

临床研究

DOI: 10.11699/cyxb20130826

不通过 5 种感觉通道情感交流的事件相关电位研究

傅一笑¹, 侯 泉², 覃 青¹, 蒙华庆¹, 罗庆华¹, 黄小兰³, 齐志国⁴, 富奇志⁴, 杨瑞瑞⁴, 胡 华¹, 谢 鹏⁴

(1. 重庆医科大学附属第一医院心理卫生中心, 重庆 400016; 2. 重庆医药高等专科学校临床医学系, 重庆 401331;

3. 重庆医科大学医学公共卫生与管理学院医学心理学教研室, 重庆 400016;

4. 重庆医科大学附属第一医院神经内科, 重庆医科大学神经科学研究中心, 重庆 400016)

【摘要】目的:在两个成人情侣(发送者和接收者)间,寻找 5 种感觉通道之外进行情感交流的脑电活动证据。**方法:**采用高密度事件相关电位(event-related potential,ERP)技术,以不同的情绪视觉刺激材料:中国情绪图片(chinese affective picture system, CAPS),中国情绪面孔图片(chinese affective face picture system, CAFPS)诱发发送者的事件相关电位差异表现的同时,观察接收者(接受的是无差异的视觉刺激)的 ERP 表现。**结果:**在 CAPS 试验中:对于发送者,负性情绪图片与较中性情绪图片诱发的 ERP 成分存在显著差异(370~430 ms; $F=5.478$; 500~550 ms; $F=13.852$, $P<0.05$),与此同时,接受者的 ERP 在各种刺激条件下的差别:负性情绪图片与较中性情绪图片诱发了更正的晚成分(370~430、500~550、600~800 ms; $F=3.880$ 、4.776、7.441, $P<0.05$)。在 CAFPS 试验中:在发送者辨别不同情绪的 ERP 存在显著差别的前提下,3 种情绪条件下接受者的 ERP 在各时间段差别无统计学差异。**结论:**5 种感觉通道之外,成人情侣间进行情感交流有脑电活动的证据,可能在同时发生,也可能存在延迟效应。交流的内容更趋向于有自我体验的情感内容。

【关键词】事件相关电位;交流;脑电**【中国图书分类法分类号】**R395.9**【文献标志码】**A**【收稿时间】**2012-09-08

Event-related potential study on emotional communication not through five conventional senses

FU Yixiao¹, HOU Xiao², QIN Qing¹, MENG Huaqing¹, LUO Qinghua¹, HUANG Xiaolan³, QI Zhiguo⁴, FU Qizhi⁴,
YANG Ruirui⁴, HU Hua¹, XIE Peng⁴(1. Mental Health Center, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University; 2. School of Clinical Medicine, Chongqing Medical and Pharmaceutical College; 3. Teaching and Research Section of Medicopsychology, School of Public Health and Management, Chongqing Medical University;
4. Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, Institute of Neuroscience, Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To seek for the evidences of electrical activity of emotional communication in the brain of couples (named as sender and receiver) excluding five conventional senses (look, listen, touch, smell, taste). **Methods:** We induced performances of event-related potential (ERP) of senders by applying ERP technique and using Chinese affective picture system (CAPS) and Chinese affective face picture system (CAFPS) as stimuli. Simultaneously, we observed the ERP performances of receivers who received the same visual stimulation as senders. **Results:** During CAPS test, there were significant differences in ERP performances of senders induced by neutral pictures and negative pictures (370~430 ms; $F=5.478$; 500~550 ms; $F=13.852$, $P<0.05$). Simultaneously, under different stimuli of sender, ERP performances of receivers showed significant differences in late potentials (370~430, 500~550, 600~800 ms; $F=3.880$, 4.776, 7.441, $P<0.05$). In CAFPS test, there was no statistical difference in ERP performances of receivers stimulated by pictures of happy face, sad face and angry face while ERP performances of sender showed significant differences. **Conclusions:** Evidences of electrical activity of emotional communication in the brain of couples are existed excluding five conventional senses, which may occur at the same time or occur in delay and its content is about self-experiences.

【Key words】event-related potential; communication; brain activity

作者介绍:傅一笑, Email: fyx7766@gmail.com,

研究方向:精神心理。

通信作者:谢 鹏, Email: xiepeng58@21cn.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(编号:81101025)。

人类靠视、听、触、嗅、味等感觉获得外界信息,加工并产生情绪体验,人与人之间亦是通过这 5 种感觉通道交流情感产生共情体验,但人类常常有这样的经验:一个个体感受不愉悦(愉悦)的事件的同时,远距离的(隔绝 5 种感觉通道交流的)另一个个体也体验到负性(正性)的情绪。由此猜测,人类是否有不通过 5 种感觉通道达到情绪交流的能力,这是否是另一个有待挖掘的脑的高级功能?

Soal 等^[1]首次在隔绝 5 种感觉通道的不同个体间猜测 25 张卡片的试验正确结果超过了几率支配的范围,似可推论,人类在不同个体间的交流方式不仅仅限于视、听、触、嗅、味,可能存在个体间其他的交流方式,而这种方式可能是对脑高级认知功能探索研究的突破性入口。

正是对这种入口的期待,又源于了解该现象背后的机制可能带来国防、教育和治安的巨大革命,当前世界各国对于该现象鲜有不进行研究,从生物学^[2]、物理学^[3]、脑映像^[4]和电生理^[5]多角度进行,但多数仍受到质疑。其中很重要的原因,是对于刺激材料的选取多是认知内容,并不涉及情绪的判断和体验,与生活经验差距较大的刺激材料的选取导致结果的不确定性,有争议的结论导致对该现象的下一步探索和研究无从开展。

本研究用唤起不同情绪体验[中国情绪图片(chinese affective picture system, CAPS)]和判断[中国情绪面孔图片(chinese affective face picture system, CAFPS)]的视觉刺激源作用于有一定共同生活基础(情侣)2 个交流个体的发送者,企图观察在接收者(接受的是无差别的图片刺激)有无相应的事件相关电位(event-related potential, ERP)反应,从而论证在 2 个个体间不通过 5 种感觉器官而产生的情感交流现象是否存在。

1 对象与方法

1.1 研究对象

西南大学本科生情侣 14 对(交往时间超过 1 年,每天相处时间超过 4 h,分别为发送者和接受者)(平均年龄 21.7 岁)。所有被试均为右利手,裸视力或矫正后的视力为 1.0 以上且无精神病史。试验前签署同意书,试验后给予一定报酬。

1.2 研究方法

1.2.1 CAPS^[6]试验 发送者的刺激材料:从 CAPS 中挑出极端负性情绪图片(extremely negative, EN)30 张(CAPS 编码为:

173、185、191、194、196、205、206、232、240、243、244、246、248、254、255、256、270、273、280、284、471、533、541、569、573、577、580、629、583、584),中性情绪图片(neutral, N)30 张(CAPS 编码为:89、294、306、388、454、482、538、521、523、547、614、619、696、716、722、850、308、309、321、326、328、357、377、402、634、645、719、810、363、300),EN 和 N 效价有显著性差异(效价均值:EN=1.85, N=5.46; $F=266.19$, $P<0.001$),唤醒度无显著性差异(唤醒度均值:EN=6.08, N=5.86; $F=1.49$, $P=0.23$),即情绪图片在效价上能够明显区分出负性、中性,并且两类图片对被试具有相似程度的唤醒度。接收者的刺激材料:发送者(即是接收者的情侣)的正面照和侧面照各一张,中性表情,头像占图片的 3/4。情绪图片大小一致(15 cm × 10 cm)。

1.2.2 CAFPS^[7]试验 从 CAFPS 中找出愉快面孔图片 30 张(编码为:f200、f201、f202、f203、f204、f205、f206、f207、f208、f209、f210、f211、f212、f214、f215、f216、f218、f219、f220、f221、m124、m125、m126、m127、m128、m129、m130、m131、m132、m133),悲哀面孔图片 30 张(编码为:f292、f293、f296、f306、D5m、D6m、D7m、D15m、D20f、D30f、D35f、D56m、D66f、D68m、D73m、D66m、f77、f84、f85、f93、f94、f142、f157、f159、f279、f280、f281、f283、f284、f285),愤怒面孔图片 30 张(编码为:f1、f2、f3、f4、f5、f12、f23、f30、f31、f34、f37、f38、f39、f40、f47、m1、m2、m3、m4、m5、m7、m9、m11、m12、m13、m16、m19、m25、m28、m29),中性面孔(性别与发送者所受刺激面孔的性别一致)图片 30 张(编码为:S28f、S30f、S31f、S36f、S40f、S42f、S43f、S44f、S45f、S46f、S47f、S48f、S50f、S51f、S54f、S55f、S57f、S63m、S65f、S66m、S68m、S69m、S71m、S75f、S76f、S78f、S79f、S80f、S82m、S83m),其中男女各半,随机分配至试验中,面孔图片大小一致(15 cm × 10 cm)。试验时,被试双眼与屏幕距离 1.5 m,因此水平视角和垂直视角均小于 3.5°。为防止闪光眩目而影响脑电,屏幕背景设计为黑色。

1.2.3 仪器 试验仪器为德国 Brain Products 公司的 NeuroScan 脑电记录系统,采用国际 64 导电极帽记录脑电波。试验程序采用 E-prime 软件编写相应的程序。其中包括练习程序,情绪图片试验程序和情绪面孔图片试验程序。试验程序呈现用机是 Dell Pentium 4 的电脑主机(17 寸液晶显示器)。

1.2.4 试验设计和程序 CAPS 试验程序采用 2 个水平(负性情绪图片、中性情绪图片)的试验设计;CAFPS 试验程序采用 3 个水平(高兴面孔、愤怒面孔、悲伤面孔)的试验设计,均为单因素被试内设计。

1.2.4.1 CAPS 发送试验 计算机屏幕中央先出现一个 300 ms “+”字,图片呈现后被试做出反应(若 1 000 ms 后被试仍然没有做出按键反应,则该图片自动跳过),被试的反应被电脑自动记录,然后进入下一个测试,测试与测试之间有 500~1 500 ms 随机时间(伪随机)的空屏,模块和模块之间的休息暂停由人工终止,所有图片的呈现为伪随机。该试验包括 8 个模块,每个模块含 18~30 测试,其中 6 个模块,共 120

个测试是关于负性和中性的CAPS,呈现情绪图片后,被试的任务是自我感受不高兴按“1”,无感觉则按“2”。

1.2.4.2 CAPS 接收试验 在一对情侣中的一人接受 CAPS 发送试验的同时对另一个人进行,两者的刺激呈现流程完全相同,两个个体间隔绝看、听、嗅、触、味的 5 种感觉通道,由一个键盘控制两台机器的运行。接收者接受的图片是他的情侣的正面照和侧面照的 15 cm × 10 cm 图片,正侧面图片随机出现,接受的任务是看到正面照按“1”,看到侧面照按“2”(另一半受试看到正面照按“2”,看到侧面照按“1”),图片呈现的时刻,持续时长及测试之间的间隔均与 CAPS 发送试验完全同步。图 1 为该试验中接收者作为受试者的 ERP 的差异波和脑地形图。

1.2.4.3 CAFPS 发送试验 出现小“+”字,持续 300 ms,要求发送者将注意力集中到它上面。然后,出现愉快悲哀、愤怒的面孔刺激,呈现 1 100 ms,被试判断图片呈现面孔的情感内涵体验,高兴则按“1”键,悲哀或者愤怒则按“2”键。该试验包括 7 个模块,每个模块含 30 个测试,测试与测试之间有 500~1 500 ms 随机时间(伪随机)的空屏,模块和模块之间的休息暂停由人工终止,所有图片的呈现为伪随机。图 2 为该试验中发送者作为受试者的 ERP 的差异波和脑地形图。

1.2.4.4 CAFPS 接受试验 在一对情侣中发送者接受 CDF-PS 发送试验的同时对接收者进行,两个个体间隔绝看、听、嗅、触、味的 5 种感觉通道,由一个键盘控制两台机器的运行。接收者接受的图片是中性面孔刺激,图片随机出现,接受的任务是,在观看中性面孔时,若认为是高兴则按“1”,认为是愤怒或悲哀按“2”,图片呈现的时刻,持续存在时长,测试之间间隔均与中国面孔图片发送试验完全同步。图 3 为该试验中接收者作为受试者的 ERP 的差异波和脑地形图。

开始前,被试需完成 10 个练习测试,练习中的 10 张图不同于正式试验中的任何一张图片(正面侧面图片除外),以避免练习效应。只有在练习时正确率达到 90%以上者才进入正式试验(14 个被试均达到了这一要求)。并确认被试已经熟知试验程序时,进入正式试验。14 对被试按男女随机分配到 4 个试验中,4 个试验的顺序亦随机。

1.2.5 ERP 数据分析 完成连续记录后进行离线分析,分析时程为 1 200 ms(面孔情绪图片为 1 300 ms),含基线 200 ms, CAPS 试验中,发送者正确反应的被试和相应的接收者被试的 ERP 被叠加加且平均;在 CAFPS 试验中,正确反应的被试和相应的接受者被试的 ERP 被叠加且平均。

CAPS 的发送和接收试验:对于发送者和接收者,按发送者的两种图片刺激:中性情绪图片(S1_a)、负性情绪图片(S2_a)两个类别所诱发的脑电分别进行叠加和平均。根据 CAPS 的接收者的 ERP 波形图和差异波,主要测量并分析 N1、P1、N2 波幅,250~300、370~430、500~550、600~800 ms 的平均波幅在不同条件下的差别,根据脑地形图所示差异波主要出现在脑前部和中部,分别分析以下的 12 个电极位置记录(FPz、

FP1、FP2、Fz、F1、F2、F3、F4、FCz、FC3、FC4、Cz,代表额部和中部)ERP 波形的波峰幅值和平均幅值,对 N1 在 50~150 ms 时间窗口测量其波幅(基线到波峰);对 P1 在 100~200 ms 时间窗口内测量其波幅(基线到波峰);对 N2 在 200~300 ms 时间窗口内测量其波幅(基线到波峰)。参照接收者的显著性差异结果,在相同的差异条件下,相同时间段、相同电极点,分析发送者的 ERP。CAFPS 的接受和发送试验:同理,根据脑电差异波选时间段(讨论详述)和目标电极(Fz、F1、F2、Fcz、Fc1、Fc2、Cz、C1、C2、Cpz),分别分析平均幅值在不同条件刺激下,发送者和接收者的 ERP 的波形差异。

1.3 统计学分析

用 SPSS 16.0 统计软件处理数据。二因素重复测量方差分析的方法分别对接收者和发送者的 ERP 在目标的波峰幅值及个时间段的平均幅值进行分析(讨论详述)。ANOVA 因素为分组条件(三水平:S1_b、S2_b、S3_b),电极位置(电极点见讨论详述)。采用 Greenhouse-Geisser 法矫正 P 值,用 LSD-t 法做分组条件之间的两两比较。

2 结 果

2.1 CAPS 试验

不同刺激条件(S1_a:中性情绪图片和 S2_a:负性情绪图片)的两种ERP 的比较:从接收者的 S1 和 S2 的差异波可以看出(图 1):在 N1、P1、N2 的波峰,370~430、500~550、600~800 ms 段,S1 和 S2 的存在差异,从脑电地形图可以看出:差异波在大脑皮层的前中部较为明显。

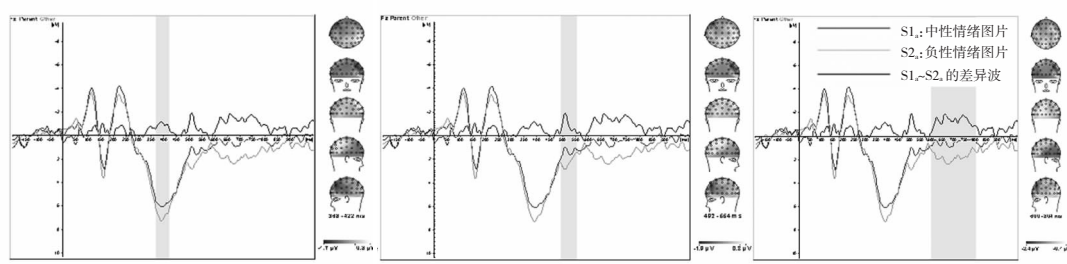
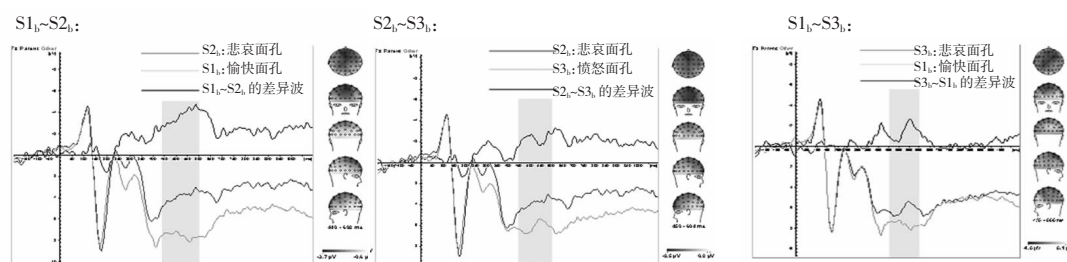
故本研究选取 FPz、FP1、FP2、Fz、F1、F2、F3、F4、FCz、FC3、FC4、Cz 作为研究电极,对 N1 在 50~150 ms 时间窗口内测量其波幅(基线到波峰);对 P1 在 100~200 ms 时间窗口内测量其波幅(基线到波峰);对 N2 在 200~300 ms 时间窗口内测量其波幅(基线到波峰),250~300、370~430、500~550、600~800 ms 等几个时间段的平均波幅作为研究对象,导出数据做统计分析,结果见表 1。

表 1 CAPS 中接收者 ERP 平均波幅比较(选点:FPz、FP1、FP2、Fz、F1、F2、F3、F4、FCz、FC3、FC4、Cz)

Tab.1 Comparison of average amplitude of receiver ERP (FPz, FP1,FP2,Fz,F1,F2,F3,F4,FCz,FC3,FC4,Cz) on CAPS

项目	接收者			S1与 S2 比较
时间段(波形成份)	F 组	DF	P 值	(P 值)
N1 (50 ~ 150 ms)	0.521	1.958	0.595	—
P1 (100 ~ 200 ms)	0.288	1.894	0.741	—
N2 (200 ~ 300 ms)	0.374	1.913	0.682	—
250 ~ 300 ms	1.029	1.805	0.369	—
370 ~ 430 ms	3.880	1.534	0.049	0.039
500 ~ 550 ms	4.776	1.827	0.021	0.004
600 ~ 800 ms	7.441	1.969	0.003	0.004

注:—,两两之间差异无统计学意义

图 1 CAPS 中接收者的 $S1_a$ 和 $S2_a$ 的差异波和脑地形图Fig.1 Differences in wave and beam between $S1_a$ and $S2_a$ in receiver on CAPS图 2 CAFPS 中发送者的 $S1_b$, $S2_b$ 和 $S3_b$ 3 种条件诱发 ERP 的差异波和脑地形图Fig.2 Differences in wave and beam between $S1_b$, $S2_b$ and $S3_b$ in sender on CAFPS

从差异波和数据分析可以得到,在 370~430、500~550、600~800 ms,发送者在观看 $S1$ 和 $S2$ 时,接收者在大脑皮层前中部(前额部、额部、额中部、中央部)的诱发的 ERP 在这两个条件下存在差异。

在接收者不同条件下的差异,是否发送者的信息发送的来源是否在相同的时间段相同的电极点存在差异?

基于量子理论的假设,发送者的信息传递和接收者的信息接受是同步发生,故选取接收者有统计学差异的时间段和点做为发送者研究的时间段和点。做发送者的 ERP(选点 F_z 、 F_1 、 F_3 、 FC_1 、 FC_z 、 FC_3 、 C_z 、 F_2 、 F_4 、 FP_z 、 FP_1 、 FP_2)的 370~430、500~550、600~800 ms 时间段 3 种条件下平均波幅的比较。

发送者在和接收者对应的部位和时间段的数据分析结果见表 2;可以看到,在 370~430、500~550 ms 时间段,发送者和接收者相同电极点在两种条件下的差异是一致的,但在 600~800 ms,接收者在不同刺激条件下诱发的 ERP 有统计学差异,而发送者并没有统计学差异,可以考虑发送者这种信息传递的感应也许在接收者会有情绪体验的延续。

表 2 CAPS 中发送者的 ERP 平均波幅的比较(选点 F_z 、 F_1 、 F_3 、 FC_1 、 FC_z 、 FC_3 、 C_z 、 F_2 、 F_4 、 FP_z 、 FP_1 、 FP_2)Tab.2 Comparison of average amplitude of sender ERP (FP_z , FP_1 , FP_2 , F_z , F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , FC_z , FC_3 , FC_4 , C_z) on CAPS

时间段	F 值	DF	P 值	$S1_a$ 与 $S2_a$ 比较(P 值)
370~430 ms	5.478	1.600	0.017	0.001
500~550 ms	13.852	1.321	0.001	0.001
600~800 ms	1.725	1.393	0.209	—

注:—,两两之间差异无统计学意义

2.2 CAFPS 试验

不同刺激条件($S1_b$: 愉快面孔; $S2_b$: 悲哀面孔; $S3_b$: 愤怒面孔)下的 ERP 比较:发送者的面孔情绪图片在 $S1_b$, $S2_b$, $S3_b$ 3 种条件下诱发了较为明显的不同 ERP 晚正成分,大约从 400 ms 持续到 800 ms,从 3 种成分的差异波(图 2)的脑电地形图可见,3 种刺激条件下晚正成分的差异主要在中央区及额区,故选取 F_z 、 F_1 、 F_2 、 FC_z 、 FC_1 、 FC_2 、 C_z 、 C_1 、 C_2 、 C_{pz} 点,对本研究对 3 种面孔图片刺激诱发的发送者的 ERP 在 160~240 ms 段的 P1 波峰幅值,加工晚期成分 450~600 ms 的平均幅值的差异做比较分析,各时段的二因素重复测量的方差分析:图片类型(愉快面孔、悲哀面孔和愤怒面孔)×电极的统计分析结果见表 3;从差异波和数据分析可以得到, $S1_b$ 、 $S2_b$ 和 $S3_b$ 这 3 种条件的晚正成分是有统计学差异的,即对发送者直接刺激的 3 种条件的 ERP 差异存在。

接收者在不同刺激条件下的 ERP 比较:接收者的差异波见图 3,由差异波可见,并无明显波峰及时间段有显著性差异,且在脑地形图上分布无法看出集中趋势,故按发送者较为集中的额区、中央区、中央顶区的电极点,按 50 ms 的间距,比较平均波幅在 3 种条件下的差异:各时段的二因素重复测量的方差分析:图片类型(愉快面孔、悲哀面孔和愤怒面孔)×电极的统计分析结果见表 4。可以看到,结合波形和统计结果,CAFPS 的接收者在 3 种条件下($S1_b$ 、 $S2_b$ 、 $S3_b$)诱发的 ERP 没有统计学差异。

表 3 CAFPS 中发送者各时段的二因素重复测量的方差分析

Tab.3 Two-way repeated ANOVA analysis of sender in different periods of CAFPS

项目	接收者			S1 _b 与 S2 _b 比较	S2 _b 与 S3 _b 比较	S1 _b 与 S3 _b 比较
	F 值	DF	P 值	(P 值)	(P 值)	(P 值)
时间段 (波形成份)						
P1 (160~240 ms)	3.162	1.706	0.066	—	0.045	—
450~600 ms	11.670	1.724	0.001	0.044	0.029	0.000

注:—,两两之间差异无统计学意义

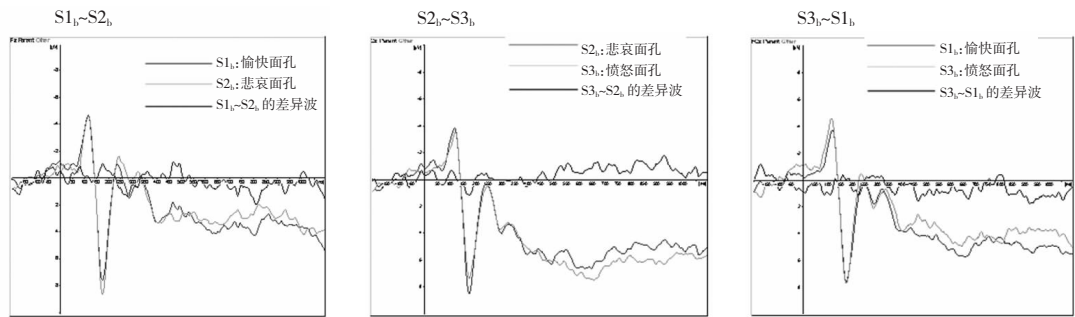


图 3 CAFPS 中接收者在 S1_b,S2_b and S3_b 3 种条件下的差异波和脑地形图

Fig.3 Differences in wave between S1_b,S2_b and S3_b in receiver on CAFPS

表 4 CAFPS 中接收者各时段的二因素重复测量的方差分析

Tab.4 Two-way repeated ANOVA analysis of receiver in different periods of CAFPS

项目		接收者		
时间段 (波形成份)	F 值	DF	P 值	
N1 (50~150 ms)	1.701	1.953	0.201	
P1 (150~250 ms)	1.714	1.848	0.200	
250~300 ms	0.276	1.960	0.757	
300~350 ms	0.409	1.786	0.645	
350~400 ms	0.409	1.619	0.626	
400~450 ms	0.330	1.925	0.713	
450~500 ms	2.430	1.970	0.106	
500~550 ms	1.123	1.936	0.337	
550~600 ms	1.076	1.652	0.345	
600~650 ms	1.300	1.779	0.286	
650~700 ms	1.634	1.925	0.214	
700~750 ms	2.410	1.769	0.116	
750~800 ms	1.137	1.795	0.331	

注:两两之间差异无统计学意义

3 讨 论

Sheldrake和 Smart^[8]尝试在行为学的概率上来证实不通过 5 种感觉通道,可以达到人物身份的识别,招募自愿者参与不通过感觉器官达到角色辨别的交流现象的研究,如用电话、电邮、眼神注视等方法,均属于主观报告,说服力并不强,在此基础上呼唤有更科学的实验室指标,更精确的试验手段加以

佐证。飞速发展的生物电理论和技术,在方法学上为人脑高级功能探究提供了更广阔的空间和更有力的研究手段。

本研究关注的是信息交流的另一种可能,探讨信息的发送与脑部功能活动的同步性,又立足且企图论证量子力学^[9]的观点,接受、感受信息的双方是绝对时间上的一致,考虑到人类头皮记录的 ERP 直接反映了神经的电活动,是评价大脑信息处理活动的一种无创伤性方法,可敏感地反映出认知内容和情绪活动在脑内的活动过程,具有高度精确的时间分辨率,可以对不同的视觉刺激进行分类,从而分离不同的脑电反应状态(即使被试没有外在的显性表达),ERP是脑电波与心理因素之间的桥梁,是“观察脑的高级功能的窗口”。因此,本研究在隔绝 5 种感觉通道的前提下,用 ERP 来了解用不同的刺激材料作用于一个个体上的同时另一个个体的脑电信息的时空变化^[10]。

现实生活中的例子和既往进行过的行为学试验,对于不通过 5 种感觉通道的交流,多关注情绪的效应和面孔识别,本研究亦从该角度来获取该现象可能存在的脑电证据。

在心理学研究中,情绪比一般的认知活动更为复杂,更多地涉及社会环境与文化^[11],故本研究用 CAPS 作为刺激材料;又由于人类对正性情绪刺激

的加工存在巨大的个体差异,但对负性情绪刺激的加工却具有高度跨个体的一致性和稳定性^[12];加之人脑执行内隐情绪任务中,被试的 ERP 波幅在 3 种效价强度(极端负性、中等负性、中性)图片刺激的条件下有显著差异^[13],故本研究在彩色图片中选用唤醒度一致,但效价具有显著性差异的极端负性的情绪图片(S2_a)和中性的情绪图片(S1_a)作为不同的情感刺激材料。

面孔是人们日常生活中最常见的事物,面孔是人类辨别角色、表达情感,认知情感的重要工具和途径。面部表情作为一种重要的非言语交流手段,在人际关系日益紧密的社会,有着不容忽视的作用。现实生活中已有的传统行为研究(以正确率、反应时和相关的 ERP)发现,人们对表情的处理能够在无意识状态下进行,不需要任何意志努力^[14]。故本研究用 CAFPS,基于喜、怒、哀、这几个基本的表情内涵,结合行为试验和 ERP 技术,对个体观看愉快、愤怒、悲哀的面孔图片时的 ERP 反应差异进行研究。

在 CAPS 试验中:对发送者呈现负性和中性情绪图片,让其判断自己的感受,即外显情绪加工,诱发出不同的 ERP,与此同时,关注接收者对应于发送者不同条件下的 ERP 变化。

对于发送者,是直接接受 CAPS 图片刺激的,Keil 等^[15]利用国际情绪图片诱发出 ERP 的 P1、N1、早 P3、晚 P3 和慢电位成分,发现图片(负性)诱发的 P3 和慢电位明显高于中性图片。Schupp 等^[16]利用国际情绪图片测试,发现与中性图片相比,情绪图片(负性)诱发的晚正电位幅值较高。即以往研究对于直接接受有图片刺激的发送者在不同图片刺激下诱发的 ERP 应有差别的,这也是本研究得以进行的前提,本研究和前人的结果一致,发送者在 S1_a、S2_a 条件下统计结果可以看出:发送者的大脑前中部 370~430、500~550 ms 平均波幅在 S1_a、S2_a 之间有显著性差别,即在发送者的 ERP 早中成份,相关的认知资源调动达到识别、情绪启动及持续的差别在正性情绪图片、负性情绪图片之间是存在的。

接收者在没有额外信息的注入且有指导语下感知发送者的判断和情绪,从接收者的各条件的差异波、脑电地形图和统计结果可以看出:200 ms 之前:在 S1_a、S2_a 两个条件下的接收者是没有差别的,即图片的信息不会造成两种条件下的 ERP 变化;300 ms 以后:在没有额外信息的条件下,这部分的

成份是关于注意不同的情绪特征而带来不同的情绪评价,当接收者在直接的图片刺激下(伪随机出现的发送者的正侧面)诱发的 ERP 应当是没有差别的,但实际情况是:在要求接收者关注发送者的感受的前提下,接收者的 ERP 在 370 ms 以后的内容出现了差别且发送者在 370~550 ms 段也存在情绪评价的差别,这种差别的来源只能是发送者的差异脑电给予的。

ERP 的差异主要在大脑的前中部,在 370~430、500~550、600~800 ms 的时间段的平均波幅有显著性差异,很可能都是一个原因(刺激的不同造成情绪体验的不同而致接收者的 ERP 波形的差别)造成的,而在对应的时间段和对应的点的发送者的 ERP 在 370~430、500~550 ms 有显著性差异,可以猜想,这种情绪体验的信息的交流可能是在发送者和接收者同步出现,也可能信息传递存在延后效应,或者接收者的情绪体验有延搁。此种显著性差异在发送者的中性情绪图片(S1_a)和负性情绪图片(S2_a)两种条件比较下出现:代表的是自我体验情感的差异,即得出结论:不通过 5 种感觉通道,情感体验也可能在隔绝常规 5 种感觉通道的个体间得到交流,能够交流的情感内容趋向于个人自我体验的。

在 CAPFS 中实质是面孔知觉试验,和 CAPS 试验不同,非自己的感受,故刺激源是带有情绪识别的认知内容,应当是情绪认知内容的交流而非受试者本身情感体验的交流。

结果发现,发送者在愉快、愤怒和悲伤的面孔图片刺激下诱发的 ERP 有差异。在本试验中表情面孔图片在颞区、顶区、中央区均诱发了较为明显的 ERP 晚正成分,这和以往的研究符合:Werheid 等^[17]都发现了相应表情加工的晚期成分,大约从 450 ms 持续到 600 ms 在 3 种条件下的差异明显。而在发送者 3 种条件下诱发的 ERP 有差异的前提下,接收者在 3 个条件下的 ERP 没有显著性差异,似可猜测,对于情绪判断和情绪认知,并非是自己的体验的情绪内容,不能实现不通过 5 种感觉通道的信息传递。

综上所述,不通过 5 种感觉通道,情感体验也可能在隔绝常规 5 种感觉通道的个体间得到交流,交流的情感内容趋向于带有个人自我体验的,而判断面孔情绪内容的交流在本研究的脑电活动中没有得到阳性结果。

本文在国际上首次用情绪、面孔相关的刺激材

料寻求该交流现象的电生理证据,但存在局限:本研究对平均波幅的研究,选取的脑电极点和时程段在发送者和接收者两者之间都是一一对应的,但这种信息交流现象存在,不一定在发送者和接收者的时间和脑电活动上存在同步,相关信息在本研究中可能会被遗漏掉。

现实生活中该现象的交流信息多是在发送者接受强烈震撼的刺激,而由于伦理学的限定,本研究无法模拟发送者遭受强度足够大的应激,也就是说,即使有这种信息交流引起接收者的脑电位的改变,但本研究限于刺激源的强度不够,致使出现的是阴性结果(如面孔试验)且被试的主观评定、性格特征、脑功能状态、生理性别等也可能会影响试验结果。而且右利手被试的相关结论是否能推论到左利手被试仍需进一步研究。

未来研究中在试验设计上发掘于生活,保留电极,不局限于试验室的环境和刺激,不人为给予不同条件的刺激,进行前瞻性试验或在试验方法上,结合 ERP 的时间精确性和 MRI 的结构细节性进行研究^[18],更具有说服力。

参 考 文 献

- [1] Soal S G, Bateman F, Lenzen V F. Modern experiments in telepathy [J]. American Journal of Physics, 1955, 23: 178-180.
- [2] Thaheld F H A. A method to explore the possibility of nonlocal correlations between brain electrical activities of two spatially separated animal subjects [J]. Biosystems, 2004, 73(3): 205-216.
- [3] Leder D. 'Spooky actions at a distance': physics, psi, and distant healing [J]. J Altern Complement Med, 2005, 11(5): 923-930.
- [4] Richards T L, Kozak L, Johnson L C, et al. Replicable functional magnetic resonance imaging evidence of correlated brain signals between physically and sensory isolated subjects [J]. J Altern Complement Med, 2005, 11(6): 955-963.
- [5] Standish L J, Kozak L, Johnson L C, et al. Electroencephalographic evidence of correlated event-related signals between the brains of spatially and sensory isolated human subjects [J]. J Altern Complement Med, 2004, 10(2): 307-314.
- [6] 白露, 马慧, 黄宇霞, 等. 中国情绪图片系统的编制——在 46 名中国大学生中的试用 [J]. 中国心理卫生杂志, 2005, 19(11): 719-722.
- [7] 王妍, 罗跃嘉. 大学生面孔表情材料的标准化及其评定 [J]. 中国临床心理学杂志, 2005, 13(4): 396-398.
- [8] Wang Y, Luo Y J. Standardization and assessment of college students facial expression of emotion [J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2005, 13(4): 396-398.
- [9] Sheldrake R, Smart P. Testing for telepathy in connection with e-mails [J]. Percept Mot Skills, 2005, 101(3): 771-786.
- [10] Gould T, Jansen G, Tokatly I V, et al. Quantum continuum mechanics made simple [J]. J Chem Phys, 2012, 136(20): 204115.
- [11] Fields E C, Kuperberg G R. It's all about you: an ERP study of emotion and self-relevance in discourse [J]. Neuroimage, 2012, 62(1): 562-574.
- [12] Beaton A A, Fouquet N C, Maycock N C, et al. Processing emotion from the eyes: a divided visual field and ERP study [J]. Laterality, 2012, 17(4): 486-514.
- [13] Huang Y X, Luo Y J. Temporal course of emotional negativity bias: an ERP study [J]. Neurosci Lett, 2006, 398(1-2): 91-96.
- [14] Yuan J J, Zhang Q L, Chen A T, et al. Are we sensitive to valence differences in emotionally negative stimuli? electrophysiological evidence from an ERP study [J]. Neuropsychologia, 2007, 45(12): 2764-2771.
- [15] Roddy S, Tiedt L, Kelleher I, et al. Facial emotion recognition in adolescents with psychotic-like experiences: a school-based sample from the general population [J]. Psychol Med, 2012, 42(28): 1-10.
- [16] Keil A, Müller M M, Gruber T, et al. Effects of emotional arousal in the cerebral hemispheres: a study of oscillatory brain activity and event-related potentials [J]. Clin Neurophysiol, 2001, 112(11): 2057-2068.
- [17] Schupp H T, Cuthbert B N, Bradley M M, et al. Affective picture processing: the late positive potential is modulated by motivational relevance [J]. Psychophysiology, 2000, 37(2): 257-261.
- [18] Werheid K, Alpay G, Jentsch I, et al. Priming emotional facial expressions as evidenced by event-related brain potentials [J]. Int J Psychophysiol, 2005, 55(2): 209-219.
- [19] Herzmann G, Jin M, Cordes D, et al. A within-subject ERP and fMRI investigation of orientation-specific recognition memory for pictures [J]. Cogn Neurosci, 2012, 3(3-4): 174-192.

(责任编辑: 关蕴良)