

情绪面孔搜索不对称性的争议：来自干扰背景同质性的影响

姜晓凡¹, 赵艳玲²

¹西南大学心理学部, 重庆

²浙江大学医学院附属第二医院, 浙江 杭州

收稿日期: 2024年4月10日; 录用日期: 2024年5月6日; 发布日期: 2024年5月13日

摘要

迄今为止, 研究者在情绪面孔搜索不对称领域进行了大量的实验探讨, 得出的结论也不尽相同, 主要有愤怒优势效应和快乐优势效应。鉴于此, 有研究者总结出了情绪搜索不对称性相关实验的五点注意事项, 其中包括: 应采用异质的干扰背景。于是, 便有研究中同时采用了同质和异质干扰背景而分别得到了愤怒优势效应与快乐优势效应, 这种现象背后的机制值得进行深入探讨。本文认为可以从“目标引导能力”和“干扰物拒绝效率”两个角度进行研究。因为搜索效率不仅是由目标提供的引导能力决定的, 而且还可能由对干扰物的选择性处理时间长短决定。此外, 由于眼动技术是研究搜索任务实验的重要手段, 因此本文还介绍了四种眼动指标: 刺激跳过率、首次注视点潜伏期、首轮注视时长和刺激回视率。通过追踪被试的眼动轨迹可以更加直观地考察搜索过程, 并以此来探究目标引导作用和干扰物拒绝效率在同质及异质的干扰背景中对搜索效率的影响, 这有利于增进对情绪面孔搜索不对称性的理解。

关键词

面孔搜索不对称, 背景同质性, 目标引导, 干扰物拒绝

The Controversy of Emotional Facial Search Asymmetry: Insights from the Impact of Distractor Background Homogeneity

Xiaofan Jiang¹, Yanling Zhao²

¹Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

²The Second Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou Zhejiang

Received: Apr. 10th, 2024; accepted: May 6th, 2024; published: May 13th, 2024

文章引用: 姜晓凡, 赵艳玲(2024). 情绪面孔搜索不对称性的争议: 来自干扰背景同质性的影响. *心理学进展*, 14(5), 55-62. DOI: 10.12677/ap.2024.145285

Abstract

Researchers have conducted numerous experiments in the field of emotion facial search asymmetry, yielding various conclusions, mainly the anger superiority effect and the happiness superiority effect. In light of this, researchers summarized five considerations for experiments related to emotion search asymmetry, including the use of heterogeneous interference backgrounds. Subsequently, some employed both homogeneous and heterogeneous interference backgrounds in a study, obtaining the anger superiority effect and the happiness superiority effect respectively, prompting a deeper exploration into the mechanisms behind this phenomenon. This paper suggests investigating from the perspectives of “target guidance ability” and “interference rejection efficiency”. Because search efficiency is not only determined by the guidance ability provided by the target but also possibly by the duration of selective processing of interference. Additionally, since eye tracking technology is an important means for studying search task experiments, this paper also introduces four eye movement indicators: stimulus skip rate, first fixation latency, first-pass gaze duration, and stimulus revisit rate. Tracking participants’ eye movement trajectories can provide a more intuitive examination of the search process, thus exploring the effects of target guidance and interference rejection efficiency on search efficiency in homogeneous and heterogeneous interference backgrounds, thereby enhancing our understanding of emotion facial search asymmetry.

Keywords

Facial Search Asymmetry, Background Homogeneity, Target Guidance, Distractor Rejection

Copyright © 2024 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

面孔作为具有独特生物学和社会学意义的载体, 往往反映了特定的生理状态和情感表达, 从而传递着多种重要信号, 对接收者而言至关重要。在社会生活中, 我们可以根据当前交流对象的面部表情来判断其内心活动状态, 并适时地调整接下来的交流对策, 这有利于个体在社会生活中获得良好的发展。例如, 一个微笑的面孔可能传达着“友好”、“沟通”等信息, 从而构建社交互动中的联系和温暖(Johnston, Miles, & Macrae, 2010)。因此, 对友好面孔的迅速识别可能带来重要的社会利益。相反, 一张愤怒的面孔可能暗示着“警告”或“保持距离”, 并可能预示着潜在的威胁和攻击(Lundqvist, Esteves, & Ohman, 1999)。及早识别这些信号可以有助于避免身心受到伤害, 因此情绪面孔的识别一直是研究者在视觉搜索领域重点关注的课题。尽管以上两种情绪面孔都具有独特的信息价值, 但人们识别它们的效率却存在差异。例如, 在一堆快乐的面孔中搜索愤怒面孔的速度比在一堆愤怒面孔中搜索快乐面孔的速度要快, 这被称作情绪面孔的搜索不对称性。时至今日, 关于面孔搜索不对称性的研究已不在少数, 但结果仍存在争议, 所以, 研究干扰背景同质性对情绪面孔搜索不对称性的影响可以加深我们对情绪面孔识别过程和机制的了解, 对于相关理论的补充也具有一定的价值。

2. 相关研究现状

Hansen 和 Hansen (1988)首次通过视觉搜索范式对该问题进行研究, 实验要求被试对一组照片中的面

孔进行搜索来检测是否有一张与众不同的面孔。研究发现, 在一堆中性面孔中搜索愤怒面孔的速度要显著快于在一堆中性面孔中搜索快乐面孔, 这种现象因此被命名为愤怒优势效应(Anger Superiority Effect, ASE)。ASE 被普遍认为是一种认知进化的结果(Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001; Schupp et al., 2004), 为了实现生存安全与繁衍的需求, 人类必须快速检测和关注外部威胁信号, 因为对威胁线索的忽视比非威胁线索(特别是积极线索)的忽视可能会引起更高的结果成本, 甚至危及个体或种族的生命。

随后的一些研究报告了与 ASE 不一致的结果(Horstmann & Bauland, 2006; Pinkham, Griffin, Baron, Sasson, & Gur, 2010), 如很多研究者得出了快乐优势效应(Happiness Superiority Effect, HSE) (Duval et al., 2013; Halamova, Strnadlova, Kanovsky, Moro, & Bielikova, 2022; Juth, Lundqvist, Karlsson, & Ohman, 2005)。许多研究人员认为, 情绪面孔的低水平知觉特征是导致这些不一致结果的原因, 例如快乐面孔上裸露的牙齿(Becker, Anderson, Mortensen, Neufeld, & Neel, 2011; Horstmann, Lipp, & Becker, 2012; Purcell, Stewart, & Skov, 1996; Savage, Lipp, Craig, Becker, & Horstmann, 2013)。为了消除无关知觉特征对情绪面孔视觉搜索的影响, 一些研究者使用了简单的线条绘制情绪面孔(面孔简图)来充当实验材料。而除了少数例外(Becker, Horstmann, & Remington, 2011), 绝大多数结果都报告了愤怒优势效应(Frischen, Eastwood, & Smilek, 2008; Gong & Smart, 2021)。



Figure 1. The stimuli used by D. V. Becker et al. (2011): The first to third lines are angry, neutral and happy faces, respectively

图 1. D. V. Becker et al. (2011)的面孔材料: 第一至第三行依次是愤怒、中性和快乐面孔

鉴于这些不一致的研究结果, D. V. Becker et al. (2011)提出: 应采用异质的干扰背景。针对“异质的干扰背景”, D. V. Becker et al. (2011)并没有给出明确的操作性定义, 但明确了采用异质搜索背景的目的: 使被试无法通过单一的特征来区分干扰面孔和目标面孔。如果干扰面孔在形式上非常同质(特别是当它们在形状结构以及情绪表达上完全相同时), 被试就有可能在实验过程中寻找或逐渐学习到目标和干扰面孔之间的某个显著的特征差异并做出准确且快速的反应。防止这种情况的一种方法是确保干扰面孔虽然都

具有相似的情绪表达和其他特征, 但也能表现出一些可变性, 使被试无法仅靠一个单一的特征来区分干扰面孔和目标面孔。在他们的实验 2 中, 采用了计算机生成的拟真情绪面孔作为实验材料, 5 男 5 女共 10 个计算机模特, 每人提供愤怒、快乐与中性各 1 张情绪面孔, 其效果类似于真实的人脸情绪面孔, 与他们在实验 1 中所使用的面孔简图材料最大的不同之处在于, 实验 2 中的干扰面孔虽然都表达相同的情绪, 但由不同的计算机模特提供, 因此在面部轮廓、五官特征上不完全相同(见图 1)。毫无疑问, 相比于同质的干扰背景, 采用异质的干扰背景可以提高实验的生态效度。

在使用真人面孔或计算机拟真面孔的研究中, 绝大部分研究都和 D. V. Becker et al. (2011) 一样采用异质的搜索背景, 且支持 HSE 的研究数量占了极大的比重, 而在使用面孔简图的研究中, 鲜见采用异质搜索背景研究面孔搜索优势不对称性, 且结果大都支持 ASE (Nummenmaa & Calvo, 2015)。

Craig et al. (2014) 采取了 D. V. Becker et al. (2011) 关于应用异质搜索背景的实验建议, 他们采用了 Lipp, Price 和 Tellegen (2009) 所使用的面孔简图作为实验材料(见图 2), 所有 5 种面孔都由外部轮廓、眉毛、眼睛、鼻子与嘴巴 5 个特征组成, 5 种面孔情绪的不同由眉毛与嘴部线条来控制, 其余三种特征完全一样。

Craig et al. (2014) 在该研究中对其所用的异质背景下较明确的操作性定义: 不论是在以愤怒面孔或是以快乐面孔为目标的任务中, 组成异质干扰背景的面孔包括了两种情绪面孔(悲伤面孔和狡黠面孔), 这两种干扰面孔与两种目标面孔分别只有一个特征差异(如: 愤怒面孔与悲伤面孔的眉毛不同, 愤怒面孔与狡黠面孔的嘴巴不同; 快乐面孔与悲伤面孔的嘴巴不同, 快乐面孔与狡黠面孔的眉毛不同)。而由于悲伤面孔与狡黠面孔同时存在, 因此不论是搜寻快乐面孔还是愤怒面孔, 都无法单凭眉毛或嘴巴一个特征做出正确的判断, 反之, 只能通过结合来自眉毛和嘴部线条的特征信息来准确识别, 即采取客体搜索策略而非特征搜索策略完成实验任务(见图 3)。Craig et al. (2014) 连续在三个采用异质干扰背景的实验中得到了稳定的 HSE, 而在第四个实验中, Craig et al. (2014) 分别采用了悲伤、中性和狡黠面孔作为同质干扰面孔进行试验, 却在以狡黠面孔为同质干扰背景的条件下发现了显著的 ASE, 最终证明了在该研究中, 异质的搜索背景是导致 HSE 发生的因素。与之相反, Lipp et al. (2009) 并没有采用异质背景进行研究, 在统一使用中性的面孔作为同质干扰背景的条件下, 得到了显著的 ASE。这种由背景同质性成功调节情绪搜索不对称性的现象十分有趣, 然而, 目前却很少有研究者对现象背后的机制做深入的探究。



Figure 2. The stimuli used by Craig et al. (2014) are angry, happy, neutral, sad and scheming faces from left to right

图 2. Craig et al. (2014) 采用的刺激材料: 从左至右依次为愤怒、快乐、中性、悲伤、狡黠

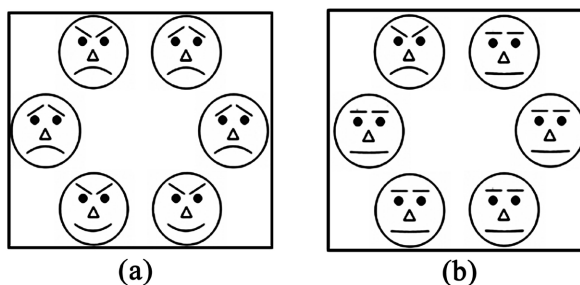


Figure 3. Example of stimulus screen in Craig et al. (2014): (a) Anger-Heterogeneity-Target Appearance, (b) Anger-Homogeneity-Target Appearance

图 3. Craig et al. (2014) 中的刺激屏示例: (a) 愤怒 - 异质 - 目标出现、(b) 愤怒 - 同质 - 目标出现

3. 理论依据

3.1. 相似性理论

Duncan (1989)提出的刺激相似性理论认为, 目标搜索的结果受到目标与干扰物相似性以及干扰物之间相似性的影响。当目标与干扰物相似性较低、干扰物之间相似性较高时, 相似性较高的干扰物更容易形成群体, 从而与目标形成鲜明对比并突显目标的存在, 使得搜索变得更容易。相反, 如果目标与干扰物相似度较高, 干扰物对目标的干扰会增加, 使搜索变得更加困难。然而, 当目标与干扰物之间的差异达到一定程度时, 比如使用红色和绿色这样在颜色特征上极为明显且差异巨大的刺激作为目标或分心物时, 两种颜色特征都会被突显出来, 从而导致视觉搜索中的不对称现象消失(Duncan & Humphreys, 1992)。

3.2. 熟悉性理论

有研究者认为, 被试对目标的熟悉程度与对干扰物的熟悉程度有很大的差异, 这会导致被试对目标和干扰物产生不同的激活程度, 也正是由于存在这种具有差异的激活程度, 视觉搜索不对称性现象才能产生。因此, 他们的结论是: 被试对目标和干扰物的熟悉程度差异的大小决定了视觉搜索不对称性的产生(Wang, Cavanagh, & Green, 1994)。而也有研究者认为, 个体对目标熟悉程度与对干扰物的熟悉程度的差异并不会对视觉搜索不对称性产生多大的影响, 反倒是干扰物与干扰物之间的熟悉程度的差异会极大影响搜索不对称性的产生(Malinowski & Hübner, 2001)。在日常生活中, 大部分人更倾向于隐藏自己的愤怒情绪以避免可能发生的冲突, 而积极情绪的表达更有利于人们的交际需求, 因而人们总是更多的见到快乐或积极的面孔, 对其也就更熟悉, 类似于单词的知觉流畅性, 频率越高, 识别就越容易实现(Bucher & Voss, 2019; Diener & Diener, 1996; Oldfield & Wingfield, 1965)。

4. 干扰背景同质性的研究角度

考虑到在 Craig et al. (2014)的研究中, 同质干扰背景与异质干扰背景的差别主要在于目标面孔与干扰面孔的相似程度不同, 那么“目标引导”理论和“干扰物拒绝”理论可以考虑被用来解释这种现象。

在情绪面孔搜索不对称的研究背景下, 搜索效率的差异可以被解释为特定情绪目标提供的注意引导强度不同(Eastwood, Smilek, & Merikle, 2001; Horstmann & Bauland, 2006)。这与视觉搜索引导模型(Guided Search, GS) (Wolfe, 1994)或目标获取模型(Target Acquisition Model, TAM) (Zelinsky, 2008)的观点完全一致。例如, 在引导模型中, 整个搜索界面中每个位置对注意力的引导强度可以被抽象地看作是一张注意激活图, 每个位置上的注意激活量可能不同, 此时若目标的特征十分显著, 则目标所处的位置对注意力的引导作用十分强大, 自然就能迅速的激活对该位置的注意, 进而发现目标。因此, 当激活图中目标位置的激活量达到高峰时, 可以使注意力更早地聚焦在该位置上, 此时搜索是高效的。而当一些非目标与目标具有相同的视觉特征时, 激活图中便可能会出现多个峰值, 使得目标所处的位置可能并不总是在激活图中具有最高的激活量, 此时目标便不能有效地引导注意力, 是低效的搜索。因此, 根据引导理论, 搜索效率是激活图中在目标位置相对于非目标位置的激活的函数。当目标相对于干扰物可以提供强烈的引导信号时, 搜索变得容易, 而当目标的引导信号与非目标的引导信号相当时, 搜索就变得困难。对于情绪面孔的搜索, 这意味着如果搜索愤怒目标比搜索快乐目标更有效(Horstmann & Bauland, 2006), 则这表明愤怒的面孔比愉快的面孔能够更好地引导注意力到其位置。

这种以引导为中心的方法具有非常强大的吸引力, 因为它可以在搜索对象的特征层面对搜索效率差异进行直接解释, 无论这些特征是情绪的还是知觉的(Batty, Cave, & Pauli, 2005; Becker et al., 2011)。然而, 令人惊讶的是, 很少有研究者致力于搜索效率差异的替代解释。引导理论侧重于注意力转移到目标上的时间早晚, 但搜索效率其实还取决于搜索期间在刺激(或刺激组)上花费的时间, 这里称为注意停留

(Horstmann, Becker, & Ernst, 2017)。Wolfe 和 Horowitz (2017)认为, 搜索结果的差异并不一定只体现在目标的引导作用上, 因为相同的搜索效率差异既可能是由目标的不同引导能力引起的, 也可能是由于正确拒绝干扰物所花费的时间不同。

综上, 我们认为眼动研究是探究注意引导和干扰物拒绝的重要实验手段, 因为它允许研究者对被试的视觉注意进行直接的测量, 包括注意转移到某个刺激上的时间点与注意停留在某个位置上的时间段。已有一些研究发现了停留时间的差异导致搜索效率的不同(Hooge & Erkelens, 1998; Zelinsky & Sheinberg, 1997)。有部分研究重新审视了注意停留时间这个变量, 并发现搜索效率与停留时间之间存在系统性关系。Gernot Horstmann et al. (2017)表明, 目标与干扰物之间的相似程度可能是对搜索效率影响最大的因素。此外, 停留时间与其他眼动指标(例如在注意到目标之前对当前实验中干扰物的注视次数)一样重要, 甚至更重要, 可以作为搜索效率的预测因素。

如果搜索效率不仅是由目标提供的引导能力决定的, 而且还可能由对干扰物的选择性处理时间长短决定, 那么对于情绪目标的搜索效率差异就需要更加全面地进行解释。这种差异可能意味着特定的情绪目标(例如, 在中性干扰物中的快乐面孔)比其它的情绪目标(例如, 在中性干扰物中的愤怒面孔)能够更好地引导注意力, 或者和以快乐面孔作为目标的试次相比, 在以愤怒面孔作为目标的试次中拒绝中性面孔干扰物的速度更快(即耗时更少)。

5. 相关眼动指标

结合前文提到的干扰背景同质性研究实际, 本文重点介绍以下 4 种眼动指标: 代表目标引导理论的刺激跳过率、首次注视点潜伏期与代表干扰物拒绝理论的首轮注视时长、刺激回视率(Becker, 2011; Horstmann & Becker, 2020; Shasteen, Sasson, & Pinkham, 2014)。

根据前人的研究, 刺激跳过率是指未得到注视的刺激占总刺激数的比例; 首次注视点潜伏期是指从刺激开始呈现到注视点首次落到目标刺激上所经历的时间。如果目标的引导作用越大, 那么在搜索过程中被注视过的干扰刺激数量将会越少, 注视点首次落在目标刺激上的时间也会更早。首轮注视时长是指从落到某个兴趣区内的首个注视点开始到注视点首次离开当前兴趣区之前所有注视点时长的总和; 刺激回视率是指被注视过两次及以上的刺激占总刺激数的比例。如果对干扰物的加工效率越高, 那么干扰物的首轮注视时长应该越短, 且回视率也应越低。

6. 讨论

前文提到, 在使用真人面孔或计算机拟真面孔的研究中, 绝大部分研究都和 D. V. Becker et al. (2011)一样采用异质的搜索背景, 而在使用面孔简图的研究中, 很少有研究者采用异质搜索背景研究面孔搜索优势不对称性。用真人情绪面孔图作为刺激材料, 自然具有比面孔简图更好的生态效度, 也最符合实验的初衷。这些研究所选择的面孔刺激都经过了系统性评估, 大部分研究也都发表了材料的选择标准, 但是, 鉴于人类情感的多样性和复杂性, 尽管大多数研究都尽可能的挑选了在各项评分上都比较合适的面孔材料, 但是仍然可能出现一些不可避免的知觉误差。为了消除这些误差的干扰, 我们建议使用情绪面孔简图作为刺激材料, 这样做能够消除眉毛、眼睛、鼻子、嘴等脸部的个人差异, 而只表达各自的情绪, 有利于对实验材料进行良好的控制。

前文亦提到, 虽然 Craig et al. (2014)通过 4 个实验证明了异质干扰背景条件下易产生 HSE, 但是并没有在更深的层面阐明这种现象的形成原因, 而我们认为背景同质性能够分离情绪搜索优势效应这一现象背后的机制值得研究者进行较为深入的探讨。而由于情绪面孔搜索任务主要依赖于视觉系统, 因此通过眼动追踪技术追踪被试的眼动轨迹可以更加直观地考察在搜索目标过程中被试的搜索过程, 并以此来

探究目标引导作用和干扰物拒绝效率在同质及异质的干扰背景中对搜索效率的影响, 并有可能对众多相关研究中存在的争议做出进一步的解释, 从而使我们增进对情绪面孔搜索不对称性的理解。

参考文献

- Batty, M. J., Cave, K. R., & Pauli, P. (2005). Abstract Stimuli Associated with Threat through Conditioning Cannot Be Detected Preattentively. *Emotion, 5*, 418-430. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.4.418>
- Becker, D. V., Anderson, U. S., Mortensen, C. R., Neufeld, S. L., & Neel, R. (2011). The Face in the Crowd Effect Unfounded: Happy Faces, Not Angry Faces, Are More Efficiently Detected in Single- and Multiple-Target Visual Search Tasks. *Journal of Experimental Psychology-General, 140*, 637-659. <https://doi.org/10.1037/a0024060>
- Becker, S. I. (2011). Determinants of Dwell Time in Visual Search: Similarity or Perceptual Difficulty? *PLOS ONE, 6*, e17740. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017740>
- Becker, S. I., Horstmann, G., & Remington, R. W. (2011). Perceptual Grouping, Not Emotion, Accounts for Search Asymmetries with Schematic Faces. *Journal of Experimental Psychology-Human Perception and Performance, 37*, 1739-1757. <https://doi.org/10.1037/a0024665>
- Bucher, A., & Voss, A. (2019). Judging the Mood of the Crowd: Attention Is Focused on Happy Faces. *Emotion, 19*, 1044-1059. <https://doi.org/10.1037/emo0000507>
- Craig, B. M., Becker, S. I., & Lipp, O. V. (2014). Different Faces in the Crowd: A Happiness Superiority Effect for Schematic Faces in Heterogeneous Backgrounds. *Emotion, 14*, 794-803. <https://doi.org/10.1037/a0036043>
- Diener, E., & Diener, C. (1996). Most People Are Happy. *Psychological Science, 7*, 181-185. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1996.tb00354.x>
- Duncan, J. (1989). Boundary Conditions on Parallel Processing in Human Vision. *Perception, 18*, 457-469. <https://doi.org/10.1068/p180457>
- Duncan, J., & Humphreys, G. (1992). Beyond the Search Surface: Visual Search and Attentional Engagement. *The Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 578-588. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.18.2.578>
- Duval, E. R., Hale, L. R., Liberzon, I., Lepping, R., Powell, J. N., Filion, D. L., & Savage, C. R. (2013). Anterior Cingulate Cortex Involvement in Subclinical Social Anxiety. *Psychiatry Research-Neuroimaging, 214*, 459-461. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.09.005>
- Eastwood, J. D., Smilek, D., & Merikle, P. M. (2001). Differential Attentional Guidance by Unattended Faces Expressing Positive and Negative Emotion. *Perception & Psychophysics, 63*, 1004-1013. <https://doi.org/10.3758/BF03194519>
- Frischen, A., Eastwood, J. D., & Smilek, D. (2008). Visual Search for Faces with Emotional Expressions. *Psychological Bulletin, 134*, 662-676. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.5.662>
- Gong, M., & Smart, L. J. (2021). The Anger Superiority Effect Revisited: A Visual Crowding Task. *Cognition & Emotion, 35*, 214-224. <https://doi.org/10.1080/02699931.2020.1818552>
- Halamova, J., Strnadlova, B., Kanovsky, M., Moro, R., & Bielikova, M. (2022). Anger or Happiness Superiority Effect: A Face in the Crowd Study Involving Nine Emotions Expressed by Nine People. *Current Psychology, 42*, 15381-15387. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-02762-3>
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the Face in the Crowd—An Anger Superiority Effect. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*, 917-924. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.917>
- Hooge, I. T. C., & Erkelens, C. J. (1998). Adjustment of Fixation Duration in Visual Search. *Vision Research, 38*, 1295-1302. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(97\)00287-3](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(97)00287-3)
- Horstmann, G., & Bauland, A. (2006). Search Asymmetries with Real Faces: Testing the Anger-Superiority Effect. *Emotion, 6*, 193-207. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.6.2.193>
- Horstmann, G., & Becker, S. I. (2020). More Efficient Visual Search for Happy Faces May Not Indicate Guidance, but Rather Faster Distractor Rejection: Evidence from Eye Movements and Fixations. *Emotion, 20*, 206-216. <https://doi.org/10.1037/emo0000536>
- Horstmann, G., Becker, S., & Ernst, D. (2017). Dwelling, Rescanning, and Skipping of Distractors Explain Search Efficiency in Difficult Search Better than Guidance by the Target. *Visual Cognition, 25*, 291-305. <https://doi.org/10.1080/13506285.2017.1347591>
- Horstmann, G., Lipp, O. V., & Becker, S. I. (2012). Of Toothy Grins and Angry Snarls—Open Mouth Displays Contribute to Efficiency Gains in Search for Emotional. *Journal of Vision, 12*, Article No. 7. <https://doi.org/10.1167/12.5.7>
- Johnston, L., Miles, L., & Macrae, C. N. (2010). Why Are You Smiling at Me? Social Functions of Enjoyment and

- Non-Enjoyment Smiles. *British Journal of Social Psychology*, 49, 107-127. <https://doi.org/10.1348/014466609X412476>
- Juth, P., Lundqvist, D., Karlsson, A., & Ohman, A. (2005). Looking for Foes and Friends: Perceptual and Emotional Factors When Finding a Face in the Crowd. *Emotion*, 5, 379-395. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.4.379>
- Lipp, O. V., Price, S. M., & Tellegen, C. L. (2009). Emotional Faces in Neutral Crowds: Detecting Displays of Anger, Happiness, and Sadness on Schematic and Photographic Images of Faces. *Motivation and Emotion*, 33, 249-260. <https://doi.org/10.1007/s11031-009-9136-2>
- Lundqvist, D., Esteves, F., & Ohman, A. (1999). The Face of Wrath: Critical Features for Conveying Facial Threat. *Cognition & Emotion*, 13, 691-711. <https://doi.org/10.1080/026999399379041>
- Malinowski, P., & Hübner, R. (2001). The Effect of Familiarity on Visual-Search Performance: Evidence for Learned Basic Features. *Perception & Psychophysics*, 63, 458-463. <https://doi.org/10.3758/BF03194412>
- Nummenmaa, L., & Calvo, M. G. (2015). Dissociation between Recognition and Detection Advantage for Facial Expressions: A Meta-Analysis. *Emotion*, 15, 243-256. <https://doi.org/10.1037/emo0000042>
- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The Face in the Crowd Revisited: A Threat Advantage with Schematic Stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 381-396. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.381>
- Oldfield, R. C., & Wingfield, A. (1965). Response Latencies in Naming Objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17, 273-281. <https://doi.org/10.1080/17470216508416445>
- Pinkham, A. E., Griffin, M., Baron, R., Sasson, N. J., & Gur, R. C. (2010). The Face in the Crowd Effect: Anger Superiority When Using Real Faces and Multiple Identities. *Emotion*, 10, 141-146. <https://doi.org/10.1037/a0017387>
- Purcell, D. G., Stewart, A. L., & Skov, R. B. (1996). It Takes a Confounded Face to Pop out of a Crowd. *Perception*, 25, 1091-1108. <https://doi.org/10.1068/p251091>
- Savage, R. A., Lipp, O. V., Craig, B. M., Becker, S. I., & Horstmann, G. (2013). In Search of the Emotional Face: Anger Versus Happiness Superiority in Visual Search. *Emotion*, 13, 758-768. <https://doi.org/10.1037/a0031970>
- Schupp, H. T., Ohman, A., Junghöfer, M., Weike, A. I., Stockburger, J., & Hamm, A. O. (2004). The Facilitated Processing of Threatening Faces: an ERP Analysis. *Emotion*, 4, 189-200. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.4.2.189>
- Shasteen, J. R., Sasson, N. J., & Pinkham, A. E. (2014). Eye Tracking the Face in the Crowd Task: Why Are Angry Faces Found More Quickly? *PLOS ONE*, 9, e93914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093914>
- Wang, Q., Cavanagh, P., & Green, M. (1994). Familiarity and Pop-Out in Visual Search. *Perception & Psychophysics*, 56, 495-500. <https://doi.org/10.3758/BF03206946>
- Wolfe, J. M. (1994). Guided Search 2.0—A Revised Model of Visual-Search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 202-238. <https://doi.org/10.3758/BF03200774>
- Wolfe, J. M., & Horowitz, T. S. (2017). Five Factors that Guide Attention in Visual Search. *Nature Human Behaviour*, 1, Article No. 0058. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0058>
- Zelinsky, G. J. (2008). A Theory of Eye Movements during Target Acquisition. *Psychological Review*, 115, 787-835. <https://doi.org/10.1037/a0013118>
- Zelinsky, G. J., & Sheinberg, D. L. (1997). Eye Movements during Parallel-Serial Visual Search. *Journal of Experimental*