

分区低压吸脂联合超能电浆 在下面部下颌部年轻化治疗中的应用

王小萌 隋 冰

北京冰新丽格医疗美容诊所美容外科（北京 100000）

摘要：目的 探讨分区低压吸脂联合超能电浆（Renuvion）在下面部及下颌部年轻化治疗中的临床效果与安全性。方法 回顾性分析2025年1月至2025年10月于我院行分区低压吸脂联合超能电浆治疗的下面部颈颌部脂肪堆积伴皮肤松弛患者80例。采用面部吸脂亚单位分区方案，在低压负压条件（负压值31~48kPa）下行局部减容后，应用Renuvion超能电浆系统对颈颌部皮下纤维隔层进行等离子体能量作用，设定能量输出以皮下温度达75~85℃为终点。分别于术前、术后3个月、术后8个月进行随访，通过皮肤弹性检测、颈颌角测量、医师整体美学改善量表（GAIS）及术后满意度问卷调查评估临床效果。结果 80例患者术后皮肤松弛度改善明显。与术前相比，术后3个月颈颌角角度平均缩小（ 5.8 ± 1.5 ）°，术后8个月进一步缩小至（ 7.6 ± 1.8 ）°；皮肤弹性指数术后3个月较术前提升（ 20.1 ± 4.7 ）%，术后8个月提升至（ 28.5 ± 5.9 ）%。术后8个月GAIS评估优良率为90.0%（72/80），患者总体满意率为92.5%（74/80）。术后皮下出血1例，血肿1例（2.5%），未治疗；其余并发症包括暂时性局部皮下硬结5例（6.3%）、局部瘀斑8例（10.0%），均于2~4周内自行消退；无感染、皮肤坏死、面神经损伤等严重并发症。结论 分区低压吸脂联合超能电浆治疗下面部颈颌部年轻化，可在减容同时实现皮下纤维隔层的快速收紧，显著改善颈颌部轮廓，且效果随时间推移有进一步优化趋势，并发症发生率低，是一种安全有效的综合治疗方案。

关键词：低压吸脂；超能电浆；下面部年轻化；颈颌部；等离子体紧肤

下面部及颈颌部是面部衰老征象最易显现的区域之一。随着年龄增长、皮下脂肪堆积及皮肤弹性纤维的退化，下颌缘模糊、双下巴形成、颈颌角钝化乃至“火鸡颈”样外观逐渐显现，严重影响面部整体的年轻化美学表现。既往面颈部年轻化手段多样，光电设备、注射溶脂填充和埋线提拉仅能有限改善轻中度脂肪堆积和松弛，传统拉皮手术创伤大、恢复期长，而单纯负压吸脂虽能有效去除多余脂肪，却无法同步解决术后皮肤松弛的问题，部分患者术后甚至因脂肪减容后出现皮肤回缩能力不足而导致轮廓改善不理想。近年来，能量辅助吸脂技术逐渐成为面部年轻化研究的热点。其中，等离子体紧肤技术以其精准可控的热效应和显著的即刻收缩能力受到关注。超能电浆（Renuvion）是一项融合氦气与射频能量的创新复合技术，其通过高频射频能量将氦气加热成等离子态，在皮下纤维隔层形成瞬时高温作用（0.04秒内升温至85℃），使胶原纤维和弹性纤维即刻收缩，从而实现显著的皮肤紧致与提拉效果^[1]。随着设备的使用，电极快速移动，瞬间将周围组织加热至温度>85℃，此温度下仅需0.04秒即可使蛋白质完全凝固。因此，氦等离子束接触到的任何组织都会瞬间收缩至最大程度。在每次后续治疗过程中，当等离子束遇到之

前治疗过程中处理过的组织时，由于先前处理过的组织阻抗较高，等离子束对先前处理过的组织产生的收缩作用会大大减弱，或者转向阻抗较低的相邻未处理组织。

该设备已获中国国家药品监督管理局批准用于下颌及颈部紧肤，是目前唯一获批用于该适应症的III类进口医疗器械。低压吸脂技术相较于传统高负压吸脂，对皮下组织的机械损伤更小，出血量更少，术后组织水肿和淤青程度更轻，吸脂更精准，尤其适合面部精细塑形。将分区低压吸脂与超能电浆联合应用，理论上可实现减容与紧肤的协同效应。本研究旨在探讨这一联合方案在下面部及颈颌部年轻化治疗中的临床效果与安全性，并观察术后3个月及6个月的近期与中期效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2025年1月至2025年10月于我科行分区低压吸脂联合超能电浆治疗的下面部颈颌部年轻化患者80例。其中男性5例，女性75例，年龄28~56岁，平均（ 39.2 ± 7.1 ）岁。纳入标准：（1）下面部及颈颌部存在明确脂肪堆积，下颌缘轮廓模糊，静态下颈颌角 $\geq 110^\circ$ ；（2）伴随皮肤轻至中度松弛；（3）体重指数18.5~28.0 kg/m²；（4）

术前影像学及体格检查排除明显面神经异常及颈部结构病变；(5) 对治疗方案知情同意，随访资料完整。排除标准：(1) 合并严重心脑血管、肝肾功能或凝血功能障碍者；(2) 局部存在活动性感染或皮肤病变者；(3) 既往同一区域有吸脂或面部提升手术史者；(4) 孕妇或哺乳期女性；(5) 精神病或依从性差者。本研究遵循赫尔辛基宣言原则，所有患者术前均签署知情同意书。

1.2 仪器与设备

吸脂装置为10 ml螺旋扣注射器配合面部专用刨状钝头吸脂针，吸脂针规格：直径2.0 mm、针长15 cm，三面侧孔，贴近真皮层一侧无孔设计。超能电浆设备（Renuvion）氦等离子射频设备（美国Apyx Medical公司），配备15cm长、3mm口径一次性等离子手术电极及氦气供应系统。

1.3 手术方法

1.3.1 术前评估与设计

基于改良面部吸脂亚单位分区理念，将下面部及颈颌部划分为下颌区（下颌缘至颏下区）、面颊区（口角囊袋区）。术前与患者充分沟通后，采用仰头位和正位分别标记颈颌角、下颌缘等高线及颈横纹位置。站立位触摸颈阔肌张力，评估颈阔肌前缘及下颌下腺膨出情况，同时通过捏提试验评估皮肤弹性及回缩潜能。

1.3.2 麻醉及肿胀麻醉

手术在静脉麻醉联合局部浸润麻醉下完成。肿胀液配制：2%利多卡因20ml+ 0.1%肾上腺素0.5ml+生理盐水500 ml。于切口处先注射少量局麻药，然后通过11号尖刀做3-5mm切口，将注水钝针插入皮下脂肪层，采用扇形注射法均匀注入肿胀液，以术区皮肤发白、触感变硬为注射终点。双侧相同区域注射肿胀液需等量，一般总计120-160ml。等待15min使脂肪充分膨胀，以增加脂肪层厚度、减少血管神经损伤风险。

1.3.3 分区低压吸脂

切口选择：取颏下缘正中点切口及耳垂下缘切口。切口长度约3-5mm，力求隐蔽。吸脂操作按照“由浅入深、分区抽吸”的原则进行。连接10ml螺旋扣注射器活塞压力空间恒定为1~2ml，抽吸幅度小、动作轻柔，避免粗暴操作和大幅摆动。吸下面部、重点处理口角囊袋，下颌部按区域顺序抽吸：先从颌下区开始，沿下颌骨下缘向耳垂下缘方向扇形抽吸，再处理颈外侧区，通过颏下缘正中切口处理颈前三角。下颌区脂肪层尽量吸薄，注意保留下颌下腺表面约3~5 mm的脂肪垫以保护腺体和面神经下颌缘支。抽吸过程中注意两侧对称性，动态观察下颌缘轮廓的

变化，手捏比较软组织厚度、抽吸量记录为脂肪与肿胀液混合物的静置后体积。吸脂同时，术区充分的分离操作有助于氦等离子体装置顺利通过，并为氦气在组织下方流动并从其他切口处逸出提供了一条清晰的通道。

1.3.4 超能电浆紧肤治疗

低压吸脂完成后，利用原吸脂切口（耳垂下缘切口）插入Renuvion超能电浆1.5mm头颈部专用等离子探头，颏下缘正中点切口插入拉钩并将治疗测皮瓣提起撑开，确保氦气充分逸出可减少术后皮下氦气残留引起的皮下气肿，并避免治疗区域氦气积聚过多带来的任何风险。超能电浆以射气式方式将氦等离子体均匀作用于皮下脂肪纤维隔层及皮下筋膜平面。能量参数设定：70%功率、每分钟1.5升氦气流量以及探头移动速度约1~3cm/s。在治疗区域的两侧部分与下颌缘部分相接时，应注意不要重叠治疗。此外，建议先治疗一侧区域，然后治疗对侧区域，接着等待几分钟让组织热能消散，再进行下颌缘区域的治疗。这是一种保守的方法，可将相邻区域交界处能量叠加的风险降至最低。每次操作应间隔2至3厘米，以避免在同一组织上重复操作，从而降低热损伤的风险。由于治疗操作在切口处会汇聚，当器械尖端接近切口时应停止能量输出，以免该区域过度治疗。器械杆上设有白色标记线，以提醒用户尖端接近切口。当器械杆上的近端白色标记线在切口处可见时，应停止操作。在进行治疗时，治疗速度应保持在1至3厘米。

速度高于3厘米则可能因加热时间不足而降低治疗效果，无法使组织充分收缩。研究治疗包括在颈部双侧区域和下颌区域进行4至6次治疗。治疗次数应根据患者的组织质量而定。对于真皮层明显变薄且皮肤质量差的患者，应考虑将治疗次数减少至4次，以降低组织烧伤的风险。

1.3.5 术后处理

用纱布卷挤压术区将残留氦气、肿胀液、血液从切口处排出，术后切口以6-0尼龙线缝合或6-0可吸收线缝合。即刻3M弹力胶带加压包扎，持续佩戴24-48h，之后改为颈颌套，夜间佩戴1~3个月。术后常规口服抗生素3 d预防感染。术后1、3、6个月复诊，评估手术效果并采集照片。

1.4 评价指标

客观评价指标：分别于术前、术后3个月、术后6个月测量颈颌角角度（采用侧位标准化照片角度测量法）和皮肤弹性指数（使用Cutometer MP A580弹性检测仪，测定R2比值，即总恢复幅度/总拉伸幅度）。(2) 主观评价指标：由两位独立整形外科医师依据术前及术后6个月标准照片进

表1 术前及术后不同时间点客观指标比较 (n=80, $\bar{x} \pm s$)

时间点	颈颌角角度 (°)	统计值 (与术前配对t)	皮肤弹性指数 (R2)	统计值 (与术前配对t)
术前	119.2 ± 6.8	—	0.53 ± 0.08	—
术后3个月	113.4 ± 6.4	t=14.86, P<0.01	0.63 ± 0.08	t=15.23, P<0.01
术后6个月	111.6 ± 6.1	t=18.42, P<0.01	0.68 ± 0.09	t=19.05, P<0.01

注：术后6个月与术后3个月比较，颈颌角角度t=6.73, P<0.01；皮肤弹性指数t=7.14, P<0.01。

表2 术后6个月GAIS评估结果 (n=80)

评估等级	例数 (n)	构成比 (%)
显著改善 (1分)	35	43.75
中度改善 (2分)	37	46.25
轻度改善 (3分)	6	7.50
无变化 (4分)	2	2.50
恶化 (5分)	0	0.00
优良率 (1+2分)	72	90.00

表3 术后6个月患者满意度调查结果 (n=80)

满意度等级	例数 (n)	构成比 (%)
非常满意	30	37.50
满意	44	55.00
一般	6	7.50
不满意	0	0.00
满意率 (非常满意+满意)	74	92.50

行医师整体美学改善量表 (GAIS) 评分 (1分=显著改善；2分=中度改善；3分=轻度改善；4分=无变化；5分=恶化)，以1~2分判定为优良。患者满意度采用自拟问卷调查，于术后6个月进行评估，内容包括轮廓改善程度、紧致感、术后疼痛及恢复满意度等，以非常满意、满意、一般、不满意四级评定，满意率= (非常满意+满意) /总例数×100%。

(3) 并发症记录：记录皮下气肿、皮肤烫伤、皮下结节、术后感染、血肿、皮下淤血、皮肤坏死、面神经损伤、局部凹陷或不对称等并发症情况。

1.5 统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。计量资料以 (均数±标准差) 表示，治疗前后比较采用重复测量方差分析及配对t检验；计数资料以频数和百分率表示。以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 临床效果

80例患者均顺利完成手术，术中肿胀液注射量为120~160 ml，平均 (82.3±19.6) ml；吸脂量为12~35 ml (静置后脂肪纯净量)，平均 (17.8±5.6) ml。随访期间无失访病例。客观指标方面，颈颌角角度及皮肤弹性指数随随访时间延长呈持续改善趋势。重复测量方差分析显示，时间因素对颈颌角角度 (F=112.4, P<0.001) 及皮肤弹性指

数 (F=98.7, P<0.001) 均有显著影响。进一步两两比较 (配对t检验) 结果见表1。术后3个月颈颌角角度较术前平均缩小 (5.8±1.5) °，术后6个月进一步缩小至 (7.6±1.8) °；皮肤弹性指数R2术后3个月较术前提升 (20.1±4.7) %，术后6个月提升至 (28.5±5.9) %。各时间点间差异均有统计学意义 (P<0.01)。

主观评价方面，术后6个月GAIS评估结果见表2。优良率为90.0% (72/80)。患者总体满意度见表3，满意率为92.5% (74/80)。

2.2 并发症与不良反应

80例患者中，术后出现血肿2例 (2.5%)，一例发生在术后24 h内，出血量较少，1周后缓解。一例发生在术后48小时后，表现为颌下区局限性肿胀伴张力增高，经B超证实为皮下血肿，未治疗，三周局部仍有肿胀，6周后好转。其余并发症包括：暂时性局部皮下硬结26例 (6.3%)，局部瘀斑8例 (10.0%)，均于术后2~4周内自行消退。术后早期 (1~2周) 所有患者均主诉颌下区和颈前区轻度麻木感或触觉减退，其中34例 (85.0%) 在术后4周内完全恢复，其余24例 (15.0%) 在术后3个月内恢复。未见感染、皮肤坏死、面神经下颌缘支损伤、颈部重要结构损伤等严重并发症，无切口愈合不良，未出现术后明显组织凹陷或不对称畸形。

2.3 典型病例

患者女，34岁，因“下面部脂肪堆积、双下巴显著伴下颌缘轮廓模糊”来我院就诊。术前评估：下颌区及颏下区脂肪堆积明显，静态颈颌角测量为 124° ，皮肤弹性指数R2为0.50。皮肤捏提试验显示皮肤中度松弛，回缩能力尚可。于静脉麻醉下行颏下缘正中点切口及耳垂下缘切口入路，先行分区低压吸脂，吸出颏下及下颌区皮下脂肪约24 ml；随后经同一入路导入超能电浆1.5 mm探头，能量输出以皮下温度达 80°C 为终点，对颏下区、下颌缘及颈前三角区进行5遍治疗，术后即刻可见颈颌区皮肤明显收紧。术后佩戴下颌颈套4周。随访影像对比：分别于术前、术后3个月、术后8个月拍摄标准化照片。图1为该患者正位对比图（术前、术后3个月、术后8个月），图2为侧位对比图（术前、术后3个月、术后8个月）。如图1和图2所示，术前正侧位可见下面部轮廓臃肿，下颌缘线条模糊，颏下明显脂肪堆积呈“双下巴”外观，颈颌角钝化，颈前皮肤轻度松弛。术后3个月，下颌缘轮廓明显清晰化，双下巴体积显著减小，颈颌角锐利度改善，皮肤紧致度提升，局部肿胀完全消退，切口愈合后痕迹不明显。术后8个月，上述改善效果进一步优化，下颌缘线条流畅自然，颏下区域平整紧致，颈颌部皮肤弹性良好，未见松弛复发或轮廓回退，整体年轻化效果稳定持久。患者对术后8个月的最终效果表示非常满意。

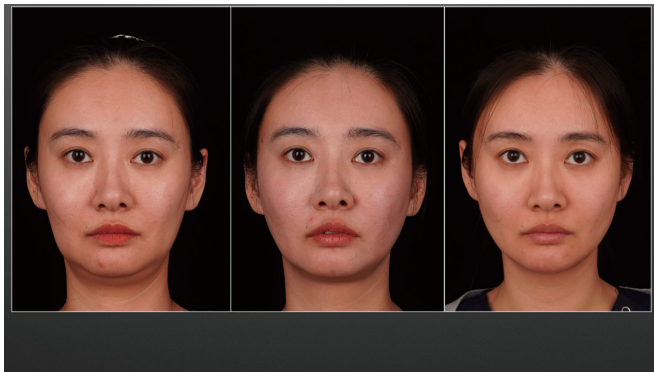


图1 患者正位对比图（术前、术后3个月、术后8个月）



图2 患者侧位对比图（术前、术后3个月、术后8个月）

3 讨论

下面部及颈颌部衰老是多重因素共同作用的结果，主要包括皮下脂肪堆积、皮肤弹性纤维退化和颈阔肌松弛等。传统的单一减容或单一提拉方案难以同时解决脂肪和松弛两个维度的核心问题^[2]。本研究采用“分区低压吸脂+超能电浆”联合方案，通过吸脂减容和等离子体皮下纤维隔层紧肤的协同作用，在同一手术中分步完成减容和提拉，实现了对下面部及颈颌部衰老问题的综合干预。低压吸脂技术是本方案的基础。与传统高负压吸脂相比，低压吸脂（负压值 $31\sim 48\text{ kPa}$ ）对皮下组织的机械损伤更小，出血量更少，术后组织水肿和淤青程度亦更轻^[3]。

超能电浆是本研究方案的核心技术。超能电浆利用氦气等离子体将射频能量聚焦于皮下纤维隔层，0.04s内将局部温度提升至 85°C ，同时通过氦气速冷系统将表皮温度控制在 41°C 以下。这一瞬态高热使胶原纤维和弹性纤维发生即刻收缩，而其极短的升温周期和表皮降温保护机制则有效避免了非选择性的热损伤^[4-5]。

超能电浆是当前NMPA批准用于下颌及颈部紧肤的唯一III类医疗器械，且配备有1.5mm口径的头颈部专用探头，为本研究提供了合规的设备基础和精细化操作的硬件保障。本方案的“两步法”设计具有明确的操作逻辑：先做低压吸脂减容，解除脂肪层对皮肤的机械撑张效应；再以超能电浆进行等离子体紧肤，将松弛的皮下组织纤维隔层“焊接”收紧。两者在时序上相互独立但又功能互补——减容为紧肤创造了良好的组织贴合条件，而紧肤又在一定程度上弥补了单纯吸脂后可能出现的皮肤回缩不足问题^[6]。本研究中术后3个月皮肤弹性指数提升了20.1%，术后6个月进一步提升至28.5%，提示等离子体不仅产生即刻收缩效应，还可能通过诱导胶原蛋白新生和重排而实现渐进性的皮肤紧致改善。这种远期皮肤重塑效应是超能电浆相较于单纯射频的潜在优势之一，也是术后6个月效果优于术后3个月的重要原因。

就并发症而言，本研究中术后血肿发生2例（2.5%），分析原因与术中细小血管损伤或术后加压包扎不当有关，经穿刺抽吸后愈合良好，未造成不良后果。这提示在颈颌部操作中，应注意吸脂层次的精准控制，术后加压包扎应均匀适度，尤其对于有凝血功能倾向或血压波动的患者应加强监护。本研究中暂时性局部麻木的发生率较高（100%），推测与超能电浆的热能对颈皮神经末梢的轻度影响有关。值得注意的是，所有感觉减退均于3个月内完全恢复，未造成永久性神经功能障碍。该现象提示在下颌部超

能电浆治疗中,需严格掌控能量密度和治疗深度,尤其是在颈前三角区操作时,应适当降低能量输出并加快探头移动速度,以减少对皮下神经的蓄积性热损伤。

总之,BMC公司的Renuvion 氦气基等离子设备具有独特的技术特点,能够实现皮下凝固和软组织收缩的独特且有效的操作方法。这些特点如下:

1. 瑞努维安(Renuvion)设备通过将治疗部位迅速加热至超过85摄氏度,并持续0.040至0.080秒,从而实现软组织的凝固和收缩。

2. 治疗部位周围的组织仍保持在较低的温度,通过导热,能量施加后能迅速降温。

3. 在皮下形成气态环境(氦气)可重现类似大气压的压力,这有助于皮肤治疗,并能消散积聚的热能。

4. 能量的集中传递可使纤维间隔FSN立即受热,从而导致软组织立即收缩,热量也主要集中在FSN,而非真皮层。

5. 组织治疗全方位进行,无需用户重新引导能量流向,因为电能会自动选择阻力最小的路径。

6. 由于电外科发生器独特的功率输出,功率传输不受组织阻抗的影响。

7. 低电流射频能量可使热效应深度最小化,并在多次操作时防止对组织过度治疗。

本研究存在一定的局限性:第一,作为回顾性研究,缺乏与单纯吸脂组或单纯超能电浆组的随机对照比较,尚不能精确量化联合方案的额外增益;第二,随访时间最长仅10个月,更远期的皮肤重塑效果及维持时间有待进一步延长观察。未来有必要开展前瞻性、多中心、大样本的临床研究。

综上,分区低压吸脂联合超能电浆治疗下面部下颌部年轻化,能够在适度减容的同时实现皮下纤维隔层的快速等离子体紧肤,综合改善下颌缘轮廓和皮肤松弛,且效果在术后10个月内呈持续优化趋势,具有操作可控性好、术后恢复快、安全可靠等优势,值得临床推广。

参考文献

- [1]郭碧薇,郭宇,解慧伦,等.面部低负压吸脂联合低能量双极射频在面部塑形和面部年轻化中的应用[J].中国医疗美容,2023,13(2):1-5.
- [2]黄磊,杨明勇,黄威,等.分区低压吸脂联合射频及脂肪填充在中下面部年轻化中的应用[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(12):705-709,739.
- [3]Alexiades M,Fabi S,Chwalek J,et al.Safety and efficacy of Renuvion helium plasma to improve the appearance of loose skin in the neck and submental region[J].Aesthetic Surgery Journal,2023,43(10):1174-1188.
- [4]张洁,李翔,王明利.射频辅助吸脂技术在面颈部年轻化中的应用进展[J].中国美容医学,2022,31(8):167-170.
- [5]陈光宇,宋建星.面部吸脂并发症的预防与处理[J].中华整形外科杂志,2021,37(4):367-371.
- [6]中国整形美容协会面部年轻化分会.中国人群下面部与颈部年轻化治疗专家共识[J].中华医学美学美容杂志,2023,29(5):323-328.