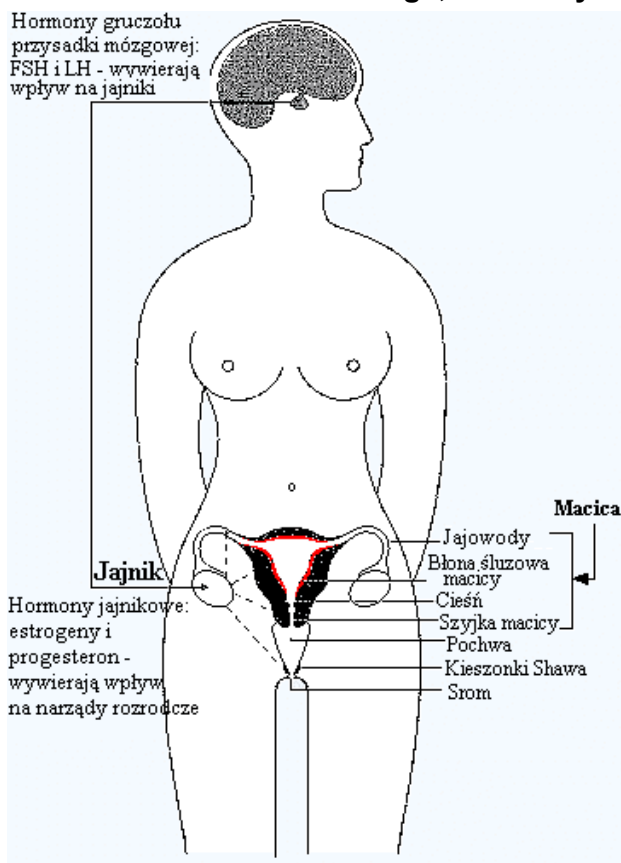


Hormony przysadki mózgowej i jajników w cyklu płciowym kobiety

J.B. Brown D.Sc. Ph.D., Emerytowany Profesor Położnictwa i Ginekologii, Uniwersytet Melbourne, Australia



Jajeczkowanie (owulacja), czyli uwolnienie jajeczka z jajnika, jest wydarzeniem w cyklu płodnym o znaczeniu podstawowym. Odbyna się ono w cyklu tylko raz, chociażby wówczas uwolnionych zostało więcej niż jedna komórka jajowych.

Mechanizm owulacyjny wyzwała również wytwarzanie **dwóch hormonów jajnikowych**: estradiolu i progesteronu.

Estradiol powstaje jedynie w rozwijającym się przed owulacją pęcherzyku. Stymuluje on gruczoły **szyjki macicy** do sączenia specyficznego śluzu („śluzu wskazującego na możliwość poczęcia”). Obecność tego śluzu warunkuje wędrówkę plemników przez szyjkę i ich dotarcie do komórki jajowej. Ponadto zaś estradiol pobudza rozrost **blony śluzowej**, wysięlającej jamę macicy.

Z chwilą gdy jajeczkowanie już się odbyło, pęknięty pęcherzyk przekształca się w ciało żółte, które wytwarza zarówno progesteron, jak i estradiol. Progesteron powoduje nagłą zmianę w śluzie, jaka zaznacza się bezpośrednio po jajeczkowaniu i pozwala określić Szczyt objawu śluzu.

Poza tym progesteron przygotowuje błonę śluzową macicy, rozrośniętą wskutek działania estrogenów, do zagnieżdżenia zapłodnionej komórki jajowej.

W przypadku gdy nie doszło do poczęcia, wytwarzanie estradiolu i progesteronu zaczyna się obniżać w około 7 dni po owulacji. Pociąga to za sobą złuszczenie się błony śluzowej macicy, które ujawni się w postaci krwawienia miesiączkowego w 11-16 dni po owulacji.

Metoda Owulacji Billingsa opiera się na zmianach wytwarzanego śluzu szyjkowego, które kobieta zauważa w ramach samoobserwacji. Metoda wykorzystuje je dla rozpoznawania wydarzeń leżących u podłoża cyklu owulacyjnego.

Cykliczne przemiany czynności jajników podlegają kontroli dwóch hormonów, wydzielanych przez **przysadkę mózgową**; hormonu stymulującego pęcherzyki jajnikowe (follicle-stimulating hormone: **FSH**) oraz hormonu luteinizującego (luteinizing hormone: **LH**). Wytwarzanie zaś tych hormonów kontrolowane jest przez obszar **mózgu** zwany podwzgórzem (hypothalamus). Podwzgórze działa na podobieństwo komputera. Analizuje bodźce nerwowe docierające tu z innych obszarów mózgu. Liczą się też bodźce spowodowane stanami emocjonalnymi oraz takie czynniki środowiska, jak ciemność czy światło. Podwzgórze analizuje także bodźce hormonalne powstałe w jajnikach i innych gruczołach wydzielania wewnętrznego, przekazywane drogą krążącej krwi.

Cykl jajnikowy rozwija się w logicznie uporządkowanej serii wydarzeń. Zaznaczający się w drugiej części poprzedniego cyklu wysoki wyrzut estradiolu i progesteronu, działa poprzez podwzgórze blokując na wytwarzanie FSH oraz LH w przysadce mózgowej. Zanikające w ciałku żółtym wytwarzanie estradiolu i progesteronu pod koniec cyklu usuwa tę blokadę, tak iż stężenie FSH ponownie wzrasta.

Istnieje pewne progowe stężenie FSH dla pęcherzyków jajnikowych. Dopóki ono nie zostanie osiągnięte, nie zaznaczy się żadna stymulacja. Początkowo utrzymują się wartości FSH poniżej wspomnianego progu. Wzrastają one jednak stopniowo i w końcu go przekraczają. Z tą chwilą pewna grupa pęcherzyków zostaje pobudzona do aktywnego wzrostu. Musi jednak upłynąć szereg dni owego wzrastania, żeby pęcherzyki przystąpiły do wytwarzania estradiolu. Zostaje on wydzielany do krążącej krwi.

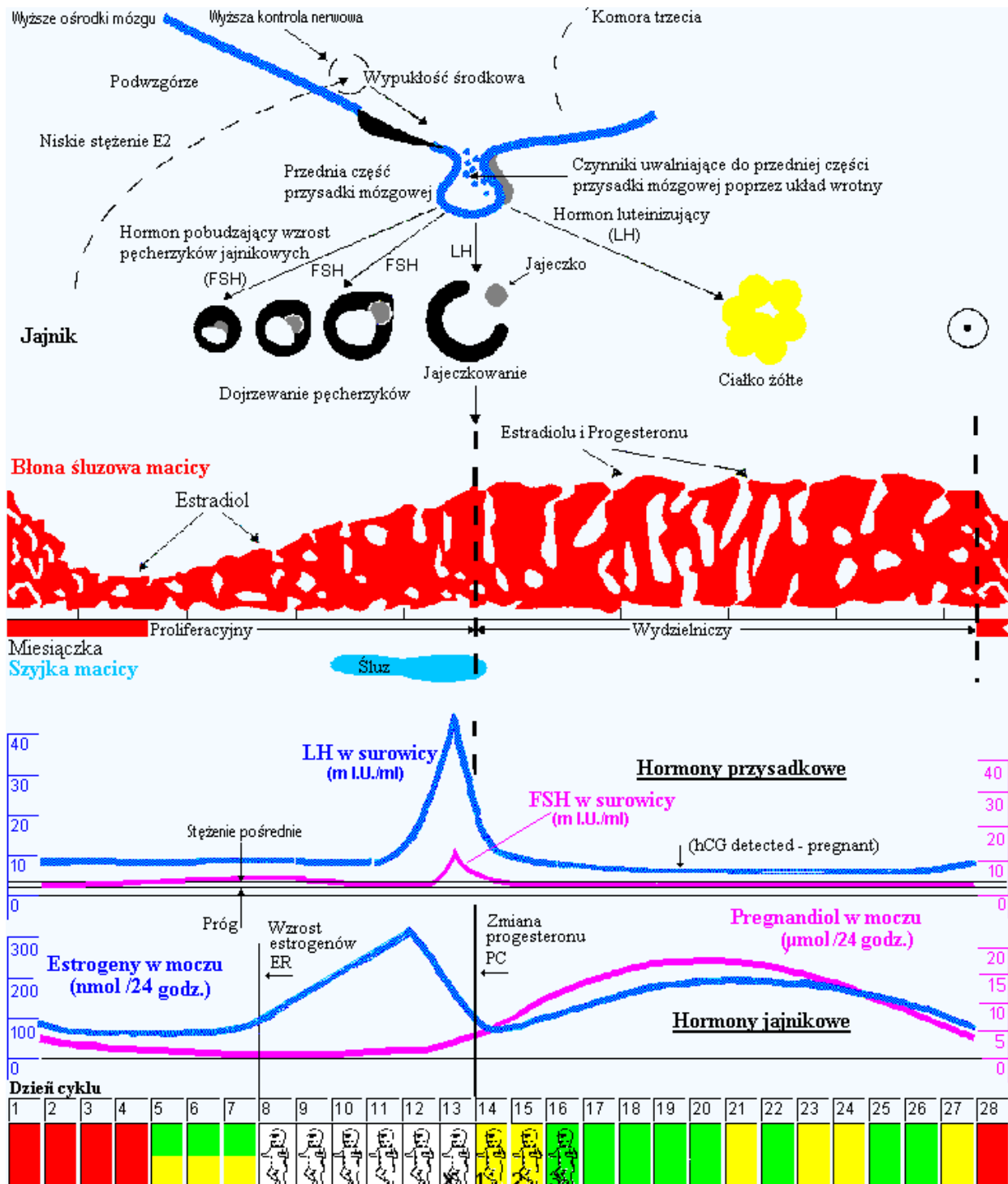
Tą drogą dociera estradiol do podwzgórza sygnalizując, że stężenie progowe FSH zostało już osiągnięte. Istnieje z kolei pośrednie stężenie wytwarzanego FSH. Gdy ono zostaje przekroczone, jeden z pęcherzyków otrzymuje wreszcie zdecydowaną stymulację do pełnej odpowiedzi owulacyjnej. Istnieje jednak także stężenie maksymalne, które nie powinno być przekroczone, gdyż w przeciwnym wypadku pobudzonych zostaje zbyt wiele pęcherzyków i dochodzi do owulacji mnogich. Wspomniany poziom maksymalny mieści się w granicach tylko 20% powyżej stężenia progowego. Stąd też nieodzowna jest precyzyjna kontrola zwrotna wytwarzanego FSH. Zapewniają ją jako sprzężenie zwrotne estrogeny powstające w pęcherzykach jajnikowych.

Od momentu, gdy **dominujący pęcherzyk** niejako pędem zdąża do owulacji, wytwarza on estradiol w szybko wzrastających ilościach. Ów estradiol stymuluje wytwarzanie śluzu szyjkowego, jednocześnie sprowadzając wytwarzanie FSH do stężenia poniżej wartości progowej.

Staje się to czynnikiem znośnym podtrzymujące działanie FSH na pomniejsze pęcherzyki jajników, które również podążały w wyścigu do jajeczkowania. Spadek FSH uruchamia z kolei mechanizm dojrzewania dominującego pęcherzyka. Dzięki temu staje się on zdolny przyjąć drugą

gonadotropinę przysadki mózgowej: LH. Wysokie stężenie estradiolu uaktywnia również pozytywne sprzężenie zwrotne w podwzgórzu, wskutek czego przysadka mózgowa uwalnia maszynowy wyrzut hormonu LH. Pojawienie się LH w maszynowej ilości staje się mechanizmem spustowym, który zapoczątkowuje pęknięcie pęcherzyka, tzn. powoduje jajczkowanie-owulację. Dzieje się to w przybliżeniu w 37 godzin od rozpoczęcia wyrzutu LH, względnie w 17 godzin po szczycie jego występowania.

W ramach tego odcinka czasowego przed owulacją spada gwałtownie wytwarzanie estradiolu z jajnika. Po owulacji pęknięty pęcherzyk przekształca się w ciało żółte. Od tego momentu wzrasta szybko produkcja drugiego hormonu jajnikowego: progesteronu, wytwarzanego wraz z estradiolem. Wspomniany progesteron powoduje nagłą zmianę cech charakterystycznych śluzu szyjki, których wyrazem staje się Szczyt objawu śluzu. Z kolei zaś spadek progesteronu pod koniec cyklu powoduje wystąpienia krwawienia, tzn. miesiączkę.



Wszystkie wyżej przedstawione mechanizmy wymagają odpowiedniego przedziału czasu. Jest on praktycznie stały w kolejnych cyklach danej kobiety. Mimo to, wzrost w wytwarzaniu FSH aż do stężenia progowego i pośredniego może ulec przedłużeniu. W cyklu normalnym 28 dniowym, stężenie progowe zostaje osiągnięte w przybliżeniu w ciągu 5 dni. Jednakże u kobiet, których cykle są bardzo długie, osiągnięcie stężenia progowego może nie następować nawet przez wiele miesięcy. Próg ten zostaje przekroczony dopiero w ok. 23 dni przed następną miesiączką. Dopóki zaś nie zostanie osiągnięte stężenie progowe, nie będzie też rozwoju żadnego pęcherzyka w jajnikach. Estradiol jest wtedy wydzielany jedynie w bardzo skąpej ilości i nie będzie wydzielania śluzu. Kobieta zauważa w tym czasie następujący po sobie ciąg dni „suchych”.

Jeśli kobieta nie wkroczyła jeszcze w wiek przejściowy, ewentualnie jeśli nie występuje u niej stały brak miesiączek (amenorrhoea), wartości FSH w końcu wzrosną, dążąc do przekroczenia stężenia progowego. Tym samym rozpoczyna się rozwój pęcherzyka w jajniku. W cyklu normalnym utrzymuje się wzrost wydzielania FSH powyżej stężenia progowego bez przerwy, tak iż w ciągu paru dni zostaje przekroczone stężenie pośrednie.

Pęcherzyk dominujący otrzymuje wówczas wystarczająco silną stymulację, by dojść do jajczkowania. Odcinek czasu od przekroczenia stężenia progowego do owulacji wynosi od 7-10 dni. Zdarza się jednak, że wzrost stężenia FSH ulegnie zahamowaniu, zanim przekroczy ono stężenie pośrednie.

Pęcherzyki jajnikowe pozostają wtedy w stanie ciągłej stymulacji. Ilości wydzielanego estradiolu stabilizują się na poziomie niższym od szczytu przed-owulacyjnego. Ilość owego estradiolu jest jednak wystarczająca, by pobudzić wydzielanie z szyjki śluzu, którego cechy przemawiają w większym stopniu za możliwością poczęcia i pozostają wciąż takie same. Sytuacja taka utrzymuje się do momentu, gdy dominujący pęcherzyk zostanie pobudzony do owulacji dzięki wyższemu stężeniu estradiolu. Wspomniany estradiol stymuluje też rozrost błony śluzowej macicy, w wyniku czego może dojść w tym czasie do estrogenowego krwawienia przełamującego. Taki jest z zasady powód wystąpienia krwawienia międzymiesiączkowego, względnie plamienia.

Względnie też mechanizm sprzężenia zwrotnego doprowadza do wzrostu stężeń FSH powyżej poziomu pośredniego, tak iż wkrótce, w ciągu 7 dni, dochodzi do jajczkowania. Zapis naprzemiennych dni „suchych” względnie dni z łatkami śluzu na przestrzeni dni przed-owulacyjnych w przedłużających się cyklach jest właśnie notowaniem faktu, czy stężenie FSH utrzymuje się w danym wypadku poniżej, czy też powyżej wartości progowej oraz czy w jajnikach pojawiły się – czy nie, pęcherzyki produkujące estradiol.

Z chwilą gdy dominujący pęcherzyk dozna zdecydowanego impulsu do owulacji, dalszy ciąg wydarzeń toczy się już w ustalonym następstwie czasowym. Faza omawianego pobudzenia trwa 3 dni. Czas pomiędzy szczytowym wytwarzaniem estradiolu a owulacją zajmuje półtora dnia. Natomiast odcinek czasu od jajczkowania do wystąpienia miesiączki wynosi 11-16 dni. W przypadku gdyby ten ostatni odcinek czasu uległ skróceniu do poniżej 11 dni, oznaczałoby to, że cykl jest nieplodny.

Przeciwnie zaś, w przypadku wydłużenia tych dni należałoby przyjąć, że nastąpiło poczęcie. Najwięcej objawów wydzielanego śluzu o cechach wskazujących na możliwość poczęcia obserwuje kobieta w dniu szczytowego wydzielania estradiolu. Następuje on przed **Szczytem objawu śluzu** i samym jajczkowaniem. Szybko następująca zmiana, jaka zaznacza się po Szczycie objawu śluzu, dokonuje się w bardzo bliskim sąsiedztwie czasowym z dniem jajczkowania. Zmiana ta jest wyrazem wzrostu w wytwarzaniu progesteronu w tym czasie. W oparciu o te wydarzenia można z bardzo dużym prawdopodobieństwem przewidzieć wystąpienie następnej miesiączki, o ile nie doszło do poczęcia.