

## •综述•

## 脱轨型 Hill-Sachs 损伤治疗策略

温鹏远 张鹤巍 杨朝晖

**摘要** Hill-Sachs 损伤 (HSL) 是肩关节前脱位时造成的肱骨头后上方压缩性骨折, 根据关节盂轨迹理论将其分为在轨型 HSL 和脱轨型 HSL。脱轨型 HSL 保守治疗效果差, 通常需要手术治疗, 而手术方案选择不当易造成肩关节再次脱位。针对肱骨头或关节盂进行手术将脱轨型 HSL 转化为在轨型 HSL 是治疗目的, 目前主流治疗方法包括 Remplissage 术、肱骨头骨移植术、Latarjet 术及 Eden-Hybinette 术等, 不同术式各有利弊, 应根据关节盂与肱骨头的骨缺损程度制定手术方案。

**关键词** Hill-Sachs 损伤; 双极骨缺损; 关节盂轨迹

**DOI:** 10.3969/j. issn. 1673-7083. 2024. 04. 007

Hill-Sachs 损伤 (HSL) 是指在肩关节前脱位过程中, 肱骨头后外侧与关节盂前缘发生撞击, 使肱骨头后上方产生压缩性骨折。由于 HSL 的空间变异性大且对肩关节稳定性的影响机制未被完全阐明, 其治疗决策完全依靠医生的经验。近年来提出的关节盂轨迹理论将关节盂前方骨缺损与 HSL 纳入同一综合评价中, 将 HSL 分为“在轨型”和“脱轨型”损伤, 为 HSL 的治疗提出了全新视角。与在轨型 HSL 相比, 脱轨型 HSL 的肩关节稳定性和功能较差<sup>[1]</sup>。研究发现, 选择保守治疗的脱轨型 HSL 患者再脱位率为 100%<sup>[2]</sup>。因此, 对于脱轨型 HSL 患者应考虑手术干预。本文回顾相关文献, 对骨缺损的相关性、关节盂轨道概念以及解决脱轨型 HSL 的不同手术方案进行综述。

### 1 骨缺损与关节盂轨迹

文献报道, 约 22% 初次肩关节前脱位以及约 86% 复发脱位的患者存在关节盂前方骨缺损; 约 32% 首次脱位患者存在 HSL, 而高达 100% 复发脱位患者存在 HSL; 关节盂前方骨缺损与 HSL 同时存在被称为“双极骨缺损”, 其发生率达 81%<sup>[3]</sup>。

关节盂前方骨缺损与 HSL 被认为是肩关节复发性不稳定的重要结构性危险因素。以往研究表明, 关节盂骨缺损中 20%~25% 以上为临界骨缺损, 需要手术治疗。而 Shaha 等<sup>[4]</sup>提出“亚临界骨缺损”概念, 即关节盂骨缺损大于 13.5% 虽然不会导致脱位复发, 但会导致肩关节稳定性评分较差。然而,

关于肱骨侧 HSL 造成肩关节复发性不稳定的临界值尚未达成共识。评估 HSL 的参数众多, 包括深度、宽度、体积、位置, 简单使用骨缺损做定量分析并不可靠。Golijanin 等<sup>[5]</sup>的研究发现, 位于内侧的 HSL 的深度、宽度及骨缺损更大, 但未说明这些参数与复发性不稳定的相关性。HSL 复发性不稳定的风险不能仅由 HSL 来确定, 相同大小的 HSL 可以是稳定或不稳定, 取决于关节盂大小<sup>[6]</sup>。因此, HSL 的风险必须与关节盂一起评估。

Yamamoto 等<sup>[7]</sup>提出“关节盂轨迹”的概念, 即肩关节在最大外旋、后伸位置进行外展时, 关节盂与肱骨头后方的接触部分从下内向上外移动所形成的斜形条带状轨迹。肩袖止点为关节盂轨迹的内侧缘, 若关节盂轨迹宽度 (关节盂前后径  $\times 0.83$ ) 大于 HSL 间距 (HSL 内侧缘至肩袖止点内缘的间距), 则定义为在轨型损伤, 反之则为脱轨型损伤。关节盂轨迹概念的提出明确了治疗脱轨型 HSL 的目标, 即将高危的脱轨型损伤转变为低危的在轨型损伤<sup>[8]</sup>。虽然该理论已被临床广泛接受并成为评估双极骨缺损的理论依据, 但近期研究也表明, 其具有临床局限性。计算平均关节盂轨迹宽度的系数 0.83 是在静态条件下获得的, 可能无法反映运动过程中肩关节脱位的实际机制。关节盂的轨迹宽度可能会根据肩关节的运动范围而变化, 肩关节外展和外旋的水平伸展角越大, 关节盂轨迹宽度越小。当使用基于静态的系数计算关节盂轨迹宽度时, 一些脱轨型 HSL 可能被错误地归类为在轨型<sup>[9-10]</sup>。近年来一些研究发现, HSL 的风险取决于 HSL 内侧边缘相对于关节盂的位置,

作者单位: 032000 山西太原, 山西医科大学第二医院骨科

通信作者: 杨朝晖 E-mail: yangzh101@sina.com

而非体积、深度或宽度。即使是在轨型病变,若HSL位于关节盂轨道内侧1/4,患者术后预后更差、复发风险更高<sup>[11-12]</sup>。也有学者发现,关节盂深度与HSL的深度、宽度、体积和位置呈正相关,关节盂较深的患者更可能出现脱轨型HSL<sup>[13]</sup>。如何将关节盂深度纳入HSL评估,可能是未来的研究方向。

## 2 治疗策略

既往对HSL的治疗是根据骨缺损程度决定手术方案,如使用骨移植术、合成材料或软组织(Remplissage术)填补肱骨头缺损,防止病变与关节盂啮合。然而,这种治疗理念未考虑关节盂与肱骨头对关节稳定性的相互作用。关节盂轨迹明确了HSL的治疗目标,即将脱轨型HSL转变为在轨型HSL。通过移植喙突(Latarjet术)或游离骨移植术(Eden-Hybinette术)等关节盂增大术,使关节盂轨迹的宽度覆盖原有HSL<sup>[8]</sup>,也可将脱轨型HSL转变为在轨型HSL。

## 3 肱骨头手术

### 3.1 Remplissage术

Remplissage术是指将肩关节后方关节囊、冈下肌腱等软组织填塞入肱骨头缺损部分的技术,可防止肩关节运动过程中关节盂前缘与肱骨头缺损啮合。该技术适用于有显著HSL但无显著关节盂骨缺损的肩关节前向不稳患者,其并发症发生率较低,治疗效果良好。有学者对接受Remplissage术的脱轨型HSL患者进行平均5年的随访研究,结果显示患者复发脱位率为0%~11.8%,且95.5%的患者在平均7个月时恢复全面运动,81.0%的患者恢复了以前的运动水平<sup>[14]</sup>。Davis等<sup>[15]</sup>的研究也显示出类似结果,86%的患者恢复了全面活动,74%的患者恢复到以前或更高的运动水平。

一些研究显示,在治疗脱轨型HSL时,采用Bankart联合Remplissage术较单纯Bankart术可更好地恢复患者的肩关节稳定性,显著降低复发率和再手术率<sup>[15-17]</sup>。MacDonald等<sup>[17]</sup>的研究显示,与接受单纯Bankart修复术的患者相比,接受Bankart联合Remplissage术的患者术后再脱位率从18%降至4%。虽然Bankart联合Remplissage术在治疗脱轨型HSL时较单一Bankart术更有优势,但Remplissage术会改变肩袖解剖结构,使肩关节外旋活动受限,尤其是当肩关节处于90°外展位时。也有研究表明,在Remplissage术中锚钉放置过于内侧,可导致患者术后肩关节外旋受限和

盂肱软骨退变,因此应把握好锚钉植入位置以兼顾肩关节稳定性和活动范围<sup>[16,18]</sup>。值得庆幸的是,Remplissage术造成的外旋受限似乎并不会对肩关节功能产生负面影响。Kirac等<sup>[19]</sup>的研究发现,与单纯Bankart术相比,Bankart联合Remplissage术的外旋角度损失约为5°,但超过80%的患者几乎完全恢复到受伤前的运动水平。此外,MacDonald等<sup>[17]</sup>的研究发现,行Bankart联合Remplissage术的患者在术后12个月时有10°外旋受限,但在术后24个月时其运动范围与行单纯Bankart术的患者相同。

### 3.2 肱骨头骨移植术

肱骨头骨移植术的目的是恢复肱骨头的天然球形轮廓,该技术适用于伴或不伴明显关节盂骨丢失的大面积HSL患者,最常用的骨移植术是新鲜冷冻股骨头、照射肱骨头和骨软骨同种异体移植术。然而,该技术的骨不愈合、骨吸收等并发症发生率较高<sup>[20]</sup>。

Zhuo等<sup>[21]</sup>使用新鲜冷冻肱骨头同种异体移植术修复大面积HSL,发现尽管骨吸收发生率较高(43.1%),但在2年的随访中患者的肩关节功能和运动评分均有改善,且骨吸收组与非吸收组在临床结局上并无明显差异。Saltzman等<sup>[22]</sup>的系统评价研究显示,接受同种异体骨软骨移植治疗的大面积HSL患者术后1年时表现出运动和功能方面的改善,且与使用冷冻移植术的患者相比,其组织吸收率和坏死率均较低。因此,从治疗效果来看,新鲜同种异体移植术可能是更好的选择。

近年来,有学者提出使用同种异体距骨作为同种异体肱骨头的替代选择,因为距骨头与肱骨头的曲率半径相似,且距骨软骨表面提供了与关节盂更好的关节接触,致密的软骨下骨可确保移植术更稳定地固定于肱骨头<sup>[23-24]</sup>。尽管该移植术具有良好应用前景,但目前尚缺乏高质量的随机对照研究验证其效果。

## 4 关节盂增大术

### 4.1 Latarjet术

Latarjet术是指将喙突尖端与联合腱同时移位到关节盂前下方的一种手术方式,其主要通过三重阻挡效应来提升肩关节稳定性,即喙突骨块阻挡、联合腱动态吊带效应和关节囊复合体修复。该技术适用于复发性盂肱不稳定且关节盂骨丢失超过20%或脱轨型HSL的患者<sup>[25]</sup>。

既往研究表明,Latarjet术在中期和长期均有

可靠疗效。Alkaduhimi 等<sup>[26]</sup>的研究显示, Latarjet 术后 90 d 患者并发症发生率为 10.9%。Hurley 等<sup>[27]</sup>进行的平均 16.6 年的长期随访研究发现, Latarjet 术后患者的良好或优秀结局率为 86.1%, 复发不稳定率为 8.5%, 仅 3.2% 的患者出现复发性脱位。随着关节镜技术的发展, 关节镜下 Latarjet 术被广泛使用。总体而言, 无论是开放式或关节镜 Latarjet 术, 患者术后的功能和结果评分均有显著改善, 且并发症发生率相似<sup>[28]</sup>。

Latarjet 术的大部分并发症来自于固定螺钉, 有学者提出使用 Suture-button 替代螺钉行关节镜下 Latarjet 术, 可明显减少并发症<sup>[29]</sup>。然而, 由于 Suture-button 的生物力学性能较螺钉差, 术后复发脱位率显著高于螺钉固定技术<sup>[30]</sup>。开放式和关节镜下 Latarjet 术均需进行肩胛下肌分离, 这可能导致肌肉损伤和功能障碍, 但一些长期随访研究表明, 虽然术侧力量较健侧降低, 但功能并无明显差异<sup>[31]</sup>。关于喙突骨块放置, 有学者建议采用 Congruent-Arc 技术, 即将截下的喙突沿其纵轴旋转 90°, 使喙突的凹陷下表面与关节孟窝对齐, 目的是恢复关节孟表面的弯曲解剖结构。该技术允许重建较大骨缺损并可降低盂肱关节的接触压力。然而, 骨接触面积减小增加了螺钉定位的技术难度, 也使移植物碎裂风险增高<sup>[32-33]</sup>。

尽管 Latarjet 术的临床效果良好, 但它并不能将所有脱轨型 HSL 转化为在轨型 HSL, 尤其是对于肱骨头骨缺损较大的患者<sup>[34]</sup>。Patel 等<sup>[35]</sup>在一项尸体研究中发现, 对于肱骨头缺损大于 31% 的 HSL 患者, Latarjet 术无法提供充分稳定。Calvo 等<sup>[34]</sup>的临床研究支持了这一观点。在他们的研究中, 51 例行 Latarjet 术的 HSL 患者中有 6 例 (11.8%) 仍是脱轨型。他们提出, HSL 间距大于关节孟轨迹宽度 7.45 mm 是术后持续脱轨的危险因素。对于这些损伤较大或位置非常靠近内侧的脱轨型 HSL 患者, 有学者建议应在 Latarjet 术基础上同时行 HSL 缺损的骨移植或 Remplissage 术<sup>[36]</sup>。

#### 4.2 Eden-Hybinette 术

Eden-Hybinette 术是利用自体髂骨移植治疗关节孟骨缺损前缘的技术, 适用于巨大关节孟骨缺损修复或 Latarjet 术失败后的翻修<sup>[37]</sup>, 该技术也可有效治疗脱轨型 HSL<sup>[38]</sup>。

自 Eden-Hybinette 术提出后, 许多学者对其进行了改进, 如使用特殊器械和关节孟导板来改善

移植物定位、使用 Suture-button 替代螺钉等, 其术后效果令人满意<sup>[39-40]</sup>。此外, 骨移植物也有很多选择。自体髂骨是最常用的游离骨移植物, 然而在取自体髂骨过程中, 存在损伤血管、神经的风险, 也可能发生术后感染、血肿、麻木等并发症<sup>[41]</sup>。有学者提出利用同种异体骨如髂骨<sup>[42]</sup>、胫骨远端<sup>[43]</sup>等取代自体髂骨以减少这些并发症, 均取得较好的临床结果。然而, 同种异体移植物存在骨不愈合、移植物吸收或疾病传播等风险。近期, 肩胛冈和锁骨远端成为重建关节孟前缘的可能替代方法<sup>[44-45]</sup>, 这些移植物具有自体移植物的优点, 且供体部位并发症发生率较低。

Eden-Hybinette 术确保了适当的骨移植物大小, 可对关节孟进行解剖重建, 并可保留肩胛下肌腱的完整性, 理论上可降低 Latarjet 术相关的神经、血管结构受损风险, 但 Eden-Hybinette 术无 Latarjet 术的联合腱悬吊效应。

对 Latarjet 术与 Eden-Hybinette 术比较的研究有限。Moroder 等<sup>[46]</sup>进行了一项前瞻性随机对照研究, 比较 Latarjet 术与 Eden-Hybinette 术治疗肩关节前向不稳定合并关节孟骨缺损患者的临床结果, 2 年的随访显示, 两种术式在术后稳定性、肩关节功能和复发率方面无显著差异, 但接受 Latarjet 术患者的内旋能力降低, 而接受 Eden-Hybinette 术患者的并发症发生更多, 其主要由采集骨移植物引起。对于脱轨型 HSL 患者, Eden-Hybinette 术较 Latarjet 术更具优势, 这在于骨移植物大小可以调整, 用以恢复大面积关节孟骨缺损或非常内侧的脱轨型损伤患者的关节孟轨迹<sup>[34,38]</sup>。此外, 根据 Callegari 等<sup>[47]</sup>的生物力学研究, 在 Eden-Hybinette 术中添加 Remplissage 术可增强肩关节稳定性, 其抗脱位能力较单纯 Eden-Hybinette 术显著增加。

#### 5 结语

对脱轨型 HSL 患者应根据关节孟的骨缺损大小选择不同的术式。在无显著关节孟骨缺损时, 可选择 Bankart 联合 Remplissage 术; 若 HSL 的损伤过大, 则需考虑肱骨头同种异体骨移植术。关节孟增大术已被证明对恢复关节孟轨迹安全有效, 其中 Latarjet 术仍是首选, 然而当关节孟骨缺损过大时, 应选择 Eden-Hybinette 术, 自体髂骨或同种异体骨都是良好供体。部分肱骨缺损患者亚群无法通过单纯关节孟增大术来恢复肩关节稳定, 可能需要在 Latarjet 术或 Eden-Hybinette 术基础上添加

## Remplissage 术。

## 参 考 文 献

- [1] Delgado C, Luengo-Alonso G, Valencia M, et al. Association of instability history and off-track hill-sachs lesions in anterior shoulder instability[J]. Orthop J Sports Med, 2023, 11(11): 23259671231213858.
- [2] Dyrna FGE, Ludwig M, Imhoff AB, et al. Off-track Hill-Sachs lesions predispose to recurrence after nonoperative management of first-time anterior shoulder dislocations[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2021, 29(7): 2289-2296.
- [3] Kurokawa D, Yamamoto N, Nagamoto H, et al. The prevalence of a large Hill-Sachs lesion that needs to be treated[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22(9): 1285-1289.
- [4] Shaha JS, Cook JB, Song DJ, et al. Redefining "critical" bone loss in shoulder instability: functional outcomes worsen with "subcritical" bone loss[J]. Am J Sports Med, 2015, 43(7): 1719-1725.
- [5] Golijanin P, Peebles L, Arner JW, et al. Advanced 3-dimensional characterization of Hill-Sachs lesions in 100 anterior shoulder instability patients[J]. Arthroscopy, 2021, 37(11): 3255-3261.
- [6] Itoi E. 'On-track' and 'off-track' shoulder lesions[J]. EFORT Open Rev, 2017, 2(8): 343-351.
- [7] Yamamoto N, Itoi E, Abe H, et al. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: a new concept of glenoid track[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2007, 16(5): 649-656.
- [8] Calvo E, Itoi E, Landreau P, et al. Anterior and posterior glenoid bone augmentation options for shoulder instability: state of the art[J]. J ISAKOS, 2021, 6(5): 308-317.
- [9] Wu C, Wang Y, Wang C, et al. Glenoid track width is smaller under dynamic conditions: an in vivo dual-fluoroscopy imaging study[J]. Am J Sports Med, 2022, 50(14): 3881-3888.
- [10] Kawakami J, Yamamoto N, Etoh T, et al. In vivo glenoid track width can be better predicted with the use of shoulder horizontal extension angle[J]. Am J Sports Med, 2019, 47(4): 922-927.
- [11] Yamamoto N, Shinagawa K, Hatta T, et al. Peripheral-track and central-track Hill-Sachs lesions: a new concept of assessing an on-track lesion[J]. Am J Sports Med, 2020, 48(1): 33-38.
- [12] Li RT, Kane G, Drummond M, et al. On-track lesions with a small distance to dislocation are associated with failure after arthroscopic anterior shoulder stabilization[J]. J Bone Joint Surg Am, 2021, 103(11): 961-967.
- [13] Wu C, Liu B, Xu C, et al. Native glenoid depth and Hill-Sachs lesion morphology in traumatic anterior shoulder instability[J]. Am J Sports Med, 2023, 51(13): 3374-3382.
- [14] Garcia GH, Wu HH, Liu JN, et al. Outcomes of the remplissage procedure and its effects on return to sports: average 5-year follow-up[J]. Am J Sports Med, 2016, 44(5): 1124-1130.
- [15] Davis WH, DiPasquale JA, Patel RK, et al. Arthroscopic remplissage combined with bankart repair results in a higher rate of return to sport in athletes compared with bankart repair alone or the Latarjet procedure: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Sports Med, 2023, 51(12): 3304-3312.
- [16] Feng S, Li H, Chen Y, et al. Bankart repair with remplissage restores better shoulder stability than bankart repair alone, and medial or two remplissage anchors increase stability but decrease range of motion: a finite element analysis[J]. Arthroscopy, 2022, 38(11): 2972-2983. e2973.
- [17] MacDonald P, McRae S, Old J, et al. Arthroscopic Bankart repair with and without arthroscopic infraspinatus remplissage in anterior shoulder instability with a Hill-Sachs defect: a randomized controlled trial[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2021, 30(6): 1288-1298.
- [18] Ganokroj P, Whalen RJ, Provencher CMT. Editorial commentary: for shoulder Hill-Sachs lesion remplissage, medial anchor position must be optimized to achieve stability yet minimize external rotation loss[J]. Arthroscopy, 2022, 38(11): 2984-2986.
- [19] Kirac M, Ergun S, Gamli A, et al. Remplissage reduced sense of apprehension and increased the rate of return to sports at preinjury level of elite overhead athletes with on-track anterior shoulder instability[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2023, 31(12): 5979-5986.
- [20] Yazdi AA, Dib AG, Elphinstone JW, et al. Allograft reconstruction for humeral head defects in the setting of shoulder instability: a systematic review[J]. JSES Rev Rep Tech, 2022, 2(4): 489-496.
- [21] Zhuo H, Xu Y, Zhu F, et al. Osteochondral allograft transplantation for large Hill-Sachs lesions: a retrospective case series with a minimum 2-year follow-up[J]. J Orthop Surg Res, 2019, 14(1): 344.
- [22] Saltzman BM, Riboh JC, Cole BJ, et al. Humeral head reconstruction with osteochondral allograft transplantation[J]. Arthroscopy, 2015, 31(9): 1827-1834.
- [23] Ganokroj P, Garcia AR, Hollenbeck JFM, et al. Utility of talus osteochondral allograft augmentation for varying Hill-Sachs lesion sizes: a cadaveric study[J]. Orthop J Sports Med, 2023, 11(10): 23259671231203285.
- [24] Griswold BG, Paré DW, Herzurm ZP, et al. Utility of allograft talus as a source for grafting of concurrent humeral and glenoid defects associated with anterior glenohumeral instability: an anthropometric analysis[J]. Arthroscopy, 2021, 37(3): 845-851.
- [25] Brandariz RN, Gorodischer TD, Pasqualini I, et al. The Latarjet procedure without remplissage is effective to restore stability in athletes with glenoid bone defects greater than 25% and off-track Hill-Sachs lesions[J]. Arthroscopy, 2021, 37(8): 2455-2461.
- [26] Alkaduhimi H, Willigenburg NW, Wessel RN, et al. Ninety-day complication rate based on 532 Latarjet procedures in Dutch hospitals with different operation volumes[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2023, 32(6): 1207-1213.
- [27] Hurley ET, Jamal MS, Ali ZS, et al. Long-term outcomes of the Latarjet procedure for anterior shoulder instability: a systematic review of studies at 10-year follow-up[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2019, 28(2): e33-e39.
- [28] Hurley ET, Lim Fat D, Farrington SK, et al. Open versus arthroscopic Latarjet procedure for anterior shoulder instability: a systematic review and meta-analysis[J]. Am J Sports Med, 2019, 47(5): 1248-1253.
- [29] Boileau P, Saliken D, Gendre P, et al. Arthroscopic Latarjet: Suture-

- button fixation is a safe and reliable alternative to screw fixation[J]. *Arthroscopy*, 2019, 35(4): 1050-1061.
- [30] Thamrongsuksiri N, Limskul D, Tanpowpong T, et al. Clinical outcomes, union rates, and complications of screw versus button fixation in the bristow-latarjet procedure for anterior shoulder instability: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Orthop Surg*, 2023, 15(6): 1000-1012.
- [31] Valencia M, Fernández-Bermejo G, Martín-Ríos MD, et al. Subscapularis structural integrity and function after arthroscopic Latarjet procedure at a minimum 2-year follow-up[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020, 29(1): 104-112.
- [32] Pasqualini I, de Cicco FL, Tanoira I, et al. Classic versus congruent-arc latarjet procedures[J]. *Arthroscopy*, 2023, 39(1): 8-10.
- [33] Ernstbrunner L, Waltenspül M, Suter C, et al. Primary open latarjet procedure results in functional differences but no structural changes in subscapularis muscle quality vs the healthy contralateral shoulder at long-term follow-up[J]. *Am J Sports Med*, 2022, 50(6): 1495-1502.
- [34] Calvo C, Calvo J, Rojas D, et al. Clinical relevance of persistent off-track Hill-Sachs lesion after arthroscopic latarjet procedure[J]. *Am J Sports Med*, 2021, 49(8): 2006-2012.
- [35] Patel RM, Walia P, Gottschalk L, et al. The effects of latarjet reconstruction on glenohumeral kinematics in the presence of combined bony defects: a cadaveric model[J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(7): 1818-1824.
- [36] Calvo E, Valencia M, Foruria AM, et al. Recurrence of instability after Latarjet procedure: causes, results and treatment algorithm[J]. *EFORT Open Rev*, 2022, 7(12): 800-807.
- [37] Arner JW, Ruzbarsky JJ, Bradley JP, et al. Management of complex and revision anterior shoulder instability[J]. *Arthroscopy*, 2022, 38(5): 1396-1397.
- [38] Locher J, Longo UG, Pirato F, et al. Open anatomical glenoid reconstruction with an iliac crest bone autograft effectively resolves off-track Hill-Sachs lesions to on-track lesions[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(1): 203-211.
- [39] Martinez-Catalan N, Werthel JD, Kazum E, et al. Failed Latarjet treated with full arthroscopic Eden-Hybinette procedure using two cortical suture buttons leads to satisfactory clinical outcomes and low recurrence rate[J]. *Arthroscopy*, 2022, 38(4): 1126-1133.
- [40] Zhao L, Fu C, Lu M, et al. Remodeling process and clinical outcomes following all-arthroscopic modified Eden-Hybinette procedure using iliac crest autograft and 1-tunnel double Endobutton fixation system[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2023, 32(9): 1825-1837.
- [41] Dimitriou R, Mataliotakis GI, Angoules AG, et al. Complications following autologous bone graft harvesting from the iliac crest and using the RIA: a systematic review[J]. *Injury*, 2011, 42 (Suppl 2): S3-S15.
- [42] Avramidis G, Kokkineli S, Trellopoulos A, et al. Excellent clinical and radiological midterm outcomes for the management of recurrent anterior shoulder instability by all-arthroscopic modified eden-hybinette procedure using iliac crest autograft and double-pair button fixation system: 3-year clinical case series with no loss to follow-up[J]. *Arthroscopy*, 2021, 37(3): 795-803.
- [43] Provencher MT, Frank RM, Golijanin P, et al. Distal tibia allograft glenoid reconstruction in recurrent anterior shoulder instability: clinical and radiographic outcomes[J]. *Arthroscopy*, 2017, 33(5): 891-897.
- [44] Xiang M, Yang J, Chen H, et al. Arthroscopic autologous scapular spine bone graft combined with bankart repair for anterior shoulder instability with subcritical (10%-15%) glenoid bone loss[J]. *Arthroscopy*, 2021, 37(7): 2065-2074.
- [45] Tokish JM, Fitzpatrick K, Cook JB, et al. Arthroscopic distal clavicular autograft for treating shoulder instability with glenoid bone loss[J]. *Arthrosc Tech*, 2014, 3(4): e475-481.
- [46] Moroder P, Schulz E, Wierer G, et al. Neer Award 2019: Latarjet procedure vs. iliac crest bone graft transfer for treatment of anterior shoulder instability with glenoid bone loss: a prospective randomized trial[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2019, 28(7): 1298-1307.
- [47] Callegari JJ, McGarry M, Crook L, et al. The addition of remplissage to free bone block restores translation and stiffness compared to bone block alone or latarjet in a bipolar bone loss model[J]. *Arthroscopy*, 2022, 38(9): 2609-2617.

( 收稿日期 : 2024-01-10)

( 本文编辑 : 杨晓娟 )