

· 临床研究 ·

肌电图在腰骶神经根压迫性损伤定位诊断中的价值

冯淑艳 李六一 朱愈 宋新光

【摘要】目的 探讨针肌电图(EMG)在腰骶神经根压迫性损伤定位诊断中的应用价值,明确其定位诊断的准确性。**方法** 选取腰椎间盘突出症合并神经根压迫的患者 198 例,所有患者于术前行针 EMG 检测,并定位存在压迫性损伤的神经根,将所得结果与术中探查所见进行对比。采用神经传导检测(NCS)检查胫神经及腓总神经的运动传导、腓肠及腓浅神经的感觉传导和 H 反射。**结果** EMG 对病程在 3 周以上患者的阳性检测率(90.0%)高于病程在 3 周以内患者的阳性检测率(21.1%) ($P < 0.05$)。在 EMG 异常患者中,定位诊断的准确率为 92.1%。NCS 检查中,46 例患者胫神经、52 例患者腓总神经的复合肌肉动作电位(CMAP)波幅降低,异常率为 49.4%。所有患者胫神经、腓总神经的运动传导速度正常,腓浅神经和腓肠神经的感觉传导正常,其中 45 例患者 H 反射消失,33 例患者 H 反射潜伏期较健侧延长 1.5 ms 以上 ($P < 0.05$)。**结论** EMG 对病程 3 周以上的腰骶神经根压迫性损伤患者的阳性诊断率高,联合 NCS 检测对神经根损害有较高的诊断价值,值得临床应用、推广。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 神经根受压; 肌电图诊断

The value of electromyography in localizing lumbosacral radiculopathy Feng Shuyan*, Li Liuyi, Zhu Yu, Song Xinguan. * Electroneurophysiology Laboratory, Henan Provincial Hospital, Zhengzhou 450003, China
Corresponding author: Li Liuyi, Email: 13939003507@163.com

【Abstract】Objective To evaluate the accuracy of electromyography (EMG) in localizing the compressed nerve root in lumbar intervertebral disc protrusion (LIDP) pre-operatively. **Methods** Data were collected on 198 cases of LIDP. Of those, 152 cases had positive EMG findings and were treated surgically to relieve compression of the nerve roots caused by LIDP. The intra-operative findings were compared with the pre-operative EMG findings. **Results** The sensitivity of EMG in detecting radiculopathy was 76.8% (152/198). Among those 152 EMG positive cases, 140 were confirmed in the subsequent operation (92.1%), 24 clinically suspected cases of single L₅ or S₁ compression had indicated of both L₅ and S₁ damage by EMG and subsequently confirmed on surgical exploration. **Conclusions** Almost all preoperative EMG findings were confirmed in the subsequent operations (92.1%). Moreover, the indication of combined double nerve root damage by EMG was valuable for guiding the surgical procedure.

【Key words】 Lumbar discs; Intervertebral disc protrusion; Nerve root compression; Electromyography

腰骶神经根病变是临床上的常见病之一,多见于腰椎间盘突出所致的神经根压迫。影像学检测可在一定程度上反映因结构异常所导致的神经根受损,对判定神经根、脊髓及其与椎间盘、椎骨之间的解剖关系有很重要的价值,但其不能显示受损神经的功能状态,且因技术及经验问题,导致结果可能存在一定的假阳性或假阴性。肌电图(electromyography, EMG)可以评判神经的生理状态,确定失神经支配的分布范围,显示损伤程度,对受损神经根进行定位分析,对疾病的发展过程及治疗效果进行客观监测。有研究报道,将 EMG 与影像学检查配合使用,其互补作用可为评定受损神经

根的功能状态及预后提供重要的参考价值^[14]。本研究将腰骶神经根病变患者的 EMG 检查结果与手术治疗中所见进行对比,旨在探讨 EMG 检测的定位价值。

资料与方法

一、一般资料

选取 2011 年 1 月至 2013 年 10 月期间在我院确诊的腰椎间盘突出症合并神经根压迫患者 198 例。入选标准:①患者有腰椎间盘突出症的临床表现,如腰痛合并下肢放射性疼痛、相应区域肢体运动感觉障碍和直腿抬高试验阳性等体征;②经影像学检查提示有椎间盘突出;③所有患者均签署治疗知情同意书。排除标准:①排除腰椎间盘突出症以外的其他神经系统和肌肉疾病患者;②有严重的心、肝、肺、肾等脏器疾病;③不配合检查者。按照病程不同将患者分为 2 组,病程在 3 周以内的患者 38 例,病程在 3 周~8 年之间的

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.011

作者单位:450003 郑州,河南省人民医院神经电生理室(冯淑艳、李六一、宋新光);美国纽约州立大学上州医学院康复医学科(朱愈)

通信作者:李六一,Email:13939003507@163.com

患者 160 例。入选患者中,男 110 例,女 88 例;年龄 30~71 岁,平均年龄 53.5 岁。

二、检查方法

患者取平卧位,肢体放松。采用日本光电公司生产的诱发电位仪,对 2 组患者的下肢运动神经、感觉神经、双侧 H 反射、下肢肌肉及腰骶部脊旁肌进行检测。

1. EMG:按照常规方法,用同心针电极检查患者髂肌、长收肌、股直肌、臀大肌、股二头肌、胫前肌、胫后肌、腓肠肌、趾短伸肌、腰骶部脊旁肌,记录静息状态下的自发电位,并分析收缩时运动单位电位(motor unit potential, MUP)的形态及大力收缩时的募集情况。在测定由不同周围神经支配、但属于同一神经根节段的肢体肌肉时,若在其相应水平的脊旁肌同时发现异常 EMG 信号,则判定该节段神经根受损^[4]。

2. 神经传导检测(nerve conduction studies, NCS):检测患者胫神经、腓总神经的运动传导指标,包括复合肌肉动作电位(compound motor action potential, CMAP)幅值、运动神经传导速度(motor nerve conduction velocity, MCV);检测腓肠神经、腓浅神经的感觉传导指标,包括感觉神经动作电位(sensory nerve action potential, SNAP)幅值和感觉神经传导速度(sensory nerve conduction velocity, SCV)。

3. H 反射检测:患者取俯卧位,记录电极放于胫骨内缘、胫骨粗隆至内踝中点的比目鱼肌上,参考电极放在内踝上方的跟腱处^[5]。利用鞍状电极于腘窝处刺激胫神经,逐步改变刺激强度,直至引出最大 H 反射。

三、诊断标准

所检测肌肉的 EMG 出现失神经电位,即纤颤、正锐波及复杂重复放电(complex repetitive discharge, CRD)时,提示为进行性或活动性神经损害指标。股四头肌+髂肌出现自发电位、胫前肌无自发电位,提示 L₃ 神经根病;股四头肌+长收肌出现自发电位、髂肌无自发电位,提示 L₄ 神经根病;胫骨前肌+胫骨后肌出现自发电位、腓肠肌和股直肌无自发电位,提示 L₅ 神经根病;腓肠肌+趾短伸肌或臀大肌有自发电位、胫前肌无自发电位,提示 S₁ 神经根病;胫前肌+胫骨后肌+腓肠肌出现自发电位、股直肌无自发电位,提示 L₅、S₁ 复合神经根病。

神经传导检测中 MCV、SCV 的异常标准^[5-6]:①胫神经异常,MCV < 41 m/s,CMAP 幅值 < 2.9 mV;②腓总神经异常,MCV < 40 m/s,CMAP 幅值 < 2.5 mV;③腓肠神经异常,SCV < 39 m/s,SNAP 幅值 < 10 μV;④腓浅神经异常,SCV < 39 m/s,SNAP 幅值 < 6 μV;⑤患者患侧 H 反射消失或双侧潜伏期差值 > 1.5 ms,提示存在 S₁ 神经根病变损害可能。

四、统计学分析

采用 SPSS 13.0 版统计学软件进行数据分析,所

有计量数据均采用($\bar{x} \pm s$)形式表示,组内手术前、后比较采用配对 *t* 检验,组间计量资料比较采用 *t* 检验,*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

结 果

一、EMG 阳性率

在 198 例腰椎间盘突出症合并神经根压迫患者中,EMG 阳性共 152 例。其中,病程在 3 周以内的患者共 38 例,经 EMG 检测仅 8 例异常,阳性率为 21.1%;病程在 3 周以上的患者共 160 例,经 EMG 检测共 144 例异常,阳性率为 90.0%。提示 EMG 阳性检测率与病程相关,其对病程在 3 周以上患者的阳性检测率高于病程在 3 周内患者的阳性检测率(*P* < 0.05)。

二、术中所见神经根受损节段与 EMG 检测定位比较

198 例腰椎间盘突出症合并神经根压迫患者中,对 152 例 EMG 检查阳性的患者进行了手术治疗(椎板切除、髓核摘除、神经根松解减压术),发现与 EMG 检测结果一致的病例为 140 例,符合率为 92.1%,提示 EMG 神经根定位与手术所见有良好的一致性,详见表 1。两者间不符合的病例共 12 例,其中 6 例经 EMG 检测为阳性,但手术所见为阴性,另有 6 例经 EMG 检测为阴性,但手术所见为阳性。此外,本研究中有 12 例患者临床拟诊为 L₅ 单根受损,12 例拟诊为 S₁ 单根受损,但 EMG 检测提示为 L₅ 和 S₁ 双根受损,手术中按此提示扩大探查范围,证实为双根受损。

表 1 术中所见神经根受损节段与 EMG 检测定位比较

项目	例数	L ₄ 神经根 (例)	L ₅ 神经根 (例)	S ₁ 神经根 (例)
术中所见	152	4	62	32
EMG 定位	152	4	68	28
项目	例数	L ₃ + L ₄ 双根 (例)	L ₄ + L ₅ 双根 (例)	L ₅ + S ₁ 双根 (例)
术中所见	152	2	2	50
EMG 定位	152	0	2	50

三、NCS 和 H 反射检测结果

198 例腰椎间盘突出症合并神经根压迫患者中,有 46 例患者胫神经、52 例患者腓总神经的 CMAP 幅值降低,其中,有 34 例患者(病程 > 1 年)在趾短伸肌记录不到 CMAP,但在胫前肌可记录到低幅值、速度正常的 CMAP,异常病例共 98 例,异常率为 49.4%。所有患者胫神经、腓总神经运动传导速度正常,腓浅神经和腓肠神经的感觉传导正常,其中 45 例患者 H 反射消失,33 例患者 H 反射潜伏期较健侧延长 1.5 ms 以上(*P* < 0.05)。

讨 论

本研究发现,EMG 在腰椎间盘突出症合并神经根压迫患者中的阳性检测率较高,其与手术所见有较高

的符合率,表明 EMG 在受损神经根的定位诊断及功能评定中有重要的临床价值。此结论与 Levin 等^[7]的研究结果一致。根据 EMG 所反映的电生理变化,可确定患者是否存在腰骶神经根疾病,并了解其病变范围。脊神经前根受损时,肌肉会失去神经支配,出现自发性肌纤维去极化,在 EMG 检查时可见到纤颤电位、正锐波等自发电位;分析自发电位在相关肌肉中的分布情况,结合脊神经根对肢体及脊旁肌的支配规律,即可确定受损的神经根。

在某种程度上,利用 EMG 定位受损神经根存在一些困难,因为大多数肌肉均受两个或两个以上的神经根支配,这使得 EMG 精确定位的难度较高。在受多根神经支配的肌肉中,有较多是以某一神经根支配为主,如胫后肌受 L₄、L₅ 支配,其中以 L₅ 为主,臀大肌受 L₅、S₁ 支配,其中以 S₁ 为主,所以 EMG 的检查范围应包含受不同周围神经支配、但属于同一肌节的远、近端肌肉,同时还需对相邻节段的支配肌进行检测,以排除多节段损害,明确病变水平。

采用 EMG 检测腰骶神经根病存在一定的滞后性。在 EMG 的各项异常指标中,以出现失神经电位(插入电位延长、正锐波、纤颤波)最有诊断意义,但这些电位通常出现在运动神经轴突的瓦勒氏变性之后,并且出现时间与神经受损的部位及其所支配肌肉的距离有关。在神经损伤后 2~3 周,其所支配的近端肌肉会出现失神经电位,远端肌肉需 3~4 周后才会出现失神经电位,更远端肌肉则需更久时间才会出现失神经电位,所以肢体远端肌肉在神经根损害早期的 EMG 检测阳性率较低^[8]。本研究中,病程 3 周内的患者 EMG 阳性率仅为 21.1%,且有 5 例患者的失神经电位仅出现在脊旁肌,这是由于脊旁肌是神经根支配的最近端肌肉,在根性损害早期即有可能出现失神经电位,提示在采用 EMG 检测可疑神经根损害时,应重视脊旁肌的检测。此外,对于病程短、EMG 无阳性发现的病例,应定期开展复查或随访,以免延误诊疗时机。对于可疑 S₁ 神经根损害、EMG 阴性的病例,应结合 H 反射进行评估。

术前进行 EMG 检测,可明确神经根的病变水平,对术中操作起到指导作用。本研究中,有 12 例患者经影像学检查显示 L₅、S₁ 椎间盘突出,拟诊为 S₁ 神经根受损,经 EMG 检测提示 L₅、S₁ 双根损害,术中发现患者 L₅、S₁ 椎间盘突出,除压迫 S₁ 神经根外,还压迫了途经侧隐窝进入椎间孔前的 L₅ 神经根,提示手术时应注意探查关节突前侧,以免遗漏。

本研究中,有 12 例患者的 EMG 结果与术中所见不相符,表现为 2 种情形:①EMG 阳性、术中所见为阴性;②EMG 阴性、术中所见为阳性。针对 EMG 阳性、术中所见为阴性这一情况,考虑原因为:①虽然手术所

见的神经根外部形态尚未表现出异常,但实际上其功能已受损;②患者曾患椎间盘突出或其它结构性异常疾病,导致神经根受损,在后期由于保守治疗或某种体位变化而有所恢复,导致术中未见神经根明显受压。EMG 阴性、术中所见为阳性的情况,考虑原因为:①神经根虽有外部形态上的变化,但其内部功能尚未受累,EMG 表现正常;②受累神经根具有自我修复功能,在进行 EMG 检查时,受压神经根可能已经恢复。

本研究中,胫神经和腓总神经的运动传导幅值显著降低,但传导速度无明显异常。在神经根病变时,运动神经纤维发生轴索变性可导致动作电位幅值减低,而传导速度不受影响。因感觉神经节位于感觉神经根与运动神经根汇合处的近端,在椎间盘突出时,此神经节一般不会受累,所以感觉神经的传导不会出现异常。有研究报道,腓浅神经感觉幅值降低会发生在部分 L₅ 神经根损害的患者中^[9]。但本研究中,L₅ 神经根受损患者未出现腓浅神经感觉幅值异常。S₁ 神经根损害患者患侧的 H 反射均显示异常,表明 H 反射在评估 S₁ 神经根功能时具有较高的敏感性^[10]。

综上所述,在腰骶神经根病的诊疗中,EMG 联合 NCS 及 H 反射检测对神经根损害有较高的定位诊断价值,对手术方式及范围的选择也具有重要的指导意义,值得临床进一步应用、推广。

参 考 文 献

- [1] 齐宗华,西永明,胡有谷. 腰椎间盘突出症神经根损害的肌电图检查分析[J]. 中国骨与关节外科,2009,2(1):9.
- [2] 朱思刚,代宏. 腰椎间盘突出症肌电图检测的临床应用[J]. 海南医学,2008,19(7):115.
- [3] 耿建波,孟艳红. 腰椎间盘突出症肌电图检查临床分析[J]. 吉林医学,2010,31(24):4029.
- [4] Wilbourn AJ, Aminoff MJ. AAEM minimonograph 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies[J]. Muscle Nerve, 1998,21(12):1612-1613.
- [5] 木村淳. 郭铁成,朱愈,主译. 神经肌肉疾病电诊断学[M]. 天津:天津科技翻译出版公司,2008:131-136,402.
- [6] Jin X, Zhu Y, Lu FZ, et al. H-reflex to S1-root stimulation improves utility for diagnosing S1 radiculopathy[J]. Clin Neurophysiol, 2010, 121(8):1329-1335.
- [7] Levin KH, Maggiano HJ, Wilbourn AJ. Cervical radiculopathies: comparison of surgical and EMG localization of single-root lesions[J]. Neurology, 1996, 46(4):1022-1025.
- [8] 党静霞. 肌电图诊断与临床应用[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:257.
- [9] Levin KH. L5 radiculopathy with reduced superficial peroneal sensory responses: intraspinal and extraspinal causes[J]. Muscle Nerve, 1998, 21(1):3-7.
- [10] Zhu Y, Starr A, Haldeman S, et al. Soleus H-reflex to S1 nerve root stimulation[J]. Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 1998, 109(1):10-14.

(修回日期:2014-07-30)

(本文编辑:凌 琛)