

网络出版时间: 2017-5-22 17:45 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20170522.1745.021.html>

注意偏侧化研究

何艮霞¹, 张红雨¹, 宣宾², Alfredo Spagna³, 范津^{3,4,5}, 汪凯¹, 田仰华¹

摘要 目的 探讨正常参试者双侧大脑半球间三个注意网络效率是否具有偏侧化。方法 运用偏侧化注意网络实验范式, 分析 48 个正常参试者的双侧视野的定向、警觉、执行控制网络效率。结果 在定向网络功能上, 右侧视野的平均反应时间比左侧的长($t=-2.861, P<0.05$), 反应错误率也比左侧高($t=-2.408, P<0.05$), 差异均有统计学意义; 在执行控制网络功能上, 左右侧视野的平均反应时间和反应错误率比较, 差异无统计学意义; 在警觉网络功能上, 左右侧视野的平均反应时间和反应错误率差异无统计学意义。结论 正常被试左侧大脑半球在定向功能上占优势, 而执行控制和警觉功能在双侧大脑半球无差异。

关键词 注意网络测试; 半球不对称性; 注意网络

中图分类号 R 395

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2017)07-1037-04

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2017.07.021

注意是认知科学研究的主题, Ponser(1990)将注意分为警觉、定向、执行控制 3 个子网络, 既往大

2017-02-05 接收

基金项目: 国家自然科学基金(编号: 81671354, 81100806)

作者单位: ¹安徽医科大学第一附属医院神经内科, 合肥 230022

²安徽师范大学心理学系, 芜湖 241000

³纽约城市大学女王学院心理学系, 纽约 10075

⁴西奈山伊坎医学院, ⁵精神病学系, ⁵神经科学系, 纽约 10029-5674

作者简介: 何艮霞, 女, 硕士研究生;

田仰华, 男, 副教授, 副主任医师, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: ayfyyh@126.com

量研究^[1]显示右侧大脑半球在空间注意上占优势, 正常人会过多地关注左半侧空间, 如在线等分试验中, 正常人的主观判断线段中点较客观中点左偏, 出现右侧假性忽视。然而有些研究者提出左侧大脑半球在空间注意占优势, 然而不同的注意网络是否具有偏侧化尚不清楚^[2]。Zaidel(1995)指出通过将视野划分为左侧和右侧的行为学方法来间接衡量双侧大脑半球功能结构不对称性, 因此偏侧化注意网络测试(lateralized attention network test, LANT)为该研究和美国纽约大学范津教授共同合作在原注意网络测试行为学实验范式的基础上经过修改而成, 其可以同时简单有效地评估两大脑半球的定向、警觉、执行控制网络效率。

1 材料与方法

1.1 研究对象 正常被试者 48 例, 男 25 例, 女 23 例; 年龄 18~45(25.85±5.77)岁, 受教育年限 8~16(13.37±2.30)年。无神经系统疾病病史以及相关症状、排除严重躯体疾病、物质药物滥用、视力和听力障碍者。所有试验参加者为右利手。

1.2 研究方法

1.2.1 LANT 程序 刺激程序由 E-Prime 编制, 电脑屏幕中央可出现固定的注视点“+”, 开始试验时受试者要注视屏幕中央呈现的注视点“+”, 在试验中, 受试者会看到一组 5 个黑色箭头随机地出现在中央注视点“+”左边或者右边的黑色方框里, 持续时间

tumor(T_2), end of the surgery(T_3), respectively. Follow-up the complications and recovery on the first, second, third, seventh and thirtieth postoperative day. **Results** There were no significance on general monitoring indicators between the two groups. Compared with control group, the crystalloid infusion and the whole transfusion were significantly lower in PVI group, colloidal liquid infusion was significantly higher in PVI group($P<0.05$). There were no significantly differences in blood gas analysis(Lac, pH, Glu, BE) at four times between the two groups. Compared with control group, postoperative follow-up facial edema, postoperative defecation time and postoperative hospital stay were significantly lower in PVI group($P<0.05$). **Conclusion** Goal-directed fluid therapy based on PVI can optimize fluid infusion, reduce the incidence of postoperative complications and improve postoperative recovery in patients undergoing craniotomy.

Key words pleth variability index; goal-directed fluid therapy; craniotomy

500 ms, 参与者要尽快判断最中间的目标箭头指向, 若是向上“↑”则按下鼠标上左键, 若是目标箭头向下“↓”则按下鼠标上右键, 根据中间箭头和上下侧箭头的方向是否一致分为两种箭头类型: ① 方向一致(5个箭头方向一致); ② 方向不一致(中间箭头和上下侧箭头方向不一致), 但是反应时间(reaction time, RT)不要超过1 700 ms, 在5个箭头消失后到下一个试验开始之间的时间持续约2 000~12 000 ms不等, 平均时间为4 000 ms, 每个试验平均时间为5 000 ms。大多数情况下在5个箭头出现之前会有视觉线索提示, 即黑色长条方框从黑色闪亮成白色, 持续100 ms, 间隔800 ms, 目标箭头出现, 根据线索条件不同分为4种类型: ① 无线索(目标箭头出现之前没有方框闪亮); ② 双线索或者警示线索(目前箭头出现之前双侧方框同时闪亮); ③ 有效线索(其中一个方框闪亮, 并且目标箭头会出现在闪亮一侧的方框里); ④ 无效线索(其中一个方框闪亮, 且目标箭头出现在闪亮方框的对侧)。整个试验共4轮, 一轮约7 min, 72个试验, 总计共288个试验, 约30 min, 每个受试者试验之前会有30个练习试验。见图1。

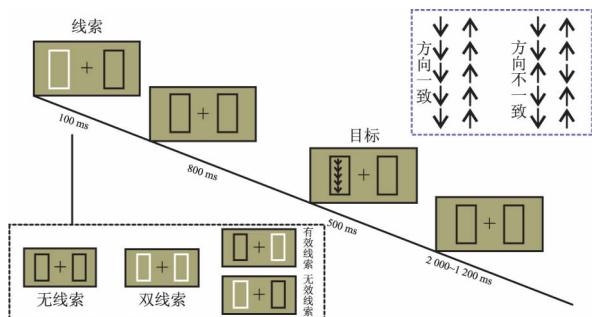


图1 LANT 实验范式

1.2.2 注意网络效率计算 注意网络效率计算方法参考之前 ANT 文献^[3], 如: 左侧警觉网络效率 = $RT_{左侧\视野\无线索} - RT_{左侧\视野\双线索}$, 左侧定向网络效率 = $RT_{左侧\有效线索} - RT_{左侧\双线索}$, 该数值的大小与警觉、定向网络效率高低成正比, 左侧执行控制效率 = $RT_{左侧\视野\箭头方向不一致} - RT_{左侧\视野\箭头方向一致}$, 因箭头方向不一致的情况下反应速度减慢, RT也就变长, 所以该数值大小与执行控制网络效率高低成反比, 右侧视野的注意网络效率 RT 计算以及反应错误率(error rate, ERR)的计算方法以及数值的意义同上。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 19.0 软件进行分析, 统计方法包括配对 t 检验, 对不同线索类型、箭头类

型(箭头方向一致、不一致)、左右侧视野为组内因素, 进行重复测量方差分析, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 双侧视野不同线索类型和箭头类型的 RT 比较 具体不同箭头类型以及不同线索类型下平均 RT 和 ERR 见表1。根据不同线索类型和不同箭头类型的平均反应时分别对左右侧视野进行重复测量方差分析, 左侧视野不同线索类型平均 RT 的主效应显著 [$F(3, 141) = 145.125, P < 0.01$], $RT_{无线索} > RT_{警示线索} > RT_{有效线索}$, 而且差异显著, 表明出现了警觉效应和定向效应; 右侧视野不同线索类型平均 RT 的主效应显著 [$F(3, 141) = 162.538, P < 0.01$], $RT_{无线索} > RT_{警示线索} > RT_{有效线索}$, 而且差异显著, 表明亦出现了警觉效应和定向效应。左侧视野不同箭头类型下平均反应时的主效应显著 [$F(1, 47) = 132.164, P < 0.01$], $RT_{方向不一致} > RT_{方向一致}$, 差异显著, 表明出现了执行效应; 右侧视野不同箭头类型下平均反应时的主效应显著 [$F(1, 47) = 214.053, P < 0.01$], $RT_{方向不一致} > RT_{方向一致}$, 差异显著, 表明亦出现了执行效应。

表1 不同线索类型和箭头类型下平均 RT 和 ERR

不同线索类型	干扰类型	视野	RT(ms)	标准差	ERR(%)	标准差
无线索	一致	左侧	646.40	92.68	1.74	3.42
		右侧	677.44	95.04	3.99	7.08
	不一致	左侧	784.46	137.16	6.25	9.18
		右侧	790.62	127.13	9.03	8.90
有效线索	一致	左侧	597.91	91.29	1.77	2.59
		右侧	587.03	90.83	2.14	3.05
	不一致	左侧	671.04	114.47	5.84	5.00
		右侧	684.94	119.11	5.32	6.06
无效线索	一致	左侧	662.68	85.63	3.30	5.08
		右侧	678.73	98.78	3.13	4.75
	不一致	左侧	805.81	126.06	12.33	13.20
		右侧	814.51	128.39	11.28	12.90
双线索	一致	左侧	638.62	92.37	3.65	6.41
		右侧	640.17	88.73	3.99	6.87
	不一致	左侧	723.64	122.20	4.86	7.85
		右侧	745.91	125.12	10.07	10.87

2.2 双侧大脑半球间注意网络效率的差异 正常参试者的注意网络中定向效率在 RT [$t(47) = -2.861, P < 0.05$] 和 ERR [$t(47) = -2.408, P < 0.05$] 上显示双侧视野差异有统计学意义, 执行控制效率在 RT 和 ERR 上显示双侧视野间差异无统

计学意义,而警觉网络效率在 RT 和 ERR 上显示两侧视野间差异无统计学意义,具体数据分析结果见图 2。

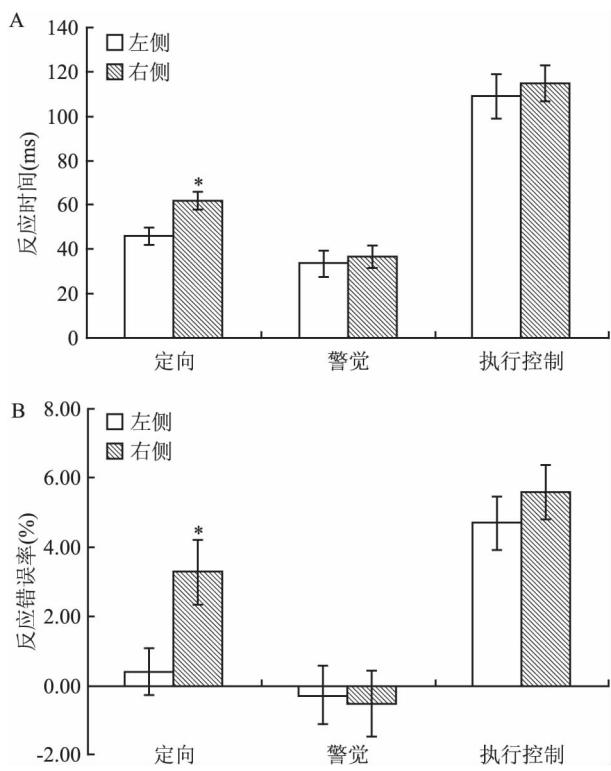


图 2 左右侧视野不同的注意网络
(警觉、定向、执行控制)效率比较
A:RT; B:ERR; 与左侧比较: * $P < 0.05$

3 讨论

本实验结果显示左侧视野的定向功能在 RT 和 ERR 上明显小于右侧视野,这个结果提示左侧大脑半球在定向功能上占优势,然而执行控制功能和警觉功能在双侧大脑半球无差异。

定向是指从输入感觉信息中选择的过程,如果线索提示与目标刺激的位置相同,本研究的注意 RT 明显增快,显示在有效线索提示下左侧视野的定向效率低于右侧,间接提示左侧大脑半球在定向功能占优势,既往也有一致的研究^[2]结果报道,然而有心理学研究^[4]结果显示右侧大脑半球在定向功能上占有重要地位,正常人在线等分试验中主观判断线段中点较客观中点左偏,而右脑损伤引起的忽视患者对病灶对侧空间的刺激注意障碍,神经影像学和 TMS 相关研究^[5-6]显示左侧大脑半球主要控制右侧视野空间的注意定向功能,而右侧大脑半球可以分配注意到两侧视野空间,这能很好地解释忽视症

患者对左半侧视野空间刺激定向障碍,但是这似乎不能很好地解释正常人在线等分试验中会出现主观判断中点左移,如果右半侧空间的注意接受双侧大脑半球调控,那么右半侧视野的定向注意效率应该高于左侧。另外也有研究^[7]结果显示双侧大脑半球在空间注意效率上无差异,然而这些结果的差异可能与参加实验的样本数量,以及实验被试性别、年龄、注意的负荷量等有关^[8-10]。

执行控制系对认知操作进行协调控制和解决反应冲突的能力,常用的行为学实验范式如 Stroop 任务、flanker 任务,既往关于执行控制网络功能的偏侧化研究结果也有不一致性的报道,虽然 Fan et al^[11]曾报道在进行视觉空间冲突任务时左侧额叶和左侧扣带回明显激活,但是大量的神经影像学研究^[12-13]均显示右侧大脑半球如右侧前额叶和右侧前扣带回区在反应抑制、解决冲突上有优势,而右侧额下回等脑区损伤的患者在解决冲突和反应抑制的能力也会受损。本次试验结果提示在执行控制网络功能上,左半侧视野在 RT 上比右半侧视野快约 6 ms,ERR 上也比右侧低,提示左侧视野在执行控制效率上略高于右侧,但是差异无显著性,这可能与实验所需要的注意负荷量不足、刺激的对比度不够有关,未能激发出双侧视野的执行控制效能明显的差异,因此关于执行控制功能网络是否具有右侧大脑半球偏侧化需要进一步研究。

警觉是维持大脑一个灵敏状态便于接受信息,在有警示线索(双线索)的提示下,对出现在视野中的目标刺激 RT 明显增快,但本研究结果显示双侧视野的警觉效率差异无统计学意义。既往有研究^[14]报道要实现并保持对目标刺激的接受状态需要两步:首先警示任务,如图 1 双侧方框闪亮,暗示目标箭头即将出现,让参试者提前进入准备状态,当目标箭头出现时,按实验要求对目标箭头做出快速反应;再次是持续的操作任务,考察注意警觉的保持状态,然而有影像学研究^[15]显示警示阶段很大程度与左侧半球有关,需要继续保持警觉状态主要由右侧大脑半球负责,如果整个警觉状态的启动和维持需要双侧大脑半球的参与,那么这种对立的偏侧化就有可能相互取消,本实验结果与之一致;但是也有研究^[16]显示右侧大脑半球在警示阶段和持续的操作任务中都起关键作用,因此关于警觉网络功能是否具有半球偏侧化目前尚不清楚。

本研究验证了左侧大脑半球在定向网络功能上占主导地位,而警觉网络功能和执行控制网络功能

在双侧大脑半球分布无差异,另外本实验主要是通过双侧视野空间不同线索条件以及箭头类型下 RT 和 ERR 来衡量双侧大脑半球不对称性,具有间接性,所以对正常受试者进行注意偏侧化的脑功能成像研究将有助于进一步理解注意认知的神经基础。

参考文献

- [1] Jewell G, McCourt M E. Pseudoneglect: a review and meta-analysis of performance factors in line bisection tasks [J]. *Neuropsychologia*, 2000, 38(1): 93-110.
- [2] Rhodes D L, Robertson L C. Visual field asymmetries and allocation of attention in visual scenes [J]. *Brain Cogn*, 2002, 50(1): 95-115.
- [3] Spagna A, Mackie M A, Fan J. Supramodal executive control of attention [J]. *Front Psychol*, 2015, 6: 65.
- [4] Vallar G, Bottini G, Paulesu E. Neglect syndromes: the role of the parietal cortex [J]. *Adv Neurol*, 2003, 93: 293-319.
- [5] Coghill R C, Gilron I, Iadarola M J. Hemispheric lateralization of somatosensory processing [J]. *J Neurophysiol*, 2001, 85(6): 2602-12.
- [6] Duecker F, Sack A T. The hybrid model of attentional control: new insights into hemispheric asymmetries inferred from TMS research [J]. *Neuropsychologia*, 2015, 74: 21-9.
- [7] Losier B J, Klein R M. Covert orienting within peripersonal and extrapersonal space: young adults [J]. *Brain Res Cogn Brain Res*, 2004, 19(3): 269-74.
- [8] Evert D L, McGlinchey-Berroth R, Verfaellie M, et al. Hemispheric asymmetries for selective attention apparent only with increased task demands in healthy participants [J]. *Brain Cogn*, 2003, 53(1): 34-41.
- [9] Killikelly C, Szűcs D. A symmetry in stimulus and response conflict processing across the adult lifespan: ERP and EMG evidence [J]. *Cortex*, 2013, 49(10): 2888-903.
- [10] Liu G, Hu P P, Fan J, et al. Gender differences associated with orienting attentional networks in healthy subjects [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2013, 126(12): 2308-12.
- [11] Fan J, Flombaum J I, McCandliss B D, et al. Cognitive and brain consequences of conflict [J]. *Neuroimage*, 2003, 18(1): 42-57.
- [12] Aron A R, Fletcher P C, Bullmore E T, et al. Stop-signal inhibition disrupted by damage to right inferior frontal gyrus in humans [J]. *Nat Neurosci*, 2003, 6(2): 115-6.
- [13] Hampshire A, Chamberlain S R, Monti M M, et al. The role of the right inferior frontal gyrus: inhibition and attentional control [J]. *Neuroimage*, 2010, 50(3): 1313-9.
- [14] 陈雪江,朱燕辉.注意网络的神经机制 [J].中国医药指南, 2010, 8(34):45-6.
- [15] Petersen S E, Posner M I. The attention system of the human brain: 20 years after [J]. *Annu Rev Neurosci*, 2012, 35: 73-89.
- [16] Sturm W, Willmes K. On the functional neuroanatomy of intrinsic and phasic alertness [J]. *Neuroimage*, 2001, 14(1 Pt 2): S76-84.

Laterality of attentional networks

He Genxia¹, Zhang Hongyu¹, Xuan Bin², et al

(¹Dept of Neurology, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022;

²Dept of Psychology, Anhui Normal University, Wuhu 241000)

Abstract Objective To explore whether there were hemispheric asymmetries in the efficiency of attentional networks (alerting, orienting, executive control). **Methods** Normal subjects ($n=48$) were selected and LANT (Laterализed Attention Network Test) was used to investigate the efficiency of the networks in both visual fields. **Results** Reaction time (RT) of right visual field were significantly longer ($t=-2.861, P<0.05$), error rate (ERR) of right visual field were significantly higher ($t=-2.408, P<0.05$) when compared to those of left visual field in orienting. No significant alerting and conflict effects of visual fields were observed either for the RT or the ERR. **Conclusion** Attentional networks are distributed asymmetrically across hemispheres and spatial orientation is controlled by the left hemisphere. However, Alerting and executive conflict are distributed symmetrically across hemispheres.

Key words attention network test; hemispheric asymmetry; attentional networks