

不同熟悉度的面孔识别的差异

樊时佳^{1,2}, 胡治国^{1,2}

(1.杭州师范大学认知与脑疾病研究中心, 杭州 311121;

2.浙江省认知障碍评估技术研究重点实验室, 杭州 311121)

【摘要】 熟悉度对面孔识别具有重要影响。熟悉面孔主要包括三类:名人面孔、个人熟悉的面孔和自我面孔,本文从以下两个方面介绍了上述三类熟悉面孔识别的认知神经机制的差异:①三类熟悉面孔与陌生面孔识别的差异;②不同类型的熟悉面孔识别的差异。最后总结了现有研究结果不一致的可能原因,提出了未来研究的建议。

【关键词】 面孔识别; 熟悉度; 梭状回面孔区; N170; 认知神经机制

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2015.04.019

The Differences in the Recognition of Faces with Different Familiarity

FAN Shi-jia^{1,2}, HU Zhi-guo^{1,2}

¹Center for Cognition and Brain Disorders, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121, China;

²Zhejiang Key Laboratory for Research in Assessment of Cognition Impairments, Hangzhou 311121, China

【Abstract】 Familiarity plays a crucial role in the recognition of faces. Familiar faces mainly consisted of three types: famous face, personally familiar faces and one's own face. This article introduced the differences in the cognitive neural mechanism in the recognition of the three types of familiar faces from the following aspects: ①The differences between the familiar faces and stranger faces; ②The differences between the different types of familiar faces. Based on the previous studies, the paper proposed the potential confounders for inconsistent results among the current studies and provided some suggestions for future studies.

【Key words】 Face recognition; Familiarity; Fusiform face area; N170; Cognitive neural mechanism

人脸是一类重要的视觉刺激,快速而准确地完成面孔识别对正常的社会交往具有重要意义,大量研究者都从不同方面进行了深入研究^[1-3]。快速识别熟悉的面孔,可以有效探测内群体成员和朋友,为我们的社会交往提供便利,是一种非常重要的适应性行为,即使短暂呈现的熟悉面孔也可以被快速准确的加工^[4]。面孔的熟悉度包括两个维度,一是视觉上的熟悉度,二是面孔隐含的个体知识(指关于该个体的人格特质、态度、心理状态,也包括传记、情景记忆等)和情绪反应^[5-7]。根据熟悉度的不同,熟悉面孔可分为三类:①名人面孔(famous faces),主要指明星、政治家等的面孔,一般通过媒体等间接方式熟悉,具有一定的视觉熟悉度,也包含一定的个体知识和相应情绪反应;②个人熟悉的面孔(personally familiar faces),包括亲人、朋友、同事等的面孔,这类面孔主要通过真实生活场景和频繁社会互动熟悉^[8],具有较高的视觉熟悉度,以及丰富的个体知识和情绪反应;③自我面孔,这是一类特殊的熟悉面孔,不同于他人面孔,自我面孔通常不是为了识别而熟悉的,而是因不断整饰(如刷牙、洗脸、整理头发等)而熟悉的^[9],自我面孔同样包含丰富的个体知识和情绪反应。就整体熟悉度而言,名人面孔高于陌生面孔,个人熟悉的面孔和自我面孔高于名人面孔。但自我面孔的熟悉度是否高于个人熟悉的他人面孔仍不确定,因为在实际生活中,人们观察他人面孔的机会很可能高于自我面孔^[10]。

熟悉度对面孔识别具有重要影响^[5,11],因此上述三种类型的熟悉面孔识别的认知神经机制是不同的,这可以体现在两个方面:①这三类熟悉面孔与陌生面孔之间的识别差异;②不同类型的熟悉面孔之间直接对比的差异。本文将介绍上述两个方面的相关研究,探讨不同类型的熟悉面孔识别的认知神经机制的差异,进而分析熟悉度对面孔识别的影响。

1 熟悉面孔与陌生面孔识别的差异

对熟悉面孔的识别,主要依赖于面孔的结构信息^[9]和个人化的知识或体验^[8];而对陌生面孔的识别,主要依赖于刺激的表面特征,因此对一些外在因素的改变(如姿势、表情、上下文等)非常敏感,容易受到这些因素的影响^[11]。将陌生面孔作为基线,控制了面孔与其他类别视觉刺激在视觉特征上的不同,突出了熟悉性造成的差异,因此很多研究都将熟悉面孔与陌生面孔进行对比。

1.1 名人面孔与陌生面孔识别的差异

较为早期的研究,将名人面孔作为熟悉面孔的代表,与陌生面孔进行对比,发现相对于陌生面孔,名人面孔在不同类型任务中和不同意识水平下,都表现出反应优势,即反应时更短、准确性更高^[12-14]。

很多研究采用不同任务考查了名人面孔与陌生面孔在大脑反应上的差异。如 Gorno-Tempini 和 Price^[15]的一项研究,在屏幕左右两侧同时呈现一对名人或一对陌生面孔,要求被试完成匹配任务,发现相对于陌生面孔,名人面孔在颞中回前部激活更强。Gobbini 等^[16]采用延迟匹配任务,即观看

【基金项目】 本研究得到国家自然科学基金(31271195)——《抑郁障碍患者未来自我投射异常的认知神经机制研究》的资助

通讯作者:胡治国, huzg@hznu.edu.cn

一系列人脸图片,判断当前人脸图片是否与其前面一个图片相同,发现相对于陌生面孔,名人面孔在左侧扣带回前侧、左侧额上回等脑区激活更强,而在左侧额中回、左侧梭状回、右侧杏仁核的激活程度更低。还有研究者利用重复抑制范式来研究这一问题(该范式的原理是:重复呈现同一个刺激会导致对该刺激具有选择性的神经元活动减弱),如Eger等^[17]的研究,向被试呈现一系列人脸,其中一些是重复呈现的名人面孔或陌生面孔,要求被试完成性别判断任务。结果显示,两类面孔在双侧梭状回面孔区(fusiform face area, FFA, 是大脑中一个面孔特异性的加工区域,被认为是负责面孔视觉加工的专门模块^[18]),这一脑区不仅能进行面孔的类别知觉,也能完成类别内的亚区分^[19])均表现出了重复抑制效应,但名人面孔在内侧梭状回前部产生了更强的重复抑制效应,表明该区域可能在熟悉人脸的抽象表征(不依赖于具体的图片和视角等,而是提取稳定的特征信息)或熟悉人脸背后的特定语义信息等方面具有重要作用。在Arsalidou等^[20]的研究中,向被试呈现父母面孔、名人面孔、陌生面孔,并在中间加入了少量的合成面孔(所有图片迭加后经过不透明处理的“ghost”图片),要求被试在看到合成面孔时做反应。结果发现,名人女性面孔相对于陌生女性面孔,更多激活了左侧额上回和左侧额下回。

还有一些研究采用脑电技术对比了名人面孔和陌生面孔识别的差异。如Caharel等^[21]的研究,给被试呈现法国总统的面孔或陌生面孔,要求被试仔细观看,结果发现总统面孔在右半球所引发的N170以及P2波幅显著大于陌生面孔。N170成分是电生理学上与FFA对应的一个面孔加工时间维度的特异标识,是一个在刺激发生后140 ms到200 ms之间的负波,主要分布在枕颞区^[22],主要反映了面孔识别的编码过程^[23,24]。在Gosling和Eimer^[13]的研究中,给被试呈现名人面孔或陌生面孔图片后,要求进行熟悉性判断任务,发现相对于陌生面孔,名人面孔在反应时上更短,N250成分(反映了当前人脸与长时记忆中的熟悉人脸匹配时的早期知觉加工阶段)的波幅更小,P600f成分波幅更大(可能与名字产生有关),而两类面孔在N170成分上没有表现出显著差异。

但也有一些研究没有发现名人面孔与陌生面孔识别的差异,如Caharel等^[25]在熟悉度判断和情绪识别任务中,均没有发现名人面孔与陌生面孔的显著差别。

1.2 个人熟悉的面孔与陌生面孔识别的差异

个人熟悉的面孔相对于陌生面孔的识别也具有反应优势。研究发现,无论是在性别判断任务、头部朝向判断任务还是身份识别任务中,个人熟悉的面孔均表现出了显著的反应优势^[26];而且,研究还发现,相对于陌生面孔,个人熟悉的面孔在低注意资源条件下也更容易被加工^[27]。

在一项PET研究中,Sugiura等^[28]采用熟悉性判断任务,发现相对于陌生面孔,同事面孔在双侧梭状回、右侧海马旁回、双侧颞极、双侧颞中回前部、右侧内侧前额叶、左侧额极以及双侧杏仁核等脑区激活更强。Gobbini^[16]等采用延迟匹配任务,发现个人熟悉的面孔(亲属和亲近的朋友)相对于陌生面孔,更多激活了旁扣带皮层前部、后扣带回、颞上回、舌

回等区域。Leibenluft等^[29]的研究发现,当母亲观看熟悉的儿童时,相对于陌生儿童,在右侧旁扣带回前部、左侧脑岛、左侧颞上沟、左侧楔前叶等区域表现出更高的激活水平,在右侧梭状回、左侧杏仁核、右侧枕中回等区域表现出更低的激活水平。Arsalidou等^[20]则报告,相对于陌生的妇女面孔,被试对母亲面孔的反应,在左侧额上回、左侧脑岛、左侧颞中回、右侧颞中回和右侧额上/额下回等区域的激活更强,这些区域中,额叶和颞叶区域与加工人脸相关的先前知识有关,脑岛等区域与情绪加工相关。采用类似的任务,Taylor等^[30]的研究发现,相对于陌生面孔,个人熟悉的面孔更多激活了扣带皮层,可能与熟悉面孔所引起的与自己的共同经历的加工有关(包括语义和情绪信息)。其中,伴侣的面孔更多激活了双侧前扣带回/扣带回、左侧额中回、左侧额下回、左侧颞中回、左侧海马旁回、左侧脑岛、左侧杏仁核和左侧丘脑等区域,父母面孔更多激活了扣带回和额上回区域。

一些研究采用ERP技术对比了个人熟悉的面孔和陌生面孔的识别。如Caharel等^[31]的研究,向被试呈现个人熟悉的面孔(自我、朋友、亲戚)和陌生面孔,要求被试完成熟悉性判断任务,结果发现,个人熟悉的面孔所引发的N170成分的波幅在双侧大脑半球都显著高于陌生面孔。Grasso等^[32]向母亲呈现自己的子女、熟悉的其他儿童、陌生儿童、熟悉成人以及陌生成人的面孔图片,同时记录其ERP反应,结果发现,自己的子女所引起的N2、P300、LPP等成分的波幅显著大于熟悉儿童、陌生儿童和成人等其他类型面孔,可能反映了更强的情绪及语义加工。Caharel等^[33]采用重复抑制范式,要求被试判断前后两个相继呈现的面孔是否相同,结果发现,陌生面孔和熟悉的同学面孔,在重复呈现时,N170波幅都显著变小了,但陌生面孔表现在右半球,而熟悉人脸则表现在左半球。在后期加工阶段,熟悉人脸的重复抑制效应显著大于陌生人脸。还有研究者利用脑磁图(magnetoencephalogram, MEG)技术对此进行了考查,如在Kloth等^[34]的研究中,要求被试完成熟悉性判断任务,发现朋友面孔所引发的M170成分(对应于ERP研究中的N170成分)要显著大于陌生面孔。

上述研究表明,相对于陌生面孔,个人熟悉的面孔具有明显的识别优势,表现在更强的脑区活动和脑电成分上,但不同研究的结果仍然不一致,需要进行更深入的探讨。

1.3 自我面孔与陌生面孔识别的差异

自己的面孔相对于陌生面孔,也具有反应优势^[35,36]。且当识别自我面孔时(相对于陌生面孔),皮肤导电反应(skin conductance responses, SCR)会增加^[37]。

一些研究发现,自我面孔相对于陌生面孔,在许多脑区表现出了更强的活动。如Sugiura等^[38]的研究采用熟悉性判断任务,发现相较于陌生面孔,自我面孔显著激活了左侧梭状回、后扣带回、海马旁回、顶枕颞连接区和额叶岛盖等区域。作者认为顶枕颞连接区和额叶岛盖的活动反映了运动动作一致性(motion-action contingency),为身体自我识别特有的神经活动^[38]。Taylor等^[30]的研究也发现,相对于陌生面孔,自我面孔激活了前扣带回、扣带回、额中回等区域。还有研究发现,在学习阶段配以自我相关性信息的面孔,相对于

非自我相关的面孔,在右侧梭状回的激活更强^[39]。

自我面孔与陌生面孔的差异也表现在脑电成分上。如Caharel等^[21]要求被试仔细观看面孔图片,发现自我面孔引发的N170波幅显著大于陌生面孔。这与他们采用身份识别任务进行的另一个研究的发现是相同的^[25]。Tanaka等^[40]向被试呈现自我面孔、陌生面孔、新近学习的面孔,要求被试只对先前学习过的名为“JOE”的面孔做反应,结果发现,相对于陌生面孔,自我面孔引起了更大波幅的N250,但两者在N170成分上没有显著差异。Keyes等^[41]采用重复探测任务,向被试呈现自己、朋友、陌生人的面孔图片和鲜花图片,要求被试仔细观看图片,当看到前后两个图片完全一样时按键反应。结果发现,自我面孔引发的N170成分显著大于陌生面孔和朋友面孔。

综合来看,三类熟悉面孔均与陌生面孔的识别表现出显著差异。首先,这种差异表现在面孔视觉加工特异性脑区FFA以及特异性脑电成分N170上,表明这种差异在早期知觉加工阶段就已经产生。其次,识别差异也表现在一些非视觉加工相关脑区和其他ERP成分上(如N2、P300、LPP)。具体来说,三类熟悉面孔都与陌生面孔在大量额颞区域表现出差异,如额下回、额上回、颞叶前部等。其中颞叶皮层可能与信息的保持^[42]、情绪信息的评估有关^[43]。颞叶前部则主要负责面孔的抽象表征或相关语义信息的表征^[44]。很多研究发现,相对于陌生面孔,个人熟悉的面孔和自我面孔,在楔前叶、扣带皮层等与心理理论相关的脑区^[45],以及脑岛、杏仁核等情绪相关脑区发现差异。这与名人面孔不同,表明个人熟悉的面孔和自我面孔通过实时社交获得的熟悉性,以及丰富的情绪、语义信息都在识别过程中产生了重要影响。值得注意的是,并非所有研究都在上述脑区发现了差异,而且有的研究中发现熟悉面孔相对于陌生面孔的激活增强,有的研究发现了减弱,因此未来研究还需要进行深入探讨。

除了上述在正常人中的研究外,在面孔失认症病人中的研究也支持熟悉面孔和陌生面孔加工的显著差异,如当扫描熟悉和不熟悉的人脸时,面孔失认症病人出现了不同的眼球运动模式^[46];在面孔失认症病人中发现了识别熟悉和不熟悉面孔的双分离现象^[47]。

2 不同类型熟悉面孔之间识别的差异

2.1 名人面孔与个人熟悉的面孔识别的差异

名人面孔与个人熟悉的面孔虽然都是熟悉的面孔,但存在着一些重要的区别。名人面孔,仅是通过媒体等途径熟悉,通过多次看到从而“练习”变熟悉了;而个人熟悉的面孔,则与丰富的情景和语义经历相联系^[8]。

在行为上,个人熟悉的面孔相对于名人面孔具有反应优势,表现为相对于名人面孔,识别个人熟悉的面孔的反应时更短,而且被试对个人熟悉的面孔可以报告出更多的个人相关的信息(包括名字、知识、行为和个性等)^[8]。研究还发现,虽然人们能够较好识别名人和熟悉他人的原始面孔,但将名人面孔变换为不常见的形式后识别成绩却很差,而熟悉面孔变形后仍然可以很好识别^[4],这可能是因为对名人面孔的成

功加工依赖于一种“图标”(icon)模式,依赖于相关的社会信息(如固定的发型、形象)^[44]。

研究也发现了名人面孔和个人熟悉的面孔在大脑反应上的差异。如Gobbini等^[16]采用延迟匹配任务,对比了个人熟悉的面孔(父母、亲戚、朋友)和名人面孔的神经机制,结果发现,相对于名人面孔,个人熟悉的面孔在双侧梭状回的激活上更强,在双侧旁扣带皮层前部、后扣带回、楔前叶、颞上沟后部、左侧舌回等区域也均表现出了更强的激活;同时还发现,个人熟悉的面孔引起的杏仁核的活动低于名人面孔。在Sugiura等^[8]的研究中,给被试呈现个人熟悉的面孔(家人、亲戚、朋友)、名人面孔以及陌生面孔,要求进行熟悉性判断。结果发现,个人熟悉面孔相对于名人面孔在多个脑区表现出了更强的激活,包括双侧梭状回前部、双侧旁海马回、双侧颞中回、双侧颞上沟、颞顶联合区、前扣带回、额叶内侧、额下回、左侧杏仁核等区域,这些区域与情景记忆和语义信息加工有关。Arsalidou等^[20]的研究发现,母亲面孔相对于名人面孔,更多激活了双侧颞中回、右侧额下回和后扣带回;父亲面孔相对于名人面孔,更多激活了左侧尾状核。

由于个人熟悉的面孔相对于名人面孔,具有更多的情景和语义信息,以及复杂情绪信息,因此具有显著的加工优势,在相关大脑区域的活动也更强。

2.2 自我面孔与其他熟悉面孔识别的差异

一些研究对比了自我面孔和其他类型面孔之间的识别差异,发现自我面孔相对于其他面孔都具有识别优势^[35,36]。

在Uddin等^[48]的研究中,将被试自己的人脸照片和熟悉他人的照片进行合成,采用变形技术造成梯度变化的多张人脸图片,随机呈现给被试,要求被试判断看到的人脸更像“自我”还是“他人”。结果发现,“自我”条件相对于“他人”条件,激活了右半球的多个区域,包括顶下小叶、额下回和枕下回区域。Sugiura等^[49]采用熟悉性判断任务,发现相对于朋友面孔,自我面孔显著激活了双侧梭状回、右侧顶枕联合区、右侧顶上小叶后部、右侧缘上回、右侧中央前沟、右侧额下回中部、后扣带回等脑区,其中中央前沟等区域是运动动作一致性相关脑区^[50],反映了自我识别的特异性^[38]。在Taylor等^[30]的研究中,要求被试观看自我面孔、父母面孔、伴侣面孔、名人面孔、陌生面孔和合成面孔,并要求被试看到合成面孔时按键反应。结果发现,相对于注视点,所有熟悉的面孔都激活了梭状回,但自我面孔和个人熟悉的面孔均激活了双侧梭状回,名人面孔只激活了右侧梭状回。

另外一些研究采用ERP技术对比了自我面孔和其他类型的熟悉面孔。如Caharel等^[25]的研究,利用身份识别任务,发现自我面孔所引发的N170波幅要显著大于名人面孔。Keyes等^[41]通过延迟匹配任务,也发现自我面孔所引发的N170波幅要显著大于个人熟悉的面孔。Geng等^[35]也报告,相对于名人面孔,自我面孔在阈上条件下会产生一个波幅更大的N170成分。

现有研究,比较一致发现了自我面孔相对于其他熟悉面孔的识别优势,表现为多个脑区的更强活动以及N170成分的波幅更大。

2.3 不同类型的个人熟悉面孔识别的差异

根据共同经历和社会交往程度的不同,个人熟悉的面孔还可以进一步细分为父母、伴侣、一般亲属、朋友、同事等。通过对比这些不同类型的个人熟悉面孔,可以考察个体知识、情绪反应、依恋程度、与自我的远近等因素的影响。

Platek 和 Kemp^[51]利用身份识别任务,发现亲属面孔相对于朋友面孔,激活了扣带回后部和楔叶。Taylor 等^[30]发现,虽然伴侣和父母的人脸都激活了扣带皮层,但伴侣的人脸偏左侧化,父母的人脸偏右侧化。Leibenluft 等^[29]的研究发现,让母亲观看自己孩子的图片时,相对于熟悉的其他孩子图片,在杏仁核、丘脑、旁扣带回前部和颞上沟后部激活更强。Bartels 和 Zeki^[52]也对比了自己孩子和他人孩子面孔,发现相对于他人孩子面孔,自己孩子面孔在双侧梭状回、中部脑岛、前扣带、尾状核、壳核、眶额皮层外部等区域激活更强,但在双侧杏仁核激活更低。Wittfoth-Schardt 等^[53]还对比了父亲观看自己孩子和熟悉的其他孩子时的脑活动,发现相对于熟悉的其他孩子,自己孩子面孔显著激活了双侧梭状回,还有左侧苍白球、左侧海马、眶额皮层内侧、双侧额下回、脑岛前部、内侧前额叶、颞中回等区域。Grasso 等^[32]向继母或亲生母亲呈现自己子女的照片,发现相对于亲生母亲,继母观看子女面孔时引发的 N170 波幅更强。Dai^[54]等的一项研究考查了一类特殊的人群——摩梭族儿童(摩梭族为母系社会,儿童对母亲和婶婶的视觉熟悉度大体相同)对不同熟悉程度面孔的识别。研究者请被试观看母亲、婶婶和陌生女性的面孔图片,并在看到母亲或婶婶面孔时按键。研究发现,相对于婶婶面孔,儿童观看母亲面孔时,引发了波幅更大的 N1、左侧 N170 和 P300 成分,表明儿童和母亲之间的情绪依恋关系起到了重要作用,不同于人脸的视觉熟悉度(虽然摩梭族儿童对母亲和婶婶的视觉熟悉度没有显著差异,但两类人脸仍然引起了不同的大脑反应)。

通过直接对比三类熟悉面孔的识别,更明确发现了不同类型熟悉面孔之间的显著差异。从行为学层面上看,名人面孔、个人熟悉的面孔、自我面孔的识别优势依次增强。在大脑活动上,对于面孔视觉加工特异性脑区 FFA 和脑电特异性成分 N170,虽然其活动在不同类型熟悉面孔之间表现出显著差异,但并没有发现逐渐增强的明显趋势,有些研究甚至没有发现显著差异;在一些非视觉加工脑区,如额叶、颞叶以及后扣带回等区域,名人面孔、个人熟悉的面孔、自我面孔也表现出活动水平的不同,可能反映了不同类型的熟悉面孔在抽象表征、实时社会互动以及心理理论等方面加工的差异。总体来看,直接考查不同类型的个人熟悉面孔识别差异的研究还不多,需要将来进行更多的研究。

3 小结和展望

目前为止,很多研究对比了不同的熟悉面孔与陌生面孔的差异,也有一些文献对此进行了总结^[55];但只有少量研究直接对比了不同类型的熟悉面孔识别的差异。本文首次从熟悉度对面孔识别影响的角度,将这些研究放在一起进行分析,并将熟悉面孔区分为名人面孔、个人熟悉的面孔、自我面

孔三类进行对比,发现了有重要价值的规律:从行为学层面上来看,名人面孔、个人熟悉的面孔、自我面孔的识别优势依次增强。但在大脑活动上,上述三类面孔没有表现出一致的大脑反应趋势,一些研究结果支持熟悉度会影响 FFA 的活动强度和 N170 的波幅,而另一些研究没有发现上述典型指标的差异,但却发现了在其他脑区(如颞叶、额叶)或其他脑电成分(如 N1、N2、P300、LPP 等)上的差异。

之所以存在上述结果上的不一致,可能与多种因素有关,首先是实验设计的不同。不同研究采用了各异的任务,仔细分析相关的研究,可以发现如下规律:在任务要求对面孔的身份相关信息进行主动编码或保留在工作记忆中时,如身份识别任务、熟悉性判断任务、延迟匹配任务、重复探测任务等,均发现了不同类型的面孔引起的 FFA 活动以及 N170 成分波幅的显著差异,而在其他任务中(如目标刺激探测、被动观看、面孔朝向判断、性别判断等)则大多没有发现上述典型指标的差异。近年已有研究直接对比了不同任务对面孔识别的影响,如 Senholzi 和 Ito^[56]的研究发现,当要求被试完成分类任务时(本族还是异族),由本族面孔所引发的 N170 成分波幅更大;而当要求被试完成身份识别任务时,由异族面孔引发的 N170 波幅更大,这表明任务要求确实会自上而下对面孔加工产生影响。此外,实验材料可能也会产生影响,由于个人熟悉的面孔尤其是亲人面孔和自我面孔只有几个或仅有一个,在实验中常常多次出现,可能导致重复抑制效应,从而影响实验结果。

除了实验设计,其他一些因素也可能对不同熟悉度的面孔识别产生影响,如被试本身的状态。Beaton 等^[57]向被试呈现陌生或个人熟悉的面孔(朋友、亲戚、同事),要求完成熟悉性判断任务,结果发现,相对于社交型个体,害羞型个体对陌生面孔的反应在双侧 FFA 的激活更弱,对熟悉面孔的反应在双侧 FFA 的激活更强;同时还发现,害羞个体看到陌生面孔时诱发了更强的右侧杏仁核的活动,可能与其更强的情绪反应有关。对于社交型个体,陌生面孔相对于个人熟悉的面孔,引起了更强的 FFA 的激活。

另外,对熟悉度这一概念缺乏明确的界定和操作化的指标,可能也是造成上述不同研究的结果缺乏可比性的一个重要原因。熟悉度包括视知觉熟悉度、个体知识和情绪反应等不同维度,未来研究需要针对这些维度进行明确定义和精确量化。

由于面孔所具有的复杂社会属性,面孔识别这一过程也是高度复杂的。未来的研究,需要以更加全面的视角,综合利用多种研究手段和新的分析方法,对不同熟悉面孔的识别进行更加深入的探索。比如,已有研究通过操纵学习过程,来区分视觉熟悉度、语义知识、情绪信息等对面孔识别的不同影响。如 Cloutier 等^[6]通过设置多次学习和扫描区分了不同成分,他们在第一次 fMRI 扫描中,请被试对未伴随语义信息的陌生面孔形成印象(观看图片),在第二次扫描中,请被试对伴随着语义信息的另一组陌生面孔形成印象。在两次扫描之后的一周,对被试进行行为训练,使其熟悉之前的两组面孔。在第三次扫描中,再次要求被试对这两组面孔形成印

象(第二组面孔仍伴随第二次扫描时呈现的语义信息)。研究发现,相对于仅视觉熟悉的面孔,伴随语义信息的熟悉面孔,在左内侧额叶、右楔前叶、左腹外侧前额叶、左颞上沟后部的激活强度更高,但在右侧梭状回和枕中回表现出了更低的激活,表明社会认知相关脑区参与了个体相关知识的表征。Herzmann和Sommer^[58]还发现,相对于陌生面孔,学习阶段配以语义信息的面孔所引发的N170成分波幅显著增大。这些控制不同维度学习过程的研究,为我们将来深入探讨熟悉度中的不同因素对面孔识别的影响提供了重要的思路。

参 考 文 献

- 刘成伟,蒋重清,陈杰,等.表情区分度对面孔表情与性别信息交互作用的影响.中国临床心理学杂志,2014,22(6): 970-975
- 朱雪玲,袁福来,彭仕芳.基于情绪面孔的阈下启动脑区激活研究综述.中国临床心理学杂志,2013,21(6):905-906
- 刘宏艳,胡治国.词汇背景对面孔情绪识别的影响.中国临床心理学杂志,2012,20(2):114-121
- Carbon CC. Famous faces as icons. The illusion of being an expert in the recognition of famous faces. *Perception*, 2008, 37(5): 801-806
- Calder A, Rhodes G, Johnson M, et al. Oxford handbook of face perception: Oxford University Press, 2011
- Cloutier J, Kelley WM, Heatherton TF. The influence of perceptual and knowledge-based familiarity on the neural substrates of face perception. *Social Neuroscience*, 2011, 6(1): 63-75
- Nessler D, Mecklinger A, Penney TB. Perceptual fluency, semantic familiarity and recognition-related familiarity: An electrophysiological exploration. *Cognitive Brain Research*, 2005, 22(2): 265-288
- Sugiura M, Mano Y, Sasaki A, et al. Beyond the memory mechanism: Person-selective and nonselective processes in recognition of personally familiar faces. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2011, 23(3): 699-715
- Greenberg SN, Goshen-Gottstein Y. Not all faces are processed equally: evidence for featural rather than holistic processing of one's own face in a face-imaging task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 2009, 35(2): 499
- Brédart S, Delchambre M, Laureys S. Short article one's own face is hard to ignore. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2006, 59(1): 46-52
- Johnston RA, Edmonds AJ. Familiar and unfamiliar face recognition: A review. *Memory*, 2009, 17(5): 577-596
- Cleary AM, Ryals AJ, Nomi JS. Intuitively detecting what is hidden within a visual mask: Familiar-novel discrimination and threat detection for unidentified stimuli. *Memory and Cognition*, 2013, 41(7): 989-999
- Gosling A, Eimer M. An event-related brain potential study of explicit face recognition. *Neuropsychologia*, 2011, 49(9): 2736-2745
- Stone A, Valentine T. Better the devil you know? Nonconscious processing of identity and affect of famous faces. *Psychonomic Bulletin and Review*, 2004, 11(3): 469-474
- Gorno-Tempini M, Price C. Identification of famous faces and buildings A functional neuroimaging study of semantically unique items. *Brain*, 2001, 124(10): 2087-2097
- Ida Gobbini M, Leibenluft E, Santiago N, et al. Social and emotional attachment in the neural representation of faces. *Neuroimage*, 2004, 22(4): 1628-1635
- Eger E, Schweinberger S, Dolan R, et al. Familiarity enhances invariance of face representations in human ventral visual cortex: fMRI evidence. *Neuroimage*, 2005, 26(4): 1128-1139
- Kanwisher N, McDermott J, Chun MM. The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *The Journal of Neuroscience*, 1997, 17(11): 4302-4311
- Nestor A, Plaut DC, Behrmann M. Unraveling the distributed neural code of facial identity through spatiotemporal pattern analysis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2011, 108(24): 9998-10003
- Arsalidou M, Barbeau EJ, Bayless SJ, et al. Brain responses differ to faces of mothers and fathers. *Brain Cogn*, 2010, 74(1): 47-51
- Caharel S, Poiroux S, Bernard C, et al. ERPs associated with familiarity and degree of familiarity during face recognition. *International Journal of Neuroscience*, 2002, 112(12): 1499-1512
- Eimer M. The face-sensitive N170 component of the event-related brain potential. *Oxford Handbook of Face Perception*, 2011: 329-344
- Burton AM, Jenkins R, Schweinberger SR. Mental representations of familiar faces. *British Journal of Psychology*, 2011, 102(4): 943-958
- Rossion B. Understanding face perception by means of human electrophysiology. *Trends in Cognitive Sciences*, 2014, 18(6): 310-318
- Caharel S, Courtay N, Bernard C, et al. Familiarity and emotional expression influence an early stage of face processing: An electrophysiological study. *Brain and Cognition*, 2005, 59(1): 96-100
- Balas B, Cox D, Conwell E. The effect of real-world personal familiarity on the speed of face information processing. *PloS One*, 2007, 2(11): e1223
- Gobbini MI, Gors JD, Halchenko YO, et al. Prioritized detection of personally familiar faces. *PloS One*, 2013, 8(6): e66620
- Sugiura M, Kawashima R, Nakamura K, et al. Activation reduction in anterior temporal cortices during repeated recognition of faces of personal acquaintances. *Neuroimage*, 2001, 13(5): 877-890

- 29 Leibenluft E, Gobbini MI, Harrison T, et al. Mothers' neural activation in response to pictures of their children and other children. *Biological Psychiatry*, 2004, 56(4): 225-232
- 30 Taylor MJ, Arsalidou M, Bayless SJ, et al. Neural correlates of personally familiar faces: Parents, partner and own faces. *Human Brain Mapping*, 2009, 30(7): 2008-2020
- 31 Caharel S, Fiori N, Bernard C, et al. The effects of inversion and eye displacements of familiar and unknown faces on early and late-stage ERPs. *International Journal of Psychophysiology*, 2006, 62(1): 141-151
- 32 Grasso DJ, Moser JS, Dozier M, et al. ERP correlates of attention allocation in mothers processing faces of their children. *Biological Psychology*, 2009, 81(2): 95-102
- 33 Caharel S, Jacques C, D'arripe O, et al. Early electrophysiological correlates of adaptation to personally familiar and unfamiliar faces across viewpoint changes. *Brain Research*, 2011, 1387: 85-98
- 34 Kloth N, Dobel C, Schweinberger SR, et al. Effects of personal familiarity on early neuromagnetic correlates of face perception. *European Journal of Neuroscience*, 2006, 24(11): 3317-3321
- 35 Geng H, Zhang S, Li Q, et al. Dissociations of subliminal and supraliminal self-face from other-face processing: Behavioral and ERP evidence. *Neuropsychologia*, 2012, 50(12): 2933-2942
- 36 Sui J, Hong Y-Y, Liu CH, et al. Dynamic cultural modulation of neural responses to one's own and friend's faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2013, 8(3): 326-332
- 37 Sugiura M, Kawashima R, Nakamura K, et al. Passive and active recognition of one's own face. *Neuroimage*, 2000, 11(1): 36-48
- 38 Sugiura M, Watanabe J, Maeda Y, et al. Cortical mechanisms of visual self-recognition. *Neuroimage*, 2005, 24(1): 143-149
- 39 Schwarz KA, Wieser MJ, Gerdes AB, et al. Why are you looking like that? How the context influences evaluation and processing of human faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2013, 8(4): 438-445
- 40 Tanaka J, Curran T, Porterfield A, et al. Activation of preexisting and acquired face representations: The N250 event-related potential as an index of face familiarity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2006, 18(9): 1488-1497
- 41 Keyes H, Brady N, Reilly RB, et al. My face or yours? Event-related potential correlates of self-face processing. *Brain and Cognition*, 2010, 72(2): 244-254
- 42 Christoff K, Gabrieli JD. The frontopolar cortex and human cognition: Evidence for a rostrocaudal hierarchical organization within the human prefrontal cortex. *Psychobiology*, 2000, 28(2): 168-186
- 43 Petrides M, Pandya D. Comparative cytoarchitectonic analysis of the human and the macaque ventrolateral prefrontal cortex and corticocortical connection patterns in the monkey. *European Journal of Neuroscience*, 2002, 16(2): 291-310
- 44 Von Der Heide RJ, Skipper LM, Olson IR. Anterior temporal face patches: a meta-analysis and empirical study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2013, 7
- 45 Frith CD, Frith U. The neural basis of mentalizing. *Neuron*, 2006, 50(4): 531-534
- 46 Rizzo M, Hurtig R, Damasio AR. The role of scanpaths in facial recognition and learning. *Annals of Neurology*, 1987, 22(1): 41-45
- 47 Takahashi N, Kawamura M, Hirayama K, et al. Prosopagnosia: a clinical and anatomical study of four patients. *Cortex*, 1995, 31(2): 317-329
- 48 Uddin LQ, Kaplan JT, Molnar-Szakacs I, et al. Self-face recognition activates a frontoparietal "mirror" network in the right hemisphere: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 2005, 25(3): 926-935
- 49 Sugiura M, Sassa Y, Jeong H, et al. Multiple brain networks for visual self-recognition with different sensitivity for motion and body part. *Neuroimage*, 2006, 32(4): 1905-1917
- 50 Ehrsson HH, Holmes NP, Passingham RE. Touching a rubber hand: Feeling of body ownership is associated with activity in multisensory brain areas. *The Journal of Neuroscience*, 2005, 25(45): 10564-10573
- 51 Platek SM, Kemp SM. Is family special to the brain? An event-related fMRI study of familiar, familial, and self-face recognition. *Neuropsychologia*, 2009, 47(3): 849-858
- 52 Bartels A, Zeki S. The neural correlates of maternal and romantic love. *Neuroimage*, 2004, 21(3): 1155-1166
- 53 Wittfoth-Schardt D, Gründing J, Wittfoth M, et al. Oxytocin modulates neural reactivity to children's faces as a function of social salience. *Neuropsychopharmacology*, 2012, 37(8): 1799-1807
- 54 Dai J, Zhai H, Wu H, et al. Maternal face processing in Mosuo preschool children. *Biological psychology*, 2014, 99(7): 69-76
- 55 隋雪, 李平平, 张晓利. 熟悉面孔与陌生面孔识别的差异. *心理科学*, 2012, 6: 15
- 56 Senholzi KB, Ito TA. Structural face encoding: How task affects the N170's sensitivity to race. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2013, 8(8): 937-942
- 57 Beaton EA, Schmidt LA, Schulkin J, et al. Different fusiform activity to stranger and personally familiar faces in shy and social adults. *Social Neuroscience*, 2009, 4(4): 308-316
- 58 Herzmann G, Sommer W. Effects of previous experience and associated knowledge on retrieval processes of faces: An ERP investigation of newly learned faces. *Brain Research*, 2010, 1356(8): 54-72

(收稿日期:2015-02-11)