

基础研究

枢椎以横突后支与下关节突交界处为解剖标志行椎弓根置钉的应用解剖研究

唐晓军¹, 罗玲丽², 钟 秋¹, 曹 奇¹, 何卫红³

(1 南华大学附属第二医院脊柱外科; 2 湖南环境生物职业技术学院; 3 南华大学附属第二医院放射影像科 421001 湖南省衡阳市)

【摘要】目的:探讨枢椎以横突后支与下关节突交界处为解剖标志行椎弓根置钉的可行性,为临床应用提供参考。方法:30 具湿性成人颈椎尸体标本,显露并以枢椎横突后支与下关节突外侧缘交界处作为参照点标志。经该解剖标志作水平线,以椎弓根内、外侧缘与侧块交界处连线的中点作纵垂线,以两线的交点偏外 1~2mm 处为进钉点。分别测量枢椎横突后支的宽度,进钉点与该解剖标志、C2 神经根、横突孔内下壁和椎管内侧壁的距离。取上述进钉点,经枢椎双侧椎弓根以内倾角 25°~30°、头倾角 20°~25°共置入 60 枚螺钉,再行 CT 扫描观察钉道的完整性,测量置入螺钉的内倾角和头倾角,统计螺钉偏置率。结果:所有解剖参数及螺钉角度左、右侧比较差异均无统计学意义($P>0.05$),双侧数据合并后计算总体平均数值。枢椎横突后支的宽度为 $5.13\pm 0.15\text{mm}$,进钉点与解剖标志、C2 神经根、横突孔内下壁和椎管内侧壁的距离分别为 $5.73\pm 0.62\text{mm}$ 、 $4.04\pm 0.21\text{mm}$ 、 $5.32\pm 0.49\text{mm}$ 和 $4.94\pm 0.38\text{mm}$ 。螺钉内倾角和头倾角分别为 $28.4^\circ\pm 3.1^\circ$ 和 $22.5^\circ\pm 2.9^\circ$ 。60 枚螺钉中,共有 4 枚螺钉偏置进入横突孔或椎管,螺钉偏置率为 6.7%(4/60);4 枚螺钉过长穿破椎体前缘骨皮质。结论:枢椎以横突后支与下关节突交界处作为椎弓根置钉进钉点的参照点解剖标志是可行的,但因解剖差异仍存在螺钉误置的可能。

【关键词】枢椎;椎弓根螺钉;解剖学

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2017.11.11

中图分类号:R322.7,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2017)-11-1024-06

Cadaveric study on axis anatomic landmark featured by the junction between lateral border of inferior articular process and posterior branch of transverse process for C2 pedicle screw fixation/TANG Xiaojun, LUO Lingli, ZHONG Qiu, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2017, 27(11): 1024-1029

【Abstract】 **Objectives:** To describe the feasibility of C2 pedicle screw fixation by means of axis anatomic landmark confirmed by the junction between lateral border of inferior articular process and posterior branch of transverse process, and to provide a reference for its clinical practice. **Methods:** Morphometric measurements and radiological techniques were implemented in 30 adult embalmed cadaveric specimens. The junction between lateral border of inferior articular process and posterior branch of transverse process in axis was exposed to serve as anatomic landmark. The entry point of C2 transpedicular screw fixation was determined as 1-2mm lateral to the crossing point of two lines, a horizontal line through the anatomic landmark, and a vertical line through the midpoint of distance from the junction of pedicle medial and lateral border to lateral mass. The next five anatomic parameters were measured separately, including the width of posterior branch of transverse process, the distance from entry point to anatomic landmark, C2 nerve root, the inner and inferior wall of transverse foramen, the medial wall of vertebral canal. Finally, the total of 60 pedicle screws were inserted at the entry point with an angle of 25°-30° medial to the sagittal plane and 20°-25° superior to the axial plane. A 3-dimensional computed tomogram was checked ostoperatively to evaluate screw placement and to verify its angulation. **Results:** No statistical differences were found in all of anatomic parameters and screw

基金项目:湖南省卫生计生委科研计划项目(编号:B2017056)

第一作者简介:男(1983-),主治医师,研究方向:脊柱外科基础与临床

电话:(0734)8899686 E-mail:5987083@qq.com

angulations between left and right side ($P>0.05$). Therefore, the overall mean data were gained by means of bilateral summation. The overall mean width of posterior branch of transverse process was $5.13\pm 0.15\text{mm}$. The overall mean distance from entry point to anatomic landmark, C2 nerve root, transverse foramen and vertebral canal was $5.73\pm 0.62\text{mm}$, $4.04\pm 0.21\text{mm}$, $5.32\pm 0.49\text{mm}$ and $4.94\pm 0.38\text{mm}$ respectively. The averaged screw angles specified as $28.4^\circ\pm 3.1^\circ$ medially and $22.5^\circ\pm 2.9^\circ$ superiorly. There were four screws shown to extend into transverse foramen and vertebral canal. The incidence of screw malposition was 6.7%(4/60). Moreover, four screws excess over the length of pedicle. **Conclusions:** The study shows that anatomic landmark stated above has definite assistance in locating the C2 entry point to achieve pedicle screw fixation. However, there still be a potential of screw malposition due to anatomic variation.

【Key words】 Axis; Pedicle screw fixation; Anatomy

【Author's address】 Department of Spinal Surgery, the Second Affiliated Hospital of University of South China, Hengyang, Hunan, 421001, China

枢椎经椎弓根螺钉固定能取得良好的生物力学稳定性并获得满意的融合率,在临床中广泛采用,但由于枢椎解剖结构特殊,周围毗邻椎动脉、脊髓、脊神经等重要组织,一旦置钉失败可能导致灾难性后果。有关枢椎经椎弓根置钉的解剖定位方法已有较多研究报道^[1-3],包括采用下关节突、棘突、椎板上缘和椎管内缘或椎弓峡部等解剖结构作为定位标志。但临床上部分患者由于颈椎退变程度较重、所累及的关节面塌陷狭窄、骨质增生,或骨折、肿瘤等病理性破坏引起关节突骨折脱位,椎弓峡部、椎板的完整性受损等,会导致术中上述定位标志识别不清晰;此外,如果定位标志与进钉点的距离过大,会造成术者对进钉点主观判断的偏差增加,也会影响置钉的准确性。因此,探寻一种能尽量弥补上述不足的定位方法作为椎弓根置钉的补充性技术,具有一定的临床价值。我们在前期研究中对枢椎干骨标本的解剖研究发现,枢椎以横突后支与下关节突外侧缘交界处为解剖标志,该定位位置较恒定,可作为理想进钉点的参照点标志^[4]。本研究拟进一步在枢椎防腐湿性尸体标本上进行枢椎椎弓根置钉,结合 CT 影像学检查综合评估该置钉方式的可行性及准确性。

1 材料和方法

1.1 研究对象

完整成人颈椎防腐湿性尸体标本 30 具(由南华大学解剖教研室及湖南环境生物职业技术学院医学院提供),性别不限,排除枢椎先天性发育畸形等。

1.2 解剖学观察与测量

颈项部后正中切口,逐层分离、显露,以双侧

枢椎横突后支与下关节突外侧缘交界处作为参照点解剖标志,观察该区域 C2 神经根、椎动脉的走行特点,利用数显卡尺(桂林广陆数字测控股份有限公司,分辨力为 0.01mm、精度 $\pm 0.03\text{mm}$)测量横突后支的宽度。经该参照点标志作水平线;再取椎弓根内、外侧缘与侧块的交点,两点之间连线的中点作纵垂线;两线的交点偏外 1~2mm 处为进钉点(图 1)。分别测量进钉点与该解剖标志、C2 神经根、横突孔内下壁和椎管内侧壁的距离。

1.3 置钉与 CT 扫描

30 具尸体标本经双侧椎弓根共置入 60 枚螺钉(内倾角 $25^\circ\sim 30^\circ$ 、头倾角 $20^\circ\sim 25^\circ$,螺钉直径 3.5mm、长度 24mm,天津正天医疗器械有限公司)。置钉后的标本在荷兰 Philips 公司 iCT 256 排 CT 机进行 0.5mm 薄层扫描,在 Philips IntelliSpace Portal 工作站进行三维重建,层厚、层距为 0.5mm,窗宽 1500HU、窗位 500HU。观察钉道的完整性,测量所置入螺钉的内倾角和头倾角(内倾角为螺钉轴线在横断面与枢椎中央线的夹角,头倾角为螺钉轴线在矢状面与枢椎水平线的夹角),统计螺钉穿破椎弓根及误入邻近结构的发生率。

1.4 统计方法

测量结果以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,经 SPSS 16.0 统计软件分析,同一标本左右侧比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 枢椎横突后支与下关节突交界处的解剖特点

枢椎横突后支与下关节突外侧缘交界处形成一明显向内侧的转折性凹陷,其前方为横突后支

之皮质骨,后方为 C2/3 关节囊,内侧为椎弓根与下关节突移行部所形成的呈斜坡样骨性结构的边缘,该“参照点”标志局部解剖结构清晰、易于辨认,且 30 具标本双侧均未见变异(图 2a、b)。其中,有 18 具尸体标本可见 C2/3 关节突明显退行性改变,关节囊肥厚、关节间隙狭窄,枢椎下关节突边缘骨赘形成,但该解剖定位点并未受 C2/3 关节突关节退变的影响,位置较为恒定。

2.2 C2 神经根走行特点

C2 神经根自寰椎后弓-侧块移行部之后下方与枢椎椎弓根上缘之间的间隙内几乎呈水平穿出椎管,走行于寰枢椎侧块关节囊后上部,在接近横突孔内侧缘之前分为腹侧支和背侧支,继之腹侧支绕行至椎动脉后外侧穿行(图 2a)。将 C2 神经根完全游离后测量,进钉点与神经根的平均距离为 $4.04 \pm 0.21 \text{ mm}$ (表 1)。神经根行程中与寰椎后弓下缘更为贴近,而与枢椎椎弓根上缘尚存在一定距离,因此术中暴露进钉点时应尽量紧贴枢椎骨面剥离显露,对 C2 神经根损伤的概率较小,安全操作空间较大。

2.3 椎动脉走行特点

椎动脉紧靠横突孔内侧壁穿出后呈 S 形绕行至枢椎椎弓根外上方及寰椎侧块外侧上行进入寰椎横突孔(图 2a、b)。从横断面和冠状面观察,椎动脉在枢椎横突孔孔径内主要占据其内上 2/3 的部分,血管壁后方尚有横突后支与侧块骨性结构的存在作为阻挡。从矢状面观察,枢椎横突后支与

下关节突外侧缘的交界处与横突孔并不处于同一平面,前者更靠近中线。枢椎横突后支的平均宽度为 $5.13 \pm 0.15 \text{ mm}$,进钉点与横突孔内下壁和椎管内侧壁的平均距离分别为 $5.32 \pm 0.49 \text{ mm}$ 和 $4.94 \pm 0.38 \text{ mm}$ (表 1)。

2.4 置钉及 CT 扫描结果

所有尸体标本进钉点定位清晰,置钉过程顺利。术后 CT 测量置入螺钉的内倾角和头倾角分别为 $28.4^\circ \pm 3.1^\circ$ 和 $22.5^\circ \pm 2.9^\circ$ (表 1,图 3)。60 枚螺钉中,有 2 枚螺钉进入横突孔;1 枚因进钉点偏外 5mm,另 1 枚因内倾角 $< 20^\circ$;还有 2 枚螺钉穿透椎弓根内侧骨皮质进入椎管,螺钉偏置率为 6.7%(4/60)。矢状面观察所有螺钉未见穿破椎弓根上部或下部骨皮质的情况。4 枚螺钉过长,穿破椎体前缘骨皮质 1~2mm。

3 讨论

3.1 枢椎经椎弓根置钉的毗邻解剖结构

枢椎解剖结构特殊,其椎弓根位于上关节突关节面的后下方偏内侧、横突孔前内侧的区域,是连接枢椎前部椎体与后方椎弓的骨性结构;枢椎上下关节突之间为其峡部^[9]。实际上枢椎椎弓根螺钉的置入需要途经多个骨结构解剖区域,其钉道起始于下关节突后上方之背侧,朝前上方和内侧方向,依次经过其峡部和椎弓根部,最终进入前部椎体。

本研究发现,C2 神经根自寰椎后弓-侧块移

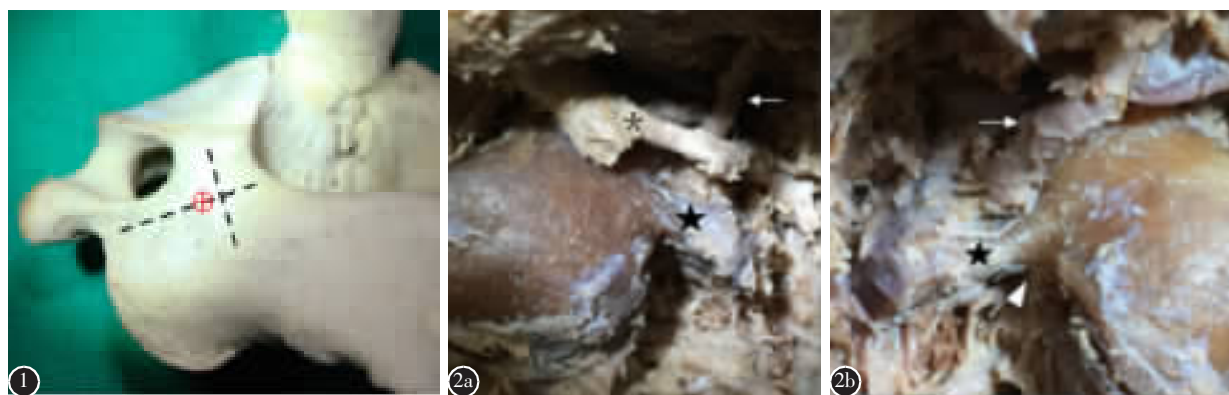


图 1 枢椎经椎弓根螺钉进钉点(⊕) 图 2 a 枢椎横突后支(★)、椎动脉(↑)及 C2 神经根(★)的局部解剖关系 b 枢椎以横突后支(★)与下关节突外侧缘交界处作为参照点解剖标志(Δ)

Figure 1 The entry point(⊕) of C2 transpedicular screw **Figure 2** a Anatomic adjacency and structure between the posterior branch of transverse process(★), vertebral artery(↑) and C2 nerve root(★) b The junction between lateral border of inferior articular process and posterior branch of transverse process(★) in axis was defined as anatomic landmark (Δ)

表 1 枢椎椎弓根置钉相关解剖参数及置钉角度的测量数据

(n=30, $\bar{x} \pm s$)

Table 1 Anatomic parameters and angulations for C2 transpedicular screw placement

	左侧 Left side	右侧 Right side	左侧+右侧 Overall mean data
横突后支的宽度(mm) The width of posterior branch of transverse process	5.14±0.14	5.11±0.16 ^①	5.13±0.15
进钉点至解剖标志的距离(mm) The distance from entry point to anatomic landmark	5.74±0.55	5.72±0.70 ^①	5.73±0.62
进钉点至 C2 神经根的距离(mm) The distance from entry point to C2 nerve root	4.06±0.22	4.02±0.20 ^①	4.04±0.21
进钉点至横突孔的距离(mm) The distance from entry point to transverse foramen	5.27±0.46	5.37±0.54 ^①	5.32±0.49
进钉点至椎管的距离(mm) The distance from entry point to vertebral canal	4.93±0.35	4.95±0.42 ^①	4.94±0.38
螺钉内倾角(°) Angulation medial to sagittal plane	28.5±2.9	28.4±3.4 ^①	28.4±3.1
螺钉头倾角(°) Angulation cephalad to transverse plane	22.5±3.2	22.6±2.8 ^①	22.5±2.9

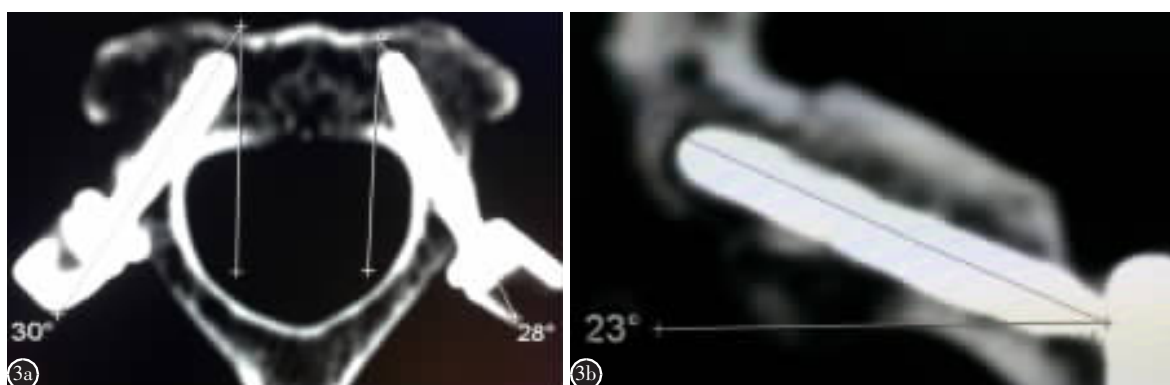
注:①与左侧比较 $P>0.05$ Note: ①Compared with left side, $P>0.05$ 

图 3 枢椎经椎弓根置钉后的 CT 测量 a 螺钉内倾角(螺钉轴线在横断面与枢椎中央线的夹角) b 螺钉头倾角(螺钉轴线在矢状面与枢椎水平线的夹角)

Figure 3 Postoperative computed tomogram scan of inserted C2 pedicle screws with its transverse angle on the axial plane(a) and superior angle on the sagittal plane(b)

行部之后下方与枢椎椎弓根上缘之间的间隙内几乎呈水平穿出椎管,走行于寰枢椎侧块关节囊后上部。将 C2 神经根完全游离后,进钉点与神经根的平均距离为 $4.04 \pm 0.21 \text{ mm}$ 。由于神经根走行更靠近寰椎后弓下缘,术中暴露进钉点时宜尽量紧贴枢椎下关节突背侧骨面进行剥离。此外,如后路行寰椎侧块螺钉或寰枢椎 Magerl 螺钉固定一样,可以将后方肌肉软组织连同静脉丛及 C2 神经根向上小心牵拉加以保护,对神经根损伤的概率较小,安全操作空间较大。有文献报道,如果 C2 神经根变异(过粗或遮挡),导致进钉点显露困难,对神经根进行了过度牵拉,尽管可能因脊神经节损伤导致病理性疼痛,或即使行神经根切断导致支配区域的感觉缺失等,但并不会引起无法忍受的

临床症状,对患者基本的日常生活影响不大^[6,7]。

枢椎横突孔与椎弓根外侧缘紧密相邻,椎动脉紧靠横突孔内侧壁穿出后呈 S 形绕行至枢椎椎弓根外上方上行,临床上行枢椎椎弓根置钉时,应避免过度剥离至椎板及椎弓根外侧缘,以避免椎动脉损伤。本研究发现,枢椎横突后支与下关节突外侧缘交界处存在一明显的转折性凹陷,该凹陷位置恒定、变异小,适合作为参照点解剖标志。此外,从横断面和冠状面观察,椎动脉在枢椎横突孔内主要占据其内上 2/3 部;从矢状面观察,该解剖标志和横突孔并不处于同一平面,前者更靠近中线,并且与横突孔内椎动脉之间尚有横突后支骨性结构作为阻挡。经测量,横突后支宽度为 $5.13 \pm 0.15 \text{ mm}$,进钉点与横突孔的距离为 $5.32 \pm 0.49 \text{ mm}$ 、

与椎管的距离为 $4.94 \pm 0.38 \text{ mm}$ 。因此,手术过程中通过带钩的神经剥离子紧贴枢椎椎板背侧骨皮质向外侧探寻,可以清晰定位该解剖标志,而并不需要通过电刀彻底剥离显露,同时,在确定进钉点时,以带钩神经剥离子紧沿 C2/3 关节囊和枢椎侧块的外侧缘骨面进行探查,避免向前内侧或外上方刻意过多剥离和显露,仔细轻柔操作,并不会对椎动脉造成损伤。

3.2 枢椎经椎弓根置钉进钉点的选择

对于枢椎椎弓根置钉技术,首先需要选择合适的进钉点,而进钉点的确定需要精确的解剖定位标志或参照点。Howington 等^[1]通过 CT 扫描和解剖测量,确定以枢椎棘突中点外侧 26mm 与枢椎下关节突下缘上方 9mm 的交点为进钉点,内倾角、头倾角分别为 35.2° 和 38.8° 。Xu 等^[2]以枢椎椎板上缘水平线以下 5mm 与椎管内壁旁开 7mm 的交点为进钉点,矢状面向内倾斜角 30° 、冠状面向头倾斜 20° 进行置钉;Ebraheim 等^[8]进一步比较了该方法和另一种直接显露 C2 椎弓根上壁和内侧壁进行直视下个体化置钉技术,结果发现前者椎动脉损伤几率明显高于后者。我们前期对 60 具枢椎干骨标本的解剖研究发现^[4],枢椎横突后支与下关节突外侧缘交点的水平线可作为冠状面上进钉点的横坐标;经椎弓根螺钉的中段走行于椎弓根内、外侧缘与侧块的交点之间,经两交点连线中点的纵垂线适合作为冠状面上进钉点的纵坐标;上述横坐标和纵坐标延长线的交点偏外 1~2mm 处可作为理想的进钉点。本研究进一步发现,枢椎横突后支和下关节突外侧缘交界处与进钉点的距离为 $5.73 \pm 0.62 \text{ mm}$,即该参照点标志与进钉点的距离仅为 5mm,由于两者间距较小,能有效减少由于术者主观判断偏差而导致的进钉点选择错误,因此其适合作为确定进钉点的解剖标志或参照点。

3.3 枢椎经椎弓根螺钉的直径及置钉角度

枢椎经椎弓根螺钉直径的选择主要取决于椎弓根中部的宽度。瞿东滨等^[9]对 100 具枢椎干骨标本测量发现,枢椎椎弓根上、中、下部宽度分别为 $7.9 \pm 1.7 \text{ mm}$ 、 $6.0 \pm 1.6 \text{ mm}$ 和 $4.1 \pm 1.1 \text{ mm}$,上部宽度明显大于中、下部宽度,约 80% 的枢椎椎弓根中部宽度大于 4.5mm。我们前期通过对枢椎干骨标本的测量发现^[4],椎弓根的上、中、下部宽度均值分别为 $7.34 \pm 0.90 \text{ mm}$ 、 $5.43 \pm 1.47 \text{ mm}$ 和 $3.97 \pm$

1.03mm。枢椎椎弓根螺钉主要经过椎弓根中上部,因此螺钉的直径宜选择在 4.5~5mm 之间。Lee 等^[10]以枢椎侧块内上象限为进钉点,在内倾角 $26^\circ \sim 40^\circ$ 、头倾角 $32^\circ \sim 46^\circ$ 范围内,测得亚洲人种枢椎经椎弓根螺钉长度为 22~28mm,其中国人螺钉长度为 22.3~29.6mm。本研究中采用内倾角 $25^\circ \sim 30^\circ$ 和头倾角 $20^\circ \sim 25^\circ$ 进行置钉,术后 CT 测量所得螺钉的内倾角和头倾角分别为 $28.4^\circ \pm 3.1^\circ$ 和 $22.5^\circ \pm 2.9^\circ$,说明以该角度进行置钉的可靠性是肯定的。

3.4 枢椎以横突后支与下关节突交界处为解剖标志行椎弓根置钉的优缺点

目前,枢椎经椎弓根螺钉内固定比较经典的置钉方法是直接显露椎弓根的内缘和上缘,结合术前影像学测量角度,直视下个体化进行徒手置钉^[8]。但是,由于该方法需要术中直接探查椎弓根的内上缘,而对于累及枢椎椎弓根部-峡部的爆裂性骨折移位或旋转、分离的患者,采用该方法进行置钉存在一定难度^[11]。本研究以横突后支与下关节突交界处为进钉点解剖标志,其优点在于并不完全单纯依赖于椎弓根内壁和上壁的完整性,可作为实施枢椎经椎弓根置钉的补充性技术。

文献报道枢椎经椎弓根螺钉内固定置钉位置不良的发生率为 5.4%,螺钉累及横突孔或椎动脉的发生率为 5.3%~8%^[12]。本研究通过 CT 扫描观察钉道偏置情况,钉道不良发生率为 6.7%。有 1 具枢椎标本双侧椎弓根宽度较小,加之置钉时内倾角度偏小,导致 2 枚螺钉突破横突孔内侧壁;另有 2 枚螺钉进钉点过于偏内,螺钉进入中央椎管。此外,尚有 4 枚螺钉长度过长、穿破椎体前缘骨皮质,提示借助术前 CT 详细评估并测量椎弓根长度和置钉角度的重要性,以有助于精确选择合适长度的螺钉,同时减少螺钉偏置的发生率。

总体而言,本研究提出的以枢椎横突后支与下关节突交界处作为枢椎椎弓根置钉进钉点的参照点解剖标志,在解剖形态学和影像学上初步证实了是可行的,但由于本研究标本数量有限,难免仍存在一定局限性,尚有待于临床实际应用过程中进一步验证。

4 参考文献

1. Howington JU, Kruse JJ, Awasthi D. Surgical anatomy of the C-2 pedicle[J]. J Neurosurg, 2001, 95(1 Suppl): 88-92.
2. Xu R, Nadaud MC, Ebraheim NA, et al. Morphology of the second cervical vertebra and the posterior projection of the

- C2 pedicle axis[J]. Spine, 1995, 20(3): 259-263.
3. 张金明, 豆贇, 刘晓岚. 以枢椎椎弓峡部内上壁为解剖标志行枢椎椎弓根置钉的 CT 测量及临床应用 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(6): 521-525.
 4. 唐晓军, 曹奇, 陈亮元, 等. 枢椎椎弓根螺钉进钉点及置钉方式的解剖研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2015, 29(2): 175-178.
 5. Ebraheim NA, Fow J, Xu R, et al. The location of the pedicle and pars interarticularis in the axis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2001, 26(4): E34-37.
 6. Hamilton DK, Smith JS, Sansur CA, et al. C-2 neurectomy during atlantoaxial instrumented fusion in the elderly: patient satisfaction and surgical outcome[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 15(1): 3-8.
 7. Yamagata T, Takami T, Naito K, et al. C2 nerve root resection to achieve safe and wide exposure of lateral atlantoaxial joints in posterior C1-2 instrumented fixation: technical note [J]. Neurol Med Chir(Tokyo), 2013, 53(12): 914-919.
 8. Ebraheim N, Rollins JR Jr, Xu R, et al. Anatomic consideration of C2 pedicle screw placement[J]. Spine, 1996, 21(6): 691-695.
 9. 瞿东滨, 钟世镇, 徐达传. 枢椎椎弓根及其内固定的临床应用解剖[J]. 中国临床解剖学杂志, 1999, 17(2): 153-154.
 10. Lee CK, Tan TS, Chan CYW, et al. Surgical morphometry of C1 and C2 vertebrae: a three-dimensional computed tomography analysis of 180 Chinese, Indian, and Malay patients[J]. Asian Spine J, 2017, 11(2): 181-189.
 11. 王清, 王高举, 修鹏, 等. CT 观察 Hangman 骨折患者 C1~C3 椎弓根置钉的影响因素[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(5): 431-435.
 12. Yeom JS, Buchowski JM, Kim HJ, et al. Risk of vertebral artery injury: comparison between C1-C2 transarticular and C2 pedicle screws[J]. Spine J, 2013, 13(7): 775-785.
- (收稿日期:2017-07-29 末次修回日期:2017-10-15)
(英文编审 蒋欣/贾丹彤)
(本文编辑 李伟霞)

消息

CNKI推出《中国高被引图书年报》

日前,中国知网(CNKI)中国科学文献计量评价研究中心推出了一套《中国高被引图书年报》,该报告基于中国大陆建国以来出版的 422 万余本图书被近 3 年国内期刊、博硕、会议论文的引用频次,分学科、分时段遴选高被引优秀学术图书予以发布。据研制方介绍,他们统计并分析了 2013~2015 年中国学术期刊 813 万余篇、中国博硕士学位论文 101 万余篇、中国重要会议论文 39 万余篇,累计引文达 1451 万条。根据统计数据,422 万本图书至少被引 1 次的图书达 72 万本。研制方根据中国图书馆分类法,将 72 万本图书划分为 105 个学科,分 1949~2009 年和 2010~2014 年两个时间段,分别遴选被引最高的 TOP 10% 图书,共计选出 70911 本优秀图书收入《中国高被引图书年报》。统计数据显示,这 7 万本高被引优秀图书虽然只占全部图书的 1.68%,却获得 67.4% 的总被引频次,可见这些图书质量上乘,在同类图书中发挥了更加重要的作用。该报告还首次发布各学科“学科 h 指数”排名前 20 的出版单位的评价指标,对客观评价出版社的社会效益——特别是学术出版物的社会效益具有重要的参考价值。

该报告从图书被引用的角度出发,评价图书的学术影响力,弥补了以销量和借阅等指标无法准确评价学术图书的缺憾,科学、客观地评价了图书、图书作者以及出版单位对各学科发展的贡献。

《中国高被引图书年报》把建国以来出版图书全部纳入评价范围属国内首创,是全面、客观评价图书学术影响力的工具,填补了目前图书学术水平定量评价的空白,在帮助图书馆建设特色馆藏和提高服务水平、帮助出版管理部门了解我国学术出版物现状、帮助科研机构科研管理、帮助读者购买和阅读图书等方面,均具有较强的参考价值,也为出版社评估出版业绩、决策再版图书、策划学科选题提供有用的信息。

《中国高被引图书年报》由《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司出版。该产品的形式为光盘电子出版物,分为理学、工学、农学、医学、人文科学和社会科学 6 个分卷,随盘赠送图书,欢迎您咨询、订购。咨询电话:(010)82710850,82895056 转 8599,E-mail:aspt@cnki.net。