

光皮肤病学

Photodermatology

主编 Henry W. Lim

主译 朱慧兰

光 皮 肤 病 学

Photodermatology

主 编 Henry W.Lim

副主编 So Yeon Paek

主 译 朱慧兰

副主译 叶兴东 陈 荃 罗育武 黄茂芳

译 者 (按姓氏笔画排序)

马少吟 邓蕙妍 叶兴东 叶倩如 江 娜

刘 清 李润祥 李振洁 朱慧兰 陈 荃

孟 珍 杨 艳 张尔婷 张倩雯 周 欣

罗育武 林 玲 罗 权 黄茂芳 梁碧华

秘 书 陈 荃 孟 珍

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

光皮肤病学/(美)利姆(Lim, H. W.)著;朱慧兰主译. —北京:人民卫生出版社, 2016

ISBN 978-7-117-22183-2

I. ①光… II. ①利…②朱… III. ①光-关系-皮肤病学-研究 IV. ①R75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 040253 号

人卫社官网	www.pmph.com	出版物查询, 在线购书
人卫医学网	www.ipmph.com	医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

图字:01-2015-8465

光皮肤病学

主 译: 朱慧兰

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 12

字 数: 389 千字

版 次: 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-22183-2/R·22184

定 价: 99.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road

#08-01 Winsland House I

Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200

Fax: (65) 6733-1817

Photodermatology

Henry W. Lim

Copyright 2014 Elsevier.

ISBN-13: 978-0-323-31162-5

This translation of Photodermatology, by Henry W. Lim was undertaken by People's Medical Publishing House and is published by arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Photodermatology, by Henry W. Lim 由人民卫生出版社进行翻译, 并根据人民卫生出版社与爱思唯尔(新加坡)私人有限公司的协议约定出版。

《光皮肤病学》(朱慧兰 译)

ISBN:978-7-117-22183-2

Copyright © 2016 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Details on how to seek permission, further information about the Publisher's permissions policies and our arrangements with organizations such as the Copyright Clearance Center and the Copyright Licensing Agency, can be found at our website: www.elsevier.com/permissions.

This book and the individual contributions contained in it are protected under copyright by the Publisher (other than as may be noted herein)

Notice

This publication has been carefully reviewed and checked to ensure that the content is as accurate and current as possible at time of publication. We would recommend, however, that the reader verify any procedures, treatments, drug dosages or legal content described in this book. Neither the author, the contributors, nor the publisher assume any liability for injury and/or damage to persons or property arising from any error in or omission from this publication.

Printed in China by People's Medical Publishing House under special arrangement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only, excluding Hong Kong SAR, Macau SAR and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the contract.

著者名单

顾问

BRUCE H.THIERIS 医学博士

南卡罗来纳州，查尔斯顿，南卡罗来纳医药大学，皮肤科和皮肤外科的教授兼系主任

主编

HENRY W.LIM 医学博士

密歇根，底特律，亨利福特卫生系统学术事务的高级副总裁，亨利福特医院皮肤科主任和 C.S.Livingood 的主席

副主编

SO YEON PAEK 医学博士

密歇根，底特律，亨利福特医院皮肤科住院医师

作者

FAHAD ALMUTAWA 医学博士

科威特，萨法特，Al-Jabriya，科威特大学医学系

ALEXANDER V.ANSTEY 医学博士，英国皇家内科医师学会会员

英国新港，皇家格温特郡医院皮肤科教授；英国加的夫，卡蒂夫大学医学教育研究所

MICHAEL N.BADMINTON 理学士，荣誉勋爵，博士，皇家病理学学院成员

英国威尔士大学医院医学生物化学和免疫学系，英国加的夫，卡蒂夫大学医学院分子和实验医学研究所

ELMA D.BARON 医学博士

俄亥俄州，克利夫兰，凯斯西储大学，Louis Stokes Cleveland Veterans Affairs 医学中心，大学医院医学中心皮肤科副教授

HANAN BUABBAS 博士

科威特，科威特市，khaldeyah，Asaad al Hamad 皮肤中心医学物理实验室

SCOTT N.BYRNE

澳大利亚，南威尔士，达林顿，悉尼大学皇家亲王艾尔弗雷德医院悉尼医学院皮肤科传染病和免疫学，细胞光免疫学组，免疫学高级讲师和带头人

CATHER M.CALA 文学学士

阿拉巴马州，伯明翰，伯明翰阿拉巴马大学
皮肤科

ANNA L.CHIEN 医学博士

马里兰州，巴尔的摩，约翰霍普金斯医疗机
构皮肤科，临床研究助理教授兼主任

MELVIN W.CHIU 医学博士，公共卫生硕士

加利福尼亚，洛杉矶，洛杉矶加州大学
(UCLA) 大卫盖芬医学院医学系皮肤科

DAVID CHOI 理学士

康涅狄格州，纽黑文，耶鲁医学院皮肤科

**ROBERT S.DAWE 全科医学学士，医学博士，
爱丁堡皇家内科医师学会会员**

英国苏格兰邓迪，邓迪大学 Ninewells 医院
皮肤科，皮肤光生物学部门，皮肤病专家和
名誉临床读者

MELODY J.EIDE 医学博士，公共卫生硕士

密歇根，底特律，亨利福特医院皮肤病学与
公共健康科学部门

CRAIG A.ELMETS 医学博士

伯明翰，阿拉巴马州，阿拉巴马大学伯明翰
分校，伯明翰 VA 医学中心，州立大学综合
癌症中心，UAB 的皮肤疾病研究中心，皮
肤科教授兼系主任

**ALEXANDRA GRUBER-WACKER-
NAGEL 医学博士**

奥地利，格拉茨，格拉茨医科大学皮肤科
光皮肤病学研究部门的皮肤病学专家及高
级讲师

ANNE HAN 医学博士

马里兰州，巴尔的摩，约翰霍普金斯医学院
皮肤科

JUDY Y.HU 医学博士

新泽西查塔姆镇，全球健康研究公司

**SALLY H.IBBOTSON 全科医学学士，医学
博士，爱丁堡皇家内科医师学会会员**

英国苏格兰，邓迪大学 Ninewells 医院皮肤
光生物学学组临床皮肤病学高级讲师、名誉
顾问

SEWON KANG 医学博士

马里兰州，巴尔的摩，约翰霍普金斯医学院
皮肤科 Noxell 教授及主席

SWATI KANNAN 医学博士

密歇根底特律，亨利福特卫生系统亨利福特
医院皮肤科

**RUWANI KATUGAMPOLA 医学士，英国
皇家内科医师学会会员，医学博士**

英国加的夫威尔士大学医院皮肤科

BONITA KOZMA 医学博士

密歇根底特律，亨利福特医院皮肤科

HENRY W.LIM 医学博士

密歇根底特律，亨利福特卫生系统，学术事
务高级副总裁，亨利福特医院皮肤科主任和
C.S.Livingood 的主席

SILVIA E.MANCEBO 理学学士

纽约，斯隆 - 凯特林纪念癌症中心皮肤科

GILLIAN M.MURPHY 外科学博士

爱尔兰都柏林 Beaumont 医院皮肤科，Mater
Misericordiae 1 大学医院皮肤性病科光皮肤
病学组

SANDRA MUVD 医学博士，理学硕士

哥伦比亚，波哥大特区 Federico Lleras Acosta
皮肤中心，教育和研究办公室，研究和教育
部门

RATTANAVALAI NITIYAROM 医学博士

泰国曼谷莲区，玛希隆大学，Siriraj 医院儿
科助理教授

SUSAN M.O' GORMAN 外科学博士
爱尔兰都柏林 Beaumont 医院皮肤性病科

DAVID M.OZOG 医学博士
密歇根底特律亨利福特医院皮肤科副主任

SO YEON PAEK 医学博士
密歇根底特律亨利福特医院皮肤科住院医师

ALI M.RKEIN 医学博士
密歇根底特律亨利福特医院皮肤科

DANJA SCHULENBURG-BRAND 全科医学学士，医学硕士
英国加的夫威尔士大学医院，医学生物化学和免疫学系

AMANDA K.SUGGS 医学博士
俄亥俄州克利夫兰，凯斯西储大学，大学医院病例医疗中心皮肤科光学研究员

MARIAM B.TOTONCHY 医学博士

康涅狄格州纽黑文，耶鲁医学院皮肤科

MARTHA C.VALBUEN 医学博士
哥伦比亚，波哥大特区 Federico Lleras Acosta 皮肤中心光皮肤病学学组

STEVEN Q.WANG 医学博士
纽约斯隆 - 凯特林纪念癌症中心皮肤科

PETER WOLF 医学博士
奥地利格拉茨，格拉茨医科大学皮肤科光皮肤病学研究室皮肤科主任及生物免疫疗法的领头人

CHANISADA WONGPRAPARUT 医学博士
泰国曼谷莲区，玛希隆大学，Siriraj 医院皮肤科副教授

HUI XU 哲学博士
阿拉巴马州伯明翰，阿拉巴马大学伯明翰分伯明翰 VA 医学中心，州立大学综合癌症中心，UAB 皮肤病研究中心皮肤科教授

序



随着人民生活水平的提高和生活方式的改变，光相关皮肤病、光损伤和光防护等越来越受到皮肤科医生的关注，各种皮肤病的光学疗法也成为现代皮肤科重要的治疗手段。我国皮肤科对于光线性皮肤病学的研究一直有良好的传统，对于新型光治疗学的探索与实践也正逐渐走在世界前列。

美国 Henryford 医院的 Henry W Lim 教授是光皮肤病学的知名专家，也是华人皮肤科的优秀代表，一直致力于光皮肤病学的临床和基础研究。他领衔主编的《光皮肤病学》属于《皮肤病学临床》(Dermatologic Clinics) 系列，以本领域的国际专家撰写的专业性研究综述为主体，涵盖光生物学基础、各种光相关皮肤病、光疗、光防护等全面的基础理论及临床实践研究内容，体现了国际上对于光皮肤病学研究的最新进展。广州市皮肤病防治所的朱慧兰教授多年来专注从事光皮肤病学和光治疗学的研究，其基础和临床研究处于国内外领先水平，是我国光皮肤病学的领军专家之一。两位杰出学者的鼎力合作及其团队的共同努力，使我国广大读者能及时分享高质量的《光皮肤病学》中文译本。我想，无论是对于临床皮肤科医生还是从事光生物学的基础研究者，这本《光皮肤病学》都是最新信息的饕餮大餐。

我深信这本书的出版必将为我国光皮肤科学的发展及与国际间的交流起到很好的推动和促进作用，给我国从事光皮肤科学相关研究人员和广大的临床皮肤科医生带来新的思路 and 理念，故而欣然为此作序并极力推荐阅读此书！

顾恒 教授

2016 年 1 月

译者前言



光皮肤病学一直以来都是我国皮肤科学备受重视的一门亚专业，多位前辈和同道致力于本领域的研究，在国际和国内都取得了重大的临床和科研成果。近年来，随着人民生活水平的提高，光皮肤病学也从代谢病、职业病防治的研究扩展到特发性光线性皮肤病、光老化、光致癌性等多个方面。光治疗也从紫外线进展到如今广泛应用的窄谱中波紫外线、311nm 准分子激光 / 光，以及光动力疗法等。如何进行光线性皮肤病的防治，如何优化光治疗，乃至回答患者关于防晒剂使用等方面都对我们的临床工作提出了更高的要求。

可以说光皮肤病学牵涉日常生活以及巨大的商业市场，这个学科的发展十分迅速，实时更新知识非常必要。在多年从事光皮肤病学的临床经验以及和兄弟医院的同道相互交流中，我也深刻认识到加强诊断治疗方案的标准化、掌握新知识和新技术的使用才能为患者提供更好的医疗服务。

当我参加国际交流，初次读到 Henry W.Lim 教授主编的《光皮肤病学 (Photodermatology)》一书时，欣喜地发现这是一部包括光皮肤病学方方面面最新进展的优秀著作。其中内容包括多位本领域专家对光皮肤病学的最新综述，本书共 15 章，图文并茂，从以下几方面介绍：①光生物学：介绍了光照对皮肤生理病理的影响，光线性皮肤病的发病机制以及光疗的作用机制；②光线性皮肤病的诊断：可以采用的诊断方法以及光线性皮肤病的诊断流程，常见设备等；③光免疫学：光线性皮肤病以及光致皮肤癌的免疫机制；④光老化：作为较新而且热门的话题，包括了发病机制、临床表现和治疗；⑤光致癌性：从流行病学角度分析黑素瘤和非黑素瘤皮肤肿瘤与紫外线相互作用；⑥从发病机制、临床表现和预防治疗的进展等方面介绍多种光线性皮肤病：多形性日光疹、光化性痒疹、种痘样水疱病、日光性荨麻疹、慢性光化性皮炎、药物性光敏反应、皮肤卟啉病；⑦光加重性皮肤病：主要是红斑狼疮；⑧紫外线治疗：包括 PUVA、NB-UVB、准分子激光以及 UVA-1；⑨光动力治疗：作为较新的治疗方法，

介绍光动力治疗的历史、作用机制、光敏剂、光源、应用以及效果和副作用等;⑩光保护措施:包括防晒剂、衣物以及玻璃等日常使用的防晒措施,探讨其健康效益、进展以及使用争议。

本书深入浅出介绍了光皮肤病学的各个方面和最新进展,是皮肤病医生,以及从事光线性皮肤病、光治疗专业的医师重要参考书籍。译者水平有限,难免有疏漏和错误,也希望同行和读者们指正,以便我们改进。

最后,衷心感谢广州市皮肤病防治所的同事们辛勤劳动,所领导和上级领导为翻译工作提供的便利条件,感谢陈荃、孟珍、罗育武和周欣等年轻医生翻译编辑中的细致工作,感谢中国医学科学院皮肤病研究所顾恒教授百忙之中拨冗作序,感谢人民卫生出版社在编辑和出版过程中提供的帮助,感谢 Henry W.Lim 教授等人的优秀原著!

朱慧兰

2016 年 1 月

原著前言



Henry W.Lim, 医学博士, 主编



So Yeon Paek, 医学博士, 副主编

光皮肤病学是皮肤病学专业的重要组成部分之一。我们每天不仅都在研究患者的光损伤和光防护, 为各种皮肤病提供光疗方法, 同时需要护理包括从药物性光敏、多形性日光疹和卟啉症等多种光敏性疾病的患者。光皮肤病学相关知识的学习是住院医师培训的重要组成部分之一。皮肤科医生能够很好地掌握光皮肤病学, 这是皮肤科医生与其他学科医生的重要区别之一。

我们非常荣幸能够获邀准备此次光皮肤病学的特刊。我们很高兴能够邀请到众多该专业领域的杰出笔者来共同撰写一本涵盖光生物学、光疗以及光防护等全面的刊物。参与撰写的所有笔者均是在该领域做出了杰出贡献的临床医生或具有特殊专长的研究人员。对于他们, 我们由衷表示感谢!

我们相信本刊能为你们的日常工作提供有用的信息。希望读者能够如同我们享受编撰的过程一样享受阅读的过程。

Henry W.Lim

目 录

1 光生物学导论 1

✧ Elma D. Baron, Amanda K. Suggs

光生物学是研究辐射对生物体局部和系统性影响的学科。太阳辐射主要是由紫外线、可见光和红外线组成。紫外线包括 UVA、UVB 和 UVC。日晒可以引起日晒伤、皮肤晒黑、维生素 D 合成、光老化和癌变。光疗是指使用非电离辐射治疗皮肤疾病。不同类型的人工光源用于光试验和光疗。

2 光线性皮肤病患者的临床评估 11

✧ David Choi, Swati Kannan, Henry W. Lim

光敏性患者的系统评价包括全面的病史、体格检查、光试验，必要时可做光斑贴试验和实验室检查。多形性日光疹、慢性光化性皮炎、日光性荨麻疹以及系统性药物引起的继发性光敏是全世界皮肤科门诊中最常遇见的光线性皮肤病。

3 光免疫学 20

✧ Craig A. Elmetts, Cather M. Cala, Hui Xu

研究紫外线辐射对免疫系统的生物效应的学科称为光免疫学。光免疫学起源于对免疫系统在皮肤癌发生发展中的作用以及免疫抑制器官移植受者为什么会增加患皮肤肿瘤风险的研究。照射紫外线产生的免疫学效应不仅有利于我们了解其他的光线性皮肤病的发病机制，同时也可以更好地了解非黑色素瘤皮肤癌的发病机制。

4 光老化 33

✧ Anne Han, Anna L. Chien, Sewon Kang

本章讨论了长期紫外线暴露中所导致的光老化和皮肤早老化，这是许多皮肤病患者十分关注的美容方面的问题。临床症状包括皱纹、雀斑、色素沉着、透明度丧失、弹性下降，这些症状在皮肤白皙的人群中更严重，其进一步受个体种族和遗传学的影响。光老化可以通过包括外用维 A 酸、化妆品、化学换肤、注射神经调质、软组织填充剂和光疗等方法预防。

5 光致癌性：紫外线与皮肤肿瘤的流行病学展望

41

✧ Bonita Kozma, Melody J.Eide

光的致癌性是紫外线辐射、DNA 损伤、突变形、DNA 修复凋亡与免疫系统相互作用的结果。最近的趋势显示黑色素瘤和非黑色素细胞癌的发病率增加。一些人是因为基因易感性，而其他是因为紫外线辐射所致的突变，增加了罹患皮肤肿瘤的风险。黑色素瘤与非黑色素细胞癌的发病与增殖方式不同，但仍有共同点。已发现皮肤肿瘤在不同的年龄，不同性别人群中的发病率均有增长。

6 多形性日光疹：临床表现与发病机制

52

✧ Alexandra Gruber-Wackernagel, Scott N.Byrne, Peter Wolf

多形性日光疹是一种免疫介导的光敏性皮肤病，发病率较高，特别是温带地区的年轻妇女。特征是春季或初夏在光暴露部位出现多形性的瘙痒性皮损。目前认为，对紫外线辐射（UVR）诱导的免疫抑制抵抗和随后对光致敏原所产生的迟发型超敏反应在疾病发生发展中起着关键作用。与发病机制相关的分子和免疫紊乱包括紫外线暴露时中性粒细胞和其他调节免疫细胞未能在皮肤中浸润导致紊乱的细胞因子微环境。治疗主要是紫外线防护。

7 光化性痒疹

70

✧ Martha C.Valbuena, Sandra Muvdi, Henry W.Lim

光化性痒疹是一种儿童或者在 20 岁之前发病的慢性光敏性皮肤病。虽然全球均有本病的报道，但好发于拉丁美洲印第安人和拉丁美洲混血儿中。患者表现为曝光部位的剧烈瘙痒的丘疹、唇炎、结膜炎。其发病机制与人类白细胞抗原 DR4，特别是 DRB1 * 0407 亚型有较强的关联性。治疗方法包括光防护和沙利度胺的使用。

8 种痘样水疱病和日光性荨麻疹

79

✧ Rattanavalai Nitiyarom, Chanisada Wongpraparut

种痘样水疱病（HV）和日光性荨麻疹（SU）是少见的免疫介导的光线性皮肤病。种痘样水疱病几乎只发生于儿童，在儿童期发病且在青春期自发缓解，HV 已报道与慢性 EB 病毒感染相关，这类疾病增加了患淋巴瘤增生性疾病的可能性。日光性荨麻疹的特征是日照后立即出现的皮肤红斑、肿胀和风团。虽然有数种治疗选择，但两种疾病的治疗仍然充满挑战。

9 慢性光化性皮炎

87

◇ So Yeon Paek, Henry W.Lim

慢性光化性皮炎（CAD）是一种免疫介导的光敏性皮肤病，其特点是包括眼睑、皮肤褶皱和耳后皮肤等光暴露部位出现瘙痒性湿疹样和苔藓样变斑块。CAD 是一种内源性抗原导致的继发性光过敏性的皮肤病。CAD 的治疗包括严格的光保护及外用药。包括糖皮质激素和钙调磷酸酶抑制剂。其他的治疗方法包括口服强的松、环孢素、硫唑嘌呤、麦考酚酯。光防护以及避免已经明确的光致敏原可使 50% 的 CAD 患者在 15 年以后自行缓解。

10 药物致光敏性皮肤病

94

◇ Robert S.Dawe, Sally H.Ibbotson

药物所致的光敏性皮肤病很常见。系统性药物的光敏性的主要机制是光毒性反应，外用药物的光敏性的主要机制是光变应性反应。光斑贴试验有助于确定可疑的光敏性外用剂（例如，防晒剂中防紫外线成分），但是一般不适用于检测系统性光敏性药物。药物引起的光敏性皮肤病通常最佳的治疗方法是停止使用可疑的药物。有时候也需要使用其他措施，包括使用不引起光敏反应的波长进行光疗。

11 皮肤卟啉病

100

◇ Danja Schulenburg-Brand, Ruwani Katugampola, Alexander V.Anstey,
Michael N.Badminton

卟啉病是一组以血红素合成障碍为主的遗传性疾病，存在卟啉和（或）卟啉前体的蓄积，导致两种临床表现的发生：皮肤光敏感和（或）脑脊髓交感神经发作。皮肤卟啉病可以表现为皮肤脆性增加、出现水疱或大疱，或非大疱性急性光敏感性皮疹。本章节叙述了卟啉病的流行病学、发病机制、临床表现、实验室检查、并发症和目前的主要治疗手段。虽然本章着重于皮肤病学方面，但也囊括了急性卟啉病的治疗，因为它与变异性卟啉病以及遗传性粪卟啉病相关，同样是临床皮肤科医生需要涉及的范畴。

12 光加重性皮肤病

115

◇ Susan M.O' Gorman , Gillian M.Murphy

光加重性皮肤病是一类未受到 UVR 时便独立存在的疾病，UV 照射后病情偶尔或频繁加剧。在某些疾病中，如大部分的红斑狼疮患者光照后会加重，而在其他如银屑病、特应性皮炎的患者中，大部分患者光照

后可减轻病情，但少部分患者光照后病情反而会加重。在所有的皮肤类型中，多形性日光疹是常见的光线性皮肤病，这一点使光加重性皮肤病如红斑狼疮与叠加的多形性日光疹鉴别开来非常重要。疾病治疗的关键是光加重性皮肤病的光保护、紫外线防护服、广谱防晒剂。

13 紫外线光疗128

✧ Mariam B.Totonchy, Melvin W.Chiu

紫外线光疗用于治疗部分皮肤疾病历史悠久。针对不同疾病，目前已经发展为不同的治疗手段而发挥更好的效果，包括补骨脂素-UVA光疗、窄谱 UVB、准分子激光和 UV-A1 光疗。鉴于紫外线光疗良好的疗效和较少副作用的记录，它正被越来越多地应用于更多种的皮肤疾病。

14 光动力疗法142

✧ Ali M.Rkein, David M.Ozog

光动力疗法（PDT）通过光敏剂、合适波长的可见光和氧气之间的相互作用而导致靶细胞死亡。大约 100 年前，随着 PDT 的持续发展，PDT 成为治疗一些皮肤病安全有效的方法，同时还被胸科、泌尿科、眼科医师使用。本文重点研究了光动力疗法的历史、作用机制、光敏剂和光源的使用，在治疗上的应用和预期的皮肤效果，以及不良事件的管理。

15 防晒剂的健康获益、监管与争议152

✧ Silvia E.Mancebo, Judy Y.Hu, and Steven Q.Wang

紫外线辐射在非黑色素瘤和黑色素瘤皮肤癌发展中起着重要的作用。防晒剂的光保护作用可以防止光化性角化病、鳞状细胞癌、黑色素瘤和光老化的发展。然而这些作用是源自于用户适当使用防晒剂和其他防晒措施。这章讨论了使用防晒剂的益处、防晒剂最新规范的更新以及使用防晒剂的争议和局限性。

16 光防护：衣服和玻璃163

✧ Fahad Almutawa and Hanan Buabbas

众所周知，紫外线辐射可损伤人类皮肤及眼睛，人们往往容易忽视采用玻璃、窗膜、太阳镜、衣服等物理防护手段来防御紫外线的照射。一般情况下，所有类型的玻璃都能阻挡 UVB。依据玻璃的厚度及颜色，对 UVA 也有不同阻挡作用。为窗户贴上窗膜能有效减少 UVA 的穿透，

同时衣服编织的松紧,厚度、重量、面料类型、洗涤方式、水合程度、弹力、面料加工过程、是否含有紫外线吸收剂、面料颜色及面料到皮肤的距离等因素均能影响紫外线辐射的传输。

索引

172

第 1 章 光生物学导论

Elma D.Baron, Amanda K.Suggs

关键词

- 紫外线辐射 ● 紫外光 ● 光疗 ● 光生物学 ● 日晒伤 ● 黑素生成 ● 维生素 D 合成
- 光老化

要点

- 太阳辐射是由紫外线，可见光，和红外线辐射组成。
- 紫外线辐射包括 UVC、UVB 和 UVA。
- 到达地球的紫外线多数是 UVA。
- 太阳光照射具有广泛的生物学效应，包括日晒伤、晒黑、维生素 D 产生、光老化及癌变。
- 光疗是利用紫外线的有效属性来治疗某些皮肤疾病。

引言

光生物学是研究辐射对生物体局部和全身的效应。本章主要介绍紫外线辐射对皮肤的光生物学效应，包括自然光源（日光）和人工光源（用于光疗的光）对皮肤功能和疾病的影响。尽管可见光和红外线对皮肤细胞也有影响，但紫外线的影响更大。

光疗是指使用非电离辐射治疗皮肤病。一个多世纪以来，光疗在皮肤疾病的治疗中起着举足轻重的作用。1903 年，Niels Finsen 因使用光来治疗皮肤分枝杆菌感染而获得诺贝尔医学奖。20 世纪中期，UV-B 光疗法的进步使银屑病患者的治疗有了更多的选择。20 世纪 70 年代，光化学疗法 [补骨脂作为光敏剂，联合 UV-A 照射 (PUVA)] 首次亮相。20 世纪后期，PUVA 已正式成为治疗皮肤病的一种方案。过去几十年的最新进展 [窄谱 UVB、激光疗法、靶向光疗法、光动力疗法 (PDT)、UVA1] 也彻底改变了光皮肤病学的格局^{1, 2}。

UVR

太阳辐射

到达地球的太阳辐射包括紫外线、可见光和红外线。这三种射线是电磁波谱的组成部分，电磁波谱也包括无线电波、微波、X 射线和 γ 射线 (图 1)。太阳辐射由约 50% 的可见光、40% 的红外线和 9% 的紫外线辐射组成³。可见光是指人眼能感觉到的部分。可见光的每一种颜色代表了不同的波长范围 (图 1)。在电磁波谱中，紫外线辐射是最有生物学效应的部分，因此对健康和疾病有着最大的影响。

UVR

紫外线的波长是 100~400nm，分为 UVC、UVB 和 UVA。不同文献对这三者波长的描述有细微的差别。在本章中，选择了在光生物学中最常用的划分范围 (UV-C, 200~290nm; UVB, 290~320nm; UV-A, 320~400nm)⁴。其他文献中的参考波段包括