

针刺健康人阴阳经穴对脑葡萄糖代谢的影响

董竞成 李 霁 左传涛 管一晖 赵 军

内容提要 目的:应用正电子发射计算机断层显像和脑功能显像剂¹⁸氟标记脱氧葡萄糖在相同条件下电针刺激 30 名健康人阴经、阳经穴,观察其对局部脑葡萄糖代谢影响,探索针刺不同经络穴位对不同脑功能区影响和其效应差异。方法:30 名健康人按随机选取阳经穴或阴经穴分为 2 组,阳经穴组 12 名,选取合谷与曲池,足三里和上巨虚;阴经穴组 18 名,选取内关和尺泽,三阴交和阴陵泉,均为单侧取穴。结果:针刺阳经穴位后,可见双侧额颞叶交界和颞叶、顶叶、丘脑、眶回、对侧小脑、海马葡萄糖代谢增高变化(以对侧为主)。针刺阴经穴位后,可见双侧额颞叶交界,对侧颞叶、小脑、丘脑葡萄糖代谢减低变化和同侧海马、尾状核葡萄糖代谢增高变化。结论:在生理状态下,针刺不同经络穴位对中枢神经系统起不同的调节作用。

关键词 正电子发射计算机断层显像 葡萄糖代谢 电针 阴经穴位 阳经穴位

Influence of Needling at Yin-Yang Meridian Points on Cerebral Glucose Metabolism DONG Jing-cheng, LI Ji, ZUO Chuan-tao, et al *The Affiliated Huashan Hospital to Fudan University, Shanghai (200040)*

Objective: To study the different effect of needling at different meridian points (MP) on different cerebral functional regions by using positron emission tomography and cerebral function tracer ¹⁸F-fluorodeoxy glucose to observe the effect of electro-acupuncture (EA) stimulation at Yin MP or Yang MP on local cerebral glucose metabolism in 30 healthy volunteers. **Methods:** The thirty subjects were randomly divided into 2 groups, the 12 subjects in the Yang MP group treated by needling at Hegu (LI4), Quchi (LI11), Zusanli (St36) and Shangjuxu (St37), the 18 subjects in the Yin MP group treated by needling at Neiguan (PC6), Chize (LU5), Sanyinjiao (SP6) and Yinlingquan (SP9). All the needling was conducted at one side of body. **Results:** After needling at Yang MP, the cerebral glucose metabolism was elevated in bilateral cross region of frontal lobe and temporal lobe, parietal lobe, thalamus and basal ganglia, and in contralateral cerebellum and hippocampus. After needling at Yin MP, the cerebral glucose metabolism was lowered in bilateral cross region of frontal and temporal lobe, contralateral temporal lobe, cerebellum and thalamus, and was elevated in homolateral hippocampus and caudate nucleus. **Conclusion:** Under physiological condition, the regulatory effects of acupuncture on central nervous system would be different when needling at different MP.

Key words positron emission tomography, glucose metabolism, electro-acupuncture, Yin meridian point, Yang meridian point

正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography, PET)技术可以在活体生理状态下,从分子水平直观地观察针刺负荷时局部脑葡萄糖代谢和脑细胞功能的变化,因此非常适合于研究针刺效应的作用原理。本研究是利用 PET 研究针刺作用机理系列研究的一部分,通过半定量方法观察电针不同经络穴位后,健康人局部脑葡萄糖代谢变化情况。

资料和方法

1 试验对象 PET 中心进行健康体检的健康人

30 名,男 15 名,女 15 名,全部为自身对照,共进行 60 人次的显像,年龄(38±10)岁。既往无糖尿病、神经系统等疾病史。

2 针刺方法 电针刺激,受试者随机选单侧阴经穴或阳经穴。阳经组 12 名选穴为合谷与曲池,足三里和上巨虚;阴经组 18 名选穴为内关和尺泽,三阴交和阴陵泉。针刺参数:频率 4Hz,电流强度 2.0mA,持续时间 50min。

3 PET 检查方法 同一受检者同体位 240min 内接受针刺前和电针状态下 2 次 PET 显像。每次注射¹⁸氟标记的脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)前 30min 嘱受检者躺于避光、安静、温度适中(20~26℃)的房间,黑色

眼罩蒙眼。在针刺前,通过静脉第 1 次注射 148MBq ^{18}F -FDG 30min 后行第 1 次 PET 显像,作为针刺前正常基础影像数据。在第 2 次注射前 20min 接通电针刺激穴位直至注射后 30min,行第 2 次 PET 显像,作为针刺状态时影像数据,第 2 次注射 ^{18}F -FDG 剂量为 296MBq。

PET 仪为西门子公司出品的 ECATHR⁺ 型。显像剂为 ^{18}F -FDG 放射性化学纯度要求 95% 以上。

4 数据采集 应用脑 3D 模式采集,程序设置先进行发射(emission)采集,后进行透射(transmission)采集,透射扫描时间 10min(计数约 1 亿)。

5 感兴趣区(region of interest, ROI)设置 方法参考文献^[1]。平行于眶耳线将重建所得的 PET 脑图像进行横断层,层厚 1.0cm,设置 22 个椭圆形 ROI,由计算机系统自动计算每个 ROI 内的平均放射性。

6 局部脑内葡萄糖代谢率的计算分析 横断层 ROI 影像使用脑内葡萄糖代谢的变化率数学模型作为半定量分析,用配对 t 检验做统计学处理。以针刺肢体穴位侧脑半球为同侧,另一侧脑半球为对侧。

数学模型的表达方式:葡萄糖代谢(%) = $100 \times \{(\text{ROIe}/n_1, n_2 \dots n_{22})/(\text{ROIb}_{\text{白质}}/2) - (\text{ROIb}/n_1, n_2 \dots n_{22})/(\text{ROIb}_{\text{白质}}/2)\}/\text{ROIh} (n=2)$

式中 ROIb 与 ROIe 分别为针刺前和电针时某局部脑区的感性区域的放射性计数, n 为左右各脑区数, $\text{ROIb}_{\text{白质}}$ 、 $\text{ROIe}_{\text{白质}}$ 分别为针刺前、针刺后白质的放射性计数。

结 果

30 例受试者针刺前 PET 显示双侧大脑额叶、颞叶、顶叶和感觉皮层、双侧丘脑、双侧基底节、双侧小脑、 ^{18}F -FDG 放射性分布和脑细胞功能基本对称,未见明显增高或减低区。电针时阳经穴组 PET 显像可见双侧额颞叶交界、颞叶、顶叶、丘脑、眶回、对侧小脑、海马放射性以增高为主。电针时阴经穴组 PET 显像可见双侧额颞叶交界、对侧颞叶、小脑、丘脑葡萄糖代谢减低变化和同侧海马、尾状核葡萄糖代谢增高变化。

应用感兴趣区技术计算葡萄糖代谢的结果(见表 1) 阳经穴组电针时表现为反应脑区放射性普遍增高($P<0.05$),但从 t 值仍可看出对侧额叶、颞叶、小脑、顶叶的变化更为明显(对侧 t 值皆大于同侧)。阴经穴组表现为反应脑区放射性减低为主($P<0.05$)和部分反应脑区放射性增高,但从 t 值仍可看出对侧额颞叶交界、对侧颞叶、小脑、丘脑葡萄糖代谢减低变化更为明显(表 1 和表 2)。

表 1 阳经受检者针刺前后反应脑区的平均葡萄糖代谢变化的比较 ($n=12$, %)

部位		电针前、中差值 ($\bar{x} \pm s$)	t	P
额颞叶交界	同侧	3.3758 $\pm$ 1.9951	3.2063	<0.01
	对侧	3.6511 $\pm$ 1.6127	4.2902	<0.01
颞叶	同侧	2.7183 $\pm$ 2.0777	2.4793	<0.05
	对侧	3.3251 $\pm$ 2.0691	3.0452	<0.01
海马	对侧	3.2301 $\pm$ 2.9043	2.1075	<0.05
丘脑	同侧	3.9882 $\pm$ 3.7344	2.0208	<0.05
	对侧	3.8380 $\pm$ 3.5738	2.0351	<0.05
眶回	同侧	3.6957 $\pm$ 1.7594	3.9800	<0.01
	对侧	2.2279 $\pm$ 1.6083	2.6251	<0.05
顶叶	同侧	2.2043 $\pm$ 1.4475	2.8913	<0.05
	对侧	2.9709 $\pm$ 1.0183	5.5286	<0.001
小脑	对侧	2.8573 $\pm$ 1.3856	3.9079	<0.01

表 2 阴经受检者针刺前后反应脑区的平均葡萄糖代谢变化的比较 ($n=18$, %)

部位		电针前、中差值 ($\bar{x} \pm s$)	t	P
额颞叶交界	同侧	-1.4028 $\pm$ 0.8526	3.3931	<0.01
	对侧	-1.1938 $\pm$ 0.8441	3.1937	<0.01
颞叶	对侧	-2.2726 $\pm$ 2.0069	2.3908	<0.05
海马	同侧	3.8315 $\pm$ 2.7686	1.8839	<0.05
丘脑	对侧	-6.3008 $\pm$ 3.8901	2.8101	<0.05
小脑	对侧	-2.6140 $\pm$ 1.6549	2.9451	<0.01
尾状核	同侧	3.6538 $\pm$ 2.4104	1.5188	<0.05

讨 论

不同经络穴位之间具有相对特异性,针灸穴位可以获得不同的疗效,在长期的临床实践中总结出的这一经验奠定了针灸的临床基础,并为近代的动物实验研究所肯定。但是由于没有较好的无创伤办法,动物实验得出的结论有待于在人体(活体)生理状态下进行验证。PET 影像技术非常适合研究针刺对中枢神经系统的作用,对进一步揭示穴位和经络现象的实质、腧穴与周围神经的关系以及不同经络穴位相对特异性关系等将有较高的价值。

穴位部位的形态学研究表明^[2,3],无论是大体解剖或显微结构方面,都未发现任何有别于已知生物学结构的成分,且 99.6% 的穴位有脊神经和脑神经支配。当电针肢体的穴位时首先产生的酸、麻、重、胀类“得气感”现象,很可能就是刺激了穴位所在部位的肌肉、血管、骨膜,特别是这些结构中的神经成分。

神经论的观点^[4]认为针刺所产生的酸、麻、重、胀类“得气感”为躯体浅感觉,电针产生肢体节律性震动、被动收缩运动为躯体深感觉。当电针刺激兴奋穴位下的神经感受器,感受“得气感”后,由传入神经纤维传递针刺信息经背侧系统和脊丘系统两个主要途径传递到

脑最后终止于丘脑。它们的信号再通过另一套神经元接替到大脑皮质躯体感觉区(在顶叶的中央后回的上 2/3 和中央旁小叶的后部 1、2、3 区)其中深感觉中的非意识性本体觉被传导至小脑。

这也可从在针刺负荷状态下 PET 显像显示对侧额颞叶放射性信息改变得以解释,看来符合神经论的观点,揭示了针刺经络穴位效应的发挥与中枢神经系统有关。

本试验表明尽管针刺阴阳经穴对一些相同脑区葡萄糖代谢起调节作用,但阳经表现为增高变化,阴经则主要表现为减低变化和部分增高变化。这里如果按神经论的观点认为针刺穴位仅仅是一种外在的非特异性的类刺激因子刺激肢体部位神经感受器,那么在相同针刺参数条件下,就应有相同的反应,认为针刺穴位的不同仅仅是针刺神经感受器解剖位置的不同,那么就应有完全不同脑区的反应。显然这些假设与本试验结果不符合。由此可以认为,经络穴位的相对特异性,是指针刺这些穴位后具有相对特异的效应——功能变化的特异性,而非位置变化的特异性。

本试验还表明针刺不仅对对侧脑区糖代谢起调节作用,而且对同侧脑区糖代谢也起调节作用,可见针刺对一些大脑皮层非支配针刺穴位所在解剖位置的葡萄糖代谢起调节作用,这违背神经传导投射、支配交叉性的特点,揭示了针刺经络穴位效应的发挥不仅仅与中枢神经系统有关。

因此提出了经络论的观点,认为经络可能是一个与神经体液既有关联又有区别的另一调节系统,这个系统可能具有目前技术条件尚难揭开的未知结构或已知结构的未知功能^[5,6]。通过氟脱氧葡萄糖(FDG) PET 的研究,揭示针刺效应的发挥依赖于中枢神经系统的调节,在生理状态下,针刺阴阳经络穴对相同脑区功能起不同的调节作用,而不是对不同脑区起相同的调节作用。

参 考 文 献

1. Alavi A, Dann R, Chawluk B, et al. Quantitative analysis of PET and MRI data in normal aging and Alzheimer's disease: atrophy weighted total brain metabolism and absolute brain metabolism as reliable discriminations. J Nucl Med 1993;34:1681.
2. 沈德凯. 关于腧穴针感形态结构的研究. 中国医药学报 1989;4(4):57—64.
3. 潘朝宠. 人体穴位针感的形态学研究. 解剖学报 1980;4:392—394.
4. 江振裕. 针刺镇痛效应外周传入途径分析. 中国科学 1973;2:157—159.
5. 王启才. 国内外关于经络实质的现代研究概况. 江苏中医杂志 1988;2(2):41—45.
6. 文 琛. 对经络实质问题的讨论. 中国针灸 1993;13(2):23—27.

(收稿 2001-07-15 修回 2001-10-20)

应用橡皮片线串牵拉法治疗食道枣核异物 28 例

张美玉 张炳义 张增玉

1995~2000 年,我们采用自己发明的橡皮片线串牵拉法,治疗食道枣核异物 28 例,年龄最小的 6 岁,最大的 72 岁,全部 1 次成功,现报道如下。

橡皮片线串制作方法 取细丝线 1 条,听诊器橡皮软胶管或与之相当直径及厚度的其他橡皮软胶管 1 段。将橡皮软胶管横向剪成长 1cm,宽厚各 0.2cm 大小的月牙形细条,在月牙形细条两端分别贯穿两线头,在距月牙形细条橡皮片 50cm 处作一标记。一共做 3 个橡皮片线串。

操作方法 将 3 个橡皮片线串及线放入汤匙内,泡湿、拉顺,左手捏于线串的标记处,右手将匙内的橡皮片放入患者口中,令其反复饮水吞咽,直至橡皮片进入胃内,如此反复将 3 个橡皮片线串全部吞入胃内,然后将 3 个线串的 6 条线头在标记处捏紧,缓缓拉出,一般 1 次即可将枣核脱离原位,使其滑入胃内,或随呕吐排出体外。

体 会 食道壁除吞咽之外,一般是前后壁紧相靠拢的,当吞咽动作开始后,食团的前面食管状态处于舒张状态,后面处于收缩状态,当异物被吞入食道内后,由于食道的收缩,可将异物由上推下,当异物下方的锐尖遇到阻挡时,便刺入食道粘膜,存留于食道之内。

在饮水吞咽时,由于食道的圆形扩张,在枣核周围出现一定的空隙,加之水团的冲力及食道的收缩力,有利于线串越过异物下行于胃内,当线串入胃反被拉出时,由于食道壁与枣核相靠,加之橡皮片线串逐一吞入,并列拉出,这样就造成了线串与枣核相摩擦的机会,由于线串反向牵拉,线串橡皮片的 6 个皮尖总会有一两个冲撞枣核尾端,由于枣核尾端的方向修正,其刺入食道粘膜内的头端可以自行拔出,使枣核滑入胃内。

此法简单易行,取材方便,可以避免强行吞咽冲撞及插入食道镜而引发的痛苦、损伤及将枣核推挤刺穿食道的危险。

(收稿 2001-06-18 修回 2001-10-22)