

应用功能性磁共振成像技术探讨针刺三阴交穴对脑功能的调节作用

陈文君 寿依群 李建华 许志生 刘海

【摘要】目的 观察手捻针刺三阴交穴对脑组织功能性磁共振成像(fMRI)的影响,分析针刺三阴交穴对大脑不同区域功能的调节作用,从现代科学角度对针刺三阴交穴的可能作用机理进行初步探讨。**方法** 应用磁共振成像系统,对 8 名健康右利手志愿者接受针刺右侧三阴交穴期间的功能活动进行全脑扫描,获得针刺三阴交穴的脑功能激活图。8 名自愿者的数据经过空间平滑、头动矫正等处理后进行平均化,通过反卷积计算每个体素的信号改变,定义 $P < 0.001$ 为差异具有统计学意义。**结果** 针刺右侧三阴交穴可激活左右额内侧回、右额中回、左额下回、双侧中央旁小叶、左右中央前回、左右中央后回、左侧顶下小叶、双侧楔前叶、右颞中回、右扣带回、右扣带回、双侧颞上回、双侧颞横回、双侧岛叶和双侧丘脑。**结论** 针刺三阴交穴可激活额、顶、颞叶皮质以及扣带回、楔前叶、岛叶、丘脑,可能是其治疗泌尿、生殖、消化系统疾病和下肢神经痛、瘫痪,以及改善精神和睡眠状态的作用机制。针刺三阴交穴能引起双侧特定脑皮质的反应,进一步证实穴位与脑皮质相应代表区之间存在相关性。

【关键词】 功能性磁共振成像; 脑; 针刺效应; 三阴交穴

The effect of acupuncture at the acupoint Sanyinjiao on brain function as revealed by the functional magnetic resonance imaging CHEN Wen-jun*, SHOU Yi-qun, LI Jian-hua, XU Zhi-sheng, LIU Hai. * Department of Rehabilitation, Sir Run Run Shaw Hospital, College of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310016, China
Corresponding author: SHOU Yi-qun, Email: shouyiqun@126.com

【Abstract】Objective To investigate the effect of acupuncture at Sanyinjiao with functional magnetic resonance imaging (fMRI), analyse the regulating effect of the acupoint Sanyinjiao on various brain areas, explore the mechanisms of Sanyinjiao (SP. 6) acupuncture in treating diseases. **Methods** Eight right-handed healthy volunteers were scanned at 1.5 Tesla magnetic resonance imaging scanner while they were acupunctured at the right Sanyinjiao acupoint. Image data were co-registered to correct head motion, spatial normalization and deconvolution analysis were conducted. Functional activation maps were generated. **Results** There observed certain activation in both sides of medial frontal gyrus, right middle frontal gyrus, left inferior frontal gyrus, both sides of paracentral lobule, precentral gyrus and postcentral gyrus, left inferior parietal lobule, both sides of precuneus, right middle temporal gyrus, right cingulate gyrus, posterior cingulate gyrus, both sides of superior temporal gyrus, transverse temporal gyrus, insula and thalamus. **Conclusion** Acupuncturing the Sanyinjiao can lead to the functional changes in parietal lobe, frontal lobe, temporal lobe and insula, precuneus, cingulate gyrus, thalamus, which are closely related to the therapeutical effects of Sanyinjiao. The phenomenon that needling Sanyinjiao can activate certain brain areas proved the correlation between acupoint and corresponding brain cortices.

【Key words】 Functional magnetic resonance imaging; Brain; Acupuncture effect; Sanyinjiao point

中医理论认为,针灸治病是通过刺激经络腧穴起作用,调动人体内在的抗病能力,调节机体虚实寒热的病理反应,从而达到防治疾病的作用。在长期临床实践中,针灸以经络理论为指导,通过刺激穴位治疗疾病,取得了神奇的疗效,但如何运用现代医学阐明其治疗机制是科学领域一直探索的目标。

脑功能性磁共振成像(functional magnetic reso-

nance imaging, fMRI) 是 20 世纪 90 年代出现的一项研究活体神经细胞活动的新技术,其将高分辨率磁共振成像技术和神经活动相结合,是目前人们所掌握的唯一无侵入、无创伤、可精确定位的人脑高级功能研究手段^[1]。近年来, fMRI 技术已成为脑功能活动研究的热点,广泛用于感知和认知等方面的研究^[2],但关于针刺对脑功能活动影响的报道相对较少。三阴交为肝、肾、脾三经的交会穴,具滋阴养血、调补肝肾之功效,临床上多用于治疗泌尿、生殖、消化和神经系统的病症。笔者尚未见针刺三阴交穴的脑功能成像报道。

解剖学、神经生物学研究认为,神经传导通路在针

作者单位:310016 杭州,浙江大学医学院附属邵逸夫医院康复医学科(陈文君、寿依群、李建华、许志生),放射科(刘海)

通讯作者:寿依群,Email:shouyiqun@126.com

刺的治疗机制中起着很重要的作用;通过刺激感受器,神经冲动向上传递,在中枢神经进行信息整合从而调节人体机能^[3-6]。本研究拟通过针刺三阴交穴,用实时动态 fMRI 技术观察脑功能区的活动情况,分析针刺三阴交穴对大脑不同区域功能的调节作用,从现代科学角度对针刺三阴交穴治疗泌尿、生殖、消化和神经系统疾病以及改善精神及睡眠状态的可能作用机制进行初步探讨。

资料与方法

一、研究对象

8 名健康志愿者均为右利手,其中男 5 名,女 3 名,年龄 22~35 岁,平均(27.2±3.5)岁。所有受试者均无神经系统或精神疾病,无感觉异常病史,参与本研究近期内无疼痛、抑郁等身体或精神症状。所有志愿者均接受过针灸治疗,签署知情同意书。

二、研究前准备

研究前向受试者详细说明实验的目的及检测方法,使其对实验过程有详细的了解,以取得良好的配合。检测当天,提前 10 min 到指定地点,检测前去除受试者身上所带金属、磁性物品及电子器械,询问其有无活动性假牙,若有则去除。对受试者做好心理诱导工作,嘱其放松,头部及肢体勿动,平躺在操作台上,用棉球塞紧双耳,用黑色眼罩蒙住双眼,并用海绵垫填充头部两侧空间,以防头部运动,造成脑皮质伪激活。放置头线圈后,将受试者送入磁共振仪中,休息 10 min。

三、针刺方法

针刺由 1 名临床经验丰富的针灸科医师施行,取右侧三阴交穴,穴位常规消毒后,用直径为 0.25 mm、长 40 mm 的无菌管针(苏州产)轻点进针,针体直刺入 1 寸。采用平补平泻手法,捻转角度为 ±180°,频率为 90 次/min,持续捻转 30 s 后间歇 30 s,共操作 5 min。

四、fMRI 检测方法

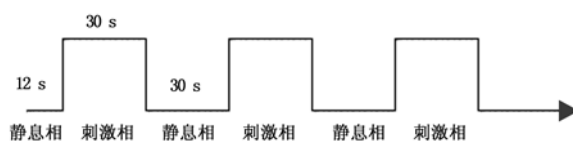
1. 检测仪器:应用美国产 GE1.5T 超导型 Signa CV/i 磁共振扫描系统,快速梯度回波扫描(FGRE)定位扫描。

2. 扫描方法:先在视听封闭条件下采用 FGRE 定位扫描,常规自旋回波(SE)序列 T1WI 作为解剖背景图像,TR 500 ms,TE 16 ms,层数为 22 层,层厚 5 mm,间距位 1 mm,矩阵为 256×256。

3. 针刺图像的采集:针刺前预扫描 14 s,获得 16 幅静息期图像后暂停扫描,在此期间针刺受试者右侧三阴交 60 s,然后采用血氧水平依赖(blood oxygen level dependent, BOLD)法采集图像。在其后的 5 分 12 秒内,按如下程序进行扫描:静息扫描 12 s→持续捻针 30 s→静态对照 30 s→持续捻针 30 s→静态对照 30 s

→重复至扫描结束,见图 1。

功能图像采用平面回波(EPI)序列 BOLD 法成像,在 T1WI 同层面上进行,层数为 22 层,每层获取 100 帧功能图像,所选择的参数为:TR 3 000 ms,TE 50 ms,翻转角为 90°,FOV 24×24 cm,矩阵为 64×64。利用工作站的动态实时成像程序(real-time image processing, RTIP)监测成像。最后使用快速扰相梯度回波(3D-FSPGR)脉冲序列行覆盖全脑的连续 114 层矢状面扫描,其目的在于进行后续的三维重建及空间配准。



注:静息相表示留针期间,无针刺捻转;刺激相代表施行针期间

图 1 fMRI 刺激模式示意图

五、一般情况观察

检测结束后询问受试者在实验过程中有无紧张、烦躁情绪,有无恶心、呕吐等不适感,针刺过程中有无疼痛、得气,得气感如何。

六、图像处理

所有图像数据均传至工作站进行处理,数据分析采用 Analysis of Functional Neuro Image (AFNI) 软件。先去除 fMRI 扫描初始 12 s 内所采集的信号数据,以减少血液动力学对被激活脑区信号的影响;然后对 fMRI 图像进行空间配准以检出并修正运动伪影;再以前联合-后联合线(anterior commissure-posterior commissure, AC-PC)为参照平面将图像数据配准、转换到标准 Talairach 空间;最后采用各向同性 Gaussian 核心法,以半高宽(full-width at half-maximum, FWHM)为 5 mm 对图像进行光滑处理。

七、统计学分析

1. 将 8 名受试者的数据平均化,通过反卷积计算每个体素的信号改变,产生脑激活图,将平均脑功能图叠加于经过标准化的解剖图上。根据平均脑功能图得出脑功能区域的解剖位置,定位 Broadmann 区(Broadmann area, BA)和中心座标,描述大脑不同区域的信号改变。定义 $P < 0.001$ 为差异有统计学意义。

2. 根据信号-时间曲线,比较受试者接受针刺捻转时与之后留针时的信号差别,并与按照刺激规律制定的理想曲线进行比较,选取在针刺时信号变化趋势基本符合所设定的刺激规律的脑区作为有意义的信号变化区域。

3. 采用三维坐标轴描述不同信号改变区域的空间位置。

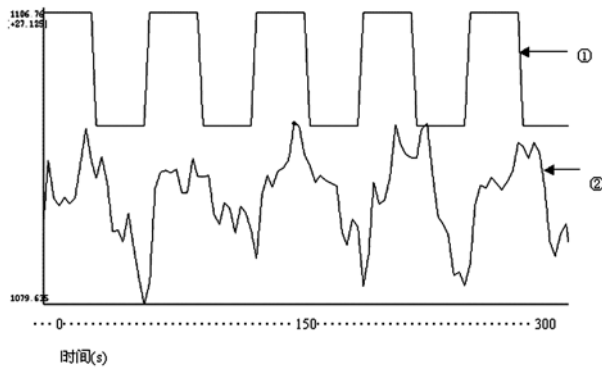
结 果

一、一般情况观察

所有受试者均无恶心、呕吐等不适感觉,无明显紧张、烦躁感。采用无菌管针轻点进针,所有受试者均无进针时疼痛,针刺时均有酸胀感,无明显刺痛感。

二、针刺过程中信号-时间曲线

根据所得信号-时间曲线,在针刺激活区域(额叶),针刺时信号明显升高,留针时信号明显回落。信号升高区域某一像素(额叶)的信号-时间曲线如图 2 所示,其它信号升高区域的信号-时间曲线与其类似。

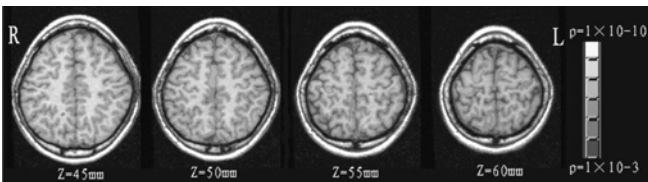


注:①按照刺激规律制定的理想曲线;②选定脑区的信号强度变化曲线,该选定区在针刺时的信号变化趋势基本符合设定的刺激规律

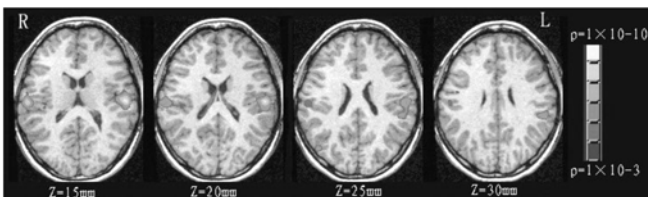
图 2 针刺右侧三阴交穴位时有意义激活区的信号强度变化曲线

三、平均脑功能图激活区域

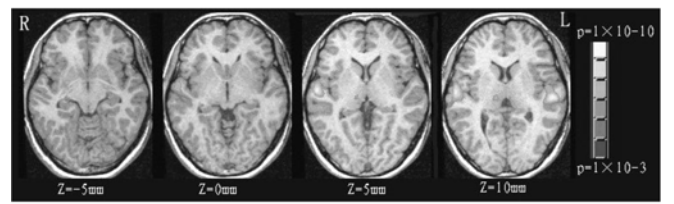
经统计处理后获得的平均脑功能图显示,激活区主要分布于额顶颞叶、扣带回、楔前叶、岛叶和丘脑,涉及两侧大脑半球,见图 3。图 3A 显示的脑激活区域包括右额中回、双侧额内侧回、双侧中央前回、两侧楔前叶、双侧中央旁小叶和右扣带回,图 3B 显示的脑激活区域包括左顶下小叶、左右中央后回、右中央前回、双侧岛叶和右颞中回,图 3C 显示的脑激活区域包括左右中央前回、左右颞上回、左右颞横回、双侧丘脑、左额下回和左扣带后回。



A



B



C

注:图中伪彩色代表有统计学意义的平均信号升高区,其 P 值范围由图右侧的色度尺表示,颜色由红至黄表示脑激活区相关性增强;Z 为该选定层面的 Talairach 坐标位置

图 3 针刺右侧三阴交穴平均脑激活图

标准 Talairach 解剖图将脑中心座标设为(0,0,0),X、Y、Z 代表以中心坐标为轴心的三维坐标,用来定义脑部各点的标准定位。X(表示在左右方向的坐标)正值表示位于中心坐标左侧 X 轴上,负值表示右侧;Y(表示前后方向的坐标)正值表示位于中心坐标后方 Y 轴上,负值表示前方;Z(表示上下方向的坐标)正值表示位于中心坐标上方 Z 轴,负值表示下方。本研究主要激活区中心坐标、BA 定位如表 1 所示。

表 1 8 名受试者大脑皮质平均脑激活区的解剖部位及其 BA 定位和中心坐标

大脑激活区	针刺右侧三阴交穴			BA
	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	
额叶				
左侧额内侧回	1	2	56	6
右侧额内侧回	-4	11	49	6
左中央旁小叶	2	34	50	5
右中央旁小叶	-4	31	52	5
左侧中央前回	28	21	63	4
右侧中央前回	-31	21	57	4
右侧额中回	-23	6	61	6
左侧额下回	47	-18	-4	47
顶叶				
左侧顶下小叶	50	35	27	40
左侧中央后回	57	15	27	2,3
右侧中央后回	-54	20	31	2
左侧楔前叶	6	64	62	7
右侧楔前叶	-7	56	59	7
颞叶				
左侧颞上回	-57	11	6	22,42
右侧颞上回	-37	48	62	42
左侧颞横回	54	19	10	41
右侧颞横回	-58	13	10	42
右侧颞中回	-46	72	26	39
岛叶				
左侧	44	15	16	13
右侧	-38	26	15	13
丘脑				
左侧	4	19	9	-
右侧	-11	19	8	-
边缘系统				
右侧扣带回	-4	4	47	24
左侧扣带后回	3	62	10	30

注:X、Y、Z 为激活区激活强度最高点的 Talairach 座标

从图表中,我们发现针刺右侧三阴交穴所激活的区域主要有左右额内侧回、右额中回、双侧中央旁小叶、左右中央前回、左右中央后回、双侧顶下小叶、双侧楔前叶、右颞中回、双侧扣带回、双侧颞上回和颞横回、双侧岛叶以及双侧丘脑。

针刺右侧三阴交穴在平均脑功能图上的信号降低区面积明显小于信号升高区面积,与针刺激活区相比,其像素数较小,分析意义不大,因此未作统计学分析。

讨 论

一、fMRI 技术在脑功能研究中的应用

脑 fMRI 成像技术是基于脑功能区受刺激,局部活动增强时,局部脑血流量(cerebral blood flow, CBF)和耗氧量增加^[7]。早有研究者报道了认知活动时人脑的这种血流变化^[8,9]。从理论上讲,能够直接或间接观察神经元活动或神经通路的成像方法都属于脑功能成像技术。但从时空分辨率、无侵入性和实用性等方面考虑,目前应用最广泛的是基于 BOLD 效应的 fMRI,也就是通常人们所了解的 fMRI。目前国内外在针刺对脑功能影响的研究中,多采用正电子发射计算机断层摄影技术(position emission tomography, PET)和基于 BOLD 效应的 fMRI^[10-14],fMRI 与 PET 同属非损伤性功能影像学检查方法,但各有其优点。fMRI 的优势主要表现在应用内源性造影剂,消除了 PET 应用外源性造影剂——同位素而产生污染的顾虑;且对被试者无损伤,可以反复应用;时间和空间分辨力优于 PET;fMRI 一次扫描中不仅可以取得功能图像,而且可以取得结构图像,大大提高了功能区空间定位的准确性^[15]。fMRI 的无创伤、整体性功能成像与结构成像相结合的优点符合针灸经络的整体性、功能性特点。本研究利用该技术在针刺右侧三阴交穴时观察到了相应的脑皮质兴奋区,为探讨针刺三阴交的治疗机制找到了中枢调节的影像学依据。

二、现代医学对三阴交穴的认识

三阴交,位于“内踝上三寸,骨下陷者中”,为脾、肝、肾三条阴经交会,故名三阴交。据陈华德^[16]对十四经穴使用频率的统计,三阴交仅次于足三里,为最常用穴之一,具有滋阴养血,调补肝肾之功效,多用于治疗泌尿、生殖、消化和神经系统病症。现代医学通过外周血液检测和电生理检查对三阴交临床作用机理进行了一些研究:林佩冲等^[17]在研究针刺三阴交、合谷穴催产机理的过程中发现,针刺该二穴可降低孕妇血液中孕酮含量,提高雌二醇含量;有研究发现,针刺三阴交穴能使糖尿病患者血糖降低,血浆中胰岛素含量升高^[18];曹及人^[19]观察了针刺三阴交穴使兔腭淋巴结输出淋巴液及淋巴细胞均明显增加,认为可能与针刺改变了毛细血管后静脉的通透性有关;姜松林^[20]应用子宫角埋藏电极的方法研究针刺家兔三阴交穴对子宫活动的影响,提示针刺三阴交穴使家兔子宫运动的强度和频率都明显增强;刑莹等^[21]观察电针三阴交穴对不同妊娠阶段家兔子宫肌电活动的作用,结果发现电

针后早、中、晚孕期子宫肌电爆发波频率明显增加,提示电针三阴交穴能明显增强孕期子宫收缩活动;施承中^[22]发现针刺三阴交穴对膀胱逼尿肌有双向良性调整作用。

三、三阴交穴主治疾病与脑皮质相应代表区之间的相关性

近年来,有关特定穴位和脑皮质相应代表区之间存在相关性的理论已经得到国内外学者的临床研究证实。例如 Cho 等^[23]运用 fMRI 研究发现,针灸刺激足太阳膀胱经的至阴穴及膀胱经的其他足部穴位,枕叶中线旁视觉皮质区可被激活;Hui 等^[24]证实,针刺左或右手合谷穴能引起双躯体感觉皮质兴奋。

传统理论认为,针刺对遗尿患者的作用是通过神经系统的兴奋,增强大脑旁中央小叶排尿中枢功能,从而起到作用^[25],但从未通过影像学得到证实。本研究发现,针刺三阴交穴可激活旁中央小叶、扣带回和丘脑,提示针刺该穴治疗遗尿、小便不利、便秘和腹泻的作用可能与中枢调节机制有关。

颞叶是精神智能相关脑区,与睡眠密切相关。本研究发现,针刺三阴交穴激活了颞叶,这与用 PET 观察到的针刺足三里穴所得到的结果相似^[10],可以解释针刺三阴交穴具有调节情绪和睡眠的临床治疗作用。扣带回参与情绪反应,该区的激活提示针刺三阴交穴可能具有安神和调节情志的作用,可用于临床治疗精神疾病,如神经衰弱、抑郁等。

本研究还发现,针刺三阴交穴激活的丘脑区以背侧丘脑为主,但因受分析统计条件的限制,未能对丘脑其余部分进行明确的分区。丘脑是重要的躯体感觉神经传导通路,被认为与疼痛密切相关^[26],丘脑区激活,可能与神经传导路径在背侧丘脑整合及进一步上传时表现出的兴奋作用有关。下丘脑是神经内分泌中心,通过与垂体的密切联系,调节机体的内分泌活动;它也是皮质下自主神经活动的高级中枢,可对机体生殖、内分泌活动进行广泛的调节;还参与情绪行为和睡眠的调节。上丘脑具有抑制生殖腺和调节生物钟的作用^[27]。是否可以将针刺三阴交穴治疗痛经、月经不调、糖尿病等内分泌系统疾病和精神系统疾病的效果与其激活丘脑相联系,还需改善实验和分析条件作进一步分析。

中央前回相当于 BA 4 区,为运动区,该区具有管理骨骼肌运动的功能。额内侧回为辅助运动区,主要参与下肢的运动;顶下小叶的缘上回,即 BA 40 区,主管精细的协调功能;中央后回相当于 BA 2 区;BA 3 区为躯体感觉区。针刺三阴交穴可兴奋运动及感觉相关脑区,提示其治疗下肢神经痛和瘫痪的科学性。王伟等^[28]发现,针刺足三里、阳陵泉穴时,多个与运动相关

的大脑皮质功能区被激活,对运动相关皮质的激活更为活跃,这是否表明在治疗瘫痪方面,针刺足三里、阳陵泉穴的疗效优于三阴交穴,需要进一步探讨。

四、针刺穴位的中枢机制探讨

解剖学和神经生物学研究认为,神经传导通路在针刺机理中有着很重要的作用,通过刺激感受器,神经冲动向上传递,在中枢神经系统进行信息整合,从而调节人体机能^[3-6]。长期以来,针灸的作用机制有不同的学说。其中有一种观点认为,针刺穴位作为一种外在刺激可能首先激活相应的中枢神经系统,从而调控神经、内分泌、体液网络,继而影响靶器官^[29]。经络是一个独特系统,经络现象建立在皮质感觉机能的基础上,其发生与感觉机能不可分割,有赖于中枢神经系统特别是大脑皮质感觉功能的完整。有学者通过 fMRI 研究发现,针刺某些特定穴位能在不同范围兴奋或抑制脑内痛觉调制通路上的某些区域,即针刺不同的穴位能调控相同的痛觉通路,针刺单一穴位能调控不同的痛觉通路^[30-34]。针刺镇痛效果并非通过单一脑功能区,而是通过有功能联系的多个脑功能区所形成的一个复杂的流动性网络的相互作用,进而产生血流动力学和代谢变化。本研究发现,针刺右侧三阴交穴时,多个与运动、感觉、精神智能、内脏控制相关的脑区被激活,进一步论证了针刺穴位可能通过激活中枢神经系统相应的脑皮质区,继而影响某些化学物质和激素释放到靶器官而发挥疗效。

总之,本研究应用 fMRI 技术初步探讨了针刺三阴交穴对脑功能的调节作用,由于受实验经费和时间等的限制,样本数目太小,实验方法的标准化问题和实验结果的可重复性均有待增加例数后进一步完善。但初步实验结果提示,针刺三阴交穴对脑功能的调节作用是有科学基础的,并为针刺三阴交穴治疗泌尿、生殖、消化、神经系统疾病以及改善精神及睡眠状态提供了重要的理论依据。这提示我们在今后的研究中,利用现代科学手段,如 fMRI 将针灸研究与脑科学研究相结合,是探索穴位治疗作用的新思路。

参 考 文 献

- [1] 孙学军,刘买利,叶朝辉. 脑功能磁共振成像研究进展. 中国神经科学杂志,2001,17:270-272.
- [2] Yousry TA, Schmid UD, Jassoy AG, et al. Topography of the cortical motor hand area: prospective study with functional MR imaging and direct motor mapping at surgery. Radiology, 1995, 195:23-29.
- [3] 刘月芝,杨甲三,张国瑞,等. 针刺治疗中风肢体运动功能障碍的临床研究. 中国针灸,1999,19:69-71.
- [4] 赵敏生,余安胜,李西林. 辣根过氧化物酶追踪“足三里”穴的脊髓投射显微. 中国针灸,1999,19:551-553.
- [5] 施静. 针刺抗脑缺血性神经元凋亡作用与机制的研究. 生理科学进展,1999,30:326-329.
- [6] 刘乡. 大脑皮层和皮层下核团对中线大核的调控及其在针刺镇痛中的作用. 针刺研究,1996,2:14-11.
- [7] 胡军武,王伟,漆剑频,等. 正常人体针灸效应功能性磁共振成像的研究. 中华物理医学与康复杂志,2005,3:160-162.
- [8] Raichle ME, Grubb RL Jr, Gado MH, et al. Correlation between regional cerebral blood flow and oxidative metabolism: in vivo studies in man. Arch Neurol, 1976, 33:523.
- [9] Doppenberg EM, Zauner A, Bullock R, et al. Correlations between brain tissue oxygen tension, carbon dioxide tension, pH, and cerebral blood flow—a better way of monitoring the severely injured brain? Surg Neurol, 1998, 49:650-654.
- [10] 肖叶玉,吴仁华,裴仁全,等. 针刺足三里穴磁共振功能成像的初步探讨. 实用放射学杂志,2004,20:106-108.
- [11] 尹岭,金香兰,石现,等. 针刺足三里穴 PET 和 fMRI 脑功能成像的初步探讨. 中国康复理论与实践,2002,8:523-524.
- [12] 许建阳,王发强,王宏,等. 针刺合谷与太冲 fMRI 脑功能成像的比较研究. 中国针灸,2004,24:263-265.
- [13] Geng Li, Chung RTF, Wong KK, et al. A functional MRI study comparing brain activation between word generation and electrical stimulation of language-implicated acupoints. Human Brain Mapp, 2003, 18:233-238.
- [14] Wu MT, Hsieh JC, Xiong J, et al. Central nervous pathway for acupuncture stimulation: localization of processing with functional MR imaging of the brain - preliminary experience. Radiology, 1999, 212:13-15.
- [15] 金香兰,姚斌. 针刺脑功能成像的实验设计. 中国康复医学杂志, 199, 18:767-769.
- [16] 陈华德. 十四经穴使用频率的统计概况. 针灸临床志,1996,12:112.
- [17] 林佩冲,刘亚清,邢福军,等. 针刺合谷、三阴交穴催产机理初探. 中国针灸,1994,14:29-31.
- [18] 谢启文,摘译. 胰腺内分泌及其与某些活动点的关系. 国外医学中医中药分册,1979,2:45-46.
- [19] 曹及人. 针刺对兔腮淋巴结输出淋巴液及淋巴细胞的影响. 上海针灸杂志,1982,1:35-38.
- [20] 姜松林. 三阴交穴位特异性的研究. 中医医学报,1980,4:28-33.
- [21] 刑莹,王合轩. 电针对孕兔子宫肌电的影响及分娩期子宫肌电的特点. 新乡医学院学报,1998,5:1-3.
- [22] 施承中. 针刺对膀胱储尿期尿动力学的影响. 上海针灸杂志, 1991, 10:3-6.
- [23] Cho ZH, Chung SC, Jones JP, et al. New finding of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI. Proc Natl Acad Sci, 1998, 95:2670-2673.
- [24] Hui KK, Liu J, Makris N, et al. Acupuncture modulates the limbic system and subcortical gray structures of the human brain: evidence from fMRI studies in normal subjects. Human Brain Mapp, 2000, 9:13-15.
- [25] 邓红卫. 百会温和灸治疗遗尿 38 例. 福建中医,1996,27:39.
- [26] 韩济生. 针刺镇痛频率特异性的进一步证明. 针刺研究,2001, 26:224.
- [27] 柏树令,主编. 系统解剖学. 北京:人民卫生出版社,2002:356-359.
- [28] 王伟,漆剑频,夏业玲,等. 人脑运动皮质对针刺足三里和阳陵泉反应的功能性磁共振成像研究. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26:472-475.

- [29] 曾燕,梁勋厂.从脑功能成像看针刺作用的中枢机制.中国针灸,2004,24:143-146.
- [30] Wu MT,Sheen JM,Chuang KH,et al. Neuronal specificity of acupuncture response: a fMRI study with electroacupuncture. Neuroimage, 2002,16:1028-1037.
- [31] Chiu JH,Cheng HC,Tai CH,et al. Electroacupuncture induced neural activation detected by use of manganese enhanced functional magnetic resonance imaging in rabbits. Am J Vet Res, 2001,62:178-182.
- [32] Kong J,Ma L,Gollub RL,et al. A pilot study of functional magnetic resonance imaging of the brain during manual and electroacupuncture stimulation of acupuncture point (L14 Hegu) in normal subjects reveals differential brain activation between methods. J Altern Complement Med,2002,8:411-419.
- [33] Hsieh JC,Tu CH,Chen FP,et al. Activation of the hypothalamus characterizes the acupuncture stimulation at the analgesic point in human: a positron emission tomography study. Neurosci Lett, 2001,307:105-108.
- [34] 侯金文,黄蔚浩,王青,等.针刺镇痛的脑功能 MRI 研究.中华放射学杂志,2002,36:206.

(修回日期:2007-10-29)

(本文编辑:吴倩)

偏瘫型脑性瘫痪的临床与脑电图研究

侯梅 孙殿荣 赵建慧 于荣 郭洪磊 李永库

影响脑瘫患儿预后和生活质量的重要因素包括脑瘫类型、严重程度及是否合并癫痫等合并症。偏瘫是常见脑瘫类型之一,占有脑瘫类型的 14.4% ~ 38.0%^[1-5],而且随着早产儿及先天发育畸形的增多,该型脑瘫有增多的趋势,在某些报道中已成为最常见的脑瘫类型^[3]。因此,我们对偏瘫型脑瘫患儿进行了临床观察,探讨该类型脑瘫的临床特征、预后及癫痫合并情况。

资料和方法

选取 2000 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日在我院医疗康复中心就诊,符合脑瘫诊断与分型标准^[6]的患儿列为研究对象。

一、一般资料

以母亲调查问卷及会晤方式详细记录围产期脑损伤高危因素、生长发育史、癫痫发作史等病史资料,由专科医师进行全面的神经科体格检查,婴幼儿采用 Gesell 发育评分法评价发育商(developmental quotient, DQ),年长儿进行韦氏智力测验评价智商(intelligence quotient, IQ)。认知水平分级标准,正常为 DQ 或 IQ > 85,边缘状态为 DQ 85 ~ 75 或 IQ 85 ~ 70;低下为 DQ < 75 或 IQ < 70。

二、功能分级

偏瘫侧上肢功能分级标准参照 Humphreys 等^[7]的分级标准。0 级为手握拳、腕下垂、没有有用的功能; I 级为只能全手抓握,不能捏取; II 级为手笨拙,快速手指运动差,但可以捏取; III 级为正常的手功能。按上、下肢功能障碍受累的程度及肌张力增高程度,将偏瘫分为以下 3 种类型:上肢优势型——偏瘫侧痉挛和功能障碍,上肢肌张力明显高于下肢;下肢优势型——偏瘫侧痉挛和功能障碍,下肢肌张力明显高于上肢,上肢功能 II 级或 III 级;相称型——偏瘫侧痉挛和功能障碍,上下肢肌张力增高程度相似。

三、脑电图检查以及癫痫诊断

所有患儿就诊时或住院期间至少进行 1 次睡眠脑电图(electroencephalogram, EEG)检查,按照国际 10-20 系统放置电极,16 导脑电图仪双极导联法描记。根据患儿配合情况,选择自然睡眠、部分剥夺睡眠或 10% 水合氯醛诱导睡眠,描记时间为 30 min。脑电诊断由同一医师进行,结果解释为(1)正常;(2)非特异性改变,包括两侧半球相同部位背景波频率或波幅不对称、两侧半球睡眠纺锤波不对称或一侧缺如;间歇期痫样放电(interictal epileptiform discharges, IEDs),包括各种间歇期痫样脑电活动。癫痫诊断标准必须具备 2 次或 2 次以上的临床发作,不包括新生儿发作。按照国际抗癫痫联盟(International League Against Epilepsy, ILAE)标准根据临床特点进行发作分类。

四、影像学检查

近 6 个月内曾进行影像学检查者收集其脑部 CT 或 MRI 结果,未进行检查者接受脑 CT 或 MRI 检查,影像学诊断由影像学 and 脑瘫专家共同进行。根据病变部位将影像学改变分为皮质受累和非皮质受累两组。

五、统计学分析

统计学分析采用 SPSS 11.0 版本的统计软件,采用 χ^2 检验进行统计学处理。

结 果

一、一般资料收集

所有检查资料齐全者共 61 例,其中男 38 例,女 23 例;年龄 4 个月 ~ 12 岁,平均(32.11 ± 27.76)个月,其中 4 个月 ~ 1 岁 12 例(5 例 ≤ 6 个月),1 岁以上 ~ 2 岁 19 例,2 岁以上 ~ 3 岁 8 例, > 3 岁 22 例。56 例 6 个月以上的患儿中,54 例(96.43%)获得独坐能力,独坐年龄 6 ~ 24 个月,平均(8.36 ± 3.34)个月;1 岁以上的 49 例患儿中,45 例(91.83%)获得独走能力,独走年龄 12 ~ 48 个月,平均(18.23 ± 6.13)个月;未获得行走能力的 4 例患儿合并有癫痫或重度智力低下;认知功能低下的 16 例患儿中,5 例合并小头畸形,7 例合并癫痫。左、右偏瘫型脑瘫患儿偏瘫模式、上肢功能分级及认知损伤情况见表 1。