

· 综 述 ·

# 颈椎曲度与颈椎病严重程度相关性的研究进展

裴帅, 姜宏, 刘锦涛, 俞鹏飞, 马智佳

(南京中医药大学附属苏州市中医医院, 江苏 苏州 215009)

**摘 要** 颈椎曲度的变化可以反映颈椎力线的变化, 颈椎曲度异常在某种程度上反映了颈椎功能的失代偿状态。临床可通过颈椎矢状位参数观察颈椎曲度变化, 但颈椎曲度与颈椎病的症状之间是否有相关性, 目前仍存在争议。本文从颈椎曲度的测量方法、与颈椎曲度有关的参数、不同拍摄体位对颈椎曲度的影响、颈椎病常见症状与颈椎曲度的关系、颈椎退行性改变与颈椎曲度的关系几个方面, 对颈椎曲度与颈椎病严重程度相关性的研究进展进行了综述。

**关键词** 颈椎病; 颈椎曲度; 综述

颈椎曲度即颈椎矢状位的弯曲形态, 传统观点认为, 颈椎曲度变直甚至反弓是颈椎退行性改变的表现, 颈椎曲度改变与颈椎病存在关联。因此, 临床医生设计了很多颈椎矢状位参数, 并试图通过这些参数观察颈椎曲度的变化, 从而指导颈椎病的诊疗。然而, 也有部分无颈椎病症状的健康人在体检时发现颈椎曲度异常, 用传统观点难以解释这一现象。颈椎曲度改变与颈椎病是否有关联, 目前尚存在争议, 有关颈椎曲度与颈椎病严重程度相关性的报道也较为少见。本文对颈椎曲度与颈椎病严重程度相关性的研究进展进行了综述, 以期对颈椎病的防治提供参考。

## 1 颈椎曲度的测量方法

颈椎曲度的测量方法较多, 包括 Borden 法、Ishihara 法、颈椎椎体质心测量法 (vertebral centroid measurement of cervical lordosis, CCL)、Cobb 角法、Jackson 应力曲线法、Harrison 法等, 因均存在局限性, 采用不同测量方法得出的结果存在偏差。Borden 法相对简单, 可重复性好, 但是不适用于颈椎畸形患者, 实用性较差。CCL 法、Cobb 角法、Jackson 应力曲线法及 Harrison 法不适用于椎体骨质增生严重的老年患者, 测量结果误差较大。为了减小误差, 可采用 Borden 法联合 CCL 法、Cobb 角法、Jackson 应力曲线法及 Harrison 法中的 1 种或 2 种方法进行测量。

**1.1 Borden 法** 从枢椎齿状突后上缘至 C<sub>7</sub> 椎体后下缘作一直线 (A 线), 沿颈椎各椎体后缘作一弧线 (B 线), A 线与 B 线间最宽处的垂直横交线即为颈椎生理曲线的深度 (弧弦距)<sup>[1]</sup>, 正常值为 (12 ± 5) mm。

**1.2 Ishihara 法** 又称颈椎曲度指数 (cervical curvature index, CCI)。从 C<sub>2</sub> 椎体后下缘至 C<sub>7</sub> 椎体后下缘作一连线 (A 线), 依次由 C<sub>3</sub> ~ C<sub>6</sub> 椎体后下缘作 A 线的垂线, 即 B 线、C 线、D 线、E 线, [(B + C + D + E) × 100] / A 即得出 CCI, 可以是负值, 正常值为 (10.9 ± 15.3)%<sup>[2]</sup>。

**1.3 CCL 法** 从 C<sub>2</sub> 椎体下缘中点至 C<sub>3</sub> 椎体质心 (矢状位上椎体四角连线的交点) 作一直线 (A 线), 再从 C<sub>6</sub> 与 C<sub>7</sub> 椎体质心作一连线 (B 线), A 线与 B 线相交处的锐角夹角即为 CCL 角, 当 A 线位于 B 线的背侧时, CCL 角为负值<sup>[3]</sup>。

**1.4 Cobb 角法** 先作 C<sub>2</sub> 椎体下终板的延长线 (A 线)、C<sub>7</sub> 椎体下终板的延长线 (B 线), 再作 A 线的垂线 (C 线)、B 线的垂线 (D 线), C 线与 D 线的锐角夹角即为 Cobb 角。Cobb 角正常值, ≤ 55 岁者, 男性 22.74° ± 4.23°, 女性 21.39° ± 5.28°; ≥ 56 岁者, 男性 20.16° ± 3.51°, 女性 20.16° ± 4.13°<sup>[4]</sup>。

**1.5 Jackson 应力曲线法** 先作 C<sub>2</sub> 椎体后缘的平行线 (A 线), 再作 C<sub>7</sub> 椎体后缘的平行线 (B 线), A 线与 B 线相交处的锐角夹角即为颈椎曲度, 正常值为 22.34° ± 5.35°<sup>[5]</sup>。

**1.6 Harrison 法** 相邻 2 节椎体后缘平行线相交形成的锐角为相对旋转角 (relative rotation angle, RRA), 所有 RRA 之和为绝对旋转角 (absolute rotation angle, ARA)<sup>[6]</sup>。

## 2 与颈椎曲度有关的参数

目前与颈椎曲度有关的参数较多, 临床多联合脊柱其他参数设计手术方案或评估手术预后。T<sub>1</sub> 倾斜角: 即 T<sub>1</sub> 椎体上终板的平行线与水平线的锐角夹角, 正常值 20 ~ 39 岁为 22° ± 7°、40 ~ 59 岁为 21° ± 8°、60 岁以上为 32° ± 9°。胸廓入口角: 从胸骨上缘至 T<sub>1</sub>

椎体上终板中点作一连线(A线),再作  $T_1$  上终板垂线(B线),A线与B线相交处的锐角夹角即为胸廓入口角。颈倾斜角:从  $T_1$  椎体上终板中点至胸骨上缘作一连线(A线),A线与  $T_1$  椎体上终板中点垂线的夹角即为颈倾斜角(胸廓入口角 =  $T_1$  倾斜角 + 颈倾斜角)。  $C_2 \sim C_7$  矢状垂直轴(sagittal vertical axis, SVA):  $C_2$  椎体中心至  $C_7$  椎体后上缘的垂直距离,颈椎无症状人群的均值为  $(15.6 \pm 11.2) \text{ mm}^{[7]}$ 。

### 3 不同拍摄体位对颈椎曲度的影响

不同的拍摄体位对颈椎曲度有不同的影响,不利于临床对颈椎曲度的测量。Zhou 等<sup>[8]</sup>对颈椎后凸畸形患者及无症状志愿者的颈椎中立位、过伸位、过屈位的侧位 X 线片进行了相关研究,发现颈椎过伸位时的畸形角度较中立位时小,过屈位时的畸形角度较中立位时大。标准颈椎侧位 X 线片拍摄体位:受检者取右侧站立位,焦片距离 120 mm,两足分开,手臂自然下垂,两眼向前平视,硬腭与 X 线片的上缘平行,下颌角投照于 X 线上,中心线对准  $C_4$  椎体,摄片范围上至枕骨隆突下至  $T_2$  棘突。

### 4 颈椎病常见症状与颈椎曲度的关系

**4.1 颈部疼痛症状** 颈部疼痛是颈椎病的常见症状,对颈部疼痛与颈椎曲度的相关性进行研究,有利于颈椎病的防治。颈部疼痛的治疗方法较多,常用的有整脊、按摩、牵引等,其中以整脊的镇痛效果最为显著,可能与其恢复或增加了颈椎的生理曲度有关<sup>[9-10]</sup>。不同治疗方法的镇痛机制不同,可能是通过多途径镇痛,并非单纯通过增加颈椎曲度发挥镇痛作用。何剑波等<sup>[11]</sup>对 179 例未成年颈椎病患者的颈椎矢状位 X 线片进行了相关研究,发现颈椎反弓患者的颈部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分明显高于颈椎曲度正常者,认为颈椎曲度与颈椎疼痛程度呈弱负相关。McAvinney 等<sup>[12]</sup>对 277 例有颈痛症状及无症状志愿者的颈椎侧位 X 线片进行了分析,发现颈椎 ARA 小于  $20^\circ$  的患者更容易出现颈源性疼痛等症状。Grob 等<sup>[13]</sup>将 107 例因下肢症状入院的患者根据主诉分为颈痛组及非颈痛组,行全脊柱 X 线检查,发现 2 组患者在颈椎及脊柱序列各矢状位参数上无明显差异,颈椎的序列异常对于整体脊柱序列无明显影响,由此认为颈部疼痛与颈椎畸形无明显相关性。Nicholson 等<sup>[14]</sup>研究发现,对于脊髓型颈椎病患者,其颈椎矢状位参数与颈部疼痛症状之间无明显相

关性。颈椎曲度的传统研究方法,主要是按照颈椎形态特征将其分为变直、反弓、S 形等,这种分类方法较为笼统,科学性相对较差,不能真实反映颈椎曲度与颈椎病严重程度的相关性。颈椎患者的颈部疼痛程度、部位、性质不同,如单纯以颈痛为标准筛选入组对象,研究结果可能出现较大误差。因此,对于颈椎曲度与颈椎病严重程度的相关性研究,应制定统一的颈痛评分量表,严格筛选入组患者。

**4.2 脊髓症状** 颈椎患者的脊髓症状因脊髓被侵袭的程度、部位和范围不同而存在差异,如感觉障碍多不规则,多见手臂麻木,感觉障碍与病变所支配皮节不一定对应等。日本骨科协会脊髓型颈椎病评分标准临床应用较为广泛,主要用于评价脊髓型颈椎病患者的颈椎功能等情况<sup>[15]</sup>。Fujimori 等<sup>[16]</sup>认为,代偿性颈椎畸形是人体的一种自我保护机制,有利于缓解脊髓型颈椎病患者的临床症状;这与 Patwardhan 等<sup>[17]</sup>的观点有相似之处,后者认为上胸椎的后凸畸形可能是头部前伸过大的代偿,目的是为了保护下颈椎。因此,颈椎矢状位参数异常可能是颈椎病患者出现脊髓症状的先兆。

**4.3 根性症状** 神经受压时,神经根分布区会出现麻木、疼痛、无力、腱反射异常等表现,即根性症状。Moustafa 等<sup>[18]</sup>通过康复治疗增加了慢性神经根型颈椎病患者的颈椎曲度,发现患者的颈椎活动度也有了明显的改善。孙武权等<sup>[19]</sup>通过随机对照研究发现,正骨手法可以有效改善神经根型颈椎病患者的症状及颈椎曲度。Patwardhan 等<sup>[17]</sup>通过颈椎生物力学研究发现,  $C_2 \sim C_7$  的 SVA 增加,会导致下颈椎椎间孔容积增大;  $T_1$  倾斜角的增加会导致颈椎曲度进一步加大,从而减小下颈椎椎间孔的容积;这为预防神经根型颈椎病的发病,提供了重要的参考依据。临床工作中若发现  $C_2 \sim C_7$  的 SVA 减小或  $T_1$  倾斜角增加,应考虑患者的椎间孔较正常缩小,可能出现根性症状。但是椎间孔狭窄只是引起根性症状众多环节中的一环,有关颈椎矢状位参数异常与根性症状之间的关系,有待进一步研究。

**4.4 其他症状** 1928 年,Barre 和 Lieou 通过颈部注射局部麻醉药诱导出头晕、耳鸣和 Horner 征,认为可能是颈椎增生的骨赘刺激了交感神经节的节后纤维,诱发血管收缩,从而出现一系列的症状。然而,此后没有研究能证明上述假说,因此 Barre - Lieou 综合征

的概念也逐渐被淘汰<sup>[20-21]</sup>。钱军等<sup>[22]</sup>对 318 例颈椎病患者进行了回顾性研究,发现有交感神经症状患者的颈椎曲度异常率明显高于无交感神经症状者。Fortner 等<sup>[23]</sup>发现,整脊手法治疗后,颈椎曲度由反弓变为前凸患者的头痛症状完全消失,生活质量得到了改善。颈性眩晕的发生机制较为复杂,目前主要认为其与深感觉传入障碍和血管因素有关<sup>[24-25]</sup>。Fortner 等<sup>[26]</sup>报道,颈椎病患者通过手法治疗改善颈椎序列后,其眩晕及颈部疼痛症状也随之消失。虽然临床可观察到部分颈椎病患者在接受整脊等康复治疗后,头痛、头晕、耳鸣等症状得到改善,但目前尚无循证医学证据支持。因此,颈椎曲度与颈源性头痛、头晕、耳鸣等症状的相关性,目前并不明确。

## 5 颈椎退行性改变与颈椎曲度的关系

颈椎退行性改变可发生在椎体、椎间盘及小关节,表现为骨质增生、椎间盘膨出及关节粘连。颈部疼痛、神经症状、颈性头痛或眩晕等,在颈椎退变过程中皆可出现。颈椎退行性改变被认为是一种不可逆的自然退化过程,因此,对于青少年的颈椎退行性改变应当引起重视。传统观点认为,颈椎曲度变直或反弓是颈椎退变的重要依据。但 Bao 等<sup>[27]</sup>研究发现,在颈椎各矢状位参数中, SVA、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> 的 Cobb 角与颈椎功能、颈部疼痛症状之间有较强相关性,认为临床应重视 SVA、C<sub>2</sub> ~ C<sub>7</sub> 的 Cobb 角变化。颈胸交界处应力相对集中,因此 T<sub>1</sub> 倾斜角被认为与颈椎退行性改变密切相关。Jun 等<sup>[28]</sup>研究发现, T<sub>1</sub> 倾斜角过大会加速颈椎退行性改变。Hey 等<sup>[29-30]</sup>研究发现,在颈椎各矢状位参数中, T<sub>1</sub> 倾斜角及 SVA 的异常与颈椎退行性改变及畸形有着明显关联。

## 6 小 结

颈椎曲度异常是颈椎退行性改变的一个指征,也是一种代偿表现,因此颈椎曲度异常并不一定会出现临床症状<sup>[12]</sup>,而是否出现临床症状,主要取决于颈椎对这种代偿的忍耐程度。在这种代偿的缓慢进程中,代偿的颈椎因其自身力学结构的改变会出现一系列症状,如疼痛、关节僵硬等。若病情进一步发展,代偿的颈椎无法承受造成其代偿的各种刺激因素,会出现一系列衍生症状,如根性症状、脊髓症状等。因此,临床可将颈椎曲度异常作为颈椎退行性改变及颈椎代偿动态平衡的指标,用此指导颈椎病的诊疗。

## 参考文献

- [1] 张玉婷,王翔,詹红生. 颈椎曲度的测量方法及其临床意义[J]. 中国骨伤, 2014, 27(12): 1062 - 1064.
- [2] TAKESHITA K, MURAKAMI M, KOBAYASHI A, et al. Relationship between cervical curvature index (Ishihara) and cervical spine angle (C2 - 7) [J]. J Orthop Sci, 2001, 6(3): 223 - 226.
- [3] OHARA A, MIYAMOTO K, NAGANAWA T, et al. Reliabilities of and correlations among five standard methods of assessing the sagittal alignment of the cervical spine [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(22): 2585 - 2591.
- [4] 方文, 石志才, 贾连顺. 颈椎病患者颈椎曲度的 X 线测量[J]. 颈腰痛杂志, 1999, 20(2): 83.
- [5] 程黎明, 贾连顺, 陈雄生, 等. 计算机测量脊柱颈曲的临床意义[J]. 第二军医大学学报, 1997, 18(6): 544 - 546.
- [6] HARRISON D D, JANIK T J, TROYANOVICH S J, et al. Evaluation of the assumptions used to derive an ideal normal cervical spine model [J]. J Manipulative Physiol Ther, 1997, 20(4): 246 - 256.
- [7] HARDACKER J W, SHUFORD R F, CAPICOTTO P N, et al. Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997, 22(13): 1472 - 1480.
- [8] ZHOU L, FAN J, CHENG L, et al. Changes of cervical sagittal alignments during motions in patients with cervical kyphosis [J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(47): e8410.
- [9] ALPAYCI M, İLTER S. Isometric exercise for the cervical extensors can help restore physiological lordosis and reduce neck pain: a randomized controlled trial [J]. Am J Phys Med Rehabil, 2017, 96(9): 621 - 626.
- [10] 刘湘, 龙耀武, 王锋, 等. 颈椎病严重程度与颈椎曲度相关性的影像学研究[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(6): 1021 - 1024.
- [11] 何剑波, 苏国义, 林定坤. 未成年人颈痛与颈椎曲度相关性的回顾分析[J]. 中华中医药杂志, 2017, 32(8): 3812 - 3815.
- [12] MCAVINEY J, SCHULZ D, BOCK R, et al. Determining the relationship between cervical lordosis and neck complaints [J]. J Manipulative Physiol Ther, 2005, 28(3): 187 - 193.
- [13] GROB D, FRAUENFELDER H, MANNION A F. The association between cervical spine curvature and neck pain [J]. Eur Spine J, 2007, 16(5): 669 - 678.
- [14] NICHOLSON K J, MILLHOUSE P W, PFLUG E, et al. Cervical sagittal range of motion as a predictor of symptom severity in cervical spondylotic myelopathy [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2018, 43(13): 883 - 889.
- [15] 孙兵, 车晓明. 日本骨科协会评估治疗 (JOA 评分) [J].

中华神经外科杂志, 2013, 29(9): 969.

- [16] FUJIMORI T, LE H, SCHAIRER W, et al. The relationship between cervical degeneration and global spinal alignment in patients with adult spinal deformity[J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(4): E423 – E429.
- [17] PATWARDHAN A G, KHAYATZADEH S, HAVEY R M, et al. Cervical sagittal balance: a biomechanical perspective can help clinical practice[J]. Eur Spine J, 2018, 27(Suppl 1): 25 – 38.
- [18] MOUSTAFA I M, DIAB A A M, HEGAZY F A, et al. Does rehabilitation of cervical lordosis influence sagittal cervical spine flexion extension kinematics in cervical spondylotic radiculopathy subjects? [J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2017, 30(4): 937 – 941.
- [19] 孙武权, 谢贤斐, 王佳勤, 等. 脊柱微调手法治疗神经根型颈椎病疗效与颈椎曲度变化观察[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(9): 1526 – 1528.
- [20] WRISLEY D M, SPARTO P J, WHITNEY S L, et al. Cervicogenic dizziness: a review of diagnosis and treatment[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2000, 30(12): 755 – 766.
- [21] YACOVINO D A, HAIN T C. Clinical characteristics of cervicogenic – related dizziness and vertigo[J]. Semin Neurol, 2013, 33(3): 244 – 255.
- [22] 钱军, 田野, 胡建华. 颈椎曲度异常与颈交感症状间的相关性[J]. 中国医学科学院学报, 2009, 31(3): 381 – 382.
- [23] FORTNER M O, OAKLEY P A, HARRISON D E. Non – surgical improvement of cervical lordosis is possible in advanced spinal osteoarthritis: a CBP® case report[J]. J Phys Ther Sci, 2018, 30(1): 108 – 112.
- [24] 李焰生. 不该再使用“颈性眩晕”的概念[J]. 第二军医大学学报, 2017, 38(11): 1366 – 1369.
- [25] LI Y, PENG B. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of cervical vertigo[J]. Pain Physician, 2015, 18(4): E583 – E595.
- [26] FORTNER M O, OAKLEY P A, HARRISON D E. Alleviation of posttraumatic dizziness by restoration of the cervical lordosis: a CBP case study with a one year follow – up[J]. J Phys Ther Sci, 2018, 30(5): 730 – 733.
- [27] BAO H, VARGHESE J, LAFAGE R, et al. Principal radiographic characteristics for cervical spinal deformity: a health-related quality of life analysis [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(18): 1375 – 1382.
- [28] JUN H S, KIM J H, AHN J H, et al. T1 slope and degenerative cervical spondylolisthesis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2015, 40(4): E220 – E226.
- [29] 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.
- [30] PASSIAS P G, JALAI C M, SMITH J S, et al. Characterizing adult cervical deformity and disability based on existing cervical and adult deformity classification schemes at presentation and following correction [J]. Neurosurgery, 2018, 82(2): 192 – 201.

(收稿日期: 2019-12-02 本文编辑: 郭毅曼)

(上接第 25 页)

- [6] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 343 – 344.
- [7] 孙明, 王蔚文. 临床疾病诊断与疗效判断标准[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2010: 1627 – 1628.
- [8] 张琛, 周超, 常鹏. 软组织相关慢性疼痛治疗现状及发展[J]. 中国疗养医学, 2017, 26(4): 361 – 364.
- [9] 陈晓琳, 范蕊, 邹佐强, 等. 急性闭合性软组织运动损伤的临床治疗研究进展[J]. 医学信息, 2019, 32(3): 34 – 36.
- [10] 王伯珉. 四肢软组织损伤的评估与治疗[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(6): 401 – 403.
- [11] 林昭绒, 章要在, 张志坚. 闭合性软组织运动损伤后的功能康复研究[J]. 佛山科学技术学院学报(自然科学版), 2013, 31(5): 88 – 92.
- [12] 纪慧. 非甾体抗炎药的临床应用及不良反应分析[J]. 中国现代药物应用, 2018, 12(24): 127 – 128.
- [13] SZWEDA M, SZAREK J, KIELBOWICZ Z, et al. Side-effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs on the liver in dogs and hepatoprotective effect of plant remedies[J]. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, 2014, 58(3): 459 – 466.
- [14] 张彩平, 申慧珍. 非甾体类抗炎药的不良反应表现及预防措施的探讨[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(95): 25 – 26.
- [15] 李小雄. 非甾体抗炎药的胃肠副作用临床分析[J]. 医学信息, 2018, 31(10): 133 – 134.
- [16] ROLLHAUSER C, FLEISCHER D. Nonvariceal upper gastrointestinal bleeding[J]. Endoscopy, 2004, 36(1): 52 – 58.
- [17] 徐晖, 王绍宁, 谷野, 等. 巴布膏剂研制的一些问题[J]. 中医外治杂志, 2005, 14(6): 3 – 4.
- [18] 毕建云, 刘善新, 王平. 中药巴布膏剂研究新进展[J]. 西部中医药, 2014, 27(1): 132 – 135.
- [19] 崔福德. 药剂学[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 472.
- [20] 邱德华, 李浩钢, 王敖明, 等. 石氏伤膏治疗软组织损伤的临床研究[J]. 中国骨伤, 1996, 9(3): 47 – 48.

(收稿日期: 2019-06-10 本文编辑: 李晓乐)