

论 著

腰椎间盘突出症EMG、CT影像学特征及与手术病理、疗效的关系*

阿 妮¹ 韩高飞^{2,*} 张孝孝¹

1.延安市人民医院CT诊断科

(陕西 延安 716000)

2.铜川市人民医院医学影像科

(陕西 铜川 727000)

【摘要】目的 分析腰椎间盘突出症(LDH)患者肌电图(EMG)、CT影像特征及与手术结果、疗效的关系。方法 选取2022年8月至2024年7月延安市人民医院CT诊断科收治的96例LDH患者,均行EMG、CT检查,分析其影像特征,与手术病理结果进行对照,依据疗效评估结果分为优良组、可差组,对比不同疗效患者的术前影像学特征。结果 EMG显示LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期较健侧延长,而患侧胫神经、腓总神经的波幅均小于健侧($P<0.05$);CT检测到髓核突出CT密度值=89~119 Hu,部分病例神经根受压和发生粘连,硬膜囊受压出现移位情况;手术部位与EMG、CT结果的符合率84.38%(81/96)、92.71%(89/96)差异无统计学意义($P>0.05$);术后LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期均缩短,而波幅均增加($P<0.05$);疗效优良组患者术前患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期短于疗效可差组患者($P<0.05$),疗效优良组患者患侧胫神经、腓总神经的波幅较疗效可差组更大($P<0.05$);疗效可差组髓核游离椎管内、额状位突出c~d域、神经根受压/粘连等各项比例高于疗效优良组($P<0.05$)。结论 LDH患者EMG及CT均有一定的影像学特征,且其与手术病理结果符合率均较高,二者也能预测疗效,值得在临床推广应用。

【关键词】腰椎间盘突出症;肌电图;CT;影像图特征;手术病理结果

【中图分类号】R323.3

【文献标识码】A

【基金项目】陕西省科技计划项目(2024SF-YBXM-00924)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.050

EMG and CT Imaging Characteristics of Patients with LDH and Their Relationship with Pathological Results and Curative Effect*

A Ni¹, HAN Gao-fei^{2,*}, ZHANG Xiao-xiao¹.

1.Department of CT Diagnosis, Yan'an People's Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China

2.Department of Medical Imaging, Tongchuan People's Hospital, Tongchuan 727000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze electromyography (EMG) and CT imaging characteristics of patients with lumbar disc herniation (LDH) as well as their relationship with pathological results and curative effect. **Methods** Ninety-six patients with LDH who were admitted to the Department of CT Diagnosis at Yan'an People's Hospital from August 2022 to July 2024 were selected. All of them received EMG and CT examinations. Their imaging characteristics were analyzed and compared with pathological results. According to the curative effect evaluation results, the patients were divided into excellent/good group and general/poor group. Preoperative imaging characteristics of patients with different curative effects were compared. **Results** EMG showed that distal latencies of tibial nerve and common peroneal nerve on the affected side of patients with LDH were longer than those on the healthy side. The amplitudes of tibial nerve and common peroneal nerve were smaller than the healthy side ($P<0.05$). CT density of herniated nucleus pulposus was between 89 and 119 Hu. In some cases, there was nerve root compression and adhesion, and displacement of the dural sac due to compression. The coincidence rates between the surgical site and EMG results, CT results were 84.38% (81/96) and 92.71% (89/96), without statistically significant difference ($P>0.05$). After operation, distal latencies of tibial nerve and common peroneal nerve on the affected side of patients with LDH were shortened, and the amplitudes were increased ($P<0.05$). Distal latencies of tibial nerve and common peroneal nerve on the affected side of patients with excellent/good curative effects were shorter than those in patients with general/poor curative effects ($P<0.05$). The amplitudes of tibial nerve and common peroneal nerve were larger than those in patients with general/poor curative effects ($P<0.05$). The proportions of intraspinal sequestration, protrusion in frontal plane c-d, nerve root compression and adhesion, etc were higher than those in patients with excellent/good curative effects ($P<0.05$). **Conclusion** Patients with LDH have certain EMG and CT characteristics which are coincident with pathological results. The two can also be used to predict therapeutic effects. Both are worthy of clinical promotion and application.

Keywords: Lumbar Disc Herniation; Electromyography; CT; Imaging Characteristic; Pathological Result

腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)系各因素引起椎间盘出现变性或坏死,而最终演变成髓核突出,并压迫神经根,LDH发病后会严重降低患者的生活质量及健康水平,尽早诊治有重要意义^[1-2]。经CT可直接显示LDH的腰椎间盘突出节段、突出程度,但仅能对其突出症的位置予以明确,不能分析患者神经功能^[3]。肌电图(electromyogram, EMG)检查为一种神经肌肉功能检查方法,其具有无创性等优势,所获取的肌电信号也能予以储存,在脱机状态下也可完成EMG测试,采用EMG对LDH患者开展辅助诊断,可对其神经功能状态予以分析,提升诊断精确性^[4]。本文主要分析LDH患者肌电图、CT的影像特征,并与手术病理结果进行对照,分析影像学改变与疗效的关联。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年8月至2024年7月延安市人民医院CT诊断科收治的96例LDH患者为研究对象。

纳入标准:均满足LDH的诊断标准,且为初治,符合LDH手术指征;神志清晰,对研究内容知情同意,具有良好依从性;腰椎CT影像学表现符合放射学标准且经CT检查证实。排除标准:合并严重精神障碍、认知功能障碍者;合并有可能影响腰椎功能的疾病如骨肿瘤、腰椎骨折者;有CT检查禁忌证或妊娠、哺乳期、伴有严重内科疾病者。

1.2 方法

1.2.1 EMG检查方法术前、术后2周采用美国Natus肌电图仪在室温(25℃)下进行检查,充分地暴露受检者腰背部,予以皮肤消毒。电极放置在竖脊肌近胸段右侧与左侧、竖脊肌腰段右侧与左侧、多裂肌右侧与左侧,总共测试6块肌肉。测定患侧与健侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期、波幅。

1.2.2 CT检查方法术前、术后2周采用佳能(东芝)Aquilion ONE TSX-310C 320排螺旋CT扫描仪予以检查,扫描范围T12-S1,原始层厚1.0mm,层间距0.8mm,经MPR(多平面三维重建)后处理,保证显示层面同椎间隙的中心线在平行位置上,常规检查L2~S1椎间隙,层厚及层间距均为2 mm。观察受检者的髓核情况并经软件计算得出CT密度值,在2名影像学经验丰富的主治以上医师分析与评估下获取CT测量参数(髓核脱出率、突出层距及椎间盘突出角)。

【第一作者】阿 妮,女,主管技师,主要研究方向:CT相关方面。E-mail: Ni15191@163.com

【通讯作者】韩高飞,男,副主任医师,主要研究方向: MRI及CT成像。E-mail: 48489725@qq.com

1.2.3 疗效评估 术后3个月，参照指南^[5]依据患者自我感觉对疗效予以评估，优(症状消失，恢复正常生活与工作)、良(腰部轻微酸痛，无下肢放射痛，不影响正常工作)、可(仍有腰部痛，但较术前减轻)、差(无改善甚至加重)，依据疗效评估结果分为优良组、可差组。

1.3 统计学方法 采用SPSS 23.0软件对数据进行统计学处理，计数资料以例和率(%)的形式表示，采取 χ^2 检验，计量资料经统计学检验均满足正态分布与方差齐性要求，以($\bar{x} \pm s$)形式表示，采用

独立样本t检验或配对样本t检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 EMG、CT影像学特征 EMG检查显示，LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期较健侧延长，而患侧的波幅均小于健侧($P<0.05$)；术后所有LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期有所缩短($P>0.05$)，而波幅均明显增加($P<0.05$)。见表1。典型病例见图1-2。

表1 LDH患者患侧与健侧EMG结果比较(n=96)

临床指标		健侧	患侧		健侧vs患侧 _{术前}	患侧 _{术前} vs患侧 _{术后}
			术前	术后	t/P	t配对/P
胫神经	末端潜伏期(ms)	4.12±0.59	5.31±0.56	5.22±0.63	14.333/<0.001	1.482/0.140
	波幅(mv)	20.01±2.12	9.85±1.34	12.61±1.92	39.692/<0.001	16.590/<0.001
腓总神经	末端潜伏期(ms)	4.49±0.52	5.25±0.55	5.11±1.10	9.838/<0.001	1.663/0.098
	波幅(mv)	9.01±1.09	4.75±1.03	5.76±1.07	27.832/<0.001	9.425/<0.001



图1A-图1C LDH患者CT影像特征 (1A、1B、1C为L3/4、L4/5椎间盘膨出，硬膜囊受压)。

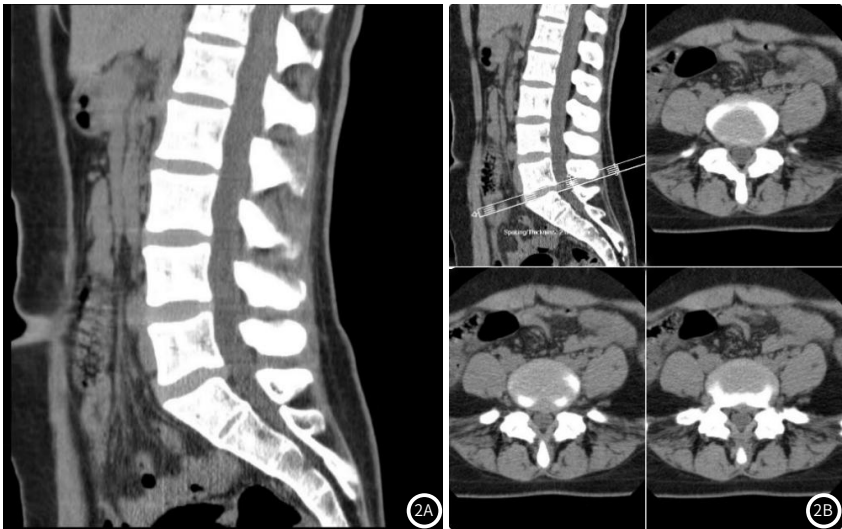


图2A-图2B LDH患者CT影像特征 (2A、2B为腰5/骶1椎间盘局限性向椎体后缘突出，硬膜囊受压)。

2.2 EMG、CT与手术病理结果的对照分析 96例LDH患者手术部位与EMG、CT结果的符合率分别为84.38%(81/96)、92.71%(89/96)，差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

2.3 不同疗效患者患侧EMG图像特征比较 术后3个月，评估为

优26例、良39例、可24例，差7例，因例数较少，将优良归为一组，可差归为一组进行统计。疗效优良组术前患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期短于疗效可差组患者($P<0.05$)，疗效优良组患侧胫神经、腓总神经的波幅较疗效可差组更大($P<0.05$)。见表3。

表2 96例LDH患者手术部位和EMG、CT结果对比情况			
手术部位	例数	EMG异常(%)	CT异常(%)
L3	2	2(100.00)	2(100.00)
L4-L5	40	33(82.50)	38(95.00)
L5-S1	10	9(90.00)	10(100.00)
L3-4、L4-5	7	5(71.43)	7(100.00)
L4-5、L5-S1	37	32(86.49)	32(86.49)
合计	96	81(84.38)	89(92.71)
统计结果 $\chi^2=3.286$, $P=0.070$			

表3 不同疗效患者患侧EMG图像特征比较					
临床指标		优良组(n=65)	可差组(n=31)	t值	P值
胫神经	末端潜伏期(ms)	4.54±0.66	6.91±0.75	15.736	<0.001
	波幅(mv)	10.19±1.13	9.56±0.97	2.669	0.009
腓总神经	末端潜伏期(ms)	4.85±0.53	6.07±0.68	9.602	<0.001
	波幅(mv)	5.02±0.54	4.19±0.43	7.493	<0.001

2.4 不同疗效患者CT图像特征比较 除突出物形状外，疗效可差组的LDH患者髓核游离椎管内、额状位突出c~d域、神经根受压/粘连等各项比例高于疗效优良组($P<0.05$)。见表4。

表4 不同疗效患者EMG、CT图像特征比较[n(%)]					
临床指标	类型	优良组(n=65)	可差组(n=31)	χ^2/t 值	P值
髓核突出类型	游离椎管内	7(10.77)	12(38.71)	10.322	<0.001
	其他	58(89.23)	19(61.29)		
突出物形状	山丘状	19(29.23)	14(45.16)	2.361	0.124
	弧形或其他	46(70.77)	17(54.84)		
髓核疝出CT密度值(Hu)	-	93.42±9.75	112.34±12.57	8.078	<0.001
额状位突出	a~b域	34(52.31)	8(25.81)	5.990	0.014
	c~d域	31(47.69)	23(74.19)		
水平面突出	1~2区	35(53.85)	7(22.58)	8.337	0.004
	3~4区	30(46.15)	24(77.42)		
压迫神经根方式	紧贴	36(55.38)	10(32.26)	4.498	0.034
	受压/粘连	29(44.62)	21(67.74)		
压迫硬膜囊方式	脂肪间隙变小	46(70.77)	9(29.03)	14.943	<0.001
	受压移位	19(29.23)	22(70.97)		

3 讨 论

LDH系腰背肌群间失去平衡协调，导致脊柱活动时协调性降低，引起结构移位、损伤和疼痛，绝大多数LDH患者经保守治疗后腰椎间盘突出大小可能会长期缩小，但手术仍是其根治的重要手段，及时评估疗效有重要意义^[6-7]。CT诊断骨科病变时密度分辨率较佳，且其诊断水平与MRI接近，而EMG为LDH常见诊断方式^[8-9]，但关于EMG与CT对疗效的判断价值较少报道。

本次EMG检查显示，LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期较健侧延长，而患侧的波幅均小于健侧，与赵焯等^[10]的报道结果相近，本次研究中也发现术后LDH患者患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期缩短，而波幅均增加，因此LDH患者存在肌电活动失衡，LDH患者腰背部肌肉存在不同于正常人的特征性表面肌电信号，这些可客观反映其肌肉情况，作为诊断及疗效评价指标。LDH患者因椎间盘纤维环，在CT上常表现出偏侧后型突出较大。CT检查时可在横断面直观性观察椎间盘形态变化，较好呈现椎间盘的实际状态，因此对椎间盘膨隆基椎间盘突出和区分率较高^[11]，此为本次CT上观察到髓核游离椎管内、部分病例的额状位突出c~d域和3~4区及神经根受压等的原因。LDH发病后患者动作电位潜伏期明显延长，感觉神经在运动神经及感觉神经交织处，患者周围神经发生病变后其感觉神经会出现电位异常，CT与EMG联合或可准确诊断LDH^[12]。

本次96例LDH患者手术部位与EMG、CT结果的符合率分别为84.38%、92.71%，差异无统计学意义，与张永杰等^[13]的报道结果(符合率83.3% vs 93.3%)相近，因而EMG、CT与手术病理结果有较高符合率，二者相辅相成，利于提高临床手术定位诊断的准确性。CT检查中有7例同手术病理结果不符，其中5例因腰椎骶骨骨化导致L3-4、L4-5椎间盘右后突，而手术病理定位为L4-5及L5-S1椎间盘。15例EMG检查无异常者中8例在手术下证实是椎间盘轻度中央型后突，而神经根未见受压，另7例EMG呈阴性的原因可能是神经根受压迫时间较短或仅仅在刺激神经后才表现出相应症状，而实际上神经纤维本身未受损。此外本次CT判断2个椎间盘突出阳性率较EMG略高，在判断一个椎间盘突出时CT与EMG阳性率相当，CT对于L3-4、L4-5的判断符合率更高，这可能与从形态学上判断腰椎间盘突出症结构改变等有关^[14]。

在与疗效的关系上，本次发现与疗效可差组患者比较，疗效优良组患者的术前患侧胫神经、腓总神经的末端潜伏期有所缩短，而波幅有所增大，除突出物形状外，疗效可差组的LDH患者

髓核游离椎管内、额状位突出c~d域、神经根受压/粘连等各项比例较高，与管国义等^[15]的报道结果有相似之处，提示EMG及CT可作为评价LDH患者治疗效果的指标。EMG可对其肌肉静止和收缩情况予以分析^[16]，CT则可通过形态学变化来推测腰椎间盘突出结构的改变情况，因此EMG结合CT等影像学检查利于较好提升疾病诊疗精确度。

综上所述，LDH患者EMG及CT均有一定的影像学特征，且二者与手术病理结果符合率均较高，EMG及CT影像特征也能预测LDH疗效，有临床推广价值。

参考文献

[1] 苏智慧,马红娜,李利召,等.镇痛管理干预对腰椎间盘突出伴神经压迫症患者术后神经功能恢复质量的影响[J].罕少疾病杂志,2023,30(5):108-110.

[2] 胥世凡,石新成.腰椎间盘突出症经皮内镜术后并发相邻椎间盘退变的风险预测研究[J].罕少疾病杂志,2024,31(4):97-100.

[3] 黄春红.肌电图应用于辅助诊断腰椎间盘突出症的临床分析[J].中西医结合心血管病电子杂志,2019,7(7):96,98.

[4] 郭惠,李德魁,李遵旺.腰椎间盘突出症不同证候患者CT影像学特点及其与证候程度间的相关性研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(12):159-161.

[5] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组,中华医学会骨科学分会骨科康复学组.腰椎间盘突出症诊疗指南[J].中华骨科杂志,2020,40(8):477-487.

[6] 马智佳,俞鹏飞,刘锦涛,等.巨大型腰椎间盘突出症保守治疗的影像学转归及诊疗意义[J].颈腰痛杂志,2022,43(5):626-630.

[7] 马博,李慧英,孟东方,等.身痛逐瘀汤联合经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的效果[J].西北药学杂志,2024,39(1):139-142.

[8] Qie S, Li W, Li X, et al. Electromyography activities in patients with lower lumbar disc herniation[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2020, 33(4): 589-596.

[9] 黄萍,卢玄,郭蕾,等.基于动态肌电图的腰椎间盘突出症诊治和相关因素研究[J].中国骨伤,2022,35(10):984-989.

[10] 赵焯,胡零三,张承哲,等.腰椎间盘突出症患者腰部多裂肌肌电的比较研究[J].中国骨伤,2020,33(5):449-453.

[11] 王威,陈远久,罗容智.多层螺旋CT联合X线在青年人腰椎间盘突出症诊断中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(12):157-159.

[12] 王清和,尹祖昌,刘璞,等.CT薄层扫描与肌电图在极外侧腰椎间盘突出症诊断中的价值[J].河北医药,2015,37(15):2312-2315.

[13] 张永杰,陈刚,马东耘.腰椎间盘突出症肌电图、CT与手术结果对照研究[J].现代电生理学杂志,2000,7(3):97-99,102.

[14] 刘晓艳,张颖,王春方,等.基于表面肌电信号研究McKenzie疗法治疗腰椎间盘突出症的临床疗效[J].生物医学工程与临床,2022,26(3):295-299.

[15] 管国义,马乐.腰椎间盘突出症患者CT影像学特征与病情、疗效的关系[J].影像科学与光化学,2022,40(2):403-408.

[16] 蔡业珍,邢晓伟,殷锋,等.CT影像学及JOA评分在腰椎间盘突出症病情程度诊断评估中的应用价值[J].中国实验诊断学,2021,25(7):1042-1045.