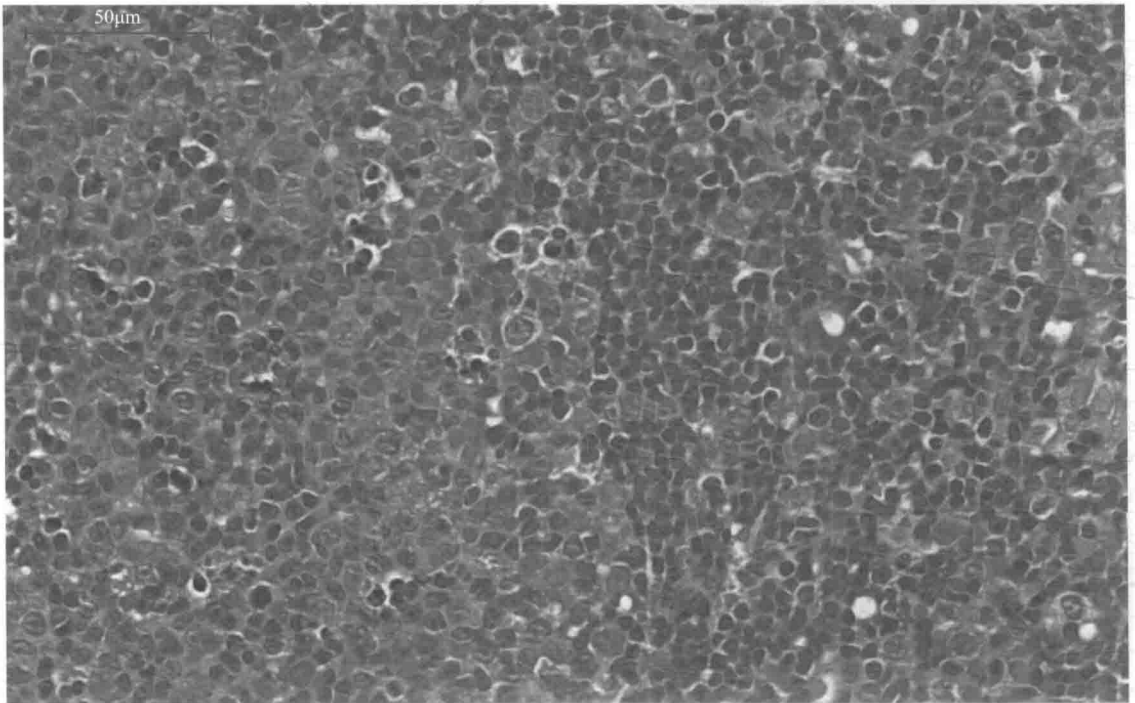


图2-12 大鼠皮脂腺(氟暴露组图3)(HE染色)