

过屈位 K 线与单开门椎管成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症疗效的关系

肖祥¹ 麦烙棋¹ 杨仁轩^{2△}

[摘要] 目的:探讨过屈位 K 线与单开门椎管成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症疗效的关系,为术前选择手术方案提供依据。方法:回顾性分析 2012 年 1 月至 2016 年 7 月期间 29 例颈椎后纵韧带骨化症患者。根据骨化物与 K 线的位置,在颈椎过屈位 X 片上分为过屈位 K 线阳性组及过屈位 K 线阴性组,两组患者均行颈椎单开门椎管成形术治疗。记录两组患者的术前、术后 1 年的 JOA 评分及 JOA 改善率,以评定过屈位 K 线的临床使用价值。结果:术后 1 年,两组患者 JOA 评分均上升,过屈位 K 线阳性组术后疗效优于过屈位 K 线阴性组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术后 1 年,过屈位 K 线阳性组 JOA 改善率高于过屈位 K 线阴性组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:过屈位 K 线与单开门椎管成形术治疗颈椎后纵韧带骨化症疗效有关,过屈位 K 线阳性患者术后疗效优于过屈位 K 线阴性患者,术前过屈位 K 线阳性患者可首选单开门椎管成形术。

[关键词] 后纵韧带骨化症;颈椎单开门椎管成形术;过屈位 K 线

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2018)08-0043-04

The Relationship between the K-line in the Neck-flexed Position and the Effect of Unilateral Open-door Laminoplasty for Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament

XIAO Xiang¹ MAI Luoqi² Yang Renxuan^{2△}

¹Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China;

²Zhuhai Branch of Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhuhai 519015, Guangdong China.

Abstract Objective: To explore the relationship between the K-line in the neck-flexed position and the effect of unilateral open-door laminoplasty for ossification of posterior longitudinal ligament, and to provide a basis for surgical procedure selection. **Methods:** From January 2012 to July 2016, 29 patients underwent unilateral open-door laminoplasty suffered from OPLL were reviewed retrospectively. All the patients were classified into K-line positive group and K-line negative group according to the K-line in neck-flexed position. The JOA score and improvement rate of two groups before and 1 year after operation were recorded to evaluate the clinical value of K-line in neck-flexed position. **Results:** One year after operation, The scores of JOA in the two groups were all increased, and the effect of the K-line positive group was better than that of the K-line negative group. The difference was statistically significant($P < 0.05$). One year after operation, the improvement rate of JOA score of the K-line positive group was higher than that of the K-line negative group, and the difference was statistically significant($P < 0.05$). **Conclusion:** There is a relationship between the K-line in the neck-flexed position and the effect of unilateral open-door laminoplasty for ossification of posterior longitudinal ligament. The effect of the patients with K-line positive is better than that of the K-line negative and unilateral open-door laminoplasty is recommended for K-line positive patients.

Keywords: ossification of posterior longitudinal ligament; unilateral open-door laminoplasty; k-line in the neck-flexed position

¹ 广州中医药大学(广州, 510405)

² 广东省中医院珠海医院

△通信作者 E-mail: yrxcm@126.com

本文第一作者为广州中医药大学 2015 级研究生

颈椎椎管成形术(Laminoplasty)是治疗颈椎后纵韧带骨化(Ossification of Posterior Longitudinal Ligament, OPLL)的重要手术方法之一。对于骨化物 ≥ 3 个节段的颈椎 OPLL 患者,临床上多选择椎管成形术

治疗^[1,2]。2008年, Fujiyoshi 提出 K 线, 并通过 K 线预测颈椎后路手术的术后疗效。K 线是一条虚拟直线, 在标准颈椎侧位片上, C₂ 和 C₇ 椎管中点的连接的直线, 即为 K 线^[3]。后纵韧带骨化物未超过 K 线, 即为 K 线阳性, 而后纵韧带骨化物超过 K 线, 即为 K 线阴性。近年来, 因 K 线具有简单、实用等优点, 在临床上得到广泛应用。2016 年, Kazunari^[4] 指出 K 线阳性的患者在椎管成型术后, 部分患者仍未能获取良好的临床疗效。过屈位 K 线是一条虚拟直线, 在过屈位颈椎侧位片上, C₂ 和 C₇ 椎管中点的连接的直线。Kazunari 发现过屈位 K 线阴性的患者, 是椎管成型术的危险因素。据了解, 我国目前对过屈位 K 线的研究甚少。因此, 笔者通过本研究回顾性分析过屈位 K 线对颈椎单开门椎管成型术治疗颈椎后纵韧带骨化症临床疗效的影响, 现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2012 年 1 月至 2016 年 7 月期间广东省中医院收治诊断为 OPLL 并行颈椎单开门椎管成型术的患者 29 例。纳入研究病历是通过运用本院住院医师病历系统中搜索 2012 年 1 月至 2016 年 7 月期间手术记录, 筛选出符合要求的患者 29 例, 根据 OPLL 骨化物与 K 线的位置, 将患者分为过屈位 K 线阳性组 17 例(骨化物未超过 K 线, 图 1)及过屈位 K 线阴性组 12 例(骨化物超过 K 线, 其中包括因颈椎后凸畸形而致骨化物超过过屈位 K 线, 图 2)。

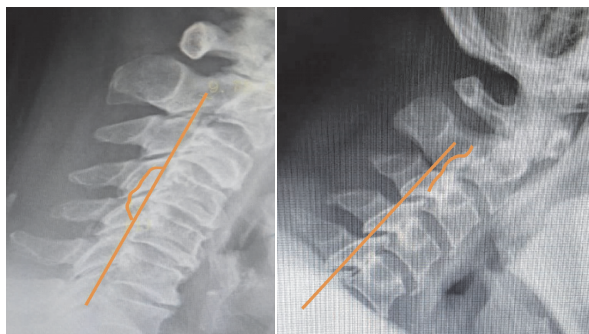


图 1 骨化物未超过 K 线

图 2 骨化物超过 K 线

1.2 诊断标准

根据“颈椎后纵韧带骨化症的临床及影像学诊断”中^[5], 需根据患者症状、体征及影像学作诊断。OPLL 患者其临床表现与脊髓型颈椎病或神经根型颈椎病相似: 1) 表现为脊髓损害、神经根损害或脊髓合并神经根损害症状; 2) 体征可见四肢肌张力高、腱反射亢进、病理征阳性等髓性体征, 或臂丛神经牵拉试验阳性、Spurling 征阳性等根性体征; 3) 影像学上常配合 X 线片及 CT 作诊断, X 线片上 OPLL 分为连续型、分节型、局限型、混合型四种, 在颈椎侧位 X 线片上可见致密骨影位于椎体后缘, CT 上矢状面及横切面上可发

现骨化灶。

1.3 纳入标准

1) 患者需符合 OPLL 的诊断标准; 2) 年龄 30~85 岁; 3) X 线片及 CT 检查上显示后纵韧带骨化灶压迫 ≥ 3 个脊髓节段; 4) 临床表现为 OPLL 压迫脊髓所致的髓性症状, 受累节段与临床症状相符; 5) 保守治疗半年以上无效。

1.4 排除标准

1) 既往颈椎外伤史、颈椎手术史; 2) 患有严重内科疾病, 如难以控制性高血压、失代偿期尿毒症、凝血功能障碍、呼吸衰竭、颅内大量出血等疾病; 3) 合并脊柱畸形、肿瘤、严重感染等病; 4) 拒绝手术、难以配合及精神失常。患者只要满足排除标准中的任意一条, 就必须被排除在研究范围之外。

1.5 方法

1.5.1 手术方法 麻醉(气管内插管全麻)顺利后予俯卧位, 头部及双肩胶布固定, 头颅位置放置稳固后行颅骨牵引固定。颈后正中切口, 长约 15 cm, 沿中线切开皮肤、项韧带, 沿棘突椎板骨膜下分离椎旁肌肉, 干纱布充填压迫止血, 自动牵开肌肉, 显露出相应节段椎板、棘突。于双侧椎板关节突结合外用电磨头行椎板开槽, 以病变压迫重的一侧开门, 另外一侧做轴。掀起椎板, 见脊髓搏动良好, 并在直视下用神经剥离子挑开分离硬膜的粘连。“门”被掀开与冠状面成 60°, 于开门侧椎板开门处放置钢板, 拧入钢钉, 维持开门角度, 保持骨窗的开放, 于对侧椎板表面植入自体骨融合。检查硬膜搏动良好, 冲洗伤口, 用止血粉止血, 放置负压引流管, 清点器械纱布无误, 缝合伤口, 患者清醒后安返病房。术后去枕平卧, 沙袋及颈托固定。第 2 天即可下床活动, 引流量低于 30 mL 即可拔除引流管。术后配带颈托保护 3 个月, 3 个月在颈托保护下锻炼项背肌。术后 1 周内行 X 线片复查, 观察钢板位置有无移位及松动, 并术后 1 年随访。

1.5.2 疗效评定方法 脊髓型颈椎病的病情分级由日本骨科学会 (Japanese Orthopedic Association, JOA) 评分系统进行评估。记录术前及术后 1 年的 JOA 评分, 并计算出 JOA 评分改善率, 其公式为: 改善率 = [(术后 1 年 JOA 评分 - 术前 JOA 评分) / (17 - 术前 JOA 评分)] × 100%。并依据手术记录及术后随访, 记录 C₅ 神经根麻痹、脑脊液漏及轴性疼痛的发生率。

1.6 统计学方法

使用 SPSS 20.0 软件进行统计分析, 符合正态分布数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。同组治疗前后数据比较采用配对 t 检验, 组间数据比较采用独立样本 t 检验。计数资料中非等级资料采用 χ^2 检验或非参数检验, 双侧检

验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

纳入研究的患者共 29 例, 纳入研究的 29 例颈椎后纵韧带骨化症患者, 过屈位 K 线阳性组 17 例, 过屈位 K 线阴性组 11 例; 两组患者年龄、身高、体质量、手术时间及术中出血量均差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 1。

表 1 两组基本资料、手术时间、出血量的比较 ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 性别比 (男/女) | 年龄(岁) | 身高(cm) | 体质量(kg) | 手术时间(min) | 出血量(mL) |
|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 过屈位 K 线阳性 | 11/6 | 61±12 | 167±10 | 71±11 | 161±35 | 134±101 |
| 过屈位 K 线阴性 | 9/3 | 60±11 | 166±12 | 70±11 | 168±34 | 143±94 |
| 检验统计量 | $\chi^2=0.348$ | $t=0.418$ | $t=0.362$ | $t=0.032$ | $t=0.567$ | $t=0.353$ |
| P | 0.555 | 0.679 | 0.720 | 0.975 | 0.575 | 0.727 |

2.2 两组患者治疗前后 JOA 评分和 JOA 改善率的比较

过屈位 K 线阳性组与过屈位 K 线阴性组术前 JOA 评分差异无统计学意义 ($P>0.05$), 两组术后 1 年 JOA 评分及两组术后 1 年 JOA 改善率差异有统计学意义 ($P<0.05$), 其中过屈位 K 线阳性组术后 1 年 JOA 评分及 JOA 评分改善率均高于过屈位 K 线阴性组, 见表 2。

表 2 过屈位 K 线阳性组和 K 线阴性组患者临床疗效的比较 ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 术前 JOA 评分 | 术后 1 年 JOA 评分 | 术后 1 年 JOA 评分改善率 |
|-----------|-----------|---------------|------------------|
| 过屈位 K 线阳性 | 9.23±2.7 | 13.12±1.8 | (50.23±9.22)% |
| 过屈位 K 线阴性 | 8.67±1.2 | 11.80±1.3 | (38.12±11.19)% |
| t | 0.678 | 2.124 | 3.189 |
| P | 0.504 | 0.043 | 0.004 |

2.3 两组患者并发症发生情况比较

过屈位 K 线阳性组与过屈位 K 线阴性组术后 C₅ 神经根麻痹、脑脊液漏及轴性疼痛发生率差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 3。

2.4 典型病例

患者, 男, 62 岁, 因四肢麻木乏力 1 年, 加重 1 周入院, 诊断为后纵韧带骨化症(图 3)。术前 JOA 评分 8 分, 术前过屈位片示 OPLL 最高点超过 K 线(A), 颈椎 CT 中示骨化物属连续性后纵韧带骨化, 椎管占位

率为 80%(B,C)。行后路椎管单开门成形术后 1 年复查标准正侧 X 片(D,E), 术后 1 年 JOA 评分 11 分, JOA 恢复率 33.3%。

表 3 两组患者并发症发生情况比较 [$n(\%)$]

| 组别 | C ₅ 神经根麻痹 | 脑脊液漏 | 轴性疼痛 |
|-----------|----------------------|---------|-----------|
| 过屈位 K 线阳性 | 3(17.6%) | 1(5.9%) | 4(23.53%) |
| 过屈位 K 线阴性 | 1(8.3%) | 1(8.3%) | 3(25%) |
| χ^2 | 0.513 | 0.066 | 0.008 |
| P | 0.474 | 0.798 | 0.927 |

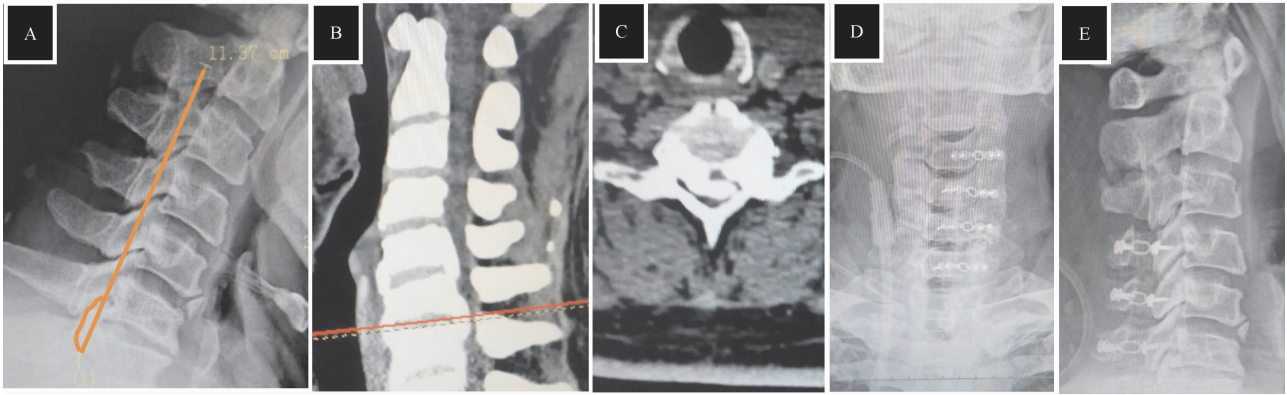


图 3 典型病例影像资料

3 讨论

OPLL 是连接颈椎后方的纤维结缔组织出现异位钙化而成病的病理状态^[6], 骨化物对脊髓、神经根造成压迫, 出现水肿、变性, 产生肢体感觉、运动功能障碍及内脏植物神经功能紊乱^[7]。Choi 等^[8]指出颈椎 OPLL 是由基因和环境等多因素导致的复杂疾病, 目前其发

病机制尚不明确。在李忠实等^[9]的研究中指出, 本病好发于 C₃~C₆, 男性发病率比女性高, 55~56 岁为高发年龄段, 特别是在 50 岁左右, 进展最快^[10]。颈椎 OPLL 早期无明显临床症状, 多在中年发病, 发病时进行影像学检查可见骨化物压迫颈髓, 并造成不同程度的损害及肢体瘫痪^[11]。此时, 保守治疗效果欠佳, 且

不能防止病情进一步发展,故首选手术治疗。治疗颈椎 OPLL 的手术方式主要分颈前路、颈后路和前后联合入路手术三种。对于长节段、连续型的颈椎 OPLL,后路间接减压的应用更为广泛。亦安全性更好,效果也更佳^[12]。后路手术通过开门或椎板切除,增大椎管内容积,利用颈椎生理曲度,使得受压的脊髓向后漂移,从而达到间接减压的目的。而出现混合性颈椎 OPLL 并巨大椎间盘突出或巨大骨块严重挤压脊髓时,前路手术风险大,单纯后路减压效果不理想^[13]则可选择前后联合入路,同时完成减压及固定。

颈椎椎管单开门成形术,以一侧椎板为轴,咬除对侧全程椎板,掀开椎板,扩充大椎管容积,使脊髓后移,从而达到间接减压的目的。在颈椎 OPLL 中,需要结合的患者年龄、颈椎曲度、骨化物类型、椎管狭窄率这几个方面去选择手术方式。大多数脊柱外科医师认为符合以下条件患者,适合选择颈椎后路手术:1)骨化物为连续型或混合型;2)骨化灶>3个椎节;3)骨化灶累及 C₁ 和 C₂ 或 C₆ 和 C₇ 延伸至胸椎;4)骨化灶厚度>5 mm;5)伴发急性脊髓损伤需广泛椎板切除减压者^[14]。Fujiyoshi 等^[3]认为,既往的研究将颈椎曲度及骨化物的大小两者分开独立考虑,并未将两者结合统一分析病情,故预测手术术后疗效差。而 K 线则将颈椎曲度及骨化物大小两者相结合,是一种简单、实用的工具,可用于预测 OPLL 患者术后疗效。在 Fujiyoshi 等的研究中,颈椎 OPLL 患者均行颈椎后路减压术,术后并用超声评估脊髓后移情况。其中,K 线阴性者 JOA 恢复率为 13.9%,而 K 线阳性者 JOA 恢复率达 66%,且 K 线阳性患者脊髓后移情况比 K 线阴性患者更理想。故 Fujiyoshi 建议临床医师在治疗颈椎 OPLL 症中,可通过使用 K 线的情况,选择合适手术方式。因简单、实用,K 线在临床上得到广泛应用,并衍生出改良 K 线^[15],活动位 K 线等方法对 OPLL 患者进行术前评估,从而选取合适的术式。Kazunari 等^[4]指出 K 线阳性伴颈椎后凸患者,后路椎管减压术后脊髓、神经恢复亦欠佳。因在其改良椎管成形术的研究中表明,与传统椎管成形术相比,改良椎管成型术可保持良好的颈椎活动度,但在颈椎过屈时骨化物可压迫、刺激脊髓。Fujiyoshi 及 Nishida 同样认为,颈椎活动度过大,颈椎失稳会对颈椎 OPLL 患者的病情会有所进展^[16,17]。而某些椎管成型术后出现自发性椎管融合患者,由于融合限制颈椎活动度,脊髓、神经没有继发性受损,故术后神经恢复可。故 Kazunari 提出对术前活动位的 K 线进行测量。Kazunari 的过屈位 K 线回顾性分析中指出,过屈位 K 线阳性的 JOA 恢复率(46.3%)高于过屈位阴性的 JOA 恢复率(23.8%),故得出过屈位 K 线阴性,为椎管成形术后

危险因素。陈其昕等^[18]同样认为颈椎 OPLL 患者需在动力位片上运用 K 线评估病情。陈其昕等通过回顾分析 42 名侧位片 K 线阴性,但过伸位 K 线阳性的颈椎 OPLL 患者,42 名患者均行颈椎椎管成形术(单开门)。通过回顾性对比患者术前、术后 JOA 评分、颈椎功能障碍指数、颈椎活动度指标。最后得出,即使患者颈椎侧位片 K 线阴性,但过伸位 K 线阳性患者,在椎管成形术后,同样可获得良好的临床疗效,并且推荐颈椎椎管成形术(单开门)为多节段患者首选手术方式。

综上,在本例回顾性分析试验中,过屈位 K 线阴性患者术后 JOA 评分和 JOA 改善率均低于过屈位 K 线阳性患者,具有统计学意义。因此推荐临床脊柱外科医师在术前评估 OPLL 患者综合情况时,不仅需根据患者颈椎曲度、骨化物占椎管率及运用 K 线选择手术方式,还应该评过屈位 K 线情况,对过屈位 K 线阳性患者,可首选单开门椎管成形术。本回顾性研究中两组并发症发生率无统计学意义,不可用过屈位 K 线预判术后并发症的发生,但样本量少及随访时间较短,长远疗效需进一步随访,同时仍需大样本高质量研究支持此结论。

参考文献

- [1] 贾斌,栾冠楠,陈宇飞,等. K 线在预测颈椎全椎板切除减压治疗多节段后纵韧带骨化症疗效中的应用[J]. 中国矫形外科杂志,2015,23(11):981-985.
- [2] 梁耀中,张国威,谭明会,等. 颈椎后路减压内固定治疗 K 线阳性后纵韧带骨化症[J]. 暨南大学学报: 自然科学与医学版,2016,37(2):146-149.
- [3] Fujiyoshi T, Yamazaki M, Kawabe J, et al. A new concept for making decisions regarding the surgical approach for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: the K-line[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2008, 33(26): E990-E993.
- [4] Takeuchi K, Yokoyama T, Numasawa T, et al. K-line(-) in the neck-flexed position in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament is a risk factor for poor clinical outcome after cervical laminoplasty[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2016, 41(24): 1891-1895.
- [5] 王毅,杜金刚. 颈椎后纵韧带骨化症的临床及影像学诊断[J]. 颈腰痛杂志,1994,15(1):50-53.
- [6] 陈德纯,陈宇,陈德玉. 后路手术治疗过伸位 K 线阳性颈椎后纵韧带骨化症的疗效[J]. 中国骨科临床与基础研究杂志,2014,16(5):261-265.
- [7] 陈俊泽,王维,徐凯,等. 改良单开门椎管扩大成形术治疗多节段颈椎后纵韧带骨化症[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2017,32(11):1165-1166.

- [8] Choi BW, Song KJ, Chang H. Ossification of the posterior longitudinal ligament: a review of literature [J]. Asian Spine J, 2011, 5(4): 267-276.
- [9] 李中实, 张光铂, 绳厚福, 等. 我国北方地区颈肩痛病人中颈椎后纵韧带骨化症发病率调查[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1999, 9(5): 46-47.
- [10] Matsunaga S, Sakou T. Ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine: etiology and natural history [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2012, 37(5): E309-E314.
- [11] 王新文. K 线对颈椎后纵韧带骨化症患者手术方式选择的回顾性分析[D]. 福州: 福建医科大学, 2014.
- [12] 李程, 郭开今, 李强, 等. Arch 钛板与侧块螺钉固定治疗颈椎后纵韧带骨化症疗效比较[J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(10): 873-878.
- [13] Hirai T, Yoshii T, Arai Y, et al. A comparative study of anterior decompression with fusion and posterior decompression with laminoplasty for the treatment of cervical spondylotic myelopathy patients with large anterior compression of the spinal cord [J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(8): E1137-E1142.
- [14] 崔志明. 颈椎后纵韧带骨化症手术治疗进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2002, 10(S2): 62-63.
- [15] Taniyama T, Hirai T, Yamada T, et al. Modified K-line in magnetic resonance imaging predicts insufficient decompression of cervical laminoplasty [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2013, 38(6): 496-501.
- [16] Fujiyoshi T, Yamazaki M, Okawa A, et al. Static versus dynamic factors for the development of myelopathy in patients with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament [J]. J Clin Neurosci, 2010, 17(3): 320-324.
- [17] Nishida N, Kanchiku T, Kato Y, et al. Cervical ossification of the posterior longitudinal ligament: biomechanical analysis of the influence of static and dynamic factors [J]. J Spinal Cord Med, 2015, 38(5): 593-598.
- [18] Li J, Zhang Y, Zhang N, et al. Clinical outcome of laminoplasty for cervical ossification of the posterior longitudinal ligament with K-line(-) in the neck neutral position but K-line(+) in the neck extension position: a retrospective observational study [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(22): e6964.