

颈部注射美容中国专家共识 (2024 版)

国家整形美容质控中心注射美容专业学组

通信作者: 吴溯帆, E-mail: sufanwu@163.com

【摘要】 颈部注射美容是临床常见的操作项目, 目前尚缺乏较全面的操作指南或共识。本共识由国家整形美容质控中心注射美容专业学组专家联合撰写, 涵盖共识制订方法、颈部解剖及美学、肉毒毒素注射、容量填充剂注射、胶原刺激剂注射、自体组织成分注射、注射与光电联合治疗等方面。在相关循证医学证据的基础上, 共识经过多次讨论而最终形成终稿, 以期为临床医生操作提供参考。

【关键词】 注射美容; 肉毒毒素; 皮肤填充剂; 颈部美容; 专家共识

【中图分类号】 R62; R653 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-9081(2024)06-1289-12

DOI: 10.12290/xhyxzz.2024-0617

Consensus of Chinese Experts on Neck Injection Aesthetics (2024 Edition)

Professional Panel on Injection Aesthetics, National Quality Control Center for Plastic and Aesthetic Surgery

Corresponding author: WU Sufan, E-mail: sufanwu@163.com

【Abstract】 Neck injection aesthetic, a commonly performed clinical procedure, is still lacking in comprehensive guidelines or consensus. This expert consensus is co-authored by experts from the Injection Aesthetics of the National Quality Control Center of Plastic and Aesthetic Surgery. It elaborates on formulation method of consensus, the relevant contents of neck aesthetics and anatomy, botulinum toxin injections, filler injections, collagen stimulator injections, autologous tissue components injections, and combined treatments of injections with electrophoto-therapy. The consensus incorporates relevant evidence-based medical references, as well as multiple discussions. Ultimately, a basic clinical operational expert consensus was formulated, with the aim of serving as a reference for clinical physicians in their practice.

【Key words】 aesthetic injection; botulinum toxin; dermal fillers; neck aesthetics; expert consensus

Funding: National High Level Hospital Clinical Research Funding (2022-PUMCH-B-042)

Med J PUMCH, 2024,15(6):1289-1300

颈部是外貌的重要组成部分, 颈部美容越来越受到医患双方的重视。颈部整形美容手术中, 最常见的操作包括注射治疗和光电治疗。目前颈部注射美容尚缺乏较全面的临床操作指南或共识。因此, 国家整形美容质控中心组织了注射美容专业学组的 18 位专家成员, 联合编写了《颈部注射美容中国专家共识 (2024 版)》。本共识从共识制订方法、颈部解剖及

美学、肉毒毒素注射、容量填充剂注射、胶原刺激剂注射、自体组织成分的注射、注射与光电联合治疗 7 个方面进行阐述, 基本涵盖了颈部注射美容的所有操作类别; 同时给出了各项操作的适应证、禁忌证、操作方法、注意事项、不良反应处理建议, 以期为临床医生提供参考, 同时为规范临床医疗行为提供借鉴。

基金项目: 中央高水平医院临床科研专项 (2022-PUMCH-B-042)

引用本文: 国家整形美容质控中心注射美容专业学组. 颈部注射美容中国专家共识 (2024 版) [J]. 协和医学杂志, 2024, 15 (6): 1289-1300. doi: 10.12290/xhyxzz.2024-0617.

1 共识制订方法

本共识在国家整形美容质控中心的指导下，组建了一个由全国不同地区 18 位国内注射美容领域知名专家组成的共识制订小组。共识起草工作由学组专家依据丰富的临床经验和深入的文献研究共同完成，并随后进行了系统汇总。在此基础上，学组成员进行了全面而深入的集中讨论，以确保共识内容的准确性和科学性。此后，负责审核的学组专家对全文进行了细致审阅与修改，并经过学组组长的审核，最终完成了本共识终稿。

2 颈部解剖及美学

2.1 颈部解剖结构

颈部浅层软组织可分为皮肤、皮下脂肪、面部表浅肌肉腱膜系统（superficial musculoaponeurotic system, SMAS）层、深部组织层、深筋膜层 5 层。颈部皮肤较面部皮肤薄，除颌下三角区和颏下三角区脂肪层较厚，有时会出现脂肪堆积外，其余部位几乎无肉眼可见的皮下脂肪，因此易出现皱纹。除正中中线附近的少许区域外，颈部的 SMAS 层即颈阔肌，覆盖了整个颈部的前半部。颈阔肌深面的大部分区域是疏松的结缔组织，仅在颌下区和颌下区有少许深层脂肪，因此颈阔肌有较大的活动度，此层次可称为“颈阔肌后间隙”，是面颈部除皱术的良好分离层。颈部的深筋膜即颈深筋膜，分为浅、中、深层，浅层又称为“封套筋膜”，颈部重要的解剖结构如气管、食管、大血管等，均位于深筋膜的深面，大部分颈部注射美容操作位于颈深筋膜的浅面。颈阔肌起自肩胸部的三角肌和胸大肌筋膜，主要止于下颌部和面下部，部分止于下颌骨体下缘，向口角方向延伸止于口角轴。按照颈阔肌在颈前正中部位的不同表现，可分为 3 种不同类型^[1]：I 型（最常见，占比 75%，左右两侧的肌纤维在颏部下方约 2 cm 处交织）、II 型（占比 15%，两侧肌纤维在甲状软骨处交织，这些纤维的折叠会在中线产生肌肉堆积）、III 型（占比 10%，两侧肌纤维未在颈部交织）。颈阔肌的不同类型与颈部老龄化改变密切相关，颈阔肌收缩时，颈颏角增大，颈颌交界线前移，颈部皮肤出现横行皱纹，颈前区的颈阔肌长期收缩可呈现条索状突起。

2.2 颈部美学及老龄化改变

颈部美学尚无统一标准，但美观的颈部应居中、

长度适中、粗细合适、肤质平滑、色泽均匀；颈部正中隐约可见气管，男性可见喉结；颈部和下颌部之间存在清晰的界限和折角，侧面观颈部和下颌部的轮廓线应平滑流畅，二者之间存在清晰的夹角（即颈颏角，为 $90^{\circ} \sim 120^{\circ}$ ）；颈部和胸部之间过渡自然。除皮肤外，颈部的主要美学结构为颈颏角、胸骨上凹、锁骨上凹、胸锁乳突肌。

颈部是容貌的一部分，因此受到越来越多的关注。随着年龄的增长，颈部会出现各种老龄化改变，这些变化与肌肉收缩、光老化、重力等因素有关。颈部的老龄化体现在各个层面：颈部的皮肤较薄，真皮厚度仅为 0.5~1.0 mm，皮肤内的汗腺和皮脂腺的数量仅为面部皮肤的 1/3，容易干燥起皱，其老龄化改变主要是松弛、粗糙，表现为不同程度的横行皱纹；皮下脂肪的老龄化改变主要是局部脂肪堆积，常见于颏下区及颌下区，造成颈颏角钝化及颈颌转折模糊，严重时可出现“双下巴”；颈阔肌收缩加重了皮肤皱纹，增加了颈颏角；深部脂肪、腮腺及颌下腺增大也可造成颈部和下颌部之间转折模糊，出现老龄化改变。

颈部皮肤皱纹主要有 2 种表现^[2]：一是横行皱纹，由皮肤松弛下垂及颈阔肌长期收缩引起，表现为环绕颈前区的粗细不等的横行皱纹，多见于东方人；二是颈部纵行条索，是颈前区颈阔肌痉挛性收缩及老化的结果，表现为颈阔肌收缩或吞咽时出现局部纵行条索，严重时在静止状态下也不会消失。这种纵行条索多见于高加索人^[3]。

颈纹严重程度分级：按照 Lemperle 等^[4]制定的分级标准，颈纹的严重程度可分为 5 级，即 0 级（无皱纹）、1 级（轻度皱纹，连续的皮肤纹线）、2 级（中度皱纹，可见浅的细小皱褶）、3 级（中重度皱纹，较深的清晰的皱褶，颈部伸展时折纹消失）、4 级（重度皱纹，长且深的显著皱折）、5 级（极严重皱纹，极深且长的皱纹，且有垂坠状褶皱）。

颈部的老龄化改变可通过多种方法进行治疗，如光电疗法、注射美容、手术等，其中注射美容适用于轻中度的颈部老龄化改变。本共识对肉毒毒素、容量填充剂、胶原刺激剂、自体组织提取物等内容进行详细阐述。

3 肉毒毒素注射

本共识主要阐述颈阔肌的肉毒毒素注射技术，而对于颈部的其他肌肉，如胸锁乳突肌、斜方肌等深部肌群的注射方法未涉及。这些深部肌肉的注射主要用

于治疗斜颈、颈部肌张力障碍及调整肌肉轮廓等。

3.1 颈部肉毒毒素注射的适应证及禁忌证

3.1.1 适应证

颈部横行皱纹、颈部纵行条索、颈颌角不显、颈部和下颌部之间转折线模糊等老龄化改变。

3.1.2 禁忌证

严重精神异常及心理障碍；心、肺、肾功能不全等严重疾病；注射部位存在感染或炎症；妊娠期、哺乳期及备孕女性；重症肌无力及颈部肌张力障碍性疾病；正在接受氨基糖甙类抗生素治疗者。

3.2 颈部肉毒毒素的注射治疗

3.2.1 颈横纹

目标肌肉为皱纹两侧的颈阔肌，可以注射在皱纹两侧肌肉较突出的部位（图 1A），注射浓度为 40~100 U/mL，注射点间隔 1~2 cm，0.5~1.0 U/点。颈阔肌位于皮下，皮肤和颈阔肌之间几乎无皮下脂肪，故仅需皮内注射或皮下浅层注射。由于颈阔肌厚度不足 1 mm，因此单点注射量较少。较深的颈部横行皱纹一般以注射皮肤填充剂为主，可配合肉毒毒素注射以增强效果。

3.2.2 颈阔肌条索的注射治疗

目标肌肉为纵行条索内的肌肉，肉毒毒素注射可松解痉挛的肌肉，使隆起的条索平缓甚至消失。注射前嘱受术者做吞咽动作，以更清晰地显现纵行条索，并将条索和注射点标注清楚，然后在条索深部的肌肉内进行多点注射，浓度为 40~100 U/mL，注射点间隔 1~2 cm，1~2 U/点（图 1B）。

3.2.3 全颈部微滴注射

微滴注射是一种采用低浓度（15~20 U/mL）、低剂量（单点 0.5 U）、浅层（真皮）注射的方法。这种注射方法将肉毒毒素注射至真皮层，通过弥散作用影响皮下浅层肌肉，可适度降低目标肌肉的收缩力，但不会导致完全麻痹，也不影响深部其他组织，常应用于浅层的片状肌肉，如额肌和颈阔肌。将这种注射方法应用于整个颈部的颈阔肌（图 1C），可整体降低颈阔肌的收缩力，减轻颈部细小皱纹，对于肌张力较高者，能够起到显现颈颌角、凸显颈颌部转折线的效果^[5]。此外，皮内注射可改善肤质，使皮肤外观更加细腻。这种注射方法也可与水光注射相结合，将低浓度的肉毒毒素加入水光制剂内，一并注射。

3.3 注意事项

3.3.1 制剂差异

目前国内批准使用的肉毒毒素制剂有衡力、保妥适（Botox）、吉适（Dysport）、乐提保（Letybo）以及西马（Xeomin）5 种制剂。本文涉及的注射剂量仅适用于衡力和保妥适等单瓶剂量为 100 U 的制剂，不适用于单瓶剂量为 350~500 U 的制剂，如吉适。值得一提的是，最准确的注射剂量应遵循每一种制剂的说明书和指南，不能使用简单的比例在制剂之间进行换算。

3.3.2 标签外用药

肉毒毒素制剂的适应证主要包括眉间纹和鱼尾纹，用于颈部注射属于“标签外用药”或称为“超范围使用”，注射前应充分告知受术者，并嘱其签署知情同意书。

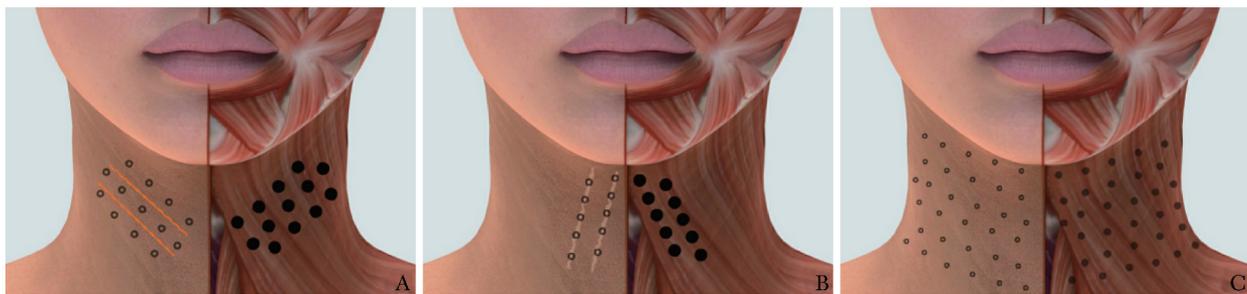


图 1 颈部肉毒毒素注射

A. 颈部横行皱纹，可将肉毒毒素注射于皱纹两侧的肌肉内；B. 颈部纵行条索，可将肉毒毒素注射于条索中央的肌肉内；C. 全颈部微滴注射，采用低浓度（15~20 U/mL）、低剂量（单点 0.5 U）、皮内注射法，将肉毒毒素均匀注射于真皮层，药液可弥散至颈阔肌

Fig. 1 Botulinum toxin injection in the neck

A. for horizontal wrinkles in the neck, botulinum toxin can be injected into the muscles on both sides of the wrinkles; B. for vertical cords in the neck, botulinum toxin can be injected into the muscle at the center of the cord; C. for micro-droplet injection across the entire neck, a low concentration (15~20 U/mL) and low dosage (0.5 U per site) intradermal injection method is adopted to evenly inject botulinum toxin into the dermis, allowing the solution to diffuse into the platysma muscle

3.3.3 注射剂量

颈部肉毒毒素注射剂量大多在 100 U 以内，当联合其他部位一同注射时，建议注射总剂量不超过 200 U。

3.3.4 注射层次

当采用正常浓度注射时，应将注射液注入颈阔肌内；而运用微滴技术注射时，应注射于真皮层。总体而言，应遵循“宁浅勿深”的原则。

3.3.5 过敏反应

肉毒毒素注射导致的过敏反应较为罕见，但临床工作中确有相关案例发生。尽管肉毒毒素制剂说明书上并未规定注射前需进行皮试，但首次注射前进行皮试或可避免过敏反应的发生。注射完成后，受术者应留下观察至少 15 min。此外，注射场所应配备氧气瓶和肾上腺素等急救设备及药品，以便在出现严重注射反应或过敏反应时能够及时进行抢救。

3.3.6 禁忌部位

使用正常浓度进行肌肉层注射时，应避开咽喉部，尤其是喉结部位，以免影响吞咽和发声。使用微滴技术进行皮内注射时则无此限制，但在注射咽喉部时应注意避免注射层次过深。

3.4 肉毒毒素的治疗机制

肉毒毒素注射颈阔肌可达到颈部美化和年轻化的效果，其主要机制包括以下两个方面：(1) 降低颈阔肌的收缩力。肌肉收缩力下降可直接减轻颈部的动态皱纹，配合填充剂注射，可改善颈部的静态皱纹。(2) 降低颈阔肌的肌张力。对于颈阔肌张力增高者，肌张力降低之后，肌肉可更好地贴附于颈部，有助于恢复颈颞角，显现颈颌部的转折线。颈阔肌与下颌骨、舌骨、锁骨等部位紧密连接，高张力的颈阔肌犹如琴弦，绷紧在颈部和颈部之间，造成颈颞角钝化。肌肉放松之后，则可贴紧深部组织，美化颈部轮廓^[5]。

早期研究认为，颈阔肌收缩会下拉面部软组织，造成面部下垂，但后续研究未找到其下拉面部组织的确切证据^[6]。颈阔肌的止点较广泛，包括下颌骨和口轴等多个部位。同时，其还通过韧带与舌骨相连，因此颈阔肌的收缩力难以直接传递到面部。下颌骨上方的颈阔肌面积仅占很小的一部分，其收缩力相对有限。颈阔肌在胸部和下颌骨之间呈现双向收缩特性，即两端肌肉向中央移动。因此，颈阔肌对于面部组织的下拉作用十分微弱，希望通过颈阔肌放松达到面部组织上移的观点，尚缺乏解剖学依据和临床证据支持^[7]。

4 容量填充剂注射

容量填充剂主要应用于颈部静态皱纹的注射，包括透明质酸类制剂和胶原类制剂。

4.1 颈部填充剂注射的适应证及禁忌证

颈部年轻化治疗的重要步骤是各类填充剂的注射，主要应用于消除皱纹和改善肤质等方面，其适应证及禁忌证如下。

4.1.1 适应证

静态颈横纹，包括各种程度的颈横纹，不伴有明显皮肤松垂；肉毒毒素放松颈阔肌效果不佳的轻度颈横纹；皮肤质地老龄化改变，如粗糙、松弛等；希望通过非手术方式改善颈纹者。对于肉眼可见的颈部皱纹，通常需要将填充剂在皮下或真皮内注射填充，以抚平皱纹；而对于皮肤粗糙、干燥等老龄化改变，需皮内注射各种水光产品，以改善肤质。

4.1.2 禁忌证

(1) 存在严重全身性疾病、自身免疫性疾病以及凝血功能障碍者；(2) 对填充剂内的任何成分过敏者；(3) 心理障碍或精神异常者；(4) 注射区域有感染、过敏或皮肤疱疹者；(5) 对注射效果期望值过高者；(6) 瘢痕体质者应慎用；(7) 注射区域以往曾注射过永久性填充剂者应慎用；(8) 哺乳期、妊娠期、备孕的女性应慎用；(9) 小于 18 周岁者慎用；(10) Graves 病导致的甲状腺功能亢进者慎用。

4.2 交联透明质酸类制剂

交联透明质酸类制剂自 2003 年应用于整形美容领域，至今已有 21 年历史，具有其他填充剂无法比拟的诸多优势，如无抗原性、无需皮试、无需冷藏、可使用酶降解等。因此，在过去的 20 年里，其使用量持续居于首位，占皮肤填充剂总使用量的 75%。可以说，交联透明质酸类制剂的出现，是整形美容的一场革命。

交联透明质酸类制剂已广泛应用于面部的静态皱纹、沟槽、凹陷等各类缺陷的修复，同样也可用于颈部皱纹的改善，尤其是较重的静态皱纹^[8]。

4.2.1 制剂选择

交联透明质酸填充治疗主要适用于颈纹凹陷明显但皮肤松弛不严重者。制剂应尽可能选择弹性模量 (G')、粘性模量 (G'') 和 $\tan\delta$ (G''/G') 均较低、内聚性较低而延展性较强的透明质酸类制剂^[9]，也可以使用弹性模量适中、但粘性模量和 $\tan\delta$ 较低的小颗粒交联透明质酸钠凝胶产品，其中前者主要通过补充容

量改善皱纹,后者则兼具刺激胶原蛋白产生的效果。

4.2.2 注射准备

清洁颈部后拍照。外敷表皮麻醉药膏 30~40 min,期间注意观察是否有红、痒等过敏情况。清除表皮麻醉药膏后,使用 0.05% 醋酸氯己定溶液或碘伏溶液等进行颈部消毒。若注射用透明质酸钠凝胶产品不含麻醉药物,可在注射前加入 0.1~0.2 mL 的 5% 利多卡因溶液,充分混匀后使用,以减轻注射时的疼痛反应。

4.2.3 注射方法

选用 30G、32G 的锐针或 27G 的钝针进行注射,其中锐针点状注射多适用于更细、更浅的颈纹,锐针或钝针线性退行注射多适用于更宽、更深的颈纹。注射层次建议为真皮网状层,也可根据注射用透明质酸产品特点适当深入到皮下组织层。点状注射时,进针点间隔约 1.0 cm,推注剂量 0.01~0.02 mL/点。线性退行注射时,需与皮肤呈 15° 进针,退行过程中匀速推注 0.02~0.05 mL。治疗目标是使颈纹明显变平,注射总剂量 (1~2 mL) 应根据颈纹深度、长度和数量而有所不同。2 次注射时间至少间隔 1 个月^[10-12]。

4.2.4 注意事项

应选择合适的颈纹注射产品,严格无菌操作;合理选择注射层次和注射剂量,避免丁达尔现象;注射完成后,即刻用棉签或纱布按压塑型,避免产生结节,同时可减轻淤青;注射结束后涂抹抗生素软膏,冰敷 15 min 后观察;注射后 24 h 内避免清洗注射部位;1 个月后复诊,根据恢复情况决定是否需再次注射。

4.2.5 不良反应及处理

非炎症反应如肿胀、轻度发红、淤青、疼痛等是最常见的不良反应,通常会自行消失,也可加强冰敷或外用保湿修复敷料以缓解症状。对于可能存在过敏风险者,建议预防性口服抗组胺类过敏药物;若注射后出现早期结节,可先观察一段时间,使用纱布或棉签按压促进其平整;若长期不能消退则需注射透明质酸酶。颈纹注射处若皮肤灰白或凸起加重,多由注射量过大或注射层次过浅导致,可注射透明质酸酶进行处理^[12]。

4.3 非交联透明质酸类制剂

交联类透明质酸类制剂较黏稠,其增容作用明显,但注射颈纹时易出现结节和隆起,而非交联透明质酸类制剂更接近液态,适合进行皮内注射,在颈纹治疗中表现出更高的安全性,尤其适用于轻中度颈纹。此类制剂内还可添加水光制剂,起到改善皮肤质地的效果^[13-14]。

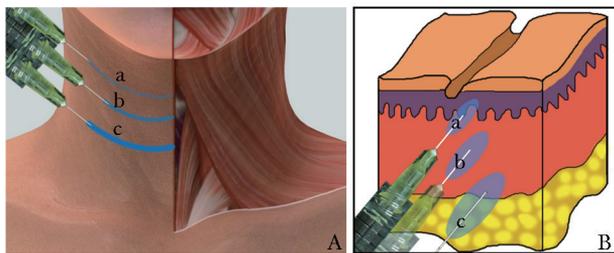


图 2 颈部容量填充剂注射

A. 使用锐针将填充剂沿着颈纹进行线状的退针注射,分别注射于真皮浅层 (a)、真皮深层 (b)、皮下层 (c); B. 根据填充剂的性状,注射在不同层次 [颗粒小或液态的材料可注射于真皮浅层 (a), 颗粒较大或黏稠的凝胶可注射于真皮深层 (b) 或皮下层 (c)]

Fig. 2 Injection of dermal fillers for neck volume augmentation

A. using a sharp needle, the filler is injected in a linear retrograde fashion along neck lines, targeting the superficial dermis (a), deep dermis (b), and subcutis (c), respectively; B. injection at different depths based on the filler's properties. Smaller particulate or liquid materials can be injected into the superficial dermis (a), while larger particulate or viscous gels can be injected into the deep dermis (b) or subcutis (c)

4.3.1 制剂选择

非交联透明质酸类制剂的代表为嗨体 (北京爱美客公司),按照透明质酸分子量的不同分为 4 种产品,大分子和中分子的产品分别应用于真皮深层和真皮层的皱纹矫正,中小分子和小分子的产品应用于真皮内的水光注射,用于皮肤质地的改善。二者联合使用可达到整个颈部的综合年轻化效果。嗨体制剂内含有 5 g/L 的透明质酸钠 (非交联制剂)、L-肌肽、脯氨酸、甘氨酸、丙氨酸及维生素 B2 等成分。

4.3.2 注射方法

注射前标记颈纹,在注射区域使用表皮麻醉药膏。取平卧位,充分暴露颈部,用碘伏消毒整个颈部,铺无菌巾。选用第 1 种剂型时,采用 30 G 或 32 G 锐针,呈 15° 进针,采用线性退针注射,将药物注射于颈纹的真皮层内 (图 2),注射至颈纹抬起与周围皮肤平齐即可,无需过矫,平均注射剂量 0.1~0.2 mL/cm。颈纹注射填充结束后,再使用第 2 种剂型实施颈部皮肤的水光注射。可根据颈纹的平整程度多次注射,每次注射间隔 1~2 个月^[13]。

4.3.3 注意事项

进针时确保注射层次位于真皮内,勿过深或过浅,以肉眼可见针头轮廓,但看不见针头颜色为宜;术后即刻对注射点进行按压抚平;注射后使用颈膜冷

敷 20 min; 注射后 12 h 内避免沾水及使用化妆品; 注意防晒^[15]。

4.3.4 不良反应及处理

注射部位出现轻度发红及肿胀属正常反应, 注射部位淤青也很常见, 无需特殊处理, 数日后可自行消退。出针后, 及时压迫及注射后即刻冷敷可减少淤青发生。比较常见的不良反应为条状隆起, 通常是注射过多、注射过浅、注射位置偏移、注射后塑形不足等原因造成, 如无法抚平, 可使用透明质酸酶降解。

4.3.5 治疗机制

非交联透明质酸类制剂的主要作用是补水, 其中的 L-肌肽成分可减轻紫外线相关损伤, 而氨基酸成分提供胶原合成的原料, 维生素 B2 参与调节修复过程中的细胞活动^[13]。与交联透明质酸类制剂比较, 非交联类制剂的注射更安全, 不易形成结节, 但效果持续时间较短, 需要多次注射。

4.4 胶原类制剂

胶原类制剂是透明质酸类制剂进入临床前的主要填充剂, 目前仍被广泛使用。与透明质酸类制剂比较, 胶原制剂相对稀软, 可用于更浅层的注射。目前, 胶原类制剂主要分为动物来源和重组人源化胶原蛋白两大类。

4.4.1 动物来源胶原蛋白

其是从动物组织中提取的异种胶原蛋白, 目前主要提取来源为牛皮、猪皮和鱼皮等, 具有一定的免疫源性, 成分相对复杂^[16]。目前国内获批的制剂有弗缦和双美。弗缦(长春博泰)是从牛体中提取的胶原制剂, 其浓度为 35 g/L (85%为 I 型胶原, 15%为 III 型胶原), 并在玻璃注射器内预混 0.3%利多卡因。该产品为乳白色, 不透光, 且不含交联制剂。双美则是从猪体中提取的胶原制剂, 浓度同样为 35 g/L, 依据成分的调整, 双美旗下有多个不同的制剂, 应用于不同层次的注射。

4.4.2 重组人源化胶原蛋白

其是通过基因工程技术, 将人类的胶原蛋白基因导入微生物或其他宿主细胞中生产、分离纯化而得的产物, 氨基酸序列复制了人体胶原蛋白中高活性、高水溶性的核心功能区域, 因此理论上具有人体胶原蛋白的某些特性。重组人源化胶原蛋白具有纯度高、一致性好、无动物源性风险、生物相容性好的特点^[17]。其代表产品为薇旖美(锦波生物), 是重组 III 型人源化胶原蛋白, 规格为 4 mg/瓶。

4.4.3 注射方法

胶原类制剂的注射方法与透明质酸类填充剂类

似, 黏稠的胶原类制剂可参照交联透明质酸类制剂的注射方法; 液态的胶原类制剂可参照非交联透明质酸类制剂的注射方法, 亦可应用于水光注射。

5 胶原刺激剂注射

胶原刺激剂 (collagen stimulator) 是一类微球类填充剂, 由数十微米大小的微球和载体 (液体或凝胶) 组成。微球可由各类材料制成, 如羟基磷灰石 (hydroxyapatite, CaHA)、左旋聚乳酸 (poly-L-lactic acid, PLLA)、聚己内酯 (polycaprolactone, PCL)、聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethyl methacrylate, PMMA) 等。此类制剂注入体内后, 可刺激微球四周的自身组织产生胶原, 从而达到真皮增厚、肤质改善、组织量增加等效果, 通常需要多次注射。胶原刺激剂和容量填充剂 (如透明质酸) 的作用机制、使用方法、适应证等均有所不同 (表 1), 使用时应区别对待。本共识主要列举 CaHA 和 PLLA 2 种制剂在颈部注射的应用。

表 1 容量填充剂与胶原刺激剂比较

指标	容量填充剂	胶原刺激剂
成分	透明质酸、胶原蛋白	CaHA、PLLA、PCL、PMMA
性状	稀软或稠厚的凝胶	微球+载体
作用机制	直接增加容量	刺激自身胶原生成
适应证	静态皱纹、组织凹陷、器官塑形	静态皱纹、皮肤老龄化、膨胀纹
注射效果	容量增加	真皮增厚、肤质改善、容量增加
效果显现	即刻显现	数周后显现
材料特点	成团聚集	弥散渗透
注射方法	填充支撑注射	播种分散注射
注射次数	单次注射	重复注射
增强效果	增加注射量	增加注射次数

CaHA (hydroxyapatite): 羟基磷灰石; PLLA (poly-L-lactic acid): 左旋聚乳酸; PCL (polycaprolactone): 聚己内酯; PMMA (polymethyl methacrylate): 聚甲基丙烯酸甲酯

5.1 CaHA

CaHA 学名碱式磷酸钙, 分子式为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, 分子量为 1004.62, 熔点为 1100 °C, 密度为 3.076 g/cm³, 不溶于水。CaHA 是一种无机物, 其生物相容性较好, 无异物反应, 无需皮试。CaHA 是人体骨骼和牙齿的主要成分, 临床上将其置于骨组织内, 可用于骨

的生成和修复；将其置于软组织内，可刺激组织产生胶原性的包裹，并不会成骨。其在体内经过 2~5 年可降解为钙离子和磷酸根离子，属于“半永久”填充剂^[18]。

CaHA 类填充剂的代表制剂为 Radiesse[®] (Merz 公司)，此制剂是由 30% 的 CaHA 微球 (25~45 μm) 和 70% 羧甲基纤维素作为载体，除起到装载微球的作用外，还能起到短时间 (2~3 个月) 内容积支撑作用^[19]。此款制剂 2003 年 CE (CONFORMITE EUROPEENNE) 批准用于面部及身体注射，2006 年美国食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 批准用于面部重度皱纹，2015 年又批准用于手背部的注射。我国目前尚无成品 CaHA 填充剂获批，医生通常将 CaHA 类填充剂颗粒和各类填充剂复配后使用，如海魅云境 (吴海生科)、菲林普利 (睿合医药)、悦龄塑 (铭融医药) 等。

5.1.1 作用机制

当载体为交联凝胶类制剂时，CaHA 类填充剂具有增容 (早期) 和刺激 (后期) 的双重作用；当制剂被低浓度稀释或使用非交联制剂做载体时，其主要发挥胶原刺激作用。非交联载体或超稀释的 CaHA 制剂是一种微球悬浮液，易分散至面部和身体较大的区域，主要利用其生物刺激性，通过刺激胶原蛋白和血管生成，为组织提供增厚和紧致效应，从而改善皮肤弹性、柔韧性和真皮厚度^[20]。

5.1.2 制剂处理

可使用生理盐水、微交联或非交联透明质酸、

利多卡因等稀释 CaHA 制剂，根据注射层次和需要的不同，进行不同程度稀释^[21-22]。稀释的浓度取决于注射部位和层次，注射层次越浅，则稀释浓度越低。超低浓度 (1:6) 稀释可用于真皮内注射 (图 3A)。

5.1.3 注射器及针头

成品可使用原装注射器及配置的针头，如 Radiesse 的 1.5 mL 原装注射器及针头；复配的材料通常选用 1 mL 注射器及 27~30 G 锐针或 22~27 G 钝针。

5.1.4 注射方法

采用锐针进行皮内或皮下线形注射 (图 3B)，或使用钝针进行皮下扇形注射 (图 3C)。采用钝针注射 (22~25 G) 时，每次推注 0.1~0.2 mL，推注长度约 2 cm；采用锐针 (27~30 G) 注射时，每次推注 0.1 mL。1.5 mL 的制剂稀释成低浓度后，可注射 100~300 cm^2 的区域^[23]。注射后需进行按摩，以促进产品在治疗部位的均匀分布。通常需重复注射 2~3 次，每次间隔 1~2 个月。

5.1.5 注意事项

不建议高浓度制剂注射层次过浅，因为易形成结节^[24]。切勿将胶原刺激剂当作容量填充剂，进行单一区域的成团注射，否则中央部的材料无法与组织接触产生胶原刺激作用，且可能会增加肉芽肿的风险，甚至会压迫周围血管。使用钝针注射时，应尽可能减少进针口数量，以达到覆盖治疗区域的目的。有专家建议，注射后的 3~7 d 应要对注射部位进行按摩，每天 2 次^[19]。

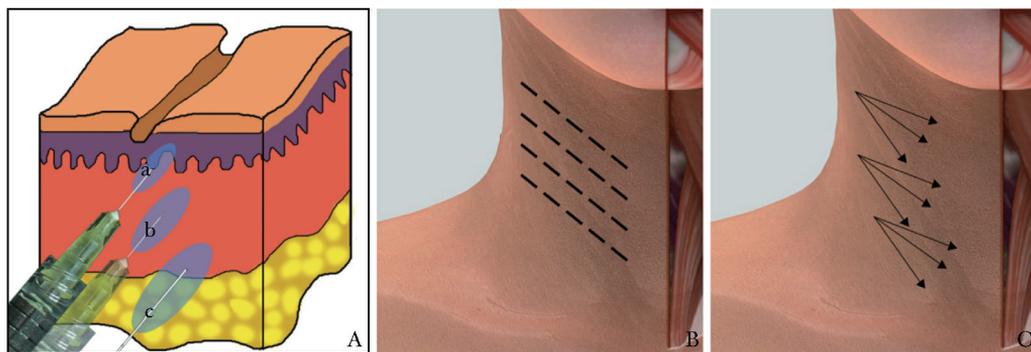


图 3 颈部胶原刺激剂注射

A. 根据填充剂的浓度，选择不同层次进行注射 [超稀释的极低浓度制剂注射于真皮浅层 (a)，低浓度制剂注射于真皮深层 (b)，原制剂浓度制剂注射于皮下层 (c)]；B. 锐针进行皮内或皮下线形注射；C. 采用钝针进行皮下扇形注射

Fig. 3 Injection of collagen stimulators in the neck

A. selection of injection levels based on the concentration of the filler [ultra-diluted, extremely low-concentration preparations are injected in the superficial dermis (a), low-concentration preparations are injected in the deep dermis (b), and preparations at the original concentration of the injectable agent are injected in the subcutaneous layer (c)]; B. linear injection using a sharp needle in the intradermal or subcutaneous layers; C. fan-shaped injection using a blunt needle in the subcutaneous layer

5.1.6 不良反应及处理

治疗过程中一般仅会出现轻微不良反应，包括发红、肿胀和淤伤等，其均为自限性，通常在数日内自行缓解。

5.2 PLLA

5.2.1 作用机制

PLLA 是一种生物可降解材料，在医学上被广泛应用，可制作成微球类填充剂，其作用机制是刺激组织产生胶原诱导局部出现亚临床炎症反应，出现单核细胞、巨噬细胞和成纤维细胞的聚集。成纤维细胞可产生胶原沉积，使真皮厚度增加，效果可持续3年。产品在体内水解为乳酸单体，最终可降解为水和二氧化碳^[25-26]。

PLLA 类制剂的代表是 Sculptra[®]（Galderma 公司）和艾维岚（圣博玛公司），二者的微球直径分别为 40~60 μm、25~50 μm。制剂均为瓶装的白色冻干粉末，注射前使用无菌注射液溶解，无需皮试。注射后可使真皮厚度增加 3 倍，用于皱纹、沟槽的注射。

5.2.2 配置方法

从单瓶 150 mg PLLA 微球制剂来看，可使用 8 mL 无菌注射用水提前溶解，水合时间为 24~72 h。注射前，需进一步使用 2% 利多卡因和无菌注射用水将其稀释至 16 mL，随后进行注射。

5.2.3 注射方法

使用 1 mL 注射器搭配 25~27 G 锐针进行皮内或皮下线形注射（图 3B），或使用 23~25 G 钝针进行皮下扇形注射（图 3C）。为达到足够的刺激效果，通常需要注射 3~4 次，每次间隔 4~6 周，1~2 年后可再次注射。每次注射无需过矫，超量注射并不能刺激更多胶原生成，多次注射才能形成更多的胶原。注射层次为真皮深层和皮下组织之间^[25]，剂量为 0.05~0.10 mL/cm²^[26]。为获得更好的效果，注射区域可延伸至锁骨附近。与 CaHA 类制剂比较，PLLA 制剂注射后需进行更充分的按摩，以促进微球均匀分布并预防结节形成。注射后 1 周内需每日按摩，可遵循“3 个 5”原则，即按摩 5 d、每天 5 次、每次 5 min。

5.2.4 注意事项

不建议高浓度制剂的注射层次过浅，以免出现结节^[27]。有过敏史、增生性瘢痕者不建议注射。注射部位可能出现短期发红或水肿，可自行消退；而结节或炎性肉芽肿则需特殊处理，可使用结节内激素注射疗法。

6 自体组织成分的注射

颈部注射使用的自体组织成分主要包括两大类：（1）血液提取物，主要是富血小板血浆（platelet rich plasma, PRP）及其衍生物，即纯 PRP、含白细胞的 PRP、富血小板纤维蛋白（platelet-rich fibrin, PRF）等^[28-29]；（2）脂肪及其提取物，如自体颗粒脂肪、纳米脂肪、脂肪胶等。

6.1 血液提取物

6.1.1 作用机制

PRP：是将自体血液添加抗凝剂后，通过离心法提取的血浆浓缩物。其制备原理是利用血液中各种成分的沉降率和比重不同，将血液成分进行分离，从而获取比重及密度最低的血小板^[30]。PRP 作为一种可促进组织修复的生长因子类血液提取物，在促进细胞增殖、加快创面愈合等方面具有重要作用^[31]，也可应用于颈部年轻化的治疗。PRP 的主要成分为高浓度血小板，其呈液态，可用于皮内注射。

PRF^[32]：是将自体血液（不添加抗凝剂）直接离心获取的中间层凝胶，是富含血小板的纤维蛋白，可用于填充注射。与 PRP 比较，PRF 具有无抗凝剂添加、纤维蛋白含量高、细胞因子释放持久等优点。

6.1.2 注射方法

PRP 和 PRF 均可用于颈部年轻化注射，对于颈部的褶皱或皱纹，可作为充填剂使用。与其他皮肤填充剂一样，PRP 和 PRF 使用锐针或钝针，通过直线或扇形注射法进行注射。由于 PRP 呈液态，其注射层次可更浅，如真皮浅层，且注射量可适当增加，可过矫 1.5~2.0 倍。针对颈部皮肤干燥和粗糙问题，PRP 和 PRF 可作为水光制剂使用，多点均匀地注射于真皮层内。注射后，一般 1~2 个月即可观察到明显效果，3~6 个月时效果最佳，效果通常可维持约 1 年，术后 3、6 个月时可加强注射 1 次^[33]。

6.2 脂肪及其提取物

自体脂肪移植已有 100 余年的历史，作为一种自体移植材料，其具有供区丰富、取材容易、无免疫排斥反应、成本较低等优点。现代脂肪移植技术也由早期经典的颗粒脂肪移植发展为更精细化的纳米脂肪技术、脂肪胶等技术，可应用于颈部老龄化的治疗^[34]。

6.2.1 颗粒脂肪

指从受术者身体上抽取的皮下脂肪，可直接移植

于受区。其比普通颗粒脂肪略显粗大，可用于组织凹陷或严重的皱纹填充，并不适用于轻中度的颈部皱纹填充。

6.2.2 细颗粒脂肪

亦称“纳米脂肪”，通过将普通的颗粒脂肪经过挤压、乳化、过滤等细化处理，得到呈乳糜状的细颗粒脂肪，可用于各类颈部皱纹的填充^[35]。

6.2.3 脂肪胶

将抽吸的颗粒脂肪通过乳化、切割及多次离心处理后，去除油滴和血液成分，所得胶冻状的中间层即为脂肪胶。其呈凝胶状，可通过极细针头进行注射，适用于更浅层（如真皮内）的注射，可用于各类皱纹的治疗^[36]。

6.2.4 脱细胞脂肪提取物

通过特殊的离心和提取方法，去除颗粒脂肪内的油滴和细胞，仅保留各种具有生物活性的蛋白，因其呈液体状，可用于水光注射^[37]。

6.2.5 注射方法

依据性状不同，上述几类脂肪及提取物需采用不同的注射方法，其注射层次和适应证也有所不同^[38]。颗粒脂肪由于颗粒较大，只能通过较粗的针头注射至皮下的疏松组织层内；纳米脂肪和脂肪胶因颗粒较小，可使用更细的针头注射至皮下甚至真皮内；而脱细胞脂肪提取物则可应用于水光注射，能有效改善皮肤质地^[39]。

7 注射与光电联合治疗

光电治疗是面颈部年轻化的一个重要非手术疗法之一，包括 LED 光、红外光、强脉冲光、普通射频、聚焦射频、聚焦超声、皮秒激光、点阵激光等技术。颈部的注射治疗可联合光电治疗共同实施，本共识列举以下常用模式。

7.1 常见联合应用模式

7.1.1 非剥脱性点阵激光联合肉毒毒素注射

肉毒毒素注射 2 周后进行激光治疗，通常需治疗 4 次，每次间隔 4 周，重度颈纹患者可增加治疗次数。与单独注射治疗或激光治疗比较，联合治疗的效果更好，总体有效率高，且基本无不良反应，痛苦小，受术者满意度高^[40]。

7.1.2 非剥脱性点阵激光联合水光注射

先实施激光治疗，再进行水光注射。共治疗 3 次，每次间隔 1 个月，每次点阵激光治疗 2 周后再进行无痛水光注射治疗。联合治疗可改善颈部皮肤光

老化者的皮肤状况，满足其颈部年轻化需求，且不会增高不良反应发生率，安全可靠^[41]。

7.1.3 超脉冲 CO₂ 点阵激光联合肉毒毒素注射

需进行多次治疗，治疗间隔 1 个月，激光治疗后局部冷敷 10 min 再注射肉毒毒素。联合治疗可同时作用于静态皱纹与动态皱纹，使皮肤更紧致，疗效更佳^[42]。

7.1.4 超皮秒激光联合透明质酸注射

超皮秒激光联合透明质酸注射通常需多次治疗，每次治疗间隔 1 个月，一般治疗 4 次，激光治疗与注射治疗应交替实施并间隔 2 周。联合治疗可产生协同效应，显著改善颈部皮肤状态，提高皮肤弹性，减少皱纹，且不增加不良反应^[43]。

7.1.5 激光治疗或射频治疗联合肉毒毒素和水光制剂

激光或射频的年轻化治疗通常每月 1 次，3 次为 1 个疗程；肉毒毒素 3~6 个月注射 1 次，3 次为 1 个疗程。建议在光电治疗后 3 周左右进行水光注射，2 周后再进行肉毒毒素注射。若希望当天完成治疗，则应先进行光电治疗，再实施水光注射，最后进行肉毒毒素注射。

7.1.6 注意事项

激光及注射治疗后，均需采用具有修复、抗炎功效的医用冷敷贴冷敷 20 min。治疗后颈部 6 h 勿沾水，1 周内忌辛辣刺激食物，勿吸烟、饮酒。予以颈膜护理，将修护、抗炎类产品涂抹于颈部治疗区。光电治疗后，预先冷却医用保湿修复面膜，冷敷颈部 30 min。

7.2 联合治疗的优势

光电注射联合治疗提供了一种多角度的颈部年轻化方法，可针对老化皮肤的结构和功能进行治疗，在改善皮肤质地和减少颈纹方面效果显著。光电治疗可增强皮肤紧致度并刺激胶原蛋白合成，而针对皱纹和容积减少则可采用注射进行治疗。联合疗法产生了协同效应，不仅提升了美容效果，也提高了受术者满意度^[44-46]。

7.3 联合治疗的时间顺序

7.3.1 光电治疗优先

对于不破皮的非剥脱性点阵激光或射频治疗，可在光电治疗后当天进行注射治疗，如动态皱纹的肉毒毒素注射、静态皱纹的填充剂注射。研究表明，肉毒毒素或透明质酸可穿过非剥脱性点阵激光产生的微孔进入真皮，从而发挥各种生物效应^[47]。对于破皮的光电联合水光治疗，建议在光电治疗后 3 周实施水光注射。

7.3.2 注射治疗优先

在颈部动态皱纹较明显的情况下,可考虑先行肉毒毒素注射以放松颈阔肌,数周后再进行光电治疗。有研究认为肉毒毒素注射后立即进行激光治疗也不会降低疗效或出现其他明显不良反应^[48]。

8 结语

本共识由 20 余位注射美容专家在参考循证医学证据的基础上,根据自身和同行经验共同撰写,内容涵盖共识制订方法、颈部解剖与美学、肉毒毒素注射、容量填充剂注射、注射与光电联合治疗等。共识将填充剂分为容量填充剂、胶原刺激剂两大类,将水光制剂有关内容放在容量填充剂注射部分进行阐述,自体组织成分的注射及提取物也单独设立了章节,基本涵盖了目前临床上颈部注射治疗的所有项目,对临床应用有一定的参考意义。目前,关于颈纹治疗的研究多集中于短期疗效,尚缺乏大样本、多中心的随机对照研究,其远期效果和安全性仍需进一步探讨。未来,将根据研究进展对本共识及时进行更新。

声明:本共识总结了临床常用的颈部注射美容操作方法和注意事项等,基于署名专家的临床经验和已发表的研究成果撰写。临床应根据具体情况作出独立的医疗判断,以决定最终实施的治疗方案。本共识不作为患者或非整形美容外科医生寻求治疗的参考,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。本共识的制定者保留解释权和修订权。本共识撰写人及认证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。

作者贡献:本专家共识由国家整形美容质控中心注射美容专业学组发起,吴溯帆、徐海倩、白转丽、孙中生、俞楠泽、黄金龙、杨松、樊星、王琳起草初稿,专家组成员共同讨论,陈敏亮、石冰、袁继龙审核修改,吴溯帆和李婧宇修订并成稿。

利益冲突:所有参与本共识制订的人员均声明不存在利益冲突

共识制定专家组(以姓氏首字母排序):白转丽(西安交通大学第一附属医院),陈光宇(中国医学科学院整形外科医院),陈敏亮(中国人民解放军总医院第四医学中心),樊星(空军军医大学西京医院),

黄金龙(江苏省中医院),李婧宇(浙江省人民医院),李勤(爱思特医疗美容集团),石冰(北京米兰柏羽丽都医疗美容医院),孙中生(广东省第二人民医院),王丹茹(上海交通大学医学院附属第九人民医院),吴溯帆(浙江省人民医院),王琳[大连理工大学附属中心医院(大连市中心医院)],徐海倩(哈尔滨医科大学附属第一医院),杨杰(华中科技大学同济医学院附属协和医院),杨松(黑龙江省医院),俞楠泽(中国医学科学院北京协和医院),袁继龙(辽宁省人民医院),张家平(中国人民解放军陆军军医大学第一附属医院/西南医院)

执笔者:吴溯帆,徐海倩,白转丽,孙中生,俞楠泽,黄金龙,杨松,樊星,王琳

审核:陈敏亮,石冰,袁继龙

参 考 文 献

- [1] Cardoso De Castro C. The value of anatomical study of the platysma muscle in cervical lifting [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 1984, 8 (1): 7-11.
- [2] Xie X Y, Wang Y N, Zeng Q T, et al. Characteristic features of neck skin aging in Chinese women [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17 (5): 935-944.
- [3] 吴溯帆. 注射美容整形技术 [M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 2015.
Wu S F. Injection techniques in aesthetic plastic surgery [M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 2015.
- [4] Lemperle G, Holmes R E, Cohen S R, et al. A classification of facial wrinkles [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2001, 108 (6): 1735-1750.
- [5] Wu W T L. Microbotox of the lower face and neck: evolution of a personal technique and its clinical effects [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2015, 136 (5 Suppl): 92S-100S.
- [6] Le Louarn C. A new approach to functional anatomy of the lower face: role of the hyoplatysmal ligament, of the platysma and of the depressor labii lateralis [J]. *Ann Chir Plast Esthet*, 2016, 61 (2): 101-109.
- [7] 吴溯帆. 面部美容整形精细解剖 [M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 2024.
Wu S F. Detailed facial anatomy for aesthetic and plastic surgery [M]. Hangzhou: Zhejiang Science and Technology Press, 2024.
- [8] Ogilvie P, Thulesen J, Leys C, et al. Expert consensus on injection technique and area-specific recommendations for the hyaluronic acid dermal filler VYC-12L to treat fine cutaneous lines [J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2020, 13:

- 267-274.
- [9] Renga M, Ryder T J. Treatment of horizontal wrinkles of the neck using a hyaluronic acid filler: results from a prospective study [J]. *Dermatol Surg*, 2022, 48 (3): 322-326.
- [10] Siperstein R, Nestor E, Meran S, et al. One-year data on the longevity and safety of hyaluronic acid filler for static horizontal neck rhytids [J]. *Dermatol Surg*, 2023, 49 (12): 1152-1159.
- [11] Siperstein R, Cotofana S, Barnes M, et al. A randomized, placebo-controlled, split-neck trial of hyaluronic acid filler for static horizontal neck rhytides using either a cannula or needle [J]. *Dermatol Surg*, 2022, 48 (4): 423-428.
- [12] Tseng F, Yu H. Treatment of horizontal neck wrinkles with hyaluronic acid filler: a retrospective case series [J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2019, 7 (8): e2366.
- [13] Wang S W, Niu H Y, Liu Y, et al. Clinical efficacy and safety of non-cross-linked hyaluronic acid combined with L-carnosine for horizontal neck wrinkles treatment [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2021, 45 (6): 2912-2917.
- [14] Li Y M, Liao M R, Zhu Y J, et al. Hyaluronic acid compound filling plus mesotherapy vs botulinum toxin a for the treatment of horizontal neck lines; a multicenter, randomized, evaluator-blinded, prospective study in Chinese subjects [J]. *Aesthet Surg J*, 2022, 42 (4): NP230-NP241.
- [15] 房柔妤, 郭什琳, 胡美林, 等. 注射用透明质酸钠复合溶液填充治疗颈部皱纹疗效分析 [J]. *中国美容医学*, 2017, 26 (8): 9-12.
- Fang R Y, Guo S L, Hu M L, et al. The effects of injectable compound solution of hyaluronic acid in the treatment of horizontal neck wrinkles [J]. *Chin J Aesthet Med*, 2017, 26 (8): 9-12.
- [16] Avila Rodríguez M I, Rodríguez Barroso L G, Sánchez M L. Collagen: a review on its sources and potential cosmetic applications [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17 (1): 20-26.
- [17] Yang C L, Hillas P J, Búez J A, et al. The application of recombinant human collagen in tissue engineering [J]. *Bio-Drugs*, 2004, 18 (2): 103-119.
- [18] 潘蕾, 吴扬帆. 羟基磷灰石在面部软组织填充中的应用 [J]. *中华医学美学美容杂志*, 2010, 16 (1): 66-68.
- Pan L, Wu S F. Application of hydroxyapatite in facial soft tissue filling [J]. *Chin J Med Aesth Cosmet*, 2010, 16 (1): 66-68.
- [19] Massidda E. Starting point for protocols on the use of hyperdiluted calcium hydroxylapatite (Radiesse®) for optimizing age-related biostimulation and rejuvenation of face, neck, décolletage and hands: a case series report [J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2023, 16: 3427-3439.
- [20] Lorenc Z P, Black J M, Cheung J S, et al. Skin tightening with hyperdilute CaHA: dilution practices and practical guidance for clinical practice [J]. *Aesthet Surg J*, 2022, 42 (1): NP29-NP37.
- [21] Trindade De Almeida A R, Marques E R M C, Contin L A, et al. Efficacy and tolerability of hyperdiluted calcium hydroxylapatite (Radiesse) for neck rejuvenation: clinical and ultrasonographic assessment [J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2023, 16: 1341-1349.
- [22] Guida S, Longhitano S, Spadafora M, et al. Hyperdiluted calcium hydroxylapatite for the treatment of skin laxity of the neck [J]. *Dermatol Ther*, 2021, 34 (5): e15090.
- [23] De Almeida A T, Figueredo V, Da Cunha A L G, et al. Consensus recommendations for the use of hyperdiluted calcium hydroxyapatite (Radiesse) as a face and body biostimulatory agent [J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2019, 7 (3): e2160.
- [24] Corduff N, Chen J F, Chen Y H, et al. Pan-Asian consensus on calcium hydroxyapatite for skin biostimulation, contouring, and combination treatments [J]. *J Clin Aesthet Dermatol*, 2021, 14 (8): E76-E85.
- [25] Christen M O. Collagen stimulators in body applications; a review focused on poly-L-lactic acid (PLLA) [J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2022, 15: 997-1019.
- [26] Haddad A, Menezes A, Guarnieri C, et al. Recommendations on the use of injectable poly-L-lactic acid for skin laxity in off-face areas [J]. *J Drugs Dermatol*, 2019, 18 (9): 929-935.
- [27] Dunn A, Long T, Zarraga M, et al. Nodules on the anterior neck following poly-L-lactic acid injection [J]. *Cutis*, 2022, 109 (6): E15-E17.
- [28] Santos L C, Lana G L, Santos G S, et al. The biological role of platelet derivatives in regenerative aesthetics [J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25 (11): 5604.
- [29] Mohale S A, Thakare P V, Gaurkar S S, et al. Effectiveness of injectable platelet-rich fibrin therapy in alopecia and facial rejuvenation: a systematic review [J]. *Cureus*, 2024, 16 (6): e62198.
- [30] Tey R V, Haldankar P, Joshi V R, et al. Variability in platelet-rich plasma preparations used in regenerative medicine: a comparative analysis [J]. *Stem Cells Int*, 2022, 2022: 3852898.
- [31] Patel H, Pundkar A, Shrivastava S, et al. A comprehensive review on platelet-rich plasma activation: a key player in accelerating skin wound healing [J]. *Cureus*, 2023, 15 (11): e48943.
- [32] Mahmoodabadi R A, Golafshan H A, Pezeshkian F, et al. Evaluation of the effect of platelet-rich fibrin matrix in the cor-

- rection of periorbital wrinkles; an experimental clinical trial [J]. *Dermatol Pract Concept*, 2023, 13 (1): e2023050.
- [33] Khalifian S, McCarthy A D, Yoelin S G. Hyperdiluting calcium hydroxylapatite with Platelet-Rich plasma and hyaluronidase for improving neck laxity and wrinkle severity [J]. *Cureus*, 2024, 16 (7): e63969.
- [34] Hu H, Shi Y S, Qian Y X, et al. Pyramidal multiple-theory (multi-type, multi-method and multi-layer) for facial fat grafting [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2023, 22 (3): 937-944.
- [35] Ding P B, Lu E H, Li G, et al. Research progress on preparation, mechanism, and clinical application of nanofat [J]. *J Burn Care Res*, 2022, 43 (5): 1140-1144.
- [36] Cai J R, Wang J, Hu W S, et al. Mechanical micronization of lipoaspirates for the treatment of horizontal neck lines [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2020, 145 (2): 345-353.
- [37] Nie M Q, Tian Y, Xiao Y T, et al. Enhancing high-quality fat survival; a novel strategy using cell-free fat extract [J]. *FASEB J*, 2024, 38 (14): e23733.
- [38] Azoury S C, Shakir S, Bucky L P, et al. Modern fat grafting techniques to the face and neck [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2021, 148 (4): 620e-633e.
- [39] Strong A L, Rohrich R J, Tonnard P L, et al. Technical precision with autologous fat grafting for facial rejuvenation; a review of the evolving science [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2024, 153 (2): 360-377.
- [40] 杜航航, 潘宝华, 王继文, 等. 非剥脱性点阵激光 Lux1540nm 联合肉毒素对颈纹疗效的观察 [J]. *激光杂志*, 2020, 41 (6): 198-201.
- Du H H, Pan B H, Wang J W, et al. Effect of non-exfoliation lattice laser Lux1540nm combined with botulinum toxin on cervical stripe [J]. *Laser J*, 2020, 41 (6): 198-201.
- [41] 程雯, 贺冬云. 非剥脱性点阵激光联合无痛水光注射治疗面部皮肤光老化的疗效观察 [J]. *中国美容医学*, 2024, 33 (3): 116-119.
- Cheng W, He D Y. Observation on therapeutic effect of non-ablative fractional laser combined with painless water injection therapy for facial photoaging [J]. *Chin J Aesthet Med*, 2024, 33 (3): 116-119.
- [42] 李佩珍, 李婉贞, 袁文伟, 等. 超脉冲 CO₂ 点阵激光联合肉毒素治疗面部皮肤老化临床研究 [J]. *皮肤病与性病*, 2021, 43 (3): 392-393.
- Li P Z, Li W Z, Yuan W W, et al. Clinical study on the treatment of facial skin aging with ultra pulsed CO₂ dot matrix laser combined with botulinum toxin [J]. *Dermatol Venereol*, 2021, 43 (3): 392-393.
- [43] 朱新华, 张二佳, 付梦瑶. 超皮秒激光联合透明质酸注射在面部年轻化治疗中的应用 [J]. *中国美容医学*, 2024, 33 (1): 91-95.
- Zhu X H, Zhang E J, Fu M Y. Application of ultra-picosecond laser combined with hyaluronic acid injection in facial rejuvenation treatment [J]. *Chin J Aesthet Med*, 2024, 33 (1): 91-95.
- [44] Urdiales-Gálvez F, Martín-Sánchez S, Maíz-Jiménez M, et al. Concomitant use of hyaluronic acid and laser in facial rejuvenation [J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2019, 43 (4): 1061-1070.
- [45] Bertossi D, Giampaoli G, Lucchese A, et al. The skin rejuvenation associated treatment-Fraxel laser, Microbotox, and low G prime hyaluronic acid: preliminary results [J]. *Lasers Med Sci*, 2019, 34 (7): 1449-1455.
- [46] Fan X, Yin Y, Wang S P, et al. Clinical assessment of the safety and effectiveness of nonablative fractional laser combined with transdermal delivery of botulinum toxin a in treating periocular wrinkles [J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2016, 4 (8): e1004.
- [47] Zhu J, Ji X, Li M, et al. The efficacy and safety of fractional CO₂ laser combined with topical type a botulinum toxin for facial rejuvenation: a randomized controlled Split-Face study [J]. *Biomed Res Int*, 2016, 2016: 3853754.
- [48] Semchyslyn N L, Kilmer S L. Does laser inactivate botulinum toxin? [J]. *Dermatol Surg*, 2005, 31 (4): 399-404.

(收稿: 2024-08-09 录用: 2024-09-30)

(本文编辑: 林 夏)