

Znakovi ovulacije kod žena reproduktivne dobi

Ovulation cues in women's fertile phase

Irena Pavela, Nataša Šimić, Matilda Nikolić*

Sažetak

Usporedna opažanja ženki različitih sisavaca i žena dovela su do zaključka da su žene tijekom evolucijske povijesti izgubile eksplicitne znakove plodne faze. Međutim, tijekom posljednjeg desetljeća provedena su brojna istraživanja čiji rezultati navode na zaključak da ovulacija nije u potpunosti skrivena. Cilj ovoga rada je dati pregled i sintezu spomenutih rezultata koji upućuju da je plodna faza praćena nizom promjena u ponašanju. Dolazi do promjena u preferenciji određenih karakteristika muškaraca na način da se preferiraju muškarci čiji izgled i ponašanje signaliziraju dobro zdravlje i genetsku kvalitetu i to u kontekstu izbora partnera za kratkoročnu, ali ne i dugoročnu vezu. U plodnoj fazi kod žena se opažaju i promjene u seksualnom ponašanju, odnosno osjećaju se seksualno privlačnije, više brinu o svom izgledu, koriste više proizvoda za uljepšavanje, češće iniciraju seksualne aktivnosti i maštaju o seksu. Osim toga, uočene su i promjene u razini ljubomore. Sve navedene promjene predstavljaju evolucijski adaptivne mehanizme, a paralelno s njima razvijali su se i mehanizmi koji su muškarcima omogućili da detektiraju plodnu fazu s ciljem povećanja reproduktivne uspješnosti. Detekcija plodne faze temelji se na njušnim, vidnim i slušnim informacijama.

Cljučne riječi: plodna faza, menstrualni ciklus, znakovi ovulacije

Summary

Comparative research conducted on mammalian females, including women, has led to the conclusion that women have lost explicit ovulation cues throughout evolution. However, over the past decade, results of numerous studies imply that ovulation is not entirely concealed. The aim of this paper is to give a review and synthesis of previous findings which show that the most fertile period is characterized by various changes in behaviour.

One of those changes is shift in preference for different male characteristics. The fertile phase is also characterized by changes in sexual behaviour, i.e. they feel more attractive, take more care of their physical appearance, use more beauty products, more often initiate sexual intercourse and fantasize more about sex. Furthermore, changes in the levels of jealousy are also found. All of these changes are assumed to represent revolutionary adaptive mechanisms. At the same time, different mechanisms developed that enabled men to detect a fertile phase in order to enhance their reproductive success. Detection of the fertile phase is based on olfactory, visual and auditory information.

Key words: fertile phase, menstrual cycle, ovulation cues

Med Jad 2015;45(3-4):115-125

* Sveučilište u Zadru, Odjel za psihologiju (Irena Pavela, mag. psych., izv. prof. dr. sc. Nataša Šimić, dr. sc. Matilda Nikolić)

Adresa za dopisivanje / Correspondence address: Irena Pavela, Sveučilište u Zadru, Odjel za psihologiju, Obala kralja Petra Krešimira IV, br. 2, 23000 Zadar, e-mail: irena.pavela@gmail.com

Primljeno / Received 2015-03-23; Ispravljeno / Revised 2015-05-08; Prihvaćeno / Accepted 2015-05-29.

Uvod

Kod ženki sisavaca plodna faza naziva se *estrus*, a definira se kao razdoblje neposredno prije ovulacije tijekom koje je najveća receptivnost ženke za oplodnju. Kod većine sisavaca praćena je jasnim promjenama u ponašanju, izgledu i/ili motivaciji za stupanje u spolne odnose. Primjerice, ženke štakora imaju spolne odnose samo u toj fazi, dok u ostatku ciklusa ne pokazuju interes za spolne odnose.¹ Za razliku od njih, ženke čimpanze imaju spolne odnose tijekom cijelog ciklusa, s tim da su kod njih znakovi plodne faze vizualno uočljivi, a uključuju oticanje i crvenilo genitalija koje mušjaci lako prepoznaju. Zbog toga uz ženku provode više vremena i manifestiraju ponašanja koja im omogućuju oplodnju, kao što je veći interes i ulaganje u ženku. Međutim, kod *Homo sapiensa*, žene ulaze u spolne odnose tijekom cijelog menstrualnog ciklusa, te ne pokazuju jasno vidljive znakove plodne faze² koja traje oko pet dana prije ovulacije i jedan dan nakon ovulacije. U tom razdoblju vjerojatnost začeća je najveća.³

Usporedna opažanja ženki različitih sisavaca i žena dovela su do zaključka da su žene razvile tzv. skrivenu ovulaciju, te da su tijekom evolucijske povijesti izgubile eksplicitne znakove plodne faze. Polazeći od navedenoga za očekivati je da tijekom menstrualnog ciklusa ne dolazi do nekih značajnih promjena u ponašanju žena, te da muškarci nisu u mogućnosti diskriminirati plodnu od ostalih faza ciklusa.² Zaključak da žene imaju skrivenu ovulaciju je gotovo pola stoljeća bio temelj teorija ljudske seksualnosti koje su uzimale u obzir evolucijski razvoj.² U skladu s pretpostavkom o skrivenoj ovulaciji su i rezultati istraživanja koji pokazuju da žene loše predviđaju vrijeme ovulacije, čak i kada su uistinu motivirane pratiti njezin ciklus i znakove kao što su abdominalna bol, vaginalni iscjedak ili promjene raspoloženja.⁴

Razdoblje plodnosti od nekoliko dana je ključno za reproduktivnu uspješnost oba spola zbog prijenosa gena na potomstvo. Stoga je logično očekivati postojanje fizioloških i/ili psiholoških adaptacija vezanih uz plodnu fazu koje bi povećavale reproduktivnu uspješnost.⁵ Veliki broj novijih istraživanja potvrđuje navedeno, te ukazuje na postojanje različitih suptilnih promjena ponašanja koje nastupaju tijekom plodne faze menstrualnog ciklusa. Cilj ovoga rada je dati pregled i sintezu rezultata dosadašnjih istraživanja koja se mogu podijeliti u dvije glavne skupine. Prva skupina odnosi se na istraživanja koja opisuju promjene ponašanja žena u plodnoj fazi ciklusa, dok druga skupina istraživanja odgovara na pitanje mogu li i na

koji način muškarci prepoznati razdoblje plodnosti kod žena.

Promjene ponašanja žena u plodnoj fazi ciklusa

Promjene u preferenciji nekih karakteristika muškaraca

Kada je riječ o izboru partnera i preferiranju određenih karakteristika muškaraca, žene generalno smatraju privlačnima muškarce koji nude resurse, imaju visok socijalni status, manifestiraju ponašanja kao što su darežljivost, pouzdanost, brižnost i druge karakteristike koje impliciraju mogućnost i spremnost ulaganja u ženu i potomstvo.⁶ Ženama je privlačna i atletska građa i tjelesni signali zdravlja, kao što je bilateralna simetrija lica i tijela,⁷ koja se dovodi u vezu s otpornošću organizma na slučajne genetske i/ili okolinske stresore. Smatra se indikatorom privlačnosti,⁸ a povezuje se i s tjelesnim i mentalnim zdravljem.⁹ Nadalje, žene privlače i muževna obilježja muškaraca koja su rezultat djelovanja testosterona. Primjer takvih obilježja su dulja i šira donja vilica, tanje usne te snažniji lukovi obrva.¹⁰ Navedene karakteristike povezane s tjelesnim izgledom predstavljaju pokazatelje genetske kvalitete i zdravlja.

Dakle, postoji više karakteristika muškaraca koje žene smatraju privlačnima, a koliko će pridavati pažnje pojedinoj od njih može ovisiti o različitim čimbenicima. Jedan od bitnih čimbenika je kontekst kratkoročne ili dugoročne veze. Primjerice, žene više vrednuju osobine ličnosti pri izboru partnera za dugoročnu emotivnu vezu, nego za kratkoročni seksualni odnos.¹¹ Uzevši u obzir važnost plodne faze za reproduktivnu uspješnost žene, može se pretpostaviti da je menstrualni ciklus, odnosno plodna faza, još jedan od čimbenika koji može dovesti do promjena u preferenciji muškaraca. Prema ovoj pretpostavci, žene bi u vrijeme ovulacije mogle biti najizbirljivije kada je riječ o odabiru partnera, iz razloga što će njeni potomci naslijediti gene upravo tog partnera. Stoga žene imaju više koristi od stupanja u spolni odnos s muškarcem čiji izgled i/ili ponašanje signalizira dobro zdravlje i genetsku kvalitetu. Pretpostavka o promjenama u preferenciji određenih karakteristika muškaraca poznata je kao *hipoteza ovulatornog pomaka*.²

Jedna od prvih potvrda ove hipoteze dolazi iz istraživanja u kojem su žene u različitim fazama menstrualnog ciklusa procjenjivale miris majica muškaraca koji su se razlikovali u stupnju bilateralne simetrije.¹² Dobiveni rezultati pokazali su snažnu povezanost preferencije mirisa majice simetričnih

muškaraca i vjerojatnosti začeća. Ovi nalazi su replicirani u kasnijim istraživanjima.¹³ Pronađeno je također da žene u plodnoj fazi više preferiraju miris dominantnih muškaraca,¹⁴ kao i muškarce s osobinama ličnosti poput agresivnosti, asertivnosti, hrabrosti, kompetitivnosti i sl.¹⁵

Nadalje, za razliku od neplodnih faza ciklusa, žene u plodnoj fazi preferiraju muževnija lica muškaraca,^{16,17} kao i muške glasove niže frekvencije koji se povezuju s višim razinama testosterona.¹⁸ Čini se da žene preferiraju veći stupanj spolnog dimorfizma kada su u plodnoj fazi menstrualnog ciklusa.¹⁹ Spolno dimorfne karakteristike predstavljaju osobine koje najviše razlikuju muški i ženski spol. Prema nekim autorima, ljudi spadaju u 90. percentil po spolnom dimorfizmu temeljenom na fizičkom izgledu.²⁰ Različiti izgled muškaraca i žena većim je dijelom rezultat razlika u visini, težini, te količini i raspodijeli mišićnog, koštanog i masnog tkiva.²¹ Izraženije spolno dimorfne karakteristike povezuju se s višim razinama spolnih hormona, te su stoga bitne odrednice privlačnosti i izbora partnera.

Nadalje, dosadašnja istraživanja potvrđuju preferenciju pokazatelja kvalitetnih gena u kontekstu odabira partnera za kratkoročnu, ali ne i za dugoročnu vezu.²² Koristeći opise dva hipotetska muškarca, u jednom od istraživanja²³ ispitana je preferencija žena tijekom plodne i neplodne faze u kontekstu odabira muškarca za kratkoročnu i dugoročnu vezu. Jedan muškarac opisan je kao muškarac prosječne kreativne inteligencije koji posjeduje financijske resurse, dok se drugi opis odnosio na muškarca iznadprosječne kreativne inteligencije, te bez financijskih resursa. U skladu s očekivanjem, žene su u plodnoj fazi za kratkoročnu seksualnu vezu birale inteligentnijeg muškarca bez financijskih resursa. U kontekstu odabira muškarca za dugoročnu emotivnu vezu nisu nađene razlike u odabiru između plodne i neplodne faze.

Slični rezultati dobiveni su i u jednom novijem istraživanju²⁴ u koje se krenulo od pretpostavke da je produciranje složene glazbe indikator kreativne inteligencije i sposobnosti učenja. Dobiveni rezultati ukazali su na preferenciju kompozitora složenije glazbe kao kratkoročnih seksualnih partnera u plodnoj fazi ciklusa. Međutim, kada je riječ o kontekstu dugoročne emotivne veze, u ovom istraživanju nisu nađene razlike u procjenama privlačnosti kompozitora. Nalazi spomenutih istraživanja ukazuju da fluktuacije spolnih hormona tijekom menstrualnog ciklusa imaju važnu ulogu u izboru partnera za kratkoročnu vezu. Za očekivati je također da žene koje koriste kontracepcijske tablete neće pokazivati isti obrazac preferencija pri izboru

partnera, jer je njihov hormonalni status reguliran sintetičkim hormonima. Navedeno je potvrđeno u nizu istraživanja u kojima je nađeno da korisnice hormonalne kontracepcije izvještavaju o nižoj preferenciji indikatora genetske kvalitete muškaraca.^{25,26,27} Očito je da ovulatorni pomak predstavlja stratešku promjenu u preferenciji kojom se omogućava genetski kvalitetnije potomstvo. Jedno od zanimljivih pitanja na koja su dosadašnja istraživanja također pokušala odgovoriti je i pitanje na koji se način manifestira ovulatorni pomak kod žena koje su u monogamnoj romantičnoj vezi. Tako su primjerice u jednom od istraživanja²⁸ ispitivani privlačnost, seksualni interesi i seksualne fantazije tijekom kasne folikularne i lutealne faze menstrualnog ciklusa. Kada je riječ o seksualnim interesima i fantazijama o primarnom partneru, dobiveni rezultati nisu pokazali značajne razlike između te dvije faze ciklusa. Međutim, seksualni interes i fantazije o muškarcima koji nisu njihovi primarni partneri (primjerice bivši partneri, stranci, prijatelji i poznanici) bili su značajno izraženiji tijekom plodne faze ciklusa. Ovaj efekt je bio izraženiji u vrijeme porasta luteinizirajućeg hormona (LH) koji se javlja neposredno prije ovulacije. U istraživanju sličnog tipa u kojem je u obzir uzeto i trajanje veze, dobiveno je da ovaj efekt ne postoji kod žena koje su u monogamnoj vezi kraće vrijeme.²⁹ Rezultati su pokazali da s porastom duljine veze raste i seksualni interes za drugog muškarca u fazi ovulacije, a navedeno je naročito izraženo ako primarni partner ne posjeduje karakteristike koje oglašavaju genetsku kvalitetu (primjerice simetriju i/ili muževnost lica). Slični rezultati su dobiveni u drugom istraživanju u kojem je nađeno da se žene u plodnoj fazi osjećaju manje blisko trenutnom partneru ukoliko su procjene njegove seksualne poželjnosti niže.³⁰ Na drugom uzorku žena autori su zaključili da su žene kritičnije prema manje poželjnim partnerima u fazi mogućeg začeća.³⁰ U toj fazi također izvještavaju o većoj bliskosti i višem zadovoljstvu seksualno poželjnim partnerom.³⁰ Zanimljivo, nisu nađene razlike u predanosti trenutnoj vezi, što navodi na zaključak da se motivacija za ostanak u vezi ne mijenja. Navedeno potvrđuje sklonost žena dvostrukim reproduktivnim strategijama, tj. tendenciji da u plodnoj fazi osiguraju kvalitetne gene za potomstvo, a u ostatku menstrualnog ciklusa kontinuirano ulaganje od strane primarnog partnera.

Na osnovi dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da je žena u plodnoj fazi spremnija stupiti u vezu s muškarcem koji je dominantan i muževan, ali za kojeg postoji mala vjerojatnost da će nastaviti

ulagati u nju i njihovo zajedničko potomstvo, budući da njih karakterizira manja pouzdanost, te veća sklonost nevjeri i napuštanju.³¹ U jednom od istraživanja tragalo se za odgovorom na pitanje zašto su žene u ovulaciji sklonije upravo ovakvom tipu muškaraca.³² Rezultati su potvrdili da žene u fazi ovulacije procjenjuju fizički privlačne i muževne muškarce kao pouzdane i brižne očeve, dok su u ostalim fazama ciklusa procjene pouzdanosti tih muškaraca značajno niže. Pored navedenog, žene u plodnoj fazi muževnog muškarca procjenjuju kao odanog budućeg oca u hipotetskoj situaciji koja pretpostavlja da imaju zajedničke potomke, ali ne i u situaciji da s njim dijete ima neka druga žena.³²

Sumirajući dosadašnje nalaze, procjene nekih autora³³ ukazuju da je tijekom posljednjeg desetljeća 75% objavljenih istraživanja u kojima je testirana hipoteza ovulatornog pomaka potvrdilo da žene u vrijeme ovulacije preferiraju muškarce koji odaju znakove kvalitetnih gena. No, nekoliko je istraživanja bacilo sumnju na robusnost ovog efekta,^{34,35} te se meta-analiza činila kao prigodno rješenje ovog problema. U meta-analitičkoj studiji³⁶ u kojoj su autorice uključile ukupno 134 efekta, pokazalo se da su rezultati dosadašnjih objavljenih i neobjavljenih istraživanja u skladu s hipotezom ovulatornog pomaka kada žene procjenjuju muškarce u kontekstu kratkoročne seksualne veze.

Svakako treba spomenuti da meta-analitička studija drugih autora,³⁷ objavljena iste godine, opovrgava ovu hipotezu. Veličine učinka u toj analizi upućuju na zaključak da žene u plodnoj i neplodnoj fazi ciklusa jednako preferiraju gotovo sve karakteristike muškaraca. Autori također naglašavaju da je ovulatorni pomak utvrđen samo u onim istraživanjima u kojima je razdoblje plodnosti nejasno i široko definirano. Primjerice, iako razdoblje plodnosti traje 6 dana,³ u nekim je istraživanjima definirano kao folikularna faza u trajanju od 10 ili više dana. Autori također smatraju da su potvrde hipoteze ovulatornog pomaka rezultat pristranosti pri objavljivanju, tj. u recentnijim istraživanjima veličine učinaka se „približavaju“ nultoj vrijednosti. Navedeno se može smatrati ozbiljnim nedostatkom i „pecanjem“ p vrijednosti (eng. *p-hacking* ili *p-fishing*). Drugim riječima, autori primarnih istraživanja su mogli *apriori* definirati trajanje plodne faze od pet dana, no ukoliko ne pronađu značajan efekt produžuju trajanje faze sve dok ne pronađu da je $p < ,05$. Neki se pak autori^{38,39} ograđuju od ovih zaključaka, te iznose nedostatke ove studije. Prilikom utvrđivanja prosječne veličine učinka, autori ove studije³⁷ nisu napravili jasnu distinkciju između primarnih istraživanja u kojima su žene procjenjivale

privlačnost muškaraca za kratkoročni spolni odnos i za dugoročnu romantičnu vezu. Kao što je prethodno rečeno, prema hipotezi ovulatornog pomaka, preferencija karakteristika muškaraca se mijenja u situaciji odabira za kratkoročni seksualni susret, ali ne i za dugoročnu vezu. Uključivanjem oba konteksta (kratkoročna/dugoročna veza) u analizu spomenute studije,³⁷ konačna veličina učinka je mogla biti smanjena. Pored navedenoga, autori su analizirali veličine učinaka za procjene različitih karakteristika muškaraca zasebno, odnosno izvijestili su o veličini učinka, posebno za preferenciju simetrije, dominacije, muževnosti lica, itd. Na taj način su neopravdano smanjili uzorak primarnih učinaka (u nekim analizama je $k = 5$), što je posljedično moglo smanjiti statističku snagu pri provjeri hipoteze ovulatornog pomaka.

Jedan od nedostataka također se odnosi na uključivanje u meta-analizu onih istraživanja u kojima je zadatak sudionica bio da u plodnoj i neplodnoj fazi izvijeste o poželjnim karakteristikama muškaraca. Korištenjem ovakve metodologije, odgovori sudionica su mogli odražavati karakteristike muškarca koje generalno preferiraju.³⁸ Pristranost objavljivanja je još jedan bitan rezultat ove meta-analitičke studije. Međutim, potrebno se osvrnuti na interpretaciju tog nalaza koju navode autori.³⁷ Interpretacija da su u prijašnjim istraživanjima pronađeni efekti zapravo artefakti, mogla bi biti kriva iz više razloga. Činjenica je da bi $p < ,05$ u istraživanju mogla biti prednost prilikom odluke o objavljivanju rada. Međutim, navedeno ne može nikako biti jasan i jednoznačan pokazatelj postojanja ili nepostojanja pravog učinka ili artefakta mjerenja.⁴⁰ Nadalje, zaključci autora³⁷ da bi različito, neprecizno i fleksibilno definiranje faza ciklusa moglo biti pokazatelj „pecanja“ p vrijednosti, nisu u potpunosti osnovani, budući da definiranje trajanja plodne faze ovisi o velikom intra-individualnom i inter-individualnom varijabilitetu u trajanju cijelog ciklusa i pojedinih faza.⁴¹ Uzimajući u obzir navedeno, za očekivati je različito definiranje trajanja plodnog razdoblja u različitim istraživanjima na različitim uzorcima sudionica, što može predstavljati metodološku prednost, a ne nedostatak. U naknadnim analizama provjeravana je valjanost tvrdnje o „pecanju“ p vrijednosti provjerom asimetričnosti distribucija frekvencija p vrijednosti dobivenih u različitim istraživanjima.³⁹ U situaciji kada stvarni efekt ne postoji, ali postoji „pecanje“ p vrijednosti, krivulja frekvencija p vrijednosti bi trebala biti negativno asimetrična s višom frekvencijom p vrijednosti blizu ,05. Krivulje p vrijednosti objavljenih u dosadašnjim istraživanjima značajno su

pozitivno asimetrične, s najvišom frekvencijom vrijednosti u kategoriji $p < ,01$, što ukazuje da pronađeni efekti u prijašnjim istraživanjima nisu rezultat „pecanja“ p vrijednosti.

Rasprave o pouzdanosti nalaza i nedostacima dviju meta-analitičkih studija^{36,37} još uvijek traju, a dodatno ih komplicira i činjenica da su obje skupine istraživača uključile većinom ista istraživanja u svoje studije. Neovisno o raspravama istraživača u ovom području, svakako je potrebno poboljšati metodologiju identificiranja faza menstrualnog ciklusa. Valjano i precizno definiranje moguće je postići izravnim pregledom jajnika ultrazvučnom metodom.⁴¹ Za većinu bihevioralnih istraživanja ova tehnika je nepraktična i skupa, zbog čega istraživači koriste ekonomičnije metode, kao što je utvrđivanje trajanja ciklusa. Na temelju podatka o trajanju ciklusa i datumu početka posljednje menstruacije, moguće je predvidjeti nastup sljedeće menstruacije. Od predviđenog datuma sljedeće menstruacije oduzima se 14-16 dana za mjerenje u plodnoj fazi, te otprilike pet do sedam dana za mjerenje u lutealnoj fazi. Istraživači koji su u kontaktu sa sudionicama mogu dobiti naknadne informacije o početku sljedeće menstruacije, kako bi se utvrdilo jesu li mjerenja provedena u ciljanim terminima. Međutim, ova metoda nije primjenjiva u istraživanjima u kojima je sudionicama zagarantirana anonimnost. Jedna od ekonomičnijih i najčešće korištenih metoda uključuje identificiranje naglog porasta razine LH u urinu koji nastupa 24-36 sati prije ovulacije. Ostale metode odnose se na izravna mjerenja spolnih hormona u krvi. Kada je riječ o preporukama za buduća istraživanja, prednost svakako treba dati preciznijim i izravnijim metodama utvrđivanja faza ciklusa.

Seksualnost u plodnoj fazi ciklusa

Budući da je u plodnoj fazi ciklusa vjerojatnost začeća najveća,³ pretpostavlja se da će doći do određenih promjena, čija je svrha uspješna reprodukcija, koja prvenstveno uključuje pronalaženje adekvatnog partnera. Primjer takvih promjena je povećano ulaganje u tjelesni izgled, kako bi se povećala privlačnost. U skladu s navedenim, istraživanja pokazuju da se u plodnoj fazi žene oblače izazovnije, otkrivajući veći dio kože i noseći užu odjeću.^{42,43} Asimetrija grudi je također manja u razdoblju oko ovulacije.⁴⁴ I drugi bilatelarni dijelovi tijela također pokazuju manju asimetriju, kao što su uši, zapešća i dužina prstiju.^{44,45} Prema dostupnoj literaturi, čini se da nedostaju replikacije ovih nalaza, što zasigurno može biti polazište za buduća

istraživanja promjena tjelesnog izgleda u funkciji menstrualnog ciklusa. Neovisno o promjenama tjelesne simetrije, istraživanja pokazuju da se žene u plodnoj fazi osjećaju seksualno privlačnije,⁴⁶ više brinu o svom izgledu⁴² i koriste više proizvoda za uljepšavanje.⁴⁷ U tom razdoblju žene unose manju količinu kalorija i troše manje novaca na prehrambene proizvode.⁴⁷ Ovakve nalaze moguće je objasniti strategijom razvijenom tijekom evolucijske povijesti kojom su žene u plodnoj fazi više vremena i energije ulagale u reprodukciju, a manje u pronalaženje hrane i hranjenje.⁴⁸

Pronađeno je također da su žene u vrijeme ovulacije sklonije flertu s privlačnim muškarcima⁴⁹ i muškarcima čiji fizički izgled upućuje na genetsku kvalitetu,⁵⁰ te izvještavaju o većem interesu za društvenim događanjima i izlascima na kojima mogu stupiti u kontakt s većim brojem muškaraca.⁴⁶

U vrijeme mogućeg začeća dolazi i do porasta seksualne motivacije.^{28,29} Dva dana prije i u vrijeme najviših razina LH u urinu, žene izvještavaju o većem iniciranju seksualne aktivnosti, većoj seksualnoj želji i više seksualnih fantazija.⁵¹ Uz to, žene opisuju erotične slike s više izraza povezanih sa seksualnošću u plodnoj fazi.⁵² Pronađeno je također veće vaginalno uzbuđenje mjereno fotopletizmografom tijekom izloženosti snimkama spolnog odnosa u folikularnoj u usporedbi s lutealnom fazom.⁵³

Ovakva ponašanja reflektiraju povećanja aktivacije organizma u fazi kada je vjerojatnost začeća najveća. Sukladno tome, pronađene su i intenzivnije elektrodermalne reakcije u preovulatornoj fazi u usporedbi s menstrualnom fazom.⁵⁴ Povišene elektrodermalne reakcije su vjerojatno rezultat povišenih razina estrogena u tom razdoblju. Poznato je da ovaj hormon povećava aktivacijsku razinu organizma djelujući na brojne neurotransmitterske sustave, posebno na dopaminergične, acetilkolinergične i serotoninergične mehanizme sinaptičkoga prijenosa.^{55,56} Budući da se povećana aktivacija organizma u vrijeme mogućeg začeća može interpretirati kao strategija ulaganja vremena i energije u reproduktivne aktivnosti, neki istraživači su pretpostavili da će u toj fazi ciklusa doći i do promjena obrasca spavanja. U jednom od istraživanja sudionice su vodile dnevnik u razdoblju od 32 dana u kojem su izvještavale o duljini spavanja. Žene su također dale procjene privlačnosti trenutnog partnera, a rezultati su pokazali promjene u duljini spavanja s obzirom na plodnu i neplodnu fazu ciklusa. Ove promjene su bile moderirane varijablom privlačnosti partnera na način da su žene koje su svog partnera procijenile manje privlačnim spavale dulje u plodnoj fazi, dok su žene koje su partnera procijenile privlačnijim spavale kraće.⁵⁷

Polazeći od promjena seksualnog ponašanja u plodnoj fazi, neki istraživači su pretpostavili da su u ovom razdoblju moguće i promjene u stavovima i političkoj ideologiji.⁵⁸ Naime, pretpostavlja se da je politička ideologija povezana s reproduktivnim ciljevima, odnosno da reproduktivna strategija može reflektirati i političke stavove.^{59,60} Točnije, smatra se da su liberalni politički stavovi povezani s permissivnijim i promiskuitetnijim seksualnim ponašanjem. S obzirom da su žene u plodnoj fazi sklonije kratkoročnim seksualnim vezama, za očekivati je tada i liberalnije stavove. Ova zanimljiva pretpostavka potvrđena je u istraživanju u kojem su prije predsjedničkih izbora sudionice zamislile da glasaju, te su se odlučile za jednog od kandidata, republikanca Mitta Romneya ili demokrata Baracka Obama.⁵⁸ Nađeno je da je plodna faza imala različit efekt na političku orijentaciju ovisno o tome je li žena u vezi ili ne. Žene koje nisu bile u vezi su u plodnoj fazi izvijestile o liberalnijim stavovima i većoj vjerojatnosti glasovanja za demokrata. S druge strane, žene koje su bile u vezi su u plodnoj fazi pokazale konzervativnije stavove i veću vjerojatnost glasovanja za republikanca.

Promjene u ljubomori u plodnoj fazi

Opisane promjene u seksualnom ponašanju žena mogu se promatrati kao adaptacije čiji je cilj oplodnja od strane genetski kvalitetnog muškarca, te povećanje reproduktivne uspješnosti. Reproductivna uspješnost ne ovisi samo o uspješnom pronalaženju, nego i zadržavanju partnera. Smatra se da je ljubomora jedna od adaptacija čiji je cilj zadržati partnera, te ukloniti potencijalne prijetnje trenutnoj vezi. Moguće je da su mehanizmi zadržavanja partnera i intraseksualna kompeticija više izraženi upravo u fazi kada je vjerojatnost začeća najveća. Sukladno tome, u tom razdoblju mogla bi se očekivati viša razina ljubomora. Neka istraživanja⁶¹ potvrdila su pretpostavku o višim razinama ljubomora u plodnoj fazi. Nađena je također i pozitivna povezanost razina estradiola i ljubomora.⁶² Nadalje, prijetnje trenutnoj vezi mogu biti u obliku seksualne ili emocionalne nevjere.⁶³ Seksualna nevjera uključuje spolni odnos partnera i druge osobe bez emotivne povezanosti, dok emocionalna nevjera označava stupanje u emotivnu vezu, što često implicira gubitak resursa i ulaganja od strane partnera. Polazeći od navedenoga, neki istraživači su pretpostavili da bi moglo doći do promjena u intenzitetu ljubomora na dvije vrste nevjere tijekom faza ciklusa s najmanjim (menstrualna faza) i najvećim (preovulatorna faza) rizikom od začeća. Sukladno polazišnim hipotezama, pronađen je viši

stupanj ljubomora na emocionalnu nevjera u preovulatornoj fazi, te viši stupanj ljubomora na seksualnu nevjera u menstrualnoj fazi ciklusa.⁵⁴ Navedeni nalaz je u skladu s pretpostavkom da emocionalna nevjera partnera u fazi kada je vjerojatnost začeća najveća može imati veće posljedice, jer gubitak partnerovih ulaganja uslijed nevjere predstavlja prijetnju preživljavanju žene i njezina potomstva. Međutim, neka istraživanja nisu potvrdila ove nalaze,⁶⁴ moguće prvenstveno zbog korištenja nezavisnih uzoraka žena koje su u trenutku ispitivanja bile u različitim fazama ciklusa. Izvor nedostataka takve metodologije može biti veliki interindividualni varijabilitet u duljini i trajanju ciklusa.⁴¹

Na temelju dosadašnjih istraživanja može se izvesti zaključak da su žene tijekom evolucijske povijesti razvile adaptacije, čija je svrha povećanje reproduktivne uspješnosti. Pronađeno je nekoliko oblika promjena koje nastupaju kod žena u razdoblju kada je vjerojatnost začeća najveća. Zbog važnosti ovoga razdoblja, ne samo za žene, već i za muškarce, brojnim istraživanjima pokušalo se odgovoriti na pitanje mogu li muškarci detektirati i/ili diskriminirati plodnu od ostalih faza ciklusa kod žena. U nastavku teksta navedeni su nalazi različitih istraživanja koji upućuju na zaključak da ovulacija muškarcima nije u potpunosti skrivena.

Detektiranje plodne faze od strane muškarca

Da bi muškarci ostvarili svoju reproduktivnu uspješnost trebaju stupiti u spolni odnos sa ženom u njenoj plodnoj fazi. Tijekom evolucijske povijesti više potomaka su mogli imati muškarci koji su bili sposobni uočiti plodno razdoblje žene, te uložiti svoju energiju, trud i vrijeme za zavođenje i stupanje u spolne odnose. Ova činjenica implicira da su muškarci mogli razviti različite oblike adaptacija, kako bi se suočili s izazovom da znakovi ovulacije kod žena nisu eksplicitni kao kod drugih sisavaca. Navedeno je bilo polazište niza istraživanja u kojima se ispitivalo mogu li muškarci prepoznati je li žena u plodnoj ili neplodnoj fazi ciklusa.

Mogu li muškarci detektirati plodnu fazu žena?

U svrhu ispitivanja mogu li muškarci identificirati kada je žena plodna, provedeno je zanimljivo istraživanje,⁶⁵ koje je vjerojatno i jedno od najcitiranijih istraživanja u ovom području. Za razliku od većine ranije spomenutih, ovo istraživanje nije provedeno u laboratoriju, čime daje izniman doprinos zbog ekološke valjanosti. Istraživači su pratili

menstrualni ciklus egzotičnih plesačica, te uspo-
ređivali njihovu zaradu tijekom 60 dana.⁶⁵ Plesačice
su također podijeljene u skupinu koja uzima oralne
kontraceptive i skupinu s prirodno reguliranim
ciklusom. Muškarci koji su plesačicama davali svoje
financijske resurse bili su skloniji dati više kada su
plesalice bile u plodnoj fazi. Navedeno vrijedi u
slučaju prirodne fluktuacije hormona, ali ne i kod
reguliranja ciklusa oralnim kontraceptivima. Iako je u
ovom istraživanju sudjelovao mali uzorak žena s
prirodnim ciklusom (N = 11), dobiveni rezultati
pokazuju da muškarci mijenjaju svoje ponašanje
ovisno o fazi ciklusa žena s kojima su u kontaktu. U
skladu s navedenim su i rezultati istraživanja u kojem
se ispitala podudarnost lingvističkih struktura u
razgovoru između sudionika oba spola i žene u
različitim fazama menstrualnog ciklusa koja je bila
pomoćni eksperimentator.⁶⁶ Podudarnost se odnosila
na tzv. strukturalno udešavanje (eng. *structural
priming*), odnosno tendenciju da sudionik ponovi
sintaktičku strukturu sugovornika. Primjerice, ako
sugovornik kaže rečenicu „Megan je dala Mihaelu
igračku“, podudarnost bi bila postignuta ako sudionik
kaže „Kapetan je poslao prvom časniku poruku“, a
odsustvo podudarnosti bi bilo u rečenici „Kapetan je
poruku poslao prvom časniku“. Vjerojatnost da
sudionik ponovi sintaktičku strukturu sugovornice je
bila negativno povezana s njenom plodnosti. Ovaj
efekt, međutim, nije pronađen u istospolnoj interakciji
između dvije žene. Autori⁶⁶ ovaj nalaz interpretiraju
na način da odsustvo podudarnosti, kao oblik
nekonformističkog ponašanja, muškarcima služi u
svrhu oglašavanja njihove vrijednosti kao potenci-
jalnog partnera.

Kako je ranije spomenuto, žene su u plodnoj fazi
ljubomornije na potencijalnu emocionalnu nevjeru
partnera.⁵⁴ Međutim, do promjena u intenzitetu
ljubomore dolazi i kod muškaraca čija partnerica
ovulira. Istraživanja izvještavaju i o višem stupnju
ljubomore, te korištenju strategija zadržavanja
partnerice kada je ona u plodnom razdoblju.²⁸
Moguća svrha povećane ljubomore je smanjenje
rizika oplodnje od strane drugog muškarca, a može
biti izazvana ponašanjem žene u plodnoj fazi koje
uključuje veću sklonost flertu, izlascima, seksualnoj
motivaciji, fantazijama i sl.^{42,43}

Nadalje, čini se da se ne mijenja samo ponašanje i
ljubomora kod muškarca sukladno plodnosti njegove
partnerice, nego i razina njegovih spolnih hormona.
Primjerice, utvrđeno je da se uslijed kontakta sa
ženom koja je u plodnoj fazi mijenja hormonalni
status muškarca.⁶⁷ Autori su u svom istraživanju
izložili muškarce mirisima žene u plodnoj i neplodnoj
fazi ciklusa, te pritom mjerili razinu testosterona.

Rezultati su pokazali više razine testosterona nakon
izlaganja mirisu žene koja je u plodnom razdoblju.
Ovaj efekt bi mogao imati značajnu ulogu i u
povećanju seksualnog interesa u vrijeme moguće
oplodnje.

Navedena istraživanja upućuju na zaključak da
muškarci mogu nesvjesno detektirati kada je žena
plodna, što posljedično može aktivirati ponašanja u
svrhu oplodnje i povećanja njihove reproduktivne
uspješnosti.

Znakovi na temelju kojih muškarci detektiraju plodnu fazu

Jedno od važnih pitanja je svakako i pitanje na
temelju kojih znakova muškarci mogu detektirati
plodnu fazu. Mogući znakovi bi mogli biti prethodno
opisane promjene u ponašanju žena, primjerice
oskudnije i izazovnije odijevanje, iskazivanje
seksualnog interesa i sl. Moguće je da muškarci na
osnovi i nekih drugih informacija implicitno
„zaključuju“ da je vjerojatnost začeća najveća. Na
osnovi dosadašnjih istraživanja, informacije bi se
mogle kategorizirati u tri skupine s obzirom na
senzorne modalitete (njušne, vidne i slušne). Najčešća
metodologija ovakvih istraživanja uključuje
procjenjivanje privlačnosti mirisa, izgleda i ponašanja
žena u plodnoj i neplodnoj fazi ciklusa. Ukoliko žene
odaju znakove ovulacije, a muškarci su razvili
sposobnost prepoznavanja tih znakova, procjene
privlačnosti bi trebale biti više za žene u plodnom
razdoblju.

Olfaktorne informacije kao znakovi plodne faze

Kod većine sisavaca komunikacija putem mirisa
ima veliku ulogu u reproduktivnom ponašanju, a
nekoliko istraživanja ukazuje na važnost olfaktorne
komunikacije i kod ljudi. U pionirskom istraživanju
provedenom na ljudima, prikupljeni su uzorci
vaginalnog sekreta žena tijekom različitih faza
ciklusa.⁶⁸ Ovulacija je određena na osnovi promjene
bazalne temperature tijekom menstrualnog ciklusa.
Muškarci su procijenili ugodnijim miris prikupljen u
plodnoj fazi, u usporedbi s uzorkom iz neplodne faze
ciklusa. Slično istraživanje provedeno je na način da
su muškarci procjenjivali ugodnost mirisa majica koje
su žene nosile u različitim fazama ciklusa.⁶⁹ Iako
procjene privlačnosti nisu bile visoke, bile su više za
majice nošene u plodnoj fazi ciklusa. Replikacija
rezultata dolazi i iz drugih istraživanja^{70,71} u kojima je
potvrđena značajnost ovoga efekta, dok je efekt
izostao kod korisnica kontracepcijskih tableta.
Navedeno je još jedan dodatni dokaz o ulozi

fluktuirajuće prirode spolnih hormona tijekom menstrualnog ciklusa u otkrivanju znakova plodne faze.

Vizualne informacije kao znakovi plodne faze

Kada je riječ o vizualnim informacijama na temelju kojih bi muškarci mogli detektirati plodnost žene, istraživači su se usmjerili na procjene tjelesnog izgleda žena u različitim fazama ciklusa. Roberts i suradnici⁷² su u svom istraživanju provjerili je li lice žene privlačnije u plodnoj fazi u usporedbi s neploidnom. Autori su fotografirali žene u kasnoj folikularnoj i ranoj lutealnoj fazi ciklusa. Obje fotografije su istodobno prezentirali muškarcima i ženama čiji je zadatak bio izabrati onu koju smatraju privlačnijom. Kako je i očekivano, procjenjivači su birali fotografije žene u folikularnoj fazi češće nego što bi se očekivalo na temelju slučaja. Bitno je naglasiti da su preferenciju prema licu žene u plodnoj fazi pokazali i muški i ženski procjenjivači u ovom istraživanju. Kada je riječ o ženama, one bi također mogle biti u prednosti, ukoliko uspješno detektiraju plodnost drugih žena. Naime, veća privlačnost žene u ovulaciji može predstavljati prijetnju drugim ženama i njihovim vezama. Zbog navedenoga, žene su mogle razviti osjetljivost na znakove plodnosti drugih žena. Međutim, neki drugi autori⁷⁴ nisu replicirali ove nalaze. U interpretaciji dobivenih rezultata, autori navode bitnu metodološku razliku u provedbi njihovog istraživanja i istraživanja Roberta i suradnika⁷² u kojem su slike žena procjenjivačima bile prezentirane na osobnom računaru. U njihovom istraživanju⁷⁴ slike su bile prezentirane na velikom ekranu udaljenom nekoliko metara, što je moglo utjecati na sposobnost zamjećivanja suptilnih promjena u boji kože i sl.

Osim tjelesnog izgleda pronađeno je također da su način hodanja i ples žene u plodnoj fazi privlačniji. Ovaj nalaz dolazi iz istraživanja⁷⁴ u kojem su žene zamoljene da hodaju i plešu na određenu glazbu pred kamerom u plodnoj i neploidnoj fazi ciklusa. Na temelju tih snimki autori su kreirali siluete žena, te iste pokazali muškarcima čiji je zadatak bio da procjene privlačnost plesa i hoda. Očekivano, način hodanja i ples žena u plodnoj fazi procijenjeni su privlačnijim (Fink i sur., 2012).

Auditivne informacije kao znakovi plodne faze

Dosadašnja istraživanja upućuju na postojanje bihevioralnih, vidnih i njušnih znakova ovulacije. U novije vrijeme poraslo je zanimanje i za slušne promjene tijekom menstrualnog ciklusa. Glas bi

mogao biti još jedan znak plodnosti, budući da se mijenja pod utjecajem ženskih spolnih hormona. Ovakva pretpostavka temelji se na nalazu da su receptori za spolne hormone na glasnicama slični receptorima na sluznici cerviksa maternice.⁷⁵ Navedeno ukazuje da histološke promjene sluznice glasnica prate histološke promjene reproduktivnih organa pod utjecajem spolnih hormona.⁷⁵ Budući da su razine estrogena povezane s glasom viših frekvencija,⁷⁶ muškarci bi mogli prepoznati plodnu fazu zbog povišene frekvencije glasa žene. Koristeći sličnu metodologiju kao i u prethodno opisanim istraživanjima, neki autori⁷⁷ su utvrdili da muškarci najprivlačnijim procjenjuju glas žene snimljen u plodnoj fazi menstrualnog ciklusa, kada su i razine estrogena povišene. Najmanje privlačnim glasom procijenjen je glas snimljen u menstrualnoj fazi,⁷⁸ kada su razine spolnih hormona značajno smanjene. Promjene privlačnosti glasa kroz različite faze menstrualnog ciklusa također su dobivene jedino kod žena s prirodno reguliranim ciklusom, dok promjene nisu uočene za glasove žena koje koriste oralne kontraceptivne tablete.⁷⁸

Istraživanja također ukazuju da je razina progesterona tijekom menstrualnog ciklusa negativan prediktor privlačnosti glasa.⁷⁹

Navedeni rezultati upućuju da su muškarci, osim na vidne i njušne znakove, osjetljivi i na slušne znakove ovulacije. Pitanje je zašto su muškarci razvili tu osjetljivost, odnosno imaju li slušni znakovi prednost u odnosu na vidne. Pipitone i Gallup⁷⁷ predlažu objašnjenje za adaptivnu vrijednost osjetljivosti na slušne znakove, naglašavajući da je vokalna komunikacija neovisna o vidnom sustavu. Drugim riječima, komunikacija je omogućena i u situacijama kada vidne informacije nisu dostupne (primjerice, zbog manjka svjetla noću ili zbog fizičke udaljenosti). Tijekom dana, slušne informacije vjerojatno „nadopunjuju“ informacije dobivene putem drugih osjetila (vid i njuh) u situacijama izbora partnera i reprodukcije. Teško je, naravno, odrediti koliko su slušne informacije bitne u usporedbi s informacijama iz drugih senzornih modaliteta, no na osnovi dosadašnjih istraživanja čini se da mogu biti važan indikator biološki relevantnih karakteristika.⁷⁷

Zaključak

Novija istraživanja pokazuju da ovulacija žene nije skrivena, kako se ranije mislilo. Utvrđene su brojne promjene koje obično nastupaju sredinom ciklusa, a mogu se prepoznati kroz pomak u preferenciji karakteristika muškaraca koje označavaju njihovu genetsku kvalitetu, promjene seksualnog

ponašanja, izgleda, emocija poput ljubomore i sl. Za ovo područje su također značajni rezultati istraživanja koji upućuju da muškarci posjeduju sposobnost detekcije plodne faze putem različitih njušnih, vidnih, i slušnih informacija. Unatoč velikom broju istraživanja u ovom zanimljivom području, potrebne su daljnje replikacije nalaza, te poboljšanje metodologije u smjeru korištenja izravnih i/ili preciznijih metoda određivanja faza menstrualnog ciklusa. O evoluciji suptilnih znakova plodne faze još uvijek se raspravlja, a teorijska razmatranja produciraju veliki broj pretpostavki čija će se održivost zasigurno provjeravati u budućim istraživanjima.

Literatura

1. Erskine MS. Solicitation behaviour in the estrous female rat: a review. *Horm Behav.* 1989; 23:473–502.
2. Thornhill R, Gangestad S. The evolutionary biology of human female sexuality. New York: Oxford University Press; 2008.
3. Wilcox AJ, Dunson D, Baird, DD. The timing of the “fertile window” in the menstrual cycle: Day specific estimates from a prospective study. *BMJ.* 2000;321: 1259-62.
4. Sievert LL, Dubois CA. Validating signals of ovulation: do women who think they know, really know?. *Am J Hum Biol.* 2005;17:310-20.
5. Haselton MG, Gildersleeve K. Can men detect ovulation? *Curr Dir Psychol Sci.* 2011;20:87-92.
6. Buss, M.D. *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind.* Cambridge: Pearson Education, Inc; 2008.
7. Gangestad SW, Thornhill R. Human Oestrus. *Proc Biol Sci.* 2008;275:991-1000.
8. Hughes SM, Harrison MA, Gallup GG Jr. The sound of symmetry: Voice as a marker of developmental instability. *Evolution and Human Behavior.* 2002; 23:173-80.
9. Thornhill R, Møller AP. Developmental stability, disease and medicine. *Biol Rev Camb Philos Soc.* 1997;72:497-548.
10. Johnston VS, Hagel R, Franklin M, Fink B, Grammer K. Male facial attractiveness: evidence for hormone-mediated adaptive design. *Evol Hum Behav* 2001; 21:251-67.
11. Buss DM, Schmitt DP. Sexual strategies theory: an evolutionary perspective of human mating. *Psychol Rev.* 1993;100:204-32.
12. Gangestad SW, Thornhill R. Menstrual cycle variation in women’s preferences for the scent of symmetrical men. *Proc Biol Sci.* 1998;265:927-33.
13. Rikowski A, Grammer K. Human body odour, symmetry and attractiveness. *Proc Biol Sci.* 1999; 266:869-74.
14. Havlíček J, Roberts SC, Flegr J. Women’s preference for dominant male odour: effects of menstrual cycle and relationship status. *Biol Lett.* 2005;1:256 -59.
15. Lukaszewski AW, Roney JR. Estimated hormones predict women’s mate preference for dominant personality traits. *Personality and Individual Differences.* 2009;47:191-96.
16. Penton-Voak IS, Perrett DL, Castles DL et al. R. Menstrual cycle alters face preference. *Nature.* 1999; 399:741-42.
17. Penton-Voak IS, Perrett DI. Male facial attractiveness: perceived personality and shifting female preferences for male traits across the menstrual cycle. *Adv Study Behav.* 2001;30:219-59.
18. Feinberg DR, Jones BC, Law Smith MJ et al. Menstrual cycle, trait estrogen level, and masculinity preferences in the human voice. *Horm Behav.* 2006; 49:215-22.
19. Pawlowski B, Jasienska G. Women’s preferences for sexual dimorphism in height depend on menstrual cycle phase and expected duration of relationship. *Biol Psychol.* 2005;70:38-43.
20. Dixon A, Dixon B, Anderson M. Sexual selection and the evolution of visually conspicuous sexually dimorphic traits in male monkeys, apes, and human beings. *Annu Rev Sex Res.* 2005;16:1-19.
21. Lassek WD, Gaulin SJC. Costs and benefits of fat-free muscle mass in men: Relationship to mating success, dietary requirements, and natural immunity. *Evolution and Human Behavior.* 2009;30:322-28.
22. Little AC, Jones BC, Burt DM, Perrett DI. Preferences for symmetry in faces change across the menstrual cycle. *Biol Psychol.* 2007;76:209-16.
23. Haselton MG, Miller GE. Women’s fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence. *Human Nature.* 2006;17:50-73.
24. Charlton BD. Menstrual cycle phase alters women’s sexual preferences for composers of more complex music. *Proc Biol Sci.* 2014;281:1-6.
25. Little AC, Jones BC, Penton-Voak IS, Burt DM, Perrett DI. Partnership status and the temporal context of relationships influence human female preferences for sexual dimorphism in male face shape. *Proc Biol Sci.* 2002;269:1095-100.
26. Roberts SC, Gosling LM, Carter V, Petrie M. MHC-correlated odour preferences in humans and the use of oral contraceptives. *Proc Biol Sci.* 2008;275:2715-22.
27. Wedekind C, Seebeck T, Bettens F, Paepke AJ. MHC-dependent mate preferences in humans. *Proc Biol Sci.* 1995;260:245-49.
28. Gangestad SW, Thornhill R, Garver CE. Changes in women’s sexual interests and their partner’s mate retention tactics across the menstrual cycle: evidence for shifting conflicts of interest. *Proc Biol Sci.* 2002; 269:975-82.
29. Pillsworth EG, Haselton MG, Buss DM. Ovulatory shifts in female sexual desire. *J Sex Res.* 2004;41: 55-65.
30. Larson CM, Haselton MG, Gildersleeve KA, Pillsworth EG. Changes in women’s feelings about their romantic relationships across the ovulatory cycle. *Horm Behav.* 2013;63:128-35.

31. Jonason PK, Li NP, Webster GD, Schmitt DP. The dark triad: Facilitating a short-term mating strategy in men. *Eur J Pers.* 2009;23:5-18.
32. Durante KM, Griskevicius V, Simpson JA, Cantú, SM, Li NP. Ovulation leads women to perceive sexy cads as good dads. *J Pers Soc Psychol.* 2012;103:292-305.
33. Alvergne A, Lummaa V. Response to Carere, et al. Human mate preference: inconsistency between data and interpretations. *Trends in Ecology and Evolution.* 2010;25:491-92.
34. Koehler N, Rhodes G, Simmons LW. Do cyclic changes in women's face preferences target cues to long-term health? *Soc Cogn.* 2006;24:641- 56.
35. Harris, CR. Menstrual cycle and facial preferences reconsidered. *Sex Roles.* 2011;64:669-81.
36. Gildersleeve K, Haselton MG, Fales MR. Do women's mate preferences change across the ovulatory cycle? A meta-analytic review. *Psychol Bull.* 2014;140:1205-59.
37. Wood W, Kressel L, Joshi PD, Louie B. Meta-analysis of menstrual cycle effects on women's mate preferences. *Emotion Review.* 2014;6:229-49.
38. Gildersleeve K, Haselton MG, Fales MR. Meta-analysis and p-curves support robust cycle shifts in women's mate preferences: reply to Wood and Carden (2014) and Harris, Pashler and Mickes (2014). *Psychol Bull.* 2014;140:1272-80.
39. Simonsohn U, Nelson LD, Simmons JP. P-curve: A key to the file drawer. *J Exp Psychol Gen.* 2014;143: 534-47.
40. Simonsohn U. It really just does not follow: comments on Francis (2013). *J Math Psychol.* 2013;57:174-76.
41. Hampson E, Young EA. Methodological issues in the study of hormone-behavior relations in humans: Understanding and monitoring the menstrual cycle. U Becker JB, Berkley KJ, Geary N, Hampson E, Herman JP, Young E (Ur.) *Sex differences in the brain.* Oxford: Oxford University Press; 2007.
42. Haselton MG, Mortezaie M, Pillsworth EG, Bleske-Rechek A, Frederick DA. Ovulatory shifts in human female ornamentation: near ovulation, women dress to impress. *Horm Behav.* 2007;51:40-5.
43. Durante KM, Li NP, Haselton MG. Changes in women's choice of dress across the ovulatory cycle: Naturalistic and laboratory task-based evidence. *Pers Soc Psychol Bull.* 2008;34:1451-60.
44. Manning JT, Scutt D, Whitehouse GH, Leinster SJ, Walton JM. Asymmetry and the menstrual cycle in women. *Ethol Sociobiol.* 1996;17:129-43.
45. Scutt D, Manning JT. Symmetry and ovulation in women. *Human Reproduction,* 1996;11:2477-2480.
46. Haselton MG, Gangestad SW. Conditional expression of women's desires and men's mate guarding across the ovulatory cycle. *Horm Behav.* 2006;49:509-18.
47. Saad G, Stenstrom E. Calories, beauty and ovulation: the effect of the menstrual cycle on food and appearance-related consumption. *Journal of Consumer Psychology.* 2012;22:102-13.
48. Fessler DMT. No time to eat: an adaptationist account of periovulatory behavioral changes. *Q Rev Biol.* 2003;78:3-21.
49. Gueguen N. The receptivity of women to courtship solicitation across the menstrual cycle: a field experiment. *Biol Psychol.* 2009;80:321-24.
50. Cantú SM, Simpson JA, Griskevicius V, Weisberg YJ, Durante KM, Beal, DJ. Fertile and selectively flirty: women's behavior toward men changes across the ovulatory cycle. *Psychol Sci.* 2013;25:431-38.
51. Bullivann SB, Sellergren SS, Stern K, et al. Women's sexual experience during the menstrual cycle: identification of the sexual phase by noninvasive measurement of luteinizing hormone. *J Sex Res.* 2004;41:82-93.
52. Rudski JM, Bernstein LR, Mitchell JE. Effects of menstrual cycle phase on ratings of implicitly erotic art. *Arch Sex Behav.* 2011;40:767-73.
53. Bossio JA. Category-specificity of women's sexual arousal across the menstrual cycle [Master thesis]. Kingstone: Queen's University; 2011.
54. Šimić N, Tucaković A, Pavela I. Elektrodermalne reakcije i procjene ljubomore u preovulatornoj i menstrualnoj fazi ciklusa. *Društvena istraživanja.* 2014;23:511-31.
55. Fink G, Sumner BE, Rosie R, Grace O, Quinn, JP. Estrogen control of central neurotransmission: effect on mood, mental state and memory. *Cell Mol Neurobiol.* 1996;16:325-44.
56. Sherwin BB. Estrogen and mood in women. *Endocrinologist.* 2005;15:180-85.
57. Gentle BN, Pillsworth EG, Goetz, AT. Changes in sleep time and sleep quality across the ovulatory cycle as a function of fertility and partner attractiveness. *PLoS One.* 2014;9:e92796.
58. Durante KM, Arsena AR, Griskevicius V. The fluctuating female vote: politics, religion, and the ovulatory cycle. *Psychol Sci.* 2013;6:1007-16.
59. Kurzban R, Dukes A, Weeden J. Sex, drugs, and moral goals: reproductive strategies and views about recreational drugs. *Proc Biol Sci.* 2010;277:3501-8.
60. Li YJ, Cohen AB, Weeden J, Kenrick DT. Mating competitors increase religious beliefs. *J Exp Soc Psychol.* 2009;46:428-31.
61. Cobey KD, Buunk AP, Roberts SC, et al. Reported jealousy differs as a function of menstrual cycle stage and contraceptive pill use: a within-subjects investigation. *Evolution and Human Behavior.* 2012;33:395-401.
62. Geary D, DeSoto MC, Hoard KM, Sheldon MS, Cooper ML. Estrogen and relationship jealousy. *Human Nature.* 2001;12:299-320.
63. Buss DM, Larsen R, Westen D, Semmelroth J. Sex differences in jealousy. *Evolution, physiology and psychology.* *Psychol Sci.* 1992;3:251-5.
64. Šimić N, Pavela I, Ugrina ME. Emocionalna i seksualna ljubomora u različitim fazama menstrualnog ciklusa. *Sažetci XVII. Dana psihologije u Zadru;* 2010.

65. Miller G, Tybur J, Jordan BD. Ovulatory cycle effects on tip earnings by lap dancers. *Evolution and Human Behavior*. 2007;28:375-81.
66. Coyle JM, Kaschak MP. Female fertility affects men's linguistic choices. *PLoS One*. 2012;7:e27971
67. Miller SL, Maner, J.K. Scent of a woman: men's testosterone responses to olfactory ovulation cues. *Psychol Sci*. 2010;21:276-83.
68. Doty RL, Ford M, Preti G, Huggins GR. Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle. *Science*. 1975;190:1316-8.
69. Thornhill R, Gangestad SW, Miller R, Scheyd G, McCullough J, Franklin M. MHC, symmetry and body scent attractiveness in men and women (*Homo sapiens*). *Behavioral Ecology*. 2003;14:668-78.
70. Singh D, Bronstad PM. Female body odour is a potential cue to ovulation. *Proc Biol Sci*. 2001; 268:797-801.
71. Kuukasjärvi S, Eriksson CPJ, Koskela E, Mappes T, Nissinen K, Rantala MJ. Attractiveness of women's body odors over the menstrual cycle: the role of oral contraceptives and receiver sex. *Behavioral Ecology*. 2004;15:579-84.
72. Roberts SC, Havlicek J, Flegr J, et al. Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proc Biol Sci*. 2004;271: Suppl 5: S270-Z.
73. Bleske-Rechek A, Harris HD, Denkinker K, Webb RM, Erickson L, Nelson LA. Physical cues of ovulatory status: a failure to replicate enhanced facial attractiveness and reduced waist-to-hip ratio at high fertility. *Evol Psychol*. 2011;9:336-53.
74. Fink B, Hugill N, Lange PB. Women's body movements are a potential cue to ovulation. *Pers Individ Dif*. 2012;53:759-63.
75. Abitbol J, Abitbol P, Abitbol B. Sex hormones and the female voice. *Voice*. 1999;13:424-46.
76. Puts DA, Jones BC, DeBruine LM. Sexual selection on human faces and voices. *J Sex Res*. 2012;49:227-43.
77. Pipitone RN, Gallup GG Jr. Women's voice attractiveness varies across the menstrual cycle. *Evolution and Human Behavior*. 2008;29:268-74.
78. Pipitone R, Gallup G. The unique impact of menstruation on the female voice: Implications for the evolution of menstrual cycle cues. *Ethology*. 2012; 118:281-91.
79. Puts DA, Bailey DH, Cárdenas RA, et al. Women's attractiveness changes with estradiol and progesterone across the ovulatory cycle. *Horm Behav*. 2013;63: 13-19.

