

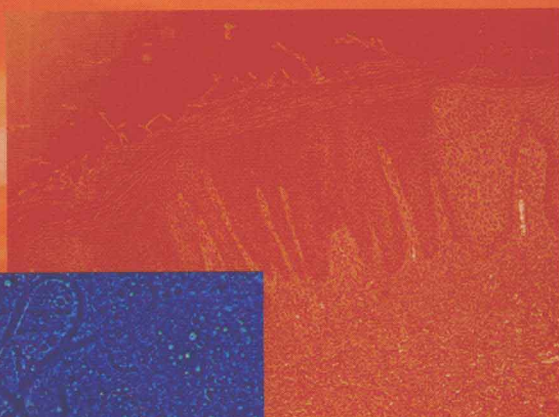
高等医药院校教材

北京协和医学院精品教材

# 皮肤病与性病学

DERMATOLOGY & VENEREOLOGY

主编 晋红中 孙秋宁



 中国协和医科大学出版社

高等医药院校教材  
北京协和医学院精品教材

# 皮肤病与性病学

主 编 晋红中 孙秋宁  
副主编 郑和义 刘跃华  
编 者 (以姓氏拼音排序)  
付兰芹 何志新 贾 力 晋红中 李 峰  
李红春 李 军 李 丽 刘 洁 刘跃华  
马东来 乔 菊 渠 涛 孙秋宁 王宏伟  
谢 勇 左亚刚  
主 审 王宝玺

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

皮肤病与性病学 / 晋红中, 孙秋宁主编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2011. 5  
ISBN 978 - 7 - 81136 - 481 - 1

I. ①皮… II. ①晋… ②孙… III. ①皮肤病学 ②性病学 IV. ①R75

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 028492 号

---

皮肤病与性病学

---

主 编: 晋红中 孙秋宁  
责任编辑: 戴申倩 李 颖

---

出版发行: 中国协和医科大学出版社  
(北京东单北大街 69 号 邮编 100005 电话 65260378)

网 址: [www.pumcp.com](http://www.pumcp.com)  
经 销: 新华书店总店北京发行所  
印 刷: 北京兰星球彩色印刷有限公司

---

开 本: 889 × 1194 1/16 开  
印 张: 17.25  
字 数: 450 千字  
版 次: 2011 年 7 月第一版 2011 年 7 月第一次印刷  
印 数: 1—3000  
定 价: 98.00 元

---

ISBN 978 - 7 - 81136 - 481 - 1/R · 481

---

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

## 前 言

---

北京协和医学院（原中国协和医科大学）一直没有自己独立的皮肤病学教材，在院校及教育处的支持下，本书申请到了院校的精品教材编写项目。本书的编写突出双语教学，在每章节中用英文摘要说明该病，附录提供英文病例报告，使医学生熟悉本专业英语词汇，具备阅读本专业资料的能力，用准确的语言表述患者的病情，和患者、专业人员进行交流。根据皮肤疾病表现直观的特点，利用我科多年来收集到的临床图文资料，在每个疾病的临床特点描述中除用比较简练的文字外，配以临床和病理图片，便于学生读者理解。

本书对于促进医学生向临床医生的角色转化将起到积极作用；对于培养皮肤科专业研究生和临床医生也将起到重要作用；同时也适用于皮肤病患者阅读。此书的编写是王宝玺教授的初衷，后因工作调动而未参与编写，但一直得到其鼓励和支持；本书的编写还得到了王家璧教授的悉心指导，在此对他们致以诚挚的感谢。渠涛博士、方凯技术员，刘跃华、马东来、王宏伟、左亚刚、谢勇、李红春等教授，以及李军、李莉、何春霞博士提供了部分照片，在此表示感谢。李峰博士、赵娜博士、孙兆伟、闫翠彦和徐晨琛医师为本书编写做了许多组织工作，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，一些不足甚至错误难免存在，恳请医学同道和其他热心读者批评指正。

编 者  
2011年5月

# 目 录

|                           |    |
|---------------------------|----|
| <b>第一章 总论</b> .....       | 1  |
| 第一节 皮肤解剖学 .....           | 1  |
| 第二节 皮肤组织结构 .....          | 2  |
| 第三节 皮肤的主要生理功能 .....       | 5  |
| 第四节 皮肤免疫 .....            | 9  |
| 第五节 皮肤病的基本病理改变 .....      | 11 |
| 第六节 皮肤病的症状 .....          | 16 |
| 第七节 皮肤病的外用药物治疗 .....      | 19 |
| <b>第二章 病毒性皮肤病</b> .....   | 23 |
| 第一节 单纯疱疹 .....            | 23 |
| 第二节 带状疱疹 .....            | 25 |
| 第三节 疣 .....               | 26 |
| 第四节 传染性软疣 .....           | 28 |
| 第五节 水痘 .....              | 29 |
| 第六节 麻疹 .....              | 30 |
| 第七节 风疹 .....              | 31 |
| 第八节 手足口病 .....            | 32 |
| 第九节 抗病毒药物在皮肤病中的应用进展 ..... | 33 |
| <b>第三章 细菌性皮肤病</b> .....   | 34 |
| 第一节 细菌性毛囊炎 .....          | 34 |
| 第二节 脓疱疮 .....             | 35 |
| 第三节 疖和痈 .....             | 36 |
| 第四节 化脓性甲沟炎 .....          | 37 |
| 第五节 猩红热 .....             | 38 |
| 第六节 丹毒 .....              | 39 |
| 第七节 类丹毒 .....             | 40 |
| 第八节 麻风 .....              | 41 |
| 第九节 皮肤结核病 .....           | 43 |
| <b>第四章 浅部和深部真菌病</b> ..... | 46 |
| 第一节 头癣 .....              | 46 |
| 第二节 体癣和股癣 .....           | 48 |
| 第三节 手足癣 .....             | 50 |
| 第四节 甲真菌病 .....            | 51 |
| 第五节 花斑癣 .....             | 52 |

|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| 第六节        | 糠秕孢子菌性毛囊炎 .....             | 53         |
| 第七节        | 念珠菌病 .....                  | 55         |
| 第八节        | 孢子丝菌病 .....                 | 56         |
| 第九节        | 着色性真菌病 .....                | 58         |
| 第十节        | 抗真菌药物新进展 .....              | 59         |
| <b>第五章</b> | <b>寄生虫及昆虫性皮肤病 .....</b>     | <b>61</b>  |
| 第一节        | 疥疮 .....                    | 61         |
| 第二节        | 虱病 .....                    | 62         |
| 第三节        | 蜂蜇伤 .....                   | 63         |
| 第四节        | 蝎蜇伤 .....                   | 64         |
| 第五节        | 昆虫与皮炎 .....                 | 64         |
| <b>第六章</b> | <b>性传播疾病 .....</b>          | <b>66</b>  |
| 第一节        | 淋病 .....                    | 66         |
| 第二节        | 生殖道衣原体感染 .....              | 69         |
| 第三节        | 梅毒 .....                    | 71         |
| 第四节        | 尖锐湿疣 .....                  | 78         |
| 第五节        | 生殖器疱疹 .....                 | 80         |
| 第六节        | 软下疳 .....                   | 83         |
| 第七节        | 性病性淋巴肉芽肿 .....              | 84         |
| 第八节        | 艾滋病 .....                   | 86         |
| <b>第七章</b> | <b>物理性皮肤病 .....</b>         | <b>90</b>  |
| 第一节        | 痒 .....                     | 90         |
| 第二节        | 冻疮 .....                    | 91         |
| 第三节        | 日晒伤 .....                   | 93         |
| 第四节        | 多形性日光疹 .....                | 94         |
| 第五节        | 鸡眼 .....                    | 96         |
| 第六节        | 胼胝 .....                    | 97         |
| 第七节        | 压疮 .....                    | 98         |
| 第八节        | 手足皲裂 .....                  | 99         |
| 第九节        | 放射性皮炎 .....                 | 100        |
| 第十节        | 紫外线照射对皮肤细胞蛋白表达影响的机制研究 ..... | 102        |
| <b>第八章</b> | <b>变态反应性皮肤病 .....</b>       | <b>105</b> |
| 第一节        | 湿疹 .....                    | 105        |
| 第二节        | 特应性皮炎 .....                 | 107        |
| 第三节        | 自身敏感性皮炎 .....               | 109        |
| 第四节        | 接触性皮炎 .....                 | 109        |
| 第五节        | 荨麻疹 .....                   | 112        |
| 第六节        | 丘疹性荨麻疹 .....                | 116        |
| 第七节        | 药疹 .....                    | 116        |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 第八节 抗组胺药物及新进展 .....         | 122        |
| <b>第九章 结缔组织病 .....</b>      | <b>124</b> |
| 第一节 结缔组织病概况 .....           | 124        |
| 第二节 红斑狼疮 .....              | 124        |
| 第三节 皮炎 .....                | 129        |
| 第四节 硬皮病 .....               | 131        |
| 第五节 混合结缔组织病 .....           | 134        |
| 第六节 重叠综合征 .....             | 135        |
| 第七节 嗜酸性粒细胞增多综合征 .....       | 136        |
| 第八节 皮质类固醇的种类及临床应用 .....     | 137        |
| <b>第十章 神经精神障碍性皮肤病 .....</b> | <b>140</b> |
| 第一节 慢性单纯性苔藓 .....           | 140        |
| 第二节 瘙痒症 .....               | 141        |
| 第三节 结节性痒疹 .....             | 143        |
| 第四节 与瘙痒相关的介质研究进展 .....      | 144        |
| <b>第十一章 红斑鳞屑性皮肤病 .....</b>  | <b>146</b> |
| 第一节 银屑病 .....               | 146        |
| 第二节 玫瑰糠疹 .....              | 152        |
| 第三节 白色糠疹 .....              | 153        |
| 第四节 毛发红糠疹 .....             | 153        |
| 第五节 扁平苔藓 .....              | 155        |
| 第六节 多形红斑 .....              | 159        |
| 第七节 远心性环状红斑 .....           | 161        |
| 第八节 红皮病 .....               | 162        |
| 第九节 维 A 酸简介 .....           | 163        |
| <b>第十二章 大疱性皮肤病 .....</b>    | <b>165</b> |
| 第一节 天疱疮 .....               | 165        |
| 第二节 大疱性类天疱疮 .....           | 168        |
| 第三节 疱疹样皮炎 .....             | 170        |
| 第四节 线状 IgA 大疱性皮肤病 .....     | 172        |
| 第五节 副肿瘤性天疱疮 .....           | 172        |
| <b>第十三章 血管炎 .....</b>       | <b>177</b> |
| 第一节 血管炎的分类 .....            | 177        |
| 第二节 变应性皮肤血管炎 .....          | 178        |
| 第三节 过敏性紫癜 .....             | 180        |
| 第四节 色素性紫癜性皮肤病 .....         | 182        |
| 第五节 结节性红斑 .....             | 183        |
| 第六节 Behcet 病 .....          | 185        |

|             |                         |            |
|-------------|-------------------------|------------|
| 第七节         | 皮肤血管炎的研究进展 .....        | 187        |
| <b>第十四章</b> | <b>皮肤附属器疾病 .....</b>    | <b>189</b> |
| 第一节         | 痤疮 .....                | 189        |
| 第二节         | 脂溢性皮炎 .....             | 191        |
| 第三节         | 酒渣鼻 .....               | 193        |
| 第四节         | 多汗症 .....               | 194        |
| 第五节         | 斑秃 .....                | 195        |
| 第六节         | 雄激素源性脱发 .....           | 196        |
| 第七节         | 寻常性痤疮的治疗进展 .....        | 198        |
| <b>第十五章</b> | <b>营养与代谢性皮肤病 .....</b>  | <b>200</b> |
| 第一节         | 烟酸缺乏症 .....             | 200        |
| 第二节         | 肠病性肢端皮炎 .....           | 201        |
| 第三节         | 黄瘤病 .....               | 202        |
| 第四节         | 卟啉病 .....               | 204        |
| 第五节         | 原发性皮肤淀粉样变 .....         | 206        |
| 第六节         | 黑棘皮病 .....              | 207        |
| 第七节         | 糖尿病性皮肤病 .....           | 209        |
| <b>第十六章</b> | <b>色素性皮肤病 .....</b>     | <b>212</b> |
| 第一节         | 白癜风 .....               | 212        |
| 第二节         | 黄褐斑 .....               | 215        |
| 第三节         | 雀斑 .....                | 215        |
| 第四节         | 黑变病 .....               | 216        |
| 第五节         | 色素沉着 - 息肉综合征 .....      | 217        |
| 第六节         | 激光在色素性疾病治疗中的作用 .....    | 218        |
| <b>第十七章</b> | <b>先天性、遗传性皮肤病 .....</b> | <b>221</b> |
| 第一节         | 鱼鳞病 .....               | 221        |
| 第二节         | 毛周角化病 .....             | 224        |
| 第三节         | 掌跖角化病 .....             | 225        |
| 第四节         | 汗孔角化症 .....             | 228        |
| 第五节         | 家族性良性慢性天疱疮 .....        | 229        |
| 第六节         | 遗传性大疱性表皮松解症 .....       | 231        |
| 第七节         | 遗传性皮肤病的研究进展及治疗展望 .....  | 235        |
| <b>第十八章</b> | <b>肿瘤及瘤样病变 .....</b>    | <b>238</b> |
| 第一节         | 良性皮肤肿瘤 .....            | 238        |
| 第二节         | 癌前期皮肤病 .....            | 251        |
| 第三节         | 恶性皮肤肿瘤 .....            | 254        |
| <b>附录</b>   | <b>主要参考资料 .....</b>     | <b>268</b> |



# 第一章 总论

## 第一节 皮肤解剖学

皮肤是人体最大的器官，是机体内外环境的分界，其重量约占体重的16%，成人皮肤的面积一般为 $1.5 \sim 2 \text{ m}^2$ ，新生儿约为 $0.21 \text{ m}^2$ 。不同部位皮肤厚度不同，通常 $0.5 \sim 4.0 \text{ mm}$ （不包括皮下脂肪层），儿童较成年人皮肤薄，屈侧皮肤较伸侧薄，枕后、项、臀及掌跖部位皮肤厚，眼睑、外阴、乳房等部位皮肤最薄。

皮肤附着于深部组织并受纤维束牵引形成致密的多走向沟纹，称为皮沟（skin grooves）。皮沟将皮肤划分为大小不等的细长隆起，称为皮嵴（skin ridges）。皮嵴上的凹点即为汗腺开口。掌跖及指（趾）屈侧的皮沟、皮嵴平行排列并构成特殊的涡纹状图样，称为指（趾）纹，其排列旋转方式由遗传因素决定，除同卵双生子外，个体之间均存在差异。由于真皮结缔组织的纤维束排列方向的不同，因此皮肤具有一定方向的张力线，又名皮肤切线或Langer线，此线对外科手术选择切口方向具有重要意义。

根据皮肤的结构特点，可将其大致分为有毛的薄皮肤（hairy thin skin）和无毛的厚皮肤（hairless thick skin）两种类型，前者被覆身体大部分区域，后者分布于掌跖和指（趾）屈侧面，具有较深厚的摩擦嵴，能耐受较强的机械性摩擦。有些部位皮肤的结构比较特殊，不属于上述两种类型，如口唇、外阴、肛门等皮肤——黏膜交界处。皮肤的颜色因种族、年龄、性别、营养及部位不同而有所差异。皮肤还附有毛发、皮脂腺、汗腺、指（趾）甲等附属器。

### 一、毛发

毛发分布广，仅掌跖、指（趾）末节伸面、唇红区、龟头、包皮内侧、小阴唇、大阴唇内侧及阴蒂等处无毛。毛发分为硬毛和毳毛两种。硬

毛具有髓质，质硬色深，分为两种：①长毛，如头发、胡须、腋毛和阴毛；②短毛，如眉毛、睫毛、鼻毛和耳毛。而毳毛无髓质，细软色淡，主要见于面部、四肢和躯干。头发约有10万根，每日生长 $0.35 \sim 0.37 \text{ mm}$ 。毛发生长呈一定的周期性，分为生长期、退行期、休止期，头发的生长期较长，一般2~5年，退行期数天，而休止期约为3个月。正常人每日可脱落70~100根头发，同时也有等量的头发再生。不同部位的毛发生长长短与生长周期长短不同有关，眉毛和睫毛的生长周期仅为2个月，多数处于休止期，故长度较短。毛发的生长受遗传、健康、营养和激素水平等多种因素的影响，调节毛发生长的激素包括甲状腺激素、性激素及皮质激素等。

### 二、皮脂腺

皮脂腺分布广，除掌跖与指（趾）屈面外，几乎遍及全身。皮脂腺通常可分为三种类型：①附属于毛囊，皮脂腺开口于毛囊，与毛发共同构成毛发皮脂腺系统；②与毳毛有关，其导管直接开口于体表；③与毛发无关，为独立皮脂腺，见于口唇、包皮内侧等无毛部位。皮脂腺在人体的分布以头皮、面部最多，四肢，尤其是小腿外侧最少。

### 三、汗腺

根据汗腺结构和功能的不同，可分为外泌汗腺和顶泌汗腺。

#### （一）外泌汗腺

又称为小汗腺，除口唇、龟头、包皮内侧、阴蒂，几乎遍及全身，在掌跖密度最大。汗腺是一种结构比较简单的盲端管状腺，腺体部分自我盘旋呈不规则球体，多位于真皮和皮下组织交界处，其导管垂直向上，开口于皮肤表面。

#### （二）顶泌汗腺

又称为大汗腺，其分泌部较外泌汗腺约大10

倍,仅分布于鼻翼、腋窝、脐窝、腹股沟、包皮、阴囊、小阴唇、会阴、肛门及生殖器周围。此外,外耳道的耵聍腺、眼睑的麦氏腺及乳晕的乳轮腺则属于顶泌汗腺的变型。腺体一般位置较深,多在皮下脂肪层,不直接开口于皮肤表面,而在皮脂腺开口的上方开口于毛囊。

#### 四、指(趾)甲

由致密而坚实的角质所组成,半透明状。甲板的前面暴露部分称为甲体,甲体的远端称为游离缘,近端隐蔽在皮肤皱折下方的部分称为甲根。位于甲体下的基底组织部分称为甲床。位于甲根下的基底组织称为甲母质。指(趾)甲近甲根处有新月形的白色区,称为甲半月。指甲每3个月长1cm,趾甲生长速度为指甲的1/3。92%的正常婴儿指甲可见一条横线,称为Beau线。指(趾)甲可保护其下皮肤不受外伤,还可帮助手指完成一些精细动作,在美容方面的作用也非常重要。

### 第二节 皮肤组织结构

皮肤有两种主要的组成部分:①上皮部分,由外胚叶分化而来,称为表皮;②结缔组织部分,由中胚叶分化而来,又分为真皮和皮下组织两层。

#### 一、表皮

表皮(epidermis)由两大类细胞组成,角质形成细胞和树突状细胞。角质形成细胞具有细胞间桥以及丰富的胞质,用HE染色即可着色;而树突状细胞无细胞间桥,需特殊染色或组织化学方法才能识别。

##### (一) 角质形成细胞

是表皮的主要构成细胞,占表皮细胞的80%以上,在分化过程中最终产生角蛋白(keratin)。根据分化阶段和特点可将分为五层,由深至浅分别为基底层、棘层、颗粒层、透明层和角质层。

1. 基底层(stratum basale) 位于表皮底层,由一层立方或圆柱状细胞构成,细胞长轴与真皮-表皮交界线垂直,排列整齐,呈栅栏状。胞质深嗜碱性,胞核卵圆形,核仁明显,核分裂象

较常见,胞核上方可见黑素颗粒聚集或呈帽状排列,黑素含量多少与皮肤颜色一致。基底层细胞之间及其上方的细胞之间是通过细胞间桥相连接的,底部借半桥粒与基底膜带相附着。

基底层细胞分裂、逐渐分化成熟为角质层细胞并最终由皮肤表面脱落是一个受到精密调控的过程。正常情况下,约30%的基底层细胞处于核分裂期,新生的角质形成细胞有次序地逐渐向上移动,由基底层移行至颗粒层约需14天,再移行至角质层表面并脱落又需14天,共约28天,称为表皮通过时间或更替时间。

2. 棘层(stratum spinosum) 位于基底层上方,由4~8层多角形细胞构成,越靠近表层,细胞形态越扁平。细胞表面有许多细小突起,称为棘突,相邻细胞的突起互相连接,形成桥粒。电镜下可见胞质内有许多张力细丝聚集成束,并附着于桥粒上。

3. 颗粒层(stratum granulosum) 位于棘层上方,通常由1~3层扁平或梭形细胞构成,由于细胞核和细胞器溶解,胞质内充满粗大、深嗜碱性的透明角质颗粒(kerato-hyalin granule)。正常皮肤颗粒层厚度与角质层厚度成正比,在角质层薄的部位仅1~3层,而在掌跖等部位细胞可厚达10层。

4. 透明层(stratum lucidum) 位于颗粒层与角质层之间,仅见于掌跖等部位,由2~3层较扁平的细胞构成。细胞界限不清,易被伊红染色,光镜下胞质呈均质状并有强折光性。

5. 角质层(stratum corneum) 位于表皮最上层,染色呈嗜酸性。由已经死亡的扁平细胞构成,细胞正常结构消失,胞质中充满由张力细丝与均质状物质结合而形成的角蛋白。

##### (二) 表皮的树突状细胞

表皮内有四种树突状细胞,黑素细胞、朗格汉斯细胞、未定型树突状细胞和Merkel细胞,其中只有黑素细胞在HE染色中可以辨认。

1. 黑素细胞(melanocyte) 黑素细胞起源于外胚层的神经嵴,几乎遍布所有组织,以表皮、毛囊、黏膜、视网膜色素上皮等处为多。其数量与部位、年龄有关,而与肤色、人种、性别等无关。面部、生殖器部位黑素细胞密度高,曝光部位较非曝光部位密度高。随年龄增大,黑素

细胞数量会逐渐减少。HE 染色切片中黑素细胞位于基底层，每 10 个基底细胞中有 1 个黑素细胞。细胞胞质透明，胞核较小，银染色及多巴染色可显示细胞有较多树枝状突起。黑素细胞胞质内含有黑素小体 (melanosome)，是黑素合成的场所。每个黑素细胞可通过其树枝状突起将黑素小体转运至周围的约 36 个角质形成细胞，形成 1 个表皮黑素单位 (epidermal melanin unit)。

2. 朗格汉斯细胞 (Langerhans' cell, LC) 起源于骨髓的单核-巨噬细胞系统，为一种抗原呈递细胞，在启动皮肤免疫反应中起着至关重要的作用。多分布于基底层上方，数量占表皮细胞总数的 2%~5%，其密度因部位、年龄和性别而异。面颈部较多而掌跖部较少，非暴光部位较多而暴光部位较少，LC 密度随年龄老化逐渐减少。

Langerhans 细胞 HE 染色及多巴染色阴性，氯化金染色及 ATP 酶染色阳性。电镜下可见细胞质内有特征性的 Birbeck 颗粒 (Birbeck granules)，目前认为这种网球拍状的细胞器是由 Langerhans 细胞吞噬外来抗原时胞膜内陷形成。已证实组织细胞增生症的细胞中有 Birbeck 颗粒，故可确定其来源于 LC。

3. 梅克尔细胞 (Merkel cell) 多分布于基底层细胞之间，常固定于基底膜而不跟随角质形成细胞向上迁移。Merkel 细胞在感觉敏锐部位 (如指尖和鼻尖) 密度较大，这些部位的神经纤维在临近表皮时脱髓鞘，扁盘状的轴突末端与 Merkel 细胞基底面形成接触，构成 Merkel 细胞-轴突复合体 (Merkel cell-neurite complex)，因此推测其为一种触觉感受器。

4. 未定型细胞 (indeterminate cell) 此种树枝状细胞常位于表皮最下层，电镜下其形态酷似朗格汉斯细胞，但不含 Birbeck 颗粒，这些细胞称为未定型细胞。此种细胞①将来可能分化为朗格汉斯细胞，因此是一种未分化的细胞；②可能为黑素细胞的前身。

## 二、真皮

真皮主要由结缔组织组成，分为两层，即乳头层 (papillary layer) 和网状层 (reticular layer)，两者没有明确的界限。真皮结缔组织是由胶原纤维、弹性纤维、基质及细胞成分构成。胶

原纤维和弹性纤维相互交织，埋于基质内。正常真皮中，细胞成分包括成纤维细胞、组织细胞及肥大细胞。胶原纤维、弹性纤维和基质都是由成纤维细胞形成的。网状纤维是幼稚的胶原纤维，并非一独立成分。

### (一) 胶原纤维 (collagen fibers)

含量最为丰富，HE 染色呈浅红色。真皮乳头层胶原纤维较纤细，且无一定走向；真皮中下部的胶原纤维聚集成束，走向与皮面平行，相互交织在同一水平面上向不同方向延伸；真皮下部的胶原束最粗。胶原束中散在少量成纤维细胞，其细胞核染色较深，纵切面呈梭形。胶原纤维由直径为 70~140nm 的胶原原纤维 (collagen fibrils) 聚合而成，主要成分为 I 型胶原，少数为 III 型胶原。胶原纤维韧性大，但缺乏弹性。

### (二) 网状纤维 (reticular fibers)

HE 染色不易辨认，银染呈黑色，故又称嗜银纤维。网状纤维是幼稚、纤细的胶原纤维，在胚胎时期出现最早，在正常成人皮肤中网状纤维稀少。但在病理情况下，如创伤愈合及成纤维细胞增生活跃或有新胶原形成病变中，网状纤维大量增生。主要成分为 III 型胶原。

### (三) 弹力纤维 (elastic fibers)

HE 染色不易辨认，弹力纤维染色呈紫色。电镜下弹力纤维缠绕在胶原纤维束之间，直径 1~3 $\mu\text{m}$ ，呈波浪状，相互交织成网。弹力纤维由弹性蛋白 (elastin) 和微原纤维 (microfibril) 构成，弹力原纤维深埋于弹性蛋白之中。弹力纤维具有较强的弹性。

### (四) 基质 (matrix)

基质为填充于纤维、纤维束间隙和细胞间的无定形物质，在正常皮肤中含量甚少。普通 HE 染色时，除生长期毛发的毛乳头中含有较多的酸性黏多糖外，经常不能显示基质的存在。正常皮肤内基质主要含有非硫酸盐酸性黏多糖，如透明质酸。在创伤愈合有新胶原形成时，基质中尚有硫酸盐黏多糖存在，主要为硫酸软骨素。

## 三、皮下组织

皮下组织又称皮下脂肪层或脂膜，由疏松结缔组织及脂肪小叶组成，含有血管、淋巴管、神经、小汗腺和顶泌汗腺等。脂肪的厚度随部位、

性别及营养状况的不同而有所差异。

#### 四、皮肤附属器

皮肤附属器 (epidermal appendages) 包括毛发、皮脂腺、汗腺和甲, 由外胚层分化而来。

##### (一) 毛发与毛囊

1. 毛发 毛发的生长周期可分为生长期 (anagen, 约3年)、退行期 (catagen, 约3周) 和休止期 (telogen, 约3月), 其中80%毛发处于生长期。各部位毛发并非同时或按季节生长或脱落, 而是在不同时间分散地脱落和再生。正常人每日可脱落70~100根头发, 同时也有等量的头发再生。头发生长速度为每天0.27~0.4mm, 经3~4年可长至50~60cm。毛发的性状与遗传、健康、激素水平、药物和气候等因素有关。

毛发由角质形成细胞构成, 从内到外分为三层:

(1) 髓质: 毛发的中心部分, 由2~3层立方细胞构成, 细胞质染色较淡, 毛发末端通常无髓质。

(2) 皮质: 毛发的主要组成部分, 由几层梭形上皮细胞构成。在有色的毛发中, 黑素即存在于此层细胞内。

(3) 毛小皮: 又名角质膜, 由一层互相重叠的角化细胞所构成。

2. 毛囊 毛囊的上部, 自皮脂腺开口部位以上的毛囊部分称为漏斗部; 自皮脂腺开口部以下, 至竖毛肌附着部之间的毛囊部分, 为毛囊峡; 毛囊末端膨大呈球状, 称为毛球。

3. 毛母质 由表皮细胞团块构成, 与黑素细胞共同形成毛球。

4. 毛乳头 为伸入毛球内的结缔组织, 其中有血管和神经。

##### (二) 皮脂腺 (sebaceous glands)

皮脂腺是一种可产生脂质的器官, 属全浆分泌腺, 由腺体和短的导管构成。无腺腔, 整个细胞破裂即形成分泌物。

腺体呈泡状, 由多层细胞构成, 周围有一薄层基底膜带。成熟的腺体细胞核浓缩, 胞质呈网状, 最后核固缩消失, 细胞破裂, 胞质内脂肪滴与细胞碎片组成无定型物质, 即皮脂。皮脂通过导管排至皮肤表面或毛囊内。

导管由复层鳞状上皮构成, 开口于毛囊上部, 位于立毛肌和毛囊的夹角之间, 立毛肌收缩可促进皮脂排泄。在颊黏膜、唇红部、妇女乳晕、大小阴唇、眼睑、包皮内侧等区域, 皮脂腺不与毛囊相连, 腺导管直接开口于皮肤表面。头、面及胸背上部等处皮脂腺较多, 称为皮脂溢出部位。

(三) 汗腺 根据结构与功能不同可分为外泌汗腺和顶泌汗腺。

1. 外泌汗腺 (eccrine glands) 由分泌部和导管部构成。分泌部位于真皮深部和皮下组织, 由单层分泌细胞排列成管状, 盘绕如球形; 导管部由两层小立方细胞组成, 管径较细, 其与腺体相连接的一段很弯曲, 其后的一段较直并上行于真皮, 最后一段呈螺旋状穿过表皮并开口于汗孔。小汗腺的分泌细胞有明细胞和暗细胞两种, 前者主要分泌汗液, 后者主要分泌黏蛋白和回收钠离子。小汗腺受交感神经系统支配。

2. 顶泌汗腺 (apocrine glands) 由分泌部和导管组成。分泌部位于皮下脂肪层, 腺体为一层扁平、立方或柱状分泌细胞, 其外有肌上皮细胞和基底膜带; 导管的结构与小汗腺相似, 但其直径约为小汗腺的10倍, 通常开口于毛囊上部皮脂腺开口的上方, 少数直接开口于表皮。顶泌汗腺的分泌主要受性激素影响, 青春期分泌旺盛。

#### 五、皮肤的神经

皮肤中有丰富的神经分布, 可分为感觉神经和运动神经。皮肤的神经是周围神经的分支, 支配呈节段性, 但相邻节段间有部分重叠。神经纤维多分布在真皮和皮下组织中。

运动神经来自交感神经节后纤维, 肾上腺素能神经纤维支配立毛肌、血管、血管球、顶泌汗腺和小汗腺的肌上皮细胞, 胆碱能神经纤维支配小汗腺的分泌细胞。

感觉神经末梢分为游离神经末梢和终末小体两种。终末小体除有神经纤维的终末外, 还有其特殊的结构。触觉感受器, 又名 Meissner 小体, 椭圆形, 分布于真皮乳头内, 小儿指尖皮肤内最多见。痛觉感受器, 结构简单, 其有髓神经纤维进入表皮后即失去神经膜, 并分支呈网状或小球状, 分散于表皮细胞的间隙中。温度觉感受器:

冷觉感受器为球形小体, 又名 Krause 小体, 位于真皮浅层; 热觉感受器为梭形小体, 又名 Ruffini 小体, 位于真皮深层。压力觉感受器, 又名 Pacini 小体, 呈同心圆型, 切片似洋葱, 故又称为环层小体, 体积最大, 位于真皮深层和皮下组织中。

## 六、皮肤的血管

皮肤血管具有营养皮肤组织和调节体温等作用。皮下组织的皮肤动脉都属于中小动脉, 真皮中有由微动脉和微静脉构成的乳头下血管丛(浅丛)和真皮下血管丛(深丛), 这些血管丛大致呈层状分布, 与皮肤表面平行, 浅丛与深丛之间有垂直走向的血管相连通, 形成丰富的吻合支。皮肤的毛细血管大多为连续型, 由连续的内皮构成管壁, 相邻的内皮细胞间有细胞连接。皮肤血管的这种结构不仅有利于给皮肤提供充足的营养, 而且可以有效地进行体温调节。

## 七、皮肤的淋巴管

皮肤中淋巴管较少, 在正常皮肤组织中一般不易辨识。皮肤淋巴管盲端开始于真皮乳头层的中下部交界处, 由此汇入皮下组织的淋巴管, 进入全身循环。毛细淋巴管管壁很薄, 仅由一层内皮细胞及稀疏的网状纤维构成, 内皮细胞之间通透性较大, 且毛细淋巴管内的压力低于毛细血管及周围组织间隙的渗透压, 故皮肤中的组织液、细菌、肿瘤细胞等均易通过淋巴管到达淋巴结, 最后被吞噬或引起免疫反应。肿瘤细胞也可通过淋巴管转移到皮肤。

## 八、皮肤的肌肉

皮肤内最常见的是立毛肌, 由纤细的平滑肌纤维束构成, 其一端起自真皮乳头层, 另一端插入毛囊中部的结缔组织鞘内, 当精神紧张及寒冷时立毛肌收缩引起毛发直立。此外尚有阴囊肌膜、乳晕平滑肌、血管壁平滑肌等, 汗腺周围的肌上皮细胞也具有某些平滑肌功能。面部皮肤内可见横纹肌, 即表情肌。

### 第三节 皮肤的主要生理功能

皮肤是人体的重要屏障, 是机体内、外环境

的分界, 不仅可以防止体液散失和阻止外界有害物质的入侵, 而且还可感受各种刺激, 参与全身的各种功能活动并维持内环境的稳定。皮肤除具有屏障、吸收、感觉、分泌和排泄、体温调节、物质代谢等功能外, 还是一个重要的免疫器官, 有多种免疫相关细胞分泌多种免疫分子, 参与机体的各种免疫反应并发挥免疫监视作用。

#### 一、屏障作用

正常皮肤具有双向的屏障作用, 一方面保护机体免受外界环境中机械、物理、化学等有害因素的损伤, 另一方面防止组织内水分、电解质及营养物质的流失。

1. 对机械性损伤的防护 表皮、真皮及皮下组织共同形成一个坚韧、柔软的整体, 具有一定的张力和弹性, 对机械性损伤(如摩擦、挤压、牵拉以及冲撞等)有较好的防护作用。

2. 对电损伤的防护 皮肤是电的不良导体, 对电损伤的隔绝作用主要由角质层完成, 对低电压电流有一定的阻抗能力。出汗或其他原因使角质层含水量增多时, 皮肤电阻减小, 导电性增加。真皮及皮下组织是电的良性导体。

3. 对光线的防护 皮肤对光线的防护主要通过吸收作用实现, 光透入人体组织的能力与波长相关。波长愈短, 透入皮肤的程度愈表浅。角质层主要吸收短波紫外线(波长 180~280nm), 而棘层和基底层主要吸收长波紫外线(波长 320~400nm)。基底层的黑素细胞对防止紫外线损伤有重要作用, 黑素颗粒有吸收紫外线的作用, 黑素细胞在紫外线照射后可产生更多的黑素颗粒并输送到角质形成细胞中, 使皮肤对紫外线的屏障作用显著增强。

4. 对化学性损伤的防护 皮肤对化学物质的屏障作用主要在角质层, 角质细胞的胞质、胞膜及细胞间隙物质都对化学物质有屏障作用。各层角质细胞互相交叉、重叠, 形成一个完整的半通透膜。正常皮肤表面一般偏酸性(pH 为 5.5~7.0), 对碱性物质可起到一定的缓冲作用, 称之为碱中和作用。另外皮肤对 pH 为 4.2~6.0 的酸性物质也具有一定的缓冲作用, 称之为酸中和作用。

5. 对生物损伤的防护 角质层对微生物有

良好的屏障作用，致密的角质层和角质形成细胞间通过桥粒结构相互镶嵌排列，能机械地防止某些微生物的侵入。一般直径在 200nm 的细菌，在正常情况下都不能进入皮肤内。角质层含水量较少以及皮肤表面弱酸性环境不利于某些微生物生长繁殖。角质层生理性脱落，也可清除一些寄居于体表的微生物。一些正常皮肤表面寄生菌能产生脂酶，可将皮脂中的甘油三酯分解成游离脂肪酸，后者对葡萄球菌、链球菌和白念珠菌等有一定的抑制作用。

6. 防止营养物质的丧失 正常皮肤的角质层具有半透膜性质，体内的营养物质、电解质不会透过角质层而丧失。正常成人经皮肤丢失的水分每天一般为 240 ~ 480ml，但如果角质层全部丧失，每天通过皮肤丢失的水分将增加 10 倍以上。如将表皮全部去除，则屏障作用完全消失，体内的营养物质、电解质和水分会大量丢失。

## 二、皮肤的吸收功能

皮肤具有吸收外界物质的能力，经皮吸收也是皮肤局部药物治疗的理论基础。

1. 皮肤吸收途径 皮肤主要通过三种途径进行吸收：①角质层是皮肤吸收的主要途径；②毛囊、皮脂腺；③汗管口。

2. 物质被吸收的情况 皮肤吸收气体量很小，一氧化碳不被吸收，二氧化碳则内外通透，一些芳香类蒸气等也可透入皮肤；水分主要是通过角质细胞的胞膜进入体内的，皮肤角质层含水量一般为 10% ~ 20%，完整的皮肤只吸收很少量的水分；过去认为皮肤只吸收少量的阴离子，近年来研究证明一些放射性阳离子也能透过皮肤，可能是通过角质细胞间隙进入皮肤；皮肤对脂溶性物质吸收良好，如维生素 A、D、K，而水溶性维生素及蔗糖、乳糖、葡萄糖都不被吸收；皮肤对油脂类（如动物、植物和矿物油脂）吸收良好，主要吸收途径为毛囊和皮脂腺，吸收强弱顺序为羊毛脂 > 凡士林 > 植物油 > 液体石蜡；皮肤能吸收多种重金属及其盐类，这些物质透入皮肤的数量和其能否形成脂溶性物质有关；脂溶性的无机酸及有机盐类物质的吸收良好，水溶性的则吸收差。

3. 影响皮肤吸收的因素

(1) 皮肤的部位：不同部位皮肤吸收能力不同，阴囊部位通透性最好。一般而言，阴囊 > 前额 > 大腿屈侧 > 上臂屈侧 > 前臂 > 掌跖，此种差异可能和角质层的厚薄有关系。

(2) 皮肤的结构：皮肤损伤导致的角质层结构破坏可使损伤部位皮肤的吸收功能大大增强，因此皮肤损伤面积较大时，局部药物治疗时应注意药物过量吸收所引起的不良反应。

(3) 皮肤的水合程度：角质被水合后，许多物质的渗透性均见增加。封包治疗后药物吸收系数明显增高，即为封包阻止了汗液和不显性蒸发，角质层水合程度提高的结果。

(4) 透入物质的理化性质：一般认为透入物质的浓度愈高，皮肤吸收愈多，能离解的物质比不能离解的物质更易于透入皮肤，而透入物质分子量的大小与通透率之间无明显的关系。

(5) 外界环境因素：环境温度升高时，皮肤吸收力增强，因其可使皮肤血管扩张、血流加快，加快组织内的物质弥散，从而使皮肤吸收能力提高。当环境湿度增大时，角质层水合程度增加，使皮肤的通透性增强，反之则减弱。

## 三、体温调节作用

皮肤不仅可作为外周感受器，向体温调节中枢提供环境温度的相关信息，还是体温调节的效应器，是物理性体温调节的主要方式。

1. 皮肤温度感受器 皮肤中的温度感受器分布全身，分为热感受器和冷感受器，当环境温度发生变化时，这些温度感受器就向下丘脑发送信息，引起血管扩张或收缩，出现出汗或寒战等反应。

2. 与体温调节有关的皮肤结构 皮肤表面积大（成人可达  $2\text{m}^2$ ），为吸收环境热量及散热创造了有利条件。散热的方式有辐射、传导、对流及蒸发，其中汗腺蒸发是主要的散热方式。皮肤血管排列更适于散热或保存热量，皮肤血流量的改变是体温调节的重要方式，其活动受交感神经支配，冷应激时交感神经兴奋，血管收缩，动静脉吻合关闭，皮肤血流量减少，皮肤散热减少；热应激时动静脉吻合开启，皮肤血流量增加，皮肤散热增加。四肢大动脉也可通过调节浅静脉和深静脉的回流量进行体温调节，体温升高

时, 血液主要通过浅静脉回流使散热量增加; 体温降低时, 主要通过深静脉回流以减少散热。

#### 四、分泌和排泄功能

皮肤具有分泌和排泄功能, 主要是通过汗腺及皮脂腺进行。

1. 外泌汗腺 除黏膜部位外, 皮肤表面都分布有小汗腺, 其密度因人种、年龄、性别及部位有所不同, 一般掌跖最多, 背部最少。小汗腺主要由胆碱能交感神经支配, 其分泌活动分为两部分: 腺体透明细胞在乙酰胆碱作用下分泌出类似血浆的超滤液; 导管对  $\text{Na}^+$  重吸收形成低渗性汗液并排出体外。正常情况下小汗腺分泌的汗液无色透明, 呈酸性 (pH 4.5 ~ 5.5), 大量出汗时汗液碱性增强 (pH 7.0 左右)。汗液中水分占 99% ~ 99.5%, 固体成分仅占 0.5% ~ 1.0%, 后者包括无机离子、乳酸、尿素、氨等。小汗腺数量较多, 有类似肾脏的排泄功能, 对维持体内电解质平衡非常重要; 出汗时可带走大量的热量, 对于人体适应高温环境非常重要。小汗腺的分泌受体内外温度的影响, 环境气温高于  $31^{\circ}\text{C}$  全身皮肤可见到出汗, 称为显性出汗, 而气温低于  $31^{\circ}\text{C}$  时, 汗腺分泌只能在显微镜下才能看到, 称为不显性出汗。另外, 紧张、情绪激动等大脑皮质兴奋时, 可引起掌跖、前额等部位出汗, 称为精神性出汗; 口腔黏膜、舌背等处分布有丰富的神经末梢和味觉感受器, 进食 (尤其是辛辣、热烫食物) 可使口周、鼻、面、颈、背等处出汗, 称为味觉性出汗。

2. 顶泌汗腺 顶泌汗腺在青春期后的分泌活动主要受情绪的影响, 局部或系统应用肾上腺素类药物也可使顶泌汗腺的分泌和排泄增加。其分泌呈脉冲性, 肌上皮细胞的收缩有助于进行这种脉冲式分泌。新分泌的顶泌汗腺液是一种黏稠的奶样无味液体, 细菌酵解可使之产生臭味。顶泌汗腺已失去原有的体温调节功能, 主要还是作为第二性征之一。

3. 皮脂腺 除掌跖外, 几乎分布全身, 一般开口于毛囊, 但某些部位的皮脂腺直接开口于皮肤, 如眼睑 (Meibomian 腺)、包皮 (Tyson 腺)。皮脂腺是全浆分泌, 即整个皮脂腺细胞破裂, 胞内物全部排入管腔, 进而分布于皮肤表

面, 形成皮脂膜。皮脂膜起到润滑皮肤的作用, 皮脂膜的游离脂肪酸对某些病原微生物的生长起到抑制作用。皮脂是多种脂类的混合物, 其中主要含有角鲨烯 (12%)、蜡脂 (25%)、甘油三酯 (57%) 及少量胆固醇脂等, 角鲨烯是皮脂成分的标志之一。皮脂腺的分泌受多种激素 (如雄激素、孕激素、雌激素、肾上腺皮质激素、垂体激素等) 的调节, 其中雄激素可加快皮脂腺细胞的分裂, 使其体积增大, 皮脂合成增加; 雌激素可抑制内源性雄激素产生或直接作用于皮脂腺, 减少皮脂分泌。禁食可使皮脂分泌减少及皮脂成分改变, 其中蜡脂和甘油三酯显著减少。表皮损伤也可使损伤处的皮脂腺停止分泌。

#### 五、感觉功能

皮肤感知的感觉可以分为两类: 一类是单一感觉, 皮肤内感觉神经末梢和特殊感受器感受体内外单一性刺激, 转换成一定的动作电位并沿相应的神经纤维传入中枢, 产生不同性质的感觉, 如触觉、痛觉、压觉、冷觉和温觉; 另一类是复合感觉, 皮肤中不同类型的感觉神经末梢或感受器共同感受的刺激传入中枢后, 由大脑综合分析形成的感觉, 如湿、糙、硬、软、光滑等; 此外皮肤还有形体觉、两点辨别觉和定位觉等。

正常皮肤的感觉神经末梢分为三种, 即游离的神经末梢、毛囊周围末梢神经网络及特殊形状的囊状感受器。它们能分布传导六种基本感觉: 触觉、痛觉、冷觉、温度觉、压力觉及痒觉。

1. 触觉 皮肤感知触觉的特殊感受器有三种: 平滑皮肤处的 Meissner 小体, 位于表皮基底膜的 Merkel 细胞, 在有毛皮肤处的 Pinkus 小体。皮肤表面散在触点, 指腹最多, 由于触点较大, 故获得的感觉常是混合感觉。

2. 冷觉 由皮肤的 Krause 小体传导。主要分布在唇红、舌、牙龈、眼睑、龟头、阴蒂及肛周。

3. 温度觉 主要由 Ruffini 小体传导, 有人认为皮肤血管球上的游离末梢也参与活动。

4. 痛觉 由皮肤内游离神经末梢传导, 任何物理化学伤害, 达到一定阈值后都能引起痛觉。对产生疼痛的机制有两种认识: 一是直接刺激了神经末梢; 另一种认为是由外界刺激损伤了

神经末梢周围的细胞，产生了某种致痛物质作用于神经末梢的结果。

5. 压觉 由皮肤内的 Pacini 小体传导，Pacini 小体主要分布在平滑皮肤处，如手指、外阴及乳房等处。

6. 痒觉 未发现特殊的痒觉感受器，一般认为它和痛觉关系密切，可能是通过游离神经末梢或毛囊周围末梢神经网传导。中枢神经系统的功能状态对痒觉也有一定的影响，如精神安定或转移注意力可使痒觉减轻，而焦虑、烦躁或过度关注时痒觉可加剧。

## 六、脂质代谢

表皮分化过程中，脂质合成是其重要功能之一。皮肤中的脂类包括神经酰胺、游离脂肪酸、胆固醇及硫酸胆固醇。人体皮肤的脂类总量（包括皮脂腺、皮脂及表皮脂质）一般占皮肤总重量的 3.5%~6%。脂肪的主要功能是储存能量和氧化供能，类脂质是细胞膜结构的主要成分和某些生物活性物质合成的原料。表皮细胞在分化的各阶段，其类脂质的组成有显著差异，如由基底层到角质层，胆固醇、脂肪酸、神经酰胺含量逐渐增多，而磷脂则逐渐减少。表皮中最丰富的必需脂肪酸为亚油酸和花生四烯酸，后者在日光作用下可合成维生素 D，有利于预防维生素 D 缺乏症。血液脂类代谢异常也可影响皮肤脂类代谢，如高脂血症可使脂质在真皮局限性沉积，形成皮肤黄瘤。真皮和皮下组织中含有丰富的脂肪，可通过  $\beta$ -氧化途径提供能量。脂肪合成主要在表皮细胞中进行，表皮脂质主要与皮肤屏障功能有关，还可参与表皮分化、角层细胞间粘连及脱屑等生理过程。

## 七、黑素代谢

皮肤颜色与血红蛋白、类胡萝卜素和黑素有关，其中黑素起决定性作用，黑素小体的数目、大小、分布决定了不同种族及部位的皮肤颜色。黑素是防止紫外线对皮肤损伤的主要屏障，同时黑素合成可增加从日光中吸收的热量。黑素也是一种稳定的自由基，可参与体内一些氧化还原反应。

1. 黑素细胞 黑素细胞几乎遍布所有组织，在人体不同部位黑素细胞分布存在差异，面部、生殖器部位密度较高。需要注意的是，黑素细胞分布无性别及种族差异，随年龄增大，黑素细胞的数目也逐渐减少，曝光部位的黑素细胞密度比非曝光部位高 2 倍。黑素细胞起源于神经嵴，主要位于基底层、外毛根鞘及毛球。黑素细胞具有合成酪氨酸酶的活性，酪氨酸酶进入黑素小体后，即可开启黑素的合成和贮存功能。黑素细胞内含有较多线粒体、内质网与高尔基体，现可被看做是一种单细胞腺体，其中还可见特化的细胞器黑素小体。

2. 黑素小体 黑素小体是黑素细胞进行黑素合成的场所，根据分化过程可分为四期，I期黑素小体是一种来源于高尔基体的小泡，II期黑素小体变圆，含有板层状物质，I、II期黑素小体均无酪氨酸酶活性，III期黑素小体变为酪氨酸酶阳性，并可在板层上开始黑素合成，IV期黑素小体中已充满黑素。

3. 黑素的合成、转运与降解 黑素分为两种：优黑素和褐黑素。优黑素呈黑色，不溶于水；褐黑素呈黄色或红褐色，溶于碱性溶液。优黑素和褐黑素合成的起始步骤相同，都是由酪氨酸在含有铜离子的酪氨酸酶的作用下氧化成多巴，进而氧化成多巴醌。从多巴醌开始，优黑素和褐黑素合成途径就分开进行。黑素合成后，黑素小体可从核周特异性转移至树突处。基底层中的黑素细胞利用树突将黑素小体转运至周围 36 个角质形成细胞，这种结构与功能的联系被称为表皮黑素单位（epidermal melanin unit）。黑素细胞可通过短暂的膜融合及胞质接触而直接将黑素小体释放至角质形成细胞中。在角质形成细胞分化过程，黑素小体可被酸性水解酶降解，最终随角层脱落排出体外。

4. 黑素合成的调节 促黑激素（MSH）是调节黑素合成的主要激素，由垂体分泌。MSH 作用的分子机制为 MSH 与膜受体结合后可激活腺苷环化酶，使 cAMP 水平上升，进而增强酪氨酸酶活性，使黑素合成增加。还未证实 ACTH 和  $\beta$ -LPH 的促黑素合成活性。此外，雌激素和孕激素对黑素合成也有一定影响。



## 第四节 皮肤免疫

皮肤作为机体最大的器官，不但是免疫反应攻击的靶组织，其本身也构成一个“免疫系统”，主动参与启动及调节皮肤相关的免疫反应。1986年 Bos 提出了“皮肤免疫系统”（skin immune system, SIS）的概念，皮肤免疫系统包括细胞成分与体液成分（表 1-1）。

表 1-1 皮肤免疫系统的细胞成分与体液成分

| 细胞成分           | 体液成分   |
|----------------|--------|
| 角质形成细胞         | 抗微生物多肽 |
| 抗原呈递细胞（朗格汉斯细胞） | 补体     |
| 巨噬细胞           | 免疫球蛋白  |
| 粒细胞            | 细胞因子   |
| 肥大细胞           | 纤溶素    |
| T 淋巴细胞         | 神经多肽   |

### 一、皮肤免疫的细胞成分（表 1-2）

1. 朗格汉斯细胞（Langerhans cell, LC）是位于表皮内、呈树突状形态的细胞，起源于骨髓；是抗原呈递细胞，其主要生物学功能是机体针对各种类型抗原（接触性变应原、同种异体抗原、肿瘤抗原及微生物抗原）而发生的皮肤免疫反应中提供致敏信号，在启动皮肤免疫反应中起着至关重要的作用。

LC 细胞膜表达一些抗原分子，如 MHC I 类抗原、MHC II 类抗原、CD1a、CD45 等，这些分子可以作为辨别 LC 的特异性标志。对于人类 LC，CD1a 是最可靠的方法。电子显微镜下，LC 的特征性标志是伯贝克颗粒（Birbeck granules）。伯贝克颗粒是 5 层结构的细胞器，呈棒状或网球拍状。

小剂量的 UVB 可明显影响 LC 的表型，如导致 ATP 酶活性明显降低；UVA 照射可导致表皮 LC 减少，消除 LC 的免疫刺激能力，因此 PUVA 疗法可引起表皮 LC 暂时性减少与功能损害；局部或系统应用糖皮质激素可导致表皮 LC 减少及功能损害；X 线、环孢菌素 A、维 A 酸等都可影响 LC 数目与功能。

2. 角质形成细胞 是表皮内数量最多的细胞，本身即具有合成和分泌白介素、干扰素等细胞因子的作用，同时还可通过表达 MHC-II 类抗原、吞噬并粗加工抗原物质等方式参与外来抗原的呈递。

3. 皮肤内的淋巴细胞 主要为 CD4<sup>+</sup>T 细胞和 CD8<sup>+</sup>T 细胞，二者之比约为 0.98；其中表皮内淋巴细胞占皮肤淋巴细胞总数的 2%，以 CD8<sup>+</sup>T 淋巴细胞为主。T 淋巴细胞具有亲表皮特性，且能够在血液循环和皮肤之间进行再循环，传递各种信息，介导免疫反应。

### 二、皮肤免疫的分子成分

1. 细胞因子（cytokine）表皮内多种细胞均可在适宜刺激下（如抗原、紫外线、细菌产物以及物理创伤等）合成和分泌细胞因子，细胞因

表 1-2 皮肤主要免疫细胞分布与功能

| 免疫细胞          | 分布部位     | 主要功能                   |
|---------------|----------|------------------------|
| Langerhans 细胞 | 表皮       | 抗原呈递、合成分泌细胞因子、免疫监视等    |
| 角质形成细胞        | 表皮       | 合成分泌细胞因子、参与抗原呈递        |
| 淋巴细胞          | 真皮       | 介导免疫应答                 |
| 巨噬细胞          | 真皮浅层     | 创伤修复、防止微生物入侵           |
| 肥大细胞          | 真皮乳头血管周围 | I 型变态反应                |
| 内皮细胞          | 真皮血管     | 分泌细胞因子、参与炎症反应、组织修复等    |
| 真皮树突状细胞       | 真皮       | 可能是表皮 Langerhans 细胞的前身 |