

前外侧入路联合改良后内侧入路治疗 老年 Pilon 骨折的临床疗效*

唐可 刘晓晖 诸葛恒艳 刘长增**

中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院骨科, 无锡 214044

[摘要] **目的** 探讨前外侧入路联合改良后内侧入路治疗老年 Pilon 骨折的临床疗效。**方法** 便利抽样法选取 2016 年 1 月—2021 年 12 月中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院收治的老年 Pilon 骨折患者 130 例进行回顾性分析。依据入路治疗方式分为对照组和观察组, 各 65 例。对照组接受前外侧入路治疗, 观察组接受前外侧入路联合改良后内侧入路治疗。记录两组手术时间、完全负重时间、骨折愈合时间、术中出血量、踝关节功能、解剖复位效果及术后 1 年内并发症发生情况。**结果** 观察组手术时间、完全负重时间、骨折愈合时间均短于对照组 ($P < 0.05$), 两组术中出血量比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 观察组踝关节功能有效率高于对照组 ($P < 0.05$); 观察组复位效果优于对照组 ($P < 0.05$); 观察组术后 1 年并发症总发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 前外侧入路联合改良后内侧入路治疗老年 Pilon 骨折具有较好的临床疗效, 能够缩短手术时间、完全负重时间和骨折愈合时间, 提高踝关节功能有效率和解剖复位效果, 有效保护踝关节软组织, 进而避免内固定物外露及软组织坏死等。

[关键词] Pilon 骨折; 前外侧入路; 改良后内侧入路; 临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2024.06.010

Clinical Efficacy of Anterolateral Approach Combined with Modified Posteromedial Approach in the Treatment of Pilon Fracture in the Elderly

Tang Ke, Liu Xiaohui, Zhuge Hengyan, Liu Changzeng**

Department of Orthopedics, the 904th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Wuxi 214044

** Corresponding author; Liu Changzeng, email: 309745580@qq.com

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical effect of anterolateral approach combined with modified posteromedial approach in the treatment of Pilon fracture in the elderly. **Methods** A total of 130 elderly patients with Pilon fracture admitted to the 904th Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army from January 2016 to December 2021 were selected by convenience sampling method for retrospective analysis. They were divided into control group and observation group according to the approach treatment, with 65 cases in each group. The control group received anterolateral and the observation group received anterolateral approach combined with modified posteromedial approach. The operation time, full weight-bearing time, fracture healing time, intraoperative blood loss, ankle joint function, anatomical reduction effect and complications within 1 year after operation were recorded in the two groups. **Results** The operation time, full weight-bearing time and fracture healing time in observation group were shorter than those in control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in intraoperative blood loss between the two groups ($P > 0.05$). The effective rate of ankle joint function in observation group was higher than that in control group ($P < 0.05$). The reduction effect in observation group was better than that in control group ($P < 0.05$). The total incidence rate of complications 1 year after operation in observation group was lower than that in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Anterolateral approach combined with modified posteromedial approach has a good clinical effect in the treatment of Pilon fracture in the elderly. It can shorten the operation time, full weight-bearing time and fracture healing time, improve the effective rate of ankle joint function and anatomical reduction effect, effectively protect the ankle joint soft tissue, and then avoid the exposure of internal fixation and soft tissue necrosis.

[Key words] Pilon fracture; Anterolateral approach; Modified posteromedial approach; Clinical effect

Pilon 骨折是指距踝关节较近的胫骨骨折, 通常由高能量创伤或从高处坠落引起^[1]。这种骨折常伴随着软组织的广泛损伤和关节的严重破坏, 给

患者带来极大的痛苦和功能障碍^[2]。据统计, Pilon 骨折占到所有下肢骨折的 5% ~ 10%, 并且随着人口老龄化趋势的加剧, 老年人 Pilon 骨折的发病率

* 江苏省科学技术厅基础研究项目 (BK20210072)

** 通讯作者: 刘长增, 电子邮箱 309745580@qq.com

逐渐增加^[3]。老年患者由于骨质疏松和机体抵抗力下降, 其骨折愈合时间更长, 治疗难度更大^[4]。目前, 对于 Pilon 骨折的治疗, 手术干预已成为主要的治疗手段。传统的手术方法通常采用前外侧入路, 通过对关节进行解剖复位、内固定和外固定等操作来恢复骨折部位的稳定性和功能^[5-6]。然而, 该手术方法存在一定的局限性, 如手术过程中易损伤关节内的血管和神经, 有一定的创伤和出现术后并发症的风险等。为了克服前外侧入路的局限性, 近年来出现了联合改良后内侧入路的手术方式, 该方法通过改进传统的前外侧入路, 减少对关节内部结构的损伤, 提高手术效果。然而, 对于老年 Pilon 骨折患者的治疗, 前外侧入路联合改良后内侧入路的临床疗效及其优势仍然存在争议。本研究旨在评估前外侧入路联合改良后内侧入路治疗老年 Pilon 骨折的临床疗效, 并与传统的前外侧入路手术进行比较, 为老年 Pilon 骨折患者治疗方法的选择提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

便利抽样法选取 2016 年 1 月—2021 年 12 月中国人民解放军联勤保障部队第九〇四医院收治的老年 Pilon 骨折患者进行回顾性分析。纳入标准: (1) 经 X 线、CT 等影像学检查明确诊断为 Pilon 骨折^[7]; (2) 未接受任何手术治疗或者在受伤后 72 h 内接受手术治疗; (3) 患有肿胀、疼痛等明显症状, 此外还需满足以下条件中的任意一项, ①胫骨和腓骨均受累, ②胫骨骨折伴有关节半脱位或脱位, ③胫骨踝部骨折伴有关节半脱位或关节面压迫性碎裂。排除标准: (1) 存在其他严重的骨折、损伤或系统性疾病 (如糖尿病、高血压、心脏病等); (2) Ruedi-Allgower 分型为 I 型 Pilon 骨折; (3) 剔除失访及无法配合复查者。共纳入 130 例患者, 依据入路治疗方式不同分为对照组和观察组各 65 例, 对照组男 35 例, 女 30 例, 年龄 60 ~ 79 岁, 平均 (71.18 ± 5.44) 岁; Ruedi-Allgower 分型 II 型 34 例、III 型 31 例; 致伤原因为跌倒或扭伤 18 例、车祸 19 例、高空坠伤 17 例、重物砸伤 11 例; 伤后至手术时间 7 ~ 14 d, 平均 (8.62 ± 2.13) d。观察组男 38 例, 女 27 例, 年龄 60 ~ 78 岁, 平均 (70.77 ± 5.35) 岁; Ruedi-Allgower 分型 II 型 34 例、III 型 31 例; 致伤原因为跌倒或扭伤 20 例、车祸 17 例、高空坠伤 16 例、重

物砸伤 12 例; 伤后至手术时间 7 ~ 14 d, 平均 (8.44 ± 2.08) d。两组一般资料比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。

1.2 方法

对照组采用硬膜外麻醉, 并进行止血处理。踝前外侧取 10 cm 切口, 暴露骨折端, 克氏针固定, 腓骨远端解剖锁定钢板固定, 充分显露 Pilon 骨折块, 复位, 关节面使用钢板螺钉予以固定, 进行内踝处理, 暴露骨折端, 按照骨折块大小予以相应材料固定, 若存在三角韧带受损, 以锚钉固定。

观察组采用硬膜外麻醉, 并进行止血处理。在踝后外侧取 10 cm 切口, 暴露骨折端, 并进行清理操作, 清理期间要尽可能保护软组织, 切勿过度剥离骨膜, 牵拉复位腓骨, 外侧锁定接骨板固定, 完成后踝复位。后外侧取 12 cm 的切口, 评估远端骨折端情况, 依据受损程度进行复位、植骨等, 克氏针固定。X 射线机透视下检查平整度, 固定 L 型接骨板, 复位较好的内踝骨折采用空心拉力螺钉固定, X 射线机检查, 比如对位是否正确、平整度是否良好等, 再进行冲洗, 放置引流条, 缝合切口。

1.3 观察指标

围术期指标: 记录两组手术时间、完全负重时间、骨折愈合时间、术中出血量。踝关节功能: 术后 1 年, 采用 Mazur 踝关节评分系统评估, 总分 100 分, >92 分为优、87 ~ 92 分为良、65 ~ 86 分为可、<65 分为差, 有效 = 优 + 良 + 可^[8]。复位效果: 术后 1 年, 依据 Burwell-Charnley 影像学评价标准评估, 解剖复位表示患者踝关节均未出现移位情况, 或者内、外踝纵横移位 < 1 mm, 大后侧碎片向近侧移位距离 < 2 mm; 复位可表示患者踝关节未出现移位情况, 内、外踝纵横移位距离 2 ~ 5 mm; 复位差表示均不符合上述情况^[9]。并发症: 记录术后 1 年内并发症发生情况。

1.4 统计学方法

应用 SPSS27.0 统计学软件进行数据分析。正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率检验; 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组围术期指标比较

观察组手术时间、完全负重时间、骨折愈合时间均短于对照组 ($P < 0.05$), 两组术中出血量比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组围术期指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 1 Comparison of perioperative indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	完全负重时间(周)	骨折愈合时间(周)	术中出血量(mL)
对照组	65	195.14 ± 24.58	25.11 ± 2.12	16.07 ± 2.12	154.47 ± 20.71
观察组	65	174.95 ± 26.62	23.15 ± 2.08	14.48 ± 1.51	148.35 ± 21.73
t 值		4.493	5.321	4.925	1.644
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.103

2.2 两组踝关节功能比较

观察组踝关节功能有效率高于对照组 ($P <$

0.05), 见表 2。

表 2 两组踝关节功能比较 [例 (%)]

Tab. 2 Comparison of ankle joint function between the two groups [n (%)]

组别	例数	优	良	可	差	有效
对照组	65	21(32.31)	24(36.92)	13(20.00)	7(10.77)	58(89.23)
观察组	65	32(49.23)	23(35.38)	9(13.85)	1(1.54)	64(98.46)
χ^2 值						4.795
P 值						0.029

2.3 两组复位效果比较

观察组复位效果优于对照组 ($P < 0.05$), 见

表 3。

表 3 两组复位效果比较 [例 (%)]

Tab. 3 Comparison of reset effect between the two groups [n (%)]

组别	例数	解剖复位	复位可	复位差
对照组	65	21(32.31)	19(29.23)	10(15.38)
观察组	65	31(47.69)	14(21.54)	5(7.69)
Z 值			-3.930	
P 值			<0.001	

2.4 两组术后远期并发症比较

观察组术后 1 年并发症总发生率低于对照组

($P < 0.05$), 见表 4。

表 4 两组术后远期并发症比较 [例 (%)]

Tab. 4 Comparison of long-term postoperative complications between the two groups [n (%)]

组别	例数	切口浅表感染	切口裂开	内固定外露	愈合畸形	合计
对照组	65	2(3.08)	1(1.54)	1(1.54)	4(6.15)	8(12.31)
观察组	65	1(1.54)	0	0	0	1(1.54) ^a

注: Fisher 精确概率法显示, 与对照组比较^a $P < 0.05$

3 讨论

本研究结果显示, 观察组手术时间、完全负重时间、骨折愈合时间均短于对照组 ($P < 0.05$), 而两组术中出血量比较差异无统计学意义。观察组手术时间更短, 可能与前外侧入路联合改良后内侧入路治疗方法的特点有关, 观察组在切口的选择和操作上更加独特, 能够更好地暴露和清理骨折端, 同时也能够减少手术风险, 从而在手术过程中更高效地完成各项操作, 从而减少手术时间。前外侧入路联合改良后内侧入路治疗方法能够更好地保护软组织, 减轻术后的疼痛和不适感, 从而使患者更早地进行康复训练和活动^[1]。观察组采用的前外侧入路联合改良后内侧入路治疗方法能够更好地复位关节面, 并通过使用合适的固定材料进行固定, 从而保证骨折块的稳定和关节面的恢复, 这种固定方式能够促进骨折的愈合过程,

加速骨折愈合的时间^[10]。两组术中出血量比较差异无统计学意义, 可能与手术过程中止血方法的相似性有关, 手术期间采用相似的止血措施, 如止血带、电凝等。

观察组踝关节功能有效率高于对照组, 分析原因可能是前外侧入路联合改良后内侧入路治疗能够更好地复位和固定关节面, 减少关节面的不稳定性, 从而促进骨折的愈合和关节功能的恢复, 能够更好地保护软组织, 减轻术后的疼痛和不适感, 有利于早期功能恢复^[11-12]。且观察组复位效果优于对照组, 前外侧入路联合改良后内侧入路治疗方法能够更准确地复位关节面, 有助于还原骨折块的正常位置, 能够更好地恢复关节的稳定性, 减少关节面的不稳定性, 从而达到更好的复位效果。

本研究中, 随访 1 年后, 观察组术并发症总发

生率低于对照组。观察组采用前外侧入路联合改良后内侧入路的方式,这种双入路方法可以更好地暴露和处理骨折部位,尤其是对于复杂的 Pilon 骨折,这种双入路方法能够提供更广阔的视野,便于精确修复骨折并减少对周围组织的损伤,从而提高手术效果和恢复速度,降低并发症发生风险。观察组在手术中强调了对软组织的保护,避免了过度剥离骨膜,有助于保持局部血供,减少术后感染和切口愈合不良的风险^[5,13]。本研究中,观察组通过评估远端骨折情况并进行精准复位和植骨等措施,能够恢复关节面平整度,减少关节功能障碍和愈合畸形,进而降低并发症的发生。对照组使用的前外侧入路治疗方式需要更大的切口,可能导致切口愈合压力增加,增加了切口裂开的风险。此外,切口愈合不理想也可能导致感染的风险增加^[14]。由于前外侧入路可能需要较大幅度的软组织撕裂或移位,手术过程中可能会对周围软组织造成较大的损伤,这些损伤在术后可能导致愈合不良、感染和内固定物外露等问题。尤其老年人群本身的生理特点和免疫功能低下,愈合能力减弱,更容易出现感染、愈合不良等并发症^[15]。

综上所述,前外侧入路联合改良后内侧入路治疗老年 Pilon 骨折具有较好的临床疗效,能够缩短手术时间、完全负重时间和骨折愈合时间,提高踝关节功能有效率和解剖复位效果,同时有效保护踝关节软组织,进而避免内固定物外露以及软组织坏死等,最终取得满意效果。但是本研究也存在不足,研究类型属于单中心回顾性研究,样本量较小,可能存在选择偏倚;骨代谢指标作为评估骨折愈合和治疗效果的指标,尽管具有一定的可靠性,但仍存在不足,可以结合其他影像学检查方法,如骨密度测量和骨显像等,更全面地评估骨的健康状况和治疗效果;本研究随访时间较短,无法评估长期效果,未来仍需进一步进行大样本的多中心随机对照研究,并结合其他评估指标和潜在因素,更全面地评估治疗方法的效果和可行性。

参考文献

- [1] Lou Z, Wang Z, Liu C, et al. Outcomes of tibial pilon fracture fixation based on four-column theory [J]. *Injury*, 2023, 54 Suppl 2: S36 - S42.
- [2] Andalib A, Etemadifar M R, Rafiee Zadeh A, et al. Treatment of pilon fractures with low profile plates [J]. *Int J Burns Trauma*, 2021, 11 (6): 486 - 493.
- [3] Schweigkofler U, Benner S, Hoffmann R. Pilonfractures [J]. *Z Orthop Unfall*, 2015, 153 (3): 335 - 354; quiz 355 - 356.
- [4] Chen Z, Chen D, Yang H, et al. 360 degrees internal fixation by double approaches for high-energy closed Pilon fractures [J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2015, 29 (10): 1226 - 1229.
- [5] Park J, Lee H B, Kim G L, et al. Surgical treatment approach for Pilon and Talar dome fracture [J]. *J Am Podiatr Med Assoc*, 2020, 110 (4): Article_ 14.
- [6] Deivaraju C, Vlasak R, Sadasivan K. Staged treatment of pilon fractures [J]. *J Orthop*, 2015, 12 (Suppl 1): S1 - 6.
- [7] Tang R, Yang J, Li Y, et al. Clinical results of modified medial approach in the treatment of Pilon fracture with medial column compression [J]. *Zhongguo Gu Shang*, 2022, 35 (3): 248 - 252.
- [8] Zhao H Z, Fan T S, Wang S L, et al. Closed reduction for the treatment of grade iv supination-external rotation fracture of the ankle joint: a retrospective analysis [J]. *Orthop Surg*, 2021, 13 (7): 21632169.
- [9] Zhao Y, Wu J, Wei S, et al. Surgical approach strategies for open reduction internal fixation of closed complex tibial Pilon fractures based on axial CT scans [J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15 (1): 283.
- [10] Di Giorgio L, Touloupakis G, Theodorakis E, et al. A two-choice strategy through a medial tibial approach for the treatment of pilon fractures with posterior or anterior fragmentation [J]. *Chin J Traumatol*, 2013, 16 (5): 272 - 276.
- [11] Oken O F, Yildirim A O, Asilturk M. Finite element analysis of the stability of AO/OTA 43-C1 type distal tibial fractures treated with distal tibia medial anatomic plate versus anterolateral anatomic plate [J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2017, 51 (5): 404 - 408.
- [12] Ballard D H, Campbell K J, Blanton L E, et al. Tendon entrapments and dislocations in ankle and hindfoot fractures: evaluation with multidetector computed tomography [J]. *Emerg Radiol*, 2016, 23 (4): 357 - 363.
- [13] Lou Z, Wang Z, Liu C, et al. Outcomes of tibial pilon fracture fixation based on four-column theory [J]. *Injury*, 2023, 54 Suppl 2: S36 - S42.
- [14] Sekhar S, Ekka N M, Nair R, et al. Effect of suture length on the incidence of incisional hernia and surgical site infection in patients undergoing midline laparotomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Cureus*, 2023, 15 (2): e34840.
- [15] Ambrosi T H, Goodnough L H, Steininger H M, et al. Geriatric fragility fractures are associated with a human skeletal stem cell defect [J]. *Aging Cell*, 2020, 19 (7): e13164.

(2024 - 05 - 28 收稿)