

· 临床研究 ·

周围神经术前肌电图结果与术中所见的比较研究及误诊原因分析

戚剑 劳镇国 梁银杏 许扬滨 吕建敏 李平 朱庆棠 朱家恺

【摘要】 目的 探讨肌电图(EMG)检查对周围神经损伤的诊断意义,分析误诊的原因。**方法** 收集 2000 年 1 月至 2003 年 4 月行手术治疗的周围神经损伤患者 63 例(69 条神经),按神经损伤特点分为开放性周围神经损伤组、闭合性周围神经损伤组、臂丛损伤组和神经修复后再生组,各组患者均于术前进行肌电图检测,并将检测结果与术中所见进行比较、分析。**结果** 开放性周围神经损伤组术前 EMG 对神经完全损伤的诊断符合率为 73.08%,与术中所见结果比较,差异有统计学意义。闭合性周围神经损伤组对受损神经的定位、定性诊断,均在术中得到证实。臂丛损伤组的大体定位正确率达 96.30%,完全符合率达 70.37%;对臂丛完全根性损伤的检出率为 68.52%,与磁共振的检出率(55.56%)相比,差异无统计学意义。神经修复后再生组 5 条神经,EMG 结果与术中所见 3 条符合,2 条不符合。69 条神经中,EMG 检查完全符合率为 71.01%,基本符合率为 85.51%,完全不符率为 13.04%;假阳性率为 4.49%,假阴性率为 22.73%。**结论** EMG 检查对损伤神经的定位、定性诊断及神经修复后再生状况的评价在临床诊治中具有重要的指导意义,但可出现假阳性及假阴性结果,且以运动诱发电位的假阴性为多。术前 EMG 与磁共振检查相结合,可提高对臂丛神经完全根性损伤的检出率。

【关键词】 周围神经; 损伤; 电生理; 诊断

A comparative study of electromyogram and the findings on operation in patients with peripheral nerve lesions QI Jian*, LAO Zhen-guo, LIANG Yin-xing, XU Yang-bin, LU Jian-min, LI Ping, ZHU Qing-tang, ZHU Jia-kai. * Department of Microsurgery, the First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical value of preoperative EMG examinations in diagnosis of peripheral nerve injury and to analyze the reasons of misdiagnosis. **Methods** From January 2000 to April 2003, the results of electrophysiological examinations of 69 nerves in 63 inpatients for operation were compared with the findings on operation. **Results** In the open injury group, the diagnostic accuracy rate of EMG was 73.08%, which was significantly different from the findings on operation. In the close injury group, the location and quality of injury as diagnosed by EMG examination were all confirmed on operation. In the brachial plexus injury group, the diagnostic accuracy rate for complete root avulsion was not significantly different from that of MRI (68.52% vs 55.56%). With regard to the evaluation of axon regeneration after repair operation of peripheral nerve injuries, EMG examinations of 3 nerves were consistent with the operative findings, while 2 nerves in 5 nerves were not. The general diagnostic accuracy rate of EMG examinations of peripheral nerve lesions was 85.51%. The false positive rate was 4.49%, while the false negative rate was 22.73%. **Conclusion** EMG is valuable in detecting the location, characteristics and axon regeneration in patients with peripheral nerve injury. But the false positive and false negative results should be watched out. There is no statistical significant difference between preoperative EMG and MRI in detecting the complete brachial plexus root avulsion. A combinative use of EMG and MRI can improve the diagnostic accuracy of brachial plexus roots injuries.

【Key words】 Peripheral nerve; Lesion; Diagnosis; Electrophysiology

肌电图(electromyography, EMG)检查是诊断周围神经损伤的重要方法之一,但部分术前 EMG 检查结果与临床所见不完全相符,顾玉东^[1]所报道的 EMG 检查中,假阳性率和假阴性率分别为 10% 和 15%。本研究将术前 EMG 检查结果与术中所见相比较,旨在探讨

电生理检查在周围神经损伤术前的诊断价值及误诊的原因。

资料与方法

一、一般资料

收集我院 2000 年 1 月至 2003 年 4 月行手术治疗的周围神经损伤患者 63 例,其中男 52 例,女 11 例;年龄 1~62 岁,平均 28.5 岁;病程 10 d~85 个月,平均

作者单位:510080 广州,中山大学附属第一医院显微外科(戚剑、劳镇国、许扬滨、李平、朱庆棠、朱家恺),神经电生理室(梁银杏、吕建敏)

8.7 个月;受累神经共 69 条,包括臂丛 28 条,尺神经 18 条,正中神经 9 条,桡神经 6 条,腓总神经 5 条,坐骨神经 2 条,胫神经 1 条;左侧受累 34 例共 38 条,右侧受累 29 例共 31 条。

二、检测方法和分组

采用丹麦产 Keypoint 2/4 型 4 导程肌电图仪进行检查,包括针极 EMG、感觉神经传导速度(somatosensory conduction velocity, SCV)和运动神经传导速度(motor conduction velocity, MCV)检查,其中坐骨神经损伤加做 F 波(F-wave)检查,臂丛损伤加做体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)检查。为便于分析,将临床资料按神经损害特点分为如下 4 组。

1. 开放性周围神经损伤组(22 例 26 条神经):靶肌肉 EMG 可见失神经电位,募集反应为零,神经传导速度引不出为完全损伤;针极 EMG、运动或感觉传导速度可引出其一为不完全损伤。术中观察到神经完全断裂,或虽损伤段有少量组织相连,但损伤近端受脉冲电刺激时无远端靶肌肉收缩为完全损伤;神经连续性存在,脉冲电刺激引起靶肌肉收缩为不完全损伤。

2. 闭合性周围神经损害组(11 例 11 条神经,其中 1 条为臂丛损伤):将闭合性外伤所致神经损伤与神经肿物压迫、感染或不明原因造成的神经卡压共同编入本组。根据受检段诱发电位波幅明显下降、潜伏期延长或神经传导速度明显减慢为神经损害定性,判断神经卡压或压迫部位。

3. 臂丛损伤组(27 例,均为单侧臂丛损伤):以卢祖能等^[2]制定的方法进行电生理检查。术前 EMG 诊断与术中所见符合情况的判断标准如下:完全符合——EMG 检查对臂丛损伤的定性、定位诊断与术中判断完全吻合;基本符合——EMG 检查提示半数或半数以上损伤根、干或束与术中所见相符;基本不符——EMG 检查提示半数以上损伤根、干或束与术中所见不符;完全不符——定性、定位诊断与术中所见完全

不符。

其中 18 例患者同时行术前臂丛磁共振检查,以对应神经根鞘脊膜囊膨出为神经根完全损伤,并与术前 EMG 对神经根损伤的判断进行对比。

4. 神经修复后再生的组(3 例 5 条神经):根据 EMG 检测有无新生或再生电位,神经传导速度是否恢复来判断神经修复后再生的情况,并与术中探查结果相比较。

将 69 条神经术前 EMG 检查结果与术中所见进行比较。臂丛损伤组参照上述判断标准,其余各组以术前 EMG 检查结果对周围神经损害的定性、定位诊断与术中所见完全吻合者为完全符合;定性符合、定位错误为基本符合;定性不符但定位准确为基本不符;定性、定位诊断与术中所见均不符为完全不符。

三、统计学分析

应用 SPSS 10.0 版软件包进行统计学分析,采用 χ^2 检验。

结 果

一、开放性周围神经损伤组

本组的诊断符合率为 73.08%,术前 EMG 检查对开放性周围神经损伤的诊断与术中所见结果比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)(表 1)。

表 1 开放性周围神经损伤组术前 EMG 与术中所见结果比较(条)

EMG 结果	术中所见		合计
	完全损伤	不完全损伤	
完全损伤	7	0	7
不完全损伤	7	12	19
合计	14	12	26

二、闭合性周围神经损害组

本组术前 EMG 检查对受累神经的定性、定位诊断均在术中得到证实(表 2)。

表 2 闭合性周围神经损害组术前 EMG 结果与术中所见比较($n = 11$)

病 因	受累神经	术前 EMG 结果			术中所见
		针极 EMG	SCV/MCV	其它	
闭合性外伤	尺神经	+	轻度↓	无	纤维条索卡压
	正中神经	+	MCV 轻度↓	无	纤维条索卡压
神经肿块压迫	尺神经	+	SCV 中度↓	无	肿块压迫
	桡神经	+	轻度↓	无	肿块压迫
	胫神经	+	SCV 中度↓	无	肿块压迫
	臂丛	+	±	SEP(±)	肿块压迫
神经卡压	肘管 ₁	+	明显↓	无	局部纤维增生、粘连
	肘管 ₂	+	明显↓	无	局部纤维增生、粘连
	Guyon 管	+	MCV 中度↓	无	囊肿压迫
	腕管	+	明显↓	无	梭形膨大/腕横韧带增厚
感染	坐骨神经	-	MCV-/SCV 中度↓	F 波(-)	束内外广泛纤维增生/疤痕粘连/外膜增厚

注:“+”为存在运动单位电位及募集反应;“-”为神经-肌电信号未引出;“±”为无异常

三、臂丛损伤组

1. EMG 对臂丛损伤诊断与术中所见的符合情况: 完全符合率为 70.37%, 基本符合率(完全符合 + 基本符合)为 96.30% (表 3)。

表 3 臂丛损伤组术前 EMG 检查与术中所见的比较(例)

损伤类型	例数	完全符合	基本符合	基本不符	完全不符
全臂丛损伤	10	7	3	0	0
上中干损伤	12	9	2	1	0
中下干损伤	1	1	0	0	0
下干损伤	1	1	0	0	0
束部损伤	3	1	2	0	0
合计	27	19	7	1	0

2. EMG 与磁共振对完全性根性损伤诊断的比较: 本组 18 例患者于术前行臂丛磁共振检查。以术中探查、术前 EMG 或磁共振中任一项检查诊断臂丛神经根完全性损伤为标准,共检出完全损伤神经根 54 根。18 例患者术前 EMG 检查提示完全性神经根损伤 37 根(包括节前与节后损伤),其阳性检出率为 68.52%;磁共振提示完全性神经根损伤 30 根,阳性检出率为 55.56%,经 χ^2 检验,差异无统计学意义($P > 0.05$)。EMG 与磁共振诊断相结合,阳性率可达 85.19% (表 4)。

表 4 术前 EMG 与 MRI 检查对臂丛损伤根性撕脱诊断的比较(条)

EMG 结果	磁共振结果		合计
	检出神经	未检出神经	
检出神经	21	16	37
未检出神经	9	8	17
合计	30	24	54

四、神经修复后再生组

本组术前 EMG 检查与术中所见结果的比较见表 5。

表 5 神经修复后再生组术前 EMG 检查结果与术中所见比较($n = 5$)

病例 编号	神经	病程 (月)	术前 EMG 检查结果			术中 所见	术中脉冲 电刺激	符合 情况
			IP	SCV	MCV			
1	尺神经	5	-	-	-	神经瘤形成	-	完全符合
	正中神经	9	-	+	-	疤痕粘连	-	基本符合
2	尺神经	9	-	+	+	疤痕粘连	+	完全符合
	正中神经	9	-	+	-	神经瘤形成	+	基本不符
3	尺神经	9	-	-	-	神经瘤形成	+	不符合

注:EMG 检查结果中,“+”为神经-肌电信号引出,“-”为未引出;术中脉冲电刺激结果中,“+”为可见靶肌肉收缩,“-”为无靶肌肉收缩;IP 为募集反应

五、小结

各组术前 EMG 检查结果与术中所见的完全符合率为 71.01%,基本符合率(完全符合 + 基本符合)为

85.51%,基本不符率为 1.45%,完全不符率为 13.04%。将臂丛损伤组中 27 条臂丛神经以 5 条神经根(C_5 、 C_6 、 C_7 、 C_8 、 T_1)或束部损伤的主要神经分支(腋/肌皮/桡/正中/尺神经)计入,4 组共计 177 条。以 EMG 结果提示完全损伤为阳性结果,提示无损伤或不完全损伤为阴性结果,假阳性率为 4.49%,假阴性率为 22.73% (表 6)。

表 6 4 组患者神经术前 EMG 与术中所见比较(条)

EMG 检测结果	术中所见		合计
	完全损伤	不完全损伤	
完全损伤	68	4	72
不完全损伤	20	85	105
合计	88	89	177

注:臂丛神经以神经根数或束部损伤的神经的五大分支数计入

讨 论

一、术前 EMG 检查对周围神经损伤的诊断价值

许多学者报道,采用 EMG 检查诊断周围神经损伤,其正确率为 73.5% ~ 93.9%^[3,4]。本研究中,EMG 诊断的正确率达 85.51%。入选的 63 例患者周围神经损伤均较重,需手术治疗,而症状较轻或预后较好的病例被排除。

1. 对开放性周围神经损伤的诊断:本研究结果显示,对于不完全性周围神经损伤,EMG 检查均为阳性;而对完全性周围神经损伤,假阴性率高达 36.84%。这可能与我们所收集的病例较少有关,尚需增加样本进一步研究。褚晓朝等^[5]也曾报道,术中所证实的完全断裂的神经,其 EMG 可有假阴性结果,并以肌肉动作电位的假阴性为主。

2. 对闭合性周围神经损伤的诊断:术前 EMG 对于闭合性周围神经损伤的电生理检查是基于局灶性的传导减慢,可选择性地影响神经干中的某一段,结果显示其对神经损伤的定性、定位诊断及损害程度的判断有较高的准确性,优于其它 3 组。

3. 对臂丛损伤的诊断:对于臂丛损伤,本研究的诊断完全符合率为 70.37%,基本符合率为 96.30%,但对于神经根是否为完全损伤的诊断却有一定的局限性,诊断符合率仅达 68.52%。这是由于 EMG 和 NCV 仅能提供臂丛神经根完全撕脱的间接证据,而 SEP 可提供神经根与中枢神经系统功能连续性的直接证据^[6]。黄绥仁等^[7]结合 SEP 和 SNAP 检查,发现其对臂丛完全根性损伤的诊断符合率为 89.2%。沈丽英等^[8]在上述检查的基础上加做颈椎旁肌 EMG 并检测同侧膈神经、副神经的功能,诊断符合率达到 95.46%。

在臂丛的影像学检查中,以磁共振价值最大^[9]。我们的研究发现,EMG 的诊断符合率略高于磁共振检查。1999 年, Yilmaz 等^[10]报道了 5 例全臂丛产瘫,

EMG 检查发现了 3 例,而磁共振发现了 2 例。高明勇等^[11]报道的磁共振诊断正确率为 84%,并指出其假阳性和假阴性率均为 6%。我们结合 EMG 与 MRI 检查进行诊断,阳性率高达 85.19%。

4. 对神经修复后再生状况的评估:对于神经修复后再生状况的判断,电生理信号的出现比临床上可见的功能恢复早 1~7 个月。但 Deletis 等^[12]指出,在神经再生纤维未长入靶器官之前,EMG 和 NCV 均检测不出。神经修复后再生组术前 EMG 判断为无恢复的 4 条神经中,有 2 条经术中脉冲电刺激证实为有靶肌肉的收缩,提示术前 EMG 在判断恢复不良和早期神经再生方面有一定的局限性。

二、术前 EMG 检查结果失误的可能原因

本研究显示,术前 EMG 假阳性率为 4.49%,假阴性率为 22.73%。我们发现,假阴性结果主要出现在开放性周围神经损伤组和臂丛损伤组,假阳性结果主要出现在神经修复后再生组和臂丛损伤组。EMG 检查结果的失误主要是由于对神经运动功能的判断失误。侯之启等^[13]通过动物实验发现,运动诱发电位的检出是造成 EMG 结果与术中所见不符的主要原因。

目前,已知可造成 EMG 结果偏差的主要原因有:机体的容积传导、神经的异常支配和人为的操作或判断失误等。我们认为,造成 EMG 对外伤所致的周围神经损伤判断失误的原因是综合性的。在进行受损神经的 EMG 检查中,往往采用较大的刺激强度,容易将容积传导下所出现的波形判断为诱发电位,当 EMG、SCV、MCV 中任何一项指标因其它原因被测出时,操作者常会认为神经功能是存在的,因而做出错误的判断。在本研究中,7 条完全断裂的神经在术前 EMG 检查中,SCV、MCV 均被测出,而其实际诱发电位的多数波形却不典型。其中 2 例桡神经在术中证实为完全损伤,术后再作 EMG 检查,MCV 引不出,而 SCV 仍可在虎口至腕段稳定地引出,提示神经的异常支配也是造成 EMG 结果失误的重要原因之一。而对神经修复后再生的判断出现假阳性结果,则可能与修复后时间过短或再生阻滞等各种原因造成远端靶器官未能获得足够有效的神经支配,以及针电极记录范围较小、每块肌肉记录的点数较少有关系。

由于影响 EMG 结果的因素较多,并且受到发展迅

速的影像学检查的冲击,因此,尽管对电生理检查持否定意见的文章不多,但在实际工作中对电生理检查结果表示怀疑的临床医生却不少。我们认为,虽然 EMG 尚不能准确地评价神经损伤程度,但在目前,EMG 检查对于神经功能的评价是其它任何检查都不能替代的。在现有的各种检查手段中,包括体格检查、CT/MRI、B 超、热像仪检查等,唯有电生理检查是从神经-肌肉电生理特性方面进行检测的功能评价,且具有简便、微创、意义明确等特点。在临床实际应用中,应将体格检查和影像学检查与 EMG 检查相结合,进行综合判断。

参 考 文 献

- 1 顾玉东. 臂丛神经损伤与疾病的诊治. 上海:上海医科大学出版社, 1992. 31.
- 2 卢祖能,曾庆杏,李承晏,等. 实用肌电图学. 北京:人民卫生出版社, 2000. 804-809.
- 3 于贤成,麻琳,韩丽,等. 周围神经外伤 609 例肌电图与神经电图分析. 临床脑电图杂志,1994,3:201-203.
- 4 Iyer VG. Understanding nerve conduction and electromyographic studies. Hand Clinics,1993,9:273-287.
- 5 褚晓朝,陆裕朴,徐新志. 诱发电位检查在周围神经损伤中应用. 中华骨科杂志,1991,11:199-202.
- 6 Sugioka H. Evoked potentials in the investigation of traumatic lesions of the peripheral nerve and the brachial plexus. Clin Orthop,1984,184:85-92.
- 7 黄绥仁,郁以红,顾玉东,等. 应用感觉神经电位和体感诱发电位诊断臂丛损伤. 手外科杂志,1987,1:31-35.
- 8 沈丽英,马建军,顾玉东,等. 臂丛根性损伤两种神经电图——肌电图检测方法的诊断符合率. 中华手外科杂志,1998,14:215-217.
- 9 Verdier HJ, Colletti PM, Terk MR. MRI of the brachial plexus: a review of 51 case. Comput Med Imaging Graph,1993,17:45.
- 10 Yilmaz K, Caliskan M, Oge E. Clinical assessment MRI and EMG in congenital brachial plexus palsy. Pediatr Neurol,1999,2:705-710.
- 11 高明勇,梁碧玲,许扬滨,等. 臂丛根性损伤的 MRI 诊断及其应用价值. 中华创伤杂志,1999,15:151-152.
- 12 Deletis V, Morota N, Abbott IR. Electrodagnosis in the the management of brachial plexus surgery. Hand Clin,1995,11:555-561.
- 13 侯之启,朱家恺. 周围神经完全损伤与不完全损伤的电生理研究. 中华显微外科杂志,1994,17:180-183.

(修回日期:2004-07-01)

(本文编辑:吴 倩)

本刊办刊方向:

立足现实; ; 关注前沿; ; 贴近读者; ; 追求卓越