

陈旧性肘关节恐怖三联征治疗进展*

刘家志^{1,2}, 陈 帅²综述, 范存义^{2△}审校

(1. 泰山医学院, 山东泰安 271000; 2. 上海市第六人民医院东院骨科 201306)

[摘要] 肘关节恐怖三联征是高能损伤所致的创伤后肘关节脱位合并桡骨和尺骨冠突骨折的创伤型损伤。由于肘关节脱位合并桡骨及冠突骨折临床预后一直得不到有效提高, 预后效果不好导致陈旧性恐怖三联征发生, 因此该损伤被认为是临床治疗中最困难的损伤之一。目前对该损伤的治疗方法主要是手术治疗配合合适的辅助治疗且取得了一定的疗效, 但新的治疗手段仍有待开发。

[关键词] 陈旧性恐怖三联征; 肘关节; 治疗

[中图分类号] S857.16

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2018)10-1376-04

肘关节是上肢最重要的活动关节, 主要进行伸屈、旋转活动, 与人们日常生活紧密相关。但正是由于肘关节活动频繁性, 导致肘关节在人体四大关节中发生损伤的概率最高。由于肘关节恐怖三联征预后效果不佳, 肘关节周围侧副韧带、骨头常常发生粘连, 骨间隙长满肉芽及瘢痕疙瘩, 导致陈旧性肘关节恐怖三联征。陈旧性肘关节恐怖三联征的损伤机制更复杂、诊治难度大、预后效果差, 本文将重点从诊疗手段方面总结治疗陈旧性肘关节恐怖三联征的方法。

1 损伤机制

1996 年 HOTCHKISS 首次提出肘关节恐怖三联征^[1-2], 即肘关节骨折脱位并桡骨及冠突骨折, 其病因往往是由于严重暴力所致。随着对肘关节恐怖三联征的病例报道增多, 学者们对恐怖三联征的研究也逐渐深入, 但对损伤机制的研究尚未明确。FITZ-PATRIK 等^[3]通过生物力学方法评估了前臂旋转对轴向暴力承压下肘的功能损伤的影响, 发现在轴向暴力承重期间前臂位置是出现断裂移位的主要决定因素, 当前臂旋转时, 经常发生恐怖三联征; 当前臂支起时, 最常发生无断裂脱臼。在两个前臂旋转位置, 当尺骨在承压期间内部旋转时, 其内侧结构首先被破坏; 当尺骨外旋时, 侧向结构首先被破坏。WAKE 等^[4]认为损伤和肘关节的伸屈有关, 他们使用二维有限元法(2D-FEM)模拟了肘关节骨折脱位模型, 发现损伤的主要是前部或后部支撑结构。随着位置从伸展变为屈曲, 应力集中区域从冠状突过渡到鹰嘴, 桡骨头并发断裂位移频率非常高, 说明桡骨头是前支撑系统中的稳定器。恐怖三联征发生后, 肘关节僵硬, 骨间隙充满肉芽和瘢痕疙瘩, 关节囊及侧副韧带与周围组织严重粘连, 无法愈合, 最终形成陈旧性肘关节损伤。

2 恐怖三联征骨折分型

随着对肘关节恐怖三联征的认识加深, 研究学者

对肘关节骨折脱位类型进行了分类。现今比较认可的分型主要有: (1) 桡骨头骨折分型: Mason 分型标准分 3 型, I 型无移位骨折; II 型有两块骨折块移位; III 型移位骨折块超过两块累及整个桡骨头且修复困难。HOTCHKISS^[5]对该分型进行了补充, I 型为骨头移位小于 2 mm; II 型为骨头移位大于 2 mm 且能够修复; III 型为骨折移位后难以修复且需置换整个桡骨。(2) 冠状突骨折分型: 最早由 REGAN 和 MORREY 根据骨折块的长度占整个冠状突长度的比例提出, I 型为冠状突尖端发生骨折; II 型为骨折块长度小于整个冠状突长度的 50%; III 型为骨折块长度大于整个冠状突长度的 50%。O'Driscoll 对此提出改良分型, 根据冠状突结构分为冠状突尖端、冠状突前内侧面、冠状突基底 3 个部分分型。(1) 冠状突尖端分型, I 型为冠状突尖端骨折块小于 2 mm, II 型为冠状突尖端骨折块大于 2 mm, 一般的冠状突尖端骨折不累及顶端结节以下部分。(2) 冠状突前内侧面分型, III 型为尖端内侧至顶端结节前侧部分骨折; IV 型为冠状突尖端至顶端结节前侧部分, 包括了 III 型骨折; V 型为前内侧至顶端结节骨折。(3) 冠状突基底分型, 冠状突基底骨折一般累及到整个冠状突了, 超过 50%。VI 型为只累及整个冠状突; VII 型为累及整个冠状突后合并尺骨鹰嘴骨折。张友等^[6]通过临床经验提出了肘关节恐怖三联征的改良分型, 分为骨性结构(桡骨头、冠状突、尺骨鹰嘴); 软组织结构(内、外侧副韧带复合体)损伤部位, 该分类方法简单实用, 对临床治疗方法的选择具有一定的指导作用。

3 陈旧性恐怖三联征的诊疗手段

3.1 入路方式 陈旧性恐怖三联征的手术治疗入路方式与新鲜恐怖三联征的方法大致相同, 都需要暴露肘关节及内固定操作。CHEN 等^[7]通过比较外侧入路、前内侧入路和外侧内侧组合入路方法治疗恐怖三联征的效果, 发现外侧组合内侧手术方法有助于肘关

* 基金项目: 上海市卫生计生委基金支助(2013SY043)。 作者简介: 刘家志(1989—), 住院医师, 硕士, 主要从事修复重建、肘关节创伤与修复。 △ 通信作者, E-mail: fancunyi888@163.com。

节暴露,稳定性加强,降低并发症发生率,优于其他两种手术入路方法的疗效。CHEN 等^[8]探讨后外侧和前内侧方法治疗肘部恐怖三联征的临床结果,发现组合的后外侧和前内侧方法可以促进肘关节恐怖三联征术后并发症的减少及术后固定,也可促进桡骨头、冠状突的修复,同时内侧和外侧副韧带可充分恢复肘关节稳定性,建议术后进行早期运动来增强功能恢复。杜俊锋等^[9]为了研究前外侧结合外侧方法治疗肘恐怖三联征的治疗效果,采取前内侧入路进行内固定治疗,切口位于桡侧腕屈肌、掌长肌之间。为了暴露侧副韧带关节囊和桡骨小头,采用 Kocher 方法切开肱三头肌和肱桡肌之间的髁侧肱骨,直切到后侧腱肌和伸肌桡侧肌之间,然后使用微型板和螺钉。用内固定法处理桡骨小头骨折,并使用筋膜铆钉修复侧副韧带复合体。结果显示内侧方法结合侧向方法治疗可怕的三角形肘的手术具有同时提供骨和软组织稳定性的优点,允许早期运动和改善早期功能恢复。

3.2 铰链外固定治疗 SAKAI 等^[10]对 12 例肘关节恐怖三联征患者引入一种新的微创疗法,即对患者进行桡骨头(或鹰嘴)的修复或替换后联合铰链外固定器的治疗,不进行冠状突骨折重建及侧副韧带修复。对患者进行平均 16 个月的随访,发现所有患者平均 Mayo 肘关节功能评分为 93 分,治疗效果较好。这表明无韧带和软组织修复,主要进行铰链外固定治疗是一种治疗恐怖三联征和骨折移位的有效微创手术。尹毅等^[11]回顾性分析了常规手术治疗肘恐怖三联征后铰链外固定与内固定的疗效,发现铰链外固定器可以增强肘部的侧向稳定性,有利于减少骨折脱位,保证早期和安全的肘功能锻炼,防止肘部僵硬,并减少异位骨化。在治疗肘关节恐怖三联征中,铰接外固定器在改善肘关节的功能方面优于其他治疗。杨勇等^[12]调查铰接外固定器与微型板治疗肘的恐怖三联征治疗的有效性,发现带微型板的铰链外固定器可以提高手肘的术后稳定性。这种治疗有益于早期功能锻炼,并明显降低由肘部的复杂损伤引起的残疾率。

3.3 侧副韧带修复 HATTA 等^[13]对 14 例恐怖三联征患者是否对内侧副韧带进行修复进行探讨,发现进行内侧副韧带修复对肘关节运动和功能的影响较小,而没有进行内侧副韧带修复对骨关节炎的发病率有较大的影响。ZHANG 等^[14]回顾性分析了临床使用改良手术技术治疗的肘部恐怖三联征损伤,其改良手术治疗主要包括:固定或更换桡骨头和通过侧向方法修复破裂的侧副韧带。通过前内侧切口对常见的屈肌和内侧副韧带同时进行修复冠突损伤和固定。结果显示,该手术策略对于肘的恐怖三联征损伤具有同时提供骨和软组织稳定性的优点,可允许患者主动进行早期运动及肘的功能恢复。TOROS 等^[15]评估手术修复的内侧副韧带和尺神经释放在肘的恐怖三联征的情况下的影响。首先固定或替换桡骨头,并修

复前囊/冠状复合体和侧副交叉韧带。连续 X 射线用于确认肿瘤关节炎和异位钙化的发展。超声或磁共振成像(MRI)用于检测尺骨神经包扎。在不解决内侧的情况下,运动范围比较有限;在内侧处理的情况下,运动和屈曲度的范围更大。连续 X 射线显示在未接受内侧修复的患者中即将发生的异位钙化位于近端插入的内侧副韧带。结果显示尺神经病变是内侧副韧带损伤后常见的并发症,预防性释放将有助于整体效果和术后患者的满意度。

3.4 桡骨头替换 YAN 等^[16]针对 39 例以 Mason III 型桡骨头骨折为特征的肘关节恐怖三联征为研究对象,将患者分为桡骨头修复组和桡骨头替代组,分析两组的术后并发症、放射学特征、Mayo 肘关节评分及肘关节运动范围。YAN 发现用金属桡骨头假体治疗肘部恐怖三联征中梅森 III 型桡骨头骨折比通过用螺钉或板修复肘关节恐怖三联征具有更好的临床效果及更低的手术后并发症,说明桡骨头更换可能是治疗管理肘关节恐怖三联征更有效的方法,肘关节软组织完整性影响双极桡骨头下肱桡关节的稳定性假体。CHANLALIT 等^[17]研究了对单极与双极假体设计桡骨头肘模型与手术对照恐怖三联征肱桡骨稳定性的影响。发现在恐怖三联征损伤治疗中单极桡骨头植入比双极性植入对冠状突更具有稳定性。有研究表明,当修复或更换桡骨头骨折和重建尺骨副韧带复合体时,可以有效地治疗 I 型和 II 型冠状突间骨折的恐怖三联征损伤而不固定冠状骨折通过功能范围充分恢复肘的术中稳定性的运动^[18]。

3.5 中医治疗 林光锚等^[19]研究综合中医治疗手术后对恐怖三联征的治疗效果。将 32 例肘关节恐怖三联征患者分为治疗组和对照组。对照组的患者接受传统的手术治疗;治疗组患者接受综合中医治疗,包括早期(手术后 0~2 周)的被动运动训练,中期(手术后 3~4 周)从被动训练到主动训练,以及晚期(手术后 5~12 周)的主动训练。还包括了其他治疗方法,如口服或外用中草药,以及操作和物理治疗,这些治疗方法可以在所有阶段使用。结果显示综合中医治疗在不同阶段使用不同的方法,能有效预防术后可能的肘关节术后僵硬,值得推广应用。

3.6 药物治疗 DESAI 等^[20]回顾性地研究了 2009—2015 年接受恐怖三联征手术治疗的 26 例患者。其中 13 例患者接受单次术中剂量 10 mg 静脉注射地塞米松,随后 6 d 口服甲泼尼龙缩短疗程(GC 组);另 13 例未接受药物治疗(对照组)。手术后,将患者置于 90°屈曲的矫形器中,前臂旋前 2 周。与对照组相比,GC 组在 24 周(132.5° vs. 105.5°)具有更大的屈曲-伸展运动弧。在每个时间点,GC 组的旋后测量显着更大,在最终随访时差异达 23.2°(61.0° vs. 84.2°)有差异。对照组有 5 例并发症(35.8%),其中 3 例需要额外手术,3 例并发症发生在 GC 组(23.1%),其中 1

例需要再次手术。两组均未发现术后感染。围术期糖皮质激素给药与恐怖三联征手术治疗后改善的肘关节运动范围相关。屈曲伸展,前后运动和整体上得到明显改善。GC 组和对照组之间的术后疼痛评分和并发症发生率相似。

3.7 手术时间 ZHANG 等^[21]通过研究过去 20 年对恐怖三联征损伤的管理,包括常规桡骨头固定或置换术,外侧副韧带的附着,伴或不伴尺骨冠状突固定。确定了许多外科医生在使用现有的外科技术治疗恐怖三联征损伤后,患者出现半脱位或脱位的可能性及相关因素。结果发现 X 射线半脱位在 2 周内对肘关节严重三联征的手术治疗非常少见。在损伤后治疗超过 2 周的患者可能受益于辅助固定以限制半脱位。

3.8 康复训练 肘关节恐怖三联术后适时锻炼可加快康复,防止肘关节僵硬。术中需要反复确认肘关节的稳定性,术后第 2 天即可开始小幅度的屈伸活动,在肘关节屈曲 90°内前后旋转伸屈,避免完全伸肘^[22]。术后早期的康复训练没有统一的标准,根据患者的损伤类型不同,术后康复训练的方法也随之调整,基本的原则是在保护骨性结构和软组织修复的前提下,维持同心圆性复位,开始肘关节的早期活动。如内侧副韧带损伤,外侧副韧带完整,则活动时需防止后外侧关节不稳定,保护外侧韧带。如内外侧副韧带都损伤时,关节则位于屈曲中立位。术后 8~10 周时,骨性结构和韧带组织修复时,可以进行适量的力量锻炼,在整个康复的过程中,患者要定期地复查肘关节的 X 线片,根据具体康复情况,在专业人员指导下进行康复训练。

3.9 其他因素 GIANNICOLA 等^[23]通过前瞻性地分析了一系列受恐怖三联征影响的患者,并根据当前的诊断和手术方法进行治疗,以调查其应用是否能够获得可预测的结果。分析了 26 例平均年龄为 52 岁的患者。所有患者均进行术前 X 线片和 CT 检查;所有患者均由同一肘外科医生手术,并接受相同的手术和康复治疗。术后通过梅奥肘关节功能评分(MEPS),手臂肩部手部快速失能评分(Q-DASH)和改良的美国肩肘外科医生评分(m-Ases)来评估肘关节功能。分析结果显示,目前的诊断和治疗方案在大多数情况下获得令人满意的临床结果,但大量主要和次要的不可预测的并发症仍然存在。在这一系列分析中总结出两点因素:(1)高能量创伤引起的低顺应性,肥胖和广泛的软肘组织损伤表现出与术后预后不良因素无关。(2)肘外科医生可以通过严格应用当前系列治疗方法来降低其他可避免的不良预后因素的影响而改善临床结果,例如损伤的不完全识别,延迟治疗,不充分治疗引起的骨和韧带损伤及长期的固定^[23]。

4 展 望

近年来,骨科领域已经公布了关于肘关节的一系

列解剖研究,并且在治疗肘关节三联征的外科技术中已经有几个突破,揭示了目前临床规范修正的趋势。据报道,与过去几年相比较,最近两三年取得的成就明显提高了治疗肘关节三联征的预后。因此,现在把肘关节三联征的严重程度从“恐怖”修改为“可怕”可能更准确。只要进行规范的临床治疗方法,肘部的恐怖三联征的疗效会比以前更好^[24]。没有手术史的肘的陈旧性恐怖三联征是难以治疗的,对陈旧性恐怖三联征的临床研究发现肘的功能和稳定性可以通过彻底的肘关节释放,冠状突和前囊的修复,桡骨头骨折,外侧副韧带和常见的伸肌腱插入,与铰接的外固定器结合来恢复,关节僵硬和异位骨化是常见的并发症^[25]。

陈旧性和新肘关节恐怖三联征的治疗和恢复一直都是骨科临床医师的难题,现在主要采用手术进行肘内骨折的修复治疗,同时辅助外固定稳定进行恢复锻炼,这样的组合一般能取得较好的治疗效果,但仍有提升空间。笔者认为应从以下 4 点进行提升研究:(1)根据临床病症对恐怖三联征的损伤机制进行更深入的阐述,为临床治疗恐怖三联征提供更清晰的思路 and 方向。(2)根据患者桡骨骨折、冠状突骨折及软组织损伤的情况针对性地进行合适的治疗手段,在以肘关节周围正常组织损伤最小的前提下进行手术。(3)后续的研究有必要确定哪些手术技术能优化肘关节功能并降低并发症的风险。(4)进一步对恐怖三联征术后可能出现的并发症进行总结归纳,最大效能地提高术后功能恢复锻炼效果。

参考文献

[1] JACKSON L C, HOTCHKISS R N. Cubital tunnel surgery. Complications and treatment of failures[J]. Hand Clin, 1996, 12(2): 449-456.

[2] SMITH G R, HOTCHKISS R N. Radial head and neck fractures; anatomic guidelines for proper placement of internal fixation[J]. J Shoulder Elbow Surg, 1996, 5(2 Pt 1): 113-117.

[3] FITZPATRICK M J, DILTZ M, MCGARRY M H. A new fracture model for “terrible triad” injuries of the elbow; influence of forearm rotation on injury patterns[J]. J Orthop Trauma, 2012, 26(10): 591-596.

[4] WAKE H, HASHIZUME H, NISHIDA K, et al. Biomechanical analysis of the mechanism of elbow fracturedislocations by compression force[J]. J Orthop Sci, 2004, 9(1): 44-50.

[5] HOTCHKISS R N. Displaced fractures of the radial head; internal fixation or excision? [J]. J Am Acad Orthop Surg, 1997, 5(1): 1-10.

[6] 张友, 刘世清, 周宏斌, 等. 肘关节恐怖三联征改良分型标准及治疗探讨[J]. 中国修复重建外科杂志, 2016, 30(3): 353-358.

[7] CHEN H W, BI QING. Surgical outcomes and complications in treatment of terrible triad of the elbow; compari-

- sons of 3 surgical approaches[J]. *Med Sci Mon*, 2016 (22):4354-4362.
 - [8] CHEN H W, LIU G D, OU S, et al. Operative treatment of terrible triad of the elbow via posterolateral and antero-medial approaches[J]. *PLoS One*, 2015, 10(4):e0124821.
 - [9] 杜俊锋, 朱仰义. 前内侧入路结合外侧入路内固定治疗肘关节三联征[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(11):896-899.
 - [10] SAKAI K, SHIRAHAMA M, SHIBA N, et al. Primary hinged external fixation of terrible triad injuries and olecranon fracture-dislocations of the elbow[J]. *Kurume Med J*, 2017, 63(12):7-14.
 - [11] 尹毅, 赵燕. 手术治疗肘部损伤三联征的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(1):41-45.
 - [12] 杨勇, 王福川. 铰链式外固定架联合微型钢板治疗肘关节恐怖三联征[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2013, 27(2):151-154.
 - [13] HATTA T, NOBUTA S, AIZAWA T, et al. Comparative analysis of surgical options for medial collateral ligament repair in terrible triad injury of the elbow[J]. *Orthop Rev (Pavia)*, 2016, 8(3):6666.
 - [14] ZHANG C, ZHONG B, LUO C F. Treatment strategy of terrible triad of the elbow: experience in Shanghai 6th People's Hospital[J]. *Injury*, 2014, 45(6):942-948.
 - [15] TOROS T, OZAKSAR K, SÖGÖN T S, et al. The effect of medial side repair in terrible triad injury of the elbow[J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2012, 46(2):96-101.
 - [16] YAN M, NI J, SONG D, et al. Radial head replacement or repair for the terrible triad of the elbow: which procedure is better? [J]. *ANZ J Surg*, 2015, 85(9):644-648.
 - [17] CHANLALIT C, SHUKLA D R, FITZSIMMONS J S, et al. The biomechanical effect of prosthetic design on radio-capitellar stability in a terrible triad model[J]. *J Orthop Trauma*, 2012, 26(9):539-544.
 - [18] PAPATHEODOROU L K, RUBRIGHT J H, HEIM K A, et al. Terrible triad injuries of the elbow: does the coronoid always need to be fixed? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(7):2084-2091.
 - [19] 林光锚, 刘良乐, 叶丽洁, 等. 中医综合疗法预防肘关节三联征术后肘关节僵硬的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2014, 27(11):900-903.
 - [20] DESAI M J, MATSON A P, RUCH D S, et al. Perioperative glucocorticoid administration improves elbow motion in terrible triad injuries[J]. *J Hand Surg Am*, 2017, 42(1):41-46.
 - [21] ZHANG D F, TARABOCHIA M, JANSSEN S, et al. Risk of subluxation or dislocation after operative treatment of terrible triad injuries [J]. *J Orthop Trauma*, 2016, 30(12):660-663.
 - [22] CHEMAMA B, BONNEVIALLE N, PETER O, et al. Terrible triad injury of the elbow: how to improve outcomes? [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2010, 96(2):147-154.
 - [23] GIANNICOLA G, CALELLA P, PICCIOLI A A, et al. Terrible triad of the elbow: is it still a troublesome injury? [J]. *Injury*, 2015, 46(8):S68-S76.
 - [24] XIAO K E, ZHANG J, LI T, et al. Anatomy, definition, and treatment of the "terrible triad of the elbow" and contemplation of the rationality of this designation[J]. *Orthop Surg*, 2015, 7(1):13-18.
 - [25] 查晔军, 蒋协远, 公茂琪. 无手术史的陈旧性肘关节“三联征”的治疗[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2016, 48(2):224-229.
-
- (收稿日期:2017-09-20 修回日期:2017-12-19)
-
- (上接第 1375 页)
- [23] CHOWDHURY A H, COX E F, FRANCIS S T, et al. A randomized, controlled, double-blind cross over study on the effects of 2-L infusions of 0.9% saline and Plasma-Lyte 148 on renal blood flow velocity and renal cortical tissue perfusion in healthy volunteers[J]. *Ann Surg*, 2012, 256(1):18-24.
 - [24] NETO A S, VEELO D P, MOURA PEIREIRA V G, et al. Fluid resuscitation with hydroxyethyl starches in patients with sepsis is associated with an increased incidence of acute kidney injury and use of renal replacement therapy: a systematic review and meta-analysis of the literature [J]. *J Crit Care*, 2014, 29(1):e1-7.
 - [25] KHETERPAL S, TREMPER K K, ENGLERBE M J, et al. Predictors of postoperative acute renal failure after noncardiac surgery in patients with previously normal renal function[J]. *Anesthesiology*, 2007, 107(6):892-902.
 - [26] MATOT I, DERY E, BULGOV Y, et al. Fluid management during video-assisted thoracoscopic surgery for lung resection: a randomized, controlled trial of effects on urinary output and postoperative renal function[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2013, 146(2):461-466.
 - [27] MATOT I, PASKALEVA R, EID L, et al. Effect of the volume of fluids administered on intraoperative oliguria in laparoscopic bariatric surgery a randomized controlled trial[J]. *Arch Surg*, 2012, 147(3):228-234.
 - [28] TAGAWA M, OGATA A, HAMANO T. Pre- and/or intra-operative prescription of diuretics, but not renin-angiotensin-system inhibitors, is significantly associated with acute kidney injury after non-cardiac surgery: a retrospective cohort study [J]. *PLoS One*, 2015, 10(10):e0132507.
 - [29] DE BACKER D, BISTON P, DEVRIENDT J, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock[J]. *N Engl J Med*, 2010, 362(9):779-789.
 - [30] ZACHARIAS M, MUGAWAR M, HERBISON G P, et al. Interventions for protecting renal function in the perioperative period[J]. *Cochrane Db Syst Rev*, 2013, 11(9):CD003590.
- (收稿日期:2017-09-21 修回日期:2017-12-26)