

· 基础研究 ·

不同注意条件对数字加工影响的事件相关电位研究

雷军 朱海燕 袁建新 黄宇霞 张连元 罗跃嘉

【摘要】目的 应用事件相关电位(ERP)技术来探讨不同注意条件对数字加工的影响。**方法** 采用 Neuro Scan ERP 工作站记录 14 例在校大学生完成数字比较任务时诱发的 ERP。被试者分别在无视觉干扰、集中注意条件下和有视觉干扰、分散注意条件下完成将所听到的数字与“5”进行大小比较的任务。**结果** (1)在数字比较任务中,分散注意条件下比集中注意条件下的反应时长, $t(26) = 3.70, P < 0.001$ 。(2)中线部位(FCz, Cz, CPz)数字距离主效应显著($P < 0.001$),注意条件主效应显著($P < 0.05$),且二者有交互作用($P < 0.05$)。集中注意条件下,N1 波幅随数字距离的递增而递增,而在分散注意条件下无递次关系。(3)N1 潜伏期的数字距离主效应显著($P < 0.05$),注意条件主效应不显著,电极位置主效应不显著。中央区及中线部位的 N1 潜伏期,在集中注意条件下随数字距离的递增而递减,而分散注意条件下无递次关系。**结论** 不同注意条件对数字加工有不同影响,可发生在认知加工早期。

【关键词】 事件相关电位; 数字加工; 数字距离效应; 注意

Attention and number processing: a study of event related potentials LEI Jun*, ZHU Hai-yan, YUAN Jian-xin, HUANG Yu-xia, ZHANG Lian-yuan, LUO Yue-jia. * Department of Neurology, Kai Luan Hospital, Tangshan 063000, China

【Abstract】 Objective To investigate the effects of distractions on number processing using event-related potentials (ERPs). **Methods** ERPs were recorded in fourteen undergraduate students while they were asked to compare a heard number with the number "5" and judge whether its numerical value was larger or smaller than five. This task was carried out under a distracted attention (DA) condition and a focused attention (FA) condition. The reaction time and EEG signals were recorded during the experiment. **Results** There were significant differences between the reaction times in the different conditions ($t_{26} = 3.70, P < 0.001$), with longer times in the DA condition than in the FA condition. The main effects were a numeric distance effect and the attention effect. There were also interactions between the two effects. The amplitude of the component N1 increased with increases in the numeric distance under the FA condition, but this effect did not exist in the DA condition. The main effect of numeric distance on N1 latency was significant ($P < 0.05$). Under the FA condition, the N1 latency decreased as the numeric distance increased. **Conclusions** Number processing is affected by attention, and the effect occurs in the early stage of information processing.

【Key words】 Event-related potentials; Number processing; Numeric distance effects; Attention

数字认知在日常生活、学习、工作以及工程应用中均具有重要作用。正常人的数量抽象表达是一种独立于感觉通道与呈现方式(以单词、阿拉伯数字、点数来表现)的现象^[1]。目前数字加工的研究主要集中在符号和数量表征的问题上,特别是数量表征的特点和形式,采用不同的数学模型进行了解释。在这些研究中,以 McCloskey 的抽象模式模型假设^[2,5]、Campbell 和

Clark 的复合编码模型^[2,6,7]以及 Dehaene 的三重编码模型假设^[8,9]为代表,来阐明数字认知加工的本质。数学的认知神经科学研究已证明了一些在数字加工过程中的重要基本效应,如数字距离效应(number distance effect)^[1,10]、数字符号效应(notation effect)^[11]、数字反应编码的空间数字联系效应^[8](spatial numerical association of response codes, SNARC)、数字大小和一致性效应^[10]、数字形态效应^[12](numeral modality effect)等,更进一步揭示了人脑数字加工的本质。

事件相关电位(event-related potential, ERP)技术具有精确到毫秒的高时间分辨率,有利于通过在数字加工过程中不同阶段、不同脑区的电位变化,研究数字加工的认知过程与神经机制。相对于其他认知领域,

基金项目:国家自然科学基金项目(No. 30325026);教育部重点项目(No. 106025);中国科学院知识创新工程重要方向项目(No. KSCX2-SW-221)

作者单位:063000 唐山,华北煤炭医学院附属开滦医院神经内科(雷军、袁建新);华北煤炭医学院基础部(朱海燕、张连元);北京师范大学认知神经科学与学校国家重点实验室(黄宇霞、罗跃嘉)

通讯作者:罗跃嘉

数字加工研究尚不多见,并局限于单一通道。现实生活中,人们往往在复杂的条件下进行数字认知,即在完成视(或听)觉数字加工作业的同时经常受到其他通道任务操作的影响,注意资源不能完全分配到数字加工作业中。因此,在考察跨通道刺激时,探讨不同的注意条件下人脑数字加工的特点,将有助于加深对数字加工本质的研究。本实验应用 ERP 技术研究在进行听觉数字比较任务时,利用视觉刺激分散注意资源,以探讨不同注意条件对数字加工中数字距离效应的影响,报道如下。

对象与方法

一、研究对象

选择 14 名在校大学本科和研究生,其中男 7 名,女 7 名,年龄 19~27 岁,平均 22.6 岁,均为有偿被试。所有被试者视力或矫正视力以及听力均正常,右利手,无听觉系统及精神神经疾病史。

二、刺激方法

采用 DJ-301MV 型耳挂式耳机给予听觉刺激,音量控制在中等强度。计算机处理器为奔腾 400,显示器为飞利浦 17 寸彩色显示器,刷新频率为 60 Hz,分辨率为 600×800,实验程序用 E-PRIME1.1 软件编制。

听觉刺激:双耳随机同时呈现女声汉语普通话表达的数字声音:一、二、三、四、六、七、八和九,每个刺激每次呈现 300 ms。声音文件由录音编辑处理软件 WaveCN1.70 录制编辑,每个数字声音录制成一个独立的文件,音频格式为 PCM,平均数据速率为 44 100 kb/s,采样速率为 22.50 kHz,音频采样大小为 16 位,单声频道。

视觉刺激:在计算机屏幕中央依次连续呈现 80 张图片,图片大小为 200 mm×300 mm 或 300 mm×200 mm,水平及垂直视角均 <8°,每张图片呈现时长与 8 个声音刺激总呈现时间相等。图片包含 2 个完整的故事,分别由 50 和 30 张图片构成。

三、实验程序

被试者坐于安静的屏蔽室内,头戴耳机接受听觉刺激,距离被试者双眼 1 m 处放置计算机显示器,同时给出视觉刺激。耳机中随机给出 8 个目标听觉刺激中的 1 个,持续 300 ms;然后出现 1 500 ms 静音,等待被试者作出反应;再随机间隔 600~900 ms 后给出下一个声音刺激。每 8 个声音刺激对应 1 张视觉刺激图片。

被试者的听觉任务为:判断目标听觉刺激中的数字比“5”大还是小,并根据判断结果尽快按键。

视觉任务分为“注意”与“非注意”:前者对顺次呈现的图片内容进行理解,后者注视屏幕中央的注视点而对图片视而不见。第 1 个故事呈现完毕后,要求被

试者回忆图片内容并完成相应的纸笔测试,或不回忆图片内容,不进行纸笔测试;休息数分钟后进行另一部分的图片呈现与相应测试。按键的左右手及两组故事图片的先后顺序均进行了被试间的平衡。

四、ERP 的记录

实验仪器为 Neuro Scan ERP 工作站,头皮与电极之间的阻抗 <5 k Ω ,同时记录水平眼电与垂直眼电。以标准化电极帽记录 64 导脑电,参考电极为连接的双侧乳突,前额接地,双眼外侧安置电极记录水平眼电,左眼上下侧安置电极记录垂直眼电。信号经放大器放大,记录连续的脑电图,滤波带通为 0.05~70 Hz,采样频率为每导联 500 Hz,离线式(off-line)叠加处理。分析时程为 800 ms,含基线 200 ms。波幅超过 $\pm 80 \mu\text{V}$ 者在叠加中被自动去除。

五、ERP 数据分析和统计学方法

以听觉目标刺激呈现时刻为零点,将 ERP 进行分类叠加,在集中注意(对应视觉的“非注意”)和分散注意(对应视觉的“注意”)两种情况下进行数字大小的判断任务,依据不同的数字距离可分别得到 4 种条件的 ERP 波形。

将头皮 64 个电极位点分为 4 个部分进行分析,选择以下 16 个电极位置所记录的 ERP 用于统计学分析:FPz, Fz, FCz, F3 和 F4(额区);Cz, CPz, C3 和 C4(中央区);Pz, P3 和 P4(顶区);POz, Oz, PO3 和 PO4(枕区)。本研究主要测量并分析 N1 的波幅和潜伏期,潜伏期为波峰潜伏期,波幅为基线到波峰值。

统计软件为 SPSS 11.0 版软件包,用三因素重复测量方差分析(ANOVA)对波幅和潜伏期进行统计学分析。ANOVA 三因素为注意条件(2 个水平,即集中注意和分散注意)、数字距离(4 个水平,即距离 1、距离 2、距离 3 和距离 4)和电极位置(16 个电极点)。所有主效应与交互效应的 P 值都用 Greenhouse-Geisser 法进行校正。

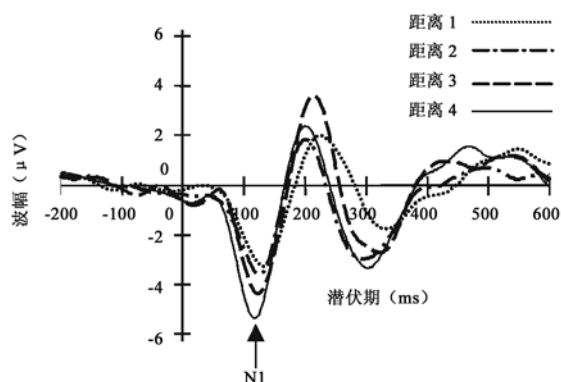
结 果

一、行为数据

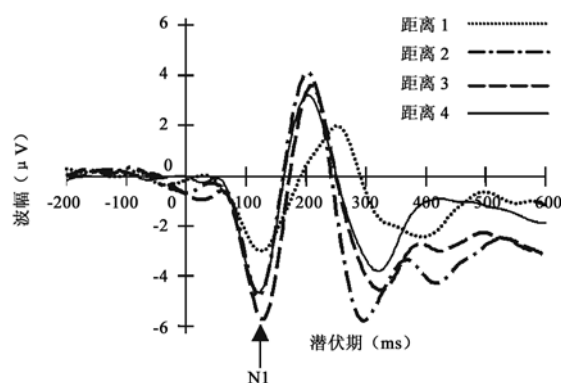
剔除数据极值,即所有反应时(reaction time, RT) <300 ms 或 >1 200 ms 的数据被剔除,剔除数据占全部数据的 2.0%。集中注意条件和分散注意条件下的反应正确率分别为 98.0% 和 95.0%,平均 RT 分别为 $(652.84 \pm 13.60) \text{ ms}$ 和 $(754.54 \pm 23.89) \text{ ms}$ 。数字比较任务中,分散注意条件下的 RT 明显比集中注意条件下延长, $t(26) = 3.70, P < 0.001$ 。这说明对视觉刺激的理解,必然造成注意总资源的多种分配,形成听觉通道的分散注意状态,使大脑对数字加工的速度减慢,RT 延长。

二、N1 波波幅

如图 1 所示, N1 波幅的数字距离主效应显著 $[F(3, 39) = 9.256, P < 0.001]$, 注意条件主效应不显著, 但二者有交互作用 $[F(3, 39) = 4.046, P < 0.05]$; 电极位置主效应显著 $[F(15, 195) = 35.911, P < 0.001]$ 。头皮电极位置分区分析发现: 中央区数字距离主效应显著 $[F(3, 39) = 11.111, P < 0.001]$, 注意条件主效应显著 $[F(1, 13) = 5.756, P < 0.05]$, 且二者有交互作用 $[F(3, 39) = 4.533, P < 0.05]$ 。在集中注意条件下, N1 波幅呈递次关系, 即波幅随数字距离的递增而递增, 而在分散注意条件下则无递次关系。中线部位 (FCz, Cz, CPz) 数字距离主效应显著 $[F(3, 39) = 12.012, P < 0.001]$, 注意条件主效应显著 $[F(1, 13) = 4.923, P < 0.05]$, 且二者有交互作用 $[F(3, 39) = 3.688, P < 0.05]$ 。在集中注意条件下, N1 波幅随数字距离的递增而递增, 而分散注意条件下无递次关系。见表 1。



A. 集中注意



B. 分散注意

注: 箭头所示为 N1

图 1 不同注意条件下 CZ 记录点的数字大小比较任务诱发的 ERP

三、N1 波潜伏期

如图 1 所示, N1 潜伏期的数字距离主效应显著 $[F(3, 39) = 3.952, P < 0.05]$, 注意条件主效应不显著, 且二者无交互作用; 电极位置主效应不显著。头皮电极位置分区分析发现: 中央区数字距离主效应显著

$[F(3, 39) = 8.606, P < 0.001]$, 注意条件主效应不显著, 但二者有交互作用 $[F(3, 39) = 3.470, P < 0.05]$ 。中线部位 (FCz, Cz, CPz) 数字距离主效应显著 $[F(3, 39) = 5.842, P < 0.005]$, 注意条件主效应不显著, 二者无交互作用。中央区及中线部的 N1 潜伏期, 在集中注意条件下随数字距离的递增而递减, 而分散注意条件下则无递次关系。见表 2。

表 1 不同注意条件下不同数字距离各电极记录点的 N1 波最大波幅 ($\mu V, \bar{x} \pm s$)

注意条件	距离 1	距离 2	距离 3	距离 4
集中注意				
Cz	-3.57 ± 1.50	-3.80 ± 1.47	-4.70 ± 1.83	-5.53 ± 2.69
C3	-3.38 ± 1.67	-3.40 ± 1.49	-4.13 ± 1.59	-4.93 ± 2.35
C4	-3.43 ± 1.54	-3.50 ± 1.53	-4.20 ± 1.63	-4.75 ± 2.09
FCz	-4.07 ± 1.44	-4.26 ± 1.37	-4.38 ± 2.03	-6.02 ± 2.70
CPz	-2.46 ± 1.63	-2.47 ± 1.77	-3.21 ± 1.76	-3.73 ± 2.58
Pz	-1.93 ± 1.82	-1.96 ± 1.84	-2.31 ± 1.53	-2.66 ± 2.21
分散注意				
Cz	-3.36 ± 1.74	-5.05 ± 2.39	-5.93 ± 2.44	-5.05 ± 1.98
C3	-3.44 ± 1.75	-5.66 ± 2.47	-5.30 ± 2.33	-5.05 ± 1.88
C4	-3.37 ± 1.93	-4.52 ± 2.01	-4.12 ± 2.29	-4.09 ± 1.63
FCz	-4.03 ± 1.53	-5.56 ± 2.55	-5.13 ± 2.39	-5.84 ± 2.18
CPz	-2.45 ± 1.83	-3.57 ± 2.84	-4.17 ± 2.46	-3.48 ± 1.63
Pz	-2.68 ± 1.73	-2.45 ± 2.34	-2.96 ± 2.17	-2.29 ± 1.72

表 2 不同注意条件下不同数字距离各电极记录点的 N1 波潜伏期 ($ms, \bar{x} \pm s$)

注意条件	距离 1	距离 2	距离 3	距离 4
集中注意				
Cz	137.00 ± 16.66	126.14 ± 10.36	124.86 ± 10.60	119.00 ± 9.50
C3	139.00 ± 15.39	130.14 ± 8.75	125.86 ± 10.94	120.57 ± 10.57
C4	142.43 ± 18.42	130.29 ± 8.30	129.14 ± 12.52	122.43 ± 9.22
FCz	137.86 ± 16.01	128.86 ± 10.10	127.00 ± 11.00	121.00 ± 11.94
CPz	135.43 ± 22.33	127.29 ± 21.79	123.50 ± 14.59	114.86 ± 18.87
Pz	123.71 ± 32.88	120.57 ± 27.43	112.59 ± 23.92	112.43 ± 28.53
分散注意				
Cz	128.00 ± 18.96	124.00 ± 10.81	129.00 ± 8.44	120.57 ± 15.04
C3	135.86 ± 22.76	126.14 ± 11.08	129.86 ± 9.37	123.00 ± 12.02
C4	130.71 ± 16.54	130.71 ± 16.80	132.43 ± 7.61	120.57 ± 15.04
FCz	132.57 ± 21.68	124.43 ± 11.62	130.86 ± 9.37	119.71 ± 12.86
CPz	123.71 ± 32.38	119.29 ± 18.30	124.14 ± 18.14	120.57 ± 15.04
Pz	121.43 ± 40.01	126.43 ± 29.27	124.71 ± 20.84	121.00 ± 16.49

讨 论

数字距离效应在数字加工作业中普遍存在, 其研究对揭示数字加工的本质有指导性作用。在进行数字比较任务时, 当被试者对一个数字与另一个指定的固定数字, 或一对任意数字进行大小判断时, 随着两个数字之间距离的缩小, 判断的难度会越来越大, 被试者 RT 随数字距离的减小而增加, 即产生数字距离效应。

这种效应在个位数^[13]、十位数^[14-16]、线段长度^[17]、点阵数量^[18]和物体大小^[19]等的比较任务研究中均有发现。研究者认为,这是由于具体数量或数字首先被转化为一种抽象的数字基线(number line)表征方式,然后再进行比较,所以在数字基线上,距离近容易混淆,比较难度大,而距离远的比较难度则小^[8]。Dehaene^[20]采用 ERP 和相加因素法(additive-factors method)探讨了数字比较任务中的距离效应及其出现的时程,提出一个数字比较过程的理论模型,包括识别阶段、内在抽象表征及数字比较和选择等三个过程。该实验结果表明,在 N1 到 P2p 及 P2p 时间窗的广泛头皮区域出现了显著的数字距离效应,因此认为数字比较加工是一个自上而下的过程,而数字距离效应产生于加工过程的最后阶段。然而,更多的 ERP 研究表明^[12,20,21],距离效应出现的时程随实验任务难度的不同而异。视觉通道呈现刺激时,距离效应可较早出现于 124~234 ms 或 174~230 ms;跨通道呈现刺激,完成较高难度的任务时,距离效应延迟至 400~540 ms,在头皮前中区尤为明显。听觉通道距离效应的 ERP 研究相对缺乏,但由于视、听通道各自的神经解剖学特点,在实验任务难度相当的情况下,距离效应出现的时程可能会更早。因此,不论视、听觉还是跨通道数字距离效应,ERP 波形均无特异性,但存在时程上的差异。

本研究的行为数据统计结果表明,在集中注意和分散注意两种条件下,大脑完成数字比较任务所需的时间长短差异有统计学意义。由于注意资源的多种分配,数字加工在分散注意条件下,部分注意资源被占用,从而使完成数字加工任务的时间延长。这说明不同的注意条件会对数字加工产生不同的影响。

从 ERP 波形可以看出,听觉通道的数字比较任务同样可以引发与单一视觉通道或跨通道数字加工一致的 ERP 基本波形。这提示数字加工的数量心理表征不会因接受刺激通道的不同而改变,大脑处理数字加工存在着共同的机制;不同的注意条件下可引出一致的 ERP 波形,表明人脑加工具有复杂性和平行性。

进一步的分析发现,在集中注意条件下,头皮中央区及中线部位电极点(以 Cz 点最为典型)的 N1 波波幅随着数字距离的递减而递减。数字距离愈大,大脑皮层愈容易接受到更多的信号,因而 ERP 波幅更大;随着数字距离的减小,大脑皮层接受的信号减少,表现为 N1 波波幅的降低,表现出数字加工的数字距离效应。同样,头皮中央区及中线部位电极点 N1 波潜伏期也随数字距离的递减而递增,体现出数字加工的数字距离效应。Dehaene^[20]曾在视觉通道的研究中,分别运用阿拉伯文和英文形式的数字 1,4,6,9 与 5 进行比较,发现在 N1-P2 的转变过程中,出现了距离效应,

且阿拉伯数字出现距离效应时间早于语言符号数字。Pinel 等^[22]曾对两位数进行大小比较实验,发现在 N1 出现符号效应的同时,也出现了距离效应,且在按键反应前 350 ms 出现了与表征形式无关的距离效应,320 ms 时达最大,距离越近,正向波幅越大。本实验得出的结果与以上结论相符,由于视、听通道各自的神经解剖学特点,数字刺激经听觉通道表征较视觉通道早,听觉通道距离效应出现时程较早。我们采用除 5 以外的所有个位数字与 5 进行大小比较,能很好地体现出数字距离的连续性,更能充分地证实数字距离效应在数字加工认知中的普遍存在性。

然而,在分散注意条件下,头皮中央区及中线部位电极点, N1 波波幅及潜伏期没有表现出随着数字距离的递减而递减或递增的规律,也就是说,注意资源分配对数字比较加工任务中的数字距离效应有显著影响。Liu 等^[22,23]进行的多项视觉通道行为学实验数据也支持数字的距离效应会受空间注意的影响;注意水平对 SNARC 效应有显著影响,SNARC 效应的递减可以理解为注意水平的递减。我们的研究结果也表明数字加工受到注意条件的影响,并且认为该影响发生在加工过程的较早期(N1 成分),直接表现为数字距离效应的消失。

总而言之,我们认为数字加工中“量”的表征不存在加工通道的特异性,表现为 ERP 波形的一致性;听觉通道数字大小比较任务的数字距离效应体现在加工过程的早期阶段(N1 成分);分散注意条件下进行数字加工作业,数字距离效应受到影响。在以后的研究中,我们还将进一步严格注意条件,采用其他注意研究形式来考察不同注意水平对数字加工中数字距离效应的影响。

参 考 文 献

- 1 Dehaene S, Akhavein R. Attention, automaticity, and levels of representation in number processing. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 1995, 21: 314-326.
- 2 McCloskey M, Sokol SM, Goodman RA. Cognitive processes in verbal-number production: inferences from the performance of brain-damaged subjects. *J Exp Psychol Gen*, 1986, 115: 307-330.
- 3 McCloskey M. Cognitive mechanisms in numerical processing: evidence from acquired dyscalculia. *Cognition*, 1992, 44: 107-157.
- 4 McCloskey M, Macaruso P. Representing and using numerical information. *Am Psychol*, 1995, 50: 351-363.
- 5 McCloskey M, Caramazza A, Basili A. Cognitive mechanisms in number processing and calculation: evidence from dyscalculia. *Brain Cogn*, 1985, 4: 171-196.
- 6 Clark JM, Campbell JL. Integrated versus modular theories of number skills and acalculia. *Brain Cogn*, 1991, 17: 204-239.
- 7 Campbell JL. Architectures for numerical cognition. *Cognition*, 1994, 53: 1-44.
- 8 Dehaene S, Bossini S, Giraux P. The mental representation of parity and numerical magnitude. *J Exp Psychol Gen*, 1993, 122: 371-396.

- 9 Dehaene S. Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 1992, 44: 1-42.
- 10 Groen GJ, Parkman JM. A chronometric analysis of simple addition. *Psychol Rev*, 1972, 79: 329-343.
- 11 Vaid J, Corina D. Visual field asymmetries in numerical size comparisons of digits, words, and signs. *Brain Lang*, 1989, 36: 117-126.
- 12 Szucs D, Csepe V. Access to numerical information is dependent on the modality of stimulus presentation in mental addition: a combined ERP and behavioral study. *Brain Res Cogn Brain Res*, 2004, 19: 10-27.
- 13 Moyer RS, Landauer TK. Time required for judgements of numerical inequality. *Nature*, 1967, 215: 1519-1520.
- 14 Dehaene S. The psychophysics of numerical comparison: a reexamination of apparently incompatible data. *Percept Psychophys*, 1989, 45: 557-566.
- 15 Dehaene S, Dupoux E, Mehler J. Is numerical comparison digital? Analogical and symbolic effects in two-digit number comparison. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 1990, 16: 626-641.
- 16 Link S. Modeling imageless thought: the relative judgment theory of numerical comparisons. *J Math Psychol*, 1991, 34: 2-41.
- 17 Johnson DM. Confidence and speed in the two-category judgment. *Arch Psychol*, 1939, 241: 1-52.
- 18 Buckley PB, Gillman CB. Comparisons of digits and dot patterns. *J Exp Psychol*, 1974, 103: 1131-1136.
- 19 Moyer RS. Comparing objects in memory-evidence suggesting an internal psychophysics. *Percept Psychophys*, 1973, 13: 180-184.
- 20 Dehaene S. The organization of brain activations in number comparison: event-related potentials and the additive-factor method. *J Cogn Neurosci*, 1996, 8: 47-68.
- 21 Pinel P, Dehaene S, Riviere D, et al. Modulation of parietal activation by semantic distance in a number comparison task. *Neuroimage*, 2001, 14: 1013-1026.
- 22 Liu C, Fu XL. The influence of attention on the effects of number magnitude in number comparison task. *Acta Psychologica Sinica*, 2004, 36: 307-314.
- 23 Liu C, Mai XQ. The spatial numerical association of response codes effect of number processing in different attention conditions. *Acta Psychologica Sinica*, 2004, 36: 671-680.

(收稿日期: 2006-03-29)

(本文编辑: 吴倩)

· 个案报道 ·

分米波治疗经皮冠状动脉介入术后并发假性动脉瘤 1 例

董雪梅 李亚丽

一、临床资料

患者,女,59岁。2005年9月于活动后出现发作性胸骨后疼痛,性质为闷痛,无放射痛,伴大汗、恶心和非喷射性呕吐,呕吐物为胃内容物,无胆汁及血性物。于我院检查心电图示Ⅱ、Ⅲ、aVF导联ST-T段抬高,T波倒置;实验室检验示心肌酶升高,诊断为“冠心病,急性下壁心肌梗”。含服速效救心丸10粒,20min后缓解。患者为进一步治疗,于2005年10月25日入住我院,11月6日经右桡动脉行冠状动脉造影及经皮冠状动脉介入手术,术后右桡动脉穿刺点愈合良好,右上肢沿动脉走行处出现皮肤瘀斑,考虑与术中血管损伤有关。右桡动脉血管超声检查显示,右桡动脉于右舟状骨上方100mm处可见26mm×17mm的无回声区,呈水滴状,可见往返血流,其浅层血流有交通口,与桡动脉后壁血流相连,相连处宽度为11.4mm。给予局部加压包扎治疗效果不理想,局部皮肤出现水疱破损,疼痛较剧烈,影响夜间休息,且患者出现右手腕部活动受限,考虑与局部神经及肌腱受压有关。11月26日再次行右桡动脉血管超声检查,示假性动脉瘤与桡动脉后壁血流相连处宽度为9.6mm。

分米波治疗:自11月29日起进行分米波治疗,应用MH-I型915MHz分米波治疗仪,辐射器为圆柱体,直径为16cm,治疗时以穿刺点为中心,距皮肤约2~5cm,输出功率为30~40W,以患者感觉微热且无不适为宜。分米波治疗每日1次,每次30min,共治疗7次。

12月8日行右桡动脉血管超声检查,显示右桡动脉走行迂曲,血流充盈良好,血流充盈最宽处直径为2.3mm,最窄处直

径为2.1mm,血管内壁光滑,走行正常,内部能量信号充盈良好,未见充盈缺失。假性动脉瘤愈合。

二、讨论

假性动脉瘤是心血管病介入治疗中常见的并发症,为包裹性血肿,与动脉穿刺部位相通,通常表现为有压痛的波动性包块,其发生率为0.03%~0.3%^[1]。近年来,临床上用以治疗假性动脉瘤的方法有手术、局部加压和向瘤体内注入凝血酶等,但手术给患者带来的痛苦和经济负担较大;向瘤体内注入凝血酶易形成血栓;加压治疗方法虽简单,但心血管疾病患者手术后大多要使用抗凝药物,以避免穿刺处形成血凝块引起堵塞,且大的假性动脉瘤经压迫多无法愈合。我们应用分米波治疗经皮冠状动脉介入术后并发假性动脉瘤患者,取得了良好效果。笔者认为,分米波作用于人体后,使局部小动脉和毛细血管扩张,可改善微循环,增强组织代谢,提高组织再生修复能力;还能增强网状内皮系统功能,使炎症组织中钙离子增多,钾离子减少,起到消炎作用^[2]。总之,我们认为分米波治疗假性动脉瘤简单、方便、无痛苦、疗效好,是一种较好的治疗方法。

参 考 文 献

- 1 雷振东,杨泽原. 医源性股动脉假性动脉瘤9例分析. *中国普通外科杂志*, 2000, 9: 470-471.
- 2 尉挺. 现代内科治疗学. 北京:人民军医出版社, 1994. 588-589.

(收稿日期: 2006-03-26)

(本文编辑: 吴倩)