

Menstruační cyklus

Menstruační cyklus

Zahrnuje v sobě poměrně složitý děj při kterém dochází ke změnám na vaječniku, děloze (zvláště sliznici děložní), vejcovodech, pochvě. V jeho průběhu dochází ke změnám hladin řady hormonů, které se podílejí na řízení menstruačního cyklu. Menstruace (z latinského mons=měsíc) znamená několikadenní krvácení na konci menstruačního cyklu. Menstruační krvácení znamená jen konec cyklu, při kterém se tělo ženy připravuje na těhotenství.

| den | fáze | změny |
|-----------|---------------------------------|--|
| 1. - 5. | menstruace | Sliznice děložní se odlučuje a odchází za projevu krvácení hrdlem děložním a pochvou. |
| 6. - 11. | proliferační fáze (folikulární) | Sliznice děložní se obnovuje a narůstá pod vlivem estrogenů. U vaječniku se tato fáze nazývá folikulární - dominantní folikul roste, produkuje estrogeny a uvnitř folikulu uzrává vajíčko. |
| 12.(-14.) | ovulace | Uvolnění zralého vajíčka z vaječniku. Při prasknutí dominantního folikulu (měchýřku) na povrchu vaječniku se z jeho vnitřku vyplaví vajíčko, které zachycuje břišní ústí vejcovodu. |
| 15. - 28. | sekreční fáze (luteální) | U vaječniku se tato fáze nazývá luteální - prasklý folikul se změnil ve žluté tělíčko (corpus luteum), které produkuje progesteron pod jehož vlivem se sliznice děložní mění a připravuje se k přijetí oplodněného vajíčka. Vajíčko putuje vejcovodem do dutiny děložní a pakliže nedojde k oplodnění cyklus se opakuje. |

Normální menstruační cyklus u lidí

I když délka cyklu se může měnit, 28 dní je obecně považováno za průměrnou hodnotu normálního ovulačního cyklu ženy. Konvence považuje začátek menstruačního krvácení za začátek cyklu, proto první den krvácení se nazývá „první den cyklu“. Menstruační cyklus možno rozdělit do 4 fází:

1) Menstruace

Menstruace trvá několik dní (obvykle 3 - 5 dní, ale hodnoty 2 - 7 dní jsou považovány za normální [2]) a zahrnuje ztrátu asi 50 - 80 ml krve (včetně vyloučeného endometria). Enzym plazmin — obsažený v endometriu — inhibuje (utlumuje) srážení menstruační krve. Pro tuto opakovanou ztrátu krve mají ženy vyšší potřebu přijímat v potravě železo než muži — jako prevenci nedostatku železa. Mnoho žen pociťuje v době menstruace děložní křeče, též

nazývané dysmenorea (bolestivá menstruace), někdy spojené i s nevolnostmi, zvracením a průjmami. Existuje velký průmysl poskytující zdravotní produkty na pomoc ženám zvládnout menses.

2) Folikulární fáze (Mach3)

Pod vlivem hormonu stimulujícího folikul (FSH) začne ve vaječniku růst několik folikulů (míšků), obsahujících vajíčka, jejichž obaly následně produkují estrogény, primárně estradiol. Tyto estrogény iniciují vývin nové vrstvy endometria s typickým histologickým (tkáňovým) vzhledem, zvané proliferační (bující) endometrium. Stoupající hladina estrogenů působí pomocí negativní zpětné vazby na hypofýzu a snižuje sekreci FSH. Inhibin vylučovaný největším folikulem též snižuje FSH. Typicky jen nejrozvinutější folikul (vedoucí folikul) se může dále rozvinout, protože má víc receptorů FSH; růst ostatních folikulů se zastaví. Proto normálně v každém cyklu dozraje jen 1 vajíčko.

3) Ovulace

Folikul krátce před uvolněním vajíčka. Když folikul dozraje, vylučuje tolik estradiolu, že spustí — tzv. pozitivní zpětnou vazbou — akutní uvolňování luteinizačního hormonu (LH). V 28-denním cyklu tato LH vlna začíná kolem 12. dne cyklu a může trvat 48 hodin. Uvolněním LH dozraje vajíčko a oslabí se stěna folikulu ve vaječniku. Tento proces vede k ovulaci: uvolnění teď už zralého vajíčka, což je největší buňka těla (s průměrem asi 0,2 mm). Který z dvou vaječníků — levý nebo pravý — ovuluje, se zdá být náhodné; žádná známá pravo-levá koordinace není. Vejcovod potřebuje zachytit vajíčko a poskytnout prostor na oplodnění. V cervixu (děložním hrdle) se vyvine charakteristicky jasný a vláknitý hlen, vykazující spinnbarkeit (tažnost), a je připraven propustit spermie ze sexuálního styku. Některé ženy mají během ovulace charakteristickou bolest zvanou Mittelschmerz („middle pain“ nebo „bolest uprostřed (cyklu)“), která trvá několik hodin. Mnoho žen vnímá vaginální změny a změny cervikálního hlenu během ovulace, zvláště když u sebe znaky plodnosti sledují. Neoplozené vajíčko se rozloží.

4) Luteální fáze

Po ovulaci se zbytek foliklu transformuje do žlutého tělíska (corpus luteum) za podpory hormonů hypofýzy. Toto žluté tělísko bude produkovat po následující 2 týdny navíc k estrogenům i progesteron. Progesteron hraje životní roli při proměně proliferačního endometria do sekreční výstelky připravené na implantaci a podporující rané těhotenství. Progesteron trochu zvýší tělesnou teplotu, proto žena měřící si denně svou teplotu registruje, že se dostala do luteální fáze. Proběhne-li oplodnění vajíčka, to putuje jako rané embryo vejcovodem do děložní dutiny a implantuje se během asi 5 - 7 dní po ovulaci. Krátce po implantaci rostoucí embryo signalizuje svou existenci mateřskému systému - vytváří lidský choriový gonadotropin (hCG) - hormon využívaný pro test těhotenství. Tento signál má důležitou roli v udržování žlutého tělíska a umožňuje pokračování jeho produkce progesteronu. Bez těhotenství a bez hCG žluté tělísko zaniká a hladiny estrogenů a progesteronu klesnou. To nastaví podmínky pro další cyklus. Snížení hladiny progesteronu vede ke spuštění menstruačního krvácení (dojde k přerušení přívodu krve do endometria a jeho hypoxické nekróze (odumření z nedostatku kyslíku) a snížení hladiny estrogenů umožní pozdější růst hladin FSH pro dozrávání nových folikulů.

<http://gyn.cz/tree.php?up=49> na této stránce je k vidění animace změn děložní sliznice a vaječníku v průběhu menstruačního cyklu

Cyklické změny v ženském těle

Mění se hladina hormonů během cyklu ovlivňuje nejenom děložní sliznici, ale mnoho dalších struktur v těle ženy. Během menstruačního cyklu můžeme rozlišit pět cyklů:

Ovariální cyklus

Dozrávání Graafova folikulu na povrchu vaječníku, ovulace a vznik žlutého tělíska. Tento cyklus je tedy velice důležitý pro reprodukci a plodnost ženy. Probíhá nenápadně ve vaječnících u každé menstrující ženy.

Endometriální cyklus

Cyklické změny endometria, jeho proliferační a sekreční fáze, která končí odloučením části děložní sliznice a menstruací. Děložní sliznice začíná růst od 0,3mm a krátce před menstruací má asi 5mm i více.

Cervikální cyklus

Cyklické změny děložního hrdla. Tyto děje se projevují různou konzistencí cervikálního hlenu. Tento hlen umožňuje přežití a průchod spermii. V době ovulace je ho více, je řídký a tažný a tím se šance na oplodnění zvyšuje.

Vaginální cyklus

Změny na poševní sliznici. Tyto změny se rozdělují do stejných fází jako endometriální cyklus, nedochází ale k menstruaci, místo toho v pochvě během celého cyklu přibývá vrstev buněk, které v druhé polovině cyklu postupně odumírají a poté jsou odlučovány s menstruační krví ven.

Cyklus mléčné žlázy

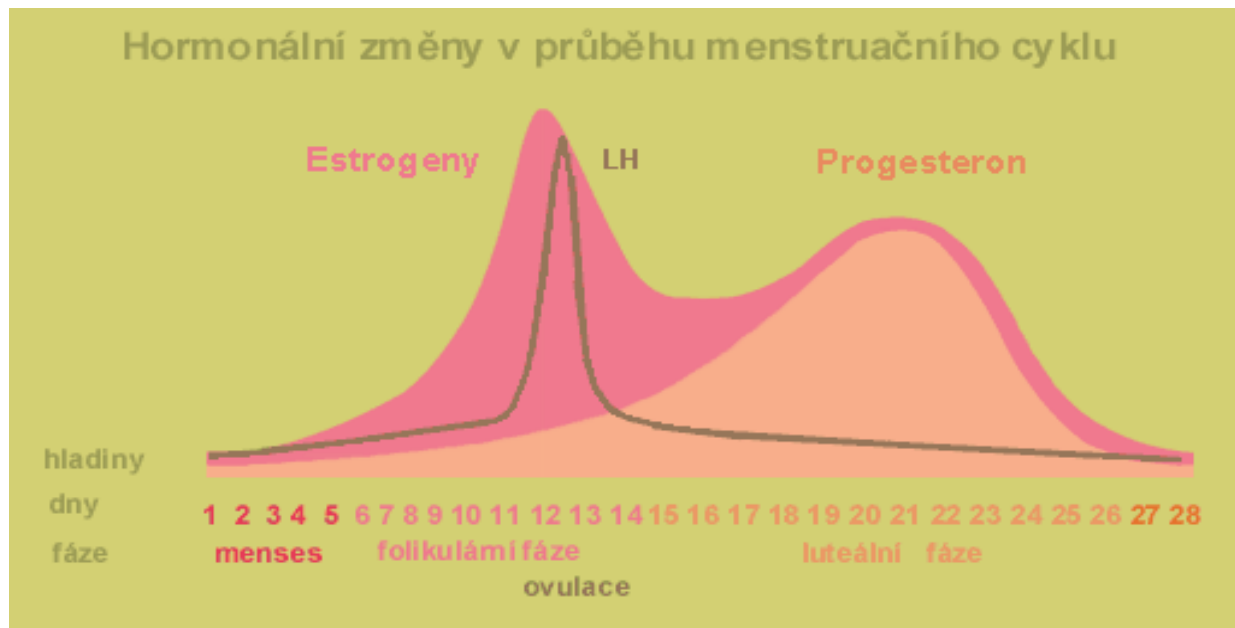
Jelikož je mléčná žláza také pod účinkem pohlavních hormonů, prochází také vlastně opakujícím se cyklem. Mění se hlavně žlázoové vývody, které se připravují na případné oplodnění a tím začínající produkci mléka.

Řízení menstruačního cyklu

Děloha a její sliznice, která se při menstruaci odlučuje je pouze koncovým článkem řetězce správně fungujících orgánů, které produkují hormony řídící menstruační cyklus. Celý systém řízení menstruačního cyklu je poměrně složitý a proto se pokusíme vše vysvětlit ve zjednodušené a srozumitelné formě. Základní podmínkou pro normální funkci je produkce hormonů - tzv. uvolňujících (GnRH) v části mozku zvané hypothalamus. Pod jejich vlivem se z podvěsku mozkového (hypofýzy) vylučují hormony - tzv. stimulační (FSH, LH), jejichž cílovým orgánem je vaječník. FSH způsobuje ve vaječnících zrání folikulů a LH způsobuje hlavně uvolnění vajíčka z folikulu. Folikuly ve vaječnících pak produkují vlastní ženské pohlavní hormony: estrogeny a progesteron. Estrogeny a progesteron působí na cílové orgány, které v závislosti na hladinách hormonů prodělávají určité změny. Cílovými orgány na které ženské pohlavní hormony působí jsou: děloha (sliznice, hrdlo děložní), sliznice poševní, prsy, vejcovody a v rámci zpětné vazby působí na hypothalamus a hypofýzu čímž je celý regulační okruh uzavřen.

Hormony

Hormony jsou látky, které v lidském těle zajišťují růst a správné funkce jednotlivých orgánů i celého organismu. Jsou produkovány na různých místech v těle v mnoha orgánech. Orgány, jejichž funkcí je produkce hormonů se nazývají žlázy s vnitřní sekrecí. Mezi nejdůležitější orgány, které hormony produkují (secernují) patří: podvěsek mozkový, štítná žláza, příštítná tělíska, nadledvinky, vaječníky u žen a u mužů varlata. Hormony působí buď zcela specificky jen na jeden cílový orgán nebo se jejich účinky projeví v řadě tkání a orgánů v lidském těle. To jestli na určitou buňku hormon působí nebo nikoliv je dáno přítomností receptorů v buňkách. Hormon se na receptor naváže způsobí tak v buňce specifické změny. Existují hlavní 2 typy ženských pohlavních hormonů: estrogeny a gestageny. Jako další hormon s jehož názvem se můžete často setkat v gynekologické ambulanci, uvádíme Prolaktin. Další hormony (FSH, LH, GnRH) mají zásadní význam pro řízení menstruačního cyklu a léčebně při umělém oplodnění.



Estrogeny:

Estrogeny jsou ženské pohlavní hormony. Nejdůležitější estrogen se nazývá estradiol. U žen vzniká v Gráfových folikulech vaječnicků. Působení estrogenů v cílových orgánech je stimulace a růst. Estrogeny stimulují nárůst děložní sliznice v první fázi menstruačního cyklu. Působí také na úrovni hypofýzy, kde ovlivňuje sekreci LH a FSH. Jejich působení se projevuje i na prsní žláze. Během první části cyklu, vede zvýšení koncentrace estradiolu k silné sekreci LH, který spouští ovulaci. Během těhotenství dochází k postupnému zvyšování koncentrace estradiolu. Stanovení hladiny estradiolu v krvi slouží k monitorování ovulace, zjišťování příčin nedostatečnosti vaječnicků, anomálií menstruačního cyklu, hirsutismu a amenorey hypotalamického původu.

Gestageny:

Hlavním přirozeným gestagenem je progesteron. Je produkován žlutým tělískem ve vaječnicku v druhé polovině menstruačního cyklu. Způsobuje změny kvalitativní - tzn. přeměnu sliznice děložní k přijetí oplodněného vajíčka. Na konci cyklu jeho hladina klesá. Pakliže dojde k oplodnění jeho hladina dále v těhotenství vzrůstá. Existují další příbuzné látky, z nichž je řada uměle vyrobena. Používají se v preparátech hormonální antikoncepce nebo i samostatně u různých poruch menstruačního cyklu či jiných onemocněních.

Prolaktin

Je hormonem, který je do krevního oběhu uvolňovaný z hypofýzy (podvěsku mozkového). Jeho vylučování probíhá ve 24hodinovém rytmu s maximální hladinou kolem půlnoci.

Hlavním význam prolaktinu spočívá v tom, že způsobuje změny v prsní žláze a produkci mléka-laktaci. Normálně (fyziologicky) je hladina prolaktinu zvýšená v těhotenství a při kojení. Jeho zvýšená hladina mimo těhotenství je častou příčinou neplodnosti a amenorei.

FSH

Folikulostimulační hormon je produkován v podvěsku mozkovém (hypofýze). Působí zrání folikulů ve vaječnicích a tím zajišťuje produkci vajíček a hormonů, které ve folikulech vznikají (estrogenů a progesteronu). Vyšetření se provádí při diagnostice poruch menstruačního cyklu. Jeho zvýšená hladina signalizuje též blížící se přechod. Léčebně se FSH podává k podpoře zrání vajíček před umělým oplodněním.

LH

Luteotropní (luteinizační) hormon vzniká v podvěsku mozkovém (hypofýze). Jeho působení je nutné k produkci estrogenů, progesteronu a k vyvolání ovulace. Léčebně se podává před umělým oplodněním spolu s FSH. Ve formě HCG se podává k vyvolání ovulace.

Ovulace

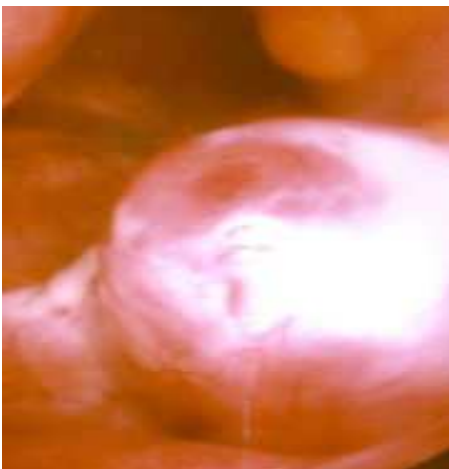
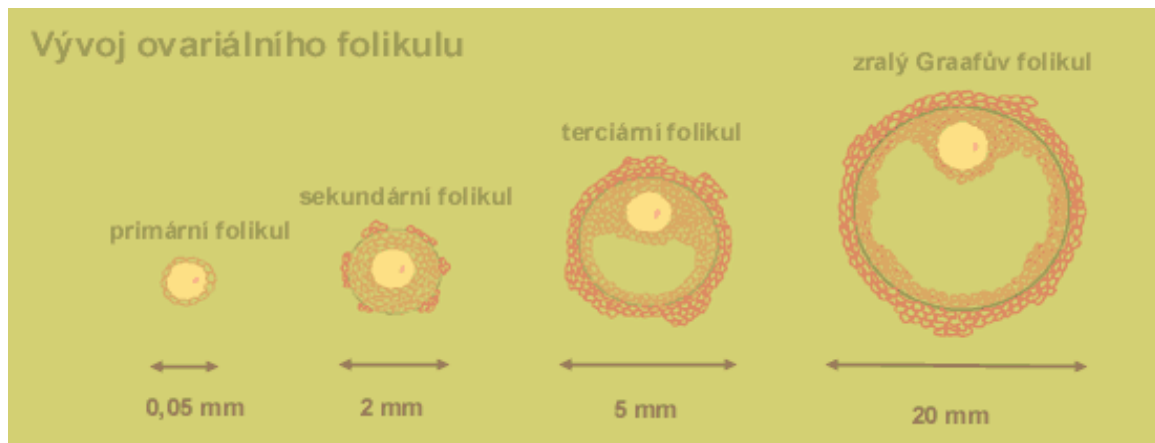
Děj, který se u ženy ve fertlním období (16-40 let) za normálních fyziologických podmínek, opakuje přibližně v polovině každého menstruačního cyklu. Dochází při něm k uvolnění zralého vajíčka z vaječníku. Pro pochopení se pokusíme popsat celý děj komplexně.

Folikuly - Takto se nazývají "měchýřky" obsahující vajíčko obalené vrstvami buněk. Po narození obsahuje **vaječník** (ovarium) asi 1,5 miliónu tzv. primárních folikulů s oocytem-vajíčkem (pohlavní buňka ženy). Během života ženy jen některé z nich dále rostou. Většina jich zaniká. Jen asi 400 folikulů dospěje do stadia zralého folikulu, který uvolní vajíčko schopné oplodnění.

Folikuly jsou nejen zdrojem vajíček, ale pod vlivem hormonů **LH, FSH** produkují hormony **estrogeny a progesteron**, které jsou nezbytné pro normální průběh menstruačních cyklů, normální průběh začátku těhotenství, nehledě k účinkům těchto hormonů na další orgány. Vyčerpáním zásoby folikulů dojde nejen k neplodnosti ženy, ale také ke vzniku klimakterických obtíží - přechodu. K tomuto dochází kolem 50. roku věku ženy.

Typy folikulů:

1. primární: vrstva buněk obalující oocyt.
2. sekundární: rostoucí folikul plný
3. terciární: rostoucí folikul s dutinkou: obsahuje 2 vrstvy buněk, dutinku vyplněnou tekutinou a oocyt obalený shlukem buněk
4. zralý folikul



Folikul krátce před uvolněním vajíčka.

Děje, které ovulaci předchází:

- asi 40-90 dnů před každým menstruačním cyklem se vyčlení asi 10-20 folikulů (tzv. **kohorta folikulů**), která se stane citlivá k hormonům LH, FSH (gonadotropinům) a začne růst a vyzávat
- pouze jeden folikul z kohorty se stává **dominantní** a pokračuje v růstu, přičemž ostatní zanikají (pozn.: při dozrání více folikulů může pak vzniknout těhotenství vícečetné)
- v dominantním folikulu probíhá produkce **estrogenů** (první polovina menstruačního

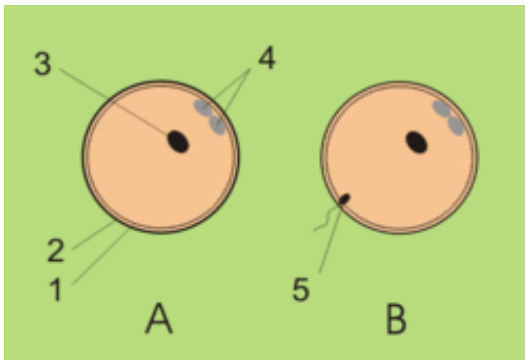
cyklu), oocyt (vajíčko) je zralý asi 36-40 hodin před ovulací

- když hladina estrogenů dosáhne určité výše dojde k náhlému vyplavení hormonu **LH** (tzv. peak), který spouští ovulaci - k ní dochází asi za 18 hodin

Při vlastní ovulaci dochází k puknutí folikulu, který se vyklenuje na povrchu vaječníku a dojde k **vyplavení vajíčka**, které je zachyceno břišním ústím vejcovodu. Vajíčko je následně, pohybem řasinek ve **vejcovodu**, transportováno směrem do **dělohy**. Z folikulu po ovulaci zbyla blanka s výstelkou buněk, do kterých se ukládá žluté barvivo (lutein). Vytváří se tak **žluté tělísko** - corpus luteum. Žluté tělísko se vyvíjí v druhé polovině menstruačního cyklu a produkuje hormon - **progesteron**. Pokud nedojde k oplodnění vajíčka žluté tělísko zaniká a dojde k menstruaci. Na vaječníku po žlutém tělísku zůstane drobná jizvička, která časem zbledlá (corpus albicans). Pakliže je vajíčko oplodněno zajišťuje žluté tělísko produkci progesteronu ještě do 3. měsíce těhotenství.



Oplodnění vajíčka:



A - lidské vajíčko; B - oplodnění : 1. Vnitřní membrána; 2. vnější membrána; 3. jádro; 4. polární útvary; 5. spermie

Menstruační cyklus – obrazové znázornění:

