

腋臭手术治疗的研究进展

李 鹏*, 蒋 婷

延安大学医学院, 陕西 延安

收稿日期: 2025年2月28日; 录用日期: 2025年3月21日; 发布日期: 2025年3月31日

摘 要

腋臭(腋窝臭汗症)是由汗腺分泌功能异常引起的体味性疾病,严重影响社会健康和心理健康。近年来,手术治疗作为根治性手段持续发展,主要聚焦于精准清除汗腺组织与降低并发症。目前腋臭手术领域仍面临诸多争议与挑战。不同术式的长期疗效对比、术后并发症的预防策略、汗腺清除率与功能保留的平衡等问题尚未形成统一共识。本文通过系统回顾腋臭手术治疗的演变历程,分析现有术式的临床效果及局限性,并展望新型治疗技术的应用前景,为优化手术方案提供理论依据。

关键词

腋臭, 微创, 并发症, 研究进展

Research Advances in Surgical Treatment of Underarm Odor

Peng Li*, Ting Jiang

School of Medicine, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Feb. 28th, 2025; accepted: Mar. 21st, 2025; published: Mar. 31st, 2025

Abstract

Underarm odor (axillary odoratosis) is a body odor disease caused by abnormal secretion of sweat glands, which seriously affects the social and psychological health of patients. In recent years, surgical treatment has continued to develop as a radical means, mainly focusing on the precise removal of sweat glands and the reduction of complications. At present, the field of underarm odor surgery still faces many controversies and challenges. There is no unified consensus on the long-term curative effect comparison of different surgical methods, the prevention strategies for postoperative complications, and the balance between sweat glands clearance rate and function retention. This

*通讯作者。

文章引用: 李鹏, 蒋婷. 腋臭手术治疗的研究进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 248-252.
DOI: 10.12677/acm.2025.154926

paper systematically reviews the evolution of underarm odor surgical treatment, analyzes the clinical effects and limitations of existing surgical methods, and looks forward to the application prospects of new treatment technologies, providing theoretical basis for optimizing surgical programs.

Keywords

Underarm Odor, Minimally Invasive, Complications, Research Progress

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

腋臭被认为是由于腋窝汗腺分泌的不饱和支链脂肪酸降解而引起的,当腋窝皮肤上的细菌代谢时,会产生一种独特的气味,严重影响社会健康和心理健康。与没有腋臭的人相比,腋臭患者典型地表现出腋下汗腺组织数量和体积的增加。增大的腺腔含有更多的分泌细胞,导致汗液分泌增多。据调查,中国人腋臭的患病率为6%,而白种人的患病率高达90%,非洲人后裔的患病率高达99.5% [1]。腋臭的治疗有保守治疗和手术治疗,保守治疗包括局部药物治疗,注射疗法等,外科手术治疗包括小切口切除术、吸脂术等。随着社会对个人形象及卫生要求的提高,腋臭治疗需求逐年增长,探索安全、有效、微创的手术治疗方案成为临床研究的重要方向。手术治疗在腋臭治疗中的应用越来越广泛,现对目前腋臭手术中应用较多的几种手术方式进行综述。

2. 腋窝局部皮肤切除术

双侧腋窝毛发区域局部皮肤切除术,具体手术操作是梭形切除皮肤和皮下组织,切除深度在腋窝浅表筋膜层以上,目的是确保汗腺组织被完全切除,在皮下将伤口边缘进一步分离,将伤口缝合。但是这种技术会有术后形成线状瘢痕的弊端,部分患者可能因为张力或瘢痕而出现瘢痕挛缩以及不同程度的上肢功能障碍等。为了解决这些问题,z形成术可以用来修正该手术形成的瘢痕,将线性瘢痕转化为弧形瘢痕。通过改变瘢痕张力线,避免发生瘢痕挛缩畸形,减少其对上肢功能的影响。由于明显的瘢痕会对患者的外观和上肢活动产生不利影响,在临床其应用越来越少[2]。

3. 腋窝小切口切除术

腋窝小切口切除术是在腋窝中央沿腋窝褶皱线平行做一个小切口,切口在皮肤下进行分离,然后将皮瓣翻转,在直视下切除皮下脂肪和汗腺组织[3]。Dai 等人在手术区域增加了多个大约3毫米的微小穿孔,以促进手术区域的引流并降低皮下水肿的发生率,但没有提及在微小穿孔部位是否会留下色素沉着及瘢痕[4]。He 等人使用精细剪刀将真皮与皮下组织层分离,保留了真皮下血管网,使用电刀将皮下组织从腋窝浅筋膜层分离,完整切除汗腺-腋窝浅筋膜复合体[5]。这种方法切除整个皮下汗腺-腋窝浅筋膜复合体,重点是保留真皮下血管网,以最大限度地降低皮瓣坏死的风险。然而,目前的临床研究结果表明,汗腺主要分布在真皮附近的皮下脂肪层,这引发了是否有必要切除到腋窝浅筋膜层深度的疑问。此外,腋窝浅筋膜下的筋膜下区域以其丰富的血管供应而闻名。因此,手术中筋膜破裂后对筋膜下血管的无意损伤可能会导致出血增加和术后并发症。Li 等人成功地保留了腋窝浅筋膜,术后随访狐臭消失。但是随访时间有限,需要进一步的长期观察[6]。Yoshikawa 等人采用了双横切口方法,在腋窝中央有两个

切口。在腋毛分布区域广泛的情况下, 用一个切口很难完全清除汗腺组织。通常, 一个切口会导致皮肤过度拉伸以获得足够的视野, 从而导致伤口愈合不佳。双横切口增加手术视野, 提供了更大的便利性, 同时在手术过程中最大限度地减少了皮肤的过度拉伸。尽管如此, 这种方法的一个缺点是术后会有额外的切口疤痕[7]。Li 等人通过在腋毛区域的上下极使用两个 W 形切口来创新地改变了传统的切口模式以去除汗腺组织。这种改变不仅减轻瘢痕, 由于切口的巧妙位置, 还有利于改善伤口引流。此外, 将切口定位在腋窝的上下极减少术后色素过度沉着[8]。

4. 腋窝小切口刮除术

小切口刮除术是在腋下毛发区域做两个约 1 厘米长的小切口, 进入皮下腔, 用腋臭刮匙刮除皮下脂肪和汗腺组织, 并破坏毛囊直到皮肤表面出现淡紫色, 这种方法能有效去除汗腺组织缓解腋臭, 但有因腺体破坏不完全而复发的风险。接着提到 Wang 等人引入了一种新型锯齿状刮刀, 比传统刮刀在去除组织方面更有效, 但同期增加皮肤坏死的风险[9]。一些医生采用剪切和刮除相结合的技术, 在腋窝中部做一个小切口进入腋下毛发区域的皮下腔, 在直视下切除毛囊、汗腺和脂肪组织, 然后用腋部刮刀刮除残留的皮下脂肪、毛囊和汗腺组织, 这种双重操作方法虽涉及两次手术干预, 但提高了治疗效果并降低了复发的可能性。

5. 腋窝超声乳化抽吸术

腋窝超声乳化抽吸术, 是在手术部位进行肿胀麻醉, 接着做一个 5 毫米的小切口。超声空化效应引起组织乳化和破碎, 辅以负压刮除, 能有效地针对汗腺组织和毛囊, 实现治疗效果。这种方法的特点是操作简单、疤痕小, 并且超声波能够同时分离和破碎组织, 同时促进凝血止血, 从而最大限度地减少出血。然而, 长时间暴露于皮下超声可能会导致局部皮肤损伤和坏死。因此, 在这个过程中必须仔细注意肿胀麻醉的剂量和皮下超声的持续时间[10]。

6. 腋窝吸脂术

腋窝吸脂术是在腋窝外侧毛发区域外 1 厘米注射肿胀麻醉剂, 在外侧轮廓线的最低点做一个 1 厘米的切口, 使用眼科剪刀或锋利的吸脂管仔细地将皮下脂肪与浅筋膜层分离, 用钝头吸脂套管在负压下抽吸破坏汗腺, 直到内表面皮肤呈现瓷白色外观。如果有残留的汗腺, 可以使用刮匙或眼科剪刀修剪[11]。这种技术加快了手术进程, 减少了术中感染的风险, 并且由于切口非常小, 术后瘢痕也很小。所使用设备的优点还有助于减少术后引流、改善治疗效果和降低复发率, 从而提高患者满意度。然而, 熟练掌握设备操作和技术至关重要。由于这种方法在手术期间需要将皮下脂肪与浅筋膜层完全分离, 尽管术后进行腋窝加压包扎, 但仍可能出现皮肤与皮下组织接触不良或接触面滑动等并发症, 可能导致皮肤缺血和坏死。

Zhang 某等人对这项技术进行了改进, 在术区肿胀麻醉后, 根据治疗区域的大小做一到两个大约 1 厘米的切口, 使用眼科剪刀小心地将皮下脂肪与浅筋膜层分离, 用专用旋转切割器在负压下抽吸破坏汗腺, 用刮匙仔细去除残留的汗腺组织。术后, 制作四到五个微孔用于引流, 并使用三到五卷凡士林纱布进行油剂涂抹, 将皮瓣固定在皮下组织[12]。与传统的钝头吸脂套管抽吸方法相比, 使用专用旋转切割器设备在破坏汗腺方面提供了更高的精度和可操作性。其机械原理有利地确保了腋窝皮下汗腺的均匀抽吸和切割, 降低了与吸脂相关的过度修剪或修剪不足的风险。此外, 术后采用引流孔和油剂固定技术有效地防止了术后伤口积液, 降低了伤口表面皮肤坏死的可能性。

7. FUE 毛囊提取术

FUE 毛囊提取术是 Li 等人创新地将毛囊单位提取(FUE)技术应用于腋臭治疗中。具体手术过程包括

将手术区域毛发剃至 1~2 毫米长, 注射肿胀液, 选择合适内径的毛囊提取器, 沿毛囊生长方向打孔, 插入皮肤约 2.5 毫米深并提取所有毛囊[13][14]。FUE 技术术后只有少量点状出血点, 具有创伤小、术后并发症少、对日常活动影响极小的特点。在随访期间观察到气味有显著改善, 表明该治疗方法有效。虽然该方法有前景, 但仍需要全面的临床试验来验证其有效性并完善操作方案。

8. 胸交感神经切断术

胸交感神经切断术是通过破坏交感神经节纤维, 使腋窝停止分泌汗液。这种方法能有效地消除汗液产生, 但术后可能会出现如代偿性出汗、感觉异常、霍纳综合征、神经痛或气胸[15]。

9. 结论

目前对腋臭的治疗主要集中在去除或抑制汗腺分泌和抑制细菌生长, 没有普遍理想的治疗方法。腋臭手术治疗仍然是根治性减少汗腺和改善症状的最有效选择。毛囊单位提取术(FUE)[16]作为一种新兴术式展现出应用前景, 然其有效性仍需经大规模临床实践予以验证。未来, 随着医学研究的持续深入, 腋臭手术治疗有望在提高疗效、降低复发率、减少并发症、提升美观效果等方面取得更大突破, 为患者带来更好的治疗体验与生活质量改善。

参考文献

- [1] Bang, Y.H., Kim, J.H., Paik, S.W., Park, S.H., Jackson, I.T. and Lebeda, R. (1996) Histopathology of Apocrine Bromhidrosis. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **98**, 288-292. <https://doi.org/10.1097/00006534-199608000-00012>
- [2] Nestor, M.S. and Park, H. (2014) Safety and Efficacy of Micro-Focused Ultrasound plus Visualization for the Treatment of Axillary Hyperhidrosis. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, **7**, 14-21.
- [3] Zhao, H., Li, S., Nabi, O., Hu, L., Gao, X. and Luo, F. (2016) Treatment of Axillary Bromhidrosis through a Mini-Incision with Subdermal Vascular Preservation: A Retrospective Study in 396 Patients. *International Journal of Dermatology*, **55**, 919-925. <https://doi.org/10.1111/ijd.13313>
- [4] Dai, Y., Xu, A. and He, J. (2017) A Refined Surgical Treatment Modality for Bromhidrosis: Subcutaneous Scissor with Micropore. *Dermatologic Therapy*, **30**, e12484. <https://doi.org/10.1111/dth.12484>
- [5] He, J., Wang, T. and Dong, J. (2011) Excision of Apocrine Glands and Axillary Superficial Fascia as a Single Entity for the Treatment of Axillary Bromhidrosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **26**, 704-709. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2011.04149.x>
- [6] Li, Z., Sun, C., Zhang, J., Qi, Y. and Hu, J. (2015) Excision of Apocrine Glands with Preservation of Axillary Superficial Fascia for the Treatment of Axillary Bromhidrosis. *Dermatologic Surgery*, **41**, 640-644. <https://doi.org/10.1097/dss.0000000000000346>
- [7] Yoshikata, R., Yanai, A., Takei, T. and Shionome, H. (1990) Surgical Treatment of Axillary Osmidrosis. *British Journal of Plastic Surgery*, **43**, 483-485. [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(90\)90019-v](https://doi.org/10.1016/0007-1226(90)90019-v)
- [8] Li, H., Wang, B., Zhang, Z., Ke, M.S. and Yang, S. (2009) A Refined Surgical Treatment Modality for Bromhidrosis: Double W Incision Approach with Tumescence Technique. *Dermatologic Surgery*, **35**, 1258-1262. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4725.2008.34429.x>
- [9] Wang, Y., Sun, P., Leng, X., Dong, Z., Bi, M. and Chen, Z. (2019) A New Type of Surgery for the Treatment of Bromhidrosis. *Medicine*, **98**, e15865. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000015865>
- [10] Zemtsov, A. (2024) Skin Ultrasonography and Magnetic Resonance; New Clinical Applications and Instrumentation. *Skin Research and Technology*, **30**, e13633. <https://doi.org/10.1111/srt.13633>
- [11] Seo, S., Jang, B., Oh, C., Kwon, K. and Kim, M. (2007) Tumescence Superficial Liposuction with Curettage for Treatment of Axillary Bromhidrosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **22**, 30-35. <https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2007.02323.x>
- [12] He, J., Wang, T., Zhang, Y. and Dong, J. (2018) Surgical Treatment of Axillary Bromhidrosis by Combining Suction-Curettage with Subdermal Undermining through a Miniature Incision. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, **71**, 913-918. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.01.009>
- [13] Li, C., Wang, X., Zhou, H., Fang, Q. and Tan, W. (2021) Refined Tumescence Liposuction-Curettage with Pruning in

- Small Incisions for Treatment of Axillary Bromhidrosis. *Dermatologic Therapy*, **34**, e14690. <https://doi.org/10.1111/dth.14690>
- [14] Zhang, J., Han, P., Yang, F., Jiang, B., Tang, Y. and Xiao, X. (2022) Power-Assisted Rotary Cutter with Negative Pressure Suction through Small Incision for Axillary Osmidrosis. *Dermatologic Therapy*, **35**, e15615. <https://doi.org/10.1111/dth.15615>
- [15] Hu, X., Zhang, Y., Miao, X., Dou, H., Zhang, K., Zhou, X., *et al.* (2014) Endoscopic Surgical Treatment of Bromhidrosis: A Report of 18 Consecutive Patients from 2010 to 2013. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **24**, 323-327. <https://doi.org/10.1089/lap.2013.0427>
- [16] Li, H., Zhang, X., Wei, W., Zhang, L., Chen, Z., Cao, M., *et al.* (2021) An Innovative Application of Follicular Unit Extraction Technique in the Treatment of Bromhidrosis. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, **35**, 2300-2304. <https://doi.org/10.1111/jdv.17571>