

· 临床研究 ·

联合多项神经电生理检查对早期诊断糖尿病周围神经病的价值分析

张云茜 许虹 程映秋 周颐 盛潇磊 范云虎

【摘要】目的 探讨神经传导检测(NCS)、F波、体感诱发电位(SEP)及皮肤交感反应(SSR)对糖尿病周围神经病变(DPN)的早期诊断价值。**方法** 共选取110例糖尿病患者纳入糖尿病组,同时选取健康志愿者50例纳入正常对照组。分别对上述对象进行正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经感觉及运动NCS检查、正中神经和胫后神经F波检查、上下肢SEP、SSR检查。**结果** 糖尿病组NCS检查总异常率为74.5%,感觉神经异常比例高于运动神经(均 $P<0.01$)。糖尿病组F波总异常率为57.3%,远端运动神经传导正常者的F波异常率为50.7%。糖尿病组SEP近端周围神经电位总异常率为70.0%,上肢正中神经感觉传导正常者锁骨上电位无明显异常,下肢胫后神经感觉传导正常者臀点电位异常率为62.5%。糖尿病组SSR总异常率为80.0%,四肢NCS正常者中SSR异常率达72%。糖尿病组联合应用NCS、F波、SEP及SSR检查的总异常率高达90.9%,高于单独使用其中任何一项检查时的异常率(均 $P<0.05$)。**结论** NCS检查是诊断DPN患者的基本手段,将其与SSR、SEP及F波联用,能明显提高亚临床型DPN患者的早期检出率。

【关键词】 糖尿病周围神经病; 神经传导; F波; 皮肤交感反应; 体感诱发电位

The value of multiple neurophysiological tests in the early diagnosis of diabetic peripheral neuropathy

ZHANG Yun-qian*, XU Hong, CHENG Ying-qiu, ZHOU Yi, SHENG Xiao-lei, FAN Yun-hu. *Department of Neurology, The 4th Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming 650021, China

Corresponding author: XU Hong, Email: xuhongyk@yahoo.com.cn

【Abstract】 Objective To investigate the value of nerve conduction studies (NCSs), F wave analysis, somatosensory evoked potential (SEP) and skin sympathetic response (SSR) in the early diagnosis of diabetic peripheral neuropathy (DPN). **Methods** A total of 110 patients with diabetes mellitus were recruited as the diabetic group and another 50 well-matched healthy volunteers as the normal controls. Sensory and motor NCSs of the median, ulnar, posterior tibial and common peroneal nerves were performed. F waves were recorded from the median and posterior tibial nerves. SEPs elicited by stimulation to nerves of both the upper and lower limbs as well as SSRs were measured, all in both the diabetic group and the normal controls. **Results** The total rate of nerve conduction abnormality was 74.5% in the diabetic group, with sensory nerve conduction abnormalities more frequent and more severe among motor nerves in the extremities. The total rate of F wave abnormalities was 57.3% in the diabetic group. The rate in patients with normal distal motor conduction in their median and posterior tibial nerves was 50.7%. The total SEP abnormality rate was 70.0% with regard to the proximal peripheral nerve potentials in the diabetic group, but there was no obvious abnormality of the supraclavicular electrical potential in the upper limbs for those with normal sensory nerve conduction in the median nerve. The rate of occurrence of abnormality in the gluteus point potential in the lower limbs of those with normal posterior tibial sensory conduction was 62.5%. The total rate of SSR abnormalities was 80.0% in the diabetic group but 72% among those with normal nerve conduction in their extremities. Combining the NCS, SSR, SEP and F wave results, the total abnormality rate was 90.9% in the diabetic group, which was much higher than with any single test used alone. **Conclusion** NCS is essential for diagnosing DPN. Early diagnosis of subclinical diabetic neuropathy will be significantly enhanced when nerve conduction, SSRs, SEPs and F waves are tested together.

【Key words】 Diabetic peripheral neuropathy; Neural conduction; F waves; Skin sympathetic response; Somatosensory evoked potential

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.05.004

基金项目:云南省教育厅科学研究基金(2011C081)

作者单位:650021 昆明,昆明医科大学第四附属医院神经内科(张云茜、程映秋、周颐、盛潇磊、范云虎);昆明医科大学第一附属医院神经内科(许虹)

通信作者:许虹,Email:xuhongyk@yahoo.com.cn

糖尿病周围神经病(diabetic peripheral neuropathy, DPN)是糖尿病最常见并发症之一,其发病率高达 60%~90%^[1]。以往研究多采用 1~2 项电生理技术诊断 DPN 患者,这对全面评估糖尿病患者周围神经不同时期、不同部位、不同类型纤维损伤具有一定缺陷。本研究联合采用神经传导检测(nerve conduction studies, NCS)、F 波、体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)及皮肤交感反应(skin sympathetic response, SSR)检测 DPN 患者,并对其结果进行分析,以探讨上述方法联用对 DPN 的早期诊断价值。现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

共选取 2011 年 1 月至 2012 年 9 月期间在我院就诊的 2 型糖尿病患者 110 例,均符合 WHO 糖尿病诊断标准^[2],患者剔除标准包括:①合并其他原因所致的周围神经病变(如严重肝肾疾病、营养缺乏、结缔组织病、其他代谢性疾病或遗传性疾病等);②有可导致周围神经损伤的药物(如雷米封、痢特灵等)服用史、长期饮酒史及某些有毒物质(如重金属等)接触史;③接受过可能影响神经功能的药物或物理治疗。根据有无周围神经损伤症状(如肢体麻木、疼痛、无力、烧灼感或凉感等)将上述患者分为无症状组及有症状组。无症状组共有患者 58 例,其中男 28 例,女 30 例;年龄(63.6 ± 9.0)岁;身高(162 ± 12)cm;病程(5.7 ± 5.2)年。有症状组共有患者 52 例,其中男 25 例,女 27 例;年龄(65.5 ± 9.2)岁;身高(159 ± 10)cm;病程(6.4 ± 5.8)年;主诉肢体麻木 47 例,疼痛 5 例,烧灼感 3 例,肢体无力 3 例,肢体凉感 2 例。另外本研究同期选取 50 例健康志愿者纳入正常对照组,共有男 23 例,女 27 例;年龄(62.1 ± 11.3)岁;均无家族性神经病及周围神经系统疾病史,未使用抗胆碱能药物及可能影响自主神经功能的药物及食物,无毒物及化学物质接触史,无饮酒史,神经系统体格检查无阳性体征。两糖尿病组患者及正常对照组其性别、年龄、身高组间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

二、联合电生理检查

受试者取平卧位,肢体放松,室温 22~25℃,皮肤温度保持 32~36℃以上,采用 Keypoint-4 型多功能肌电图/诱发电位仪(丹麦产)进行 NCS、F 波、SEP 及 SSR 电生理检测,检测方法、正常值均参照《简明肌电图学手册》^[3]。

1. NCS 检测:采用顺向法检测受试者双侧正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经运动及感觉神经传导情况,测定指标包括复合肌肉动作电位(compound mo-

tor active potential, CMAP)波幅(峰-峰值)、运动末端潜伏期(distal motor latency, DML)、感觉神经动作电位(sensory nerve active potential, SNAP)波幅、感觉神经传导速度(sensory nerve conduction velocity, SCV)。

2. F 波检测:测定双侧正中神经及胫后神经 F 波,测定指标包括 F 波最短潜伏期(F latency minimum, Flmin)、F 波最长潜伏期(F latency maximum, Flmax)、F 波平均潜伏期(F latency mean, Flmean)和 F 波出现率,并计算 F 波离散度(F chronodispersion, Fchd), $Fchd = Flmax - Flmin$ 。F 波出现率、Flmin、Flmean、Fchd 均以正常对照组($\bar{x} \pm 2.58s$)确定诊断界值。

3. SEP 检测:刺激受试者一侧正中神经及胫后神经(尽量选择正中及胫后感觉神经传导较好的一侧肢体),测定部位包括上肢锁骨上电位即 Erb 点电位(N9)、下肢臀点电位即 Glut 点电位(N17),测定指标包括上肢 Erb 点、下肢 Glut 点波峰潜伏期及波幅。

4. SSR 检测:测定受试者四肢 SSR,具体指标包括上、下肢 SSR 起始潜伏期和波幅(峰-峰值),刺激强度 45~55 mA,连续刺激 3 次。为避免受试者产生适应,在刺激前尽量转移患者注意力,且每次刺激间隔时间至少在 60 s 以上。取 3 次刺激中波形最稳定、潜伏期最短、波幅最高的结果用于后续分析。

三、统计学分析

本研究所得计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 SPSS 11.5 版统计学软件包进行数据分析,计量资料组间比较采用成组设计 t 检验,计数资料以例(%)表示,两个样本率间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、各组对象 NCS 检测结果分析

本研究中无症状组、有症状组及正常对照组其运动和感觉神经传导结果详见表 1、表 2。表中数据显示,两糖尿病组患者双侧正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经 DML 均较正常对照组延长,CMAP 波幅均较正常对照组明显降低;与无症状组比较,有症状组患者双侧胫后神经、腓总神经 DML 明显延长,CMAP 波幅显著降低,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。与正常对照组比较,两糖尿病组患者双侧正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经 SNAP 波幅均显著降低,SCV 均明显变慢,并且上述指标均以有症状组患者的变异程度较显著,与正常对照组及无症状组间差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

二、入选糖尿病患者神经传导检测结果分析

有症状组及无症状组共 110 例糖尿病患者其神经传导检测结果详见表 3,共有 82 例患者(占 74.5%)

表 1 糖尿病无症状组、有症状组及正常对照组运动神经传导结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	DML(ms)				CAMP(mV)			
		正中神经	尺神经	胫后神经	腓总神经	正中神经	尺神经	胫后神经	腓总神经
正常对照组	50	3.14 ± 0.37	2.43 ± 0.28	3.41 ± 0.49	3.16 ± 0.39	13.66 ± 3.14	12.51 ± 2.58	16.46 ± 6.58	6.58 ± 1.66
无症状组	58	3.57 ± 0.39 ^a	2.65 ± 0.28 ^a	3.66 ± 0.49 ^a	3.49 ± 0.49 ^a	12.00 ± 3.27 ^a	11.21 ± 2.54 ^a	11.96 ± 4.71 ^a	5.40 ± 2.37 ^a
有症状组	52	3.79 ± 1.24 ^a	2.77 ± 0.75 ^a	3.83 ± 0.55 ^{ab}	3.89 ± 0.60 ^{ab}	11.37 ± 3.51 ^a	10.94 ± 2.73 ^a	10.24 ± 5.03 ^{ab}	4.02 ± 1.76 ^{ab}

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$;与无症状组比较,^b $P < 0.05$

表 2 糖尿病无症状组、有症状组及正常对照组感觉神经传导结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	SCV(m/s)				SNAP(mV)			
		正中神经	尺神经	胫后神经	腓总神经	正中神经	尺神经	胫后神经	腓总神经
正常对照组	50	53.45 ± 6.14	60.07 ± 5.90	44.03 ± 4.87	58.10 ± 5.43	21.50 ± 8.34	12.30 ± 4.16	2.85 ± 1.55	2.68 ± 1.37
无症状组	58	50.11 ± 6.31 ^a	54.19 ± 9.65 ^a	33.94 ± 16.48 ^a	47.03 ± 17.37 ^a	11.68 ± 3.99 ^a	9.41 ± 3.55 ^a	1.41 ± 1.05 ^a	1.52 ± 0.93 ^a
有症状组	52	47.59 ± 10.76 ^{ab}	50.43 ± 5.65 ^{ab}	20.12 ± 11.39 ^{ab}	31.16 ± 26.92 ^{ab}	8.67 ± 4.22 ^{ab}	7.46 ± 3.36 ^{ab}	0.78 ± 0.50 ^{ab}	0.91 ± 0.65 ^{ab}

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$;与无症状组比较,^b $P < 0.05$

表 3 入选糖尿病患者运动及感觉神经传导异常分布情况比较(条,%)

被检神经	检测条数	运动神经传导检测			感觉神经传导检测			χ^2 值	P 值
		无波形	DML 异常	CMAP 波幅异常	无波形	SCV 异常	SNAP 波幅异常		
正中神经	220	0(0)	10(4.5)	6(2.7)	3(1.4)	35(15.9)	119(54.1)	118.106	<0.05
尺神经	220	0(0)	4(1.8)	5(2.3)	2(0.9)	7(3.2)	74(33.6)	67.795	<0.05
胫后神经	220	2(0.9)	3(1.4)	4(1.8)	74(33.6)	8(3.6)	88(40.0)	208.494	<0.05
腓总神经	220	3(1.4)	14(6.4)	31(14.1)	59(26.8)	30(13.6)	85(38.6)	30.928	<0.05

注:若一条神经同时出现波幅、传导速度异常,计算该神经异常率时均按一条神经传导异常处理

NCS 检查异常,其正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经感觉纤维受累比例均显著高于运动神经($P < 0.05$);下肢胫后神经及腓总神经感觉纤维未引出波形的比例明显高于上肢正中神经和尺神经($P < 0.05$)。另外表 3 结果还显示,采用 NCS 检测糖尿病患者时,最敏感的指标为 SNAP 波幅,其次为 SCV、CMAP 波幅及 DML 敏感性相对较低。

三、各组对象 F 波检查结果分析

各组对象 F 波检查结果详见表 4,与正常对照组比较,两糖尿病组患者正中神经、胫后神经 Flmin 及 Flmean 延长,F 波出现率降低,Fchd 增加($P < 0.05$),并且上述指标均以有症状组患者的变异幅度较显著,与无症状组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。

本研究 F 波检查异常患者共计 63 例(占 57.3%),其中正中神经、胫后神经运动传导正常的患者 F 波总异常率达 50.7%;Fchd、F 波出现率、Flmean 及 Flmin 异常率结果详见表 5,表中数据显示 Fchd 异常率明显高于 F 波出现率、Flmean 及 Flmin 的异常率(均 $P < 0.05$),提示采用 F 波检测 DPN 时的敏感指标为 Fchd,且患者下肢 Fchd 异常率明显高于上肢($P < 0.05$)。

四、各组对象 SEP 检查结果分析

各组对象 SEP 检查结果详见表 6,正常对照组均引出肯定波形,各点潜伏期均在正常值范围内^[3];无症状组、有症状组患者与正常对照组比较,其上肢 Erb 点、下肢 Glut 点潜伏期及波幅组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。有症状组与无症状组比较,其上肢 Erb 点潜伏期及波幅组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);但下肢 Glut 点潜伏期及波幅组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。两糖尿病组上、下肢 SEP 异常患者共计 77 例;正中神经感觉传导正常的 54 例糖尿病患者中,均未见上肢 Erb 点异常;胫后神经感觉传导正常的 40 例糖尿病患者中,下肢 Glut 点异常率为 62.5%,与上肢 Erb 点异常率组间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

五、各组对象 SSR 检查结果分析

正常对照组、有症状组及无症状组 SSR 检查结果详见表 7,各组对象左、右两侧 SSR 潜伏期及波幅组间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),因此可将两侧潜伏期及波幅合并后进行分析(未引出 SSR 波形的数据不纳入分析),发现两糖尿病组患者 SSR 潜伏期及波幅

表 4 各组对象上、下肢 F 波检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	正中神经				胫后神经			
		Flmin(ms)	Flmean(ms)	Fchd(ms)	F 波出现率(%)	Flmin(ms)	Flmean(ms)	Fchd(ms)	F 波出现率(%)
有症状组	52	22.61 ± 2.05 ^{ab}	24.86 ± 2.44 ^{ab}	7.19 ± 6.71 ^{ab}	79.03 ± 20.09 ^{ab}	47.47 ± 5.78 ^{ab}	51.62 ± 5.28 ^{ab}	9.18 ± 5.97 ^{ab}	84.95 ± 22.33 ^{ab}
无症状组	58	21.33 ± 2.22 ^a	23.53 ± 2.01 ^a	5.37 ± 3.50 ^a	84.45 ± 15.55 ^a	45.91 ± 4.25 ^a	49.48 ± 3.61 ^a	7.35 ± 4.77 ^a	90.75 ± 18.41 ^a
正常对照组	50	20.27 ± 1.14	22.15 ± 1.70	2.74 ± 1.02	92.25 ± 7.78	43.79 ± 2.98	45.48 ± 2.96	3.85 ± 0.81	98.75 ± 2.70

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$;与无症状组比较,^b $P < 0.05$

表 5 正中神经、胫后神经运动传导正常的糖尿病患者其上、下肢 F 波异常分布情况比较(条,%)

检测神经	检测条数	总异常	Flmin 异常	Flmean 异常	Fchd 异常	F 波出现率异常
正中神经	208	94(45.2)	15(7.2)	30(14.5)	57(27.4)	44(21.2)
胫后神经	214	120(56.1)	32(15.0)	49(22.9)	104(48.6)	38(17.8)
合计	422	214(50.7)	47(11.1)	79(18.7)	161(38.1)	82(19.4)

注:若一条神经同时出现 2 个或 2 个以上指标异常,计算该神经总异常率时均按一条神经异常进行处理

表 6 各组对象上、下肢 SEP 检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	潜伏期(ms)		波幅(μV)	
		上肢 Erb 点	下肢 Glut 点	上肢 Erb 点	下肢 Glut 点
正常对照组	50	8.99 $\pm$ 0.67	13.45 $\pm$ 0.91	5.62 $\pm$ 2.92	1.88 $\pm$ 0.97
无症状组	58	9.65 $\pm$ 1.10 ^a	14.56 $\pm$ 0.81 ^a	3.35 $\pm$ 1.51 ^a	1.03 $\pm$ 0.55 ^a
有症状组	52	9.82 $\pm$ 1.15 ^a	16.36 $\pm$ 0.98 ^{ab}	2.73 $\pm$ 1.98 ^a	0.64 $\pm$ 0.34 ^{ab}

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$;与无症状组比较,^b $P < 0.05$

表 7 各组对象上、下肢 SSR 检查结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	SSR 潜伏期(s)		SSR 波幅(mV)	
		上肢	下肢	上肢	下肢
正常对照组	50	1.26 $\pm$ 0.24	1.76 $\pm$ 0.26	2.75 $\pm$ 1.31	1.13 $\pm$ 0.74
无症状组	58	1.47 $\pm$ 0.34 ^a	2.01 $\pm$ 0.37 ^a	1.09 $\pm$ 0.99 ^a	0.52 $\pm$ 0.62 ^a
有症状组	52	1.49 $\pm$ 0.25 ^a	2.17 $\pm$ 0.49 ^a	1.64 $\pm$ 1.60 ^a	0.58 $\pm$ 0.44 ^a

注:与正常对照组比较,^a $P < 0.05$

与正常对照组间差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$);有症状组与无症状组比较,其 SSR 潜伏期及波幅组间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

正常对照组在 SSR 检查时均能引出肯定波形,其上肢及下肢 SSR 潜伏期、波幅均在正常值范围内^[3]。两糖尿病组患者共有 98 个上肢 SSR 异常,153 个下肢 SSR 异常,上、下肢 SSR 异常率组间差异具有统计学意义($P < 0.01$),具体数据见表 8。两糖尿病组 SSR 异常患者共计 88 例(占 80.0%),其中 25 例四肢神经传导正常者中有 18 例 SSR 异常(占 72.0%),30 例上肢神经传导正常者中有 11 例 SSR 异常(占 36.7%),38 例下肢神经传导正常者中有 26 例 SSR 异常(占 68.4%),经统计分析后发现糖尿病患者上、下肢 SSR 异常率组间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表 8 两糖尿病组患者上、下肢 SSR 检查结果比较

组别	例数	被检肢体总数(个)	上肢 SSR 检查(个,%)		下肢 SSR 检查(个,%)	
			无波形	总异常	无波形	总异常
无症状组	58	232	11(9.5)	35(30.2)	20(17.2)	65(56.0)
有症状组	52	208	18(17.3) ^a	63(60.5) ^a	27(26.0) ^a	88(84.6) ^a

注:与无症状组比较,^a $P < 0.05$;上肢、下肢总异常包括潜伏期延长、波幅降低或未引出肯定波形

六、联合电生理检查对 DPN 的早期诊断价值分析

无症状组及有症状组经 NCS、F 波、SEP 及 SSR 联合检查后,发现其总异常率分别为 87.9% 和 94.2%;上述 110 例患者经联合检查后的总异常率为 90.9%,均显著高于单独应用 NCS、F 波、SEP 或 SSR 检查时的异常率,其差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$),具体

数据见表 9。对入选患者单独应用 NCS、F 波、SEP 或 SSR 进行检查,发现异常率最高的是 SSR 检查,其次为 NCS 及 SEP 检查,异常率最低的是 F 波检查。

表 9 联合 NCS、F 波、SEP 及 SSR 检查与单独应用时检查糖尿病患者的异常结果比较(例,%)

组别	例数	联合检查异常	NCS 异常	F 波异常	SEP 异常	SSR 异常
无症状组	58	51(87.9)	36(62.1)	27(46.6)	38(65.5)	41(70.7)
有症状组	52	49(94.2)	46(88.5)	36(69.2)	39(75.0)	47(90.4)
合计	110	100(90.9)	82(74.5)	63(57.3)	77(70.0)	88(80.0)

讨 论

DPN 可与糖尿病同时发生,亦可为糖尿病的首发症状或在糖尿病控制良好情况下出现,是患者足部溃疡、感染及截肢的主要原因^[1]。DPN 早期临床症状及体征常不明显,通过临床表现判断有时较为困难。近年来随着电生理技术在临床中的应用日趋广泛,使 DPN 的早期诊断成为可能。

传统 NCS 检查是诊断 DPN 的常用方法,可评价大直径有髓 A α 、A β 纤维功能,曾被认为是诊断周围神经疾病的金标准。本研究中糖尿病无症状组患者其双侧正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经 DML 均较正常对照组延长,SCV、SNAP 波幅及 CMAP 波幅均低于正常对照组,提示糖尿病患者在周围神经损伤症状出现前就已存在上、下肢远端感觉及运动纤维轴索和髓鞘的损伤;糖尿病有症状组患者其双侧正中神经、尺神经、胫后神经、腓总神经 SNAP 波幅较无症状组降低,SCV 减慢,同时有症状组双侧胫后神经、腓总神经 DML 较无症状组延长,CMAP 波幅降低,提示糖尿病患者出现周围神经损伤症状后,其上、下肢远端感觉纤维和下肢远端运动纤维轴索及髓鞘损伤程度较无症状阶段明显加重。另外两糖尿病组患者其上、下肢感觉神经受累比例明显高于运动神经,提示糖尿病患者感觉神经较运动神经更容易受到损伤。两糖尿病组患者其下肢胫后神经及腓总神经未引出波形的比例明显高于上肢正中神经和尺神经,提示糖尿病患者下肢感觉及运动神经纤维损伤程度明显重于上肢。通过比较各项 NCS 指标发现,SNAP 波幅在检测糖尿病患者时尤为敏感;毕娟等^[4]研究也发现,在检查轻度或早期 DPN 患者时,发现 SNAP 波幅较 SCV 灵敏度更高。

过去,临床一直认为 DPN 主要损伤周围神经远端,近端神经较少受累;但近期研究表明周围神经近端同样可以受累,有时甚至先于远端受累或损伤程度重于远端^[5-6]。传统 NCS 检查只能了解患者周围神经远端传导情况,无法检测其近端损伤;而 F 波能对机体近端运动神经功能进行评价,尤其是当怀疑有近端运动

神经功能受损时,与 NCS 检查联用,能进一步提高 DPN 早期诊断阳性率^[7]。与正常对照组比较,两糖尿病组患者正中神经、胫后神经 Flmin、Flmean 均延长,F 波出现率降低、离散度增加,并且以有症状组上述指标变异程度较显著,提示入选糖尿病患者在无症状早期阶段即存在近端运动神经功能异常,当出现症状后近端运动神经功能受损程度进一步加重,与相关文献报道结果^[8]基本一致。本研究两糖尿病组患者远端运动神经传导正常者 F 波总异常率达 50.7%,提示近端运动神经纤维在远端运动神经传导正常时也可出现损伤,与 Islam 等^[6]报道结果一致。另外本研究还发现,采用 F 波在检测糖尿病患者时的敏感指标为下肢 Fchd,在诊断轻度及亚临床周围神经病变时的价值大于 F 波出现率、Flmin 及 Flmean 等指标。

SEP 检查可对累及体感通路的病变进行定位,尤其适用于评价接近周围神经近端的病变。Celiker 等^[9]采用 SEP 检测 DPN 患者,发现异常率为 56%;本研究两糖尿病组上、下肢 SEP 近端周围神经电位总异常率为 72.7%。与正常对照组比较,两糖尿病组患者上、下肢近端周围神经电位潜伏期延长、波幅降低,并且上述指标以有症状组患者下肢的变异程度较显著,提示糖尿病在无症状早期即存在近端感觉神经功能异常,出现症状后下肢损伤程度进一步加重。通过对上、下肢远端感觉神经传导正常的糖尿病患者进行 SEP 检查,发现患者上肢未见明显异常,下肢异常率为 62.5%,提示糖尿病患者近端感觉神经损伤下肢早于上肢且重于上肢。上述结果提示,SEP(尤其是下肢 SEP)可作为早期诊断 DPN 的一项敏感、可靠指标^[10],如与感觉神经传导检查相结合,则能对 DPN 患者远、近端感觉神经功能进行全面评估。

在常规电生理检查中,NCS 检查的主要是大直径有髓 A α 、A β 纤维功能,无法及时反映自主神经病变以及和痛觉有关的小纤维病变,而糖尿病早期往往以小纤维受累为主^[11],近年来开展的 SSR 检查则能弥补上述不足。Al-Moallem 等^[12]研究发现,77.8% 的糖尿病患者存在 SSR 异常,提示 SSR 可用来检查糖尿病亚临床交感神经系统病变。本研究结果显示,无症状组患者较正常对照组 SSR 潜伏期延长、波幅降低,表明糖尿病患者在无症状阶段确实存在自主神经功能损伤。有症状组与无症状组 SSR 潜伏期及波幅组间差异无统计学意义($P > 0.05$),说明糖尿病患者随病情进展,其自主神经功能损伤无明显变化。本研究中四肢 NCS 正常患者其 SSR 异常率高达 72%,提示 SSR 对糖尿病亚临床神经病变具有较高诊断价值,与陈静报道^[11]的结果基本一致。另外本研究中糖尿病患者 SSR 下肢损伤时

间早于上肢且损伤程度重于上肢,与小纤维神经损伤具有长度依赖性的论点相吻合^[12]。

本研究对两糖尿病组患者分别进行 NCS、F 波、SEP 及 SSR 联合检查,发现总异常率均高于单独应用上述任一种技术检查时的异常率,提示对糖尿病患者进行联合电生理检查能明显提高其 DPN 诊断阳性率。

综上所述,本研究结果表明,糖尿病患者在无症状早期即存在不同程度周围神经病变,其感觉、运动、自主神经均可受累,并且以小纤维神经损伤程度较重;糖尿病患者近端及远端周围神经均可见损伤,其中以感觉神经损伤程度重于运动神经,下肢神经损伤程度重于上肢;随着症状进展,患者感觉、运动神经损伤进一步加重。NCS 是诊断 DPN 的基本手段,将其与 SSR、SEP 及 F 波联用可明显提高亚临床型 DPN 的检出率,对早期发现、治疗糖尿病周围神经病变具有较大临床价值。

参 考 文 献

- [1] 肖波. 重视糖尿病周围神经病的早期诊断与防治. 中华神经科杂志, 2008, 41: 649-652.
- [2] Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. Diabetes Med, 1998, 15: 539-553.
- [3] 崔丽英. 简明肌电图学手册. 北京: 科学出版社, 2006: 183-211.
- [4] 毕娟, 卢祖能, 初红, 等. 感觉神经动作电位波幅在糖尿病神经病中的诊断价值. 中华神经科杂志, 2008, 41: 657-660.
- [5] 卢祖能, 王真真, 董红娟, 等. F 波对糖尿病周围神经病的早期诊断意义. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 413-416.
- [6] Islam MR, Bhowmik NB, Haque A, et al. F wave latency-a frequent and early involved nerve conduction parameter in young diabetic subjects. Mymensingh Med J, 2005, 14: 46-49.
- [7] 张云茜, 王建林, 周颐, 等. F 波对糖尿病周围神经病的早期诊断价值. 临床荟萃, 2011, 26: 2123-2125.
- [8] Sumner CJ, Sheth S, Griffin JW, et al. The spectrum of neuropathy in diabetes and impaired glucose tolerance. Neurology, 2003, 60: 108-111.
- [9] Celiker R, Basgoze O, Bayraktar M. Early detection of neurological involvement in diabetes mellitus. Electromyogr Clin Neurophysiol, 1996, 36: 29-35.
- [10] Suzuki C, Ozaki I, Tanosaki M, et al. Peripheral and central conduction abnormalities in diabetes mellitus. Neurology, 2000, 54: 1932-1937.
- [11] 陈静. 神经传导速度及交感皮肤反应检测在糖尿病性周围神经病诊断中的价值. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28: 541-543.
- [12] Al-Moallem MA, Zaidan RM, Alkali NH. The sympathetic skin response in diabetic neuropathy and its relationship to autonomic symptom. Saudi Med J, 2008, 29: 568-572.

(修回日期: 2013-01-12)

(本文编辑: 易 浩)