

Progress in the Treatment of Medial Malleolus Fractures

Zheyuan Bao¹ Wenlong Zhang^{2*}

1. Graduate School of Baotou Medical College, Baotou, Inner Mongolia, 014100, China

2. The First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou, Inner Mongolia, 014100, China

Abstract

Due to the special anatomical structure of the ankle joint and the important physiological function in the human body, the ankle fracture is more common in life. If the improper treatment of ankle fracture, it will affect the joint function of patients, and then affect the quality of life of patients, so the treatment of ankle fracture has become particularly important. Due to the different injury mechanism, lead to different injury parts, so the ankle fracture is divided into many types, such as malleolus fracture, malleolus fracture, malleolus fracture as a common type of ankle fracture, now for the progress of the treatment of malleolus fracture review, aims to provide a direction for clinical treatment of malleolus fracture in the future.

Keywords

medial malleolus fracture; treatment; study

内踝骨折治疗的研究进展

包哲元¹ 张文龙^{2*}

1. 包头医学院研究生院, 中国·内蒙古 包头 014100

2. 内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院, 中国·内蒙古 包头 014100

摘要

由于踝关节特殊的解剖结构以及在人体中承担的重要生理功能,使得踝关节骨折在生活中较为常见。若踝关节骨折处理不当则会影响患者的关节功能,进而影响患者的生活质量,所以踝关节骨折的治疗则变得尤为重要。由于受伤机制不同,导致受伤部位不同,因此踝关节骨折被分为很多类型,如内踝骨折、外踝骨折、后踝骨折等,内踝骨折作为踝关节骨折的常见类型,现针对内踝骨折治疗的研究进展进行综述,旨在为今后内踝骨折的临床治疗提供一个方向。

关键词

内踝骨折; 治疗; 研究

1 引言

踝关节骨折是临床上比较常见的一类骨折,约占所有骨折的10%,而内踝作为踝关节重要的一部分,单纯内踝骨折的发生率约为所有踝关节骨折的7%,内踝合并外踝骨折的发生率则可以达到20%。由于踝关节在人体中有着重要的作用,若是内踝骨折得不到正确及时的处理,就会引起各种并发症,早期并发症如软组织并发症、水泡等,非手术治疗的并发症如骨折不愈合及畸形愈合、肌肉萎缩等,手术治疗的并发症如软组织坏死、感染、深静脉血栓形成等,这些并发症直接或间接地影响到踝关节的功能,进而影响患者的日常生活,

【作者简介】包哲元(1997-),男,蒙古族,中国内蒙古通辽人,硕士,从事骨科疾病诊疗研究。

【通讯作者】张文龙(1978-),男,博士,中国内蒙古赤峰人,主任医师,从事骨科疾病诊疗研究。

因此内踝骨折的治疗的好坏将直接决定患者的生活质量的高低。本文将针对目前内踝骨折治疗的研究进展进行阐述。

2 损伤机制

内踝骨折损伤机制的基本为旋转机制,这与受伤时足部所处的位置以及作用于距骨的力的方向有着密切的关系。内踝骨折的成伤方式多为踝内侧受到直接的暴力作用,这个力作用到距骨,踝关节在不同状态下进一步受到距骨的挤压或牵拉,最终导致不同形态的内踝骨折。内踝损伤时,若足部处于跖屈内翻状态时,距骨受到外力作用则会挤压内踝,导致内踝骨折;若足部处于背曲外翻状态,距骨受到外力作用外翻,进一步牵拉内踝,同样导致内踝骨折;若踝关节受到垂直方向的暴力作用时,内踝则会发生压缩进而骨折。

3 分型

当内踝骨折时,为骨折界定合适的分型对骨折的治疗和预后有着重要意义。目前临床上针对内踝骨折采用的分

型普遍为美国学者 Herscovici 等人于 2007 年提出的分型：**A 型**：内踝尖端撕脱骨折，大多累及前丘及三角韧带浅层，而深层更偏后部；**B 型**：骨折线位于关节面水平与内踝尖端之间；**C 型**：骨折线与关节面在同一水平；**D 型**：骨折线垂直或斜向内上，多见于旋后内收型损伤，较为少见，存在纵向不稳。虽然该分型得到了普遍认可，但也有学者对其质疑，Aitken SA^[1] 等人在研究中指出该分型仅仅以 X 线片作为支持，忽略了整个踝关节的三维结构以及稳定性，这导致了有些骨折不能界定分型。虽然如此，但是考虑到 X 线片具有费用低、操作便捷等特点，因此该分型在未来还有很大的完善空间。

黄俊伍^[2] 等人曾在研究中根据 X 线片及 CT 图像，按内踝骨折的特点设计了一种新的分型，该分型分为 4 型。**I 型**：骨折线位于内踝尖到丘前结节和丘后结节顶点的连线；**II 型**：骨折线位于丘前结节和丘后结节顶点连线到胫骨远端骨骺线连线；**III 型**：骨折线超过胫骨远端骨骺线；**IV 型**：以丘间沟为分界线的内踝的冠状面骨折，包括单独的丘前结节冠状面骨折（IV a 型）和丘后结节冠状面骨折（IV b 型）。作者通过将 58 例内踝骨折患者按新分型系统分类，并根据分型选择不同内固定方法，疗效满意，论证了该分型简单实用，具有可行性。由此可见，随着医学影像技术及数字骨科技术的发展，内踝骨折分型系统在不远的未来也会得到充分的完善与发展，这对临床治疗工作具有重要的指导意义。

4 治疗

4.1 保守治疗

目前针对孤立性的内踝骨折，也就是当骨折没有影响到踝关节的稳定性时，临床上多采用保守治疗的方式。Herscovici^[3] 曾对 57 例孤立性内踝骨折患者采用保守治疗的方法，在之后的随访中仅有 2 例患者骨折没有愈合，而骨折愈合的患者都获得了可观的美国足踝外科协会评分，并且没有踝关节不稳定、创伤性关节炎等并发症。Lokerman RD^[4] 等人的研究中表明对于移位 ≤ 2mm 的孤立性内踝骨折，对比保守治疗，手术治疗并不会显著提高功能预后，而保守治疗又相对于安全，因此针对移位小于等于 2mm 的孤立性内踝骨折，保守治疗是一个更好的选择。

针对合并外踝骨折的内踝骨折，也有学者认为保守治疗的预后更佳。Hoelsbrekken SE^[5] 等人通过对比研究表明：当外踝骨折复位良好，采取保守治疗的内踝骨折比采取手术治疗的内踝骨折骨不愈合率及骨关节炎发生率低。Carter T^[6] 等人的研究也表明内踝合并外踝骨折的患者，当腓骨固定良好后，采取保守治疗的患者预后更好，术后并发症发生率更低。

4.2 手术治疗

针对不同分型的内踝骨折，目前临床上手术采用的内固定方式多为螺钉固定、钢板固定、克氏针张力带固定等方式。

4.2.1 螺钉固定

目前临床上针对内踝骨折所采用的手术方式多为螺钉

固定，而常见的螺钉固定方式有传统螺钉、可吸收螺钉、无头加压螺钉、微型螺钉等。

①传统螺钉。

临床上应用的传统螺钉一般为全螺纹螺钉和半螺纹螺钉，应用螺钉所采取的内固定方式普遍为国际内固定研究协会推荐的以 2 枚平行的半螺纹空心螺钉固定的方式。对于所采用的螺钉的规格，Parker L^[7] 等人在其研究中通过比较不同直径、长度的螺钉对于内踝骨折的固定效果，认为采用直径 4mm，长度为 45mm 的全螺纹的螺钉所达到的固定效果最佳。对于所采用的螺钉的数量，目前临床上普遍使用 2 枚螺钉进行固定。李焘^[8] 等人通过在 2 枚直径 4.5mm 的空心螺钉固定基础上加用 1 枚直径 3.0mm 的空心螺钉来治疗 Herscovici C 型内踝骨折，结果发现骨折的愈合率高，踝关节功能恢复良好，但因为病例较少，随访时间有限，因此三枚螺钉固定内踝骨折的疗效好坏还有待更多的研究来证实。

②无头加压螺钉。

沈彦等人采用 Acutrak 无头加压螺钉治疗 25 例内踝骨折患者，在所有患者 8~26 个月的随访后获得满意疗效，表明与传统螺钉相比，无头加压螺钉有以下优点：①无头加压螺钉生物相容性好，避免了二次取出；②变螺距的螺纹设计更利于骨块间加压；③无头设计可以避免对软组织产生刺激；④全螺纹设计可以在其受到周期性负载时保持加压作用；⑤其锥体外形可以让其在植入过程中保持与骨组织贴合。Hausmann JT 等人也通过对 Acutrak 无头加压螺钉的生物力学研究表明其加压强度要比传统螺钉的高。因此，采用无头加压螺钉的内固定方式也不失为一个好的选择。

③微型螺钉

传统螺钉在治疗骨折块过小的内踝骨折时，可操作性差，并不是最佳的治疗方法。Choi BS 等人对 9 位骨折块较小的内踝骨折患者采用微型螺钉的固定方式，在术后进行随访并进行评估，所有患者预后良好且不需要取出内植物。由于这项研究存在样本量小、缺少对比研究、没有老年病例等不足，因此还需要更多的研究来验证微型螺钉这种固定方式的可行性。

④可吸收螺钉

相对于传统螺钉，可吸收螺钉有着很多优点。May H 等人将内踝骨折患者分为两组，分别采用可吸收螺钉与传统螺钉固定的方式，术后采用美国骨科足踝学会（AOFAS）量表评估临床结果并记录骨折愈合、植入物取出率和并发症，通过对比表明虽然可吸收螺钉与传统螺钉在功能和放射学结果方面治疗效果相似，但可吸收螺钉避免了植入物的移除，也就避免了第二次手术面临的风险，降低了费用。此外，可吸收螺钉还具有应力遮挡小、可以减少骨折部位整体性与局部功能受到损伤等特点。目前可吸收螺钉已在临床工作中大放异彩，除了在治疗内踝骨折方面得到了强烈认可，而且在治疗其他部位骨折方面也有了一定的成效，相信可吸收螺

钉在未来会为临床工作做出越来越多的贡献。虽然可吸收螺钉在临床工作中凭借其优点得到大力推广,但同时它也存在一些缺点,正因其可吸收的特性,可吸收螺钉也存在着可引起局部炎症反应、螺钉隧道附近的骨易溶解、力学强度逐渐降低等不足,因此可吸收螺钉还有着许多需要完善的地方。

综上所述,针对稳定性较好的内踝骨折,如单纯性Herscovici A型、B型、C型骨折,螺钉固定是最具性价比的内固定方式,而具体采用哪种螺钉,则需要考虑骨折块大小、患者经济状况、患者个人体质等多方面来进行选择。

4.2.2 钢板固定

虽然临床上将传统螺钉作为内踝骨折的常用固定策略,但传统螺钉存在不稳定、对骨质有破坏、金属突出等缺点。锁定钢板作为一种极具潜力的内固定方式,具有角度稳定,可以将剪切力转化为压缩力等优点,被应用于几乎所有干骺端骨折,Dumigan RM等人曾在其研究中证明了锁定钢板在内踝垂直骨折中的稳定性,Jiang D应用有限元分析比较了锁定钢板与传统螺钉在治疗内踝骨折中的生物力学作用,证实了在踝斜型及垂直骨折中,锁定钢板比传统螺钉更稳定,预后更好,而在横向骨折中两者的表现则相差无几。

因此,针对稳定性不佳的内踝骨折,如Herscovici D型骨折,钢板固定的内固定方式可以发挥更大的优势。

4.2.3 克氏针张力带固定

对于粉碎性及骨折块较小的内踝骨折,传统螺钉及钢板这两种固定方式或许就不会发挥令人满意的作用,这时克氏针张力带就可以体现其优点。Mohammed AA等人曾在其研究中对传统螺钉与克氏针张力带两种内固定方式的疗效,得出以下结论:①针对碎片较小的内踝骨折,克氏针张力带发挥的作用更大;②克氏针张力带技术更经济;③克氏针张力带可以令骨折更快愈合。随着技术的发展,克氏针张力带技术也在不断完善,Kuru T等人自制了一种新型手持式张力带,通过对比其与外踝螺钉、双皮质螺钉及常规张力带固定内踝骨折时的生物力学特点,发现相对于其他内固定方式,新型张力带可以对抗更大的作用力。

综上所述,在治疗骨折块较小的内踝骨折时,如Herscovici A型骨折,克氏针张力带相对于其他内固定方式,对骨折块的固定更牢靠,更易促进骨折的愈合。

4.2.4 微创治疗

由于传统的切开复位内固定术创伤大,可能会导致切口周围皮肤坏死及损伤关节结构的完整性,因此随着治疗技术的发展,微创治疗开始得到广泛应用,包括经皮微创空心钉内固定、关节镜辅助下复位内固定等方法。这些微创治疗技术创伤小,并发症少,预后好,可以最大程度上减轻病人的痛苦,但同时这些技术也存在着操作复杂,手术时间长等缺点,所以还有很大的完善空间。

因此,在治疗闭合复位下可以达到解剖对位的内踝骨折时,微创治疗创伤小,固定牢靠,可以更有效地提高患者预后。

5 内踝合并三角韧带损伤的治疗

三角韧带包括三角浅韧带和三角深韧带,三角浅韧带的作用主要是防止足外翻,而三角深韧带则限制距骨的外旋。三角浅韧带起自于内踝前丘,三角深韧带附着于后丘。因此,三角韧带对维持踝关节的稳定性起到了非常重要的作用。而当内踝骨折合并三角韧带损伤时,是否有必要修复三角韧带这一观点目前在临床上仍饱受争议,因为临床治疗中往往把关注点聚焦在踝关节外侧,即外踝稳定后,三角韧带的损伤就不需要处理。Dabash S等人的研究通过回顾大量文献表明,对Weber C型骨折或伴有骨联合损伤的患者,修复三角韧带可以令骨折的预后更佳,同时需要更多的研究来明确修复三角韧带的指征,而且医生应该考虑修复三角韧带。

6 结语与展望

内踝骨折作为目前常见的骨科疾病,在世界范围内得到广泛的关注。因为内踝在人体结构中承担重要作用,所以内踝骨折的治疗也就关系到患者生活质量的高低。内踝骨折后能及时明确分型对于选择治疗方式具有重要的指导意义,目前内踝骨折虽大多采用Herscovici分型,但其也具有局限性,因此完善内踝骨折分型是未来临床工作的一个方向。手术作为内踝骨折的主要治疗方式,虽然每种内固定方式都可以针对不同的骨折分型发挥各自的优点,但同时它们也存在着或多或少的缺点。因此,内固定方式的更新也是未来临床需要完善的工作。

参考文献

- [1] Aitken SA, Johnston I, Jennings AC, et al. An evaluation of the Herscovici classification for fractures of the medial malleolus[J]. *Foot Ankle Surg*,2017,23(4):317-320.
- [2] 黄俊伍,罗轶,孙华.内踝骨折的新分型及临床应用[J].*中国骨与关节损伤杂志*,2014,29(4):362-365.
- [3] Herscovici D Jr, Scaduto JM, Infante A. Conservative treatment of isolated fractures of the medial malleolus[J].*Bone Joint Surg Br*,2007,89(1):89-93.
- [4] Lokerman RD, Smeeing DPJ, Hietbrink F, et al. Treatment of a Scientifically Neglected Ankle Injury: The Isolated Medial Malleolar Fracture. A Systematic Review[J].*Foot Ankle Surg*,2019,58(5):959-968.
- [5] Hoelsbrekken SE, Kaul-Jensen K, Mørch T, et al. Nonoperative treatment of the medial malleolus in bimalleolar and trimalleolar ankle fractures: a randomized controlled trial[J].*Orthop Trauma*,2013(27):633-637.
- [6] Carter T, Mackenzie S, Bell K, et al. Selective fixation of the medial malleolus in unstable ankle fractures[J].*Injury*,2019(11).
- [7] Parker L, Garlick N, McCarthy I, et al. Screw fixation of medial malleolar fractures: a cadaveric biomechanical study challenging the current AO philosophy[J].*Bone Joint*,2013(95):1662-1666.
- [8] 李焘,徐柯烽,林平.3枚空心拉力螺钉内固定治疗单纯Herscovici C型内踝骨折[J].*中医正骨*,2019,31(8):62-63+73.