



CHINESE TRANSLATION

EFSUMB 教科书，第二版

编辑： Christoph F. Dietrich

皮肤超声

Fernando Alfageme¹, Ximena Wortsman², Gastón Roustán¹, Maria Crisan³, Radu Badea³

中文翻译与校对：董怡⁴，李文英⁴

¹Dermatology Service. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid. Spain; ²IDIBAPS. Dermatology and Radiology Department Clinica Seervet. Universidad Católica y Santiago de Chile. Chile; ³Radiology and Dermatology UMPH Iuliu Hatieganu, Cluj-Napoca. Romania; ⁴上海交通大学医学院附属新华医院超声科，上海，中国

通讯作者：

Prof. Dr. Fernando Alfageme

Dermatology Service

Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda (Madrid)

Associate Professor Dermatology

Universidad Autónoma de Madrid, Spain

正常皮肤及附属物（头发、指甲）超声检查

皮肤覆盖整个身体，它的功能不仅仅是一个物理屏障，因此有必要准确了解皮肤结构及其超声特征。解剖学上皮肤由表皮层、真皮层和皮下组织组成。这些层次因部位不同（面部、躯干、手掌或脚掌）而存在一定差异。超声除了可以检查皮肤，还可以检查皮肤附属物，尤其是指甲和毛发。在超声检查中还应考虑到其他结构（如腺体，血管，神经）。对皮肤病进行分类的最好方法是根据受累的皮肤结构：表皮、真皮、皮下脂肪、头发或指甲。进行皮肤超声检查需要适宜的高频探头（>12MHz）和应用多普勒超声。

表皮

表皮是皮肤的外层，主要由角质细胞组成。表皮分为五层：基底层、棘层、粒状层、透明层（仅在手掌和足底）和最浅层角质层；角质层主要由角蛋白形成的一种凝固的外膜，是最薄的一层，仅 0.04mm（眼睑）-1.6mm（足底）。

表皮在超声检查中，表现为单一的高回声带，但在手掌和足底表皮特别厚的区域表现为双层高回声结构^[1]。由于表皮没有血管结构，彩色多普勒显示无血流信号。超声既不能识别黑色素细胞和黑色素，也不能识别朗格汉斯细胞和默克尔细胞。

真皮

真皮层是皮肤的中间层，主要由结缔组织、胶原蛋白和弹性纤维组成，其中嵌有毛囊和皮脂腺、大汗腺和小汗腺；还有血管、淋巴管、神经和立毛肌。背部的真皮层最厚，比表皮厚 15-40 倍。

真皮层可分为两部分：乳头层和网状层。

1. 乳头层最靠近表皮（二者之间为真皮表皮交界处）。其特征是有许多指状的真皮突起突向表皮（真皮乳头），松弛的胶原束和弹性纤维呈垂直排列。
2. 网状层从乳头层延伸到皮下脂肪。致密的胶原蛋白束与具有弹性纤维网的皮肤表面平行。

超声检查中，表皮（真皮乳头）下方有一薄的中等低回声均匀带，而网状真皮下方有较厚的轻度不均匀高回声带。在网状真皮层中，可以识别出毛囊。

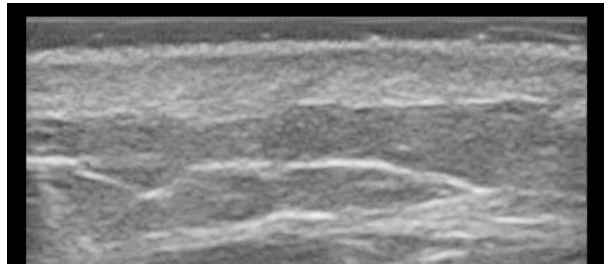
彩色多普勒显示正常真皮无血流或极少血流。我们看到的小血管的数量取决于解剖部位。

皮下组织

它是皮肤的最深层，有两个主要结构：脂肪小叶和小叶间隔。脂肪小叶呈不规则的矩形盒状分布，由纤细分隔隔开的脂肪细胞组成，而小叶间隔主要由胶原纤维、中小血管和淋巴管组成。

超声检查中，可以观察到厚的均匀低回声带与高回声线相交叉。彩色多普勒可以检测到低速血管。

图 1 正常手臂皮肤超声检查。从上至下：线状高回声带（表皮），略薄的高回声带（乳头层），厚的高回声带（网状层），宽的低回声层伴线性高回声/分隔（皮下脂肪）。



毛发单元

人类除了手掌、脚底和粘膜外，全身都有毛发。毛发有三种类型：毳毛、皮脂毛和末梢毛。它的生命周期有三个阶段：生长期（生长期，最长），衰退期（退化期），休止期（休息期）。由角质层（外层）、皮质（中间层，硬角蛋白）和髓质（内层，软角蛋白）组成。

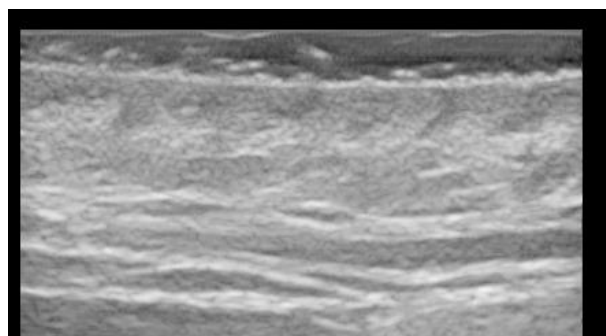
须与以下区分：

1. 毛干（毛囊内有皮外部分和皮内部分）。
2. 毛囊（全部皮内部分）。处于生长期的终末毛囊较粗，进入网状真皮层和皮下脂肪；而毳毛的毛囊很薄。

超声检查时，可以看到毛干是表皮表面上呈一个倾斜方向，彼此平行的皮外线性高回声结构。通过高分辨率的探头，能够区分末端毛发的内部低回声带

(即髓质), 致毛干有三层结构的外观。另外, 毛囊是底部有增宽趋势的低回声带真皮结构, 也是相互平行的斜向结构, 因此探头不要纵向放。真皮浅层的毛囊通常对应于休止期, 深层的毛囊对应于生长期。

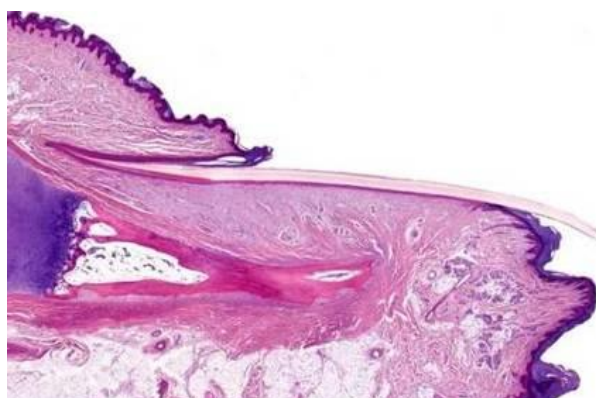
图 2 面部超声检查中的末端毛囊。真皮内斜向的低回声影, 略呈球状。



指甲单元

指甲有许多结构组成: (1) 表面角质化的甲板, 有三层: 腹板、板间隙和背板; (2) 甲床位于甲板下方, 包含有胶原纤维的结缔组织、毛细血管网和血管球体; (3) 位于甲床近端的甲基质或生发层; (4) 甲周皱褶: 远端、近端和外侧。应该强调指甲单元的重要性及其与邻近结构的关系; 远端指骨和伸/屈肌腱止点。

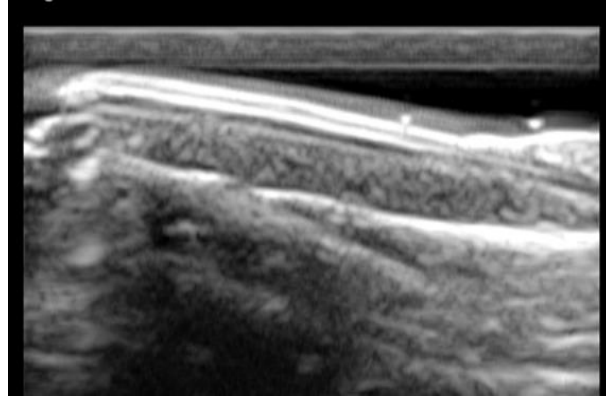
图 3 指甲单元, 纵向组织学特征。从上到下: 甲皱襞、甲板、甲床、末节指骨。由 Luis Requena 博士提供



超声能够区分每种结构。甲板线以微凸的多层条带为特征: 两条界限清晰的均匀平行的高回声线 (背侧和腹侧) 及其之间的低回声空间。甲床位于甲板下

方，是一个厚而均匀的低回声区。由于甲床上有许多毛细血管，因此多普勒常观察到低速血流模式。甲基质是甲床近端边界不清的稍高回声区。

图 4 指甲单元超声检查。见双层高回声甲板与低回声间隙，下面的低回声带为甲床，底部为远节指骨



其他皮肤附属物

其他皮肤附属物，如皮脂腺和顶泌腺（毛发单位的一部分）；但超声波不能识别小汗腺。

常见皮肤癌的超声检查

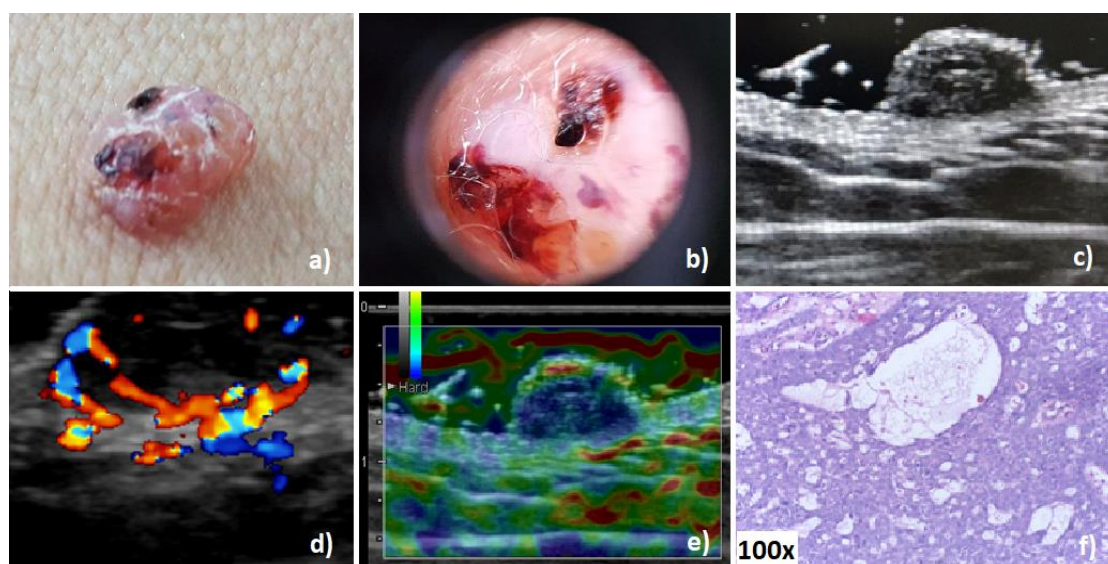
皮肤癌是人类最常见的癌症类型，可分为两类：非黑色素瘤皮肤癌（non-melanoma skin cancer, NMSC）和黑色素瘤。恶性黑色素瘤占有所有皮肤癌的 4-11%，据估计 75-80% 的 NMSC 是基底细胞癌（basal cell carcinomas, BCC），高达 25% 的是鳞状细胞癌（squamous cell carcinomas, SCC）^[1-3]。皮肤癌一些常见原因包括暴露于紫外线辐射、感染、暴露于致癌物、医源性免疫抑制和慢性炎症性皮肤病。危险因素包括临床方面（皮肤表型、原发肿瘤未完全切除、解剖部位、大小、边界、既往皮肤肿瘤史）和组织学方面，其中对预后和治疗方法最重要的是肿瘤厚度（Breslow 指数）^[3-5]。

基底细胞癌（BCC）

BCCs 源于基底角质形成细胞，通过直接扩散生长。虽然 BCCs 很少转移，但具有局部侵袭和破坏潜能^[1,2]。慢性间歇性紫外线照射与 BCCs 的发展有关，但这种恶性肿瘤也可发生在防晒区域。由于会增加局部复发的风险，建议将皮

肤超声检查纳入 BCCs 患者的定期随访。高频超声（High frequency ultrasonography, HFUS）有助于鉴别 BCC 的不同组织学类型:结节囊性、浅表、角化性等^[6,7]。但要谨记在同一病变中也可能遇到不同的组织学类型。

图 5 结节性基底细胞癌。（a）临床表现:结节性肿瘤伴浅表溃疡，覆盖出血性结痂；（b）皮肤镜:典型的浅表扩张和分支血管；（c）灰阶 HFUS:边界清晰的外生性、低回声、实性不均质病变，内见多个无回声及点状高回声及少数不规则低回声组织，与组织学类型相对应；病灶边界规则，呈浅表溃疡，向外延伸 11mm，厚 5.5 mm;临床横向延伸与超声横向延伸相关；（d）彩色多普勒:血流分支增多，有两个血管蒂；（e）弹性:硬度增加；（f）组织学:基底样细胞呈结节样大巢状伴腺囊分化;Breslow 指数 5.5 mm;与超声厚度高度对应（5.5mm）。

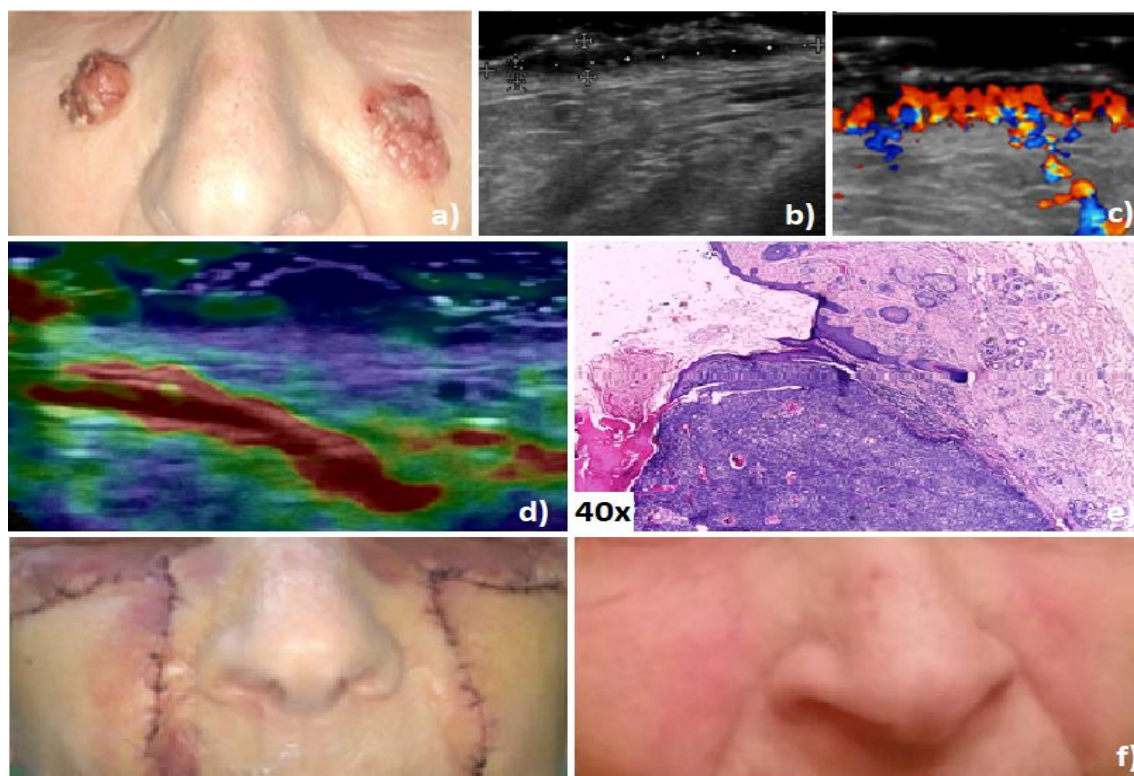


鳞状细胞癌（SCC）

皮肤 SCCs 起源于表皮角质形成细胞，可转移并具有局部破坏性。持续和累积的紫外线暴露是 SCC 发生的最大危险因素。SCC 最常见的解剖部位是头皮、手背以及耳廓的表面^[1,8]（图 6）。

图 6 鳞状细胞癌（面部对称病变）。（a）临床方面:面部 2 处对称性、外生性、溃疡性皮损；（b）灰阶 HFUS:低回声病灶累及表皮和真皮，表面有溃疡，质地不均匀，见与囊肿对应的高回声点，横向延伸

3cm，厚 3-4mm；(c) 彩色多普勒:病灶内血流丰富;有 2 个血管蒂；
(d) 弹性成像:硬度增加；(e) 组织学:高分化鳞状细胞癌、纤维间质、瘤周炎性浸润（Breslow 2 和 3mm）；(f) 术后 10 天和 6 周。

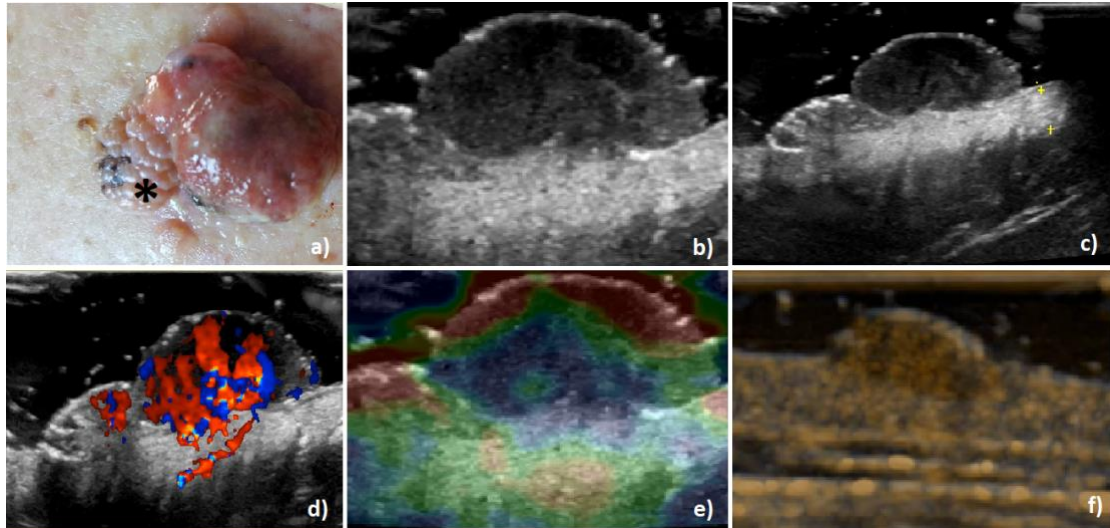


皮肤黑色素瘤（cutaneous melanoma，CM）

原发性皮肤黑色素瘤（cutaneous melanoma，CM）虽然不是最常见的皮肤恶性肿瘤，但却是侵袭性最强的一种。此外，高达 40% 的病变有较高的复发率。儿童期晒伤、黑色素瘤阳性家族史和之前存在的黑色素细胞痣构成了发展为 CM 最基本危险因素^[1,3,4]。Breslow 指数是黑色素瘤患者预后和治疗管理的最重要因素^[1,10]。CMs 具有转移潜能，因此需要定期随访（临床检查和超声检查）（图 7）。

图 7 无色素恶性黑色素瘤。(a) 临床表现:外生结节性无色素性溃疡性肿瘤，发展于复合痣之上(*) (b、c) 灰阶 HFUS: 累及真皮和皮下的边界清楚的不均匀高回声，轮廓规则，伴边界清晰的较小的无回

声结构，对应复合痣；脂肪组织为高回声；高频超声厚度分别为 5.7mm，Breslow 组织学指数分别为 5.5 mm；（d）彩色多普勒：肿瘤内富血供，呈中央型，部分血管呈平行型；2 个以上血管蒂；（e）弹性成像：肿瘤硬度增加；（f）超声造影：非均匀性快进和快出。



皮肤病诊断

皮肤病的诊断是基于体格检查、皮肤镜检查和组织学检查。HFUS 支持皮肤病诊断，并提供与组织学结果密切相关的实时信息^[1,7,11]。皮肤癌中最重要和最相关的超声参数与形态、血管和弹性有关（表 1）。

表 1 超声参数提示 BCC、SCC 和黑色素瘤。

基底细胞癌（BCC）	
灰阶 (形态学)	<ul style="list-style-type: none"> 边界清晰的低回声，不均质结构； 肿瘤内见高回声点； 边界清晰/不清晰（难以评估肿瘤的边缘及浸润类型）； 肿瘤厚度与 Breslow 指数高度相关； 无回声/高回声区（提示囊肿）^[1,7,12]
多普勒 (微血流)	<ul style="list-style-type: none"> 1-2 个血管蒂； 肿瘤底部血流明显（通常）^[7,13,14]
弹性成像	<ul style="list-style-type: none"> 硬度增加^[15,16]
鳞状细胞癌（SCC）	
灰阶 (形态学)	<ul style="list-style-type: none"> 边界清晰的低回声病灶，伴/不伴高回声点； 常侵犯深部组织； 垂直皮肤表面的声影是由浅表的鳞屑或结痂所致； 由于角化过度/大量炎症浸润，可能会高估肿瘤的大小^[1,8,9,17]； 应检查局部区域淋巴结（有转移的风险）；
多普勒	<ul style="list-style-type: none"> 与 BCC 相比，SCC 的血流更丰富；

(微血流)	<ul style="list-style-type: none"> 血管模式为内部和周围分布相混合; 2 个或更多的血管蒂^[1, 7, 13]
弹性成像	<ul style="list-style-type: none"> 硬度增加^[1, 16]
皮肤黑色素瘤 (CM)	
灰阶 (形态学)	<ul style="list-style-type: none"> 边界清晰的椭圆形/梭状均匀低回声; 边缘不规整; 皮下组织回声增强; 应检查肿瘤周围区域是否有局灶转移^[10, 11, 18, 19]
多普勒 (微血流)	<ul style="list-style-type: none"> 血流杂乱, 主要由低速的动脉血管组成^[1, 7, 13]
弹性成像	<ul style="list-style-type: none"> 硬度增加^[1, 18]
注意	<ul style="list-style-type: none"> 检查是否有卫星灶/远处转移灶; 向各个方向扩散^[1];
转移 (卫星灶或转移灶)	<ul style="list-style-type: none"> 不均匀性低回声/无回声; 椭圆形/圆形/不规则形; 皮下组织回声增强; 不同丰富程度的血流; 圆形, 皮质结节状增厚, 中央高回声髓质消失, 周边型血流^[1, 20]

超声成像可用于皮肤肿瘤的术前评估, HFUS 频率为 18~20MHz^[7, 13]。尽管 HFUS 具有较高的敏感性 (对肿瘤的检测非常准确), 但其特异性较低, 因此不能准确区分 NMSC 和 CM, 或良恶性病变。然而, 某些形态学和血管特征可用于提示恶性病变的类型或区分良恶性病变。HFUS 对皮肤肿瘤的评估为皮肤肿瘤的治疗提供了必要的信息^[1, 7, 11, 21]。需要注意的是, 在某些情况下可能会出现超声伪影。例如, “肿瘤模糊” 外观可能是由局部皮脂腺增生所致, 而 “底部天使” 外观则是由炎症浸润和血管扩张所致。图像解读的困难可能是由于弹性组织变性和与其他病变的关联, 如在靠近痣的 CM 中所见^[18, 20]。HFUS 的其他肿瘤学应用包括皮肤淋巴瘤、血管肉瘤、卡波西肉瘤、附件癌等^[1, 13]。

炎性皮肤病的超声检查

炎性皮肤病一般来说包括传染性或非传染性的。后者中, 银屑病、化脓性汗腺炎和风湿病是最常见的病理。皮肤超声可以提供炎症范围的信息, 也可以提供炎症可能导致的最终并发症的信息, 因此成为监测患者治疗的非常有用的工具。

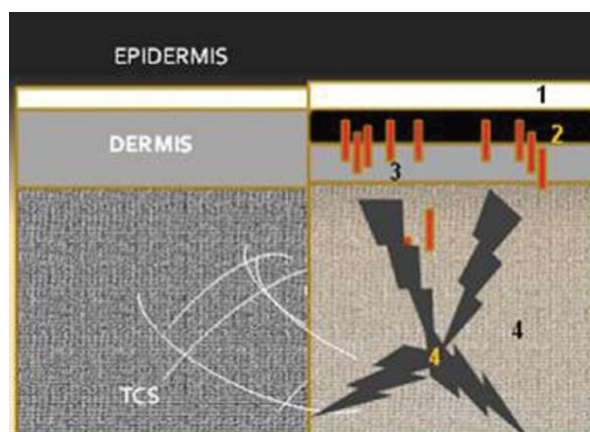
皮肤炎性疾病的超声基本原理

病理生理学上, 任何皮肤炎症都伴随受累部位血流量的增加^[22]。浅血管丛位于真皮表皮交界处, 是血管内和血管外交换能力最高的结构。因此, 在超声

中可见的炎症的第一个征象是与周围区域的血流相比，受累区域的血流量增加^[2]。这种流量的增加将导致血管内血清的积累并介导炎症细胞和介质。这种现象在超声中表现为解剖上与真皮乳头对应的真皮浅层低回声^[23]。

如果炎症浸润到达皮下组织，可见该处的血流量增加，同时可见低回声的小叶间隔和脂肪小叶回声变化^[23]，后者呈鹅卵石样。如果血管炎症变得非常强烈，会导致坏死，超声表现为在真皮或皮下组织内出现低回声和无回声区域。皮肤炎症的修复过程的特征是炎症组织被瘢痕（主要由胶原蛋白组成）所取代^[22]，在最初阶段是低回声的，然后在收缩和重塑过程完成时变为高回声。

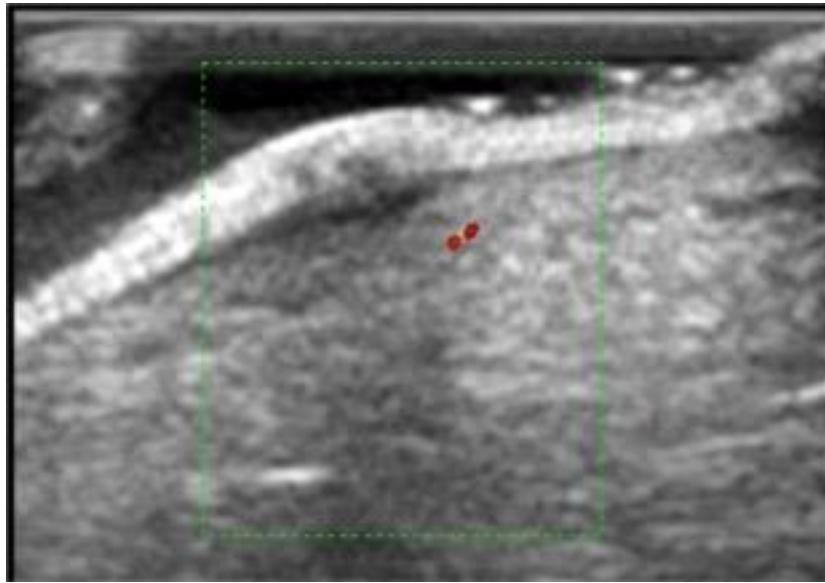
图 8 皮肤炎症的超声（图示）。皮肤炎症的超声改变为 1.表皮增厚 2.真皮低回声 3.真皮内血流增多 4.皮下组织回声变化



皮肤传染病的超声检查

皮肤的微生物感染（由病毒、细菌或真菌引起）常伴有感染层的炎症。病毒常感染较浅层的皮肤。由人乳头瘤病毒（human papilloma virus, HPV）引起的病毒感染在超声检查中有较明显的特征，HPV1 型主要影响足底表面，感染的特征是浅表和深层组织的炎症（图 9）。

图9 病毒疣。表皮增厚，真皮底层回声减低，局部血流增加。



HPV 感染的第二个组织学特征是浅层过度角化。炎症过程伴有更深层次结构的炎症，如关节囊^[24]。因而超声检查对跖疣的诊断和指导顽固性病例的治疗非常有用。冷冻，消融和血管激光是有效的治疗方式，超声可以显示炎症是否从深层到浅层逐渐减轻。机体对细菌感染引起的炎症反应通常是通过形成脓肿来隔离感染灶。这些可能在临床上不明显，但是它需要引流治疗^[25,26]。超声能明确脓肿范围，对指导引流至关重要。关于真菌病，超声可用于甲真菌病与银屑病性甲病的鉴别诊断^[27]。银屑病的甲腹侧增厚明显，而甲真菌病的甲背侧也有受累。加上银屑病甲床血流增加，这一超声差异与开具抗真菌药物（这些药物不能避免副作用）或高效皮质类固醇（银屑病甲的关键治疗方法）相关。

非传染性炎性皮肤病：银屑病

银屑病现在被认为是一种影响皮肤、指甲和关节的系统性炎症性疾病。用于量化皮肤银屑病范围或严重程度的方法（PASI-NAPSI）具有主观性，且易受观察者间差异的影响。这些变化使得银屑病的早期检测和治疗随访难以评估^[28]。

银屑病斑的超声检查遵循皮肤炎症的一般超声检查原则：

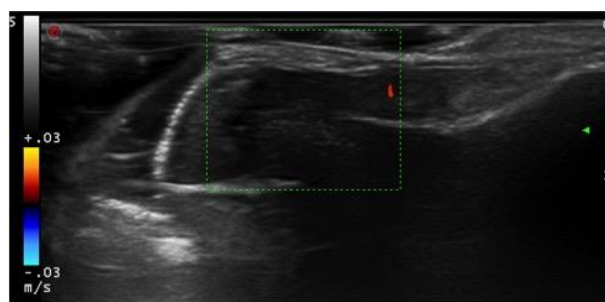
1. 表皮增厚。
2. 真皮浅层出现与炎症有关的低回声带。
3. 多普勒可见真皮内血流增加。

指甲银屑病的一般特征是（图 10）：

1. 甲床增厚（从表面到指骨测量）。
2. 甲腹侧板清晰度丧失。
3. 甲床内血流增加。

对银屑病局部和全身治疗的超声随访已证实对这些治疗引起的变化敏感^[29]。

图 10 银屑病甲。基质区血流增加，远端增厚，腹板不规则。



炎性皮肤病的超声检查：狼疮、皮炎、斑疹

这组疾病有两个阶段：活动性炎症期和萎缩硬化期，大多数风湿性皮肤病在炎症活动性期治疗效果最好，因此，在临床表现常不明确的深度硬化性疾病的情况下，用超声来区分这两个阶段尤为重要。

这组疾病活动期超声表现为：

- 表皮的变化。
- 真皮回声减低。
- 皮下组织回声增强。
- 真皮和皮下组织的血流增加。

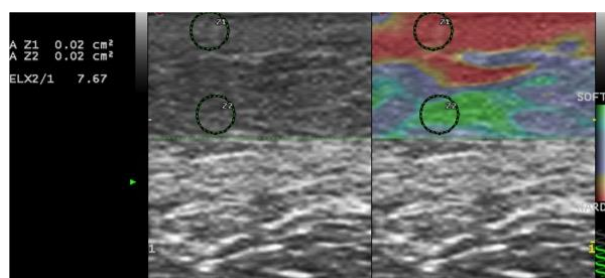
皮炎和系统性硬化症可引起钙质沉着，其特征是钙化（高回声、后方声影）和血管血栓形成，这两种征象的出现表明这些疾病预后不良。

风湿免疫疾病的非活动期或萎缩期超声表现为：

- 真皮和皮下组织变薄。
- 真皮和皮下纤维成分增加。
- 血流减少。

弹性成像等新的超声技术正被用于评估萎缩期的皮肤硬化性疾病（图 11）。

图 11 局灶性硬皮病的灰阶超声和弹性超声。真皮和皮下组织的应变增加。



化脓性汗腺炎的超声检查

化脓性汗腺炎（Hidradenitis suppurativa, HS）是一种免疫介导的针对身体大汗腺区域（腋窝、腹股沟、臀部、乳房下）毛囊的疾病。这种慢性衰弱性疾病通常被低估，是因为患者虽然可以感觉到病变位于深部，但在许多情况下肉眼看不到。超声在该疾病治疗中的关键作用是完全避免不可逆的萎缩性疤痕，这些疤痕可能因结构已建立的病变排出恶臭而导致功能障碍和社会排斥。

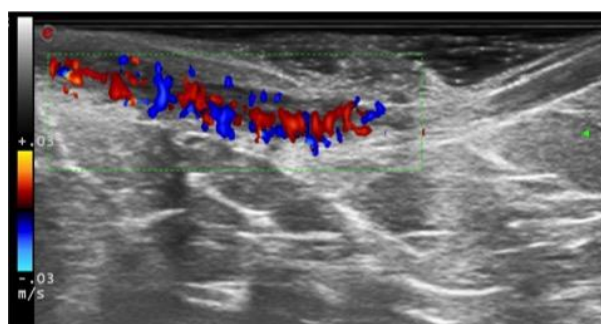
HS 病变有三种基本形态：

1. 假性囊肿：真皮内局限的低回声区。
2. 瘻管：连接毛囊的线性真皮-真皮下区域。
3. 积液：皮下低回声区或脓性内容物。

HS 的合理治疗主要取决于根据这些病变进行的超声分期。

假性囊肿可局部使用抗生素治疗，但瘻管或积液则需要全身或联合手术治疗。

图 12 化脓性汗腺炎彩色多普勒（腋窝纵向视图）。真皮和皮下组织之间的瘻管。



超声在美容皮肤科中的应用

如今，由于不断发展的药物和技术，美容手术在过去的二十年中呈现出爆炸式的增长，旨在提高美感和保持年轻。每年全世界有数百万人接受美容手术^[30,31]，这些手术并不能避免并发症。这篇综述提供了最常用的美容填充剂和其他美容手术的超声表现。

如报道所述，应牢记并发症的超声特征，因为该领域的不良反应并不少见^[32,33]。更复杂的情况是，有些患者曾有由不同的操作者进行多次手术史，并非所有操作者都是受过良好训练的医生，有时这些美容技术也非医务人员所为。因此，这些病例的病史可能不够可靠，偶尔令人困惑或根本不存在，因为无论何种原因，其中一些病例否认进行了美容手术。此外，这些患者中的一些人是政策顾问，去不同的手术者那里做各种各样的美容手术。这些经营者大多在私人机构或办公室工作，其中一些在不同的城市或国家。因此，真实的临床信息可能难以获得。

超声是研究美容手术首选的影像学技术，因为它是唯一一种能够识别最常见的美容填充物类型，并能清晰显示其他常见美容手术的解剖变化的技术^[34,35]。

用于检查这些病例的皮肤超声技术依赖于已经发表的皮肤超声检查指南和其他出版物^[36]。

了解皮肤的超声解剖结构及其随年龄和日晒的变化是解释图像的必要条件。例如，长期暴露在阳光下造成的皮肤损伤称为光老化，并在真皮上部产生低回声带，称为 SLEB（表皮下低回声带）。该条带与真皮中糖胺聚糖沉积增加有关，不应与活动性或慢性炎症相混淆^[37,38]。

从学术上可以将美容手术分为填充物和非填充物。

填充物

它是纳米粒子，用于治疗皮肤松弛、皱纹或增加特定区域的体积^[39-43]。超声可以检测、识别、定位和测量美容填充物的沉积程度，并支持诊断和随访注射引起的并发症^[39-42]。

化妆品填充剂有多种类型，每年该行业向全球市场供应新产品，可能是旧产品的新配方或新剂型^[30-32]。

根据物理特性不同，可把填料分为以下类型：如生物可降解（即可吸收）

和合成（即不可生物降解）或亲水性（即亲水）和疏水性（即疏水）。如今，一些填料在制造时含有混合的化学性质，以使保质期更久^[44]。

有些填充剂未经 FDA 批准，在许多国家是非法注射的。硅油注入就是一个例子，它会众所周知的并发症。因此，必须识别这些合成沉积物，并将填充物的超声表现纳入其中^[40-42]。

填充剂有时被误认为“真皮填充剂”。在成像中，可以看到大多数沉积物位于皮下而不是真皮内。

在沉积物周围可检测到炎性征象，如皮下脂肪组织回声增强或局部血供丰富。

迄今为止，核磁共振成像可以检测硅酮，因为只有硅酮序列被用于识别乳房硅酮植入物。由于钙成分，CT 可显示一些钙羟基磷灰石成分。尽管有一些文章报道了 MRI 用于识别填充物^[45, 46]，但我们的经验表明，MRI 和 CT 实际上很少用于识别美容填充物。这可能与缺乏所需的特征模式来鉴别最常见的填充物类型有关；然而，这些成像方式可以显著地支持炎症范围和程度以及肉芽肿反应的解剖学信息。

在 PET-CT 中，这些沉积物由于炎症而产生高代谢区，不应被误认为转移^[47]。

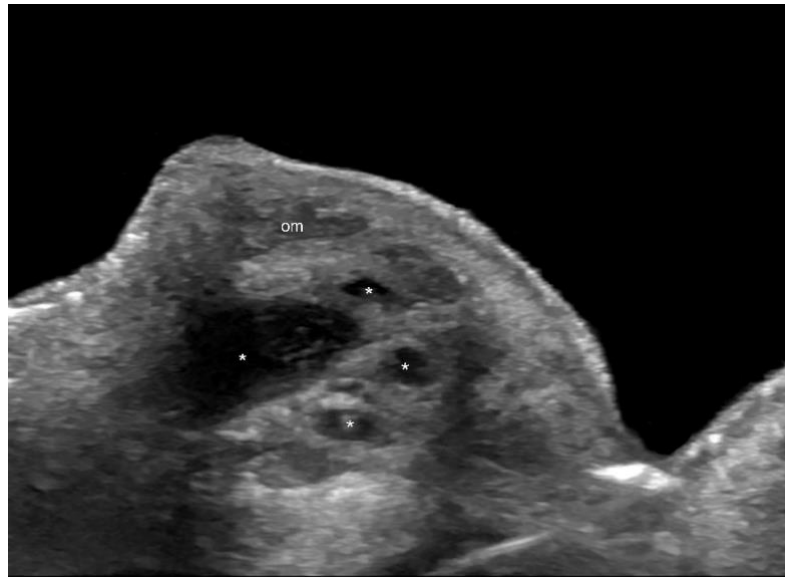
常用美容填充物的超声外观

世界上最常用的美容填充剂有：

透明质酸/玻尿酸 (Hyaluronic Acid, HA)

它是世界上最常用的注射填充剂。其纯形态在 3~6 个月内被生物降解；然而，新的家族交联产品与赋形剂混合，可持续数年。表现为椭圆形、无回声或低回声的假囊样结构，通常随时间（数月）而改变其大小（图 13）^[48, 49]。

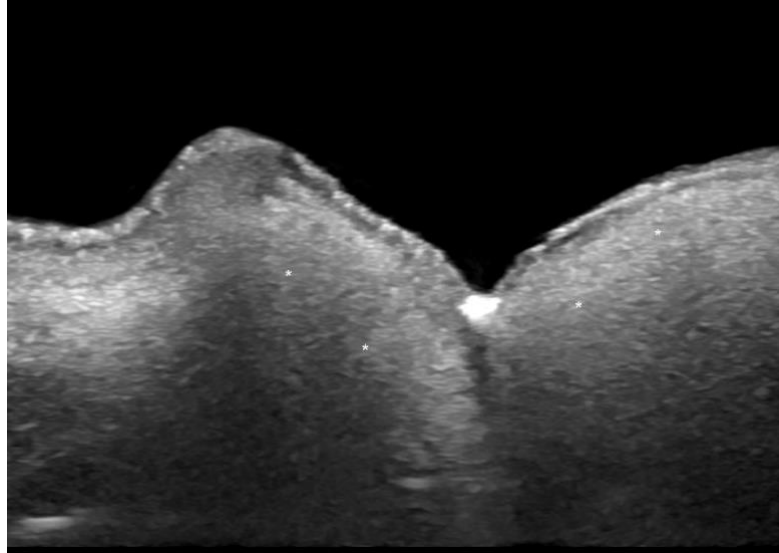
图 13 透明质酸（纵向视图）。上唇眼轮匝肌和皮下的椭圆形、无回声、假性囊性沉积物（*）。



硅酮

它是一种合成的疏水性填料，有纯形态和油性配方，呈现不同的超声外观。纯形态硅酮为椭圆形的无回声沉积物，纵横比大于 1。它的油性成分表现为高回声沉积物，后方产生一种被称为“暴风雪”的混响伪像。在油性配方的某些部位，可以看到纯硅酮沉积。这种填充物很容易通过浅层，包括肌肉，并可由于重力作用或通过淋巴系统迁移到其他身体部位（图 14）^[49]。

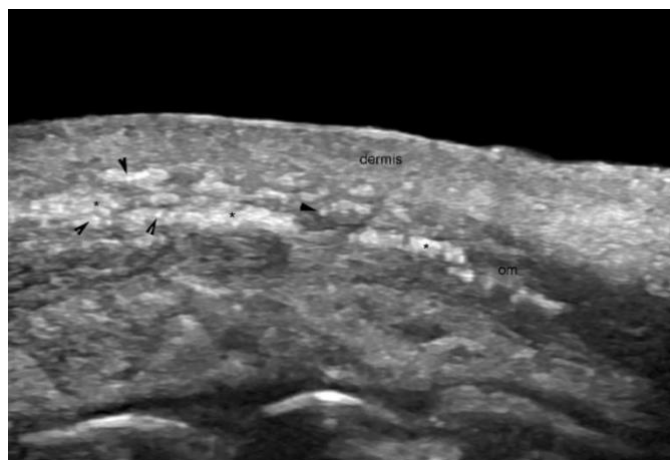
图 14 硅油（纵向视图）。上、下唇的高回声沉积物（*）后方会产生弥漫性混响伪影，也被称为“暴风雪”。注意真皮、皮下和眼轮匝肌的模糊，因为各层都有填充物。



聚甲基丙烯酸甲酯 (Polymethylmethacrylate, PMMA)

它是一种合成的疏水性填料，这些沉积物表现为高回声，并后方产生带有微小伪影的小斑点，这种伪影被称为微小彗星尾伪影（图 15）^[44]。

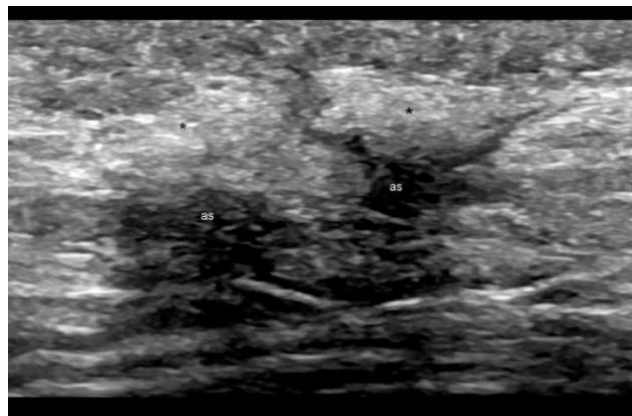
图 15 聚甲基丙烯酸甲酯（横向视图）。上唇轮匝肌内的高回声沉积物（*）可产生微小彗星尾伪影（箭头）。



羟基磷灰石 (*Calcium Hydroxyapatite*, *Ca-OH*)

它是一种合成的疏水性填料，表现为高回声沉积物，常由于钙的存在而产生后方声影伪影（图 16）^[39]。

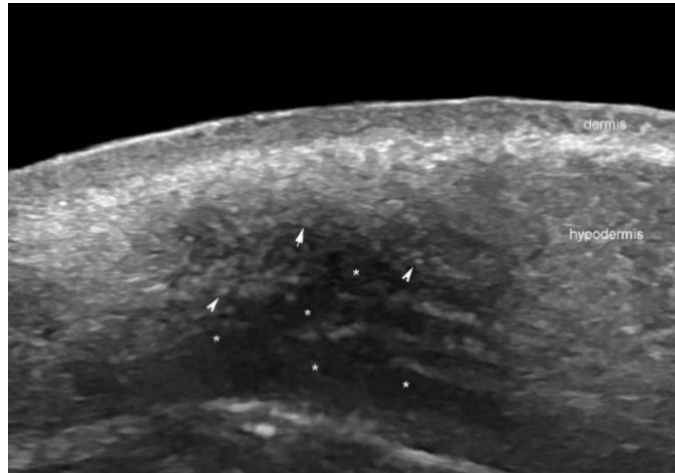
图 16 羟基磷灰石钙（横切面）。前腹壁皮下产生后方声影伪影的高回声沉积物（*）。



聚己内酯 (*Polycaprolactone*, *PCL*)

它是合成和亲水性组分的混合物。近期的注射表现为含有多个高回声点的低回声沉积物，后伴微小彗星尾伪影。亲水成分的大小往往随着时间的推移而减小，而合成成分的高回声点通常在一年后仍留在组织中（图 17）^[50]。

图 17 聚己内酯（横切面）。左口周区域的皮下沉积有低回声基质（*），与亲水部分相对应，多个高回声点呈微小彗星尾伪影（箭头），并用微球表示合成部分。



填充物的并发症

学术上可将其分为即刻并发症（注射后 24 小时内），中期并发症（注射后 <2 个月）或延迟并发症（注射后 ≥ 2 个月）^[44]。即刻并发症很严重，但非常罕见。这些并发症大多源于技术问题，包括血管内注射或填充物栓塞。它们更常见于眉间或鼻区周围的注射，可导致失明或脑梗塞。此外，还可见到表皮坏死部位^[42]。血管解剖知识、彩色多普勒超声及面部血管频谱曲线分析是处理这些并发症的必要条件。此外，必要时超声可以引导经皮注射透明质酸酶（即一种分解透明质酸的酶）^[51, 52]。

中期并发症常与填充物的类型或数量有关；然而，它也可能是对填充物的自身免疫反应，可引起红斑、肿胀、肿块或可触及的结节，超声检查常表现为真皮和皮下水肿或炎症的征象^[39]。

延迟性并发症大多与宿主对填充物的自身免疫反应有关。超声显示不同程度的水肿、淋巴水肿、急性炎症、脂膜炎、积液、瘘管、包裹性慢性炎症和肉芽肿^[48]。

不同类型填充物的混合使用常有较高的不良反应发生率。这方面的一个例子是之前的硅油和透明质酸的混合物。超声的局限性是它不能显示注射填充物的确切日期。迄今为止，其它成像技术也不能提供这种信息，但在医疗法律咨询或试验中常会提及这一问题。超声可为这些并发症的诊断和治疗提供重要支持^[44]。

无填充物的美容手术

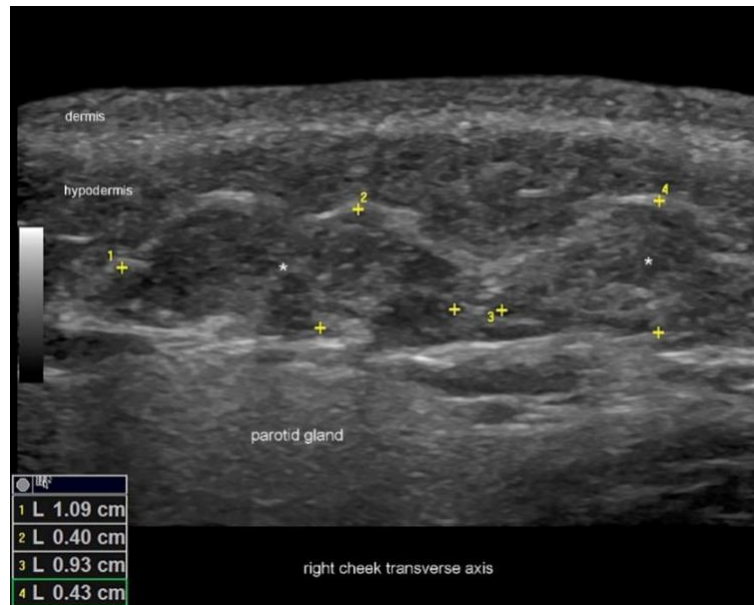
这些手术的目的是减少皮下脂肪组织的数量，也称为脂肪分解，并增加胶原蛋白的生成，也称为新胶原蛋白生成。目前有越来越多的美容手术，如富血小板血浆、基质疗法（即注射溶脂剂）、冷冻溶脂（即通过低温产生溶脂）和射频（即通过加热产生溶脂）^[39]。

在大多数情况下，超声检查会根据手术的强度和日期显示真皮和皮下不同程度的水肿和炎症。因此，真皮回声减低和皮下回声增强是常见的超声表现。彩色多普勒检查时，依炎症程度不同而表现为不同丰富程度的血供，常伴有低流速的动脉和静脉血管。在某些情况下，可检测到皮下脂肪减少或缺失的区域，一般为斑片状分布，继发于瘢痕。使用富血小板血浆后，也可识别无回声的血清-血液积液^[49]。

脂肪移植

也称为脂肪转移或脂肪填充，这一手术也即自体提取和注射脂肪，常被用于填充皱纹或瘢痕，但也有报道用于治疗放射性皮炎（即放疗的皮肤不良反应）^[29]。脂肪植入物超声表现为类似脂肪瘤的圆形或椭圆形低回声沉积物；而与脂肪瘤相比，脂肪移植物不沿皮肤的层次分布，有时为无序的分布。通常在皮下注射；也可以位于如唇或眼睑的轮匝肌或臀肌的肌肉内（图 18）^[53, 54]。

图 18 脂肪移植（横切面）。右侧腮腺顶部的 2 个边界清楚的皮下低回声结节（*），大小分别为 1.09 × 0.4 cm 和 0.9 × 0.43 cm。



选择题

选择题 1. 聚甲基丙烯酸甲酯在超声上表现为:

1. 椭圆形无回声假囊性沉积物
2. 伴有弥漫性后方声影的高回声沉积物
3. 伴微小彗星尾征的高低混合回声的沉积物
4. 伴微小彗星尾征的高回声填充物
5. 伴后方声影的低回声沉积物

选择题 2. 聚己内酯在超声上显示为:

1. 伴有后方声影的高回声沉积物
2. 低回声沉积物与伴有微小彗星尾征的高回声点
3. 后方有弥漫混响伪像的高回声沉积物
4. 椭圆形无回声假性囊肿
5. 假性低回声结节

选择题 3. 关于美容填充物的并发症，下列哪个陈述是错误的？

1. 超声可引导透明质酸酶经皮注射
2. 超声可通过检测皮肤富血供支持炎症的诊断
3. 超声可以显示填充物的注射日期
4. 导致即刻并发症的原因之一是在眉间注射了美容填充剂
5. 所有类型的美容填充物均可出现迟发性炎症反应

选择题 4. 脂肪移植在超声上表现为：

1. 高回声结节
2. 伴有后方声影的高回声结节
3. 伴后方回声增强的高回声结节
4. 低回声结节
5. 伴后方声影的低回声结节

选择题 5. 下列关于超声检查在皮肤科领域的作用的陈述中哪一项是错误的？

1. 支持皮肤肿瘤的临床检查
2. 它提供关于皮肤解剖的“实时”可视化信息
3. 它提供了与组织学相关的超声标志物
4. 超声厚度指数与 Breslow 指数无相关性
5. 具有很高的灵敏度

选择题 6. 请说出关于肿瘤内基底血管形态的真实超声描述。

1. 多见于 CM
2. 多见于 SCC
3. 多见于 BCC
4. 从未被描述为皮肤癌

5. 适用于所有皮肤肿瘤

选择题 7. 下列关于 SCC 的陈述哪一项是正确的?

1. 与基底细胞癌相比，其血流更丰富
2. 它从不侵犯更深的组织
3. 没有转移的风险
4. 起源于基底样表皮细胞
5. 与长期紫外线暴露无关

选择题 8. 说出皮肤癌最重要的组织学标志。

1. 浅表溃疡
2. 瘤周炎性浸润
3. 不典型核分裂象数量
4. Breslow 指数
5. 病变内血流分布

选择题 9. 下面提到的哪些超声特征与预后最相关?

1. 超声侧伸
2. 肿瘤超声深度指数
3. 肿瘤硬度
4. 不均质的肿瘤结构
5. 病灶内血管形态

选择题 10. 关于皮肤黑色素瘤，下列哪项陈述是正确的?

1. 发病率与儿童期晒伤次数无关

2. 可识别肿瘤下高回声的脂肪组织
3. 高频超声检查未发现卫星灶或转移灶
4. 通常只有一个血管蒂
5. 是最常见和侵袭性较低的皮肤恶性肿瘤

选择题 11. 下列哪一种是最常见的皮肤恶性肿瘤?

1. 基底细胞癌
2. 鳞状细胞癌
3. 皮肤黑色素瘤
4. 血管肉瘤
5. 皮肤淋巴瘤

选择题 12. 关于皮肤癌, 下列与超声造影 (CEUS) 有关的陈述中哪一项是正确的?

1. 造影剂不均匀性快进和快出
2. 造影剂不均匀性慢进快出
3. 造影剂不均匀性快进慢出
4. 造影剂不均匀性慢进慢出
5. 造影剂均匀性快进慢出

选择题 13. 下列哪一种特征在鉴别恶性和良性病变时不具有提示意义:

1. 病变硬度增加
2. 至少 2 个血管蒂
3. 肿瘤内血流杂乱
4. 超声造影时造影剂不均匀性快进快出
5. 仅肿瘤形态学方面 (未评估血管)

选择题 14. 皮肤癌的超声伪像可能由以下原因引起，除了：

1. 弹性纤维变性
2. 炎细胞浸润
3. 皮脂腺增生
4. 其他皮肤附属物
5. 皮下肌肉组织肥大

参考文献

- [1] Wortsman X. Dermatologic Ultrasound with Clinical and Histologic Correlations. 2013.
- [2] Hong H, Sun J, Cai W. Anatomical and molecular imaging of skin cancer. Clin Cosmet Investig Dermatol 2008;1:1-17.
- [3] Bologna JL, Jean L, Bologna PR, Jorizzo JL, Rapini RP. Dermatology: Elsevier Health Sciences. 2008.
- [4] Habif TP. Clinical dermatology : a color guide to diagnosis and therapy. Edinburgh, New York: Mosby, 2004.
- [5] Owen SA, Sanders LL, Edwards LJ, Seigler HF, Tyler DS, Grichnik JM. Identification of higher risk thin melanomas should be based on Breslow depth not Clark level IV. Cancer 2001;91:983-991.
- [6] Wortsman X, Vergara P, Castro A, Saavedra D, Bobadilla F, Sazunic I, Zemelman V, et al. Ultrasound as predictor of histologic subtypes linked to recurrence in basal cell carcinoma of the skin. J Eur Acad Dermatol Venereol 2015;29:702-707.
- [7] Crisan D, Badea AF, Crisan M, Rastian I, Gheuca Solovastru L, Badea R. Integrative analysis of cutaneous skin tumours using ultrasonographic criteria. Preliminary results. Med Ultrason 2014;16:285-290.

- [8] Stratigos A, Garbe C, Lebbe C, Malvehy J, del Marmol V, Pehamberger H, Peris K, et al. Diagnosis and treatment of invasive squamous cell carcinoma of the skin: European consensus-based interdisciplinary guideline. *Eur J Cancer* 2015;51:1989-2007.
- [9] Manea A, Crisan D, Badea AF, Dumitrascu ID, Baciut MF, Bran S, Mitre I, et al. The value of ultrasound diagnosis in the multidisciplinary approach of cutaneous tumours. Case report. *Med Ultrason* 2018;1:108-110.
- [10] Kaikaris V, Samsanavicius D, Kestutis M, Rimdeika R, Valiukeviciene S, Makstiene J, Pundzius J. Measurement of melanoma thickness--comparison of two methods: ultrasound versus morphology. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2011;64:796-802.
- [11] Crisan M, Crisan D, Sannino G, Lupsor M, Badea R, Amzica F. Ultrasonographic staging of cutaneous malignant tumors: an ultrasonographic depth index. *Arch Dermatol Res* 2013;305:305-313.
- [12] Petrella LI, de Azevedo Valle H, Issa PR, Martins CJ, Machado JC, Pereira WC. Statistical analysis of high frequency ultrasonic backscattered signals from basal cell carcinomas. *Ultrasound Med Biol* 2012;38:1811-1819.
- [13] Barcaui Ede O, Carvalho AC, Lopes FP, Pineiro-Maceira J, Barcaui CB. High frequency ultrasound with color Doppler in dermatology. *An Bras Dermatol* 2016;91:262-273.
- [14] Wortsman X. Sonography of facial cutaneous basal cell carcinoma: a first-line imaging technique. *J Ultrasound Med* 2013;32:567-572.
- [15] Piotrkowska-Wroblewska H, Litniewski J, Szymanska E, Nowicki A. Quantitative sonography of basal cell carcinoma. *Ultrasound Med Biol* 2015;41:748-759.
- [16] Marmur ES, Berkowitz EZ, Fuchs BS, Singer GK, Yoo JY. Use of high-frequency, high-resolution ultrasound before Mohs surgery. *Dermatol Surg* 2010;36:841-847.
- [17] Rohrbach DJ, Muffoletto D, Huihui J, Saager R, Keymel K, Paquette A, Morgan J, et al. Preoperative mapping of nonmelanoma skin cancer using

- spatial frequency domain and ultrasound imaging. *Acad Radiol* 2014;21:263-270.
- [18] Botar Jid C, Bolboaca SD, Cosgarea R, Senila S, Rogoian L, Lenghel M, Vasilescu D, et al. Doppler ultrasound and strain elastography in the assessment of cutaneous melanoma: preliminary results. *Med Ultrason* 2015;17:509-514.
- [19] Wortsman X. Ultrasound in dermatology: why, how, and when? *Semin Ultrasound CT MR* 2013;34:177-195.
- [20] Wortsman X. Sonography of the primary cutaneous melanoma: a review. *Radiol Res Pract* 2012;2012:814396.
- [21] Polanska A, Danczak-Pazdrowska A, Jalowska M, Zaba R, Adamski Z. Current applications of high-frequency ultrasonography in dermatology. *Postepy Dermatol Alergol* 2017;34:535-542.
- [22] Wortsman X, Jemec G. Common inflammatory diseases of the skin: From the skin to the screen. *Adv Psoriasis Inflammatory Skin Dis* 2010;2:9-15.
- [23] Alfigeme Roldan F. Ultrasound skin imaging. *Actas Dermosifiliogr* 2014;105:891-899.
- [24] Wortsman X, Jemec GB, Sazunic I. Anatomical detection of inflammatory changes associated with plantar warts by ultrasound. *Dermatology* 2010;220:213-217.
- [25] Ramirez-Schrempp D, Dorfman DH, Baker WE, Liteplo AS. Ultrasound soft-tissue applications in the pediatric emergency department: to drain or not to drain? *Pediatr Emerg Care* 2009;25:44-48.
- [26] Squire BT, Fox JC, Anderson C. ABSCESS: applied bedside sonography for convenient evaluation of superficial soft tissue infections. *Acad Emerg Med* 2005;12:601-606.
- [27] Gutierrez M, Wortsman X, Filippucci E, De Angelis R, Filosa G, Grassi W. High-frequency sonography in the evaluation of psoriasis: nail and skin involvement. *J Ultrasound Med* 2009;28:1569-1574.

- [28] Gutierrez M, Filippucci E, Bertolazzi C, Grassi W. Sonographic monitoring of psoriatic plaque. *J Rheumatol* 2009;36:850-851.
- [29] Gutierrez M, De Angelis R, Bernardini ML, Filippucci E, Goteri G, Brandozzi G, Lemme G, et al. Clinical, power Doppler sonography and histological assessment of the psoriatic plaque: short-term monitoring in patients treated with etanercept. *Br J Dermatol* 2011;164:33-37.
- [30] The American Society for Aesthetic Plastic Surgery. Cosmetic Surgery National Data Bank Statistics for 2017. In. <https://www.surgery.org/sites/default/files/ASAPS-Stats2017.pdf>; 2017.
- [31] U.S. Food and Drug Administration. Dermal Fillers. In. <https://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/CosmeticDevices/ucm619837.htm>; 2018.
- [32] Vanaman M, Fabi SG, Carruthers J. Complications in the Cosmetic Dermatology Patient: A Review and Our Experience (Part 1) . *Dermatol Surg* 2016;42:1-11.
- [33] Vanaman M, Fabi SG, Carruthers J. Complications in the Cosmetic Dermatology Patient: A Review and Our Experience (Part 2) . *Dermatol Surg* 2016;42:12-20.
- [34] Wortsman X, Wortsman J, Orlandi C, Cardenas G, Sazunic I, Jemec GB. Ultrasound detection and identification of cosmetic fillers in the skin. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2012;26:292-301.
- [35] Wortsman X. Identification and Complications of Cosmetic Fillers: Sonography First. *J Ultrasound Med* 2015;34:1163-1172.
- [36] Wortsman X, Alfageme F, Roustan G, Arias-Santiago S, Martorell A, Catalano O, Scotto di Santolo M, et al. Guidelines for Performing Dermatologic Ultrasound Examinations by the DERMUS Group. *J Ultrasound Med* 2016;35:577-580.
- [37] Sandby-Moller J, Wulf HC. Ultrasonographic subepidermal low-echogenic band, dependence of age and body site. *Skin Res Technol* 2004;10:57-63.

- [38] Gniadecka M, Gniadecki R, Serup J, Sondergaard J. Ultrasound structure and digital image analysis of the subepidermal low echogenic band in aged human skin: diurnal changes and interindividual variability. *J Invest Dermatol* 1994;102:362-365.
- [39] Wortsman X, Wortsman J. Sonographic outcomes of cosmetic procedures. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:W910-918.
- [40] Grippaudo FR, Mattei M. High-frequency sonography of temporary and permanent dermal fillers. *Skin Res Technol* 2010;16:265-269.
- [41] Menis D, Castellanos-González M, Llamas-Martín R, Vanaclocha Sebastián F. Utilidad de la ecografía cutánea en el diagnóstico de las complicaciones por materiales de relleno. 2013.
- [42] Schelke LW, Van Den Elzen HJ, Erkamp PP, Neumann HA. Use of ultrasound to provide overall information on facial fillers and surrounding tissue. *Dermatol Surg* 2010;36 Suppl 3:1843-1851.
- [43] Villegas Fernández C, Burón CÁlvarez I, Fernández-Tresguerres Centeno A, Alfageme Roldán F, De Cabo Francés F. Ecografía cutánea y rellenos dermatológicos. . *Actas Dermosifiliogr* 2015;106:87-95.
- [44] Wortsman X: Common Applications of Ultrasound in Cosmetics and Plastic Surgery. In: Wortsman X, ed. *Atlas of Dermatologic Ultrasound*. New York: Springer, 2018; 374.
- [45] Tal S, Maresky HS, Bryan T, Ziv E, Klein D, Persitz A, Heller L. MRI in detecting facial cosmetic injectable fillers. *Head Face Med* 2016;12:27.
- [46] Costa ALF, Caliento R, da Rocha GBL, Gomes JPP, Mansmith AJC, de Freitas CF, Braz-Silva PH. Magnetic resonance imaging appearance of foreign-body granulomatous reactions to dermal cosmetic fillers. *Imaging Sci Dent* 2017;47:281-284.
- [47] Ginat DT, Schatz CJ. Imaging features of midface injectable fillers and associated complications. *AJNR Am J Neuroradiol* 2013;34:1488-1495.
- [48] Perez-Perez L, Garcia-Gavin J, Wortsman X, Santos-Briz A. Delayed Adverse Subcutaneous Reaction to a New Family of Hyaluronic Acid Dermal Fillers

- With Clinical, Ultrasound, and Histologic Correlation. *Dermatol Surg* 2017;43:605-608.
- [49] Wortsman X. *Sonography of Cosmetic Procedures*. 2013.
- [50] Wortsman X, Quezada N. Ultrasound Morphology of Polycaprolactone Filler. *J Ultrasound Med* 2017;36:2611-2615.
- [51] Kwon HJ, Kim BJ, Ko EJ, Choi SY. The Utility of Color Doppler Ultrasound to Explore Vascular Complications After Filler Injection. *Dermatol Surg* 2017;43:1508-1510.
- [52] Lin YC, Chen WC, Liao WC, Hsia TC. Central retinal artery occlusion and brain infarctions after nasal filler injection. *QJM* 2015;108:731-732.
- [53] Scotto di Santolo M, Sagnelli M, Tortora G, Santoro MA, Canta PL, Molea G, Schonauer F, et al. The utility of the high-resolution ultrasound technique in the evaluation of autologous adipose tissue lipofilling, used for the correction of post-surgical, post-traumatic and post-burn scars. *Radiol Med* 2016;121:521-527.
- [54] Cansancao AL, Conde-Green A, Vidigal RA, Rodriguez RL, D'Amico RA. Real-Time Ultrasound-Assisted Gluteal Fat Grafting. *Plast Reconstr Surg* 2018;142:372-376.