

名誉主编·王威琪 杜联芳

皮肤超声诊断学

DIAGNOSTIC ULTRASOUND
IN DERMATOLOGY



主编

徐辉雄 郭乐杭 王 撬



上海科学技术出版社

本书受国家自然科学基金(NO: 81927801, 81725008)、
上海市“强主体”临床重点专科建设项目(NO: SHSLCZDZK03502)
和上海超声诊疗工程技术研究中心项目(NO: 19DZ 2251100)资助

DIAGNOSTIC ULTRASOUND
IN DERMATOLOGY

皮肤超声诊断学

名誉主编

王威琪 杜联芳

主编

徐辉雄 郭乐杭 王 掣

副主编

李明旭 李小龙 刘业强



上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

皮肤超声诊断学 / 徐辉雄, 郭乐杭, 王捷主编. —
上海: 上海科学技术出版社, 2020. 4
ISBN 978-7-5478-4782-4

I. ①皮… II. ①徐… ②郭… ③王… III. ①皮肤病—
超声波诊断 IV. ①R751.04

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第063458号

皮肤超声诊断学

名誉主编 王成琪 社联芳

主 编 徐辉雄 郭乐杭 王捷

副主编 李明旭 李小龙 刘业强

上海世纪出版(集团)有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235 www.sstp.cn)

浙江新华印刷技术有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 15.75 插页 4

字数: 300千字

2020年4月第1版 2020年4月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-4782-4/R·2015

定价: 148.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内容提要

由于超声探头频率不断提高，超声检查的范围逐渐向浅表方向扩展，使得利用超声实现皮肤的精准成像成为可能。基于此，本团队在该皮肤疾病超声诊断领域进行了大量开创性工作，相关成果是该团队数年临床研究与实践成果的结晶。

本书介绍了皮肤超声的基本知识，包括原理、方法、观察指标、图像解读等，正常皮肤及各种皮肤疾病的超声表现和诊断标准，以及基于皮肤超声的全新诊疗模式等。

本书文字简明，图文并茂，直观易懂，对有志于开展皮肤超声诊断工作的超声和皮肤科医师来说，是一本不可多得优秀工具书。

上海工程技术研究中心是上海市科技创新体系的重要组成部分，是开展工程化研究与开发，突破行业共性与关键技术，加快科技成果的转移、辐射和扩散，引领行业技术进步，增强本市战略性新兴产业技术创新能力的重要基地，为促进本市创新驱动发展发挥基础性功能作用。

上海超声诊疗工程技术研究中心是上海加快建设具有全球影响力的科技创新中心的重要组成部分。该中心以促进超声生物工程技术的自主研发及临床转化为己任，同时也是技术推广、培养领军人才、合作交流的重要基地。该中心于2019年由上海市科学技术委员会批准设立。

本书由上海超声诊疗工程技术研究中心牵头编写。

作者名单

名誉主编

王威琪 复旦大学生物医学工程研究所

杜联芳 上海交通大学附属第一人民医院

主 编

徐辉雄 同济大学附属上海市皮肤病医院

同济大学附属第十人民医院

郭乐杭 同济大学附属上海市皮肤病医院

王 撬 同济大学附属第十人民医院

副主编

李明旭 同济大学附属第十人民医院

李小龙 同济大学附属上海市皮肤病医院

同济大学附属第十人民医院

刘业强 同济大学附属上海市皮肤病医院

编写者

- 诸安琪 同济大学附属第十人民医院
时 惠 同济大学附属第十人民医院
王丽璠 同济大学附属第十人民医院
金凤山 同济大学附属第十人民医院
陈思彤 同济大学附属第十人民医院
孙丽萍 同济大学附属第十人民医院
张一峰 同济大学附属第十人民医院
余松远 同济大学附属第十人民医院
赵崇克 同济大学附属第十人民医院
严建娜 同济大学附属上海市皮肤病医院
陈红燕 复旦大学附属闵行医院
李 梁 同济大学附属上海市皮肤病医院
王佩茹 同济大学附属上海市皮肤病医院
陈 佳 同济大学附属上海市皮肤病医院
程 茜 同济大学物理科学与工程学院
马媛媛 深圳市第二人民医院
贡雪灏 深圳市第二人民医院

主编简介



徐辉雄·同济大学教授，主任医师，博士生导师。上海超声诊疗工程技术研究中心主任，上海市甲状腺疾病研究中心副主任，同济大学医学院超声医学研究所所长，同济大学附属上海市皮肤病医院、第十人民医院超声医学科学科带头人，担任中华医学会超声医学分会青年委员会副主任委员、中国医师协会介入医师分会超声介入专业委员会副主任委员、上海市医学会超声医学分会副主任委员等职。任 *British Journal of Radiology* 副主编。

同济大学育才奖励金一等资助金获得者，同济大学医学院十佳导师之一。培养博士后、博士、硕士 70 余名。标志性成果发表在 *Nature Communications*、*Journal of Experimental Medicine*、*Advanced Science*、*ACS Nano*、*Small*、*Biomaterials*、*Radiology* 等刊物上。他的科学发现被写进多本国外专著和教科书，欧美多个国际权威诊疗指南引用他的工作。他与他的团队受世界超声生物医学联合会 (WFUMB) 主席邀请执笔撰写《WFUMB 国际肝脏超声造影指南》《WFUMB 甲状腺弹性超声指南》和《WFUMB 前列腺弹性超声指南》。主持和参与编写国内外近 20 部行业指南和专家共识。



郭乐杭·医学硕士，博士在读。同济大学附属上海市皮肤病医院超声医学科行政主任，兼任同济大学附属第十人民医院超声医学科主任助理。研究领域：皮肤、肌骨等浅表器官的超声诊断及介入治疗；超声影像人工智能的开发应用。作为第一作者及通讯作者发表 SCI 论文 15 篇。入选上海市青年医师培养计划。主持国家自然科学基金一项。参与国家自然科学基金重大科研仪器等多个重大科研项目。担任中国医学装备协会超声装备技术分会远程及移动超声专业委员会常委兼秘书。



王捷·医学硕士，同济大学附属第十人民医院超声医学科医师。研究领域：皮肤、肌肉与骨骼疾病的超声诊断和超声弹性成像等。以第一作者在 *Eur Radiol* 等刊物上发表 SCI 论著多篇。参编专著 1 部。获得“上海市优秀住院医师”称号。

副主编简介



李明旭·医学硕士，同济大学附属第十人民医院超声医学科医师。研究领域：皮肤疾病的超声诊断。全球范围内首次总结报道了最大例数鲍恩病的高频超声表现。制定了鲍恩病的超声诊断标准并发表相关 SCI 论文 2 篇。参编专著一部。应邀在美国超声年会 (AIUM2019, 奥兰多) 上发言。获得中国超声诊断创建六十周年学术大会临床研究类论文中青年报告竞赛二等奖。



李小龙·医学硕士，博士在读。同济大学附属上海市皮肤病医院暨同济大学附属第十人民医院超声医学科主治医师。研究领域：皮肤、乳腺等浅表器官的超声诊断及介入治疗。作为第一作者发表 SCI 论文 5 篇。主持国家自然科学基金青年基金一项。参编专著 2 部。入选 2019 年上海市“医苑新星”青年医学人才培养资助计划。



刘业强·同济大学附属上海市皮肤病医院皮肤病理科主任，主任医师，博士生导师，纽约大学阿克曼皮肤病理学院访问学者。现任中华中医药学会皮肤科分会常委，中国康复医学会皮肤病专业委员会常委及皮肤病理学组组长，上海市病理质控中心皮肤病理质控小组组长。擅长皮肤附属器肿瘤和黑素瘤的病理诊断。创办《强哥谈病说理》优表网络直播栏目，获“2017 年首届平安好医师”称号，获 2018 年上海仁心医者杰出专科医师提名奖，作为第一或者通讯作者发表 SCI 论文 30 余篇。

序 一



随着人们生活水平的提高和疾病谱的改变，皮肤疾病的诊断和治疗越来越受到大家的关注。皮肤是人体最大的器官，同时也是人群疾病罹患率最高的器官。人在一生中都会罹患程度不一的皮肤疾病，人群中有超过四分之一的人正遭受至少一种皮肤疾病的困扰。尽管大部分皮肤疾病症状轻微，但由于人类寿命不断延长和皮肤疾病易反复发作，皮肤疾病已成为沉重的医疗负担，甚至已成为重要的致残原因。皮肤不仅是生理器官，而且具有重要的社交属性，相关疾病对患者的心理和社会适应能力都会产生不可忽视的影响。此外，人的内在生理与病理信息，在皮肤上也会有一定的反映，因此对皮肤的检测或成像也有助于对体内脏器的无损诊断。

皮肤疾病种类复杂、表现各异，极易漏诊、误诊。因此，准确而快捷的皮肤疾病诊断成为皮肤疾病管理的关键。目前皮肤疾病的诊断方法主要有两大类：一是单纯依靠医师的肉眼进行经验性观察，二是依靠有创的皮肤活检行组织病理学检查。这两者尚难以兼顾准确性和经济/效益比。在此背景下，皮肤镜、皮肤 CT、高频超声等无创诊断技术陆续涌现，填补了从肉眼经验性观察到病理诊断之间的空白，皮肤疾病的诊断体系也日趋完善。

在众多无创诊断技术中，超声是少数能实现多尺度成像的技术，它既能对深部结构成像，又能清晰显示浅表结构。随着超声成像技术的发展，其成像范围由腹腔深部器官，发展到甲状腺、乳腺等浅表器官，再到皮下软组织及皮肤。超声能提供皮肤特殊的“表皮→真皮→皮下”全层解剖结构的完整信息，因而在目前的皮肤断层影像技术中具有独特的优势。然而，要显示浅表结构，在工程技术上需要克服超声近场区入射声强高低起

伏的缺点。此外，皮肤超声仍然是一个新兴的交叉领域，传统上“皮肤病”和“超声医学”这两个学科因工程技术上的缺陷（超声近场区入射声强的高低起伏），以往极少有交集，使得相关研究匮乏、皮肤超声影像人才短缺、教学体系空白，这就亟须一本关于皮肤超声影像学的专业图书用以指导临床实践。

我与本书主编之一徐辉雄教授相识近十年，他是我的好友、我国超声诊断先驱者之一张青萍教授的高足。我见证了他在这个新兴领域多年来的默默耕耘、终有建树。徐教授严谨务实、勤勉稳重、不骛虚名，能团结广大超声同道，近年来做了不少开创性的工作。源于近年的莫逆之交和本着对青年超声专家的支持，我欣然受邀担任此书名誉主编并为之作序。

我虽属孤陋寡闻之人，但尚知该书是国内第一本皮肤超声影像方面的专业图书。它既可作为教科书，又可作为工具书使用。相信无论是对初学者，还是对有志在此方向探索的业务骨干；无论是对超声医学科的专门医师，还是对皮肤科的专门医师，该书都能起到良师益友的作用。我相信，该书的出版也将带动皮肤超声影像亚专科的建设，促进超声医学科和皮肤科的学科发展，最终惠及百姓！

王威琪

中国工程院院士

中国医学科学院学部委员、生物医学工程与信息学部主任

复旦大学首席教授

复旦大学生物医学工程研究所所长

序二



皮肤是抵御创伤、感染、辐射、环境污染等各种外来侵害的第一道防线，是人体最易遭受外部损伤的器官。同时，皮肤拥有复杂的神经体液调节系统，与全身各个系统的功能状态密切相关，也是各系统疾病最常累及的器官之一。此外，伴随着角质层的脱落及真皮层细胞的更替，皮肤保持着动态的更新状态，因而皮肤也是人体新陈代谢最旺盛、细胞增殖最活跃的器官之一。上述内外因素的叠加，决定了皮肤疾病的高发生率与复杂性，造成了极大的社会负担

和医疗支出。

面对复杂疾病谱和庞大患者群，如何快速而准确地诊断皮肤疾病已成为临床医学热点之一。对于多数皮肤疾病而言，病理诊断仍然是金标准，然而活检属于有创检查，加之存在成本较高、过程较长、技术要求较高、取材部位受限等制约因素，因此事实上病理活检远未普及，尚难以满足庞大的诊断需求。

皮肤无创诊断这一新兴领域正是在此背景下逐渐发展起来的。皮肤无创诊断通过可见光、超声波、激光和电磁波等手段，在体、无创、可视化地获取皮肤疾病的诊断信息，具备病理活检所缺乏的核心价值——无创，后者也赋予其人群普遍适用性，因此近年来在国内外得到迅速普及和推广。

高频超声是皮肤无创诊断领域中一种重要成像技术。得益于技术不断进展，其空间分辨力已从毫米级提升到亚毫米级别，可显示表皮及皮肤附属器等精细结构，无疑将成为皮肤无创诊断的一把利器。

需要指出的是，虽然超声是一门成熟的医学影像技术，然而皮肤却是其全新的应用场景，许多疾病的超声诊断标准尚待建立，相关从业人员亟须培养，因此急需一本专业

图书，以帮助各单位从“零基础”开始开展本项技术。本书图文并茂、引经据典、资料翔实，提供“仪器操作→图像判读→临床指导”的全流程支持，并展示了操作细节，有望帮助读者快速掌握本项技术，解决初学者的燃眉之急。

感谢所有编者的真诚付出和艰辛努力。希望包括高频超声在内的皮肤无创诊断体系能大幅提高我国皮肤疾病的诊疗水平，最终惠及广大患者。

崔勇

国家卫生健康委员会中日友好医院副院长、皮肤科主任

国家远程医疗与互联网医学中心皮肤科专业委员会主任委员

中国医学装备人工智能联盟副理事长、皮肤科专业委员会主任委员

序三



随着生活水平提高，人们对皮肤疾病“无创”“精准”诊断及治疗的需求日益增长。科技进步也让皮肤无创诊断理念逐渐实现，皮肤镜、皮肤在体全反射共聚焦显微镜、皮肤超声、皮肤光学相干层析成像（OCT）等技术逐渐应用于临床。既往皮肤科医师只能依靠肉眼观察和病理有创检查进行诊断，病理虽为诊断“金标准”，但其有创性限制了其只能“以点带面”，对皮肤病损的全面检查及评估不足。当今，上述无创技术的发展使得皮肤疾病诊断进入新的阶段，也促使皮肤疾病无创诊疗新模式诞生。

由于工程技术的限制，传统超声医学与皮肤疾病的交集甚少，超声检查仅对皮肤病的深部病变有所帮助。近年来超声探头频率不断增高，使皮肤病变清晰成像成为可能，从而催生了“皮肤超声影像”这一交叉学科。对于超声专业医师来说，虽然可能已经掌握成熟的超声医学影像技术，但由于皮肤疾病种类繁多（超过6000种）、病理结构复杂，要满足临床诊疗需求，还需要艰辛的学习过程。对皮肤科医师来说，超声是一门全新的学科，亦需要不断学习新的知识，才能更好地服务患者。本书是国内第一本皮肤超声诊断专业图书，作者从超声医师的技术角度出发，融合了皮肤病临床工作者和皮肤病理专家的大量心血，内容丰富，图文并茂，是皮肤超声诊断领域的及时雨。无论是对皮肤超声诊断亚专业的超声工作者，还是对从事无创诊断工作的皮肤科医师，本书都将打开一扇新的大门。

我带领的光医学团队自2015年组建皮肤光医学无创诊断中心以来，与徐辉雄教授带领的超声团队，尤其是郭乐杭医师进行了密切合作。在我们团队进行光动力无创治疗皮肤肿瘤以及鲜红斑痣的工作中，皮肤超声影像诊断和我们现有的皮肤镜诊断、荧光诊断

等相互补充，为皮损评估、活检取材定位、疗效判定及随访监测等提供了重要参考，为疾病的全程诊疗无创化做出了重要贡献。

最后，感谢编者们的辛勤努力和付出！相信未来皮肤超声技术将为疾病诊疗提供更广阔的思路和更多样的手段，最终造福人类！

王秀丽

同济大学医学院光医学研究所所长

国际光动力协会常务理事

中国皮肤康复专业委员会候任主任委员

上海市医学会激光医学分会主任委员

前言

由于人们的健康意识和对疾病认知水平的不断提高，皮肤疾病不再是无足轻重的“疥癣小疾”，反而由于患者众多、影响身心，逐渐成为公众关注的重大健康问题。皮肤疾病高达 6 000 余种，人群患病率近 100%。在美国，每年由于皮肤疾病带来的医疗费用支出高达 750 亿美元。面对庞大的医疗需求，凭借肉眼观察的传统诊断方法虽然简便易行，但难以达到精确诊断的要求。皮肤活检虽然是皮肤疾病诊断的金标准，但其有创、繁琐、耗时、昂贵，增加了医疗成本，难以大规模应用。

无创的皮肤影像技术，如皮肤镜、共聚焦显微镜、高频超声等技术陆续涌现，弥补了肉眼观察与皮肤活检的不足，在皮肤疾病的诊疗中扮演了日益重要的角色。其中，超声检查在皮肤疾病的影像诊断技术中起步较晚，尚未受到广泛关注。原因在于传统的高频超声探头频率相对较低（ < 15 MHz），分辨力仅为毫米级，难以显示皮肤浅表而微小的结构。近年来，“高频化”成为超声技术一个重要的革新方向，探头频率从 20 MHz、30 MHz 发展到 50 MHz 甚至 70 MHz，使得超声成像的分辨力达到了微米级，逐步具备了显示皮肤精细结构的能力，成为皮肤影像技术中的热点研究方向。与临床上广泛应用的皮肤镜比较，高频超声在皮肤疾病诊疗中的应用刚刚起步。皮肤镜精于浅表，但难以显示皮肤深层结构。高频超声在皮肤疾病纵向尺度上的成像更有优势，可提供病灶深部的重要信息，因而具有广阔的应用前景。

基于我们开展皮肤高频超声诊断数年来的经验，我们深切体会到初学者的不易。皮肤超声诊断技术跨越皮肤病学和超声医学两门学科，两者长期缺乏交集，无形之中提高了皮肤超声的入门难度。纵览国内外文献，皮肤超声相关研究相对缺乏，相关教科书仅有 2013 年出版的 Wortsman 教授编写的 *Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations*，而目前国内尚无有关皮肤超声诊断相关的专业图书。