

面部表情识别的影响因素：面部特征及观察者特性

刘宏艳¹, 胡治国^{2,3}

(1.浙江理工大学心理学系,杭州 310018;2.杭州师范大学认知与脑疾病研究中心,杭州 311121;3.浙江省认知障碍评估技术研究重点实验室,杭州 311121)

【摘要】 面部表情识别受到了交流双方的多种因素的影响。本文首先从表情发出者的角度,介绍了面部本身的特性(包括特定部位和整体的特征信息)对面面部表情识别的影响;接着从信息接收者的角度,介绍了观察者自身的特性(如所处的情绪状态、内部思维线索、性别、年龄、文化背景等)对面面部表情识别的影响;最后,对未来研究中如何改进实验设计、扩展研究问题提出了建议。

【关键词】 面孔;表情;识别;面部特征;观察者特性

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2015.03.016

Influence of Facial Features and Observer Characteristics on Facial Expression Recognition

LIU Hong-yan, HU Zhi-guo

Department of Psychology, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China

【Abstract】 Facial expression recognition is affected by various factors from both expressers and observers. For the expresser, we firstly introduced the influence of the intrinsic features of faces(including the specific components and the holistic configuration of faces); While for the observers, the article described the influential factors regarding to emotional state, internal thinking cues, gender, age and cultural context. For future studies, we proposed some suggestions on how to modify and improve the experimental design and extend the research topics.

【Key words】 Face; Emotional expression; Recognition; Facial feature; Observer characteristics

准确的识别面部表情是个体的一项重要社会技能,在人与人的交流中有着重要的作用。面部表情的识别受到了沟通双方多种因素的影响。一方面,从表情发出者的角度来看,面部本身的特征,包括特定部位(如眼睛和嘴部)和整体的特征信息均会影响面部表情的识别。另一方面,从信息接收者的角度来看,观察者自身的特性(如所处的情绪状态、内部思维线索等)也会影响面部表情的识别。本文将系统介绍这两方面因素对面面部表情识别的影响,对相关研究进行总结,分析现有研究的不足,提出未来研究的建议。

1 面部特性对面面部表情识别的影响

1.1 面部特定部位的信息对表情识别的影响

1.1.1 眼睛和嘴部对快乐面部表情识别的影响 很多研究者认为,嘴部对于传达快乐表情至关重要。Calder等^[1]发现,在仅呈现下半张人脸的情况下,快乐表情仍然表现出很高的识别率。Gosselin等^[2]提出的“冒泡”法对此进行了更直接的考察,在这项技术中,“气泡”的存在使得面孔只有部分区域是可见的,而且可见区域的位置是随机的。采用这项技术,当要求被试对快乐和中性面孔进行区分^[3]或分辨六种基本表情^[4]时,嘴部区域是识别快乐表情最重要的信息来源。有研究者甚至认为,单独的嘴部特征——“微笑”就足以让个体判断

快乐表情^[5]。

嘴部对于快乐表情的重要性还体现在嘴部和眼部传达的情绪信息不协调时。在Calvo等^[6]的实验1中,构建了一种混杂了不同表情特征的人脸,即微笑的嘴部伴随有非快乐(如恐惧和中性)的眼睛,要求被试注意眼睛部位并判断眼睛是否是快乐的。结果表明,相比于人脸带有非微笑的嘴部或无嘴部,微笑的嘴部使得个体倾向于将非快乐的眼部判断为快乐,而当他们将非快乐的眼部正确判断为不快乐时反应速度会下降。这表明,与任务相关的且处于注意中心的眼部部位的识别,受到了任务无关的线索——嘴部的影响。该研究还进一步发现,微笑嘴部对眼部判断的影响甚至可以表现在嘴部的呈现时间晚于眼睛(实验2)以及人脸的上半部和下半部在空间上错开(实验3)的情境下。上述研究结果得到了Calvo等^[7]的另一项研究的进一步验证,他们将某一类型的眼睛(如愤怒)与多种类型的嘴部相匹配,包括协调的嘴部(如愤怒)、不协调的嘴部(如快乐和悲伤)或无嘴部,要求被试注视眼部部位并判断眼睛是快乐的/愤怒的/悲伤的或无情感色彩的。结果表明,微笑的嘴部诱发了个体将眼睛判断为“快乐”的倾向,这种反应倾向远超出了愤怒(或悲伤)的嘴部对愤怒(或悲伤)眼睛的判断诱导。研究者认为,眼睛对个体的情感和动机状态的揭示,受到了嘴部表达的情绪信息的影响,这种情况在具有较高视觉显著性的微笑中表现得尤其明显^[7]。

虽然嘴部对于快乐表情识别非常重要,但对快乐面孔的判断仍需要借助眼部的信息。Darwin根据自己的观察很早就指出,人们将包含有眼部变化的笑归类为伴随有快乐体验的“真笑”,而将缺失眼部变化的笑归类为不伴随有快乐体验

【基金项目】 国家自然科学基金(31200846,31271195),教育部人文社会科学研究青年基金项目(12YJC190022),浙江省自然科学基金项目(LY15C09007)和浙江理工大学521人才培养计划资助
通讯作者:胡治国, E-mail: huzg@hznu.edu.cn

的“笑”或“假笑”；表露真笑的个体通常被评价为更积极/友善/随和。研究者通过实证研究也证明了这一点。Leppänen等^[8]采用go/no-go任务,要求被试对快乐面孔进行反应,快乐面孔包含了两种类型,一种为微笑并伴有相应的眼部特征(如眼睛的开合度缩小、出现眼角纹),一种为微笑但不伴有相应的眼部特征。结果表明,被试将不伴有眼部特征的微笑判断为快乐的反应时间,显著长于伴有眼部特征的微笑。事后的评定结果也发现,伴有眼部特征的微笑被认为更快乐。上述结果表明,微笑的嘴部对于将人脸判断为快乐可能已经足够,但要进一步判断微笑的真实涵义(如是“真笑”还是“假笑”)则仍需要借助眼睛所传达的信息。

1.1.2 眼睛和嘴部对其他类型面部表情识别的影响 以上研究均是以快乐表情为研究对象的,还有研究对其他表情进行了考查。如Blais等^[9]采用上面介绍的冒泡法,考查了眼睛和嘴部在八种静态和动态表情(愤怒、厌恶、恐惧、快乐、悲伤、吃惊、痛苦和中性)中的作用。结果表明,无论是静态还是动态表情,嘴部对于表情的识别都是最重要的。研究者认为,嘴部是面孔信息最丰富的区域,能够传递更多的信号。

但也有研究发现,眼睛和嘴部在不同的表情中所起的作用有所不同。如Eisenbarth等^[10]使用眼动技术,让被试观看不同类型的面部表情。结果表明,在对快乐表情的识别中,被试对嘴部表现出更长时间的注视;在对恐惧和中性表情的识别中,眼睛和嘴部的作用同等重要;在对悲伤和愤怒表情的识别中,眼睛相比于嘴部吸引了更多的注意,而且被试对悲伤表情的初始注视更多集中于眼睛。

总之,人脸特定部位的信息对面面部表情识别有重要的影响作用。但目前的研究集中关注了眼睛和嘴部,尚未发现对脸部其他部位(如鼻子、耳朵)的研究,这可能与嘴部和眼睛在面部表情识别中占有主导性的作用有关。但现有关于嘴部和眼睛在面部表情识别中的作用的研究还存在着分歧,如有的研究未能发现嘴部和眼睛的特殊作用^[11],未来的研究需要对此进行更深入的探讨。此外,未来研究可以尝试对其他部位特征或者多个部位特征的组合进行深入探索。

1.2 面部整体特征信息对表情识别的影响

除了特定部位的特征外,人脸的整体特征也会影响个体对面面部表情的识别。整体特征的影响可以表现在多个方面,包括面部结构、人脸的形态和性别等。

面部结构是指面孔上各个部位之间的空间关系及布局信息。研究者发现,面部结构信息会影响面部表情的识别。如Neth等^[12]改变中性面孔的鼻子、嘴巴、眼睛和眉毛之间的相对位置,要求被试判断先后呈现的两张图片中后一张相比于前一张看起来表现了更多、相同还是更少愤怒(或悲伤)。结果表明,当眼睛/眉毛与嘴巴之间的垂直距离拉近(短于平均值)时,会导致被试感知到更强的愤怒;而拉远(大于平均值)时,被试会感知到更强的悲伤;而且,这种感知随着结构改变比例的增加而增强。这说明,特定情绪是与一定的面部结构特征相对应的(如愤怒对应着紧蹙的眼睛/眉毛和嘴部),当改变中性面孔的结构特征时,有可能诱发个体产生特定情绪的感知。

人脸的形态对表情识别也有重要的影响。如Sacco等^[13]考查了人脸的婴儿化特征(代表了依赖、软弱、顺从和天真无邪)和成人化特征(代表了独立、力量感、主导和聪明)对表情识别的影响。实验1通过改变眼睛的大小来控制成熟程度,眼睛越大越容易被判断为具有婴儿化特征。结果表明,小眼睛的愤怒表情和大眼睛的恐惧表情识别的正确率更高。实验3通过改变脸部的形状来控制成熟程度:更圆的脸更婴儿化,更瘦的脸更成熟化。结果表明,圆脸的恐惧表情和瘦脸的表情识别正确率更高。除了情绪判断,人脸的形态还会影响基于面孔信息的社会知觉判断,如Stirrat等^[14]发现男性面孔的宽高比影响了信任行为,个体更愿意相信脸部窄的男性而不是脸部宽的男性,且这种信任程度与人脸的吸引力无关。

还有研究关注了人脸的性别对表情识别的影响。Becker等^[15]发现,快乐和愤怒表情存在同源演化的性别特征:个体倾向于在男性面孔上识别愤怒表情,在女性面孔上识别快乐表情,即存在两性异形现象(sexual dimorphism)。Hess等^[16]的研究也得到了类似结果。他们在实验1中构造了三种变换面孔:愤怒-快乐、快乐-恐惧、恐惧-愤怒,要求被试判断其中的某张表情看起来更像男性还是女性。结果发现,愤怒面孔更多被评估为像男性,而快乐/恐惧的合成面孔更多被评估为像女性。实验2的结果进一步发现,相对于快乐和恐惧表情,当女性面孔呈现愤怒表情时,被试将其判断为女性的反应时显著变长。之所以出现这样的结果,可能是因为女性更多被认为居于从属地位(因而更容易恐惧),而男性更多被认为居于主导地位(因而更容易愤怒)。

2 观察者自身特性对面面部表情识别的影响

2.1 观察者的情感状态对面面部表情识别的影响

研究表明,观察者的情感状态对面面部表情的识别有重要影响。这种情感状态既可以是外部刺激诱发的情绪状态,也可以是某种内部的情绪反应模式。

一些研究考查了外部刺激诱发的情绪状态对被试识别面部表情的影响。如Niedenthal等^[17]通过影片诱导被试进入快乐、悲伤或中性情绪,然后让被试观看100帧的视频,这些视频的第一帧是某种100%的面部表情(如快乐),随着视频的播放,该表情的程度逐步减弱,直到最后一帧转为中性表情。要求被试在观看该视频时,一旦认为“表情消失了”就按停止键。结果发现,当被试的情感状态与视频中的表情相一致时(相比于不一致),被试按下停止键所对应的帧更靠近中性表情,也就是说,在情绪状态与初始表情一致的情况下,被试更容易把后续接近中性的表情也识别为初始情绪,而不是在表情程度还较高时就认为没有表情了。这表明,个体自身的情感状态有助于增强对情绪一致性面部表情的知觉。

当个体处于某种情绪状态时,往往伴随有相应的机体反应模式,如情绪性姿势,这些反应模式作为内化的情绪线索也会影响面部表情的识别。如在Stins等^[18]的实验中,被试站立于可活动的平板上做全身单步运动,包括两种情境:在第一种情境下,要求被试看到快乐表情时做出“向前迈步”的动

作,看到愤怒表情时做出“向后迈步”的动作;在第二种情境下,要求被试所做的动作与上述情况相反。同时,要求被试判断人脸的表情类型。结果发现,第二种情境下的反应时,显著长于第一种情境。这是因为,快乐表情通常对应着积极情境,而积极情境通常会诱发趋近行为;而愤怒表情通常对应着危险及威胁情境,而这些情境通常会诱发回避行为。当要求被试对快乐面孔做出“向后迈步”动作、对愤怒面孔做出“向前迈步”动作时,与我们的生活经验或情绪反应模式产生了冲突,因此导致了反应时增加。

上述两方面研究考查了诱发的情绪状态或情绪反应模式对面部表情识别的影响。情绪障碍也可以看作一种情绪反应模式(只不过这种模式是病态的),对情绪障碍患者的相关研究也从另一个侧面揭示了观察者的情感状态对面表情识别的影响。以社交焦虑障碍(social anxiety disorder, SAD)为例,SAD被认为具有消极加工偏向。Lange等^[19]让SAD组和正常组被试观看阈下呈现的愤怒、中性和快乐面孔,并对随后的中性图形进行情绪评定。结果表明,SAD组被试(相比于正常组)将紧随中性面孔之后的图形评定为更消极,这意味着对SAD患者而言,即使是阈下呈现的中性面孔也同样是具有威胁性的。Van Dam等^[20]的一项研究考查了焦虑的影响。他们采用快速序列视觉呈现范式,要求被试对序列呈现的面孔刺激进行反应。结果发现,高焦虑组(相比于低焦虑组)对重复呈现的第二个情绪刺激(恐惧或快乐)做判断时表现出了成绩的显著下降,可能反映了焦虑个体在认知控制方面的缺陷,他们在抑制对无关刺激的注意方面更难,从而损害了快速的情绪加工。Isaac等^[21]考查了抑郁的影响。他们给当前处于发作期的抑郁症患者、缓解期的抑郁症患者和正常对照组观看悲伤、愤怒、快乐和中性的面孔,并记录其眼动数据。结果发现,相对于正常人,当前处于发作期(而不是缓解期)的抑郁症患者表现出了对积极人脸更短的凝视时间,表明抑郁妨碍了对积极人脸的精细加工。上述研究均表明,个体异常的情感状态对面表情识别产生影响。

2.2 观察者的内部思维线索对面表情识别的影响

观察者的内部思维线索是指观察者的判断、预期等,研究表明,这些因素也会影响面部表情的识别。

Thielscher等^[22]利用变形软件制作出100%恐惧、75%恐惧、37%恐惧、中性、37%厌恶、75%厌恶和100%厌恶表情的人脸,短暂呈现给被试,要求被试对人脸表情做“恐惧”或“厌恶”的迫选判断,同时进行功能磁共振成像扫描。结果发现,当中性人脸被判断为恐惧时,恐惧相关脑区得到了激活,包括顶上回、扣带回、额中回、额下回、眶额、脑岛和丘脑等区域;而当中性人脸被判断为厌恶时,厌恶相关脑区得到了激活,包括双侧壳核和右侧脑岛。该结果表明,中性人脸所引起的大脑反应模式,会随着个体对其情绪类型的主观判断而变化,体现了内部的思维线索(判断和决策)对表情加工的深刻影响。

内部思维线索也可以通过预设期望来实现。Barbalat等^[23]在每段实验前首先给被试呈现预设的指导语,告知他们在

接下来的人脸中,如果看到某种表情(“愤怒”或“恐惧”)就按某个键,否则就按另一个键;然后给他们依次呈现3个不同表情的人脸(恐惧、愤怒、快乐),请他们分别做出按键反应。结果发现,当目标人脸的情绪类型与指导语中要求关注的情绪类型一致时,反应时更短、正确率更高,而且这种一致性效应在指导语要求关注“愤怒”时更强。该结果表明,先前的预期(通过指导语实现)能够对后续的人脸表情加工产生影响。

上述研究表明,个体的内部思维线索,包括某种选择倾向或事先的预期,都可以对面表情识别产生影响。这提示我们,社会生活中的特定职业,可能会给个体带来某种固有的思维模式倾向,如幼儿园教师可能会将中性面孔识别为积极,反恐警察的高度警觉性可能会使他们对威胁和恐惧更敏感等,未来的研究可以对此进行考查。

2.3 观察者的其他特征对面表情识别的影响

除了情感状态和内部思维线索外,观察者的其他特征,如性别、年龄、文化背景等,也可以影响面部表情识别。

首先是性别的影响。在Hoffmann等^[24]的研究中,给男性和女性被试看不同情绪程度的基本表情图片:愤怒、恐惧、悲伤、快乐、吃惊和厌恶,要求他们对表情的类型进行判断。结果发现,女性(相对于男性)对50%的愤怒、厌恶和恐惧有更好的识别率。Collignon等^[25]也发现,女性(相对于男性)对恐惧和厌恶表情的加工更高效。这表明,女性可能对消极表情更加敏感,这可能与女性在进化中的角色定位有关。

除了性别外,年龄也可以对面表情识别产生影响。如Suzuki等^[26]探讨了面部表情识别的年龄差异。他们选取了34个年龄在62-81岁之间的老年人和34个年龄在18-25岁之间的年轻人作为考查对象,结果发现,老年组对悲伤表情的识别能力下降,但对厌恶表情的识别能力上升了。Barbalat等^[23]还发现,预期对人脸情绪判断的影响,在不同年龄段的体现有所不同:相对于成年人,青少年在反应时上表现出了更小的对愤怒人脸的预期一致性效应;脑成像结果还发现,对愤怒人脸的一致性效应,成年人(相比于青少年)表现出了腹内侧前额叶更强的激活,而且腹内侧前额叶到丘脑之间具有更强的功能连接。这说明,基于预期对面表情进行加工的能力在青少年时期还在持续发展,到成年后才达到稳定。

观察者的文化背景也会影响其对面部表情的识别。研究者普遍认为,在物体的识别中,个人主义文化背景中的西方人会表现出“解析”(analytic)的注意模式,能够轻易将客体从背景中分离;而集体主义文化背景中的东方人则表现出“整体”(holistic)的注意模式,无法将客体从背景中很好分离。具体到情绪反应上,美国人将情绪看作是个体内部情感的自发表现,而亚洲人往往认为情绪与所处群体的感受和反应密不可分,自身的情感应该适合群体的氛围。Masuda等^[27]对此进行了研究,他们采用卡通图片为材料,图片包含核心人物和作为背景的四个周边人物,其中的核心人物表达了某种清晰的表情(如快乐),周边人物的表情与核心人物要么相同要么不同,要求被试判断核心人物的情绪。结果发现,日本被试对核心人物的表情判断更多地受到了周边人物的影

响:他们会评估情境中每个人的感受,并将这些信息纳入到对核心人物的情感判断之中;眼动轨迹的追踪也进一步发现,西方被试和日本被试在观看图片的初始阶段都是首先关注核心人物,但日本被试很快将注意扩散到背景人物中去了。

事实上,除了性别、年龄、文化背景之外,观察者的其他一些特性也会影响面部表情的识别。如 Marsh 等^[28]考查了催产素(oxytocin)对面面部表情识别的影响。催产素是一种与信任增加紧密相关的神经肽,又被称为爱情激素或道德分子。被试在注射催产素或安慰剂 35 分钟后,被要求辨认 10%~100% 的愤怒、厌恶、恐惧、快乐、悲伤和吃惊表情。结果发现,注射催产素(相对于安慰剂)显著提升了被试对快乐表情的识别能力。

综上所述,观察者的自身特性,包括情感状态、内部思维线索、性别、年龄、文化背景等因素都可以对面面部表情识别产生影响。这意味着,面部表情识别的研究需要对这些变量加以严格的控制,以保证研究结果的可靠性和可推广性。

3 未来研究展望

3.1 研究设计有待进一步改进、扩展

未来关于面部表情识别的影响的研究,可以从实验材料、实验因素和研究范式方面,进一步改进和扩展。

3.1.1 面孔表情类型的扩展 已有的研究主要关注了面孔特征和观察者特性对六种基本表情识别的影响。而实际上,除了基本表情,还存在社会表情(如嫉妒)和自我意识表情(如内疚),它们也是人与人交往中经常遇见的表情类型,而且可能更容易受到各种因素的影响。因此,未来的研究应该注重对上述复杂表情识别的考查。

3.1.2 从关注单方面因素的影响到关注多方面因素的综合影响 已有的研究主要关注了某一个方面的因素对面面部表情识别的影响。实际生活中,影响面部表情识别的因素往往并不是单一的,而是综合的,且不同影响因素之间还可能存在交互作用。如 Arrais 等^[29]的研究,要求被试对六种基本表情进行判断,结果发现,女性 SAD 被试能够对更弱程度的恐惧、悲伤和快乐面孔进行识别,而这种情况未出现在男性 SAD 组中。这表明,女性 SAD 患者对威胁相关和认可相关的社会线索都表现出了过度的敏感。这项研究就显示了观察者角度的两种线索—性别和特殊情绪状态(SAD)在对面部表情识别的影响上存在交互作用。因此,未来的研究应该探讨不同因素的综合影响和交互作用,并注意严格控制无关的线索变量。

3.1.3 研究范式有待进一步改进 已有的研究主要采用了表情识别的两种范式:情绪价判断(积极还是消极)和情绪类型判断。这两种范式都是一种“非此即彼”的判断模式。事实上,研究中通常发现的影响效应较少是由积极转为消极(或相反),或由某种类型转换为另外一种类型,其他因素的影响很难实现这种“质”的改变,更多表现为一种“量”的改变,如判断的反应时、注视时间、程度评价等发生改变。如果要精确探讨这种“量”的改变,就需要进一步改进现有的实验

范式,比如在 9 点 Likert 量表上对面面部表情属于某种类型的程度进行评价,就是一种比情绪类型判断更精细的范式。

3.2 研究问题有待进一步深入

除了上述实验设计方面的问题,现有研究在所探讨的科学问题方面也有很大的深入空间。已有研究更多偏重于证明表情发出者和信息接收者的多种因素对面面部表情的识别是“有影响的”,但“这种影响的内在机制是什么”却只有少量研究关注。此外,其他一些重要问题,如“面部表情识别受到上述因素影响的模式是什么”、“面部表情识别为什么会受到上述因素影响”,还没有相关的研究进行探讨。这一现状带来的结果是,该领域的研究似乎已经很广了,但研究的深度仍然很不够,对可能的应用价值的思考也很不足。基于此,未来的研究可重点关注如下几个问题,以将本领域的研究继续引向深入。

3.2.1 面部表情识别受到面部特征及观察者特性影响的模式是什么 现有的研究主要探讨了来自发出者和接收者的多种信息对面面部表情识别的影响反映在什么指标上(如反应时)、发生在哪个脑区等。这种研究偏重于描述层面,没有对影响的途经、方式进行深入探索。未来的研究应该深入探讨影响的模式,即改变的是什么,以及这种模式的改变能否通过人为的操纵来实现等。这一改进可效仿最近的一篇考察声音刺激影响面部表情识别的研究思路。该研究^[30]采用眼动技术发现,匹配的声音使被试更多注视恐惧和悲伤面孔的上半部;而对于快乐和厌恶面孔,被试的注视在上、下半部分的分配更加平均。这一结果具体地指出了声音背景到底是通过改变什么而发生影响的。

3.2.2 面部表情识别为什么会受到面部特征及观察者特性的影响 现有研究对“为什么影响”的讨论,主要集中在一种机制上一—情绪一致性效应,即情绪性的背景或特质会易化与之情绪价一致的面部表情的加工。这种效应实际上是一种比较宽泛的解释,它不单存在于面部表情的识别中,还存在于许多其他蕴含情绪因素的加工中,如词汇的情绪启动效应等。具体到面部表情识别中,应该有更深入的理论解释,比如结合人脸的特殊性、表情识别的社会性等进行理论的构建。

3.2.3 如何将基础研究成果导向实际应用 现有的研究,主要从基础研究的角度探讨了面部特征和观察者特性对面面部表情识别的影响。未来的研究应该注重从应用的角度,探讨如何利用已有研究中的发现,指导个体的面部表情识别,从而改善社会交往能力^[31];或者如何利用各种信息正确表达情绪,避免被他人误解。

参 考 文 献

- 1 Calder AJ, Young AW, Keane J, et al. Configural information in facial expression perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2000, 26: 527-551
- 2 Gosselin F, Schyns PG. Bubbles: A new technique to reveal the use of visual information in recognition tasks. *Vision Re-*

- search, 2001, 41: 2261-2271
- 3 Schyns PG, Bonnar L, Gosselin F. Show me the features! Understanding recognition from the use of visual information. *Psychological Science*, 2002, 13: 402-409
 - 4 Smith ML, Cottrell GW, Gosselin F, et al. Transmitting and decoding facial expressions. *Psychological Science*, 2005, 16: 184-189
 - 5 Adolphs R. Recognizing emotion from facial expressions: Psychological and neurological mechanisms. *Behavioral and Cognitive Neuroscience Review*, 2002, 1: 21-62
 - 6 Calvo MG, Fernández-Martín A, Nummenmaa L. A smile biases the recognition of eye expressions: Configural projection from a salient mouth. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 2013, 66: 1159-1181
 - 7 Calvo MG, Fernández-Martín A. Can the eyes reveal a person's emotions? Biasing role of the mouth expression. *Motivation and Emotion*, 2013, 37: 202-211
 - 8 Leppänen JM, Hietanen JK. Is there more in a happy face than just a big smile? *Visual Cognition*, 2007, 15: 468-490
 - 9 Blais C, Roy C, Fiset D, et al. The eyes are not the window to basic emotions. *Neuropsychologia*, 2012, 50: 2830-2838
 - 10 Eisenbarth H, Alpers GW. Happy mouth and sad eyes: Scanning emotional facial expressions. *Emotion*, 2011, 11: 860-865
 - 11 Perron M, Roy-Charland A. Analysis of eye movements in the judgment of enjoyment and non-enjoyment smiles. *Frontiers in Psychology*, 2013, 4: 1-11
 - 12 Neth D, Martinez AM. Emotion perception in emotionless face images suggests a norm-based representation. *Journal of Vision*, 2009, 9: 5.1-11
 - 13 Sacco DF, Hugenberg K. The look of fear and anger: Facial maturity modulates recognition of fearful and angry expressions. *Emotion*, 2009, 9: 39-49
 - 14 Stirrat M, Perrett DI. Valid facial cues to cooperation and trust: Male facial width and trustworthiness. *Psychological Science*, 2010, 21: 349-354
 - 15 Becker DV, Kenrick DT, Neuberg SL, et al. The confounded nature of angry men and happy women. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2007, 92: 179-190
 - 16 Hess U, Grammer K, Kleck RE. Face gender and emotion expression: Are angry women more like men? *Journal of Vision*, 2009, 9: 1-8
 - 17 Niedenthal PM, Halberstadt JB, Margolin J, et al. Emotional state and the detection of change in facial expression of emotion. *European Journal of Social Psychology*, 2000, 30: 211-222
 - 18 Stins JF, Roelofs K, Villan J, et al. Walk to me when I smile, step back when I'm angry: Emotional faces modulate whole-body approach-avoidance behaviors. *Experimental Brain Research*, 2011, 212: 603-611
 - 19 Lange WG, Allart E, Keijsers GPJ, et al. A neutral face is not neutral even if you have not seen it: Social anxiety disorder and affective priming with facial expressions. *Cognitive Behaviour Therapy*, 2012, 41: 108-118
 - 20 Van Dam NT, Earleywine M, Altarriba J. Anxiety attenuates awareness of emotional faces during rapid serial visual presentation. *Emotion*, 2012, 12: 796-806
 - 21 Isaac L, Vrijzen JN, Rinck M, et al. Shorter gaze duration for happy faces in current but not remitted depression: Evidence from eye movements. *Psychiatry Research*, 2014, 218: 79-86
 - 22 Thielscher A, Pessoa L. Neural correlates of perceptual choice and decision making during fear-disgust discrimination. *The Journal of Neuroscience*, 2007, 27: 2908-2917
 - 23 Barbalat G, Bazargani N, Blakemore SJ. The influence of prior expectations on emotional face perception in adolescence. *Cerebral Cortex*, 2013, 23: 1542-1551
 - 24 Hoffmann H, Kessler H, Eppel T, et al. Expression intensity, gender and facial emotion recognition: women recognize only subtle facial emotions better than men. *Acta Psychologica*, 2010, 135: 278-283
 - 25 Collignon O, Girard S, Gosselin F, et al. Women process multisensory emotion expressions more efficiently than men. *Neuropsychologia*, 2010, 48: 220-225
 - 26 Suzuki A, Hoshino T, Shigemasa K, et al. Decline or improvement? Age-related differences in facial expression recognition. *Biological Psychology*, 2007, 74: 75-84
 - 27 Masuda T, Ellsworth PC, Mesquita B, et al. Placing the face in context: Cultural differences in the perception of facial emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2008, 94: 365-381
 - 28 Marsh AA, Yu HH, Pine DS. Oxytocin improves specific recognition of positive facial expressions. *Psychopharmacology*, 2010, 209: 225-232
 - 29 Arrais K, Machado-de-Sousa J, Trzesniak C, et al. Social anxiety disorder women easily recognize fearful, sad and happy faces: the influence of gender. *Journal of Psychiatric Research*, 2010, 44: 535-540
 - 30 Rigoulot S, Pell MD. Emotion in the voice influences the way we scan emotional faces. *Speech Communication*, 2014, in press. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.specom.2014.05.006>
 - 31 刘宏艳, 葛列众. 面部表情识别对社会交往能力的影响作用. *中国临床心理学杂志*, 2014, 22(3): 413-417

(收稿日期:2014-12-17)