

# 复发性肩关节前脱位伴骨缺损的治疗进展

吴定<sup>1</sup>, 周建平<sup>1</sup>, 张广瑞<sup>1</sup>, 刘嘉鑫<sup>1</sup>, 张明涛<sup>1</sup>, 安丽萍<sup>1,2</sup>, 敏思聪<sup>1,2</sup>, 贾耀飞<sup>3</sup>, 韵向东<sup>1</sup>

(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; 3. 长武县人民医院, 陕西 咸阳 713600)

**【摘要】** 复发性肩关节前脱位伴骨缺损是肩关节常见疾病之一。如何有效地修复关节盂骨缺损, 降低肩关节脱位复发率是临床医师关注的问题。骨移植术能够发挥骨刺激作用, 促进骨再生和骨重塑, 恢复关节盂的正常解剖结构。其中, Bristow-Latarjet 术是治疗复发性肩关节脱位的经典术式, Latarjet 术能够修复更大的关节盂骨缺损, 但对手术医师的操作要求更高; 自体髂骨移植术是 Latarjet 术失败后翻修的首选方案; 骨软骨移植术(自体 and 异体)在重建原始关节面和预防关节退行性改变方面有一定的优势, 但自体骨软骨移植术会造成二次损伤, 而异体骨软骨移植术的免疫排斥难以避免。随着复合材料的改进, 对骨再生、重塑机制的探究, 以及结合骨移植术的优缺点, 组织工程技术将来有可能成为治疗关节盂骨缺损的重要方法。

**【关键词】** 肩脱位; 复发; 综述

中图分类号: R684.7

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.09.019

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



**Progress on the treatment of recurrent anterior dislocation of shoulder with bone defect** WU Ding, ZHOU Jian-ping, ZHANG Guang-rui, LIU Jia-xin, ZHANG Ming-tao, AN Li-ping, MIN Si-cong, JIA Yao-fei, and YUN Xiang-dong\*. \*Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730030, Gansu, China

**ABSTRACT** Recurrent anterior dislocation of shoulder with bone defect is one of the common diseases of shoulder joint. How to effectively repair glenoid bone defect and reduce recurrence rate of shoulder dislocation is a problem that clinicians focus on. Bone grafting could stimulate bone, promote bone regeneration and bone remodeling, and restore the normal anatomical structure of glenoid. Among them, Bristow-Latarjet procedure is a classic operation for recurrent shoulder dislocation. Latarjet procedure could repair larger glenoid bone defects, but with higher surgical skills for surgeons; autogenous iliac grafting is the first choice for revision once Latarjet procedure failed; osteochondral grafting (autogenous and allogeneous) has certain advantages in reconstructing original articular surface and preventing joint degeneration, but autologous osteochondral grafting may cause secondary injury, while immune rejection is difficult to avoid for allogeneous osteochondral grafting. With the improvement of composite materials, and the mechanism of bone regeneration and remodeling, as well as the advantages and disadvantages of bone grafting, tissue engineering technology may become an effective method for the treatment of glenoid bone defect in the future.

**KEYWORDS** Shoulder dislocation; Recurrence; Review

复发性肩关节前脱位是临床上常见的疾病, 反复脱位容易导致软组织损伤和骨质撕脱, 其导致关节盂骨缺损的发生率高达 85%<sup>[1]</sup>。当关节盂骨质缺损超过 20% 时, 会严重影响肩关节的稳定性<sup>[2]</sup>, 进而容易引起肩袖撕裂和关节退行性改变。许多学者认为进行解剖重建, 弥补关节盂丢失的骨量, 恢复关节盂的骨性结构, 可以恢复肩关节的稳定性, 降低脱位

复发率。目前, 解剖重建的方法有自体骨移植术、异体骨移植术、组织工程技术, 本文对以上方法的优缺点及其疗效综述如下。

## 1 自体骨移植术

自体骨移植术在临床中应用广泛, 其移植术主要包括喙突、髂骨和骨软骨。喙突是目前临床中最常见的移植术选择, 髂骨是喙突移植术的一种替代选择, 骨软骨因其有软骨和软骨下骨是进行关节盂解剖重建的合适选择。

### 1.1 自体骨软骨移植术

自体骨软骨移植术与异体移植术相比, 均具有相似的骨缺损、软骨关节面修复功能。但是, 自体移植术取材自同一人体, 免疫排斥性低; 有更好的组织相容性, 可以促进骨软骨的融合。取材后立即移植到受

基金项目: 兰大二院翠英科技创新计划临床拔尖技术项目(编号: CY2019-BJ04)

Fund program: Clinical Top-notch Technology Project of Cuiying Science and Technology Innovation Program on 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

区,污染的风险较小;另外,该术式操作简便、成本低廉、移植物易获取,提高了临床实用性。

**1.1.1 自体锁骨远端移植术** 自体锁骨远端骨软骨移植与喙突移植相比,其优点有:(1)移植表面有正常的关节软骨,能够恢复原始的肩关节结构,提供优异的生物力学,减缓和避免骨性关节炎的发生。(2)锁骨远端移植能够修复关节盂较大的骨缺损,可能提供更佳的关节稳定性。(3)能够避免喙突和喙肩韧带的损伤。然而自体锁骨远端移植术也有其不足:(1)仅有骨性阻挡作用,缺乏 Latarjet 术的悬吊作用。(2)受供体的大小限制,取材有限。(3)对患者造成了二次损伤,术后可能发生供区疼痛。有学者<sup>[3]</sup>认为虽然破坏了正常的肩锁关节结构,但并发症发生的可能性极低。

Tokish 等<sup>[4]</sup>首次提出了自体锁骨远端骨软骨移植术的手术方式并应用于临床。随后,一项尸体试验<sup>[5]</sup>比较了自体锁骨远端移植术与 Latarjet 术的生物力学差异,在前关节盂有 25% 缺损的模型中,自体锁骨远端移植和喙突骨移植在压力负荷下有着相似的关节接触面积,但前者的接触压力明显较低。另一项尸体试验<sup>[6]</sup>发现,在前关节盂有 30% 缺损的模型中,锁骨移植能够恢复(13±2) mm(44%)的关节盂宽度,喙突移植仅恢复了(10±1) mm(33%),差异有统计学意义。而且,比较锁骨关节软骨和关节盂软骨厚度发现,两者分别为(2.1±0.8) mm 和(3.5±0.6) mm。即使排除患有骨性关节炎的尸体,两者的差异仅为 0.97 mm,但差异仍显著( $P=0.0026$ )。然而,Larouche 等<sup>[7]</sup>的 CT 三维影像研究显示,锁骨远端重建的关节盂表面与 Latarjet 术相似(分别为 22% 和 23%),均明显小于“congruent arc”Latarjet 术(30%)。并且,在锁骨远端的 3 种形态中(方形、梯形和圆形),圆形锁骨恢复关节盂表面的效果可能最差。因此,在临床应用中,术前应该首先对肩锁关节进行影像学评估,圆形锁骨远端和有骨性关节炎的患者,可能不适合实施该术式。

笔者认为,在关节盂骨缺损>20%、青壮年、对运动要求较高的患者,可以优先选用该术式,不仅能够恢复关节盂的天然轮廓,而且又匹配了其天然软骨厚度。但是,目前仍然缺乏自体锁骨远端移植术大样本的临床疗效研究,以及锁骨远端移植与其他移植物的临床疗效比较。

**1.1.2 自体股骨外侧髁移植术** 最近,有学者提出一种自体骨软骨移植的新技术,通过截取股骨外侧髁的骨软骨块修复关节盂骨缺损。与锁骨远端骨软骨移植相比,该移植有更多的关节软骨,能够覆盖更大范围的关节盂表面,可能对于预防骨性关节

炎有益处。另外,取材区域在髋股关节的外面,不会破坏膝关节承重结构,对关节功能影响较小。Ogimoto 等<sup>[8]</sup>描述了自体股骨外侧髁移植术,并应用于 1 例有 36.9% 孟骨缺损的年轻患者,术后发现孟骨缺损降至 11.4%。随访 9 个月,肩关节稳定性明显提高,关节功能恢复正常,膝关节无明显并发症。股骨外侧髁是临床常用的骨软骨取材区,该区域能够截取的骨块大小,以及移植后关节盂的关节面解剖修复程度仍待进一步研究。

## 1.2 喙突截骨转位术

喙突截骨转位术又称 Bristow-Latarjet 术。Latarjet 术由 Latarjet 于 1954 年提出,通过截取喙突及连接的联合腱,移植于前关节盂骨缺损的部位,并用两颗螺钉固定。Bristow 术与 Latarjet 术类似,但仅截取喙突尖端部分,只用 1 颗螺钉固定。Hovelius 等<sup>[9]</sup>首次提出了“Bristow-Latarjet”术的手术名称。Bristow-Latarjet 术通过“三重阻挡”作用恢复肩关节稳定性,包括:(1)喙突移植骨扩大关节盂弧度的骨性阻挡作用(bone-block effect)。(2)修复关节囊到喙肩韧带残端的 Bankart 作用。(3)联合腱和肩胛下肌可起到悬吊作用(sling effect)。有学者<sup>[10]</sup>认为悬吊作用是 Bristow-Latarjet 术的主要稳定机制。Bristow-Latarjet 术的“三重阻挡”作用能够提供可靠的关节稳定性,因此,认为关节盂骨性缺损在 20%~25%、年轻人、运动需求高及从事竞技体育运动的复发性肩关节脱位患者均应积极选用该术式。但是在临床应用中,发现 Bristow-Latarjet 术有许多并发症,包括神经损伤、移植骨不连、移植骨溶解、螺钉松动和脱出、脱位复发、供区疼痛、骨性关节炎等。针对传统 Bristow-Latarjet 术可能出现的并发症,许多学者对该术式进行改良:(1)由开放手术转为关节镜下 Latarjet 术<sup>[11-12]</sup>。(2)“congruent arc”Latarjet 术<sup>[13]</sup>的手术方式。(3)皮质纽扣钢板和缝线结合的喙突固定方式<sup>[14]</sup>改进。相关临床研究证明了改良术式相较于传统术式能够提供相似或者更优异的临床疗效<sup>[14-15]</sup>。

Rossi 等<sup>[15]</sup>对 135 例复发性肩关节不稳伴骨缺损(>20%)的青年运动员进行 Latarjet 术或“congruent arc”Latarjet 术治疗,患者平均年龄为 27 岁,随访 40 个月结果发现,肩关节 Rowe 评分,视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和运动员肩关节评分系统(Athletic Shoulder Outcome Scoring System, ASOSS)评分较术前显著改善( $P<0.001$ ),移植骨块愈合率达到 92%,术后复发率仅为 4%。Ernstbrunner 等<sup>[16]</sup>进行了长达 11 年的 Latarjet 术术后随访研究,39 例复发性肩关节脱位患者平均年龄为 48 岁,末次随访发现肩关节功能改善显著,但 37% 的患者出现严重的脱

位性关节炎, 其中 14 例患者再次进行了手术, 1 例患者需要进行全肩关节置换术。Moroder 等<sup>[17]</sup>对 27 例平均年龄为 62 岁的老年患者进行了 Latarjet 术治疗, 平均随访 9 年发现术后肩关节稳定性显著提高 ( $P < 0.001$ ), 但是 36% 的患者因骨性关节炎需要进行翻修手术。

Latarjet 术对年轻患者的临床疗效较好, 但是对于中老年患者, 因其潜在的骨质疏松导致喙突移植质量降低, 以及潜在的肩袖病变引起的关节病, Latarjet 术的疗效可能较差。

### 1.3 自体髂骨移植术

髂骨移植因其获取容易, 且可按需求进行塑形的优点而常用于关节盂解剖重建。将从髂骨截取的骨块移植到关节盂骨缺损处, 并用 2 根螺钉固定, 起到修复关节盂缺损的作用。Litchfield 等<sup>[18]</sup>对 60 例患者进行自体髂骨移植术和 Latarjet 术的比较, 随访 24 个月, 发现两种术式在重建肩关节稳定性方面没有差异。此外, 为了避免非解剖重建和螺钉固定引起的严重并发症, 有学者提出了一种不用螺钉固定的“J”形髂骨移植术, 截取合适大小的髂骨并重塑成“J”形, 并在关节盂内侧进行截骨, 产生一个与关节盂表面有 30° 倾斜的缝隙, 将“J”形髂骨移植压入到缝隙中, 起到修复缺损和固定的作用。该术式能够重塑移植, 恢复肩胛颈的天然形态<sup>[19]</sup>。但该术式的缺点与 Latarjet 术相似, 其表面无透明软骨覆盖, 长期磨损肱骨头软骨面, 可能导致关节退行性改变。虽然有相关研究报道, 髂骨移植表面会生成一种软骨样软组织<sup>[20-21]</sup>, 但一项随访 18 年的临床研究发现, “J”形髂骨移植术能够重建关节稳定性, 恢复关节功能, 却不能阻止关节退行性改变<sup>[22]</sup>。

自体髂骨移植术作为一种方便、实用的手术方式, 是 Latarjet 术失败后翻修的首选方案。髂骨移植物的可塑性较高, 可以满足不同类型骨缺损修复的要求。而且, 可以根据关节盂骨缺损的程度定制大小匹配的髂骨移植术。

## 2 异体骨移植术

异体骨移植术因其供体的特殊性, 不会对患者造成二次损伤。目前, 异体胫骨远端骨软骨移植术受到关注, 因其曲率与关节盂高度一致。另外, 胫骨远端有着致密、承重的皮质骨和坚固的关节软骨的特点, 可能对骨融合和关节面修复有重要作用。Provencher 等<sup>[23]</sup>首次提出了利用异体胫骨远端骨软骨修复关节盂缺损的手术方式, 并且在 3 例患者中, 观察到了良好的骨融合和重塑能力。随即 Provencher 等<sup>[24]</sup>又开展了一项长达 45 个月的随访研究, 27 例患者接受了该手术, 盂骨缺损为  $(23.7 \pm 6.7)\%$ , 术后

肩关节稳定性和功能评分均显著改善。末次随访时, 患侧与健侧相比, 肩关节功能无明显差异, 所有患者未复发关节不稳定。而且, 临床配对队列研究<sup>[25]</sup>显示, 异体胫骨远端骨软骨移植术与 Latarjet 术有着相似的中期疗效。但是, 不可否认的是, 异体移植有疾病传播、成本高昂、免疫排斥、移植高吸收率的缺点<sup>[26]</sup>。Liwski 等<sup>[27]</sup>利用异体胫骨远端骨软骨移植术治疗盂骨缺损的青年患者, 术后 2 个月出现抗供者特异性抗体, 影像学检查发现移植吸收时抗体持续存在, 但是, 移植完全吸收后, 抗体转为阴性。因此, 对于异体骨移植术的临床安全性仍然需要进一步研究。

笔者认为, 由于异体移植术潜在的不良反应, 该术式不应该作为修复关节盂骨缺损的首选术式。对于 Latarjet 术或自体骨软骨移植术修复失败的青年患者, 可以选用该术式。此外, 对于老年患者, 由于老年性骨质疏松或退行性关节病而不适合进行自体骨移植术, 也可以考虑该术式。

## 3 组织工程技术

组织工程技术的原理是将自体种子细胞在体外培养扩增后, 装载到支架材料上, 将细胞-支架复合材料植入到骨缺损的部位, 种子细胞发挥成骨作用, 支架维持骨骼形态并逐渐降解, 最终形成新生的骨组织修复骨缺损。目前常用的种子细胞主要包括成骨细胞、间充质基质细胞、间充质干细胞和脂肪干细胞, 均有成骨分化能力。Sponer 等<sup>[28]</sup>对 37 例股骨骨缺损患者分别进行搭载间充质基质细胞的  $\beta$ -磷酸三钙植入术和异体骨移植术, 结果发现, 两种术式在修复骨缺损方面无明显差异。Ismail 等<sup>[29]</sup>比较了 10 例长骨骨折骨不连患者分别进行骨髓间充质干细胞植入术和自体髂骨移植术的疗效, 结果发现前者在影像学和功能上改善更快。组织工程修复骨缺损的一大优势是可以使用复合材料, 通过材料改性的方式, 充分发挥天然材料与高分子合成材料各自的优点, 促进早期骨与软骨再生和血管生成, 同时可避免自体骨移植术和异体骨移植术的相关副作用。

综上所述, 对于复发性肩关节前脱位伴骨缺损的患者, 骨移植术是进行关节盂解剖修复的重要手段。相比于骨移植, 骨软骨移植在修复关节盂解剖结构、减少术后并发症方面有着一定优势。而且, 随着组织工程的迅速发展, 以及新型材料的发现及应用, 有望为解决这一临床难题提供新方法。

### 参考文献

- [1] Griffith JF. Measuring glenoid and humeral bone loss in shoulder dislocation[J]. Quant Imaging Med Surg, 2019, 9(2): 134-143.
- [2] Nzeako O, Bakti N, Bawale R, et al. Bone block procedures for glenohumeral joint instability[J]. J Clin Orthop Trauma, 2019, 10



- (2):231–235.
- [3] Peebles LA, Dekker TJ, Akamefula RA, et al. Distal clavicular augmentation with acromioclavicular and coracoclavicular ligament reconstruction in the setting of iatrogenic induced acromioclavicular instability[J]. *Arthrosc Tech*, 2019, 8(12):e1583–e1589.
- [4] 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–e4781.
- [5] Petersen SA, Bernard JA, Langdale ER, et al. Autologous distal clavicle versus autologous coracoid bone grafts for restoration of anterior-inferior glenoid bone loss: a biomechanical comparison[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(6):960–966.
- [6] Kwapisz A, Fitzpatrick K, Cook JB, et al. Distal clavicular osteochondral autograft augmentation for glenoid bone loss: a comparison of radius of restoration versus Latarjet graft[J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(5):1046–1052.
- [7] Larouche M, Knowles N, Ferreira L, et al. Osteoarticular distal clavicle autograft for the management of instability-related glenoid bone loss: an anatomic and cadaveric study[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020, 29(8):1615–1620.
- [8] Ogimoto S, Miyazaki M, Tsuruta T, et al. Arthroscopic glenoid reconstruction for glenoid bone loss in recurrent anterior glenohumeral instability, using osteochondral autograft from the contralateral lateral femoral condyle: a new technique and case report[J]. *JSES Open Access*, 2018, 2(1):104–108.
- [9] Hovelius L, Körner L, Lundberg B, et al. The coracoid transfer for recurrent dislocation of the shoulder. Technical aspects of the Bristow–Latarjet procedure[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1983, 65(7):926–934.
- [10] Yamamoto N, Muraki T, An KN, et al. The stabilizing mechanism of the Latarjet procedure: a cadaveric study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, 95(15):1390–1397.
- [11] Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, et al. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability [J]. *Arthroscopy*, 2007, 23(11):1242.e1–5.
- [12] 向明, 胡晓川. 肩关节镜技术临床应用的进展与思考[J]. *中国骨伤*, 2017, 30(8):685–688.  
XIANG M, HU XC. Recent advances on the application and research of shoulder arthroscopy[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2017, 30(8):685–688. Chinese.
- [13] De beer JF, Roberts C. Glenoid bone defects-open latarjet with congruent arc modification[J]. *Orthop Clin North Am*, 2010, 41(3):407–415.
- [14] Boileau P, Gendre P, Baba M, et al. A guided surgical approach and novel fixation method for arthroscopic Latarjet[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2016, 25(1):78–89.
- [15] Rossi LA, Tanoira I, Gorodischer T, et al. Similar results in return to sports, recurrences, and healing rates between the classic and congruent–Arc Latarjet for athletes with recurrent glenohumeral instability and a failed stabilization[J]. *Arthroscopy*, 2020, 36(9):2367–2376.
- [16] Ernstbrunner L, Wartmann L, Zimmermann SM, et al. Long-term results of the open Latarjet procedure for recurrent anterior shoulder instability in patients older than 40 years[J]. *Am J Sports Med*, 2019, 47(13):3057–3064.
- [17] Moroder P, Stefanitsch V, Auffarth A, et al. Treatment of recurrent anterior shoulder instability with the Latarjet or Bristow procedure in older patients[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018, 27(5):824–830.
- [18] Litchfield IR. In Anterior shoulder instability with glenoid bone loss, iliac crest bone graft transfer and the Latarjet procedure did not differ for instability measures at 6, 12, and 24 months[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2020, 102(4):340.
- [19] Anderl W, Heuberger PR, Pauzenberger L. Arthroscopic, implant-free bone-grafting for shoulder instability with glenoid bone loss[J]. *JBJS Essent Surg Tech*, 2020, 10(1):e0109.
- [20] Auffarth A, Rech H, Matis N, et al. Cartilage morphological and histological findings after reconstruction of the glenoid with an iliac crest bone graft[J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(5):1039–1045.
- [21] Moroder P, Hirzinger C, Lederer S, et al. Restoration of anterior glenoid bone defects in posttraumatic recurrent anterior shoulder instability using the J-bone graft shows anatomic graft remodeling[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(7):1544–1550.
- [22] Moroder P, Plachel F, Becker J, et al. Clinical and radiological long-term results after implant-free, autologous, iliac crest bone graft procedure for the treatment of anterior shoulder instability[J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(12):2975–2980.
- [23] Provencher MT, Ghodadra N, Leclere L, et al. Anatomic osteochondral glenoid reconstruction for recurrent glenohumeral instability with glenoid deficiency using a distal tibia allograft[J]. *Arthroscopy*, 2009, 25(4):446–452.
- [24] 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.
- [25] Frank RM, Romeo AA, Richardson C, et al. Outcomes of Latarjet versus distal tibia allograft for anterior shoulder instability repair: a matched cohort analysis[J]. *Am J Sports Med*, 2018, 46(5):1030–1038.
- [26] Willemot LB, Elhassan BT, Verborgt O. Bony reconstruction of the anterior genoid rim[J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2018, 26(10):e207–e218.
- [27] Liwski CR, Dillman D, Liwski RS, et al. Donor-specific human leukocyte antigen antibody formation after distal tibia allograft and subsequent graft resorption[J]. *Clin J Sport Med*, 2020, 30(5):e156–e158.
- [28] Sporer P, Kucera T, Brtková J, et al. Comparative study on the application of mesenchymal stromal cells combined with tricalcium phosphate scaffold into femoral bone defects[J]. *Cell Transplant*, 2018, 27(10):1459–1468.
- [29] Ismail HD, Phedy P, Kholin E, et al. Mesenchymal stem cell implantation in atrophic nonunion of the long bones: a translational study[J]. *Bone Joint Res*, 2016, 5(7):287–293.

(收稿日期:2020–11–16 本文编辑:李宜)