

寰枢椎椎弓根螺钉内固定术治疗 儿童寰枢椎脱位的初步报告

谭明生¹, 唐向盛¹, 王文军², 张思中³, 移平¹, 杨峰¹, 蒋欣¹, 郝庆英¹

(1 中日友好医院脊柱外科 100029 北京市; 2 南华大学附一医院脊柱外科 421001 湖南省衡阳市;

3 山东省文登市文登整骨医院脊柱外科 264400)

【摘要】目的:探讨寰枢椎椎弓根螺钉内固定手术治疗儿童寰枢椎脱位的可操作性和近期疗效。**方法:**2005 年 9 月~2011 年 3 月对 16 例儿童寰枢椎脱位患者采用寰枢椎椎弓根螺钉内固定术治疗,男 9 例,女 7 例;年龄 5~13 岁,平均 9.1 岁。均有枕颈部疼痛、颈部僵硬;3 例有高位颈脊髓病表现,ASIA 分级:D 级 2 例,C 级 1 例。术前均行颈椎正侧位及过伸过屈位 X 线片、CT 和 MRI 检查,均诊断为寰枢椎脱位,其中寰椎横韧带断裂 1 例,寰枢椎骨折脱位 1 例,先天性齿状突畸形 12 例,寰枢椎固定旋转半脱位 2 例;颈脊髓受压 5 例。寰椎后弓(椎弓根)高度 2.5~3.8mm,平均 3.0mm;寰齿前间隙 6~14mm,平均 9mm。术前常规行牵引 1~2 周复位,完全复位 7 例,部分复位 5 例,不能复位 4 例。术中采用“寰枢椎椎弓根显露置钉法”,在直视下行 C1、C2 置钉,复位固定,植骨融合。随访患者症状和神经功能改善情况,定期行颈椎 X 线片及 CT 复查,了解内固定及植骨融合情况。**结果:**16 例均行双侧寰枢椎椎弓根螺钉内固定,手术过程顺利,64 枚螺钉均成功置入,复位固定满意,无术中、术后神经和血管并发症。术中出血 150~650ml,平均 300ml;手术时间 100~190min,平均 130min。12 例随访 12~72 个月,平均 28.5 个月,术后 3~6 个月寰枢椎均骨性融合;末次随访时,颈枕症状明显改善,3 例术前有脊髓功能损害者均好转,2 例术前 ASIA 分级 D 级者恢复到 E 级,1 例术前 ASIA 分级 C 级者恢复到 D 级;未发现螺钉松动、断钉和寰枢椎再移位现象,未发现曲轴现象。**结论:**采用“寰枢椎椎弓根显露置钉法”行寰枢椎椎弓根螺钉内固定可操作性强,置钉安全性高;寰枢椎椎弓根螺钉内固定治疗儿童寰枢椎脱位的近期疗效满意。

【关键词】寰枢椎脱位;儿童;寰椎;椎弓根螺钉;内固定

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2012.02.09

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2012)-02-0131-06

Preliminary report of C1-C2 pedicle screw fixation for pediatric atlantoaxial dislocation/TAN Ming-sheng, Tang Xiangsheng, WANG Wenjun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2012, 22 (2): 131-136

【Abstract】Objectives: To investigate the surgical feasibility and short-term clinical outcome of C1-C2 pedicle screw fixation for pediatric atlantoaxial dislocation. **Methods:** Between September 2005 and March 2011, 16 cases suffering from pediatric atlantoaxial dislocation undergoing atlantoaxial pedicle screw instrumentation were reviewed retrospectively. There were 9 males and 7 females with the age at time of surgery ranging from 5 to 13 years (mean, 9.1 years). All patients presented with pain at craniocervical junction and neck stiffness. 3 cases were complicated with medulla compression, and according to ASIA classification, there were 2 grade D and 1 grade C. Standard anterior-posterior, lateral and flexion-extension radiographs, computed tomography and MRI of cervical spine were obtained in all patients before operation. All patients presented with atlantoaxial dislocation, and the pathogenesis included disruption of transverse ligament($n=1$), atlantoaxial fracture and dislocation($n=1$), congenital odontoid malformation($n=12$), atlantoaxial rotatory subluxation($n=2$). Cervical spinal cord compression was identified in 5 cases. The height of C1 posterior arch was 2.5-3.8mm (average, 3.0mm). The atlanto-dental interval(ADI) was 6-14mm(average, 9mm). Preoperative skull traction was

基金项目:国家自然科学基金项目(编号:81173423);首都医学发展基金项目(编号:2002-3874)

第一作者简介:谭明生,男(1958-),教授,博士生导师,研究方向:脊柱外科;电话:(010)84205011 E-mail:zrtanms@yahoo.com.cn

并列第一作者:唐向盛,男(1975-),主治医师,研究方向:脊柱外科;(010)84205005 E-mail:tangxiangsheng2008@yahoo.com.cn

通讯作者:谭明生

performed routinely on all cases for 1–2 weeks, and complete reduction was achieved in 7 cases, incomplete reduction in 5 cases, and no reduction in 4 cases. All patients had C1 pedicle screws placed as part of a fixation construct with pedicle exposure method (PEM). C1–C2 pedicle screw placement under direct vision intraoperatively, reduction and fixation, bone graft and fusion were administered in all cases. The neurological function and CT scan were used to evaluate the surgical outcome. **Results:** All 16 patients underwent bilateral atlantoaxial pedicle screw fixation. All operations were completed successfully. A total of 64 screws were successfully placed. Reduction and fixation were successfully performed. No intraoperative or postoperative complication (neurological or vascular injury) was noted. Overall, mean estimated blood loss (EBL) was 300 ml (range, 150–650 ml), operative time averaged at 130 (range, 100–190) minutes. Of the 16 cases, 12 cases were followed up from 12 to 72 months (on an average of 28.5 months). All 12 patients had clinical symptoms improved, even 3 cases with neurological deficit including 2 from grade D to grade E and 1 from grade C to grade D. All 12 cases showed evidence of solid fusion 3 to 6 months after operation. No instrument failure was noted in any case. **Conclusions:** Technique of atlas pedicle screw with PEM is generally feasible and safe. C1–C2 pedicle screw fixation has been proven to be an effective treatment with satisfactory short-term result for pediatric atlantoaxial dislocation.

[Key words] Atlantoaxial dislocation; Pediatrics; Atlas; Pedicle screw; Internal fixation

[Author's address] Department of Spine Surgery, China–Japan Friendship Hospital, Beijing, 100029, China

寰枢椎经椎弓根螺钉固定技术的出现^[1,2]和广泛应用^[3,4],标志寰枢椎后路手术技术真正发展成熟^[5],为寰枢椎骨骼发育还不成熟、椎体形态细小和具有高度风险性的寰枢椎脱位的手术治疗提供了可能性。在原有工作的基础上,笔者设计了适用于儿童寰椎后弓(较小)的“寰枢椎弓根显露置钉技术”^[6],并应用于 16 例儿童寰枢椎脱位患者,取得了良好的近期疗效,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2005 年 9 月~2011 年 3 月,共治疗各种原因所致的寰枢椎脱位患者 16 例,男 9 例,女 7 例;年龄 5~13 岁,平均 9.1 岁。均有枕颈部疼痛、颈部僵硬;3 例患儿有高位颈脊髓病表现,ASIA 分级:D 级 2 例,C 级 1 例。对所有患者术前常规行颈椎张口位、正侧位、过伸过屈位 X 线平片检查,均显示寰枢椎脱位。上颈段 CT 扫描加三维重建显示寰椎横韧带断裂 1 例,寰枢椎骨折脱位 1 例,先天性齿状突畸形 12 例,寰枢椎固定旋转半脱位 2 例。X 线片和 CT 检查测量寰椎后弓(椎弓根)高度为 2.5~3.8 mm,平均 3.0 mm;寰齿前间隙为 6~14 mm,平均 9 mm。颈部 MRI 检查显示脊髓受压 5 例,寰椎横韧带断裂 1 例。术前均行牵引复位,5 例患者家属拒绝颅骨牵引而改用枕颌带牵引,11 例患者行颅骨牵引,牵引重量 1~2 kg,牵引时间为 1~2

周。定期床旁拍片,完全复位者 7 例,部分复位者 5 例,不能复位者 4 例。

1.2 手术方法

气管插管全麻,颅骨牵引架固定头部,颈部轻度屈曲位,双上肢向尾侧行对抗牵引。后正中切口显露寰椎后弓,紧贴骨膜显露寰椎后弓至旁开中线 20 mm 范围,于寰椎后弓上下部分别用神经剥离子探查,并行骨膜下分离 5~6 mm,向上推开并保护椎动脉,向下推开血管丛及 C2 神经根,向内用神经剥离子探及寰椎侧块内侧壁,寰椎椎弓根即可充分显露。观察寰椎后部解剖结构有无异常及后弓高度。如有损伤静脉出血,可用明胶海绵及脑棉片压迫止血。通过神经剥离子探触寰椎后弓内缘及侧块的具体位置,选择后弓旁开中线 18~21 mm 处为“进钉点”,用磨钻或咬骨钳去除皮质骨,显露椎弓根入口。进钉方向为头倾 5°~10°,内倾 10°~15°,使用直径 2.5 mm 手锥和直径 3.0 mm 丝攻逐级缓慢扩大钻孔。术中使用 C 型臂 X 线透视机监控进钉位置和方向。用探针沿椎弓根缓慢探查钉道,如四周均为骨质,提示钉道良好,顺钉道拧入直径 3.5 mm 螺钉。1 例患者行右侧寰椎置钉时术中见螺钉突破后弓上下方皮质,于手术切口内截取 8×6 mm 的片状筋膜组织,适当修剪后垫于螺钉上,以保护椎动脉。常规置入枢椎椎弓根螺钉后,根据寰枢椎脱位程度,预弯钛棒或钢板,使用螺帽提拉复位。将后弓及枢椎椎板皮质制成粗

髓面,取髂骨植骨。再次透视或拍片确定内固定位置及矫形满意后,放置引流管,缝合切口。

术后处理:严密观察患者生命体征及神经功能变化,给予脱水、预防感染、激素等药物治疗。3d后可带颈围下床,3个月去除颈围行颈部功能锻炼。随访时行颈椎正侧位、过伸过屈位 X 线片及 CT 复查,了解内固定位置及植骨融合情况。

2 结果

16 例均行双侧寰枢椎椎弓根螺钉内固定,手术过程顺利,共成功置入 64 枚螺钉,术中未发生脊髓、神经根、椎动脉等损伤。术中出血 150~650ml,平均 300ml;手术时间 100~190min,平均 130min。12 例患者获随访,门诊随访者 9 例,电话

随访并邮寄影像学资料者 3 例,随访时间 12~72 个月,平均 28.5 个月。术后 3 个月行正侧位、过伸过屈位 X 线片及 CT 复查,如果无骨性融合迹象,术后 6 个月再次复查。所有随诊患者均行 X 线片检查,其中 4 例行 CT 检查。骨性融合标准为寰椎后弓与枢椎后方结构之间有桥状骨小梁通过^[7]。3 例于术后 3 个月时证实骨性融合,其余 9 例于术后 6 个月时证实骨性融合。所有螺钉位置良好,未发现螺钉松动、断钉及寰枢椎再移位现象,未见上颈椎融合术后“曲轴现象”(图 1)。末次随访时,12 例患者颈枕部疼痛症状明显改善,3 例术前有脊髓功能损害者均好转,2 例术前 ASIA 分级 D 级者恢复到 E 级,1 例术前 ASIA 分级 C 级者恢复到 D 级。



图 1 患者男性,8 岁,横韧带断裂、寰枢椎脱位 3 个月 a 术前 X 线片示寰齿前间隙 (atlanto-dental interval, ADI) 为 11mm b 术前矢状位 CT 示 ADI 增大,寰枢椎管储备间隙(space available for the spinal cord, SAC)减小 c 术前三维 CT 显示侧块关节完全脱位 d 寰枢椎椎弓根螺钉内固定术后 2 周 CT 横断面显示寰枢椎复位,ADI 正常 e 术后 4 年寰枢椎矢状位 CT 显示寰枢椎前方和后方均获骨性融合 f 术后 4 年 X 线片显示获得骨性融合,复位无丢失,无“曲轴现象”

Figure 1 A 8-year-old boy with transverse ligament disruption and atlantoaxial dislocation for 3 months **a** Preoperative lateral roentgenograph shows that atlanto-dental interval(ADI) is 11mm **b** Preoperative sagittal CT scan shows that ADI is increased and the space available for the spinal cord(SAC) is decreased **c** Preoperative three-dimensional CT shows that the lateral mass joint is dislocated completely **d** Transverse CT shows perfect reduction and normal ADI 2 weeks after the operation **e** Sagittal CT shows osseous fusion both anterior and posterior sides 4 years postoperatively **f** Roentgenograph shows that reduction restoration without crankshaft phenomenon 4 years later

3 讨论

3.1 选择寰椎椎弓根螺钉技术的必要性

手术治疗寰枢椎疾病是一个巨大的挑战,尤其是儿童寰枢椎脱位患者。对牵引下不能复位;有颈脊髓神经功能障碍,或虽无脊髓神经功能障碍但有持续的严重颈部疼痛症状;MRI 显示脊髓明显受压;先天性畸形、横韧带断裂,有迟发性脊髓压迫可能,需要手术治疗。手术方案的选择取决于发病原因、患者年龄、局部骨性解剖条件以及术者的经验等因素。

Gallie 钢丝及 Apofix 椎板夹等固定技术,因为其生物力学强度较差,现在已经很少单独使用。Magerl 螺钉固定虽能提供寰枢椎的坚强固定^[7],但是在置钉过程中有损伤椎动脉的风险^[7,8]。特别是 Magerl 螺钉固定不能有效地提拉复位,必须在 C1、C2 复位状态较好的前提下置钉,否则,在置钉过程中会增加椎动脉和神经的损伤机会。

正因为 Magerl 螺钉有上述技术缺陷,在成功治疗成人患者的基础上,已有学者^[9-11]使用 C1 侧块螺钉来固定儿童寰枢椎。C1 侧块螺钉固定技术在力学性能上有较大改进,但仍然存在椎动脉损伤等可能,而且其手术操作部位深在,在置钉前必须分离推开 C2 神经根和寰枢椎间静脉丛,步骤繁琐易出血,若术中出现静脉丛出血,将极大地威胁患者的生命安全^[9]。

寰椎椎弓根螺钉固定的进钉点位置较侧块螺钉固定高,不必显露寰椎后弓下方等深部解剖结构,可以有效避免在置钉过程中对寰枢椎间静脉丛的骚扰,出血少。同时,寰椎椎弓根螺钉固定还具有直视下置钉、短节段固定、术中复位及融合率高等特点^[1,2],以及优异的生物力学表现^[12,13]。因此,有学者认为寰枢椎椎弓根螺钉固定技术的出现^[1,2]和广泛应用^[3,4,14,15],标志上颈椎后路手术技术的真正发展成熟,寰枢椎椎弓根螺钉固定已经成为寰枢椎后路固定手术的“金标准”^[5]。

3.2 儿童寰椎椎弓根螺钉固定技术的可行性

相对其他固定方式,椎弓根螺钉固定具有不可比拟的优势。虽然存在对椎弓根大小以及对儿童生长的不良影响两方面的担忧,胸腰椎经椎弓根螺钉内固定技术的可靠效果已得到共识,已经成功应用于 8 岁以下^[16]甚至 1~2 岁的儿童^[17]。但由于寰枢椎解剖关系复杂、寰椎椎弓根细小、个体变异性大^[1,18-20],有学者担心寰椎后弓狭小患者的

置钉安全^[21]。

寰椎椎弓根大小成为能否成功置钉的解剖基础。有研究显示,4 岁时,儿童脊柱正中矢状面直径和椎管体积接近成人^[16]。林斌等^[22]对儿童寰枢椎椎弓根螺钉固定进行了应用解剖学研究,发现儿童寰枢椎椎弓根与成人非常接近,达到成人各项数据的 90%,寰椎椎弓根平均高度为 (5.45 ± 0.34) mm、宽度为 (6.55 ± 0.50) mm,认为寰椎椎弓根可以容纳直径为 3.5mm 的螺钉。并成功应用于 7 例难治性寰枢椎脱位患儿^[14],使寰枢椎脱位得到复位,无并发症发生,随访 8~14 个月(平均 10 个月),影像学检查显示患儿均获骨性融合。夏虹等^[15]报道 5 例 9 岁以下儿童行颈后路寰枢椎椎弓根螺钉固定的病例,也认为儿童可以应用 3.5mm 直径的螺钉行椎弓根固定。但寰椎后弓椎动脉沟处的形态变异较大,高度也因人而异。我们在临床实践中发现,部分儿童的后弓较细小,本组 16 例儿童的寰椎后弓椎动脉沟底骨质高度只有 2.5~3.8mm,平均 3.0mm。我们采用“寰椎椎弓根显露置钉法”^[6],显露后弓后,用磨钻或咬骨钳去除后弓椎动脉沟底最薄处骨质,显露侧块与后弓连接的起始部 3~5mm 部分,可在直视下安全地沿标准寰椎椎弓根螺钉的进钉点、进钉方向和轨迹置入直径 3.5mm 螺钉。

本组结果显示,寰椎后弓椎动脉沟底骨质高度小于 4.0mm 的患儿仍能顺利完成椎弓根螺钉内固定,所有病例均未发生术中和术后椎动脉及脊髓损伤等并发症,术后影像学检查提示寰椎椎弓根螺钉位置准确。说明寰椎后弓骨质高度小于 4.0mm 不应作为限制寰椎椎弓根螺钉置入的条件。

由于寰枢椎解剖关系复杂、个体差异大,而且患儿的发育尚未成熟,骨骼不及成年人粗大,因此掌握寰枢椎椎弓根螺钉的置钉方法和技巧显得尤为重要。我们体会,手术的要点是:(1)坚持骨膜下剥离原则。儿童患者的术中失血对其是一个极大的威胁^[9]。骨膜下剥离椎动脉复合体,防止损伤寰椎后弓上方的椎动脉及寰椎后弓下方硕大的静脉丛,在保护椎动脉的同时,可以避免静脉丛出血,从而缩短手术时间,减少手术风险。(2)逐级攻丝。术中去皮质开口后,使用直径 2.5mm 手锥和直径 3.0mm 丝攻逐级缓慢扩大钻孔,充分利用儿童骨组织良好的粘弹性及膨胀性,为最后置入直径为

3.5mm 的椎弓根螺钉创造条件。(3) 术中使用 C 型臂 X 线机监控进钉位置和方向,依据手感缓慢钻入,若遇较大阻力则需略改变方向,拧入螺钉前需确认钉道四周均为骨质。(4)避免暴力操作。儿童寰枢椎骨质软,在复位过程中,应避免挟持并强力牵拉寰椎后弓使之复位。

3.3 寰枢椎固定融合对患儿的远期影响

儿童行椎弓根螺钉内固定时,存在两个问题,其一是担心能否顺利置入螺钉,另一个则是担心置入螺钉对儿童发育的远期影响。寰枢椎椎弓根螺钉固定后是否影响患儿脊柱生长、造成椎管狭窄和脊髓神经根受压与抑制椎体生长,目前尚无定论。Rodgers 等^[23]发现儿童后路上颈椎融合后易出现“曲轴现象”,其原因可解释为后方不再生长,而融合区前方的椎体仍然继续生长从而引发颈椎矢状面前凸过大,平均增加 1.06° /融合节段/年。Moorthy 等^[24]也有类似报道,14 例患儿在寰枢椎融合后,平均随访 16 个月,前凸角度由术后即刻平均 22° 增加到末次随访时的 35.9° 。但也有学者认为这种改变并不显著^[25]。Ruf 等^[17,26]通过长达 7 年的随访,证实胸腰椎椎弓根螺钉固定对儿童术后脊柱生长的影响较小。

关于儿童行椎弓根螺钉内固定术后何时取出内固定的问题也存在争议。有学者^[17]认为儿童脊柱具有可塑性,内固定取出过早可能会产生新的畸形,因而倾向于保留内固定直至骨骼成熟。有学者^[24]建议术后 1 年内即可拆除内固定,因为这能使“曲轴现象”停止,防止颈椎矢状面失衡加剧。他们认为植骨块一旦与受区融合,其生长速度将与受区周围骨质保持一致。本组 16 例寰枢椎椎弓根螺钉内固定术后未取出内固定物,随访 12~72 个月,未见上颈椎融合术后“曲轴现象”。笔者认为,可能是椎弓根螺钉技术的三柱三维固定方式同时阻止了脊椎前方和后方生长,才不会发生骨骼生长失衡。

从本组初步的临床应用结果来看,采用“寰枢椎椎弓根显露置钉法”行寰枢椎椎弓根螺钉内固定,可操作性强,置钉安全性高;寰枢椎椎弓根螺钉内固定术治疗儿童寰枢椎脱位的近期疗效满意。虽然如此,仍需更大的样本量及更长时间的随访来验证其长期疗效、评估其对儿童颈椎生长发育的远期影响。

4 参考文献

1. 谭明生, 张光铂, 王慧敏, 等. 寰椎测量及其经后弓侧块螺钉固定通道的研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(1): 5-8.
2. Tan M, Wang H, Wang Y, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass [J]. Spine, 2003, 28(9): 888-895.
3. 谭明生, 移平, 王文军, 等. 经寰椎“椎弓根”内固定技术的临床应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(5): 336-340.
4. Shenglin W, Chao W, Kirkham B, et al. Radiographic evaluation of the technique for C1 lateral mass and C2 pedicle screw fixation in three hundred nineteen cases [J]. Spine, 2010, 36(1): 3-8.
5. 尹庆水. 寰枢椎脱位治疗的现状与展望[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 129-130.
6. 谭明生, 唐向盛, 移平, 等. 寰枢椎椎弓根显露置钉法的临床应用[J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 148-152.
7. Gluf WM, Brockmeyer DL. Atlantoaxial transarticular screw fixation: a review of surgical indications, fusion rate, complications, and lessons learned in 67 pediatric patients [J]. J Neurosurg Spine, 2005, 2(2): 164-169.
8. Brockmeyer DL, York JE, Apfelbaum RI. Anatomical suitability of C1-2 transarticular screw placement in pediatric patients[J]. J Neurosurg, 2000, 92(1 Suppl): 7-11.
9. Jea A, Taylor MD, Dirks PB, et al. Incorporation of C-1 lateral mass screws in occipitocervical and atlantoaxial fusions for children 8 years of age or younger: technical note [J]. J Neurosurg, 2007, 107(2): 178-183.
10. Rasesh D, Charles B, Stevenson, et al. C-1 lateral mass screw fixation in children with atlantoaxial instability: case series and technical report[J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(7): 474-479.
11. Gregory G, Heuer DA, Hardesty DA, et al. Treatment of pediatric atlantoaxial instability with traditional and modified Goel-Harms fusion constructs[J]. Eur Spine J, 2009, 18(6): 884-892.
12. 谭明生, 王慧敏, 吕维加. 寰枢椎失稳后路内固定技术的生物力学评价[J]. 美中国际创伤杂志, 2006, 5(2): 11-15.
13. 张昊, 白净, 谭明生, 等. 寰椎后路椎弓根螺钉及侧块螺钉的生物力学分析[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2008, 48(3): 419-422.
14. 林斌, 练克俭, 邓雄伟, 等. 经寰枢椎椎弓根螺钉内固定治疗儿童寰枢椎难治性脱位[J]. 中华创伤骨科杂志, 2008, 24(8): 608-611.
15. 夏虹, 艾福志, 王建华, 等. 寰枢椎椎弓根螺钉固定在儿童上颈椎疾患中的应用 [J]. 中国骨科临床与基础研究杂志, 2010, 2(3): 181-185.
16. Ranade A, Samdani AF, Williams R, et al. Feasibility and accuracy of pedicle screws in children younger than eight years of age[J]. Spine, 2009, 34(26): 2907-2911.
17. Ruf M, Harms J. Pedicle screws in 1- and 2-year-old chil-

- dren: technique, complications, and effect on further growth[J]. Spine, 2002, 27(21): E460-466.
18. Christensen DM, Eastlack RK, Lynch JJ, et al. C1 anatomy and dimensions relative to lateral mass screw placement [J]. Spine, 2007, 32(8): 844-848.
19. Jiayong L, Jonathan T, Napolitano M, et al. Systematic review of cervical pedicle dimensions and projections[J]. Spine, 2010, 35(24): E1373-1380.
20. Lee MJ, Cassinelli E, Riew KD. The feasibility of inserting atlas lateral mass screws via the posterior arch [J]. Spine, 2006, 31(24): 2798-2801.
21. Pan J, Li LJ, Qian L, et al. C1 lateral mass screw insertion with protection of C1-C2 venous sinus technical note and review of the literature[J]. Spine, 2010, 35(21): E1133-1136.
22. 林斌, 邓伟雄, 刘晖, 等. 儿童寰枢椎后路椎弓根螺钉固定的解剖与影像学研究[J]. 中国临床解剖学杂志, 2008, 26(4): 359-362.
23. Rodgers WB, Coran DL, Kharrazi FD, et al. Increasing lordosis of the occipitocervical junction after arthrodesis in young children: the occipitocervical crankshaft phenomenon [J]. J Pediatr Orthop, 1997, 17(6): 762-765.
24. Moorthy RK, Rajshekhar V. Changes in cervical spine curvature in pediatric patients following occipitocervical fusion[J]. Childs Nerv Syst, 2009, 25(8): 961-967.
25. Parisini P, Di SM, Gregg T, et al. C1-C2 posterior fusion in growing patients: long term following up[J]. Spine, 2003, 28(28): 566-572.
26. Ruf M, Harms J. Posterior hemivertebra resection with transpedicular instrumentation: early correction in children aged 1 to 6 years[J]. Spine, 2003, 28(28): 2132-2138.
- (收稿日期: 2011-12-28 修回日期: 2012-01-04)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑: 李伟霞)

消息

2012年中国脊柱侧凸年会征文通知

2012年中国脊柱侧凸年会将于2012年9月21日~23日在南京召开。本次会议由中国康复医学会脊柱脊髓损伤专业委员会脊柱畸形学组主办, 南京大学医学院附属鼓楼医院骨科和《中国脊柱脊髓杂志》承办。本次会议将汇聚国内外顶级脊柱矫形专家, 采取专题演讲和病例讨论的方式, 对脊柱侧凸诊断和治疗的热点和难点问题展开广泛和针对性的讨论。本次会议的主要议题为青少年特发性脊柱侧凸、先天性脊柱畸形、早发性脊柱侧凸、成人脊柱侧凸和脊柱后凸畸形的临床评估与治疗。

征文内容与要求: 脊柱侧凸发病学的基础研究; 脊柱侧凸治疗分型技术及结果的相关研究; 脊柱侧凸并发症的预测与治疗; 各种脊柱后凸畸形的基础与临床研究。投稿以电子邮件形式, 需提供800字左右的中文结构式摘要。

联系人: 张林林。

联系地址: 南京市中山路321号南京鼓楼医院脊柱外科, 邮编210008。

联系电话: (025)83105121。

电子邮箱: scoliosis2002@sina.com, 请在主题中标明“会议征文”字样。

截稿日期: 2012年8月15日。