

- graphic analysis of trunk and hip muscles during resisted lateral band walking[J]. *Physiother Theory Pract*, 2013, 29(2):113-123.
- [26] BERRY J W, LEE T S, FOLEY H D, et al. Resisted side stepping: the effect of posture on hip abductor muscle activation[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2015, 45(9):675-682.
- [27] WILLY R W, DAVIS I S. Varied response to mirror gait retraining of gluteus medius control, hip kinematics, pain, and function in 2 female runners with patellofemoral pain[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2013, 43(12):864-874.
- [28] LETAFATKAR A, RABIEI P, FARIVAR N, et al. Long-term efficacy of conditioning training program combined with feedback on kinetics and kinematics in male runners[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2020, 30(3):429-441.
- [29] TAKAGI K, INUI H, TAKETOMI S, et al. Iliotibial band friction syndrome after knee arthroplasty[J]. *Knee*, 2020, 27(1):263-273.

(收稿日期:2021-12-15 本文编辑:朱嘉)

肩关节上孟唇前后部损伤关节镜手术治疗进展

杨智涛¹, 张明涛¹, 周建平¹, 吴定¹, 刘涛¹, 张柏荣¹, 韵向东^{1,2}

(1.兰州大学第二医院骨科, 甘肃 兰州 730030; 2.甘肃省骨关节疾病研究重点实验室, 甘肃 兰州 730030)

【摘要】 肩关节上孟唇前后部(superior labrum anterior posterior, SLAP)损伤后肩关节孟上唇愈合能力有限,是骨科医师面临的一大挑战。肩关节镜手术是治疗 SLAP 损伤的金标准,但不同术式的适应人群、术中锚钉的选择、锚定时有结或者无结、固定技术等方面均存在争议。笔者认为:对于孟唇组织较完整的年轻(<35岁)或活动量较大的患者,肩关节镜下 SLAP 修复术效果显著,且术中应尽量使用单锚固定,固定时采用无结缝合锚定方式;对于孟唇组织存在退变、磨损的年龄较大(≥35岁)的患者,肩关节镜下肱二头肌肌腱固定术更具优势,手术中优选干扰螺钉固定技术进行固定;对于 I 期 SLAP 修复术失败的患者,II 期补救治疗采用肱二头肌肌腱固定术可以取得良好的效果。本文通过查阅近年该领域相关文献,对关节镜治疗 SLAP 损伤的不同术式的适应人群、术中锚钉技术、固定方式及近年来一些改良术式等进行综述,以指导临床治疗。

【关键词】 SLAP 损伤; 关节镜手术; 治疗; 综述

中图分类号:R686.1

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2023.02.020

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Progress in arthroscopic surgery for injury of superior labrum anterior posterior of shoulder joint

YANG Zhi-tao¹, ZHANG Ming-tao¹, ZHOU Jian-ping¹, WU Ding¹, LIU Tao¹, ZHANG Bo-rong¹, YUN Xiang-dong^{1,2} (1. Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, Gansu, China; 2. Key Laboratory of Bone and Joint Disease of Gansu Province, Lanzhou 730030, Gansu, China)

ABSTRACT Superior labrum anterior posterior (SLAP) injury is a major challenge for orthopedic surgeons, due to the poor healing ability of the injured labrum. Although arthroscopic surgery is the gold standard for the treatment of SLAP injury, there are still disputes about the adaptation of different surgical techniques, the choice of anchors during operation, knotted or knotless anchors, and fixation methods. The authors believe that arthroscopic repair of SLAP lesions is effective for young patients with intact glenoid labrum (<35 years old) or with extensive activity, where single and knotless anchor is preferred. For the older patients (≥35 years old) with degeneration and wear of glenoid labrum, biceps tenodesis is more preferable, and interference screw fixation technique is recommended. As for patients with failed SLAP repair, biceps tenodesis can achieve a high success rate as a revision surgery. By review of the relevant literature in recent years, this paper summarizes the adaptation of different surgical methods of arthroscopic treatment of SLAP injury, intraoperative anchoring techniques, fixation methods and other improved surgical techniques.

KEYWORDS SLAP injury; Arthroscopic surgery; Treatment; Review

基金项目:兰州大学第二医院“萃英科技创新”计划(编号:CY2019-BJ04)

Fund program: "Cuiying Science and Technology Innovation" Program of the Second Hospital of Lanzhou University (No. CY2019-BJ04)

通讯作者:韵向东 E-mail:xiangdongyun@126.com

Corresponding author: YUN Xiang-dong E-mail:xiangdongyun@126.com

肩关节上孟唇前后部(superior labrum anterior posterior, SLAP)损伤是最常见的肩部损伤之一^[1],这一概念最初是由 ANDREWS 等^[2]在 1985 年首次提出,在接受肩关节镜手术的患者中高达 26%^[3]。1990 年,SNYDER 等^[4]将这种肩部损伤定义为 SLAP 损伤

并将其分为 4 种亚型: I 型, 肩胛上孟唇有明显的磨损和退变; II 型, 上孟唇及肱二头肌长头腱自肩胛孟撕脱; III 型, 上孟唇桶柄样撕脱; IV 型, 上孟唇桶柄样撕脱, 病变延伸至肱二头肌长头腱。其中 II 型 SLAP 损伤是最常见的一种类型 (占 SLAP 损伤的 21%~75%)^[5-8]。SLAP 损伤的发病多是由于肩部在受到撞击时处于外展和轻微的前屈状态, 施加在肩部的压缩力导致, 也可能是手臂受到强烈的牵引力, 如投掷类运动员在进行投掷运动时易导致其发生^[4,9-10]。目前, 国内外对于 SLAP 损伤的治疗主要包括非手术治疗及手术治疗, 但由于上唇的愈合能力有限, 对于有症状的 SLAP 损伤的非手术治疗往往不成功^[11], 且手术治疗后常有肩部疼痛, 因此, SLAP 损伤的治疗是骨科和运动医学领域的一个挑战。近 40 年来, 随着关节镜技术的不断发展, 对 SLAP 损伤的解剖学、发病机制、诊断和治疗的认知也在不断深入。由于关节镜下修复及相关治疗可以恢复正常的肩部解剖和关节力学, 因此肩关节镜手术已经成为治疗 SLAP 损伤的金标准^[12-13], 其中关节镜下 SLAP 修复术及镜下的肱二头肌肌腱固定术是主要的手术方式^[14-16], 但对于 SLAP 损伤的最佳手术治疗方式尚未达成共识^[17-20]。本文通过查阅大量文献, 对关节镜治疗 SLAP 损伤不同术式的适应症、锚钉的选择、锚定时有结或无结、不同固定技术、开放与关节镜下手术的优缺点及近年来一些改良术式等进行分析总结, 综述如下。

1 关节镜下 SLAP 修复术

关节镜下 SLAP 修复术的目的主要是恢复正常的肩部解剖和生物力学, 并且使肩关节的活动范围恢复到正常水平^[21], 手术需将孟唇与肩胛孟愈合在一起, 手术的成功与否取决于术后肩关节在进行正常活动时是否无痛。

1.1 关节镜下 SLAP 修复术适应人群

有研究表明对于年龄较大 (≥ 35 岁) 的 II 型 SLAP 损伤的患者, I 期 SLAP 修复术的效果并不是很好, 而对于较年轻 (< 35 岁) 的患者, 采用 SLAP 修复术可以取得较好的疗效^[22]。另外一项研究中, ALPERT 等^[23]对 52 例 SLAP 损伤的患者进行 SLAP 修复术治疗, 术后 2 年随访发现年龄 < 40 岁的患者, SLAP 修复术可以获得良好的效果, 40 岁以上患者的满意度低于 40 岁以下患者 (84% vs 95%)。EK 等^[7]进行了一项随访 31 个月的回顾性研究, 结果表明, 关节镜下 SLAP 修复术适用于孟唇组织较完整的年轻或活动量较大的患者。由此可见, 对于孟唇组织较完整的年轻 (< 35 岁) 或活动量较大的患者, 优选关节镜下 SLAP 修复术治疗; 对于存在孟唇组织

退变、磨损或年龄较大 (≥ 35 岁) 的患者, 关节镜下 SLAP 修复术的结果并不能令人满意。

1.2 锚钉的选择

锚钉在 SLAP 修复术中的应用是非常广泛的, 主要包括单锚及双锚固定。有学者^[24]对 21 例人体肩关节标本进行单锚和双锚固定修复后比较其生物力学强度, 结果发现单锚组能承受的平均最大强度为 139.8 N, 而双锚组为 194.3 N, 双锚组能承受的生物学强度明显高于单锚组。然而, BALDINI 等^[25]进行了相似的试验, 对 20 例肩关节标本分两组用单个锚钉或者 2 个锚钉进行固定修复, 结果发现单锚组平均最大载荷为 (278.5 \pm 101.5) N, 双锚组为 (242.5 \pm 96.5) N, 两组间差异无统计学意义 ($P=0.09$), 表明在修复 II 型 SLAP 损伤时, 使用 1 个缝线锚足以达到修复 II 型 SLAP 损伤所需力学强度。

此外, PAXINOS 等^[26]发现 SLAP 修复术中所用的锚钉是否可吸收也很关键, 他们进行了一项前瞻性研究, 对 24 例 SLAP 损伤患者进行关节镜下 SLAP 修复术, 术中采用可吸收锚钉进行固定, 术后 2 年随访结果发现所有患者肩部疼痛明显改善, 关节活动度恢复良好, 患者满意度较高。然而, PARK 等^[27]研究结果显示, 使用可吸收锚钉的患者再次手术的频率明显高于使用非可吸收锚钉的患者。此外, 也有一些研究证实^[28-29], 在 SLAP 修复术中使用可吸收锚钉固定, 术后发生锚钉断裂、移位风险较高, 可能会继发滑膜炎和异物肉芽肿等, 导致患肩出现疼痛、僵硬等并发症。

因此, 笔者认为在 SLAP 修复中使用单锚修复要优于双锚修复, 因为单个锚钉足以达到 SLAP 修复所需的生物力学强度, 同时也减轻了患者的经济负担, 但考虑目前相关研究主要集中在尸体研究中, 故具体效果差异还需进一步临床证明; 并且在术中应尽可能使用不可吸收锚钉, 这样可以使术中固定的力学强度更高, 同时可以有效避免术后因锚钉断裂、移位等导致的潜在后果。

1.3 有结缝合锚定与无结缝合锚定

临床上对于 SLAP 修复中使用无结缝合锚定还是有结缝合锚定存在争议。SILEO 等^[30]对 10 例肩关节标本通过无结缝合锚和有结缝合锚进行固定后比较其生物力学, 结果发现无结锚固定组平均载荷, 小于有结锚固定平均载荷, 并且能承受的平均最大强度, 无结锚固定也小于有结锚固定, 表明有结缝合锚定的生物力学强度是要高于无结缝合锚定的。另外一项研究中, NOLTE 等^[31]对 20 例肩部标本进行试验后发现, 有结组与无结组能承受的平均最大强度组间差异无统计学意义 ($P>0.05$), 有结型和无结型的

全缝合锚定均表现出较高的初始固定强度,表明无结缝合锚定和有结缝合锚定在生物力学强度方面是近似的。

YANG 等^[32]等对 41 例患者进行 SLAP 修复术治疗,术中分别采用有结缝合锚定或无结缝合锚定,术后 2 个月随访发现无结组的侧外旋活动度、外展时的内旋活动度和总活动度明显优于有结组,术后疼痛的视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS),无结组明显优于有结组($P=0.02$),术后 2 年时两组间上述指标差异无统计学意义。有学者认为术后疼痛最主要的原因可能来自于打结,而在关节镜下无结缝合修复则可以明显缓解术后疼痛^[33]。

由此可见,SLAP 损伤患者在进行 SLAP 修复术后,生物力学方面,有结缝合锚定近似或者优于无结缝合锚定;但是在功能方面,打结可能加重术后的肩部疼痛,甚至导致手术的失败,而无结缝合锚定很大程度上可避免这种不良结果,同时可以让患者获得充分的肩部外旋,恢复患肩活动范围。因此,进行 SLAP 修复术时应优先考虑无结缝合锚定。

1.4 关节镜下 SLAP 修复术的效果

DENARD 等^[34]进行了一项平均随访时间 77 个月的回顾性研究,对 55 例接受了 SLAP 修复术的患者进行随访,结果显示患者 VAS 评分和美国肩肘外科协会评分(American Shoulder and Elbow Surgeon' Form, ASES)均有改善,患者满意度较高(91%),尤其是 40 岁以下的患者,表明 SLAP 修复术是治疗 SLAP 损伤的可靠选择。BOESMUELLER 等^[18]对 11 例 SLAP 损伤的患者进行关节镜下 SLAP 修复术,术后 6 个月 VAS、ASES 评分及健康调查简表等均有明显改善($P<0.05$),证明 SLAP 修复术可为患者带来良好的效果,并且可使患者恢复到健康时的运动水平。

1.5 近年来关节镜下 SLAP 修复术的改良术式

CASTAGNA 等^[35]提出了一种新的、更具解剖意义的 SLAP 修复的手术方法,该术式将肱二头肌的内侧部分重新连接到上肩胛颈,在肱二头肌的后方和内侧用褥式缝合,在二头肌前面采用简单缝合。与传统术式相比较,这项技术可能会改善临床结果,避免肩部僵硬,使肩部有更好的活动度,并且使患者恢复到受伤前的水平。

此外,DEKKER 等^[36]提出了一种保留肩袖的关节镜下无结全缝合锚钉修复 SLAP 损伤的方式,不同于传统的 SLAP 修复术是通过冈上肌的后部、上部或通过冈上肌和冈下肌之间的间隙穿透肩袖复合体,该术式则是在保留冈上肌腱的情况下通过旋转肌间隙定位锚定,较小的钻孔可以更好地保护肩关

节盂,并且该术式使用 PDS 缝线进行缝合,并借助位于 Neviaser 入口位置的脊椎针可避免对冈上肌的损伤,因此对周围组织的损伤最小,并且只有较少的瘢痕组织形成,可以达到较好的临床结果预期。

上述改良术式各有其优缺点,但是具体的应用以及术后结果还需要更大量的临床数据支持,并且应用于临床时需要根据医疗机构条件、手术团队水平以及患者全身状况等进行详细计划,这样才能确保更好的手术效果以及更高的患者术后满意率。

综上所述,关节镜下 SLAP 修复术具有显著的优点,该术式不仅创伤小、恢复快,且操作相对简单,有利于广泛开展。患者术后恢复较好,通过该术式可以获得较高的患者满意度,但是该术式更加适用于盂唇组织较完整的年轻(<35 岁)或活动量较大的患者,对于存在盂唇组织退变、磨损的年龄较大(≥ 35 岁)的患者,并不推荐通过 SLAP 修复术来进行治疗,因而限制了该术式的应用。目前临床中比较关节镜与开放术式效果的研究较少,尚不能明确二者的疗效差异,需要更多研究加以证实。

2 关节镜下肱二头肌肌腱固定术

近年来越来越多的外科医生选择通过关节镜下肱二头肌肌腱固定术来治疗 SLAP 损伤,SLAP 修复术的使用频率正在逐渐下降^[37-38]。关节镜下肱二头肌肌腱固定术的目标是移除导致肩部疼痛的肱二头肌,同时保持肱二头肌的长度-张力关系,这可以防止肱二头肌萎缩,并且可以在屈肘和前臂旋后时保持肱二头肌的功能性力量^[39]。

2.1 关节镜下肱二头肌肌腱固定术适应人群

诸多研究表明对于年龄较大的 SLAP 损伤患者,首选的治疗方法通常是肱二头肌肌腱固定术^[22,38]。KHAZAI 等^[40]进行了一项随访超过 3 年的回顾性研究,结果发现对于较年轻(<35 岁)的患者,接受 SLAP 修复术的失败率低于接受肱二头肌肌腱固定术(10.4% vs 16.4%),对于年龄较大(≥ 35 岁)的患者,两种术式失败率相近(12.1% vs 12.7%),表明肌腱固定术可能不适用于较年轻的患者,更适用于年龄偏大(≥ 35 岁)的患者。另外一项研究^[7]发现,对于年龄偏大(≥ 35 岁)的患者,若存在盂唇组织的退变和磨损,肱二头肌肌腱固定术可取得良好的疗效。然而,DUNNE 等^[41]对 53 例行 SLAP 修复术或肱二头肌肌腱固定术的患者进行了至少 2 年的随访,患者年龄处于 15~40 岁,按照所行术式不同分为两组,结果发现所有患者术后 ASES 评分、短跑运动评分和 VAS 评分均有显著改善,且组间差异无统计学意义,这表明关节镜下肱二头肌肌腱固定术的适应证可以安全地扩展到更年轻(15~40 岁)的患者。

笔者认为,对于存在盂唇组织退变、磨损的年龄较大(≥ 35 岁)的患者,应优先选择镜下的肱二头肌肌腱固定术,究竟该术式能否用于更年轻的患者,尚需更大量的研究数据进一步证明。

2.2 固定技术的选择

肱二头肌肌腱固定术对于 SLAP 损伤的患者具有良好的效果,同时有较多的固定技术可供选择。OZALAY 等^[42]在 28 例羊肩关节标本上比较干扰螺钉固定技术、骨髓道技术、标准缝合锚定技术以及锁孔技术 4 种固定技术的生物力学强度,发现 4 种不同固定技术的最大载荷分别为 (243.3 ± 72.4) 、 (229.2 ± 44.1) 、 (129.0 ± 16.6) 、 (101.7 ± 27.9) N,结果表明使用干扰螺钉固定技术进行肱二头肌肌腱固定术的生物力学强度最强。同时,有学者使用干扰螺钉固定技术进行肱二头肌肌腱固定术,发现该固定技术具有促进骨隧道内腱-骨愈合的优点^[43]。

根据目前的研究结果,不可否认干扰螺钉固定技术具有较好的初始生物力学性能,并可能产生更好的临床结果。但应用于临床尚需更多的样本量以及进一步的研究来挖掘该固定技术的优势及潜在危害,为更多的临床患者带来福音。

2.3 开放与关节镜下肱二头肌肌腱固定术

肱二头肌肌腱固定术有镜下及开放两种选择。GREEN 等^[44]进行一项平均随访时间 4.5 年的回顾性研究,对比接受了开放或镜下肱二头肌肌腱固定术患者的术后 VAS、ASES 评分结果以及功能恢复的满意度后发现,上述指标无明显差异,但关节镜手术需要更久的手术时间,长时间的肿胀及压迫可能会导致不良后果。然而,GOMBERA 等^[45]进行相似的研究后发现,虽然接受镜下和开放术后的 VAS、ASES 评分及患者满意度无明显差异,但开放手术时手术切口较大,手术解剖增加,并且肌腱固定位置靠近臂丛,可能会导致切口裂开及臂丛损伤等并发症。此外,SALTZMAN 等^[46]的一项回顾性研究也得到了相似的结论,发现开放术后的并发症如伤口裂开的发生率高于镜下手术,其他术后并发症诸如感染、产生血肿及肩部僵硬等无显著差异。另外一些研究证明关节镜下肱二头肌肌腱固定术是一种安全、有效、技术简单的手术方式,该术式可使 SLAP 损伤的患者恢复到健康时的运动水平^[47-49]。

由此可见,相比开放术式,关节镜下肱二头肌肌腱固定术手术视野清晰,手术创伤小,切口裂开及神经损伤等并发症发生率更低,手术治疗应优先选择关节镜下肱二头肌肌腱固定术。不过今后需要更大量的研究来阐明关节镜下肱二头肌肌腱固定术和开放性肱二头肌肌腱固定术的长期效果和潜在差异。

2.4 近年来肱二头肌肌腱固定术的改良术式

传统的肱二头肌肌腱固定术是通过置入缝合锚钉等进行固定,置入物不仅增加了感染、神经损伤等并发症的风险,同时增加了经济负担。SAID 等^[50]提出了一种改良后的肱二头肌肌腱固定术,该术式在没有置入物的情况下,通过 2 条骨隧道将肌腱拉回肌肉本身,选中的 30 例患者在随访 12~18 个月之后,Constant-Murley 肩关节评分和牛津肩关节评分(Oxford shoulder score, OSS)均有显著改善,并且该技术还可以在最终缝合前调整肱二头肌肌腱的张力,同时可以加快软组织愈合。

笔者认为,该改良术式对于 SLAP 损伤患者具有良好的疗效,但是关于该改良术式相关研究较少,该术式的适用人群及潜在并发症等均需要更多的研究数据来阐明,不足之处尚需更多研究加以改善,以确保为患者带来最满意的结果。

2.5 SLAP 修复失败后转而进行肱二头肌肌腱固定术的疗效

诸多研究^[51-53]表明孤立的 SLAP 修复术的数量已经逐渐减少,且 SLAP 修复术失败后的治疗已经转向肱二头肌肌腱固定术,而不是二次的 SLAP 修复术。KREINES 等^[54]对 2010 年至 2014 年间因 II 型 SLAP 修复失败而接受关节镜下肱二头肌肌腱固定术的 26 例患者进行回顾性研究,结果发现患者肩部活动度均有所改善($P < 0.01$),VAS 及 ASES 评分均明显改善($P < 0.01$)。

由此可见,关节镜下肱二头肌肌腱固定术可以作为 SLAP 修复失败后较好的替代选择,不仅可以缓解术后疼痛,减少术后并发症的发生,而且可以恢复患肩活动范围,提高患者满意度。

3 总结与展望

随着关节镜技术的发展,SLAP 损伤的治疗取得了令人满意的结果,但是治疗方案的选择仍然存在争议。近年来,众多学者对于关节镜下 SLAP 修复术及关节镜下肱二头肌肌腱固定术的应用及手术细节进行了大量研究并取得了显著的进展,相信随着手术技术、生物工程以及医疗体系的不断完善,关于 SLAP 损伤的治疗也会不断取得进步,更多的患者会因此获利。

参考文献

- [1] SCHWARTZBERG R, REUSS B L, BURKHART B G, et al. High prevalence of superior labral tears diagnosed by MRI in middle-aged patients with asymptomatic shoulders[J]. Orthop J Sports Med, 2016, 4(1): 2325967115623212.
- [2] ANDREWS J R, CARSON W G Jr, MCLEOD W D. Glenoid labrum tears related to the long head of the biceps[J]. Am J Sports Med, 1985, 13(5): 337-341.
- [3] KIM T K, QUEALE W S, COSGAREA A J, et al. Clinical features of

- the different types of SLAP lesions: an analysis of one hundred and thirty-nine cases[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85(1): 66-71.
- [4] SNYDER S J, KARZEL R P, DEL PIZZO W, et al. SLAP lesions of the shoulder[J]. *Arthroscopy*, 1990, 6(4): 274-279.
- [5] SMITH R, LOMBARDO D J, PETERSEN-FITTS G R, et al. Return to play and prior performance in major league baseball pitchers after repair of superior labral anterior-posterior tears[J]. *Orthop J Sports Med*, 2016, 4(12): 2325967116675822.
- [6] DENARD P J, LÄDERMANN A, PARSLEY B K, et al. Arthroscopic biceps tenodesis compared with repair of isolated type II SLAP lesions in patients older than 35 years[J]. *Orthopedics*, 2014, 37(3): e292-e297.
- [7] EK E T, SHI L L, TOMPSON J D, et al. Surgical treatment of isolated type II superior labrum anterior-posterior (SLAP) lesions: repair versus biceps tenodesis[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2014, 23(7): 1059-1065.
- [8] ERICKSON B J, JAIN A, ABRAMS G D, et al. SLAP lesions: trends in treatment[J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(6): 976-981.
- [9] 唐康来. SLAP 损伤诊断与治疗[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2014, 2(3): 136-139.
- TANG K L. Diagnosis and treatment of SLAP injury[J]. *Chin J Shoulder Elb Electron Ed*, 2014, 2(3): 136-139. Chinese.
- [10] 蒋勇, 康汇, 李红川, 等. SLAP 损伤的分型、病理及治疗[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2015, 3(4): 246-249.
- JIANG Y, KANG H, LI H C, et al. Classification, pathology and treatment of SLAP injury[J]. *Chin J Shoulder Elb Electron Ed*, 2015, 3(4): 246-249. Chinese.
- [11] COOPER D E, ARNOČZYK S P, O'BRIEN S J, et al. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. An anatomical study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1992, 74(1): 46-52.
- [12] FRIEL N A, KARAS V, SLABAUGH M A, et al. Outcomes of type II superior labrum, anterior to posterior (SLAP) repair: prospective evaluation at a minimum two-year follow-up[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19(6): 859-867.
- [13] BROCKMEIER S F, VOOS J E, WILLIAMS R J 3rd, et al. Outcomes after arthroscopic repair of type-II SLAP lesions[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2009, 91(7): 1595-1603.
- [14] WERNER B C, BROCKMEIER S F, MILLER M D. Etiology, diagnosis, and management of failed SLAP repair[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2014, 22(9): 554-565.
- [15] ABDUL-RASSOUL H, DEFAZIO M, CURRY E J, et al. Return to sport after the surgical treatment of superior labrum anterior to posterior tears: a systematic review[J]. *Orthop J Sports Med*, 2019, 7(5): 2325967119841892.
- [16] 赵晨, 胡劲涛, 孔明祥, 等. 两种方法治疗 II 型肩关节上孟唇前部损伤的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(6): 531-535.
- ZHAO C, HU J T, KONG M X, et al. Case control study on superior labrum from anterior to posterior repair and biceps tenodesis for the treatment of type II SLAP injury[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2015, 28(6): 531-535. Chinese.
- [17] AHMAD C S. Editorial commentary: the shoulder biceps tendon and baseball continue their controversial relationship[J]. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*, 2018, 34(3): 752-753.
- [18] BOESMUELLER S, TIEFENBOECK T M, HOFBAUER M, et al. Progression of function and pain relief as indicators for returning to sports after arthroscopic isolated type II SLAP repair-a prospective study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 257.
- [19] REN Y M, DUAN Y H, SUN Y B, et al. Is arthroscopic repair superior to biceps tenotomy and tenodesis for type II SLAP lesions? A meta-analysis of RCTs and observational studies[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 48.
- [20] LI M, SHAIKH A B, SUN J B, et al. Effectiveness of biceps tenodesis versus SLAP repair for surgical treatment of isolated SLAP lesions: a systemic review and meta-analysis[J]. *J Orthop Translat*, 2019, 16: 23-32.
- [21] PANOSSIAN V R, MIHATA T, TIBONE J E, et al. Biomechanical analysis of isolated type II SLAP lesions and repair[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2005, 14(5): 529-534.
- [22] WANG K K, YALIZIS M, HOY G A, et al. Current trends in the evaluation and treatment of SLAP lesions: analysis of a survey of specialist shoulder surgeons[J]. *JSES Open Access*, 2018, 2(1): 48-53.
- [23] ALPERT J M, WUERZ T H, O'DONNELL T F, et al. The effect of age on the outcomes of arthroscopic repair of type II superior labral anterior and posterior lesions[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(11): 2299-2303.
- [24] DOMB B G, EHTESHAMI J R, SHINDLE M K, et al. Biomechanical comparison of 3 suture anchor configurations for repair of type II SLAP lesions[J]. *Arthroscopy*, 2007, 23(2): 135-140.
- [25] BALDINI T, SNYDER R L, PEACHER G, et al. Strength of single-versus double-anchor repair of type II SLAP lesions: a cadaveric study[J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(11): 1257-1260.
- [26] PAXINOS A, WALTON J, RÜTTEN S, et al. Arthroscopic stabilization of superior labral (SLAP) tears with biodegradable tack: outcomes to 2 years[J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(6): 627-634.
- [27] PARK M J, HSU J E, HARPER C, et al. Poly-L/D-lactic acid anchors are associated with reoperation and failure of SLAP repairs[J]. *Arthroscopy*, 2011, 27(10): 1335-1340.
- [28] SASSMANNSHAUSEN G, SUKAY M, MAIR S D. Broken or dislodged poly-L-lactic acid bioabsorbable tacks in patients after SLAP lesion surgery[J]. *Arthroscopy*, 2006, 22(6): 615-619.
- [29] WILKERSON J P, ZVIJAC J E, URIBE J W, et al. Failure of polymerized lactic acid tacks in shoulder surgery[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2003, 12(2): 117-121.
- [30] SILEO M J, LEE S J, KREMENIC I J, et al. Biomechanical comparison of a knotless suture anchor with standard suture anchor in the repair of type II SLAP tears[J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(4): 348-354.
- [31] NOLTE P C, MIDTGAARD K S, CICCOTTI M, et al. Biomechanical comparison of knotless all-suture anchors and knotted all-suture anchors in type II SLAP lesions: a cadaveric study[J]. *Arthroscopy*, 2020, 36(8): 2094-2102.
- [32] YANG H J, YOON K, JIN H, et al. Clinical outcome of arthroscopic SLAP repair: conventional vertical knot versus knotless horizontal mattress sutures[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(2): 464-469.
- [33] PARK J G, CHO N S, KIM J Y, et al. Arthroscopic knot removal for failed superior labrum anterior-posterior repair secondary to knot-induced pain[J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45(11): 2563-2568.
- [34] DENARD P J, LÄDERMANN A, BURKHART S S. Long-term outcome after arthroscopic repair of type II SLAP lesions: results ac-

- cording to age and workers' compensation status[J]. *Arthroscopy*, 2012, 28(4):451-457.
- [35] CASTAGNA A, DE GIORGI S, GAROFALO R, et al. A new anatomic technique for type II SLAP lesions repair[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(2):456-463.
- [36] DEKKER T J, LACHETA L, GOLDENBERG B, et al. Rotator cuff sparing arthroscopic SLAP repair with knotless all-suture anchors [J]. *Arthrosc Tech*, 2019, 8(9):e993-e998.
- [37] CVETANOVICH G L, GOWD A K, AGARWALLA A, et al. Trends in the management of isolated SLAP tears in the United States[J]. *Orthop J Sports Med*, 2019, 7(3):2325967119833997.
- [38] PATTERSON B M, CREIGHTON R A, SPANG J T, et al. Surgical trends in the treatment of superior labrum anterior and posterior lesions of the shoulder: analysis of data from the American board of orthopaedic surgery certification examination database[J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42(8):1904-1910.
- [39] BURNS J P, BAHK M, SNYDER S J. Superior labral tears: repair versus biceps tenodesis[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011, 20(2 Suppl):S2-S8.
- [40] KHAZAI R S, LEE C S, BOYAJIAN H H, et al. Rates of subsequent shoulder surgery within three years for patients undergoing SLAP repair versus biceps tenodesis[J]. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2020, 2(2):e129-e135.
- [41] DUNNE K F, KNESEK M, TJONG V K, et al. Arthroscopic treatment of type II superior labral anterior to posterior (SLAP) lesions in a younger population: minimum 2-year outcomes are similar between SLAP repair and biceps tenodesis[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29(1):257-265.
- [42] OZALAY M, AKPINAR S, KARAEMINOĞULLARI O, et al. Mechanical strength of four different biceps tenodesis techniques[J]. *Arthroscopy*, 2005, 21(8):992-998.
- [43] ALTINTAS B, PITTA R, FRITZ E M, et al. Technique for type IV SLAP lesion repair[J]. *Arthrosc Tech*, 2018, 7(4):e337-e342.
- [44] GREEN J M, GETELMAN M H, SNYDER S J, et al. All-arthroscopic suprapectoral versus open subpectoral tenodesis of the long head of the biceps brachii without the use of interference screws [J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(1):19-25.
- [45] GOMBERA M M, KAHLENBERG C A, NAIR R, et al. All-arthroscopic suprapectoral versus open subpectoral tenodesis of the long head of the biceps brachii[J]. *Am J Sports Med*, 2015, 43(5):1077-1083.
- [46] SALTZMAN B M, LEROUX T S, COTTER E J, et al. Trends in open and arthroscopic long head of biceps tenodesis[J]. *HSS J*, 2020, 16(1):2-8.
- [47] GOTTSCHALK M B, KARAS S G, GHATTAS T N, et al. Subpectoral biceps tenodesis for the treatment of type II and IV superior labral anterior and posterior lesions[J]. *Am J Sports Med*, 2014, 42(9):2128-2135.
- [48] BOILEAU P, PARRATTE S, CHUINARD C, et al. Arthroscopic treatment of isolated type II SLAP lesions: biceps tenodesis as an alternative to reinsertion[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(5):929-936.
- [49] SCHÖFFL V, POPP D, DICKSCHASS J, et al. Superior labral anterior-posterior lesions in rock climbers-primary double tenodesis [J]. *Clin J Sport Med*, 2011, 21(3):261-263.
- [50] SAID H G, BABAQI A A, MOHAMADEAN A, et al. Modified subpectoral biceps tenodesis [J]. *Int Orthop*, 2014, 38(5):1063-1066.
- [51] MOLLON B, MAHURE S A, ENSOR K L, et al. Subsequent shoulder surgery after isolated arthroscopic SLAP repair [J]. *Arthroscopy*, 2016, 32(10):1954-1962.e1.
- [52] STRAUSS E J, SALATA M J, SERSHON R A, et al. Role of the superior labrum after biceps tenodesis in glenohumeral stability [J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2014, 23(4):485-491.
- [53] WERNER B C, PEHLIVAN H C, HART J M, et al. Biceps tenodesis is a viable option for salvage of failed SLAP repair[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2014, 23(8):e179-e184.
- [54] KREINES A, PONTES M, FORD E, et al. Outcomes of arthroscopic biceps tenodesis for the treatment of failed type II SLAP repair: a minimum 2-year follow-up[J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2020, 8(2):154-161.

(收稿日期:2021-08-22 本文编辑:连智华)