

基于三维虚拟解剖平台的交互式术前教育在假体隆乳手术中降低就医者疼痛与焦虑的一项随机对照试验

张思航¹, 曲亚平², 贾忠伟¹

(1.北京大学公共卫生学院全球卫生系 北京 100191; 2.中国医学科学院北京协和医学院整形外科医院乳房整形与美容中心 北京 100144)

[摘要]目的: 评估基于三维虚拟解剖平台的交互式术前就医者教育, 降低假体隆乳手术就医者手术前后疼痛与焦虑的效果。方法: 本研究为开放标签、随机、对照试验。132例拟行假体隆乳术的就医者被随机分配到干预组和对照组。干预组使用三维虚拟解剖平台进行术前教育, 对照组使用纸质单页进行术前教育。主要研究就医者在术前教育前、术前教育后且手术前1 h, 术后2 h以及术后24 h的疼痛评分与焦虑评分。结果: 132例就医者参与了随机化分配, 其中122例就医者完成了试验(干预组60例, 对照组62例)。两组的人口学特征及术前生命体征等指标差异无统计学意义。研究发现, 干预组的术后24 h的疼痛评分显著低于对照组($P < 0.01$)。干预组术前1 h的状态焦虑评分显著低于对照组($P < 0.05$)。干预组术后24 h状态焦虑评分显著低于对照组($P < 0.01$)。结论: 相对于常规的基于纸质单页的就医者教育方式, 基于3D解剖平台的术前交互式就医者教育可以有效地降低假体隆乳手术就医者的术后疼痛与焦虑。

[关键词] 术前教育; 疼痛; 焦虑; 隆乳手术; 三维虚拟解剖平台

[中图分类号] R655.8 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)06-0064-05

Effects of Three-dimensional Anatomy Platform-based Preoperative Education on Pain and Anxiety Among Patients Undergoing Implant-based Breast Augmentation Surgery: A Randomized Controlled Study

ZHANG Sihang¹, QU Yaping², JIA Zhongwei¹

(1.School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; 2.Breast Plastic and Reconstructive Surgery Center, Plastic Surgery Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100144, China)

Abstract: Objective To assess the effects of three-dimensional anatomy platform-based preoperative education in reducing anxiety and pain among patients undergoing implant-based breast augmentation surgery. **Methods** An open-label, randomized, controlled study was conducted. 132 patients undergoing implant-based breast augmentation surgery were randomized into an intervention group (three-dimensional anatomy platform-based preoperative education) or a control group (leaflet-based preoperative education). The outcome was the change in pain and anxiety that was measured by the Visual Analog Scale and Spielberg State-Trait Anxiety Inventory. The pain and anxiety levels were assessed before education, after education and 1 hour preoperatively, 2 hour postoperatively and 24 hour postoperatively. **Results** A total of 132 patients participated in the randomized assignment, of which 122 completed the trial (60 in the intervention group and 62 in the control group). There was no significant difference in demographic characteristics and preoperative vital signs between the two groups. The study found that 24 h postoperative pain scores in the intervention group were significantly lower than those in the control group ($P < 0.001$). State anxiety score 1 h before operation in the intervention group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$). The 24 h state anxiety score of the intervention group was significantly lower than that of the control group ($P < 0.001$). **Conclusion** Compared with traditional leaflet-based preoperative education, three-dimensional anatomy platform-based preoperative education can significantly reduce pain and anxiety in patients undergoing implant-based breast augmentation.

Key words: preoperative education; pain; anxiety; breast augmentation; three-dimensional anatomy platform

隆乳手术是最流行的美容整形手术之一, 术后疼痛是其最常见的并发症之一^[1-2]。术后疼痛会对就医者的手术

满意度、生活质量、个人社交、家庭关系甚至整个医疗系统带来显著的影响^[3]。术前焦虑是一种情绪反应, 通常会

导致术后不满意以及多种术后并发症，比如术后疼痛，恶心，呕吐，较长的住院时间甚至会增加死亡风险^[4-5]。术前就医者教育是假体隆乳手术中用来提升就医者舒适度和术后满意度的重要环节之一^[6]。随着信息技术的发展，术前教育的方式也越来越多。已有研究表明，基于个性化语音、虚拟现实技术、远程视频进行术前教育均可有效地降低就医者手术住院期间的焦虑或疼痛^[7-8]。然而基于这种新技术辅助下的术前教育的有效性仍然是有争议的。例如一项为了调查视频媒体在术前就医者教育当中的作用的系统综述发现，近一半的研究发现视频辅助下的术前教育是无效的^[9]。这种争议性的发现同样出现在心脏手术^[10]、膝关节置换手术^[11]与肿瘤手术中^[12]。随着信息技术的发展，三维虚拟解剖平台作为一种帮助医学生习解剖学与语言的工 具，已经被广泛地应用教学当中^[13-14]。尽管，现在已经有越来越多的医生利用三维虚拟解剖平台用作术前就医者教育的辅助工具^[15]。然而，基于三维虚拟解剖平台的术前教育的有效性，尤其是针对假体隆乳手术就医者的有效性的证据仍然是缺乏的。本研究的目的是验证基于三维虚拟解剖平台的术前就医者教育在降低假体隆乳手术就医者的术前焦虑与术后疼痛的效果。

1 资料和方法

1.1 一般资料：本研究是开放标签、随机、对照试验。本研究的研究时间为2022年5月-2022年11月，研究地点为中国医学科学院整形外科医院，研究对象为拟行腋下双平面假体隆乳手术的就医者。本研究开始前获得中国医学科学院整形外科医院伦理委员会批准，并在中国临床试验注册中心注册（编号：ChiCTR2200060371）。

1.1.1 纳入标准：①年龄在18岁以上；②拟行腋下双平面假体隆乳手术；③可以流畅地使用中文听说读写；④没有精神紊乱与痴呆等精神类疾病；⑤同意参与本研究。

1.1.2 排除标准：①曾经做过重大胸部手术（3 h以上）；②60 d内服用过抗精神疾病类药物；③60 d内参加过其他临床试验；④未实施手术而直接出院；⑤手术中或术后发生了严重的并发症（如血肿、休克、心脏骤停等）；⑥手术时间超过2.5 h。

1.1.3 随机化分组：本研究采用区组随机化的方法将就医者随机分配到干预组（基于三维虚拟解剖平台的术前教育组）与对照组（基于纸质单页的术前教育组）。根据就医者的入院时间将132位就医者分为33个区组，区组大小为4。一位独立的研究者负责通过SAS软件生成分组号，并将就医者分配到相应的组。

1.1.4 样本量计算：本研究样本量的计算参考了一项关于个性化音视频术前教育与常规教育的效果比较的随机对照研究的研究结果^[16]。基于此研究的数据，假设干预组与对照组的疼痛评分分别为5.7分与5.1分，取 α 为0.05， β 为0.1，计算出最小样本量为120例（干预组与对照组各60

例）。考虑到约10%的脱落率与失访率，最终设定招募样本量为132名就医者。所有符合以上纳入标准的潜在就医者，均会被告知本研究的目的与实施流程。所有同意参与研究的就医者均要求签署书面知情同意书。

1.2 方法：当就医者完成知情同意与入院手续后，会在24 h内对就医者进行基线调查。人口学特征与数据在医生办公室通过面对面采访的方式获取。心率与血压等生理学特征数据由一名专业的护士，使用校准过的设备进行测量。基于三维虚拟解剖平台的标准化术前教育课程由3名高年资整形外科医生开发。课程的开发使用Complete Anatomy (CA) App 8.5.0版本，课程内容包含了胸部解剖结构，手术步骤，术前准备，并发症，伤口护理，营养以及医疗等内容（见图1）。一名能熟练地使用Complete Anatomy App进行就医者教育的医生被指定为教育医生，教育医生负责对就医者进行标准化的术前教育。整个教育过程共30 min，包括15 min的讲解与15 min的问答。在就医者完成基线评估后，被分配到干预组的就医者会在24 h内按照以上的流程接受术前教育。之后，就医者会被建议在个人手机与平板上安装CA APP，教育医生会将教育内容分享给就医者，使得就医者可以在任何时间利用个人的电子设备多次浏览该教育课程。被分配到对照组的就医者，接受常规的基于A4纸的单页术前教育，该教育过程由同一位教育医生完成。纸质单页中包含的信息与内容与CA平台中内容基本一致。对照组的术前教育同样要求在入院后24 h内完成。对照组的术前教育过程共25 min，包含10 min讲解与15 min的问答。术前教育完成后，纸质单页会留给就医者。为了降低两组之间的污染，所有的就医者都被告知不要分享他们的教育工具（CA APP与纸质单页）给病房内的其他就医者。在手术之前，不会给就医者服用任何药物。手术由同一个手术团队，以同样的手术方式（腋下双平面假体隆乳）与同样的麻醉方式（常规麻醉）完成。当就医者完成术后2 h的疼痛与焦虑评估后，会被给予5 mg的羟考酮用来缓解疼痛。



图1 基于三维虚拟解剖平台的就医者教育内容示例

1.3 观察指标：本研究的主要结局为就医者疼痛评分（通

过视觉模拟量表测量^[17]与焦虑评分(通过斯皮尔伯格状态-特质焦虑量表测量^[18])。疼痛评分与焦虑评分会在以下4个时间点进行测量:术前教育前,教育后且术前1 h,术后2 h以及术后24 h。视觉模拟量表是通过一条水平线来衡量疼痛水平。得分范围在0~10分(0分代表没有疼痛,10分代表最严重的疼痛)。本研究利用视觉模拟量表来测量就医者的疼痛水平,克隆巴赫信度系数为0.84。通过斯皮尔伯格状态-特质焦虑量表(STAI)包含两个子量表,分别为状态焦虑量表(STAI-S)与特质焦虑量表(STAI-T)。状态焦虑量表用来表现个人在特定环境和条件下的状态,而特质焦虑量表用来表现个人长期的状态(不受特定环境与条件影响)。每个子量表均包含20个条目,整体得分范围在20~80分。在本研究中,状态焦虑量表与特质焦虑量表的克隆巴赫信度系数分别为0.75与0.83。为规范量表数据填写质量,所有受试者在入组后的24 h内,均接受了量表填写规范培训。

1.4 统计学分析:使用SPSS 23.0进行数据分析,分类变量用 $n(\%)$ 的形式来展示。数值变量用 $\bar{x} \pm s$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$ 的形式来展示。使用Shapiro-Wilk检验来确定数值型变量是否为正态分布。使用 χ^2 检验来比较分类变量的差异。使用Mann-Whitney U检验和独立样本 t 检验来比较数值变量的差异。双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2022年5月-2022年11月,本研究共评估了206例潜在就医者,其中132例符合入组标准,且完成了基线调查与随机化分组。随机化分组后,10例就医者因为以下原因失访:未接受手术而直接出院(5例),术中或术后出现严重的并发症(3例),手术时间超过3 h(2例)。最终,122例就医者(干预组60例,对照组62例)被纳入到研究与分析当中,见图2。

2.1 基线信息:干预组与对照组的平均年龄分别为30岁左右。两组中超过45%的就医者都是已婚。大多数就医者的受教育程度为本科及以上学历。对照组的就医者的收缩压比干预组高4.13 mmHg。然而,两组就医者的人口学特征与临床特征比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 疼痛评分结果:结果显示,两组就医者的疼痛评分在术前教育前、教育后术前1 h差异无统计学意义($P > 0.05$)。然而,干预组术后2 h、24 h的疼痛评分显著低于对照组

一般资料	干预组 (n=60)	对照组 (n=62)	t/χ^2 值	P值
年龄/岁	32.18 ± 6.27	31.68 ± 6.98	-0.421	0.675
身体质量指数 (BMI)	18.23 ± 1.39	18.83 ± 2.04	1.923	0.057
婚姻状态			2.235	0.327
已婚	24 (40.00)	33 (53.23)		
丧偶,分居,离婚	21 (35.00)	18 (29.03)		
未婚	15 (25.00)	11 (17.74)		
受教育程度			0.806	0.369
高中及以下	22 (36.67)	18 (29.03)		
本科及以上	38 (63.33)	44 (70.97)		
工作状态			0.416	0.519
无业	18 (30.00)	22 (35.48)		
在业	42 (70.00)	40 (64.52)		
术前心率/(次/分钟)	75.29 ± 8.21	74.51 ± 8.11	-0.541	0.589
术前收缩压/mmHg	113.57 ± 15.57	117.10 ± 13.59	0.625	0.533
术前舒张压/mmHg	76.32 ± 6.27	75.68 ± 5.69	-1.320	0.189
假体			0.131	0.717
圆形假体	31 (51.67)	30 (48.39)		
水滴形假体	29 (48.33)	32 (51.61)		
假体体积/ml	267.29 ± 33.15	272.98 ± 34.76	-1.308	0.192
手术时间/min	103.42 ± 19.84	104.63 ± 21.90	-0.320	0.749

($P < 0.001$)。见表2。

2.3 焦虑评分结果:术前教育前,两组就医者的状态焦虑

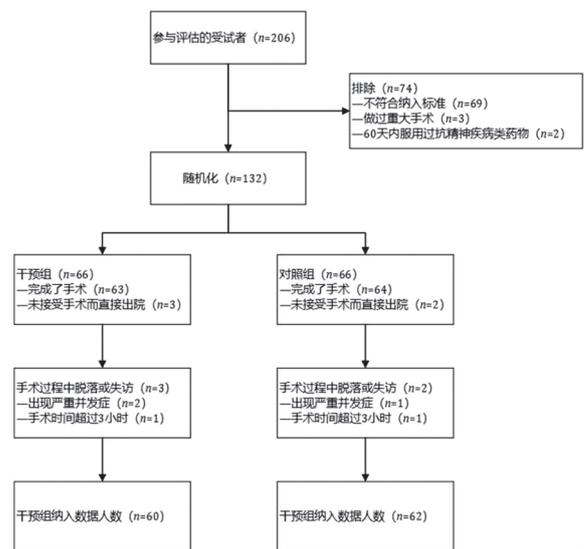


图2 就医者入组流程图

疼痛评分	干预组	对照组	Z值	P值	效应量
术前教育前	1.50 (1.10, 1.95)	1.50 (1.10, 2.10)	-0.953	0.341	0.159
术前教育后 (术前1 h)	1.25 (0.80, 1.73)	1.31 (0.90, 1.78)	-0.944	0.345	0.157
术后2 h	5.25 (4.78, 5.73)	5.78 (5.50, 6.10)	-4.523	<0.001	0.858
术后24 h	4.70 (4.38, 5.23)	5.40 (4.90, 5.78)	-4.812	<0.001	0.963

注: Cohen's s效应量分别为小 (0.20), 中 (0.50), 大 (0.80)。

评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。然而, 干预组的焦虑评分在术前教育后术前1 h、术后24 h显著低于对照组 ($P<0.05$), 见表3。而两组的特质焦虑评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表4。

表3 两组手术前后状态焦虑评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

状态焦虑得分	干预组	对照组	t值	P值	效应量
术前教育前	44.12±7.58	43.89±8.24	-0.160	0.873	0.029
术前教育后(术前1h)	45.37±7.27	48.74±7.59	2.591	0.011	0.469
术后2h	41.79±5.57	44.07±6.18	2.131	0.035	0.386
术后24h	38.85±3.92	41.73±4.67	3.686	<0.001	0.666

注: Cohen's 效应量分别为小(0.20), 中(0.50), 大(0.80)。

表4 两组手术前后特质焦虑评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

特质焦虑得分	干预组	对照组	t值	P值	效应量
术前教育前	42.05±7.47	41.10±8.09	-0.676	0.501	0.122
术前教育后(术前1h)	42.21±7.74	41.82±8.32	-0.265	0.792	0.048
术后2h	41.67±7.52	40.97±7.99	-0.495	0.622	0.090
术后24h	41.13±7.61	40.03±7.97	-0.711	0.478	0.129

注: Cohen's 效应量分别为小(0.20), 中(0.50), 大(0.80)。

3 讨论

本研究发现, 相对于传统的基于纸质单页的术前就医者教育, 基于三维虚拟解剖平台的互动式术前就医者教育可以有效地降低假体隆乳手术就医者的手术后的疼痛与手术前后的焦虑。

术后疼痛在隆乳手术后非常常见。本研究发现术后就医者的疼痛评分会显著提升^[19]。就医者教育是隆乳手术中非常重要的一环, 但在临床上却普遍被整形外科医生所忽视^[5]。2020年一项美国的研究发现基于口头或书面材料的就医者教育可以有效地降低隆乳手术就医者的术后疼痛^[20]。此类结果同样在心脏手术、膝盖手术等其他手术中被发现^[21-24]。随着信息技术与工具的发展, 很多临床医生开始利用这些信息工具来协助就医者教育。作为第一个利用三维虚拟解剖平台来做就医者教育的研究, 发现相对于传统的基于纸质单页的术前就医者教育, 基于三维虚拟解剖平台的术前就医者教育可以进一步降低就医者的疼痛评分。这个研究发现跟前人的很多研究结果都是一致的。其原因可能是, 更丰富更生动的信息缓解了就医者的疼痛感^[25]。然而, 在不同的手术中, “基于新技术的就医者教育”未必比传统的基于口头或书面的就医者教育更有效。比如, 一项关于扁桃体手术就医者教育的研究就发现, 多种手段相结合的术前教育(提前体验病房, 就医者教育DVD, 游戏性干预与术前教育小册子)相对于单纯的基于术前教育小册子的方式, 在降低术后疼痛上没有任何差别^[26]。同样, 一项关于眼整形手术就医者的研究发现, “口头加视觉”的就医者教育手段反而比“仅口头”的就医者教育, 给就医者在术后1 d和1周时带来了更严重的术后不舒适感^[27]。

除了术后疼痛, 本研究还观察了就医者术前术后的焦虑评分。结果显示, 两组就医者接受术前教育前的状态焦虑评分并没有什么差异, 但接受术前教育后, 干预组的状态焦虑评分显著低于对照组。基于三维虚拟解剖平台的就医者教育课程为就医者提供了更多的信息来帮助就医者了解手术的各个方面, 这帮助缓解了就医者在术前术后的焦虑感受^[28]。同样的现象, 也在其他信息工具中被证实, 比如基于个性化音频的术前教育、基于网络游戏的术前教育、基于虚拟卡通片的术前教育, 基于网络的术前教育, 基于视频的术前教育以及基于沉浸式虚拟现实的术前教育^[29-33]。然而, 两组的特质焦虑评分在任何一个观察时点都没有发现差异。这意味着, 就医者教育的效果只是一种短期效果, 无法影响就医者长期稳定的焦虑感受。

据文献检索的结果, 本研究是第一个直接将基于三维解剖模型的新型就医者教育方式与传统的基于纸质单页的就医者教育方式相比较, 对假体隆乳手术就医者, 在缓解就医者疼痛与焦虑上有效性的研究。本研究的样本量为122, 统计效能足够。同时, 本研究的失访率与脱落率较低, 仅为7.5% (10/132), 且所有造成失访的原因皆与术前教育的方式不相关。

本研究有以下局限性。第一, 所有的就医者均从同一家医院中招募, 这会限制本研究结论在其他人群中的普适性。第二, 本研究是一项开放标签试验, 虽然对实施手术的医生和收集信息的护士设盲, 但实施教育的医生与就医者并没有办法被设盲。这意味着所观察到的现象可能会受到霍桑效应的影响。第三, 就医者的疼痛与焦虑等级均由量表测量, 这可能会导致一定程度上的测量偏倚。

基于三维虚拟解剖平台的术前互动式就医者教育, 相对于传统的基于纸质单页的就医者教育, 可以有效地降低假体隆乳手术就医者的术后疼痛与术前术后的焦虑感。

[参考文献]

- [1]The Aesthetic Society. Aesthetic plastic surgery national databank statistics 2020[J]. Aesthetic Surg J, 2021,41(Suppl 2):1-16.
- [2]Urits I, Lavin C, Patel M, et al. Chronic pain following cosmetic breast surgery: a comprehensive review[J]. Pain Ther, 2020,9(1):71-82.
- [3]Dueñas M, Ojeda B, Salazar A, et al. A review of chronic pain impact on patients, their social environment and the health care system[J]. J Pain Res, 2016,9:457-467.
- [4]Celik F, Edipoglu I S. Evaluation of preoperative anxiety and fear of anesthesia using APAIS score[J]. Eur J Med Res, 2018,23(1):41.
- [5]马士辉, 凌飞海, 崔世恩, 等. 扩张器置换硅胶假体在乳腺癌切除术后乳房再造中的应用[J]. 中国美容医学, 2023,32(2):51-55.
- [6]Adams W P, Small K H. The process of breast augmentation with special focus on patient education, patient selection and implant selection[J]. Clin Plast Surg, 2015,42(4):413-426.
- [7]Rai A, Khan H, Baheer Y. Effect of preoperative patient education on

- opioid consumption and well-being in breast augmentation[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2021,147(2):340e-341e.
- [8]Guo P, East L, Arthur A. A preoperative education intervention to reduce anxiety and improve recovery among Chinese cardiac patients: a randomized controlled trial[J]. *Int J Nurs Stud*, 2012,49(2):129-137.
- [9]Tom K, Phang P T. Effectiveness of the video medium to supplement preoperative patient education: A systematic review of the literature[J]. *Patient Educ Couns*, 2022,105(7):1878-1887.
- [10]Guo P. Preoperative education interventions to reduce anxiety and improve recovery among cardiac surgery patients: A review of randomised controlled trials[J]. *J Clin Nurs*, 2015,24(1-2):34-46.
- [11]McDonald S, Page M J, Beringer K, et al. Preoperative education for hip or knee replacement[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014,5:CD003526.
- [12]Waller A, Forshaw K, Bryant J, et al. Preparatory education for cancer patients undergoing surgery: A systematic review of volume and quality of research output over time[J]. *Patient Educ Couns*, 2015,23:S0738-3991(15)00229-3.
- [13]Pettersson L E. Mobile-assisted learning and higher-education ESP: English for physiotherapy[J]. *Ling Posnan*, 2018,60:81-94.
- [14]Attardi S M, Harmon D J, Barremkala M, et al. An analysis of anatomy education before and during Covid-19: August-December 2020[J]. *Anat Sci Educ*, 2022,15(1):5-26.
- [15]Choy K W, Adib Ridzuan N R, Zaidun N H, et al. E-anatomy kit: an innovative and hybrid tool for gross anatomy of respiratory system digital practical[J]. *Education Med J*, 2022,14(3):127-134.
- [16]Sadati L, Pazouki A, Mehdizadeh A, et al. Effect of preoperative nursing visit on preoperative anxiety and postoperative complications in candidates for laparoscopic cholecystectomy: a randomized clinical trial[J]. *Scand J Caring Sci*, 2013,27(4):994-998.
- [17]Hawker G A, Mian S, Kendzerska T, et al. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP)[J]. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2011,63 Suppl 11:S240-252.
- [18]Bieling P J, Antony M M, Swinson R P. The State-Trait Anxiety Inventory, Trait version: structure and content re-examined[J]. *Behav Res Ther*, 1998,36(7-8):777-788.
- [19]Elk N Van, Steegers M A, Weij L Van Der, et al. Chronic pain in women after breast augmentation: Prevalence, predictive factors and quality of life[J]. *Eur J Pain*, 2009,13:660-661.
- [20]Merle V, Marini H, Rongère J, et al. Does an information leaflet about surgical site infection (SSI) improve recollection of information and satisfaction of patients? A randomized trial in patients scheduled for digestive surgery[J]. *World J Surg*, 2011,35:1202-1203.
- [21]Guo P, East L, Arthur A. A preoperative education intervention to reduce anxiety and improve recovery among Chinese cardiac patients: A randomized controlled trial[J]. *Int J Nurs Stud*, 2012,49:129-137.
- [22]Mohammadi M, Emami SA, Mahmoudi F, et al. The effect of preoperative education on postoperative pain and anxiety in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy[J]. *J Isfahan Med Sch*, 2017,35:428-433.
- [23]Moharrami M, Anvari H M, Gheshlaghi L A, et al. Preoperative education for pain relief after the lower limb joint replacement surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *Trauma Mon*, 2021,26:52-60.
- [24]Vallerand W P. Pain and principles of effective analgesic use for dental pain control[J]. *J Tenn Dent Assoc*, 2001,81(1):10-16.
- [25]Faramarzi M, Roosta S, Faramarzi A, et al. The effectiveness of a preoperative multi-component non-pharmacologic preparation on post-tonsillectomy pain: A randomized controlled clinical trial[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020,138:110359.
- [26]Yom K H, Shriver E M, Carter K D, et al. The effect of photographic visual aids in preoperative patient counseling in oculoplastic surgery[J]. *Ophthal Plast Reconstr Surg*, 2021,37(3S):70-75.
- [27]Qu Y, Mu D, Wang Q, et al. Effects of harvest sites on cryopreserved adipose-derived stem cells and asc-enriched fat grafts[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2020,44(6):2286-2296.
- [28]Stewart J A, Wood L, Wiener J, et al. Visual teaching aids improve patient understanding and reduce anxiety prior to a colectomy[J]. *Am J Surg*, 2021,222:780-785.
- [29]Toğaç H K, Yılmaz E. Effects of preoperative individualized audiovisual education on anxiety and comfort in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: randomized controlled study[J]. *Patient Educ Couns*, 2021,104:603-610.
- [30]Durmaz Edeer A, Vural F, Turhan Damar H, et al. The effect of Web-based preoperative and postoperative patient care education on nursing students: a randomized controlled study[J]. *Comput Inform Nurs* 2019,37:541-547.
- [31]Matthysens L E, Vanhulle A, Seldenslach L, et al. A pilot study of the effectiveness of a serious game Clinipup® on perioperative anxiety and pain in children[J]. *J Pediatr Surg*, 2020,55:304-311.
- [32]Ryu J, Oh A, Yoo H, et al. The effect of an immersive virtual reality tour of the operating theater on emergence delirium in children undergoing general anesthesia: A randomized controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2019,29:98-105.
- [33]唐新辉, 李京, 刘英, 等. 内窥镜在假体隆乳术后并发症修复术中的应用[J]. *中国美容医学*, 2021,30(3):61-63.

[收稿日期]2023-02-06

本文引用格式: 张思航, 曲亚平, 贾忠伟. 基于三维虚拟解剖平台的互动式术前教育在假体隆乳手术中降低就医者疼痛与焦虑的一项随机对照试验[J]. *中国美容医学*, 2025,34(6):64-68.