

# 威胁性刺激蛇一定会被更快觉察吗? 蛇与蜥蜴的对比<sup>\*</sup>

童 钰 王福兴

(华中师范大学心理学院, 武汉 430079)

**摘 要:** 大量运用视觉搜索范式的研究发现, 在进化过程中对人类生存具有威胁的蛇会被人们更快地觉察。但已有研究采用动物(蛇)植物(花)配对搜索的方式, 而很少直接采用近似的动物配对搜索。本研究选取成人大学生被试, 通过视觉搜索范式和眼动追踪, 对比了蛇和同为爬行类动物、却不具有进化上威胁性的蜥蜴的视觉搜索过程, 以探究蛇的威胁性和动物特征相似性在威胁性刺激注意偏向中的作用。实验1采用蛇和蜥蜴互为目标物和干扰物, 发现相对于蛇, 被试对蜥蜴的行为反应时更短; 首次注视到达时间也更短。实验2-4分别采用黑白和线画刺激、恒定干扰物(花和青蛙)、使用自然背景材料对比蛇和蜥蜴的觉察, 发现了一致的结果, 即被试对蜥蜴的视觉搜索时间和行为反应时间都要快于蛇。在视觉搜索任务中当两种视觉刺激材料的属性接近时, 蛇在进化上的威胁性不一定导致更快的搜索时间, 而刺激物的视觉特征对目标物的觉察会产生重要的影响。

**关键词:** 威胁性刺激; 蛇; 蜥蜴; 眼动; 注意觉察

**分类号:** B844

## 1 引言

恐惧作为一种基本情绪, 对于人类生存具有重要意义, 长期以来受到了研究者的关注(LoBue & Rakison, 2013; Mallan, Lipp, & Cochrane, 2013; Öhman & Mineka, 2001)。根据行为主义的观点, 恐惧可以通过条件反射、替代学习、言语或信息传递来习得(Rachman, 1977)。尽管该理论能够解释一部分关于恐惧的困惑, 却不能说清为什么人类对于某些特定刺激的恐惧会如此普遍, 比如, 蛇(LoBue & Rakison, 2013; Öhman & Mineka, 2001)。

已有运用视觉搜索范式的研究发现, 成人在干扰物花或蘑菇中搜索目标物蛇的反应时要快于在蛇中觉察目标物花或蘑菇(Blanchette, 2006; LoBue & DeLoache, 2008; LoBue & Matthews, 2014; LoBue, Matthews, Harvey, & Stark, 2014; Masataka, Hayakawa, & Kawai, 2010; Öhman, Flykt, & Esteves, 2001; Soares, Esteves, Lundqvist, & Öhman, 2009; Soares, Lindström, Esteves, & Öhman, 2014)。针对该结果, 一部分研究者提出了“蛇的觉察理论”(Snake Detection Theory), 该理

论认为由于蛇在进化的过程中对人类生存具有威胁, 更快地觉察到蛇就能获得更多逃生的时间(Isbell, 2006; Öhman, 2009; Öhman & Mineka, 2001, 2003)。而来自婴幼儿的研究结果则进一步为这一观点提供了支持, 研究发现, 尽管婴幼儿对蛇没有相关的经验, 但是仍然能更快地注意到威胁性刺激蛇(DeLoache & LoBue, 2009; LoBue & DeLoache, 2008, 2010, 2011; 王福兴, 李文静, 颜志强, 段朝辉, 李卉, 2015)。但应该注意的是, 以上研究的结果主要是基于蛇和非动物性的花、蘑菇等配对搜索得出的。

也有研究者认为, 已有的蛇-花视觉搜索任务中, 蛇与花这两类刺激物的差别不仅体现在威胁性上, 还体现在动植物性等方面(Tipples, Young, Quinlan, Brooks, & Ellis, 2002)。研究者们尝试使用其他的动物代替花作为视觉搜索任务中的刺激材料, 发现被试觉察威胁性动物(如: 蛇或蜘蛛)和其他动物(如: 马)的反应时没有差异(Bjartå, Flykt, & Sundin, 2013; Lipp, Derakshan, Waters, & Logies, 2004; Tipples et al., 2002); 采用无意盲视(inattention blindness)范式研究也发现, 被试觉察出蛇和鸟、牛的正确率也没有显著差异(Calvillo & Haw-

<sup>\*</sup> 基金项目: 中央高校基本科研业务费项目(CCNU16A02023)和2015年国家大学生创新训练计划项目“探究知觉模板在人类对于威胁性刺激蛇快速觉察中的作用: 来自眼动的证据”。

通讯作者: 王福兴, E-mail: fxwang@mail.ccnu.edu.cn

kins, 2016)。基于这类研究结果, New, Cosmides 和 Tooby (2007) 提出了“动物监控假说”(Animate Monitoring Hypothesis), 认为所有的动物在进化的过程中对人类生存都具有重要意义。动物不仅是捕食者, 同时也是食物来源或信息的提供者, 蛇对人类生存的威胁只是其中的一个方面, 而非特例, 因此人类对于所有的动物均具有注意偏向 (Calvillo & Hawkins, 2016; New, Cosmides, & Tooby, 2007; Yang et al., 2012)。但在众多认为蛇的威胁性是有别于其他动物的重要特征的研究中, 这部分持“蛇与其它动物相比没有特殊性”观点的研究还缺少实验结果的支持。

与蛇相似, 蜥蜴同样具有久远的进化历史, 与蛇同属爬行动物, 具有相似的鳞片花纹 (Penkunas & Coss, 2013b)。那么, 当把蛇和在进化上对人类生存没有直接关系的蜥蜴放在一起对比时, 成人是否依然能够表现出对蛇的注意偏向呢?

有研究者以 5~11 个月大的婴儿为研究对象, 发现没有任何经验的婴儿面对蛇或其他威胁性刺激(如: 蜘蛛)的图片或者视频时, 表现出了注意偏向, 但没有表现出恐惧 (DeLoache & LoBue, 2009; Rakison & Derringer, 2007; Thrasher & LoBue, 2016)。因此, 研究者认为, 人类对威胁性刺激的注意偏向更多地源于蛇独特的知觉特征 (Blanchette, 2006; DeLoache & LoBue, 2009; LoBue & DeLoache, 2008; LoBue & Rakison, 2013)。根据此观点, 在蜥蜴与蛇作为刺激材料的视觉搜索任务中, 蛇细长无腿的蜿蜒外形在其快速觉察中具有重要作用。但由于蜥蜴具有更为凸显的四足特征, 根据视觉非对称性搜索的研究结果 (Treisman & Gormican, 1998), 相对于蛇, 蜥蜴可以更快地吸引注意。

已有研究大多采用按键或触屏的方式来记录反应时, 尽管确实发现成人和幼儿搜索目标物蛇的反应时更快, 但反应时更多的是对于晚期注意的反映 (Marks et al., 2014; 王福兴等, 2015)。有研究者提出质疑, 认为实验结果中表现出的搜索目标物蛇的反应时更短并不是由于蛇能够更快地吸引注意, 而是由于被试更快地做出了行为反应 (Flykt, 2006; Flykt & Caldara, 2006; LoBue et al., 2014)。因此, 本研究利用眼动具有实时测量认知加工过程的特点 (Rayner, 1998), 直接测量被试对目标物的注视情况, 同时记录反应时, 以确保被试在做出行为反应前已注视到目标刺激, 同时了解被试是否真的在视觉

搜索阶段就表现出注意偏向 (LoBue et al., 2014; 王福兴等, 2015)。

基于以上论述, 本研究采用  $3 \times 3$  矩阵觉察的方式, 比较蛇和蜥蜴的视觉搜索过程。如果蛇进化意义上的威胁性在注意偏向中具有决定性的作用, 根据“蛇的觉察理论”, 研究预期蛇的觉察会快于蜥蜴; 如果已有研究中发现对蛇的快速觉察是由于蛇的动物性, 即人类对所有动物均具有注意偏向, 根据“动物监控假说”, 研究预期在视觉搜索任务中对目标物蛇和蜥蜴的觉察速度没有差异; 如果蛇的快速觉察是因为蛇有别于其他刺激材料的形状, 那么由于蜥蜴具有相对于蛇更为凸显的四肢特征, 根据非对称性视觉搜索相关研究结论 (Treisman & Souther, 1985), 研究预期被试对蜥蜴的反应要快于蛇。

## 2 实验 1

### 2.1 被试

某大学本科生 26 人(男 9 人), 平均年龄 22.1 岁 ( $SD = 2.8$ )。所有被试视力或矫正视力正常, 无色盲、色弱。所有被试均没有被蛇或蜥蜴咬伤或其它恐惧性经历。

### 2.2 材料

所有材料图片均来源于互联网。选取蛇和蜥蜴的无背景彩色照片各 22 张。由于已有研究发现, 蛇的攻击性姿势(如: 露牙)会促进对目标物蛇的快速觉察 (Masataka et al., 2010), 所以本研究所有图片中呈现的蛇和蜥蜴均没有表现出攻击性姿势。考虑到眼动仪的校准点会出现在屏幕中央, 如果目标物也呈现在刺激矩阵的中央, 则无法判断是目标物对注意的吸引还是注视点正好落在中央目标物上。因此, 本研究参考已有研究对实验范式的修改 (王福兴等, 2015), 去除了  $3 \times 3$  刺激矩阵中心位置的刺激 (见图 1)。在正式实验的每个试次中, 显示器上会呈现一张  $3 \times 3$  (去除中心刺激) 的图片矩阵, 共包括 8 个刺激物。每个刺激矩阵中包括 8 个相同类别(蛇或蜥蜴)的图片, 或包括 1 个目标物(蛇或蜥蜴)和 7 个干扰物(蜥蜴或蛇, 见图 1)。目标物图片每种类型(蛇或蜥蜴)各 16 张, 为平衡位置效应, 目标物在 8 个位置上均不重复地出现 2 次, 干扰物图片每种类型(蜥蜴或蛇)各 22 张。为保证实验效果, 所有干扰物图片采取伪随机的方式与目标物图片进行匹配。实验中, 用于视觉搜索的矩阵刺激图片共 64 张, 其中,

无目标物(8 张图片全为蛇或蜥蜴) 图片各 16 张; 有目标物(目标物为蛇、干扰物为蜥蜴; 或目标物为蜥蜴、干扰物为蛇) 图片各 16 张。设置无目标物图片实验试次的目的是为了被试习惯性做出按键反应, 确保在有目标物试次中搜索到了目标物。



图 1 实验 1 材料图片示例

注: a 无目标物, 全为蛇; b 目标物为蛇, 干扰物为蜥蜴;  
c 无目标物, 全为蜥蜴; d 目标物为蜥蜴, 干扰物为蛇

### 2.3 仪器

实验仪器采用 SMI RED 250 (SensoMotoric Instruments, Germany), 采样率 250Hz, 凝视精度 (Gaze Position Accuracy) 小于  $0.4^\circ$ , 追踪分辨率 (Spatial Resolution, RMS)  $0.03^\circ$ , 采用 50ms 及以上的停留作为一次注视 (王福兴, 童钰, 钱莹莹, 谢和平, 2016)。眼睛距屏幕距离 65cm (22 英寸显示屏, 1680 × 1050 分辨率), 矩阵刺激图片的像素为 1680 × 1050, 矩阵图片中每个单张刺激物像素为 500 × 300 像素, 单张刺激物 (蛇或蜥蜴) 的水平视角为 12.4 度, 垂直视角为 7.4 度。3 × 3 矩阵刺激材料的对角线视角为 46.5 度。

### 2.4 实验设计和程序

单因素两水平被试内设计, 自变量为目标物类型蛇和蜥蜴, 因变量为反应时和兴趣区内的眼动。

在实验开始之前, 进行 9 点校准, 之后会呈现练习阶段的指导语, 告知被试在正式实验之前需要先完成 6 个试次的练习 (练习材料不出现在正式实验中)。最初的两个练习是要求依次观看蛇和蜥蜴的单张图片 3000ms 熟悉实验材料。接着的 4 个练习是呈现 3 × 3 (去除中心刺激) 的矩阵图片 (与正式实验一致), 要求被试判断呈现的刺激矩阵中是否有与其他图片不同种类的图片, 如果有, 按空格键; 如果没有, 不必做出任何反应。当刺激

呈现 5000ms 后, 若能够做出正确反应, 进入下一试次; 否则, 由主试讲解并指导被试做出正确反应后, 再按键进入下一试次。正式实验中, 屏幕上先呈现十字加号 1000ms 以吸引被试注意, 然后出现矩阵图片, 每个矩阵图片最长呈现 5000ms, 共 64 个试次。矩阵刺激图片以伪随机的顺序呈现, 有目标物或无目标物的矩阵图片不连续出现 3 次及以上。使用 SMI 记录整个实验过程中的反应时和眼动。

### 2.5 结果

由于研究主要关心被试搜索目标物蛇和蜥蜴的反应时和早期注意偏向的差异, 所以结果中仅分析有目标物呈现的 32 个试次, 包括在干扰物蜥蜴中搜索目标物蛇和在干扰物蛇中搜索目标物蜥蜴各 16 个试次。

除反应时 (从刺激呈现到被试按下空格键的时间) 外, 为了探讨目标物蛇或蜥蜴对注意偏好的影响, 将刺激矩阵中的目标物 (蛇或蜥蜴) 划为一个兴趣区 (Area of Interest, AOI)。采用的眼动指标为: 首次注视到达时间 (Entry Time, 指从刺激呈现到被试第一次注视到兴趣区的时间, 时间越短, 说明该兴趣区越早被注视到); 首个注视点的持续时间 (First Fixation Duration, 指进入兴趣区的第一个注视点的注视持续时间, 该指标说明了被试对于该兴趣区的首次加工时间) (见表 1)。

#### 2.5.1 反应时

被试搜索目标物蜥蜴的反应显著快于目标物蛇  $t(25) = 4.50, p < 0.001, d = 1.80$ 。

#### 2.5.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 首次到达目标物蜥蜴的时间显著短于蛇,  $t(25) = 4.85, p < 0.001, d = 1.94$ 。

在首个注视点的持续时间上, 目标物蛇和蜥蜴差异边缘显著  $t(25) = 1.99, p = 0.058, d = 0.79$ , 目标物蜥蜴的首次注视持续时间短于目标物蛇。

### 2.6 讨论

实验 1 的反应时和眼动均发现蜥蜴在视觉上能够更快地吸引注意, 更有效地进行首次加工, 并以更短的反应时做出按键反应。说明相对于蛇, 蜥蜴更能吸引被试的注意, 不支持“蛇的觉察理论”和“动物监控假说”。这可能说明在视觉搜索任务中, 当蛇和同为动物属性的蜥蜴进行配对搜索时, 起关键作用的不再是目标物的威胁性或者动物性, 而是其独特的视觉特征。

表 1 实验 1-4 对目标物蜥蜴和蛇的反应时和眼动

实验	变量	N	指标	目标物			
				蜥蜴		蛇	
				M	SD	M	SD
实验 1	/	26	反应时( ms)	1832	376	2045	373
			首次注视到达时间( ms)	900	196	1055	161
			首个注视点持续时间( ms)	207	30	219	39
实验 2	黑白图片	25	反应时( ms)	1807	411	1934	420
			首次注视到达时间( ms)	1043	169	1044	183
			首个注视点持续时间( ms)	207	35	219	41
	线画图片	25	反应时( ms)	1865	424	2044	463
			首次注视到达时间( ms)	926	156	1060	204
			首个注视点持续时间( ms)	205	33	220	37
实验 3	干扰物花	24	反应时( ms)	692	99	691	96
			首次注视到达时间( ms)	355	35	370	42
			首个注视点持续时间( ms)	207	31	236	48
	干扰物青蛙	24	反应时( ms)	898	199	995	179
			首次注视到达时间( ms)	431	52	551	88
			首个注视点持续时间( ms)	208	36	212	32
实验 4	蜥蜴弯尾	25	反应时( ms)	1601	285	1676	291
			首次注视到达时间( ms)	863	136	967	107
			首个注视点持续时间( ms)	219	35	220	37
	蜥蜴无尾	25	反应时( ms)	1202	200	1259	220
			首次注视到达时间( ms)	646	89	720	118
			首个注视点持续时间( ms)	223	51	226	52
	蜥蜴直尾	25	反应时( ms)	1199	278	1341	338
			首次注视到达时间( ms)	691	114	740	144
			首个注视点持续时间( ms)	199	39	200	37

在实验 1 中 ,由于使用蛇和蜥蜴的真实图片作为刺激材料 ,图片的亮度和凸显程度存在差异 ,那么 ,是否是由于在本实验中 ,蜥蜴更为凸显导致了被试对蜥蜴的觉察速率快于蛇呢? 为了验证这一可能性 ,实验 2 在实验 1 的基础上采用去除颜色的黑白图片控制颜色可能产生的干扰 ,并进一步通过线画 ( line-drawing) 图片作为实验材料来控制花纹和图片的明暗对比度可能对实验结果产生的影响 ( Brosch & Sharma ,2005; Hayakawa ,Kawai , & Matsuka ,2011; 王福兴等 ,2015) 。

3 实验 2

3.1 被试

50 名在校大学本科生( 男 12 人) ,随机分配到黑白和线画这 2 种条件下: 黑白组 25 人( 男 6 人) ,平均年龄 19.7 岁(  $SD = 2.1$ ) ; 线画组 25 人( 男 6 人) ,平均年龄 20.2 岁(  $SD = 2.5$ ) 。其他要求同实验 1。

3.2 材料

参照实验 1 去除了图片的颜色( 见图 2) 。线画图片根据实验 1 中图片在计算机上手工绘制( 见图 3) 。

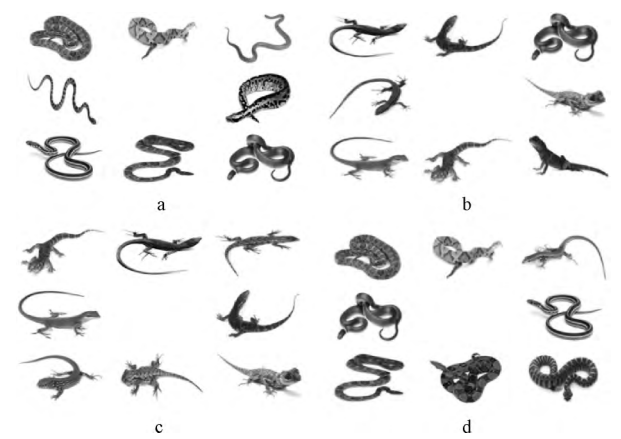


图 2 实验 2 材料黑白图片示例

注: a 无目标物 ,全为蛇; b 目标物为蛇 ,干扰物为蜥蜴; c 无目标物 ,全为蜥蜴; d 目标物为蜥蜴 ,干扰物为蛇

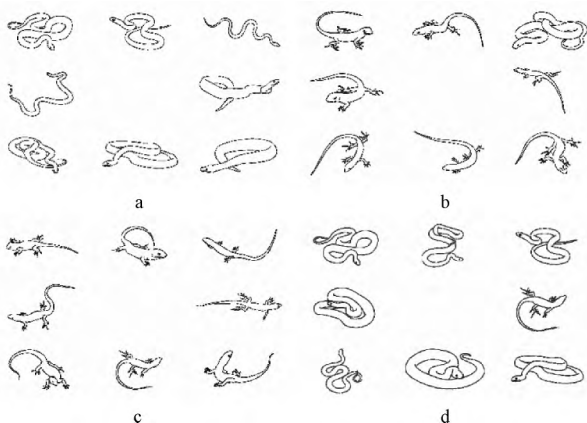


图3 实验2材料线画图片示例

注: a 无目标物, 全为蛇; b 目标物为蛇, 干扰物为蜥蜴;  
c 无目标物, 全为蜥蜴; d 目标物为蜥蜴, 干扰物为蛇

### 3.3 仪器

同实验1。

### 3.4 实验设计和程序

本实验为 2(目标物: 蛇、蜥蜴) × 2(图片: 黑白、线画) 混合设计, 实验程序同实验1。

### 3.5 结果

与实验1相同, 本实验仅对有目标物呈现的试次进行结果分析(见表1)。

#### 3.5.1 反应时

目标物类型主效应显著( $F(1, 48) = 28.44, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.37$ )。事后检验(Bonferroni, 下同)发现被试对目标物蜥蜴( $M = 1836\text{ms}$ )的反应快于目标物蛇( $M = 1988\text{ms}$ )。图片呈现方式主效应不显著( $F < 1, p > 0.05$ )。交互作用不显著( $F < 1, p > 0.05$ )。

#### 3.5.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 目标物主效应显著( $F(1, 48) = 5.65, p = 0.021, \eta_p^2 = 0.11$ )。目标物蜥蜴( $M = 984\text{ms}$ )的首次注视到达时间快于目标物蛇( $M = 1052\text{ms}$ )。图片主效应不显著( $F(1, 48) = 1.48, p = 0.23, \eta_p^2 = 0.03$ )。交互作用显著( $F(1, 48) = 5.45, p = 0.024, \eta_p^2 = 0.10$ )。当图片呈现为线画时, 被试觉察目标物蜥蜴快于蛇( $F(1, 24) = 17.12, p < 0.001$ )。当呈现为黑白图片时, 目标物蜥蜴和蛇没有差异( $F(1, 24) < 1, p > 0.05$ )。

在首个注视点的持续时间上, 目标物主效应显著( $F(1, 48) = 10.82, p = 0.002, \eta_p^2 = 0.18$ )。目标物蜥蜴( $M = 206\text{ms}$ )的首次注视持续时间短于目标物蛇( $M = 220\text{ms}$ )。图片呈现方式主效应不显著( $F < 1, p > 0.05, \eta_p^2 < 0.01$ )。交互作用不显著( $F(1, 48) = 1.13, p = 0.293, \eta_p^2 = 0.02$ )。

### 3.6 实验1与实验2对比分析

为进一步探究颜色和花纹在视觉搜索任务中对于注意偏向的影响, 将实验1(无背景彩色真实图片)和实验2(无背景黑白和线画刺激)的数据进行对比分析。数据采用了 2(目标物: 蛇、蜥蜴) × 3(图片方式: 彩色、黑白、线画) 的重复测量方差分析。

#### 3.6.1 反应时

目标物类型主效应显著( $F(1, 73) = 48.37, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.40$ )。目标物蜥蜴( $M = 1835\text{ms}$ )的反应仍然快于目标物蛇( $M = 2008\text{ms}$ )。图片呈现方式主效应不显著( $F < 1, p > 0.05$ )。交互作用不显著( $F(2, 73) = 1.01, p = 0.370$ )。

#### 3.6.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 目标物类型主效应显著( $F(1, 73) = 19.89, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.21$ )。目标物蜥蜴( $M = 956\text{ms}$ )的首次注视到达时间快于目标物蛇( $M = 1053\text{ms}$ )。图片呈现主效应不显著( $F(2, 73) = 1.31, p = 0.277, \eta_p^2 = 0.04$ )。交互作用显著( $F(2, 73) = 4.91, p = 0.010, \eta_p^2 = 0.12$ )。当图片为彩色时, 觉察目标物蜥蜴快于蛇( $F(1, 25) = 23.52, p < 0.001$ )。当图片为线画时, 觉察目标物蜥蜴快于蛇( $F(1, 24) = 17.12, p < 0.001$ )。当图片黑白时, 目标物蜥蜴和蛇没有差异( $F < 1, p > 0.05$ )。

在首个注视点的持续时间上, 目标物类型主效应显著( $F(1, 73) = 14.62, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.17$ )。目标物蜥蜴( $M = 207\text{ms}$ )的首次注视持续时间短于目标物蛇( $M = 219\text{ms}$ )。图片呈现主效应不显著( $F < 1, p > 0.05$ )。交互作用不显著( $F < 1, p > 0.05$ )。

### 3.7 讨论

实验2去除了蛇和蜥蜴的颜色和纹理特征, 蜥蜴在视觉上仍能更快地吸引注意, 以更短的反应时做出按键反应。结果进一步证明当蛇和蜥蜴的动物属性相近时, 外形的凸显特征会导致目标物蜥蜴被更快地觉察。

实验1和实验2的对比发现, 无论刺激材料是彩色还是线画, 觉察目标物蜥蜴均快于蛇, 说明蜥蜴和蛇在形状上的差异是影响视觉搜索速率的决定因素。实验1与实验2的比较还发现, 在首次注视到达时间上存在图片方式与目标物类型的交互作用, 被试在彩色图片中首次注视到蜥蜴快于蛇, 而在黑白图片中则没有差异, 说明蜥蜴和蛇的颜色差异会促进对目标物的觉察, 这个结论在其他研究中也得到了证实(王福兴等, 2015)。



在实验 1 和 2 采用的视觉搜索范式中, 当目标物分别是蛇或蜥蜴时, 干扰物为蜥蜴或蛇, 即被试觉察不同目标物时, 干扰物也不同。而已有研究发现, 相比较于非威胁性刺激(如: 乌龟), 当干扰物是威胁性刺激蛇或者蜘蛛时, 被试觉察目标物的反应时更长(Forbes, Purkis, & Lipp, 2011; Lipp & Waters, 2007)。那么, 是否是由于实验 1 和实验 2 中干扰物对注意吸引的差异, 而导致目标物为蜥蜴时, 眼动指标和反应时均快于蛇呢? 为了探讨这种假设存在的可能性, 实验 3 借鉴已有研究中使用花或其他动物作为一致的干扰物(Fox, Griggs, & Mouchlianitis, 2007; LoBue & DeLoache, 2011), 以平衡干扰物的差异对实验结果可能产生的影响。

## 4 实验 3

### 4.1 被试

某大学本科生 24 人(男 5 人), 平均年龄 20.3

岁( $SD = 2.6$ )。其他要求同实验 1。

### 4.2 材料

本实验的刺激同实验 1, 另外选取花和青蛙的无背景彩色照片各 50 张(均来自互联网, 见图 4)。仿照实验 1, 将图片处理成  $3 \times 3$  (去除中心刺激) 的刺激矩阵, 每个矩阵中包括 8 个相同类别(花或青蛙)的图片, 或包括 1 个目标物(蛇或蜥蜴)和 7 个干扰物(花或青蛙)。实验目标物每种类型(蛇或蜥蜴)各 16 张, 在以花为干扰物的刺激矩阵和以青蛙为干扰物的刺激矩阵中的相同位置上重复出现。为平衡位置效应, 每类目标物在每个位置上均不重复地出现两次。实验用于视觉搜索的矩阵刺激图片共 128 张, 无目标物(8 张图片全为花或青蛙)各 32 张; 有目标物(目标物为蛇、干扰物为花; 目标物为蜥蜴、干扰物为花; 目标物为蛇、干扰物为青蛙; 目标物为蜥蜴、干扰物为青蛙)各 16 张。

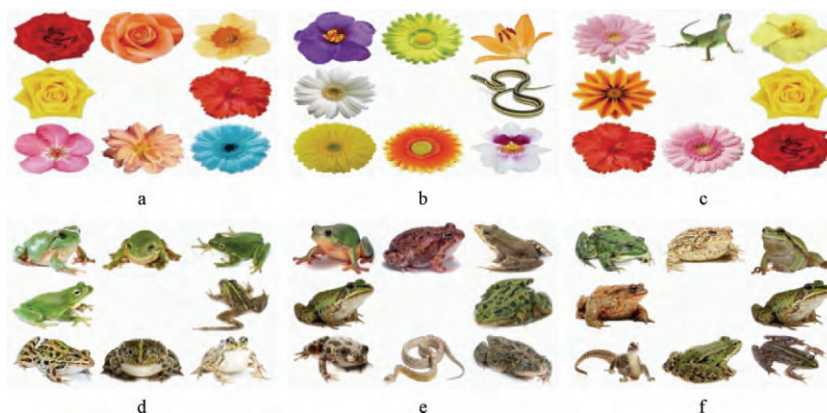


图 4 实验 3 材料图片示例

注: a 无目标物, 全为花; b 有目标物蛇, 干扰物为花; c 有目标物蜥蜴, 干扰物为花; d 无目标物, 全为青蛙; e 有目标物蛇, 干扰物为青蛙; f 有目标物蜥蜴, 干扰物为青蛙

### 4.3 仪器

同实验 1。

### 4.4 实验设计和程序

实验为 2(目标物类型: 蛇、蜥蜴)  $\times$  2(干扰物类型: 花、青蛙) 被试内设计。

由于实验 3 中对于不同的目标物蛇或蜥蜴, 均使用相同的花或青蛙作为干扰物, 所以实验 3 的试次由 64 个增加为 128 个, 其余程序同实验 1。

### 4.5 结果

与实验 1 类似, 结果仅分析有目标物呈现的 64 个试次, 包括在干扰物花或青蛙中搜索目标物蛇或蜥蜴各 16 个试次。

#### 4.5.1 反应时

目标物主效应显著( $F(1, 23) = 8.88, p = 0.007, \eta_p^2 = 0.28$ ), 目标物蜥蜴( $M = 795\text{ms}$ ) 的反应快于目标物蛇( $M = 843\text{ms}$ )。干扰物主效应显著( $F(1, 23) = 150.50, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.90$ ), 当干扰物为花时觉察目标物的反应时( $M = 691\text{ms}$ ) 快于在干扰物青蛙中的觉察( $M = 946\text{ms}$ )。交互作用显著( $F(1, 23) = 8.82, p = 0.007, \eta_p^2 = 0.28$ )。当干扰物为青蛙时, 被试觉察目标物蜥蜴快于蛇( $F(1, 23) = 9.29, p = 0.006$ )。

#### 4.5.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 目标物主效应显著( $F(1, 23) = 63.39, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.73$ ), 目标物蜥蜴( $M = 393\text{ms}$ ) 的首次注视到达时间快于蛇( $M = 461\text{ms}$ )。干扰物主效应显著( $F(1, 23) =$

178.22  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.89$ ), 当干扰物为花时, 对目标物的首次注视到达时间 ( $M = 363\text{ms}$ ) 快于在干扰物青蛙时的觉察 ( $M = 491\text{ms}$ )。交互作用显著 ( $F(1, 23) = 36.34$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.61$ )。当干扰物为花时, 被试觉察目标物蜥蜴快于蛇 ( $F(1, 23) = 6.72$ ,  $p = 0.016$ ); 当干扰物为青蛙时, 同样觉察目标物蜥蜴快于蛇 ( $F(1, 23) = 56.18$ ,  $p < 0.001$ )。

在首个注视点的持续时间上, 目标物主效应显著 ( $F(1, 23) = 13.30$ ,  $p = 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.34$ ), 目标物蜥蜴 ( $M = 208$ ) 的首次注视持续时间短于目标物蛇 ( $M = 224\text{ms}$ )。干扰物主效应显著 ( $F(1, 23) = 4.76$ ,  $p = 0.04$ ,  $\eta_p^2 = 0.171$ ), 当干扰物为青蛙时, 对目标物的首个注视点持续时间 ( $M = 210\text{ms}$ ) 短于在干扰物为花时的注视 ( $M = 222\text{ms}$ )。交互作用显著 ( $F(1, 23) = 7.35$ ,  $p = 0.012$ ,  $\eta_p^2 = 0.24$ )。当干扰物为花时, 首次注视目标物蜥蜴时间短于蛇 ( $F(1, 23) = 20.14$ ,  $p < 0.001$ )。

#### 4.6 讨论

实验 3 比较了在相同干扰物花或青蛙中对目标物蛇或蜥蜴的视觉搜索, 结果与实验 1 和实验 2 一致, 即目标物蜥蜴在视觉上能够更快地吸引注意, 并以更短的反应时做出反应。相对于干扰物花, 尽管发现在干扰物青蛙中对于目标物的反应时和早期注意偏向均更慢, 但无论干扰物是花还是青蛙, 目标物蜥蜴均能被更快觉察, 说明干扰物的特征没有对实验结果趋势产生决定性的影响。

如上所述, 相对于干扰物花, 干扰物青蛙对目标物觉察的阻碍更大。根据“动物监控假说”, 可能是由于青蛙与蛇和蜥蜴同为动物, 且具有相似的颜色纹理特征, 说明在视觉搜索任务中, 目标物和干扰物的相似性会阻碍对目标物的搜索 (Shen & Reingold, 2001)。而这种干扰物属性及其一致性影响目标物搜索在已有的研究中很少被提及, 甚至被一些研究所忽视 (Bjartå et al., 2013; Lipp et al., 2004; Lo-Bue & Rakison, 2013)。

在实验 1 和实验 3 中, 使用的蛇和蜥蜴的图片均去除了背景。而现实中, 当人类觉察到蛇的时候, 往往是在丛林或其他真实场景中。已有研究也曾探讨过在真实场景中威胁性刺激觉察的问题 (Penkunas & Coss, 2013a, 2013b)。那么, 实验 1 和实验 3 中所使用的实验材料中背景的缺乏是否是导致与原有的研究结果 (Penkunas & Coss, 2013b) 不一致

的原因呢? 为了验证这个问题, 实验 4 在实验 1 和实验 2 的基础上选择真实场景中的蛇和蜥蜴作为实验材料以提高生态效度。

## 5 实验 4

通过实验 1 和实验 2 的对比分析发现, 蜥蜴和蛇在形态特征上的差异可能是影响注意偏向的因素, 而实验 1 和实验 2 中使用的蜥蜴刺激材料大多有弯曲的尾巴, 因此, 考虑到蜥蜴尾巴形态的差异可能对实验结果产生的影响, 实验 4 除选用具有真实背景的照片外, 还分别选择了弯曲尾巴、直尾巴和没有尾巴的蜥蜴作为刺激材料, 以同时探究蜥蜴形态特征的作用。

### 5.1 被试

大学本科生 75 名 (男 19 人), 被随机分配到弯尾蜥蜴、无尾蜥蜴和直尾蜥蜴 3 种条件下: 弯尾蜥蜴组 25 人 (男 6 人), 平均年龄 20.4 岁 ( $SD = 1.6$ ); 无尾蜥蜴组 25 人 (男 6 人), 平均年龄 19.9 岁 ( $SD = 1.1$ ); 弯尾蜥蜴组 25 人 (男 7 人), 平均年龄 19.1 岁 ( $SD = 0.8$ )。其他同实验 1。

### 5.2 材料

从互联网中选取蛇、弯尾蜥蜴、无尾蜥蜴、直尾蜥蜴在自然状态下, 且没有攻击性姿势, 含背景的彩色真实照片各 22 张。使用蛇和弯尾蜥蜴、无尾蜥蜴和直尾蜥蜴分别处理成 3 组与实验 1 相同的刺激矩阵 (见图 5)。

### 5.3 仪器

同实验 1。

### 5.4 实验设计和程序

实验为 2 (目标物类型: 蛇、蜥蜴)  $\times$  3 (蜥蜴尾巴形状: 弯尾、无尾、直尾) 混合设计, 程序同实验 1。

### 5.5 结果

与实验 1 相同, 仅对有目标物呈现的试次进行分析。反应时、兴趣区的划分方式及眼动指标同实验 1。

#### 5.5.1 反应时

目标物主效应显著 ( $F(1, 72) = 21.28$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.23$ ), 目标物蜥蜴 ( $M = 1334\text{ms}$ ) 的反应快于目标物蛇 ( $M = 1425\text{ms}$ )。蜥蜴尾巴形状主效应显著 ( $F(2, 72) = 18.94$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta_p^2 = 0.35$ ), 搜索目标物直尾蜥蜴 ( $M = 1270\text{ms}$ ) 和无尾蜥蜴 ( $M = 1230$ ) 的反应时快于弯尾蜥蜴 ( $M = 1639\text{ms}$ ) ( $p_s < 0.05$ )。交互作用不显著 ( $F(2, 72) = 1.72$ ,  $p = 0.168$ ,  $\eta_p^2 = 0.05$ )。



图5 实验4材料图片示例

注: a 无目标物, 全为蛇; b 无目标物, 全为弯尾蜥蜴; c 有目标物蛇, 干扰物为弯尾蜥蜴; d 有目标物弯尾蜥蜴, 干扰物为蛇; e 无目标物, 全为无尾蜥蜴; f 有目标物蛇, 干扰物为无尾蜥蜴; g 有目标物无尾蜥蜴, 干扰物为蛇; h 无目标物, 全为直尾蜥蜴; i 有目标物蛇, 干扰物为直尾蜥蜴; j 有目标物直尾蜥蜴, 干扰物为蛇

### 5.5.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 目标物主效应显著 ( $F(1, 72) = 28.98, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.29$ ), 蜥蜴 ( $M = 734\text{ms}$ ) 的首次注视到达时间快于蛇 ( $M = 809\text{ms}$ )。蜥蜴尾巴形状主效应显著 ( $F(2, 72) = 37.26, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.51$ ), 目标物直尾蜥蜴 ( $M = 715\text{ms}$ ) 和无尾蜥蜴 ( $M = 683\text{ms}$ ) 的首次注视到达时间快于弯尾蜥蜴 ( $M = 915\text{ms}$ ) ( $p_s < 0.05$ )。交互作用不显著 ( $F(2, 72) = 1.30, p = 0.278, \eta_p^2 = 0.04$ )。

在首个注视点的持续时间上, 目标物主效应不显著 ( $F(1, 72) < 1, p > 0.05, \eta_p^2 = 0.004$ )。蜥蜴尾巴形状主效应边缘显著 ( $F(2, 72) = 2.85, p = 0.064, \eta_p^2 = 0.07$ ), 被试对无尾蜥蜴的首次注视持续时间 ( $M = 224\text{ms}$ ) 长于直尾蜥蜴 ( $M = 199\text{ms}$ ) ( $p = 0.079$ )。交互作用不显著 ( $F < 1, p > 0.05$ )。

### 5.6 实验1与实验4对比分析

为探究刺激材料的背景对于快速觉察的影响, 选取实验1和实验4中弯尾蜥蜴的数据进行对比分析。

### 5.6.1 反应时

目标物主效应显著 ( $F(1, 49) = 19.52, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.29$ ), 目标物蜥蜴 ( $M = 1717\text{ms}$ ) 的反应快于蛇 ( $M = 1860\text{ms}$ )。背景主效应显著 ( $F(1, 49) = 11.62, p = 0.001, \eta_p^2 = 0.19$ ), 在自然背景中 ( $M = 1639\text{ms}$ ) 的反应快于无背景 ( $M = 1938\text{ms}$ )。交互作用显著 ( $F(1, 49) = 4.48, p = 0.039, \eta_p^2 = 0.08$ )。当在无背景中觉察目标物时, 蜥蜴快于蛇 ( $F(1, 25) = 20.25, p < 0.001$ )。当在自然背景中觉察时, 蜥蜴和蛇的反应时没有显著差异 ( $F(1, 24) = 2.82, p = 0.106$ )。

### 5.6.2 对目标物的注视

在首次注视到达时间上, 目标物主效应显著 ( $F(1, 49) = 33.71, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.41$ ), 目标物蜥蜴 ( $M = 882\text{ms}$ ) 的首次注视到达时间快于目标物蛇 ( $M = 1011\text{ms}$ )。背景主效应不显著 ( $F(1, 49) = 2.87, p = 0.096, \eta_p^2 = 0.06$ )。交互作用不显著 ( $F(1, 49) = 1.31, p = 0.259, \eta_p^2 = 0.03$ )。

在首个注视点的持续时间上, 目标物类型主效应不显著 ( $F(1, 49) = 2.38, p = 0.129, \eta_p^2 = 0.05$ )。



背景主效应不显著 ( $F < 1$ ,  $p > 0.05$ )。交互作用不显著 ( $F(1, 49) = 1.59$ ,  $p = 0.213$ ,  $\eta_p^2 = 0.03$ )。

### 5.7 讨论

实验 4 比较了在自然背景中对蛇或蜥蜴的视觉搜索,与前面 3 个实验的结果一致,即在自然背景中,目标物蜥蜴在视觉上仍然能够更快地吸引注意,以更短的反应时做出反应。

实验 4 分别比较了弯尾、无尾和直尾蜥蜴这三个水平下被试对于目标物蜥蜴和蛇的搜索,结果发现被试均能更快地觉察到蜥蜴,但在弯曲尾巴条件下无论是觉察目标物蛇还是蜥蜴的首次注视时间和反应时均长于在无尾巴和直尾巴中的觉察,说明蜥蜴与蛇相似的弯曲体态会阻碍对目标物的搜索。蜥蜴有别于蛇的突出的四脚特征可能是影响注意觉察的重要因素。比如,有关蜘蛛和蛇的研究发现蜘蛛的搜索速率快于蛇,蜘蛛具有的特殊外形(居中的身体和突出的脚)会更容易被识别,关于蜘蛛的研究支持了本研究的推论(Soares et al., 2009; Soares et al., 2014)。

对实验 1 和实验 4 进行有无背景对比分析,结果发现自然背景下的行为反应时更快,但是眼动结果却没有显著差异,说明背景信息对早期的注意偏向影响微弱,但影响后期的行为反应。这可能是由于在自然情境中,被试感觉更为真实,具有更高的情绪和生理唤起,进而促进了反应(LoBue, 2014)。

## 6 总讨论

本研究利用反应时和眼动,通过 4 个系列实验探讨了视觉搜索任务中对同为爬行动物的蜥蜴和蛇的注意觉察。结果一致显示,当把蛇和蜥蜴作为配对的目标物进行搜索时,蛇并没有更快地被觉察,反而是蜥蜴能够被更快地觉察。实验控制了目标物的颜色、花纹、干扰物特征属性和刺激呈现的自然背景,发现尽管蛇和蜥蜴的颜色、花纹以及它们在动植物属性和形态特征上的相似性会干扰对目标物的搜索,但被试觉察蜥蜴依然快于蛇,说明蜥蜴相对于蛇更为凸显的形状特征是影响目标物蜥蜴被快速觉察的关键。

不同于已有众多运用“蛇-花”经典视觉搜索范式中威胁性刺激蛇能够更快吸引注意的实验结果(Blanchette, 2006; LoBue & DeLoache, 2008; LoBue & Matthews, 2014; LoBue et al., 2014; Masataka et al., 2010; Öhman et al., 2001; Soares et al., 2009; Soares et al., 2014),本研究发现被试对威胁

性刺激蛇的觉察和反应显著慢于蜥蜴,不支持“蛇的觉察理论”和“动物监控假说”。由于蜥蜴相对于蛇具有更加凸显的四足特征,根据基础研究的发现,在视觉搜索中,凸显的刺激特征或结构会加速搜索,缩短搜索的反应时间(Treisman & Gormican, 1998)。事实上,具有凸显知觉特征的刺激物在视觉搜索任务中能更快地吸引注意这一现象不仅在基础研究中得到了大量支持,在部分有关威胁性刺激(如,蛇、蜘蛛)的幼儿研究中也得到了一定程度的证实。基于对低层次知觉特征的关注,有研究者通过比较蛇、蜘蛛和花在吸引注意上的差异,提出了“知觉模板”(perceptual template)假说,认为蛇蜿蜒细长的形态、蜘蛛居中的身体以及发散的脚是导致人们对蛇和蜘蛛产生恐惧和注意偏向的决定性因素(LoBue, 2013; LoBue, Rakison, & DeLoache, 2010; Rakison & Derringer, 2007),而本研究“蜥蜴相对于蛇能够被更快地觉察,低层次的知觉特征在视觉搜索任务中具有重要作用”的发现,在一定程度上能够为“知觉模板”假说提供修正和拓展。

此外,研究也有几个有价值的发现。首先,目标物和干扰物相互配对的方式可能会影响视觉搜索的结果,干扰物的属性会影响目标物的搜索。不同于已有大多数研究使用蛇和其他刺激材料互为视觉搜索任务中的目标物和干扰物(LoBue & DeLoache, 2008; LoBue et al., 2014; Masataka et al., 2010; Öhman & Mineka, 2001; Waters, Lipp, & Spence, 2008; Yorzinski, Penkunas, Platt, & Coss, 2014),本研究为平衡干扰物的差异对目标物注意觉察的影响,在实验 3 中采用花和青蛙作为一致的干扰物,结果发现干扰物的动、植物属性等特征会影响到被试对目标物的搜索。

其次,研究发现威胁性刺激出现的背景会影响行为反应时间,刺激物出现在真实的场景中会加快觉察反应。在以往的研究中,也有研究为提高场景的真实性,采用具有真实背景的照片作为材料(Öhman et al., 2001; Penkunas & Coss, 2013b)。研究者也认为真实的背景可能会为被试搜索特定的目标物提供线索,如:蛇的背景通常为丛林或沙漠,青蛙的背景常为沼泽(LoBue & DeLoache, 2011),本研究对比了实验 1 和实验 4 中分别采用白底背景和真实场景的刺激材料,结果发现真实场景能够促进按键反应,但不影响早期视觉搜索。

本研究选取了蜥蜴作为实验材料,利用了眼动

追踪技术即时性的特点,直接测量被试在视觉搜索阶段对目标物蛇的注视情况。结合眼动指标和反应时发现,在反映早期快速觉察的“首次注视到达时间”这一指标上,被试表现出了与反应时一致的趋势,说明威胁性刺激觉察中的注意偏向在视觉搜索的早期阶段已经发生。

## 参考文献:

- Bjartå, A., Flykt, A., & Sundin, Ö. (2013). The effect of using different distractor sets in visual search with spiders and snakes on spider-sensitive and nonfearful participants. *Swiss Journal of Psychology*, 72(4), 171–179.
- Blanchette, I. (2006). Snakes, spiders, guns, and syringes: How specific are evolutionary constraints on the detection of threatening stimuli? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(8), 1484–1504.
- Brosch, T., & Sharma, D. (2005). The role of fear-relevant stimuli in visual search: A comparison of phylogenetic and ontogenetic stimuli. *Emotion*, 5(3), 360–364.
- Calvillo, D. P., & Hawkins, W. C. (2016). Animate objects are detected more frequently than inanimate objects in inattention blindness tasks independently of threat. *The Journal of General Psychology*, 143(2), 101–115.
- DeLoache, J. S., & LoBue, V. (2009). The narrow fellow in the grass: Human infants associate snakes and fear. *Developmental Science*, 12(1), 201–207.
- Flykt, A. (2006). Preparedness for action: Responding to the snake in the grass. *The American Journal of Psychology*, 119(1), 29–43.
- Flykt, A., & Caldara, R. (2006). Tracking fear in snake and spider fearful participants during visual search: A multi-response domain study. *Cognition and Emotion*, 20(8), 1075–1091.
- Forbes, S. J., Purkis, H. M., & Lipp, O. V. (2011). Better safe than sorry: Simplistic fear-relevant stimuli capture attention. *Cognition and Emotion*, 25(5), 794–804.
- Fox, E., Griggs, L., & Mouchlianitis, E. (2007). The detection of fear-relevant stimuli: Are guns noticed as quickly as snakes? *Emotion*, 7(4), 691–696.
- Hayakawa, S., Kawai, N., & Masataka, N. (2011). The influence of color on snake detection in visual search in human children. *Scientific Reports*, 80(1), 1–4.
- Isbell, L. A. (2006). Snakes as agents of evolutionary change in primate brains. *Journal of Human Evolution*, 51(1), 1–35.
- Lipp, O. V., Derakshan, N., Waters, A. M., & Logies, S. (2004). Snakes and cats in the flower bed: Fast detection is not specific to pictures of fear-relevant animals. *Emotion*, 4(3), 233–250.
- Lipp, O. V., & Waters, A. M. (2007). When danger lurks in the background: Attentional capture by animal fear-relevant distractors is specific and selectively enhanced by animal fear. *Emotion*, 7(1), 192–200.
- LoBue, V. (2013). What are we so afraid of? How early attention shapes our most common fears. *Child Development Perspectives*, 7(1), 38–42.
- LoBue, V. (2014). Deconstructing the snake: The relative roles of perception, cognition, and emotion on threat detection. *Emotion*, 14(4), 701–711.
- LoBue, V., & DeLoache, J. S. (2008). Detecting the Snake in the Grass. *Psychological Science*, 19(3), 284–289.
- LoBue, V., & DeLoache, J. S. (2010). Superior detection of threat-relevant stimuli in infancy. *Developmental Science*, 13(1), 221–228.
- LoBue, V., & DeLoache, J. S. (2011). What's so special about slithering serpents? Children and adults rapidly detect snakes based on their simple features. *Visual Cognition*, 19(1), 129–143.
- LoBue, V., & Matthews, K. (2014). The snake in the grass revisited: An experimental comparison of threat detection paradigms. *Cognition and Emotion*, 28(1), 22–35.
- LoBue, V., Matthews, K., Harvey, T., & Stark, S. L. (2014). What accounts for the rapid detection of threat? Evidence for an advantage in perceptual and behavioral responding from eye movements. *Emotion*, 14(4), 816–823.
- LoBue, V., & Rakison, D. H. (2013). What we fear most: A developmental advantage for threat-relevant stimuli. *Developmental Review*, 33(4), 285–303.
- LoBue, V., Rakison, D. H., & DeLoache, J. S. (2010). Threat perception across the life span: Evidence for multiple converging pathways. *Current Directions in Psychological Science*, 19(6), 375–379.
- Mallan, K. M., Lipp, O. V., & Cochrane, B. (2013). Slithering snakes, angry men and out-group members: What and whom are we evolved to fear? *Cognition and Emotion*, 27(7), 1168–1180.
- Marks, K. R., Roberts, W., Stoops, W. W., Pike, E., Fillmore, M. T., & Rush, C. R. (2014). Fixation time is a sensitive measure of cocaine cue attentional bias. *Addiction*, 109(9), 1501–1508.
- Masataka, N., Hayakawa, S., & Kawai, N. (2010). Human young children as well as adults demonstrate 'superior' rapid snake detection when typical striking posture is displayed by the snake. *PLoS One*, 5(11), e15122.
- New, J., Cosmides, L., & Tooby, J. (2007). Category-specific attention for animals reflects ancestral priorities, not expertise. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(42), 16598–16603.
- Öhman, A. (2009). Of snakes and faces: An evolutionary perspective on the psychology of fear. *Scandinavian Journal of Psychology*, 50(6), 543–552.
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466–478.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear and fear learning. *Psychological Review*, 108(3), 483–522.
- Öhman, A., & Mineka, S. (2003). The malicious serpent: Snakes as a prototypical stimulus for an evolved module of fear. *Current Directions in Psychological Science*, 12(1), 5–9.
- Penkunas, M. J., & Coss, R. G. (2013a). A comparison of rural and urban Indian children's visual detection of threatening and nonthreat-

- ening animals. *Developmental Science*, 16(3), 463–475.
- Penkunas, M. J., & Coss, R. G. (2013b). Rapid detection of visually provocative animals by preschool children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 114(4), 522–536.
- Rachman, S. (1977). The conditioning theory of fear acquisition: A critical examination. *Behaviour Research and Therapy*, 15, 375–387.
- Rakison, D. H., & Derringer, J. (2007). Do infants possess an evolved spider-detection mechanism? *Cognition*, 107(1), 381–393.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372–422.
- Shen, J., & Reingold, E. M. (2001). Visual search asymmetry: The influence of stimulus familiarity and low-level features. *Perception and Psychophysics*, 63(3), 464–475.
- Soares, S. C., Esteves, F., Lundqvist, D., & Öhman, A. (2009). Some animal specific fears are more specific than others: Evidence from attention and emotion measures. *Behaviour Research and Therapy*, 47(12), 1032–1042.
- Soares, S. C., Lindström, B., Esteves, F., & Öhman, A. (2014). The hidden snake in the grass: Superior detection of snakes in challenging attentional conditions. *PLoS One*, 9(12), e114724.
- Thrasher, C., & LoBue, V. (2016). Do infants find snakes aversive? Infants' physiological responses to "fear-relevant" stimuli. *Journal of Experimental Child Psychology*, 142, 382–390.
- Tipples, J., Young, A. W., Quinlan, P., Brooks, P., & Ellis, A. W. (2002). Searching for threat. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A(3), 1007–1026.
- Treisman, A., & Gormican, S. (1998). Feature analysis in early vision: Evidence from search asymmetries. *Psychological Review*, 95(1), 15–48.
- Treisman, A., & Souther, J. (1985). Search asymmetry: A diagnostic for preattentive processing of separable features. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(3), 285–310.
- Waters, A. M., Lipp, O., & Spence, S. H. (2008). Visual search for animal fear-relevant stimuli in children. *Australian Journal of Psychology*, 60(2), 112–125.
- Yang, J., Wang, A., Yan, M., Zhu, Z., Chen, C., & Wang, Y. (2012). Distinct processing for pictures of animals and objects: Evidence from eye movements. *Emotion*, 12(3), 540–551.
- Yorzinski, J. L., Penkunas, M. J., Platt, M. L., & Coss, R. G. (2014). Dangerous animals capture and maintain attention in humans. *Evolutionary Psychology*, 12(3), 534–548.
- 王福兴, 李文静, 颜志强, 段朝辉, 李卉. (2015). 幼儿对威胁性刺激蛇的注意觉察: 来自眼动证据. *心理学报*, 47(6), 774–786.
- 王福兴, 童钰, 钱莹莹, 谢和平. (2016). 眼动追踪技术与婴幼儿研究: 程序、方法与数据分析. *心理与行为研究*, 14(4), 558–567.

## Attentional Biases Are Not Always Specific to Fear-relevant Stimuli: Snakes vs Lizards

TONG Yu WANG Fuxing

(School of Psychology, Central China Normal University, Wuhan 430079)

**Abstract:** Studies have found that fear-relevant snakes can be detected rapidly during visual search. In this study, by comparing snakes and lizards, which also belong to reptiles but have no threat to human in evolution, four experiments were conducted to explore whether snakes would be detected rapidly. Eye tracking technique was used in visual search tasks to record participants' visual search process. In experiment 1, a series of 3 × 3 matrices of eight colored photographs of snakes or lizards were presented on the screen, without stimulus in the middle. Participants were asked to find out the target (snake) among seven distractors (lizards) and vice versa. Experiment 2 used gray-scale and line-drawing pictures to further investigate snake's low-level perceptual features played in attention detection. To balance the impact of different distractors in experiment 1 and 2, another 24 participants were requested to detect snake or lizard among the uniform distractors (flowers or frogs) in experiment 3. To improve the ecological validity, snakes' and lizards' photos with natural scenes were used in experiment 4. The results of reaction time and eye-movements in experiment 1 indicate that when searching for lizards, attention can be attracted more quickly to targets. Experiment 2 to 4 replicated the key finding of experiment 1. Moreover, awareness of the targets can be promoted with the color and the texture of the lizards and the snakes. The similarities of targets and distractors will hinder the search to the targets. In conclusion, attentional biases are not always specific to snakes, the nature of animal and the perceptual features of the target can influence the fear-related stimuli detection.

**Key words:** fear-relevant stimuli; snakes; lizards; eye-movements; attention detection