

## 颈椎后伸位扳法干预下颈椎生理曲度与颈椎矢状位参数变化的相关性分析

裴帅, 俞鹏飞, 沈晓峰, 姜宏, 李宇卫

(南京中医药大学附属苏州市中医医院, 江苏 苏州 215009)

**摘要** 目的:探讨颈椎后伸位扳法干预下颈椎生理曲度与颈椎矢状位参数变化的相关性。方法:以 2018 年 7 月至 2020 年 8 月收治的颈型颈椎病患者为研究对象。所有患者均采用颈椎后伸位扳法治疗,治疗前后在颈椎侧位 X 线片上测量 C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> Cobb 角、C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> 矢状面垂直轴(sagittal vertical axis, SVA)、T<sub>1</sub> 倾斜角(T<sub>1</sub> slope, T<sub>1</sub>S)、弧弦距,并比较这些参数治疗前后的变化,同时分析其与颈椎生理曲度的相关性。结果:研究共纳入 12 例患者,男 3 例、女 9 例;年龄 18~47 岁,中位数 31.5 岁。治疗后,8 例患者的颈椎由 S 型变为前凸型,4 例患者的颈椎由后凸型变为前凸型。治疗后 C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距均大于治疗前[(2.0°±15.0°), (21.5°±4.2°), Z = -3.061, P = 0.002; (10.5°±8.0°), (19.0°±14.6°), Z = -3.064, P = 0.002; (-2.2±8.5)mm, (8.9±2.2)mm, Z = -3.059, P = 0.002];治疗前后 C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>SVA 比较,差异无统计学意义[(21.7±10.6)mm, (17.2±10.4)mm, Z = -1.336, P = 0.182]。C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距与颈椎生理曲度均呈正相关(r = 0.820, P = 0.000; r = 0.719, P = 0.000; r = 0.855, P = 0.000), C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub>SVA 与颈椎生理曲度无相关性(P = 0.282)。结论:在颈椎后伸位扳法干预下,颈型颈椎病患者的 C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距均可恢复;C<sub>2</sub>~C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距与颈椎生理曲度均呈正相关,可作为评估颈椎生理曲度是否恢复的有效参数。

**关键词** 颈椎病;推拿;脊柱;颈椎曲度

### An analysis of the correlation between cervical physiological curvature and cervical sagittal parameters variation under the intervention of cervical pulling manipulation in backward – extension position

PEI Shuai, YU Pengfei, SHEN Xiaofeng, JIANG Hong, LI Yuwei

Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Suzhou 215009, Jiangsu, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the correlation between cervical physiological curvature and cervical sagittal parameters variation under the intervention of cervical pulling manipulation in backward – extension position. **Methods:** The patients with neck – type cervical spondylopathy recruited from July 2018 to August 2020 were selected as the subjects. All patients were treated with cervical pulling manipulation in backward – extension position. The C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> Cobb angle, C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> sagittal vertical axis (SVA), T<sub>1</sub> slope (T<sub>1</sub>S) and arc – chord distance (ACD) were measured on cervical lateral X – ray films before and after the treatment, and the variations of these parameters were compared between pre – treatment and post – treatment, followed by analysis on the correlation between the parameters and cervical physiological curvature. **Results:** Twelve patients (3 males and 9 females) between the ages of 18 and 47 (Median = 31.5 yrs) were included in the study. After the treatment, the cervical vertebrae changed from S – shaped curvature to lordosis in 8 patients and from kyphosis to lordosis in 4 patients. The C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> Cobb angle, T<sub>1</sub>S and ACD were greater after the treatment compared to pre – treatment (2.0 ± 15.0 vs 21.5 ± 4.2 degrees, Z = -3.061, P = 0.002; 10.5 ± 8.0 vs 19.0 ± 14.6 degrees, Z = -3.064, P = 0.002; -2.2 ± 8.5 vs 8.9 ± 2.2 mm, Z = -3.059, P = 0.002). There was no statistical difference in C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> SVA between pre – treatment and post – treatment (21.7 ± 10.6 vs 17.2 ± 10.4 mm, Z = -1.336, P = 0.182). The results of correlation analysis showed that C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> Cobb angle, T<sub>1</sub>S and ACD were positively correlated with cervical physiological curvature (r = 0.820, P = 0.000; r = 0.719, P = 0.000; r = 0.855, P = 0.000), while there was no correlation between C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> SVA and cervical physiological curvature (P = 0.282). **Conclusion:** The C<sub>2</sub> – C<sub>7</sub> Cobb angle, T<sub>1</sub>S and ACD can be recovered with the intervention of cervical pulling manipulation in backward – extension position in patients with neck – type cervical

基金项目:苏州市姑苏卫生人才计划项目([2020]126)

通讯作者:俞鹏飞 E-mail:yupengfei86@163.com

spondylopathy, and they are positively correlated with cervical physiological curvature, so they can be considered as the effective parameters for evaluating whether the cervical physiological curvature is recovered.

**Keywords** cervical spondylosis; manipulation, spinal; cervical curvature

颈型颈椎病是临床常见病、多发病,30 岁以上人群患病率为 10% 左右<sup>[1]</sup>。近年来,该病的发病年龄呈年轻化趋势。颈椎生理曲度的丢失是颈椎病早期的征象和诊断指征,发生在颈椎骨质增生形成之前<sup>[2]</sup>。颈椎生理曲度的改变,可引起颈椎生物力学失衡,加速颈椎退变<sup>[3-5]</sup>。

手法是中医骨伤科的特色治疗手段,它可以纠正关节突关节错位、减轻临床症状。颈椎后伸位扳法是苏州市中医医院骨伤科治疗颈型颈椎病的特色手法,又称旋顶手法,该手法可以恢复部分患者的颈椎生理曲度。目前有关手法干预下颈椎生理曲度恢复的研究较少,尚不清楚哪些颈椎矢状位参数可以用来评估颈椎生理曲度的恢复。为此,我们回顾性分析了 12 例接受颈椎后伸位扳法治疗的颈型颈椎病患者的病例资料,通过分析手法治疗前后颈椎矢状位参数的变化,探讨其与颈椎生理曲度的相关性,现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 以 2018 年 7 月至 2020 年 8 月在南京中医药大学附属苏州市中医医院接受颈椎后伸位扳法治疗的颈型颈椎病患者为研究对象。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 诊断标准** 参照《中医病证诊断疗效标准》<sup>[6]</sup>及《颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)》<sup>[7]</sup>中颈型颈椎病诊断标准拟定以下标准:①有慢性劳损病史,患者主诉枕部、颈部、肩部疼痛等异常感觉,可伴有相应的压痛点;②影像学检查显示颈椎退行性改变;③除外其他颈部疾患或其他疾病引起的颈部症状。

**1.3 纳入标准** ①符合上述诊断标准;②年龄 18 ~ 50 岁;③就诊前 1 个月内,未接受过其他治疗;④无神经根和脊髓受压症状;⑤颈椎正侧位 X 线片均在南京中医药大学附属苏州市中医医院影像科拍摄,且使用同一台 X 线机;⑥有完整的手法治疗前后站立位颈椎侧位 X 线片。

**1.4 排除标准** ①合并严重内科疾病者;②精神异常者;③孕妇或哺乳期妇女;④ T<sub>1</sub> 被遮挡,无法测量 T<sub>1</sub> 倾斜角(T<sub>1</sub> slope, T<sub>1</sub>S)者。

**1.5 颈椎曲度分型及颈椎生理曲度恢复标准** 颈椎曲度分为 4 型<sup>[8-9]</sup>:前凸型、笔直型、S 型、后凸型。分型方法:首先在颈椎侧位 X 线片上,确定 C<sub>3</sub> ~ C<sub>6</sub> 各椎体对角线的交点及 C<sub>2</sub> 下终板中点与 C<sub>7</sub> 上终板中点之间的连线(C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> 终板连线)。若所有交点均在连线的前方,且任一交点至连线的距离 > 2 mm,即为前凸型;若所有交点至连线的距离 ≤ 2 mm,则为笔直型。若各交点分布在连线的前方和后方,且任一交点至连线的距离 > 2 mm,则为 S 型。若所有交点均在连线的后方,且任一交点至连线的距离 > 2 mm,则为后凸型。颈椎生理曲度恢复标准:由笔直型、后凸型、S 型变为前凸型(图 1)。

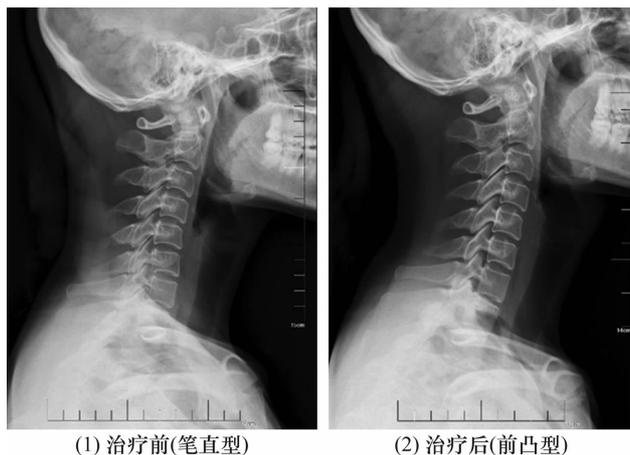


图 1 颈椎后伸位扳法治疗前后颈椎侧位 X 线片

## 2 方法

**2.1 失衡椎体确认方法** 沿 T<sub>1</sub> 至 C<sub>3</sub> 每节椎体的上终板画延长线,定义每节椎体的斜率为沿该节椎体上终板所画延长线的斜率。若连续 3 个椎体的下椎体至中间椎体的斜率变化与上椎体至中间椎体的斜率变化相反,则中间椎体为失衡椎体(图 2)。

**2.2 颈椎后伸位扳法** 失衡椎体确认后,行颈椎后伸位扳法。具体操作方法:以左手主动手为例。患者取仰卧位,颈部微微后伸,术者站立于患者一侧。术者左手食指桡侧按住失衡椎上位椎体的左侧椎板,右手手掌轻轻托住患者右侧颌面部。待两手形成矫正预张力后,嘱患者深呼吸,在患者呼吸末,左手施以向前方的力,要求快速低振幅,当听到关节弹响声时证明手法复位成功。然后再对另一侧进行手法操作。

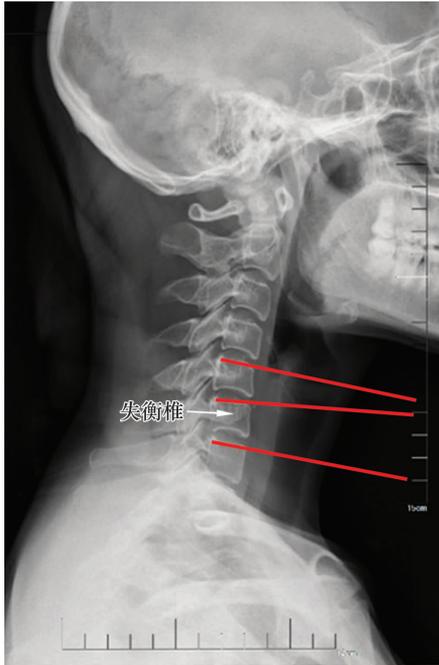


图 2 失衡椎确定方法示意图

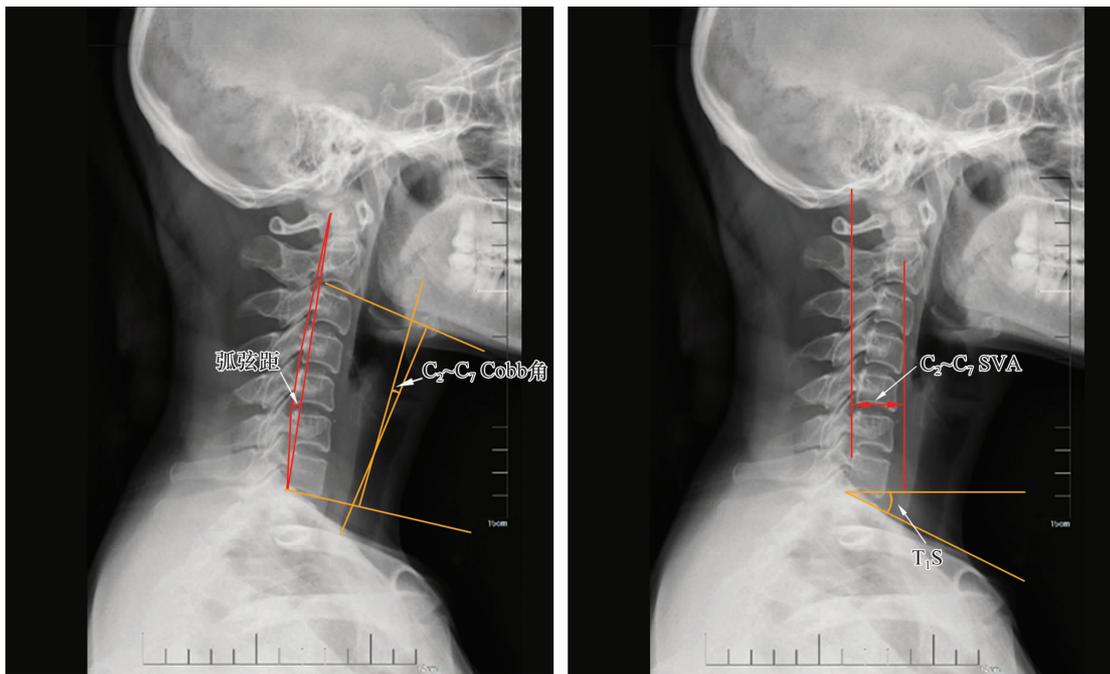
**2.3 颈椎矢状位参数测量方法** 采用南京中医药大学附属苏州市中医医院影像归档通讯系统,分别于颈椎后伸位扳法治疗前后在患者颈椎侧位 X 线片上测量  $C_2 \sim C_7$  Cobb 角、 $C_2 \sim C_7$  矢状面垂直轴 (sagittal vertical axis, SVA)、 $T_1S$ 、弧弦距<sup>[10]</sup>。 $C_2 \sim C_7$  Cobb 角:沿  $C_2$  椎体上终板划一条线,同样在  $C_7$  椎体下终板划一线,对这 2 条线各做 1 条垂直线,这 2 条垂直线的夹角

即为 Cobb 角; $C_2 \sim C_7$  SVA:经  $C_2$  椎体几何中心的铅垂线与经  $C_7$  椎体后上角的垂线间的距离; $T_1S$ : $T_1$  椎体上终板的延长线与水平线的夹角;弧弦距:从枢椎齿状突后上缘至  $C_7$  椎体后下缘做一直线,沿颈椎各椎体后缘画一弧线,直线与弧线间最宽处的垂直横交线即为颈椎生理曲线的深度,也就弧弦距。见图 3。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS20.0 统计软件对所得数据进行统计学分析。治疗前后  $C_2 \sim C_7$  Cobb 角、 $C_2 \sim C_7$  SVA、 $T_1S$ 、弧弦距的比较均采用秩和检验。颈椎生理曲度与颈椎矢状位参数变化的相关性分析采用 Point - biserial 相关分析。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

### 3 结果

研究共纳入 12 例患者,男 3 例、女 9 例;年龄 18 ~ 47 岁,中位数 31.5 岁。治疗后,8 例患者的颈椎由 S 型变为前凸型,4 例患者的颈椎由后凸型变为前凸型。治疗后  $C_2 \sim C_7$  Cobb 角、 $T_1S$ 、弧弦距均大于治疗前;治疗前后  $C_2 \sim C_7$  SVA 比较,差异无统计学意义 (表 1)。将前凸型颈椎定义为正常颈椎生理曲度,笔直型、后凸型、S 型颈椎定义为异常颈椎生理曲度; $C_2 \sim C_7$  Cobb 角、 $T_1S$ 、弧弦距与颈椎生理曲度均呈正相关 ( $r = 0.820, P = 0.000; r = 0.719, P = 0.000; r = 0.855, P = 0.000$ ),  $C_2 \sim C_7$  SVA 与颈椎生理曲度无相关性 ( $P = 0.282$ )。



SVA 为矢状面垂直轴; $T_1S$  为  $T_1$  倾斜角。

图 3 颈椎矢状位参数测量方法示意图

表 1 12 例颈型颈椎病患者治疗前后 C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> SVA、T<sub>1</sub>S 和弧弦距

时间点	样本量/例	C <sub>2</sub> ~ C <sub>7</sub> Cobb 角/ (M ± Q, °)	C <sub>2</sub> ~ C <sub>7</sub> SVA <sup>1)</sup> / (M ± Q, mm)	T <sub>1</sub> S <sup>2)</sup> / (M ± Q, °)	弧弦距/ (M ± Q, mm)
治疗前	12	2.0 ± 15.0	21.7 ± 10.6	10.5 ± 8.0	-2.2 ± 8.5
治疗后	12	21.5 ± 4.2	17.2 ± 10.4	19.0 ± 14.6	8.9 ± 2.2
Z 值		-3.061	-1.336	-3.064	-3.059
P 值		0.002	0.182	0.002	0.002

1) 矢状面垂直轴; 2) T<sub>1</sub> 倾斜角。

#### 4 讨论

正常的脊柱序列和矢状面平衡是维持脊柱正常生物力学功能的关键<sup>[11]</sup>,一旦颈部生物力学失衡就会出现颈椎生理曲度消失,导致颈椎弹性下降、椎间盘压力增高和椎旁肌肉紧张。近 10 年来,有关脊柱矢状位参数的研究已成为脊柱外科研究的热点,主要集中在以下几个方面:①术前或术后颈椎矢状位参数与手术治疗效果的相关性研究<sup>[12-13]</sup>;②脊柱矢状位参数与临床症状间的相关性研究<sup>[14-16]</sup>。目前,学者们对研究颈椎矢状位参数的意义分歧较大。一些学者认为颈椎结构及矢状位参数的异常与颈椎退变有关,如 T<sub>1</sub>S 与颈椎间盘的退变有高度相关性<sup>[17]</sup>,T<sub>1</sub>S 减小和 C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> SVA 值增高会引起颈椎功能障碍指数的增高<sup>[18]</sup>。还有学者认为,颈椎结构及矢状位参数的异常并不是一种病理表现,因为在很多无颈部不适症状的人身上也存在颈椎生理曲度消失的现象<sup>[19]</sup>。目前尚无颈椎生理曲度丢失人群与颈椎生理曲度正常人群远期颈椎病发病率的差异性研究。

研究发现,在无颈部不适症状人群中,约 1/4 的人颈椎生理曲度会消失<sup>[20]</sup>。在颈椎病患者中,约 70% 的患者颈椎生理曲度会消失<sup>[9]</sup>。传统观点认为颈椎生理曲度消失是由颈椎退变引起的,但我们认为脊柱节段性病变可能是其关键原因。Jalai 等<sup>[21]</sup>发现,约 53% 的存在有胸腰段序列异常者,会出现颈椎序列异常。Khalil 等<sup>[22]</sup>的研究结果显示,颈椎序列异常与胸腰椎序列异常显著相关。这说明脊柱局部的失衡会影响脊柱整体的平衡,因此颈椎生理曲度消失可能是颈椎受骨盆、胸腰段异常序列的影响而采取的一种代偿平衡。人体脊柱某一节段出现失衡后,颈椎需要不断调整其重心向人体中轴靠拢,从而出现类似变直、反弓、S 型等不同类型的颈椎序列。颈椎生理曲度消失本身是为了保护机体而存在,但若存在时间过长,反而会成为一种致病因素。手法可以减轻甚至消除这种致病因素,但目前对于手法恢复颈椎生理曲度的持久性问题尚未解决,这将是今后研究的重点。

C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角男性正常值为 22.74° ± 4.23°,女性正常值为 21.39° ± 5.28°;C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> SVA 正常值为 (15.6 ± 11.2) mm;T<sub>1</sub>S 正常值为 22° ± 7° (20 ~ 39 岁)、21.1° ± 8° (40 ~ 59 岁)、31.6° ± 9° (≥ 60 岁);弧弦距正常值为 (12 ± 5) mm<sup>[10]</sup>。颈椎后伸位扳法可以使颈椎矢状位相关参数(C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距)恢复正常,这可能与手法的发力模式有关。因为颈椎后伸位扳法发力由后向前,可以引导颈椎后伸,从而促使小关节产生相对滑动。C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角、弧弦距是国内外学者评估颈椎形态的常用参数,而 T<sub>1</sub>S、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> SVA 是近年来用来评估颈椎间盘退变及手术预后的关键指标。

本研究结果显示,在颈椎后伸位扳法干预下,颈型颈椎病患者的 C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距均可恢复;C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> Cobb 角、T<sub>1</sub>S、弧弦距与颈椎生理曲度均呈正相关,可作为评估颈椎生理曲度是否恢复的有效参数。但本研究样本量较小,今后还需进行大样本、高质量的随机对照研究进一步证实。

#### 参考文献

- [1] 葛宝丰,胥少汀,徐印坎.实用骨科学[M].北京:人民军医出版社,1999:462-465.
- [2] 叶国栋,王艳国.颈椎曲度异常与颈椎病的相关性[J].颈腰痛杂志,2014,35(2):154-156.
- [3] MIYAZAKI M, HYMANSON H J, MORSHITA Y, et al. Kinematic analysis of the relationship between sagittal alignment and disc degeneration in the cervical spine[J]. Spine, 2008, 33(23):E870-E876.
- [4] KELLER T S, COLLOCA C J, HARRISON D E, et al. Influence of spine morphology on intervertebral disc loads and stresses in asymptomatic adults: implications for the ideal spine[J]. Spine J, 2005, 5(3):297-309.
- [5] HARRISON D E, COLLOCAC J, HARRISON D D, et al. Anterior thoracic posture increases thoracolumbar disc loading[J]. Eur Spine J, 2005, 14(3):234-242.
- [6] 国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[M].南京:南京大学出版社,1994:186.
- [7] 杨子明,李放,陈华江.颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)[J].中华外科杂志,2018,56(6):

401 - 402.

- [8] OHARA A, MIYAMOTO K, NAGANWA T, et al. Reliabilities of and correlations among five standard methods of assessing the sagittal alignment of the cervical spine [J]. Spine, 2006, 31(22): 2585 - 2591.
- [9] YU M, ZHAO W K, LI M, et al. Analysis of cervical and global spine alignment under roussouly sagittal classification in Chinese cervical spondylotic patients and asymptomatic subjects [J]. Eur Spine J, 2015, 24(6): 1265 - 1273.
- [10] 裴帅, 姜宏, 刘锦涛, 等. 颈椎曲度与颈椎病严重程度相关性的研究进展 [J]. 中医正骨, 2020, 32(3): 35 - 38.
- [11] LING F P, CHEVILLOTTE T, LEGLISE A, et al. Which parameters are relevant in sagittal balance analysis of the cervical spine. A literature review [J]. Eur Spine J, 2018, 27(Suppl 1): 8 - 15.
- [12] MIZUTANI J, VERMA K, ENDO K, et al. Global spinal alignment in cervical kyphotic deformity: the importance of head position and thoracolumbar alignment in the compensatory mechanism [J]. Neurosurgery, 2018, 82(5): 686 - 694.
- [13] MIZUTANI J, STROM R, ABUMI K, et al. How cervical reconstruction surgery affects global spinal alignment [J]. Neurosurgery, 2019, 84(4): 898 - 907.
- [14] LEE S H, SON E S, SEO E M, et al. Factors determining cervical spine sagittal balance in asymptomatic adults: correlation with spinopelvic balance and thoracic inlet alignment [J]. Spine J, 2015, 15(4): 705 - 712.
- [15] PROTOPSALTIS T S, RAMCHANDRAN S, TISHELMAN J S, et al. The importance of C2 slope, a singular marker of cervical deformity, correlates with patient-reported outcomes [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2019, 45(3): 184 - 192.
- [16] JANUSZ P, TYRAKOWSKI M, KOTWICKI T, et al. Cervical sagittal alignment in scheuermann disease [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2015, 40(23): 1226 - 1232.
- [17] LEE J H, PARKY K, KIM J H. Chronic neck pain in young adults: perspectives on anatomic difference [J]. Spine J, 2014, 14(11): 2628 - 2638.
- [18] IYER S, NEMANI V M, NGUYEN J, et al. Impact of cervical sagittal alignment parameters on neck disability [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2016, 41(5): 371 - 377.
- [19] HEY H W D, LAU E T, WONG G C, et al. Cervical alignment variations in different postures and predictors of normal cervical kyphosis: a new understanding [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2017, 42(21): 1614 - 1621.
- [20] KIM S W, KIM T H, BOK D H, et al. Analysis of cervical spine alignment in currently asymptomatic individuals: prevalence of kyphotic posture and its relationship with other spinopelvic parameters [J]. Spine J, 2018, 18(5): 797 - 810.
- [21] JALAI C M, PASSIAS P G, LAFAGE V, et al. A comparative analysis of the prevalence and characteristics of cervical malalignment in adults presenting with thoracolumbar spine deformity based on variations in treatment approach over 2 years [J]. Eur Spine J, 2016, 25(8): 2423 - 2432.
- [22] KHALIL N, BIZDIKIAN A J, BAKOUNY Z, et al. Cervical and postural strategies for maintaining horizontal gaze in asymptomatic adults [J]. Eur Spine J, 2018, 27(11): 2700 - 2709.

(收稿日期: 2020-11-03 本文编辑: 时红磊)

## · 简 讯 ·

## 《中医正骨》2022 年征订启事

《中医正骨》杂志 [CN 41-1162/R, ISSN 1001-6015] 是由国家中医药管理局主管、河南省正骨研究院与中华中医药学会联合主办的中医骨伤科学术性期刊, 也是《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊、全国中医药优秀期刊、波兰《哥白尼索引》收录期刊, 由我国中医药界首位“白求恩奖章”获得者、首批国家级非物质文化遗产项目——中医正骨疗法的代表性传承人之一、洛阳平乐郭氏正骨第六代传人郭维淮主任医师担任主编, 创刊于 1989 年。

《中医正骨》具有中医特色突出、临床实用性强、办刊定位准确、发行量大、图文并茂等特点, 办刊宗旨是: 突出中医骨伤特色, 反映学术进展, 交流新经验, 报道新成果, 传递新信息, 为促进中医骨伤科现代化服务。

该刊为月刊, 大 16 开本, 84 页, 国内外公开发行, 每月 20 日出版, 铜版纸彩色印刷, 每期定价 RMB 15.00 元, 全年定价 RMB 180.00 元。国内读者请继续到当地邮政分公司订阅, 邮发代号: 36-129; 国外读者请与中国国际图书贸易集团有限公司联系 (邮政编码: 100048, 北京 399 信箱, 国外代号: M 4182)。创办 30 余年的《中医正骨》杂志将继续坚持办刊宗旨, 为广大读者、作者提供更加充足、快捷的科技信息。

编辑部地址: 河南省洛阳市瀍河区启明南路 18 号 邮政编码: 471002

联系电话: 0379-63551943 或 63546705

<http://www.zygz.com>

E-mail: zyzg1989@126.com

欢 迎 订 阅 欢 迎 投 稿