

肱骨髁间骨折的治疗

李晓苏¹ 侯筱魁²

(1. 昆山市红十字医院, 江苏 昆山 215300; 2. 上海第二医科大学附属第九人民医院, 上海 200011)

肱骨髁间骨折的发生率约为成人骨折的 1%^[1]。但在成人肱骨远端骨折中较常见, 并以中老年人多见。自从 1811 年 Desault 描述肱骨髁间骨折以来, 仍作为最难治疗的骨折之一, 因为肱骨远端复杂的几何形状, 骨折粉碎度高, 易损伤血管神经, 又为松质骨, 复位固定困难, 常常遗留关节功能障碍。对肱骨髁间骨折治疗方法的选择, 文献中各家观点颇不一致^[2]。提倡保守治疗^[3,4]的认为手术治疗的固定困难, 存在着各种并发症。提倡手术治疗^[5,6]的强调肘关节的解剖复位对其稳定和功能的重要性, 通过切开复位获得坚强内固定和早期关节的功能活动。现就肱骨髁间骨折治疗方法作一综述。

1 非手术治疗

肱骨髁间骨折治疗方法的选择走的是一条曲折的道路, 从无需复位的功能疗法到闭合复位后牵引或外固定的保守治疗均未获得满意的效果^[4,7]。主要后遗症是肘关节屈曲功能的丧失^[2]。保守治疗适用于无移位的骨折或 Müller^[8]A 型骨折。方法有手法复位石膏或夹板固定, 牵引、颈腕吊带固定, 复位时根据骨折的类型先整复髁间部移位, 再整复髁上部移位。但粉碎性骨折因关节面骨缺损, 整复后缺乏稳定性, 容易再移位。Delee 等认为其主要缺点是不能很好地保持骨片的位置及不能早期活动。牵引治疗能维持和获得复位, 过去曾在 Risebrough 和 Radin V 型骨折, 开放或污染骨折不适宜手术者^[6]。一般采用尺骨鹰嘴牵引, 但牵引重量不宜太大, 否则牵引力由侧副韧带传至内外两髁附着处, 而内外髁两骨片的中部缺少相应对抗力, 容易增强内外髁的两骨片的分离和旋转移位, 尺骨鹰嘴牵引可改善髁上部骨片移位, 恢复上臂长度, 并可作功能锻炼, 有利于恢复活动功能。但不容易达到满意的髁间复位, 对 III 型旋转移位的骨折片和向上移位的滑车片不起作用。颈腕吊带固定是将患肘屈曲 120° 胸前悬吊固定, 待肿胀和疼痛减轻后即开始活动肘关节, 一般两周后可用一交链式支具早期活动。利用尺骨鹰嘴的模造作用而形成一定范围的活动, 这种方法仅适用于只祈求早期活动和有限功能为目的的老年病人^[6], 即所谓的功能疗法。Brown 等采用这种方法治疗 10 例 III 或 IV 型骨折病人, 结果运动范围 70° ~ 130°, 平均 98°, 与以前报道的其它方法相比效果相似^[3]。

近二、三十年来, 随着内固定技术的不断完善及材料的改进, 为手术坚强固定和术后早期功能锻炼创造有利条件, 并取得了满意的疗效^[1, 2, 5, 9, 10, 11, 12]。

2 手术治疗

目前, 越来越多的作者主张早期的切开复位、内固定和早

期功能锻炼。只有恢复关节和肱骨远端的解剖, 重建由内、外柱和滑车构成的等边三角形, 才能恢复关节的内稳定, 以支撑术后运动的需要。多数作者主张采用松质骨螺钉固定髁间部, 对髁间和髁上的连接则采用外侧或双侧接骨板螺钉固定^[10, 11, 12, 13, 14], 以取代不牢固的克氏针或单纯螺钉固定。

2.1 手术入路

2.1.1 肘后外侧入路(Campbell 方法)^[15] 切口从上臂后外侧肘关节上 10cm 处开始, 向远侧延长至肱三头肌腱膜鹰嘴止点处。肱三头肌腱膜向远侧作一舌状腱膜瓣, 纵形分开肱三头肌, 掀起肱三头肌, 剥离肱骨后面骨膜, 即可暴露骨折端。该切口的优点为切口只显露肘部, 可清楚地暴露整个肱骨下端关节面, 可确认尺神经并向内侧牵开, 使切口内无重要血管神经, 易于挑选内固定, 同时可作肱三头肌腱延长术, 临床较常用。但肌腱愈合时间较长, 影响肘关节的早期功能锻炼, 对肘前方的显露不够满意。

2.1.2 肘后外侧扩大入路(Wadsworth 方法)^[15] 病人俯卧, 屈肘 90°。切口自上臂背侧中点开始, 向远侧延伸, 经肱骨外上髁后面, 到尺骨鹰嘴远侧 4cm 的尺骨后缘止, 作一弧形切口。肱三头肌作一舌状肌筋膜瓣, 其基底附着在尺骨鹰嘴。切开后关节囊, 向远侧翻转肱三头肌腱, 从肱骨髁处将前臂伸肌总肌腱的起点、侧副韧带和邻近的关节囊作部份翻转以扩大暴露。该切口较后外侧切口暴露广泛, 术后需将前臂伸肌总肌腱的起点、侧副韧带恢复到解剖位置。

2.1.3 后侧的扩大入路(Bryan 和 Morrey 方法)^[15] 切口从尺骨鹰嘴尖近侧 9cm 开始, 到它的远侧 7cm 处止, 作一后方正中直切口, 保护尺神经。从肱骨处剥离肱三头肌的内侧部份连同尺骨鹰嘴内侧部份的骨膜, 将其向外侧翻转, 从尺骨近侧骨膜下翻转肘肌, 整个肘关节已暴露无遗, 后关节囊常与肱三头肌机械装置一起翻转。保存了肱三头肌的机械装置的连续性且容易修复, 恢复快。在作肱三头肌剥离时需将肘关节伸直至 20° ~ 30° 时, 以保持肱三头肌腱松弛时剥离其止点, 并保持其完整性。

2.1.4 尺骨鹰嘴截骨入路^[1, 5, 9] 肘后切口, 用摆锯或骨刀于鹰嘴半月切迹中部横形或斜形, 即关节内或关节外截断尺骨鹰嘴。Lawrence^[16]提倡鹰嘴改良“V”形截骨, 有利恢复固定时控制旋转。然后将鹰嘴近端连同肱三头肌腱一起向上翻起, 即可广泛暴露整个肘关节。整复和固定骨折后将鹰嘴用张力带钢丝固定, 截骨前在鹰嘴上预先钻洞, 以便固定。鹰嘴截骨优点是能充分显示肱骨髁间粉碎骨折, 保留了肱三头肌肌瓣, 避免斜形切断肱三头肌腱腹接合部而致的渗出肿胀、纤

维化及周围粘连,减少术后疼痛及关节僵硬。吴英华等^[17]报道应用该入路简便易行,操作安全,疗效良好。缺点是鹰嘴截骨后必须获得可靠的固定,其不愈合率报道在 2%~5%。

2.1.5 后侧“U”形入路^[11] 屈肘 90°,后方作 U 形切口,起于上臂内侧距肱骨远端约 7~8cm 处向鹰嘴远侧约 1.5cm 处作 U 形延伸,然后转向上臂外侧,切口与内外上髁连线平行。切开皮肤后,作鹰嘴斜形关节外截骨,截骨起于鹰嘴尖远侧 2cm,成 45°角。游离保护尺神经,将肱三头肌连同 U 形皮瓣向近侧翻转,切开关节囊,显露骨折端。

2.2 内固定方法

随着 AO 内固定的诞生,许多作者决心用坚强内固定来处理肱骨髁间骨折,其应用固定形式以符合最佳生物力学的稳定。内固定方式包括松质骨拉力螺钉,单一的“Y”型钢板,不同强度的内外侧双接骨板等来使得骨折稳定。而多数学者推荐使用双接骨板固定,可获得坚固的固定,从生物力学强度和疲劳测试看,这是最稳定的^[18,19]。双接骨板互相垂直固定能在张力和弯曲负荷下支持骨块和防止复位丧失,维持骨折的解剖排列。特别是对关节面粉碎骨折,因其骨缺损涉及关节面,应禁止骨块间压缩,否则将导致髁变窄。对这些骨折,双接骨板提供坚强固定实质部份的支持作用^[9]。疗效表明双接骨板对术后肘运动恢复比其它内固定要佳, Holdsworth^[10]和 Jupiter^[2]报道了疗效优良率达 76% 和 79%。

2.2.1 整复固定骨折 先将髁部复位用克氏针临时固定,大的骨片用 AO 松质骨螺钉固定,然后将两接骨板平面相互垂直固定,即一块接骨板置于肱骨远端内侧,另一块置于外侧后面。两块钢板要仔细塑形,严密贴合在骨皮质上。内侧钢板的远端两个螺孔间弯成直角,包绕内上髁,这样两个螺钉也将相互垂直,产生锁闭作用,加强了骨折片间的稳定。这样的固定等于是重建了由内外柱及滑车构成的等边三角达到稳定。Lecestre 等指出,应用较强的 J 形解剖形钢板,事先设计钢板外形以适应肱骨下端外髁形状,保持正常的髁角,确保前面弯曲和凹面设计,制作一种薄而又坚固的支持板。手术中应避免螺丝钉相互接触,固定装置不能嵌入鹰嘴窝,以免影响肘关节的伸直。打入横径髁部的长拉力螺钉,应使之位于滑车关节软骨下,切勿穿破关节软骨。如为 C₃ 型广泛关节面粉碎性骨折,往往伴有肱骨小头或滑车的骨缺损,此时应防止滑车变窄,必要时可用自体髂骨用皮质松质骨植骨,填充滑车的骨缺损。这一点对恢复滑车的线轴样结构尤为重要。

2.2.2 非粉碎的髁间骨折 可先用拉力螺钉、骨栓固定,将髁间骨折变为髁上骨折,然后用钢板螺钉、交叉克氏针、Y 型钢板等^[20,21]其它器械固定。马元璋等^[22]提出用钢钉经皮撬拨复位和钢钉经皮内固定或钢丝经皮缝合方法治疗肱骨髁间骨折。要求尽量减少软组织损伤前提下,用四针孔经皮缝合法和钢钉交叉内固定整复髁间部,使髁上部较容易手法复位和小夹板固定,并早期锻炼肘关节活动。

2.2.3 陈旧性肱骨髁间骨折畸形愈合或不愈合 可导致肘关节面的完全紊乱及关节僵硬和肘内翻畸形等。处理方法可采用广泛暴露,前后关节囊切除、关节内骨折重建及尺神经松解方法。取后入路,经鹰嘴截骨,找出尺神经。切除后方纤维化的关节囊,沿肱骨远端外侧面剥离软组织达前关节囊,同时

识别保护外侧副韧带。沿原骨折线截骨,骨块解剖复位,根据情况采用单或双接骨板进行固定。取同侧自体髂骨植于截骨或不愈合处。试验肘运动范围和固定的稳定性,运动弧必须达 30°~130°。鹰嘴截骨用克氏针或 4.0mm 松质骨螺钉,张力带钢丝固定。

2.3 并发症及防治

肱骨髁间骨折手术常见的并发症有不愈合和畸形愈合、异位骨化、尺神经麻痹、感染等。这大多数与手术操作不当有关,有些是可以避免的。随着操作技术的不断熟练,其发生率应该越来越少。

2.3.1 骨折不愈合 发生率为 2%,大多数是由于初期内固定失败所致^[1]。病人常有疼痛,关节畸形,肘关节活动受限。预防取决于初次手术对肱骨远端关节面的解剖复位、骨折坚强内固定。治疗不愈合和畸形的目的是恢复关节功能及骨连接。手术应仔细设计方案,可行肘关节松解术,畸形截骨和稳定的固定,所有的病例均应植骨,并早期主动活动,使肘关节运动弧大于 100°。

2.3.2 异位骨化 发生率在 3%~4%,与损伤有直接关系,特别是那些高能的肘部骨折—脱位、反复复位、延迟手术,以及被动牵拉均可增加异位骨化发生率^[1,5]。异位骨化形成表现在肘关节内和周围产生高度组织的骨。体征有肘周疼痛、肿胀、发热,进行性活动丧失。锝骨扫描和血清碱性磷酸盐水平检测有助诊断。一般不考虑切除异位骨,除非关节功能确实受到损害。如必要可在骨成熟后切除, Jupiter 认为不早于伤后 6~9 个月。术后要制定详细的康复计划,慎用 CPM 机,预防性服用消炎痛可减少异位骨化的发生。

2.3.3 尺神经麻痹 损伤和手术均可发生,发生率 70%,多为暂时性或不完全性。不恰当的手术操作或术后肘关节制动导致神经周围纤维化,使尺神经受损出现手部感觉运动障碍。手术行神经松解和神经前置术对治疗尺神经麻痹效果颇佳。因此,凡术前有尺神经受损的或内固定需延长内上髁的均应行尺神经前置术。

2.3.4 感染 发生率为 4%,是内固定术后严重的合并症,特别是感染已波及到关节内时。对于开放性骨折或伴有严重软组织损伤,手术操作应格外小心,严格清创和无菌操作防止感染。

肱骨髁间骨折虽然是严重的肘关节骨折,但只要治疗得当,不论哪一种方法,都能得到一定的功能恢复。而最佳的处理方法是早期切开解剖复位和坚强内固定,使肘关节得以稳定和早期功能活动。双接骨板相互垂直固定内外柱时在力学上也是最坚固的。

参考文献

- [1] Helfet D L, Schmeling G J. Biocondylar intraarticular fractures of the distal humerus in adults. Clin Orthop, 1993, 292: 26.
- [2] Jupiter J B, Neff U, Holzach P, et al. Intercondylar fractures of the humerus. An operative approach. J Bone Joint Surg (Am), 1985, 67: 226.
- [3] Brown, R. F. and Morgan, R. G.: Intercondylar T-shaped fractures of the humerus. J Bone Joint Surg, 1971, 53B: 425.
- [4] Horne, G.: Supracondylar fractures of the humerus in adults. J Trauma 20: 71, 1980.

- [5] Jupiter JB. Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1994, 74: 1252.
- [6] Henley MB. Intra-articular distal humerus fractures in distal. *Orthop Clin North Am*, 1987, 18: 11.
- [7] Niemann, K. M. W: Condylar fractures of the distal humerus in distal. *South. Med J*. 1977, 70(8): 915.
- [8] 荣国威, 翟桂华, 刘沂, 等译. 骨科内固定. 北京: 人民卫生出版社, 1995.
- [9] Gabel GT, Hanson G, Bennett JB, et al. Intra-articular fractures of the distal humerus in the adult. *Clin Orthop*, 1987, 216: 99.
- [10] Holdsworth B, Mossad MM. Fractures of the adult distal humerus. Elbow function after internal fixation. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1990, 72: 362.
- [11] Zagorski JB, Jennings JJ, Burkhalter WE, et al. Comminuted intra-articular fractures of the distal humerus condyles. Surgical VS nonsurgical treatment. *Clin Orthop*, 1986, 202: 197.
- [12] Aitken GK, Rorabeck CH. Distal humerus fractures in the adult. *Clin Orthop*, 1986, 207: 191.
- [13] Mckee M, Jupiter J, Toh CL, et al. Reconstruction after malunion and nonunion of intra-articular fractures of the distal humerus. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1994, 76: 614.
- [14] Cobb TK, Linscheid RL. Late correction of malunited intercondylar humerus fractures. Intra-articular osteotomy and tricortical bone grafting. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1994, 76: 622.
- [15] 过邦辅译. 坎贝尔骨科手术大全. 第 7 版. 上海: 上海翻译出版公司, 1987.
- [16] Lawrence X, Webb. MD: Distal humeral fractures in adult. *J Academy Orthop Surg (Am)*, 1996, 6: 336-344.
- [17] 吴英华, 张铁良. 经鹰嘴截骨入路治疗肱骨髁间骨折. *中华骨科杂志*, 1997, 17(8): 504.
- [18] Helfet DL, Hotchkiss RN: Internal fixation of the distal humerus: A biomechanical comparison of methods. *J Orthop Trauma*, 1990, 4: 260-264.
- [19] Schemitsch EH, Tencer AF, Henley MB: Biomechanical evaluation of methods of internal fixation of the distal humerus. *J Orthop Trauma*, 1994, 8: 468-475.
- [20] 冯迎春. 重度肱骨髁间骨折 35 例手术治疗体会. *骨与关节损伤杂志*, 1996, 11(2): 113.
- [21] 冯伟, 兰青, 于强. Y 型钢板治疗肱骨髁间骨折 20 例报告. *中华急救医学*, 1997, 17(6): 36.
- [22] 马元璋. 关节骨折一经撬拨复位、内固定和缝合. 上海: 上海科学技术出版社, 1982. 27-39.

(收稿: 2000 03 11 编辑: 李为农)

骨折愈合机理的研究进展

张会生 贾卫斗

(解放军第 251 医院骨科, 河北 张家口 075000)

骨折的愈合是一个复杂的组织学、生物学、内分泌学及生物力学的动态过程。

1 骨折的自然愈合过程

按组织学变化分为三个阶段: (1) 血肿机化期: 约 3 周(包括损伤性炎症及血肿形成, 机化) 骨断裂后, 髓腔内, 骨膜下和周围软组织内出血, 形成血肿。前 2 周, 新生的毛细血管和吞噬细胞, 成纤维细胞侵入, 清除机化血肿, 形成肉芽组织, 纤维组织。第 3 周, 骨外膜, 骨内膜的成骨细胞活跃增生, 由远端骨折处逐渐向骨折处延伸, 形成骨样组织。(2) 原始骨痂形成期: 骨内、外膜的成骨细胞形成骨样组织逐渐钙化, 膜内化骨形成外骨痂和内骨痂。断端间和髓腔内的纤维组织先变成软骨组织, 再钙化, 软骨内化骨形成环状骨痂和腔内骨痂。膜内化骨快, 简单, 故临床上应防止产生较大的血肿, 减少软骨内化骨, 缩短骨折愈合的时间。(3) 骨痂塑型期 原始骨痂变成永久骨痂, 骨髓腔沟通。除以上的组织学变化外, 骨折修复过程还包括以下三个方面^[1]: (1) 骨折部位骨祖细胞的募集: 骨折后, 骨折端内外膜成骨细胞出现增殖, 但它们并不直接参与骨端的连接。骨折间隙内来自髓腔的多潜能细胞及来自邻近软组织的原始成纤维细胞的聚集和增殖, 在适当刺激后即变成具有成骨能力的骨祖细胞, 积极参与骨联接。因此骨折后的炎症反映, 骨折端及其邻近软组织的良好血供, 对骨折愈合是十分重要的。(2) 调控诱骨: 人们已能在骨折修复过程中的不同时期和不同部位检测到多种具有诱导成骨作用的生长因子。它们能促进细胞增殖, 分化及基质合成, 对骨折的启动,

发育调控及塑形均起重要作用。骨折血肿内炎症细胞, 巨噬细胞及血小板均可释放不同的生长因子; 血管内皮细胞, 成纤维细胞, 成软骨细胞, 成骨细胞, 以及它们的基质均为各种生长因子的来源^[2]。(3) 骨传导: 选用合适材料桥接于骨端。上述任何一个环节存在缺陷, 有可能出现骨折的延迟愈合和不愈合。

2 骨折愈合过程中的作用

骨基质蛋白和骨形成的调节因子在王立平等^[3]发现新生成的编织骨中成骨细胞及骨细胞的骨连接蛋白 mRNA 表达为强阳性, 推测骨连接蛋白可能与编织骨的形成有关, 且参与了骨基质的钙化。Hirakawa 等^[4]进一步研究认为: 骨连接蛋白在骨折愈合过程中, 除可调节骨与软骨形成, 矿化外, 对成骨细胞和软骨细胞的分化, 增殖及成熟可能也有调节作用。骨钙蛋白由骨细胞合成, 分泌, 是准确反映成骨细胞活动的指标。Hirakawa 等^[4]发现骨钙蛋白在早期膜内化骨时无显著表达, 在矿化与再塑时出现高峰, 提高骨钙蛋白在骨折愈合过程中较早表达对骨折愈合是有利的。

创伤后, 骨组织的再生修复十分完全, 其修复常无半横残留。骨组织之所以有如此完美的愈合能力, 即骨生长因子和骨调节因子。骨形成蛋白因其直接诱导软组织成骨而受重视。因为骨折后血肿内细胞及肌肉中新出现的间充质细胞内 BMP4mRNA 表达检测为阳性信号。表明创伤激活 BMP4mRNA 的表达, 并呈区域性参与骨折的修复^[5]。β-转化生长因子(TGF-β)在骨中的含量较高, 能促进细胞生长,