

颈椎曲度的测量方法及其临床意义

张玉婷,王翔,詹红生

(上海中医药大学附属曙光医院石氏伤科医学中心 上海市中医药研究院骨伤科研究所,上海 200050)

【摘要】 颈椎曲度的测量是临床上评价颈椎功能的基本方法和确定治疗方案的重要参考指标,然而针对不同情况下如何选择合适的测量方法,以及各测量方法间的相关性研究尚不充分。越来越多的研究表明,使用不同的测量方法可直接影响颈椎异常曲度的判断。因此,通过颈椎曲度测量方法的比较研究,对不同颈椎曲度条件下颈椎病变的临床治疗有着重要的意义。

【关键词】 颈椎; 研究设计; 综述文献

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2014.12.009

Measurement and clinical significance of cervical lordosis ZHANG Yu-ting, WANG Xiang, and ZHAN Hong-sheng. Shi's Center of Orthopaedics and Traumatology, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of TCM, Institute of Traumatology & Orthopedics, Shanghai Academy of TCM, Shanghai 200050, China

ABSTRACT Measurement of cervical lordosis is the basic method for evaluating cervical function, and important reference for determine treatment decision. However, how to choose appropriate measurement in accordance with different situation, as well as the relationship among these methods is not clear. An increasing number of studies suggested that different measurements could directly affect the judgment of cervical lordosis. Therefore, comparative study of cervical vertebrae plays an important role in clinical treatment for cervical spondylosis under different cervical curvature conditions.

KEYWORDS Cervical vertebrae; Research design; Review literature

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(12):1062-1064 www.zggszz.com

颈椎曲度(cervical lordosis)是脊柱4个生理弧度之一,它的存在不仅直接保证了脊柱的正常生理功能,更对人体维持重心和缓冲震荡起着极为重要的作用^[1]。近年来学者们对颈椎曲度的变化越来越受到关注,颈椎曲度的异常可作为X线片客观诊断标准,对多数颈椎病患者的早期诊断有重要意义。本文就分析各种颈椎曲度的测量方法及其临床指导意义综述如下。

1 颈椎曲度的正常生理特点

矢状位上正常颈椎存在一个生理性的前凸弧度。研究表明^[2],颈椎生理曲度主要依靠椎间盘前后高度差和椎体前柱空间序列间的相互联系形成和维持,这对于人体的生理功能、运动功能起着很重要的作用。颈椎曲度既是人体结构对功能的支持,又是生理功能对结构的影响。

维持正常颈椎曲度平衡依赖多种因素,包括颈周肌群的协调、韧带及椎间盘的弹性、椎骨的形状等,由静止平衡系统

和动力平衡系统两大部分来维持。椎间盘、双侧钩椎关节及关节突关节构成的颈椎间关节组成一个闭合性支撑系统,而相关韧带、肌肉则构成了完备的动力系统。

2 颈椎曲度的测量方法与评价

近年来随着颈椎病的高发及其年轻化,颈椎曲度越来越成为专科医师关注的焦点,颈椎曲度的测量方法较多,但是现有的研究表明^[3],使用不同的测量方法可直接影响对颈椎异常曲度的判断,所以选择适合的颈椎曲度测量方法显得尤为重要。颈椎生理曲度随着头颈部体位的改变而变化,要判断颈椎生理曲度是否正常应采用严格标准的中立侧位X线片,否则可能造成颈椎生理曲度异常的假阳性征象。一般情况下,患者取右侧站立位,两足分开,双手双肩自然下垂,焦-片距离为120 mm,患者两眼向前平视,硬腭与X线片上缘平行,下颌角投射于X线片上,中心线对准C₄,摄片范围上至枕骨隆突下至T₂棘突。Grob等^[4]研究发现,在拍摄颈椎侧位X线片时水平线与受检者同侧耳屏与眼角连线的夹角比较容易控制,并定义受检者在自然立位保持该角度为20°时进行颈椎侧位X线片的拍摄,此法可最大限度消除体位对颈椎生理曲度测量准确性的影响。研究^[5]发现,摄片时人体的不同姿势,如骨盆倾斜与否、取坐位或立位、坐位时靠背的形状以及头部的位置可直接影响所测的颈椎曲度。因此,建立一个标准的投照位置,是保证群组颈椎曲度研究的前提,而相对个体的均一化投照标准是研究个体颈椎曲度前后差异基线一致的保证。

目前临床采用的颈椎曲度测量法有5种,包括Borden法、Harrison法、Cobb法、Ishihara法及CCL角测量法,又可分

基金项目:“中医骨伤科学”国家重点学科(编号:100508);上海领军人才项目(编号:041);海派中医流派石氏伤科传承研究基地(编号:ZYSNXD-CC-HPGC-JD-001);上海市中医药领军人才项目(编号:2012-63-15);上海市中医药事业发展三年行动计划第二批重大项目(编号:ZYSNXD-CC-ZDYJ047)

Fund program: National Key Disciplines of TCM Orthopedics (No. 100508)

通讯作者:詹红生 E-mail:shgsyjs@139.com

Corresponding author: ZHAN Hong-sheng E-mail:shgsyjs@139.com

为夹角测量法和深度测量法两类。

2.1 Borden 法 Borden 法目前临床使用最为广泛。最早于 1960 年由 Borden 等^[6]报道,是深度测量法的代表,具体是自枢椎齿突后上缘到 C₇ 椎体后下缘画一直线为 A 线,沿颈椎各椎体后缘画一连线为 B 线,在 A-B 线间最宽处的垂直横交线为 C 线,即为颈椎生理曲线的深度,测量数值均以绝对数值表示。此法的优点在于可最大限度避免椎体退变所造成的影响,但个体骨骼大小差异和 X 线片放大率不同是影响测量数据准确性的干扰因素^[7]。

2.2 Harrison 法 作为夹角测量法,其优点是测量简便。具体测量方法为:分别自 C₂、C₇ 椎体后缘作切线,取两线间的夹角,以角作为颈椎夹角(CSA)^[8]。此法不仅可用于全颈段的夹角测量,更可精确地应用于颈椎的每一个节段,针对于局部椎体有旋转的情况,有特殊的测量意义。但易受椎体后缘骨赘的影响而导致误判。

2.3 Cobb 法 目前临床多运用于脊柱曲度的测量及脊柱侧弯的术前准备。具体测量方法:分别自 C₂ 椎体下缘和 C₇ 椎体下缘做切线,切线之间的夹角作为颈椎弧度值。一般而言,广泛使用的是 C₁-C₇ 的 Cobb 角和 C₂-C₇ 的 Cobb 角的两种方法^[9]。C₁-C₇ Cobb 角测量与 C₂-C₇ Cobb 角测量相比,由于 C₁-C₂ 椎体间的过伸,Cobb 测量法会高估 C₁-C₇ 的前凸度;而 C₂ 椎体前下缘的钩状鼻外形结构,Cobb 测量法则会低估 C₂-C₇ 的前凸度。

2.4 Ishihara 氏法 又称曲率法。具体测量方法为:作 C₂ 椎体后下角和 C₇ 椎体后下角连线 A,由 C₃-C₆ 椎体后下角作连线 A 的垂线,分别得出连线 a₁、a₂、a₃、a₄,测量上述指标的长度,再通过公式:100×(a₁+a₂+a₃+a₄)/A,计算出颈椎曲率^[10-11]。该指数无方向性,其实质是代表颈椎各椎体后缘连线弧与齿突后缘至 C₇ 后缘连线之间的区域,但临床上因其个体差异较大,颈椎曲度变直或 S 形时变异指数较高且计算相对复杂,故其应用较少。

2.5 CCL 角 (vertebral centroid measurement of cervical lordosis) 测量法 即颈椎椎体图心角测量法,最早于 1998 年由 Harrison 等^[8]运用于腰椎生理弧度的测量,后期逐渐被运用于颈椎曲度的测量。具体测量方法:分别取 C₃、C₆、C₇ 椎体对角线的交点为 a 点、b 点、c 点,再取 C₂ 椎体下缘的切线中点为 A 点,由 Aa 线与 bc 线所形成的夹角即为 CCL 角^[3]。测量 CCL 角也可以分析相邻椎体曲度,但其缺点作图测量步骤较复杂,实用性稍差,临床运用较少。

作为方法学的研究,重复性和稳定性是必须具备的,上述 5 种颈椎曲度测量法在同一测量者内和在不同测量者间的重复性均较高,证明有良好的可重复性。但不同方法的相关性研究争议较多,万超等^[7]研究发现 Borden 法测量颈椎曲度的一致性较 Harrison 法好。Ishihara 法、Cobb 法、Harrison 法和 CCL 角测量法在颈椎曲度正常时具有很好的相关性,而颈曲发生异常改变时相关性较差,其中 C₁-C₇ 的 Cobb 角法包括 C₁-C₂ 的 Cobb 角,而后者与全颈椎矢状序列呈负相关,因此 C₁-C₇ 的 Cobb 角法与其他方法的相关性均较低^[3]。Harrison 等^[8]对两种 Cobb 角法与 Harrison 法进行了随机、双盲的分组比较分析,结果表明 3 者均有较高的信度和效度(组间与组内相关系数 ICC>0.7),而 Harrison 法有更小的标准误,所以略优于 Cobb 角的测量。赵宇等^[12]在对颈椎病患者研究中发现

Ishihara 法颈椎曲率指数与 Harrison 法颈椎夹角呈明显相关。笔者认为颈椎曲度的相关性研究目前似乎欠缺大样本的研究,且不同的测量方法在不同的临床研究类型应该有所侧重。

3 颈椎曲度测量的临床意义

颈椎曲度测量的意义最终应回归临床,不同的颈椎曲度直接决定了颈椎所承受头颅重量的不同应力分布,相应的外力作用点的改变及椎体生物力学特性的转变,近而出现颈椎的最大负荷。根据脊柱载荷的人体倒三角形的力学结构特点,头颈部的各种负荷集中于下颈段,在正常生理情况下,以 C₄ 所受的压应力最大。在 Wei 等^[13]的颈椎曲度变直模型中,颈椎的活动度比正常范围减少 24%~33%,应力增加 5%~95%,C_{3,4} 和 C_{4,5} 关节突关节、钩椎关节、椎间盘出现应力集中。Grob 等^[4]通过实验表明,颈椎曲度异常时颈椎的最大受力部位在 C_{4,5},其次是 C_{5,6} 和 C_{3,4}。Lee 等^[14]则对颈椎退变的系统回顾研究,颈椎垂直力线相交于 C_{4,5} 间隙,表明此处所受压力和扭曲力最大,而前屈时最大压力和扭曲力位于 C_{5,6} 椎间隙。所以长期保持颈椎前屈姿势不仅容易改变颈椎生理曲度,更易诱发颈椎病的发生。

也有研究表明^[15],当颈椎屈曲 20°或 30°时,其椎间孔直径分别增大 10%和 13%,伸展 20°或 30°时,其直径分别减小 8%和 10%。可见颈椎生理曲度决定了椎间孔的大小、方位,同时也决定了椎管的内径和颈椎横突孔之间的序列,也由此产生诸如头痛、头晕、行走不稳等压迫脊髓、神经根或椎动脉导致的形态学改变所引起的症状。同时在一项大规模的流行病学调查中也发现,在无颈部外伤的颈痛人群中,颈曲变直占 36.5%,颈曲“S”形改变占 17%,颈曲后凸占 10%^[16]。这些数据充分说明了因颈曲异常改变导致的肌肉痉挛是导致颈痛的重要原因之一。有学者^[17]提出颈后肌群中存在着大量的本体感受器,颈椎曲度的改变必然导致颈伸肌张力改变,进而引起颈后伸肌群内的本体感觉信息改变,从而导致颈性眩晕发生^[18]。McAviney 等^[19]发现 CSA<20°或在 31~40°时与颈椎疼痛有密切联系。Grob 等^[4]研究中老年颈椎曲度变化与颈痛的关系,发现中老年患者颈痛与其颈曲异常两者间是一致的。

颈椎曲度异常出现早、变化明显、易观测,是各型颈椎病早期最常见的 X 线片表现,而且可以贯穿颈椎病的整个发病过程中。颈椎生理曲度正常平均值的测量将成为重要的疗效评价指标之一。临床大致可将颈椎曲度异常分为颈曲变直、颈椎后凸、颈椎矢状面“S”形改变、颈椎前凸伴弧顶(正常者以 C₄ 为界)上移、颈椎前凸伴弧顶下移。一般颈椎前凸增大可见于正常青少年以及严重的胸椎后凸畸形的代偿性改变。随着年龄的增大,颈椎曲度逐渐趋向减小直至后凸畸形。从年龄层面分析,正常人体在 25 岁时颈椎逐渐开始退变,骨性组织与椎间盘的退变引起椎间张力下降,松动不稳,一方面由长期不良姿势、受凉等外因作用下直接引起颈肌的生物力学失衡而出现肌肉防御性痉挛;另一方面椎节失稳刺激周围的窦椎神经使颈部出现酸痛胀等临床症状。此时颈椎曲度的改善与症状、体征的消失呈明显正相关,治疗应以恢复颈椎曲度为重要目标。对于中老年人,颈曲改变的更重要原因是椎间盘退变导致的亲水力的下降,椎间高度的丢失;关节突的骨质增生,关节突关节面方向的改变,此时可将颈椎曲度改变视为生理性改变。有学者^[20]提出此时过度强调颈椎曲度恢复反而可能破坏颈椎的稳态。除上述生理原因造成的曲度改变外,还有一类

是因颈部急性外伤所导致的肌肉痉挛,以致关节突关节处于半脱位状态,此时更应注重颈椎曲度的重建。

颈椎曲度是反映颈椎平衡的重要指征,对尚未存在临床症状时,恢复颈椎生理曲度对防止邻近节段乃至整个颈椎的进一步退变有积极作用;对已经罹患颈椎间盘突出症者,Chiba 等^[21]发现通过重建颈椎曲度可使椎管得到间接减压,是恢复椎管有效容积的一种重要手段。

结合患者症状、体征和准确的颈椎曲度测量可大致判断颈椎病的严重程度,同时为正确选择治疗方案提供有利的参考。保守治疗患者,可以很直观、简便地通过测量颈椎曲度来了解治疗方案的进展。手术治疗患者,术前可通过测量颈椎曲度制定术式,也可通过改善颈椎曲度对病变节段进行彻底减压,充分融合,恢复正常的颈椎应力分布,从而预防邻椎病的产生,而术后则可以依据此评价疗效。由此可见,在临床工作中颈椎曲度的测量不仅应作为一项诊断方法,更应作为选择治疗方法和评价疗效的依据。

4 结语

综上所述,颈椎曲度改变已经成为颈椎病早期诊断的一个标准,并且可作为治疗方法评价疗效的依据,但在颈椎 X 线片采集时的体位需要统一标准化,减少基线误差。现有的测量方法虽然重复性均有各自的文献支持,但相关性争论较大,缺少大样本的证据支持。在颈椎动静态曲度改变上,测量方法的研究欠缺。随着影像学的进一步发展,颈椎三维 CT 重建技术的广泛应用似乎颈椎曲度的进一步研究提供了更为真实的三维影像资料。

参考文献

[1] Vidal C, Ilharreborde B, Azoulay R, et al. Reliability of cervical lordosis and global sagittal spinal balance measurements in adolescent idiopathic scoliosis[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(6): 1362-1367.

[2] 任龙喜,何玉宝,郭函,等. 颈部疼痛程度与颈椎曲度相关性的临床观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2011, 21(9): 750-753.
Ren LX, He YB, Guo H, et al. Association between neck pain and cervical spine curve[J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2011, 21(9): 750-753. Chinese.

[3] Ohara A, Miyamoto K, Naganawa T, et al. Reliabilities of 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] Grob D, Frauenfelder H, Mannion AF. The association between cervical spine curvature and neck pain[J]. *Eur Spine*, 2007, 16(5): 669-678.

[5] Kristjansson E, Jónsson H Jr. Is the sagittal configuration of the cervical spine changed in women with chronic whiplash syndrome? A comparative computer-assisted radiographic assessment[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2002, 25(9): 550-555.

[6] Borden AG, Rechtman AM, Gershon-Cohen J. The normal cervical lordosis[J]. *Radiology*, 1960, 74: 806-809.

[7] 万超,沈惠良,刘钊. Borden 氏法与 Harrison 氏法测量颈椎曲度的一致性比较[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2012, 22(1): 34-36.
Wan C, Shen HL, Liu Z. Uniformity of the Borden's and Harrison's methods for measuring cervical spine alignment[J]. *Zhongguo Ji Zhu*

Ji Sui Za Zhi, 2012, 22(1): 34-36. Chinese.

[8] Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, et al. Cobb method or Harrison posterior tangent method: which to choose for lateral cervical radiographic analysis[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2000, 25(16): 2072-2078.

[9] Sevastikoglou JA, Bergquist E. Evaluation of the reliability of radiological methods for registration of scoliosis[J]. *Acta Orthop Scand*, 1969, 40(5): 608-613.

[10] Ishihara A. Roentgenographic studies on the normal pattern of the cervical curvature[J]. *Nihon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, 1968, 42(11): 1033-1044.

[11] Chen YL. Vertebral centroid measurement of lumbar lordosis compared with the Cobb technique[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1999, 24: 1786-1790.

[12] 赵宇,邱贵兴,沈建雄,等. 颈椎曲率指数(Ishihara 法)与颈椎(C2-7)夹角的关系[J]. *实用骨科杂志*, 2004, 10(4): 305-307.
Zhao Y, Qiu GX, Shen JX, et al. Relationship between cervical curvature index (ishihara) and cervical spine angle (C₂-C₇) [J]. *Shi Yong Gu Ke Za Zhi*, 2004, 10(4): 305-307. Chinese.

[13] Wei W, Liao S, Shi S, et al. Straightened cervical lordosis causes stress concentration: a finite element model study[J]. *Australas Phys Eng Sci Med*, 2013, 36(1): 27-33.

[14] Lee MJ, Dettori JR, Standaert CJ, et al. The natural history of degeneration of the lumbar and cervical spine: a systematic review [J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2012, 37(22 Suppl): S18-S30.

[15] Yoo JU, Zou D, Edwards WT, et al. Effect of cervical spine motion on neuroforamina dimensions of human cervical spine[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 1992, 17(10): 1131-1136.

[16] Beltsios M, Savvidou O, Mitsiokapa EA, et al. Sagittal alignment of the cervical spine after neck injury[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2013, 23(Suppl 1): S47-S51.

[17] Brandt T, Bronstein AM. Cervical vertigo[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2001, 71(1): 8-12.

[18] 刘进. 浅析颈椎曲度与颈性眩晕[J]. *中国医药指南*, 2012, 10(34): 427-428.
Liu J. Analyze cervical curvature and the cervical vertigo[J]. *Zhongguo Yi Yao Zhi Nan*, 2012, 10(34): 427-428. Chinese.

[19] 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.

[20] 林定坤,吴钊钿,吴江林,等. 中老年人神经根型颈椎病患者颈椎曲度改变与临床疗效的相关性研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2011, 19(1): 22-24.
Lin DK, Wu ZT, Wu JL, et al. Study on correlation between the change of cervical curvature and clinical efficacy in elderly patients with cervical spondylosis[J]. *Zhongguo Zhong Yi Gu Shang Ke Za Zhi*, 2011, 19(1): 22-24. Chinese.

[21] Chiba K, Ogawa Y, Ishii K, et al. Longterm results of expansive open door laminoplasty for cervical myelopathy-average 14-year follow-up study[J]. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2006, 31(26): 2998-3005.

(收稿日期:2014-06-03 本文编辑:李宜)