

后路寰椎螺钉固定的研究进展

杨迪, 陈其昕

(浙江大学医学院附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310009)

【摘要】 后路寰椎螺钉固定包括寰椎侧块螺钉和寰椎后弓侧块螺钉固定。它们在解剖上是可行的, 但需注意椎动脉沟底骨质最薄处的后弓厚度, 避免损伤椎动脉及颈内动脉, 术前必须常规行寰椎侧位 X 线及 CT 扫描帮助确定进钉点及进钉方向。螺钉有较好的拔出力(即使使用单皮质螺钉), 并且寰椎侧块螺钉和枢椎关节间螺钉以及棒连接的结构与经关节螺钉后路钢丝植骨块结构一样稳定。目前较为常用的进钉技术有 3 种: Harms、Xia、Gupta 等的侧块螺钉技术, 以及 Tan 和马向阳等的后弓侧块螺钉技术。临床结果显示: 后路寰椎螺钉固定技术能即刻解除脊髓神经压迫、缓解症状, 有较好的即刻稳定性, 保留枕颈间的运动功能, 并且有融合率极高, 断钉率、疾病复发以及术后并发症极少等优越性。

【关键词】 寰椎; 骨折固定术

Progression of research of posterior screw fixation on atlas YANG Di, CHEN Qi-xin. The 2nd Affiliated Hospital of Medical College, Zhejiang University, Hangzhou 310006, Zhejiang, China

ABSTRACT Posterior screw fixation on atlas includes posterior screw fixation within lateral mass of atlas and in atlas via posterior arch and lateral mass. Atlas is anatomically capable for screw fixation in its lateral mass and via its posterior arch and lateral mass. But it is necessary to pay attention to the thickness of the posterior arch at the thinnest part of the groove and avoid injuring the vertebral artery and the internal carotid artery. Routine lateral radiographs and CT scans of the cervical spines of patients must be performed before surgery, which can be of definite help in locating the entry point and regulating the screw direction. The screws have good pullout strength (even when placed unicortically), and constructs using C₁ lateral mass screws and C₂ pars screws connected with rods are as stable as transarticular screws with posterior wire graft constructs. At present there are three popular techniques: the Harms technique, as well as Xia and Gupta, which is screw fixation within lateral mass of atlas, and the Tan and Ma technique, which are both screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass. Clinical results showed that posterior screw fixation on atlas could relieve spinal and neural oppression immediately, improve clinical symptoms, have good immediate postoperative stability, keep the movement of occipitocervical region, and showed its advantages in very high successful fusion rate, and very few instrument failure, morbidity and complications.

Key words Atlas; Fracture fixation

单点固定技术, 如 Gallie 单钢丝, Brooks 和 Jenkins 双钢丝技术, 以及 Halifax 椎板夹, 较易操作, 对寰枢椎不稳的治疗起了一定作用, 但稳定性仍是个问题。它们在前屈和背伸方面是稳定的, 但在侧弯和旋转方面不稳定^[1]。单点固定的不融合率大约 10% ~ 15%。1987 年 Magerl 和 Seeman 介绍了经关节螺钉加后路钢丝的三点固定技术。经关节螺钉较后路钢丝植骨结构能更好阻止侧弯和旋转。经关节螺钉、植骨片以及钢丝组成的结构所提供的刚性固定能产生更高的融合率和术后即刻稳定性, 而不需要术后 Halo 架固定^[2,4]。但是, 经关节螺钉技术有一些缺点: 螺钉的放置需要下颈椎的屈曲, 不适用于肥胖或者驼背的患者^[5]; 18% ~ 23% 的患者至少一侧椎

动脉位于经关节螺钉的线路中, 不适合经关节螺钉技术; 螺钉置入前如果寰枢椎没有复位, 椎动脉仍有被损伤的危险; 其他可能损伤的结构包括舌下神经和寰枕关节; 即使图像引导下的手术, 也只能减少而不能消除螺钉错向的风险^[6]。

后路寰椎螺钉固定包括寰椎侧块螺钉和寰椎后弓侧块螺钉固定(有些学者也称“寰椎椎弓根螺钉”。寰椎“椎弓根”指寰椎后弓与侧块的连接部分, 因类似下颈椎的椎弓根, 故名)。寰椎侧块螺钉于 1994 年由 Goel 和 Laheri 提出, 到 2001 年被 Harms 等^[7]推广。寰椎椎弓根螺钉由 Resnick 等^[5,8]于 2002 年提出并首次应用。侧块螺钉及椎弓根螺钉技术能克服以上一些缺点, 在过去几年里, 成为后路寰枢融合主流。本文就后路寰椎螺钉固定的解剖学、生物力学、进钉技术、临床疗效等方面作一简要综述。

1 解剖学

1.1 螺钉固定的可行性 大量解剖学研究表明:寰椎侧块螺钉和寰椎后弓侧块螺钉固定在解剖上是可行的。寰椎侧块的宽度(15.47 ± 1.19) mm,长度(17.21 ± 0.93) mm,高度(14.09 ± 1.92) mm^[9]。 C_2 神经根自脊髓发出后并非紧贴寰椎侧块行走,而是沿 C_1-C_2 侧块关节间隙下方向外下行走,且有较大的可移动性,神经根上方有足够容纳螺钉的空间^[10]。以上数据表明寰椎侧块有足够的空间行螺钉固定。寰椎侧块横径(17.52 ± 2.97) mm,侧块中间高度(13.02 ± 1.18) mm。椎动脉沟底部骨质最薄处后弓高度左侧(4.58 ± 0.65) mm、右侧(4.72 ± 0.68) mm,宽(9.51 ± 1.20) mm^[11]。这些尺寸描绘了在后弓椎动脉沟下放置寰椎后弓侧块螺钉的区域,表明能够提供足够空间放置合适的 3.5 mm 螺钉。闫明等^[12]、马向阳等^[13]的研究也都证实了螺钉固定的可行性。

1.2 螺钉固定需注意的问题 椎动脉的位置可能会导致椎动脉的损伤:椎动脉出横突孔后走行于寰椎后弓前方上表面的椎动脉沟内。寰椎后弓侧块螺钉置入时在这个位置椎动脉可能被损伤,因为外科医生看不见椎动脉并无法估计椎动脉沟的深度。椎动脉沟底部骨质最薄处的后弓厚度是决定置入寰椎后弓侧块螺钉直径大小及手术成功的关键。椎动脉沟处后弓的厚度在男性为(4.1 ± 1.2) mm,女性(3.5 ± 1.0) mm。左侧(4.58 ± 0.65) mm,右侧(4.72 ± 0.68) mm,8%椎动脉沟底部骨质最薄处的后弓厚度小于 4 mm^[11]。这意味着 3.5 mm 的螺钉可能会切掉一些后弓的上表面(进入椎动脉沟)或者下表面。进入寰椎侧块的螺钉有损伤颈内动脉的危险。颈内动脉大约在 C_4-C_5 水平颈前三角内起于颈总动脉。当其上升进入颈静脉孔时是转弯的,并且可能紧贴寰椎侧块的前缘。一项影像学研究发现:颈内动脉的行程多变,但是可能邻近寰椎双皮质经关节螺钉或侧块螺钉的理想出钉点^[14]。12%的病例至少一侧颈内动脉有易被损伤的危险。当动脉腔位于侧块前皮质 2 mm 以内并且在矢状面上横突孔内侧缘延长线的内侧 4 mm 以上时,颈内动脉则被认为是高度危险的。螺钉向内成角为颈内动脉提供了一定的安全空间,但在被研究病例中 6%的动脉腔在横突孔内侧的距离大于 7.5 mm。因此,无论螺钉的钉道如何,颈内动脉都有被损伤的危险性。寰椎后弓先天性缺陷并不常见,但是如果发现就需要使用一种不同的固定技术^[15]。鉴于上述因素,术前必须常规行寰椎侧位 X 线及 CT 扫描帮助确定进钉点及进钉方向,并做好颈内动脉相对于寰椎侧块的解剖和影像学研究。如果颈内动脉在螺钉的钉道上,建议使用单皮质螺钉固定或者其他方法。

2 生物力学

生物力学研究表明:寰椎万向侧块螺钉和枢椎椎弓根螺钉及双侧 3 mm 棒组成的结构与双侧经关节螺钉在稳定性方面没有明显差异,并且在侧弯和轴向旋转方面比没有螺钉的 Galle 结构要更稳定^[16]。如果加上后路钢丝植骨,万向螺钉结构的硬度理论上将会更大。寰椎后弓侧块螺钉固定长度大于寰椎侧块螺钉,必定具有更大的力学强度。虽然有研究表明:寰椎侧块螺钉和枢椎峡部螺钉及用双侧棒连接的结构并不像三点固定那样稳定^[17]。然而在他们的研究中,加载的力矩(2.5 NM)高于通常负荷;并且每个标本都用相同的顺序测

试, C_1-C_2 钉棒结构都最后被测试。经关节螺钉与枢椎峡部螺钉的进钉点相似,因此经关节螺钉可能损害峡部螺钉固定。这些方法缺陷很有可能导致经关节螺钉固定技术更稳定的结果。

生物力学拔出研究证实:除了骨质疏松患者,单皮质螺钉固定可能适合所有情况。双皮质寰椎椎弓根螺钉固定是最强的,但单皮质寰椎侧块固定比枢椎以下的颈椎侧块固定都要强^[10,18]。如果颈内动脉在寰椎侧块前方有被损伤的危险,建议使用单皮质螺钉。

目前为止所有这方面研究只评估了固定结构的最初稳定性。然而,有些固定方法在疲劳情形下易于松开,因此需要进一步的生物力学研究来评定 C_1 侧块螺钉结构的长期稳定性。

3 进钉技术

目前较为常用的后路寰椎螺钉固定的进钉技术有以下三种,其中第一种为侧块螺钉,后面两种为后弓侧块螺钉。

有人推荐进钉点:寰椎后弓峡部与侧块中点的交点^[7,10,19]。钻孔方向在矢状面上朝向 C_1 前弓,与枢椎平面向上成 15° 或 20° 角(平行后弓的下表面),并且在轴平面上向内成 15° 角(螺钉是内聚的)。进钉点在距后弓中点 15~20 mm 内不会损伤脊髓及椎动脉,螺钉在侧块内走行的长度应在 20~23 mm 之间^[10]。术中骨膜下剥离枕骨至 C_3-C_4 ,显露 C_1-C_2 复合体至 C_1-C_2 关节的外侧缘。出血通常发生在切破沿 C_1-C_2 关节附近的硬膜外静脉丛。联合应用双极电凝、明胶海绵以及棉片能有效控制出血。切除 C_2 关节突间部分的上表面显露和打开 C_1-C_2 关节。这个关节是正确放置 C_1 侧块螺钉的重要解剖标志。向尾侧牵开 C_2 神经节背根以显露 C_1 螺钉的进钉点。

Tan 等^[11]选择椎动脉沟后方的后弓下缘与后弓结节中点作为定位进钉点坐标的标志。进钉点约在寰椎后结节中点旁开 18~20 mm,后弓下缘上方 2 mm 处。冠状面上基本保持垂直进钉,矢状面上钉头向头侧倾斜约 5° 。钉道的最长距离(进钉点与侧块前缘的距离)约 30 mm,据此螺钉的长度设计为 24 mm。术中在紧贴后弓的后下方骨膜下操作,对寰椎后方软组织的剥离半径应掌握在 20 mm 左右。Resnick 等^[8]先前在 1 例报告上描述了这种进钉点。

马向阳等^[20]建立了以枢椎侧块为解剖标志的寰椎椎弓根螺钉进钉定位技术:在寰枢椎无旋转脱位或旋转脱位已复位的情况下,经枢椎侧块内、外缘的中点作纵垂线,与寰椎后弓上缘交点的正下方 3.0 mm 处即为螺钉的进钉点。螺钉内斜 10° ,上斜 5° 。螺钉最大进钉深度平均 30.51 mm,推荐选用长度为 28 mm 的螺钉,即刚好至寰椎侧块前方的骨皮质后缘,兼顾了安全和固定强度^[21]。术前行颈椎双向牵引。牵引复位后,术中先显露枢椎侧块内、外缘及寰椎后弓的后缘,行骨膜下剥离,剥离范围由正中矢状线至左、右枢椎侧块中线之间。位于寰枢椎侧块关节后方的神经血管丛予以保留,不显露寰椎后弓下缘、枢椎峡部上方以及寰枢侧块关节后方。

寰椎侧块螺钉和后弓侧块螺钉主要区别在于进钉位置不同,因而螺钉的长度也不同^[20]。寰椎侧块螺钉是经寰椎后弓下缘与寰椎侧块后缘的移行处直接沿寰椎侧块矢状轴置入;而寰椎后弓侧块螺钉则是指螺钉由寰椎后弓和后弓峡部至寰椎侧块内的固定技术,其螺钉固定长度大于寰椎侧块螺钉。

许多作者建议根据术前侧位 X 线片、薄层 CT 扫描和矢状面重建图像来选择进钉点和钉道,并结合术中标志和摄片^[7, 10, 11, 19]。术中 C 形臂 X 线机的使用,将提高图像引导下手术的精确性^[22]。用 1~2 mm 的高速磨钻标记进钉点以防止钻孔时打滑。椎动脉沟处的寰椎后弓高度是进行寰椎后弓侧块螺钉固定的决定因素^[11, 13]。如果后弓足够厚(>4 mm)在椎动脉沟下能够安全放置螺钉,使用 Tan 等^[11]、马向阳等^[20]的技术较理想,因为它允许放置较长的螺钉并且出血显著减少。在寰椎椎无旋转脱位或旋转脱位已复位的情况下采用马向阳等^[20]的技术较为方便,在寰椎椎旋转脱位未复位的情况下,可采用 Tan 等^[11]的技术。如果椎动脉沟底的后弓太薄,建议使用 Harms 等^[7]、Xia 等^[10]、Gupta 等^[19]的技术。在后弓厚度处于边缘的病例,可采用混合的进钉技术:用 2 mm 的磨钻在后弓的较低部分钻一个进钉孔,然后在椎动脉沟下面钻入侧块。放置直径 3.5 mm 螺钉,虽然进钉点到寰椎侧块后缘间有部分螺纹突破椎弓根下缘的骨皮质裸露于皮质外,但由于后弓下缘无主要结构,裸露的螺纹不会对神经血管造成严重损伤;同时,如果进钉点与寰椎后弓上缘的距离已留足 3.0 mm,也不会损伤在寰椎后弓上方椎动脉沟内走行的椎动脉;而且对螺钉的固定强度影响也不大,因螺钉侧块内部分的长度与寰椎侧块螺钉一样,理论上其固定强度至少应等同于寰椎侧块螺钉,此种情况下的寰椎椎弓根螺钉类似于寰椎侧块螺钉^[23]。术前应该估计螺钉的长度,并且通过术前 CT 扫描来计划钉道。如果颈内动脉有被损伤的危险,建议使用单皮质螺钉固定。

无论选择哪一种寰椎螺钉进钉点,建议先放置枢椎螺钉,作为放置更有挑战性的寰椎螺钉的一个标志。Fiore 等^[24]详细描述了放置枢椎螺钉的手术技术。

4 临床疗效

寰椎侧块螺钉结构在治疗寰椎不稳患者显示了较好的临床疗效,能即刻解除脊髓神经压迫、缓解症状,有较好的即刻稳定性,保留枕颈间的运动功能,并且在断钉率、融合率、疾病复发以及术后并发症方面都显示了其优越性。

Goel 等^[25]使用 C₁₋₂侧块螺钉和钢板固定治疗 160 例寰椎不稳的患者,随访 4 个月~14 年(平均随访 42 个月),除三例死亡(均不是手术引起),其余患者术后神经功能有不同程度恢复。术后颈椎动力侧位片显示了 C_{1,2}之间良好的稳定性。1 枚螺钉在术后 18 个月发现断裂,但已骨性融合,没有复发,无一例发生神经、血管或感染等并发症。Harms 等^[7]也报道了随访的 27 例患者,随访 6 个月以上,融合率 100%,没有神经血管或植入物的并发症。

吴增晖等^[26]报道了对 13 例寰椎不稳的患者行后路寰椎椎弓根螺钉钢板固定术,术中无脊髓和椎动脉损伤等并发症,术后临床症状得到不同程度的改善。随访 3~21 个月,平均 6.7 个月。X 线、CT 扫描及重建显示所有螺钉位置良好,无松动、断钉及复发脱位。植骨 3 个月后均达到满意融合。李松巍等^[27]报道了 13 例上颈椎损伤患者进行后路经寰椎后弓侧块行钉棒系统复位内固定,植骨融合。无术中、术后并发症,随访 2~18 个月,头部前屈、后伸活动好,左右旋转活动有受限,未见螺钉松动及钉棒断裂现象。

寰椎侧块螺钉的临床疗效已由大量病例的研究予以证实^[25],而寰椎后弓侧块螺钉由于技术较新尚未广泛开展,病例数不是很多,临床疗效尚需进一步观察,但从寰椎侧块螺钉的临床疗效来看,相信寰椎后弓侧块螺钉的临床疗效也是乐观的。

由于螺钉不侵犯 C₁₋₂ 关节,可用寰椎侧块钉棒结构来临时稳定而不融合 C₁₋₂ 关节。一位 25 岁的寰枢旋转性半脱位男性患者用这种方法治疗^[7],固定装置在 3~4 个月后被拆除。患者颈部运动有所增加,动态 MR 检查证实了 C₁₋₂ 运动的恢复。

5 结论

后路寰椎螺钉固定(包括寰椎侧块螺钉和寰椎后弓侧块螺钉)有一定的技术要求,但是它们已经成为 C₁₋₂ 融合的主流。寰椎后弓侧块的解剖尺寸能提供足够空间放置合适的 3.5 mm 螺钉且损伤神经血管的危险很小。侧块螺钉及后弓侧块螺钉比经关节螺钉要安全,并且它们可用于那些不适宜用经关节螺钉的患者。螺钉可在寰枢关节复位前被置入,可被用于寰枢关节复位。螺钉不侵犯 C₁₋₂ 关节,因此螺钉可被用来暂时固定。螺钉不依靠后路钢丝技术,因此可以用于寰椎后弓缺损的情况。螺钉有较好的拔出(即使使用单皮质螺钉),并且寰椎侧块螺钉和枢椎关节突间螺钉以及棒连接的结构与经关节螺钉后路钢丝植骨块结构一样稳定。

寰椎侧块螺钉及后弓侧块螺钉固定的临床资料目前并不完善,但却大有前途。不小心损伤邻近 C₂ 神经根的血管会引起大量出血,并且对于脊髓、椎动脉、颈内动脉以及舌下神经都必须尽量避免损害。这些因素需引起足够的重视。应用这个方法前,操作者必须加强在解剖标本上的实践以及对解剖个体差异的深刻认识。

参考文献

- Henriques T, Cunningham BW, Olenud C, et al. Biomechanical comparison of five different atlantoaxial posterior fixation techniques. *Spine*, 2000, 22: 2877-2883.
- Haid RW Jr, Subach BR, McLaughlin MR, et al. C₁₋₂ transarticular screw fixation for atlantoaxial instability: a 6-year experience. *Neurosurgery*, 2001, 49: 65-68.
- Mitchell TC, Sadasivan KK, Ogden AL, et al. Biomechanical study of atlantoaxial arthrodesis: transarticular screw fixation versus modified Brooks posterior wiring. *J Orthop Trauma*, 1999, 13: 483-489.
- Reilly TM, Sasso RC, Hall PV. Atlantoaxial stabilization: clinical comparison of posterior cervical wiring technique with transarticular screw fixation. *J Spinal Disord Tech*, 2003, 16: 248-253.
- Resnick DK, Lapsiwala S, Trost GR. Anatomic suitability of the C₁₋₂ complex for pedicle screw fixation. *Spine*, 2002, 27: 1494-1498.
- Weidner A, Wähler M, Chiu ST, et al. Modification of C₁₋₂ transarticular screw fixation by image-guided surgery. *Spine*, 2000, 25: 2668-2674.
- Harms J, Melcher RP. Posterior C₁₋₂ fusion with polyaxial screw and rod fixation. *Spine*, 2001, 26: 2467-2471.
- Resnick DK, Benzel EC. C₁₋₂ pedicle screw fixation with rigid cartilage beam construct: case report and technical note. *Neurosurgery*, 2002, 50: 426-428.
- Yin D, Xia H, Li JY, et al. Quantitative anatomy of the lateral mass of the atlas. *Spine*, 2003, 28: 860-863.

10 Xia H, Yin D, Chang YB, et al. Posterior screw placement on the lateral mass of atlas. *Spine*, 2004, 29: 500-503.

11 Tan MS, Wang HM, Wang YT, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass. *Spine*, 2003, 28: 888-895.

12 闫明, 王超, 党耕町, 等. 经寰椎侧块和枢椎峡部内固定的解剖学基础. *中国脊柱脊髓杂志*, 2003, 13(1): 25-27.

13 马向阳, 钟世镇, 刘景发, 等. 寰椎后路椎弓根螺钉固定的解剖可行性研究. *中国临床解剖学杂志*, 2003, 21(6): 554-555.

14 Currier BL, Todd LT, Maus TP, et al. Anatomic relationship of the internal carotid artery to the C₁ Vertebra: A case report of cervical reconstruction for chordoma and pilot study to assess the risk of screw fixation of the atlas. *Spine*, 2003, 28: E461-E467.

15 Klimo P Jr. Congenital partial aplasia of the posterior arch of the atlas causing myelopathy: case report and review of the literature. *Spine*, 2003, 28: E224-E228.

16 Melcher RP, Puttlitz CM, Kleinstueck FS, et al. Biomechanical testing of posterior atlantoaxial fixation techniques. *Spine*, 2002, 27: 2435-2440.

17 Richter M, Schmidt R, Claes L, et al. Posterior atlantoaxial fixation: biomechanical in vitro comparison of six different techniques. *Spine*, 2002, 27: 1724-1732.

18 马向阳, 赵卫东, 尹庆水, 等. 寰椎后路单或双层皮质骨螺钉固定强度的生物力学评价. *中国脊柱脊髓杂志*, 2005, 15(1): 34-37.

19 Gupta S, Goel A. Quantitative anatomy of the lateral masses of the atlas and axis vertebrae. *Neurol India*, 2000, 48: 120-125.

20 马向阳, 尹庆水, 吴增晖, 等. 寰椎椎弓根与枢椎侧块关系的解剖与临床研究. *中华骨科杂志*, 2004, 24: 295-298.

21 马向阳, 钟世镇, 刘景发, 等. 经后路寰椎椎弓根螺钉固定的置钉研究. *中国修复重建外科杂志*, 2004, 18(5): 392-395.

22 Holly LT, Foley KT. Intraoperative spinal navigation. *Spine*, 2003, 28: S54-S61.

23 马向阳, 钟世镇, 刘景发, 等. 枢椎下关节突作为寰椎椎弓根螺钉进钉标志的可行性研究. *中国临床康复*, 2003, 7(23): 3198-3199.

24 Fiore AJ, Mummaneni PV, Haid RW, et al. C₁ lateral mass screws: surgical nuances. *Tech Orthop*, 2003, 17: 272-277.

25 Goel A, Desai KI, Muzumdar DP. Atlantoaxial fixation using plate and screw method: a report of 160 treated patients. *Neurosurgery*, 2002, 51: 1351-1357.

26 吴增晖, 尹庆水, 马向阳, 等. 后路寰椎椎弓根钉板固定融合治疗上颈椎不稳. *中国脊柱脊髓杂志*, 2004, 14(10): 591-593.

27 李松巍, 张明, 陈斌辉. 经寰椎后弓侧块螺钉固定治疗上颈椎损伤. *骨与关节损伤杂志*, 2004, 19(10): 654-656.

(收稿日期: 2005-07-20 本文编辑: 王宏)

• 短篇报道 •

颅脑损伤合并骨折愈合情况的临床观察

武峰*, 封波

(郯城县人民医院外科, 山东 郯城 274700)

影响骨折愈合的因素众多, 生理过程极其复杂, 其确切机制尚不完全清楚, 我们将 1996 年 5 月 - 2003 年 12 月收住的 33 例颅脑损伤合并股骨骨折患者的骨折愈合情况与 56 例单纯股骨骨折患者的骨折愈合情况进行了比较。

1 材料与与方法

1.1 病例资料 观察组为颅脑损伤合并股骨骨折患者, 昏迷时间 ≥30 min 或 Glasgow 昏迷评分 ≤10 分者。本组 33 例, 男 25 例, 女 8 例; 年龄 8~65 岁。对照组为单纯股骨骨折患者 56 例, 男 41 例, 女 15 例; 年龄 10~60 岁。

1.2 治疗方法 观察组 33 例除 2 例应用胫骨结节牵引治疗外, 其余均于伤后 3~15 d 采用内固定治疗, 其中 3~7 d 内手术者 25 例; 对照组 56 例均于伤后 2~7 d 内手术治疗。观察组与对照组均于术后或伤后(2 例牵引治疗者) 7 周和 9 周摄 X 线片观察。

1.3 统计学处理 术后两组在 7、9 周观察骨痂生长情况。观察组和对照组采用 χ^2 检验, 结果以 $P < 0.05$ 为有差异。

2 结果

术后 7 周, 观察组中有骨痂生成 14 例, 无骨痂生成者

19 例; 对照组中有骨痂生成 6 例, 无骨痂生成 50 例。术后 9 周, 观察组中有骨痂生成 27 例, 无骨痂生成 6 例; 对照组有骨痂生成 16 例, 无骨痂生成 40 例。经 χ^2 检验, 观察组 7 周及 9 周骨痂出现例数均多于对照组, 差异有显著性意义 ($P < 0.01$), 且骨痂量多。

3 讨论

在临床实践中, 人们观察到颅脑损伤患者伴随的四肢骨折往往可以见到大量的骨痂过度生长。甚至在肌肉中出现异位骨化, 骨折愈合明显快于没有中枢神经损伤的四肢骨折者。而神经性关节炎患者, 由于感觉神经损害, 患者骨折愈合时间往往明显延迟, 骨不愈合率较高。这些现象提示神经因素对骨折愈合有影响。

在临床实践中, 我们发现并已有文献报道: 颅脑损伤患者的白细胞总数和中性粒细胞数明显增加[刘业, 杨利, 石强, 等. 中华创伤杂志, 2000, 16(5): 316-317]。我们认为白细胞总数和中性粒细胞数过度升高是产生这一现象的重要原因。慢性骨髓炎的成骨现象也支持这一观点。因此, 我们认为, 颅脑损伤合并长管骨骨折的愈合加快是神经因素、体液因素和细胞因素共同作用的结果。

(收稿日期: 2005-04-10 本文编辑: 王玉蔓)

* 现地址: 青岛市城阳区人民医院骨科, 山东 青岛 266109