

· 述评 ·

基于中国接骨学骨折微创与外固定技术的临床实践与智能化思考

成永忠¹, 白金广², 王朝鲁¹, 温建民¹, 连智华¹

(1. 中国中医科学院望京医院, 北京 100102; 2. 南阳市中医院, 河南 南阳 473007)

关键词 中国接骨学; 外固定; 骨折

中图分类号: R683

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.09.001

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical practice and intelligent thinking of minimally invasive and external fixation techniques for fractures based on Chinese Osteosynthesis theory

CHENG Yong-zhong¹, BAI Jin-guang², WANG Chao-lu¹, WEN Jian-min¹, LIAN Zhi-hua¹ (1. Wangjing Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100102, China; 2. Traditional Chinese Medicine Hospital of Nanyang, Nanyang 473007, Henan, China)

KEYWORDS Chinese Osteosynthesis; External fixation; Fractures



(成永忠教授)

中国接骨学(Chinese Osteosynthesis, CO)一词源于尚天裕教授主编的《中国接骨学》^[1]。CO学派是在继承传统中医骨伤理论、技法的基础上融合现代医学、生物力学等的发展成果,也是我们今天创新发展的源泉^[2]。赵勇等^[2]通过文献研究,总结了

中国接骨学在治疗骨折方面有独特优势,取得了明显效果。基于中国接骨学的微创与外固定技术的临床实践,取得了临床证据,克服了骨折手术治疗周期长、方法单一的弊端,使骨折愈合后的并发症得到了有效控制。人工智能与骨科学的融合发展呈蓬勃态势,未来中国接骨学的徒手骨折复位技术是否可以实现智能化,智能化是否是中国接骨学的未来呢?

1 中国接骨学骨折微创与外固定技术的理论优势

1.1 中国接骨学动静结合生物力学固定优势

动静结合是中国接骨学的四大原则之一。在近

年来骨折治疗的理论、原则和方法上,中西学派趋于接近,而中国接骨学的动静结合理念在骨折治疗过程中的先进性逐渐显现出来。通过指导骨折治疗的临床实践,这一理念对提高骨折疗效起到了积极的作用^[3]。黄庆森^[4]通过文献综述和实践经验得出结论,在骨折治疗领域,中国接骨学是符合骨生物学和生物力学原理的治疗方法。中国接骨学的骨折微创与外固定技术是符合骨生物学原理的治疗方法之一,值得临床实践与推广应用。

1.2 中国接骨学筋骨并重理论

筋骨并重是中国接骨学的重要治疗原则之一,传统中医正骨手法治疗骨折的复位技术注重骨折对位同时注意理筋和对软组织保护。TANG^[5]通过回顾传统中医正骨手法和现代医学发展,验证了这一理论的先进性。基于中国接骨学的骨折微创与外固定技术是在筋骨并重理论指导下不断发展的临床应用技术。

2 中国接骨学骨折微创与外固定技术的临床与基础研究

2.1 中国接骨学微创外固定技术治疗桡骨远端骨折

微创外固定技术采用手法复位、闭合穿针外固定架固定治疗骨折,是中国接骨学的特色和关键技术。以中国中医科学院望京医院为代表的接骨团队^[6-7],提出了手法配合半环式新型外固定架治疗C型桡骨远端骨折的微创治疗方案,疗效确切,骨折愈合时间明显缩短,并发症少,关节功能恢复满意,具有良好的应用价值,值得临床推广和借鉴。本期李国梁等^[8]中国接骨学微创穿针技术与3D打印小夹板

基金项目:中国中医科学院科技创新工程项目(编号:CI2021A02008);首都临床特色诊疗技术与转化应用(编号:Z221100007422075)

Fund program: China Academy of Chinese Medical Sciences Innovation Fund(No. CI2021A02008)

通讯作者: 王朝鲁 E-mail: chaolu126@126.com

Corresponding author: WANG Chao-lu E-mail: chaolu126@126.com

治疗桡骨远端骨折,为桡骨远端骨折的固定技术提供了微创可行的新方案,在一定程度上实现了中国接骨学小夹板治疗骨折技术的“精准化、个性化、美观化、舒适化”。李朝辉等^[9]采用改良 Uhl 闭合穿针技术治疗 Colles 骨折,提出了四针固定方法,以 2 枚钢针分别从桡骨茎突的背、掌侧进针,斜行通过骨折线穿向近折端,突破内侧骨皮质;再在骨折线以远、平行于桡骨远端关节面,分别以 2 枚钢针贯穿尺桡骨远端,加强骨折固定稳定性,便于术后动静结合逐渐加强关节活动。基于桡骨远端骨折相关研究中存在结局指标与测量工具不统一、疗效评定标准不一致等问题,导致研究存在偏倚风险隐患,临床上无法提供高质量的证据,在桡骨远端骨折的中医临床研究中,张桐桐等^[10]开展核心结局指标集的构建,并通过临床实践优化更新,总结出适合中医临床研究、为临床提供优质证据的方法学依据。中国接骨学微创外固定技术治疗桡骨远端骨折的临床实践经验,也为未来 CO 接骨机器人开发、CO 接骨智能化发展提供了临床实践基础。

2.2 中国接骨学微创外固定技术治疗踝关节骨折

笔者团队提出了一种马蹄环式外固定架治疗旋后-外旋型三踝骨折的微创治疗方法,通过临床研究证明疗效可靠实用,是一种有独特优势的治疗方法^[11-12]。本期赵继阳等^[13]通过对 CO 踝架治疗三踝骨折的回顾性研究,证明了复杂三踝骨折的一种可行性微创外固定新方案的有效性与安全性,在 CO 理论指导下的手法复位外固定踝架治疗三踝骨折可获得与切开复位钢板螺钉内固定术同样优良的疗效,同时又可避免切开复位内固定术造成的切口感染、神经损伤、肌腱粘连等并发症。笔者团队在诊断方面也做了深入研究,选取 100 例踝关节骨折患者,分析单独 X 线、MSCT3D 技术以及 MRI 检测与联合检测的检出率,X 线、MRI 及 MSCT3D 技术联合诊断在踝关节骨折 Lauge-Hansen 分型中的临床应用价值较高,作为诊断踝关节骨折的有效方式,三者联合,对骨折类型及损伤程度进行准确判断,为临床提供了参考价值^[14]。

中国接骨学微创外固定骨折技术的关键是手法复位技术。闭合复位不能直视骨折端完成复位,骨折复位内在的生物力学机制是核心问题。笔者团队围绕复杂踝关节骨折应用尸体标本,结合有限元分析进行了筋骨结构关系研究、手法复位应用基础、外固定术后稳定性系列研究^[15-20],为中国接骨学的临床实践提供了生物力学研究思路与启迪,也为未来 CO 接骨机器人开发、CO 接骨智能化发展提供了理论依据。

2.3 中国接骨学微创外固定技术治疗小腿骨折

伏敏睿等^[21]进行了闭合复位半环形外固定架与微创经皮钢板内固定技术治疗胫骨中下段骨折疗效比较的临床研究,得出结论,外固定架与钢板内固定均为治疗胫骨中下段骨折的较好方法,外固定架固定具有手术创伤小、并发症少的优势。

3 基于中国接骨学的骨折微创与外固定技术未来智能化的思考

近年来,人工智能与骨科学的融合发展呈蓬勃态势,人工智能技术在骨科疾病诊疗中的应用已成为骨科学领域的研究热点^[22]。未来中国接骨学的徒手骨折复位技术可以随着 CO 智能接骨手术机器人的开发,实现智能化骨折复位。未来 CO 智能接骨手术机器人不但可以减轻骨科医生骨折复位的体力消耗和工作负荷,还能极大提高骨折复位与固定的精度,减少医生的放射暴露,提高骨折微创与外固定技术临床诊疗水平和服务效率。

未来通过 CO 智能接骨手术机器人的开发,实现中国接骨学的智能化,为中国接骨学的未来发展提供有效的路径和策略。

参考文献

- [1] 尚天裕. 中国接骨学[M]. 天津:天津科学技术出版社,1995:13-47.
SHANG T Y. Chinese Osteosynthesis[M]. Tianjin:Tianjin Scientific & Technical Publishers, 1995:13-47. Chinese.
- [2] 赵勇,魏光成,连智华. 中国接骨学创新发展之思辨[J]. 中国骨伤,2022,35(7):703-706.
ZHAO Y,WEI G C,LIAN Z H. Innovation and development of Chinese Osteosynthesis[J]. China J Orthop Traumatol,2022,35(7):703-706. Chinese.
- [3] 唐树杰,房经武,王志彬. 论中国接骨学“动静结合”理念的先进性[J]. 天津中医药大学学报,2008,27(1):43-45.
TANG S J,FANG J W,WANG Z B. Progressiveness of the Concept of "Combination of motion and stillness" in Chinese Osteosynthesis [J]. J Tianjin Univ Tradit Chin Med,2008,27(1):43-45. Chinese.
- [4] 黄庆森. 中国接骨学 (CO)——最符合骨生物学生物力学的骨折治疗方法[J]. 中国矫形外科杂志,2009,17(20):1578-1579.
HUANG Q S. Chinese Osteosynthesis (CO)—— the most suitable fracture treatment method for bone biology and biomechanics [J]. Orthop J China,2009,17(20):1578-1579. Chinese.
- [5] TANG S J. Discussion on the theory of paying equal attention to sinew and bone in China osteosynthesis[J]. J Acupunct Tuina Sci, 2015,13(5):328-331.
- [6] 成永忠,赵继阳,赵丽君,等. 手法复位新型外固定架治疗 C 型桡骨远端骨折[J]. 中国医药导报,2012,9(26):55-57.
CHENG Y Z,ZHAO J Y,ZHAO L J, et al. Treatment of C-type distal radius fractures with manual reduction and a new type of external fixator[J]. China Med Herald,2012,9(26):55-57. Chinese.
- [7] 贺达,成永忠,赵勇,等. 半环式外固定架治疗 C 型桡骨远端骨折[J]. 中国矫形外科杂志,2019,27(8):682-686.
HE D,CHENG Y Z,ZHAO Y, et al. Semicircular external fixator for

- C-type distal radius fracture[J]. Orthop J China, 2019, 27(8): 682-686. Chinese.
- [8] 李国梁, 赵建勇, 李晓明, 等. 数字处方量化下中医手法复位 3D 打印小夹板治疗 A 型桡骨远端骨折[J]. 中国骨伤, 2023, 36(9): 809-814.
LI G L, ZHAO J Y, LI X M, et al. Short-term efficacy of digitally-assisted traditional Chinese medicine manual reduction combined with 3D printed splint in the treatment of AO type-A distal radius fractures[J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(9): 809-814. Chinese.
- [9] 李朝辉, 孙忠义, 聂真, 等. 改良 Uhl 闭合穿针技术治疗 Colles 骨折回顾性研究[J]. 中国骨伤, 2023, 36(9): 821-826.
LI Z H, SUN Z Y, NIE Z, et al. A retrospective study on the modified Uhl technique of closed reduction and percutaneous pin in the treatment of Colles' fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(9): 821-826. Chinese.
- [10] 张桐桐, 李多多, 蒋科卫, 等. 构建桡骨远端骨折中医临床研究核心结局指标集的探索与思考[J]. 中国骨伤, 2023, 36(9): 901-904.
ZHANG T T, LI D D, JIANG K W, et al. Exploration and consideration on establishing a core outcome set of Traditional Chinese Medicine clinical trials in distal radius fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(9): 901-904. Chinese.
- [11] 成永忠, 赵继阳, 温建民, 等. 正骨手法配合三维骨科牵引固定架固定治疗三踝骨折疗效观察[J]. 辽宁中医药大学学报, 2012, 14(2): 40-42.
CHENG Y Z, ZHAO J Y, WEN J M, et al. Evaluate the therapeutic effect of treating the trimalleolar fracture with bonesetting manipulation combined with three-dimensional traction external fixator[J]. J Liaoning Univ Tradit Chin Med, 2012, 14(2): 40-42. Chinese.
- [12] 陈诚, 成永忠, 侯汪洋, 等. 外固定架治疗旋后-外旋型三踝骨折临床回顾性对照研究[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2016, 22(3): 238-242.
CHEN C, CHENG Y Z, HOU W Y, et al. A retrospective controlled study on the treatment of supination external rotation trimalleolar fractures with external fixators[J]. Chin J Surg Integr Tradit West Med, 2016, 22(3): 238-242. Chinese.
- [13] 赵继阳, 陈洋, 成永忠, 等. “CO 踝架”治疗三踝骨折临床回顾性研究[J]. 中国骨伤, 2023, 36(9): 798-803.
ZHAO J Y, CHEN Y, CHENG Y Z, et al. A retrospective study on manual reduction combined with Chinese Orthopaedic ankle external fixator in the treatment of trimalleolar fracture[J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(9): 798-803. Chinese.
- [14] 刘超, 成永忠, 张伟, 等. 拟 X 线, MRI 及 MSCT 3D 技术联合诊断在踝关节骨折 Lauge-Hansen 分型中的临床应用价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2023, 21(8): 149-151.
LIU C, CHENG Y Z, ZHANG W, et al. The clinical application value of combining X-ray, MRI, and MSCT 3D technology in the Lauge Hansen classification of ankle joint fractures[J]. China J CT MRI, 2023, 21(8): 149-151. Chinese.
- [15] QIU P, HOU W B, CHENG H, et al. Finite element analysis of the stress concentration in pronation-abduction ankle joint injuries[J]. Int J Clin Exp Med, 2017, 10(1): 276-284.
- [16] CHEN Y L, HUANG X Y, CHENG Y Z, et al. Effects and anti-rotation stabilization of the non-bridging external fixation for pronation-abduction stage III ankle fracture: a cadaveric study[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021: 9966344.
- [17] 刘广伟, 成永忠, 祝建飞, 等. 旋前-外旋型三踝骨折逆移位手法复位有限元分析[J]. 医用生物力学, 2018, 33(6): 523-528.
LIU G W, CHENG Y Z, ZHU J F, et al. Finite element analysis on manual reduction with inverse shift for pronation-extorsion trimalleolar fracture[J]. J Med Biomech, 2018, 33(6): 523-528. Chinese.
- [18] 陈洋, 刘广伟, 成永忠, 等. 马蹄环式外固定架固定 AO-C2 型 Pilon 骨折在轴向载荷下的稳定性[J]. 医用生物力学, 2022, 37(3): 498-503.
CHEN Y, LIU G W, CHENG Y Z, et al. Stability of fixation for AO-C2 pilon fracture with horseshoe ring external fixator under axial loading[J]. J Med Biomech, 2022, 37(3): 498-503. Chinese.
- [19] 邱鹏, 成永忠, 刘广伟, 等. 闭合间断骨钻孔后徒手暴力旋前-外旋型三踝骨折尸体造模[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(36): 5828-5832.
QIU P, CHENG Y Z, LIU G W, et al. Establishment of a cadaveric model of a closed interosseous fracture of the ankle with forced pronation and external rotation using bare hands after drilling[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2018, 22(36): 5828-5832. Chinese.
- [20] 李路广, 史长龙, 吴钟凯, 等. 弯针配合半环形外固定架治疗胫骨中下段骨折 21 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2021, 29(12): 43-46.
LI L G, SHI C L, WU Z K, et al. 21 cases clinical study for bending needle combined with semi-circular external fixator on the treatment of middle and lower tibial fracture[J]. Chin J Tradit Med Traumatol Orthop, 2021, 29(12): 43-46. Chinese.
- [21] 伏敏睿, 史长龙, 高景华, 等. 闭合复位半环形外固定架与微创经皮钢板内固定技术治疗胫骨中下段骨折的疗效比较[J]. 中国骨伤, 2023, 36(9): 815-820.
FU M R, SHI C L, GAO J H, et al. Comparison of clinical efficacy between closed reduction combined with semi-circular external fixator and minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) in the treatment of middle and distal tibia fractures[J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(9): 815-820. Chinese.
- [22] 梁雄明, 梁红锁, 杨业静, 等. 人工智能技术在骨科疾病诊治中的应用进展[J]. 广西医学, 2022, 44(24): 2933-2938.
LIANG X M, LIANG H S, YANG Y J, et al. Application progress of artificial intelligence technology in diagnosis and treatment of orthopedic diseases[J]. Guangxi Med J, 2022, 44(24): 2933-2938. Chinese.

(收稿日期: 2023-09-06 本文编辑: 连智华)