

发展性面孔失认症的阅读理解研究

——以感知型阅读理解与记忆型阅读理解为例

王子奇

西南交通大学希望学院基础部, 四川 成都

收稿日期: 2023年9月1日; 录用日期: 2023年10月20日; 发布日期: 2023年10月31日

摘要

与正常人群相比, 发展性面孔失认症患者的面孔、地形等一系列视觉加工的感知与记忆功能方面存在经典的分离。研究发现, 发展性面孔失认症患者在短时记忆方面存在一系列缺陷。已有研究往往关注发展性面孔失认症社会功能方面的缺陷, 并未涉及其学习功能。本研究假设发展性面孔失认症患者在阅读理解视觉加工的感知与记忆方面与正常人有差异: 在感知型阅读理解方面, 其与常人无异; 在记忆型阅读理解方面, 即当阅读理解涉及记忆时, 其表现比常人稍弱。研究结果显示, 被试对面孔的记忆能力与学业成绩显著相关, 但发展性面孔失认症患者的感知型阅读理解能力与记忆型阅读理解能力均与常人无显著差异。

关键词

发展性面孔失认症, 短时记忆, 阅读理解, 视觉加工

Study on Reading Comprehension in Developmental Prosopagnosia

—Taking Perceptual Reading Comprehension and Memory Reading Comprehension as Examples

Ziqi Wang

Foundation Department, Southwest Jiaotong University Hope College, Chengdu Sichuan

Received: Sep. 1st, 2023; accepted: Oct. 20th, 2023; published: Oct. 31st, 2023

Abstract

Compared with the normal population, there is a classic separation between the perception and

memory functions of a series of visual processing such as faces and terrain in patients with developmental prosopagnosia. Studies have found that people with developmental prosopagnosia have a range of deficits in short-term memory. Previous studies have often focused on deficits in the social functioning of developmental prosopagnosia and have not addressed its learning function. This study hypothesizes that patients with developmental prosopagnosia are different from normal people in terms of perception and memory of visual processing of reading comprehension: in terms of perceptual reading comprehension, they are no different from ordinary people; in terms of memory reading comprehension, that is, when reading comprehension involves memory, its performance is slightly weaker than ordinary people. The results showed that the memory ability of the participants' faces was significantly correlated with academic performance, but there was no significant difference between the perceptual reading comprehension ability and the memory reading comprehension ability of patients with developmental prosopagnosia and ordinary people.

Keywords

Developmental Prosopagnosia, Short-Term Memory, Reading Comprehension, Visual Processing

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

面孔失认症(Prosopagnosia), 又译作“面孔遗忘症”, 俗称“脸盲”, 症状表现为对熟悉面孔的识别能力降低或丧失, 部分患者伴有视觉障碍或全色盲。面孔失认症可分为两大类: 获得性面孔失认症和先天性面孔失认症。获得性面孔失认症为大脑面孔识别区后天遭受脑损伤而导致面孔识别能力受损, 如阿兹海默症患者的面孔识别能力受损。区别于获得性面孔失认症, 先天性面孔失认症主要指发展性面孔失认症, 此外它也构成其他先天性神经心理疾病的症状, 如自闭症患者也存在面孔识别能力缺陷。

发展性面孔失认症(Developmental Prosopagnosia, DP)是一种终身性障碍, 症状表现为患者识别面孔的能力不能完全发展, 具体表现在发展性面孔失认症患者无法识别熟悉的同事, 无法识别家庭成员, 严重者甚至无法识别自己的面孔。最近一项研究统计发现, 发展性面孔失认症的流行率约为 2.5% [1], 并且有较高的家族遗传性[2]。此外, 发展性面孔失认症与影响智力和社会功能的其他发育障碍不存在共病, 如自闭症谱系障碍和特纳综合征等[3]。然而, 此类研究的结论并不能证明发展性面孔失认症患者的认知功能与常人无异, 近几年有研究发现, 发展性面孔失认症患者在面孔的感知功能和面孔的记忆功能方面与常人之间存在微妙的差别, 其面孔感知与面孔记忆的功能存在分离, 发展性面孔失认症患者面孔感知能力明显好于面孔记忆能力。研究者推测, 发展性面孔失认症患者的感知觉功能良好, 但其视觉短时记忆系统存在一系列的缺陷[4]。

近年来有几项研究为发展性面孔失认症的短时记忆系统受损提供了证据。Kirsten 等人发现, 在面孔记忆方面, 患有发展性面孔失认症的儿童明显弱于控制组; 在面孔感知方面, 患有发展性面孔失认症的儿童只比控制组稍弱, 甚至有很大一部分患有发展性面孔失认症的儿童面孔感知能力发展正常[5]。除面孔记忆能力受损外, Klargaard 等人发现, 发展性面孔失认症患者的地形记忆识别能力也存在缺陷, 但发展性面孔失认症患者对地形的感知识别能力与常人无异[6]。在上述研究中用到的发展性面孔失认症的诊断工具为剑桥面孔感知测验(Cambridge Face Perception Test, CFPT)和剑桥面孔记忆测验(Cambridge Face Memory Test, CFMT)的儿童版和成人版, 这套面孔识别测试系统是目前欧美国家通用的发展性面孔失认

症诊断工具。Klargaard 的研究中使用了“四山测验”，以地形图片作为测试材料，感知识别任务为直接从目标图片旁的四个选项中找出与目标图角度不同但地形一致的图片，记忆任务为先记忆目标图片，再从四个选项选出与目标图角度不同但地形一致的图片，测试题目与中学考试中常见的单项选择题类似。发展性面孔失认症患者在面孔记忆识别和地形记忆识别中的表现比常人弱，但在面孔感知识别和地形感知识别中的表现和常人无差异，研究者的结论是发展性面孔失认症患者与视觉有关的短时记忆系统存在缺陷，虽然在这两类测试中都涉及到使用工作记忆系统，但研究者认为，发展性面孔失认症患者工作记忆系统良好，并未对其多作讨论。

上述研究关注点都是发展性面孔失认症社会功能方面的缺陷，并未涉及发展性面孔失认症学生的学习功能，在学习与考试中，人们常常需要用到类似于上述研究所涉及的视觉加工的短时记忆系统。阅读理解测试是中学文科科目考试和公务员考试中常见的题型，在大量纸笔测验考试中，都出现了感知型阅读理解任务，即阅读题干与任务题目同时呈现在试卷中；记忆型阅读理解任务难度更高但较为少见，仅在一部分计算机测验考试中会出现记忆型阅读理解任务。阅读理解任务与前人研究中所出现的面孔识别和地形识别任务的相似之处是它们都需要充分运用短时记忆系统，不同之处在于，面孔和地形识别任务更侧重视觉编码，阅读理解任务更侧重语义编码。本研究着眼于发展性面孔失认症学生的学习功能，意图进一步探究发展性面孔失认症患者在阅读理解能力方面与常人是否存在差异。基于已有研究得出的发展性面孔失认症患者的感知觉功能良好和视觉的短时记忆系统存在一系列缺陷这一结论，本研究推测，由于发展性面孔失认症患者的视觉短时记忆系统存在缺陷，其对于不发声的文字阅读材料的记忆能力可能稍弱于正常人群。在阅读理解能力方面，发展性面孔失认症患者的感知型阅读理解能力与常人无异或稍弱于常人，发展性面孔失认症患者的记忆型阅读理解能力比常人弱。

本研究假设发展性面孔失认症患者在视觉加工阅读理解的感知与记忆方面与正常人存在差异：在感知型理解方面，其与常人无异或稍弱于常人；在记忆型阅读理解方面，其表现比常人弱。

2. 方法

2.1. 被试

本研究的被试为 20 名本科生，年龄为 18~23 岁($M = 20.68, SD = 1.108$)，包括 9 名患有发展性面孔失认症的个体和 11 名面孔加工发展水平正常的个体，其中 1 名控制组被试由于实验环境控制不当，将该条数据剔除。所有被试视力正常或矫正至正常，无色盲或色弱倾向，第一语言为汉语，无学习障碍，未做过公务员考试试题，无自闭症倾向，无神经损伤或精神疾病史。所有被试均签署知情同意书。

发展性面孔失认症组被试在前测筛查阶段均自我报告有不同程度的脸盲倾向，所有被试都报告了他们对于识别同学、明星，甚至家族成员的面孔都存在困难，并且这些问题自其幼年时期起持续存在。本研究使用了剑桥面部记忆测试(CFMT)进行了发展性面孔失认症组被试的初次筛选。测试的原始分数低于 60 分则作为发展性面孔失认症组被试被筛选进入后测。控制组被试在前测筛查阶段均自我报告擅长识别人脸，CFMT 测试得分大于或等于 80 者作为控制组进入后测。本研究所有被试均在自闭症谱系商数(Autism-spectrum Quotient, AQ)的正常范围内(得分小于或等于 30)，参与本研究的被试均获得 10 元的实验报酬。

2.2. 实验设计

本研究为准实验设计，采用 2 (被试：发展性面孔失认症组、控制组) × 2 (任务类型：感知型理解任务、记忆型理解任务) 的混合设计，被试间变量为被试识别人脸的能力，被试内变量为阅读理解任务的类型，因变量为被试完成阅读理解任务的准确率。

2.3. 材料

2.3.1. 剑桥面部记忆测试

本研究选用了 Duchaine 等人于 2009 年编写的剑桥面部记忆测试(CFMT)进行被试筛选[3]。测试的原始分数低于 60 分则作为发展性面孔失认症组被试被筛选进入后测，CFMT 测试得分大于或等于 80 者作为控制组进入后测。

2.3.2. 阅读理解测试

本研究中的阅读理解测试材料均使用国家公务员考试阅读理解模块的历年真题，阅读材料长度控制在 250 字至 350 字之间，每篇阅读材料对应 1 道单项选择题。材料使用 E-prime 2.0 编程以计算机屏幕呈现，被试距离屏幕 50 cm。

阅读理解材料分为两种类型：感知型阅读理解材料与任务 A 对应，阅读材料与题目同屏呈现，阅读材料在测试屏幕上方居中呈现，题目和选项紧随其后。记忆型阅读理解材料与任务 B 对应，阅读材料与题目分屏呈现，阅读材料呈现的位置与任务 A 相同。两种材料各 11 篇，各自包括 10 篇正式试次材料和 1 篇练习试次材料。两种阅读材料的难度和长度在组间平衡，预实验中两组材料的平均正确率分别为 6.35 和 6.71。为消除顺序效应，题目顺序是完全随机的(见图 1)。

2.3.3. 自闭症光谱量表

由于自闭症谱系障碍和自闭症倾向会导致人脸识别困难，本研究使用了 Baron-Cohen 等人编制的自闭症光谱量表(AQ)排除无关变量[7]。中文版量表和常模由刘萌容修订，Cronbach's Alpha 系数为 0.803，重测信度 $r = 0.872$ [8]。量表共 50 个项目，5 个维度，得分高于 30 分则为异常，表明该答题者可能具有自闭症谱系障碍倾向。

2.4. 实验流程

首先，研究者通过剑桥面部记忆测验的群体施测从 200 余名被试中筛选出了具有 DP 倾向的 9 名被试和面孔记忆能力优秀的 11 名被试进入正式实验。在正式实验中，被试进入实验室后，填写被试知情同

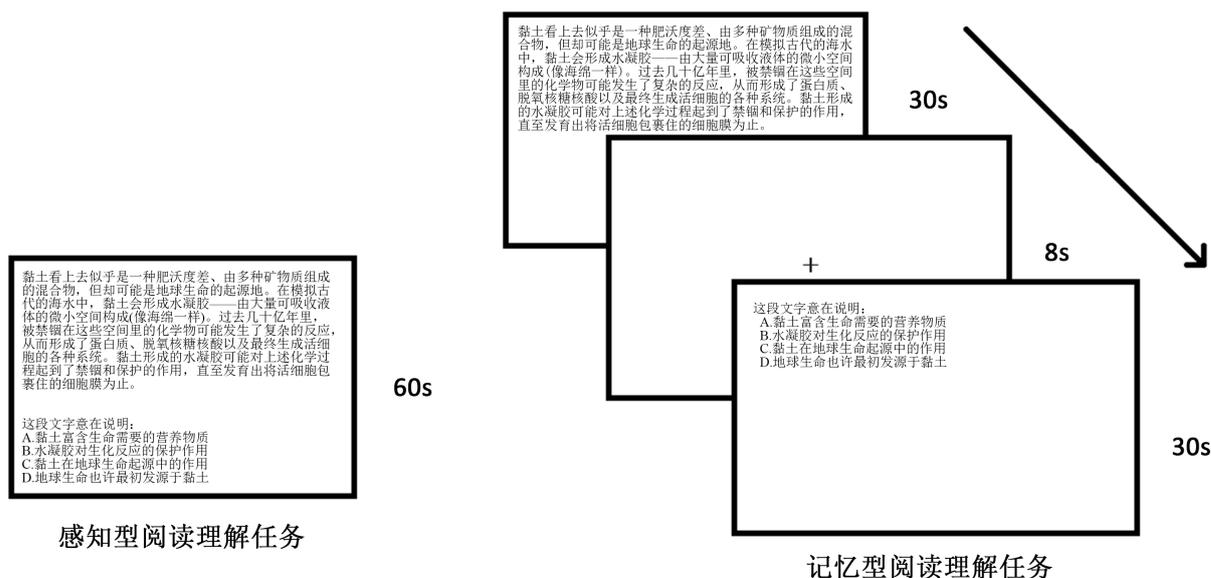


Figure 1. Flowchart of reading comprehension test experiment

图 1. 阅读理解测验实验流程图

意见书, 登记基本信息(包括年龄、性别、民族、生源地、文理科、学业成绩、专业排名), 完成自闭症光谱量表后开始实验。

正式实验: 1) 首先, 被试打开实验程序进入实验后, 测试屏幕上呈现实验指导语, 被试阅读实验指导语并确认无误后进入任务 A 的练习试次, 练习试次的正确率不计入因变量指标。2) 接下来, 进行任务 A 感知型阅读理解测验, 被试有 60 秒的时间阅读每篇材料并做出反应, 做出反应后直接进入下一题。3) 随后, 被试完成任务 A 的所有题目后, 进入任务 B 的练习试次。4) 最后, 进行任务 B 记忆型阅读理解测验, 被试有 30 秒的时间阅读实验材料, 经过 8 秒有黑色“+”注视点的白屏后, 被试有 30 秒的时间对题目做出反应, 做出反应后直接进入下一题。

2.5. 数据分析

采用 SPSS 22.0 分析数据, 对于被试所填写的基本信息进行描述统计, 相关分析和重复测量方差分析。

3. 结果

将实验收集的数据录入 SPSS 22.0 进行数据分析。首先使用描述统计计算了两组被试在感知型阅读理解测试和记忆型阅读理解测试的正确率及其他控制变量的数据, 并进行相关分析。研究收集了被试的学业成绩信息作为因变量的参考指标。按被试学业成绩点的专业排名, 采用五点计分, 将被试的学业成绩划分为 1 优秀(专业排名前 15%)、2 良好(专业排名前 15%~40%)、3 一般(专业排名前 40%~60%)、4 较差(专业排名前 60%~85%)、5 很差(专业排名后 15%)。数据分析发现, 被试的阅读理解能力与年龄和年级显著相关, 因此补充了被试数量, 使控制组与发展性面孔失认症组被试的年龄和年级相匹配(见表 1)。

分组描述统计结果显示, DP 组被试人数为 9 人, 平均年龄 20.33 岁, CFMT 均分为 45.56, 感知型阅读理解任务(任务 A)均分为 5.20, 记忆型阅读理解任务(任务 B)均分为 5.44, 自闭症谱系量表(AQ)得分为 19.56, 平均学业成绩为一般(专业排名前 40%~60%)。控制组被试人数为 10 人, 平均年龄 21.00 岁, CFMT 均分为 82.80, 感知型阅读理解任务(任务 A)均分为 6.00, 记忆型阅读理解任务(任务 B)均分为 5.40, 自闭症谱系量表(AQ)得分为 17.40, 平均学业成绩为良好(专业排名前 15%~40%)。本研究将被试的文本材料和数据表格保留, 以便能与发表的各项文章之间进行比较。

3.1. 相关分析

相关分析结果显示, CFMT 成绩与被试的学业成绩显著相关($r = -0.517, P < 0.05$), 即被试的面孔识别能力与其学业成绩在班级中的排名之间有关联, 学业成绩排名靠前的被试记忆识别人脸的能力更强。这一结果可能意味着短时记忆系统存在缺陷的发展性面孔失认症组被试, 其学习功能受到一定的影响。此外, 结果显示, CFMT 成绩与两种阅读理解任务之间均不存在显著相关, 即被试记忆识别面孔的能力与其阅读理解能力之间可能无关。

3.2. 重复测量方差分析

重复测量方差分析结果显示, 阅读理解的任务类型主效应不显著($F = 0.01, P > 0.05$), 任务类型和被试分组存在交互作用但不显著($F = 1.259, P > 0.05$)。说明两组被试在感知型阅读理解和记忆型阅读理解两方面的能力表现无差异。

交互效应图显示, 在感知型阅读理解任务方面, 控制组优于 DP 组, 在记忆型阅读理解任务方面, DP 组优于控制组(见图 2)。DP 组被试的感知型阅读理解能力比记忆型阅读理解能力稍弱, 控制组被试的感知型阅读理解能力比记忆型阅读理解能力好。

Table 1. Group description statistics (N = 20)
表 1. 组间描述统计(N = 20)

	分组	N	M	SD
CFMT	脸盲组	9	45.556	11.203
	控制组	10	82.800	3.614
任务 A	脸盲组	9	5.222	1.394
	控制组	10	6.000	1.943
任务 B	脸盲组	9	5.444	0.881
	控制组	10	5.400	1.577
年龄	脸盲组	9	20.33	1.323
	控制组	10	21.00	0.816
性别	脸盲组	9	1.67	0.500
	控制组	10	1.70	0.483
AQ	脸盲组	9	19.56	5.525
	控制组	10	17.40	3.921
学业成绩	脸盲组	9	3.00	1.118
	控制组	10	2.20	0.919

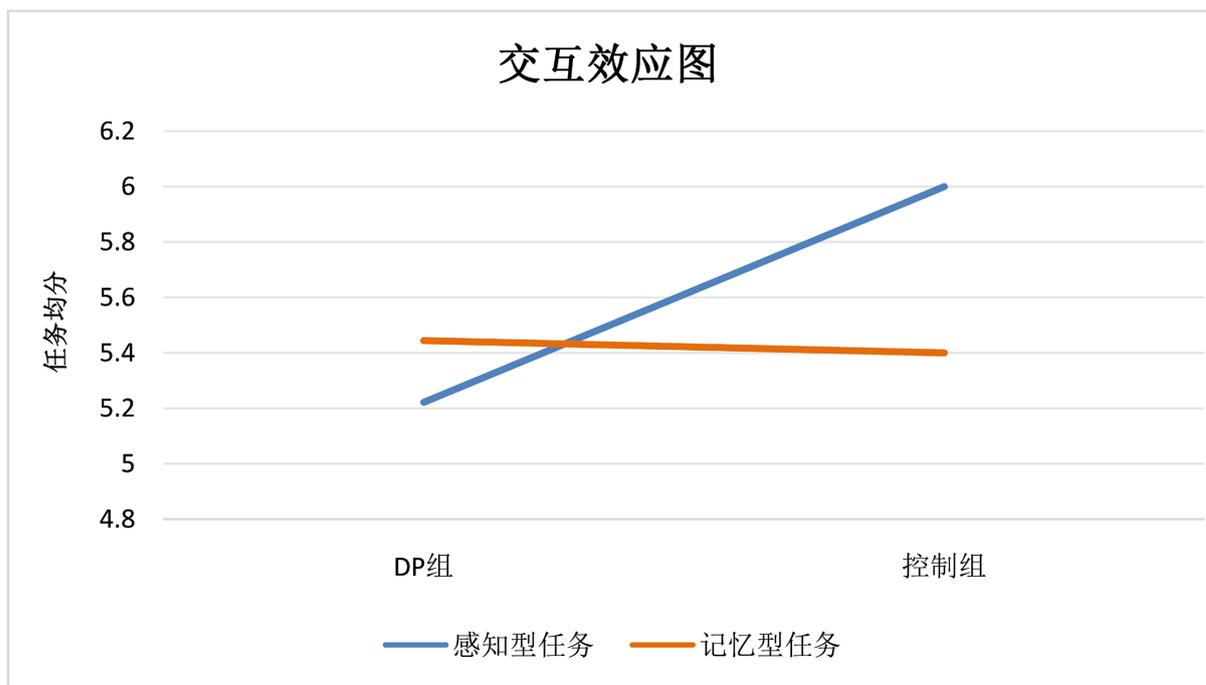


Figure 2. Interaction effect diagram
图 2. 交互效应图

4. 讨论

本研究的目的是考察发展性面孔失认症人群的学习能力，探讨其视觉加工的感知型阅读理解和记忆型阅读理解之间潜在的交互作用，并且通过将发展性面孔失认症人群与面孔识别能力正常人群两组被试

进行比较,考察视觉加工的感知型阅读理解和记忆型阅读理解之间的交互作用是否会因患面孔失认症而发生改变。研究要求发展性面孔失认症被试和面孔识别能力正常被试分别完成视觉加工的感知型阅读理解和记忆型阅读理解任务,并收集了学业成绩信息作为因变量参考指标。结果发现,CFMT成绩与被试的学业成绩显著相关($r = -0.517$),控制组被试的学业成绩显著优于发展性面孔失认症组学业成绩。即被试的面孔识别能力与其学业成绩在班级中的排名之间有关联,学业成绩排名靠前的被试识别人脸的能力更强。短时记忆系统存在缺陷的发展性面孔失认症人群的学习功能受到了一定影响。

重复测量方差分析结果显示,被试群体类型和阅读理解任务类型之间交互作用不显著,但存在交互效应的趋势。在感知型阅读理解任务方面,发展性面孔失认症患者的能力较常人相比稍弱,在记忆型阅读理解任务方面,发展性面孔失认症患者的能力较常人相比稍好。因此,数据结果与最初的假设相反。

分析本次研究中发展性面孔失认症人群的表现,思考了发展性面孔失认症组被试感知型阅读理解任务和记忆型阅读理解任务的准确率上无显著差异的原因,我们认为可能有以下原因:一,样本总量小,统计方法受限。任务类型和被试类型之间存在交互效应的趋势但不显著,在样本量充足或使用贝叶斯分析后数据结果或许会更为显著。二,短时记忆中的视觉编码和语义编码之间存在着补偿机制。发展性面孔失认症患者视觉加工的短时记忆系统受损,因此不擅长视觉编码,被试同为西北师范大学的文理科本科生,智力水平和受教育程度相近,发展性面孔失认症大学生达到了和控制组大学生相近的记忆和智力水平,其记忆系统的其他方面有控制组所不及之处。被试在执行记忆型阅读理解任务的过程中会更多地使用语义编码,弥补了发展性面孔失认症被试在视觉编码方面的不足。三,在阅读理解任务中,工作记忆系统弥补了发展性面孔失认症群体短时记忆系统的不足。前人研究中使用的记忆材料为图片(面孔图片、地形图片),只要求被试在几秒钟内记住该图片并做出反应,短时记忆系统扮演着核心角色,而本研究的记忆型阅读理解任务涉及的工作记忆系统更为复杂。四,控制组被试的认知风格不同。在本研究中,控制组是在正常被试中选取面孔识别记忆能力极佳的人,这类人群对于面孔和图像更加敏感,视觉编码能力也更强,倾向于整体加工,因此在感知理解方面,其表现更好,而在记忆理解方面,其表现较弱。总之,本研究的结果意味着短时记忆系统的加工方式(语义编码和视觉编码)之间存在着补偿机制,“脸盲”们虽不擅长记忆面孔,但他们却擅长记忆文字资料;相反,擅长记忆面孔的“认脸达人”们对文字的记忆略显逊色。

发展性面孔失认症群体的学习功能是一个值得探索的领域,本研究关注发展性面孔失认症群体和正常人群在视觉加工的阅读理解能力,以及两组被试在感知和记忆层面的差异。本研究有许多不足,例如被试数量少、统计方法受限。发展性面孔失认症患者属于特殊被试群体,但被试数量仍可继续补充。在统计方法方面,贝叶斯检验更适合小样本群体的数据分析。此外,结合原因讨论,我们认为本研究的阅读理解材料可以继续完善和修订,进行进一步的研究,届时可能会得出不同的结论。

本研究结论如下:

- 1) 由于短时记忆系统受损,发展性面孔失认症群体的学习功能稍弱于面孔识别能力正常的群体。
- 2) 发展性面孔失认症群体与面孔识别能力正常群体的视觉加工的阅读理解能力无差异,不论是感知型阅读理解还是记忆型阅读理解,发展性面孔失认症群体与面孔识别能力正常群体的表现相同。发展性面孔失认症患者在短时记忆系统的语义编码方面不存在明显缺陷,短时记忆系统在视觉编码和语义编码之间可能存在补偿机制。

致 谢

首先感谢我的大学心理学研究方法课程教师赵鑫老师以及我对导师张晓斌老师在研究设计、数据收集、文章写作和修改等方面对我们的教育和悉心指导,感谢你们的生动讲授和严格要求,为我们从事心

理学研究工作积累了知识和经验。感谢西北师范大学心理学院的各位老师对本研究的批评建议。感谢 2014 级心理学班和 2014 级应用心理学 1 班同学参与我的预实验，你们为本研究实验材料的修订和编制提供了巨大的帮助。

参考文献

- [1] Bowles, D.C., McKone, E., Dawel, A., Duchaine, B., Palermo, R., Schmalzl, L., *et al.* (2009) Diagnosing Prosopagnosia: Effects of Ageing, Sex, and Participant-Stimulus Ethnic Match on the Cambridge Face Memory Test and Cambridge Face Perception Test. *Cognitive Neuropsychology*, **26**, 423-455. <https://doi.org/10.1080/02643290903343149>
- [2] Kennerknecht, I., Grueter, T., Welling, B., Wentzek, S., Horst, J., Edwards, S. and Grueter, M. (2006) First Report of Prevalence of Non-Syndromic Hereditary Prosopagnosia (HPA). *American Journal of Medical Genetics Part A*, **140A**, 1617-1622. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.31343>
- [3] Duchaine, B., Murray, H., Turner, M., White, S. and Garrido, L. (2009) Normal Social Cognition in Developmental Prosopagnosia. *Cognitive Neuropsychology*, **26**, 620-634. <https://doi.org/10.1080/02643291003616145>
- [4] Behrmann, M. and Avidan, G. (2005) Congenital Prosopagnosia: Face-Blind from Birth. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**, 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.02.011>
- [5] Dalrymple, K.A., Garrido, L. and Duchaine, B. (2014) Dissociation between Face Perception and Face Memory in Adults, but Not Children, with Developmental Prosopagnosia. *Developmental Cognitive Neuroscience*, **10**, 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2014.07.003>
- [6] Klargaard, S., Starrfelt, R., Petersen, A. and Gerlach, C. (2016) Topographic Processing in Developmental Prosopagnosia: Preserved Perception but Impaired Memory of Scenes. *Cognitive Neuropsychology*, **33**, 405-413.
- [7] Baron-Cohen, S., Hoekstra, R.A., Knickmeyer, R. and Wheelwright, S. (2006) The Autism-Spectrum Quotient (AQ)—Adolescent Version. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, **36**, 343-350. <https://doi.org/10.1007/s10803-006-0073-6>
- [8] 刘萌容(Meng-Jung Liu). 「自闭症光谱量表」——Autism-Spectrum Quotient 中文成人版之预测效度及相关因素分析[J]. 特殊教育研究学刊, 2008, 33(1): 73-92.