

Fakulta humanitních studií

Univerzity Karlovy



Menstruační a lunární synchronicita

Bakalářská práce

Jaroslav Asingr

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Havlíček, Ph.D.

Praha, 2007

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a souhlasím s jejím eventuálním zveřejněním v tištěné nebo elektronické podobě.

V Praze dne 13.5.2007

.....
podpis

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří přispěli k vytvoření této práce svou radou, pomocí, informacemi a trpělivostí. Zejména děkuji Mgr. Janu Havlíčkovi, Ph.D. za laskavé vedení této práce. Svě rodině, kolegům i spolupracovníkům pak děkuji za shovívavost v okamžicích, kdy jsem preferoval své úsilí před jejich požadavky a nároky.

Obsah

1. Úvod	5
2. Menstruační cyklus	6
2.1. Fáze menstruačního cyklu	8
2.1.1. Menstruace	8
2.1.2. Folikulární fáze	8
2.1.3. Ovulace	9
2.1.4. Luteální fáze	9
2.2. Hormonální kontrola menstruačního cyklu	10
2.3. Skrytá ovulace	12
2.3.1. Hypotézy vysvětlující skrytou ovulaci	13
2.4. Psychologické změny během menstruačního cyklu	14
3. Výzkum menstruačního cyklu	15
3.1. Oblasti výzkumu	15
3.2. Menstruace	16
3.3. Délka cyklu	16
3.4. Metodologie	17
4. Synchronizace menstruačního cyklu	19
4.1. Počáteční fáze výzkumu	19
4.2. Kritika	21
4.3. Zhodnocení počátečního výzkumu	22
4.4. Alternativní přístupy	23
4.5. Feromony	24
4.6. Psychosociální faktory	25
4.7. Nové pochybnosti a přístupy	26
5. Měsíc, změny chování a reprodukce	28
5.1. Behaviorální aspekty vlivu Měsíce	28
5.2. Měsíc a reprodukce	29
5.3. Měsíc a menstruace	29
5.4. Vztah menstruačního a lunárního cyklu	30
5.5. Melatonin	31
5.6. Geofyzikální vlivy	33
5.7. Vztah fází menstruačního a lunárního cyklu	33
6. Cíl práce	35
7. Materiál a metody	36
7.1. Soubor osob	36
7.2. Retrospektivní dotazník	36
7.3. Metodika	37
8. Analýza dat	38
9. Výsledky	39
10. Diskuse	43
11. Závěr	46
12. Použitá literatura	47

1. ÚVOD

Měsíc je jediným přirozeným satelitem Země. Pro svoji jasnost a výrazné periodické změny tvaru byl vždy nejsledovanějším tělesem na obloze. Měsíc považovaly mnohé starověké kultury za důležitější než Slunce. Sledování jeho fází dalo podklad pro vznik lunárních kalendářů, které byly až v relativně nedávné minulosti nahrazeny kalendáři slunečními. Měřit čas pomocí fází Měsíce bylo vždy snadné a přirozené. Základem dělení času podle lunárního kalendáře nebyla oběžná doba Měsíce, ale synodický lunární cyklus. Rozdělení času podle lunárního kalendáře a měsíčních fází přetrvávalo až do dnešní doby v dělení roku na měsíce a týdny.

Luna byla v řadě civilizací a kultur spojována s plodností. Měsíc stál u vzniku různých mýtů plodnosti, ve kterých je plodnost obvykle spojována s úplňkem (v menstruačním cyklu s ovulací) a zánik naopak s novem (v menstruačním cyklu s menstruací). Shoda doby trvání synodického lunárního cyklu s průměrnou délkou normálního menstruačního cyklu koresponduje s základním starověkým pohledem na svět, který přetrvával až do renesance, vyjádřeným výrokem „Jak nahoře, tak i dole“, který je připisován Hermu Trismegistovi.

Luna je dodnes považována za symbol nevědomí, emocí, vášní a pudů. Je nositelkou plodnosti, představuje matku, mateřství, ženskost. Je symbolem přizpůsobivosti a percepce. Mezi lidmi dodnes přetrvává přesvědčení o jejím působení na lidské jednání, chování i prožívání. Tato široce rozšířená víra mne přivedla k zájmu o studium potenciálního vlivu Měsíce na člověka, pro jehož značnou rozsáhlost se jako nejvhodnější jeví zkoumání v oblasti, která nejlépe souvisí s podstatou, připisovanou Luně, v oblasti lidské reprodukce. Tato práce se zabývá jedním z jejích aspektů – menstruačním cyklem a jeho možným propojením s lunárním cyklem.

2. MENSTRUAČNÍ CYKLUS

Menstruační cyklus označuje periodické fyziologické změny, které probíhají v těle ženy a které jsou kontrolovány reprodukčním hormonálním systémem. Ženská sexualita není omezena na určitou periodu estrálního cyklu, vlastní většině savců, která se od menstruačního cyklu fyziologicky liší. Rytmus fyziologických změn u samic placentárních savců je u lidí a lidoopů nahrazen menstruačním cyklem (Pawlowski, 1999). Menstruační cyklus se ve fyziologických textech definuje jako určitý počet dnů mezi počátky dvou po sobě následujících menstruačních krvácení. Pravidelnost cyklů je často problematická. Souvisí s věkem a je ovlivňována zevními faktory. Menstruační cyklus se vyskytuje v období mezi pubertou a menopauzou a lze ho považovat za projev reprodukční schopnosti ženy. Zevně se projevuje zejména krvácivým výtokem z pochvy při odlučování děložní sliznice (Macků a Macků, 1996).

Charakteristickým rysem menstruačního cyklu je jeho délka, která se u většiny žen pohybuje v rozmezí 25 – 30 dnů. Konvencí je za první den nového cyklu považován začátek menstruačního krvácení. Z hlediska hormonálních změn je však začátek nového cyklu ohraničen vzestupem koncentrace FSH (folikulostimulujícího hormonu), který předchází o 2 až 3 dny začátek menstruace. Menstruační cyklus lze rozdělit do čtyř fází: folikulární fáze, ovulační fáze, luteální fáze a menstruace (Cibula a kol., 2002). Variabilita délky cyklu je dána dobou trvání folikulární fáze, která se obvykle pohybuje v rozsahu 10 – 16 dnů. Luteální fáze trvá 14 dní a je relativně konstantní (Lenton a kol., 1984).

Za počátek zpravidla periodického menstruačního cyklu ženy je považována první menstruace, tzv. menarche, která se v naší populaci vyskytuje průměrně ve věku 12,5 let, může k ní však dojít kdykoliv ve věku od 8 do 16 let (Macků a Macků, 1996). Počáteční cykly jsou anovulační. Anovulační cykly se vyskytují fyziologicky v prvních 1-2 letech po menarche a před menopauzou a jejich příčinou jsou změny v hormonálním řízení cyklu. Ženy, které neovulují, mohou mít zcela pravidelné menstruační krvácení, jsou však neplodné, neboť u nich nedochází k prasknutí zralého folikulu a uvolnění vajíčka. Bez uvedených příčin se u zdravých žen vyskytují asi v 10 % cyklů (Macků a Macků, 1996). Mezi menstruační abnormality patří anovulační cykly, amenorrhoea (nepřítomnost menstruačního krvácení), hypomenorrhoea a menorrhagia (slabé a silné krvácení během pravidelných cyklů), metrorrhagie (děložní intermenstruační krvácení mimo menstruační období), oligomenorrhoea a polymenorea (prodloužený (>35 dnů) a zkrácený (<21dnů)

menstruační cyklus) a metroragie (acyklické krvácení). Nepřítomnost menstruačního krvácení do 18. roku (primární amenorrhoea) je znakem neukončeného pohlavního zrání. Zástava cyklu po dobu tří a více měsíců u ženy s dříve normálním menstruačním cyklem (sekundární amenorrhoea) může nastat při onemocnění hypothalamu, hypofýzy, vaječnicků a různých systémových nemocech. Menstruační krvácení trvale ustává mezi 46.- 52. rokem života, kdy dochází k uhasínání generativní i sekreční funkce vaječnicků (menopauza) (Macků a Macků, 1996).

Specifickou příčinou anovulačních cyklů je používání hormonální antikoncepce.

Menstruační cyklus sice probíhá autonomně, jeho charakteristiky však podléhají zevním vlivům. Zřejmost dopadu životních podmínek na počátek, časování a průběh menstruačního cyklu vyústil v jeho uchopení jako indikátoru zdravotního stavu ženy. Menstruační cyklus je oknem, které odkrývá celkový zdravotní stav ženy i její rozpoložení (Hillard, 2006). Pohled z takové perspektivy otevírá otázky dlouhodobého vlivu opakované nadměrné fyzické zátěže při sportu, změn životního stylu i různých dietních pravidel. Tato oblast zahrnuje i zdravotní dopad mnohaletého ovlivňování průběhu cyklu používáním orální antikoncepce (Baillargeon, 2005).

Menstruační cyklus se netýká pouze reprodukčních orgánů, ale je tvořen komplexem chování, který zahrnuje tělesné i duševní projevy. Výzkumy ukazují, že tváře žen ve folikulární fázi jsou považovány za více atraktivní ve srovnání s luteální částí cyklu (Roberts a kol., 2004). Další studie poukazují na změny pachové atraktivity ženy v průběhu menstruačního cyklu (Havlíček a kol., 2006).

Prostředkem kontroly menstruačního cyklu jsou zejména ovariální hormony estrogen a progesteron a hormony produkované hypofýzou, tj. folikulostimulující (FSH) a luteinizační (LH) hormon. Ovariální hormony přímo ovlivňují sexuální chování žen i jejich subjektivní pocity sebedůvěry a atraktivity (Bullivant a kol. 2004).

Příčina premenstruačního syndromu (podrážděnost, edémy, deprese, bolest hlavy), který se u některých žen objevuje v průběhu luteální fáze, je dosud neznámá. Výzkumy naznačují vazbu na změny regulace neurohormonů a neurotransmiterů (Dickerson a kol. 2003).

Menstruační cyklus můžeme s ohledem na změny hladin hormonů produkovaných vaječnickem a žlutým tělískem a podle vývoje endometria rozdělit do 2 fází: folikulární, neboli proliferační a luteální, neboli sekreční fáze, které od sebe dělí událost ovulace. Vlastní menstruace je důsledkem ischemie endometria (výstelky děložní sliznice) a tvoří součást folikulární fáze (Noyes a kol., 1950). Spolu s ovulací ji však z důvodu jejich významu můžeme považovat za samostatné části cyklu.

2.1. Fáze menstruačního cyklu

2.1.1. Menstruace

Menstruace je nejvíce patrný projev menstruačního cyklu. Menstruací označujeme obvykle pravidelný výtok menstruační tekutiny s obvyklou dobou trvání v rozmezí 3 – 5 dnů, přičemž doba trvání 2 – 7 dnů bývá považována za normální (Walker, 1997). Menstruační tekutina je z části tvořena krví a vyloučeným endometriem. Menstruační krev je především arteriální a obsahuje zbytky tkání, prostaglandiny a fibrinolysin, který rozkládá krevní sraženiny. Za obvyklou je považována ztráta tekutiny o objemu 30 – 80 ml. Ztráty mimo tento rozsah jsou považovány za patologické (Hallberg, 1966). Během dvou dnů po začátku menstruace dochází působením estrogenu k postupné regeneraci endometriálního epitelu (Edman, 1983).

Význam menstruace pramení z toho, že byla vždy považována za jediný důkaz rozmnožovacího potenciálu ženy. Důsledkem výzkumu endokrinních dějů v průběhu cyklu ztratila své výlučné postavení a dnes ji považujeme pouze za jednu z událostí cyklu (Walker, 1997).

2.1.2. Folikulární fáze

Folikulární fáze navazuje na menstruaci a trvá do ovulace. Kromě nižší bazální teploty ji charakterizuje zejména rozvoj ovariálních folikulů, který je umožněn poklesem hladiny progesteronu v posledních dnech předcházejícího cyklu. Růst folikulů je řízen folikulostimulujícím hormonem FSH, který produkuje hypofýza. Folikuly obsahují vajíčka, jejichž obaly při svém rozvoji produkují estrogény, z nich především estradiol. Tyto hormony iniciují vývin nové vrstvy endometria a jejich stoupající hladina působí negativní zpětnou vazbou na syntézu FSH (Groom a kol., 1996). Dále se může rozvíjet jen nejrozvinutější (dominující) Graafův folikul, který má nejvíce receptorů FSH. Růst ostatních folikulů se zastaví a proto normálně v každém cyklu dozraje jen 1 vajíčko (Apter a kol., 1987; Hodgen, 1982).

Dobu trvání folikulární fáze, která kolísá v rozsahu 3 až 19 dnů, určuje vývoj dominantního folikulu (Macků a Macků, 1996).

2.1.3. Ovulace

Ovulace výrazně odděluje folikulární a luteální fázi. Představuje začátek plodného období menstruačního cyklu. Její počátek se vzhledem k jejímu významu určuje několika možnými způsoby. Často se zde používá jednoduchý ovulační test, který jako indikátor blízkosti ovulace používá přítomnost LH v moči (např. Stern a McClintock, 1998). Dalším možným způsobem určení ovulace je měření bazální teploty, neboť při ovulaci dochází k jejímu zvýšení o 0,5°C. V případě anovulačního cyklu k tomuto zvýšení bazální teploty nedochází (Stanislaw a Rice, 1988). Nejběžnější metodou odhadu proběhlé ovulace je její výpočet podle počátku následující menstruace. K ovulaci obvykle dochází 14. den před následujícím počátkem menstruačního krvácení. Metoda je založena na předpokladu relativní fixace délky luteální fáze cyklu (Lenton a kol., 1984). Jiným možným způsobem je sledování cyklických změn děložního hrdla. Příchod ovulace je provázen změnou konzistence cervikálního hlenu (Macků a Macků, 1996).

Proces dozrávání jediného folikulu probíhá náhodně v libovolném z obou vaječníků, není známa žádná preference jednoho z nich. Zralé vajíčko je vypuzeno do vejcovodu, kde může být v několika následujících dnech oplozeno (Hodgen, 1982).

2.1.4. Luteální fáze

Po proběhlé ovulaci se prasklý folikul přemění na žluté tělísko (*corpus luteum*), které v následujících 2 týdnech produkuje hormon progesteron (Cooke, 1988). Důležitou úlohou progesteronu je působení na proměnu proliferativního endometria na sekreční výstelku připravenou na implantaci a podporu raného těhotenství (Koos, 1989). Zároveň dochází ke zvýšení tělesné teploty, čehož lze využít jako indikačního prostředku vstupu menstruačního cyklu do luteální fáze (Stanislaw & Rice, 1988).

Dojde-li k oplodnění vajíčka, postupuje jako rané embryo vejcovodem do děložní dutiny a implantuje se zde během asi 5 - 7 dní po ovulaci do výstelky děložní stěny. Krátce po implantaci je přítomnost vyvíjejícího se embrya hormonálně signalizována placentou produkcí choriogonadotropního hormonu (hCG), na jehož průkazu v séru nebo v moči jsou založeny biologické testy na těhotenství. Tento hormon stimuluje žluté tělísko, které se vytvořilo z ovulujícího folikulu, který nezaniká, ale naopak se zvětšuje a stupňuje tvorbu progesteronu a estrogenů. Po dokončení výstavby placenty tvorba hCG klesá, těhotenské žluté tělísko degeneruje a zaniká. Další tvorbu estrogenů a gestagenů přebírá placenta.

Pokud nedojde k těhotenství, žluté tělísko zaniká a hladiny estrogenů a progesteronu postupně klesají na svoji výchozí úroveň (Segaloff a kol., 1951). Snížení hladiny progesteronu vede k přerušení přívodu krve do endometria a jeho hypoxické nekróze a v jejím důsledku ke spuštění menstruačního krvácení (Noyes a kol., 1950).

Délku luteální fáze určuje vývoj žlutého tělíska, jehož činnost je v cyklu, ve kterém nedojde k těhotenství, omezena na dobu 14-16 dnů (Cibula a kol., 2002).

2.2. Hormonální kontrola menstruačního cyklu

Časování menstruačního cyklu je regulováno komplexem interakcí mezi hormony a chemickými přenašeči, které jsou produkovány mozkiem a reprodukčními orgány. Reprodukční systém zahrnuje komplex vlivů hypotalamu, hypofýzy a vaječníku s rostoucím folikulem, jehož produkce estrogenů (estradiol, estron, estriol) hraje primární roli. Hormonální kontrola probíhá podle určitého obecného rámce, který však lze považovat pouze za informativní, neboť mezi konkrétními cykly dochází ke značné variabilitě průběhu tohoto děje a odchylkám od obecného schématu (Alliende, 2002).

Z hlediska hormonálního působení lze za počáteční moment menstruačního cyklu považovat luteolýzu (regresi žlutého tělíska), ke které dochází na konci luteální fáze cyklu, 3-4 dny před menstruací. S jejím počátkem klesají hladiny progesteronu i estrogenů a zvyšuje se sekrece FSH. Pokles hladiny estrogenů umožňuje následný růst hladiny FSH a nové spuštění procesu dozrávání folikulů.

Tento vývoj probíhá při současném působení FSH a LH. Během časně folikulární fáze je FSH mírně zvýšen (McCracken, 1999). Působením FSH začne ve vaječníku růst několik folikulů, která obsahují vajíčka a jejichž obaly následně produkují estrogeny, primárně estradiol. Stoupající hladina estrogenů působí na hypofýzu jako negativní zpětná vazba a snižuje sekreci FSH. Dalším hormonem, který negativně působí na vylučování FSH je inhibin, který je vylučován největším folikulem (Groom a kol., 1996).

Estradiol je hlavním estrogením steroidem. Stimuluje rozvoj první části ovariálního cyklu, kdy způsobuje nárůst obsahu proteinů v děložní svalovině a růst endometria. Působí také na úrovni hypofýzy, kde ovlivňuje sekreci luteinizačního hormonu LH a FSH. Během první části cyklu vede progresivní zvýšení koncentrace estradiolu k silné sekreci LH, který spouští ovulaci.

Stanovení plazmatického estradiolu je hlavním parametrem při monitorování indukce ovulace. Rychlost syntézy a koncentrace estradiolu v konečné fázi stimulace odráží počet a kvalitu vyvíjejících se folikulů. Hladina estradiolu dosahuje v průběhu menstruačního cyklu dvou vrcholů, během růstu folikulu a během luteální fáze, kdy roste paralelně s hladinou progesteronu (Cibula, 2002).

Produkce LH hypofýzou je vyvolána působením rostoucí hladiny estradiolu ve střední části folikulární fáze (Young a Jaffe, 1976). V případě 28 denního cyklu dochází k prudkému růstu hladiny LH okolo 12. dne cyklu a trvá až 48 hodin, typicky 34 – 36 hodin. LH umožňuje dokončit zrání vajíčka a současně oslabuje stěnu folikulu. Popsaný postup vede k ovulaci - uvolnění zralého vajíčka. K ovulaci dochází 10 – 12 hodin po dosažení maxima LH (Paurstein a kol., 1978), tj. 18 hodin po začátku prudkého růstu hladiny LH (Cibula a kol., 2002). Současně s tímto růstem hladiny LH dochází k rychlému poklesu hladiny estradiolu. Mechanismus tohoto děje není dosud dostatečně vysvětlen, předpokládá se zpětnovazební inhibiční vliv růstu hladin LH nebo progesteronu (Katt a kol, 1985). Na kontrole přítomnosti LH je založena většina testů dosažení ovulace.

Luteinizační hormon aktivuje sekreci progesteronu z vaječnicků. Sekrece LH je bržděna negativní zpětnou vazbou, vyvolanou vzestupem plazmatické hladiny progesteronu, který produkuje preovulační folikul. Přibližně 36-48 hodin před ovulací se zpětná vazba estrogenů stává pozitivní, což iniciuje pulzy sekrece LH. Vrchol sekrece LH vyvolává ovulaci a počáteční tvorbu žlutého tělíska. LH stimuluje sekreci estrogenů a progesteronu ze žlutého tělíska.

Během luteální fáze jsou působením zvýšené hladiny estrogenů, progesteronu a inhibinu hladiny LH a FSH nízké. Obecně lze říci, že mírná konstantní hladina cirkulujících estrogenů vyvolává negativní zpětnovazební působení na sekreci LH, kdežto zvýšená hladina estrogenů působí pozitivní zpětnou vazbu stimulací sekrece LH (Young a Jaffe, 1976). Prudký růst hladiny LH simuluje syntézu progesteronu, dalšího hlavního steroidního hormonu, který se účastní kontroly menstruačního cyklu.

Progesteron zůstává ve folikulární fázi téměř nepřítomný, jeho hladina začíná růst zvýšením jeho produkce preovulačním folikulem. Po ovulaci jeho hladina rychle stoupá s rozvojem žlutého tělíska a následně je produkován i placentou. Funkce progesteronu se stává rozhodující v luteální fázi a během případného těhotenství, na které připravuje organismus ženy. Hladina progesteronu dosahuje svého maxima 5.-7. den po ovulaci. Jestliže nedojde k oplodnění, hladina progesteronu poklesne. Progesteron odpovídá za udržování prokrvené děložní výstelky, která podmiňuje další těhotenství. Ve spolupráci

s dalším hormonem, prolaktinem, stimuluje prsa ženy k produkci mléka. Na rozdíl od estrogenerů zahušťuje progesteron hlen v děložním krčku, čímž ztěžuje spermiím průnik tímto prostředím. Progesteron má dále antiestrogenní účinky. Látky simulující působení progesteronu (progestační látky, gestageny, progestiny) jsou spolu se syntetickými estrogenermi používány jako orální antikonceptiva (Cibula a kol., 2002).

2.3. Skrytá ovulace

Skrytá ovulace je jedním z typických znaků lidské sexuality. Na rozdíl od samic celé řady primátů probíhá ovulace u lidí skrytě, což by mohlo souviset s tím, že se lidská sexualita neomezuje pouze na určitou část roku nebo několik fertálních dnů. U primátů s viditelnými změnami v průběhu cyklu (např. šimpanzi) lze mluvit o inzerované ovulaci. U člověka ve spojitosti s ovulací k žádným výrazným změnám vizuálního charakteru nedochází, a proto ji považujeme za skrytou či raději za neinzerovanou (Havlíček a kol., 2006).

Ovulace je doprovázena drobnými, avšak z hlediska etologie velmi významnými fyziologickými změnami, které směřují k růstu atraktivity ženy, k čemuž přispívají zejména drobné změny v symetrii částí těla v souvislosti s ovulací (Scutt a Manning, 1996). Růst atraktivity způsobují i drobné změny ve vzhledu, patrné zejména ve tváři (Roberts a kol., 2004). Výzkumy ukazují, že ovulaci mohou naznačovat také změny v míře příjemnosti vůně, ke kterým dochází v průběhu menstruačního cyklu. Při studii s pachovými vzorky byly ženy v období okolo ovulace hodnoceny jako nejvíce atraktivní (Kuukasjarvi a kol., 2004; Doty a kol. 1975). Ovulace je doprovázena také snahou žen o zvýšení vlastní atraktivity, projevující se vyšší péčí o vlastní vzhled (Haselton a kol., 2006). Současně dochází u žen k posunu jejich preferencí směrem k mužům s výraznými maskulinními charakteristikami (Thornhill a Gangestad, 1999).

V reálném životě jsou tyto změny vnímány komplexně, což může zvyšovat jejich celkový efekt. Dosud není zcela jasné, zda lze změny atraktivity považovat za signály reprodukčního stavu ženy. Vzhledem k jejich hloubce a variabilitě je můžeme považovat za pouhý vedlejší projev fyziologických změn, ke kterým dochází v rámci cyklu (Havlíček a kol., 2006). V rámci běžných společenských vztahů nejsou uvedené projevy blížící se ovulace příliš patrné a lze proto říci, že ovulace působí jako skrytá, případně neinzerovaná.

Některé ženy udávají schopnost rozeznat vlastní ovulaci. Možnost takového poznání zkoumala studie, ve které se porovnávaly údaje 53 žen s jejich aktuální hladinou LH v moči po dobu 1 – 6 cyklů. Studie prokázala částečnou možnost shody mezi pocitem vlastní ovulace a jejím skutečným výskytem u některých žen. Závěrem studie je potvrzení skrytosti ovulace pro většinu žen (Sievert a Dubois, 2005).

Neexistence výrazných morfologických znaků ovulace vedla k řadě spekulací o důvodech vzniku skryté ovulace.

2.3.1. Hypotézy vysvětlující skrytou ovulaci:

- omezení soupeření mezi muži a umožnění jejich soužití a kooperaci, které bylo pro lovecko – sběratelské tlupy podmínkou přežití (Daniels, 1983)
- snaha o maximalizaci reprodukčního úspěchu - předpoklad maximalizace reprodukčního úspěchu rozložením mužské investice do potomstva na genetické a sociální otcovství. Nejistota plodnosti umožňuje ženě styk s geneticky kvalitním mužem bez jistoty následné péče, kterou posléze poskytuje primární partner, jehož genetické kvality nemusejí být vysoké (Benshoof a Thornhill, 1979)
- prevence infanticidy – nejistota mužova otcovství. V polygynním systému si žádný z partnerů není jistý svým otcovstvím, a proto se k narozenému potomku chovají převážně kladně (Hrdy a Whitter, 1987)
- skrytí ovulace před ženami – ovulace působí jako skrytá i pro své nositelky. V určité fázi vývoje si ženy uvědomily souvislost pohlavního styku v době ovulace s následným těhotenstvím, kterému se chtěli kvůli možným zdravotním rizikům vyhnout, což vedlo k evolučnímu výběru těch žen, které se z důvodu neuvědomění si ovulace nevyhýbaly pohlavnímu styku a tedy ani případnému těhotenství (Burley, 1979). Takové pojetí by však znamenalo zvýhodnění žen s nižší inteligencí, které si tuto souvislost neuvědomily. Důležitost rozvoje lidské inteligence vedla ke skrytí ovulace, aby se inteligentní ženy nemohly vyhýbat početí (Freeman a Wong, 1995)
- ovulace není skrytá – její známky jsou rozprostřeny na celý cyklus, mají udržet zájem muže a zajistit jeho trvalou péči o potomstvo (Lovejoy, 1981)

2.4. Psychologické změny během menstruačního cyklu

Změny chování v průběhu menstruačního cyklu souvisí z evolučního pohledu zejména s očekávanou vysokou mírou investic do potomstva a dotýkají se proto nejvíce oblasti partnerského výběru. Tyto změny chování signalizují příchod plodného období, ve kterém při výběru partnerů dochází preferenci jiných osobnostních charakteristik než v ostatních fázích menstruačního cyklu (Haselton a Miller, 2006). Kromě ovulace přináší psychologické změny i následující luteální fáze, kterou spojujeme s premenstruačním syndromem. Možností ovlivnění psychických stavů v souvislosti s premenstruačním syndromem, menopausou nebo dysmenorrheou se zabývá většina studií působení ovariálních steroidů (např. Backstrom a kol., 1983; Schleifer a kol., 2002). Do této oblasti patří vliv orální antikoncepce na náladu a chování, který se občas projevuje indukci deprese a poklesem libida. Dostupná data ukazují, že pravděpodobnou příčinou těchto negativních projevů jsou progestiny. Výzkumy uvedených potíží dosud plně neobjasnily úlohu progesteronu, jehož rychle klesající hladina je možnou příčinou premenstruačního syndromu, avšak zřejmě jen okrajově souvisí se změnami nálady a chování při menarche a menopauze (Glick a Bennett, 1981). Steroidy obecně ovlivňují ženskou mentalitu, zvyšují libido, ovlivňují pružnost tkání a elasticitu kůže v celém těle a vyvolávají retenci vody v těle zvýšením podílu soli zadržené v organizmu. Uvedené projevy přirozeně směřují k přípravě organismu ženy na možnost budoucího těhotenství (Macků a Macků, 1996).

Estradiol kromě svého vlivu na funkci tělesných orgánů modifikuje chování. Studie Warren a Brooks-Gunn (1989) prokázala souvislost změn hladiny estradiolu s úrovní odezvy na afektivní podněty a psychopatologii u adolescentních dívek. Estradiol se spolu s progesteronem akumuluje v CNS. Zvyšuje dráždivost nervové tkáně, zatímco progesteron působí opačně. Kombinace těchto vlivů je zřejmě spouštěcím faktorem negativních změn nálady během luteální fáze cyklu, které se u některých žen objevují brzy po ovulaci, stupňují se během rozvoje žlutého tělíska, vrcholí posledních 5 dnů luteální fáze a mizí se začátkem menstruace. Jednoznačná je zde však jen shoda maxima pozitivní nálady s předovulačním vrcholem hladiny estradiolu (Backstrom a kol., 1985).

3. VÝZKUM MENSTRUAČNÍHO CYKLU

Výzkum menstruačního cyklu je komplexním tématem, jehož dosah i zaměření často přesahuje rámec jednotlivých vědních oborů. Předmětem výzkumu jsou různé aspekty menstruačního cyklu a často i jeho vztah k jednotlivým oblastem života. Prováděné studie obvykle pracují s významnými rysy cyklu, např. délkou cyklu, první menstruací, četností ovulace, fyziologií cyklu, fázemi cyklu, poruchami cyklu apod. Část těchto výzkumů směřuje do sociálních oblastí života společnosti, které nezdídko přímo souvisí s lidskou reprodukcí. Výsledky výzkumu mají široký dosah, neboť se i přes své obvyklé soustředění na jediné pohlaví často týkají celé populace. Většina výzkumů menstruačního cyklu je věnována medicínským otázkám a probíhá v rámci gynekologie. Menstruační cyklus se pro svůj vliv na lidské chování stal také předmětem současné etologie, která se soustřeďuje na vývojové a psychologické aspekty cyklu. Pro rozsáhlost a komplexnost výzkumu se budeme podrobněji zabývat pouze dvěma jeho aspekty, výzkumem menstruační synchronie a souvislosti menstruačního a lunárního cyklu.

3.1. Oblasti výzkumu

Výzkum menstruačního cyklu lze rozdělit do dvou oblastí. První z nich se soustřeďuje na fyziologii cyklu, druhá se zabývá jeho psychologií. Lékaři a psychologové sice popisují a vysvětlují daný fenomén odlišným způsobem, používají však podobné metody. Obě zmíněná hlediska se proto často překrývají. Psychologicky orientované studie podchytily jevy, které z pohledu lékařů nezasluhovaly pozornost a přispěly k růstu komplexnosti metodologie.

Pro výzkum menstruačního cyklu je charakteristická značná variabilita v rozsahu zkoumaných skutečností, počtu účastníků i použité metodologie. Vzhledem k možnostem regulace cyklu pomocí ovariálních hormonů, nejčastěji ve formě orální antikoncepce, jsou její uživatelky z většiny studií obvykle vylučovány, případně jsou využívány k vytvoření kontrolních skupin. Jednotlivým prvkem většiny studií je, zejména pro svůj význam při časování cyklu, menstruace.

3.2. Menstruace

Menstruace je jediným patrným důkazem, že v rámci reprodukčního ústrojí většiny žen probíhá neustálý cyklus, související s plodností. Po většinu lidské historie byla menstruace jediným důkazem rozmnožovacího potenciálu žen a byla chápána jako nejdůležitější proces v rámci cyklu. Řada studií menstruačního cyklu proto dosud primárně operuje s menstruací. Dnes za ústřední bod a smysl cyklu považujeme ovulaci. Posun vědeckého zájmu od menstruace k menstruačnímu cyklu začal s objevem ovulace v devatenáctém století, ale nejvíce se rozšířil až počátkem dvacátého století s objevem ovariálních hormonů – estrogeneru a progesteronu.

Rozvoj přírodních věd vedl k zájmu katalogizovat a popsat menstruaci a s ní spojené zvyky a praktiky. Počáteční studie tohoto druhu byly antropologického rázu (Walker, 1997). Studie ukázaly různé profily menstruačního krvácení a vliv používání orální antikoncepce. Zjistilo se, že existují nejasnosti v chápání začátku a konce menstruace. Rozdíly ve způsobu definování menstruace mohou ovlivnit udávání počátku menstruace ženami a ve svém důsledku i platnost dat, která máme k dispozici pro účely výzkumu. To se týká nejen udávané délky cyklu, ale i jejich pravidelnosti. Termíny jako „pravidelný“ a „dvacetiosmidenní“ apod. používají ženy jako stenografický záznam významu „normální pro mne“ (McNeill, 1992; citováno v Walker, 1997).

3.3. Délka cyklu

Jedním ze základních parametrů menstruačního cyklu je jeho délka. Řada studií se proto zabývala faktory, které délku cyklu ovlivňují. Učebnice obvykle udávají pravidelný cyklus 28 dnů, který následuje po první menstruaci, a který trvá, není-li přerušeno těhotenstvím, až do menopauzy okolo 50. roku života. Počáteční cykly dospívajících dívek jsou nepravidelné, od počátku však vykazují určitou cykličnost s rozsahem 21 – 45 dnů. Individuální odchylky mohou být známkou patologických vlivů (Hillard, 2006). Počáteční i premenopauzální nepravidelnost cyklu je důvodem věkových omezení účastníků výzkumu, které však postrádá jednotnost a bývá řešeno individuálně. Při určování délky cyklu dochází k obtížnému definování prvního dne menstruace, zejména pokud odpovídá

modelu pozvolného počátku. Při výzkumech se zcela běžně ignorují odchylky v délce cyklu a pokusy se provádějí na ženách, jejichž cykly se co nejvíce přibližují učebnicovým. Ženy, které udávají nepravidelné cykly, nedávno porodily nebo přestaly používat hormonální antikoncepci bývají ze studií často vylučovány. Dokonce i po této selekci se z analýzy obvykle vyřazují cykly kratší než 21 a delší než 35 dnů. Z uvedených důvodů nezahrnuje definice menstruačního cyklu, která se používá ve výzkumných studiích, všechny menstruační cykly (Walker, 1997).

Menstruační cyklus je vždy doprovázen menstruací, která je jediným patrným indikátorem jeho existence. Výskyt menstruace však neznamená, že v daném menstruačním cyklu došlo k ovulaci. Anovulační cykly se vyskytují zejména v prvním a druhém roce po menarche a před menopauzou, dochází k nim však i během celého fertilního období života ženy (Macků a Macků, 1996). Studie prokázaly, že nejčastěji dochází k výskytu ovulace (až 98 procent) v případě shody délky menstruačního cyklu s synodickým lunárním cyklem, tj. $29,5 \pm 1$ den. Tato délka cyklu poskytuje nejvyšší procento plodných reprodukčních cyklů (Cutler a kol., 1987).

3.4. Metodologie

Metodologickou komplexnost výzkumu menstruačního cyklu zmiňují téměř všechny prováděné studie a často se jí v diskusi poskytuje více prostoru než výsledkům výzkumu samotného. Většina prováděných studií trpí řadou metodologických nedostatků. Nejzávažnějšími z nich je soustředění se na účastnice relativně nízkého věku, často specifickou komunitu studentek vysokých škol, případně na motivované a vzdělané příslušníky střední třídy. Výsledky takových studií nelze aplikovat obecně.

Dalším běžným nedostatkem je opírání se o data udávaná ženami, na jejichž kognitivní schopnosti působí změny hormonálních hladin a během menstruačního cyklu vykazují jisté změny (Duka a kol., 2000). Většina žen si rutinně nezaznamenává jeho průběh a všimá si ho pouze tehdy, pokud se nějakým způsobem změní. Prováděné studie se obvykle soustřeďují na vyhodnocení dat získaných prostřednictvím dotazníků, jejichž spolehlivost je však pro uvažovanou oblast výzkumu zpochybňována (Hyde a DeLamater, 2003). Variabilita dotazníků, které lze podle typů záznamů rozdělit na retrospektivní, plně prospektivní a částečně prospektivní je také častou příčinou nesrovnatelnosti dosažených

výsledků. Platnost všech získaných dat a z nich vyvozených závěrů je z výše uvedených důvodů přinejmenším problematická.

Specifickým druhem výzkumných prostředků je získávání dat bez použití dotazníků, které lze použít v případě určování naladění a duševní pohody v průběhu cyklu. Nejrozšířeněji používanou alternativou je rozhovor s lékařem, který lze doplnit určováním fyziologického stavu, dále je možné použít psychoanalytická sezení a volné slovní asociace (Walker, 1997).

Dalším prostředkem posuzování kognitivních stavů a naladění je pozorování způsobů chování. Řada studií se zabývá souvislostmi fáze menstruačního cyklu a tendencí k sebevražednému jednání (Baca-García, 2000) a jiným sociálně patologickým jevům, jiné hodnotí např. pracovní výkonnost v průběhu cyklu (Gamberale, 1975). V posledních letech se výzkum zaměřuje i na sociální interakce, badatelé se zabývají vlivem menstruačního cyklu na sexuální život žen (Silber, 1994) a neverbální komunikaci, např. komplexními změnami vizuální (Roberts a kol., 2004) a čichové (Havlíček a kol., 2006) atraktivity v závislosti na fázi cyklu.

Do etologické oblasti výzkumu menstruačního cyklu zahrnujeme také výzkum synchronizace menstruačních cyklů a souvislostí lunárního a menstruačního cyklu, kterými se zabývají následující kapitoly.

4. SYNCHRONIZACE MENSTRUAČNÍHO CYKLU

Synchronizace menstruačního cyklu je jedním z významných témat etologického zkoumání člověka. Předmětem výzkumu je zde hypotetické sbližování fází nebo časování menstruačních cyklů dvou nebo více žen, a to buď v rámci určitého společenství nebo při jejich vzájemném, obvykle každodenním kontaktu. Odhlédneme-li od možných nepravidelností a rozdílů v délce menstruačních cyklů, v případě dvou cyklů o době trvání 28 dnů leží jejich možný rozdíl v rozmezí 0 až 14 dnů s teoreticky očekávaným průměrným rozdílem počátků cyklů podle náhodného rozdělení 7 dnů. Při porovnání cyklů různých žen lze hodnotu menší než 7 dnů považovat za projev synchronie, vyšší pak za asynchronii.

Tématem menstruační synchronie se zabývala řada studií, které se nezaměřily pouze na ženy, ale zkoumaly uvedený fenomén i u jiných živočišných druhů, zejména u primátů (např. Schank, 2001). Ambivalentní výsledky, které poskytují jednotlivé studie synchronie u žen, mohou být do určité míry důsledkem nejednotné metodologie. Někteří badatelé o reálné existenci fenoménu menstruační synchronie nepochybují, jiní ji naopak popírají. Někteří ji považují za pouhý metodologický artefakt (Schank, 2001). V případě pozitivních výsledků se často setkáváme s různými teoriemi příčin zmíněného jevu. Některá vysvětlení menstruační synchronie jsou spíše psychosociálního rázu (např. Weller a Weller a kol., 1992, 1995a,b, 1999a,b), jiná ji považují za důkaz existence feromonů u člověka (např. McClintock, 1971; Stern a McClintock, 1998). Další autoři se domnívají, že možnou příčinou synchronie je lunární cyklus (Cutler a kol., 1987). Na možnost vzájemného vlivu žen na menstruační cyklus druhých působením na časování ovulace lze případně pohlížet jako na produkt přírodního výběru při evoluci člověka, jehož účelem by mohlo být zvýšení reprodukčního potenciálu dominantních žen (Wilson, 1992).

4.1. Počáteční fáze výzkumu

Za počátek výzkumu menstruační synchronie lze považovat dnes již klasickou studii, kterou v sedmdesátých letech 20. století publikovala Marta McClintocková (McClintock, 1971). Autorka porovnávala údaje o počátcích menstruačních cyklů skupiny studentek v období jejich příchodu na ubytovnu s údaji zaznamenanými o šest měsíců později. Při

analýze zjistila výrazný posun menstruačních cyklů ve skupinách spolubydlících studentek a u blízkých přítelkyň směrem k synchronii, který vysvětlila působením feromonů, přenášených prostřednictvím sociálních interakcí. Za signifikantní faktor vzniku synchronie autorka považuje společné trávení času a vyjadřuje domněnku, že k jejímu rozvoji dochází již po 4 měsících vzájemných kontaktů. Spekulativní otázka podložení sociálního působení vlivem feromonů zůstala otevřena, studie však naznačila existenci interpersonálních fyziologických procesů, které mají vliv na menstruační cyklus.

Studie měla značný ohlas a podnítila další výzkum, který probíhal v několika rovinách. McClintocková pokračovala ve svém úsilí o prokázání existence lidských feromonů (např. Stern a McClintock, 1998), někteří badatelé replikovali její původní studii, jiné podnítila zmínka o feromonech ke spojení výzkumu menstruační synchronie s výzkumem chemické komunikace. Replikace původní studie potvrdili existenci menstruační synchronie (Graham a McGrew, 1980; Quadagno a kol., 1981), druhá z těchto studií zahrnula do analýzy posouzení vlivu trávení společného času s muži na délku menstruačního cyklu, nenalezla však žádnou souvislost. Tématem chemické komunikace se zabývala studie, při které ženy v průběhu 4 měsíců vykazaly tendenci k synchronizaci počátku své menstruace s anonymními vzorky axilárních sekretů, rozpuštěnými v etanolu a aplikovanými na horní ret (Russell a kol., 1980). O několik let později podobná studie, ve které se při aplikaci sekretů navíc rozlišovala fáze menstruačního cyklu, potvrdila signifikantní sbližování počátků cyklů při použití propracovanější metodologie již po 3 měsících (Preti a kol., 1986).

Objevily se i studie, které tendenci k menstruační synchronii neprokázaly. Studie, zkoumající možnost předurčení délky menstruačního cyklu, jeho pravidelnosti a tendenci k synchronii některými psychosociálními a biologickými proměnnými, našla určitý trend k sbližování počátků cyklů, který však nebyl hodnocen jako signifikantní tendence k synchronii (Jarett, 1984). Zcela negativní výsledek přinesla studie, která u dvou různých vzorků nejen nenalezla jakoukoli tendenci k synchronii, ale zjistila opačný trend, tj. konečné rozdíly počátků cyklů byly u obou vzorků větší než rozdíly počáteční (Wilson a kol., 1991). Vzorek této studie tvořily dvě skupiny žen, které spolu trávily čas a společně bydlely na ubytovně a ve sdíleném domově, sledované po dobu 8 měsíců. Signifikantní známky synchronie nebyly prokázány ani po postupném vyloučení párů, tvořených jednou nebo oběma účastnicemi s menstruačními cykly mimo rozsah 24,5 – 32,5 dne a podobně i párů, v nichž byly zastoupeny uživatelky orální antikoncepce.

4.2. Kritika

Kritické zhodnocení dosavadního výzkumu, charakteristického rozporupnými výsledky, přinesla Wilsonova review (Wilson, 1992). Autor akceptuje synchronii menstruace u zvířat, netají se však svým poněkud nedůvěřivým postojem k existenci tohoto fenoménu u lidí a dovolává se přísné kontroly všech budoucích výsledků a metod. Podrobně rozebírá použitou metodiku dosud provedených studií s pozitivními výsledky a explicitně vyzdvihuje konkrétní drobné chyby, kterých se dopustili jejich autoři při analýze získaných dat. Kritizuje běžně prováděné filtrování vzorků, při kterém jsou z analýzy často vylučovány ženy s nepravidelnými cykly a amenorreou, jehož důsledkem je posilování tendence k synchronii. Rozbor uzavírá konstatováním, že podle jeho mínění žádná z uvedených studií neprokázala synchronizaci menstruace u člověka. Synchronizaci považuje za pouhý produkt metodologických chyb, kombinovaný s případnými náhodnými projevy časové shody cyklů.

Zveřejnění výrazně odmítavého stanoviska vyvolalo v průběhu následujících let bouřlivou teoretickou diskusi, jejímž tématem byla zejména přiměřenost jednotlivých metodologických přístupů různých autorů. Tato kritika se již nedotýkala pouze studií s pozitivními výsledky, ale i jejich oponentů. Grahamová (Graham, 1993) považuje za nejpravděpodobnější příčinu negativních výsledků studií strukturu použitých vzorků, které charakterizuje silné zastoupení účastnic s nepravidelným cyklem. Obsáhlým zamyšlením nad metodikou výzkumu jsou teoretické úvahy E.D.Millera (Miller, 1998; 1999), který rozebírá problémy analýzy a logiku argumentace autorů některých studií. Kritika se dotýká nejen používaných metod, ale často i východisek, které směřovaly k určitým výsledkům. W.Whitten (1998) vyjadřuje pochybnost o platnosti artikulace výsledků na bázi výzkumů, prováděných za zvířatech, a o evidenci regulace lidské reprodukce prostřednictvím feromonů. Ačkoliv většina jiných kritických ohlasů zůstávala nevyslyšena, vyjádření pochybnosti o reálné existenci lidských feromonů vzbudilo reakci McClintockové, která autora kritiky obvinila z nepochopení (Whitten, 1998; McClintock, 1998). V podobném duchu probíhala výměna stanovisek o vhodnosti použité metodologie i mezi jinými badateli (např. Arden a Dye, 1998; Weller a Weller, 1998). Analýza kritických ohlasů ukazuje, že nejčastěji diskutovaným tématem je problematika variability, délky a způsoby porovnávání menstruačních cyklů.

4.3. Zhodnocení počátečního výzkumu

Slabinou první fáze výzkumu byla značná nepravidelnost menstruačních cyklů jeho účastnic. Příčinou bylo soustředění se na uměle vytvořené komunity s nízkým průměrným věkem, tvořené studentkami, jejichž cykly často dosud nevykazují stabilitu, které mohou dosáhnout v plné dospělosti. Řešením problému bylo v následujících letech přenesení pozornosti na vzorky zralejších žen i na přirozené přírodní populace, jejichž ženy však tráví větší část fertillního období svého života těhotenstvím a laktací a pravidelný menstruační cyklus proto zažívají jen přechodně.

Většina studií, zaměřených na různorodé skupiny žen, je spojena s autorskou dvojicí A. a L. Wellerových, kteří započali svůj výzkum kritickým zhodnocením všech dosud provedených studií (Weller a Weller, 1993). Autoři tyto studie třídí podle složení vzorků. Většina z nich (11 studií) používá data získaná od spolubydlících na ubytovnách, z čehož 5 studií nalézá signifikantní tendenci k synchronizaci cyklů. Menší počet studií (7 studií) analyzuje skutečnost blízkého přátelství mezi subjekty výzkumu, z čehož 4 studie přinášejí důkaz synchronizace. Část studií (4 studie) kombinuje oba přístupy a při srovnání působení obou vlivů ve všech případech zjišťuje výhradní převahu vlivu blízkého přátelství subjektů výzkumu, což by v otázce příčin vzniku sledovaného jevu mohlo naznačovat možnou převahu významu sociálních aspektů.

Analýzu dosavadního výzkumu uzavírají 2 studie menstruační synchronie mezi matkami a dcerami, které poskytly ambivalentní výsledky, a dále několik studií, které by v případě pozitivních výsledků mohly prokázat vznik menstruační synchronie na základě působení feromonů. Dvě z těchto studií, které hledaly synchronii mezi ženami, které spolu sdílejí pracoviště, dospěly k nejednoznačným závěrům s převahou negativních výsledků. Dvě výše zmíněné experimentální studie, které pracovaly se vzorky axilárních sekretů jiných žen, poskytly naopak pozitivní výsledek, obě však byly později kritizovány zejména pro metodické nedostatky a chyby ve výpočtu (Wilson, 1987).

4.4. Alternativní přístupy

První studie, která při zkoumání profilu reprodukčních cyklů neindustriální populace hodnotila i tendenci k menstruační synchronii, vznikla v polovině 90. let (Strassmann, 1997). Autorka studie analyzovala 477 menstruačních cyklů 58 žen populace afrického kmene Dogonů za období dvou let. Ženy této neindustriální společnosti jsou v průběhu své menstruace během noci izolovány v tzv. menstruační chýši, což umožnilo snadné sledování jejich cyklů. Analýza nenaznačila tendenci k synchronii. Příčinou negativního výsledku mohla být skutečnost, že u žen ve věkovém rozmezí 20 – 34 let se nevyskytl dostatečný počet cyklů (jen $3,8 \pm 0,6$ v průběhu 2 let) a většinu vzorku proto tvořily jen záznamy žen, které nevykazovaly dostatečnou pravidelnost cyklu. Specifičnost vzorku populace, která není dotčena umělým osvětlením, iniciovala testování vztahu menstruace s lunárním cyklem. Počátky menstruačních cyklů byly porovnány se čtyřmi běžně udávanými fázemi lunárního cyklu, analýza však mezi nimi neprokázala žádnou souvislost.

Jinou studií s neobvyklým vzorkem subjektů výzkumu je analýza synchronizace menstruačního cyklu u mentálně postižených žen, žijících v ústavu sociální péče (Čepický a kol., 1996). Autoři studie sledovali v průběhu 6-18 měsíců cykly 39 žen ve věku 28 – 46 let s průměrným věkem 39,5 roku, z nichž většina spolu žila na jednom pokoji. Sledované ženy z důvodu vyššího výskytu oligomenorrey a amenorrey vykazovaly průměrně jen 10,75 menstruací na ženu za rok. Analýza dat spočívala v porovnání blízkosti menstruačních cyklů s vyloučením cyklů delších než 35 dnů. Studie neprokázala signifikantní rozdíl mezi vzdáleností menstruačních cyklů žen, které sdílely společný pokoj. Tyto ženy naopak vykazovaly slabou větší než průměrnou vzdálenost cyklů než ženy, které společný pokoj nesdílely. Uvedenou studii lze považovat za jeden z argumentů proti úvahám o možném působení hypotetických lidských feromonů na lidskou reprodukci, neboť v podmínkách ústavu sociální péče by vzhledem k problémům s hygienou u těchto žen mohl být očekáván jejich zvýšený vliv. Vliv sociálních interakcí lze v těchto podmínkách považovat za spíše negativní.

Za alternativní můžeme považovat i studie, jejichž autoři se při výběru účastnic orientovali na lesbické páry. Soužití lesbických žen poskytuje potenciálně ideální podmínky k manifestaci synchronizace, neboť vylučuje některé možné rušivé vlivy, zejména vliv intimních kontaktů s muži. Výsledky těchto studií se však svojí rozporností neliší od ostatních. První takovou studií, která hodnotila i synchronii, je výzkum sexuálního

chování 12 lesbických párů (Matteo a Rissman, 1984). Studie prokázala kumulaci zájmu o sexuální aktivity v polovině menstruačních cyklů, neprojevíly se však žádné tendence k jejich synchronizaci. Další studií na vzorku lesbických párů, která přinesla negativní výsledek, je výzkum menstruační synchronie u 29 párů ve věku v rozmezí od 22 do 48 let, které udávaly každodenní vzájemné intimní kontakty (Trevathan, 1993). Rozdíly v počátcích cyklů u jednotlivých dvojic v průběhu studie neměly tendenci konvergovat, ale vykazaly dokonce opačný trend.

Rozsáhlý výskyt menstruační synchronie zjistila studie se vzorkem 20 lesbických párů, během které polovina účastnic menstruovala v rozmezí dvou dnů vzhledem ke své partnerce (Weller a Weller, 1992). Autoři této studie považují za hlavní faktory tak rozsáhlé synchronizace zejména vzájemné aktivity, přátelství a pravidelnost cyklu.

4.5. Feromony

Výzkum synchronie menstruačního cyklu u lidí se v druhé polovině devadesátých let soustředil pouze na dvě východiska. Prvním z nich je předpoklad možnosti regulace reprodukce prostřednictvím ovlivňování hormonálních a neuroendokrinních mechanismů lidskými feromony, ze kterého vychází McClintocková. Autorka tvrdí, že menstruační synchronie je reálný jev, jehož případný výskyt však není pravidlem, ale který závisí na sociálních a fyzických podmínkách. Synchronie je manifestací mechanismu chemosenzorického regulování ovulace, který lze nalézt u mnoha živočišných druhů (McClintock, 1998). McClintocková, která se soustředila na výzkumem feromonální komunikace a neuroendokrinního řízení reprodukce hlodavců, provedla spolu se Sternovou studii zaměřenou na prokázání kontroly ovulace lidskými feromony (Stern a McClintock, 1998).

Feromony jsou nazývány vzduchem přenositelné chemické signály, které jsou produkovány jedincem do okolního prostředí a které působí na fyziologii nebo chování ostatních členů svého druhu. Představa existence lidských feromonů je široce rozšířena, ačkoliv jejich výskyt nebyl dosud dostatečně prokázán. Předpokládá se, že tyto chemické signály jsou přítomny zejména v axilárních sekretech, jejichž použití je proto základním rysem metodologie výzkumu chemické komunikace. Autorky uvedené studie použily dva druhy vzorků axilárních sekretů, získaných od dárců v určené fázi menstruačního cyklu,

ve folikulární fázi a při probíhající ovulaci, jejichž lihový roztok byl účastnicím výzkumu postupně aplikován na horní ret. Studie prokázala možnost manipulace časování příchodu ovulace. Axilární vzorky dárců, získané ve folikulární fázi, akcelerovaly předovulační růst hladiny LH účastnic a tím zkracovaly jejich menstruační cyklus. Vzorky získané při ovulaci působily opačně, tedy zpožďovaly růst hladiny LH. Autorky prohlásily výsledky studie za konečný důkaz existence lidských feromonů.

Na studii kriticky reagovala B.I.Strassmannová (Strassmann, 1999), která argumentovala staršími kritickými ohlasy, vlastním výzkumem a absencí teoretických důvodů existence menstruační synchronie a požadovala chemickou izolaci případných feromonů.

Následující výzkum se ubíral tímto směrem. Studie z r. 2000 (Morofushi a kol., 2000), která sledovala výskyt menstruační synchronie mezi ženami na ubytovně a následně citlivost jejich čichu na některé steroidy ukázala, že ženy, u kterých se prokázala synchronizace, byly citlivější na 3 α -androgenol.

Úsilí o prokázání existence lidských feromonů se v posledních letech nezaměřuje pouze na axilární steroidy, ale také na vaginální sekrety a látky, které stimulují citlivost čichových orgánů (Hays, 2003). Výzkum v této oblasti je dnes posilován zejména komerčními důvody. Axilární sekrety se zdají být vhodným nosičem případných lidských feromonů, mohou však nadále zůstat jen prostředkem neferomonální pachové komunikace, poskytujícím např. informace o imunitním systému (MHC – hlavní histokompatibilní komplex) (Petřek, 2002).

4.6. Psychosociální faktory

Psychosociální faktory jsou druhým východiskem výzkumu menstruační synchronie v minulém desetiletí, které je spojeno zejména s autorskou dvojicí Wellerových. Zmínění autoři provedli v devadesátých letech řadu studií, v nichž se při výzkumu menstruační synchronie zaměřily na rozmanité komunity a dvojice žen různého věku. Výsledky těchto studií jsou již tradičně ambivaletní (podrobněji viz. výše). Autoři testovali některé dříve vyslovené předpoklady, např. možného vlivu nepravidelnosti cyklu na výskyt menstruační synchronie, který se nepotvrdil, nebo očekávaného vyššího výskytu synchronizace u starších žen se stabilnějším cyklem, který přinesl rozporuplná zjištění. Věk, vzdělání ani velikost rodiny neměly při výskytu synchronizace cyklu žádnou souvislost (Weller

a Weller, 1993). Při výzkumu, zaměřeném na ženy na ubytovnách a pracovištích, autoři zjistily signifikantní výskyt menstruační synchronie zejména mezi blízkými přítelkyněmi a ženami s intenzivními sociálními kontakty (Weller a Weller, 1995a, 1995b). Význam blízkého přátelství pro výskyt sledovaného jevu potvrdila studie synchronie u pracujících žen, které denně sdílely společný pracovní prostor, ve které se synchronie vyskytla výhradně u blízkých přítelkyň (Weller a kol., 1999a). Další studie, zaměřená na nespolutydlící přítelkyně a sestry, které buď sdílely nebo nesdílely společný pokoj, naznačila, že k rozvoji synchronizace dochází i v případě odděleného bydlení, a že signifikantním atributem synchronizace jsou vzájemné kontakty mezi ženami (Weller a kol., 1999b). Wellerovi zaměřili jednu ze svých studií i na tradičně žijící populaci, ve které sledovaly synchronizaci v beduínských rodinách. Výsledkem byla pouze mírná tendence k synchronii mezi sestrami i mezi dcerami a matkami (Weller a Weller, 1997a). Negativní výsledky přinesly studie s lesbickými páry (Weller a Weller, 1992, 1998). Autoři vysvětlili tento výsledek příliš vysokou mírou vzájemného sociálního kontaktu účastnic, která podle jejich mínění působí ve svém důsledku na vznik synchronizace negativně.

4.7. Nové pochybnosti a přístupy

V posledních letech se publikační činnost Wellerových omezila za polemiku s J.C. Schankem, bývalým studentem McClintockové. Schank spolu s McClintockovou v devadesátých letech publikoval dvě práce na téma synchronie a zkracování ovariálních cyklů působením feromonů u krys (Schank a McClintock, 1992; 1997). Později se začal věnovat vlastnímu výzkumu, při kterém klade velký důraz na matematické simulace. Schank kriticky analyzoval metodologii, použitou Wellerovými, kteří se pokoušeli vyřešit komplikace s nepravidelnými cykly při určování výskytu synchronizace (Weller a Weller, 1997b). Pomocí generátoru náhodných čísel provedl simulaci, která prokázala určitou předpojatost kritizované metodologie vůči synchronii a závislost její chyby na variabilitě cyklů. Schank touto simulací prokázal, že v případě porovnávání variabilních cyklů není možné přesně určit, zda došlo ke vzniku synchronie. Její případný výskyt lze proto považovat jedině za indikátor chybné metodologie (Schank, 2000). Wellerovi se proti tomuto tvrzení ohradili analýzou (Weller a Weller, 2002), ve které poukázali na založení Schankova modelu na nepodložených předpokladech. Schank mezitím matematicky znovu

vyhodnotil data jiných dvou studií, které prokázaly synchronii u dvou druhů primátů. Na základě provedených analýz došel k závěru, že nejen u lidí, ale i u primátů je možné považovat pozitivní nálezy synchronie pouze za důsledek systematických chyb na základě použitých metod. Navrhl proto přistupovat ke studiím, které by prokázaly synchronii, s maximální obezřetností. Skutečné projevy menstruační synchronie považuje za zbytkový epifenomén s nejasným mechanismem (Schank, 2001). O několik let později pohlíží na variabilitu v délce menstruačního cyklu jako na mechanismus s adaptační funkcí při partnerském výběru, který umožňuje zabránit vzniku synchronie u savců i u lidí. Případnou synchronii považuje za jev, který posiluje kompetici při výběru vysoce kvalitních partnerů, a kterému se lze vyhnout vhodným prodlužováním délky cyklu v rámci určitých mezí. Takové pojetí přijatelně vysvětluje variabilitu délky cyklů, která se v rámci populace jeví být evolučně stabilním jevem (Schank, 2004).

5. MĚSÍC, ZMĚNY CHOVÁNÍ A REPRODUKCE

Vědomí souvislosti reprodukce s Měsícem lze považovat za jednu z kulturních univerzálií lidstva. Jednotícím prvkem je obecně podobné ošetření tohoto vztahu rozličnými kulturami. Vliv Měsíce na reprodukci se však netýká pouze člověka. Vědecký výzkum odkryl projevy jeho působení na mnoho živočišných druhů, od bezobratlých živočichů až po vyšší savce, u nichž můžeme pozorovat specifické změny chování ve vazbě na určité fáze Měsíce (Lacey, 1975).

5.1. Behaviorální aspekty vlivu Měsíce

Pravidelně se opakující změny lidského chování, které bývají spojovány s aktuální fází lunárního cyklu, jsou častěji projevem víry než objektivní skutečnosti. Mnohé z toho, co se traduje, nebylo výzkumem nikdy prokázáno. Výzkum, jehož předmětem byla víra v lunární působení na člověka, ukázal, že z 325 lidí 43% věří v působení Měsíce na individuální projevy chování, přičemž tuto víru sdíleli zejména profesionálové na lidské duševní zdraví (Vance, 1995). Významná část výzkumu možného lunárního vlivu na člověka se zaměřuje na snahu o prokázání domnělého působení lunárního cyklu na patologické sociální chování. Tento výzkum poskytuje takovou míru negativních výsledků, že spíše než o nepřiměřené metodologii můžeme uvažovat o skutečném prokázání nulového působení. Review dvou desítek studií vztahu mezi sebevraždou a synodickým lunárním cyklem nenalezla významnou souvislost, několik pozitivních náznaků neposkytlo dostatečný důkaz uvedeného vlivu (Martin a kol., 1992). Podobně nebyl zjištěn žádný signifikantní vztah mezi nehodami a běžně uváděnými fázemi Měsíce (Alonso, 1993) ani mezi synodickým lunárním cyklem a nouzovým voláním na policii a záchrannou službu (Byrnes a Kelly, 1992).

Příkladem výzkumu, který se zaměřuje na lidské zdraví, je studie příčin a četnosti kardiovaskulární úmrtnosti vzhledem k fázím lunárního cyklu synodického měsíce (Sitař, 1990). Frekvence těchto úmrtí vykazovala v průběhu lunárních fází dvě maxima, jejichž příčinu autor vysvětlil vlivem slunečního korpuskulárního záření a jím způsobenými geomagnetickými poruchami.

5.2. Měsíc a reprodukce

Řada studií se v souvislosti s lunárním cyklem věnuje lidské reprodukci. Studie (Menaker a Menaker, 1973, Osley a kol., 1973) našly signifikantní výskyt vyšší porodnosti v polovině lunárního cyklu synodického měsíce, začínající den či dva před úplňkem. Pozdější rozsáhlé studie vztahu mezi fází Měsíce a počtem spontánních porodů mezi nimi nenalezly žádnou souvislost (Periti a Biagiotti, 1994; Strolego a kol., 1991). Žádná podobná signifikantní korelace nebyla prokázána ani mezi úplňkem a porodností (Martens a kol., 1998). Souvislost mezi porodností a lunárním cyklem nebo fází nenalezla ani čtyři roky probíhající studie (Abell a Greenspan, 1979). Jinou studií, která neprokázala souvislost, bylo posouzení vlivu fází Měsíce na úspěšnost umělého oplození in vitro. Při této studii nebyl zjištěn žádný signifikantní vliv lunární fáze na výskyt těhotenství (Das a kol., 2005). Žádnou souvislost porodnosti a úmrtnosti s pohybem a pozicí Měsíce nenalezla ani studie, která vyhodnotila 9000 záznamů narození a úmrtí v průběhu dvou let v Kalifornii (Phillips, 2006).

Pozitivní výsledek naopak přinesla rozsáhlá studie na vzorku 140000 živě narozených jedinců, která data spontánních porodů rozdělila do šesti časových sérií se zohledněním pohlaví a barvy pleti. Studie při použití fourierovy analýzy zjistila malou systematickou odchylku v narozeních od periody 29,53 dne s vrcholem plodnosti ve 3/4 lunárního cyklu u čtyř nezávislých časových sérií (Criss a Marcum, 1981).

5.3. Měsíc a menstruace

Výzkum souvislostí menstruačního cyklu se v souladu s pozitivistickým pojetím vědy soustřeďuje na popis jeho aspektů a jejich vztahy k jiným skutečnostem. Otázku významu menstruačního krvácení mezi předměty tohoto výzkumu obvykle nenalezneme. Výjimkou je práce E.A.Walkerové (Walker, 1997), která zaměřila svou pozornost na psychologické aspekty a smysl menstruačního krvácení a na prožitky žen.

Vysvětlení menstruace u různých kultur můžeme hledat v antropologických popisech, běžnější jsou však popisy ve folkloru a mytologii. Pojmy, kterými se popisuje menstruace, často odkazují na její dočasnost. Název “menses” pochází z latiny a znamená “měsíc”.

Někteří antropologové a historici se domnívají, že v rané historii se podle menstruačních cyklů mohl měřit čas (Marshack, 1993). Představy o spojení menstruace s Měsícem spadají do dvou kategorií: část asociuje nějaký aspekt měsíce (nebo měsíčního boha či bohyně) s původem menstruace, další pak dávají do spojitosti menstruační cyklus s fázemi měsíce. Na Měsíc se v mytologii nahlíží nejen jako na původce menstruace, ale jeho fáze se často dávají do souvislosti s časováním menstruace (Shuttle a Redgrove, 1986). Nejvýznamnější je zde pozoruhodná shoda doby trvání některých stereotypních normálních menstruačních cyklů s délkou synodického lunárního cyklu, tj. 29,5 dne. Fixace periodicity s touto dobou trvání je tak pevná, že by tato perioda mohla být považována za základní jednotku biologické cyklicity u lidí (Menaker a Menaker, 1973). Jedním z projevů této cyklicity je právě menstruační cyklus.

5.4. Vztah menstruačního a lunárního cyklu

Shoda délek menstruačního cyklu u lidí a lunárního cyklu synodického měsíce je natolik zjevná, že vždy budila lidskou pozornost. Mytologie a folklor nám sice poskytují určitá vysvětlení, ta jsou však pro moderní vědu nepřijatelná, a proto se fenomén pokouší popsat vlastními prostředky.

Po mnoho let bylo považováno za průměrnou délku menstruačního cyklu 28 dnů. V r. 1967 bylo na vzorku 270000 menstruačních cyklů žen v produktivním věku prokázáno, že průměrná délka cyklu se blíží 29 dnům, což více odpovídá synodické lunární periodě 29,53 dne (Treolar a kol., 1967).

Vztahem lunárního a menstruačního cyklu se zabývala řada empirických studií, které však přinesly nekonzistentní výsledky, lišící se zejména podle velikosti použitého vzorku. Výzkumy s většími vzorky neprokázaly žádnou příčinnou souvislost. Ranné studie (Arrhenius, 1898; Gunn a kol., 1937; citováno v Cutler, 1980) se nezabývaly rozdílnou délkou cyklů subjektů svého výzkumu. S použitím dat počátků menstruace všech zúčastněných žen se snažily zjistit, zda není některá z fází Měsíce spojena s vyšším výskytem počátků menstruace. Stejnou metodologii použil v sedmdesátých letech 20. století Pochobradsky (1974; citováno v Cutler, 1980), který kromě fáze lunárního cyklu sledoval i souvislost menstruace s dny v týdnu. Zatímco Arrhenius našel periodickou fluktuační počátků menstruačního cyklu ve vztahu k pohybu Měsíce, Gunn ani

Pochobradsky nenalezli žádnou souvislost mezi menstruačním a lunárním cyklem. Možnou souvislost naopak ukázala prospektivní studie, ve které 1/3 účastnic vykazovala shodu průměrné délky menstruačního cyklu s lunárním cyklem v rozsahu $29,5 \pm 1$ den, přičemž téměř 2/3 účastnic vykazalo počátek cyklu ve světlé polovině měsíce (Friedmann, 1981).

Již v šedesátých letech E.M.Dewan (Dewan a Rock, 1969; Dewan a kol., 1978) zkoumali působení svitu Měsíce na časování menstruačního cyklu prostřednictvím periodicky se měnícího umělého nočního osvětlování. Tento výzkum byl v r. 2002 završen patentováním (US Patent 6497718) procesu uzamčení fáze menstruačního cyklu prostřednictvím plánovaného schématu světelné simulace do přednastaveného biorytmu o délce 29,5 dne jako vhodného prostředku kontroly porodnosti v populacích, kde použití běžných metod brání kulturní, náboženské a ekonomické důvody. Autor považuje cyklus 29,5 dne za slabě působící biorytmus, který je v praxi narušován mnoha vlivy, ale který lze pomocí řízeného osvětlování stimulovat. Možnost stabilizace nepravidelného cyklu a modifikace jeho délky k délce lunárního cyklu 29,5 dne prostřednictvím svitu bílé 100 wattové žárovky je naznačena již ve studii z r. 1967 (Dewan, 1967). Uvedený efekt nastává při pravidelném umělém nočním osvětlování s periodicky se měnící dobou osvitu takovým způsobem, abychom napodobili periodické změny měsíčního svitu v přírodních podmínkách.

Uvedený jev byl zkoumán D.F.Kripkem (1993), který potvrdil regulační efekt plánovaného osvětlování na lidský menstruační cyklus, který je zřejmě vyvolán změnami produkce melatoninu epifýzou. Cílem uvedené studie byla otázka, zda světlo může synchronizovat tyto cykly.

5.5. Melatonin

Melatonin je důležitým hormonem ovlivňujícím cirkadiální a cirkanuální biorytmy, spánek a bdění i činnost pohlavních žláz u savců a vyšších živočichů. Koncentrace melatoninu v plasmě se mění v průběhu dne, nejnižší je kolem poledne, kulminuje kolem půlnoci. Základní cyklus je denní. Každodenní změny koncentrace melatoninu dosahují rozdílných hodnot v závislosti na výskytu ovulace nebo amenorhee. V případě výskytu těchto poruch cyklu není výjimkou ani ztráta periodických změn jeho hladiny v průběhu dne (Miyachi a kol., 1990).

Výzkum působení změn hladin melatoninu na reprodukční cyklus probíhal nejen u lidí, ale i u zvířat. Studie prokázaly potlačující vliv melatoninu na ovulaci u krys (Ying a Greep, 1973) a opic (Friske a McDonald, 1973). Závěrem těchto studií jsou úvahy o negativním působení melatoninu na produkci LH. Jiné studie naopak uvedly růst hladiny LH ve folikulární fázi v závislosti na úrovni melatoninu, který se spolu s progesteronem podílí na periodickém snižování tělesné teploty během luteální fáze cyklu (Cagnacci a kol., 1995, 1999).

Uvedené výzkumy naznačily, že epifyza a její hlavní hormon melatonin jsou možnou spojnicí mezi Měsícem a menstruačním cyklem. Mechanismus působení melatoninu však dosud není plně objasněn. Výzkum prokázal souvislost hladiny melatoninu s fází menstruačního cyklu. Bylo zjištěno, že hladina melatoninu dosahuje svého vrcholu během menstruace a minima během ovulace (Wetterberg a kol., 1976; Presl, 1993). Další autoři zkoumali souvislost mezi hladinami melatoninu a lunární fází. Při studii zaměřené na toto téma většina subjektů menstruovala okolo úplňku. Sekrece melatoninu stoupala se snižující se úrovní osvětlení, takže jeho nejvyšší hodnoty korelovaly se zmíněnou fází Měsíce (Law, 1986).

Greenspan and Gardner (2001) v knize *Basic and Clinical Endocrinology* uvádějí, že jednou z funkcí epifyzy je vytváření chronobiologických rytmů. Epifyza zde zřejmě hraje ústřední roli, neboť její aktivita a produkce melatoninu reaguje na sezónní světelné variace. Hladiny melatoninu zároveň periodicky kolísají nejen se sezónní, ale i s měsíční variabilitou (Law, 1986).

Periodickou sezónní regulaci reprodukčního cyklu melatoninem nalezneme u zvířat, kde zajišťuje přežití při vhodných klimatických podmínkách a optimální využití potravních zdrojů. Periodický vliv osvětlení na plodnost u lidí, která bývá považována po dobu trvání menstruačního cyklu za celoroční, je zřejmě pouze evolučním reliktem. Nehledě na celoroční lidskou plodnost potvrdila sezónní rozdíly v počtu porodů dlouhodobá studie, která zkoumala porodnost v průběhu téměř dvou století (Hoffmann a Kawiani, 1976).

Hladina melatoninu zřejmě není jediným účinným faktorem. Japonská studie našla při variabilním osvětlování žen ve folikulární fázi pohyby hladin melatoninu, prolaktinu, FHS i LH (Miyachi a kol., 1991). Určité sezónní vlivy na hladiny melatoninu, prolaktinu, FHS a LH prokázala také finská studie, jejíž autoři dospěli k závěru, že zimní vyšší hladina melatoninu ve folikulární fázi má inhibiční vliv na sekreci LH (Kivela a kol., 1988).

5.6. Geofyzikální vlivy

Vysvětlení vztahu mezi menstruačním a lunárním cyklem na bázi melatoninu není zcela univerzální. Působení melatoninu lze jistě předpokládat v rámci „přírodních“ populací, které zpravidla bývají plně vystaveny měnícímu se svitu Měsíce. Světelné podmínky industrializovaných částí světa jsou zcela odlišné. V oblastech s umělým nočním osvětlením ztrácí přirozené světlo Měsíce svůj vliv. Možnost působení tohoto zdroje světla omezuje i způsob života moderní společnosti, která ve svých aktivitách není nijak vázána na přirozené osvětlení a rozdělení dne. Z uvedených důvodů hledali někteří autoři alternativní prostředky vlivu Měsíce na člověka. Potenciální možnostmi jsou zde gravitační vlivy. Gravitační síla, kterou Měsíc působí na Zemi je však velmi malá. Astronom Abel (1979) srovnává tuto sílu s působením hmotnosti komára. Působení gravitačních sil, které vyvolává střídání přílivu a odlivu s periodicitou 27,5 dne nezávisí na fázi námi uvažovaného synodického lunárního cyklu, ale na vzdálenosti Měsíce od Země. Vlastní oběžná doba Měsíce okolo Země je 24,87 dne, s takovou periodou však nenacházíme žádnou souvislost. Přes zdánlivě nevelkou možnost působení gravitačních změn na živé organismy lze tento vliv vzít v úvahu v případě, že hledáme příčinu přetrvávání lunárních rytmů u zvířat a jednobuněčných organismů při jejich přenesení do laboratorních podmínek, kde tyto rytmy nemizí okamžitě po odstranění přirozeného nočního osvětlení, ale přetrvávají po dobu 1 – 3 cyklů (Cutler, 1980).

5.7. Vztah fází menstruačního a lunárního cyklu

Opakující se menstruační cyklus lze považovat za významný rys života moderní společnosti, pro kterou je charakteristická kontrola porodnosti. Ženy tradičních společností, které neměly přístup k antikoncepci, prožívaly první menstruaci později a menopauzu dříve než ženy v průmyslové společnosti (Walker, 1997). Častá těhotenství a prodloužené kojení činily z pravidelně probíhajícího menstruačního cyklu relativně vzácný jev. Občas se vyskytující menstruace byla přesto spojována s plodností, jejímž základním rysem je vazba na fáze Měsíce. Řada tradičních kultur spojuje menstruaci s tmavou částí lunárního cyklu, podle dnešních měřítek s postavením Měsíce v novu.

Vědecký výzkum, který se pokoušel poodhalit možnost takové souvislosti, dosud došel k nejednoznačným závěrům. O stimulaci ovulace řízeným osvětlováním jsme se již zmínili (Dewan a kol., 1978). Criss a Marcum (1981) naznačili, že snižující se intenzita měsíčního svitu v období, které následuje po úplňku, zřejmě urychluje příchod ovulace. V jiné studii téměř 2/3 žen vykazalo počátek menstruačního cyklu ve světlé polovině lunárního cyklu, čemuž odpovídá ovulace v tmavé části cyklu (Friedmann, 1981). Vysvětlením takových rozporů by mohla být vysoká míra umělého osvětlení, která charakterizuje naše současné životní prostředí. Výzkum přírodní populace bez vlivu elektrického osvětlení však nepřinesl žádný náznak souvislosti počátků menstruace s lunární fází (Strassmann, 1997).

Významnou shodu určité fáze lunárního cyklu s menstruačním cyklem našla W.B.Cutlerová (1980; 1987), která tvrdí, že negativní výsledky výzkumu jsou pouze důsledkem nevhodně zvolené metodologie. Autorka vychází z již dříve zjištěné skutečnosti, že ženy s menstruačním cyklem okolo 29,5 dne vykazují nejvyšší pravděpodobnost cyklů s výskytem ovulace (Treolar a kol., 1967). Autorka selektivně vyhodnotila záznamy pouze těch žen, které vykazovaly menstruační cyklus s dobou trvání $29,5 \pm 1$ den a prokázala tendenci k menstruaci v období okolo úplňku s klesající pravděpodobností počátku menstruačního cyklu při rostoucí vzdálenosti od této fáze. V uvedeném vzorku lze očekávat výskyt ovulace v tmavé polovině lunárního cyklu, zejména v období okolo novu. Ženy s odlišnou délkou menstruačního cyklu menstruovaly vzhledem k lunárnímu cyklu náhodně. Tendenci k počátku cyklu ve světlé polovině lunárního cyklu vykazovaly i ženy s nepravidelným menstruačním cyklem, které nebyly zahrnuty do vybraného vzorku.

Studie, založené na uvedeném přístupu naznačily, že cyklus 29,5 dne by mohl být považován za základní periodu, vztahující se k mnoha aspektům lidského života a společnosti. Tato periodicitu není dosud dostatečně popsána. Konkrétní pozitivní výsledky výše zmíněné metodologie inspirovaly vznik vlastní studie, která je předmětem této bakalářské práce.

6. CÍL PRÁCE

Tato práce se zabývá vztahem mezi menstruačním a lunárním cyklem. Navazuje na předešlé studie (Cutler, 1980; Cutler a kol., 1987), ve kterých bylo zjištěno, že ženy s pravidelným cyklem s délkou odpovídající synodickému lunárnímu cyklu menstruuji častěji ve světlé polovině měsíce s kulminací počátků cyklů v období okolo úplňku. Většina předcházejících studií jiných autorů při použití různé metodiky (např. Pochobradsky, 1974; Friedmann, 1981; Law, 1986) dospěla k ambivalentním závěrům. Studie, které přinesly pozitivní výsledky (Cutler, 1980; Cutler a kol., 1987; Friedmann, 1981; Law, 1986), analyzují celkem 7 souborů dat. Souvislost mezi menstruačním a lunárním cyklem byla prokázána u všech těchto souborů. Jednoznačnost těchto výsledků inspirovala provedení výzkumu, jehož cílem bylo ověřit reálnou existenci zmíněného jevu a poodhalit jeho projevy.

Společným rysem uvedených studií je použití souborů, které jsou tvořeny pouze mladými ženami. U žen v druhé polovině reprodukčního období tento fenomén doposud nebyl zkoumán. Naším záměrem bylo proto utvoření souboru, který by zahrnoval celé ferttilní období života ženy.

7. MATERIÁL A METODY

7.1. Soubor osob

Práce byla provedena se souborem 101 vybraných žen ve věkovém rozmezí 16–50 let, které nepoužívaly orální antikoncepci a které vyplnily retrospektivní dotazník. Výběr účastnic probíhal metodou sněhové koule (Hendl, 2005). Spolužáci a známí byli požádáni o dotazování ve svém okolí. Nejvýznamnější část souboru tvoří data, které poskytly sestry řeholní kongregace FMA (*Figlie di Maria Ausiliatrice*) a zaměstnanci Dvouleté katolické střední školy (celkem 37 žen, věkové rozmezí 20–50 let, prům. věk 35 let), studentky (17 žen, věkové rozmezí 16-22 let, prům. věk 18 let) a zaměstnanci (5 žen, věkové rozmezí 26-48 let, prům. věk 38 let) Střední sociální školy při Evangelické akademii a studentky (9 žen, věkové rozmezí 18-23 let, prům. věk 20 let) FHS UK. Data získaná od 6 žen (věkové rozmezí 22-35 let, prům. věk 28 let) pochází z výzkumného projektu „Změny sexuálního chování stálých partnerů v průběhu menstruačního cyklu“ prováděného na katedře antropologie FHS UK. Zbýlých 27 žen (věkové rozmezí 21-48 let, prům. věk 36 let) tvoří známí a jejich rodinní příslušníci. Cílem výběru bylo dosažení širokého věkového rozpětí souboru (prům. věk 31 let).

Ze souboru byly vyloučeny 3 ženy, které nedosáhly minimální věkové hranice 16 let. Data získaná od žen, které vyplnily dotazník, ale uvedly používání orální antikoncepce (105 žen), nebyla pro účely této studie analyzována.

7.2. Retrospektivní dotazník

Retrospektivní dotazník, který byl vytvořen pro účely této studie, zjišťoval věk účastnice, data dvou nedávných, po sobě následujících počátků menstruace, a pokládal dvě otázky, které zjišťovaly používání orální antikoncepce a vlastní hodnocení pravidelnosti menstruačního cyklu, na které bylo možné odpovědět pouze „ano-ne“. Dotazník byl z důvodu osobního charakteru požadovaných dat předáván osobně a účastnice byly informovány o jeho účelu. Všechny informace z dotazníku byly zpracovány anonymně.

7.3. Metodika

Získaná data obou počátků cyklů byla porovnána s aktuálním průběhem synodického lunárního cyklu a vztažena ke svým nejbližším úplňkům. Vzdálenost od úplňku byla vypočtena jako rozdíl mezi jednotlivými daty a vyjádřena jako odchylka v jednotkách celých dnů. K určení této vzdálenosti byly použity efemeridy (tabulky, které udávají ekliptikální délky těles sluneční soustavy) (Strejc, 1995), udávající postavení Měsíce pro jednotlivé dny v průběhu roku. Zároveň byla vyhodnocena délka jednotlivých menstruačních cyklů jako rozdíl mezi udanými počátky cyklů se zahrnutím prvního počátku. V rámci celého souboru (101 žen, prům. věk 31 let) byly vytvořeny čtyři podsoubory. První z nich (59 žen, prům. věk 31 let) zahrnoval účastnice s délkou menstruačního cyklu $29,5 \pm 1,5$ dne, tj. s cyklem přibližně odpovídající délce synodického lunárního cyklu 29,53 dne. Druhý (42 žen, prům. věk 30 let) zahrnoval účastnice s délkou menstruačního cyklu mimo rozmezí $29,5 \pm 1,5$ dne. Třetí podsoubor (72 žen, prům. věk 31 let) tvořily účastnice, které udávaly pravidelný cyklus, čtvrtý podsoubor (29 žen, prům. věk 30 let) se skládal z účastnic, které udávaly nepravidelný cyklus. Data jednotlivých souborů byla porovnána s průměrným náhodně očekávaným rozdílem podle metodiky, která byla použita při výzkumu menstruační synchronie (Weller a kol., 1999a).

Pro zhodnocení míry shody doby trvání menstruačního a lunárního cyklu v různých věkových skupinách byl celý soubor rozdělen na tři věkové kategorie, které postihují začátek fertilního období života (16-19 let, 21 žen), plně rozvinutou reprodukční fázi života (20-42 let, 64 žen) (Cutler a kol., 1987) a pozdní fertilní období života ženy (43-50 let, 16 žen). Míra shody byla vyjádřena v procentech.

8. ANALÝZA DAT

K určení, zda existuje souvislost mezi menstruačním a lunárním cyklem, jsme zkoumali jejich vztah v rámci celého souboru i v rámci jednotlivých podsouborů pro oba získané počátky menstruačních cyklů. Soubory dat obou počátků byly hodnoceny nezávisle. Vypočítané rozdíly mezi počátky cyklů a úplňkem pro synodický lunární cyklus 29,53 dne vyjádřené v celých dnech nabývají hodnoty nejvýše ± 15 dnů. Výpočet spočívá v určení rozdílu mezi průměrným náhodně očekávaným rozdílem 7,25 dne a vypočítaným rozdílem mezi počátkem menstruačního cyklu a úplňkem pro každý ze získaných počátků cyklů. Hodnota 7,25 dne odpovídá délce cyklu 29 dnů a pro účely výpočtu byla převzata z metodiky, použité Wellerem a kol. (1999a). Nulová hodnota průměru výsledků výpočtu vyjadřuje shodu s náhodným rozdělením, kladné i záporné odchylky příslušné tendence k počátku cyklu v tmavé, respektive světlé polovině synodického lunárního cyklu. Míra této tendence byla určena pomocí jednovýběrového t-testu.

9. VÝSLEDKY

Výsledky statistického testování vztahu počátků menstruačních cyklů v celém souboru i jednotlivých podsouborech k aktuálnímu průběhu synodického lunárního cyklu v jednotlivých sledovaných počátcích cyklů jsou uvedeny v tab. 1 – 10. **N** udává počet testovaných, **df** počet stupňů volnosti a **p** hladinu významnosti.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
0,037	4,669	101	0,079	100	0,936

Tab.1: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro celý soubor. Výsledek jednovýběrového t-testu pro první sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
-0,051	4,604	101	-0,113	100	0,909

Tab.2: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro celý soubor. Výsledek jednovýběrového t-testu pro druhý sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
-0,826	4,906	59	-1,293	58	0,200

Tab. 3. Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor $29,5 \pm 1,5$ dne. Výsledek jednovýběrového t-testu pro první sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
-0,690	4,735	59	-1,120	58	0,267

Tab. 4: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor $29,5 \pm 1,5$ dne. Výsledek jednovýběrového t-testu pro druhý sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
1,250	4,068	42	1,991	41	0,053

Tab. 5: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor mimo $29,5 \pm 1,5$ dne. Výsledek jednovýběrového t-testu pro první sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
0,845	4,309	42	1,270	41	0,210

Tab. 6: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor mimo $29,5 \pm 1,5$ dne. Výsledek jednovýběrového t-testu pro druhý sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
0,305	4,918	72	0,527	71	0,599

Tab. 7: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor žen, které udávaly pravidelný cyklus. Výsledek jednovýběrového t-testu pro první sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
-0,180	4,824	72	-0,317	71	0,751

Tab. 8: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor žen, které udávaly pravidelný cyklus. Výsledek jednovýběrového t-testu pro druhý sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
-0,629	3,985	29	-0,850	28	0,402

Tab. 9: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor žen, které udávaly nepravidelný cyklus. Výsledek jednovýběrového t-testu pro první sledovaný počátek.

Testování průměru oproti referenční hodnotě					
Průměr	SD	N	t-hodnota	df	p
0,267	4,067	29	0,353	28	0,726

Tab. 10: Průměrná hodnota a směrodatná odchylka (SD) rozdílů mezi očekávanými a aktuálně zjištěnými rozdíly v počátcích menstruačního cyklu a úplňkem pro podsoubor žen, které udávaly nepravidelný cyklus. Výsledek jednovýběrového t-testu pro druhý sledovaný počátek.

Z analýzy dat vyplynulo, že u námi vytvořeného souboru nebyla prokázána žádná významná souvislost mezi počátky menstruačních cyklů a synodickým lunárním cyklem. Jediným výsledkem, který se pohyboval na hranici signifikance ($p = 0,053$), byla mírná tendence k počátkům cyklů v tmavé polovině lunárního cyklu u skupiny žen, které vykázaly menstruační cyklus mimo rozmezí 28–31 dnů.

Shodu v době trvání menstruačního cyklu a synodického lunárního cyklu, tj. délku menstruačního cyklu v rozmezí 28-31 dnů vykazalo 59 účastnic, tj. 58% souboru. Pravidelný cyklus uvedlo 72 účastnic, tj. 71 %, nepravidelný cyklus 29 účastnic, tj. 29 % z celého souboru.

Shodu v době trvání menstruačního cyklu a synodického lunárního cyklu, tj. délku menstruačního cyklu v rozmezí 28-31 dnů vykazalo ve věkové kategorii 16-19 let 43 % účastnic (9 žen), v rozmezí 20-42 let 64 % účastnic (41 žen) a v rozmezí 43-50 let 50 % účastnic (8 žen). Tyto rozdíly však nejsou statisticky signifikantní ($\text{Chi}^2=3,9$, $p=0,14$)

V rámci jednotlivých podsouborů nebyly zjištěny rozdíly v průměrném věku účastnic, který ve všech případech činil 30 nebo 31 let.

10. DISKUSE

Výzkum, který je předmětem této bakalářské práce, testuje tendenci k počátku menstruačního cyklu v určité fázi synodického lunárního cyklu. Údaje jsou vztaženy k úplňku. Výzkum neprokázal asociaci mezi menstruačním a lunárním cyklem u žádné z variant souboru dat, které jsme měli k dispozici. Výjimkou byla mírná tendence k počátkům cyklů v tmavé polovině lunárního cyklu u skupiny žen, u které z důvodu odlišnosti délky jejich menstruačních cyklů od lunárního cyklu nelze zkoumaný jev očekávat. Tendence se projevila pouze u dat prvních počátků a proto ji lze s ohledem na množství provedených testů hodnotit spíše jako náhodnou fluktuaci.

Předcházející studie (Cutler, 1980; 1987; Law, 1986; Friedmann, 1981) prokázaly tendenci určitého procenta žen ke shodě menstruačního cyklu s lunárním cyklem. Signifikantní asociace se projevila zejména u žen, jejichž menstruační cyklus odpovídal dobou svého trvání délce synodického lunárního cyklu, tj. průměrně $29,5 \pm 1$ den. Cutlerová (1980) udává výskyt 69 % počátků menstruačního cyklu v rozmezí 7,5 dne okolo úplňku u žen s pravidelným cyklem $29,5 \pm 1$ den a náhodné rozdělení počátků na celý lunární cyklus u žen mimo uvedenou periodicitu. Friedmannová (1981) výzkum replikovala na podobném souboru s výsledkem 65 % počátků ve světlé polovině lunárního cyklu. Lawová (1986) potvrdila synchronní vztahy mezi menstruačním cyklem a lunárním rytmem, zjistila však opačnou tendenci k počátku menstruačního cyklu okolo novu (28,3 % celého souboru). Ve studii Cutler a kol. (1987) autoři vyhodnotili 4 různé soubory dat a u všech zjistili vyšší frekvenci počátků menstruačního cyklu okolo úplňku. Náš soubor srovnatelné výsledky nepřinesl, z analýzy naopak vyplynulo přibližně náhodné rozdělení počátků menstruačních cyklů v průběhu lunárního cyklu.

Uvedené studie přinášejí různá potenciální vysvětlení asociace cyklů. Cutlerová (1980; 1987) vysvětlila souvislost působením exogenních vlivů, zejména gravitačním působením. Lawová (1986) dala do souvislosti lunární cyklus s hladinou melatoninu, která dosahovala svého maxima před a během menstruace. Friedmannová (1981) došla k lunárnímu působení na ovulaci bez uvedení příčiny tohoto jevu.

Výzkumy se lišily nejen výsledky, ale zejména použitou metodologií. Cutlerová obecně zdůraznila význam shody délek lunárního a menstruačního cyklu a soustředila se na analýzu dat s touto periodicitou. Lawová (1986) tuto filtraci dat neprovedla. Friedmannová udala shodu délek obou cyklů u 1/3 účastnic.

Cutlerová (1980) pro záznam a vyhodnocení použila kruhový graf, do kterého zaznamenala jednotlivé počátky menstruačních cyklů po dobu 14 týdnů. Pro analýzu pak použila pouze první počátek, aby předešla nežádoucímu růstu tendencí v určitých sektorech diagramu.

Nejednotnost metodologie se projevuje i ve volbě věkového rozmezí souborů účastnic výzkumu. Culterová (1980) použila rozsah 19 – 22 let, v následujících studiích údaj o věku neuvedla. Lawová (1986) použila rozsah 16 – 25 let, Friedmannová (1981) rozsah 19 – 25 let. Studie se liší také velikostí souborů. Cutlerová (1980) uvedla 312 účastnic, v další studii (Cutler a kol., 1987) pak 94, 127, 305 a 312 účastnic. Lawová (1986) pracovala se souborem 826 žen, Friedmannová (1981) se souborem 305 žen. V našem souboru jsme vztah mezi počátkem menstruačního cyklu a úplňkem nezjistili ani v podsouboru mladších žen (data nezobrazena).

V oblasti výzkumu vztahu lunárního a menstruačního cyklu hraje významnou roli otázka periodicity menstruačního cyklu. Průměrnou délku menstruačního cyklu okolo 29 dnů, která se téměř shoduje s synodickým lunárním cyklem 29,53 dne, ukázala dřívější studie (Treolar a kol., 1967). Tato shoda nedokazuje řízení menstruačního cyklu pohybem Měsíce, nicméně cyklus 29,5 dne lze během celého reprodukčního období lidského života považovat za cyklus základní (Vollmann, 1977; citováno v Cutler, 1980). Autoři uvedeného výzkumu (Treolar a kol., 1967) vyslovili domněnku, že v průběhu evoluce mohlo dojít k selektivnímu zvýhodnění jedinců, jejichž ovulace byla synchronní s určitou fází Měsíce. Cutlerová (1980) považuje periodu 29,5 dne za základní jednotku biologické cyklicity u lidí, která je ovlivňována magnetickým a elektrickým polem Země. Stejně vlivy mohou vysvětlovat výskyt lunární cyklicity u zvířat a její zachování i po jejich převedení na konstantní laboratorní podmínky. Cutlerová při analýze (1987) posuzovala i sezónní vlivy, které přinášejí rozdíly v hladinách melatoninu, ale nenalezla jejich působení, a proto se přiklonila k vysvětlení na bázi geofyzikálních vlivů. V jiné ze svých studií (Cutler a kol.; 1985) vyjádřila mínění, že cyklus $29,5 \pm 3$ dny lze aktivovat pravidelně se opakujícím sexuálním chováním, které může působit na endokrinní rytmy žen. Cyklus délky 29,5 dne, který lze v určitých mezích synchronizovat světlem, považuje za určitý přednastavený biorytmus i E.M.Dewan (US Patent 6497718).

Závěrem se vraťme k našim výsledkům. Námi vytvořený soubor vykázal výrazně vyšší míru shody doby trvání menstruačního a lunárního cyklu než uváděné studie (Cutler, 1980; 1987; Law, 1986, Friedmann, 1981). Příčinu této vyšší než běžně uváděné shody neznáme, můžeme však uvažovat o pozitivním vlivu většího věkového rozmezí našeho souboru

(16– 50 let), které umožnilo do souboru zahrnout vyšší počet žen v plně rozvinuté reprodukční fázi života, tj. ve věku 20–42 let (Cutler a kol., 1987). Rozdělení souboru na tři věkové skupiny ukázalo, že věková kategorie 20-42 let poskytuje nejvyšší počet menstruačních cyklů v délce 28-31 dnů (64%). Ženy v rozmezí 16-19 let, které tvoří podstatnou část souborů uváděných studií, vykazují poněkud nižší počet cyklů této délky (43%). Vyšší míru takových cyklů než nejmladší účastnice vykazala i věková kategorie 43-50 let (50%). V tomto ohledu lze souhlasit se Cutlerovou a kol. (1987), která považuje věkovou kategorii 20-42 let z hlediska výzkumu za nejvhodnější.

Negativní výsledek našeho výzkumu můžeme spojovat zejména s menší velikostí našeho souboru (která však snese srovnání s jinými studiemi) a s tím, že získaná data zahrnovala pouze krátké období jediného menstruačního cyklu. Pro studium sledovaného jevu se jeví jako vhodnější použití dlouhodobějších studií, které však přinášejí problémy s analýzou závislých dat, která poskytují. Další možnou příčinou negativního výsledku mohou být sezónní vlivy. Analyzovaná data byla získána téměř výhradně v zimním období, kdy lze očekávat nejvyšší míru ovlivnění umělým osvětlením, které do vztahu menstruačního a lunárního cyklu přináší konstantní světelné podmínky a kdy předpokládáme jen nepatrný vliv přirozeného nočního osvětlení.

11. ZÁVĚR

Provedená studie oproti očekávání neukázala souvislost mezi lunárním a menstruačním cyklem. Takový výsledek není v oblasti výzkumu vlivu Měsíce na člověka výjimkou. Ve srovnání se studii vztahu lunárního a menstruačního cyklu, které přinesly pozitivní výsledek, však působí překvapivě. Negativní výsledek nicméně nelze považovat za potvrzení neexistence zkoumaného fenoménu. V situaci, kdy neznáme základní souvislosti sledovaného jevu, se empirický výzkum podobá slepému tápání, které jen občas může podkrýt závoj naší nevědomosti. Proto můžeme pozitivně hodnotit potvrzení vhodné věkové hranice pro případný další výzkum, která může být jednou z jeho výchozích podmínek.

Na tomto místě považujeme za vhodné zdůraznit nesoulad pozitivních výsledků studií (Cutler, 1980; Cutler a kol., 1987; Friedmann, 1981) s tradičním pojetím vztahu lunárních a reprodukčních cyklů, které předpokládá jejich opačné časování, tj. výskyt počátků těchto cyklů v období kolem novu a nejvyšší míru plodnosti, odpovídající ovulaci, v období kolem úplňku. Částečnou shodu s tímto pojetím přináší jediná studie (Law, 1986). Posouzení tohoto nesouladu však již přesahuje rámec této práce.

12. POUŽITÁ LITERATURA

Abell GO, Greenspan B; Human births and the phase of the moon. N. Engl. J. Med., 1979 Jan; 300(2):96

Alliende ME; Mean versus individual hormon profiles in the menstrual cycle. Fertil. Steril., 2002; 78:90-5

Alonso Y; Geophysical variables and behavior: LXXII. Barometric pressure, lunar cycle, and traffic accidents. Percept. Mot. Skills, 1993 Oct; 77(2):371-6

Apter D, Raisanen I, Ylostalo P et al; Follicular growth in relation to serum hormonal patterns in adolescence compared with adult menstrual cycles. Fertil. Steril., 1987; 47:82-88

Arden A, Dye L; The assessment of menstrual synchrony: Comment on Weller and Weller (1997). Journal of Comparative Psychology 1998; 112,3:323-324

Arrhenius S: The effect of constant influences upon physiological relationships. Skandiana Arch. Physiol. 1898; 8:367, in: Cutler, WB; Lunar and menstrual phase locking. Am. J. Obstet. Gynecol., 1980; 137:834

Baca-García E, Díaz-Sastre C, de Leon J, Saiz-Ruiz J; The Relationship Between Menstrual Cycle Phases and Suicide Attempts. Psychosomatic Medicine, 2000; 62:50-60

Backstrom T, Bixo M, Hammarback S; Ovarian steroid hormones. Effects on mood, behaviour and brain excitability. Acta Obstet. Gynecol. Scand. Suppl., 1985; 130:19-24

Backstrom T, Sanders D, Leask R, Davidson D, Warner P, Bancroft J; Mood, Sexuality, Hormones, and the Menstrual Cycle. II. Hormone Levels and Their Relationship to the Premenstrual Syndrome. Psychosomatic Medicine, 1983 Dec; Vol.45, No.6

Baillargeon JP, McClish DK, Essah PA, Nestler JE; Association between the current use of low-dose oral contraceptives and cardiovascular arterial disease: a meta-analysis. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2005; 90(7):3863-70

Benshoof L, Thornhill R; The evolution of monogamy and cosealed ovulation in humans. *J. Social. Biol. Struct.*, 1979; 2,95-106

Bullivant SB, Sellergren SA, Stern K, Spencer NA, Jacob S, Mennella JA, McClintock MK; 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

Burley N; Evolution of concealed ovulation. *American Naturalist*, 1979; 114,835-858

Byrnes G, Kelly IW; Crisis calls and lunar cycles: a twenty-year review. *Psychol. Rep.*, 1992 Dec; 71:779-85

Cagnacci A, Soldani R, Yen S; Exogenous melatonin enhances luteinizing hormone levels of women in the follicular, but not in the luteal menstrual phase. *Fertil. Steril.*, 1995 May; 63(5):996-9

Cagnacci A, Soldani R, Laughlin G, Yen S; Modification of circadian body temperature rhythm during the luteal menstrual phase: role of melatonin. *Journal of Applied Physiology*, 1999; Vol 80, Issue 1, 25-29

Cibula D, Henzel MR, Živný J a kol.; *Základy gynekologické endokrinologie*. Grada, 2002

Cooke ID. The corpus luteum. *Human. Reprod.*, 1988; 3:153

Criss TB, Marcum JP; A lunar effect on fertility. *Soc. Biol.*, 1981 Spring-Summer; 28(1-2):75-80

Cutler, WB; Lunar and menstrual phase locking. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1980; 137:834

Cutler WB, Preti G, Huggins GR, Erickson B, Garcia CR; Sexual behavior frequency and biphasic ovulatory type menstrual cycles. *Physiol. Behav.*, 1985; 34:805-10

Cutler WB, Schleidt WM, Friedmann E, Preti G, Stine R; Lunar influences on the reproductive cycle in women. *J. Hum. Biol.*, 1987; 59:959-72

Čepický P, Mandys F, Hlavička L, Sosnová L; Nepřítomnost synchronizace menstruačního cyklu u mentálně postižených žen žijících v ústavu sociální péče. *Homeostasis in health and disease*, 1996; 37:249-252

Daniels D; The evolution of concealed ovulation and self-deception. *Ethol. Sociobiol.*, 1983; 4, 69—87

Das S, Dodd S, Lewis-Jones DI, Patel FM, Drakeley AJ, Kingsland CR, Gazvani R; Do lunar phases affect conception rates in assisted reproduction? *J. Assist. Reprod. Genet.*, 2005 Jan; 22(1):15-8

Dewan EM; On the possibility of a perfect rhythm method of birth control by periodic light simulation. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1967; 99:1016-1019

Dewan EM, Rock J; Phase locking of the human menstrual cycle by periodic stimulation. *Biophys. J.*, 1969; 9:A207

Dewan EM, Menkin MF, Rock J; Effect of photic stimulation on the human menstrual cycle. *Photochem., Photobiol.* 1978; 27:581

Dickerson LM, Mazyck PJ, Hunter MH. Premenstrual syndrome. *Am. Fam. Physician* 2003; 67:1743–1752

Doty R, Ford M, Preti G, Huggins GR; Changes in the intensity and pleasantness of human vaginal odors during the menstrual cycle. *Science*, 1975 Dec; 190(4221):1316-8

Duka T, Tasker R, McGowan JF; The effects of 3-week estrogen hormone replacement on cognition in elderly healthy females. *Psychopharmacology*, 2000 Apr; Vol.149,2:129-139

Edman CD; The effects of steroids on the endometrium. *Semin. Reprod. Endocrinol.*, 1983; 1:79

Friedmann E; Menstrual and lunar cycles. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1981; 140:350

Freeman ALJ, Wong HY; The evolution of self-concealed ovulation in humans. *Ethology and Sociobiology*, 1995; 16,531-533

Friske VM, McDonald BJ; Melatonin a reproduction. *Proceedings of the Fourth International Congress of Endocrinology*, 1973; 880-853

Gamberale F, Strindberg L, Wahlberg I; Female work capacity during the menstrual cycle: physiological and psychological reactions. *Scand. J. Work Environ. Health.*, 1975 Jun; 1(2):120-7

Glick ID, Bennett SE; Psychiatric complications of progesterone and oral contraceptives. *J. Clin. Psychopharmacol.*, 1981 Nov; 1(6):350-67

Graham CA, McGrew WC; Menstrual synchrony in female undergraduates living on a coeducational campus. *Psychoneuroendocrinology*, 1980; 5:245-252

Graham, CA; Letters to the editor. *Psychoneuroendocrinology*, 1993; 18(7),533-534

Greenspan FS, Gardner DG; *Basic and Clinical Endocrinology*. New York: McGraw Hill, 2001; 110

Groom MP, Illengworth PJ, O'Brian M, et al; Measure of dimeric inhibin throughout the human menstrual cycle. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 1996; 1:1401-1405

Gunn AL, Dunn DL, Jenkin PM; Menstrual periodicity: Statistical observations on a large sample of normal cases. *J. Obstet. Gynecol. Br. Emp.* 1937; 44:839, in: Cutler, WB; Lunar and menstrual phase locking. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1980; 137:834

Hallberg L, Hogdahl A, Nilsson L, et al; Menstrual blood loss: a population study. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.*, 1966; 45:320

Haselton MG, Miller GF; Women's fertility across the cycle increases the short-term attractiveness of creative intelligence compared to wealth. *Human Nature*, 2006; 17:50-73

Haselton MG, Mortezaie M, Pillsworth EG, Bleske-Recheck AE, Frederick DA; Ovulation and human female ornamentation: Near ovulation, women dress to impress. *Hormones and Behavior*, 2006; in press

Havlíček J, Dvořáková R, Bartoš L, Flegr J; Non-Advertized does not Mean Concealed: Body Odour Changes across the Human Menstrual Cycle. *Ethology*, 2006; 112,81-90

Hays WST; Human pheromones: have they been demonstrated? *Behavioral ecology and sociobiology* 2003; 54(2):89-97

Hendl J; Kvalitativní výzkum. *Portál*, 2005

Hillard APJ; Adolescent menstrual health. *Pediatr. Endocrinol. Rev*, 2006 Jan; 3 Suppl. 1:138-45

Hodgen GD; The dominant ovarian follicle. *Fertil. Steril.*, 1982; 38:281-300

Hoffmann F, Kawiani D; Seasonal variations in the birth rate and conception rate within the last 200 years. *Geburtshilfe Frauenheilkd*, 1976 Sep; 36(9):780-5

Hrdy SB, Whitter PL; Patering of sexual activity. *Primate Societies*, 1987; pp.370-384

Hyde JS, DeLamater JD; *Understanding human sexuality*. 8th ed., New York: McGraw-Hill, 2003

Jarett LR; Psychosocial and biological influences on menstruation: synchrony, cycle length, and regularity. *Psychoneuroendocrinology*, 1984; 9(1):21-28

Katt JA, Duncan JA, Herbon L, et al; The frequency of gonadotropin releasing hormone stimulation determines the number of pituitary gonadotropin releasing hormone receptors. *Endocrinology*, 1985; 116:2113

Kivela A, Kauppila A, Ylostalo P, Vakkuri O, Leppaluoro J; Seasonal, menstrual and circadian secretions of melatonin, gonadotropins and prolactin in women. *Acta Physiol. Scand.*, 1988 Mar; 132(3):321-7

Koos RD; Potential relevance of angiogenic factors to ovarian physiology. *Semin. Reprod. Endocrinol.*, 1989; 7:29

Kripke DF; Light regulation of the menstrual cycle. in: *Light and biological rhythms in man*. Pergamon Press, 1993

Kuukasjarvi S, Eriksson CJP, 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; 15,579-584

Lacey L; *Lunaception: a feminine odyssey into fertility and contraception*. Coward, McCann & Geoghegan, New York, 1975

Law SP; The regulation of menstrual cycle and its relationship to the moon. *Acta. Obstet. Gynecol. Scand.*, 1986; 65:45-8

Lenton EA, Landgren B, Sexton L, Harper R; Normal variation in the length of the follicular phase of the menstrual cycle: effect of chronological age. *Br. J. Obstet. Gynaecol.*, 1984; 91:681

Lovejoy CO; The origin of man. *Science*, 1981; 211,341—350

Macků F, Macků J; *Gynekologové ženám*. Grada, 1996

Marshack A; *The Roots of Civilization: The Cognitive Beginnings of Man's First Art, Symbol and Notation*. *American Anthropologist*, 1993; 95:1027-1028

Martens R, Kelly I, Saklofske DH; Lunar phase and birth rate: A fifty-year critical review. *Psychological Reports*, 1998; 63, 923-934

Martin SJ, Kelly IW, Saklofske DH; Suicide and lunar cycles: a critical review over 28 years. *Psychol. Rep.*, 1992; 71:787-95

Matteo S, Rissman EE; Increased sexual activity during the midcycle portion of the human menstrual cycle. *Hormones and Behavior*, 1984; 18:249-255

McClintock MK; Menstrual synchrony and suppression. *Nature*, 1971; 229:244-245

McClintock M; Pheromones and regulation of ovulation. *Nature*, 1998; 392:177-9

McCracken JA, Custer EE, Lamsa JC; Luteolysis: a neuroendocrine-mediated event. *Physiol. Rev.*, 1999 Apr; 79(2):263-323

Menaker W, Menaker A; Lunar periodicity in human reproduction: A likely unit of biological time. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1973; 117:413

Miller, EM; Menstrual synchrony: A methodological comment. *Mankind Quarterly*, Summer 1998; 38,4:363-380

Miller, EM; Jarett's menstrual synchrony study: A comment. *Mankind Quarterly*, Winter 1999; 40,2:193-200

Miyauchi F, Nakamura Y, Numa F, Kato H, Nanjo K, Otsuka K, Sasaki T, Yonezawa M, Tsukada Y; Clinical significance of measurement of plasma melatonin concentration in women with irregular menstrual cycles. *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi*, 1990 Oct; 42(10):1298-304

Miyauchi F, Nanjo K, Otsuka K; "Effects of continuous lighting on secretion of melatonin and pituitary hormones in women." *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi*, 1991; 43:529-34

Morofushi M, Shinohara K, Funabashi T, Kimura F; Positive relationship between menstrual synchrony and ability to smell 5 α -androst-16-en-3 α -ol. *Chem. Senses*, 2000; 25:407-411

Noyes RW, Hertig AW, Rock J. Dating the endometrial biopsy. *Fertil. Steril.*, 1950; 1:3

Osley M, Summerville D, Borst LH; Natality and the moon. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1973; 117:413

Paurstein CJ, Eddy CA, Croxatto HD, et al. Temporal relationships of estrogen, progesterone and luteinizing hormone levels to ovulation in women and infrahuman primates. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1978; 130:876.

Pawlowski B; Loss of oestrus and concealed ovulation in human evolution – the case against the sexual-selection hypothesis; *Current Anthropology*, 1999; 40:257-275

Petřek M; Hlavní histokompatibilní komplex člověka – základy teorie a praxe. 2002; www.medicina.cz

Periti E, Biagiotti R; Lunar phases and incidence of spontaneous deliveries. *Minerva Ginecologica*, 1994; 46:429-33

Phillips EK; Effects of Lunar Motion and Position upon the Birth and Death Rates of Human Beings. California State Science Fair, 2006; project S1013

Pochobradsky J; Independence of human menstruation on lunar phases and days of the week. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1974; 118:1136 in: Cutler WB; Lunar and menstrual phase locking. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1980; 137:834-839

Presl J; Melatonin and oral contraception. *Česká Gynekologie*, 1993; 58:141-2

Preti G, Cutler WB, Garcia CR, Huggins GR, Lawley HJ. Human axillary secretions influence women's menstrual cycles: the role of donor extract of females. *Horm. Behav.*, 1986 Dec; 20(4):474–482

Quadagno DM, Shubeita HE, Deck J, Francoeur D; Influence of male social contacts exercise and all-female living conditions on the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 1981; 6:239-244

Roberts SC, Havlíček J, Flegr J, Hrušková M, Little AC, Jones BC, Perrett DI, Petrie M; Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Science*, 2004; 271,270-272

Russell MJ, Switz GM, Thompson K; Olfactory influences on the human menstrual cycle. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 1980; 13: 737-739

Scutt D, Manning JT; Ovary and ovulation: Symmetry and ovulation in women. *Hum. Reprod.*, 1996; 11:2477-2480

Segaloff A, Sternberg WH, Gaskill CJ; Effects of luteotropic doses of chorionic gonadotropin in women. *J. Clin. Endocrin. Metab.*, 1951; 11:936

Shuttle P, Redgrove P; *The Wise Wound: The Myths, Realities and Meanings of Menstruation*, New York: Grove Press, 1986

Schank JC, McClintock MK; A coupled-oscillator model of ovarian-cycle synchrony among female rats. *Journal of Theoretical Biology*, 1992; 157:317-362.

Schank JC, McClintock MK; Ovulatory pheromone shortens ovarian cycles of female rats living in olfactory isolation. *Physiology & Behavior*, 1997; 62:899-904

Schank JC; Menstrual-cycle variability and measurement: further cause for doubt. *Psychoneuroendocrinology*, 2000; 25:837-847

Schank JC; Measurement and cycle variability: reexamining the case for ovarian-cycle synchrony in primates. *Behavioural Processes*, 2001; 56:131-146

Schank JC; Avoiding synchrony as a strategy of female mate choice. *Nonlinear dynamics, Psychology and Life Sciences*, 2004; 8(2):147-176

Schleifer LA, Justice A, De Wit H; Lack of effects of acute estradiol on mood in postmenopausal women. *Pharmacology, biochemistry and behavior*, 2002; vol.71,1-2,pp.71-77

Sievert LL, Dubois CA; Validating signals of ovulation: Do women who think they know, really know? *Am. J. of Hum. Biol.*, 2005; 17,310-320

Silber M; Menstrual cycle and work schedule: Effects on women's sexuality. *Archives of sexual behavior*, 1994 Aug; vol.23,4:397-404

Sitař J; K příčinám lunárních změn kardiovaskulární úmrtnosti. *Časopis lékařů českých*, 1990; 129:1425-1430

Stanislaw H, Rice FJ; Correlation between sexual desire and menstrual cycle characteristics. *Archives of Sexual Behavior*, 1988; 17:499-508.

Stern K, McClintock MK; Regulation of ovulation by human pheromones. *Nature*, 1998; 392:177-179

Strassmann BI; The biology of menstruation in *Homo sapiens*: Total lifetime menses, fecundity and nonsynchrony in a natural-fertility population. *Curr. Anthropology*, 1997; 38:1,123-129

Strassmann BI; Menstrual synchrony pheromones: cause for doubt. *Human Reproduction*, 1999; 14(3):579-580

Strejc A; Efemeridy pro astrology 2001-2010. Vodnář, 1995

Strolego F, Gigli C, Bugalho A; The influence of lunar phases on the frequency of deliveries. *Minerva ginecologica*, 1991; 43:359-63

Thornhill R, Gangestad SW; The scent of symmetry: a Human sex pheromone that signals fitness? *Evolution and Human Behavior*, 1999; 20:175-201

Treloar AE, Boynton RE, Behn DG, Brown BW; Variations of the human menstrual cycle through reproductive life. *Int. J. Fertil.*, 1967; 12:77-126

Trevathan WR, Burleson MH, Gregory WL; No evidence for menstrual synchrony in lesbian couples. *Psychoneuroendocrinology*, 1993; 18:425-35

US Patent 6497718; Process for phase-locking human ovulation/menstrual cycles. 2002

Vance D; Belief in lunar effects on human behavior. *Psychol. Rep.*, 1995; 76:32-4

Vollman RF; The Menstrual Cycle. Philadelphia; WB Saunders, 1977 in: Cutler, WB; Lunar and menstrual phase locking. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1980; 137:834

Walker AE; Menstrual cycle. Routledge, 1997

Warren MP, Brooks-Gunn J; Mood and behavior at adolescence: evidence for hormonal factors. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 1989; 69:77-83

Weller A, Weller L; Menstrual synchrony in female couples. *Psychoneuroendocrinology*, 1992; 17:171-177

Weller A, Weller L; Human menstrual synchrony: A critical assessment. *Neurol. and Behav. Reviews*, 1993; 17:427-439

Weller A, Weller L, Avinir O; Menstrual synchrony: Only in roommates who are close friends? *Physiology a Behavior*, 1995a; 58:883-889

Weller A, Weller L; The impact of social interaction factors on menstrual synchrony in the workplace. *Psychoneuroendocrinology*, 1995b; 20:21-31

Weller A, Weller L; Menstrual synchrony under optimal conditions: Bedouin families. *Journal of Comparative Psychology*, 1997a; 111(2):143-151

Weller A, Weller L; Menstrual variability and the measurement of menstrual synchrony. *Psychoneuroendocrinology*, 1997b; 22:115-128

Weller A, Weller L; Assessment of the state of menstrual synchrony: Reply to comment by Arden and Dye (1998). *Journal of Comparative Psychology*, 1998; 112,3:325-326

Weller L, Weller A, Koresh-Kamin H, Ben-Shoshan R; Menstrual synchrony in a sample of working women. *Psychoneuroendocrinology*, 1999a; 24:449-459

Weller A, Weller L, Roizman S; Human menstrual synchrony in families and among close friends: Examining the importance of mutual exposure. *Journal of Comparative Psychology*, 1999b; 113(3):261-268

Weller A, Weller L; Menstrual synchrony and cycle variability: A reply to Schank (2000). *Psychoneuroendocrinology*, 2002; 27:519-526

Wetterberg L, Arendt J, Paunier L, Sizonenko PC, Donselaar W, Heyden T; "Human serum melatonin changes during the menstrual cycle." *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 1976 Jan; 42(1):185-8.

Whitten W; Pheromones and regulation of ovulation. *Nature*, 1998; 12,392:177-9

Wilson HC; Female axillary secretions influence women's menstrual cycles: A critique. *Hormones and Behavior*, 1987; 21,536-546

Wilson HC, Kiefhaber SH, Gravel V; Two studies of menstrual synchrony: negative results. *Psychoneuroendocrinology*, 1991; 16:353-359

Wilson HC; Acritical review of menstrual synchrony research. *Psychoneuroendocrinology*, 1992; 17:565-591

Ying SY, Greep RO; Inhibition of ovulation by melatonin in the cyclic rat. *Endocrinology*, 1973; 92:333-335

Young JR, Jaffe RB; Strength-duration characteristics of estrogen effects on gonadatropin response to gonadotropin releasing hormone in women. II. Effects of various concentrations of estradiol. *J. Clin. Endocrin. Metab.*, 1976; 42:432