

临床论著

CT测量诊断腰椎管狭窄症的相关指标探讨

张庆明, 沈惠良, 雍宜民

(首都医科大学宣武医院骨科 100053 北京市)

【摘要】目的:探讨能够客观反映腰椎管狭窄程度的 CT 测量指标。**方法:**对 2002 年 3 月~2005 年 6 月间收治的 108 例退变性腰椎管狭窄症患者(A 组)及 44 例无腰椎管狭窄症患者(B 组)的 CT 片进行测量,包括 L4~L5 椎体、椎管、硬膜囊的横截面积,侧隐窝角度,侧隐窝矢径,椎体横、矢径,椎管横、矢径。对两组患者的测量结果进行统计学分析,同时对 A 组测量结果与 JOA 评分的相关性进行统计学分析,筛选出最能客观反映腰椎管狭窄程度的 CT 测量指标,并计算其单侧 90%可信区间,作为腰椎管狭窄症的诊断标准。应用此标准对 2001 年 3 月~2003 年 2 月间在本院手术治疗的 66 例退变性腰椎管狭窄症患者术前 CT 片进行回顾性测量分析,评价测量结果相对于拟定标准的符合率。**结果:**A 组的侧隐窝角(L4 为 $18.02^{\circ}\pm 7.94^{\circ}$, L5 为 $16.88^{\circ}\pm 4.97^{\circ}$)明显小于 B 组(L4 为 $40.78^{\circ}\pm 9.59^{\circ}$, L5 为 $33.76^{\circ}\pm 9.21^{\circ}$)($P<0.05$);A 组的椎管面积/椎体面积(L4 为 0.11 ± 0.03 , L5 为 0.13 ± 0.03)明显小于 B 组(L4 为 0.15 ± 0.02 , L5 为 0.15 ± 0.03)($P<0.05$);A 组的硬膜囊面积/椎管面积(L4 为 0.82 ± 0.04 , L5 为 0.83 ± 0.06)明显大于 B 组(L4 为 0.71 ± 0.04 , L5 为 0.70 ± 0.12)($P<0.05$)。此三项指标与 JOA 评分相关性较强,其 90%可信区间为:侧隐窝角 L4 小于 25° 、L5 小于 23° ,椎管面积/椎体面积 L4 小于 0.10、L5 小于 0.09,硬膜囊面积/椎管面积 L4 大于 0.85、L5 大于 0.86。回顾性测量结果示 60 例患者通过术前 CT 测量可确诊为腰椎管狭窄症,符合率为 91%。**结论:**椎管面积/椎体面积、硬膜囊面积/椎管面积、侧隐窝角度与 JOA 评分有较高相关性;其单侧 90%可信区间可作为腰椎管狭窄症 CT 测量的诊断指标。

【关键词】 腰椎;椎管狭窄;诊断;测量

中图分类号:R681.5,R814.42 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-06-0422-05

Investigation of correlation index in diagnosis of lumbar spine stenosis under CT measurement/ZHANG Qingming, SHEN Huiliang, YONG Yimin//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17 (6):422~425

【Abstract】 Objective: To investigate the objective diagnostic standard in lumbar spine stenosis under CT measurement. **Method:** A total of 108 cases with lumbar stenosis (group A) and 44 cases with no lumbar stenosis (group B) from March 2002 to June 2005 were reviewed prospectively. The CT scans of each patient were measured. Measurement parameters included vertebral area, canal's area, crass-sectional dura area, lateral recess's angle, the lateral recess's sagital, vertebral's sagital and transverse diameter, canal's sagital and transverse diameter in CT scan. The patients' (group A) JOA scores and the statistical association was analyzed. The 90% confidence interval was calculated, which was defined as diagnostic standard of lumbar spine stenosis. 66 patients with lumbar spine stenosis were operated in our hospital from May 2001 to February 2003. The coincidence had been calculated between measurement and diagnostic code. **Result:** The lateral recess's angles in group A (L4 $18.02\pm 7.94^{\circ}$, L5 $16.88\pm 4.97^{\circ}$) was obviously lower than that in group B (L4 $40.78\pm 9.59^{\circ}$, L5 $33.76\pm 9.21^{\circ}$) ($P<0.05$); the ratio of canal's area/vertebral area in group A (L4 0.11 ± 0.03 , L5 0.13 ± 0.03) was obviously lower than that in group B (L4 0.15 ± 0.02 , L5 0.15 ± 0.03) ($P<0.05$); the ratio of dura area/canal's area in group A (L4 0.82 ± 0.04 , L5 0.83 ± 0.06) was obviously greater than that in group B (L4 0.71 ± 0.04 , L5 0.70 ± 0.12) ($P<0.05$). Three indexes were more correlative with JOA scores. The 90% confidence interval was defined as lateral recess's angle of less than 25° in L4 and less than 23° in L5; canal's area/vertebral area was less than 0.10 in L4 and less than 0.09 in L5, the ratio of dura area/canal's area was higher than 0.85 in L4 and higher than 0.86 in L5. **Conclusion:** JOA scores have the most significant relationship with the lateral recess's angle, the ratio of canal's area/vertebral area and the ratio of dura area/canal's area. The 90% confidence interval

第一作者介绍:男(1964-),副主任医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)83198710 E-mail:zhangqingming@medmail.com.cn

under CT measurement can be regraded as the diagnostic index of lumbar spine stenosis.

[Key words] Spine; Stenosis; Diagnosis; Measurement

[Author's address] Department of Orthopaedics, Xuanwu Hospital, Capital University of Medical Sciences, Beijing, 100053, China

通过 CT 测量诊断腰椎管狭窄症从 20 世纪 80 年代初期已开始应用于临床。测量方法包括径线测量和单纯椎管面积的测量。但单纯椎管、硬膜囊的绝对面积和径线并不能充分体现脊髓及神经根受压的情况。我们在 CT 片上选择了相对量化的指标进行比较分析, 探讨能够客观反映腰椎管狭窄程度的 CT 测量指标。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2002 年 3 月~2005 年 6 月间我院共收治退变性椎管狭窄症患者 108 例(A 组), 男 62 例, 女 46 例; 年龄 56~74 岁, 平均年龄 61.4 岁; 应用 JOA 腰痛评分标准(29 分法)^[1]对该组患者进行评估。同期收治的 44 例无腰椎管狭窄症患者作为对照组(B 组), 男 33 例, 女 11 例, 年龄 50~65 岁, 平均 59.2 岁。

1.2 CT 测量指标及方法

两组患者均于 L4、L5 及 S1 平面的 CT 图像进行测量, 指标包括: 椎体横截面积、椎管横截面积、硬膜囊截面积、椎体中央矢状径、椎体横径(与矢径垂直的椎体两侧最远点连线)、椎管矢状径(与椎体矢径平行的椎管矢状最大径)、椎管横径(与椎体横径平行的两侧黄韧带最突出点的连线)、侧隐窝矢状径、侧隐窝角(侧隐窝两个边的夹角)(图 1~3)。测量时选择 L4 及 L5 椎体上部的层

面。在测量椎管面积时, 考虑到软组织增生的因素, 以黄韧带的内侧缘作为椎管面积的边界(图 4); L4/5 间隙侧隐窝测量 L5 上部层面, L5/S1 间隙测量 S1 椎体上部的层面。

应用我科自主开发的“骨科测量软件”进行测量。应用控件工具测出对应的数据。对于复杂的图像可以进行成比例放大、清晰度对比度调整, 以方便测量。测量图像选择侧隐窝的第一个层面(图 5), 如侧隐窝不够明显, 则向下做微调, 找到最合适的层面(神经根管的入口处)。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 11.5 统计分析软件对所测得的数据进行处理, 组间进行多元相关分析, 得出相关度(R 值), 并进行显著性检验, R 值越大说明两者的相关性越强, 筛选出相关性较强的因素。测量数值属于正态分布, 计算均数和标准差, 由于较大值无意义, 用均数-1.64 标准差表示单侧 90% 置信区间, 从而得出腰椎管狭窄诊断的 CT 测量参考值范围。

1.4 可行性验证方法

按照参考值对 2001 年 3 月~2003 年 2 月在本院手术治疗的 66 例确诊为退变性腰椎管狭窄症患者(与 A 组非同一组患者)的 CT 图像进行回顾性测量, 其中男 40 例, 女 26 例, 年龄 48~76 岁, 平均 62.1 岁。

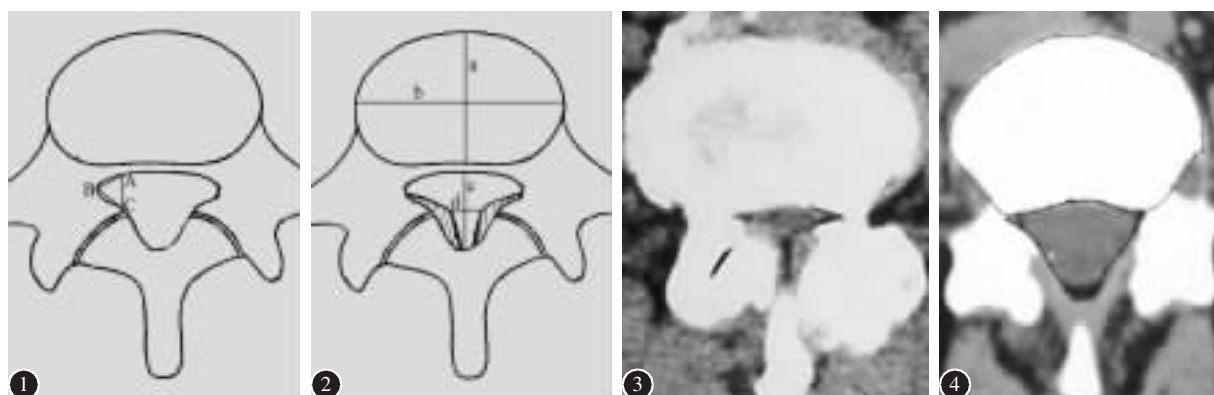


图 1 侧隐窝角度和矢径测量示意图, AC 为侧隐窝矢径(与横径垂直), B 点为侧隐窝最外点, $\angle ABC$ 为侧隐窝角度 图 2 椎体椎管径线测量示意图(a、b 为椎体矢、横径, c、d 为椎管矢、横径) 图 3 侧隐窝角度的测量图(侧隐窝两个边的夹角为侧隐窝角) 图 4 椎管椎体面积测量图(上方围线内面积为椎体面积, 下方为椎管面积)

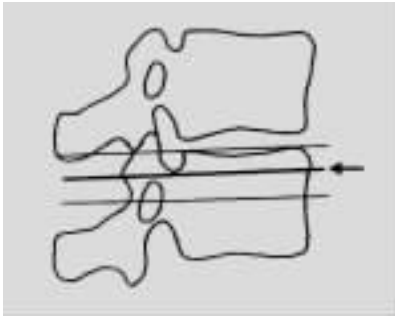


图 5 图中箭头的扫描层面为所测量层面

2 结果

见表 1。A 组的椎管面积较 B 组明显减小,同

时硬膜囊的面积也有不同程度减小;A 组的椎管面积/椎体面积的比值明显小于 B 组,而硬膜囊面积/椎管面积的比例明显增大,两组比较均有显著性差异($P<0.05$)。A 组患者术前 JOA 评分为 7~21 分,平均 13.21 ± 4.68 分。相关分析显示,椎管面积/椎体面积、硬膜囊面积/椎管面积与患者 JOA 评分有显著相关关系,它们的 R 值较传统的椎管指数[(椎管横径 $\times$ 矢径)/(椎体横径 $\times$ 矢径)]高;侧隐窝角度与 JOA 评分相关性较强,侧隐窝矢径与 JOA 评分虽有相关性,但它的相关度(R 值)较侧隐窝角度小(表 2)。

经计算 90%可信区间,椎管面积/椎体面积

表 1 两组患者各项指标 CT 测量结果 ($\bar{x}\pm s$)

	A 组 (n=108)		B 组 (n=44)	
	L4	L5	L4	L5
椎体面积(mm ²)	1950.41 $\pm$ 342	1985.89 $\pm$ 402.8	1624.75 $\pm$ 280.1	1611.36 $\pm$ 264.1
椎管面积(mm ²)	155.33 $\pm$ 18.1	162.67 $\pm$ 20.3	226.231 $\pm$ 42.5 ^①	245.31 $\pm$ 48.5 ^①
硬膜囊面积(mm ²)	138.60 $\pm$ 49.8	140.52 $\pm$ 13.2	160.32 $\pm$ 40.7 ^①	156.17 $\pm$ 40.0 ^①
椎管面积/椎体面积	0.11 $\pm$ 0.03	0.13 $\pm$ 0.03	0.15 $\pm$ 0.02 ^①	0.15 $\pm$ 0.03 ^①
硬膜囊面积/椎管面积	0.82 $\pm$ 0.04	0.83 $\pm$ 0.06	0.71 $\pm$ 0.07 ^①	0.70 $\pm$ 0.12 ^①
椎管矢径(mm)	14.81 $\pm$ 3.04	14.17 $\pm$ 3.69	15.44 $\pm$ 3.06	16.18 $\pm$ 2.29
椎体矢径(mm)	39.55 $\pm$ 3.80	39.75 $\pm$ 5.19	37.33 $\pm$ 3.04	36.85 $\pm$ 3.80
椎管横径(mm)	13.50 $\pm$ 3.55	14.79 $\pm$ 3.79	15.77 $\pm$ 3.94	16.41 $\pm$ 3.08
椎体横径(mm)	56.47 $\pm$ 6.29	57.01 $\pm$ 6.92	55.66 $\pm$ 4.41	52.49 $\pm$ 4.99
椎管矢径/椎体矢径	0.48 $\pm$ 0.10	0.48 $\pm$ 0.12	0.51 $\pm$ 0.06	0.52 $\pm$ 0.04
椎管横径/椎体横径	0.34 $\pm$ 0.07	0.36 $\pm$ 0.07	0.31 $\pm$ 0.05	0.45 $\pm$ 0.06
侧隐窝矢径(mm)	1.87 $\pm$ 1.39	1.57 $\pm$ 1.23	3.19 $\pm$ 0.88 ^①	2.98 $\pm$ 1.10 ^①
侧隐窝角(°)	18.02 $\pm$ 7.94	16.88 $\pm$ 4.97	30.76 $\pm$ 9.55 ^①	26.69 $\pm$ 9.52 ^①

注:①与 A 组同指标比较 $P<0.05$

L4 小于 0.10、L5 小于 0.09 为狭窄;硬膜囊面积/椎管面积 L4 大于 0.85、L5 大于 0.86 为异常;侧隐窝角度在 L4 小于 25°、L5 小于 23°时提示侧隐窝狭窄。按照此标准,66 例腰椎管狭窄患者中 60 例患者的侧隐窝角测量结果符合诊断标准,符

合率为 91%。

3 讨论

3.1 应用 CT 测量腰椎管的可靠性与准确性

腰椎管狭窄症的影像学测量在诊断上是一种辅助检查手段,不可或缺。但以往的手工测量方法难免存在许多不精确之处。我们利用的测量软件可以比较精确地勾画出面积的界限,并测量出面积数值、角度和线段长度等数据,观察各种复杂解剖形态,结果较以往的测量手段更加精确合理。

刘广杰(1982 年)测量的 100 例尸体骨中 L4 椎管矢径为 15.31 ± 2.23 mm, L5 为 15.98 ± 2.58 mm。刘森(1983 年)测量的 100 例尸体骨中 L4 椎管矢径为 15.43mm, L5 为 16.68mm。郭世绂^[2]测量的 L5 椎管矢径为 16.61 ± 2.42 mm。本组中,椎管矢径的

表 2 各测量指标与 JOA 评分相关分析结果

测量指标	R 值	
	L4	L5
椎管面积/椎体面积	0.3081 ^①	0.4856 ^①
硬膜囊面积/椎管面积	0.3173 ^①	0.4875 ^①
(椎管横径 $\times$ 矢径)/(椎体横径 $\times$ 矢径)	0.2678 ^①	0.2354 ^①
椎管面积	0.0267 ^②	0.2674 ^①
硬膜囊面积	0.1267 ^②	0.2750 ^①
隐窝角度	0.4966 ^①	0.5142 ^①
隐窝矢径	0.3489 ^①	0.3376 ^①

注:① $P<0.05$;② $P>0.05$

测量结果 L4 为 $15.44 \pm 3.06\text{mm}$, L5 为 $16.18 \pm 2.29\text{mm}$ 。通过对比说明本项研究对椎管矢径的测量与上述尸体测量结果极为相似,表明对 CT 影像的测量接近实体标本测量。

3.2 应用椎管相对面积比值的意义

人体椎管的形态呈不规则形状,因而许多学者试图通过面积的测量探讨其与腰椎管狭窄症的关系。Heggeness 等^[3]用 CTM 对椎管横截面积进行了测量,认为正常人腰椎管横截面积为 180mm^2 ,小于 100mm^2 为中央型腰椎管狭窄。Ullrich 等^[4]报告椎管横截面积小于 145mm^2 为椎管狭窄,认为截面积测量较径线测量更为敏感,并提出测量平面应选择椎板上缘与终板平行的层面。

赵建民等^[5]对下腰椎椎管内切圆面积进行了测量,认为正常腰椎内切圆面积下限为 145mm^2 。Willen 等^[6]则认为截面积 70mm^2 是狭窄的临界值。而 Schonstrom 等^[7]在体外研究表明硬膜囊横切面积小于 75mm^2 时马尾神经正常功能才受到影响。临床上常将椎管指数即(椎管横径 $\times$ 矢径)/椎体横径 $\times$ 矢径)的测量作为衡量狭窄程度的指标,正常值为 $0.25\sim 0.4$ ^[8]。在椎管狭窄的患者中,尽管椎管内韧带的厚度与神经束直径可能正常,但硬膜囊的横截面积较小,容量不足,造成了对神经根的压迫。尚未见到椎管狭窄的患者神经根和黄韧带同时成比例变化的报道^[9]。由于人个体间差异较大,硬膜囊的绝对面积测量并不能完全说明神经受压的情况,故引入相对面积的概念更具有科学性。

本研究应用相对面积比值进行分析,意在对不同个体不同大小的椎体进一步探讨狭窄的相关指标,在对椎管面积/椎体面积、硬膜囊面积/椎管面积与患者 JOA 评分进行相关分析后发现硬膜囊或椎管面积的相对狭窄可能是诊断腰椎管狭窄症更重要的因素。

3.3 测量侧隐窝矢状径及角度的意义

退变性腰椎管狭窄症大部分以侧隐窝狭窄为主。侧隐窝矢状径一般认为正常应大于 5mm ,小于 3mm 为狭窄。Lee^[10]在 1978 年测量了 47 例患者,认为在 L4/5 间隙大于 5mm 时没有神经症状,小于 3mm 时有 50% 的人会有压迫症状,小于 2mm 为绝对狭窄。Mikhael 等^[11]提出前后径小于 3mm 、深度超过 $3\sim 5\text{mm}$ 时支持腰椎管狭窄诊断。在本研究中作者提出了侧隐窝角度的概念,侧隐

窝矢状径或横径有变化时,角度数值均会有变化,它可以更真实地反映侧隐窝的退变狭窄情况。

在退变性椎管狭窄中,由于上关节突的增生变形会使得侧隐窝矢径变小,同时使横径变大,侧隐窝越深越窄,越容易造成狭窄,当变形发展到一定程度,就会产生神经压迫。研究结果显示它与 JOA 评分的相关度明显高于侧隐窝矢径,由于它参照了侧隐窝横径,横径越大、矢径越小,其测量角度越小,故更能反映关节突增生内聚的程度,与患者的狭窄症状相关度高。

本研究结果表明,在下腰椎,椎管面积/椎体面积和硬膜囊面积/椎管面积的比值是比较客观合理的诊断参照指标,其结果较传统的径线测量准确度高。侧隐窝角度比传统的侧隐窝矢径测量更能反映关节突增生内聚的程度。

4 参考文献

1. Japanese Orthopaedic Association. Assessment of surgical treatment of low back pain(1984)[J]. Jpn Orthop Assoc, 1984, 58(11):1183.
2. 郭世绂,陈仲欣,邱敬清,等. 腰神经通道与腰腿痛的关系[J]. 中华骨科杂志, 1987, 7(4):241-247.
3. Heggeness M, Esses SI. Degenerative spinal stenosis[J]. Current Orthop, 1991, 5(2):199.
4. Ullrich CG. Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography[J]. Radiol, 1980, 134(2):137-140.
5. 赵建民,马志新,贾验青. 下腰椎椎管内切圆面积测量的临床意义[J]. 内蒙古医学杂志, 2001, 22(6):493-495.
6. Willen J, Danielson B. The diagnostic effect from axial loading of the lumbar spine during computed tomography and magnetic resonance imaging in patients with degenerative disorders [J]. Spine, 2001, 26(23):2607-2614.
7. Schonstrom N, Hansson T. Pressure changes following construction of the cauda equina: an experimental study in situ [J]. Spine, 1988, 13(4):385-390.
8. 郭世绂. 骨科临床解剖学[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2002. 159.
9. Jonas M, Christopher I, John A. Degenerative lumbar stenosis: the neurosurgical perspective[J]. Clin Orthop, 2001, 384(3):61-74.
10. Lee BCP. Computer tomography of the spine and spinal cord [J]. Radiology, 1978, 128(2):95-106.
11. Mikhael MA, Ciric I, Tarkington JA, et al. Neuroradiological evaluation of lateral recess syndrome [J]. Radiol, 1981, 140(1):97-107.

(收稿日期:2006-06-26 修回日期:2006-12-20)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 彭向峰)