



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.018
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.018
China Journal of General Surgery, 2024, 33(11):1904-1910.

· 简要论著 ·

“膨胀水分离法”在乳腺良性肿瘤微创旋切术中的应用

程丹青¹, 赵泓^{1,2}, 李咏恬², 王儒娟¹, 王文平¹, 田崇越¹, 杨雅文²

(1. 蚌埠医科大学研究生院, 安徽 蚌埠 233000; 2. 安徽理工大学第一附属医院 甲乳外科, 安徽 淮南 232000)

摘要

背景与目的: 乳腺良性肿瘤微创旋切术在临床应用广泛, 但针对不同乳房外型手术操作难度各有不同。为此, 本研究采用“膨胀水分离法”更改乳房形态降低手术难度, 并分析其临床应用效果。

方法: 回顾性选取安徽理工大学第一附属医院甲乳外科2022年8月—2023年8月行超声引导下微创旋切术的患者200例, 其中100例应用传统微创旋切术(对照组), 100例应用“膨胀水分离法”行微创旋切术(观察组), 分析对照组内不同乳房形态的术中指标, 比较观察组与对照组间相关指标及术后并发症情况。

结果: 对照组中不同乳房类型的围手术期指标有明显差异(均 $P<0.05$), 其中下垂型操作时间最长、术中出血量最多、麻醉时间最长、术中疼痛评分最高。与对照组比较, 观察组操作时间缩短、术中疼痛评分降低, 但麻醉时间延长(均 $P<0.05$); 两组患者术中出血量差异无统计学意义($P>0.05$)。两组并发症发生率差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。

结论: 在乳腺良性肿瘤微创旋切术中针对不同乳房类型应用“膨胀水分离法”可降低操作难度, 尤对下垂型乳房效果显著, 有较好的临床应用价值。

关键词

乳腺肿瘤; 微创旋切术; 膨胀水分离法

中图分类号: R737.9

乳腺良性肿块是女性的常见病, 占据乳腺疾病的60%~70%, 近年来其发病率表现出逐渐上升的趋势^[1-2], 是严重影响患者的身心疾病。超声引导下真空辅助乳腺微创旋切术近年来在临床快速开展^[3-4], 具有微创、美观、便捷等优点^[5], 减少开放手术易造成的如感染、疤痕等并发症^[6]。因人种、遗传、激素水平、年龄等因素致乳房类型各不相同, 部分乳房类型常因乳房下垂、皮肤松弛等原因造成超声引导下穿刺手术难度较大^[7], 易造

成乳腺腺体损伤。笔者在临床中发现半球型乳房操作最易, 下垂型乳房不易固定操作难度最大, 因此在乳腺良性肿瘤微创旋切术中应用“膨胀水分离法”更改乳房形态以降低操作难度, 本文探讨该方法的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析安徽理工大学第一附属医院甲乳外科2022年8月—2023年8月行超声引导下微创旋切术的200例患者资料, 其中100例应用传统微创旋切术(对照组), 100例应用“膨胀水分离法”行微创旋切术(观察组)。纳入标准: (1) 临床影像学检查为单侧乳房单个肿物; (2) 乳腺超声BI-RADS分级综合评估为II~III类病灶, 且患者手术意愿强烈; (3) 肿块直径0.5~3 cm; (4) 患者术前检查正常, 无心、肺功能异常, 耐受麻醉和手术; (5) 手术全程应用重庆西山科技股份有限公司生产

基金项目: 安徽省卫生健康科研基金资助项目(AH-WJ2023A10015); 安徽理工大学2023年度医学专项培育基金资助项目(YZ2023H2A006); 安徽省高等学校科学研究项目(自然科学类)重大基金资助项目(2023AH040405); 安徽省教育厅2024年安徽省大学生创新训练计划基金资助项目(202410361123)。

收稿日期: 2024-10-15; **修订日期:** 2024-11-12。

作者简介: 程丹青, 蚌埠医科大学硕士研究生, 主要从事甲状腺乳腺方面的研究。

通信作者: 赵泓, Email: doctorzhaofeng@163.com

的微创旋切系统“臻旋”,为DK-B-MS升级型,旋切活检针型号为HJZX07C。排除标准:(1)术中因任何原因中断手术的患者;(2)乳头正下方或近乳头处结节;(3)免疫、凝血功能障碍;(4)术中冷冻病理证实为恶性;(5)处于月经期。

根据乳房形态(表1),对照组中半球型18例、

扁平型35例、圆锥型25例、下垂型22例;观察组中半球型16例、扁平型30例、圆锥型28例、下垂型26例。本研究已获得我院伦理委员会审批,所有患者均知情同意。两组患者一般资料差异无统计学意义(均 $P>0.05$)(表2)。

表1 乳房主要形态分型

分型	形态特点
半球型	乳房多隆起较大而且十分饱满,类似一个半球体
扁平型	乳房隆起不高,底部相对较大,多出现在少女发育期
圆锥型	乳房隆起较高,底部相对较小,乳房向前突出
下垂型	乳房隆起但下垂,乳头位置偏低,严重时整个乳房呈下垂挂状

表2 两组患者一般资料对比($n=100$)

变量	对照组	观察组	Z/χ^2	P
年龄[岁, $M(IQR)$]	33(26~37)	32(26~36)	-1.046	0.295
肿块大小[mm, $M(IQR)$]	15.25(12.53~20.03)	15.35(12.68~18.8)	-0.040	0.968
肿块位置[n(%)]				
左	53(53.0)	49(49.0)	0.320	0.572
右	47(47.0)	51(51.0)		

1.2 手术方法

1.2.1 术前操作 (1)按比例配制膨胀液:40 mL利多卡因+10 mL罗哌卡因+500 mL含有肾上腺素的氯化钠溶液(1 mg肾上腺素),混合均匀留作使用。(2)患者体位调整:患者采取仰卧位,确保患侧乳房得到充分暴露。同时,需将患者患侧手臂上举,手掌平放于头顶上方。为了确保患者手臂的稳定性并减少胸大肌在操作过程中的活动,可在患侧手臂肘关节下方放置适当高度的垫子,以支撑手臂。(3)再次超声定位确认:术前需利用彩色多普勒超声对患者进行常规的乳腺超声检查,以观察并记录结节的位置、大小等关键信息。通过与超声报告上的数据进行比对,采用交叉定位法在体表准确标记肿块的投影位置。(4)进行常规的消毒程序,并铺设无菌巾,以确保手术区域的清洁。超声探头需涂抹导声胶,并外覆无菌橡胶手套,以维护无菌环境并优化超声图像的清晰度。

1.2.2 术中操作(均由操作专业、熟练的同一手术团队完成) 对照组使用传统局部麻醉,在预定切除的肿瘤区域周围及基底部进行多点注射,以阻断进入手术区域的神经纤维,并将拟穿刺针道浸润。观察组应用“膨胀法”,具体步骤如下:(1)设计皮肤切口:通常选择乳晕边缘或乳房外侧缘等不易

察觉的部位作为旋切刀的进针点。根据临床影像学检查结果,精确确定肿块的位置,从而决定最佳的穿刺点,以期实现一次性穿刺成功。(2)麻醉进针路线:利用超声技术预测进针的最佳角度。首先,在选定的进针点使用长针头打少量麻醉形成一小块皮丘,以减轻进针时的疼痛感。然后在超声的实时引导下,将针尖准确送至乳腺腺体后的间隙,随后注入肿胀麻醉液,以确保麻醉效果。(3)膨胀液注射:在超声引导下用长针头将大量膨胀液注射在腺体边缘的乳房后间隙,将肿块抬高到距离胸大肌约1 cm的位置(图1A-B);在肿块表面皮下脂肪层注射配比膨胀液,在此位置注入约20~40 mL液体可将肿块与乳房皮肤同样隔开约1 cm的间隙(大量液体标准为:乳腺前后膨胀液隔离约1 cm;将各形态注水成半球型这一易操作类型。针对较小结节或特殊乳房类型注入量会有部分区别。10 mm以下较小结节及扁平型在皮下脂肪及乳房后间隙的液体量一般为20 mL和40 mL左右,而下垂型乳房皮下脂肪及乳房后间隙的液体量一般为40 mL和80 mL左右),而各类型的乳房在注射麻醉肿胀液后会重新变得饱满挺拔,类似半球型。同时肿块呈现一种类似“三明治”的状态(图1C),这使得在超声屏幕上更容易区分肿瘤

与周围组织。(4)旋切刀进入乳房：首先在预定的进针点进行微创切口，切口长度控制在约3 mm。随后，使用旋切刀通过这一微小切口进入乳房组织。旋切刀的穿刺路径选择在乳房后间隙(图1D)，这是因为该区域的血管分布较少，组织结构相对疏松，从而降低了手术过程中出血和组织损伤的风险，不容易因穿刺引起血肿形成，并减少了乳腺腺体的损伤^[8]。(5)超声引导下肿块旋切：超声显示纵切面，确定旋切刀槽位于结节的后方时，调整横切面同时显示旋切刀短轴和结节^[9-10]，并根

据其位置关系调整旋切刀凹槽面方位，始终保持其对准结节进行旋切，直至超声显示结节完全消失(图1E)。术中是否完全切除肿瘤的判断：“膨胀法”可明显区分肿块与周围组织的界限，配合超声引导下纵横切面对比，可进一步降低残留率。旋切后主要是通过彩超检查，通过向残腔里注入上述“膨胀液”(也可用生理盐水代替)，液体充满残腔，超声屏幕上显示整个残腔会在液体冲击力的作用下呈现出“雪花状”的影像(图1F)，若有残余肿块会呈现明显的低回声。

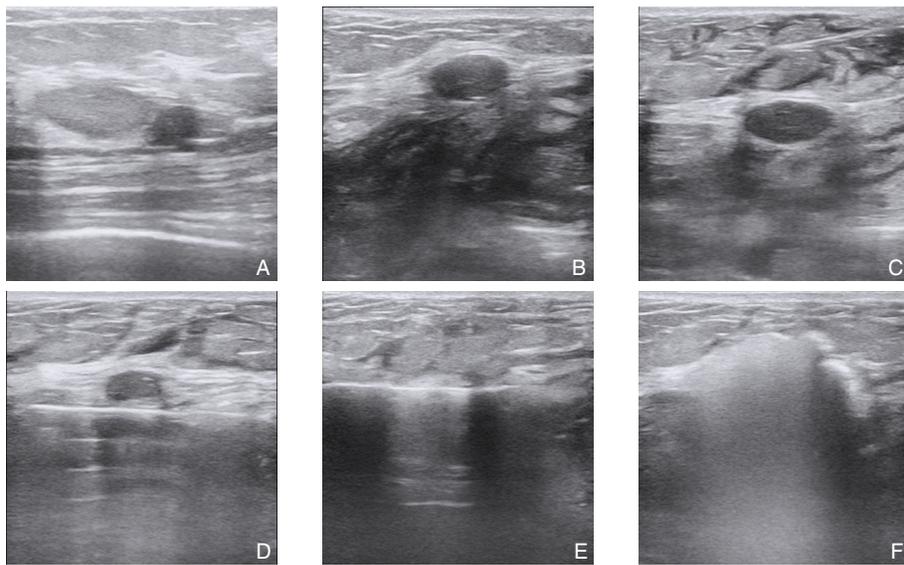


图1 超声图像 A: 肿块原始状态; B: 液体注射在乳房后间隙肿块状态; C: 皮下脂肪层注射后肿块整体状态; D: 超声引导下置入旋切针; E: 超声引导下肿块旋切结束; F: 术后检查残腔“雪花状”图像

1.3 术后处理

对照组切除完全后利用真空抽吸，清除穿刺部位的出血和积血，封闭旋切刀后拔出，原肿块部位术后空虚处以纱布团加压包扎3 d，防止血肿形成；观察组为了乳房皮肤表面美观，减少疤痕的可视性，穿刺点用可吸收线进行内缝合，输液贴粘合皮肤切口，减少皮肤张力，同时在残腔内注入肿胀麻醉液，缩小断裂小血管减少出血，并挤压乳房使部分肿胀麻醉液流出带走可能产生的血凝块，患乳外垫纱布加压包扎7 d，后续建议穿戴运动紧身胸衣1个月，防止意外剧烈活动造成撕裂产生血肿。

1.4 观察指标

术中指标：(1)术中出血量；(2)手术时间(从旋切针开始刺入乳房计时到肿块完全切除干净的操作时间)；(3)术中疼痛VAS评分^[11](7~10疼痛较为剧烈，患者睡觉及饮食均受到影响；4~6为疼痛

感明显，患者睡觉受到影响；1~3为轻微疼痛，但患者睡觉及饮食不受影响；0为无痛)；(4)麻醉时间。术后并发症主要包括：(1)皮肤损伤；(2)皮下血肿；(3)肿瘤残余。

1.5 统计学处理

使用SPSS 22.0软件进行数据分析。数据采用例数(百分比)[n (%)]或中位数(四分位间距)[M (IQR)]表示，比较采用 χ^2 检验或非参数秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对照组不同乳腺类型术中指标

对照组中不同乳房类型的围手术期指标有明显差异(均 $P < 0.05$)，其中下垂型操作时间最长、术中出血量最多、麻醉时间最长、术中疼痛评分最高(表3)。

表3 对照组内不同乳腺类型围手术期指标比较[n=100, M (IQR)]

指标	半球型(n=18)	扁平型(n=35)	圆锥型(n=25)	下垂型(n=22)	Z	P
操作时间(min)	2(2~3)	3(3~4)	3(2~3)	6.5(5.38~7.25)	63.975	0.000
术中出血量(mL)	2(1~2.25)	3(2~4)	3(2~3)	8(5~10)	57.725	0.000
麻醉时间(min)	1.75(1.38~2)	1(1~1)	1(1~2)	2(2~3)	58.334	0.000
术中疼痛评分	3(2~4.25)	3(2~4)	3(2~4)	5(4~6)	24.581	0.000

2.2 对照组和观察组相关资料的比较

与对照组比较,观察组操作时间缩短、术中

疼痛评分降低,但麻醉时间延长(均 $P<0.05$);两组患者术中出血量差异无统计学意义($P>0.05$)(表4)。

表4 对照组和观察组围手术期指标的比较[n=100, M (IQR)]

指标	对照组	观察组	Z	P
操作时间(min)	3(2~4.88)	2(2~4)	-3.932	0.000
术中出血量(mL)	3(2~5)	3(2~5)	-0.795	0.426
麻醉时间(min)	1.25(1~2)	2(1.5~3)	-4.736	0.000
术中疼痛评分	3(2.25~5)	2(2~3)	-6.281	0.000

2.3 对照组和观察组并发症比较

对照组术后皮下血肿3例(3.0%)、皮肤损伤4例(4.0%)、肿瘤残余2例(2.0%),观察组术后下血肿1例(3.0%)、皮肤损伤0例(4.0%)、肿瘤残余1例(2.0%),观察组并发症发生率低于对照组,但差异并无统计学意义(均 $P>0.05$)(表5)。

表5 患者术后并发症发生率比较[n=100, n (%)]

组别	皮下血肿	皮肤损伤	肿瘤残余
对照组	3(3.0)	4(4.0)	2(2.0)
观察组	1(1.0)	0(0.0)	1(1.0)
χ^2	1.01	4.01	0.34
P	0.61	0.13	1.00

3 讨论

乳房作为女性重要的性器官之一,不仅承载着生理功能,也具有重要的作用意义^[12-13]。在乳腺疾病的治疗过程中,保护乳腺组织的功能和维持乳房的外观形态至关重要。超声引导下的微创旋切术以其微创性、美观性、安全性和操作简便性等显著优势,为乳腺相关疾病的治疗提供了新的治疗手段^[14]。

女性的乳房千姿百态,但大多可分为半球型、扁平型、圆锥型以及下垂型^[15-17],扁平型隆起不高、底部相对较大,多出现在少女发育期;圆锥型隆起较高、底部较小,乳房向前突出;半球型隆起较大而且十分饱满,是女性较理想的乳房形

态;下垂型乳头位置偏低,下垂部分甚至会碰到人体躯干,多出现在哺乳期后或者年长者。

临床应用微创旋切时发现,不同乳房形态所造成手术操作难度存在较大差异。回顾既往病例发现半球型较其他类型更易操作—术者容易固定乳房、穿刺1次成功率高、出血量少,操作时间短。其中扁平型乳房由于其隆起度较低、腺体层较为薄弱、肿块更接近胸大肌或皮肤表面等原因,增加了术者的操作难度。下垂型乳房体积较大且松弛,穿刺时晃动幅度大不易固定,用力过大易刺破胸大肌,用力过小不易进入乳房,往往会出现“针到肿块无”的尴尬局面,造成出血量的增加和腺体的损伤。

在乳腺良性肿瘤微创旋切术中应用“膨胀水分离法”,对难以操作的乳房类型进行近半球型乳房形态改变以降低手术难度。在超声引导下利用水分离技术^[18]将大量肿胀麻醉液注入乳房后间隙以及皮下脂肪层和腺体之间,使乳房体积增大膨胀变形为近半球型,同时病灶被完全包围分离处于液体中间,形成一种“三明治”的状态,增加病灶与后方胸大肌及前方乳房皮肤表面之间的距离,留出足够的手术操作空间。

“膨胀水分离法”优点包括:(1)降低穿刺针入乳难度。尤以下垂型乳房显著,膨胀液使得乳房形状饱满、质感坚韧,人为塑形出的“半球型”乳房晃动幅度减少、肿块位置更加固定。与此同时,乳房脂肪组织因大量肿胀液注入而被“水

化”，对旋切针的黏滞度降低^[19]，术中操作更为精确，对于正常腺体损伤更小^[20]。(2)降低刺入胸腔及误吸皮肤几率。尤以扁平型乳房显著，肿块处在两层膨胀液之间状如“三明治”的“夹心”，与周围组织界限分明。同时采用横切面与纵切面联合定位法^[9]精准定位病灶、减少旋切次数^[7]，降低穿刺时操作过深误穿胸腔或过浅误伤皮肤的几率。(3)减少出血量。乳房腺体周围多为超声难以探及且较难规避损伤的小血管^[21-22]，当肿块难以定位或穿刺不准进而反复操作时，常造成对周围正常乳腺组织血管的损伤。“膨胀法”液体使腺体局部血管受压，血液循环减缓及肾上腺素的应用使血管收缩以减少受损概率^[23]；大量液体在肿块和胸大肌之间起到类似“隔离带”作用^[24]，大幅降低胸大肌的损伤出血概率。(4)一定程度预防乳房皮肤凹陷。肿块旋切术后原始位置会产生一空腔，短期内周围组织不能及时填充而致皮肤凹陷^[25]，“膨胀法”液体短期内可暂时堵塞残腔，进而为后期肉芽组织生成局部瘢痕提供时间，一定程度降低术后皮肤发生凹陷的概率。

该方法手术要点：(1)“水多药少”，低配比麻醉液降低手术风险；(2)“舒适体位”，提高患者舒适度以增加配合度；(3)“充分自检”，规避仪器故障造成不必要风险；(4)“再次标记”，对比彩超进行体表“十字定位法”^[26]，更加快速、准确定位肿块^[27]；(5)“边缘入针”，在后间隙边缘注射膨胀形成基座，再继续注射麻痹周围神经^[8,28]，且在乳房后间隙进行对患者感觉神经保护作用较好^[29]；(6)“术后包扎”，高挺胸部预留缓冲空间、平面包扎以防乳房塌陷^[30]、充分包扎有效预防血肿^[31]。

综上所述，“膨胀水分离法”可适用各乳房类型，尤以下垂型效果显著。同传统微创旋切术相比较，肿块旋切时间短、操作难度低、患者满意率高，有较好的临床应用价值。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明：程丹清设计研究方法，包括实验设计、数据收集等，规划临床试验具体流程，进行论文撰写；李咏恬参与数据分析，结果讨论；王儒娟协助试验实施，部分数据收集；王文平补充研究构思，协助试验设计；田崇越、杨雅文参与结果讨论及部分文献收集；赵泓

提出研究问题，指导研究试验进行以及论文撰写。

参考文献

- [1] 王阳, 贾国丛, 常庆龙, 等. 微创旋切术与传统手术治疗乳腺良性肿块疗效、疼痛及患者预后的比较研究[J]. 临床研究, 2021, 29(2):57-58.
Wang Y, Jia GC, Chang QL, et al. Comparative study of the efficacy, pain, and prognosis of minimally invasive minimally invasive breast atherectomy versus traditional surgical treatment for benign breast tumors[J]. *Clinical Research*, 2021, 29(2):57-58.
- [2] 中华医学会外科学分会乳腺外科学组. 超声引导下真空辅助乳腺活检手术专家共识及操作指南(2017版)[J]. 中国实用外科杂志, 2017, 37(12): 1374-1376. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2017.12.15.
Breast Surgery Group of the Chinese Medical Association Surgery Branch. Expert consensus and operational guidelines for ultrasound-guided vacuum-assisted breast biopsy (2017 edition) [J]. *Chinese Journal of Practical Surgery*, 2017, 37(12): 1374-1376. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.12.15.
- [3] 葛永强. 超声引导乳腺良性肿块真空辅助微创旋切术68例临床分析[J]. 河南外科学杂志, 2022, 28(6):118-120. doi:10.16193/j.cnki.hnwk.2022.06.007.
Ge YQ. Clinical analysis of 68 cases of ultrasound-guided vacuum-assisted minimally invasive rotary resection of benign breast masses[J]. *Henan Journal of Surgery*, 2022, 28(6): 118-120. doi: 10.16193/j.cnki.hnwk.2022.06.007.
- [4] Chen SC, Yang HR, Hwang TL, et al. Intraoperative ultrasonographically guided excisional biopsy or vacuum-assisted core needle biopsy for nonpalpable breast lesions[J]. *Ann Surg*, 2003, 238(5):738-742. doi:10.1097/01.sla.0000094439.93918.31.
- [5] 尹雯. 超声引导辅助微创旋切术应用于乳腺良性病灶中的有效性及安全性研究[J]. 中国医学创新, 2024, 21(28):133-137. doi: 10.3969/j.issn.1674-4985.2024.28.031.
Yin W. Study on Efficacy and Safety of Ultrasound-guided Assisted Minimally Invasive Gyrotomy in Benign Breast Lesions[J]. *Medical Innovation of China*, 2024, 21(28):133-137. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2024.28.031.
- [6] Karakas HM, Yildirim G. Minimally Invasive Excision of Breast Masses under Ultrasound Guidance: A Single Center's Five-Year Experience on the Breast Lesion Excision System[J]. *Breast J*, 2022, 2022:1888726. doi:10.1155/2022/1888726.
- [7] 王金奎, 尚雨璇, 苗鑫, 等. 分期法乳房悬吊联合假体置入矫治乳房下垂[J]. 中国美容整形外科杂志, 2024, 35(6):329-332. doi: 10.3969/j.issn.1673-7040.2024.06.004.
Wang JK, Shang YX, Miao X, et al. Staged operation to breast

- suspension combined with implants for the treatment of breast ptosis[J]. Chinese Journal of Aesthetic and Plastic Surgery, 2024, 35(6):329-332. doi:10.3969/j.issn.1673-7040.2024.06.004.
- [8] 杨波,伍岗泉,李小卫,等.超声引导下Mammotome旋切系统切除乳腺良性肿块的操作技巧[J].中国普通外科杂志,2012,21(5):631-633. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2012.05.033.
- Yang B, Wu GQ, Li XW, et al. Operation skills of ultrasound-guided Mammotome rotary cutting system for resection of benign breast masses[J]. China Journal of General Surgery, 2012, 21(5): 631-633. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2012.05.033.
- [9] 韦力,姚志,周军.纵切面和横切面超声引导在真空辅助乳腺微创旋切术中的应用价值分析[J].中国全科医学,2014,17(9):1075-1078. doi:10.3969/j.issn.1007-9572.2014.09.027.
- Wei L, Yao Z, Zhou J. Application value of ultrasound guidance in longitudinal and transverse section in vacuum assisted breast minimally invasive atherectomy[J]. Chinese General Practice, 2014, 17(9): 1075-1078. doi: 10.3969/j. issn. 1007-9572.2014.09.027.
- [10] 李之令,刘成宽,杨海涛,等.横切面与纵切面联合定位法在乳腺肿物微创切除术中的应用效果研究[J].中国临床新医学,2022,15(10):965-969. doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2022.10.14.
- Li ZL, Liu CK, Yang HT, et al. A study on the application effect of transverse and longitudinal combined positioning method on minimally invasive resection of breast lumps[J]. Chinese Journal of New Clinical Medicine, 2022, 15(10): 965-969. doi: 10.3969/j. issn.1674-3806.2022.10.14.
- [11] 孙兵,车晓明.视觉模拟评分法(VAS)[J].中华神经外科杂志,2012,28(6):645.
- Sun B, Che XM. Visual Analogue Scale (VAS)[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2012, 28(6):645.
- [12] 翟宏艳,海莉,赵艳.垂直切口内侧蒂式乳房缩小整形术的疗效及并发症分析[J].临床研究,2023,31(5):48-51. doi:10.12385/j.issn.2096-1278(2023)05-0048-04.
- Zhai HY, Hai L, Zhao Y. Clinical effects and complications of the vertical incision medial pedicled breast reduction[J]. Clinical Research, 2023, 31(5):48-51. doi:10.12385/j.issn.2096-1278(2023)05-0048-04.
- [13] 李娟,冯玉,张栋林,等.倒T切口轴型三蒂法缩乳术在治疗中重度乳房肥大及巨乳症中的临床应用[J].中国普通外科杂志,2022,31(5):559-568. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.05.001.
- Li J, Feng Y, Zhang DL, et al. Clinical application of inverted T-incision and axial three-pedicle breast reduction in the treatment of moderate to severe breast hypertrophy and macromastia[J]. China Journal of General Surgery, 2022, 31(5): 559-568. doi: 10.7659/j. issn.1005-6947.2022.05.001.
- [14] Mactier M, McIntosh SA, Sharma N. Minimally invasive treatment of early, good prognosis breast cancer-is this feasible? [J]. Br J Radiol, 2024, 97(1157):886-893. doi:10.1093/bjr/tqae028.
- [15] 祁倩.针对中年女性胸部下垂情况的文胸结构优化研究[D].西安:西安工程大学,2015.
- Qi Q. Study on the optimized structure of bra for middle-aged women's saggy breasts[D]. Xi'an: Xi'an University of Engineering, 2015.
- [16] 常丽霞,张欣,齐静.基于三维人体测量技术的女性乳房形态细分研究[J].纺织学报,2006,27(12):21-24. doi:10.3321/j.issn:0253-9721.2006.12.006.
- Chang LX, Zhang X, Qi J. Research on subdividing of female breast shapes based on 3-D body measurement[J]. Journal of Textile Research, 2006, 27(12): 21-24. doi: 10.3321/j. issn: 0253-9721.2006.12.006.
- [17] 张龙琳.文胸罩杯与胸部形态的适体度研究[J].纺织科技进展,2009,(3):84-87. doi:10.3969/j.issn.1673-0356.2009.03.034.
- Zhang LL. Study on the fitness between bra-cup and breast shape[J]. Progress in Textile Science & Technology, 2009, (3):84-87. doi:10.3969/j.issn.1673-0356.2009.03.034.
- [18] 王洋.水分离技术在小儿腹股沟疝单孔腹腔镜疝囊高位结扎术中的应用效果[J].医疗装备,2023,36(17):69-71. doi:10.3969/j.issn.1002-2376.2023.17.020.
- Wang Y. Application effect of water separation technique in high ligation of inguinal hernia sac by single hole laparoscopic in children[J]. Medical Equipment, 2023, 36(17):69-71. doi:10.3969/j. issn.1002-2376.2023.17.020.
- [19] 彭健雄,孙莹莹,张华彬.水分离技术在乳腺良性病变微创旋切中临床应用分析[J].生物医学工程与临床,2022,26(4):471-475. doi:10.13339/j.cnki.sglc.20220629.005.
- Peng JO, Sun YY, Zhang HB. Clinical application analysis of hydrodissection technique in minimally invasive rotation of benign breast masses[J]. Biomedical Engineering and Clinical Medicine, 2022, 26(4):471-475. doi:10.13339/j.cnki.sglc.20220629.005.
- [20] 张银维,应光璐,卢舟燕.真空辅助乳腺微创旋切术治疗乳腺良性肿瘤的效果[J].中国妇幼保健,2023,38(13):2501-2505. doi:10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2023.13.044.
- Zhang YW, Ying GL, Lu ZY. Application of vacuum-assisted minimally invasive breast gyrotomy in the treatment of benign breast tumors[J]. Maternal and Child Health Care of China, 2023, 38(13): 2501-2505. doi: 10.19829/j. zgfybj. issn. 1001-4411.2023.13.044.
- [21] Wang Q, Zheng J, Ren Y, Xu H. Clinical effect of trans-areolar resection and minimally invasive mammotome biopsy in the treatment of breast fibroadenoma and its impact on the quality of life of patients[J]. Am J Transl Res, 2022, 14(5):3539-3546.
- [22] 左从奎,毕迎春,姚琼.超声引导下微创旋切术和小切口乳腺结

- 节切除术对乳腺良性肿瘤疗效及对疼痛程度、免疫功能及应激程度影响[J]. 中华保健医学杂志, 2024, 26(3):348-351. doi:10.3969/j.issn.1674-3245.2024.03.023.
- Zuo CK, Bi YC, Yao Q. Ultrasound-guided minimally invasive rotary cutting and small incision breast nodule resection for benign breast tumors and their effects on pain, immune function and stress[J]. Chinese Journal of Health Care Medicine, 2024, 26(3): 348-351. doi:10.3969/j.issn.1674-3245.2024.03.023.
- [23] 李瑞香, 郭巨江, 朱瞻琳, 等. 局部肿胀麻醉技术在乳腺多发实性肿块 Mammotome 微创旋切术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(5):619-625. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.014.
- Li RX, Guo JJ, Zhu ZL, et al. Application of local tumescent anesthesia technique in minimally invasive Mammotome rotation cutting for multiple solid breast lesions[J]. China Journal of General Surgery, 2017, 26(5): 619-625. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2017.05.014.
- [24] 赵军凤, 钱林学, 刘玉江, 等. 液体隔离法在乳腺表浅良性结节真空辅助旋切术中的应用[J]. 中国超声医学杂志, 2021, 37(9):978-981. doi:10.3969/j.issn.1002-0101.2021.09.006.
- Zhao JF, Qian LX, Liu YJ, et al. Application of hydrodissection in ultrasound-guided vacuum-assisted excision for superficial benign nodules of the breast[J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2021, 37(9): 978-981. doi: 10.3969/j.issn.1002-0101.2021.09.006.
- [25] 朱弘艳, 刘玮玮, 杨清峰. 超声下真空辅助微创旋切与开放术式治疗乳腺良性肿瘤的手术指标及术后 NPY、5-HT、PGE2 水平比较[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(3):273-277. doi:10.3969/j.issn.1671-4695.2023.03.013.
- Zhu HY, Liu WW, Yang QF. Comparison of surgical indicators and postoperative NPY, 5-HT, and PGE2 levels between vacuum-assisted minimally invasive rotary cutting and open surgery for benign breast tumors under ultrasound[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2023, 22(3): 273-277. doi: 10.3969/j.issn.1671-4695.2023.03.013.
- [26] 蒋国勤, 邢春根, 方军初, 等. 多发性乳房肿块麦默通微创切除术 35 例分析[J]. 中国现代医药杂志, 2005, 7(5):8-10. doi:10.3969/j.issn.1672-9463.2005.05.003.
- Jiang GQ, Xing CG, Fang JC, et al. Mammotome minimally invasive operation for multiple breast lesions[J]. Modern Medicine Journal of China, 2005, 7(5): 8-10. doi: 10.3969/j.issn.1672-9463.2005.05.003.
- [27] 乔敏, 沈德娟, 孙欣欣. 乳腺肿瘤术前超声中线定位法的临床价值[J]. 中国超声医学杂志, 2024, 40(6):653-655. doi:10.3969/j.issn.1002-0101.2024.06.015.
- Qiao M, Shen DJ, Sun XX. Clinical value of preoperative ultrasound-guided midline localization for breast tumors[J]. Chinese Journal of Ultrasound in Medicine, 2024, 40(6):653-655. doi:10.3969/j.issn.1002-0101.2024.06.015.
- [28] 刘广寅, 刘琳, 张志勇, 等. 乳腺肿块微创旋切术中应用乳腺后间隙麻醉的效果[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32(11):2240-2241. doi:10.3969/j.issn.1005-9202.2012.11.011.
- Liu GY, Liu L, Zhang ZY, et al. Effect of posterior mammary space anesthesia in minimally invasive rotary resection of breast masses[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2012, 32(11): 2240-2241. doi:10.3969/j.issn.1005-9202.2012.11.011.
- [29] 吴爱国. 经乳腺后间隙入路乳腺纤维瘤切除术对多发性乳腺纤维瘤的治疗效果及对患者感觉神经功能的影响[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(19): 3379-3381. doi: 10.19381/j.issn.1001-7585.2021.19.030.
- Wu AG. Therapeutic effect of resection of breast fibroma via retromammary space on multiple breast fibromas and its influence on patients' sensory nerve function[J]. The Journal of Medical Theory and Practice, 2021, 34(19): 3379-3381. doi: 10.19381/j.issn.1001-7585.2021.19.030.
- [30] 杨迎旭, 田思齐, 钱跃军, 等. 麦默通微创旋切术附加小切口与传统手术切除乳房巨大良性肿瘤的比较[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(9):803-807. doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2019.09.009.
- Yang YX, Tian SQ, Qian YJ, et al. Comparison of mammotome minimally invasive surgical technique plus small incision with traditional surgery for giant benign tumor of breast[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2019, 19(9):803-807. doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2019.09.009.
- [31] Pansa E, Guzzardi G, Santocono S, et al. Vascular Complications following Vacuum-Assisted Breast Biopsy (VABB): A Case Report and Review of the Literature[J]. Tomography, 2023, 9(4): 1246-1253. doi:10.3390/tomography9040099.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:程丹清, 赵泓, 李咏恬, 等. “膨胀水分离法”在乳腺良性肿瘤微创旋切术中的应用[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(11): 1904-1910. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.018

Cite this article as: Cheng DQ, Zhao F, Li YT, et al. Application of "expansion water separation method" in minimally invasive gyrotomy for benign breast tumors[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(11): 1904-1910. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.018