doi:10.11659/jjssx.10E017052

·临床研究·

# Zero-p 与 Cage 钛板融合术后椎前软组织肿胀程度与吞咽困难的关联研究

李青松[1,2],王亚楠[1],轩安武[1],王 琪[1],项良碧[1] (1.沈阳军区总医院骨科,辽宁 沈阳 110016;2.锦州大学研究生院,辽宁 锦州 121000)

[摘 要] **目的** 了解颈椎前路椎间盘切除减压、植骨融合术(ACDF)后椎前软组织肿胀与吞咽困难的关联,比较分析颈椎前路 Zero-p 椎间融合术和传统的 Cage 钛板融合术后椎前软组织肿胀程度和吞咽困难的发生率。**方法** 选择 2013 年 5 月至 2015 年 5 月我科收治的单节段($C_{5/6}$)脊髓型颈椎病患者 54 例,其中 25 例患者采用 Zero-p 椎间融合术治疗(Zero-p 组),29 例患者采用传统的 Cage 钛板融合术治疗(Cage 组);通过颈椎侧位 X 射线片测量患者术前、术后椎前软组织的宽度,根据肿胀程度,将患者分为肿胀组(24 例)和非肿胀组(30 例),比较分析 2 组患者吞咽困难的发生情况。比较 Zero-p 组和 Cage 组术后椎前软组织肿胀程度及吞咽困难的发生率。**结果** 肿胀组术后吞咽困难发生率为 45.8%,高于非肿胀组的 13.3%,差异有统计学意义($P<0.05$);Zero-p 组术后椎前软组织肿胀平均为 6.22 mm,低于 Cage 组的 9.25 mm,差异有统计学意义($P<0.05$);Zero-p 组术后吞咽困难的发生率为 12.0%,低于 Cage 组的 41.4%,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 颈椎 ACDF 术后椎前软组织肿胀程度较高的患者术后吞咽困难的发生率也较高。颈椎前路 Zero-p 椎间融合术治疗单节段($C_{5/6}$)脊髓型颈椎病较传统的 Cage 钛板融合术后椎前软组织肿胀程度及吞咽困难的发生率低。

[关键词] 脊髓型颈椎病;Zero-p;软组织损伤;吞咽困难;椎间融合术
[中图分类号] R683.2 [文献标识码] A [收稿日期] 2017-10-13

## Comparison of prevertebral soft tissue swelling and dysphagia between Zero-p and traditional cage and titanium plate for anterior cervical discectomy with fusion

LI Qing-song[1,2], WANG Ya-nan[1], XUAN An-wu[1], WANG Qi[1], XIANG Liang-bi[1] (1. Department of Orthopedic, General Hospital of Shenyang Military, Shenyang Liaoning 110016, China; 2. Graduate School, Jinzhou University, Jinzhou Liaoning 121000, China)

**Abstract: Objective** To explore the relationship among the prevertebral soft tissue swelling and dysphagia rate after anterior cervical diskectomy and fusion(ACDF), and to investigate the prevertebral soft tissue swelling and dysphagia rate after Zero-p or traditionaI cage and titanium plate for one-level lesion of cervical myelopathy. **Methods** The clinical data of 54 patients with one-level lesion($C_{5/6}$) of cervical myelopathy who undelwent anterior cenrical discectomy and fusion by Zero-p($n=25$) or traditional cage and titanium plate($n=29$) were analyzed. The postoperative prevertebral soft tissue swelling was measured by lateral radiographs. Patients were divided into the swelling group ($n=24$) and the non-swelling group($n=30$) based on the degree of prevertebral soft tissue swelling and the incidences of dysphagia were analyzed. Patients were divided into the Zero-p group($n=25$) and the Cage group($n=29$) based on surgical treatment, the postoperative prevertebral soft tissue swelling and dysphagia rate were compared. **Results** The rate of dysphagia in swelling group was 45.8%, which was higher than 13.3% in non-swelling group, the difference was significant($P<0.05$). The postoperative prevertebral soft tissue swelling was 6.22 mm averagely after Zreo-p, which was less than that after traditional cage and titanium plate for anterior cervical discectomy with fusion(9.25 mm), the difference was significant($P<0.05$). The incidence of dysphagia in Zero-p group was 12%, which was lower than 41.4% in Cage group, and the difference was statistically significant($P<0.05$). **Conclusion** It is a clinical significance to evaluate the degree of prevertebral soft tissue swelling by cervical lateral X-ray after ACDF, when the degree of prevertebral soft tissue swelling is greater, the incidence of complications such as dysphagia is higher. In addition, The Zero-p for the treatment of single one-level lesion of cervical myelopathy($C_{5/6}$) has a lower degree of prevertebral soft tissue swelling and dysphagia rate than the traditional Cage and titanium plate fusion.

**Keywords**: cervical spondylotic myelopathy; Zero-p; prevertebral soft tissue swelling; dysphagia; interbody fusion

颈椎前路椎间盘切除减压、植骨融合术(anterior cervical discectomy with fusion, ACDF)已经成为治疗颈椎病的经典术式,其中传统的 Cage 钛板椎间融合术广泛应用于临床,其减压效果满意,但患者术后常出现颈部肿胀、吞咽困难等并发症[1-2],严重影响患者的生活质量。为了减少这些并发症的发生,零切迹椎间融合内固定系统(Zero-P)已经应用于临床,其减压效果与

[基金项目] 辽宁省科学基金项目(2014225012);中国博士后科学基金面上项目(2015M582821)

[通信作者] 项良碧,E-mail:xiangliangbi1963@sina.com

传统的 Cage 钛板融合术无明显差异,但其设计理念在于减少内置物与椎前软组织的接触面,降低对椎前软组织的激惹,这从理论上降低了患者术后颈部肿胀程度及吞咽困难的发生率[3]。目前关于吞咽困难的具体发生机制尚不明确,其可能与术后椎前局部软组织的肿胀程度相关[4-5]。本研究通过颈椎侧位 X 射线对椎前软组织肿胀程度进行测量,分析术后椎前软组织肿胀与吞咽困难的关系,比较并分析颈椎前路 Zero-p 椎间融合术与传统的 Cage 钛板融合术后椎前软组织肿胀程度及吞咽困难的发生情况,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选择 2013 年 5 月至 2015 年 5 月我科收治的单节段($C_{5/6}$)脊髓型颈椎病患者 54 例。按手术方式分为 2 组,采用颈椎前路 Zero-p 椎间融合术的患者 25 例纳入 Zero-p 组,采用传统的 Cage 钛板融合术的患者 29 例纳入 Cage 组。Zero-p 组:男 17 例,女 8 例;年龄 24 ~ 75 岁,平均(46.2 ± 11.5)岁;病程 0.3 ~ 8 年,平均 12.3 个月。Cage 组:男 20 例,女 9 例;年龄 26 ~ 73 岁,平均(47.3 ± 15.3)岁;病程 0.3 ~ 7 年,平均 11.7 个月。纳入标准为单节段($C_{5/6}$)脊髓型颈椎病,术前无颈部肿胀及吞咽困难,除外多节段脊髓型颈椎病、椎管狭窄、外伤、翻修及病历资料不完整的患者。

### 1.2 方法

手术均由同一位高年资主任医师主刀完成,术前 3 ~ 5 d 进行吞咽以及气管推移训练。患者全身麻醉后取仰卧位,头适度后仰,术野常规消毒铺无菌巾,贴皮肤膜,于右甲状软骨水平处作平行锁骨之横切口约 7 cm,切开皮肤、皮下、颈阔肌,并分别向上下游离约 1.0 cm,于胸锁乳突肌与肩胛舌骨肌之间隙剥离。将胸锁乳突肌及其深面之颈动脉鞘向外牵开,甲状腺前肌、气管、食管一并牵向内侧并过中线,显露颈椎椎体前方筋膜,切开、剥离椎前筋膜,显露椎体及椎间,透视定位 $C_5$ 椎体。于两侧颈长肌腹之间操作,放置 Caspar 牵开器,将 $C_5$、$C_6$ 椎体适当撑开后,常规切除 $C_{5/6}$ 椎间盘及后缘骨赘,减压后见椎管通畅,硬膜囊及脊髓无受压。刮除 $C_5$ 椎体下方和 $C_6$ 椎体上方软骨板,形成约 1.2 cm × 0.6 cm 的矩形减压槽。

Zero-p 椎间融合术:确定恰当的椎间高度及宽度,选择大小合适的 Zero-p 椎间融合器并填满人工骨,压实备用,冲洗创口,止血,导向器引导植入融合器,直视下见 Zero-P 嵌入稳固,位置良好,植入并锁紧两侧辅助螺钉。透视下见颈椎序列满意,内置物位置良好。

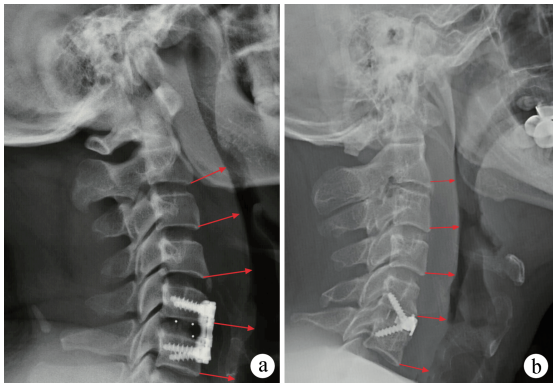
传统 Cage 钛板融合术:确定恰当的椎间高度及宽度,选择大小合适的 Cage 椎间融合器并填满人工骨,压实备用,冲洗创口,止血,植入融合器,直视下见 Cage 嵌入稳固,位置良好。选用合适的钛板及螺钉固定 $C_5$ ~ $C_6$,透视下见颈椎序列满意,Cage、钛板、螺钉位置良好。

所有病例都是检查减压满意后,而且颈椎内固定牢固,大量生理盐水冲洗创口,止血,清点纱布、器械及棉片数量无误后,于切口内留置负压引流管 2 枚,逐层缝合切口。术后 24 ~ 48 h 根据引流情况拔除引流管,术后 3 d 在颈托保护下可下地活动,部分存在吞咽困难的患者给予脱水、消肿等对症治疗后症状缓解,术后 7 d 切口拆线,颈托保护 8 周。

### 1.3 观察指标与方法

1.3.1 椎前软组织肿胀的测量 所有纳入患者均行术前及术后 3 d 颈椎侧位 X 射线片检查。鉴于椎前软组织本身厚度较小,在传统的颈椎侧位 X 射线片上测量时误差较大。因而我们采用了 PACX 影像系统进行测量,测量时将颈椎侧位 X 射线片放大 5 倍,然后应用系统中附带的测距软件进行测量,以降低肉眼测量时产生的误差。测量方法:测量 $C_2$ ~ $C_6$ 椎体前下缘至气道阴影后缘的距离(部分 $C_7$ 椎体由于肩关节及锁骨遮挡看不清,不予测量),各数据均测量 2 次,取平均值纳入统计分析。当椎体存在增生的骨赘时,选择假定的非增生的椎体前下缘作为测量起始点。对于椎体前下缘覆盖板的椎体,选择钛板前缘为测量起始点(图 1)。测量术后 3 d 及术前椎前软组织的宽度,取差值即为软组织肿胀的宽度。判断吞咽困难的标准参考 Bazaz-Yoo 等[6]的评分方法,分为 4 个等级:①无吞咽困难;②轻度吞咽困难,吞咽液体食物无障碍,吞咽固体食物几乎没有障碍;③中度吞咽困难,吞咽液体食物没有或偶有障碍,吞咽固体食物(仅针对某些特殊食物)常有障碍;④重度吞咽困难,吞咽液体食物和固体食物均有障碍。本次研究中当患者术后出现中或重度吞咽困难时,判定为术后吞咽困难。

1.3.2 分组方法 由于 $C_3$ 水平的椎前软组织肿胀最明显,因此选择 $C_3$ 水平进行数据分析。将 54 例患者根据 $C_3$ 水平的椎前软组织肿胀平均值(7.85 mm),术后椎前软组织肿胀大于 7.85 mm 者纳入肿胀组(24 例),术后椎前软组织肿胀小于 7.85 mm 者纳入非肿胀组(30 例),对比分析 2 组患者术后椎前软组织肿胀程度和吞咽困难的情况。对比分析 Zero-p 组和 Cage 组患者术后椎前软组织肿胀程度和吞咽困难的情况。



a:传统 Cage 钛板融合术后;b:Zero-p 椎间融合术后　红色箭头:测量椎体前缘至气道后缘的距离

**图 1　术后椎前软组织肿胀测量示意图**

### 1.4　统计学处理

采用 Microsoft Excel 进行数据录入,SPSS 18.0 软件进行统计分析,所有数据资料进行正态性和方差齐性检验。数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料采用配对设计 $t$ 检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验。组间比较采用两样本均数的 $t$ 检验,组内比较采用多样本均数的单因素方差分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2　结果

### 2.1　手术前后 $C_2 \sim C_6$ 椎前软组织宽度

术前及术后 $C_2 \sim C_6$ 椎前软组织的宽度差异有统计学意义($P<0.05$)。术后低位颈椎($C_5 \sim C_6$)肿胀程度相对较低,术后高位颈椎($C_2 \sim C_3$)肿胀程度相对较高,其中 $C_3$ 水平术后肿胀最为明显。术前 $C_3$ 水平椎前软组织宽度平均值为 3.98 mm,术后为 11.83 mm,肿胀宽度的平均值为 7.85 mm(表 1、图 2)。

**表 1　手术前、后 $C_2 \sim C_6$ 椎前软组织宽度(mm)**

| 部位 | 术前椎前软组织宽度 | 术后椎前软组织宽度 | $P$ |
|---|---|---|---|
| $C_2$ | 3.56 ± 0.98 | 9.94 ± 3.85 | 0.001 |
| $C_3$ | 3.98 ± 0.86 | 11.83 ± 3.98 | 0.001 |
| $C_4$ | 6.90 ± 3.61 | 13.33 ± 3.65 | 0.001 |
| $C_5$ | 12.29 ± 2.64 | 14.94 ± 3.18 | 0.001 |
| $C_6$ | 12.49 + 2.01 | 15.60 ± 3.11 | 0.001 |

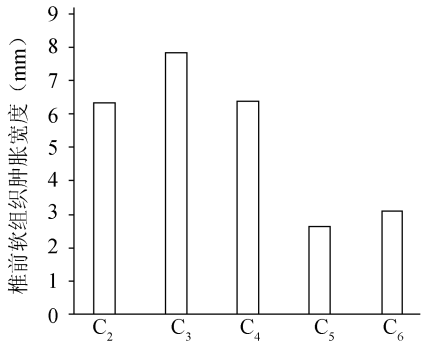



**图 2　$C_2 \sim C_6$ 椎前软组织肿胀测量柱形图**

### 2.2　非肿胀组与肿胀组术后椎前软组织肿胀和并发症

非肿胀组和肿胀组患者的性别、年龄、病程及术式比例无统计学差异,具有可比性。肿胀组术后吞咽困难的发生率均高于非肿胀组,2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

**表 2　非肿胀组与肿胀组术后椎前软组织肿胀和并发症情况**

| 组别 | $n$ | $C_3$ 椎前软组织肿胀(mm) | 吞咽困难[例(%)] |
|---|---|---|---|
| 非肿胀组 | 30 | 6.12 ± 2.50 | 4(13.3%) |
| 肿胀组 | 24 | 10.03 ± 3.62 | 11(45.8%) |
| $P$ | | $P<0.05$ | $P<0.05$ |

### 2.3　Zero-p 组与 Cage 组术后椎前软组织肿胀和并发症

2 组患者的性别、年龄、病程无统计学差异,具有可比性。Zero-p 组术后 $C_3$ 椎前软组织肿胀宽度及吞咽困难的发生率低于 Cage 组,2 组比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

**表 3　Zero-p 组与 Cage 组术后椎前软组织肿胀和并发症**

| 组别 | $n$ | $C_3$ 椎前软组织肿胀宽度(mm) | 吞咽困难[例(%)] |
|---|---|---|---|
| Zero-p 组 | 25 | 6.22 ± 1.8 | 3(12.0) |
| Cage 组 | 29 | 9.25 ± 3.27 | 12(41.4) |
| $P$ | | 0.001 | 0.017 |

## 3　讨论

颈椎前路椎间盘切除减压、植骨融合术是治疗脊髓型颈椎病的经典术式。该术式术中需要向内侧牵拉气管、食管,并向外牵拉颈动脉鞘,经此间隙进入后即可到达椎前筋膜。椎前筋膜分为深浅两层,浅层致密,向外续行构成颈动脉鞘的内壁、后壁、前侧壁,并与来自前方的颈筋膜中层结合构成颈动脉鞘的前壁外侧部分及外侧壁。深层薄弱并紧贴椎体,向外走行于颈动脉鞘后方,向外覆盖颈长肌、斜角肌、头长肌、肩胛提肌,走行于颈总动脉、颈内静脉后方、深浅两层易分离,在进行了椎前筋膜浅面脏器鞘后方的钝性分离后,在锐性切开或剪开椎前筋膜即可到达椎体前方[7]。术中对食管、气管的牵拉、对椎前筋膜的分离,以及内植物的直接激惹都可能引起椎前软组织肿胀及吞咽困难。术后 3 d 左右椎前软组织充血水肿程度达到高峰,随着时间的延长,椎前软组织肿胀会逐渐消退,术后 6 周可基本恢复正常[8-9]。因此本研究中椎前软组织肿胀的测量时间选择在术后的第 3 天,$C_2 \sim C_6$ 椎前软组织术前及术后宽度差异性明显,术后低位颈椎($C_5 \sim C_6$)肿胀程度相对较低,术后高位颈椎($C_2 \sim C_3$)肿胀程度相对较高,其中 $C_3$ 水平术后肿胀最为明显,这是由于不同节段颈椎的局部解剖学特点决定的[10]。

高位颈椎对应咽部和下咽部,后方潜在咽后空间较大。而低位颈椎对应食管、气管,软组织约束多,潜在腔隙相对较小。本研究显示肿胀组术后吞咽困难的发生率明显高于非肿胀组。因此,术后椎前软组织肿胀可以作为预测患者术后吞咽困难的一种参考指标,这与 Seidl 等[11]的研究结果相一致。

起初行颈椎前路椎间盘切除减压、植骨融合术,并无钢板固定,导致植骨界面缺乏可靠的稳固支撑,易发生植骨块或者 Cage 的脱落、植骨不融合,甚至形成假性关节[12]。直至前路钛板的问世,为前路的融合提供了稳定的支撑,防止植骨块及 Cage 移位、沉降,能更好地维持椎间高度及颈椎曲度。但随之而来的并发症也不断出现,比如螺钉松动、断裂,钢板移位、断裂等[13]。另外,由于钛板的植入,导致显露范围增大,钛板对食管后方软组织的直接刺激等原因,钛板的植入已被大多数学者认为是术后患者出现吞咽不适的重要因素。并有研究报道行传统的 Cage 钛板椎间融合术后出现严重吞咽困难患者,若移除钛板,其吞咽困难症状的症状即可得到改善[14]。为减少前路手术的这些并发症,零切迹椎间融合内固定系统已经应用于临床,由于 Zero-p 椎间融合器的上、下位椎体植入螺钉角度(45°左右)的限制,下颌及胸骨的阻挡,对于 $C_{4/5}$ 和 $C_{5/6}$ 两个节段行 Zero-p 椎间融合术是最为方便、快捷的[15]。本研究选取行 $C_{5/6}$ 节段行颈椎前路减压、Zero-p 椎间植骨融合术与传统的颈椎前路减压、Cage 植骨融合、钛板内固定术进行对比分析,结果发现 Zero-p 组术后椎前软组织肿胀宽度及吞咽困难的发生率明显低于 Cage 组,这可能因为 Zero-p 椎间融合器置入后可以完全容纳于椎间隙,减少了椎体前方软组织与内置物的接触面,降低了对椎前软组织的金属激惹。此外,Zero-p 椎间融合器本身自带螺钉植入通道,并配有多种导向器,操作简单方便,在减少手术时间及术中出血等方面具有明显优势[16],缩短了术中对气管食管的牵拉时间,同时其也具有暴露范围小,操作创伤小,术中对椎前筋膜及前纵韧带剥离损伤范围相对减小,减少了局部组织水肿[17]。

综上所述,颈椎前路融合术后患者椎前软组织肿胀程度较高时,其吞咽困难的发生率也较高,对于 $C_{5/6}$ 单节段颈椎病患者,行 Zero-p 椎间融合术后椎前软组织肿胀宽度及吞咽困难的发生率明显低于传统的 Cage 钛板融合术,但其远期情况需进一步随访加以验证。

## [参考文献]


[1] Kalb S, Reis MT, Cowperthwaite MC, et al. Dysphagia after anterior cervical spine surgery: incidence and risk factors[J]. World Neurosurgery, 2012, 77(1): 183 - 18. doi: 10.1016/j.2011.07.004.

[2] Cho SK, Lu Y, Lee DH, et al. Dysphagia following anterior cervical spinal surgery: a systematic review[J]. Bone Joint J, 2013, 95 - B(7): 868 - 873. doi: 10.1302/0301 - 620X.95B7.31029.

[3] Yin M, Ma J, Huang Q, et al. The new Zero-P implant can effectively reduce the risk of postoperative dysphagia and complications compared with the traditional anterior cage and plate: a systematic review and metaanalysis[J]. Bmc Musculoskeletal Disorders, 2016, 17(1): 430. doi: 10.1186/s12891 - 016 - 1274 - 6.

[4] 3Rd RL, Vaccaro AR, Dettori JR, et al. Postoperative dysphagia in anterior cervical spine surgery[J]. Spine, 2010, 35(9 Suppl): S76.

[5] 马骏雄,项良碧,于海龙,等. 颈椎前路融合术后根据侧位 X 线评估椎前软组织肿胀的临床意义[J]. 局解手术学杂志, 2015, 24(1): 14 - 17. doi: 10.11659/jJssx.06E014181.

[6] Bazaz R, Lee MJ, Yoo JU, et al. Incidence of dysphagia after anterior cervical spine surgery: a prospective study[J]. Spine, 2002, 27(22): 2453 - 2458. doi: 10.1097/01.BRS.0000031407.52778.4B.

[7] 单建林,姜 恒,李 放,等. 颈动脉鞘和椎前筋膜的解剖关系及在颈椎前路手术中的意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2005, 15(8): 493 - 495. doi: 10.3969/j.issn.1004 - 406X.2005.08.018.

[8] Suk KS, Kim KT, Lee SH, et al. Prevertebral soft tissue swelling after anterior cervical discectomy and fusion with plate fixation[J]. Int Orthop, 2006, 30(4): 290 - 294. doi: 10.1007/s00264 - 005 - 0072 - 9.

[9] Sanfilippo JA, Lim MR, Jacoby SM, et al. "Normal" prevertebral soft tissue swelling following elective anterior cervical decompression and fusion[J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(6): 399 - 401.

[10] Kepler CK, Rihn JA, Bennett JD, et al. Dysphagia and soft-tissue swelling after anterior cervical surgery: a radiographic analysis[J]. Spine J, 2012, 12(8): 639 - 644. doi: 10.1016/j.spinee.2012.03.024.

[11] Seidl RO, Todt I, Ernst A. Esophagus atresia after cervical spine surgery: case report and literature review[J]. Eur Arch Oto-Rhinolaryngol, 2007, 264(3): 291 - 293. doi: 10.1007/s00405 - 006 - 0171 - 2.

[12] 程俊杰,代 杰,马 原,等. 零切迹颈前路融合钢板(Zero-P)在颈椎前路减压植骨融合内固定中的应用[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(48): 7747 - 7751. doi: 10.3969/j.issn.2095 - 4344.2015.48.007.

[13] Terai T, Faizan A, Sairyo K, et al. Operated and adjacent segment motions for fusion versus cervical arthroplasty: a pilot study[J]. Clin Orthop Relat Res, 2011, 469(3): 682 - 687. doi: 10.1007/s11999 - 010 - 1646 - 4.

[14] Wang ZD, Zhu RF, Yang HL, et al. Zero-profile implant(Zero-p) versus plate cage benezech implant(PCB) in the treatment of single-level cervical spondylotic myelopathy[J]. Bmc Musculoskeletal Disorders, 2015, 16(1): 1 - 7. doi: 10.1186/s12891 - 015 - 0746 - 4.

[15] 陈建明,张成程,庄 颖,等. 经颈椎前方联合胸骨柄劈开术治疗颈胸段椎体结核[J]. 西南国防医药, 2013, 23(8): 875 - 876. doi: 10.3969/j.issn.1004 - 0188.2013.08.024.

[16] 陈 凯,陈 超,朱晓东,等. Zero-P 用于颈椎前路手术的早期临床疗效分析[J]. 脊柱外科杂志, 2012, 10(3): 155 - 158. doi: 10.3969/j.issn.1672 - 2957.2012.03.007.

[17] Mendoza-Lattes S, Clifford K, Bartelt R, et al. Dysphagia following anterior cervical arthrodesis is associated with continuous, strong retraction of the esophagus[J]. J Bone Joint Surg Am Volume, 2008, 90(2): 256 - 263. doi: 10.2106/JBJS.G.00258.


(编辑:左艳芳)