

· 研究原著 ·

文章编号 1000-2790(2006)04-0341-03

飞行人员心理旋转能力测验的练习效应

赵金萍, 王家同, 邵永聪, 李婧, 刘庆峰 (第四军医大学航空航天医学系心理学教研室, 陕西 西安 710033)

Practice effect of mental rotation test on pilots

ZHAO Jin-Ping, WANG Jia-Tong, SHAO Yong-Cong, LI Jing, LIU Qing-Feng

Department of Psychology, School of Aerospace Medicine, Fourth Military Medical University, Xi'an 710033, China

【Abstract】AIM: To find out whether mental rotation test has some practice effect on pilots and to determine the least practice times needed to eliminate the practice effect of mental rotation test. **METHODS**: Seventy-seven pilot students, pilots and pilot instructors from different age brackets conducted our self-designed mental rotation test within the fixed time and their scores were analyzed. **RESULTS**: ① The rates of correct response in the 3 groups were respectively 98.7%, 96.4% and 93.6%. ② The results of the 3 groups were significantly different ($P < 0.05$). ③ LSD-*t* showed significant practice effects of mental rotation test in all the pilots. **CONCLUSION**: Practice effect is one of the factors affecting the results of the mental rotation test, which can be eliminated after practice no fewer than 12 times.

【Keywords】 mental rotation; practice effect; space perception; pilots

【摘要】目的: 确定飞行人员在心理旋转能力测验中是否出现练习效应, 并确定出消除心理旋转能力测验练习效应影响的最少练习遍数。方法: 分别选择不同年龄段的飞行学员、飞行员、飞行教员 77 人, 在指定时间段进行心理旋转测验, 收集测验成绩的数据。结果: ① 心理旋转测验中飞行学员、飞行员、飞行教员的正确反应率分别为 98.7%, 96.4%, 93.6%; ② 不同年龄阶段的飞行人员测验成绩的比较有显著差异 ($P < 0.05$); ③ 飞行人员在测验中出现明显的练习效应, 经 LSD-*t* 检验均达到显著水平 ($P < 0.05$)。结论: 练习效应是影响飞行人员心理旋转测验成绩变化的因素之一; 为了消除正式测验时出现的练习效应对测验成绩的影响, 建议正式测验时的练习遍数不得少于 12 遍。

【关键词】 心理旋转; 练习效应; 空间知觉; 飞行人员

【中图分类号】 R853 **【文献标识码】** A

收稿日期 2005-11-12; 接受日期 2005-11-08

基金项目 全军“十五”指令性课题(01L072)

通讯作者: 王家同, Tel: (029) 84773112 Email: wd0617@sina.com

作者简介: 赵金萍, 硕士生(导师王家同), Tel: (029) 84774816

Ext. 409 Email: zjpps@126.com

0 引言

空间认知是指人们对物理空间或心理空间三维物体的大小、形状、方位和距离的信息加工过程。空间认知能力具体体现为视空间定向、空间旋转、空间关系和视觉重构等要素, 是从事飞行职业人员所必备的素质, 而心理旋转能力是其中一个核心要素。心理旋转不仅被国际上公认为是一种典型的飞行认知因素, 而且是评定飞行定向水平的主要指标之一。在实际的空间能力测验中, 需要运用测验对被试进行多次测量, 为避免练习效应所导致的自变量混淆, 需要在正式测验前进行过度练习, 直到练习成绩稳定为止。本研究采用第四军医大学航空航天医学系心理学教研室编制的心理旋转测验指导用语进行练习效应的实验研究, 确定出本测验所需的最少练习遍数, 达到在实际测验中节省实验资源, 合理安排实验时间, 更好控制试验结果的目的。

1 对象和方法

1.1 对象 抽取某部歼击机飞行人员 77 人, 分为飞行学员组 25 人, 年龄 15~25 (19.27 ± 0.12) 岁; 飞行员组 30 人, 年龄 25~35 (27.29 ± 0.95) 岁; 飞行教员组 22 人, 年龄 35~45 (39.26 ± 0.70) 岁。受试者均为男性右利手, 视力均在 1.0 以上, 无器质性和精神性疾病。受试者均知情同意。

1.2 方法 实验前集中对被试进行培训, 让其详细阅读心理旋转测验指导语, 向其讲明实验步骤及操作方法。待被试全部学会操作后, 正式测验开始, 测验的具体时间全部安排在每天上午 8:30~11:30, 下午 2:30~5:30。心理旋转测验中被试的任务是对探查刺激同标准刺激进行心理旋转后判断其是否一致。该测验采用计算机呈现刺激的方式。实验中, 被试端坐在计算机前, 双眼平视计算机中心, 屏幕背景为黑色, 刺激材料为大写英文字母“R”。每个测试单元由两个刺激组成。每次测验开始, 在显示器的左边呈现标准刺激, 右侧呈现探查刺激, 两个刺激的字母“R”分别是在正像与镜像, 角度在 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 度间随机变化。其中一半探查刺激为一致性匹配, 另一半则互为镜像。测验时给受试者在屏幕

上同时呈现标准刺激和匹配刺激图形,要求受试者将其中一副图形的表像在大脑中旋转至与另一副图形相对应的位置,然后做出一致或不一致的按键反应,一致按'F'键,不一致按'J'键,并要求在正确判断的前提下尽量要快。每个测验题呈现15s,记录受试者的反应正确数和反应时间。测验题共120道。

统计学处理:数据采用SPSS11.5进行统计分析。不同组间成绩比较采用方差分析, $P < 0.05$ 表示有显著性差异。

2 结果

2.1 不同组别测验成绩比较 在实际分析的数据中,由于编制测验程序的运行问题,存在被试多做、漏做和无效(规则运用错误)的情况。多做的数据保留,漏做和无效(Rt 超过 ± 3 个标准差)的数据剔除。对三组飞行人员在测验中的正确反应率、每题的反应时(ms)和每秒正确数进行统计,并对测验成绩进行One-Way ANOVA分析,结果显示:三组飞行人员的成绩均具有统计学意义(表1)。

表1 不同组别心理旋转测验成绩方差分析表 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	反应率 (%)	每秒正确数(个数)	平均反应时(ms)
飞行学员	25	98.7	1.093 \pm 0.232	2452.91 \pm 240.54
飞行员	22	96.4	0.901 \pm 0.203	3056.57 \pm 285.36 ^a
飞行教员	30	93.6	0.769 \pm 0.264	3526.52 \pm 265.44 ^{ab}

^a $P < 0.05$ vs 飞行学员组; ^b $P < 0.05$ vs 飞行员组。

2.2 不同组别测验成绩比较 分别求出三组飞行人员中在每题上的平均反应时,并绘制折线图,截至第20题。很直观地看到,随着题目的增加,三条曲线均呈显著下降的趋势,在12题前有很明显的波动,在12题后曲线趋于平稳。飞行教员组曲线在最上面,说明飞行教员组测验的平均反应时较长,飞行员组次之,飞行学员组最少(图1)。

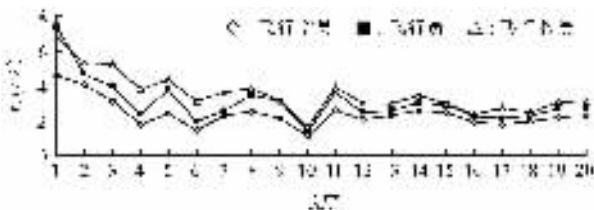


图1 不同组别心理旋转测验成绩剖析图比较

2.3 平台期的确定 为了更加准确、客观地证实平台期的出现,将所有有效数据进行进一步的统计分

析。首先,依据图1所示曲线的趋势将测验的前20题每4题分为一组,然后每一组随机抽取15名被试的数据(剩余2人数据弃之不用),将这5组进行LSD-t检验:①第1组,第2组与其他组比较有显著差异($P < 0.05$)。②第3组开始与第4、5组比较均没有显著差异($P > 0.05$)。因此,可以判定在第3组开始进入平台期(表2)。

表2 不同题序的测验成绩(反应时间) ($n = 15, \bar{x} \pm s$)

组别	反应时间(ms)
1	4323.63 \pm 738.28
2	3038.86 \pm 302.81 ^a
3	2066.36 \pm 272.50 ^{ab}
4	2479.57 \pm 352.30 ^{ab}
5	2411.15 \pm 519.27 ^{ab}

^a $P < 0.05$ vs 1组; ^b $P < 0.05$ vs 2组。

3 讨论

实验中的练习效应,是指由于实验过程的重复操作导致操作的熟练度增加,从而使反应时缩短的现象^[1]。在心理旋转测验中,反应时 $RT = a$ 看到两个探查刺激 + b 判断两个刺激是否一致 + c 决策 + d 对按键的过程^[2]。对于人的心理旋转、比较加工及决策功能是在长期成长过程中所形成的一种基本空间认知能力,后天可提高,但短时间内不明显,而对按键的过程是一个机械过程,有很大提高空间,受练习影响大。本测验主要围绕二维图形^[3],题目简单,测验成绩变异的主要来源以 d 手眼协调能力为主,以心理旋转加工过程 a, b, c 为辅,因而练习效应明显存在。结果提示,三组飞行人员的练习曲线都不是光滑下降,说明影响被试测验成绩的不仅是练习效应,可能存在的影响因素:①被试测验时的动机水平和精神状态;②随实验次数的增加,被试疲劳度的增加;③实验前被试的计算机操作水平;④题目中字母的旋转角度。本实验分别选取不同年龄段的飞行人员,结果证明测验成绩随年龄的增加呈下降的趋势,这是由于年轻人接触电脑多,手眼协调性较高,反应速度也较快,因而成绩较好。在剖析图中,三组人员都在第10题出现了最佳成绩,是由于测验第10题两个字母“R”均为正像0度,作业任务太简单所致。Roberts等^[4]研究得出,随着旋转角度的增加,反应时呈线性增加。但由于本测验仅测验的是二维空间的认知能力,作业任务简单而且角度是随机变化的,虽然字母角度变化对测验成绩有影响,但对于本实验目的而言可以忽略。我们采取测验成绩剖析图

与题目分阶段进行统计分析相结合的方法 就是为了减少题目本身难度对实验的影响,但这样比较并不严密。

空间认知能力的高低对于飞行员在应激状态下处理突发事件的灵活性有着极为重要的作用,而表象旋转能力是其中必不可少的一种飞行认知因素。在参与视觉空间关系判断的两个典型加工子系统中,负责数量空间关系判断的加工子系统随系统训练而表现出功能增强的练习效应,涉及类别空间关系判断的加工子系统则较少受到练习的影响^[5]。表象运动加工不因飞行训练而提高,此能力被作为评定飞行情景意识水平中的一个核心要素。因此,心理旋转测验对于飞行员空间能力的选拔存在重要影响,解决好选拔飞行员而编制的心理旋转测验的练习效应问题尤为重要。为了消除心理旋转测验正式使用中练习效应所导致的自变量混淆,在进行正式心理旋转测验中要

使被试达到过度学习状态,我们建议的练习遍数不少于12遍。

【参考文献】

- [1] 曹雪亮,苗丹民,皇甫恩. 工作记忆测验练习效应的实验研究[J]. 中国心理卫生杂志, 2003, 17(3): 164-166.
- [2] 曹雪亮,苗丹民,皇甫恩,等. 黑红数字测验练习效应的实验研究[J]. 中国行为医学科学, 2002, 11(6): 703-705.
- [3] Judith G, Renate M. Training related changes in solution strategy in a spatial test: An application of item response models[J]. Learn Individ Differ, 2002, 13: 1-22.
- [4] Roberts JE, Bell MA. Two and three dimensional mental rotation tasks lead to different parietal laterality for men and women[J]. Int J Psychophysiol, 2003, 50(3): 235-246.
- [5] 游旭群. 类别与数量空间关系识别加工中的练习效应研究[J]. 心理科学, 2002, 25(4): 418-421.

编辑 杨湘华

· 经验交流 · 文章编号 1000-2790(2006)04-0343-01

肝肾联合移植 5 例

吕毅,白纪刚,刘昌,于良,仵正,季学闻,马锋(西安交通大学第一医院肝胆外科,陕西西安 710061)

【关键词】肝肾联合移植,免疫抑制,治疗

【中图分类号】R657.3 【文献标识码】B

1 临床资料 2001-10/2005-06 共进行肝肾联合移植 5 例。例 1 男 47 岁。乙肝后肝硬化,失代偿期,慢性肾功能不全。2001-10 行经典原位肝移植术,肾移植术,供受体 ABO 血型均为 A 型。例 2 男 31 岁。乙肝后肝硬化,失代偿期,肾移植术后 5 a 于 2003-06 在静脉转流下行经典原位肝移植术,供受体 ABO 血型均为 B 型。例 3 女 49 岁。乙肝后肝硬化,失代偿期并慢性肾功能不全尿毒症期。2005-01 行原位肝移植(背驮式),肾移植,脾切除术。供受体 ABO 血型均为 B 型,淋巴细胞毒试验(CDC) < 10%,群体反应性抗体(PRA)阴性,HLA-A, B, DR 3 个抗原位点相符。例 4 男 41 岁。慢性肾炎,尿毒症期,血透状态并乙肝后肝硬化,失代偿期。2005-04 行经典原位肝移植术,肾移植术。供受体 ABO 血型均为 O 型, CDC 阴性, PRA 阴性。例 5 男 49 岁。慢性肾炎,肾功能不全,尿毒症期并乙肝后肝硬化。2005-06 行经典原位肝移植术,肾移植术。供受体 ABO 血型均为 A 型, CDC < 5%, PRA 阴性, HLA-A, B, DR 3 个抗原位点相符。手术采用快速原位多器官联合灌注切取法,获取肝脏及肾脏。经腹主动脉、下腔静脉、肠系膜上静脉插管,用 UW 液快速重力灌注,总量约 3000 mL。联合切取肝、双肾,热缺血时间 < 5 min,冷缺血时间 4 ~

7 h,分别修整供肝及供肾。受体手术采用经典原位(或背驮式)肝移植,肝肾移植顺序为先肝后肾。在肝移植完成后,血流动力学稳定的基础上,再将供肾移植于右(或左)侧髂窝,本组除例 2 肾移植于左侧髂窝外,其余 4 例均移植于右侧髂窝,手术历时 6 ~ 12 h。例 2(肾移植术后 5 a 行肝移植)术后肾功波动较大,胆红素下降缓慢。术后 40 d 无明显诱因发生消化道出血、应急性溃疡,经止血、输血等对症处理后无明显好转,家属放弃治疗,自动出院。其余 4 例均为一期肝肾联合移植,术后移植肝、移植肾立即有功能,早期尿量维持在 200 ~ 400 mL/h,例 1 于术后 20 d 死于严重肺部感染、肺功能衰竭;例 3 A 和例 5 术后 1 wk 肝肾功能基本恢复正常,例 4 于术后 10 d 诉腹痛, X 线片提示小肠不全梗阻,经保守治疗后好转。已随访 3, 5 和 8 mo,一般情况良好,肝肾功能正常。无 1 例发生急性排斥反应。

2 讨论 肝肾联合移植时,移植的肝对肾有免疫保护作用,能减少移植肾的急性排斥反应发生率和延长移植肾的存活时间^[1]。肝肾联合移植的免疫抑制治疗方案多采用环孢素 A(CsA)/FK506 + MMF + 激素三联疗法,并且在早期加强诱导治疗^[2-3]。结果 5 例患者移植效果良好,无 1 例发生急性排斥反应。

致 谢:感谢西安交通大学第一医院肾移植中心的支持。

【参考文献】

- [1] Becker BN, Odorico JS, Becker YT, et al. Simultaneous pancreas-kidney and pancreas transplantation[J]. J Am Soc Nephrol, 2001, 12(11): 2517-2527.
- [2] 彭志海,夏强,徐达,等. 肝肾联合移植一例[J]. 中华普通外科杂志, 2003, 18(2): 121.
- [3] 刘永锋,刘树荣,梁健,等. 胰肾联合移植治疗糖尿病合并糖尿病肾病[J]. 中华肝胆外科杂志, 2003, 9(5): 296-299.

编辑 潘伯荣

收稿日期 2005-09-01; 接受日期 2004-09-22

作者简介:吕毅,博士生导师,主任医师。Tel: 13991200581 Email: luyi169@126.com