

# 钻取式柱状自体髂骨植骨术应用及供骨区术后并发症的临床分析

杜伟斌, 王利祥, 沈福祥, 吴国明, 许良, 全仁夫

(浙江中医药大学附属江南医院萧山中医院骨科, 浙江 杭州 311201)

**【摘要】** 目的:探讨钻取式柱状自体髂骨植骨术的临床疗效及分析该植骨术对供骨区术后并发症的影响。方法:自 2014 年 3 月至 2016 年 10 月,回顾性分析自体髂骨植骨患者 68 例,按照取骨方式不同,分为钻取式取骨(钻取组)和骨刀式取骨(骨刀组),每组 34 例。钻取组男 24 例,女 10 例;年龄 23~53(40.06±5.60)岁;骨刀组男 26 例,女 8 例;年龄 22~54(39.32±6.44)岁;观察并比较两组患者的取骨手术时间、术中供区出血量、术后供区伤口愈合时间及术后供区并发症等,并采用 VAS 评分对术后不同时期供区进行疼痛评价。结果:68 例患者获得随访,时间 12~24 个月,钻取组平均 16.9 个月,骨刀组平均 17.1 个月。两组受区显示骨愈合结构,采用自体髂骨植骨术均见效果良好。两组手术操作时间差异无统计学意义( $P>0.05$ );两组术中供区出血量及术后供区伤口愈合时间差异均有统计学意义( $P<0.05$ );两组术后并发症(髂骨凹陷、麻木)差异有统计学意义( $P<0.05$ )。术后 2 周 VAS 评分两组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术后 6 个月和 1 年钻取组 VAS 评分均比骨刀组低(1.85±0.61 vs 2.97±0.67,  $P=0.000$ ; 1.15±0.56 vs 2.41±0.61,  $P=0.000$ )。结论:术中无须大块特殊形状或较多皮质骨髂骨植骨时,用钻取式柱状自体髂骨植骨术操作简便、术后并发症少;能促进受区早期愈合,改善患者生活质量,较传统骨刀取骨优势明显。

**【关键词】** 髂骨; 骨移植; 手术后并发症

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.05.010

**Application of drilling columnar autogenous iliac bone graft and clinical analysis of postoperative complications in the donor bone region** DU Wei-bin, WANG Li-xiang, SHEN Fu-xiang, WU Guo-ming, XU Liang, and QUAN Ren-fu. Department of Orthopaedics, Hangzhou Xiaoshan TCM Hospital, Jiangnan Hospital Affiliated to Zhejiang University of Chinese Medicine, Hangzhou 311201, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the clinical effect of drilling columnar autogenous iliac bone graft and analyze the effect of bone grafting on postoperative complications in donor site. **Methods:** From March 2014 to October 2016, 68 patients with autogenous iliac bone graft were retrospectively analyzed, and divided into drilling group and osteotomy group, 34 patients in each group. In drilling group, there were 24 males and 10 females with an average age of (40.06±5.60) years old ranging from 23 to 53 years old; in osteotomy group, there were 26 males and 18 females with an average age of (39.32±6.44) ranging from 22 to 56 years old. The operative time of bone extraction, blood loss in donor area, healing time of donor site and postoperative donor site complications were observed and compared between the two groups. VAS score was used to evaluate the pain of donor site in different periods after operation. **Results:** All patients were followed up for 12 to 24 months, with an average of 16.9 months in drilling group and 17.1 months in osteotomy groups. The bone healing structure was displayed in the recipient area in two groups, the effect of autogenous iliac bone grafting was good. There was no significant difference in operative time between two groups ( $P>0.05$ ). There was significant difference between two groups in the amount of donor site bleeding and the time of donor site wound healing ( $P<0.05$ ). Postoperative complications (iliac depression and numbness) were significantly different between two groups ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in VAS score between two groups at 2 weeks after operation ( $P>0.05$ ). VAS scores of drilling group at 6 months and 1 year after operation were lower than those of osteotomy group (1.85±0.61 vs 2.97±0.67,  $P=0.000$ ; 1.15±0.56 vs 2.41±0.61,  $P=0.000$ ). **Conclusion:** When bone graft is no need to have large pieces of special shape or more cortical bone iliac, it is simple to operate and less complications postoperative by drilling type columnar autogenous iliac bone graft. What's more, it has the obvious advantages of promote healing, improve patient quality of life compared with traditional osteotomy.

**KEYWORDS** Ilium; Bone transplantation; Postoperative complications

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(5): 446-451 www.zggszz.com

通讯作者: 王利祥 E-mail: dwbbdm@163.com

Corresponding author: WANG Li-xiang E-mail: dwbbdm@163.com

自体骨移植技术仍然是治疗骨缺损、骨肿瘤、关节融合等骨科疾病的最常用方法。其在修复骨缺损方面不仅没有免疫排斥性，更具备良好的骨传导和骨诱导、骨再生作用<sup>[1-2]</sup>。髂骨是最常用的自体骨移植供体，据统计，全世界每年有 220 万由于创伤、骨畸形、肿瘤切除和整形等原因而接受骨移植治疗<sup>[3-4]</sup>。由于髂骨区域解剖结构相对简单，术后多留有尚能忍受的残余痛外无其他明显重要并发症。因此多数研究者关注于采用髂骨移植治疗某种疾病的效果，相对忽视受区骨与供区骨区域的共同临床效果分析<sup>[5-6]</sup>，对供区术后的并发症评价报道较少。笔者自 2014 年 3 月至 2016 年 10 月采用钻取式柱状自体髂骨植骨术与传统骨刀取骨术治疗需植骨患者 68 例，并对其进行临床对比研究，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准：(1)年龄 20~55 岁。(2)术前经影像学检查或术中明确判断需植骨者。(3)术前经影像学检查确定无明显骨质疏松者。排除标准：(1)伴有严重血管神经损伤，或严重全身疾病不能耐受手术的患者。(2)明确的骨质疏松患者。(3)患者及家属依从性差且不积极配合的患者。

1.2 一般资料

回顾性分析 2014 年 3 月至 2016 年 10 月收集的各类手术需取自体髂骨的患者 68 例，按取髂骨术式不同分成钻取式取骨（钻取组）和骨刀式取骨组（骨刀组），每组 34 例。其中钻取组男 24 例，女 10 例；年龄 23~53(40.06±5.60)岁；需植骨部位：上肢 16 例，下肢 12 例，胸腰椎 6 例。骨刀组男 26 例，女 8 例；年龄 22~54(39.32±6.44)岁；需植骨部位：上肢 14 例，下肢 14 例，胸腰椎 6 例。取骨部位：单侧取髂

骨 48 例，双侧取髂骨 20 例。植骨原因：骨缺损粉碎性骨折 30 例，骨不连 8 例，骨缺损 24 例，胸腰椎植骨融合 6 例。受伤原因：坠落伤 31 例，交通伤 21 例，挤压伤 16 例。两组患者的性别、年龄、植骨部位等一般资料的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )，具有可比性(见表 1)。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前处理 所有患者入院后卧床休息，止痛等对症支持处理。完善术前检查评估手术风险并确定手术方案。手术前对植骨量、植骨大小等进行规划，术前半小时内应用抗生素。

1.3.2 骨刀式取骨组 麻醉达成后，切口在髂前上棘后方 2 cm 以外，根据手术需要确定适当大小的切口，一般约 8 cm，沿髂嵴方向依次切开皮肤、皮下组织，显露髂嵴。用骨刀直接从髂骨上切取整块骨；或用骨刀凿出轮廓，保留一侧骨皮质的取单皮质髂骨及保留髂嵴的开窗取骨。取下的块状髂骨根据需要制作成不同形状后植入相应部位。术中可用少量骨蜡封闭骨面，或直接用明胶海绵压迫填塞，逐层缝合切口。

1.3.3 钻取式取骨组 麻醉达成后，根据所需植骨量，在上述供骨区域做小切口，切口一般约 3 cm，切开皮肤及骨膜直达髂骨嵴。可选用不同型号的环锯钻取柱状骨，骨量不够时可在附近按照原方法继续钻取柱状骨，将髂骨块加以修整，根据受区情况填充植入相应部位。髂骨切口处理同前。

1.3.4 术后处理 术后卧床休息，24 h 常规予以抗生素预防感染等药物治疗，存在骨质疏松迹象患者抗骨质疏松治疗，早期功能锻炼遵医嘱。

1.4 观察项目与方法

观察并比较两组受区骨缺损愈合情况，取骨手

表 1 两组自体髂骨取骨术患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data before operation of patients by autogenous iliac bone osteotomy between two groups

组别	例数	年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别(例)		植骨部位(例)			取骨部位(例)	
			男	女	上肢	下肢	胸腰椎	单侧	双侧
钻取组	34	40.06±5.60	24	10	16	12	6	25	9
骨刀组	34	39.32±6.44	26	8	14	14	6	23	11
检验值	-	$t=0.502$	$\chi^2=0.302$		$\chi^2=0.287$			$\chi^2=0.283$	
P 值	-	0.617	0.508		0.866			0.595	

组别	例数	植骨原因(例)				受伤原因(例)		
		粉碎骨折	骨不连	骨缺损	植骨融合	坠落伤	交通伤	挤压伤
钻取组	34	13	3	13	3	17	11	6
骨刀组	34	17	5	11	3	14	10	10
检验值	-	$\chi^2=0.972$				$\chi^2=0.503$		
P 值	-	0.808				0.777		

术时间、术中供区出血量、术后供区伤口愈合时间及术后供区并发症(包括髂骨骨折、创口感染、创口脂肪液化、皮下血肿、麻木)发生情况。术后 2 周、6 个月、1 年采用视觉模拟评分<sup>[7]</sup>(visual analogue scale, VAS)进行疼痛评价:0 分,无疼痛;3 分以下,有轻微疼痛,能忍受;4~6 分,患者疼痛并影响睡眠,尚能忍受;7~10 分,患者有渐强烈的疼痛,疼痛难忍,影响食欲,影响睡眠。术后对患者进行随访,定期影像学了解患者骨吸收情况。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计学软件进行统计学分析,计量资料用均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两组患者术后各种并发症发生率比较采用 $\chi^2$ 检验,不同时间 VAS 评分及两组手术时间、供区出血量及伤口愈合时间的比较采用独立样本 *t* 检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况观察

68 例患者获得随访,时间 12~24 个月,钻取组平均 16.9 个月,骨刀组平均 17.1 个月。两组受区显示骨愈合结构,采用自体髂骨植骨术均见效果良好。两组手术操作时间差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );两组术中供区出血量及术后供区伤口愈合时间比较差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ ),见表 2。两组术后并发症比较在髂骨凹陷、麻木方面差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),见表 3,钻取式取骨组优于骨刀式取骨组。典型病例手术前后影像学资料见图 1。

表 2 两组自体髂骨取骨手术患者手术时间、供区出血、伤口愈合时间比较( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.2 Comparison of operation time, donor site bleeding, wound healing time of patients by autogenous iliac bone osteotomy between two groups( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	手术时间(min)	供区出血量(ml)	伤口愈合时间(d)
钻取组	34	24.76±3.29	35.53±5.12	10.24±1.78
骨刀组	34	26.53±4.19	28.47±5.37	7.79±1.09
<i>t</i> 值	-	-1.93	5.54	6.82
<i>P</i> 值	-	0.058	0.000	0.000

表 3 两组自体髂骨取骨术患者术后并发症比较(例)

Tab.3 Comparison of postoperative complications of patients by autogenous iliac bone osteotomy between two groups(case)

组别	例数	髂骨骨折	髂骨凹陷	创口感染	脂肪液化	皮下血肿	麻木
钻取组	34	1	18	1	1	4	12
骨刀组	34	0	3	0	0	1	2
$\chi^2$ 值	-	0.000	13.504	0.000	0.000	0.863	7.286
<i>P</i> 值	-	1.000	0.000	1.000	1.000	0.353	0.007

2.2 术后 VAS 疼痛评分结果

术后 2 周两组患者 VAS 评分差异无统计学意义,术后 6 个月和 1 年钻取组 VAS 评分均明显低于骨刀组,见表 4。

表 4 两组自体髂骨取骨术患者术后 VAS 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

Tab.4 Comparison of VAS score after operation of patients by autogenous iliac bone osteotomy between two groups( $\bar{x}\pm s$ ,score)

组别	例数	术后 2 周	术后 6 个月	术后 1 年
钻取组	34	5.44±0.96	1.85±0.61	1.15±0.56
骨刀组	34	5.71±1.11	2.97±0.67	2.41±0.61
<i>t</i> 值	-	-1.049	-7.174	-8.931
<i>P</i> 值	-	0.298	0.000	0.000

3 讨论

3.1 自体髂骨植骨术的理论基础及相关并发症

自体髂骨植骨被视为骨折内固定时骨缺损植骨和脊柱融合等手术时所用骨材料的金标准。其不但操作简单、手术时间少,而且可以根据手术当时情况临时取髂骨植骨<sup>[8-9]</sup>。自体髂骨可根据术中植骨需要进行加工处理,其含有大量松质骨结构,骨移植后能加速宿主受区血管与植骨吻合,营养受区骨组织,短时间内诱导生成新的骨组织,从而加速骨愈合<sup>[10-11]</sup>。目前脱钙骨基质、异体骨、成骨活性的骨移植材料逐渐应用于临床治疗,但是尚未见明显证据说明,其他骨材料比自体髂骨具有更好的成骨效果<sup>[12-13]</sup>。

供区并发症中最常见的就是术后疼痛,占到了所有并发症的 1/3 以上,且在术后 3 年后疼痛明显降低。术中破坏髂嵴的完整性,大量剥离骨膜,损伤臀上、中皮神经或股外侧皮神经等均会出现供区疼痛或麻木、感染、皮下血肿、髂嵴凹陷等并发症。并发症疼痛产生原因分析<sup>[14-16]</sup>:(1)肌肉与骨膜的重要附着点被破坏;(2)取骨体积过大,不顾则骨面的刺激或三皮质取骨后髂嵴轮廓破坏,残端对附近组织的刺激;(3)感觉神经的损伤,神经源性炎症反应,术后形成神经瘤;(4)取骨致神经损伤及肌肉起点不稳



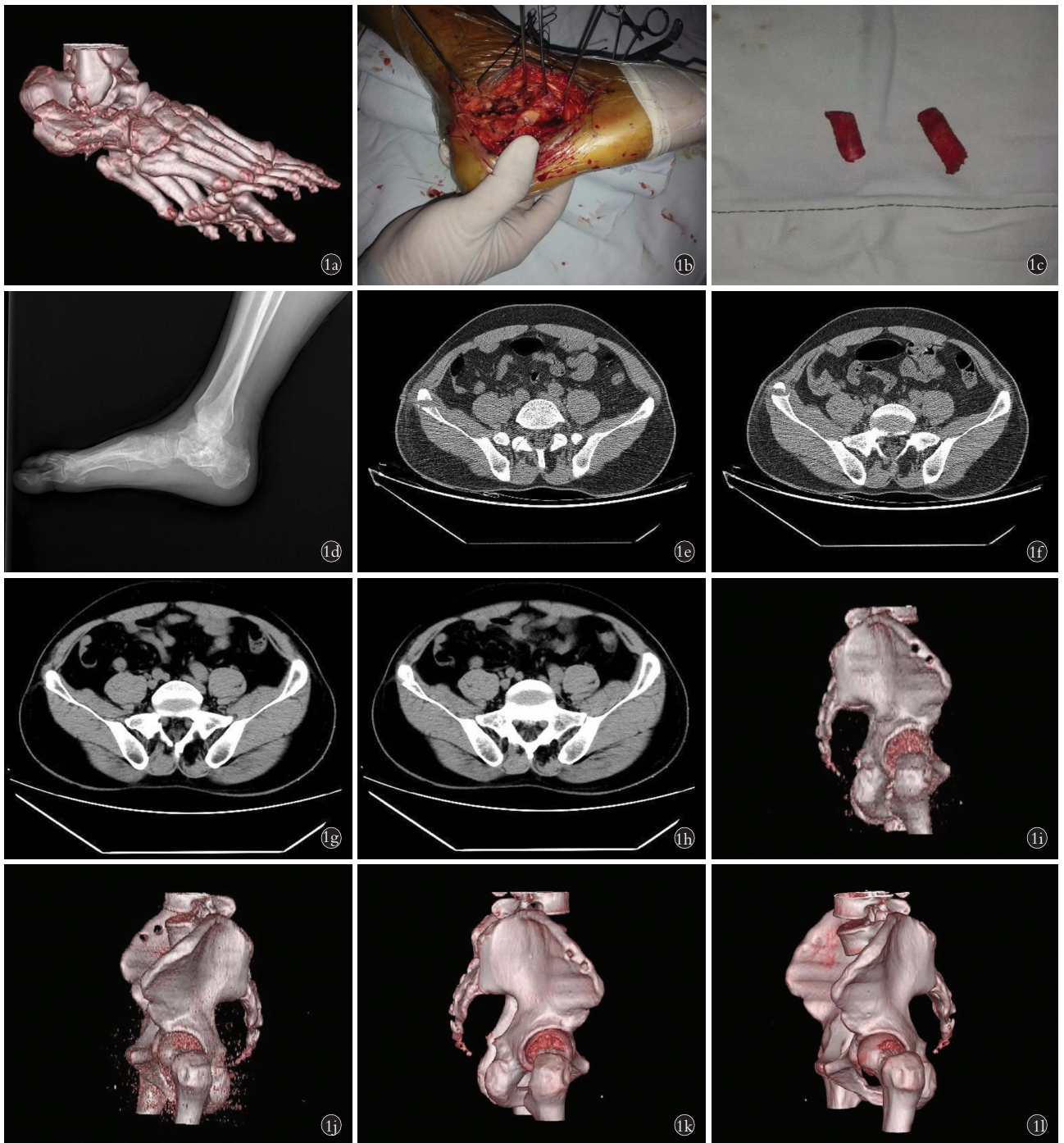


图 1 患者,男,51 岁,右跟骨粉碎性骨折,取同侧钻取式髂骨植骨 1a.术前侧位 CT 三维重建示右跟骨粉碎性骨折 1b,1c.术中钻取式方法取同侧小柱状髂骨植骨填充 1d.术后 9 个月侧位 X 线示右跟骨骨性愈合 1e,1f. CT 不同象限示钻取式柱状自体髂骨植骨术后 1 d 缺损情况 1g,1h. CT 不同象限示钻取式柱状自体髂骨植骨术后 9 个月骨愈合情况 1i,1j. 侧位 CT 三维重建示钻取式柱状自体髂骨植骨术后 1 d 缺损情况 1k,1l. 侧位 CT 三维成像示钻取式柱状自体髂骨植骨术后 9 个月骨愈合情况

Fig.1 A 51-year-old male patient with right calcaneal comminuted fracture with ipsilateral iliac bone drilling graft 1a. Preoperative lateral three-dimensional computed tomograph reconstruction showed right calcaneal comminuted fracture 1b,1c. During the operation, the columnar iliac bone of the ipsilateral side was drilled and graft filling 1d. Lateral X-ray at 9 months after operation showed the right calcaneal bone healing 1e,1f. The defect at 1 day after autogenous iliac bone graft in drilling type on different quadrants of CT 1g,1h. Bone healing at 9 months after autogenous iliac bone graft in drilling type on different quadrants of CT 1i,1j. The defect of at 1 day after autogenous iliac bone graft in drilling type on 3D reconstruction of lateral CT 1k,1l. Bone healing at 9 months after autogenous iliac bone graft in drilling type on 3D reconstruction of lateral CT

定,供骨区的异位骨化;(5)术后早期不合理活动与供区疼痛有直接相关性等。

正因为如此,不少研究人员从取骨方法、取骨器械,甚至替代材料等方面进行探索研究试图减少术后并发症的发生,并且取得了相应的进展。Makridis 等<sup>[17]</sup>将牛松质骨用于髂骨供区重建的研究并取得良好的临床结果。近年来,越来越多的学者报道了 RIA (Synthes, Paoli, PA) 取骨技术,并认为其可取代髂骨成为非结构性自体骨植骨的金标准<sup>[18-19]</sup>。但是,其也存在其他并发症,尤其是当取骨量较多或需要结构性植骨时,弊端尤其显现。不管如何,自体髂骨移植利大于弊,仍然被广大临床工作者选用,要求临床医师熟悉解剖学知识,重视手术技术,改进取骨方式,注意术后康复等。

### 3.2 钻取式柱状自体髂骨植骨术的临床特点

钻取式柱状自体髂骨植骨术优点:(1)取骨器材来源明确、方便。可将不同型号的环锯事先消毒准备,根据术前或术中所需植骨量针对性选取大小适宜的环锯进行钻取柱状骨。(2)原始切口小,出血少,创口愈合快。如只须单次取骨,一般为 2~3 cm 横行切口,如需多次取骨,可跳跃式小切口取骨。而目前常用的骨刀取骨术切口相对较大,出血相对较多。(3)能获取更多的松质骨,对双层或三层皮质骨影响小,短时间内诱导受区新生骨,加速受区骨缺损愈合。本文对两组受骨区愈合效果进行统计,两组均显示骨愈合结构,采用自体髂骨植骨术均见效果良好。(4)能有效降低供区术后并发症的发生率,尤其是髂骨凹陷、疼痛、麻木等最常见的不良反应。其原因可能是钻取式取骨创伤小,组织剥离少,损伤供区重要神经概率低等。而目前报道的骨刀取骨,其切口处可形成隐性瘢痕;操作不当可导致感觉神经受损;易破坏髂嵴轮廓;术后因各种炎症机制引起异位骨化等,这都加重的了髂骨植骨供区的并发症程度。(5)较短时间内供区髂骨能自我重塑结构,自行填补取骨处缺损。本研究典型病例 CT 结果显示,钻取式柱状自体髂骨植骨术后 9 个月供区骨缺损便可自行修复,而有报道称骨刀式取骨后供区骨缺损在 3 年后也能自行填补。

钻取式柱状自体髂骨植骨术缺点:(1)不能满足一次性取大块或特殊形状髂骨,且受区骨缺损较大,需多次从髂骨不同部位钻取式取骨,这势必增加了手术时间。(2)所取骨质多以松质骨为主,如受区较大骨坏死,需较多皮质骨做支持作用时,劣势显现。

### 3.3 钻取式柱状自体髂骨植骨术术中注意事项

(1)术前定位入路至关重要,重要神经的解剖走行相对固定,术中注意手术切口在髂前上棘后 3 cm,

髂后上棘 8 cm 的范围内可有效地避免股外侧皮神经及臀上神经的损伤,减少术后疼痛麻木后遗症的发生。(2)骨膜剥离时切记粗暴,骨块连带软组织时切记强行撕裂,术后用明胶海绵等压迫填塞,电刀彻底止血,逐层关闭切口,减少术后疼痛或血肿等发生。(3)可在取骨前,在环锯内适当填塞适量纱布,这样在钻取式取骨时既有阻挡支持作用,又能防止取骨后难从环锯中获得柱状自体髂骨。(4)取骨时,环锯可相对垂直于髂骨面进行,这样操作相对简单,能得到单皮质或双皮质骨,但在操作时应在对侧用手指或工具阻挡,以免过度钻取,损伤骨盆内组织。也可相对平行于髂嵴进行,这样操作相对较难,一般只能得到单皮质骨,但能获取更多的松质骨骨量。

综上所述,术中无需大块特殊形状或较多皮质骨髂骨植骨时,用钻取式柱状自体髂骨植骨术操作简便、术后并发症少,促进受区早期愈合,改善患者生活质量,是治疗骨缺损安全有效的方法之一,值得临床推广使用。但由于样本量尚小,远期效果还有待跟进,本研究还不甚完善。因此今后会进行大样本、多中心及作用机制等研究,并完善对治疗后患者的相关指标作进一步的统计。

#### 参考文献

[1] Babbi L, Barbanti-Brodano G, Gasbarrini A, et al. Iliac crest bone graft: a 23-years history of infection at donor site in vertebral arthrodesis and a review of current bone substitutes [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2016, 20(22): 4670-4676.

[2] 薛汉中, 孙亮, 李忠, 等. 自体髂骨改良结构植骨治疗四肢骨不连 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(8): 671-673.

XUE HZ, SUN L, LI Z, et al. Extremity nonunion treated by modified autologous iliac grafting [J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2013, 15(8): 671-673. Chinese.

[3] Shin SR, Tometta P 3rd. Donor site morbidity after anterior iliac bone graft harvesting [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(6): 340-343.

[4] 邹沙沙, 陈婷婷, 田汝辉, 等. 自体髂骨植骨供骨区并发症的 Meta 分析 [J]. *中国组织工程研究*, 2013, 17(5): 931-934.

ZOU SS, CHEN TT, TIAN RH, et al. Meta-analysis of complications following autologous iliac crest bone graft from donor site [J]. *Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu*, 2013, 17(5): 931-934. Chinese.

[5] Armaghani SJ, Even JL, Zern EK, et al. The evaluation of donor site pain after harvest of tricortical anterior iliac crest bone graft for spinal surgery: a prospective study [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41(4): 191-196.

[6] Wang T, Chan CM, Yu F, et al. Does wrist arthrodesis with structural iliac crest bone graft after wide resection of distal radius giant cell tumor result in satisfactory function and local control [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2017, 475(3): 767-775.

[7] 田观明, 韩雷. 经皮后路短节段椎弓根螺钉固定结合伤椎强化治疗单节段胸腰椎骨质疏松性骨折 [J]. *中国骨伤*, 2016, 29(7): 588-592.

TIAN GM, HAN L. Percutaneous short segment pedicle screw fixation with vertebral augmentation for the treatment of single-level

thoracolumbar osteoporosis fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(7):588-592. Chinese with abstract in English.

[8] Tan B, Wang H, Dong J, et al. Comparison of rhBMP-2 versus autogenous iliac crest bone graft for 2-level anterior cervical discectomy and fusion for cervical spondylotic myelopathy[J]. Med Sci Monit, 2015, 21:3159-3165.

[9] 田野, 陈龙刚, 史斌, 等. 病灶刮除植骨联合股骨近端解剖钢板在股骨近端良性肿瘤治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2017, 30(2):179-183.  
TIAN Y, CHEN LG, SHI B, et al. Application of debridement and bone autografting combined with proximal femoral anatomical plates for benign tumor in proximal femur[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(2):179-183. Chinese with abstract in English.

[10] Werle S, AbuNahleh K, Boehm H. Bone morphogenetic protein 7 and autologous bone graft in revision surgery for non-union after lumbar interbody fusion[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2016, 136(8):1041-1049.

[11] 崔昊昊, 孙力盟, 周东生, 等. 自体髂骨结构性植骨结合微型螺钉治疗髌臼后壁粉碎性骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2016, 18(2):126-128.  
CUI HH, SUN LM, ZHOU DS, et al. Treatment of comminuted posterior acetabular wall fractures with structural autologous iliac bone graft combined with mini screws[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2016, 18(2):126-128. Chinese.

[12] 李楠, 李刚, 关涛. 内外侧接骨板加自体髂骨移植治疗 Schatzker IV-VI 型复杂胫骨平台骨折[J]. 中国骨伤, 2015, 28(12):1078-1082.  
LI N, LI G, GUAN T. Bilateral bone plate with autogenous iliac bone graft in treating Schatzker IV - VI complex tibial plateau fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(12):1078-1082. Chinese with abstract in English.

[13] Nokhbatolfighahaei H, Rad MR, Khani MM, et al. Application of bioreactors to improve functionality of bone tissue engineering constructs: a systematic review[J]. Curr Stem Cell Res Ther, 2017, 12(7):564-599.

[14] Salawu ON, Babalola OM, Ahmed BA, et al. Comparative study of proximal tibia and iliac crest bone graft donor sites in treatment of orthopaedic pathologies[J]. Malays Orthop J, 2017, 11(2):15-19.

[15] Agochukwu UF, DeVine JG. Evaluating post-operative pain management at the iliac crest bone graft site: an editorial[J]. J Spine Surg, 2016, 2(3):237-239.

[16] Samartzis D, Bow C, Cheung JP, et al. Efficacy of postoperative pain management using continuous local anesthetic infusion at the iliac crest bone graft site in patients with adolescent idiopathic scoliosis: a parallel, double-blinded, randomized controlled pilot trial[J]. Global Spine J, 2016, 6(3):220-228.

[17] Makridis KG, Ahmad MA, Kanakaris NK, et al. Reconstruction of iliac crest with bovine cancellous allograft after bone graft harvest for symphysis pubis arthrodesis[J]. Int Orthop, 2012, 36(8):1701-1707.

[18] Qvick LM, Ritter CA, Mutty CE, et al. Donor site morbidity with reamer-irrigator-aspirator (RIA) use for autogenous bone graft harvesting in a single centre 204 case series[J]. Injury, 2013, 44(10):1263-1269.

[19] Nodzo SR, Kaplan NB, Hohman DW, et al. A radiographic and clinical comparison of reamer-irrigator-aspirator versus iliac crest bone graft in ankle arthrodesis[J]. Int Orthop, 2014, 38(6):1199-1203.

(收稿日期:2017-12-20 本文编辑:王玉蔓)

## 广告目次

1. 曲安奈德注射液(昆明积大制药股份有限公司) .....	(封2)
2. 腰痛宁胶囊(颈复康药业) .....	(对封2)
3. 金乌骨通(贵州盛世龙方制药股份有限公司) .....	(对中文目次1)
4. 青鹏软膏(西藏奇正藏药股份有限公司) .....	(封底)