

# 脊髓亚急性联合变性患者电生理特点分析

王蓉 陈小燕 于生元 杨飞 陈朝晖 程宏梅 黄旭升

解放军总医院第一医学中心神经内科,北京 100853

王蓉现在太原钢铁(集团)有限公司总医院神经内科,太原 030003

通信作者:黄旭升,Email:lewish301@sina.com

**【摘要】** 目的 分析脊髓亚急性联合变性(SCD)患者的电生理特点。方法 回顾性分析 2014 年 1 月至 2018 年 9 月解放军总医院第一医学中心神经内科收治的 85 例 SCD 住院确诊患者的神经电生理检查结果。结果 运动神经传导异常率[27.4%(93/339)]低于感觉神经传导[45.9%(107/233)]( $P<0.001$ );感觉神经动作电位波幅较传导速度更易受累[22.7%(53/233)比 4.7%(11/233), $P=0.001$ ]。针极肌电图下肢较上肢异常率更高[31.9%(59/185)比 5.7%(5/87), $P<0.001$ ],自发电位有无与病程、神经功能评分无关。下肢体感诱发电位(SEP)异常率[80.8%(118/146)]高于上肢[61.1%(77/126)]( $P<0.001$ ),SEP 异常率[71.7%(195/272)]高于周围神经[35.0%(200/572)]( $P<0.001$ )。视觉诱发电位(VEP)异常率为 15/16。神经功能评分与腓总神经波幅、N9、N20 潜伏期有相关性。结论 电生理检查提示 SCD 患者后索损伤较周围神经损伤更常见,感觉重于运动,下肢重于上肢,感觉神经轴索较髓鞘损害更常见。电生理检查对 SCD 的早期诊断、神经系统定位、病情严重程度评估有重要的应用价值。

**【关键词】** 亚急性联合变性; 肌电图; 诱发电位

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20190716-01577

## Electrophysiological features of patients with subacute combined degeneration

Wang Rong, Chen Xiaoyan, Yu Shengyuan, Yang Fei, Chen Zhaohui, Cheng Hongmei, Huang Xusheng  
Department of Neurology, First Medical Centre, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

Wang Rong is now working in the Department of Neurology, General Hospital of Taiyuan Iron Steel(Group) Co., Ltd., Taiyuan 030003, China

Corresponding author: Huang Xusheng, Email:lewish301@sina.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the electrophysiological features of patients with subacute combined degeneration (SCD). **Methods** The electrophysiological data of 85 hospitalized patients in Department of Neurology, First Medical Centre, Chinese PLA General Hospital from January 2014 to September 2018 were retrospectively analyzed. **Results** Abnormality rate of motor nerve conduction (27.4% (93/339)) was lower than that of sensory nerve conduction (45.9%(107/233)) ( $P<0.001$ ). Abnormality of sensory nerve action potential amplitude was more frequent than conduction velocity abnormality (22.7%(53/233) vs 4.7%(11/233),  $P=0.001$ ). Abnormality rate of needle electromyogram (EMG) was higher in lower limbs than upper limbs (31.9%(59/185) vs 5.7%(5/87),  $P<0.001$ ). Spontaneous potentials were unrelated to disease duration or severity. Abnormal somatosensory evoked potential (SEP) results appeared more frequent in lower limbs (80.8%(118/146)) than upper limbs (61.1%(77/126)) ( $P<0.001$ ). SEP abnormalities (71.7% (195/272)) were more common than nerve conduction abnormalities (35.0%(200/572)). Abnormal findings presented in 15/16 of visual evoked potential (VEP) studies. Neurological severity score were correlated with electrophysiological findings. **Conclusions** Posterior funiculus is more likely to be affected than peripheral nerves in SCD patients. The sensory nerves rather than motor nerves, lower limbs rather than upper limbs, axons of sensory nerves rather than myelin, are more severely affected. Electrophysiological tests can provide evidence in early diagnosis, lesions location, and disease severity evaluation for SCD.

**【Key words】** Subacute combined degeneration; Electromyogram; Evoked potential

DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20190716-01577

脊髓亚急性联合变性(subacute combined degeneration, SCD)是由于维生素 B12 的摄入不足、吸收、结合、转运或代谢障碍引起的中枢和周围神

经系统变性疾病,主要累及脊髓后索、侧索、周围神经,也可累及大脑及视神经。临床呈亚急性或慢性起病,早期症状隐匿,临床表现不典型者易漏诊或

误诊。神经电生理检查在其诊断及确定病情严重程度可提供有价值的客观依据。本文收集近 5 年解放军总医院第一医学中心神经内科收治的 85 例确诊 SCD 患者的神经电生理结果,对其特点进行分析,探讨 SCD 患者的神经电生理特点。

## 对象与方法

### 一、对象

选取 2014 年 1 月至 2018 年 9 月就诊于解放军总医院神经内科符合 Hemmer 等<sup>[1]</sup>诊断标准的 85 例住院 SCD 患者资料进行回顾性分析。男 64 例,女 21 例,年龄 20~83(57±14)岁,病程 15 d 至 20 年,中位病程 12(3~34)个月。排除标准:伴发糖尿病、严重肝病、肾病、脊髓型颈椎病、结缔组织病等可引起脊髓和(或)周围神经损害的疾病。所有患者应用神经功能评分法<sup>[1]</sup>判定神经损害程度,包括步态(0~4 分),感觉障碍(0~3 分),锥体束受累(0~3 分),腱反射减弱或消失(0~3 分),精神心智损伤(0~3 分)。总分为 0~16 分,分数越大,神经功能损害越严重。本研究通过医院伦理委员会批准。

### 二、神经电生理检测

患者行神经传导、针极肌电图、体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)、视觉诱发电位(visual evoked potential, VEP)检查。运动神经传导检查包括正中、尺、腓总、胫神经;感觉神经传导检查包括正中、尺、腓肠神经。SEP 检查包括正中和胫神经。电生理参数包括复合肌肉动作电位(compound muscle action potential, CMAP)潜伏期、波幅及运动传导速度(motor nerve conduction velocity, MCV),感觉神经动作电位(sensory nerve action potential, SNAP)波幅、感觉传导速度(sensory nerve conduction velocity, SCV);针极肌电图自发电位、运动单位电位(motor unit potential, MUP)时限、波幅及募集电位参数;SEP-N9、N20、P40 潜伏期、波幅;VEP-P100、P2 潜伏期及波幅。

### 三、统计学分析

所有统计分析使用 SPSS 25.0 软件进行分析, $P < 0.05$  有统计学意义。定量资料符合正态分布的采用  $\bar{x} \pm s$ , 两组间比较采用独立样本  $t$  检验;不符合正态分布的采用中位数(四分位区间)[ $M(Q_1 \sim Q_3)$ ]表示和非参数检验;分类数据率和构成比采用  $\chi^2$  检验;符合正态分布的连续变量之间用 pearson 相关分析,非正态分布资料和等级变量采用 Spearman

相关分析。

## 结 果

### 一、SCD 患者的临床特点

55 例(64.7%)出现肢体麻木,33 例(38.8%)出现肢体无力,44 例(51.7%)出现步态障碍,45 例(52.9%)有肠和(或)膀胱功能障碍,18 例(21.2%)有束带感,2 例(2.4%)出现 Lhermitte 征,11 例(12.9%)出现记忆减退或情绪改变等轻微脑病表现,3 例(3.5%)出现视力下降。既往史慢性胃炎 42 例,胃大部切除 4 例,嗜酒 26 例,长期素食 10 例,吸食“一氧化二氮”1 例。

### 二、SCD 患者的神经电生理结果

1. 神经传导:表 1 列举了所检神经的数量和异常情况。共 72 例患者完成了神经传导检查,检测神经 572 条,上肢 213 条,下肢 359 条,200(35.0%)条发现异常。感觉神经异常率(107/233, 45.9%)明显高于运动神经(93/339, 27.4%)( $P < 0.001$ ),上肢神经异常率(71/213, 33.3%)和下肢(129/359, 35.9%)差异无统计学意义( $P = 0.528$ ),未引出波形率下肢(47/359, 13.1%)高于上肢(18/213, 8.5%),但差异无统计学意义( $P = 0.091$ )。

CMAP 波幅异常率(46/339, 13.6%)与 MCV 异常率(43/339, 12.7%)无明显差异。SNAP 波幅异常率(53/233, 22.7%)明显高于 SCV 异常率(11/233, 4.7%)( $P < 0.001$ )。感觉神经传导未引出波形率(48/233, 20.6%)明显高于运动神经传导(17/339, 5.0%)( $P < 0.001$ )(表 1)。

对双侧腓肠神经进行分析,共有 4 条神经(2 例)仅表现为 SCV 减慢而 SNAP 波幅正常,这些患者中位病程 11.5(3~20)个月;共 18 条神经(12 例)仅表现为 SNAP 波幅降低而 SCV 正常,这些患者中位病程为 8(3~30)个月;共 29 条神经(15 例)表现为未引出波形,这些患者中位病程为 48(2~120)个月。

2. 针极肌电图:共 70 例患者 272 块肌肉行针极肌电图检查,上肢 87 块,下肢 185 块,64 块肌肉(23.5%)检出异常,下肢异常率 31.9%(59/185)明显高于上肢 5.7%(5/87)( $P < 0.001$ )。

19(7.0%)块肌肉(胫前肌 9 块、腓肠肌 2 块、趾短伸肌 2 块、股四头肌 4 块、第一骨间肌 2 块)出现自发电位,其中 9 块(胫前肌 4 块、腓肠肌 2 块、趾短伸肌 1 块、股四头肌 1 块、第一骨间肌 1 块)MUP 为长时限高波幅;5 块(胫前肌 2 块、股四头肌 3 块)

表 1 各所检神经的神经传导

神经	测定数(条)	未引出波形 [条(%)]	波幅 <sup>a</sup>		传导速度(m/s) <sup>b</sup>		异常神经数 [条(%)]
			异常条数(%)	异常程度( $\bar{x} \pm s$ )	异常条数[(%)]	异常程度( $\bar{x} \pm s$ )	
运动神经							
正中神经	51	-	2(3.9)	2.6±0.2	3(5.9)	39.3±7.7	8(15.7)
尺神经	51	-	2(3.9)	2.1±0.7	4(7.8)	40.4±2.6	8(15.7)
胫神经	118	7(5.9)	8(6.8)	0.8(0.1~1.6) <sup>c</sup>	20(16.9)	36.8±2.1	30(25.4)
腓总神经	119	10(8.4)	34(25.6)	1.6±1.0	16(13.4)	32.5±8.4	47(39.5)
合计	339	17(5.0)	46(13.6)		43(12.7)		93(27.4)
感觉神经							
正中神经	56	8(14.3)	18(32.1)	2.3±0.6	3(5.4)	40.2±2.5	27(48.2)
尺神经	55	10(18.2)	17(30.9)	2.3±0.5	4(7.3)	40.8±3.2	28(50.9)
腓肠神经	122	30(24.6)	18(14.8)	2.1±0.8	4(3.3)	38.5±1.4	52(42.6)
合计	233	48(20.6) <sup>d</sup>	53(22.7) <sup>e</sup>		11(4.7)		107(45.9) <sup>d</sup>

注:<sup>a</sup>运动神经为复合肌肉动作电位波幅(mV),感觉神经为感觉神经动作电位波幅( $\mu$ V);<sup>b</sup>运动神经为运动传导速度,感觉神经为感觉传导速度;<sup>c</sup>为中位数(四分位区间);与运动神经合计比较,<sup>d</sup> $P<0.001$ ;与传导速度比较,<sup>e</sup> $P<0.001$ ;异常神经数包括未引出波形、波幅异常、传导速度异常、潜伏期异常、以上一种或多种异常的神经总数;异常条数和程度指可引出波形的异常神经条数和异常程度

MUP无长时限高波幅;2块(股四头肌1块、趾短伸肌1块)MUP偶见;3块(胫前肌2块、腓肠肌1块)引不出MUP。共45(16.5%)块肌肉(胫前肌28块、腓肠肌9块、股四头肌4块、第一骨间肌3块、拇短展肌1块)仅有长时限高波幅MUP而无自发电位。有自发电位的10例患者与无自发电位只存在长时限高波幅MUP的18例患者比较,两组病例的病程、神经功能评分比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

3.SEP:共74例患者完成SEP检查,检测正中神经126条,胫神经146条,SEP异常率为71.7%(195/272),明显高于神经传导异常率(200/572,35.0%)和针极肌电图异常率(64/272,23.5%)( $P<0.001$ )。正中神经SEP异常率(77/126,61.1%)明显低于胫神经(118/146,80.8%)( $P<0.001$ ),未引出波形率(17/126,13.5%)也明显低于胫神经(75/146,51.4%)( $P<0.001$ )。N9异常率(43/126,34.1%)明显低于N20(77/126,61.1%)( $P<0.001$ )(表2)。

P40未引出波形的胫神经75条,其对应的同侧下肢有65条完成了腓肠神经检查,其中有33.8%

(22/65)未引出波形;P40有波形的胫神经71条,其对应的同侧下肢有49条完成了腓肠神经检查,其中有4.1%(2/49)未引出波形,两者比较,差异有统计学意义( $P<0.001$ )。

4.VEP:16例完成VEP检查,异常率为15/16,仅波幅降低4例,仅潜伏期延长7例,共同损害4例。15例VEP异常患者年龄( $52 \pm 16$ )岁,病程24(1~228)个月,视力 $0.57 \pm 0.36$ 。图形PVEP的P100潜伏期为( $118 \pm 10$ )ms,波幅( $12 \pm 7$ ) $\mu$ V,闪光FVEP的P2潜伏期( $133 \pm 11$ )ms,波幅( $11 \pm 6$ ) $\mu$ V。视力与VEP的潜伏期和波幅无相关性( $P>0.05$ )。有3例出现视力下降的临床表现,其中2例分别为38岁和29岁的男性,视力分别为0.1和0.02,年龄和视力均明显低于本组平均水平;38岁患者PVEP潜伏期正常,波幅3.82 $\mu$ V,明显低于平均水平;29岁患者不能完成PVEP检查,FVEP潜伏期明显延长,波幅明显降低。还有1例65岁男性双眼视力平均为0.5,PVEP潜伏期和波幅与前述平均值差别不大。

5.临床与电生理的相关分析:病程和腓总神经

表 2 所检神经的体感诱发电位

神经名称	测定数量(条)	无波形条数(%)	潜伏期(ms)		波幅( $\mu$ V)		总异常数[条(%)]
			延长条数(%)	异常程度( $\bar{x} \pm s$ )	降低条数(%)	异常程度( $\bar{x} \pm s$ )	
正中神经							
N9	126	10(7.9)	32(25.4)	11.6±0.5	1(0.8)	0.6	43(34.1)
N20	126	17(13.5) <sup>a</sup>	60(47.6)	23.1±1.3	1(0.8)	0.5	77(61.1) <sup>ab</sup>
胫神经							
P40	146	75(51.4)	36(24.7)	49.2±3.9	15(10.3)	0.3±0.2	118(80.8)

注:总异常数指异常潜伏期、波幅、无波形,以上一种或多种异常的神经总条数;与胫神经比较,<sup>a</sup> $P<0.001$ ;与N9总异常数比较,<sup>b</sup> $P<0.001$

MCV 呈负相关( $P=0.001$ ), 神经功能缺损评分与腓总神经 CMAP 波幅、MCV 呈负相关( $P<0.05$ ), 与 N9、N20 潜伏期呈正相关( $P<0.05$ )(表 3)。感觉障碍评分与神经电生理值无相关关系, 腓肠神经传导的波幅和速度与神经功能评分也无相关性。

## 讨 论

SCD 是由于代谢因素所致的多系统(包括血液、胃肠、精神和神经)功能异常的一组临床综合征。其病因涉及维生素 B12 的摄取、吸收、转运、细胞内代谢及遗传障碍等多种因素<sup>[2-4]</sup>, 主要表现为大细胞贫血, 脊髓后、侧索及周围神经损害等。本组患者中有长期素食、慢性胃炎、胃大部切除, 亦有嗜酒及吸食“一氧化氮”的, 以上均为该病的病因。患者神经系统表现为行走不稳、肢体无力、感觉异常, 部分患者出现尿便障碍、感觉平面、轻微脑病, 少数患者出现 Lhermitte 征和视力下降。

本研究发现 SCD 患者 CMAP 波幅降低与 MCV 减慢发生率无明显差异, SNAP 波幅降低较 SCV 减慢更多见( $P<0.001$ ), 提示感觉神经更易出现轴索损伤, 与 Briani 等<sup>[3]</sup> 2013 年报道相符。另有报道感觉、运动神经均为波幅降低多于传导速度减慢<sup>[5-7]</sup>。SCD 患者腓肠神经活检发现轴索丢失超过脱髓鞘改变也证明感觉神经以轴索损伤为主<sup>[8]</sup>。本组患者腓肠神经单纯轴索损伤中位病程 8 个月, 神经传导引不出波形中位病程 48 个月, 提示早期 SCD 以轴索损伤为主, 后期严重轴索损伤伴脱髓鞘, 具体发病多长时间后继发脱髓鞘尚无定论。维生素 B12 是维持髓鞘结构和功能完整的重要物质, 也有一些报道以髓鞘损伤为主<sup>[9-11]</sup>。对于 SCD 患者早期以轴索损伤为主的具体机制尚不明确。

本研究显示感觉神经较运动神经更易受累, 与以往大多文献<sup>[10, 12]</sup>报道一致。神经传导显示上下肢神经受累率无明显差异, 但针极肌电图下肢异常率明显高于上肢, 提示下肢可能更容易出现周围神

经损伤, 这两种检查有互补性。相关研究报道 SCD 最常见的周围神经病变表现为对称性、长度依赖性轴索病变, 累及感觉和(或)运动神经<sup>[13-14]</sup>。也有相关报道该病变以感觉神经轴索受累为主, 表现为非长度依赖性<sup>[15]</sup>。

自发电位的出现和病程、疾病严重程度并无相关性, 并且存在自发电位的肌肉 MUP 可能正常或潜伏期延长波幅增高, 也可能引不出波形, 提示未系统治疗的 SCD 患者不管在病程早期还是晚期都存在持续的轴索损伤。

SEP 反映周围神经、脊髓后索到皮质感觉区的深感觉传导。本研究中胫神经 SEP 异常率明显高于正中神经, 而周围神经传导异常率上下肢无明显差异, 说明薄束受损较楔束常见, 与既往多个研究报道相符<sup>[8, 11, 16]</sup>。本研究中 SEP 异常率高于周围神经传导异常率, 与以往多数报道相符, 表明 SCD 脊髓后索较周围神经损伤更常见。本研究中 N20 潜伏期延长(47.6%)较 N9 潜伏期延长(25.4%)比例明显增多进一步提示 SCD 后索损伤较周围神经常见。本组患者 VEP 异常率为 97.3%, 其中仅有 3 例视力减退, 说明视神经电生理损害早于临床表现, 与以往报道<sup>[9]</sup>相符, VEP 检查有助于对视神经早期亚临床损害的发现。3 例主诉视力下降的患者中有 2 例为青年男性, 其视力损害严重, 提示应高度关注 SCD 患者视神经损害情况。

本研究中腓总神经 CMAP 波幅、传导速度、正中神经 N9、N20 潜伏期与 SCD 神经功能评分有相关性, 提示神经传导和 SEP 检查可充分匹配 SCD 的临床严重程度。神经功能评分的感觉障碍项目分值与感觉神经传导未发现相关性, 主要考虑两方面原因: 第一, 部分感觉障碍由脊髓病变导致; 第二, 感觉神经未引出波形率较高, 相关分析时会损失这部分数据。

SCD 是由维生素 B12 缺乏引起的神经系统变性疾病, 早期诊断及治疗预后良好。电生理检查敏感性高, 尤其 SEP 对 SCD 的早期诊断具有重要意义。

表 3 临床与电生理的相关分析结果

临床项目	腓总波幅		腓总 N 速度		N9 潜伏期		N20 潜伏期		P40 潜伏期	
	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值	r 值	P 值
病程	-0.152	0.116	-0.304	0.001	0.054	0.563	0.003	0.975	-0.155	0.205
锥体束	-0.421	0.000	-0.337	0.000	0.229	0.014	0.269	0.005	0.002	0.986
步态	-0.213	0.026	-0.089	0.363	0.206	0.027	0.220	0.022	0.208	0.068
腱反射	-0.084	0.248	-0.156	0.034	0.162	0.024	0.159	0.031	0.028	0.760
神经功能评分总分	-0.342	0.000	-0.290	0.002	0.320	0.000	0.332	0.000	0.040	0.742

义。全面的神经电生理检测能够很客观评价神经损害程度、病变累及部位、病情的变化及转归,对 SCD 的诊断及治疗具有重要临床价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参 考 文 献

- [1] Hemmer B, Glocker FX, Schumacher M, et al. Subacute combined degeneration: clinical, electrophysiological, and magnetic resonance imaging findings[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1998,65(6):822-827. DOI: 10.1136/jnnp.65.6.822.
- [2] Gürsoy AE, Kolkusa M, Babacan-Yıldız G, et al. Subacute combined degeneration of the spinal cord due to different etiologies and improvement of MRI findings[J]. *Case Rep Neurol Med*, 2013,2013:159649. DOI: 10.1155/2013/159649.
- [3] Briani C, Dalla TC, Citton V, et al. Cobalamin deficiency: clinical picture and radiological findings[J]. *Nutrients*, 2013, 5(11):4521-4539. DOI: 10.3390/nu5114521.
- [4] 郭军红, 侯玉立, 吴士文, 等. 对激素治疗敏感的脊髓亚急性联合变性一例[J]. *中国神经免疫学和神经病学杂志*, 2008, 15(5):390-391. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2963.2008.05.021.
- [5] Aaron S, Kumar S, Vijayan J, et al. Clinical and laboratory features and response to treatment in patients presenting with vitamin B12 deficiency-related neurological syndromes[J]. *Neurol India*, 2005,53(1):55-58; discussion 59. DOI: 10.4103/0028-3886.15057.
- [6] Fine EJ, Soria E, Paroski MW, et al. The neurophysiological profile of vitamin B12 deficiency[J]. *Muscle Nerve*, 1990,13(2): 158-164. DOI: 10.1002/mus.880130213.
- [7] Puri V, Chaudhry N, Goel S, et al. Vitamin B12 deficiency: a clinical and electrophysiological profile[J]. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 2005, 45(5): 273-284. DOI: 10.1128 / CMR.00005-13.
- [8] Kalita J, Chandra S, Bhoi SK, et al. Clinical, nerve conduction and nerve biopsy study in vitamin B12 deficiency neurological syndrome with a short-term follow-up[J]. *Nutr Neurosci*, 2014, 17(4):156-163. DOI: 10.1179/1476830513Y.0000000073.
- [9] 郭晓玲, 黄旭升, 陈朝辉, 等. 神经电生理监测对亚急性联合变性患者神经功能缺损的评估作用[J]. *中国临床康复*, 2004, 8(28): 6087-6089. DOI: 10.3321 / j. issn: 1673-8225.2004.28.039.
- [10] 刘玉红, 傅佳. 脊髓亚急性联合变性辅助检查的研究进展[J]. *安徽医药*, 2019, 23(1): 59-62. DOI: 10.3969 / j. issn. 1009-6469.2019.01.015.
- [11] 邱志茹, 刘洪波, 王少平, 等. 神经电生理检查在脊髓亚急性联合变性中的诊断应用[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2013,16(9):6-8. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.2013.09.003.
- [12] 金娟, 李妍, 朱皓月, 等. 脊髓亚急性联合变性患者临床神经损害相关因素及电生理特点分析[J]. *中国医科大学学报*, 2016, 45(8):715-718. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2016.08.011.
- [13] Huang CR, Chang WN, Tsai NW, et al. Serial nerve conduction studies in vitamin B12 deficiency-associated polyneuropathy[J]. *Neurol Sci*, 2011, 32(1): 183-186. DOI: 10.1007/s10072-010-0428-9.
- [14] Franques J, Chiche L, De Paula AM, et al. Characteristics of patients with vitamin B12-responsive neuropathy: a case series with systematic repeated electrophysiological assessment[J]. *Neurol Res*, 2019, 41(6): 569-576. DOI: 10.1080/01616412.2019.1588490.
- [15] Franques J, Chiche L, Mathis S. Sensory neuropathy revealing severe vitamin B12 deficiency in a patient with anorexia nervosa: an often-forgotten reversible cause[J]. *Nutrients*, 2017,9(3): 281. DOI: 10.3390/nu9030281.
- [16] 崔宁陵, 李二立, 马福红, 等. 亚急性联合变性的体感诱发电位研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2002, 24(8): 458-461. DOI: 10.3760/j.issn:0254-1424.2002.08.005.

(收稿日期:2019-07-16)

(本文编辑:朱瑶)

·读者·作者·编者·

## 本刊有关文稿中法定计量单位的书写要求

本刊法定计量单位具体使用参照 1991 年中华医学会编辑出版部编辑的《法定计量单位在医学上的应用》一书。注意单位名称与单位符号不可混合使用,如  $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{天}^{-1}$  应改为  $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ;组合单位符号中表示相除的斜线多于 1 条时,应采用负数幂的形式表示,如  $\text{ng}/\text{kg}/\text{min}$  应采用  $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  的形式;组合单位中斜线和负数幂亦不可混用,如前例不宜采用  $\text{ng}/\text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$  的形式。在首次出现不常用的法定计

量单位处用括号加注与旧制单位的换算系数,下文再出现时只列法定计量单位。人体及动物体内的压力单位使用  $\text{mmHg}$  或  $\text{cmH}_2\text{O}$ ,但文中首次出现时用括号加注( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ )。正文中时间的表达,凡前面带有具体数据者应采用  $\text{d}$ 、 $\text{h}$ 、 $\text{min}$ 、 $\text{s}$ ,而不用天、小时、分钟、秒。量的符号一律用斜体字母。