



国际经典美容皮肤科学丛书

丛书主编 Jeffrey S. Dover

主 编 Robert S. Haber
Dowling B. Stough

主 译 范卫新

毛发移植

——实用皮肤美容外科技术

Hair Transplantation



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

国际经典皮肤美容外科丛书

毛发移植

——实用皮肤美容外科技术

Hair Transplantation

主 编

Robert S.Haber 医学博士, 美国皮肤病学学会会员, 美国内科医师学会会员
凯斯西储大学医学院皮肤病学及儿科学 副教授; 大学毛发移植中心总监, 克利夫兰, 俄亥俄州, 美国

Dowling B.Stough 医学博士

医学总监, 温泉皮肤病诊所, 阿肯色州; 阿肯色大学医学院皮肤科 临床助理教授, 小石城, 阿肯色州, 美国

丛书主编

Jeffrey S.Dover 医学博士, 加拿大皇家内科医师学会会员 (FRCPC)

临床皮肤病学副教授, 耶鲁大学医学院; 医学副教授 (皮肤科), 达特茅斯医学院; 板栗山学院皮肤科医师。马萨诸塞州, 美国

丛书副主编

Murad Alam 医学博士

皮肤和美容主任医师, 皮肤科, 西北大学; 芝加哥, 伊利诺伊州, 美国

主 译

范卫新

南京医科大学第一附属医院 教授



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

毛发移植——实用皮肤美容外科技术/(美)哈伯(Haber,R.S.), (美)斯托(Stough,D.B.)主编:范卫新主译.-北京:人民军医出版社,2010.10

(国际经典皮肤美容外科丛书)

ISBN 978-7-5091-4078-9

I. ①毛… II. ①哈…②斯…③范… III. ①毛发-移植术(医学) IV. ①R622

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第184983号

策划编辑:王宁 文字编辑:李昆 责任审读:周晓洲 刘立

出版人:石虹

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市100036信箱188分箱 邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927297

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:潮河印业有限公司 装订:恒兴印装有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:14.25 字数:324千字

版、印次:2010年10月第1版第1次印刷

印数:0001~2500

定价:136.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

Procedures in Cosmetic Dermatology Series: Hair Transplantation,1/E

Robert S. Haber and Dowling B Stough

ISBN-13:978-1-4160-3104-3

ISBN-10:1-4160-3104-9

Copyright © 2006 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition published by the Proprietor.

ISBN-13: 978-981-259-838-7

ISBN-10: 981-259-838-3

Copyright © 2010 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd. All rights reserved.

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel:(65) 6349-0200

Fax:(65) 6733-1817

First Published 2010

2010 年初版

Printed in China by People's Military Medical Press under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由人民军医出版社与Elsevier (Singapore) Pte Ltd.在中国大陆境内合作出版。本版仅限在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾省）出版及标价销售。未经许可之出口，视为违反著作权法，将受法律制裁。

著作权合同登记号：图字 军-2006-092号

内容提要

本书囊括了毛发移植方面国际经典实用技术，包括男性型脱发和女性型脱发的发病机制及药物治疗、脱发的分期分级和头皮弹性、头皮的解剖和解剖学标志、毛发移植手术的术语、毛囊单位的结构及其组织学特点、咨询问诊、知情同意的国际标准、发际线的设计、神经阻滞与局部麻醉、单瘢痕切割技术、供区的皮瓣切割及显微镜下的解剖分离、毛囊单位移植术、制备毛囊单位的仪器、获得最佳的生长、垂直毛发移植等26个单元。全书作者队伍国际权威性强，结构合理，内容实用性强，版式图文并茂，是整形外科专业医师了解、提高专业技术水平的必备参考用书。

总 序

自本专业建立以来,备受青睐的皮肤病专家们在近25年中给该领域带来了长足发展。冷冻切除术和Mohs皮肤肿瘤外科手术黄金时代的出现,促成了外科与皮肤科的真诚合作。皮肤科微创操作技术的最新突破,又为改善老龄人群受损的皮肤提供了新的选择。

皮肤及其邻近组织的“返老还童”手术一向为患者所追求,而现今皮肤科的先进设备、技术和药物的发展令人震惊,皮肤病学家发明并拓展了包括皮肤全层激光、肉毒毒素、软组织填充、肿胀麻醉抽脂、下肢静脉治疗、化学剥脱和毛发移植等新技术,他们不仅掌握这些技术,而且对皮肤的结构、功能及其作用十分清楚。美容皮肤科专家们通过提高手术的安全性,减少手术损伤的方法,使那些顾虑重重的患者看到了返老还童的曙光。还没有一个专科能像皮肤科那样,通过皮肤外科手术就能完全满足患者的需求。

当皮肤病学发展为一门专科时,皮肤病学家的不断增加将有利于各种美容操作的掌握。不能要求每个皮肤病专家能做所有的手术,有的甚至做得很少,但即使很少,也应该精通、熟练,以保证对患者的教育和指导。您是皮肤外科的一名好手吗?您有兴趣拓展您的外科技能吗?对一个想学一些简单的美容技能的初学者来说,这套系列丛书几乎是为您编写的。

该系列丛书定名为《国际经典皮肤美容外科丛书》,其中每一本作为实践的入门书,都涉及皮肤美容操作的主要命题。

如果您想证实您所得到的书确实是您早就期盼的,您必须弄清这本书的内容。其实这些书并不是具有高深理论的专著,更不是建立在全世界有关文献基础上的综述。同时,也不是美容操作的一般评论,而是偏重具体操作方法的描述,以保证新学者对这些方法的实施。因此,这是一本简单实用的工具书。

这本书和这套系列丛书为初学者实施皮肤外科手术提供了渐进式的实践指导,其中的每一分册均由相关领域的知名学者出版过,每一位编者还对实践细节、技巧要领、临床传授作了新的补充并写入相关章节。多数章节有两位以上的作者,以保证不同方法和不同意见的融合。另外,多位作者保持风格一致。每章均使用统一名词,以便于读者对该系列丛书中的所有书籍的阅读。书中,作者们简要地叙述就像他们自己在做一样。这里强调的是治疗技术;治疗方法则着眼于适应证、不良反应和不常见的病例。而且,此书篇幅很短,甚至可在旅途的飞机上阅读。我们相信,简短反而能促进更多信息的传递,也便于从头到尾的掌握。

我们希望您能喜爱这本书和本丛书的其他分册,并得益于几小时对这些来自经典的临床知识的阅读。请将它们放在您的手边,在您需要的时候翻阅它。

Jeffrey S. Dover MD FRCP and Murad Alam MD
(王荫椿 译)

主编者序

我们编写此书的目的在于从哲学、基础科学和临床应用技术等方面全面详细地介绍毛发移植技术。毛发移植技术涉及大量的应用性学科知识，是一门涉及众多学科的“浓缩”性学科。本书是国际合作的结晶，来自全世界的资深专家与学者参加了本书的编写工作。我们深信您会发现本书简练易读，每一章节既突出了编者的风格，同时又与全书的主题吻合。随书附带的有关手术方法与操作流程的光盘丰富了本书的内容，使得本书更具实用性。

我们相信这是一本非常好的书，因为参加编写的人员均是权威的专家，他们在日常的工作中根据自己的临床经验与理论知识为患者提供准确的诊断与建议。与其他的医学学科一样，随着学科的不断发展，毛发移植新技术与新方法将应运而生，因此，我们在编写本书的过程中力求为毛发移植医师提供基于最新研究背景的进展，以便医师在临床工作中能够选择最佳的手术方案。

本书的编写与出版花费了大量的时间与精力，在此，编者只能以片言只句感谢所有为本书做出贡献的专家与学者。我们同时还要由衷地感谢毛发移植手术的创始者与奠基者。能有这样的机会撰写、整理与编辑本书，我们感到非常荣幸。Dow Stough非常欣赏Robert Haber教授的精湛技术、聪明睿智与渊博知识，这在本书的每一章节中得以充分地体现。Robert Haber教授能与世界上最受尊敬的毛发移植医师一起工作，而且还一起参加了本书的编写，感到非常幸运。我们还要特别感谢Jeffrey Dover教授，Jeffrey Dover教授是Dover出版社的高级编辑。能有幸编写本书，我们还要感谢Elsevier出版社的Martin Mellor及其团队，他们提供了专业的知识顾问，而且一直给我们以鼓励。在此，我们还要感谢我们的秘书Deborah Barrett和Darla Kelsay，他们为本书的出版做了大量的工作，而且面对我们有时急躁的态度能够宽容以待。为了编写本书，我们很少有时间陪伴家人，而家人的理解与支持促进了本书的顺利完成，在此我们向家人表示道歉与感激。感谢Stough的家人：Shannon, Burke, Bradley以及Sara，还要感谢Haber的家人：Maxwell和Isabel。

Robert S.Haber MD和Dowling B.Stough MD

编者名单

Marc R. Avram 医学博士

临床皮肤病学副教授，康乃尔医学院；私人行医，纽约市，纽约州，美国

Michael Beehner 医学博士

医学总监，萨拉托加毛发移植中心，萨拉托加温泉市，纽约州，美国

Robert M. Bernstein 医学博士，美国皮肤病学学会会员

哥伦比亚大学，内外科医师学院，皮肤科，临床医学副教授；私人行医，伯恩斯坦毛发再生医学中心总监，纽约，纽约州，美国

Bernard Cohen 医学博士

迈阿密大学医学院及皮肤科，志愿教授，迈阿密，佛罗里达州，美国

Jerry E. Cooley 医学博士

毛发中心总监，私人行医，夏洛特，北卡罗来纳州，美国

Robert S. Haber 医学博士，美国皮肤病学学会会员，美国内科医师学会会员

凯斯西储大学医学院皮肤病学及儿科学副教授；大学毛发移植中心总监，克利夫兰，俄亥俄州，美国

James A. Harris 医学博士，美国外科医师学会会员

丹佛市，科罗拉多大学医学院讲师；科罗拉多州毛发学中心医学总监，绿林村，科罗拉多州，美国

Victor Hasson 医学博士

美容外科学，私人行医，Hasson&Wong美容外科，温哥华，不列颠哥伦比亚省，加拿大

Francisco Jimenez 医学博士

皮肤科医师，私人行医，Jimenez Acosta医师诊所，拉斯帕尔马斯，西班牙

Sajjad H. Khan 医学博士

ILHT海外手术医学总监，私人行医，国际激光毛发移植，拉合尔，巴基斯坦；洛杉矶加利福尼亚大学前任教授，加利福尼亚州，美国

Shagufta Khan 医学博士，美国内外科医师学会会员

圣地亚哥国际激光毛发移植医学总监，私人行医，加利福尼亚；加利福尼亚大学面部整形科讲师，圣地亚哥，加利福尼亚州，美国

Russell Knudsen 医学学士，外科学学士

私人行医，墨尔本&悉尼，澳大利亚

Matt L. Leavitt 医学博士

毛发移植医学总监，奥兰多，佛罗里达州，美国

Bradley Limmer 医学博士

内科，皮肤病学临床助教；整形外科副教授；外科医师，私人行医，Limmer诊所，圣安东尼奥，德克萨斯州，美国

Bobby L. Limmer 医学博士

德克萨斯大学卫生科学中心皮肤病学教授；外科医师，私人行医，Limmer诊所，圣安东尼奥，德克萨斯州，美国

Mario Marzola 医学学士，外科学学士

私人行医，诺伍德，南澳大利亚，澳大利亚

William M. Parsley 医学博士

路易维尔大学医学中心皮肤科临床副教授，路易维尔，肯塔基州，美国

Damkerng Pathomvanich 医学博士，美国外科医师学会会员

Consultion正式员工，Bumrungrad医院和Vichaiyuth医院，曼谷，泰国

Enrique Poblet 医学博士

卡斯蒂利亚-拉曼查大学病理学副教授；病理学和解剖病理学医师，阿尔巴塞特，西班牙

Carlos J. Puig (DO)

毛发再生医学，休斯顿，德克萨斯州，美国

William R. Rassman 医学博士

新毛发研究所所长，私人行医，洛杉矶，加利福尼亚州，美国

Paul T. Rose 医学博士

罗斯毛发移植中心医学总监，私人行医，坦帕，佛罗里达州，美国

David Seager 医学博士

私人行医，多伦多，安大略省，加拿大

Richard Shiell 医学博士

私人行医，墨尔本，维多利亚州，澳大利亚

Dowling B. Stough 医学博士

医学总监，温泉皮肤病诊所，阿肯色州；阿肯色大学医学院皮肤科临床助理教授，小石城，阿肯色州，美国

James E. Vogel 医学博士

约翰斯-霍普金森医学院整形外科副教授，马萨诸塞州，美国

译者名单

主 译

范卫新 南京医科大学第一附属医院 教授

主译助理

周乃慧

译 者

范卫新

李子海

尹晓晴

周乃慧

目 录

1 男性型脱发和女性型脱发的发病机制及药物治疗 / 1

引言 / 1

男性型脱发 / 1

雄激素在男性型脱发中的作用 / 2

女性型脱发 / 3

治疗概述 / 4

阻断雄激素的作用 / 5

5 α -还原酶抑制药 / 5

非那雄胺 / 5

度他雄胺 / 6

系统雄激素受体阻滞药 / 7

局部雄激素受体阻滞药 / 7

小结 / 7

2 脱发的分期分级和头皮弹性 / 9

引言 / 9

Norwood分类 / 9

男性少见的脱发类型 / 10

女性型脱发的分类 / 12

Savin脱发评分系统 / 12

脱发指数、轮廓图和脱发程度的评估 / 13

局部头皮的毛发密度分级 / 13

头皮弹性的分级 / 13

小结 / 18

3 头皮的解剖和解剖学标志 / 19

引言 / 19

头皮的分层 / 19

头皮的血管神经支配 / 20

秃发区头皮的分区 / 20

前发际线高度测量 / 24

小结 / 24

4 毛发移植手术的术语 / 25

引言 / 25

毛发移植中移植体(毛胚)的命名 / 25

毛发移植的方法 / 26

秃发的发型和变异 / 27

仪器和一些特殊的手术方法 / 29

制备受区位点(打孔)的仪器 / 29

分离移植体的术语 / 30

受区位点的切口方向 / 30

小结 / 31

5 毛囊单位的结构及其组织学特点 / 33

引言 / 33

人类头发的解剖学特点 / 33

头发以毛囊单位的形式分布 / 33

毛囊单位的解剖学特点 / 34

头发生长-毛发生长周期 / 38

小结 / 40

6 咨询问诊 / 41

引言 / 41

咨询的关键点 / 41

适应证 / 45

顶部 / 46

7 知情同意的国际标准 / 47

引言 / 47

- 知情同意的定义 / 47
- 谁能够提供知情同意 / 51
- 知情同意与毛发移植 / 51
- 小结 / 52
- 8 发际线的设计 / 53**
 - 引言 / 53
 - 设计的分区 / 53
 - 设计的基本原则 / 54
 - 前发际线的设置 / 60
 - 不规则的设计 / 61
 - 颞部移植 / 64
 - 侧区移植 / 65
 - 顶部移植 / 66
 - 小结 / 68
- 9 神经阻滞与局部麻醉 / 69**
 - 引言 / 69
 - 神经阻滞和头皮麻醉 / 72
 - 供区的神经阻滞 / 74
 - 供区区域阻滞 / 74
 - 小结 / 77
- 10 单瘢痕切割技术 / 79**
 - 引言 / 79
 - 首次毛发移植 / 79
 - 后续的毛发移植 / 81
 - 小结 / 81
- 11 供区的皮瓣切割及显微镜下的解剖分离 / 83**
 - 引言 / 83
 - 方法 / 83
 - 供区组织的显微镜解剖分离 / 83
 - 种植 / 84
 - 术后护理 / 84
- 毛囊单位移植的优缺点 / 84
- 小结 / 84
- 笔者备注 / 85
- 12 毛囊单位移植术 / 87**
 - 引言 / 87
 - 移植单毛囊单位 / 88
 - 单次大面积毛发移植 / 90
 - 节省供区 / 91
 - 毛囊单位的分类 / 91
 - 毛囊单位的临床特点 / 92
 - 小结 / 93
 - 笔者备注 / 93
- 13 制备毛囊单位的仪器 / 95**
 - 引言 / 95
 - 计算所需要的供区大小 / 95
 - 切割皮瓣 / 97
 - 受区打孔 / 98
 - 针 / 98
 - 其他需要考虑的因素 / 100
 - 移植物的准备 / 101
 - 体视显微镜的放大系统 / 102
 - 支架和平台 / 103
 - 照明系统 / 103
 - 光源 / 103
 - 其他 / 104
 - 移植物植入 / 105
 - 多方的援助 / 105
 - 小结 / 106
- 14 获得最佳的生长 / 107**
 - 引言 / 107
 - 物理性创伤 / 107
 - 血管因素 / 109
 - 生化因素 / 110

- 其他问题 / 111
 小结 / 112
- 15 垂直毛发移植 / 113**
 引言 / 113
 解剖学因素 / 113
 垂直毛发移植的手术步骤 / 115
 垂直移植的优点 / 118
 小结 / 120
- 16 高密度毛发移植 / 121**
 引言 / 121
 高密度移植 / 121
 高密度移植的方法 / 121
 并发症和不良反应 / 122
 高密度毛发移植的缺点有哪些? 为什么不是所有的毛发移植都使用高密度移植? / 123
 小结 / 125
- 17 毛囊单位提取术 / 127**
 引言 / 127
 两步法 / 127
 三步法 / 128
 毛囊单位提取术的适应证 / 129
 毛囊单位提取术的禁忌证 / 130
 小结 / 130
- 18 女性的毛发移植 / 133**
 引言 / 133
 药物治疗及护发 / 133
 手术治疗 / 133
 咨询 / 134
 步骤 / 134
 男性和女性植发的差异 / 134
 瘢痕组织部位的毛发移植 / 134
 小结 / 136
- 19 黑人的毛发移植 / 137**
 引言 / 137
 术前准备 / 137
 术中注意事项 / 138
 小结 / 142
- 20 亚洲人的毛发移植 / 143**
 引言 / 143
 亚洲人特征 / 143
 患者的选择 / 145
 药物治疗 / 146
 咨询问诊 / 146
 供区 / 146
 供区皮瓣的切割 / 147
 受区打孔 / 149
 小结 / 149
- 21 纠正以前毛发移植的缺陷 / 151**
 引言 / 151
 存在的问题 / 151
 选择患者 / 151
 预期的疗效 / 152
 治疗方法的概述 / 152
 主要的影响因素 / 153
 与患者的谈话 / 153
 治疗方法 / 154
 标准移植物的椭圆形缩减术、分离和再种植 / 157
 降低移植物的密度 / 158
 毛囊单位移植的填充 / 159
- 22 男性男性秃者的毛发移植 / 163**
 引言 / 163
 发际线的设计 / 164
 毛发移植的种类 / 164

- 脱发的进展 / 165
- 利用除皱手术后多余的皮肤 / 166
- 联合手术 / 166
- 23 并发症 / 167**
 - 引言 / 167
 - 计划与概念 / 167
 - 手术因素 / 168
 - 受区 / 174
 - 笔者备注 / 179
- 24 毛发有关的趣事 / 181**
 - 引言 / 181
 - 毛发重要性的历史记录 / 181
 - 毛发移植的历史 / 182
 - 毛囊的因素 / 182
 - 毛发移植的指征 / 183
- 体毛移植 / 184
- 毛发移植中受区部位的影响 / 184
- 种族的影响 / 184
- 女性与脱发 / 184
- 脱发的心理学 / 184
- 头发的旋与用手习惯 / 185
- 头发的三种形状：取决于种族 / 185
- 25 毛发移植外科核心课程 / 187**
 - 引言 / 187
 - 核心课程 / 187
- 26 患者手术前后照片 / 191**
 - 引言 / 191
- 索引 / 201**

1

男性型脱发和女性型脱发的发病机制及药物治疗

■ Robert S.Haber

引言

男性型脱发(male pattern hair loss, MPHL)和女性型脱发(female pattern hair loss, FPHL)的发病机制相同,但最终导致的临床表现却明显不同。目前,男性型和女性型脱发的发病机制尚未完全清楚,尤其是现有的理论仍然无法解释为什么同一发病机制,不同性别的患者却有不同脱发类型。因此,男性型和女性型脱发的发病机制仍有待进一步的深入研究。临床上现有的多种治疗方法对某些患者有一定的疗效。

要深入了解脱发的全过程,就必须对正常毛发的生长过程有一个全面的了解。毛发的生长受许多因素的影响。毛发的生长速度和生长周期(生长期、退行期以及休止期的变更)以及眉毛和睫毛等身体其他特殊部位毛发的生长都受一些关键性因子的调控,而目前我们对这些因子的认识还很肤浅。深入地探讨这些因子及其与相应受体间的相互作用,不仅有利于阐明本病的发病机制,而且还能够发现更多的治疗靶点,从而进一步研制出更为有效的治疗方法。

治疗脱发的新药物不断出现,这也使得我们能够在病理生理水平对脱发进行更全面的了解。对不同专业的医师来说,均需要了解脱发的病因和治疗方法,并且要对患者进行必要的

宣传教育,特别是教育患者如何合理选择治疗方案,这是非常重要的。以往的研究报道明显低估了脱发的发病率,而脱发治疗的关键是尽可能地及早使用药物,以预防脱发的进一步发展,因此低估脱发的发病率是迫切需要解决的难题。另外,低估脱发的发病率也会影响对脱发诊断和治疗方面的资源投入。

用于描述男性型脱发和女性型脱发的术语一直未能统一。雄激素性脱发(androgenic alopecia, AGA)用于男性患者较为合适,因为大量资料证实,在男性雄激素和遗传易患性的联合作用导致男性患者具有特征性的脱发。但在女性患者,其他的发病机制可能起主要作用,所以雄激素性脱发这一术语就不太适合女性患者。在本章节中,我们分别用男性型脱发和女性型脱发来描述分别发生在男性和女性,并且不依赖其他因素的特征性脱发。

男性型脱发

正如雄激素性脱发字面上提示的那样,雄激素和遗传因素的联合作用导致了临床上特征性的脱发。事实上,已经发现雄激素受体的基因与男性型脱发呈现明显的正相关。普遍认为男性患者的脱发模式与其外祖父一致,但这一观点是不正确的。现有的研究表明,男性患者与其母系和父系的遗传基因都有关,为常染色体显性和(或)多基因遗传。

另外，男性型脱发的外显率也不恒定。因此，几乎很难通过家族的遗传背景来准确预测某一患者今后是否会发生脱发。很显然，如果没有内在的遗传易感性，无论雄激素水平如何变化，也不会发生脱发。也许在不久的将来，可能会根据特异性的受体或其他因素等，对男性型脱发患者的亚型进行基因分类，这样可能达到更精确分类的目的。

局部外用的米诺地尔是一种钾通道开放药和血管扩张药，研究发现该药对男性型脱发具有治疗作用。然而，有关钾通道和血管扩张在脱发中的作用尚无明确的定论。

雄激素在男性型脱发中的作用

雄激素在男性型脱发中的作用最初是通过阉割者的研究得以证实。阉割者不发生男性型脱发，但给予雄激素替代治疗后又可发生雄激素性脱发。与男性型脱发最直接相关的是二氢睾酮(dihydrotestosterone, DHT)，这是通过研究一个来自多米尼加共和国的家系得出的结论，在该家系中男性缺乏Ⅱ型5 α -还原酶(type II 5 α -reductase, 5AR)，因此体内不含DHT，这就导致他们除了主要表型

异常外，从不发生男性型脱发。非那雄胺是Ⅱ型5 α -还原酶的竞争性抑制药，能够降低体内DHT的水平，在临床上可以有效地治疗男性型脱发，这也从另一方面证实了DHT在男性型脱发中的作用。

作用于头发的雄激素是来自于外周血循环的睾酮，睾酮主要由肾上腺和睾丸产生(图1-1)。血循环中97%以上的睾酮与血浆结合蛋白(如清蛋白、特异性的睾酮和皮质类固醇结合球蛋白)结合，这些结合的睾酮没有生物学活性(图1-1，步骤1)。未与血浆结合蛋白结合的游离睾酮被动扩散至皮肤的细胞(图1-1，步骤2)，进而在5 α -还原酶的催化下转化成DHT，后者的活性明显高于睾酮(图1-1，步骤3)。5 α -还原酶有两种同工酶，即Ⅰ型5 α -还原酶和Ⅱ型5 α -还原酶。Ⅰ型5 α -还原酶主要存在于毛囊皮脂腺单位和皮脂腺，Ⅱ型5 α -还原酶则主要存在于头皮毛囊的外根鞘、前列腺和乳头。胞浆内的雄激素受体一般与A蛋白呈结合状态，当其释放出A蛋白后，与二氢睾酮形成二氢睾酮-雄激素受体复合物(图1-1，步骤4)，该复合物被转运至细胞核(图1-1，步骤5)。二氢睾酮诱导雄激素受体的构象发生变

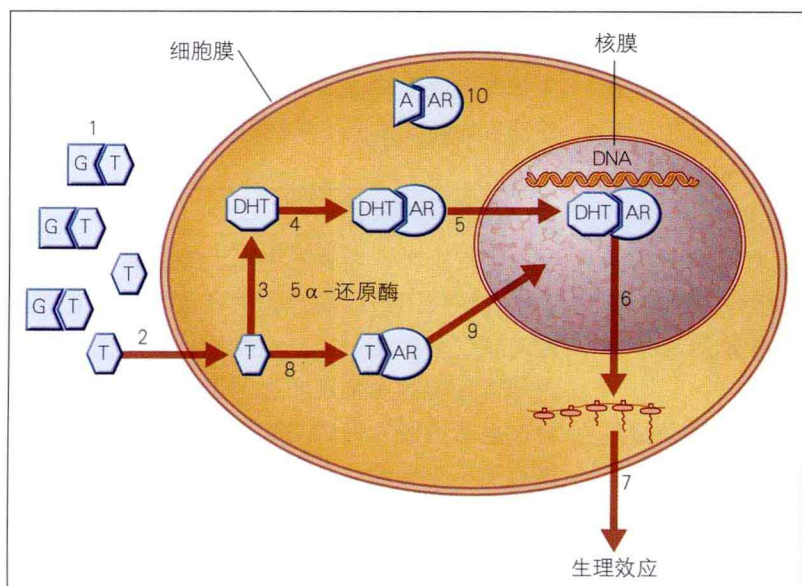


图1-1 雄激素代谢的关键步骤

1. 睾酮(T)结合循环结合球蛋白(G)。2. T进入靶细胞内。3. T转变为二氢睾酮(DHT)。4. DHT结合细胞内的雄激素受体(AR)。5. DHT-AR复合物进入细胞核。6. DHT-AR复合物结合DNA，产生细胞内特异性的mRNA。7. 蛋白质合成，产生生理效应。8. T也可以直接与细胞浆内的AR结合。9. T-AR复合物进入细胞核。10. 抗雄激素(A)结合细胞浆的AR

化,从而使雄激素受体与DNA结合,继而转录细胞特异性的mRNA(图1-1,步骤6),并进一步翻译特异性的蛋白质,这些蛋白质作用于毛囊,使毛囊失活(图1-1,步骤7)。在上述过程中,存在许多替代途径。睾酮可以绕过细胞内的 5α -还原酶,在血循环中就被转变成二氢睾酮,然后再进入细胞内。睾酮也可以直接结合不同的细胞内受体(图1-1,步骤8),以睾酮-蛋白质复合体的形式进入细胞核,并诱导mRNA产生(图1-1,步骤9)。此外,其他雄激素,如脱氢表雄酮也可直接进入细胞并且转化为二氢睾酮。这些旁路解释了为什么一些患者在治疗中不能达到预期的治疗效果。治疗男性型脱发的许多药物都以雄激素转化过程和作用通路的一个或多个环节作为阻断目标。在青春后期,包括脱氢表雄酮在内的一些雄激素并不发挥生理功能,因此可以直接加以阻断。

芳香酶和腺苷酸环化酶也起着重要作用,因为这些酶和环腺苷酸的水平降低后,二氢睾酮及 5α -还原酶的水平会升高,毛发生长可能减慢。遗憾的是,目前还没有关于这方面的深

入研究,这些酶的特异性作用也尚未阐明。这也许可以解释,为什么一些男性患者对非那雄胺的治疗效果不佳。

二氢睾酮能够使终毛毛囊进行性地微型化。在随后的毛发周期中,头发逐渐变细,头发的颜色逐渐变淡。而且由于生长期逐渐变短,头发也逐渐变短。这一过程可能需要几年甚至数十年,但典型特征是头发逐渐变成了毳毛(图1-2),最终这些毳毛脱落,毛囊萎缩消失,只剩下光滑的头皮。

女性型脱发

女性型脱发的确切病因尚未明了。绝大多数的女性型脱发患者应用非那雄胺治疗失败,提示女性型脱发可能与二氢睾酮无关。

尽管女性患雄激素过多症的患者中可能存在一些亚群,她们出现特征性的头发脱落,其临床表现常常类似于男性型脱发,这些患者因此可能对抗雄激素治疗有效;但她们只占女性脱发的一小部分。

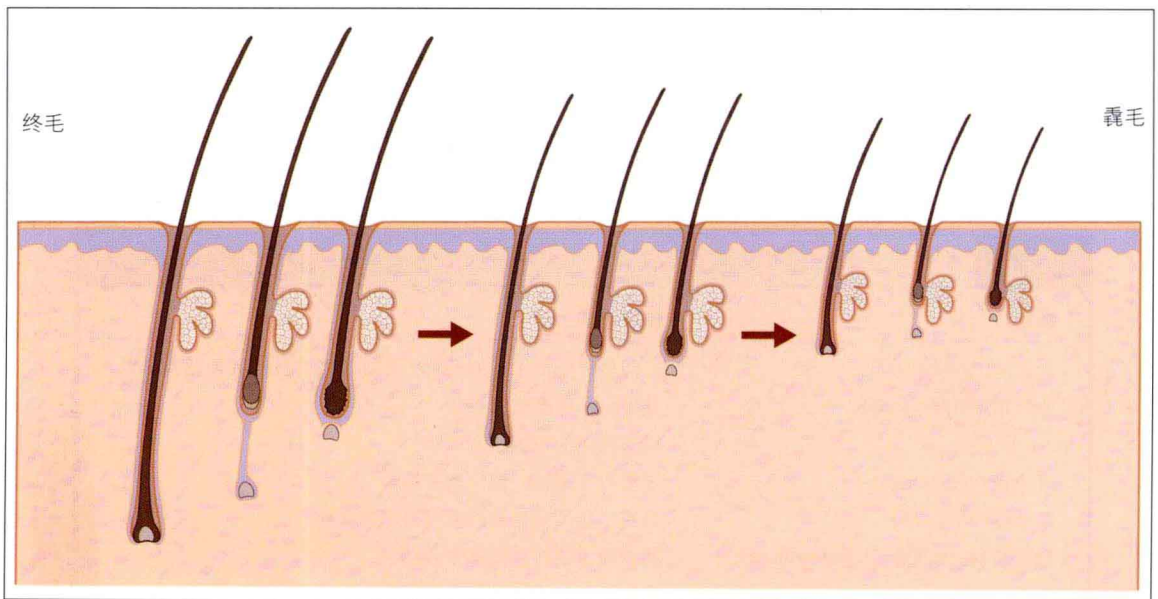


图1-2 男性型和女性型脱发中毛囊的微型化改变

毛发的生长周期缩短,毛发变小变细,颜色变淡,由终毛逐渐变为毳毛