

腰椎间盘突出症患者手法治疗前后 腰椎节段运动改变特点

——附电荷耦合器件腰椎运动测定系统临床观察

赵 平¹ 陈立君¹ 管 晶¹ 潘 莉² 丁 辉²

内容提要 目的 通过自行研制的腰椎功能电荷耦合器件(charge couple device, CCD)测量系统对腰椎间盘突出症患者手法治疗前后腰椎各节段运动变化的测量,探讨手法治疗对腰椎功能的影响及腰椎功能 CCD 测量系统的临床意义。方法 分别对 30 例患者在手法及其他保守治疗前后做了动力学 X 线摄片和 CCD 系统的测定,经过对腰椎各节段的屈伸、左右侧弯运动角度的分析比较,探讨了 CCD 系统测量和 X 线测量的相关性,及治疗前后腰椎各节段运动的恢复特点。结果 经直线相关检验发现 X 线测量和 CCD 系统测量的腰椎节段运动有一定的相关性($r=0.422\sim0.724, P<0.05\sim0.01$) 配对 t 检验发现治疗后下腰椎节段屈伸运动恢复十分显著($t=2.26\sim2.61, P<0.05\sim0.01$),但其他节段的恢复并不显著。结论 CCD 系统对节段性腰椎功能的评价具有十分重要的临床意义,下腰椎屈伸运动状态是评价腰椎间盘突出症手法治疗疗效的重要指征。

关键词 腰椎间盘突出症 电荷耦合器件 动力学 X 线 腰椎功能

Changes of Segmental Motion after Spinal Manipulation in Patients with Lumbar Intervertebral Disc Protrusion ZHAO Ping, CHEN Li-jun, GUAN Jing, et al PLA Research Center of TCM Manipulative Orthopedics, Beijing (100036)

Objective : To explore the effect of manipulation on segmental motion of lumbar vertebra and the clinical significance before and after treatment, and evaluation with charge couple device (CCD) measurement system. **Methods** : CCD and dynamic radiography were conducted in 30 patients before and after treated by manipulation or other conservative therapy, analysis and comparisons in segmental motion ranges of flexion-extension and lateral bending, correlation between data of CCD system and radiography as well as characteristics of lumbar vertebral function recovery after manipulation were performed. **Results** : Certain correlation between data of CCD and radiography was shown by linear correlation test ($r=0.42\sim0.72, P<0.05\sim0.01$). Paired t test showed that the lower lumbar segmental flexion-extension function was significantly recovered ($t=2.26\sim2.61, P<0.05\sim0.01$) after manipulation, but the recovery on other segments was insignificant. **Conclusion** : The special designed CCD system is of important clinical significance in assessing segmental lumbar vertebral function. Lower lumbar vertebral flexion-extension functional state is a crucial criterium for evaluation of manipulative therapy in lumbar intervertebral disc protrusion.

Key words lumbar disc intervertebral protrusion, charge couple device, dynamic radiography, lumbar vertebral function

现代医学对腰椎损伤退变性疾病的分析,多是从结构学角度进行研究,如普通 X 线、CT、MRI 等,我们当然不能否定结构异常的重要病理意义。有研究^(1~3)指出,腰椎运动的状态对于腰椎损伤与退变性疾病的评价往往更具有临床意义。因此出现了许多诸

如量角器具及其改良的角度测量仪,借此对腰椎或脊柱其他部分的整体功能做出各种分析。不过,脊柱的节段性运动状态可能更具临床意义,如当慢性腰椎功能障碍时,可能只有局部或节段性功能受限,而总体腰椎功能此时并不能反映这种受限情况。但目前除了手法触诊以外,还没有一种比较客观地评价节段运动状态的手段。基于这一理念,我们自行研制了腰椎功能电荷耦合器件(charge couple device, CCD)三维实

1. 空军总医院全军正骨疗法中心(北京 100036) 2. 清华大学电机系

时分析系统(简称 CCD 系统),通过对腰椎间盘突出症(简称腰突症)患者治疗前后腰椎节段性功能变化的测量分析,探讨该系统的临床实用意义。

资料与方法

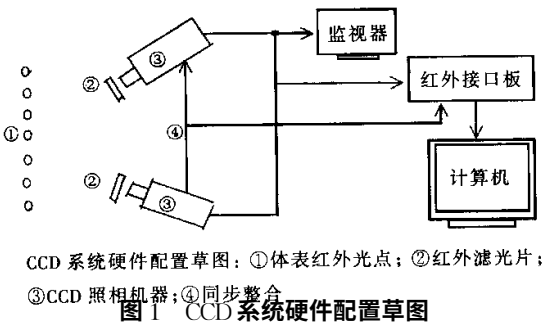
本研究随机选择 1999 年 3~10 月腰椎间盘突出症住院患者(CT 证实)30 例,男 17 例,女 13 例,年龄 28~56 岁,平均 39 岁。其中 L₄~L₅ 突出 19 例,L₅~S₁ 突出 11 例。所有患者住院期间均接受了以旋转复位手法为主的保守治疗,分别在患者治疗前及治疗 1 个月后再对其腰椎功能给予 CCD 系统检查,并同时做 CT 扫描动力学 X 线检查。

1 腰椎 CT 检查 使用日本的岛津 CT (4500TF)作治疗前后在 L₃~S₁ 椎间隙平扫,层厚 2mm。

2 腰椎 X 线检查 包括站立侧位屈伸和正位左右侧屈的动力学功能摄片。用 Penning 的双片重叠法^[4]对每一个节段的腰椎椎体屈伸动度进行测量。

3 CCD 系统测量

3.1 原理 CCD 系统是使用基于 CCD 原理的摄像机(CCD 摄像机),利用其可以直接摄取平面图像的视频图像信号并可进行直接位置解析的特点,通过两个 CCD 摄像机从不同角度对多光点移动信号进行采集分析,形成各个光点的三维运动数据,借此可以分析某运动物体上各个环节的运动轨迹(如人体关节运动的特征)。我们与清华大学共同研制开发了多光点三维动态实时检测系统(CCD 系统),专门用于对腰椎节段运动的特点进行检测分析。该系统的工程学详细情况已有另文发表^[5]。系统的硬件组合见图 1。



3.2 测量方法 有关腰椎功能的测定需要首先考虑腰椎运动的规范性,为此我们设计了特殊的功能测定椅来规范腰椎的运动(图略),这一功能测定椅的特点是令每次运动测定都使腰椎运动充分达到极限,保证了运动的可重复性(另文有详细介绍)。另外,本研究采用光点间隔位置标准化的办法进行运动光点的体表定位。虽然,限定的光点距离并不精确符合具体

的棘突位置,但并不影响节段性运动的大致观察,特别是能够较精确地观察运动的对称性和治疗前后或病程过程中的变化。因为,单纯地强调节段运动的幅度正常值是几乎没有实际临床意义的^[6,7]。

4 统计学方法 采用配对 t 检验。

结 果

1 腰椎 CT 扫描结果 所有患者治疗前后腰椎间盘突出形态均无明显改变。

2 CCD 系统测量数据和动力学 X 线摄片直线相关结果 见表 1。两种检查比较发现,上、下腰椎作为整体单元观察时,屈伸和侧屈运动中均显著相关,但单一节段的运动并不十分相关。

表 1 30 例腰突症患者腰椎各节段运动幅度动力学 X 线和 CCD 系统测量直线相关系数结果

	屈伸运动	左右侧屈
L ₁	0.219	0.387
L ₂	0.186	0.724 **
L ₃	0.133	0.142
L ₄	0.124	0.422 *
L ₅	0.287	0.077
L ₁ ~L ₃	0.575 **	0.581 **
L ₄ ~L ₅	0.501 **	0.571 **
全腰椎	0.720 **	0.679 **

注:上、下腰椎或全腰椎运动均显著相关;*P<0.05,**P<0.01

3 30 例患者治疗前后腰椎及各节段运动 CCD 系统测定数据比较结果 见表 2。结果显示,L₄(CCD 系统测量中的 L₄ 节段实际上也是一个模糊定位,只能代表下腰椎)、腰椎下段(L₄、L₅)和全腰椎治疗后屈伸运动幅度都有显著增加,各节段运动幅度平均值也大都有明确增加,治疗后运动幅度均大于治疗前(见图 2)。这与我们以前用动力学 X 线摄片所分析的结果^[8]是一致的。

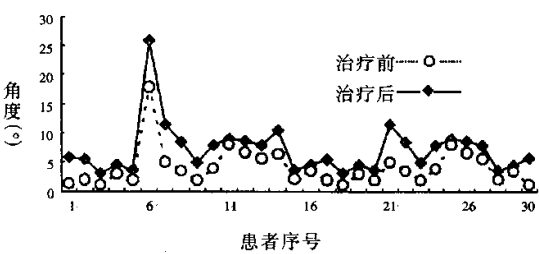


图 2 30 例患者治疗前后 CCD 系统测量 L₄ 节段(受累节段)运动幅度

表 2 30 例腰突症患者手法治疗前后腰椎及各节段运动幅度比较

		(°; $\bar{x} \pm s$)		t
		治疗前	治疗后	
屈伸运动	L ₁	6.23 ± 1.31	7.36 ± 1.32	0.87
	L ₂	7.20 ± 0.46	7.30 ± 0.66	0.08
	L ₃	6.27 ± 1.41	8.42 ± 1.22	1.47
	L ₄	4.39 ± 2.68	6.52 ± 2.39	2.26 *
	L ₅	0.62 ± 2.14	3.38 ± 1.97	1.71
	上腰椎	19.70 ± 1.48	23.09 ± 1.81	1.04
	下腰椎	5.01 ± 4.64	9.90 ± 4.86	2.61 **
	全腰椎	27.71 ± 3.56	32.99 ± 4.23	2.59 **
左右运动	L ₁	1.24 ± 4.12	2.23 ± 3.63	0.57
	L ₂	0.58 ± 4.25	1.25 ± 3.59	0.38
	L ₃	2.39 ± 4.55	2.92 ± 4.30	0.27
	L ₄	5.36 ± 5.36	4.29 ± 5.29	0.65
	L ₅	4.91 ± 3.63	5.62 ± 3.19	0.12
	上腰椎	4.21 ± 2.26	6.40 ± 1.60	0.90
	下腰椎	10.27 ± 4.86	9.91 ± 4.41	0.56
	全腰椎	14.48 ± 3.56	16.31 ± 3.21	0.16

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

讨 论

目前除了直接接触外,对椎体节段性运动状态的客观分析方法并不多见。动态 X 线分析固然也可以比较客观的显示腰椎各节段各个方向的运动,但多次动态放射线照射是很难令人接受的。同时,放射学 X 线片的测量也同样参有测量者的主观因素及受测试者检查时动作不规范等因素的干扰,测量结果很难达到准确和客观。因此,我们利用 CCD 系统对运动光电点的追踪采集特性,特别设计了专门用于测量腰椎功能(尤其是节段性腰椎功能)的分析系统,即 CCD 测量分析系统⁽⁵⁾。本研究则通过临床应用的实践来检验该系统的实际临床意义。

CCD 系统的主要功能在于对腰椎节段运动状态进行分析和客观记录。其应用领域应该主要在于:(1)对于腰椎结构紊乱关节节段的相对定位分析;(2)治疗前后该紊乱关节运动恢复情况的客观表达。

我们选择了最为常见的导致腰椎结构紊乱疾病的腰突症患者作为基本的研究样本,并且所有病例经保守治疗都有明显疗效。首先确定 CCD 系统对腰椎动态分析的可靠性。本研究用 CCD 系统的测量数据与常规 X 线检查测量数据进行了比较分析,结果发现,虽然腰椎各个节段的屈伸或左右运动角度二者并不十分一致,但如果将上段腰椎和下段腰椎综合起来评价,还是有显著相关的。这就等于肯定了 CCD 系统的腰椎动态测量与实际腰椎运动的趋向符合性。至于各节段运动不能完全相互对应的情况,可能是因为光点

贴放追求规范和可重复性(未能特别强调贴于棘突上方相应皮肤)所致(详细的情况有另文介绍),但从这一实验结果的意义上看,CCD 系统的确具备了反映腰椎节段功能状态的效果。需要特别强调的是,CCD 系统并不是用于精确替代腰椎动力学 X 线检查,因此,实验设计上没有特别要求患者坐在 CCD 测量椅上做动力学 X 线检查。

其次,本研究证实了腰椎下段(L₄、L₅)和全腰椎治疗后屈伸运动幅度都有显著增加,各节段运动幅度平均值也大都有明显增加。说明保守治疗在改善症状的同时,主要是同步地改善受累节段(主要受累节段)的屈伸功能。

左右侧屈运动的功能状态受到结构状态的影响,未见同步恢复。这是因为保守治疗腰突症从一般意义上讲,并不能对突出椎间盘产生影响⁽⁹⁾(本组患者治疗前后的腰椎 CT 检查也充分证实了这一点)。那么,突出的髓核组织很可能会影响受累节段左右侧倾斜运动功能的部分恢复。但是整个腰椎运动的恢复是肯定的。不过,本组患者中凡是根性刺激体征严重者,腰椎屈伸运动恢复也十分明确;反之,则主要表现为受累节段的屈伸运动的恢复。这一结果同时表明,CCD 系统对于腰椎节段运动的客观表达的确有助于临床医师对影响腰椎节段运动功能的客观把握,有助于对众多损伤与退变性疾病的临床对应处理。尤其对保守治疗更具重要的临床意义。

参 考 文 献

1. Maitland GD. Spine manipulation. 5th ed. London: Butterworth, 1986:60—70.
2. Gregory PG. Mobilisation of the spine. 5th ed. Edinburgh London: Churchill Livingstone, 1997:62—80.
3. Haas M, Nyiendo J. Lumbar motion trends and correlation with low back pain. Part II. A roentgenological evaluation of quantitative segmental motion in lateral bending. J Manipulative Physiol Ther 1992;15:224—234.
4. Penning L. Instability in lumbar spondylolisthesis: A radiological study of several concepts. Am J Radiol 1980;134:293—298.
5. Pan Li, Zhang Q, Xiao XS, et al. CCD-based system for three-dimensional real-time positioning. Proceedings of the 20th annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society. Hong Kong 1998;20:2503—2506.
6. Korpi J, Poussa M, Heliovaara M. Radiographic mobility of the lumbar spine and its relation to clinical back motion. Scand J Rehabil Med 1988;20:71—76.

7. McGregor AH, McCarthy D, Hughes SP. Motion characteristics of the lumbar spine in the normal population. *Spine* 1995 ; 20:2421—2428.
8. Zhao P. A study on extension-flexion dynamic lumbar spine radiographs in patients with lumbar intervertebral disc herniation. *CJIM (English version)* 1995 ; 1(3):197—220.

9. Zhao P, Feng TY. The biomechanical significance of herniated lumbar intervertebral disk : A clinical comparison analysis of 22 multiple and 39 single segments in patient with lumbar intervertebral disk herniation. *J Manipulative Physiol Ther* 1996 ; 19:391—395.

(收稿 : 2000 - 03 - 20 修回 : 2000 - 11 - 10)