

# 沉浸式虚拟现实技术下肩关节康复训练联合等速肌力训练对肩袖修补术后患者的疗效

黄沙沙 卢跃伦 骆国钢 谢海风 范森 蒋松鹤

**【摘要】** 目的 探讨沉浸式虚拟现实技术(VR)下肩关节康复训练联合等速肌力训练对肩袖修补术后患者肌力、疼痛及关节功能的影响。方法 将 40 例于肩关节镜下行肩袖修补术的患者随机均分为观察组和对照组。两组术后 1~8 周均进行常规肩关节活动训练;术后 9~12 周,对照组行常规肩关节康复训练和等速肌力训练,观察组行沉浸式 VR 下肩关节康复训练和等速肌力训练。分别于术后 8 周和 12 周评估两组美国加州大学洛杉矶分校(UCLA)肩关节评分、VAS 疼痛评分、肩关节前屈峰力矩(FPT)和后伸峰力矩(EPT)。结果 与术后 8 周相比,两组术后 12 周 UCLA 肩关节评分、肩关节 FPT 和 EPT 增加,VAS 疼痛评分降低( $P<0.01$ );观察组术后 12 周上述各观察指标均较对照组改善( $P<0.05$ )。结论 沉浸式 VR 下肩关节康复训练联合等速肌力训练可有效减轻肩袖修补术后患者疼痛,增加肩关节 FPT 和 EPT,改善肩关节功能。

**【关键词】** 虚拟现实技术;等速肌力训练;肩袖修补术

**【中图分类号】** R493 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-3685(2023)10-1048-06

**doi:** 10.19460/j.cnki.0253-3685.2023.10.019

**Efficacy of shoulder rehabilitation training under immersive virtual reality combined with isokinetic strength training in the treatment of patients after rotator cuff repair** HUANG Shasha, LU Yuelun, LUO Guogang, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Second Affiliated Hospital, Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, CHINA

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of shoulder rehabilitation training under immersive virtual reality (VR) combined with isokinetic strength training on the muscle strength, pain and joint function in the patients after rotator cuff repair. **Methods** Forty patients underwent arthroscopic rotator cuff repair were equally randomized into two groups of A and B. The patients in both groups received routine shoulder activity training from the 1<sup>st</sup> to 8<sup>th</sup> week after operation. Then the patients in group B accepted routine shoulder rehabilitation training combined with isokinetic strength training, while those in group A accepted shoulder rehabilitation training under immersive VR combined with isokinetic strength training from 9<sup>th</sup> to 12<sup>th</sup> week after operation. The University of California, Los Angeles (UCLA) shoulder score, VAS pain score and flexion peak torque (FPT) and extension peak torque (EPT) of shoulder were evaluated in the 8<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> week after operation in both groups. **Results** Compared with the 8<sup>th</sup> week after operation, the UCLA shoulder score, FPT and EPT of shoulder were increased, while VAS pain score was decreased in the 12<sup>th</sup> week after operation in both groups ( $P<0.01$ ). The UCLA shoulder score, VAS pain score, FPT and EPT of shoulder in group A were better than those in group B in the 12<sup>th</sup> week after operation ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Combined use of shoulder rehabilitation training under immersive VR and isokinetic strength training can effectively reduce the pain of the patients after rotator cuff repair, increase FPT and EPT of shoulder, and improve the shoulder function.

**【Key words】** Virtual reality; Isokinetic strength training; Rotator cuff repair

作者单位:325000 浙江,温州医科大学附属第二医院康复医学科(黄沙沙、蒋松鹤);温州市中西医结合医院运动医学科(卢跃伦、骆国钢、谢海风、范森)

通信作者:蒋松鹤 E-mail:jiangsonghe@wmu.edu.cn

肩袖损伤是临床上引起老年人肩关节疼痛和运动受限的最常见原因之一<sup>[1]</sup>。调查研究显示,肩袖损伤在 50 岁以上中老年人群中的发病率高达 54%,随着人口老龄化日益严重,其发病率也逐年增

高<sup>[2]</sup>。肩袖损伤的主要临床表现为肩关节疼痛并伴有肩关节活动受限以及肩关节周围的肌群力量减弱和肌肉萎缩等<sup>[3]</sup>,在很大程度上影响了患者的生活质量<sup>[4]</sup>。目前,临床上最常用于治疗肩袖损伤的方式为肩关节镜下肩袖修补术<sup>[5]</sup>,其术后并发症发生率为 4.9%~23.2%<sup>[6]</sup>,主要表现为肩关节持续性疼痛伴活动受限、肩袖二次撕裂以及功能活动丧失等<sup>[7]</sup>。探究如何减少患者术后肩关节疼痛和恢复肩关节功能一直是运动医学领域关注的热点问题<sup>[8]</sup>。等速肌力训练在提高肩关节功能方面已得到肯定<sup>[9]</sup>。虚拟现实技术(VR)凭借其构想性、沉浸性和交互性等特征<sup>[10]</sup>,使其在康复治疗领域的应用越来越广泛<sup>[11]</sup>。国内外研究多将 VR 应用在神经系统疾病的肩部功能训练,能有效改善患者上肢的运动能力和训练体验,但对肩袖损伤术后患者肩关节功能恢复的治疗效果尚不明确<sup>[12-15]</sup>。本研究探讨沉浸式 VR 下肩关节康复训练联合等速肌力训练对肩袖修补术后患者的临床疗效,为肩袖修补术后康复治疗提供新思路。

## 资料与方法

### 一、一般资料

选取 2021 年 8 月—2022 年 9 月在温州市中西医结合医院骨科行肩关节镜下肩袖修补术的患者 40 例。入选标准:(1)MRI 确诊为肩袖损伤;(2)满足肩关节镜下肩袖修补术标准并手术的患者;(3)首次行肩袖修补术后进行常规康复;(4)年龄 40~75 岁,并在知情同意的情况下,自愿参与本研究。排除标准:(1)切开修复肩袖;(2)伴有其他组织损伤,如盂唇损伤、肩关节周围骨折等;(3)上肢神经损伤,如腋神经、臂丛神经损伤;(4)巨大肩袖修补术后;(5)既往同侧上肢因创伤接受过手术导致关节活动受限;(6)出现术后肩关节感染、存在严重的内科疾病、精神疾病等无法配合康复训练。脱落及剔除标准:(1)发生严重不良事件不宜继续参加本研究;(2)未按照预定方案进行训练;(3)因自身原因要求退出。将 40 例患者随机分为观察组和对照组,每组 20 例。本研究经温州市中西医结合医院伦理委员会批准(批准文号:2022-L088)。

### 二、训练方法

1. 常规肩关节活动训练 两组患者术后 1~8 周均进行常规肩关节活动训练。具体训练方法:(1)术后 6 周内患者佩戴肩关节外展架,保持术侧肩关节处于外展 30~45 度;(2)术后 2 周内指导患者

进行术侧手部抓握训练、肘关节屈伸运动、肩关节钟摆训练以及腕关节背伸、掌屈、尺偏和桡偏主动运动,每次 5 min,每日 1~3 次;(3)术后 2~4 周进行耸肩和肩胛骨后缩等肩胛骨稳定性训练(每次 5 min,每日 1~3 次)、桌面上肩关节被动前屈和外展训练(每组 15~20 个,每日 1~3 次)、主动辅助前屈和外展训练(每组 15~20 个,每日 1~3 次)以及治疗师辅助下的被动前屈、外展、外旋、内旋训练(每周 2 次);(4)术后 4~8 周进行肩关节主被动训练,增加爬墙练习、弹力带辅助下进行不同方向的活动度练习和肩关节周围肌力收缩训练,每次 30 min,每周 5 次。训练结束后冰敷 15 min。

2. 对照组 术后 9~12 周进行常规肩关节康复训练和等速肌力训练。(1)加强肩关节末端活动度训练,同时加强肩关节周围肌力训练包括肩关节各方向的主动活动,有能力者可做哑铃、弹力带等小阻力训练,每组 15~20 个,每日 5 组,每周 3 次,总时长 30 min。(2)等速肌力训练(图 1):应用 HUMAC NORM 多关节等速肌力测试和训练系统,调整测试椅和设备位置,指导患者仰卧于测试椅上,使术侧肩关节运动轴心与等速动力臂轴心一致,让术侧手握住等速动力臂末端阻力把手。治疗师操作等速训练系统,选择角速度为 60 弧度/秒的肩关节屈伸向心肌力训练,每组 10 个,共 5 组,组间休息 2 min。按照设备操作要求,测试关节活动角度,再测试患者手臂重量,进行上肢重量校正,以排除上肢运动时患肢重量的影响。继续设定本次等速训练的活动范围为患者 90% 的最大主动活动度,完成设定,开始训练后要求患者在自己能承受的疼痛范围内用最大力量去完成训练。等速训练总时长为 15~20 min,每周 3 次。训练结束后冰敷 15 min。

3. 观察组 术后 9~12 周进行沉浸式 VR 下肩关节康复训练和等速肌力训练。(1)沉浸式 VR 训练(图 2):在空旷场地内,使用 Pico Neo3 设备和投影仪,将 VR 中的场景投屏,治疗师指导患者操作。患者头戴 VR 眼镜,手持游戏手柄。根据患者情况,选择动感音旅以及多合一运动 VR 中的羽毛球、保龄球、乒乓球等项目,向患者讲解游戏规则,按要求进行活动。在整个训练过程中通过不同游戏动作锻炼患者的上肢功能,包括肩关节屈伸、内旋、外旋、外展以及肘关节屈伸和旋转、腕关节屈伸等。每个项目 3~5 min,项目间休息 3~5 min,每次 30 min,每周 3 次。(2)等速肌力训练过程与对照组相同。



图 1 肩关节等速肌力训练



图 2 沉浸式 VR 训练

### 三、观察指标

分别于术后 8 周和 12 周由同一名不参与治疗训练的康复治疗师评估两组患者的美国加州大学洛杉矶分校(UCLA)肩关节评分<sup>[16]</sup>、VAS 疼痛评分<sup>[17]</sup>、肩关节前屈峰力矩(FPT)和后伸峰力矩(EPT)<sup>[18]</sup>。(1)UCLA 肩关节评分:包含疼痛(10 分)、功能活动(10 分)、前屈活动度(5 分)、前屈肌力(5 分)、患者满意度(5 分),根据患者自身体验

感受与治疗师测试结果来计算分值,分值越低代表障碍程度越严重。(2)VAS 疼痛评分:患者在左端标有 0、右端标有 10 的 10 cm 线性标尺上画出某点来表达当前疼痛的强度,该点与 0 的距离表示疼痛数值,数值越大代表疼痛的强度越强。(3)肩关节 FPT 和 EPT:应用等速肌力测试和训练系统,摆位要求与肌力训练时一致。选择角速度 60 弧度/秒的肩关节向心屈伸峰力矩评估模式,设置评估次数为 5 次,按照设备操作要求,进行上肢重量校正,以排除上肢运动时患肢重量的影响。继续设定本次等速训练的活动范围为患者最大主动活动度,完成设定后开始测试,要求患者在自己能承受的疼痛范围内用最大力量去完成测试。测试完成后,记录患者术侧肩关节 FPT 和 EPT,数值越高表示在该角速度下产生的力量越大。

### 四、统计学处理

采用 SPSS 20.0 软件进行统计学分析。服从正态分布的计量资料用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对 *t* 检验;不服从正态分布的计量资料用中位数(四分位数) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验; $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、基本资料

两组患者性别构成比、年龄、病程、体重指数、患病侧别和发病原因比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )(表 1)。

表 1 两组患者基本临床资料( $n=20$ )

项目	观察组	对照组	统计量	<i>P</i> 值
性别(例)	男	10	0.404	0.525
	女	10		
年龄(岁)	60.95±7.84	60.80±8.94	-0.056	0.955
病程(周)	13.0(2.0,31.5)	10.5(2.0,47.5)	-0.313	0.755
体重指数(kg/m <sup>2</sup> )	23.05±2.74	24.13±3.26	1.129	0.266
患病侧别(例)	左	4	1.905	0.168
	右	16		
发病原因(例)	外伤	13	0.921	0.337
	退变	7		

### 二、UCLA 肩关节评分

两组术后 8 周 UCLA 肩关节评分比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );与术后 8 周相比,两组术后 12 周 UCLA 肩关节评分增加( $P < 0.01$ ),并且观察

组增加更加明显( $P < 0.05$ )(表 2)。

### 三、VAS 疼痛评分

两组术后 8 周 VAS 疼痛评分比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );与术后 8 周相比,两组术后 12 周

VAS 疼痛评分降低( $P < 0.01$ ), 并且观察组降低更加明显( $P < 0.05$ )(表 3)。

表 2 两组 UCLA 肩关节评分(分,  $\bar{x} \pm s, n=20$ )

组别	术后 8 周	术后 12 周	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	17.95±3.87	26.80±3.09	-11.362	<0.001
对照组	17.05±3.68	24.45±3.49	-9.002	<0.001
<i>t</i> 值	-0.754	-2.256		
<i>P</i> 值	0.456	0.030		

表 3 两组 VAS 疼痛评分(分,  $\bar{x} \pm s, n=20$ )

组别	术后 8 周	术后 12 周	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	3.55±1.39	1.85±1.04	7.373	<0.001
对照组	3.35±1.50	2.60±1.14	3.943	0.001
<i>t</i> 值	-0.437	2.171		
<i>P</i> 值	0.664	0.036		

#### 四、肩关节 FPT 和 EPT

两组术后 8 周肩关节 FPT 和 EPT 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 与术后 8 周相比, 两组术后 12 周 FPT 和 EPT 均增加( $P < 0.01$ ), 并且观察组增加更加明显( $P < 0.05$ )(表 4-5)。

表 4 两组肩关节 FPT( $N \cdot m, \bar{x} \pm s, n=20$ )

组别	术后 8 周	术后 12 周	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	16.20±6.37	25.05±10.30	-7.987	<0.001
对照组	14.65±4.16	19.80±4.54	-7.687	<0.001
<i>t</i> 值	-0.911	-2.087		
<i>P</i> 值	0.368	0.047		

表 5 两组肩关节 EPT( $N \cdot m, \bar{x} \pm s, n=20$ )

组别	术后 8 周	术后 12 周	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组	21.25±8.25	34.05±12.52	-8.837	<0.001
对照组	17.45±5.06	25.60±7.16	-8.660	<0.001
<i>t</i> 值	-1.755	-2.620		
<i>P</i> 值	0.089	0.014		

#### 讨 论

关节镜是临床上诊断肩袖损伤的“金标准”, 也是现在最主流的外科手术治疗方式<sup>[19]</sup>。肩关节镜下肩袖修补术能明显减轻患者肩周疼痛, 改善肩关节功能, 但由于术后炎症、水肿和纤维粘连等反应, 以及术后肌腱-骨连接处以瘢痕组织修复为主, 周围血供不丰富, 无法完全恢复到原来的机械强度, 术后肩关节活动受限、术后肩袖二次撕裂或愈合不良等并发症屡见不鲜<sup>[20]</sup>, 造成肩关节镜术后的疗效无法达到预期<sup>[21]</sup>。因此, 制定科学且高效的运动康复方案、缓解患者术后的疼痛、改善肩关节功能、加速术

后恢复是临床上重点关注的问题。

目前, 常规康复训练改善肩袖修补术后患者肩关节功能的效果已得到肯定, 并在临床广泛使用<sup>[22-23]</sup>, 其虽具有一定的适用性, 但缺乏针对性和高效性, 康复效果难以满足临床预期。等速肌力训练具有安全性、客观性、针对性等优势, 在提高肌力、改善关节功能方面已得到广泛认同<sup>[24]</sup>。本研究对照组患者经过 4 周常规肩关节康复训练联合等速肌力训练后, 发现其 UCLA 肩关节评分、VAS 疼痛评分、肩关节 FPT 和 EPT 均较前明显改善, 提示常规肩关节康复训练联合等速肌力训练能改善肩袖修补术后患者肩关节肌力及功能, 与李蕾等<sup>[19]</sup>研究结果基本一致。其主要原因可能是, 本研究选择角速度为 60 弧度/秒的肩关节前屈和后伸向心肌力训练, 快、慢肌纤维均被神经所募集参与收缩<sup>[25]</sup>, 并且在训练中的每个角度上给予患者所能承受的最大阻力, 保证患者的肌肉在任何一个角度上可以达到最大收缩, 充分提高肌纤维募集效率。等速肌力训练根据患者发力大小提供顺应性的阻力, 降低运动的难度, 本研究中肩关节功能障碍较重、肌力较弱的患者也能完成肌力训练, 增强了患者的信心; 对恢复较快、功能障碍较轻的患者增加训练难度, 提高训练效果。此外, 等速肌力训练时肩关节前屈肌群和后伸肌群在反复来回主动运动中相继收缩和牵伸, 在提高肌肉力量的同时也松弛和软化肩关节周围的肌肉、韧带, 增加关节液的分泌和关节囊的延展性, 减轻患者肩关节僵硬, 改善肩关节活动度; 肩关节周围肌肉收缩与放松的同时能够促进肌肉自身的血液循环, 有利于促进无菌性炎症的吸收和肌肉自身修复, 达到减轻肩关节疼痛的目的<sup>[26]</sup>。

VR 是近年兴起的临床康复手段, 以其沉浸性、交互性和构想性三大突出特点, 通过提高患者康复积极性等达到改善其功能的目的<sup>[10]</sup>。Menek 等<sup>[27]</sup>报道, VR 训练能改善肩袖损伤患者术后疼痛、肩关节活动度, 并提高生活质量。基于上述观点, 本研究尝试将沉浸式 VR 联合等速肌力训练应用于肩袖修补术后患者, 发现观察组 UCLA 肩关节评分、VAS 疼痛评分、肩关节 FPT 和 EPT 均较前明显改善, 且优于对照组。归因有以下几点: (1) 观察组沉浸式 VR 训练有日常打羽毛球、保龄球、乒乓球等模拟场景, 该虚拟场景将视、听觉和运动、感觉等多种信息进行融合, 提供集多种感官刺激于一体的人机交互环境, 使患者在康复训练时将注意力更多放在任务

本身,而非抽象化、重复的肩关节活动,可以有效提高患者的训练沉浸感,趣味性更强、患者接受程度更高,实现心理与上肢康复的有机结合。(2)沉浸式 VR 中的羽毛球、保龄球、乒乓球和简单模式的动感音旅等游戏训练需要患者肩关节主动参与,大脑不断接收和处理信息,控制和调整术侧肩关节进行任务训练,从而可以充分调动患者的训练积极性,提高患者的康复依从性,达到每日康复训练的强度及重复方面的要求,并且这些有目的的主动训练能提高大脑对运动的控制能力,促进肩周肌群准确、高效地收缩,能改善肩关节活动度,有效维持和提高肌力,提高肩关节稳定性,进而提高肩关节的运动功能<sup>[28]</sup>。(3)疼痛是影响肩袖修补术后患者康复训练效果的重要原因,在常规康复训练中,往往由于治疗师控制不够精准或患者配合不够充分等诸多因素,导致患者在康复训练中出现非预期的锐痛和其他痛感,所以患者会不自主地提高自我保护意识,从而增加肌纤维紧张程度,在生理和心理上均减弱了康复效果<sup>[29]</sup>。沉浸式 VR 的趣味训练场景让患者在游戏中边训练边体验治疗带来的乐趣,消除患者紧张抵制的情绪,缓解训练时的疼痛<sup>[30-31]</sup>,提高患者治疗的积极性。有研究对慢性下背痛患者进行沉浸式 VR 训练,分散患者对疼痛的恐惧心理,以达到改善腰椎活动度的目的<sup>[32]</sup>。

综上所述,沉浸式 VR 下肩关节康复训练联合等速肌力训练可有效减轻肩关节镜下肩袖修补术后患者疼痛,增加肩关节 FPT 和 EPT,改善肩关节功能,但其长期临床效果有待进一步研究。本研究仍存在不足之处,例如样本例数偏少、疗效观察时间较短、未进行随访、治疗机制待深入等,均需在后续研究中进一步完善。

#### 参 考 文 献

- [1] 蒋佳田,李溪,钟佳,等.肩袖损伤手术的治疗进展[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(7):782-784.
- [2] 张晓萌,王艳华,寇玉辉,等.肩袖损伤分型的发展与现状[J].中华肩肘外科电子杂志,2020,8(2):180-185.
- [3] 徐付国,姜效韦,张明,等.神经肌肉关节促进技术在肩袖损伤术后康复疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(7):740-742.
- [4] Longo UG, Risi Ambrogioni L, Candela V, et al. Conservative versus surgical management for patients with rotator cuff tears: a systematic review and META-analysis [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2021, 22(1): 50.
- [5] 王亚平,杨晓萍.关节镜下肩袖损伤修复快速康复的初期结果[J].中国矫形外科杂志,2022,30(4):379-381.
- [6] Hiscock N, Bell S, Coghlan J. Pain, depression and the postoperative stiff shoulder[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2015, 16: 376.
- [7] Desmoineaux P. Failed rotator cuff repair[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2019, 105(1S): S63-S73.
- [8] 张玉龙,焦成,荣林.全关节镜下肩袖修补术对老年肩袖损伤患者术后 72 h 内疼痛程度和并发症的影响[J].中国骨伤, 2022, 35(10): 971-976.
- [9] 范利,杨坚,张颖,等.等速肌力训练对偏瘫患者上肢运动功能恢复的影响[J].中国康复,2017,32(1):10-12.
- [10] 刘笑宇,唐敏,董英,等.虚拟康复的新进展:基于力触觉反馈的上肢运动功能评估[J].中国科学基金,2022,36(2):214-224.
- [11] 李泽辉,王德强.虚拟现实技术在康复治疗中的研究进展[J].中国医学创新,2022,19(6):184-188.
- [12] 李辉,劳方金,顾旭东,等.基于虚拟现实的肩前屈特定角度训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2023,45(2):134-136.
- [13] Ikbali Afsar S, Mirzayev I, Umit Yemisci O, et al. Virtual reality in upper extremity rehabilitation of stroke patients: a randomized controlled trial [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27(12): 3473-3478.
- [14] Choi YH, Paik NJ. Mobile game-based virtual reality program for upper extremity stroke rehabilitation [J]. J Vis Exp, 2018 (133): 56241.
- [15] 赵一瑾,余彬,何龙龙,等.虚拟现实技术结合作业治疗训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能影响的临床研究[J].中国康复医学杂志,2019,34(6):661-666.
- [16] 董志辉,徐建杰,季伟,等.肩关节镜下双排缝合桥技术对巨大肩袖损伤患者术后肩关节功能恢复、疼痛及预后的影响研究[J].中华肩肘外科电子杂志,2021,9(4):325-330.
- [17] 任开新,李灵聪,王秀静,等.肩袖损伤非手术治疗效果中情景效应比例的 Meta 分析[J].中国康复理论与实践,2022,28(9):1039-1048.
- [18] Land H, Gordon S, Watt K. Isokinetic clinical assessment of rotator cuff strength in subacromial shoulder impingement [J]. Musculoskelet Sci Pract, 2017, 27: 32-39.
- [19] 李蕾,刘晓华,刘克敏.等速肌力训练在肩袖修补术后康复中的作用[J].中华物理医学与康复杂志,2020,42(2):156-160.
- [20] 徐武岩,王华军,查丁胜,等.关节镜下肩袖修复术后康复治疗的研究进展[J].中华老年骨科与康复电子杂志,2019,5(1):48-53.
- [21] Nikolaidou O, Migkou S, Karampalis C. Rehabilitation after rotator cuff repair [J]. Open Orthop J, 2017, 11: 154-162.
- [22] 张一翀,陈建海.美国肩肘外科治疗师协会:关于肩关节镜下肩袖修复术后康复的共识声明(续)[J].中华肩肘外科电子杂志,2018,6(2):139-150.
- [23] 张一翀,陈建海.美国肩肘外科治疗师协会:关于肩关节镜下肩袖修复术后康复共识声明[J].中华肩肘外科电子杂志,2018,6(1):59-63.
- [24] 宣磊,吴建贤,潘家武.等速技术在康复医学领域中的研究进

(下转第 1056 页)

总之,谵妄是老年髋部骨折术后常见并发症,高龄、术前衰弱、有高血压病史和脑梗死病史是术后谵妄发生的独立危险因素,可作为术后出现谵妄的预测因子,故对于术前存在这些情况的患者,应高度怀疑和警惕术后谵妄的发生。但术后谵妄的危险因素较多,其发病原因和机制尚不完全清楚,本研究病例数较少,可能还有许多影响因素未完全纳入,不足之处今后需进一步研究完善。

#### 参 考 文 献

- [1] 唐佩福. 老年髋部骨折的诊治现状与进展[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(3): 197-199.
- [2] 李呈凯, 白树财, 宋秀钢, 等. 老年髋部骨折患者术后谵妄相关危险因素的回溯性研究[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(4): 250-256.
- [3] Rockwood K, Song X, MacKnight C, et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people[J]. CMAJ, 2005, 173(5): 489-495.
- [4] 吴晓莉, 徐美红, 丁潇晖. 老年髋部骨折患者术后谵妄发生的影响因素分析[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(12): 107-111.
- [5] 寇硕, 卢肇骏, 郑卫军, 等. 中国 65 岁及以上老年人日常生活活动能力与死亡的关系[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(3): 263-268, 289.
- [6] 景冬梅, 沈冲, 莫永珍, 等. 中文版衰弱量表在老年衰弱评价中的信效度研究[J]. 护士进修杂志, 2021, 36(9): 784-788.
- [7] 杨雪, 肖艳艳, 黄勇军, 等. 谵妄意识模糊快速评估法的汉化及信度检验[J]. 中华现代护理杂志, 2018, 24(15): 1774-1778.
- [8] 中华医学会老年医学分会, 《中华老年医学杂志》编辑委员会. 老年人衰弱预防中国专家共识(2022)[J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41(5): 503-511.
- [9] 中华医学会老年医学分会. 老年患者术后谵妄防治中国专家共识[J]. 中华老年医学杂志, 2016, 35(12): 1257-1262.
- [10] Oh ES, Fong TG, Hshieh TT, et al. Delirium in older persons: advances in diagnosis and treatment[J]. JAMA, 2017, 318(12): 1161-1174.
- [11] 黄子誉, 赵红, 冯艺. 衰弱对老年患者外科手术结局影响的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(1): 86-91.
- (收稿日期: 2023-03-12) (供稿编辑: 杨 郁)
- 
- (上接第 1052 页)
- 展[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(7): 788-792.
- [25] Wilk KE, Meister K, Andrews JR. Current concepts in the rehabilitation of the overhead throwing athlete[J]. Am J Sports Med, 2002, 30(1): 136-151.
- [26] 施加加, 罗艳, 孙莹, 等. 等速肌力训练对肩关节周围炎恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(1): 54-57.
- [27] Menek B, Tarakci D, Tarakci E, et al. Investigation on the efficiency of the closed kinetic chain and video-based game exercise programs in the rotator cuff rupture: a randomized trial[J]. Games Health J, 2022, 11(5): 298-306.
- [28] Baek JH, Kim JW, Kim SY, et al. Acute effect of repeated passive motion exercise on shoulder position sense in patients with hemiplegia: a pilot study[J]. NeuroRehabilitation, 2009, 25(2): 101-106.
- [29] 李沐, 李静, 姚冬英. 分阶段康复训练对运动性肩袖损伤关节镜术后肩关节功能恢复及疼痛的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(11): 1143-1145.
- [30] Then JW, Shivdas S, Tunku Ahmad Yahaya TS, et al. Gamification in rehabilitation of metacarpal fracture using cost-effective end-user device: a randomized controlled trial[J]. J Hand Ther, 2020, 33(2): 235-242.
- [31] van der Kooij K, van Dijksseldonk R, van Veen M, et al. Gamification as a sustainable source of enjoyment during balance and gait exercises[J]. Front Psychol, 2019, 10: 294.
- [32] 卞智淮, 陈新元, 倪国新, 等. 沉浸式虚拟现实技术在康复治疗中的应用进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(3): 273-277.
- (收稿日期: 2023-06-14) (供稿编辑: 杨 郁)