

临床论著

寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎板螺钉固定植骨融合
治疗创伤性上颈椎不稳

马维虎, 刘观燧, 徐荣明, 孙韶华, 胡 勇, 朱颜召

(宁波市第六医院骨科 315040)

【摘要】目的:探讨寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎板螺钉固定、植骨融合治疗创伤性上颈椎不稳的临床疗效。**方法:**2005 年 10 月至 2008 年 6 月,采用后路寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎板螺钉或椎弓根螺钉固定技术治疗创伤性上颈椎不稳患者 43 例,其中枢椎椎板螺钉固定组(A 组)21 例,枢椎椎弓根螺钉固定组(B 组)22 例。所有患者均有寰枢椎半脱位或不稳,表现为不同程度的颈枕区疼痛,活动受限。均使用颈椎后路 Vertex 钉棒系统固定。对比两组的手术时间、术中出血量,有无神经、血管、脊髓损伤和内固定松动、断裂失败并发症,是否出现复位丢失和植骨融合率。**结果:**A 组手术时间 1~3h,平均 1.5h,出血量 100~650ml,平均 240ml。B 组手术时间 1.2~3h,平均 2h,出血量 120~800ml,平均 350ml。A 组手术时间和术中出血量明显少于 B 组($P<0.05$)。A 组有 2 例、B 组有 3 例术中在剥离时损伤 C1-2 间静脉丛,均用明胶海绵压迫止血成功。术后 CT 显示 B 组 1 例单侧枢椎椎弓根螺钉部分进入横突孔,但无症状,余枢椎椎弓根螺钉和椎板螺钉均位置良好,未见椎动脉、神经损伤及脑脊液漏并发症。43 例术后获 12 个月~3 年随访,平均 20.3 个月,所有患者均于术后 3~4 个月获得骨性融合,术后 X 线片显示颈椎稳定,未见复位丢失,亦未见内固定松动退出或断裂。**结论:**对创伤性上颈椎不稳患者应用寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎板螺钉固定不仅具有椎弓根螺钉同等的固定疗效,而且相对安全、简单,可以作为椎弓根螺钉固定的一种补充方法。

【关键词】枢椎椎板螺钉;椎弓根螺钉;内固定;上颈椎不稳

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.03.10

中图分类号:R687.3,R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-03-0214-05

C2 laminar screws combined with C1 pedicle screws for surgical treatment of upper cervical instability/MA Weihu,LIU Guanyi,XU Rongming,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(3):214~218

【Abstract】 Objective:To explore the clinical outcomes and complications of C2 laminar screws combined with C1 pedicle screws for surgical treatment of upper cervical instability.**Method:**From October 2005 to June 2008, 43 cases with atlantoaxial instability undergoing C2 laminar screw and pedicle screw combined with C1 pedicle screws instrumentation were reviewed retrospectively. There were 21 cases for C2 laminar screw fixation (group A) and 22 cases for C2 pedicle screw fixation (group B). All cases presenting with atlantoaxial instability such as craniocervical junction pain underwent instrument of vertex cervical internal fixation system, the surgery time, blood loss, complications, the status of instrument failure, reduction loss, and bone union rate between two groups were reviewed comparatively. **Result:** The surgery time for group A arranged 1~3h, with an average of 1.5h, the blood loss arranged 100~650ml, with an average of 240ml, while the surgery time for group B arranged 1.2~3h, with an average of 2h, the blood loss arranged 120~800ml, with an average of 350ml ($P<0.05$). Two cases in group A and three cases in group B were complicated with veiniplex injury with no heavy blood loss due to successful hemostasia. There was one screw in group B placed medially so as to penetrating into the spinal canal without any complication. All laminar screws were placed satisfactorily. No spinal cord and vertebral artery injury during surgery was noted. All patients were followed up for twelve months to three years. No instability as well as evidence of instrument failure during follow-up period was

基金项目:浙江省医药卫生科学研究基金资助项目(2008B171)

第一作者简介:男(1964-),主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0574)89996113 E-mail:lgysimon@yahoo.com.cn

documented in all patients. The bony union was evidenced in all cases at 3 to 4 months with no reduction loss. **Conclusion:** Posterior C2 laminar screw combined with C1 pedicle screws instrumentation can provide equal strong stability and high fusion rate to posterior pedicle screw fixation, the surgical maneuver is simple and safe which may be a reliable alternative to pedicle screw fixation.

【Key words】 C2 translaminar screws; Pedicle screws; Internal fixation; Upper cervical instability

【Author's address】 The Orthopaedic Department of the Sixth Hospital of Ningbo, Ningbo, 315040, China

目前枢椎的固定包括椎弓根螺钉和椎板螺钉固定等多项技术,不同的固定技术各有优缺点,临床使用尚存在争议^[1]。我院自 2005 年 10 月至 2008 年 6 月,采用后路寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎弓根螺钉或椎板螺钉固定、植骨融合治疗创伤性上颈椎不稳 43 例,现将二组不同的枢椎固定技术临床对比结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用后路寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎板螺钉固定组(A组)21例,男16例,女5例,年龄35~75岁,平均45.5岁,其中Anderson II型齿状突骨折11例,包括陈旧性骨折3例;III型移位齿状突骨折8例;寰椎横韧带断裂2例。

采用后路寰椎椎弓根螺钉及枢椎椎弓根螺钉固定组(B组)22例,男15例,女7例,年龄21~72岁,平均43.5岁,其中Anderson II型齿状突骨折15例,包括陈旧性骨折4例;III型移位齿状突骨折6例;寰枢关节陈旧脱位1例。

所有患者均有寰枢椎半脱位,表现为不同程度的颈枕区疼痛,活动受限,具有行后路内固定寰枢融合手术指征。入院后均行颅骨牵引。内固定系统均选择美国枢法模公司颈椎后路Vertex钉棒系统(Vertex;Medtronic Sofamor Danek, Memphis, TN)。

1.2 手术方法

所以患者均取俯卧位,头部中立位置入头架上,头颈部略屈曲,气管插管全麻,常规方法暴露上颈椎后方结构。首先暴露枢椎棘突,清楚地显露枢椎棘突、椎板和侧块的内侧部分,然后显露寰椎后结节,骨膜下剥离后弓,以清楚暴露出后弓峡部,注意保护椎动脉。

寰椎的固定运用Tan等^[2]描述的技术,行寰椎双侧经后弓侧块螺钉(椎弓根螺钉)固定,置入直径3.5~4.0mm,长度24~32mm的螺钉。

(1)枢椎椎板螺钉固定技术:以枢椎棘突和椎

板的交界处,椎板头尾方向偏头侧为第一枚螺钉的进钉点,椎板头尾方向偏尾侧为另一枚螺钉的进钉点,用高速磨钻在进钉点磨去少许皮质骨开口后,用手钻向枢椎对侧椎板钻孔,螺钉方向在直视下与椎板平面平行。用球型探针探查钉道,以了解是否穿透枢椎椎板腹侧皮质,测深,攻丝,再用探针探查,置入直径4.0mm,长度28~32mm的螺钉固定,双侧交叉置入椎板螺钉。

(2)枢椎椎弓根螺钉固定技术:用神经剥离子骨膜下剥离暴露出枢椎椎弓峡部的上面和内侧缘,直视椎弓根下,确定进针点。用高速磨钻进钉点磨去骨皮质。用手钻在直视下沿枢椎椎弓峡部上面和内侧缘的皮质下逐渐钻孔深入到椎弓根。钉道方向与矢状面夹角约15°~20°,与横断面夹角约30°。螺钉直径3.5~4.0mm,长度26~32mm。

螺钉置入以后,再用高速磨钻常规处理寰椎后弓及枢椎椎板、侧块植骨床,磨去表面皮质骨,选择适当尺寸和长度的钛棒,并安装连接好。通过钛棒的塑形来恢复颈椎序列,复位寰枢椎半脱位。再常规取自体髂骨碎骨粒行寰枢椎后方植骨融合。术后切口负压引流24~48h。术后即刻可除去颅骨牵引,术后2~3d即可坐起或下地活动。颈围持续外固定8~12周。

1.3 观测指标及统计学分析

术中统计手术时间和术中出血量。分别于术后立即拍摄X线正、侧位片和CT片,以了解内固定的位置,1个月后再复查拍片,以后每隔1.5~2个月阶段性复查拍片。同时观察两组有无神经、椎动脉、脊髓、静脉丛损伤和内固定松动、断裂失败并发症、是否出现复位丢失和植骨融合情况,对两组的手术时间和术中出血量数据采用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组手术时间、出血量情况见表1,A组均明显少于B组($P<0.05$)。A组有2例、B组有3例术中在暴露时损伤C1-2间静脉丛,用明胶海绵压

表 1 两组患者手术时间和术中出血量 ($\bar{x} \pm s$)

	<i>n</i>	手术时间(min)	出血量(ml)
椎板螺钉组	21	90±20	240±30
椎弓根螺钉组	22	130±30 ^①	360±50 ^①

注:①与椎板螺钉组比较 $P < 0.05$

迫止血成功。A 组共置入枢椎椎板螺钉 42 枚,所有椎板螺钉均成功一次性置入,未见螺钉的置入存在技术上的困难;术后 CT 显示螺钉均位置良好,未见突破枢椎椎板腹侧皮质,侵犯脊髓。B 组共置入枢椎椎弓根螺钉 44 枚;术后 CT 显示 1 例单侧枢椎椎弓根螺钉部分进入横突孔,但无症状,余枢椎椎弓根螺钉均位置良好。两组均未见椎动脉、神经损伤及脑脊液漏并发症。43 例获 12 个月~3 年(平均 20.3 个月)随访。所有患者术后 3~4 个月均获得骨性融合,颈椎序列良好,颈椎屈伸位片显示颈椎稳定,未见复位丢失和颈椎生理曲度改变,亦未见内固定松动退出或断裂(图 1、2)。

3 讨论

3.1 枢椎椎弓根螺钉和椎板螺钉固定的生物力学对比

Cassinelli 等^[3]对比 C1 侧块螺钉加 C2 椎弓根螺钉固定、C1 侧块螺钉加 C2 一侧椎弓根螺钉和一侧椎板螺钉固定和 C1 侧块螺钉加 C2 双侧椎板螺钉固定三种组合,结果发现椎板螺钉与椎弓根螺钉固定间的差异并没有统计学意义。

Gorek 等^[4]则对比 C1、C2 椎弓根螺钉固定、C1 侧块螺钉加 C2 椎板螺钉、前路和后路 C1/2 经关节螺钉四种不同固定方法,发现 C1 侧块螺钉加 C2 椎板螺钉具有其他三种寰枢椎固定方法的同等生物力学稳定性。Reddy 等^[5]对比 C2 椎弓根螺钉加 C3 侧块螺钉固定和 C2 椎板螺钉加 C3 侧块螺钉固定的稳定性,结果显示二种组合间存在差异,但没有统计学意义。可见,枢椎经椎板螺钉固定不管是在寰枢椎固定中,还是联合下颈椎固定中,均可以提供与椎弓根螺钉固定同等的稳定性。本项研究中枢椎椎弓根螺钉固定组和椎板螺钉固定组的患者术后均获得骨性融合,未出现内固定松动失败。

3.2 枢椎椎弓根螺钉和椎板螺钉固定的手术安全性对比

上颈椎后路解剖结构及毗邻关系复杂,枢椎

椎弓根螺钉有一定的技术要求,虽然损伤椎动脉的可能性相对较小,但同样存在^[6]。椎弓根的角度、直径和横突孔的位置可能存在变异,良好的螺钉钉道必须避开 C2 椎体侧方的横突孔。在有些病例中,C2 椎弓根过小、枢椎横突孔过大、枢椎峡部过小、短颈后凸畸形、椎动脉位置偏内或单侧椎动脉畸形等解剖因素可能会限制枢椎椎弓根螺钉固定的使用^[6]。Igarashi 等^[7]研究显示 20% 尸体标本的椎弓根直径小于 3.5mm。

马向阳等^[8]报告了 6 例患者共放置寰枢椎椎弓根螺钉 12 枚,术中无一例脊髓和椎动脉损伤等并发症。而王清等^[9]报告了应用寰枢椎椎弓根螺钉技术治疗寰枢椎骨折脱位 37 例,其中在寰椎侧块和枢椎椎弓根显露过程中出现静脉丛出血 30 例次,均用明胶海绵填塞止血成功。枢椎置钉时椎动脉损伤 2 例,均为早期病例,作者总结只要术中仔细操作,大多数并发症可避免。本组 22 例枢椎椎弓根螺钉固定组病例术中有 3 例 C1-2 间静脉丛损伤引起短暂出血,但均成功压迫止血,未见椎动脉、神经、脊髓损伤并发症。术后 CT 显示 1 例单侧枢椎椎弓根螺钉部分进入横突孔,但无症状,余枢椎椎弓根螺钉均位置良好。

与枢椎椎弓根螺钉固定比较,枢椎椎板螺钉固定相对安全、简单^[1]。枢椎经椎板螺钉固定螺钉不再依赖于椎弓根、侧块和横突孔的位置,在技术上较为简单。由于椎板螺钉位于 C2 的后方结构,钉道完全避开横突孔,所以这项技术几乎没有椎动脉损伤的风险;同时可在直视椎板下置钉,并不需要术中持续透视和导航辅助;而且,术中枢椎椎板螺钉固定只需暴露出椎板,无需像椎弓根螺钉固定那样还要暴露出侧块和椎弓根峡部,所以枢椎椎板螺钉固定组平均手术时间和出血量明显少于椎弓根螺钉固定组。枢椎经椎板螺钉固定现在还仅限于小规模临床应用,暂时还没有关于内固定失败和重要解剖结构损伤等并发症的文献报道。本组仅有 2 例 C1-2 间静脉丛损伤,当即用明胶海绵压迫止血成功。

3.3 枢椎椎弓根螺钉和椎板螺钉固定的手术适应证和禁忌证的对比

两种技术共同的手术适应证包括以下:Anderson II 型齿状突骨折伴寰枢椎脱位或半脱位,尤其对于陈旧性骨折脱位,由于骨折未愈合合并瘢痕组织粘连,采用牵引及椎板钩等方法很难



图 1 患者男, 63 岁, 外伤致 Anderson II 型齿状突骨折, 行后路 C1 经后弓侧块螺钉、C2 椎板螺钉固定、植骨融合术 **a** 术前颈椎侧位 X 线片示齿状突骨折 **b** 术后颈椎侧位 X 线片示骨折复位、内固定位置良好 **c** 术后颈椎 CT 重建示 C1 经后弓侧块螺钉位置良好 **d** 术后颈椎 CT 重建示 C2 椎板螺钉位置良好 **e、f** 术后 3 个月颈椎侧位过屈过伸 X 线片示内固定位置良好, 未见颈椎不稳及复位丢失

图 2 患者男, 37 岁, 外伤致陈旧性 Anderson II 型齿状突骨折, 行后路寰椎椎弓根螺钉联合枢椎椎弓根螺钉固定、植骨融合术 **a** 术前颈椎侧位 X 线片示陈旧性 Anderson II 型齿状突骨折, 寰枢椎不稳 **b** 术前颈椎 CT 重建示 C2 齿状突骨折移位明显, 骨折粉碎 **c** 术后 1 年颈椎 CT 重建示 C1 经后弓侧块螺钉位置良好 **d** 术后 1 年颈椎 CT 重建示 C2 椎弓根螺钉位置良好, 植骨已融合 **e** 术后 1 年侧位 X 线片示寰枢复位和内固定螺钉位置均良好, 植骨已融合

旧性 Anderson II 型齿状突骨折, 寰枢椎不稳 **b** 术前颈椎 CT 重建示 C2 齿状突骨折移位明显, 骨折粉碎 **c** 术后 1 年颈椎 CT 重建示 C1 经后弓侧块螺钉位置良好 **d** 术后 1 年颈椎 CT 重建示 C2 椎弓根螺钉位置良好, 植骨已融合 **e** 术后 1 年侧位 X 线片示寰枢复位和内固定螺钉位置均良好, 植骨已融合

使其复位,传统的枕颈固定术术后导致上颈椎大部分功能丧失,尤其旋转功能。寰枢椎椎弓根螺钉或椎板螺钉技术可以在寰枢关节复位前置入螺钉,术中进行复位。还适用于横韧带损伤伴寰枢椎不稳、寰枢椎不稳和鹅颈畸形,游离齿状突或齿状突发育不良伴寰枢椎不稳,寰枢椎椎弓根、椎板完整需要重建稳定性的患者^[1,10]。

但对于外伤性寰枢椎脱位伴寰椎侧块骨折严重不能行椎弓根螺钉固定,外伤性寰枢椎脱位伴枢椎椎弓纵行骨折或枢椎椎体纵行骨折,寰枢椎不稳合并枕颈不稳者,及炎症、肿瘤致寰椎侧块和枢椎椎体椎弓根破坏等情况下不适合行寰枢椎椎弓根螺钉固定^[10]。对于切除 C2 椎板或 C2 椎板已破坏者,以及少数 C2 椎板过小者则不宜使用经椎板螺钉固定,这种情况下可以选择枢椎椎弓根螺钉固定^[10]。

3.4 枢椎椎弓根螺钉和椎板螺钉固定的手术注意事项

枢椎椎弓根螺钉固定技术关键在于清楚地暴露椎弓峡部上面和内侧缘,以达到直视下置钉,已有较多的关于手术注意事项的相关文献报道^[8-10]。

枢椎椎板螺钉固定一个明显的不足之处就是螺钉可能突破椎板的腹侧皮质进入椎管侵犯颈髓,所以枢椎椎板螺钉技术的关键在于如何避免螺钉置入椎管。我们体会在置钉时钉道方向应平行于对侧椎板平面,并可稍向椎板背侧倾斜,宁可螺钉穿出椎板背侧皮质,也要避免螺钉穿透腹侧椎板。且要注意在钉道准备中使用手钻时的“手感”,因为螺钉进入椎板两层皮质之间时为松质骨不应有太大阻力。同时术前充分、细致地阅读 CT 片,以了解不同患者的个体差异。本组术后 CT 显示所有椎板螺钉均位置良好,未见突破枢椎椎板腹侧皮质,侵犯脊髓。

总之,枢椎椎弓根螺钉技术已被临床广泛使用,具有固定可靠、植骨融合率高等优点,但有一定的技术要求。枢椎椎板螺钉固定是近几年的新兴技术,不仅具有椎弓根螺钉同等的固定疗效,而且相对安全、简单,可以作为椎弓根螺钉固定的一种补充方法。

4 参考文献

1. Wright NM. Posterior C2 fixation using bilateral, crossing C2 laminar screws[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(2): 158-162.
2. Tan M, Wang H, Wang Y, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass [J]. Spine, 2004, 28(9): 888-895.
3. Cassinelli EH, Lee M, Skalak A, et al. Anatomic considerations for the placement of C2 laminar screws [J]. Spine, 2006, 31(13): 2767-2771.
4. Gorek J, Acaroglu E, Berven S, et al. Constructs incorporating intralaminar C2 screws provide rigid stability for atlantoaxial fixation[J]. Spine, 2005, 30(13): 1513-1518.
5. Reddy C, Ingallhalikar AV, Channon S, et al. In vitro biomechanical comparison of transpedicular versus translaminar C-2 screw fixation in C2-3 instrumentation[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 7(10): 414-418.
6. Ebraheim N, Rollins JR, Xu R, et al. Anatomic consideration of C2 pedicle screw placement[J]. Spine, 1996, 21(6): 691-694.
7. Igarashi T, Kikuchi S, Sato K, et al. Anatomic study of the axis for surgical planning of transarticular screw fixation [J]. Clin Orthop, 2003, 408: 162-166.
8. 马向阳, 尹庆水, 吴增晖, 等. 寰枢椎弓根与枢椎侧块关系的解剖与临床研究[J]. 中华骨科杂志, 2004, 5(5): 295-298.
9. 王清, 康建平, 谭美云, 等. 椎弓根螺钉技术治疗寰枢椎骨折脱位的临床观察[J]. 中华创伤杂志, 2007, 1(1): 16-20.
10. 马维虎, 刘观葵, 孙韶华, 等. 经后路寰枢椎椎弓根螺钉内固定治疗 C1-2 不稳[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(1): 47-51.

(收稿日期: 2009-07-02 修回日期: 2010-01-19)

(英文编审 蒋欣/郭万首)

(本文编辑 彭向峰)

消息

欢迎订阅《中国脊柱脊髓杂志》合订本

《中国脊柱脊髓杂志》2006~2009 年合订本均为精装本(上、下册), 2006 年定价为 180 元/套, 2007~2009 年定价为 200 元/套, 有需要者请与本刊经理部联系。

联系地址: 北京市朝阳区中日友好医院内《中国脊柱脊髓杂志》经理部, 邮编: 100029。联系电话: (010) 64206649, 64284923。E-mail 地址: cspine@263.net.cn。汇款时请在汇款单上注明所需物品及数量。