

模拟盗窃者与熟悉现场者在测谎实验中 事件相关电位的比较研究

周亮 杨文俊 廖四照 邹海强

(南方医院神经内科, 广州, 510515)

摘要 目的: 探讨 P300 用于测谎的可行性。方法: 志愿者 30 人, 随机分为模拟盗窃组、熟悉现场组和对照组。模拟组参与模拟盗窃, 熟悉现场组曾到过模拟现场, 对照组未到过现场, 以模拟现场和被盗之物照片为相关刺激, 并与无关照片组成刺激序列, 诱发 P300, 比较两种刺激的 P300 波幅, 波面积和潜伏期, 并建立判别方程, 对每一个体进行判别。结果: 模拟组相关照片的 P300 波幅较熟悉组大 ($P < 0.001$), 判别的准确率为 100%。结论: 实验条件下 P300 做为客观指标用于测谎是可行的, 熟悉现场者参与测谎不会产生假阳性结果。

关键词 P300 事件相关电位 测谎 模拟盗窃

中图分类号: R395.9

文献标识码: A

文章编号: 1005-3611(2000)02-0086-03

Compared Study of Event-related Potentials in Lie Detection between Subjects for Simulated Crime Condition and Subjects for Visiting Condition

ZHOU Liang, YANG Wenjun, LIAO Shizhao et al, Nanfang Hospital, Guangzhou

Objective: To assess the effect of subjects for visiting condition on accurate of lie detection. **Methods:** 30 healthy undergraduates were chosen as subjects among which 10 subjects for the simulated criminal condition were required to participate in the whole criminal process, 10 subjects for visiting condition just have ever been to the simulated spot, and 10 subjects as controls. The stimuli were 8 criminal-related photos and 32 unrelated photos which were repeated 5 times and randomly appeared on the screen. Chosen one photo as a target. The subjects were required to press the left button while the target appeared. P300 were recorded from Fz, Cz, Pz. **Results:** The amplitudes and area of P300 to the related photos in the simulated condition were larger than those in visiting condition and the controls ($P < 0.001$), there was no difference between the last two condition ($P > 0.1$). Discrimination analysis was used and the correct rate of distinguish was 100%. **Conclusion:** The result further proved the feasibility of using P300 as a good index for the lie detection.

Key words: Simulated crime, Event-related potentials, P300, Lie detection

P300 为客观指标用于测谎的可行性已经在实验条件下得到证实^[1,2]。但 P300 与记忆有关, 短期识记的照片较陌生人照片引出明显的 P300^[3]。熟悉现场者会有短期识记, 是否会产生假阳性是 P300 能否实际用于测谎的关键之一。本试验将熟悉现场者做为对照, 进一步探讨 P300 用于测谎的可行性。

1 方法和步骤

1.1 一般资料

受试者为本科一年级学生 30 人, 均为男性。年龄 17~20 岁, 全部受试者均为右利

手, 无神经系统及精神疾病, 视力正常或经校正后基本正常。随机分为模拟盗窃组, 熟悉现场组和对照组, 每组 10 人。

1.2 模拟盗窃过程

试验前布置模拟盗窃现场。模拟盗窃组参与如下盗窃过程: 指定一个(A)向模拟者交待如下的盗窃过程并按要求完成模拟盗窃。模拟者戴上一副染有墨迹的手套(B), 手持一把带有标记的钳子(C), 到指定的模拟现场, 先熟悉周围环境及现场房门(D)的特点, 然后破门而入, 观察房间布置及布局(E), 并找出其上放有一束鲜花的保险箱

(F), 用钳子将其保险箱打开, 盗出其中的金项链(G), 返回时突然出现一人(H)并与盗窃者相遇。要求模拟者对上述过程的 A……H 的特征记忆清楚, 并复述一遍。熟悉现场组在试验前 2 天到过模拟现场, 并对 D、E、F 熟悉, 但告之是盗窃现场。对照组从未到过模拟盗窃现场。与上述模拟盗窃过程有关的 8 张照片, 简称相关照片, 其中仅模拟盗窃者接触的 A、B、C、G 和 H 物品称为相关照片 1。模拟组和熟悉组均接触的 D、E、F 称为相关照片 2, 和盗窃过程无关的照片, 简称为无关照片。第 2~3 天完成诱发电位记录。

1.3 诱发电位记录、分析与统计、判定标准

脑电记录过程、实验参数、分析与统计和判定标准参见前文^[1]。靶和相关照片叠加 40 次, 随机选择无关刺激亦叠加 40 次。相关照片 1 和相关照片 2 分别叠加 25 和 15 次, 并随机选择无关照片叠加相同的次数做对照。

2 结 果

2.1 P300 的潜伏期

模拟组相关照片较同组靶与无关照片刺激 P300 潜伏期长, 有显著差异 ($P < 0.01$)。与熟悉组和对照组相关照片比亦长, 有统计学意义 ($P < 0.05$)。而熟悉组和对照组相关照片刺激 P300 潜伏期与靶和无关照片刺激比较均无显著性差异 ($P > 0.1$)。见表 1。

2.2 P300 的波幅和波面积

模拟组相关照片较无关照片 P300 波幅明显升高, 有显著差异 ($P < 0.001$), 与熟悉组和对照组相关照片相比亦有显著性差异 ($P < 0.001$)。而熟悉组和对照组相关照片与无关照片相比无显著性差异 ($P > 0.1$)。熟悉组和对照组之间相关和无关照片 P300 波幅相比亦无显著性差异 ($P > 0.1$)。相关照片 2 仍以模拟组 P300 波幅高, 与熟悉和对照组相比有显著性差异 ($P < 0.001$), 而熟悉组虽较对照组升高, 但统计学检验无显著性差异 ($P > 0.1$)。波面积的统计学处理同波

幅。见表 2、3。

表 1 Pz 点 P300 波的潜伏期 (ms)

	模拟组	熟悉组	对照组
靶照片	399 10±72 47	388 50±32 58	386 45±34 47
相关照片	434 60±86 33	394 40±38 80	388 66±41 53
无关照片	398 00±63 43	384 40±45 22	387.75±42.54

表 2 Pz 点 P300 波的波幅 (μV)

	模拟组	熟悉组	对照组
靶照片	12 44±2 43	12 56±4 34	11.98±3.64
相关照片	7.43±2.74	4.22±1.10	3.45±1.52
无关照片	3.78±3.64	3.42±0.89	3.98±1.66
相关照片 ₂	10.04±2.73	4.44±1.07	3.72±1.33

表 3 Pz 点 P300 波的波面积 ($\bar{x} \pm s$)

	模拟组	熟悉组	对照组
靶照片	1145 64±262.74	1153 49±217.37	1137.82±290.88
相关照片	742 65±293.61	476 94±86.11	435.08±82.17
无关照片	422 74±234.54	444 33±59.35	426.59±76.77

2.3 判别结果

应用 Fisher 判别方法, 以 P300 潜伏期、波幅和波面积为指标建立判别方程, 将三组每个受试者的数据代入方程, 正确判别率为 100%。

3 讨 论

P300 测谎的可行性已经在实验条件下得到证实。但实际的测谎会有许多复杂的情况, 如到过现场的人对实验结果有影响吗、会增加假阳性吗? 显然这是实际测谎中非常重要的。以往的类似研究中未涉及这个问题, 本研究首次熟悉现场组做为对照引入试验, 在试验条件下对上述问题进行探讨。结果模拟盗窃组相关照片的 P300 波幅, 波面积较熟悉现场组明显增加, 有显著的统计学差异 ($P < 0.001$), 而熟悉现场组与对照组相比虽 P300 波幅, 波面积增高, 但统计学处理无显著性差异。将熟悉现场组目睹过的盗窃现场房门, 现场环境及上面摆有鲜花的保险箱等

3 张照片(本试验中称为相关照片 2)单独进行叠加,其统计学结果如上。对于相关照片 2,模拟盗窃组熟悉现场组均曾目睹过,应有同样的短时记忆,为什么 P300 的波幅,波面积会有显著性差异?我们认为可从 Donchin^[4]所提出的“场合修正模式”得到解释。模拟盗窃组和熟悉现场组对相关照片虽都有短时记忆,大脑内形成相应的场合,但前者参与了模拟盗窃的全过程,相关照片 2 对其所蕴含的信息量比熟悉现场组大,因此,在大脑内形成相应的场合同样比熟悉组大,相关照片 2 以视觉形式再次作用于大脑时,相应的场合更新不同,前者场合更新内容多,伴随有更多能量耗费,引出的 P300 波幅高,波面积大。从信息加工角度分析,与相关照片 2 引起受试者认知加工程度不同有关,虽然 P300 的波幅与记忆有关,仅从短时记忆的角度考虑,两组间 P300 波幅应无差异,但模拟组受到相关照片 2 刺激时不仅仅是对照片本身再认的认知加工,更重要的联想到与盗窃有关的全过程认知加工。另外,相关照片 2 于两组心理上的任务相关性亦不同,由于模拟组掌握了盗窃的每个细节,相关照片 2 与盗窃有关,因此,相关照片 2 刺激必然引起模拟组受试者心理上更大的反应,而仅熟悉现场者无此心理过程,前者较后者心理上的任务相关性大,引出的 P300 波幅亦大。因此,熟悉现场者参与 P300 测谎时不会增加假阳性结果。本试验的成功再次证明了 P300 测谎的可行性,并为其应用于实际提供了有价值的依据。

测谎是针对具体的被测者,必须作出明确的判定,撒谎与否,有罪还是无辜,必须有

严格而科学的判定标准。目前 P300 用于测谎的研究中尚无统一而有效的评价方法。Ryuji^[5]等按 P300 波幅值大小划分不同的等级为判别标准,但由于其试验条件和具体和刺激内容不同,难以取得统一的标准。本试验采用多元判别分析的方法,建立判别方程,判定的准确率达 100%,初步显示了多元判别分析的有效性。但本方法尚缺乏前瞻性回代检验,因此,实际应用中的效果有待进一步观察。

测谎是一个非常复杂的问题,利用 P300 测谎还有许多问题有待解决。本试验无论在受试者配合程度,与案件牵连程度,还是动机方面都与实际测谎有很大不同。因此 P300 测谎的实际条件下应用还需做进一步的研究。

参考文献

- 1 周亮,杨文俊,廖四照等. P300 用于模拟盗窃测谎的实验性研究. 中国临床心理学杂志, 1999, 7(1): 31-33
- 2 Lawrence A, Renault B, Lang SF et al. The truth will out: Interrogative polygraphy (lie detection) with event-related brain potentials. 1991, 28(5): 531-47
- 3 杨文俊,陈文明,潘速跃等. 利用视觉事件电位了解思维内容: 测谎可能性的初步研究. 中国心理卫生杂志, 1992, 6(5): 204-206
- 4 Donchin E. Surprise! ... Surprise? Psychophysiology, 1981, 18(5), 493-513
- 5 Ryuji N, Efron B, Bartnik E et al. Event-related brain potentials as indicators of visual recognition and detection of criminals by their use. Forensic Science International, 1991, 51: 95-103

(1999 年 9 月收稿)