

· 临床研究 ·

前臂后皮神经传导速度研究

许惊飞 王劲松 宗慧燕 何成奇

【摘要】 目的 测定正常人前臂后皮神经感觉传导正常值。**方法** 采用逆向法检测 58 例正常健康人及 1 例男性伴前臂后皮神经损伤患者的双侧前臂后皮神经感觉传导,记录感觉神经动作电位(SNAP)的起始潜伏期、峰潜伏期、峰峰波幅和传导速度,并计算正常健康人双侧波幅比值。**结果** 正常健康人前臂后皮神经 SNAP 的起始潜伏期、峰潜伏期、波幅及传导速度分别为 (1.96 ± 0.12) ms、 (2.48 ± 0.14) ms、 (7.39 ± 2.36) μ V、 (61.39 ± 3.69) m/s,双侧波幅比值(低值/高值)为 0.88 ± 0.09 ,左右侧间比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。各年龄峰潜伏期和波幅的组间比较,差异亦有统计学意义($P < 0.05$),而起始潜伏期和传导速度组间无统计学意义($P > 0.05$)。该例男性患者的前臂后皮神经 SNAP 波幅和传导速度左侧为 1.4μ V 和 54.5 m/s,右侧为 5.8μ V 和 61.2 m/s。**结论** 前臂后皮神经的感觉传导测定易于操作,随着年龄增长,SNAP 峰潜伏期逐渐延长,波幅逐渐降低,应根据不同年龄段选择正常参考值。

【关键词】 前臂后皮神经; 桡神经; 感觉传导; 正常值

Normal conduction values for the posterior antebrachial cutaneous nerve XU Jing-fei, WANG Jin-song, ZONG Hui-yan, HE Cheng-qi. Sichuan Provincial Key Laboratory of Rehabilitation Medicine, Department of Rehabilitation Medicine, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China
Corresponding author: HE Cheng-qi, Email: hechqi@yahoo.com.cn

【Abstract】 Objective To determine normal reference values for conduction in the posterior antebrachial cutaneous nerve. **Methods** Antidromic sensory conduction examinations of the bilateral posterior antebrachial cutaneous nerve were conducted with fifty-eight healthy subjects. The onset latency, peak latency, peak-to-peak amplitude and conduction velocity of the sensory nerve action potentials (SNAPs) were recorded and the inter-side ratios of the peak-to-peak amplitudes were calculated. **Results** The observed means (and standard deviations) of the onset time, the peak latency, the amplitude and the conduction velocity were $1.96 (0.12)$ ms, $2.48 (0.14)$ ms, $7.39 (2.36)$ μ V and $61.39 (3.69)$ m/s, respectively. The side-to-side amplitude ratio (smaller/larger) was 0.88 ± 0.09 , and no significant difference was observed between the left and right side. The average peak latency and amplitude were significantly different for different age groups. There was no statistically significant difference among the age groups with regard to onset latency or conduction velocity. **Conclusion** Conduction in the posterior antebrachial cutaneous nerve is easy to study. The peak latency is prolonged and the amplitude decreases with age, suggesting that different normal reference values should be established for different age groups.

【Key words】 Posterior antebrachial cutaneous nerve; Radial nerve; Sensory conduction; Norms; Aging

前臂后皮神经 (posterior antebrachial cutaneous nerve) 是桡神经在桡神经沟水平发出的感觉神经,该神经起点靠近桡神经沟,与头静脉伴行,在肱骨骨折、静脉穿刺、肱骨外上髁炎手术时均有可能伤及该神经^[1-4]。如果该神经受损,患者常常出现前臂背侧疼痛或感觉减退,常规的桡神经感觉传导无法检测该神经,可能会使医生忽略该神经的损伤。国外已有关于该神经的感觉传导检测及该神经损伤的文献报道^[4,5],而国内

尚未见相关文献报道。本研究测定正常健康人和 1 例伴有前臂后皮神经损伤患者的前臂后皮神经感觉传导,旨在为临床诊断提供依据及参考值。

资料与方法

一、研究对象

正常健康人 58 例,年龄 18 ~ 78 岁,平均 (46.0 ± 17.0) 岁,身高 (162.6 ± 8.1) cm,体重 (60.8 ± 9.2) kg。其中男 27 例,女 31 例,均排除贫血、糖尿病、周围神经病及大量饮酒史。另外检查了 1 例伴有前臂后皮神经损伤的男性患者,19 岁,3 年前因前臂刀伤后左侧前臂功能受限伴前臂背侧感觉障碍而就诊。患者自觉伸

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.09.006

作者单位:610041 成都,四川大学华西医院康复医学科,康复医学四川省重点实验室

通信作者:何成奇,Email: hechqi@yahoo.com.cn

腕力弱,前臂背侧感觉消失。体格检查:患者前臂背侧有一长 6 cm 疤痕,伸腕肌力 4 级,前臂背侧皮肤部分轻触觉和针刺觉消失(见图 1)。临床初步考虑诊断为左桡神经损伤。



图 1 前臂后皮神经支损伤患者感觉障碍范围

二、检测方法

检查室室温保持在 25 ℃ 左右,受检者舒适地仰卧于检查床上,上肢轻微外展,前臂旋前。测试之前用酒精清洁局部皮肤。采用 Keypoint 4.0 肌电/诱发电位仪(美国 Alpine Biomed 公司)进行测定,仪器参数设定为:滤波范围 20 ~ 10 kHz,增益 10 $\mu\text{V}/\text{D}$,扫描速度 2 ms/D,刺激脉冲设定 0.1 ms,神经传导测定采用直径为 0.5 cm 的表面电极进行记录。用逆向法记录前臂后皮神经的感觉神经动作电位(sensory nerve action potential, SNAP)。双极表面刺激电极位于肘横纹肱骨外上髁,肱二头肌与肱三头肌肌腱之间,记录电极的活动电极置于刺激点到腕背部中点连线上刺激电极远端 12 cm 处,参考电极位于记录电极远端 3 cm,接地电极位于记录电极与刺激电极之间^[5]。刺激时电流强度达到超强刺激,平均 10 次。每侧重复测试 2 次,确保测得稳定的 SNAP。记录双侧前臂后皮神经 SNAP 的起始潜伏期、峰潜伏期、峰峰波幅和传导速度并计算双侧波幅比值(低值/高值)。

对患者进行桡神经运动传导测定时,在示指伸肌肌腹用表面电极记录复合肌肉动作电位(compound muscle action potential, CMAP),刺激点位于记录电极近端 12 cm,跨越疤痕,记录 CMAP 的潜伏期和波幅。由

于缺乏该记录距离的正常参考值,CMAP 波幅与对侧比较,波幅降低超过 50% 为异常。采用逆向法测定常规桡神经感觉传导,即桡浅神经感觉传导,于手背鼻烟窝内侧缘记录 SNAP,刺激点位于前臂记录电极近端 10 cm,记录桡神经感觉传导 SNAP 的峰潜伏期和波幅,并计算传导速度。SNAP 峰潜伏期 > 2.8 ms、波幅 < 11 μV 或比对侧降低超过 50%、速度 < 50 m/s 为异常^[6]。

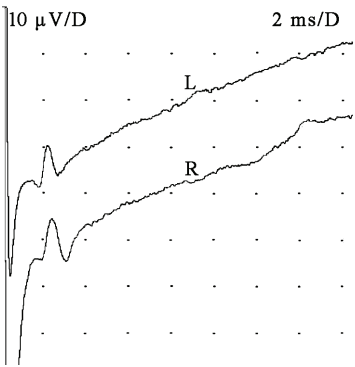
三、统计学分析

测得的值以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。所有数据运用 SPSS 16.0 软件包进行统计分析,使用配对 t 检验比较左右两侧各参数的差异,不同年龄段间的比较采用单因素方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、正常健康人前臂后皮神经感觉传导情况

所有受试者均能满意引出臂后皮神经的 SNAP,检查过程中无不适症状发生。典型的 SNAP 波形如图 2。起始潜伏期为 1.67 ~ 2.40 ms,峰潜伏期为 2.20 ~ 2.90 ms,波幅为 2.7 ~ 15.0 μV ,传导速度为 50.0 ~ 71.9 m/s。平均起始潜伏期、峰潜伏期、波幅和传导速度分别为 (1.96 ± 0.12) ms、 (2.48 ± 0.14) ms、 (7.39 ± 2.36) μV 和 (61.39 ± 3.69) m/s。



注:L 表示左侧,R 表示右侧;增益 10 $\mu\text{V}/\text{D}$,扫描速度 2 ms/D
图 2 双侧前臂后皮神经感觉传导

各年龄段前臂后皮神经的 SNAP 潜伏期、波幅、神经传导速度及双侧波幅比值结果见表 1。

表 1 正常健康人前臂后皮神经传导情况 $(\bar{x} \pm s)$

年龄	性别(例)		起始潜伏期(ms)	峰潜伏期(ms)	峰峰波幅(μV)	传导速度(m/s)	左右波幅比
	男	女					
18 ~	6	6	1.93 ± 0.13	2.41 ± 0.13	9.18 ± 2.45	62.47 ± 3.96	0.87 ± 0.08
30 ~	4	7	1.92 ± 0.11	2.44 ± 0.14	7.45 ± 1.67	62.58 ± 3.77	0.89 ± 0.09
40 ~	5	5	1.96 ± 0.08	2.45 ± 0.11	7.93 ± 1.82	61.36 ± 2.48	0.92 ± 0.07
50 ~	5	5	1.99 ± 0.12	2.54 ± 0.13	6.12 ± 1.62	60.64 ± 3.81	0.89 ± 0.07
60 ~	5	5	1.98 ± 0.84	2.54 ± 0.11	6.96 ± 2.25	60.72 ± 2.53	0.85 ± 0.11
≥ 70	2	3	2.05 ± 0.20	2.56 ± 0.21	5.33 ± 2.82	59.10 ± 5.38	0.82 ± 0.14

SNAP 各参数双侧波幅比值(低值/高值)为 0.88 ± 0.09 , 左右侧间差异无统计学意义($P > 0.05$)。各参数随年龄增长有变化的趋势, 起始潜伏期和峰潜伏期逐渐延长, 波幅降低, 传导速度减慢, 各年龄组间峰潜伏期($F = 4.56, P = 0.001$)和波幅($F = 7.42, P < 0.001$)差异有统计学意义, 而起始潜伏期($F = 2.15, P = 0.065$)和传导速度($F = 2.01, P = 0.082$)组间差异均无统计学意义。

二、前臂后皮神经损伤 1 例报道

患者神经传导检查结果显示, 双侧桡神经感觉传导 SNAP 波幅及传导速度均正常, 左侧桡神经运动传导潜伏期较右侧延长 0.6 ms , CMAP 波幅降低 71% ; 左侧前臂后皮神经感觉传导 SNAP 波幅较右侧降低 76% , 感觉传导速度虽在正常范围, 但较右侧明显降低, 具体值见表 2。针极肌电图显示左侧示指伸肌为神经源性损害表现。提示左侧桡神经于前臂损害(后骨间神经支和前臂后皮神经支受累)。

表 2 一例前臂后皮神经损伤患者神经传导检查情况

检测神经	运动传导		感觉传导		
	潜伏期 (ms)	波幅 (mV)	峰潜伏期 (ms)	波幅 (μV)	速度 (m/s)
桡神经					
左侧	4.1	2.3	2.2	20.0	62.1
右侧	3.5	7.8	2.2	22.0	59.0
前臂后皮神经					
左侧	-	-	2.6	1.4	54.5
右侧	-	-	2.5	5.8	61.2

注: - 表示未检测

讨 论

前臂后皮神经起于桡神经沟, 穿过肱三头肌外侧头, 分成远近两支。近支支配上臂远端皮肤, 远支下降支配上臂外侧和前臂背侧皮肤, 该分支从肱骨外上髁和鹰嘴之间开始位于表浅部位, 直到前臂背侧的远端 $2/3$ ^[3]。该段表浅部位可用于神经传导检测, 且有很好的可信度^[7]。本研究所有受试者均满意引出该神经的 SNAP, 波形清晰, 容易识别, 且双侧对称, 证实该神经的感觉传导检测易于操作, 且在更长的刺激电极与记录电极间距离(15 cm 及 20 cm)时 SNAP 仍能满意引出^[4]。由于国人平均身高低于欧美人, 因此选择 12 cm 的间距。如果因疤痕或伤口的原因, 12 cm 处不适合安放电极进行检查的时候, 则可以参考采用 15 cm 及 20 cm 的方法避开不适合检查的皮肤, 但记录电极离刺激电极越远, 波幅就越低^[4]。

感觉神经传导的 SNAP 随年龄增加而降低^[8,9]。本研究也发现前臂后皮神经 SNAP 的峰潜伏期随年龄增加逐渐延长, 波幅降低, 提示在检查过程中应根据不

同年龄段选择峰潜伏期和波幅的正常参考值。感觉神经传导速度随年龄增长每年下降 0.14 m/s ^[10], 本研究中起始潜伏期和传导速度分别呈现随年龄增加逐步延长和减慢的趋势, 但各年龄组之间无统计学意义, 这可能与本研究中各年龄组样本量较小有关。因此, 在检查过程中需要考虑到这种年龄变化对传导速度的影响。

本研究中, 前臂后皮神经 SNAP 各参数正常值双侧比较无差异, 与正中神经、尺神经和桡浅神经感觉传导 SNAP 相同, 双侧间各参数无差异^[11-12]。理论上双侧 SNAP 波幅应该相同, 但由于各种测量技术的误差, 即使使用同样的方法, 各实验室的结果仍有一定的差异^[13]。因此, 在实际工作中, 以双侧波幅比值下降 40% 为有意义^[6]。

单纯前臂后皮神经损伤很少见^[14]。Lo 等^[3]曾报道多例伴有前臂后皮神经损伤的桡神经病, 其中仅有 2 例为单纯前臂后皮神经损伤, 大多数合并桡神经的运动支即骨间后神经损伤。临床上如果怀疑患者有桡神经损伤, 且伴有前臂背侧的感觉异常, 应行前臂后皮神经的感觉传导检测, 尤其当常规桡浅神经感觉传导正常时, 更不能忽略该神经的检查。如果该神经感觉传导异常, 则可排除颅内损伤、C₇ 神经根损伤, 从而为诊断桡神经病提供更全面可靠的依据。同时, 该神经的 SNAP 波幅异常可在桡神经损伤后 2 周内查出^[3], 有助于早期诊断桡神经病。

本研究中, 1 例男性患者的感觉消失区域在前臂后皮神经支配范围内, 桡浅神经分布区即手背桡侧半和桡侧三个半手指近节背面的皮肤感觉正常, 因此常规的桡浅神经感觉传导检查正常。如忽略前臂后皮神经的感觉传导检查, 则可能仅考虑诊断为单纯的骨间后神经损伤, 造成漏诊。通过前臂后皮神经感觉传导检查, 结合病史及患者伸腕肌力下降, 感觉异常区域正好位于疤痕以远的前臂后皮神经分布范围, 故确认为左侧后骨间神经支和前臂后皮神经支同时受累。

虽已有多篇文献报道前臂后皮神经的损伤^[1-4], 但目前对该神经损伤的发生率还不清楚, 这可能由于临床医生和肌电图医生不对该神经进行常规检查及缺乏正常参考值有关。本研究结果显示随着年龄增长, 正常健康人前臂后皮神经 SNAP 峰潜伏期逐渐延长, 波幅逐渐降低, 提示应根据不同年龄段选择峰潜伏期和波幅的正常参考值。对于桡浅神经感觉传导正常的可疑桡神经病患者, 进行该神经检查有助于早期诊断桡神经病, 并与颈神经根病进行鉴别, 以防漏诊误诊。

参 考 文 献

- [1] Chang CW, Cho HK, Oh SJ. Posterior antebrachial cutaneous neuro-

- pathy; case report. Electromyogr Clin Neurophysiol, 1989, 29:109-111.
- [2] Dellon AL, Kim J, Ducic I. Painful neuroma of the posterior cutaneous nerve of the forearm after surgery for lateral humeral epicondylitis. J Hand Surg Am, 2004, 29:387-90.
- [3] Lo YL, Prakash KM, Leoh TH, et al. Posterior antebrachial cutaneous nerve conduction study in radial neuropathy. J Neurol Sci, 2004, 223:199-202.
- [4] Souayah N, Bhatt M, Sander HW. Posterior antebrachial cutaneous nerve conduction study technique. Neurol Neurophysiol Neurosci, 2007, 4:5.
- [5] Prakash KM, Leoh TH, Dan YF, et al. Posterior antebrachial cutaneous nerve conduction studies in normal subjects. Clin Neurophysiol, 2004, 115:752-754.
- [6] Buschbacher RM, Prahlow ND. Manual of nerve conduction studies. 2nd ed. USA: Demos Medical Publishing, 2006:124-126.
- [7] Strakowski JA, Miller BN, Johnson EW. The posterior antebrachial cutaneous nerve of the forearm: nerve conduction technique and normal values. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85:E9.
- [8] Rivner MH, Swift TR, Malik K. Influence of age and height on nerve conduction. Muscle Nerve, 2001, 24:1134-1141.
- [9] Fujimaki Y, Kuwabara S, Sato Y, et al. The effects of age, gender, and body mass index on amplitude of sensory nerve action potentials: multivariate analyses. Clin Neurophysiol, 2009, 120:1683-1686.
- [10] Tong HC, Werner RA, Franzblau A. Effect of aging on sensory nerve conduction study parameters. Muscle Nerve, 2004, 29:716-720.
- [11] Çolak T, Bamaç B, Özbek A, et al. Nerve conduction studies of upper extremities in tennis players. Br J Sports Med, 2004, 38:632-635.
- [12] Tong HC, Werner RA, Franzblau A. Effect of aging on sensory nerve conduction study parameters. Muscle Nerve, 2004, 29:716-720.
- [13] Johnsen B, Fuglsang-Frederiksen A, de Carvalho M, et al. Amplitude, area and duration of the compound muscle action potential change in different ways over the length of the ulnar nerve. Clin Neurophysiol, 2006, 117:2085-2092.
- [14] Ambler Z. Posterior antebrachial cutaneous nerve neuropathy: case reports. Cesk Slov Neurol N, 2009, 72:453-455.

(修回日期:2013-05-26)

(本文编辑:汪 玲)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计:应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究);实验设计(应交代具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等);临床试验设计(应交代属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕 4 个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明,尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述:用($\bar{x} \pm s$)表达近似服从正态分布的定量资料,用 $M(Q_R)$ 表达呈偏态分布的定量资料;用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚;用统计图时,所用统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则;用相对数时,分母不宜小于 20,要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用简单直线回归分析,对具有重复实验数据的回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理的解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达:当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$)时,应说明对比组之间的差异有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别;应写明所用统计分析方法的具体名称(如:成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等),统计量的具体值(如 $t = 3.45$, $\chi^2 = 4.68$, $F = 6.79$ 等),应尽可能给出具体的 P 值(如 $P = 0.0238$);当涉及到总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出 95% 可信区间。

本刊对医学名词使用的要求

为规范医学名词,本刊以 1989 年及其以后由全国科学技术名词审定委员会(原全国自然科学名词审定委员会)审定、公布、科学出版社出版的《医学名词》和相关学科的名词为准,暂未公布的名词仍以人民卫生出版社出版的《英汉医学词汇》为准。中文药物名称应使用最新版药典(法定药物)或卫生部药典委员会编辑的《药名词汇》(非法定药物)中的名称,英文药物名称采用国际非专利药名,不用商品名。