

进化的女性生理周期：波动的繁衍动机和行为表现^{*}

陈 瑞 郑毓煌

(清华大学经济管理学院, 北京 100084)

摘 要 进化心理学认为女性会随生理周期的变化发生心理和行为的波动, 这是由于短暂受孕机会造成的繁衍动机的波动。排卵带来的受孕机会使得女性产生更加强烈的性欲, 追求、吸引配偶。为了确保子女基因的优良, 女性在排卵期偏好具备优良基因特质的男性, 同时采取自我保护行为以避免遗传基因被玷污。此外, 女性排卵期的特征还会影响到男性的动机和行为。未来研究应进一步探索排卵期对女性同性间竞争等其他动机的影响, 以及消费行为等方面的研究, 以拓展实践启示。

关键词 进化心理学; 繁衍动机; 生理周期; 排卵期; 黄体期

分类号 B845; B849:C91

人类女性的一个生理周期开始于月经的第一天, 一个典型的生理周期持续 28 天, 包含 3 个阶段, 月经期(menstrual phase) (第 1~6 天), 排卵期(fertility/ovulation phase) (第 7~14 天)和黄体期(luteal phase) (第 15~28 天) (Wilcox, Dunson, & Baird, 2000)。尽管生理学上对女性的生理周期进行了划分, 但是除了月经期, 女性在排卵期和黄体期并不会明显感受到自己身体或心理发生任何变化, 他人更无从判断女性生理周期变动(Benshoof & Thornhill, 1979; Daniels, 1983)。因此, 20 世纪 70 年代、80 年代, 女性生理周期的相关研究认为人类女性的排卵期不同于其他哺乳动物或灵长类动物的排卵期(Benshoof & Thornhill, 1979), 其他的哺乳动物或灵长类动物在排卵期表现出明显的发情行为, 如强烈的性欲, 乳房、生殖器官变大, 身体散发特殊气味等, 但是人类女性却不具备这些特征, 甚至她们自己也不会意识到自身身体的变化(Benshoof & Thornhill, 1979; Daniels, 1983)。因此早期女性生理周期的研究认为人类女性的“发情期”已经随进化适应消退(Strassmann, 1981; Burley, 1979)。

但是, 20 世纪 90 年代以来, 诸多研究表明人

类女性的“发情期”并没有消退(Gangestad & Thornhill, 2008), 而是和其他哺乳动物一样会在排卵期表现出更强的性欲(Röder, Brewer & Fink, 2009; Gangestad, Thornhill, & Garver-Apgar, 2002), 自身身体气味的变化(Miller & Maner, 2010), 对男性优良特质的偏好(Gangestad & Thornhill, 1998; Haselton & Gangestad, 2006), 自身服饰穿着和消费的变化(Beall & Tracy, 2013; Saad & Stenstrom 2012)等, 而这些表现源于女性进化适应产生的随生理周期波动的繁衍动机(Gangestad et al., 2002; Møller & Alatalo, 1999)。本文梳理了该领域的核心理论和研究进展, 并着重讨论了进化心理学关于女性生理周期的研究范式, 提出了未来的研究趋势和方向, 探讨了生理周期研究的实验程序和生理周期的测量、区分方式。

1 女性伴随生理周期波动的遗传繁衍动机

1.1 连续稳定还是周期性波动变化的繁衍动机

对于非人类的雌性哺乳动物或者鸟类, 它们的繁衍动机是周期性波动变化的, 即存在发情期(Ford & Beach, 1951; Carpenter, 1942)。雌性哺乳动物或鸟类在发情期表现出性接受能力(sex receptivity), 即在发情期表现出强烈的性欲和频繁的性行为, 但是在发情期之外则不会或很少进行性行为(Carpenter, 1942), 这是因为只有在发情

收稿日期: 2014-09-28

^{*} 国家自然科学基金面上项目(71272027、71472107)资助。

通讯作者: 郑毓煌, E-mail: zhengyh@sem.tsinghua.edu.cn

期的性行为才可能促使怀孕, 保证基因的遗传 (Darwin, 1871)。雌性哺乳动物或鸟类的发情期展现出两个方面的线索, 其一是雌性哺乳动物或鸟类会因其对内在激素水平、卵细胞分泌等生理变化的知觉(对于自身的线索, cues to self), 调整自己的性行为, 甚至是选择不同时机进行性行为以控制父亲身份 (Ford & Beach, 1951)。例如, 例如雌性猕猴在发情期会通过一些身体的姿势暗示雄性猕猴其性行为动机, 并且会在一个发情期平均接受 3 个异性猕猴 (Carpenter, 1942); 母牛在发情期感受到自身的变化, 会更加躁动, 活动次数(踱来踱去)是平时的 4 倍 (Kiddy, 1977)。其二是身体特征发生变化可以让同类异性察觉其性欲的变化以吸引配偶(对于同类生物个体的线索, cues to conspecifics), 如性器官的变化, 身体颜色的变化, 气味的变化等 (Burley, 1979)。例如雌性老鼠在发情期性器官会变得突出外显 (Champlin, Dorr, & Gates, 1973), 猕猴的性器官同样会变大、颜色会加深 (Carpenter, 1942), 雌性原鸡和芬兰铁爪鸚在发情期鸣叫声会变大, 并且雄性会接受到这种信号, 并与同性竞争配偶机会 (Montgomerie & Thornhill, 1989)。

但是, 早期研究认为不像其他的哺乳动物, 人类女性已经不存在“发情期” (Benshoof & Thornhill, 1979; Strassmann, 1981; Burley, 1979)。因为一方面女性¹在排卵期和非排卵期都会具备性接受能力 (sex receptivity), 即在排卵期和非排卵期都会产生性欲和发生性行为, 并不会存在显著变化的性欲波动; 另一方面, 女性不存在发情期的线索, 一是自己感觉不到自身的求偶行为或性欲的变化, 二是更没有明显的外在变化(如性器官的变化, 气味的变化等)可以让男性察觉到其性欲的变化 (Burley, 1979; Daniels, 1983)。以往研究基于进化论对于女性发情期的退化提出了一些解释, 例如 Pfeiffer (1972) 认为女性持续的性接受是为了避免男性因争夺女性发情期的配偶机会而导致的攻击性, 避免社会间的不和谐。Daniels (1983) 类似地认为发情期的退化是为了加强群体间的联系, 具有三个方面的作用: 首先, 在一夫一妻制的

情况下, 发情期的退化减少了女性吸引其他男性的机会; 第二, 发情期会带了等级排序问题, 不利于平等的社会联接; 第三, 发情期的退化有助于避免群体内的不和谐, 因为发情期会导致竞争和争执。相反, 如果女性存在明显的发情期, 则会威胁到一夫一妻制, 不助于分享和互惠, 不利于合作, 进而会造成个体和集体的生存问题。但是, 也有研究认为消失的发情期并不是为了巩固一夫一妻制, 而是女性为了持续地得到异性的投入, 并且可以在不被伴侣注意到的情况下获得其他异性投入 (Alexander, Hoogland, Howard, Noonan, & Sherman, 1979; Symons, 1979), 或者可以避免自己与配偶之外其他异性的子女被杀掉 (Hrdy, 1979)。

尽管 20 世纪 70、80 年代的学者普遍认为女性的发情期已经隐退, 并且提出了看似合理的理论阐释, 但是上述研究多是基于表象的推理, 缺乏实证数据的检验。近 20 年来相关实证研究发现人类女性的“发情期”并未消失, 而是存在显著波动变化的性欲和发情期线索。其一, 尽管女性的性接受能力是持续的, 但是她们的性能力并不是不变的 (Gangestad & Thornhill, 2008), 相关研究发现女性在排卵期比黄体期会表现出更强的性欲 (Röder et al., 2009; Gangestad et al., 2002), 甚至会在排卵期更热衷于追求伴侣之外的配偶 (Haselton & Gangestad, 2006)。其二, 女性在排卵期存在一些显著的线索, 例如自身身体气味的变化 (Miller & Maner, 2010) 和外装饰的改变 (Schwarz & Hassebrauck, 2008; Durante, Griskevicius, Hill, Perilloux, & Li, 2011; Beall & Tracy, 2013) 等。下文将详细阐述女性周期波动的繁衍动机和具体表现。

1.2 女性波动变化的繁衍动机

女性随生理周期周期变化而表现出的性欲、身体特征和穿着等的改变根本上源于其遗传繁衍动机的波动 (Gangestad & Thornhill, 2008), 因此本文将首先归纳探讨女性随生理周期变化的遗传繁衍动机。

首先, 由于女性只有在排卵期才有机会受孕, 进而实现个体的遗传, 因此她们在排卵期具有强烈的繁育动机, 表现出追求、吸引配偶和性伴侣的动机。繁育动机作用下, 女性会更为频繁地进行性行为, 甚至寻求短期性伴侣。

第二, 女性只有在排卵期才有机会受益于优良基因, 反而在排卵期之外的其他时间却需要付

¹ 为了叙述的简洁, 下文对于人类女性统一表述为女性, 而对于雌性哺乳动物或鸟类, 则会特别指出是哺乳动物或鸟类。

出抚育子女的精力成本,因此女性在排卵期会对优良的男性特质特别关注,偏好选择具备优良基因特质的男性(Gangestad et al., 2002),因为优良的基因有助于子女的繁育和成长。

第三,一方面女性只有在排卵期才有机会受益于优良基因,但是另一方面她们也只有在排卵期最有可能在遗传繁衍过程中基因被玷污(Navarrete, Fessler, Fleischman, & Geyer, 2009),也因为被强迫的怀孕导致巨大的个人成本投入(Thornhill, & Palmer, 2001; Garver-Apgar, Gangestad, & Simpson, 2007),因此避免基因被玷污的动机也只有排卵期最为显著,在此期间表现出排斥基因被污染和避免非意愿性行为的动机。

最后,女性除了获得优良的基因,还会存在获取足够经济资源和物质基础的动机,因为物质资源对于子女的抚育和成长是非常重要的(Rodríguez-Gironés & Enquist, 2001)。因此,女性会在一个生理周期内权衡对获取配偶的关注和获取物质资源的关注,进而在黄体期(vs. 排卵期)表现出对物质资源追求的动机(Saad & Stenstrom, 2012)。

2 女性随生理周期波动的心理、认知和行为

在明晰了女性随生理周期波动的遗传动机后,本文依据具体的遗传动机归纳梳理女性相应产生的心理、认知和行为,包括因繁育动机产生的性欲、性行为 and 吸引配偶的表现;优良基因选择的认知行为;避免基因被玷污的动机行为;获取物质资源的心理行为。此外,排卵期的特征还会对男性产生影响,表现出一系列追求配偶相关的行为。最后,生理周期的波动还会影响到与遗传繁衍无关的一些认知行为。据此,本文将女性生理周期的相关研究分为7个支流进行梳理评述。

2.1 女性排卵期的性欲和性行为

由于女性只有在排卵期才有机会受孕,实现基因的遗传,而性行为则是完成受孕的必然途径,因此女性在排卵期表现出强烈的性欲和频繁的性行为。具体而言,研究发现相比黄体期,女性在排卵期性欲更加强烈和性行为更加频繁(Adams, Gold, & Burt, 1978; Röder et al., 2009),对性刺激有更加敏感的反应(Zhu et al., 2010; Zillmann, Schweitzer, & Mundorf, 1994)。例如,Harvey (1987)跟踪69名女性近3个月,调查发现她们在排卵期的性欲

更强,更关键的是通过记录她们与伴侣的性爱行为,发现她们在排卵期会更加主动的发起性爱行为。女性在排卵期也会更加愿意接受陌生男士较为亲密的行为,如在夜店里排卵期的女性更容易接受陌生男士一起跳舞的邀请(Guéguen, 2009)。为了证实女性排卵期性欲的增强完全是由自身因素导致、而非伴侣影响的,Matteo和Rissman (1984)跟踪调查了7对同性恋夫妇14周,调查了她们的性行为次数、高潮次数、手淫次数和性幻想次数等,发现她们在排卵期性唤醒和性行为方面更加频繁,并且在排卵期主动发起的性行为次数也更多。更有趣的是,Rule, Rosen, Slepian和Ambady (2011)研究发现异性恋女性在排卵期对性行为的关注会导致她们能够更准确地判断男性的性取向,但是并不影响她们对女性性取向的判断。

为了保证受孕几率和获得更加优良的遗传基因,已经建立了恋爱关系或已婚的女性在排卵期会产生更多的出轨的想法和行为(Gangestad et al., 2002)。Bellis和Baker (1990)调查了英国3410名女性,发现排卵期(6~14天)的女性与配偶外异性发生性行为的比例7.3%,显著高于月经期(1~5天)的6.6%和黄体期(15~28天)的5.0%。Gangestad等人(2002)调查发现女性在排卵期(vs. 黄体期)会对配偶之外的其他异性有更多的性欲望和性幻想,而对于当前配偶在性欲望和性幻想方面则没有影响。Gangestad, Thornhill和Garver-Apgar (2005)进一步研究发现,女性在排卵期对配偶之外的其他异性的关注取决于当前配偶基因的优良程度,他们用当前配偶身体的对称性衡量基因的优良,因为对称的身体表示进化过程中遭受的疾病等负面影响更少(Leung & Forbes, 1996)。他们研究发现当前配偶的身体越不对称,那么她们寻求配偶外其他伴侣的动机越强。

2.2 优良基因选择

为了保证子女基因的优良,女性会更加仔细地挑选配偶,偏好具有优良基因特征的男性,尽管基因的优良与否无法被直接观测到,但是外在身体特征却是基因的表达(Darwin, 1871; Leung & Forbes, 1996),因此女性在排卵期会表现出对男性一些外在特征的偏好。首先,相貌是最容易被观察到的,Penton-Voak等人(1999)与Penton-Voak和Perrett (2000)研究发现女性在排卵期更喜欢男性化的面孔,因为男性化的面孔代表了更加强健

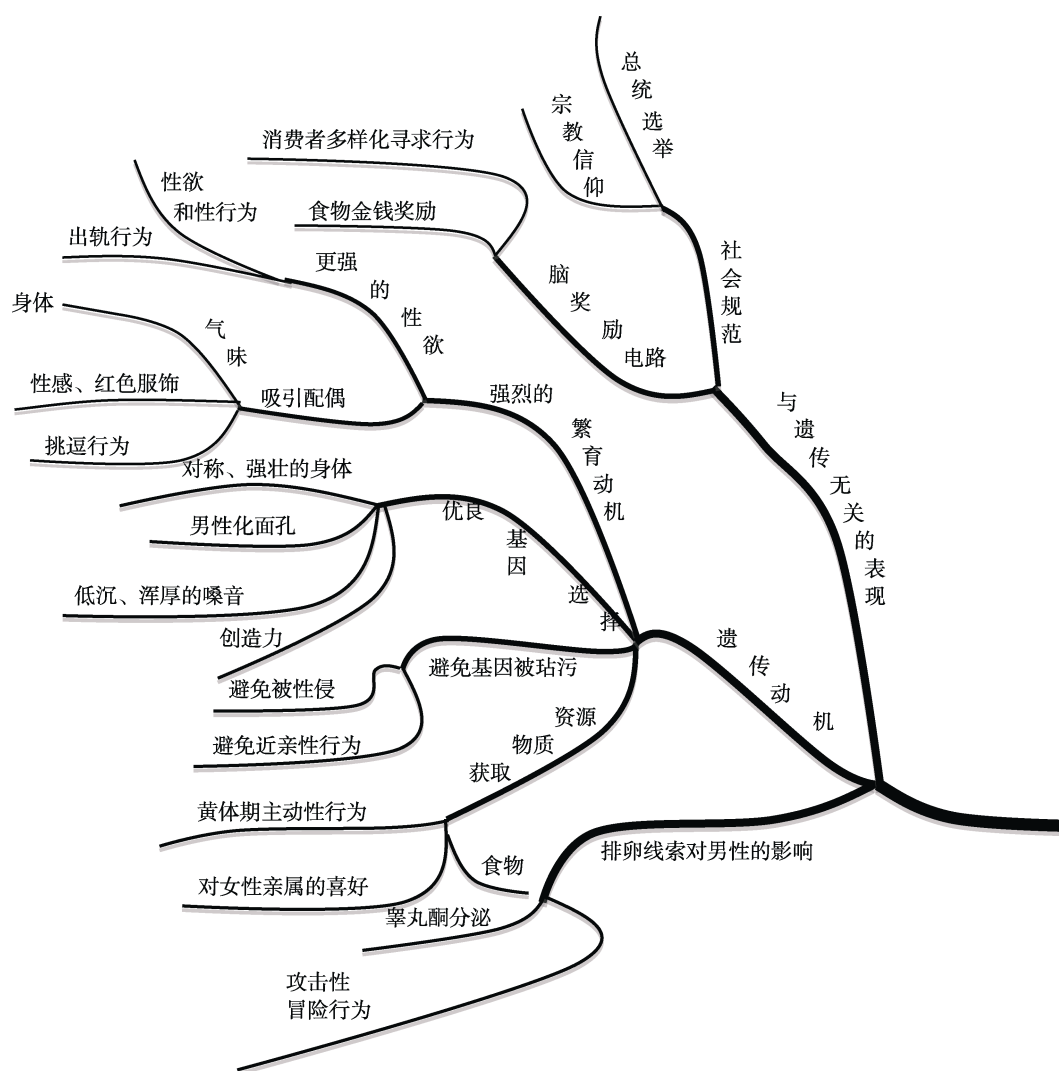


图1 进化适应的女性生理周期研究水系图

的体魄,具备更强生命力的基因。此外,由于声音同样可以反映男性化的品质(Klatt & Klatt, 1990),因此一些研究检验了生理周期对于男性声音偏好的影响。如 Puts (2005)研究发现女性在排卵期更喜欢声音浑厚低沉的男性作为短期伴侣,但在长期配偶选择动机下,生理周期不会影响声音偏好,这表明女性对浑厚低沉声音的偏好在于她们希望获得优良基因;此外男性自身也认为自己浑厚低沉的声音有助于个人寻求配偶成功。进一步的研究发现女性在排卵期偏好男性特质的结果只有在女性追求短期配偶时才显著,在寻求长期配偶时则消失(Gangestad, Garver-Apgar, Simpson, & Cousins, 2007; Anderson et al., 2010)。此外,多个

研究关注了生理周期对对称身体特征偏好的影响,但是未能得到一致的结论。如 Koehler, Rhodes 和 Simmons (2002)发现总体上女性偏好对称的男性面孔,但是生理周期对面孔对称性偏好没有显著影响。Cárdenas 和 Harris (2007)与 Oinonen 和 Mazmanian (2007)和也都未能发现生理周期的显著差异。Little, Jones, Burt 和 Perrett (2007)认为女性是为了获得优良的基因而选择对称的面孔,因此只有在短期配偶动机和当前已经处于恋爱或婚姻关系的女性中,才会存在排卵期更多的偏好对称面孔,他们的实验数据支持了这一预测。此外,从嗅觉的视角, Gangestad 和 Thornhill (1998)发现排卵期女性更加偏好身体对称特征男性个体身上的

气味,而对于黄体期女性和服用避孕药的排卵期女性,对于是否身体对称的气味偏好没有显著差异。

除了外在身体特征,排卵期女性对男性的内在特质也表现出偏好。Gangestad, Simpson, Cousins, Garver-Apgar 和 Christensen (2004)研究发现在短期配偶动机下,女性在排卵期对善于表现自己、展示更强的与同性竞争行为的男性给予更高的评价,但是这一差异在配偶动机为长期时却不再显著,他们认为这是由于同性间竞争的特质反映了个体基因的优良特征。Haselton 和 Miller (2006)认为创造力同样是进化产生的优良基因品质,而财富则更多体现的是男性拥有的对配偶、后代照料的能力,因此短期配偶动机下,女性在排卵期(vs. 黄体期)更可能偏好具有创造力的男性,而非拥有财富的男性。

与优良基因选择的理论不同, Durante, Griskevicius, Simpson, Cantú 和 Li (2012)提出了一个大胆的假设,认为女性在排卵期偏好性感男性(sexy man)而不是可靠男性(reliable man)的原因在于他们在排卵期会认为性感的男性可以为子女的抚育投入更多,并通过实验检验了该假设,实验发现女性在排卵期(vs. 黄体期)认为性感男性会投入更多精力照顾孩子和家庭,但是对可靠善良男性关于孩子家庭投入方面生理周期没有影响,同时实验发现生理周期对性感男性关于家庭投入方面的作用在被试考虑性感男士对其他女性的子女投入时不再存在。

2.3 自我装饰以吸引配偶

由于女性在排卵期具有强烈的繁衍动机和选择优良基因男性的动机,因此她们也会产生吸引配偶的动机以获得更多、更优质的配偶。Haselton, Mortezaie, Pillsworth, Bleske-Rechek 和 Frederick (2007)研究发现女性在排卵期更有可能打扮自己,对 30 名恋爱中的女性分别在排卵期和黄体期进行拍照,然后由 42 名评分者对她们的照片进行评价,研究发现评分者认为排卵期女性照片更有吸引力,并且会穿着更加时尚的衣服,裸露更多的皮肤。对此发现,Haselton 等人(2007)提出了三种可能的解释,其一是生理周期导致的情绪变化影响到穿着和吸引力;其二是更加撩人的穿着是为了吸引异性;其三,女性在排卵期更喜欢社交活动,因此打扮更具吸引力。Schwarz 和 Hassebrauck (2008)选取单身和非单身的女性进一步研究发现,

无论单身与否,女性在排卵期都是更加吸引人,穿着更加性感撩人,裸露更多皮肤,并且情绪并不随生理周期发生变化,同时只有单身的女性社交活动方面才会受到生理周期的影响。除了着装上的表现, Saad 和 Stenstrom (2012)还发现女性在排卵期在会花费更多时间打扮自己,也会更多地使用化妆品。Beall 和 Tracy (2013)更为细致地探讨了生理周期对不同颜色服饰的偏好,发现女性在排卵期更喜欢穿着红色或粉色的服装,这是由于红色代表着爱情和激情(Aslam, 2006),人们会将红色与性和浪漫联系在一起(e.g., Elliot & Pazda, 2012; Greenfield, 2005),而男性则认为穿着红色的女性更加吸引人,更性感(Elliot & Niesta, 2008)。

女性在排卵期除了通过着装吸引异性,还会在与男性交谈过程中通过言语的挑逗行为来吸引异性(Cantú et al., 2014)。Miller, Tybur 和 Jordan (2007)研究认为女性在排卵期有更强烈的动机展示自己,因此夜店里的舞女在排卵期会得到更多的小费。Cantú 等人(2014)的研究更加完善,他们对 31 名女性进行调查,选择四名专业的男性演员,两名扮演性感男士(sexy cad),两名扮演优秀父亲(good dad)的角色,被试女性在排卵期/黄体期观看一名性感男士和一名优秀父亲的自我介绍视频,视频之后女性开始回答一些问题,诸如对男性的感觉,希望的约会地点等。5 名评分者评价了女性在回答问题时言语和行为上的挑逗行为。研究发现生理周期对挑逗行为的影响仅限于对方是性感男士的情况,而对方为优秀父亲时,则不存在生理周期的差异。其次,短期伴侣配偶动机中介了生理周期对挑逗行为的影响。

尽管上述研究认为女性生理周期对自我装饰的影响是源于吸引异性,但是 Durante 等人(2011)研究认为女性在排卵期更喜欢穿性感的衣服是为了与异性竞争。他们研究发现女性在排卵期偏好性感服饰的动机只有在她们观看有吸引力的女性图片时才存在,而在观看没有吸引力的女性图片和有、无吸引力的男性图片时都不存在,并且告知被试有吸引力的女性是遥远的外地人时这种结果也会消失。

2.4 避免非意愿性行为和基因被玷污的动机

Garver-Apgar 等人(2007)发现女性在排卵期会更多地认为那些主动吸引女性的男性具有性侵犯的动机,因为排卵期的女性为了避免被性侵造成

的意外怀孕给自己带来的巨大伤害(Trivers, 1972; Petralia & Gallup, 2002), 宁愿错误但谨慎地高估异性具有性侵动机。女性在排卵期会规避一些危险的户外活动, Chavanne 和 Gordon (1998)调查了300名女大学生的日常生活活动情况, 分为安全的活动(待在家里, 在学校, 教堂等)和危险的活动(跳舞, 去酒吧, 在黑暗的路上行走等), 研究发现女性在排卵期(vs. 黄体期)进行危险的活动几率更小, 但是对于服用避孕药的女性则没有该效应。Bröder 和 Hohmann (2003)研究发现了类似结果。正因为女性在排卵期对被性侵可能性的谨慎和防范, Rogel (1976)调查发现在785例性侵案件中, 处于排卵期的受害女性较少, 并且这种结果对于刚成年的女性更加显著, 因为刚成年女性的排卵期的自我防范意识更强。除此之外, 在性侵犯线索下女性在排卵期会表现出更顽强的意志, Petralia 和 Gallup (2002)研究发现女性在排卵期观看性侵犯的视频后在握力器的任务中表现出更强的耐力, 坚持更长时间, 但是对于未观看视频的女性, 则没有生理周期的影响。

相关研究发现女性在排卵期对于性侵的敏感和谨慎意识还影响到其对群体外男性的评价, 因为群体外的个体往往不受群体内的监控, 也不容易受到群体内的处罚, 因此女性在排卵期时可能回避外群体以避免被性侵犯的危险(Daly & Wilson, 1988)。Navarrete 等人(2009)对白人样本调查, 通过内隐测试和外显评价测量, 研究发现女性在排卵期对黑人种族的偏见更加明显, 对黑人的畏惧程度更强。McDonald, Asher, Kerr 和 Navarrete (2011)进一步指出越容易把身体畏惧(physical formidable)和种族联系在一起的女性, 在排卵期时越容易对群体外的个体产生负面偏见, 他们使用白人和黑人女性样本进行调查, 数据结果支持了这一预测, 更重要的是他们检验了这种效应不仅仅存在种族偏见, 当操纵不同群体(红T恤组别 vs. 蓝T恤组别)时, 同样存在排卵期对外群体男性规避这一现象。

除了在排卵期被性侵带来的更大可能的生育和抚育成本, 另一方面在排卵期不当的性行为可能导致生育子女的基因被玷污, 生育不健康子女。一些研究发现雌性哺乳动物在发情期会回避近亲雄性动物, 对于人类而言, Fessler 和 Navarrete (2003)研究发现女性在排卵期对于乱伦、兽奸行为

表现出更大的厌恶。Lieberman, Pillsworth 和 Haselton (2011)研究认为女性还会采取具体的行为以避免近亲异性接触, 研究发现女性在排卵期与父亲电话联系的数量和通话时间都明显少于与母亲的联系, 但是在黄体期却没有显著差异, 且父亲或母亲主动打给女儿的电话数量却不受生理周期的影响, 有趣的是女性却可以控制通话时间, 因此她们会更快的挂断父亲打来的电话, 表现出对于父亲打入的电话, 在排卵期通话时间较短。

2.5 黄体期获取物质资源的动机

除了遗传繁衍、获得优良基因的动机, 女性在保护自己、获取食物方面的劣势也促使她们产生获取物质资源的动机, 在排卵期女性因排卵、繁育可以吸引配偶、获得异性的投入, 而在黄体期由于自身缺乏怀孕的可能, 异性或配偶可能有较少的动机为其投入物质资源, 因此女性在黄体期获得物质资源的动机更高, 女性也因此进化形成了延展的性能力(extended sexuality) (Rodríguez-Gironés & Enquist, 2001), 即女性在黄体期也具备性欲和进行性行为, 她们以此模糊男性对于自己排卵期的辨识, 以实现持续获得物质资源。Grebe, Gangestad, Garver-Apgar 和 Thornhill (2013)同样认为女性在黄体期的性行为是为了获得男性的资源投入和感情承诺, 为了检验这一解释, 他们调查了50对夫妇, 发现夫妇双方对两人关系的投入和生理周期对女性发起的性行为次数有交互影响, 具体而言在排卵期, 女性的投入和男性的投入不会影响女性在排卵期发起性行为的次数; 但是在黄体期, 女性的投入会正向影响女性主动发起的性行为的次数, 而男性的投入则负向影响女性性行为发起的次数。也就是说当女性感觉到自己配偶付出的比自己少时, 她们更可能在黄体期发起性行为以维系与配偶的关系, 希望促进配偶的付出。同时, 男女的付出和生理周期对男性发起的性行为次数都不存在显著影响。Saad 和 Stenstrom (2012)对女性的跟踪日志调查, 发现女性在黄体期(vs. 排卵期)会花费更多的金钱在食物消费上, 同样表明女性在黄体期有更强的获取物质资源的动机。

基于女性的生理特征, 一些研究认为女性在黄体期获得物质资源的动机是因为其激素水平变化导致的, 即女性在黄体期追求物质资源的动机也可能是怀孕期动机需求的副产物, 因为怀孕时期和黄体期拥有一些类似的身体体征, 如相近的

黄体酮激素水平(DeBruine, Jones, & Perrett, 2005)。Wedekind, Seebeck, Bettens 和 Paepke (1995)研究发现服用避孕药的女性, 身体内激素水平上升到和怀孕期、黄体期相同的水平, 她们更加偏好与其主要组织相容性复合体相似的个体(major histocompatibility complex)。相关研究还证实了女性在黄体期和怀孕时期具有一些相似的行为, 例如对亲属的喜好, 这源于怀孕期间女性希望从亲属(特别是女性亲属)中获得物质资源和照料(Manning, Wakeland, & Potts, 1992)。据此, DeBruine 等人(2005)研究认为女性在黄体期为了获取物质资源会偏好能够给予自己物质资源和照料的女性亲属, 因而会偏好与自己相似的面孔, 并且这种影响与黄体酮激素水平显著正相关, 但是与排卵标志的雌性激素则没有关系。

2.6 排卵线索对男性的影响

上述研究表明尽管排卵期的线索很微妙, 但是女性自身仍旧会因排卵表现出更强的配偶寻求动机, 并且通过某些行为装饰自己。但是这种微妙的线索, 是否能够影响男性的求偶等行为呢? 在许多动物中, 气味是女性在排卵期影响男性配偶行为的一个主要媒介(Pankevich, Baum, & Cherry, 2004; Ziegler, Schultz-Darken, Scott, Snowdon, & Ferris, 2005), 女性在排卵期也会散发出更多的费洛蒙(copulin) (Doty, Ford, Preti, & Huggins, 1975), 一些研究表明男性会觉得排卵期女性的气味更加让人感到愉悦, 也更加性感(Singh & Bronstad, 2001; Thornhill et al., 2003)。Gildersleeve, Haselton, Larson 和 Pillsworth (2012)复制了上述结果, 并且发现男性可以识别区分排卵期的味道和黄体期的味道。

Miller 和 Maner (2010)进行了更为深入的研究, 他们收集了四位女性分别在排卵期和黄体期穿过的衬衣, 然后请 35 名男性被试分别排卵期或黄体期的衬衣进行嗅闻, 之后测量了睾丸酮的分泌量, 研究发现嗅闻女性在排卵期的衬衣被试分泌的睾丸酮更多, 尽管如此, 被试并没有发觉排卵期和黄体期的 T 恤气味浓烈程度上的差异。Miller 和 Maner (2011)认为除了生理上的反应, 女性排卵期的气味还会激发男性认知和行为的改变, 产生更强的性欲, 并认为女性也具有更强的性欲, 同时表现出更强的攻击性和冒险倾向, 因为攻击性和冒险倾向是男性在配偶寻求过程中进化产生的行为特征, 此外由于被激发的性欲带来的追求

女性的动机, 他们还会模范女性的行为动作。

2.7 生理周期引起的与遗传繁衍无关的认知和行为

上述关于女性生理周期的研究发现均是遗传繁衍动机相关的心理行为表现, 但是有少数研究发现女性的生理周期会影响到一些与遗传动机无关的认知行为。例如一些生理特征方面的研究表明女性在排卵期大脑中的奖励回路被激活。奖励回路负责着对食物、性和金钱等的奖励追求欲望, 显然食物和金钱奖励与遗传繁衍, 配偶追求没有直接关系, 但是研究证实女性在排卵期大脑区域的奖励回路对金钱奖励(Dreher et al., 2007)、食物奖励(Frank, Kim, Krzemien, & van Vugt, 2010)和毒品(Terner & de Wit, 2006)都会产生更为敏感的反应。Faraji-Rad, Moeini-Jazani 和 Warlop (2013)进一步认为女性在排卵期因为大脑中的奖励电路被激活, 她们会产生尝试更多种奖励的欲望, 进而在消费选择中表现出多样化寻求的行为。

生理周期还会影响到人们的社会规范等, 这些社会规范并不是直接与遗传动机存在联系, 如对社会政策的开放程度, 宗教信仰(Durante, Rae, & Griskevicius, 2013), 但是这些与遗传无关的认知行为可能是因为遗传动机延展而来, 例如短期配偶动机被认为会造成较低的宗教信仰(Weeden, Cohen, & Kenrick, 2008)和较高的政治自由主张(Kurzban, Dukes, & Weeden, 2010)。由于女性在排卵期具有较为强烈的获得短期伴侣的动机(Thornhill & Gangestad, 2008), Durante 等(2013)进而认为女性的生理周期会影响女性的宗教信仰、政治主张和美国总统选举, 并且这种影响受到婚恋状况的调节(单身 vs. 非单身), 研究发现对于单身的个体, 排卵期(vs. 黄体期)表现出更低的宗教信仰, 更加认同民主自由的政治主张, 在选举中会投票给民主党的奥巴马; 而对于非单身的个体, 排卵期(vs. 黄体期)表现出更高的宗教信仰, 在政治主张上更加保守, 在选举中会投票给共和党的罗姆尼。

3 讨论和未来研究展望

由于女性生理周期研究是进化心理学研究的一个分支, 因此本文在讨论部分将结合进化心理学的研究范式对女性生理周期研究进展进行讨论, 提出未来研究的方向, 最后总结本文的价值和贡献。

3.1 未来研究展望

第一, 对女性生理周期的研究应当是探索“A

影响B”还是“B的出现是因为A”? 进化心理学的研究实质在于解释现代人类行为的产生是源于进化过程中形成的某些根本动机(Saad, 2007; Griskevicius & Kenrick, 2013), 因此对于进化适应的女性生理周期研究主旨也在于通过相应的遗传繁衍动机解释随生理周期变动的心理、认知和行为, 而不是探讨“生理周期会对什么样的心理、认知和行为产生影响”, 或者说即使发现生理周期会影响到某些认知行为, 但是这些认知行为却不能反映遗传繁衍的根本动机, 那么这样的研究发现并不能被认为对进化适应的女性生理周期研究领域有价值。

由于近20年来相关研究才逐步认可、确认人类女性同其他雌性鸟类、哺乳动物一样, 存在随生理周期波动的遗传繁衍动机, 因此以往研究主要在于提供一些直接的证据反驳“退化的女性发情期”的论断, 例如大量的研究关注了女性性欲、性行为的变化(Röder et al., 2009; Gangestad et al., 2002), 但是对于间接地、微妙的行为变化的探讨还较为欠缺, 如服饰穿着(Beall & Tracy, 2013)、与男性的互动(Cantú et al., 2014)等。本文对以往研究进行梳理提出了随生理周期波动的四个方面的遗传繁衍动机: 繁育动机、优良基因选择动机、避免基因被玷污的动机和获取物质资源的动机, 这四个方面的动机是进化产生的根本性动机, 会对现代人类(特别是女性)的行为产生广泛的影响, 因此未来对女性生理周期的研究可以以这四个方面为出发点去解释未被发现的随生理周期波动的行为。

第二, 特定模块的问题(Domain-specific)。进化心理学认为人类的思维认知和心理是由于自然选择和性选择(natural and sexual selection)进化产生的, 人们的人格、心理特征类似于一个综合了不同程序的计算机系统, 这个系统包含不同的模块, 在进化过程中每个模块形成了解决特定问题的功能程序, 比如寻找配偶, 获取食物, 避免疾病, 关爱后代, 与非亲属个体间的互惠(Saad, 2007, 2011; Saad & Gill, 2000)。它们就像一把瑞士军刀, 每个部件有其特定的功能, 不会对其他部件的功能产生影响, 例如评价配偶的法则并不适用于评价食物(Barrett & Kurzban, 2006)。

按照特定模块理论, 女性生理周期仅会对遗传繁衍相关的行为产生影响, 但不会影响遗传繁衍无关的行为。然而, 以往研究却显示生理周期会影响到消费者多样化寻求行为(Faraji-Rad et al.,

2013; 陈瑞, 郑毓煌, 2013)和宗教信仰、对社会政策的开放程度(Durante et al., 2013)等。这些发现为进化心理学的研究提供了一些重要启示: 其一, 女性生理周期可能影响到某些生理特征(e. g. 奖励回路), 而这样的生理特征对行为存在广泛的影响(e. g. 奖励回路除了管理性奖励, 还负责食物、金钱等奖励); 其二, 生理周期对性行为产生的某些行为规范(对性的开放程度)可能在社会文化演变中一般化为了社会规范(对社会政策的开放程度)。因此, 未来进化心理学的研究需要考虑是否认可类似的非模块特定化的研究发现, 这需要研究者结合生理学研究和社会学等学科进行探索, 在模块特定化方面的突破将在很大程度上拓展进化适应的女性生理周期的研究, 有助于解释更为广泛普遍的人类心理、认知和行为的演变形成。

第三, 进化适应生理周期波动的根本原因和直接原因的区分。进化心理学认为区分行为产生的根本原因(ultimate causes)和直接原因(proximate causes)非常重要(Tinbergen, 1963), 而进化心理学更侧重从根本原因视角解释行为的产生(Griskevicius & Kenrick, 2013; Saad, 2011)。对于进化适应的女性生理周期来说, 影响相关心理、认知和行为的直接原因是激素水平和某些生理特征。例如Gangestad等人(2007)发现女性在排卵期偏好身体对称的男性的气味受到荷尔蒙激素水平(hormone levels)的中介作用; Zhu等人(2010)发现女性在排卵期的强烈性欲在大脑中的奖励电路中有所表现。因此, 未来研究对生理特征波动的关注将有助于阐释女性进化适应的女性生理周期。

第四, 丰富、拓展和应用女性生理周期的研究。首先, 需要进一步探索未被发现的随生理周期波动的遗传繁衍动机。通过前文文献的梳理, 不难发现近20年来女性生理周期的研究停留在对女性性欲、性行为和吸引配偶、配偶选择方面的探讨, 一方面这些研究有助于支持女性的确存在生理周期波动, 另一方面这些是繁衍动机最直接也最重要的表现。未来研究可以从两方面丰富进化适应的女性生理周期的研究: 其一, 关注避免遗传基因被玷污的动机和获取物质资源动机的探讨, 更广泛地探索因这两方面动机进化产生的心理、认知和行为, 同时对于获取物质资源动机形成的原因还不甚明朗, 未来研究应当检验这一动机是源于维系配偶在物质和情感投入方面的持

续投入(Grebe et al., 2013)还是孕期进化的副产物(DeBruine et al., 2005);其二,挖掘未被发现的随生理周期波动的遗传动机,例如 Durante 等人(2011)认为女性在排卵期偏好性感服饰是因为排卵期存在更强的与同性竞争的动机,但是还未有研究更进一步地支持同性竞争动机的存在。其次,结合生命周期理论和个体特征等因素。进化心理学理论阐释的是女性在数以百万年的历史进程中演化形成的动机和行为特征(Thornhill & Gangestad, 2008),但是个体同样经历的生命进程的演化(Ellis, Figueredo, Brumbach, & Schlomer, 2009; Griskevicius et al., 2013),在生命演化进程中个体形成了短期或长期的生存策略,而这将和历史演化形成的女性生理周期协同作用于女性个体的动机和行为,因此未来研究可以关注生命周期理论对女性生理周期波动行为的调节影响。此外,女性自身的吸引力是一个重要的影响其配偶决策的因素(Hill & Durante, 2009),未来研究值得关注自身吸引力这一重要调节变量。最后,开展进化适应的女性生理周期消费行为研究。尽管远古并不存在消费、购买行为,但是进化心理学认为人类在远古丛林中形成的生存、繁衍、子女抚育和互惠动机对现代人的行为存在根本性的影响(Darwin, 1859, 1871)。例如,进化心理学的相关研究发现一位男士购买跑车名表的根本原因是为了吸引配偶(Sundie et al., 2011),一位女士购买奢侈皮包、高档香水的根本原因则是为了规避其他女性占有自己的配偶(Wang & Griskevicius, 2014)。近年来一些研究开始探讨了因进化适应的女性生理周期产生的消费行为,比如性感服饰偏好(Durante et al., 2011),红色和粉色衣服偏好(Beall & Tracy, 2013),对化妆品、服装和食物消费支出的影响(Saad & Stenstrom, 2012)。对女性随生理周期波动的消费行为的影响对于企业实践具有重要意义,将有助于进化心理学的研究成果应用于企业营销策略,例如根据女性生理周期信息销售不同的服装产品,采用适当的营销沟通策略等。

第五,研究程序和生理周期的划分有待进一步规范 and 统一。研究程序是生理周期研究的关键环节,以往研究程序多是先测量因变量(如评价男性特质偏好),之后调查生理周期信息,最后通过生理周期信息对样本进行分组。显然,这样的研究程序并非严谨的实验设计,有可能造成研究者

追求显著性而较为随意的划分组别(Wood, Kressel, Joshi, & Louie, 2014)。严谨的实验设计应当先确定组别,再观测组别间因变量的表现。在生理周期划分方面,现有研究主要基于 Wilcox 等(2000), Wilcox, Dunson, Weinberg, Trussell 和 Baird (2001)对女性排卵日和怀孕几率的调查数据进行的,包括正序方法(forward cycle days)、倒序方法(reversed cycle days)、受孕风险几率方法(conception risk),但是个体生理周期规律性的差异以及是否准确记忆月经开始日期会对数据结果的准确性造成很大的影响,同时这些方法中选择的排卵期(黄体期)的天数也并不一致,如对于正序方法,有的研究选择月经后的第 6~14 天为排卵期(Durante et al., 2011),有的则选择月经后的 9~15 天为排卵期(Faraji-Rad et al., 2013)。科学研究的方法应当是选择促黄体激素检验方法(luteinizing hormone test, LH test),该方法通过尿检检验被试是否排卵以确定排卵期和黄体期,但是使用该方法的研究往往选择的样本量较小。本文认为若基于经验数据划分生理周期,可以事前调查生理周期信息,确定分组,之后再调查观测因变量,避免随意分组的问题;同时应当结合促黄体素检验方法确保研究结果的稳定性。

3.2 结论

本文对女性生理周期的相关进化心理学研究发现进行了全面系统的归纳讨论,清晰呈现了伴随生理周期波动的遗传繁衍行为、排卵特征对男性影响和遗传繁衍无关的行为三大支流,同时将核心的遗传繁衍动机细化为生育繁衍动机,优良基因选择动机,避免基因玷污动机和物质资源获取动机,这将有助于相关研究者深入系统地了解这一领域的研究,探索更具创新的研究课题。此外,本文结合进化心理学的研究范式对女性生理周期研究未来研究进行了展望,提出了模块化的问题,直接原因和根本原因视角的问题,关注消费行为等实践影响的问题,以及研究程序和生理周期划分的问题。

参考文献

- 陈瑞, 郑毓煌. (2013). 男人花心, 女人痴心? 配偶动机对消费中多样化寻求行为的影响. 见: *中国营销科学学术年会论文集*. 北京.
- Adams, D. B., Gold, A. R., & Burt, A. D. (1978). Rise in

- female-initiated sexual activity at ovulation and its suppression by oral contraceptives. *The New England Journal of Medicine*, 299, 1145–1150.
- Alexander, R. D., Hoogland, J. L., Howard, R. D., Noonan, K. M., & Sherman, P. W. (1979). PW Sexual dimorphism and breeding systems in pinnipeds, ungulates, primates and humans. In N. A. Chagnon & W. G. Irons (Eds.), *Evolutionary Biology and Human Social Behaviour: An Anthropological Perspective*. North Scituate: Duxbury Press.
- Anderson, U. S., Perea, E. F. P., Becker, D. V., Ackerman, J. M., Shapiro, J. R., Neuberg, S. L., & Kenrick, D. T. (2010). I only have eyes for you: Ovulation redirects attention (but not memory) to attractive men. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46, 804–808.
- Aslam, M. M. (2006). Are you selling the right colour? A cross-cultural review of colour as a marketing cue. *Journal of Marketing Communications*, 12, 15–30.
- Barrett, H. C., & Kurzban, R. (2006). Modularity in cognition: Framing the debate. *Psychological Review*, 113, 628–647.
- Beall, A. T., & Tracy, J. L. (2013). Women are more likely to wear red or pink at peak fertility. *Psychological Science*, 24, 1837–1841.
- Bellis, M. A., & Baker, R. R. (1990). Do females promote sperm competition? Data for humans. *Animal Behaviour*, 40, 997–999.
- Benshoof, L., & Thornhill, R. (1979). The evolution of monogamy and concealed ovulation in humans. *Journal of Social and Biological Structures*, 2, 95–106.
- Bröder, A., & Hohmann, N. (2003). Variations in risktaking behavior over the menstrual cycle: An improved replication. *Evolution and Human Behavior*, 24, 391–398.
- Burley, N. (1979). The evolution of concealed ovulation. *American Nature*, 114, 835–858.
- Cantú, S. M., Simpson, J. A., Griskevicius, V., Weisberg, Y. J., Durante, K. M., & Beal, D. J. (2014). Fertile and selectively flirty: Women's behavior toward men changes across the ovulatory cycle. *Psychological Science*, 25, 431–438.
- Cárdenas, R. A., & Harris, L. J. (2007). Do women's preferences for symmetry change across the menstrual cycle? *Evolution and Human Behavior*, 28, 96–105.
- Carpenter, C. R. (1942). Sexual behavior of free ranging rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). I. Specimens, procedures and behavioral characteristics of estrus. *Journal of Comparative Psychology*, 33, 113–142.
- Champlin, A. K., Dorr, D. L., & Gates, A. H. (1973). Determining the stage of the estrous cycle in the mouse by the appearance of the vagina. *Biology of Reproduction*, 8, 491–494.
- Chavanne, T. J., & Gallup, G. G. (1998). Variation in risk taking behavior among female college students as a function of the menstrual cycle. *Evolution and Human Behavior*, 19, 27–32.
- Daly, M., & Wilson, M. (1988). *Homicide*. Hawthorne, NY: Aldine.
- Daniels, D. (1983). The evolution of concealed ovulation and self-deception. *Ethology and Sociobiology*, 4, 69–87.
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or, preservation of favoured races in the struggle for life*. London: Murray.
- Darwin, C. (1871). *The descent of man and selection in relation to sex*. London: Murray.
- DeBruine, L. M., Jones, B. C., & Perrett, D. I. (2005). Women's attractiveness judgments of self-resembling faces change across the menstrual cycle. *Hormones and Behavior*, 47, 379–383.
- Doty, R. L., Ford, M., Preti, G., & Huggins, G. R. (1975). Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle. *Science*, 190, 1316–1318.
- Dreher, J. C., Schmidt, P. J., Kohn, P., Furman, D., Rubinow, D., & Berman, K. F. (2007). Menstrual cycle phase modulates reward-related neural function in women. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 2465–2470.
- Durante, K. M., Griskevicius, V., Hill, S. E., Perilloux, C., & Li, N. P. (2011). Ovulation, female competition, and product choice: Hormonal influences on consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 37, 921–934.
- Durante, K. M., Griskevicius, V., Simpson, J. A., Cantú, S. M., & Li, N. P. (2012). Ovulation leads women to perceive sexy cads as good dads. *Journal of Personality and Social Psychology*, 103, 292–305.
- Durante, K. M., Rae, A., & Griskevicius, V. (2013). The fluctuating female vote: Politics, religion, and the ovulatory cycle. *Psychological Science*, 24, 1007–1016.
- Elliot, A. J., & Niesta, D. (2008). Romantic red: Red enhances men's attraction to women. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95, 1150–1164.
- Elliot, A. J., & Pazda, A. D. (2012). Dressed for sex: Red as a female sexual signal in humans. *PLoS One*, 7(4), e34607.
- Ellis, B. J., Figueredo, A. J., Brumbach, B. H., & Schlomer, G. L. (2009). Fundamental dimensions of environmental risk: The impact of harsh versus unpredictable environments on the evolution and development of life history strategies. *Human Nature*, 20, 204–268.
- Faraji-Rad, A., Moeini-Jazani, M., & Warlop, L. (2013). Women seek more variety in rewards when closer to ovulation. *Journal of Consumer Psychology*, 23, 503–508.
- Fessler, D. M. T., & Navarrete, C. D. (2003). Domain-specific variation in disgust sensitivity across the menstrual cycle.

- Evolution and Human Behavior*, 24, 406–417.
- Ford, C. S., & Beach, F. A. (1951). *Studies in the psychology of sex*. New York: Random House.
- Frank, T. C., Kim, G. L., Krzemien, A., & van Vugt, D. A. (2010). Effect of menstrual cycle phase on corticolimbic brain activation by visual food cues. *Brain Research*, 1363, 81–92.
- Gangestad, S. W., Garver-Apgar, C. E., Simpson, J. A. & Cousins, A. J. (2007). Changes in women's mate preferences across the ovulatory cycle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92, 151–163.
- Gangestad, S. W., Simpson, J. A., Cousins, A. J., Garver-Apgar, C. E. & Christensen, P. N. (2004). Women's preferences for male behavioral displays change across the menstrual cycle. *Psychological Science*, 15, 203–207.
- Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (2008). Human oestrus. *Proceedings of the Royal Society B*, 275, 991–1000.
- Gangestad, S. W., & Thornhill, R. (1998). Menstrual cycle variation in women's preferences for the scent of symmetrical men. *Proceedings of the Royal Society B*, 265, 927–933.
- Gangestad, S. W., Thornhill, R., & Garver-Apgar, C. E. (2005). Women's sexual interests across the ovulatory cycle depend on primary partner developmental instability. *Proceedings of the Royal Society B*, 272, 2023–2027.
- Gangestad, S. W., Thornhill, R., & Garver, C. E. (2002). Changes in women's sexual interests and their partners' mate-retention tactics across the menstrual cycle: Evidence for shifting conflicts of interest. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 269, 975–982.
- Garver-Apgar, C. E., Gangestad, S. W., & Simpson, J. A. (2007). Women's perceptions of men's sexual coerciveness change across the menstrual cycle. *Acta Psychologica Sinica*, 23, 536–540.
- Gildersleeve, K. A., Haselton, M. G., Larson, C. M., & Pillsworth, E. G. (2012). Body odor attractiveness as a cue of impending ovulation in women: Evidence from a study using hormone-confirmed ovulation. *Hormones and Behavior*, 61, 157–166.
- Grebe, N. M., Gangestad, S. W., Garver-Apgar, C. E., & Thornhill, R. (2013). Women's luteal-phase sexual proceptivity and the functions of extended sexuality. *Psychological Science*, 24, 2106–2110.
- Greenfield, A. B. (2005). *A perfect red: Empire, espionage, and the quest for the color of desire*. New York, NY: Harper Collins.
- Griskevicius, V., Ackerman, J. A., Cantu, S. M., Delton, A. W., Robertson, T. E., Simpson, J. A., ...Tybur, J. M. (2013). When the economy falters, do people spend or save? Responses to resource scarcity depend on childhood environments. *Psychological Science*, 24, 197–205.
- Griskevicius, V., & Kenrick, D. T. (2013). Fundamental motives: How evolutionary needs influence consumer behavior. *Journal of Consumer Psychology*, 23, 372–386.
- Guéguen, N. (2009). The receptivity of women to courtship solicitation across the menstrual cycle: A field experiment. *Biological Psychology*, 80, 321–324.
- Harvey, S. M. (1987). Female sexual behavior: Fluctuations during the menstrual cycle. *Journal of Psychosomatic Research*, 31, 101–110.
- Haselton, M., & Gangestad, S. W. (2006). Conditional expression of women's desires and men's mate guarding across the ovulatory cycle. *Hormones and Behavior*, 49, 509–518.
- Haselton, M. G., & Miller, G. F. (2006). Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence. *Human Nature*, 17, 50–73.
- Haselton, M. G., Mortezaie, M., Pillsworth, E. G., Bleske-Rechek, A., & Frederick, D. A. (2007). Ovulatory shifts in human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and Behavior*, 51, 40–45.
- Hill, S. E., & Durante, K. M. (2009). Do women feel worse to look their best? Testing the relationship between self-esteem and fertility status across the menstrual cycle. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 35, 1592–1601.
- Hrdy, S. (1979). Infanticide among animals: A review, classification, and examination of the implications for the reproductive strategies of females. *Ethology and Sociobiology*, 1, 13–40.
- Kiddy, C. A. (1977). Variation in physical activity as an indication of estrus in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 60, 235–243.
- Klatt, D. H., & Klatt, L. C. (1990). Analysis, synthesis, and perception of voice quality variations among female and male talkers. *Journal of the Acoustical Society of America*, 87, 820–857.
- Koehler, N., Rhodes, G., & Simmons, L. W. (2002). Are human female preferences for symmetrical male faces enhanced when conception is likely? *Animal Behaviour*, 64, 233–238.
- Kurzban, R., Dukes, A., & Weeden, J. (2010). Sex, drugs, and moral goals: Reproductive strategies and views about recreational drugs. *Proceedings of the Royal Society B*, 277, 3501–3508.
- Leung, B., & Forbes, M. R. (1996). Fluctuating asymmetry in relation to stress and fitness: Effects of trait type as revealed by meta-analysis. *Evolution*, 50, 400–413.
- Lieberman, D., Pillsworth, E. G., & Haselton, M. G. (2011). Kin affiliation across the ovulatory cycle: females avoid fathers when fertile. *Psychological Science*, 22, 13–18.
- Little, A. C., Jones, B. C., Burt, D. M., & Perrett, D. I.

- (2007). Preferences for symmetry in faces change across the menstrual cycle. *Biological Psychology*, 76, 209–216.
- Manning, C. J., Wakeland, E. K., & Potts, W. K. (1992). Communal nesting patterns in mice implicate MHC genes in kin recognition. *Nature*, 360, 581–583.
- Matteo, S., & Rissman, E. F. (1984). Increased sexual activity during the midcycle portion of the human menstrual cycle. *Hormones and Behaviors*, 18, 249–255.
- McDonald, M. M., Asher, B. D., Kerr, N. L., & Navarrete, C. D. (2011). Fertility and intergroup bias in racial and minimal-group contexts: Evidence for shared architecture. *Psychological Science*, 22, 860–865.
- Miller, G., Tybur, J. M., & Jordan, B. D. (2007). Ovulatory cycle effects on tip earnings by lap dancers: Economic evidence for human estrus? *Evolution and Human Behavior*, 28, 375–381.
- Miller, S. L., & Maner, J. K. (2010). Scent of a woman: Men's testosterone responses to olfactory ovulation cues. *Psychological Science*, 21, 276–283.
- Miller, S. L., & Maner, J. K. (2011). Ovulation as a male mating prime: Subtle signs of women's fertility influence men's mating cognition and behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 295–308.
- Møller, A. P., & Alatalo, R. V. (1999). Good-genes effects in sexual selection. *Proceedings of the Royal Society B*, 266, 85–91.
- Montgomerie, R., & Thornhill, R. (1989). Fertility advertisement in birds: A means of inciting male-male competition? *Ethology*, 81, 209–220.
- Navarrete, C. D., Fessler, D. M. T., Fleischman, D. S., & Geyer, J. (2009). Race bias tracks conception risk across the menstrual cycle. *Psychological Science*, 20, 661–665.
- Oinonen, K. A., & Mazmanian, D. (2007). Facial symmetry detection ability changes across the menstrual cycle. *Biological Psychology*, 75, 136–145.
- Pankevich, D. E., Baum, M. J., & Cherry, J. A. (2004). Olfactory sex discrimination persists, whereas the preference for urinary odorants from estrous females disappears in male mice after vomeronasal organ removal. *Journal of Neuroscience*, 24, 9451–9457.
- Penton-Voak, I. S., & Perrett, D. I. (2000). Female preference for male faces changes cyclically: Further evidence. *Evolution and Human Behavior*, 21, 39–48.
- Penton-Voak, I. S., Perrett, D. I., Castles, D. L., Kobayashi, T., Burt, D. M., Murray, L. K., & Minamisawa, R. (1999). Menstrual cycle alters face preference. *Nature*, 399, 741–742.
- Petralia, S. M., & Gallup, G. G. (2002). Effects of a sexual assault scenario on handgrip strength across the menstrual cycle. *Evolution and Human Behavior*, 23, 3–10.
- Pfeiffer, J. E. (1972). *The emergence of man*. New York: Harper and Row.
- Puts, D. A. (2005). Mating context and menstrual phase affect women's preferences for male voice pitch. *Evolutionary Human Behavior*, 26, 388–397.
- Röder, S., Brewer, G., & Fink, B. (2009). Menstrual cycle shifts in women's self-perception and motivation: A daily report method. *Personality and Individual Differences*, 47, 616–619.
- Rodríguez-Gironés, M. A., & Enquist, M. (2001). The evolution of female sexuality. *Animal Behaviour*, 61, 695–704.
- Rogel, M. J. (1976). *Biosocial aspects of rape* (Unpublished doctoral dissertation). University of Chicago.
- Rule, N. O., Rosen, K. S., Slepian, M. L., & Ambady, N. (2011). Mating interest improves women's accuracy in judging male sexual orientation. *Psychological Science*, 22, 881–886.
- Saad, G. (2007). *The evolutionary bases of consumption*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Saad, G. (2011). *The consuming instinct: What juicy burgers, ferraris, pornography, and gift giving reveal about human nature*. Amherst, NY: Prometheus Books.
- Saad, G., & Gill, T. (2000). Applications of evolutionary psychology in marketing. *Psychology & Marketing*, 17, 1005–1034.
- Saad, G., & Stenstrom, E. (2012). Calories, beauty, and ovulation: The effects of the menstrual cycle on food and appearance-related consumption. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 102–113.
- Schwarz, S., & Hassebrauck, M. (2008). Self-perceived and observed variations in women's attractiveness throughout the menstrual cycle—A diary study. *Evolution and Human Behavior*, 29, 282–288.
- Singh, D., & Bronstad, P. M. (2001). Female body odour is a potential cue to ovulation. *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 268, 797–801.
- Strassmann, B. I. (1981). Sexual selection, paternal care, and concealed ovulation in humans. *Ethology and Sociobiology*, 2, 31–40.
- Sundie, J. M., Kenrick, D. T., Griskevicius, V., Tybur, J. M., Vohs, K. D., & Beal, D. J. (2011). Peacocks, Porsches, And Thorstein Veblen: Conspicuous consumption as a sexual signaling system. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 664–680.
- Symons, D. (1979). *The evolution of human sexuality*. New York: Oxford University Press.
- Terner, J. M., & de Wit, H. (2006). Menstrual cycle phase and responses to drugs of abuse in humans. *Drug and Alcohol Dependence*, 84, 1–13.
- Thornhill, R., & Palmer, C. T. (2001). *A natural history of rape: Biological bases of sexual coercion*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Thornhill, R., Gangestad, S. W., Miller, R., Scheyd, G.,

- McCollough, J. K., & Franklin, M. (2003). Major histocompatibility complex genes, symmetry, and body scent attractiveness in men and women. *Behavioral Ecology*, 14, 668–678.
- Thornhill, R., & Gangestad, S. W. (2008). *The evolutionary biology of human female sexuality*. New York, NY: Oxford University Press.
- Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 20, 410–433.
- Trivers, R. L. (1972). Parental investment and sexual selection. In B. G. Campbell (Ed.), *Sexual selection and the descent of man* (pp. 136–179). Chicago: Aldine.
- Wang, Y. J., & Griskevicius, V. (2014). Conspicuous consumption, relationships, and rivals: Women's luxury products as signals to other women. *Journal of Consumer Research*, 40, 834–854.
- Wedekind, C., Seebeck, T., Bettens, F., & Paepke, A. J. (1995). MHC-dependent mate preferences in humans. *Proceedings of Royal Society B*, 260, 245–249.
- Weeden, J., Cohen, A. B., & Kenrick, D. T. (2008). Religious attendance as reproductive support. *Evolution and Human Behavior*, 29, 327–334.
- Wilcox, A. J., Dunson, D., & Baird, D. D. (2000). The timing of the “fertile window” in the menstrual cycle: day-specific estimates from a prospective study. *British Medical Journal*, 32, 1259–1262.
- Wilcox, A. J., Dunson, D. B., Weinberg, C. R., Trussell, J., & Baird, D. D. (2001). Likelihood of conception with a single act of intercourse: Providing benchmark rates for assessment of post-coital contraceptives. *Contraception*, 63, 211–215.
- Wood, W., Kressel, L., Joshi, P. D., & Louie, B. (2014). Meta-analysis of menstrual cycle effects on women's mate preferences. *Emotion Review*, 6, 229–249.
- Zhu, X., Wang, X. Y., Parkinson, C., Cai, C. X., Gao, S., & Hu, P. C. (2010). Brain activation evoked by erotic films varies with different menstrual phases: An fMRI study. *Behavioural Brain Research*, 206, 279–285.
- Ziegler, T. E., Schultz-Darken, N. J., Scott, J. J., Snowdon, C. T., & Ferris, C. F. (2005). Neuroendocrine response to female ovulatory odors depends upon social condition in male common marmosets, *Callithrix jacchus*. *Hormones and Behavior*, 47, 56–64.
- Zillmann, D., Schweitzer, K. J., & Mundorf, N. (1994). Menstrual cycle variation of women's interest in erotica. *Archives of Sexual Behavior*, 23, 579–597.

The Evolved Ovulation Cycle: Fluctuating Reproduction Motivation and Behavior

CHEN Rui; ZHENG Yuhuang

(School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

Abstract: The evolutionary psychology theory suggests that women's psychology and behavior fluctuate with their menstrual cycle, due to the fluctuating reproduction motives activated by the brief chance of conception. The conception chance accompanied by ovulation boosts women's sexual desire, causing them to seek and attract mates. In order to make sure the offspring inherits good genes, women prefer men with characteristics of good genes; meanwhile, women would be more likely to use self-protection behavior to protect their offspring from staining by bad genes. Further, the ovulation cues can affect men's motivation and behavior as well. Future research should explore other motivations and behaviors caused by ovulation, such as the competitive motivation among females and consumer behavior, to enhance practical implications.

Key words: evolution psychology; reproduction motive; menstrual cycle; ovulation phase; luteal phase