

青年人面神经 F 波的正常值测定

天津医科大学第二医院耳鼻咽喉科 李健东 李永琳 戴中芳 王燕栖

摘要 目的: 研究正常人面神经的 F 波表现。方法: 用同心针电极在降口角肌记录了 20 名健康青年人 40 侧面神经的 F 波。结果: 得到面神经 F 波各项参数 (潜伏期、时程、振幅、相位数、出现率、时间离散度) 的正常值, 面神经 F 波的潜伏期与受试者的头围长度成正相关, 而与身高体重无关, 证实了人体两侧面神经的兴奋性相同。结论: F 波作为一种能准确评价面神经颅内段功能的简单、敏感的客观方法, 将在面神经疾病的早期诊断和病情及疗效评定中发挥重要的作用。

关键词 F 波; 面神经; 面肌

用电生理检查方法判断预后已成为面神经疾患诊疗中的关键^[1,2]。但现有的各种检查项目如 ENoG 等均只能检测面神经的远段即颅外段, 而面神经的近段也是其疾病的好发部位, 由于深藏在颅骨内而无法对其直接检测, 由于病变由近至远逐渐进展, 这使我们在发病早期无法对病情进行判断, 现已证实 ENoG 在发病前 3 天内无意义, 而肌电图更要在 2 周后才会表现出异常, 这种诊断与临床之间的时间差将使部分患者错过治疗的最好时机^[2~4]。临床急需新的检查手段来弥补这一不足。

神经传导的一个重要特征是双向传导性, 对运动神经施加一个阈上强度的刺激, 产生的兴奋将由刺激点同时向中枢 (逆行) 和肌肉 (顺行) 两端传导。F 波是少数脊髓前角 (或脑干运动神经核) 运动神经元在受到逆行冲动的刺激后产生兴奋并再次沿着运动轴突顺行传导至肌肉而引出的小电位^[5], 由 Magladery 和 McDougal 在 1950 年首次对它进行了详细的描述并命名^[6]。运动神经单位的生理完整性是 F 波出现的基础, 一旦神经的某一段因病变传导减慢, F 波的潜伏期即会延长, 在神经严重变性或被切断时, F 波就不能被引出, 所以 F 波能用来评价运动神经纤维包括近段在内的全程的功能

状态^[7]。自 1974 年 Kimura 等报道 F 波在 Charcot-Marie-Tooth 病的应用以来^[8], F 波在格林-巴利综合征、糖尿病性神经病变、酒精性神经病变、尿毒症性神经病变、臂丛和根性神经病、脊髓空洞症、腕管综合征等多种周围神经疾病的早期诊断中具有重要作用^[7,9]。目前耳鼻咽喉科界尚未见有关 F 波研究的报道, 为了探讨 F 波在面神经疾病中的应用价值, 我们在 1996 年 10 月~ 1997 年 1 月进行了面神经 F 波的试验研究, 建立了国人正常值, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

20 名健康志愿者选自在本科工作的医生及医科大学实习医生, 男 13 人, 女 7 人, 年龄 21~33 岁, 在进入试验前均征得本人的同意。入选条件为无颅面部畸形, 既往无面瘫及耳部病史, 无中枢或周围性神经疾患; 无甲亢、肾病、糖尿病、高血压病病史; 家族中无面神经疾病患者, 无遗传性疾病患者。测量记录每一个志愿者的性别、年龄、身高、体重。用软尺经眉弓与枕后粗隆测量出头围长度。

1.2 测试方法

检查在光线较暗、室温较恒定 (20.8 ± 1.1) 的安静房间里进行, 受试者仰卧在检查

床上, 放松5分钟后开始检查, 先右侧后左侧。

检查设备为美国产 Nicolet Compact Four 电生理检查仪。用记录面积为 0.02mm^2 的同心针电极在降口角肌内记录, 单极针电极在颏下接地。用美国 Nicolet CP2手持型表面电流刺激器刺激面神经的下颌缘支, 将电极置于同侧下颌骨缘附近, 阴极在近侧, 且阴极与记录电极距离30mm左右。用时长为 0.2ms 的方波连续刺激16次, 发放频率为1赫兹。逐步加大刺激电流强度达120%~130%的超强刺激后进行记录, 滤波范围100~3000赫兹, 分析时间为60ms, 放大倍数为 $500\mu\text{V}/\text{DIV}$ 。

参照 Peigbou-Hamoussi 等学者的做法^[10], 我们规定只有清晰地离开基线且高度大于 $40\mu\text{V}$ 的波形偏折才能计为F波, 波形中每个大于 $10\mu\text{V}$ 的向下的偏折算作一个相位, 振幅采用峰-峰测量。分别测量了F波的潜伏期、时程、振幅、相位。把在某人身上连续得到的多个F波的潜伏期相加后除以F波数得到该人的平均潜伏期, 并按公式计算出中位数潜伏期, 同时找出最小潜伏期和最大潜伏期。用最大潜伏期减去最小潜伏期得到F波的时间离散度(Chronodispersion简称CD, 下同)。用一组连续刺激下能引出的F波数占刺激数的百分率计算F波出现率。

1.3 数据统计

所有数据由两个人输入个人计算机, 用 Statistica 软件包进行分析。对偏态分布的数据进行非参数统计, 对个人资料及F波潜伏期、时程等呈正态分布的参数上用方差分析、 t 检验和直线回归与相关分析。检验水准为0.05。

2 结果

2.1 F波参数值

所有20名志愿者的每侧面部都可以满意地记录到F波。典型的F波图形见图1, 表1与表2示F波各参数正常值。20名志愿者的年龄、身高、体重、头围均为正态分布。平均身高为 $169.50 \pm 7.21\text{cm}$, 平均体重为 $60.53 \pm 8.95\text{kg}$,

平均头围为 $55.08 \pm 2.45\text{cm}$ 。除CD与振幅呈正偏态分布外, 其它的F波参数均呈正态分布。

表1 20名青年人16次刺激下F波各参数正常值

参数	均数	标准差	变异系数%
平均潜伏期 (ms)	16.28	1.68	10.31
中位数潜伏期 (ms)	16.12	1.78	11.06
最小潜伏期 (ms)	14.16	2.04	13.39
时程 (ms)	4.40	1.03	23.43
相位数	2.07	0.59	28.94
F波出现率 (%)	45.13	14.61	32.23

表2 20名青年人16次刺激下F波CD、振幅正常值

参数	最小值	最大值	中位数
CD (ms)	0.60	10.10	2.75
振幅 (μV)	156	897	238.9

F波潜伏期与受试者的头围长度显著相关, 头围越大, 潜伏期越长。潜伏期与受试者的身高、体重等参数无关。图2示平均潜伏期与头围的关系, $r=0.459$, $P=0.004$ 。时程与其它各个参数无统计学关系。F波相位数与F波潜伏期呈显著正相关, 潜伏期越长者相位越多。

2.2 正常人左右两侧面神经F波的比较

记录了15名志愿者(10男5女)两侧面部降口角肌的F波。15人除2人外均为右利。测得左右面部温差平均 0.19 ± 0.18 , 经 t 检验, 左右两侧面部皮温无明显差别($t=0.5897$, $P=0.5647$ 见表3)

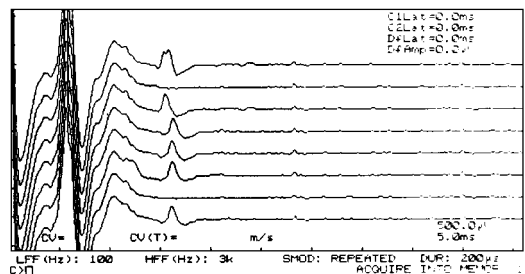


图1 典型的F波图形

表3 15名正常志愿者左右侧F波各参数的比较

参数	左侧	右侧	<i>t</i>	<i>P</i>
平均潜伏期 (m s)	15.02 ± 2.20	16.31 ± 1.62	2.53	0.024 *
最小潜伏期 (m s)	13.34 ± 1.92	14.29 ± 2.01	1.48	0.160
出现率 (%)	49.65 ± 13.25	47.92 ± 12.43	0.35	0.731
时程 (m s)	4.83 ± 1.18	4.60 ± 0.96	0.76	0.457
相位数	1.91 ± 0.45	2.14 ± 0.65	1.03	0.323

* $P < 0.05$ 表5 15名正常志愿者左右侧F波振幅 (μV) 的比较

侧别	最小值	最大值	中位数	<i>T</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
右	156.00	897.00	243.75			
左	117.00	502.15	268.15	58.00	0.517	0.605

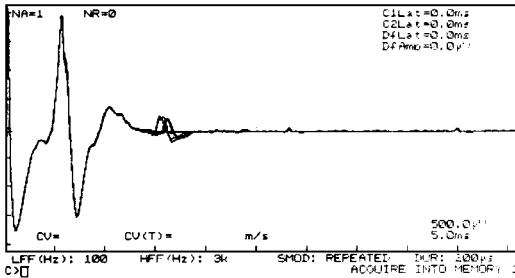


图2 平均潜伏期与头围的关系

平均潜伏期右侧比左侧长。差数 *t* 检验, 两侧存在明显差异。正常人两侧的平均潜伏期之差为 1.24 ± 1.69 m s, 我们推算正常人两侧 F 波平均潜伏期的最大差异 (Mean ± 2S.D.) 为 $1.24 \pm 2 \times 1.69 = 4.62$ m s, 两侧的最小潜伏期基本对称。振幅与 CD 呈非正态分布, 我们用 Wilcoxon 秩和检验, 得出 *Z* 值和 *P* 值, 结果两侧无明显差异 (详见表4及表5)。

表4 15名正常志愿者左右侧F波CD (m s) 的比较

侧别	最小值	最大值	中位数	<i>T</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
右	0.80	10.10	4.20			
左	1.50	5.70	3.40	52.50	0.426	0.670

3 讨论

从理论上讲, 在周围神经干上的任何一点刺激都可以诱发出 F 波^[9]。要在 M 波结束之后清晰地记录到 F 波, 必须要有足够长的运动轴突纤维, 否则 F 波将叠加在 M 波的后部。Zappia 等^[11]研究了 12 例正常人面神经的 F 波, 刺激电极在茎乳孔, 记录电极在降口角肌, 得到 F 波的平均潜伏期为 13.9 ± 2.5 m s, F 波出现率仅为 10.0%, 远比尺神经 69.9%、胫后神经 77.4% 等其它 7 根神经要低, 而且有的正常人甚至引不出 F 波, 因此不能用于临床实践。我们试验结果 F 波出现率 45.13%, 较其高出许多, 而且在所有志愿者的每侧面部都能满意地记录到 F 波, 潜伏期也比他们的数值长 3 m s 左右。我们认为造成这种差异的原因是刺激点的不同, 在乳突点刺激缩短了近段距离, 可能没有足够长的轴突来传导兴奋, 结果 F 波冲动传导的时间被缩短, 过早地返回肌肉, 接近 M 波的后部甚至淹没在巨大的 M 波内, 造成 F 波出现率的减少。因此对于象面神经这样短小的神经, 要记录 F 波, 应尽量刺激神经的远段。

同心针电极是肌电图领域应用最广的电极之一, 它的记录面积恒定, 可插入肌肉内, 能

直接准确地记录运动终板附近的电位变化,其直径与针灸毫针相近,刺入痛一般均可耐受。表面电极虽属无创设备,但很难安放在体积较小的面肌上,它记录到的电位来源广泛,波形较针电极宽大,不能用作运动单位电位的分析^[12]。我们比较了用表面电极与针电极记录的面神经F波波形,发现同心针电极引出的F波电位陡峭,容易辨认潜伏期的起始,相位清晰;表面电极记录的F波较低平,常叠加在M波的后部,因此我们选用同心针电极作为试验用电极。

四肢神经F波的潜伏期与身高、肢长的相关性已有很多学者报道^[9]。在面神经,与肢体长度相应的指标是头颅的大小,后者可以用头围长度来表示。我们的研究结果发现,面神经F波潜伏期与头围长度明显相关,头围越大,潜伏期越长,而与受试者的身高、体重无关。

临床应用中,常用健患侧对比的方法作为诊断依据。我们的研究结果表明两侧F波的出现率、振幅、时程等参数无差别,这些参数反映了运动神经元产生F波的能力,近年来已作为评价运动神经元兴奋性的客观指标^[13,14],本试验证明正常人两侧面神经运动神经元的兴奋性相同。平均潜伏期的两侧差异在四肢神经也有报道,可能为左右侧固有差异,但不能除外实验误差。最小潜伏期两侧无明显差别,它反映的是最快神经纤维的传导,在许多周围神经疾病的早期诊断中被认为是最敏感的指标。最小潜伏期在左右侧比较时表现出的对称性,使它在诊断面神经疾病中起重要作用。

迄今为止,F波的文献均来自神经内科领域。Sawhney与Kayen(1971)曾报道通过刺激面神经主干和上支可以从额肌上记录到F波,这是面神经F波的首次报道,但他们的研究目的是探讨F波的产生机制,而并不在于面神经疾病^[15]。Trontelj于1973年在10名正常人的口眼轮匝肌和额肌上用单纤肌电图的方法记录到面神经的F波,而且发现F波与M波的形态一

致,在时间上有相互依从性,证实F波与M波均来自同一个运动神经元^[16]。80年代中期国内外有学者报道了面瘫患者的F波表现,但遗憾的是他们的记录电极未按照肌电图标准放置,因此不应称之为F波检查。Ishikawa和Namiki等在80年代后期开始研究猫的面神经F波,得出针电极、表面电极的结果^[17],并应用到面肌痉挛患者,在面肌痉挛患者侧F波的时程、振幅明显高于健侧,表明患侧面神经核的兴奋性升高。我们已检查了5名面肌痉挛患者,结果与之相同,而且已检查了40余名面瘫患者,初步证实F波在面瘫早期确有判断预后的作用。

F波检查已被证实是一种能评价神经近段功能的简便客观方法,它在面神经领域的应用,将为我们提供一种面瘫早期诊断的客观指标,对面神经疾病的病情及疗效判定,对研究半面痉挛的病因都有重要的临床价值。

参 考 文 献

- 1 王燕禧,孙蕾,张淑香.神经电图及其它电诊断方法在评估Bell氏麻痹预后中的作用.中华耳鼻咽喉科杂志,1990;25(3):138
- 2 Adour KK. Facial nerve electrical testing. in Jackler RK, Brackmann DE. ed Neurology. Mosby. St. Louis, 1994: 1283~1290
- 3 Coker NJ. Acute Paralysis of the facial nerve. in Bailey BJ. ed Head and neck surgery otolaryngology. J. B. Lippincott Philadelphia, 1993; 1711~1728
- 4 Qiu WW, Yin SS, Stuker FJ, et al. Time course of Bell Palsy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1996; 122: 967
- 5 Ludin HP. Electromyography. Elsevier. Amsterdam, 1995; 132
- 6 Magladeroy JW, McDougal DB. Electrophysiological studies of nerve and reflex activity in normal man. I. Identification of certain reflexes in the electromyogram and the conduction velocity of peripheral nerve fibres. Bull Johns Hopkins Hosp, 1950; 86: 265~290
- 7 Fisher MA. AAEM minimonograph 13 H reflex and F waves: physiology and clinical indications. Muscle & Nerve, 1992; 15: 1223
- 8 Kimura J. F-wave velocity in the central segment of the median and ulnar nerves- A study in normal subjects and in patients with Charcot-Marie-Tooth disease. Neurology, 1994; 44: 1223

- 1974: 539
- 9 Kimura J. Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscles-principles and practice. F. A. Davis Philadelphia, 1983: 353~ 377
 - 10 Peiglou-Hamoussi S, Fawcett PR, Howel D, et al F-responses: a study of frequency, shape and amplitude characteristics in healthy control subjects. J. Neurol Neurosurg Psychiat 1985; 48: 1159
 - 11 Zappia M, Valentino P, Marchello L P, et al F-wave normative studies in different nerves of healthy subjects. Electroencephal-Clin-Neurophysiol, 1993; 89 (1): 67
 - 12 Marra TR. F wave measurements: A comparison of various recording techniques in health and peripheral nerve disease. Electromyogr-Clin-Neurophysiol, 1987; 27: 33 ~ 37
 - 13 Bischoff C; Schoenle P W. Conrad B, Increased F-wave duration in patients with spasticity. Electromyogr-Clin-Neurophysiol, 1992; 32 (9): 449
 - 14 Milanov IG. F-wave for assessment of segmental motoneurone excitability. Electromyogr-Clin-Neurophysiol, 1992; 32 (1~ 2): 11~ 5
 - 15 Sawhney BB, Kayan A. A study of the F wave from the faical muscles. Electroencephal clin Neurophysiol, 1971; 30: 261
 - 16 Trontelj JV, Trontelj M. F-Responses of human facial muscles—a single mononeurone study. J Neurol Sci, 1973; 20: 211
 - 17 Ishikawa M, Ohira T, Namiki J, et al Neurophysiological study of hemifacial spasm—F wave of the facial muscles. Brain and Nerve (Jpn), 1994; 46: 360
(1997-07-23收稿)

THE NORMAL VALUE MEASUREMENT OF F WAVE IN FACIAL NERVE OF YOUNG NORMAL SUBJECTS

Li Jiandong, Li Yongling, Dai Zhongfang, et al

(Department of ENT, the 2nd Hospital, Tianjin Medical University 300211)

Abstract Objective: To study F wave of facial nerve in normal subjects **Methods:** F wave was recorded from depressor anguli oris muscles by concentric needle electrode in 20 young normal subjects **Results:** The main characteristic of F wave were investigated and the normal values of F latency, duration, amplitude, phases, persistence and chronodispersion were obtained. There was a correlation between F latency and the headlength of the subject. The excitability of facial motor neuron in both side of normal subjects were identical **Conclusion:** F wave could be a sensitive and useful objective index in detection the proximal segment of facial nerve and early diagnosis in facial paralysis

Key words F wave; Facial nerve; Facial muscle