

· 指南与共识 ·

微聚焦超声在面颈部抗衰美容中的应用专家共识（2025版）

中国整形美容协会抗衰老分会 中国整形美容协会中西医结合分会 浙江省整形美容行业协会

浙江省中西医结合学会医学美容专委会 浙江省医师协会美容与整形医师分会

[摘要]近年来，微聚焦超声（Micro focused ultrasound, MFU）在皮肤紧致、提升、除皱等方面已广泛应用。由中国整形美容协会抗衰老分会牵头，组织皮肤及整形美容领域对此项技术已应用多年的专家，共同起草微聚焦超声在面颈部抗衰美容中的适应证、禁忌证、操作流程、治疗要点及围治疗期的管理方案等方面的意见，形成专家共识，旨在促进微聚焦超声在临床中得到更合理规范的应用。

[关键词]微聚焦超声；抗衰老；除皱；面颈部；美容；专家共识

[中图分类号]R75 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455（2025）04-0001-05

Expert Consensus on the Application of Micro Focused Ultrasound in Anti-aging Aesthetic of the Face and Neck (2025 Edition)

Anti-Aging Branch of China Plastic Surgery Association Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Branch of China Plastic Surgery Association Zhejiang Plastic Surgery Industry Association Zhejiang Association of Traditional Chinese and Western Medicine Medical Aesthetics Special Committee Laser Medicine Branch of Zhejiang Medical Association Beauty and Plastic Surgery Branch of Zhejiang Medical Association

Abstract: In recent years, Micro focused ultrasound (MFU) has been widely applied in skin tightening, lifting, and wrinkle removal. Led by the Anti-Aging Branch of the Chinese Association of Plastic and Aesthetic Surgery, experts in the fields of dermatology and plastic aesthetic surgery have jointly drafted a consensus on the indications, contraindications, procedural steps, key points of treatment, and peri-treatment management for MFU in anti-aging aesthetic applications of the face and neck. This consensus aims to promote the more rational and standardized use of MFU in clinical practice.

Key words: micro focused ultrasound; anti-aging; wrinkle reduction; face and neck; cosmetic; expert consensus

微聚焦超声（MFU）技术自国外应用于抗衰老领域以来，已在临床中积累十余年经验。近年来，该技术逐步引入国内并用于皮肤紧致提升治疗，但既往适应证界定不明确，部分机构存在超范围使用现象；不同品牌的微聚焦超声设备种类众多，在超声换能器（俗称治疗头）模式和参数上有较多差异，操作缺乏统一标准，从而可能引发局部水肿等不良事件；目前尚未形成涵盖适应证、禁忌证、并发症防控及围治疗期管理的系统性指导文件。为此，由中国整形美容协会抗衰老分会组织牵头制定本共识，旨在为技术应用、适应证、禁忌证、并发症、注意事项、围治疗期的合理管理等方面提供标准化指导，促进其合理、规范、安全、有效地使用。

1 微聚焦超声技术的作用原理

超声在传播时，会使介质中的质粒产生剧烈的震荡、

正负压的剧烈变化。微聚焦超声将声能传递至真皮层及皮下组织中的特定区域（如皮肤真皮层和浅表肌肉腱膜系统），形成超声微聚焦点（Ultrasound micro focus point），通过质粒剧烈运动、正负压变化产生空泡效应^[1]和热效应^[2]。继而可以发挥以下因非热效应、热效应及空泡效应等而产生的几方面生物学作用：①组织细胞在非热效应下的组织活性增强；②热效应下的非组织变性情况下的组织活性增强；③热效应下组织变性，组织发生凝固^[3]；④热溶解作用；⑤空泡效应；⑥其他方面，如促进药物透皮作用^[4]，促进外源性填充材料的代谢吸收等作用。其中靶目标区的微聚焦点温度升高至一定的温度，而表面温度保持在相对的较低温度。在皮下形成局部的热凝固点（Thermal coagulation points, TCPs）^[5-7]和空泡点，造成局部软组织的微损伤，产生即刻的组织收缩

作用,以及后期通过启动胶原再生和组织修复,从而对松弛皮肤产生提拉紧致效果^[8],同时避免对周围非靶组织(表皮层及真皮乳头层)的损伤^[9]。

2 微聚焦超声技术的作用特点及换能器的分类

2.1 微聚焦超声技术的作用特点:微聚焦超声治疗仪作为一种非侵入性治疗装置^[10],频率多选择4~10 MHz^[11]。面颈部治疗装置的常规聚焦深度1.5~4.5 mm^[6]。在不损伤表皮层及毛细血管的情况下,可能发挥上述六个方面的生物学作用,其中微聚焦超声聚焦后产生的热效应是其主要作用^[12]。产生直径小于1 mm的热凝固点,通过不同的超声换能器(以下简称治疗头)和模式达到线状、成片、分层治疗,使真皮和皮下组织中的胶原纤维收缩,后期新胶原蛋白形成和弹性改善可长达3个月以上,对组织收紧和皮肤皱纹、松弛的改善和重塑作用发挥长期效应^[13-14]。微聚焦超声技术可以根据不同部位、不同个体的具体情况,通过不同换能器模式,进行个性化的操作治疗。

2.2 微聚焦超声换能器的分类

2.2.1 微聚焦超声换能器:微聚焦超声换能器(治疗头)分为线性聚焦模式(Linear multi-focused transducer)和面状聚焦模式(Area-focused transducer)。线性聚焦模式通过单排或多排压电元件(PZT)的相位控制,将能量聚焦为高密度的线状热凝固带(宽度1~2 mm),通过线状热凝固带实现精准组织重塑,形成类似“刀切”的精确治疗区域,俗称“刀头模式”;面状聚焦模式通过环形阵列或二维相位调制,将能量扩散至直径5~8 mm的椭圆状焦域(热扩散深度0.5~2 mm,实现真皮层或浅脂肪层的均匀加热,俗称“炮头模式”。

2.2.2 模式:发射模式有人工控制模式(包括手控、脚控)和自动连续模式。刀头模式包括单排发射模式、多排发射模式;单排发射模式又分按顺序发射和间断发射;多排发射模式也分每排按序发射和间隔发射。

3 面部衰老征象及特点

在面部衰老的过程中,软组织作为容貌的主要部分发生了很大变化。主要体现在体积容量减少、表皮变化、弹性降低和皮肤松弛程度增加、组织位移等。从皮肤解剖层次上来看,面部软组织由外到内分为六层:皮肤层(表皮、真皮)、皮下脂肪层、面浅筋膜层[面部表浅肌肉腱膜系统(Superficial musculo-aponeurotic system, SMAS)]、表情肌、面深筋膜层及骨膜层^[15]。在面颈部衰老过程中各层组织均会出现不同程度的衰老征象。因此,在使用微聚焦超声治疗时需要根据不同个体、不同部位、不同原因和不同机制造成的衰老现象,使用相应的微聚焦超声的治疗头并设置合适的参数进行治疗。

4 微聚焦超声治疗适应证及禁忌证

4.1 适应证:微聚焦超声治疗适用于以下面颈部皮肤状

况。①用于面颈部皮肤及面部轮廓需紧致改善者^[10,16];②具有适度组织容量和弹性的面颈部皮肤的衰老、皱纹、轻中度松垂等现象的除皱及提升^[17-18]。

4.2 绝对禁忌证:①治疗局部疱疹病毒感染处于活动期的患者;②面部皮肤处于重度敏感状态的患者;③有同形反应皮肤病活动期的患者;④局部有未愈合的伤口或可能影响愈合的活动性全身疾病或局部传染性皮肤病;⑤孕妇或哺乳期女性;⑥精神疾病患者或对治疗效果有不切实际幻想者;⑦有严重系统性疾病的患者;⑧医生判断的其他禁忌情况。

4.3 相对禁忌证:①在治疗区域有金属置入物的局部;②有严重或囊性痤疮的局部;③存在重度肥胖或体重波动显著者、BMI超过30 kg/m²有治疗需求者^[19];④面部皮肤过度松弛,面部皱纹、皱褶过于严重;⑤过度光老化者;⑥患有重度弹性组织变性及面瘫患者;⑦有瘢痕疙瘩或瘢痕体质者;⑧持续系统使用类固醇药物或接受免疫治疗者;⑨在过去2周内服用精神类药物、华法林或肝素等;⑩安装有心脏起搏器或除颤仪植入者谨慎。

5 治疗前评估及准备

5.1 治疗前评估:在准备微聚焦超声治疗前,必须与患者进行充分沟通,并对患者进行全面的医学评估。具体评估内容包括:面颈部轮廓评估、皮下组织容量及形态评估、皮肤松弛和下垂程度评估、局部凹陷程度及原因(绝对容量减少、组织下垂或韧带牵拉所致等)评估、是否有种植牙或骨面金属固定物、深部异物(含注射材料)评估。这些评估对于确定超声治疗的适应证、排除禁忌证以及制定个性化治疗方案至关重要,以确保治疗的安全性和有效性。

5.2 治疗前准备:治疗前,就医者需签署治疗知情同意书,面颈部常规卸妆、洁面后,进行面颈部摄影(最少需要拍摄正位、左右45°角斜位、90°角侧位,必要时加特殊部位),便于治疗后的效果评估;除了常规的皮肤清洁物品和消毒物品外,还需特别准备画线笔、尺子、耦合剂等辅助工具,以便于精确标记治疗区域和处理治疗后的即刻不良反应;所有必需的物品和治疗设备、治疗头准备就位后,使用亚克力板调试设备,确保设备正常运作;面部局部画线并标记,以指导治疗过程。

6 操作画线标记及治疗建议

6.1 操作画线标记区:在微聚焦超声治疗前,对就医者面部进行解剖学标记,以规避高风险区域和需强化治疗区域。

6.1.1 治疗部位标记

6.1.1.1 额部及眶周区:自眉头上1.5 cm处开始沿眉外缘、眶外缘、骨性眶下缘作为内环线(环内为禁区),外侧环线沿发际线做环弧线。以上内外环(弧)线之间为治疗区,再在该区域内做间隔2.5 cm的纵向画线。

6.1.1.2 面颊区:口角外1.5 cm及耳前1.5 cm处做标记,鼻

翼到颧弓下缘最高点连线,经口角外1.5 cm及耳前的1.5 cm做垂线,沿下颌骨缘的上缘做连线,在安全区域内做间隔2.5 cm的纵向画线。

6.1.1.3 颌下区:沿下颌缘下缘至耳前1.5 cm画一线,下巴中轴线中点到甲状软骨上缘做垂线,甲状软骨上缘向耳下画第二条曲线。在上述两条线之间区域作为治疗区域。在安全区域内做间隔2.5 cm的纵向画线。

6.1.1.4 颈部区:从上述第二条线以下至锁骨上缘,内侧以气管和甲状腺的外缘,外侧以胸锁乳突肌为准线,上述的区域内为颈部治疗区。

6.1.2 操作禁区标记:①包括上眼睑、眼球在内的骨性眼眶内区域;②颈前正中中部环状软骨以下至胸骨柄切迹以上部位,两侧气管边缘以内区域(尤其须避开喉结、声带、甲状腺区域);③神经穿支集中的部位,如眶下孔、颧孔、眶上孔或眶上切迹、耳下的耳大神经、耳前三叉神经区;④耳前一指(1.5 cm)向外区域,口角外一指(1.5 cm)向内区域;⑤面部凹陷区域,如颊部凹陷区、颞部凹陷区等;⑥下颌缘骨性区域。

6.2 治疗参考参数:虽然不同生产厂商的设备在制定参数和表述时有差异,但治疗头(超声换能器)总体可分为“刀头模式”和“炮头模式”。按其治疗深度分,常规有4.5 mm和3.0 mm治疗深度,部分还有2.0 mm和1.5 mm治疗深度。

6.2.1 治疗头使用原则:4.5 mm治疗头适合于组织较肥厚的面颊部、下颌缘下(如双下巴部位)的深层次治疗(相对较胖者,可以扩展一定的范围),不适合于眼周、额部、甲状软骨上缘水平以下的颈部,以及太阳穴、颊部凹陷比较明显的部位。1.5 mm和2.0 mm治疗头则可以适用于除禁区之外的额、面、颈部位。3.0 mm治疗头则介于上述两者之间,根据患者胖瘦不同、局部组织的厚薄不同酌情而定。使用时同样深度的“刀头模式”总体要比“炮头模式”作用更强。

6.2.2 操作一般流程:各区域治疗的能量和射线数或治疗排数的设定原则,是在确保安全和患者可忍受的情况下获得有效为原则。

6.2.2.1 面部分1/3区(额部、眉上区、外眦区、眶下区):一般选择2.0 mm或加用1.5 mm治疗头(不推荐使用3.0 mm及以上深度的治疗头)。刀头能量一般定在中间档或偏下,1.5 mm治疗头的能量需比2.0 mm再低1~2档。治疗排数:每一种刀头,一侧总数在30~50排之间,酌情分配。炮头使用的能量则可以在高档(上限)或比上限低1档。单一射线发数:每一种炮头,单侧总数在150~200发射线数范围内酌情分布。

6.2.2.2 中下面部(面颊部):治疗头从1.5~4.5 mm基本可用(禁止部位和特别消瘦者除外)。4.5 mm及3.0 mm的刀头,能量在上限或比上限低1~2档;2.0 mm及1.5 mm刀头,比中档能量低1~3档。治疗排数:每半侧脸,4.5 mm刀头,100~200排;3.0 mm刀头,100~200排;2.0 mm刀头,50~100排;1.5 mm刀头,50~100排。炮头在上限或低1档,每种炮头单侧的单发射线数200~400发。

6.2.2.3 颌下区:所用的刀头及炮头参考面颊部,能量同面颊部或低1档。单侧,每种刀头的排数80~90排;炮头200~300单发射线。

6.2.2.4 颈部:一般用1.5~2.0 mm的治疗头,不建议使用3.0 mm及以上深度的治疗头(颈部特别肥胖者除外,原则是不能伤及甲状腺、声带等重要器官)。2.0 mm刀头参数控制在中档偏下的区域,单侧排数20~50排;1.5 mm刀头能量则更低一些,单侧排数20~50排;炮头也只用2.0 mm和1.5 mm,能量在上限或偏下1~2档,射线发数单侧分别为700~800单发射线。以上各部位参数不同患者可酌情调整,不同厂商生产的参数也将有所差异。

注:①单发射线:指刀头或炮头,在手动情况下每扣动按钮一次后,治疗头发出一发超声数;②一排治疗点:指治疗刀头在手动情况下每扣动按钮1次,完成连续而完整发射的一整排治疗点(自动连发时,则参考手动的同等射线数的一排治疗点)。

说明:文中所列参数仅是为了表达临床操作流程的表述而举例。考虑到市场存在不同生产出品的设备,各治疗参数标准有所不同。所以本处参数不作为限制其他微聚焦超声设备的排他性治疗方案的标准。临床应根据具体情况和不同设备作出独立的医疗判断以决定最终实施的治疗方案。

7 微聚焦超声操作技术要点及围治疗期的科学管理方案

在微聚焦超声治疗中,由于个体间软组织的厚薄、衰老的程度和表现有所不同,治疗操作时的治疗头的选择、能量、射线数需根据就医者的具体情况进行个性化调整,不同厂商生产的也可能有所差别。本文主要阐述根据不同面颈部区域和个体形态特征所建议的常规性的原则性治疗参数和手法。

7.1 一般性原则和要点:①上眼睑、声带及甲状腺区域,禁止治疗;②神经穿支集中的部位(如眶下孔、颧孔、眶上切迹、耳前三叉神经和耳大神经处)避免3.0 mm及以上刀头的高能量治疗;③局部凹陷明显的部位禁用3.0 mm及以上的刀头治疗;④刀头与炮头联合治疗;⑤不同深度的治疗头针对组织厚薄不同的部位:对于局部皮下脂肪组织肥厚或臃肿区域,先使用4.5 mm,再3.0 mm治疗头进行溶脂和收紧治疗,然后使用2.0 mm、1.5 mm治疗头进行治疗(“刀头”和“炮头”联合,均是一般性而论,特殊情况将特殊处理,以下相同)。对于局部组织松弛和下垂但非臃肿区域,可以使用3.0 mm、2.0 mm、1.5 mm治疗头进行治疗为主。对于皮肤较薄的区域,如眼周、额部、颈部,以及局部凹陷区域,主要使用2.0 mm和1.5 mm治疗头,不建议使用3.0 mm及以上深度的治疗头。在治疗明显臃肿和松垂的区域时,增加4.5 mm和3.0 mm治疗头的能量或射线数;而在使用2.0 mm和1.5 mm治疗头,尤其是“刀头”时,则降低能量防止浅层组织的损伤。⑥作为药物(中西药物)导入治疗时,可以在治疗前(涂抹耦合剂之前)先涂抹需导入的药物,也可在常规治疗结束后,使用炮头低能量加药物做强

化导入治疗。⑦治疗顺序：常规是由深层至浅层、由下至上、由外至内的原则，优先使用“刀头”，随后使用“炮头”进行治疗。⑧操作时保持探头贴紧皮肤，有序排列操作间距，紧密操作。⑨无论“刀头”还是“炮头”，聚焦点未完成前探头不得离开皮肤；松弛明显区域需向上提拉复位皮肤后操作；韧带区域可适度重复操作以加强治疗效果。“刀头”发射时遵循“定而不动”的原则；“炮头”发射时遵循“动而不动”和“先慢后快”的原则，升温后进行分区治疗，保持匀速移动探头。⑩在使用4.5 mm刀头治疗时，须轻度按压，使刀头治疗面与皮肤贴合即可，不可按压过重，尤其较瘦的就医者和皮下组织较薄部位，以及下颌骨接近下颌缘、颞孔、牙床等部位，以防造成对神经穿支或神经集中部位以及骨质、牙床、牙龈的损伤，并可减轻疼痛程度。⑪使用1.5 mm、2.0 mm的治疗头时，能量不宜过高，并且必须将手柄治疗头加压，确保治疗面与皮肤紧贴，以防止造成皮肤的表浅烧烫伤。

7.2 围治疗期的管理方案

7.2.1 治疗区域：①治疗时治疗区域及探头均需涂抹充足的耦合剂，确保探头与皮肤之间不存在空气，以防影响声波传导。如配合药物的导入治疗时，宜先涂抹药物。②避免直接在骨缘部位进行治疗。若深层操作过程中就医者出现麻木或过度疼痛等反应，应立即暂停该区域治疗，进行密切观察，以避免造成神经损伤和皮肤烧烫伤。

7.2.2 与就医者沟通及舒适度管理：操作过程中，与患者保持互动沟通，询问就医者的酸痛感觉。对于可能出现的酸胀或刺痛感，需提前告知就医者。并根据反馈情况调整能量大小，以减轻其疼痛和不适，确保治疗在安全有效情况下完成；而对于疼痛不耐受的治疗人群，可以考虑治疗前半小时口服止痛药以减轻治疗过程中的疼痛，加强就医者治疗的依从性^[20]。

7.2.3 治疗效果评估标准：常规进行治疗前后标准化摄影（正/侧/斜45°位，统一光照条件），必要时进行Fitzpatrick皱纹评分或VISIA成像分析。

7.3 治疗间隔时间：对于使用3.0 mm和4.5 mm治疗头为主的治疗，建议不过度治疗。根据就医者的体型差异进行个性化选择治疗头，以防止发生因治疗过度可能造成的并发症。常规的紧致抗衰治疗，一般间隔1年左右治疗一次。使用能量较低，治疗射线数较少的可以4~6个月治疗1次，原则上不宜间隔时间过短；对于使用1.5 mm和2.0 mm探头为主的治疗，可以适当缩短治疗间隔^[21-23]，可以2~3个月1次；以肤质毛孔改善^[2, 24-25]及保养性治疗者可以4~5周1次。

7.4 治疗后日常护理：积极使用医用冷敷贴进行保湿修复，做好物理防晒，禁止48 h内高温环境（桑拿、热水浴等），避免使用含维A酸、果酸产品。

8 不良反应及并发症的预防和处理

8.1 一般并发症：不良反应一般轻微，主要为一过性皮肤潮红、水肿、皮肤干燥、紧绷。通常2~7 d恢复。可以使用

修复面膜外敷，一日一次，增加使用保湿剂。极少数有过一过性瘀斑，皮肤色素改变；后期可以抗色素治疗。咬肌或牙床酸痛、神经性疼痛、下颌麻木等^[26]，基本为一过性^[27]，多数为2~3 d，严重者可达7~10 d，一般不用特别处理。

8.2 严重并发症：①应把握不同层次的操作并严格控制能量，以避免局部烧伤，引起萎缩性瘢痕。同时在治疗前准备冰袋并在治疗中密切观察，一旦出现丘疹或丘疱疹、条索状皮肤隆起应立即停止治疗，并进行局部冷敷（冰敷时，不宜将冰敷范围扩展到丘疹或隆起边缘外过多部位），积极使用激素类药膏（对于出现水疱样空泡表现，则需掌握适度，防止后期出现局部凹陷性瘢痕）或烧伤药物治疗。②神经损伤的预防主要在于能量控制和规范化操作。一旦发生，应使用维生素B₁₂、激素和神经营养剂进行治疗，大多数就医者可在1个月内自愈。③眼损伤极其罕见，在眼睑区域，如果没有适当的保护措施，可能会引起急性白内障^[28]等严重眼部并发症。要求规范操作，预防为主。一旦发生，必须积极治疗。

声明

本共识基于微聚焦超声近年在临床中虽已较广泛应用，但尚没有一个在适应证、禁忌证、操作流程和注意事项等方面较为规范统一的意见和理论指导，故此由全国部分从事皮肤美容专业为主的专家根据自身和同行经验撰写而成，同时征求了不同专业的专家意见。本共识不作为限制性或排他性治疗方案之标准。临床应根据具体情况和不同设备作出独立的医疗判断以决定最终实施的治疗方案。不作为就医者寻求治疗及诉求的参考依据，也不作为医疗纠纷或事故处理、鉴定以及司法审判、司法鉴定的依据。本共识撰写人及机构不保证或担保共识应用的有效性及应用结果，也不承担任何无限制性的担保、表达及暗示，不对涉及共识无限制性应用的任何结果承担任何责任。本共识的制定者保留解释权和修订权。未来将根据研究和临床应用进展，有权对本共识进行更新修订。所有参与本共识制订的人员均声明不存在利益冲突。

参与起草专家名单（排名不分先后，以姓氏笔画为序）：朱金土（浙江省中西医结合医院）、赵启明（浙江大学医学院附属浙江医院）、卢忠（复旦大学附属华山医院）、刘宁（浙江萧山医院）、孙林潮（西安橙蝶医疗美容医院）、吴姝雯（浙江省中西医结合医院）、宋业强（山东中医药大学附属医院）、陈瑾（重庆医科大学附属第一医院）、张若冰（无锡市第二中医医院）、赵锋波（河南中医药大学附属第一医院）、柯友辉（温州市中西医结合医院）、姜日花（吉林大学中日联谊医院）、袁丞达（杭州市中医院）、黄晓琴（上海交通大学附属瑞金医院）、富秋涛（石家庄中医院）

参与起草成员名单（排名不分先后，以姓氏笔画为序）：王丹丹（北京艺星医疗美容医院）、王守界（浙江大学医学院附属第四医院）、平伟东（浙江大学医学院附属浙江医院）、代淑芳（宁波美莱医疗美容医院）、吕玲玲（杭州时光医疗美容医

院)、朱敏刚(浙江大学附属第二医院嘉善分院)、朱薛锋(丽水市人民医院)、刘小娇(成都八大处医疗美容医院)、刘冬梅(金华市第五人民医院)、刘明章(杭州艺星医疗美容医院)、李力群(温州医科大学附属第一医院)、杨占凤(西安高一生医疗美容医院)、吴绍芳(丽水市中心医院)、汪英俊(衢州市中医医院)、张传香(宁波艺星医疗美容医院)、张杰(深圳阳光医疗美容医院)、张茜玥(澳门科技大学中医药学院)、陈泳(上海玫瑰医疗美容医院)、罗玉燕(广州美莱医疗美容医院)、郑荃(郑荃丽格医疗美容医院)、相文忠(杭州市第三人民医院)、夏文华(杭州艺星医疗美容医院)、钱晓莺(浙江省荣军医院)、高婷婷(西安高一生医疗美容医院)、郭文丽(杭州美莱医疗美容医院)、童芸(金华市市中心医院)

执笔者:朱金土(浙江省中西医结合医院)、赵启明(浙江大学医学院附属浙江医院)

利益冲突声明:所有专家均具有 ≥ 3 年微聚焦超声临床操作经验,无商业赞助关系。

[参考文献]

- [1]Wang M, Lei Y, Zhou Y. High-intensity focused ultrasound (HIFU) ablation by the frequency chirps: Enhanced thermal field and cavitation at the focus[J]. Ultrasonics, 2019,91:134-149.
- [2]Lee H J, Lee K R, Park J Y, et al. The efficacy and safety of intense focused ultrasound in the treatment of enlarged facial pores in Asian skin [J]. J Dermatolog Treat, 2015, 26(1):73-77.
- [3]周晓博, 黄佳, 陈向东, 等. 微聚焦超声刀对皮肤松弛的治疗进展[J]. 临床皮肤科杂志, 2019,48(4):245-247.
- [4]Zhang L, Lin Z, Zeng L, et al. Ultrasound-induced biophysical effects in controlled drug delivery[J]. Sci China Life Sci, 2022, 65(5):896-908.
- [5]Bozec L, Odlyha M. Thermal denaturation studies of collagen by microthermal analysis and atomic force microscopy[J]. Biophys J, 2011, 101(1):228-236.
- [6]Fabi S G. Noninvasive skin tightening: focus on new ultrasound techniques[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2015, 8:47-52.
- [7]Yokoyama Y, Akita H, Hasegawa S, et al. Histologic study of collagen and stem cells after radiofrequency treatment for aging skin[J]. Dermatol Surg, 2014,40(4):390-397.
- [8]Ferraro G A, De Francesco F, Nicoletti G, et al. Histologic effects of external ultrasound-assisted lipectomy on adipose tissue[J]. Aesthetic Plast Surg, 2008,32(1):111-115.
- [9]张丽超, 骆丹, 牛军州, 等. 微聚焦超声用于面部紧致的罕见不良反应[J]. 中华皮肤科杂志, 2019,52(12):937-939.
- [10]Georgette Oni, Ron Hoxworth, Sumeet Teotia, et al. Evaluation of a micro focusedultrasound system for improving skin laxity and tightening in the lower face[J]. Aesthet Surg J, 2014,34(7):1099-1110.
- [11]Alam M, White L E, Martin N, et al. Ultrasound tightening of facial and neck skin: a rater-blinded prospective cohort study[J]. J Am Acad Dermatol, 2010, 62(2): 262-269.
- [12]黎京雄, 李钊, 颜林, 等. 聚焦超声用于面部年轻化的临床应用[J]. 中国医疗美容, 2023,13(3):32-39.
- [13]Gliklich R E, White W M, Slayton M H, et al. Clinical pilot study of intense ultrasound therapy todeep dermal facial skin and sub cutaneous tissues[J]. Arch Facial Plast Surg, 2007, 9(2): 88-95.
- [14]Laubach H J, Makin I R, Barthe P G, et al. Intense focused ultrasound: evaluation ofa new treatment modality for precise micro coagulation within the skin[J]. Dermatol Surg, 2008,34(5):727-734.
- [15]黄威. 东方人面中部脂肪垫在衰老过程中的变化及其在年轻化手术中的临床应用[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2006.
- [16]Fabi S G, Few J W, Moinuddin S. Practical guidance for optimizing patient comfort during micro focused ultrasound with visualization and improving patient satisfaction[J]. Aesthet Surg J, 2020,40(2):208-216
- [17]肖帅, 李浩, 李发琪, 等. 聚焦超声在整形美容中的应用及关键问题研究进展[J]. 中国医疗美容, 2022,12(3):74-78.
- [18]乔冠群, 陈威, 邓乐曲, 等. 聚焦超声技术在面部抗衰老美容中的应用效果观察[J]. 南通大学学报(医学版), 2024,44(4):346-348.
- [19]Contini M, Hollander M H J, Vissink a, et al. a systematic review of the efficacyof micro focused ultrasoundfor facial skin tightening[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(2):1522.
- [20]彭阳红, 焦泽龙, 雷涛, 等. 一种弧形打点的微聚焦超声在中下面部年轻化的应用观察[J]. 中国医疗美容, 2024,14(2):60-65.
- [21]Vachiramon V, Jurairattanaporn N, Harnchoowong S, et al. Non-invasive high-intensity focused ultrasound for UV-induced hyperpigmentation in Fitzpatrick skin types III and IV: a prospective, randomized, controlled, evaluator-blinded trial[J]. Lasers Med Sci, 2018, 33:361-367.
- [22]Lim J T E. Safety and efficacy of superficial micro-focused ultrasound with visualization for melasma in Asians: An uncontrolled pilot study[J]. J Cosmet Dermatol, 2023,22(6):1764-1773.
- [23]Kerscher M, Nurrisyanti A T, Eiben-Nielson C, et al. Skin physiology and safety of microfocused ultrasound with visualization for improving skin laxity[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2019, 12:71-79.
- [24]彭阳红, 瞿绍军, 费月海, 等. 聚焦超声在医疗美容领域的应用进展[J]. 中国医疗美容, 2023,13(7):79-83.
- [25]孙叶培, 崔诗悦, 唐春. 微聚焦超声联合黄金微针技术在面部皮肤年轻化治疗中的应用[J]. 中国美容医学, 2023,32(7):122-125.
- [26]White W M, Makin I R, Barthe P G, et al. Selective creation of thermal injury zones in the superficial musculoaponeurotic system using intense ultrasound therapy: anew target for noninvasive facial rejuvenation[J]. Arch Facial Plast Surg, 2007, 9(1):22-29.
- [27]Pak C S, Lee Y K, Jeong J H, et al. Safety and efficacy of ulthera in the rejuvenation of aging lower eyelids: a pivotal clinical trial[J]. Aesthetic Plast Surg, 2014,38(5):861-868.
- [28]Ikoma, T, Shibata T, Shibata N, et al. Acute cataract by a high-intensity focused ultrasound procedure: a case report[J]. BMC Ophthalmol, 2022, 22:164.

[收稿日期] 2025-01-02

编辑部谨此说明: 本共识所述观点源于起草专家团队基于现有研究证据的独立学术研讨, 其内容形成过程严格遵循本刊审稿流程。秉持学术中立原则, 文中涉及的技术性结论不代表编辑部观点, 相关论述不作为任何法定效力文件援引依据。临床实践应始终以患者个体特征为核心并结合医疗机构的客观条件综合判断后开展。

本文引用格式: 中国整形美容协会抗衰老分会, 中国整形美容协会中西医结合分会, 浙江省整形美容行业协会, 浙江省中西医结合学会医学美容专委会, 浙江省医师协会美容与整形医师分会. 微聚焦超声在面颈部抗衰老美容中的应用专家共识(2025版)[J]. 中国美容医学, 2025,34(4):1-5.