

颈椎后凸畸形患者影像学测量指标与临床症状的相关性研究

方加虎,周许辉,袁文,贾连顺,陆健,严望军

(第二军医大学长征医院骨科 200003 上海市)

【摘要】目的:探讨颈椎后凸畸形患者影像学测量与临床症状的相关性,筛选出评估颈椎后凸畸形破坏颈椎力学平衡的影像学指标。**方法:**将 61 例颈椎后凸畸形患者分为有症状组(25 例)和无症状组(36 例),采用随机双盲重复方法,在颈椎 MRI 上测量颈椎后凸畸形顶点脊髓矢状径(a)、后凸顶点脑脊液柱的矢状径(b)及延髓与桥脑交界处的延髓矢状径(M),计算 a/b 比值、a/M 比值,在 X 线片上测量后凸节段后切线夹角和后凸 Cobb 角,采用线性回归和 Logistic 回归分析上述测量值与临床症状出现的相关性。**结果:**症状组的后切线夹角和 Cobb 角明显大于无症状组($Z=-6.351, P<0.01$; $Z=-7.761, P<0.01$), a/M 比值和 a/b 比值明显小于无症状组($t=-9.939, P<0.01$; $t=-5.334, P<0.01$);两组病例后凸节段的后切线夹角与 Cobb 角成正相关($R=0.899, t=39.188, P<0.01$)、与 a/M 比值成负相关($R=-0.502, t=-11.080, P<0.01$),后凸节段的 Cobb 角与 a/M 比值成负相关($R=-0.427, t=-9.012, P<0.01$)。将每组患者以 a/M=0.338 和后凸节段后切线夹角及 Cobb 角 $\geq 20^\circ$ 再分组,用 Logistic 回归分析显示 a/M 比值 ≤ 0.338 是导致临床症状出现的主要相关因素($P<0.01$),此外,后凸节段 Cobb 角 $\geq 20^\circ$ 或后切线夹角 $\geq 20^\circ$ 也是导致临床症状出现的相关因素。**结论:**颈椎后凸畸形患者 a/M 比值 ≤ 0.338 、后凸节段 Cobb 角 $\geq 20^\circ$ 或后切线夹角 $\geq 20^\circ$ 与临床症状的出现密切相关,提示颈椎力学平衡被打破,颈脊髓被损伤,需治疗干预。

【关键词】 颈椎;后凸;脊髓;影像学测量;临床症状

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2009.08.11

中图分类号:R682.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2009)-08-0601-04

Correlation between clinical symptom and radiological measurement for cervical kyphosis/FANG Jiahu, ZHOU Xuhui, YUAN Wen, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2009, 19(8): 601~604

【Abstract】 Objective: To discuss the correlation between clinical symptom and radiological measurement for cervical kyphosis and to screen out radiographic criteria to assess the biomechanical imbalance due to cervical kyphosis. **Method:** 61 cases of cervical kyphosis were divided into two groups, the symptomatic group (25 cases) and the asymptomatic group (36 cases). Using double-blind, random and repeated method, the sagittal diameter of spinal cord (a), cerebrospinal fluid sagittal diameter (b) at the apex of kyphosis and the sagittal diameter of medulla-pons junction (M value), calculated a/b ratio, a/M ratio were measured in MRI individually. In the X-ray films, the posterior tangent angles and Cobb angles at kyphosis segment were measured. Linear regression and Logistic regression were performed to analyze the relationship between the clinical symptom and the datas mentioned above. **Result:** The posterior tangent angles and Cobb angles in symptom group were larger than those in asymptomatic group's ($Z=-6.351, P<0.01$; $Z=-7.761, P<0.01$). The a/M ratio in symptom group was lower than those in asymptomatic group ($t=-9.939, P<0.01$). In two groups, the posterior tangent angles showed positive relation with Cobb angles ($R=0.899, t=39.188, P<0.01$) and negative relation with the a/M ratio ($R=-0.502, t=-11.080, P<0.01$), and negative relation between the Cobb angles and the a/M ratio ($R=-0.427, t=-9.012, P<0.01$). According to the criteria of a/M=0.338 and the posterior tangent angle and Cobb angle $\geq 20^\circ$, patients in each group was subgrouped to carry out logistic regression analysis, the result showed that the a/M ratio ≤ 0.338 was the most relevant factors associated with clinical symptoms, and the Cobb $\geq 20^\circ$ or posterior tangent angles $\geq 20^\circ$ were less relevant factors associated with the clinical symptom. **Conclusion:** The factors of the a/M ratio ≤ 0.338 , and the Cobb angle $\geq 20^\circ$ or posterior tangent angles $\geq 20^\circ$ are closely associated

第一作者简介:男(1974-),主治医师,医学博士,研究方向:脊柱外科(现在江苏省人民医院骨科)

电话:(021)63610109 E-mail:fjh4508@163.com

通信作者:周许辉 E-mail:scoliosis@163.com

with clinical symptoms, which will result in mechanical imbalance of cervical spine and spinal cord injury. The treatment must be done.

【Key words】 Cervical spine; Kyphosis; Spinal cord; Radiology measurement; Clinical symptom

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Changzheng Hospital, the 2nd Military Medical University, Shanghai, 200003, China

颈椎后凸畸形早期临床表现较隐匿, 多于无意中发现, 对颈椎后凸畸形的影像学研究是颈椎后凸畸形临床评估的重要组成部分。为研究脊髓形态学的变化和临床症状出现的相关性, 我们对 61 例颈椎后凸畸形患者进行了回顾性研究, 旨在筛选出评估颈椎后凸畸形破坏颈椎力学平衡的影像学指标。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取第二军医大学长征医院 2004 年 5 月~2007 年 12 月门诊和住院的颈椎后凸畸形患者共 61 例, 男 29 例, 女 32 例; 年龄 14~72 岁, 平均 44.9 ± 14.2 岁。其中特发性颈椎后凸畸形 36 例, 陈旧性颈椎骨折致后凸畸形 11 例, 椎板切除后致后凸畸形 14 例。分为症状组和无症状组, 出现颈、肩部疼痛, 四肢感觉、运动功能障碍及查体有异常反射的患者均入选症状组, 共 25 例(其中特发性后凸畸形 11 例); 无明显不适主诉为无症状组, 共 36 例(其中特发性后凸畸形 25 例)。

1.2 测量方法

患者均接受 X 线摄片和 MRI 检查。摄标准中立位侧位 X 线片, 要求受检者双肩自然下垂, 双眼平视, 中心线对准 C4, 投照距离 1.5m, 硬腭与 X 线片的上缘平行。MRI 检查时颈部保持中立位, 应用 Philips Achieva 1.5T, 颈部置体表线圈, 行颈椎矢状位平扫, 选用 T2_TSE 序列, 层厚 3mm, 矩阵 276×189 。在 MRI 片上测量颈椎后凸畸形顶点的脊髓矢状径 (a)、顶点脑脊液柱的最大矢状径 (b) 及延髓和脑交界处的延髓矢状径 (M, 图 1), 计算 a/b 比值、a/M 比值。在标准侧位 X 线片上测量后凸节段后切线夹角(上、下端椎后缘连线的夹角)和 Cobb 角(上端椎的上终板和下端椎的下终板连线的垂直线的夹角, 图 2)。测量由 3 位有 5 年以上工作经验的脊柱专科医师完成。所有影像资料编号、打乱后随机分成 3 份, 按随机的顺序送予读片人, 每人测完后互相交换, 直到每人将所有资料测完 2 次为止。MRI 的测量过程在 MRI 机



图 1 在 MRI 上测量后凸顶点脊髓的矢状径(a)、后凸顶点脑脊液柱的最大矢状径(b)和延髓和脑交界处的延髓矢状径(M) 图 2 在标准侧位 X 线片上测量后切线夹角(上、下端椎后缘连线的夹角)、Cobb 角(上端椎的上终板和下端椎的下终板的夹角)

器后台程序上完成, 测量结果以 Excel 形式输入电脑。将 X 线片直接输入电脑, 用 Photoshop CS2 9.0 进行测量。测量精度为 0.1° 和 0.1mm。

1.3 统计学处理

测量数据用 SPSS 10.0 统计软件分析。应用非参检验比较症状组和无症状组后凸节段后切线夹角和 Cobb 角, 用两独立样本 t 检验比较症状组和无症状组间 a/b 比值、a/M 比值, 用直线性回归研究后凸节段后切线夹角、Cobb 角及 a/M 比值之间的相关性, 将后凸节段后切线夹角、Cobb 角($< 20^\circ$ 和 $\geq 20^\circ$)和 a/M 比值(> 0.338 和 ≤ 0.338)编码分成两组, 用 Logistic 回归研究出现临床症状的主要相关因素, $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

症状组和无症状组患者的后切线夹角、Cobb 角、a/M 比值、a/b 比值见表 1。症状组的后切线夹角和 Cobb 角明显大于无症状组($P < 0.01$), a/M 比值和 a/b 比值明显小于无症状组($P < 0.01$)。两组患者后凸节段的后切线夹角与 Cobb 角成正相关($R = 0.899, t = 39.188, P < 0.01$)、与 a/M 比值成负相关($R = -0.502, t = -11.080, P < 0.01$); 后凸节段的 Cobb 角与 a/M 比值成负相关($R = -0.427, t = -$

9.012, $P<0.01$; 图 3~5)。无症状组及症状组后凸节段后切线夹角、Cobb 角 $<20^\circ$ 和 $\geq 20^\circ$ 及 a/M 比值 >0.338 和 ≤ 0.338 情况见表 2。用 Logistic 回归研究出现临床症状的主要相关因素, 显示 a/M 比值 ≤ 0.338 是导致临床症状出现的主要相关因素 ($P<0.001$), 其次后凸节段的 Cobb 角 $\geq 20^\circ$ 或后切线夹角 $\geq 20^\circ$ 也是导致临床症状出现的相关因素 ($P=0.001$, 表 3)。

表 1 两组患者影像学测量结果

	无症状组 ($n=36$)	有症状组 ($n=25$)	两组比较
后切线夹角	$12.8^\circ \pm 5.5^\circ$	$20.3^\circ \pm 6.4^\circ$	$Z=-6.351^{①}$
Cobb 角	$11.6^\circ \pm 5.0^\circ$	$20.6^\circ \pm 7.0^\circ$	$Z=-7.761^{①}$
a/M 比值	0.423 ± 0.061	0.338 ± 0.091	$t=-9.939^{①}$
a/b 比值	0.614 ± 0.123	0.546 ± 0.112	$t=-5.334^{①}$

注: ① $P<0.01$

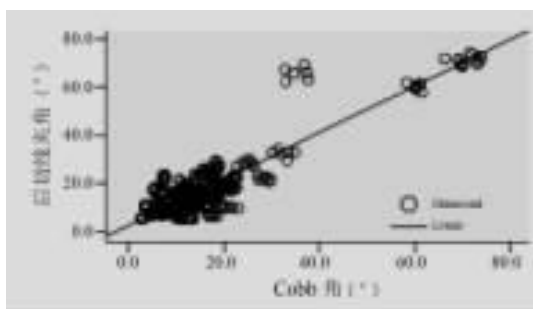


图 3 后切线夹角和 Cobb 角的相关性 ($R=0.899$, $t=39.188$, $P<0.01$)

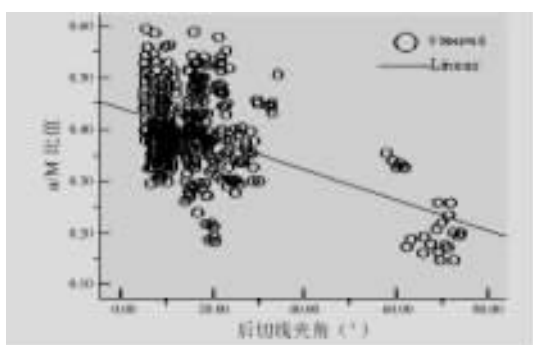


图 4 a/M 比值和后切线夹角的相关性 ($R=-0.502$, $t=-11.080$, $P<0.01$)

3 讨论

3.1 颈椎后凸畸形与临床症状的相关性

因直立行走和头部活动的生理需要, 人体发育过程中形成了颈椎和腰椎的生理前凸, 人体矢状面轴垂线一般通过 C1、T1、T12 和 S1 椎体。正常情况下, 颅骨的负荷轴线位于 C2~C7 椎体的后

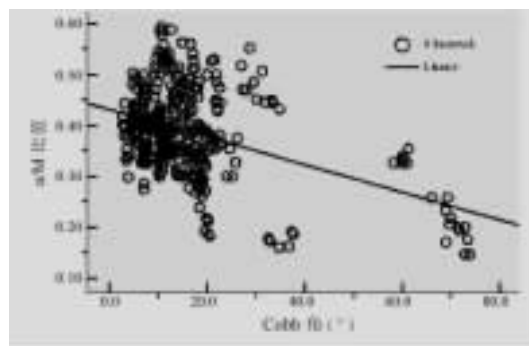


图 5 a/M 比值和 Cobb 角的相关性 ($R=-0.427$, $t=-9.012$, $P<0.01$)

表 2 两组患者 a/M 比值、Cobb 角和后切线夹角情况

	n	a/M 比值		Cobb 角		后切线夹角	
		≤ 0.338	> 0.338	$\geq 20^\circ$	$< 20^\circ$	$\geq 20^\circ$	$< 20^\circ$
有症状组	25	13	12	10	15	12	13
无症状组	36	9	27	3	33	4	32

表 3 a/M 比值、Cobb 角、后切线夹角与临床症状出现的 Logistic 回归分析结果

研究因素	回归系数	标准差	P 值	优势比	95.0%可信区间	
					下限值	上限值
a/M	2.752	0.381	$P<0.000$	15.666	7.426	33.048
Cobb 角	2.076	0.614	$P=0.001$	7.972	2.395	26.533
后切线夹角	1.202	0.360	$P=0.001$	3.326	1.643	6.736

方, 在中立位时维持颈椎在矢状面的生理前凸, 而不需要后方的肌肉持续对抗头部的重力。一旦颈椎出现反向曲度, 头部位于脊柱的前方, 颈后部的肌肉必须持续收缩以力求维持头部于中立位置。随着后凸畸形加大, 矢状面的垂直轴线和头的重心从后凸顶点移向前方, 从而增加了屈曲力矩, 因此明显的颈、肩痛作为身体抵抗这种平衡变化的信号是主要的临床表现。由于畸形的进一步发展, 患者不能平视, 下颌紧贴胸部, 作为脊柱的代偿行为腰椎前凸也会增大, 因此可能会出现腰痛。如果畸形继续发展, 因神经组织的粘弹性和在椎管内的运动幅度有限, 脊髓相对拉长将会出现脊髓损害症状。如果后凸严重, 顶椎区的椎体后缘压迫脊髓前缘而出现更为严重的神经症状^[1-3]。本研究将出现颈、肩痛的患者归入症状组, 认为颈、肩痛是颈椎后凸畸形早期生物力学失平衡的表现, 是需要治疗的信号。如失平衡不及时纠正, 会形成恶性循环, 将造成颈椎后凸畸形的进一步发展, 如果平衡能够重建, 疼痛也会减轻和消失。

3.2 a/M 比值和临床症状出现的相关性

对颈椎畸形和神经功能的正确评估是治疗颈椎后凸畸形的关键, 颈椎后凸畸形在未出现神经症状之前患者不愿接受外科治疗, 但在出现神经症状时畸形较为严重, 治疗较棘手。早期治疗干预是避免疾病发展的关键, 但目前对颈椎后凸畸形的早期干预缺乏客观的指标。颈椎后凸畸形程度和症状的出现有何相关性? 早期表现是什么? 目前对此方面的研究少见报道。

a/b 比值反映了脊髓在椎管内有多大的活动空间, 随着脊髓受压程度加重, 脊髓的活动空间应相应减少, a/b 比值应随之增大。但在本研究中, 后凸顶点脊髓和椎管有效矢状径的比值在有症状组小于无症状组, 说明 a/b 比值不能如实反映颈椎后凸畸形脊髓的压迫程度, 故在进一步的回归研究中将 a/b 比值指标排除。

由于后凸畸形病例中椎管和脊髓形态学发生变化使其测量较为困难, 因此有作者应用 M 值来评估颈椎后凸时脊髓的受压状况, a/M 比值是评价脊髓受压程度的良好标准, 特别是在后凸畸形患者中更具有客观使用价值。Iwasaki 等^[4]在评估颈椎后凸畸形预后的研究中, 应用 a/M 比值作为评价脊髓受压程度的标准, 认为测量 M 值具有客观、准确、易行的特点, 当此比值小于 0.30 时可作为颈椎后凸畸形脊髓损伤的危险标志。本研究在行 Logistic 回归分析分组时, 以 0.338 为临界值分组的结果和临床症状出现的分组情况最相似, 故以 a/M=0.338 进行分组研究。本研究中症状组的 a/M 比值明显小于无症状组 ($t=-9.939, P<0.01$), 它不但能反映出脊髓压迫的程度, 而且与颈椎后凸畸形的程度密切相关。Logistic 回归分析结果显示 a/M 比值与临床症状的出现密切相关, 当该比值 ≤ 0.338 时, 提示颈脊髓损害已出现。这与 Iwasaki 等^[4]研究的结果较相似。

3.3 后凸节段的后切线夹角、Cobb 角与临床症状出现的相关性

本研究结果显示, 后凸节段后切线夹角与 Cobb 角呈正相关, 症状组颈椎后凸节段后切线夹角与 Cobb 角均明显大于无症状组, 且此两项指标与 a/M 比值呈明显的负相关。说明颈椎后凸节段后切线夹角和 Cobb 角与脊髓压迫程度有一定

的相关性, 可作为临床症状出现的预测指标。Harrison 等^[5]报道, 后切线夹角测量方法评估颈椎后凸畸形优越于 Cobb 角测量方法。目前文献中对后凸畸形程度和临床症状出现的相关性研究少见报道, 在临床工作中我们发现出现症状来就诊的后凸畸形患者后凸多在 (后切线夹角或 Cobb 角测量) 20° 以上, 在行 Logistic 回归分析中, 以 20° 为临界点分组的结果和临床症状出现的分组情况最相似。本研究经 Logistic 回归分析结果显示, Cobb 角对临床症状出现的评估价值稍大于后切线夹角。同时, 经统计学分析显示, 当颈椎后凸畸形 Cobb 角或后凸节段后切线夹角 $\geq 20^\circ$ 时, 颈椎的代偿已达极限, 如畸形进一步发展将会出现临床症状, 需要治疗干预。

总之, 通过对颈椎后凸畸形影像学测量指标与临床症状的相关性研究, 发现颈椎后凸节段后切线夹角、Cobb 角及 a/M 比值与脊髓压迫程度有一定的相关性, 可作为临床症状出现的预测指标。当颈椎后凸畸形 Cobb 角、后凸节段后切线夹角 $\geq 20^\circ$ 和/或 a/M 比值 ≤ 0.338 时, 提示颈椎失平衡和颈脊髓损害已出现, 如畸形进一步发展将会造成严重后果, 需要治疗干预。

4 参考文献

1. Cusick JF. Pathophysiology and treatment of cervical spondylotic myelopathy [J]. Clin Neurosurg, 1991, 37(3): 661-681.
2. Kaptain GJ, Simmons NE, Replogle RE, et al. Incidence and outcome of kyphotic deformity following laminectomy for cervical spondylotic myelopathy [J]. J Neurosurg, 2000, 93 (2 Suppl): 199-204.
3. Batzdorf U, Batzdorff A. Analysis of cervical spine curvature in patients with cervical spondylosis [J]. Neurosurgery, 1988, 22(5): 827-836.
4. Iwasaki M, Tomio Y. Cervical kyphosis predictive factors for progression of kyphosis and myelopathy [J]. Spine, 2002, 27 (13): 1419-1425.
5. 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, 2000, 25 (16): 2072-2078.

(收稿日期: 2009-05-04 修回日期: 2009-06-03)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 李伟霞)