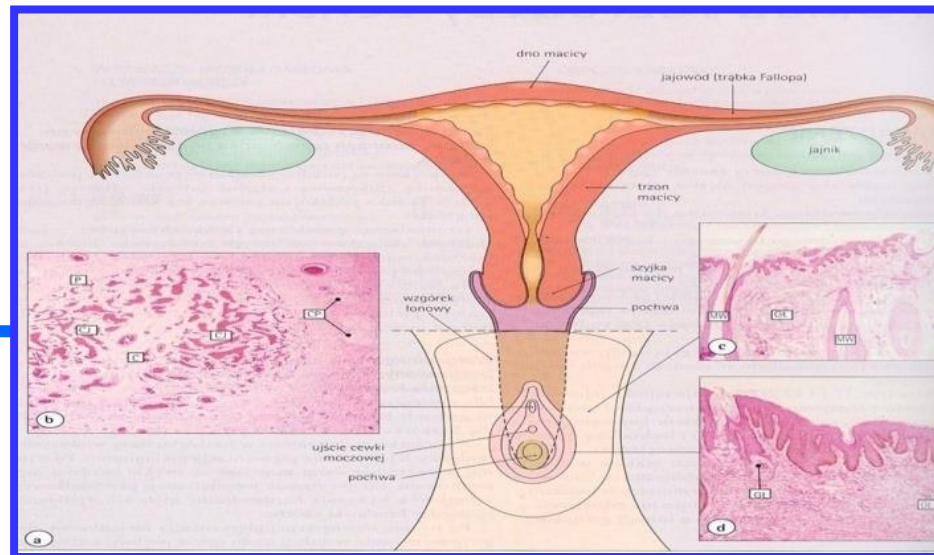


Układ rozrodczy żeński

Narządy: jajniki, jajowód, macica, łożysko – budowa histologiczna, funkcja;

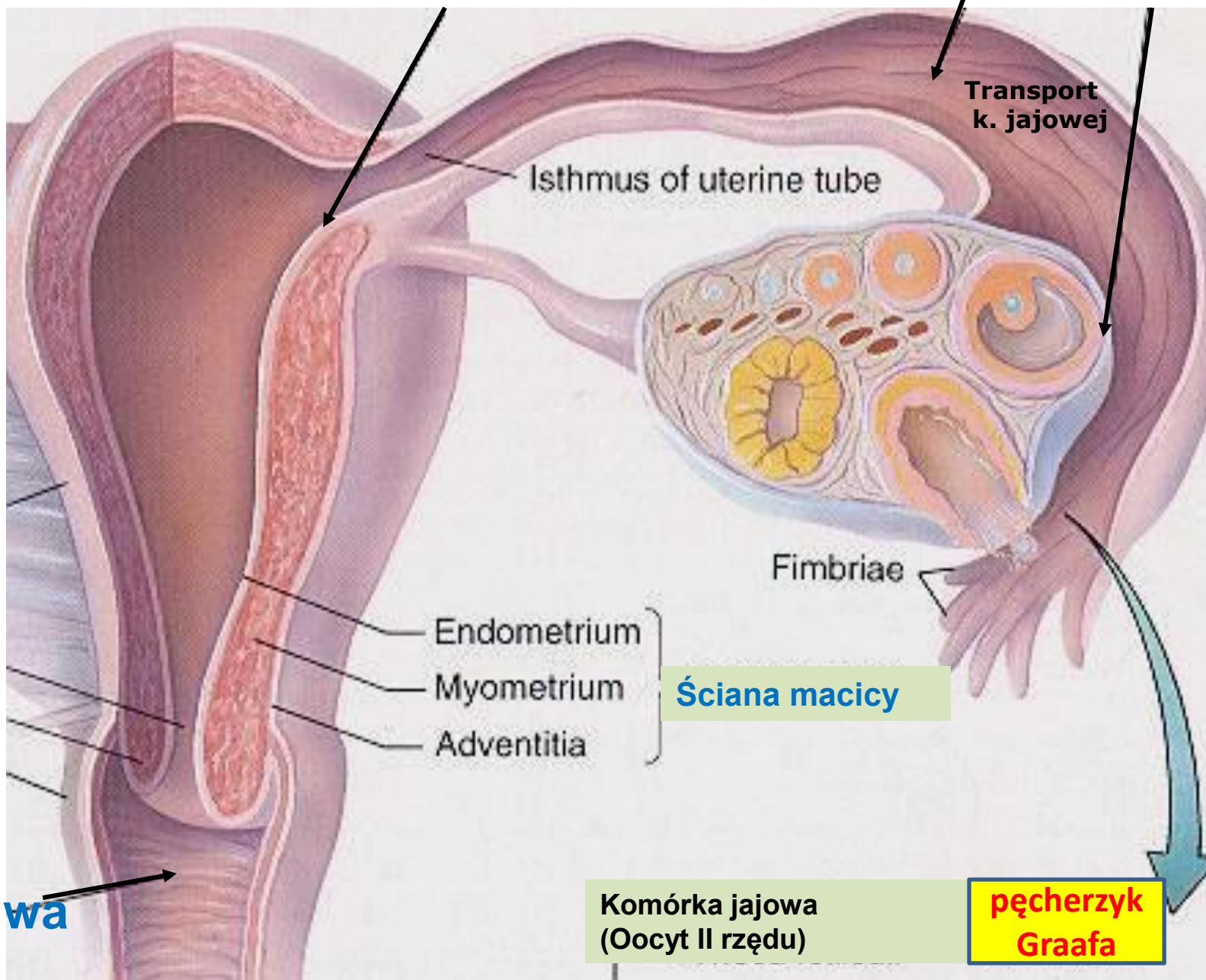
2019/2020



macica

jajowód

jajnik



Transport k. jajowej

Isthmus of uterine tube

Fimbriae

Endometrium
 Myometrium
 Adventitia

Ściana macicy

pochwa

Komórka jajowa (Oocyt II rzędu)

pęcherzyk Graafa

Jajnik

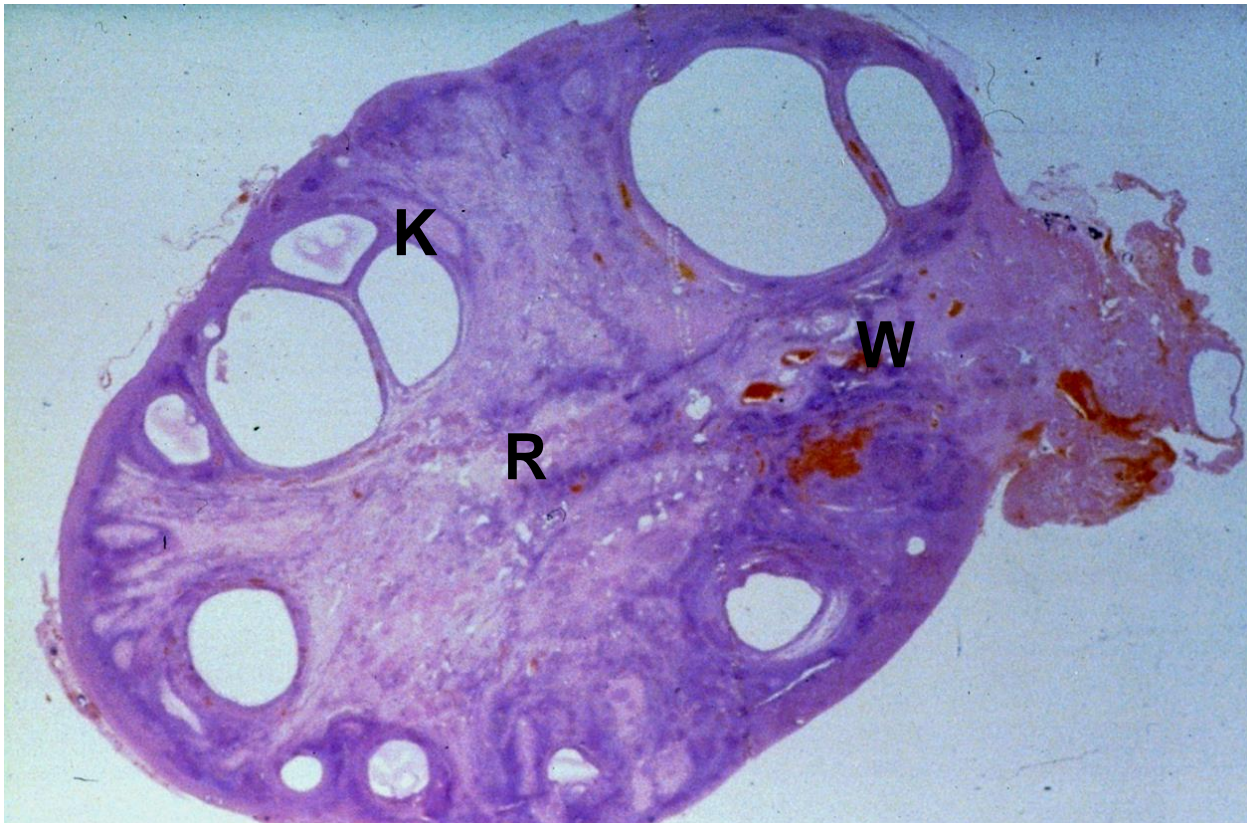
Kora: nabłonek jednowarstwowy sześcienny , błona biaława, zrąb, pęcherzyki jajnikowe pierwotne, przedantralne, antralne, przedowulacyjne), ciała żółte, ciała białawe, ciała atrezyjne

Rdzeń: zrąb, naczynia krwionośne, włókna układu autonomicznego

Wnęka jajnika: zrąb, naczynia, nerwy, komórki wewnętrzne jajnika

JAJNIK

- pokryty nabłonkiem jednowarstwowym sześciennym (płciowy)
- tkanka łączna zbita – błona biaława jajnika
- kora – pęcherzyki jajnikowe i ciała (żółte, włókniste i białawe)
- rdzeń – tkanka łączna wiotka – unaczyniona, unerwiona

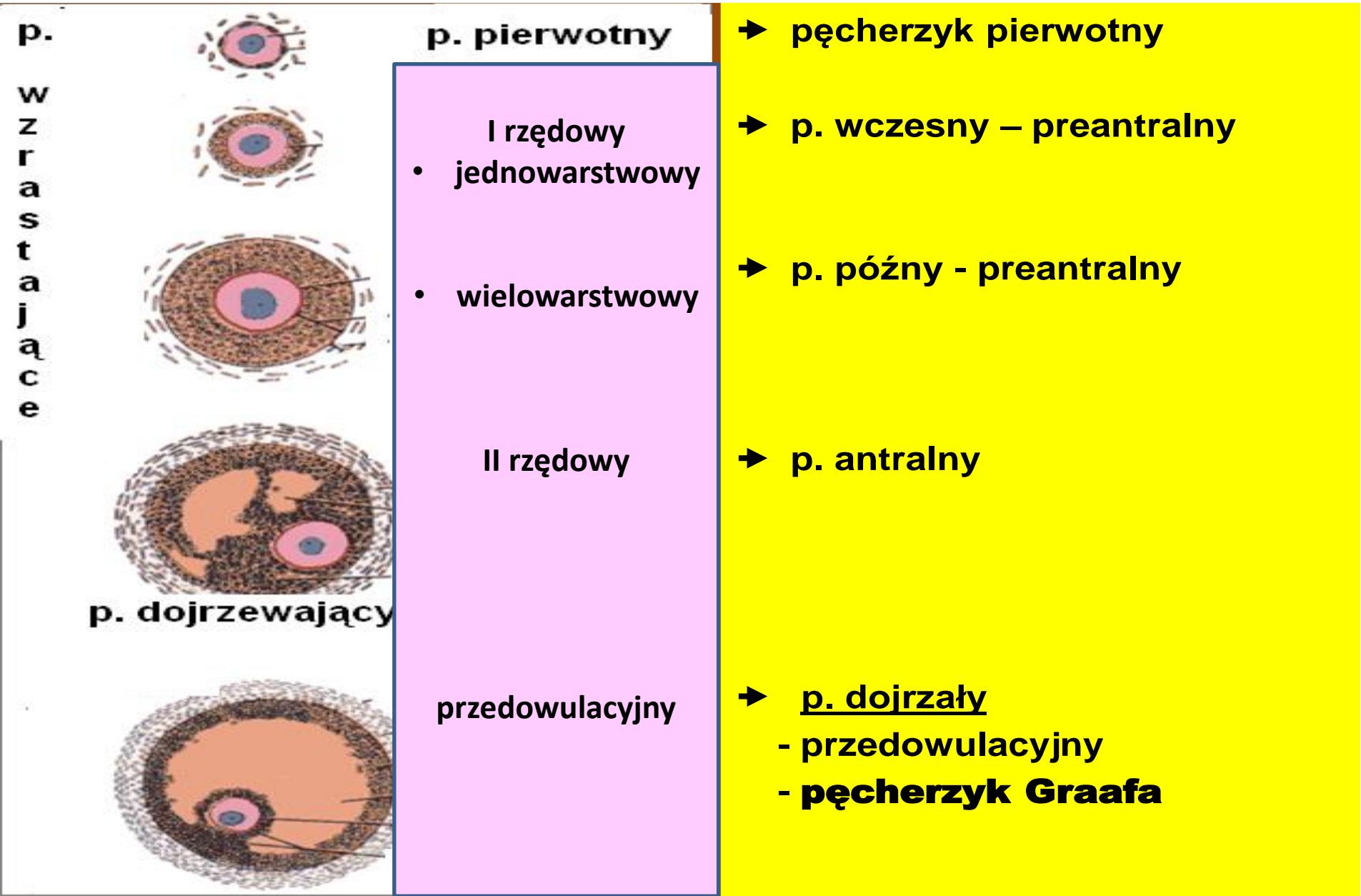


W – wnęka

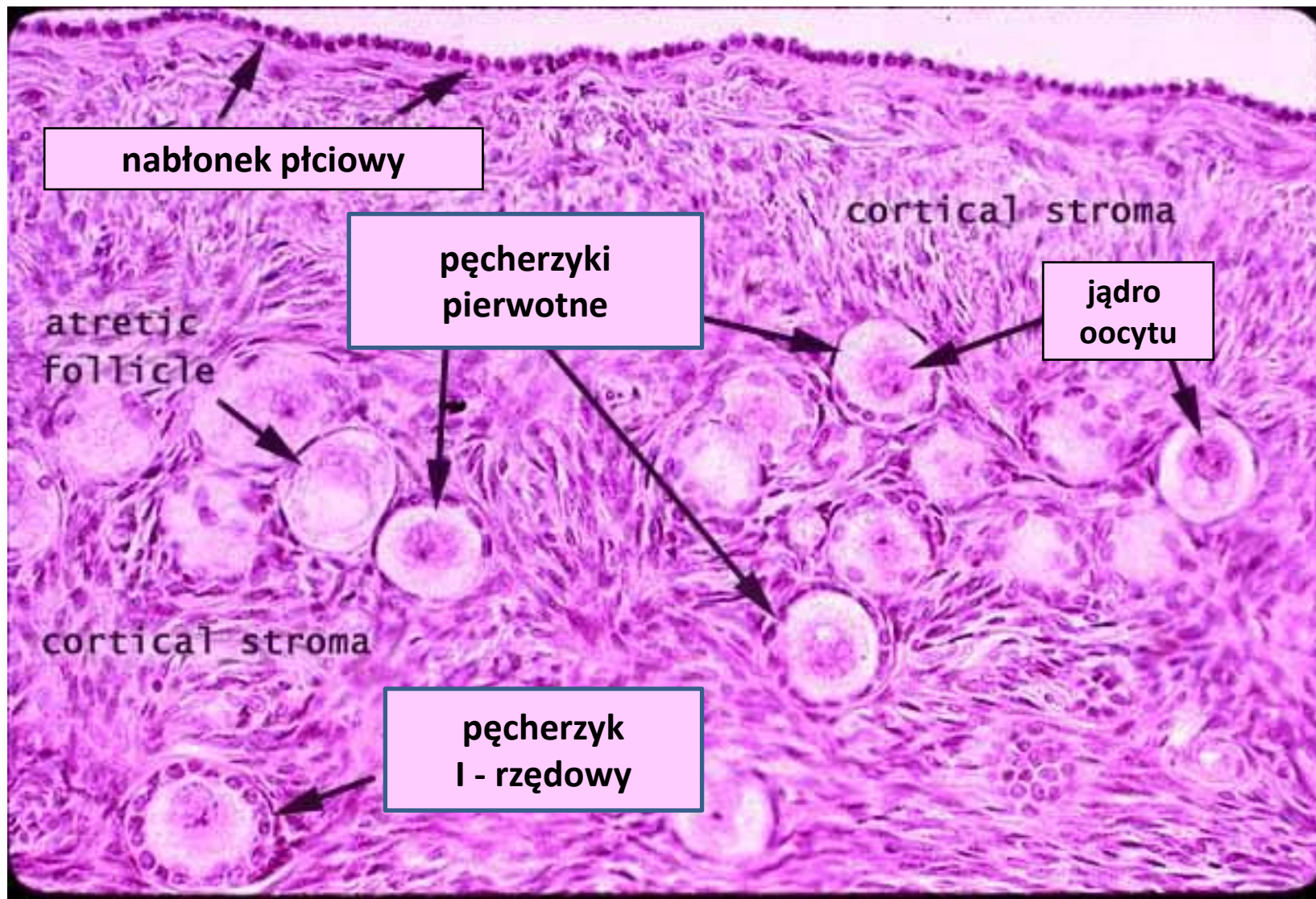
R – rdzeń

K – kora

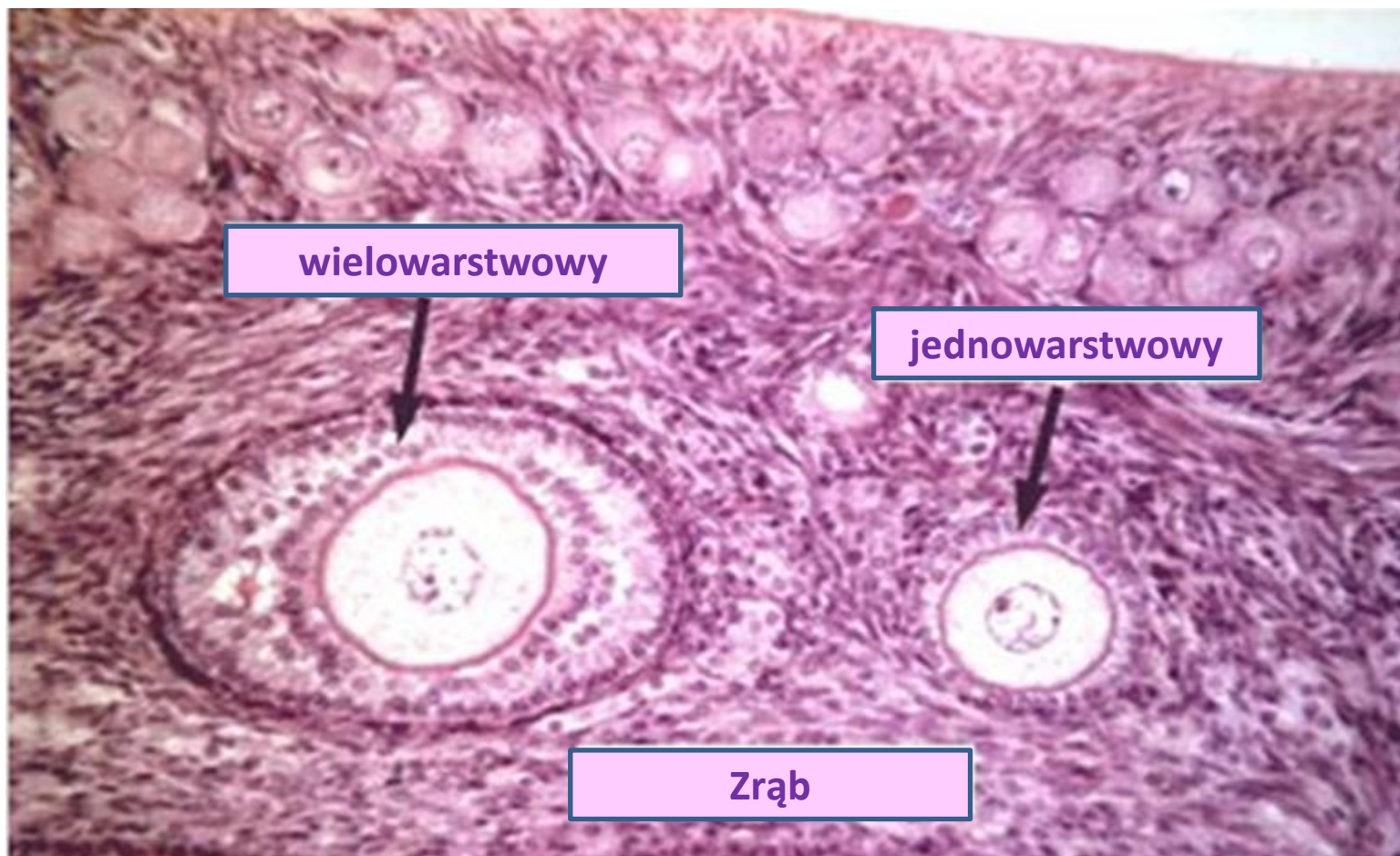
Pęcherzyki jajnika w fazie folikularnej



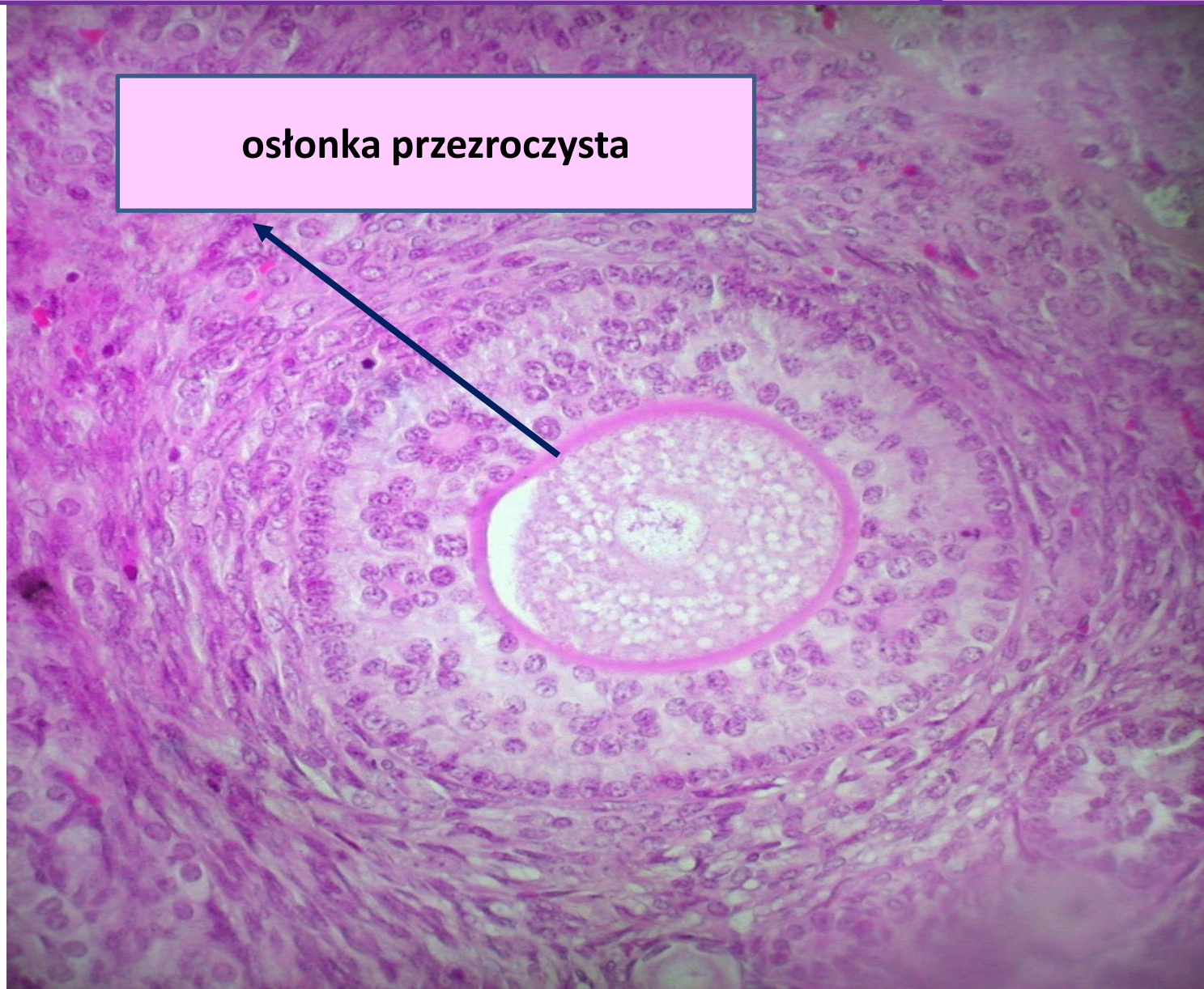
Pęcherzyki pierwotne i I-rzędowe



Pęcherzyki I - rządowe



Pęcherzyk I – rzędowny wielowarstwowy

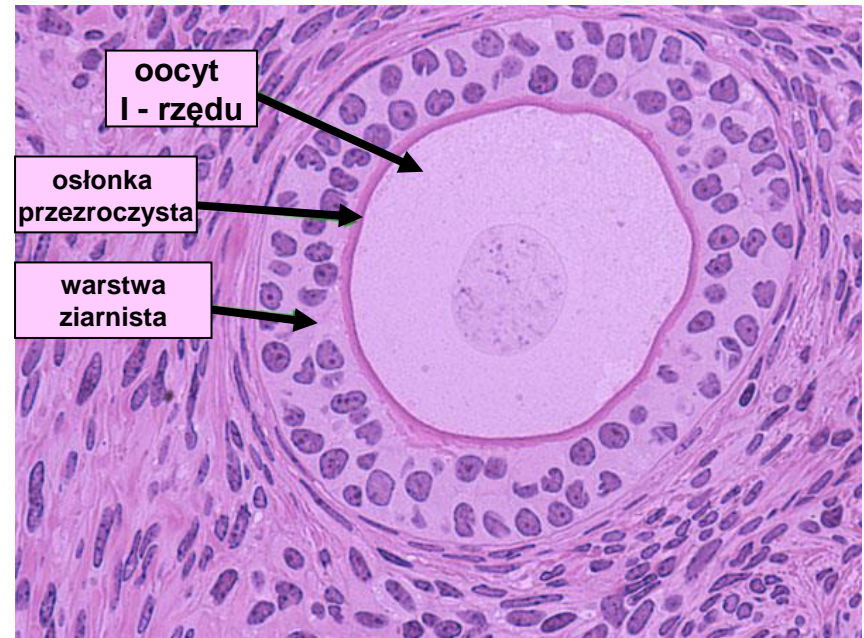


osłona przezroczysta

Oślonka przezroczysta

- glikoproteidy **ZP-1, ZP-2, ZP-3, ZP4** uczestniczą w indukcji **reakcji akrosomalnej** i w **blokowaniu polispermii**
- **ZP-3** jest też **receptorem rozpoznającym i wiążącym białka błonowe plemnika**
- oocyt i komórki pęcherzykowe komunikują się poprzez wypustki przebijające otoczkę przejrzystą (połączenia typu neksus)
- wymiana sygnałów chemicznych między oocytem a komórkami pęcherzykowymi pobudza proliferację i aktywność komórek pęcherzykowych

zona pellucida



Pęcherzyk II - rzędowy



Pęcherzyk II - rządowy

komórki warstwy ziarnistej

produkują :

- inhibinę,
- folistatynę,
- aktywinę,



**regulacja
wydzielania FSH**

komórki osłonki wewnętrznej

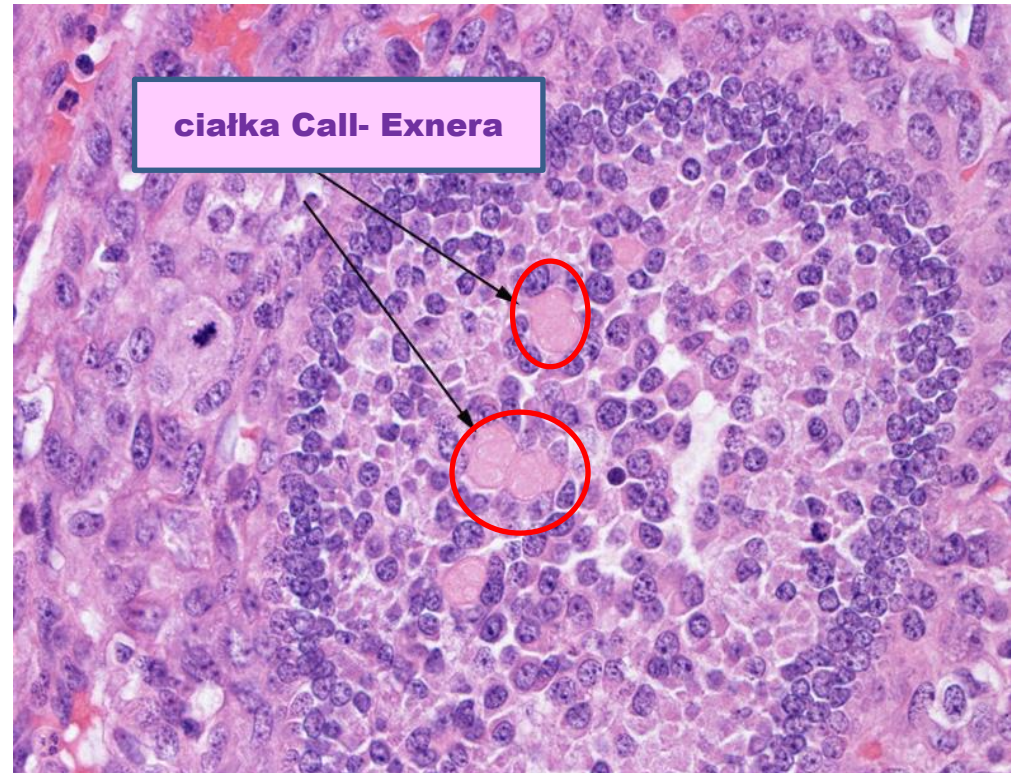
produkują **androgeny !**

oraz:

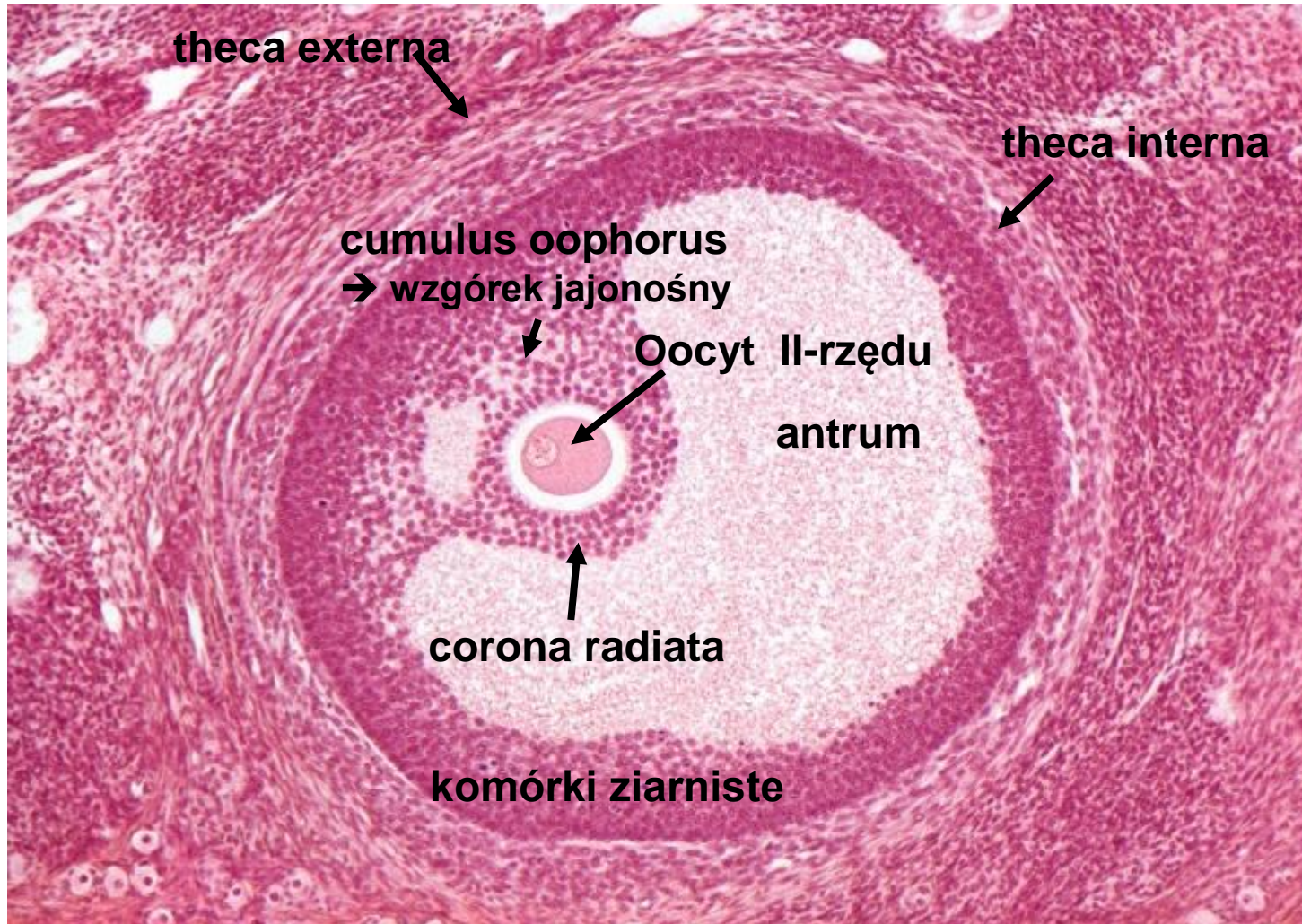
- **czynniki wzrostowe**
(rozrost warstwy ziarnistej)
- **reninę i angiotensynę**
(lokalna regulacja przepływu krwi w osłonce)
- **inhibitor metaloproteiny**
(zabezpieczenie przed przedwczesnym pęknięciem pęcherzyka)

ciałka Call- Exnera

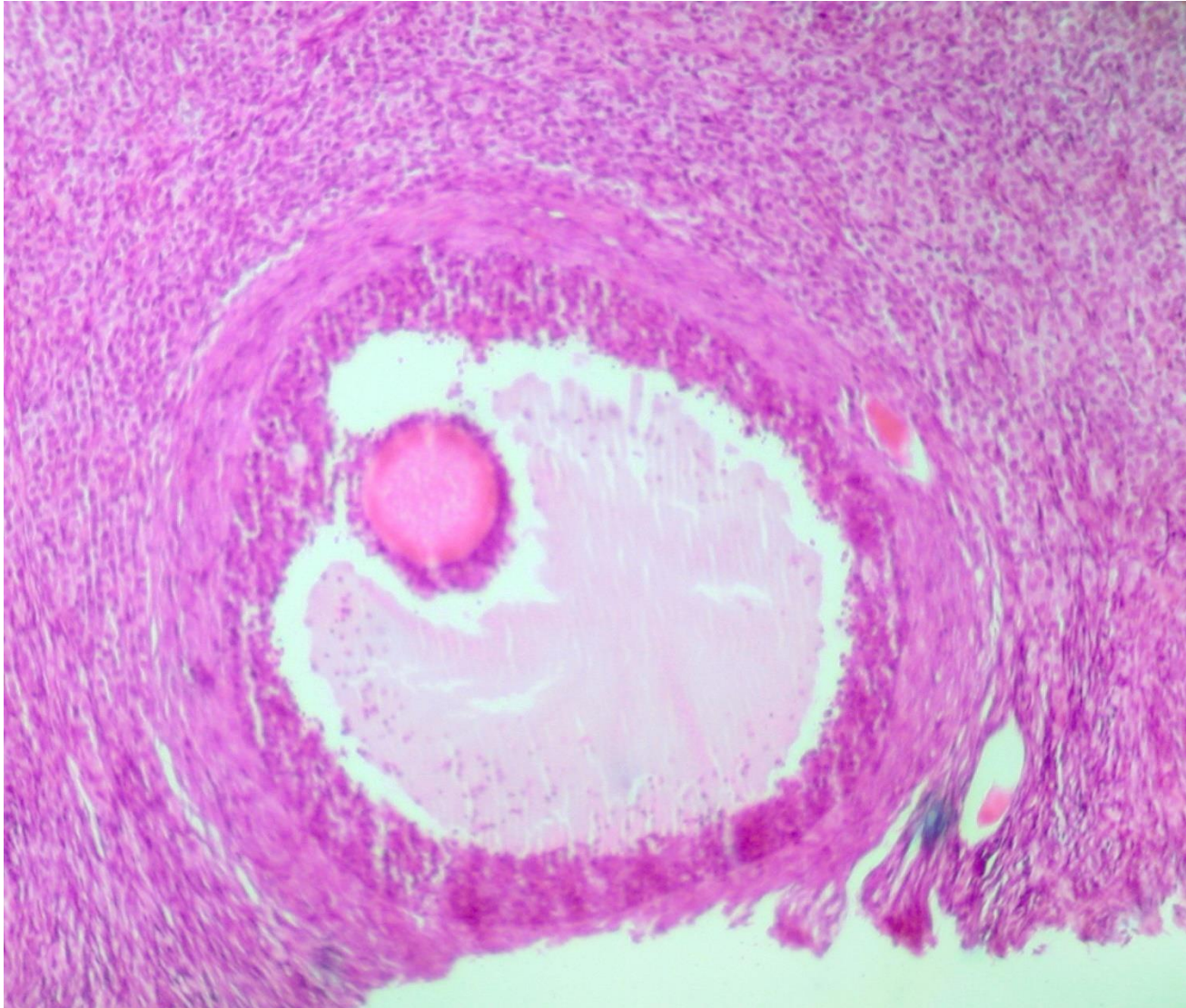
- przestrzenie wypełnione płynem → to wodniczki, (wakuole) zwane ciałkami **Call-Exnera**.
- wodniczki te ulegają powiększeniu, a następnie zlewają się w jedną dużą i wypełnioną płynem jamę pęcherzyka
- są PAS-dodatnie i zawierające proteoglikany i kwas hialuronowy ,



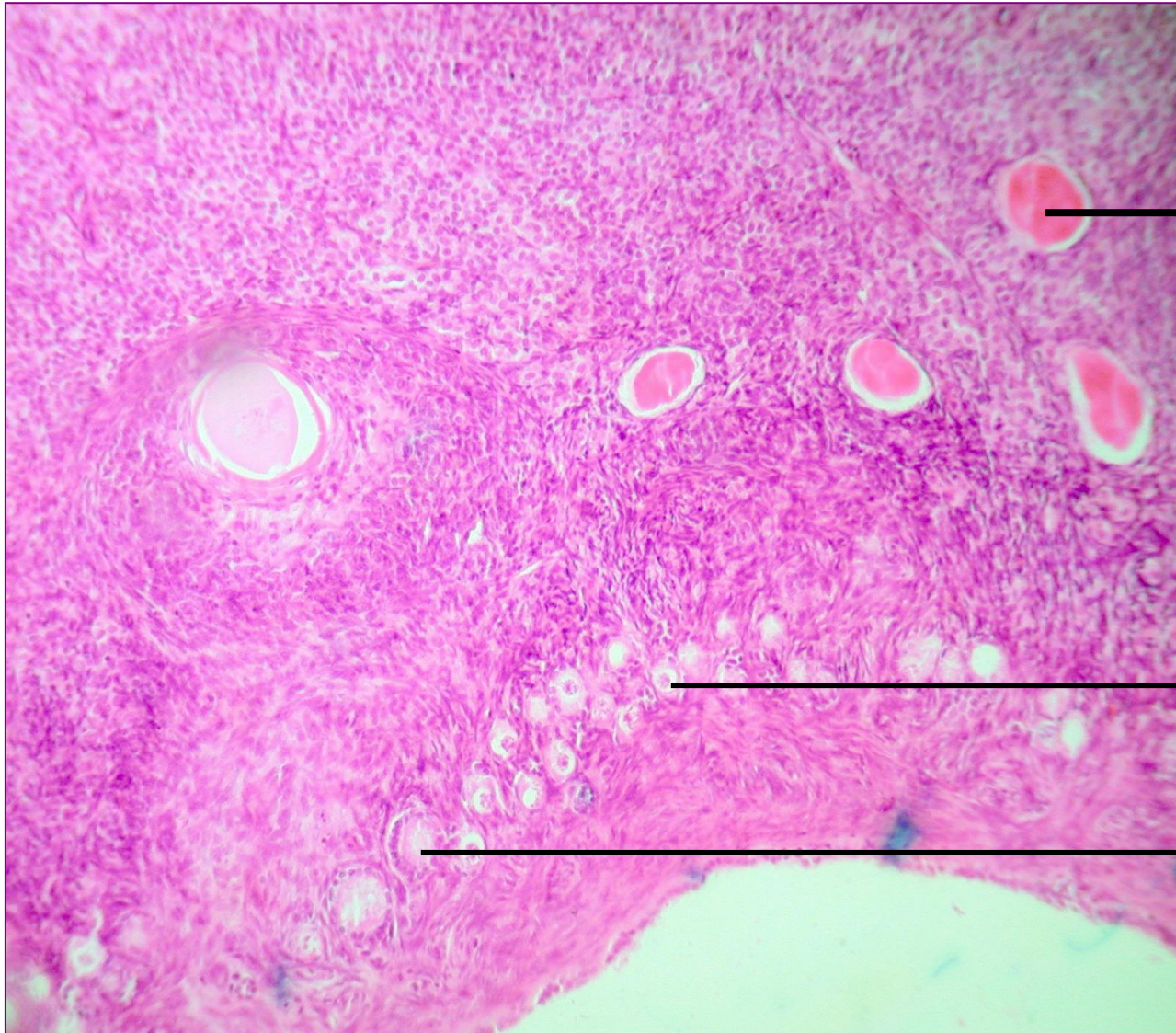
pęcherzyk Graafa → przedowulacyjny



pęcherzyk Graafa → przedowulacyjny



pęcherzyki atrezyjne



pęcherzyk atrezyjny

pęcherzyk pierwotny

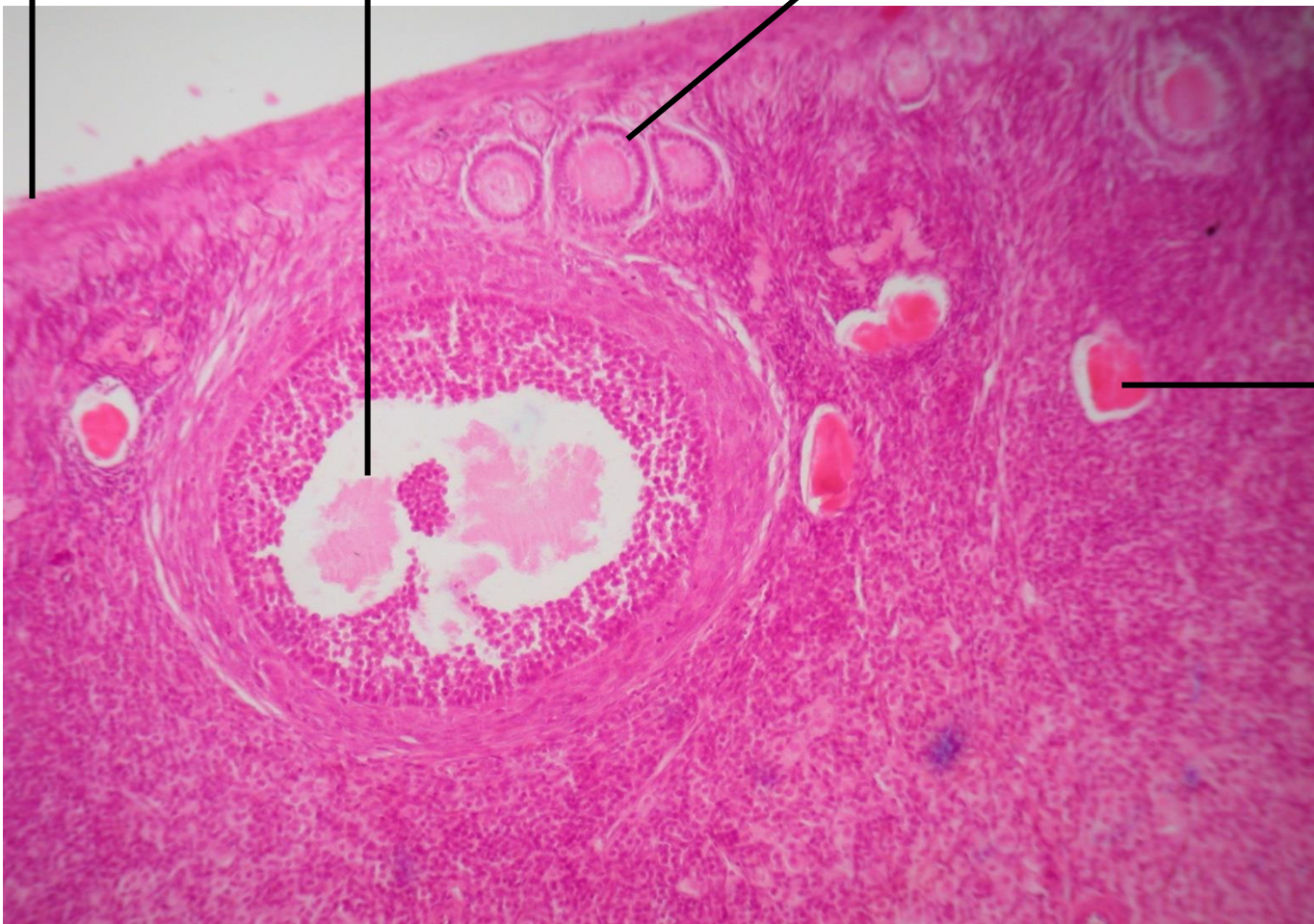
pęcherzyk I - rzędowy

nabłonek
jednowarstwowy
sześcienny

pęcherzyk
II - rzędowy

pęcherzyk
I - rzędowy

pęcherzyk
atrezyjny



Ciałko żółte

1. Menstruacyjne

- pojawia się , kiedy komórka jajowa nie uległa zapłodnieniu;
- ok. 25 d. c. ulega degeneracji tłuszczowej (gromadzenie lipidów w kom. luteinowych) → ciałko białawe (zanika w ciągu dwóch kolejnych cykli)

2. Ciążowe

- powstaje w przypadku implantacji zapłodnionej komórki jajowej
- kontynuuje swoją funkcję hormonalną do IV m-ca ciąży;
- pod koniec ciąży degeneruje → ciałko białawe (trwała blizna na powierzchni jajnika)

Fazy rozwoju ciała żółtego

Z kk. ziarnistych pęcherzyka Graafa → **kom. luteinowe**

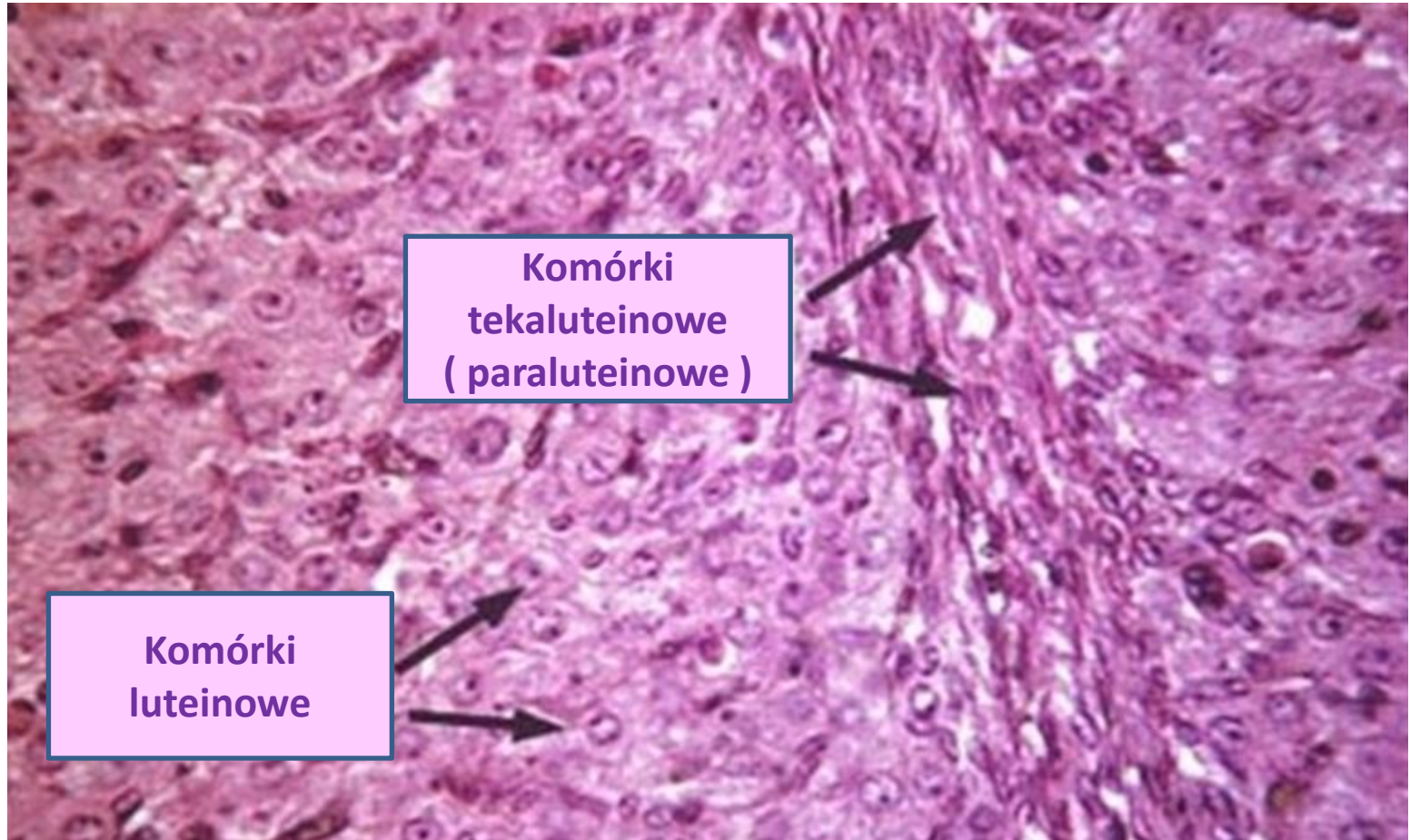
Z kom. tekalnych → **kom. theca- luteinowe**

1. Proliferacja – powiększają się rozmiary komórek;
2. Fizjologiczna angiogeneza – wnikają naczynia krwionośne;
3. Faza maksymalnego rozwoju – ok. 20 dnia cyklu

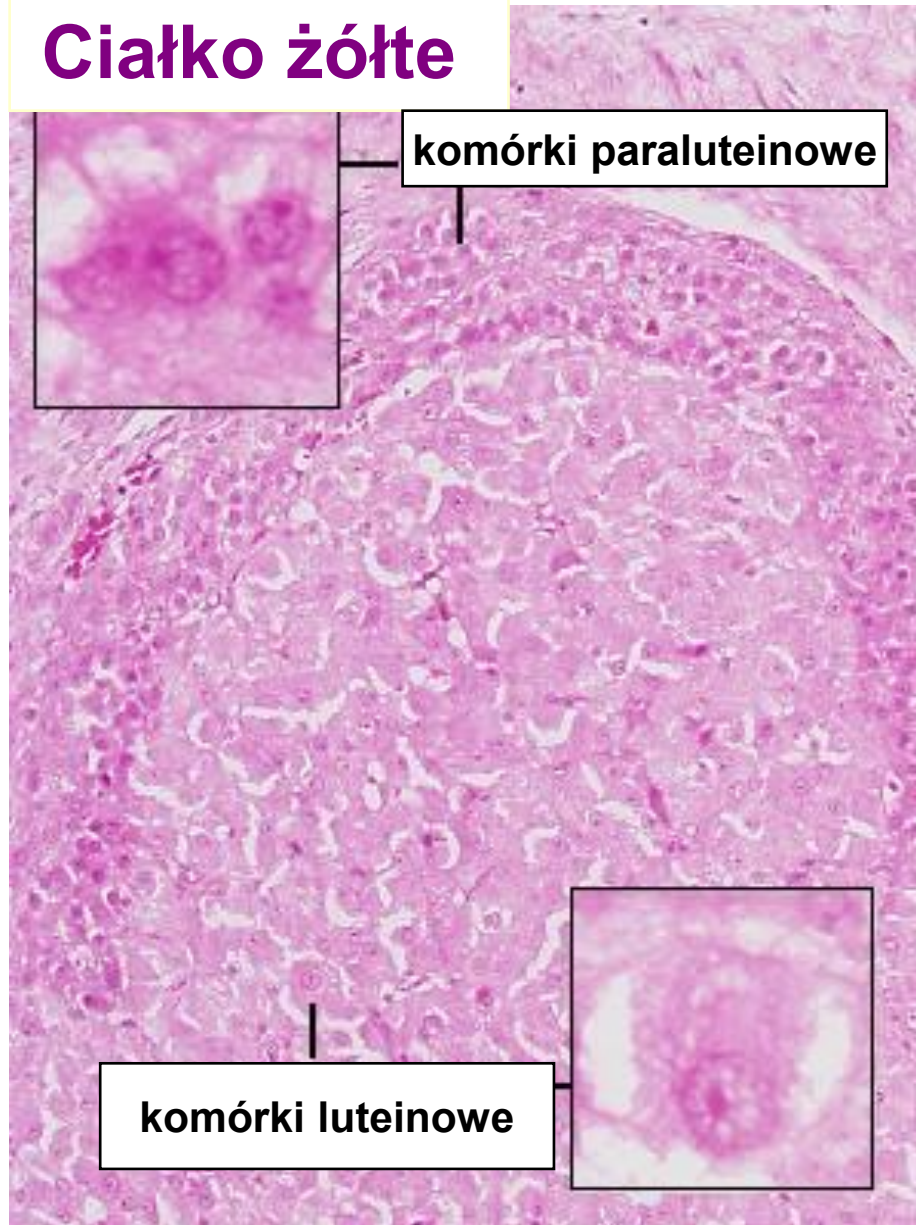
Ciało żółte wytwarza:

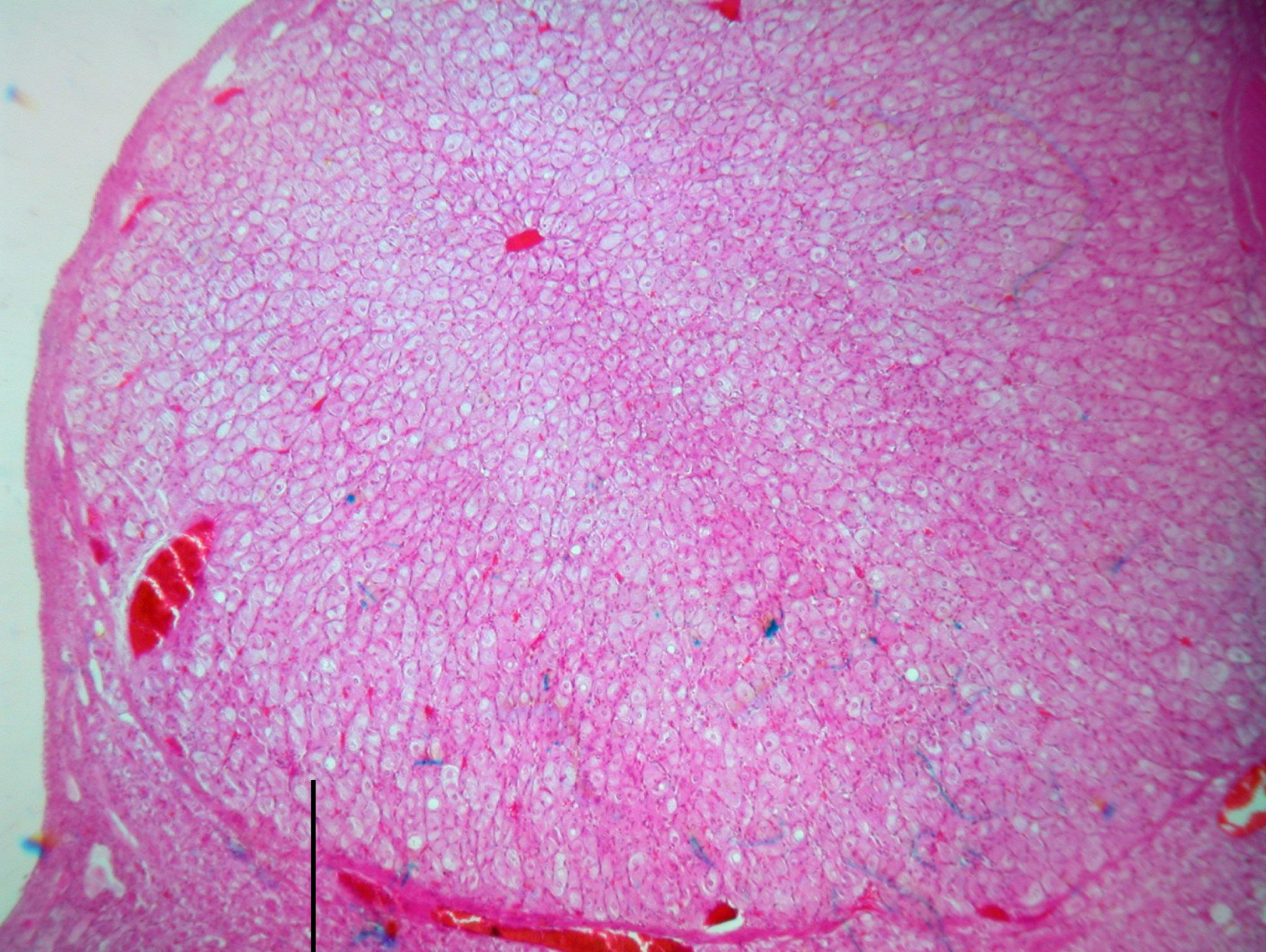
- **Progesteron**
- **Estrogeny**
- **LHRBI** – czynnik hamujący wiązanie LH do jego receptorów, reninę, relaksynę

ciałko żółte



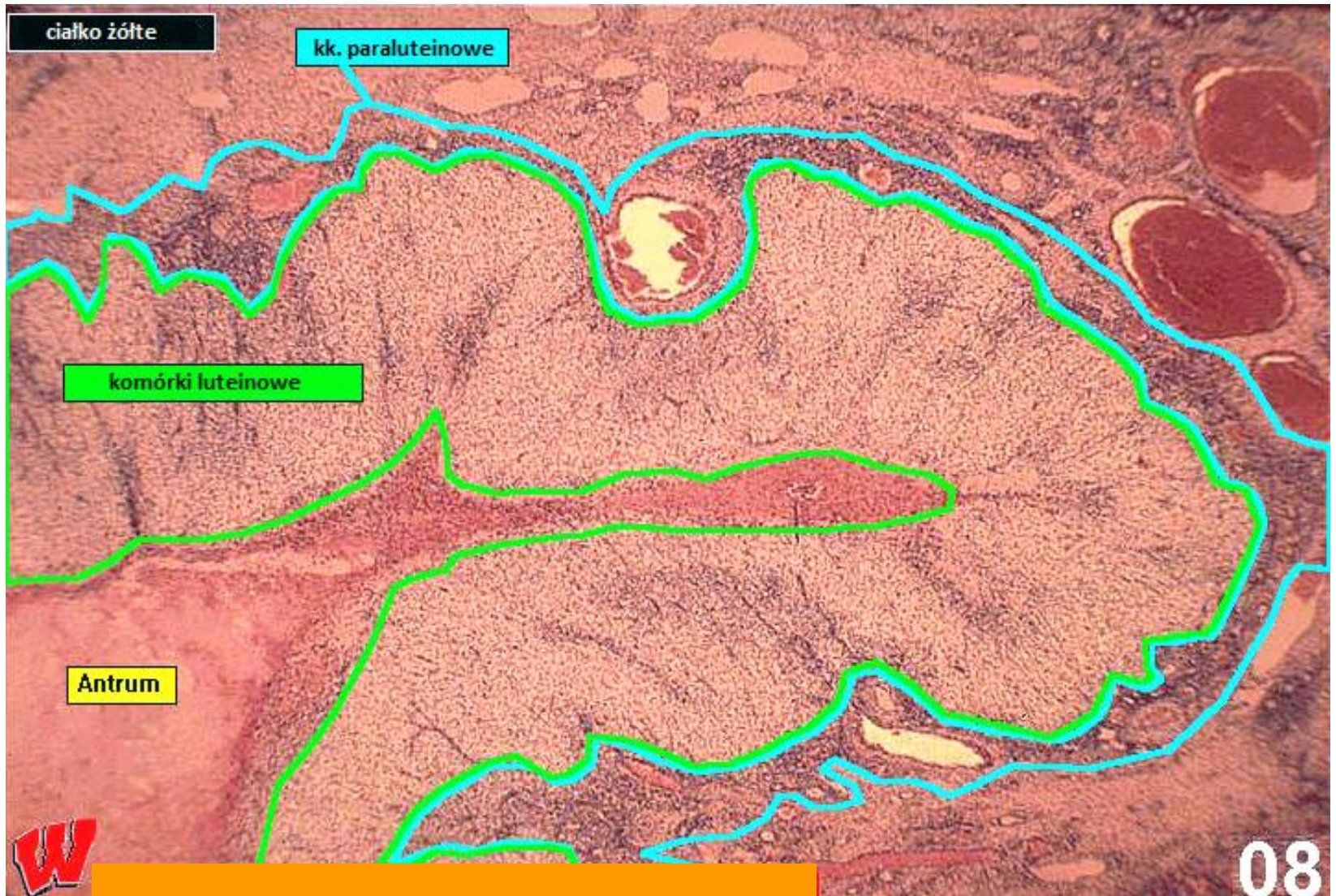
Ciało żółte



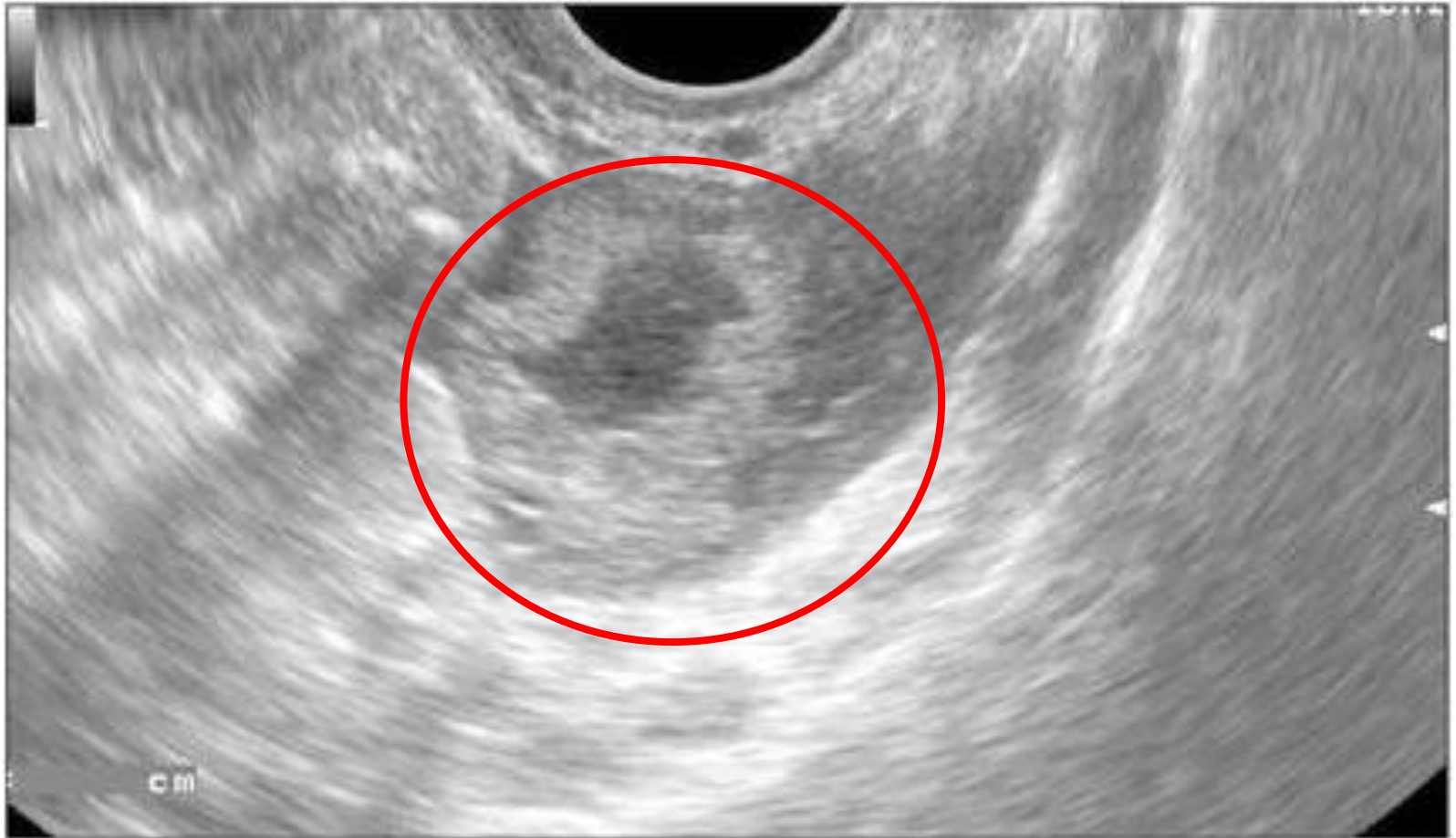


komórki luteinowe

Ciałko żółte

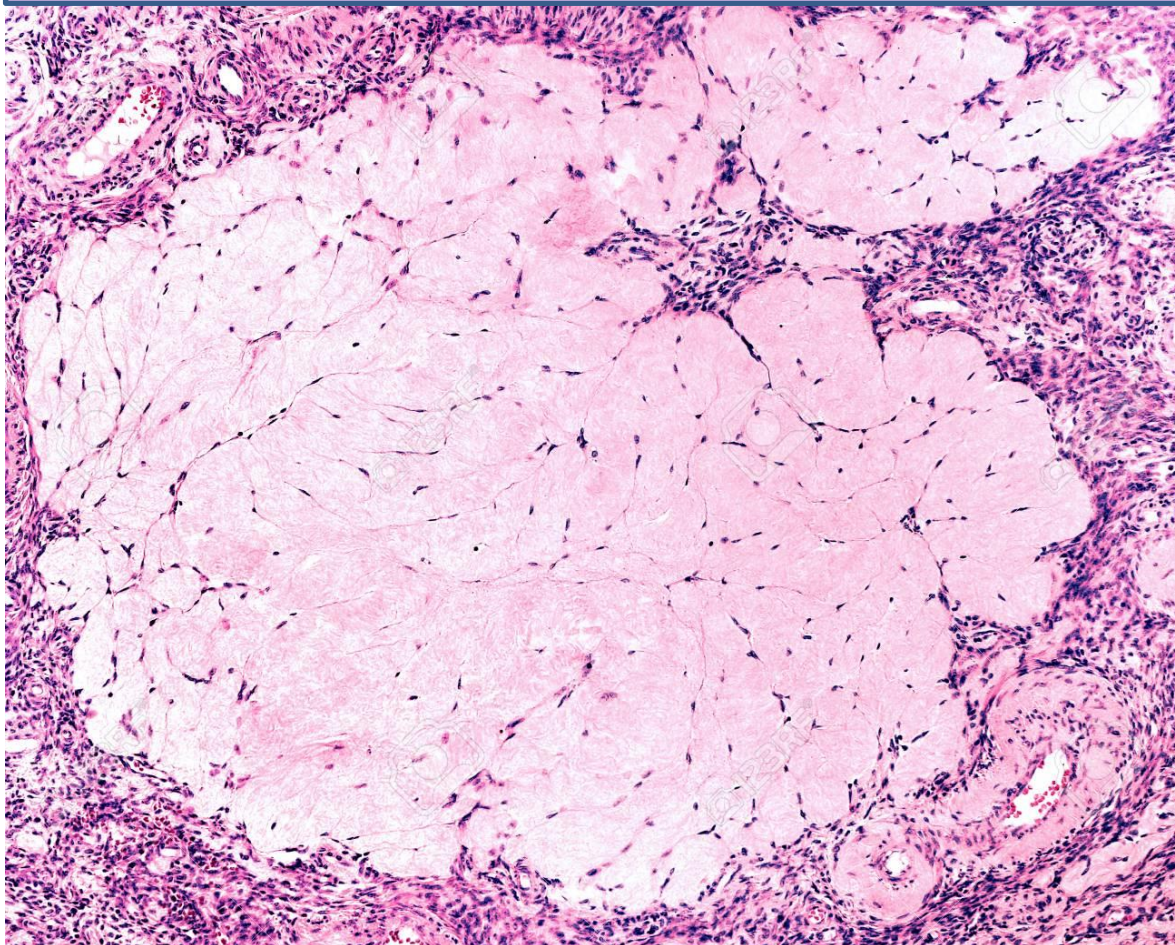


Ciałko żółte w USG



Obraz ultrasonograficzny ciała żółtego w badaniu ultrasonograficznym.

ciałko białawe



ciałko
białawe

O o g e n e z a

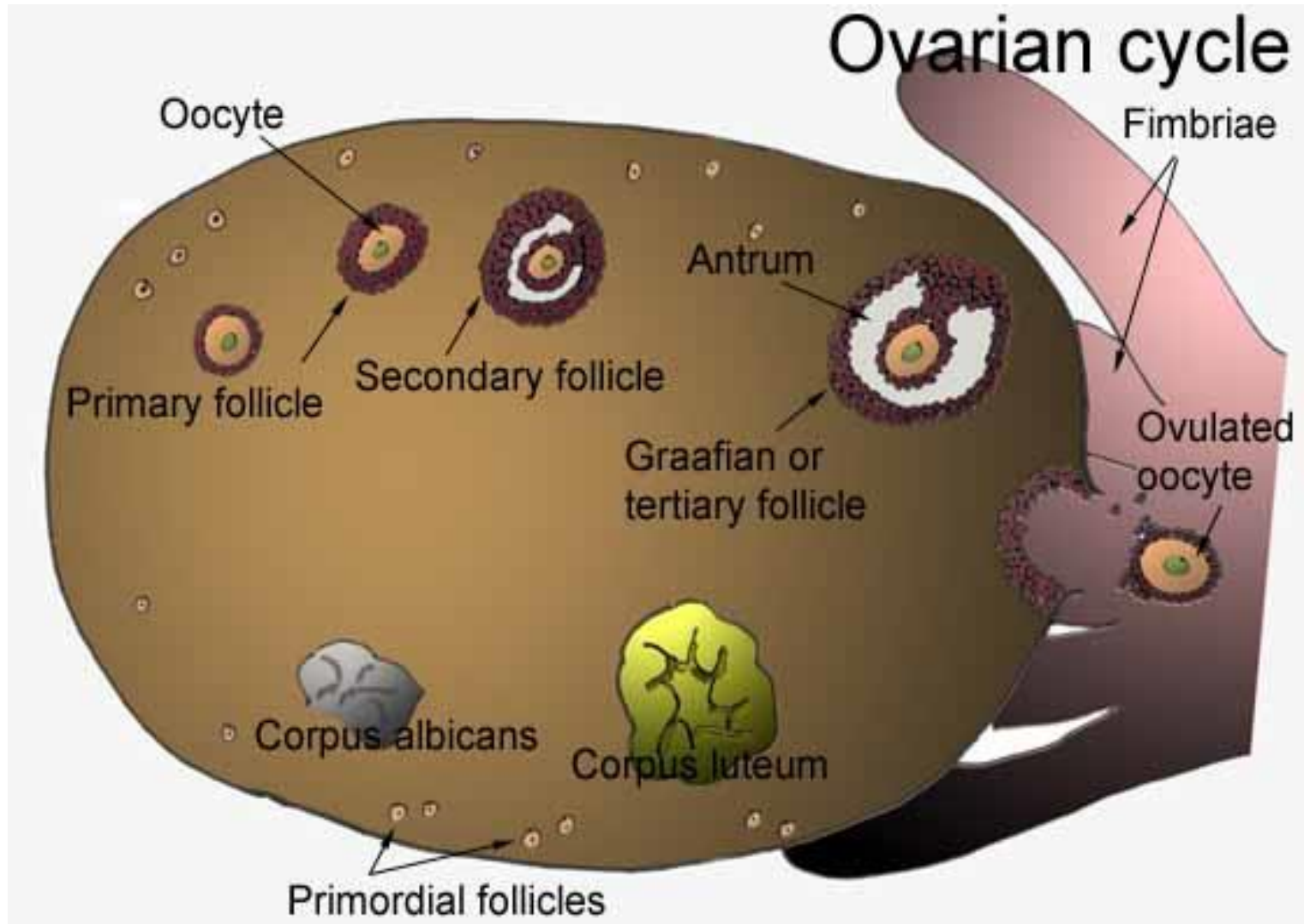
Proliferacja oogonii

- zachodzi w życiu płodowym;
- po ostatnim podziale mitotycznym oogonii oocyty I-ego rz. otaczają się warstwą komórek pęcherzykowych,
- replikują DNA dla obydwóch podziałów meiotycznych i wchodzi w **profazę I podziału meiotycznego**, która zostaje zatrzymana na etapie diplotenu .

Mejoza

- po porodzie wszystkie komórki linii płciowej w pęcherzykach pierwotnych, pozostają na etapie **diplotenu** aż do ich **rekrutacji** podczas jednego z kolejnych cykli menstruacyjnych;
- w przebiegu każdego cyklu oocyt w pęcherzyku dominującym **kończy I podział mejotyczny** [*redukcyjny*] dając **haploidalny oocyt II rzędu** i **ciałko polarne** → wchodzi w **II podział**, który zostaje zatrzymany w **metafazie** → podział ten może się zakończyć tylko po zapłodnieniu.

Cykl jajnikowy



Czynność hormonalna

I faza - follikularna - rekrutacja, selekcja, dominacja

W pęcherzyku dominującym:

LH - stymuluje komórki tekalne do wydzielania **androgenów**;

FSH - wpływa na wzrost i dojrzewanie pęcherzyków jajnikowych
- stymuluje komórki warstwy ziarnistej do aromatyzacji androgenów w 17β - estradiol (**aktywuje aromatazę**)

Przedowulacyjny pik LH

↑ estrogenów → ↓ FSH

(sprzężenie zwrotne ujemne)

↑ estrogenów → ↑ LH

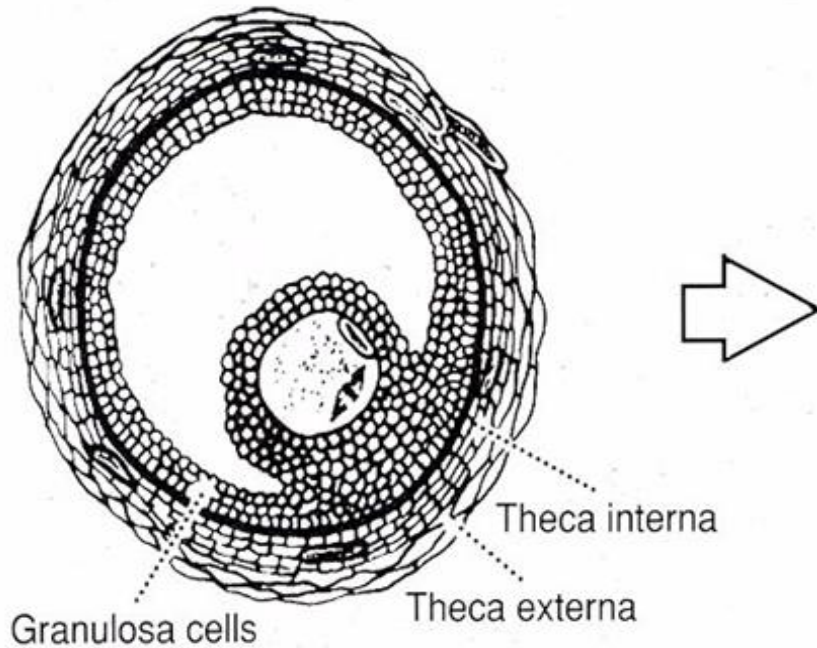
(sprzężenie zwrotne dodatnie)

➤ pozytywne sprzężenie zwrotne pomiędzy wydzielaniem estrogenów i LH prowadzi do przedowulacyjnego „piku” LH;

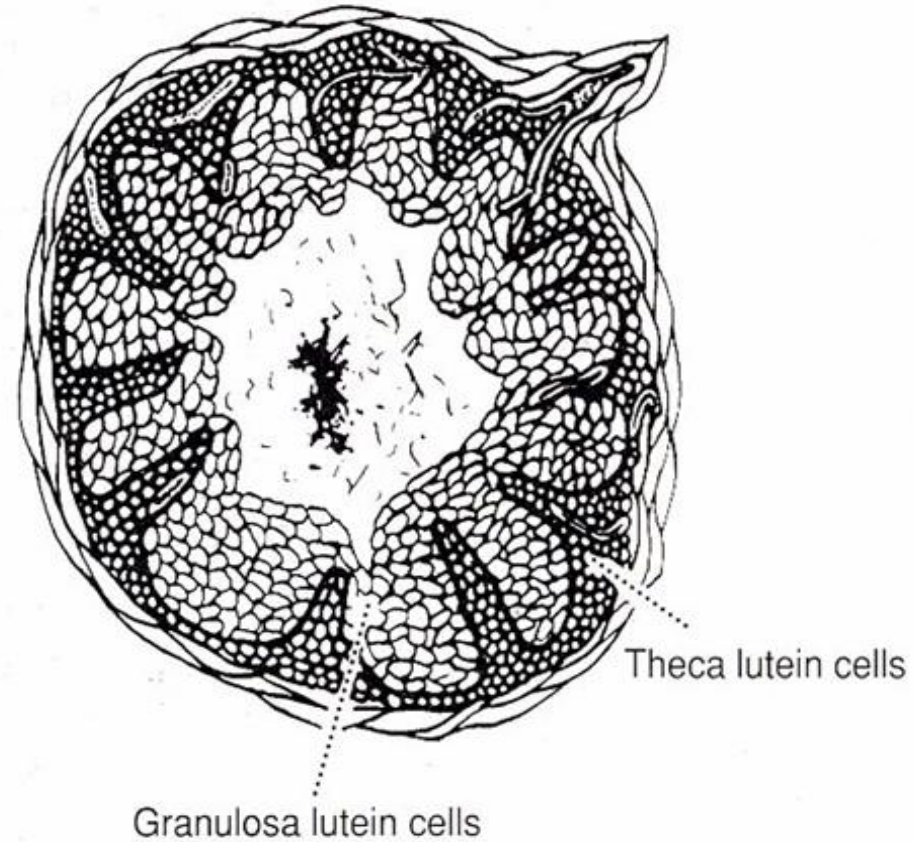
➤ 24 do 36 godz. po piku LH → **owulacja**

Pęcherzyk Graafa → ciałko żółte

Preovulatory



Mature corpus luteum

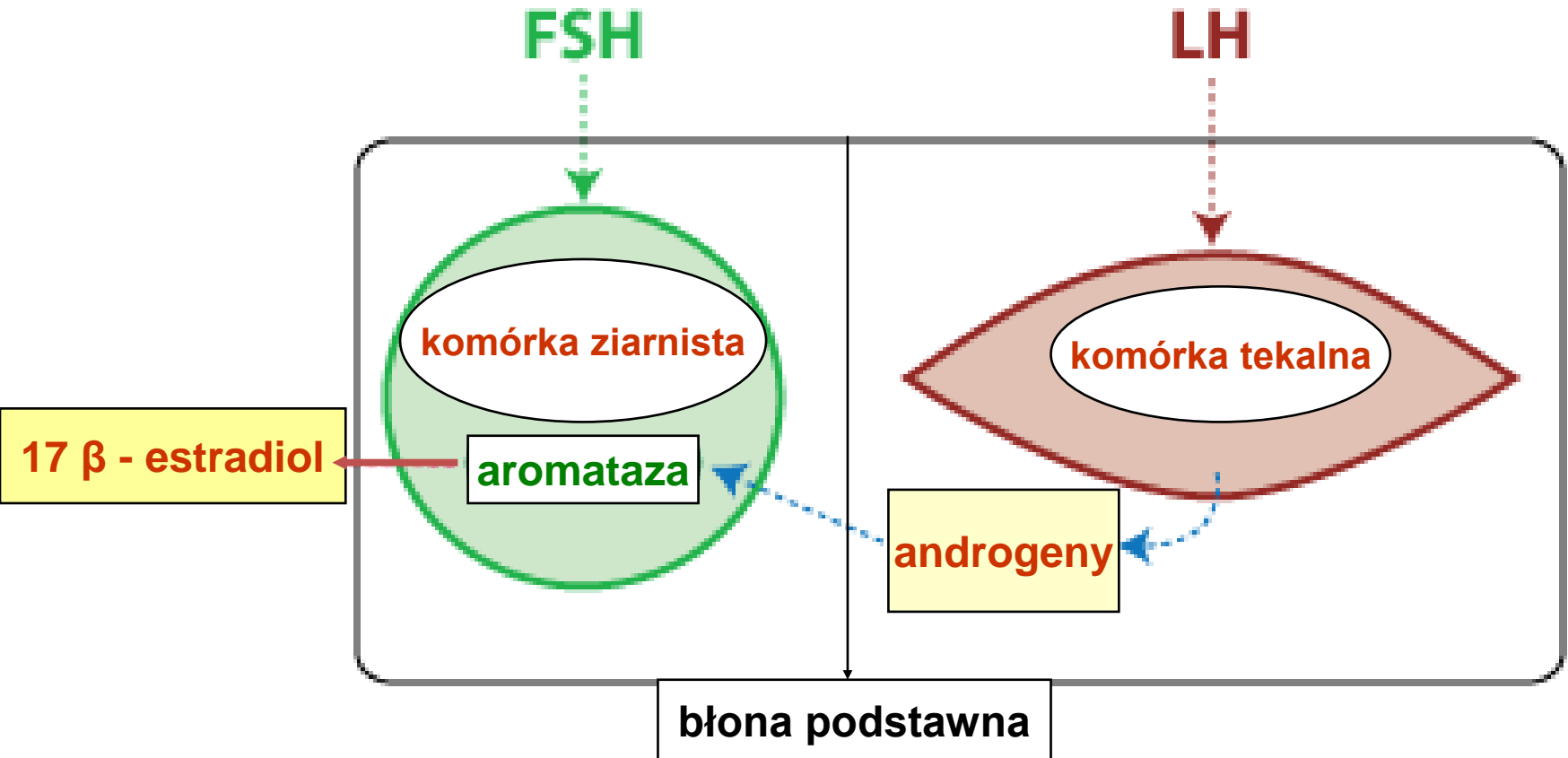


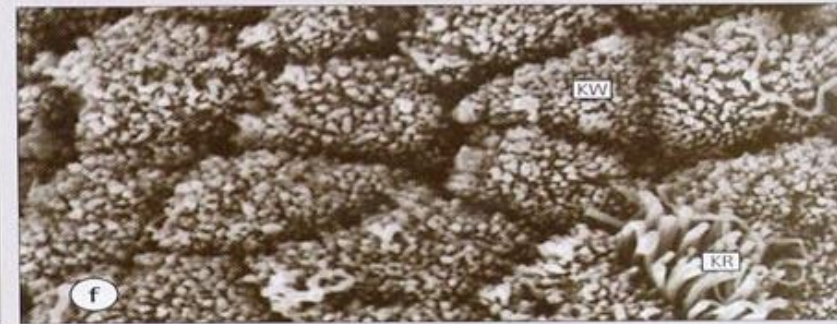
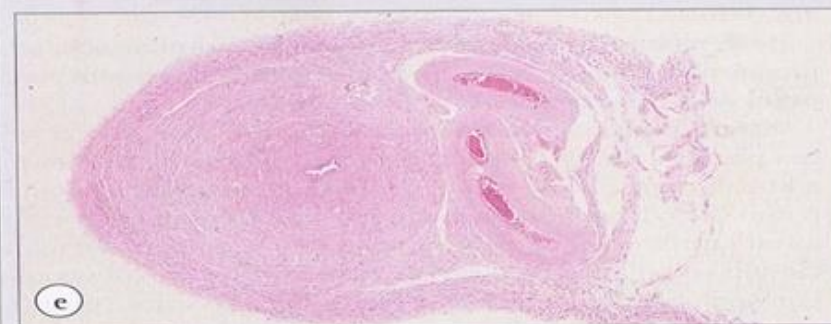
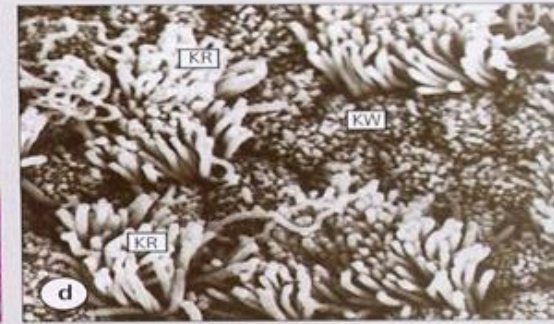
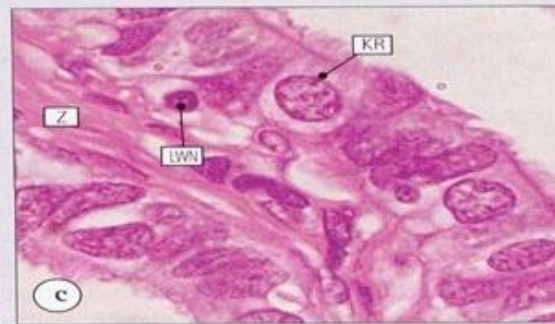
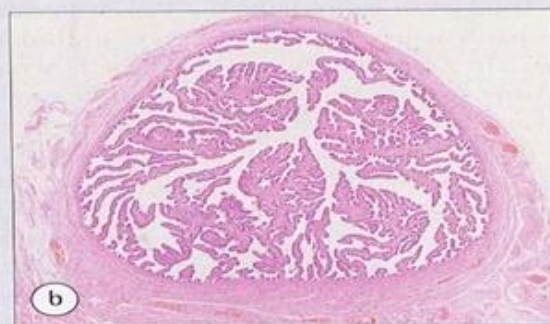
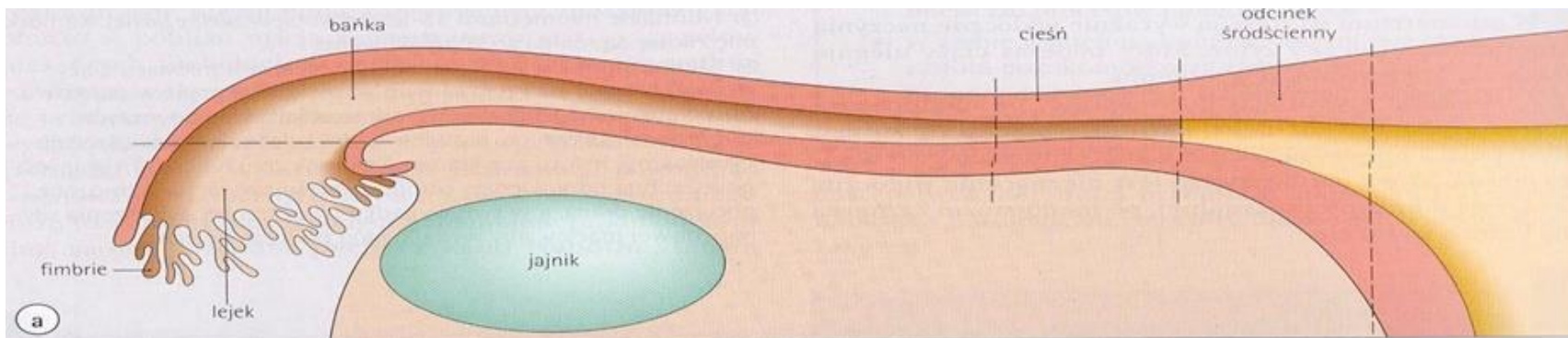
II faza lutealna

- **wysokie stężenie LH** indukuje w komórkach ziarnistych **syntezę receptorów LH** i ich zamianę w **komórki luteinowe** (powstaje ciało żółte), które w odpowiedzi na LH wydzielają progesteron;
- komórki paraluteinowe i luteinowe nadal **produkuje 17β -estradiol** z androgenów

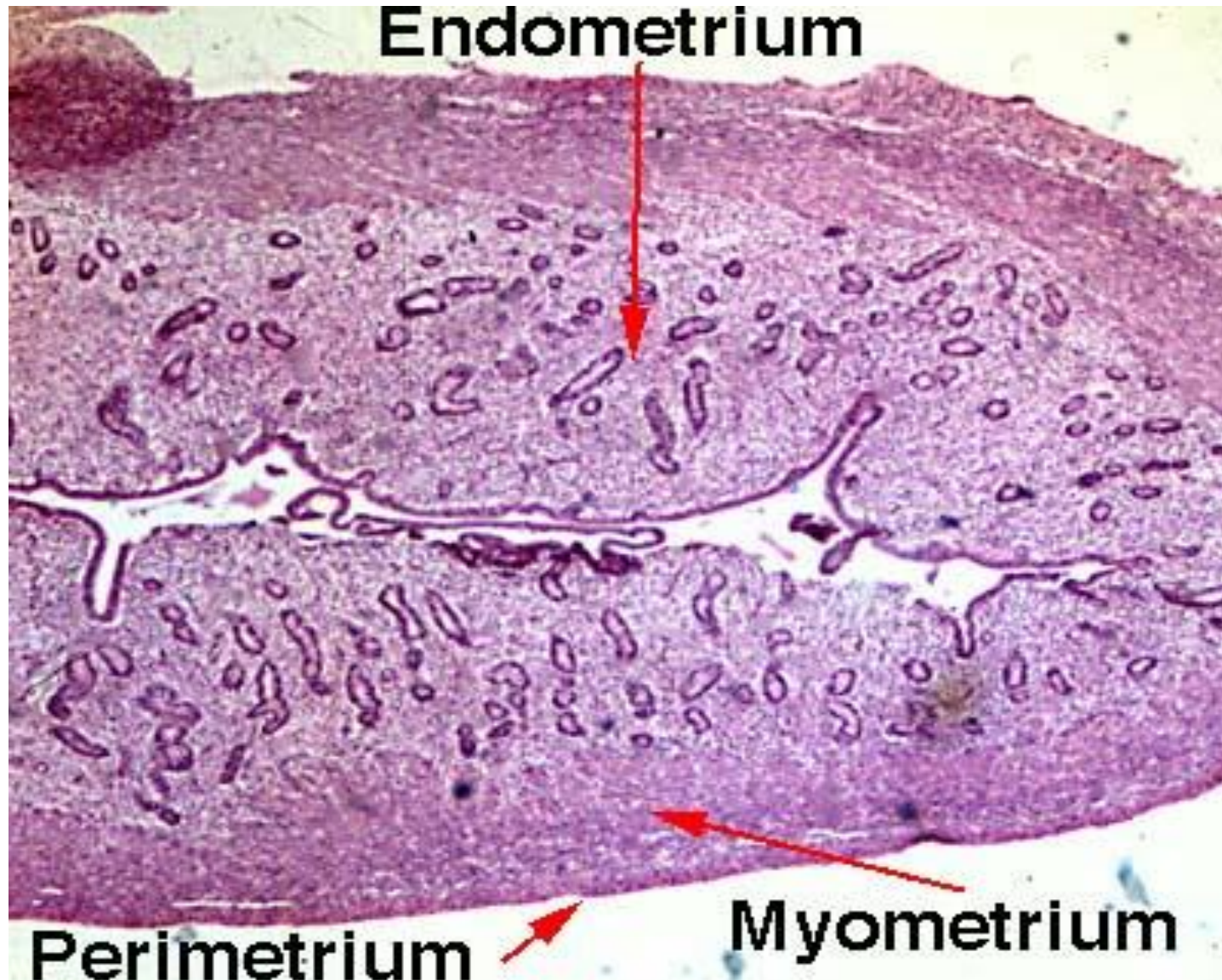
Produkcja estrogenów

→ 17 β - estradiolu





Budowa histologiczna macicy



Budowa histologiczna macicy

Błona śluzowa (**endometrium**) pokryta nabłonkiem **jednowarstwowym walcowatym**:

1. komórki sekrecyjne
2. mniej liczne komórki z migawkami
3. pomiędzy nimi – limfocyty T i komórki NK
4. blaszka właściwa błony śluzowej – tkanka łączna wiotka (warstwa czynnościowa i podstawna)
5. w warstwie czynnościowej błony śluzowej – liczne gruczoły maciczne - cewkowe
6. unaczyniona przez tętnice spiralne

Myometrium – błona mięśniowa

- zbudowana z pęczków **komórek mięśniowych gładkich**
- **w czasie ciąży ulegają one hipertrofii i hiperplazji**
- ze względu na układ komórek mięśniowych wyróżnia się 4 warstwy:

1. podśluzową

2. naczyniową

3. podnaczyniową

4. podsurowiczą

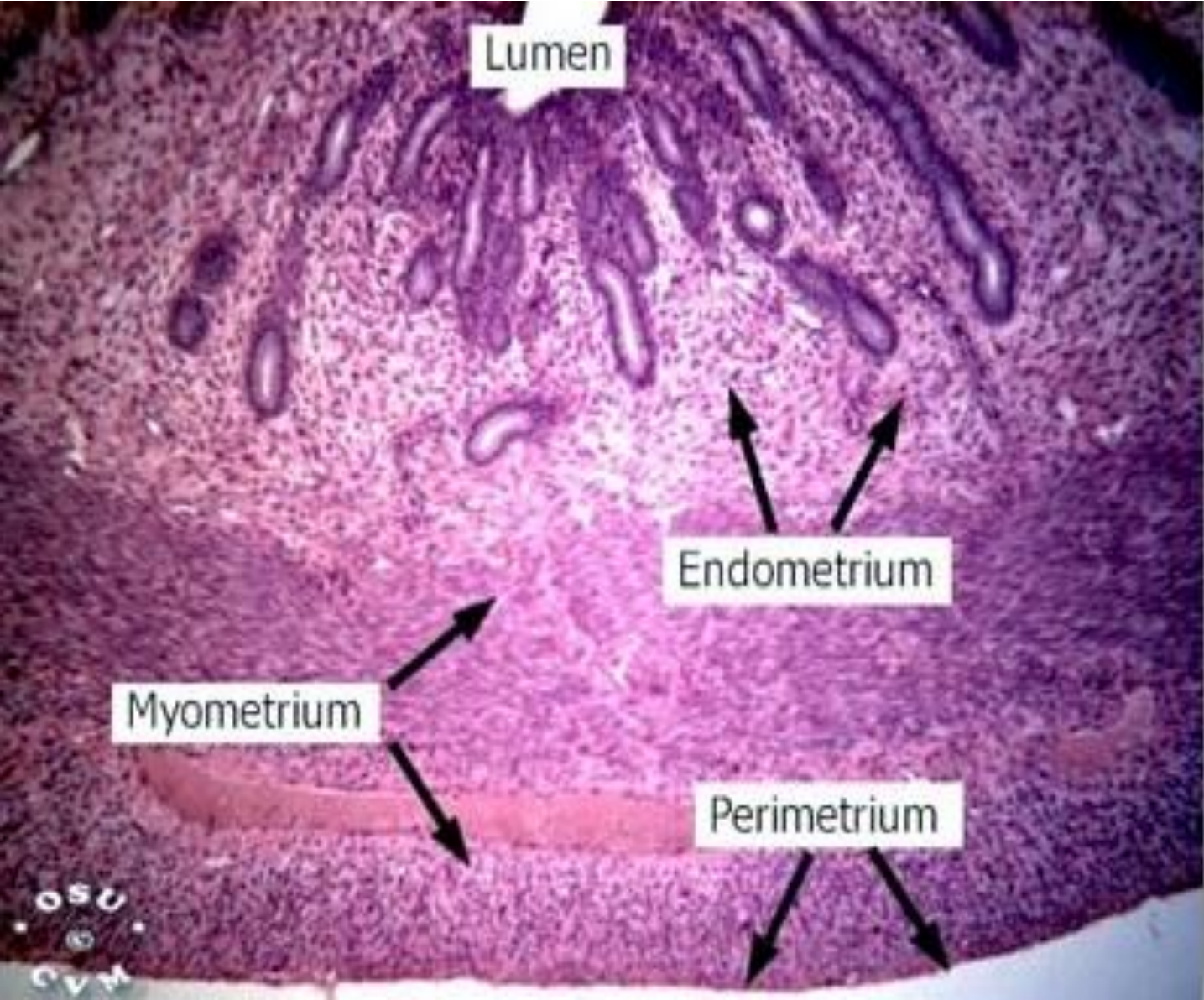


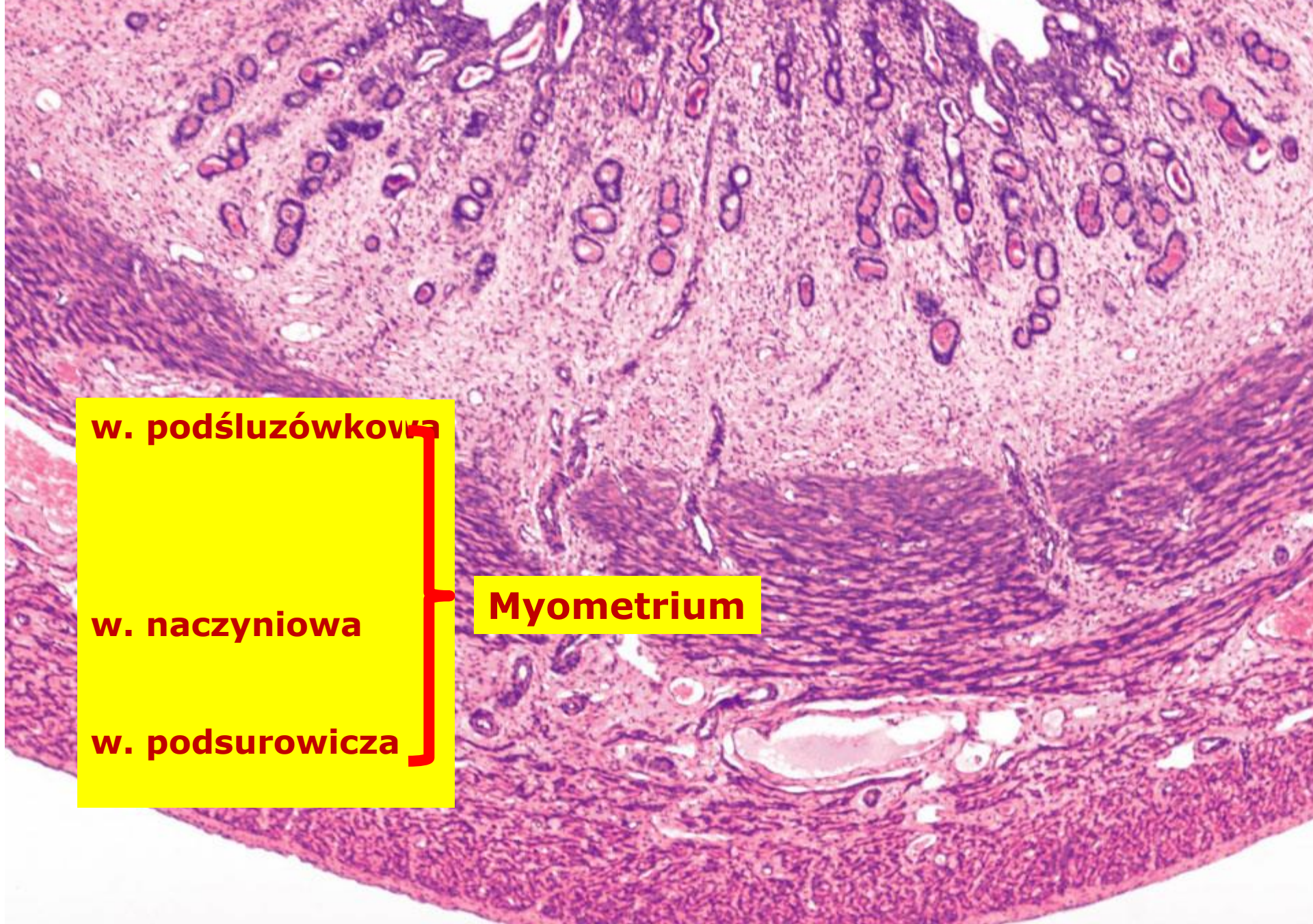
W warstwach podśluzowej i podsukrowiczej
komórki mięśniowe układają się wzdłuż długiej
osi narządu.

W warstwach naczyniowej i podnaczyniowej
tworzą symetryczne spirale stanowiące
przedłużenie mięśniówki jajowodu

Perimetrium - błona surowicza

- tkanka łączna właściwa pokryta nabłonkiem
jednowarstwowym płaskim (mesothelium)



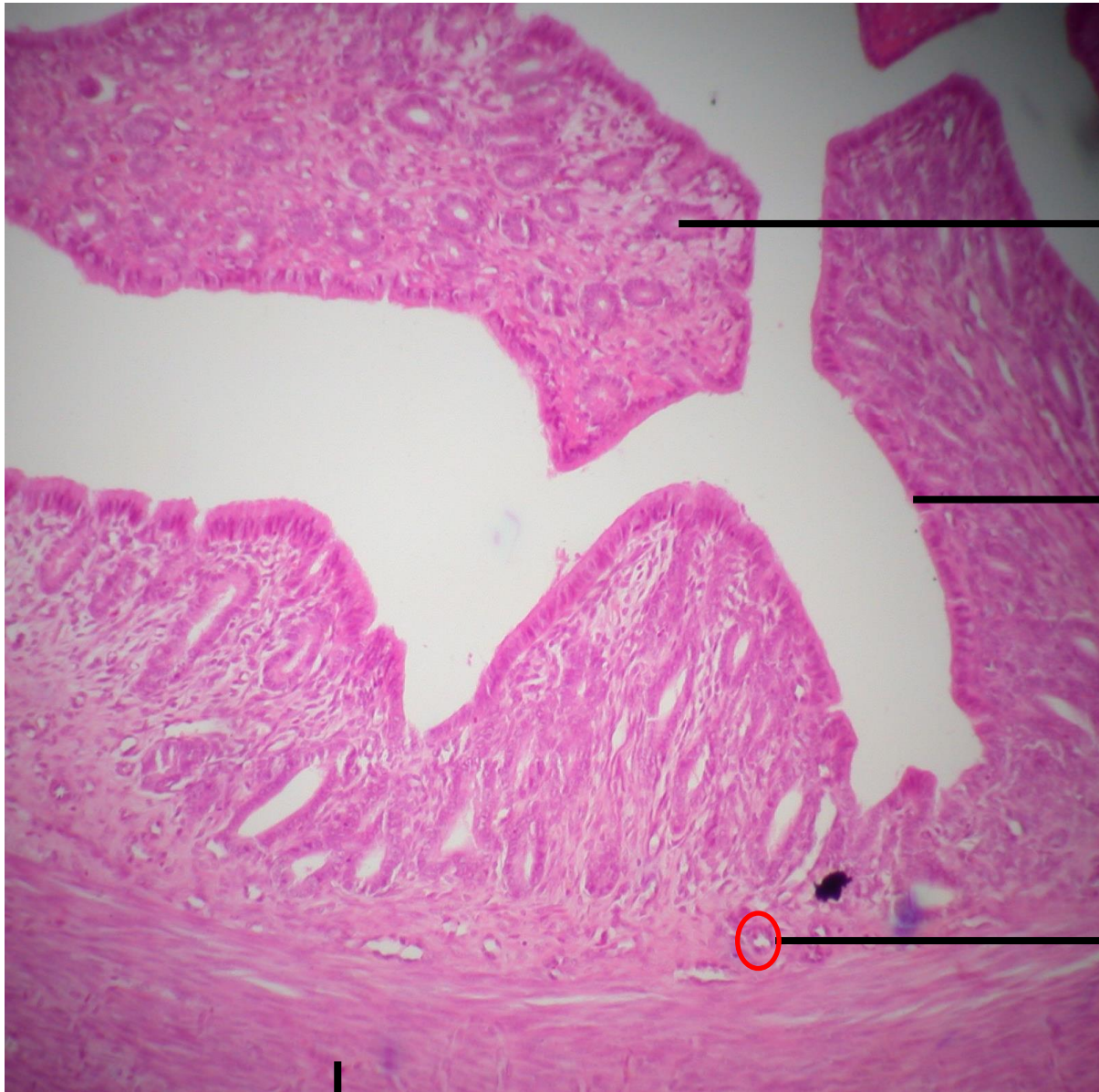


w. podśluzówkowa

w. naczyniowa

w. podsurowicza

Myometrium

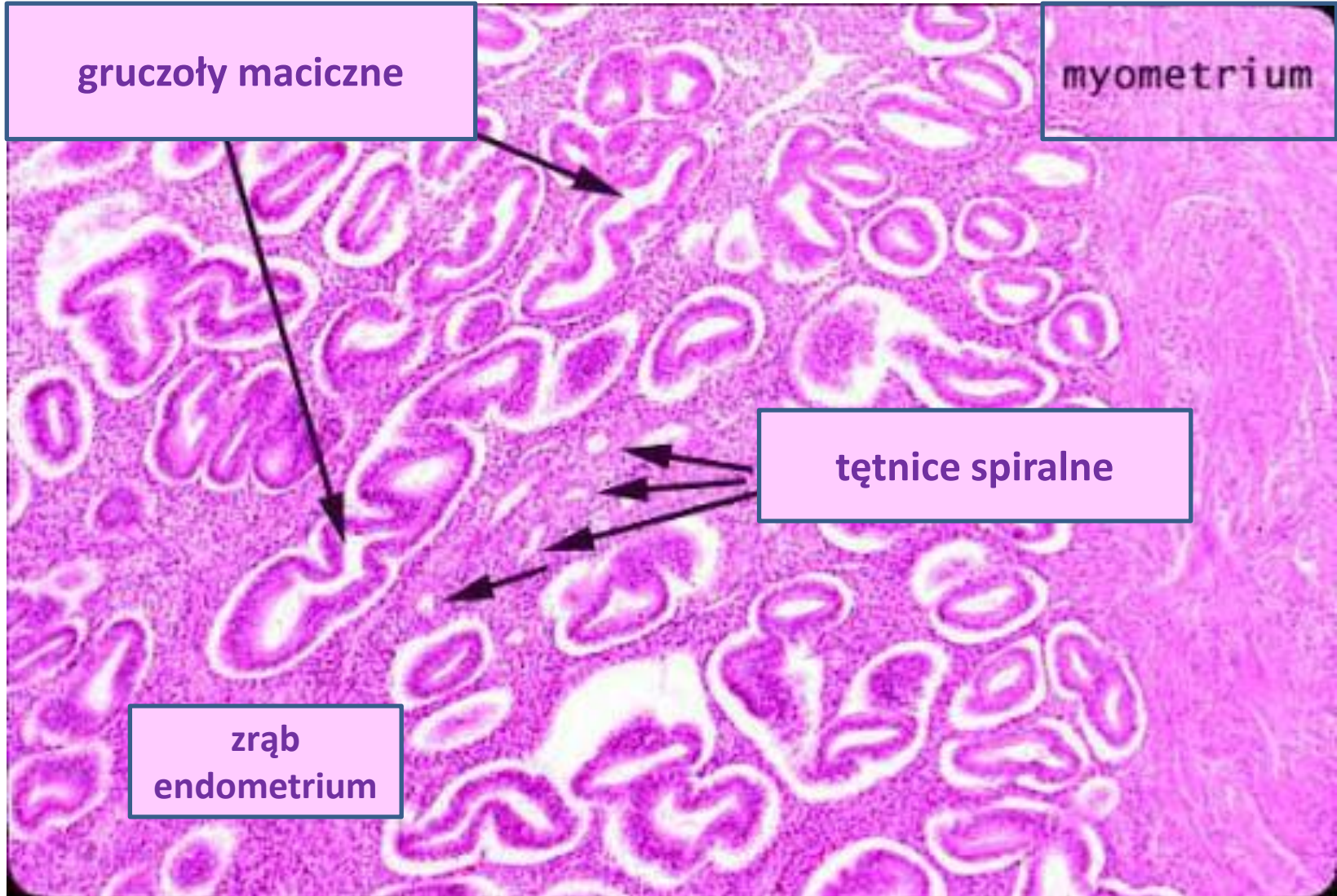


gruczoł maciczny

**nabłonek
jednowarstwowy
walcowaty**

tętnica spiralna

myometrium



gruczoły maciczne

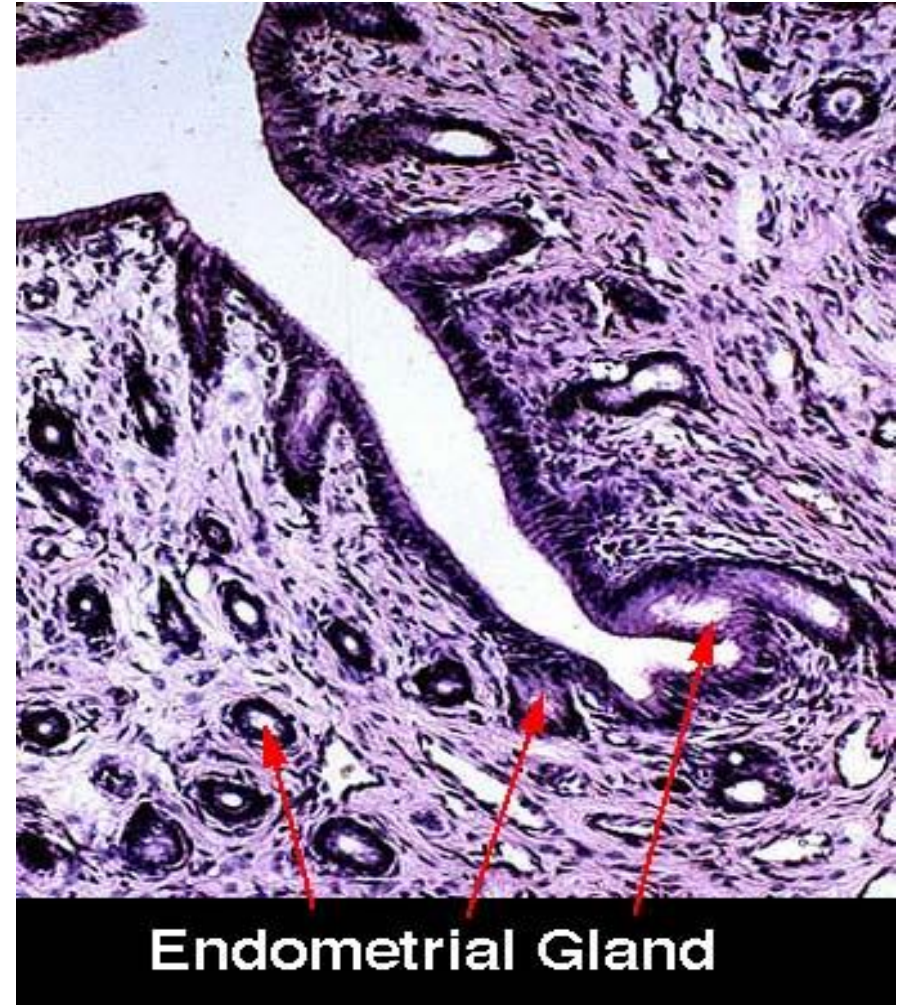
myometrium

tętnice spiralne

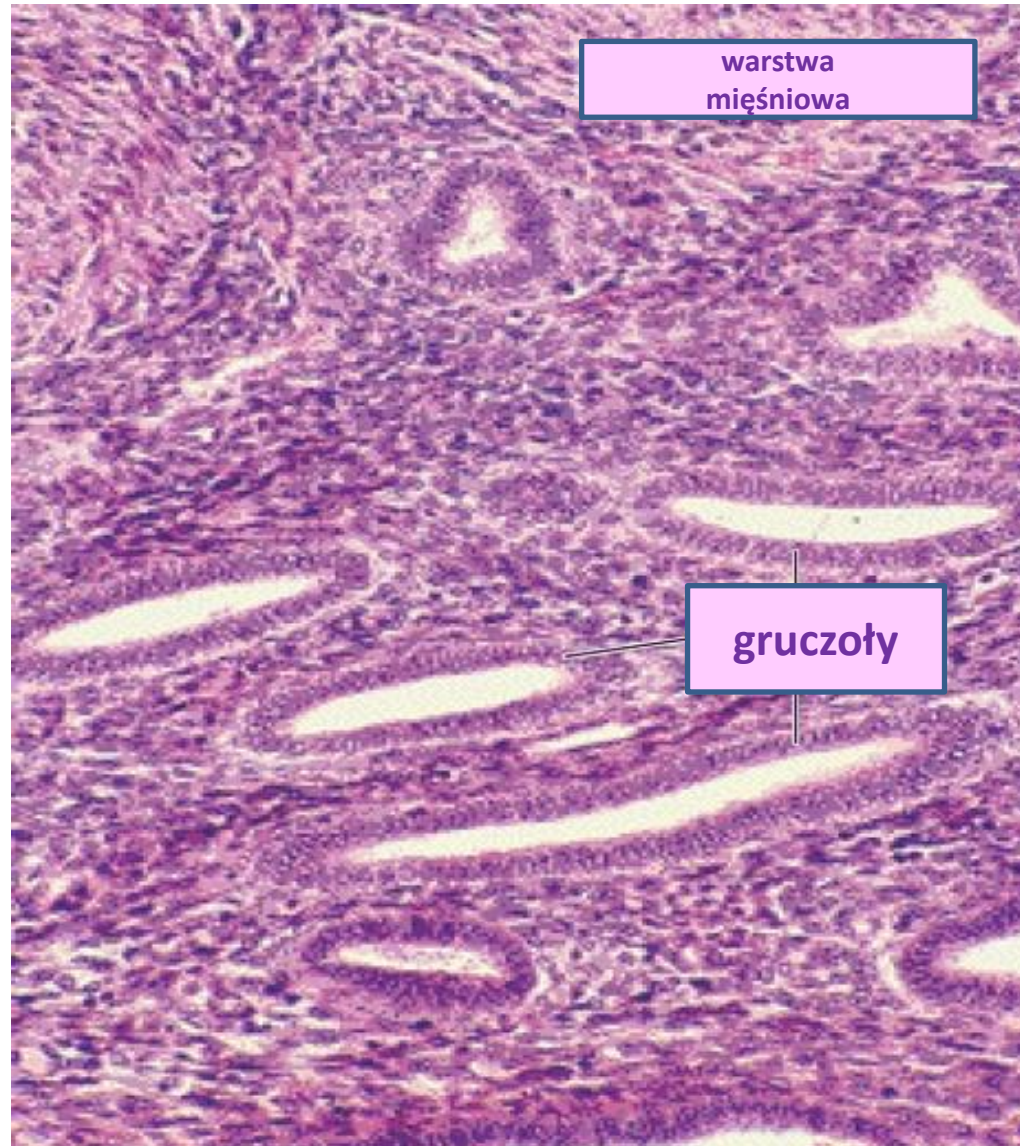
zrąb
endometrium

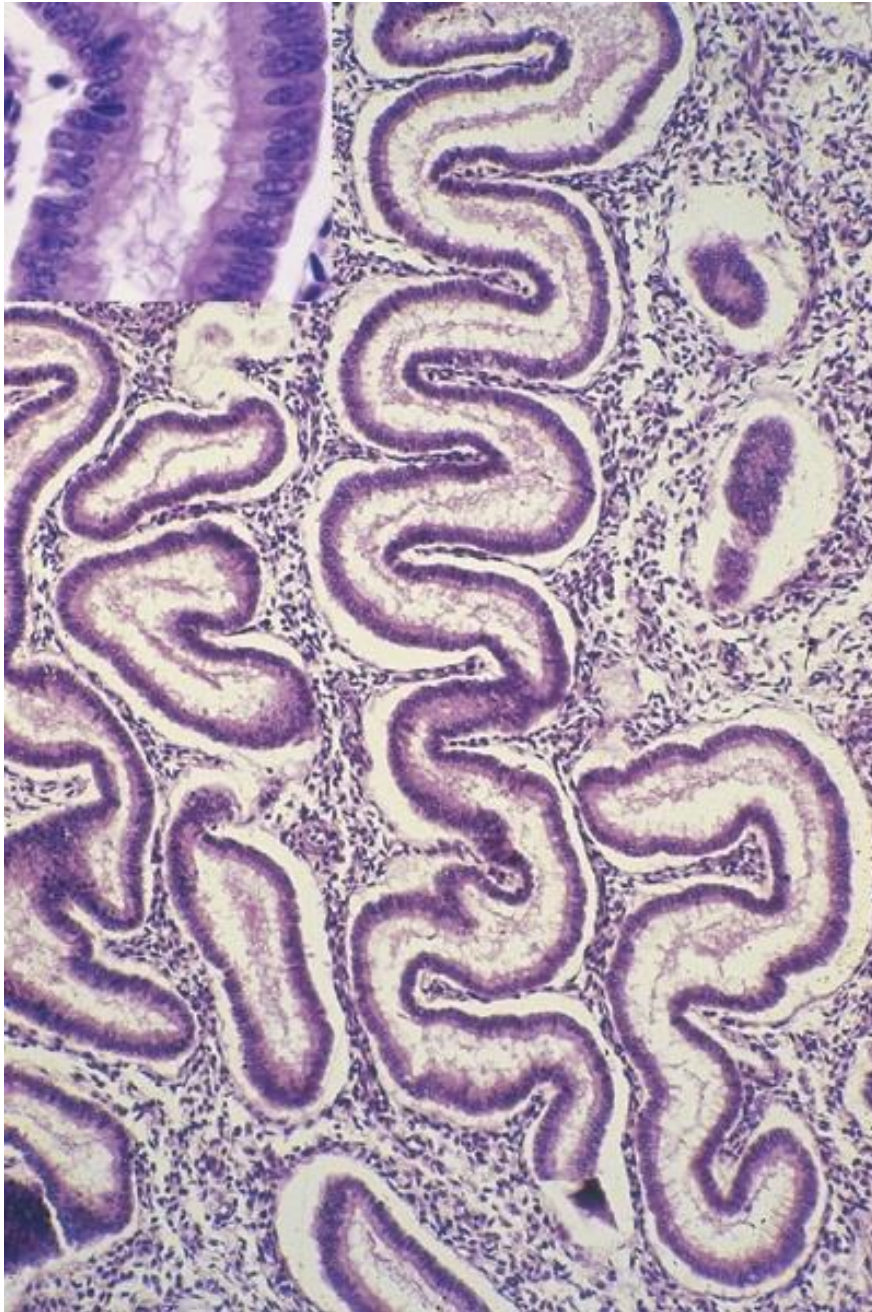
Gruczoły endometrium

- gruczoły proste, cewkowe
- wysłane nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym
- wydzielają substancję śluzową, która stwarza optymalne środowisko dla plemników



Gruczoły maciczne w fazie proliferacyjnej





**Gruczoły maciczne
w fazie sekrecyjnej**

Cykl menstruacyjny

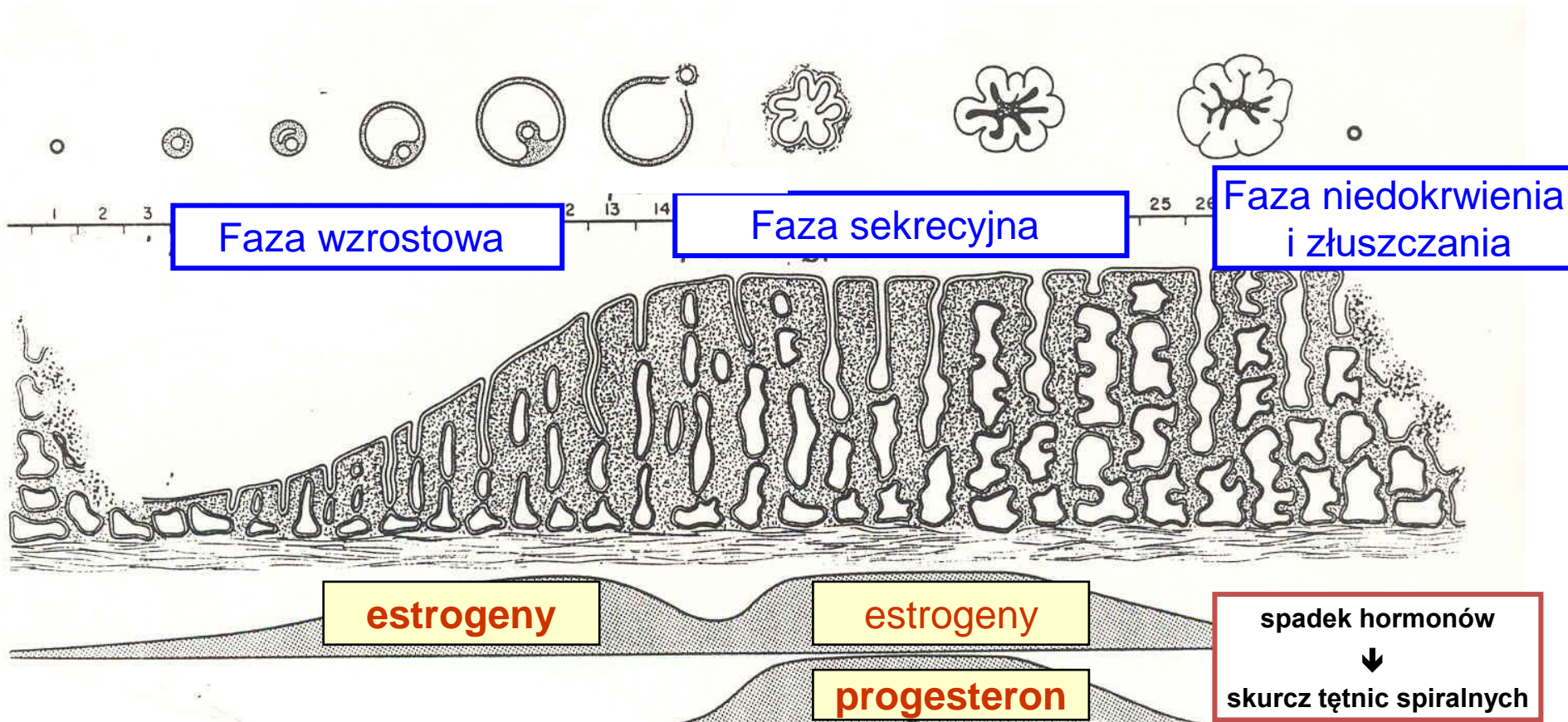
w jajniku

- ✓ **faza folikularna** (rekrutacja, selekcja i dominacja pęcherzyków, wzrost pęcherzyków, mejoza, sekrecja 17β -estradiolu),
- ✓ **owulacja** (jajeczkowanie),
- ✓ **faza lutealna** (ciałka żółte, miesięczkowe i ciążowe, ciałka białawe, sekrecja progesteronu i 17β -estradiolu)

w endometrium

- ✓ **faza proliferacyjna** (faza wzrostu, faza estrogenowa)
- ✓ **faza sekrecyjna** (wydzielnicza, 16-25 dzień cyklu)
- ✓ **faza przedmenstruacyjna** (25-28 dzień cyklu)
- ✓ **menstruacja** (faza niedokrwienia i złuszczenia)

Zmiany w błonie śluzowej macicy w przebiegu cyklu



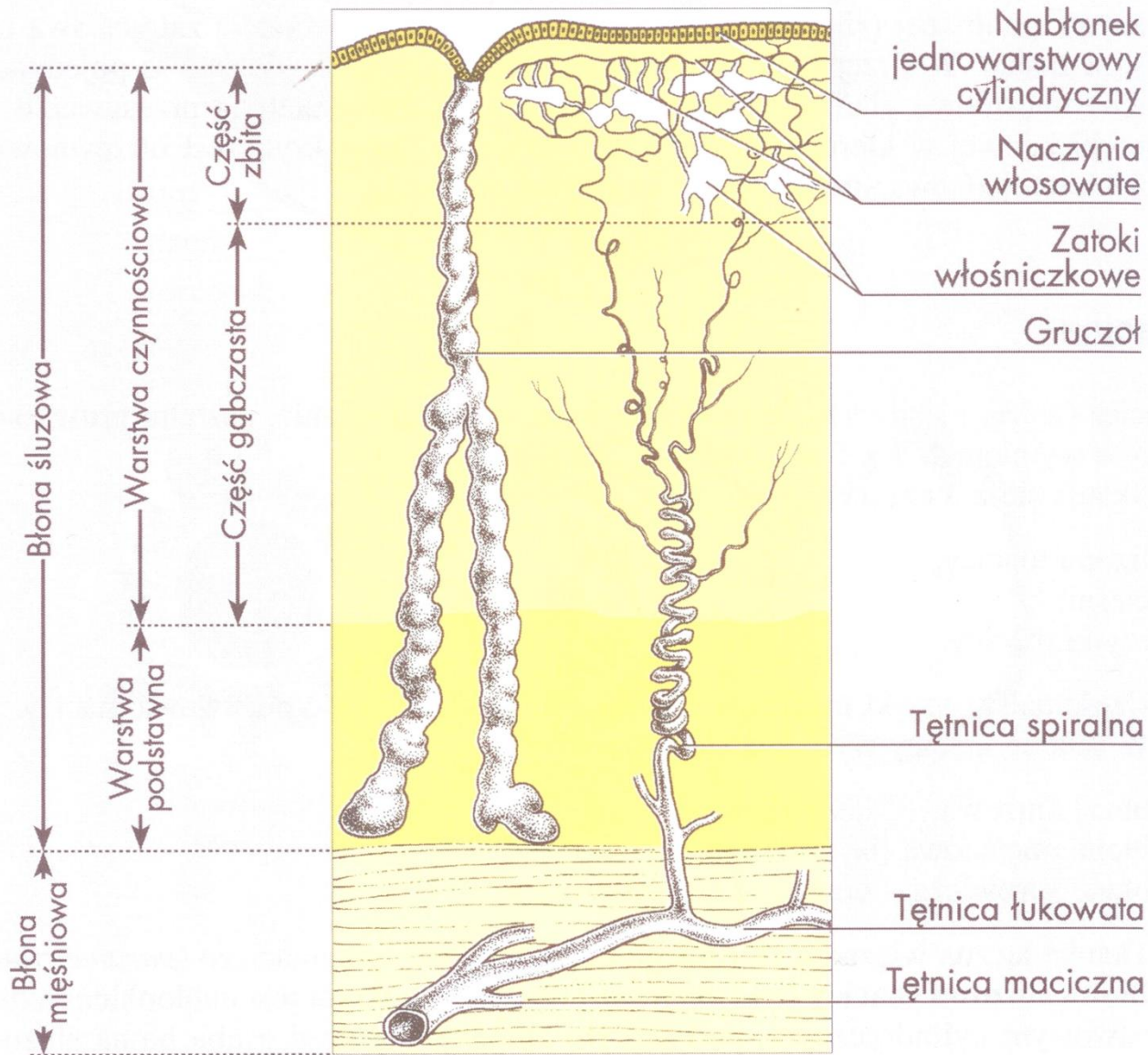
1. Faza wzrostowa:

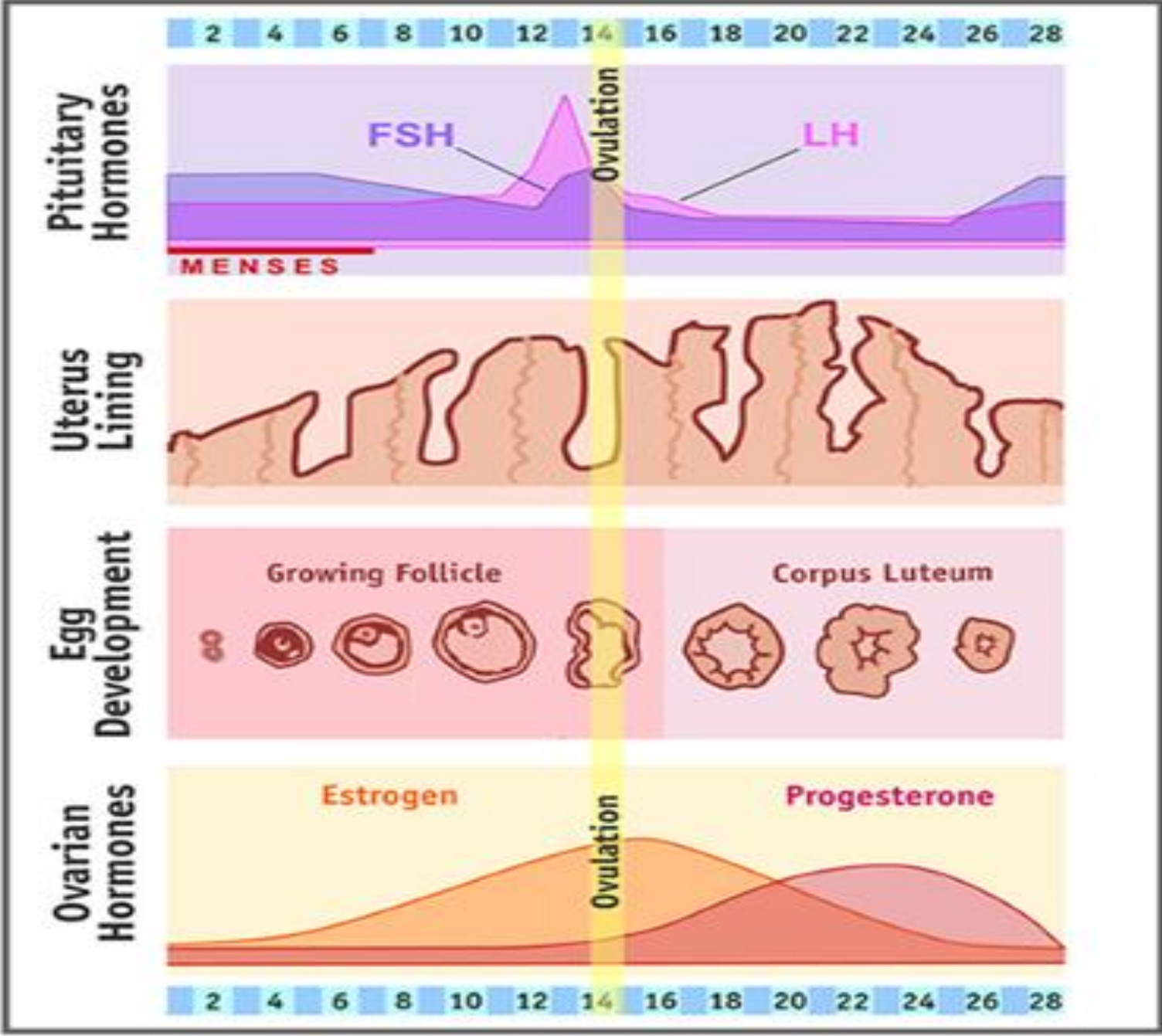
regeneracja warstwy czynnościowej (proste gruczoły i tętnice)
w warstwie czynnościowej: część zbita – podnabłonkowa
i gąbczasta z licznymi gruczołami macicznymi.

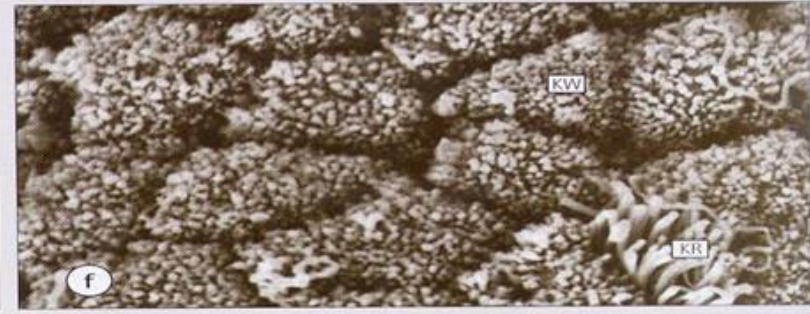
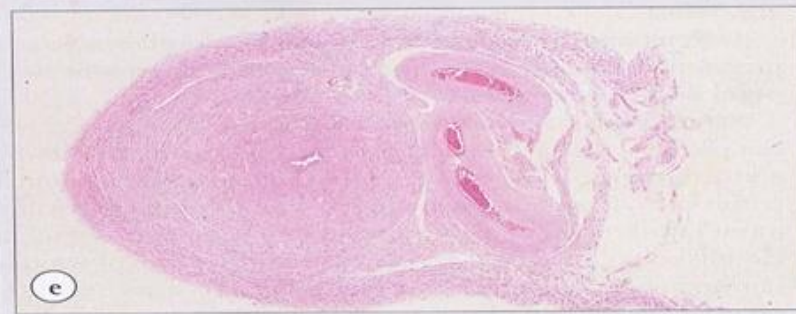
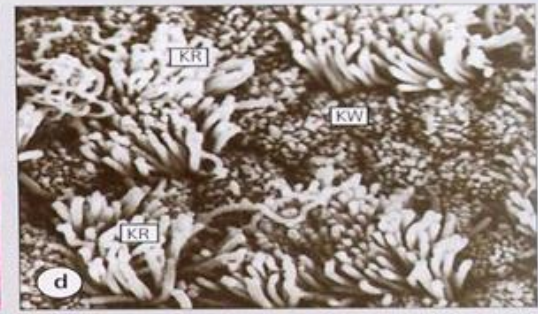
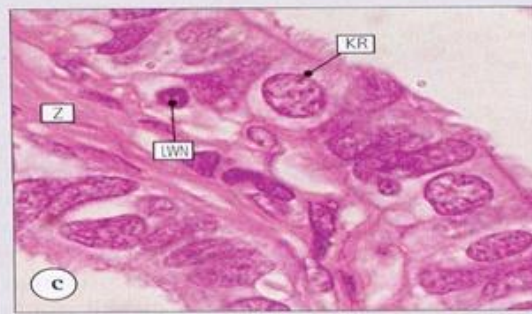
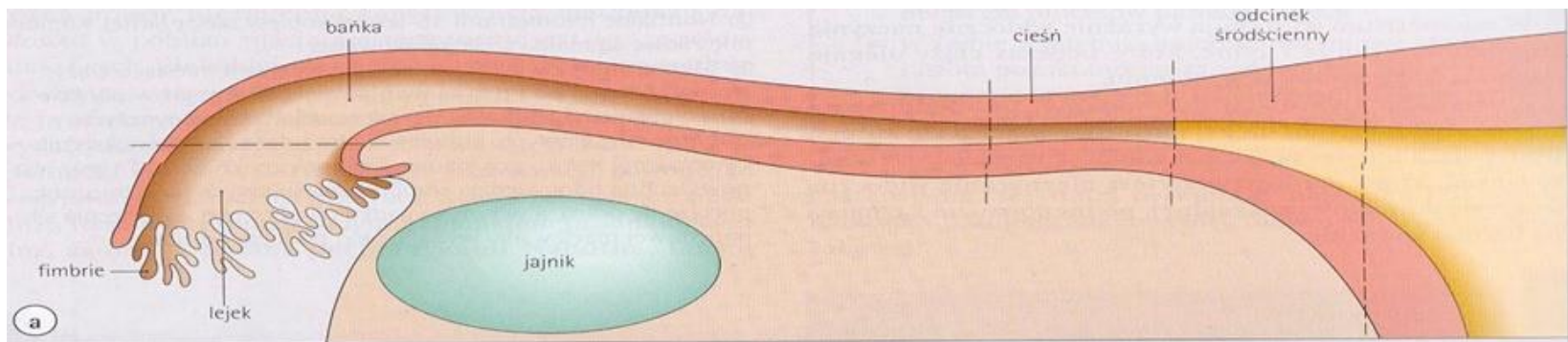
2. **Faza wydzielnicza (sekrecyjna)**: wzrost grubości warstwy czynnościowej i aktywności wydzielniczej gruczołów (gruczoły poskręcane i rozdęte, poskręcane tętnice); pojawiają się **komórki doczesnowe**.

3. **Faza niedokrwienia** (krótka): skurcz **tętniczek spiralnych**, niedokrwienie i częściowa martwica warstwy czynnościowej.

4. **Faza złuszczenia**: rozkurcz tętniczek, ciśnienie krwi rozrywa zmienione martwiczo ściany naczyń, wylew krwi powoduje fragmentację i złuszczenie warstwy czynnościowej
(fizjologicznie – pierwsza faza cyklu).







Budowa histologiczna jajowodu

Błona śluzowa pokryta nabłonkiem jednowarstwowym walcowatym :

1. komórki z rzęskami (max w **fazie estrogenowej**)
 2. komórki sekrecyjne (max w **fazie progesteronowo-estrogenowej**)
 3. komórki klinowate (wyczerpane kom.sekrecyjne)
 4. komórki podstawne rezerwowe
- zbudowana z tkanki łącznej wiotkiej (liczne kom. tk. łącznej, cienkie włókna kolagenowe)
 - wytwarza liczne, podłużne fałdy

Budowa histologiczna jajowodu c.d.

- **Błona podstawna** – niewidoczna w mikroskopie świetlnym
- **Błona mięśniowa:**
 - a) warstwa wewnętrzna – okrężna
 - b) warstwa zewnętrzna – podłużna

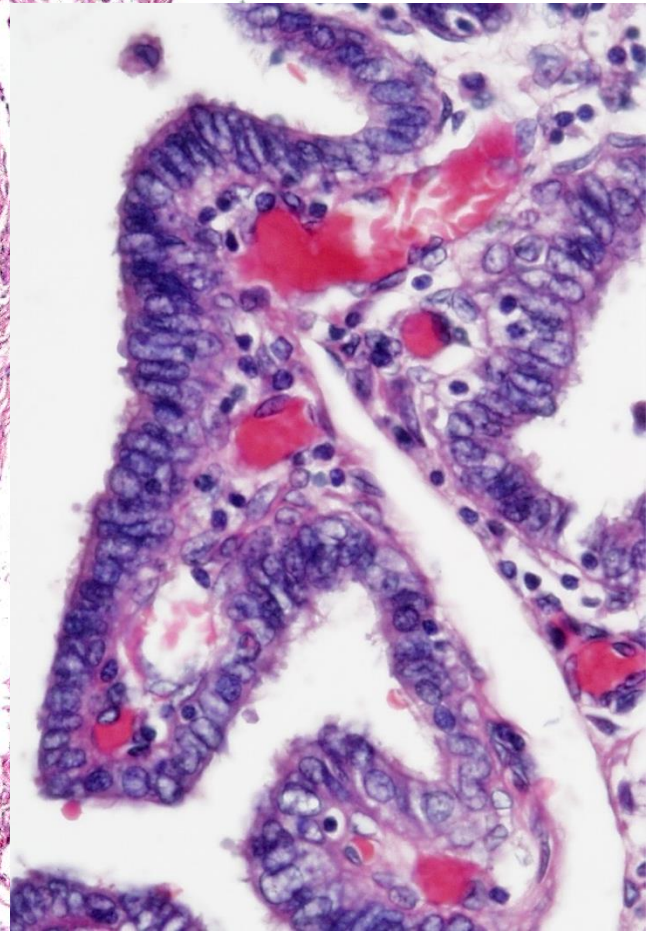
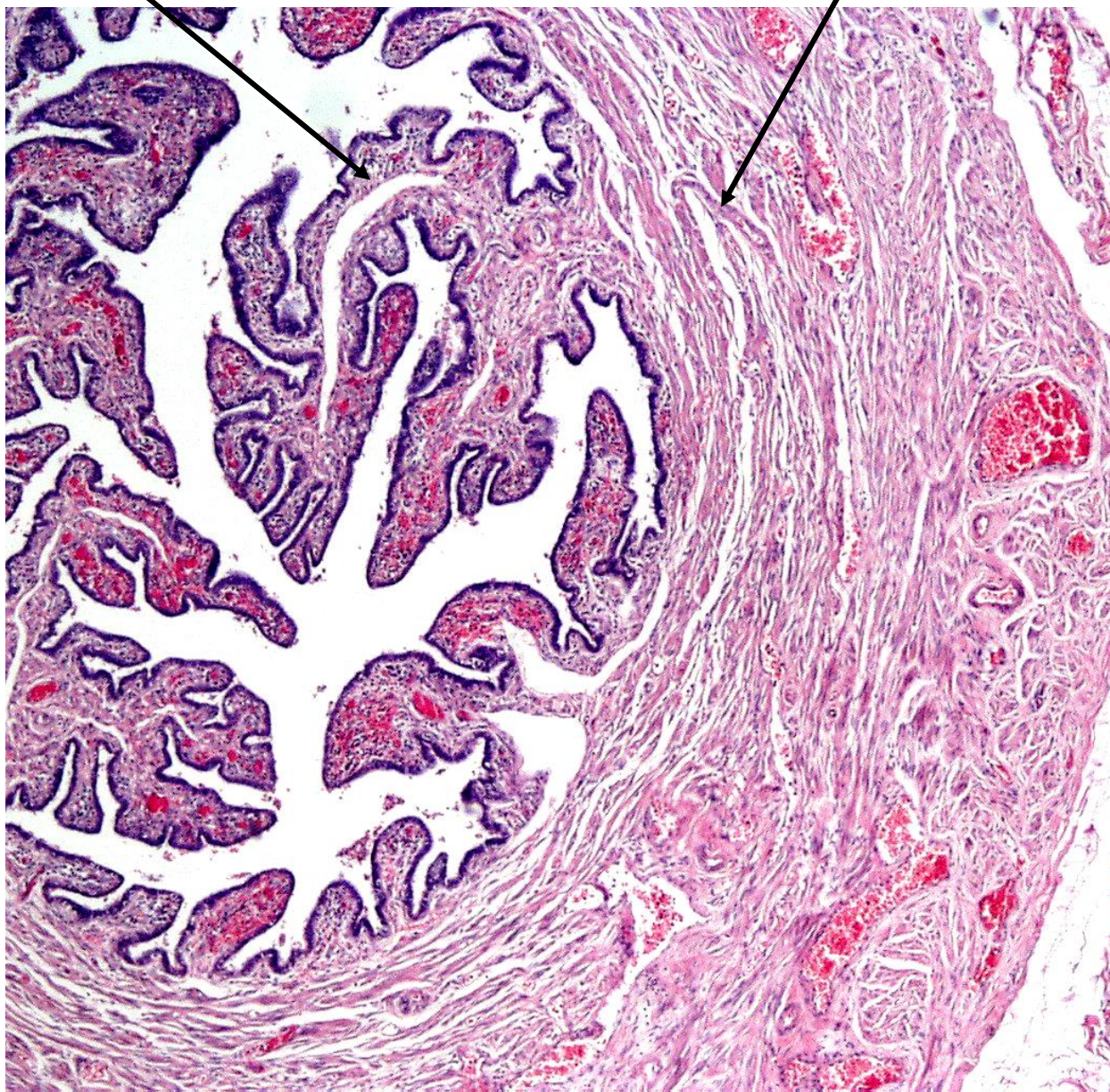
W pobliżu macicy pojawia się trzecia warstwa podłużnej mięśniówki.
- **Błona surowicza** – tkanka łączna wiotka pokryta mezotelium

błona śluzowa

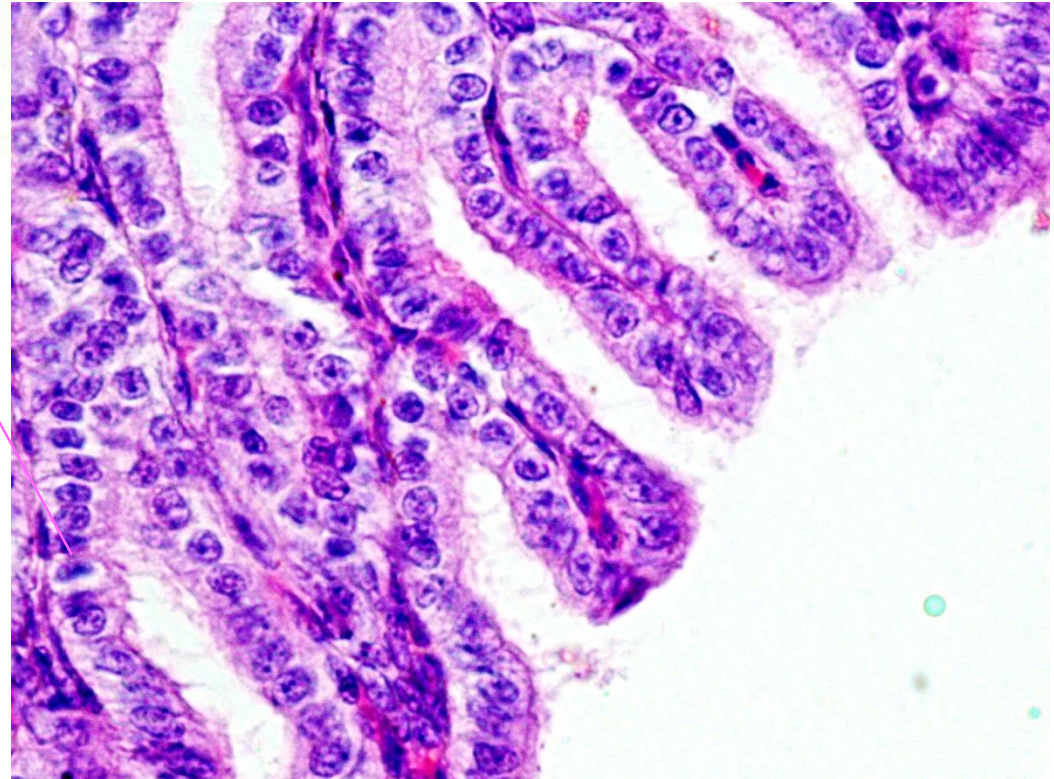
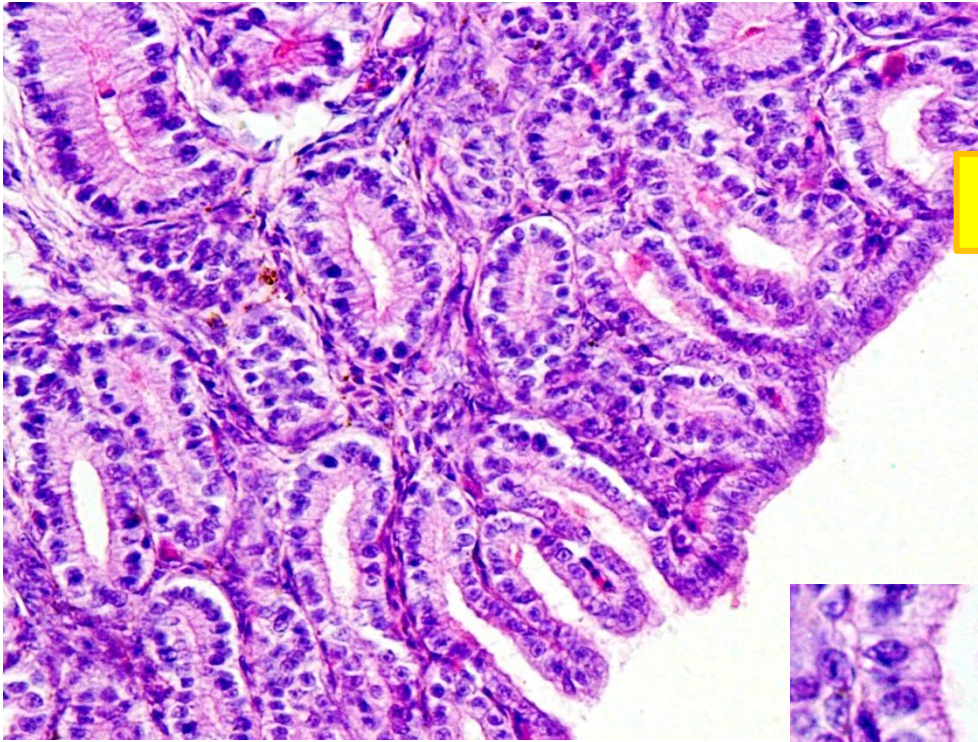
Jajowód

błona mięśniowa (dwa pokłady – o. p.)

błona surowicza



Błona śluzowa jajowodu

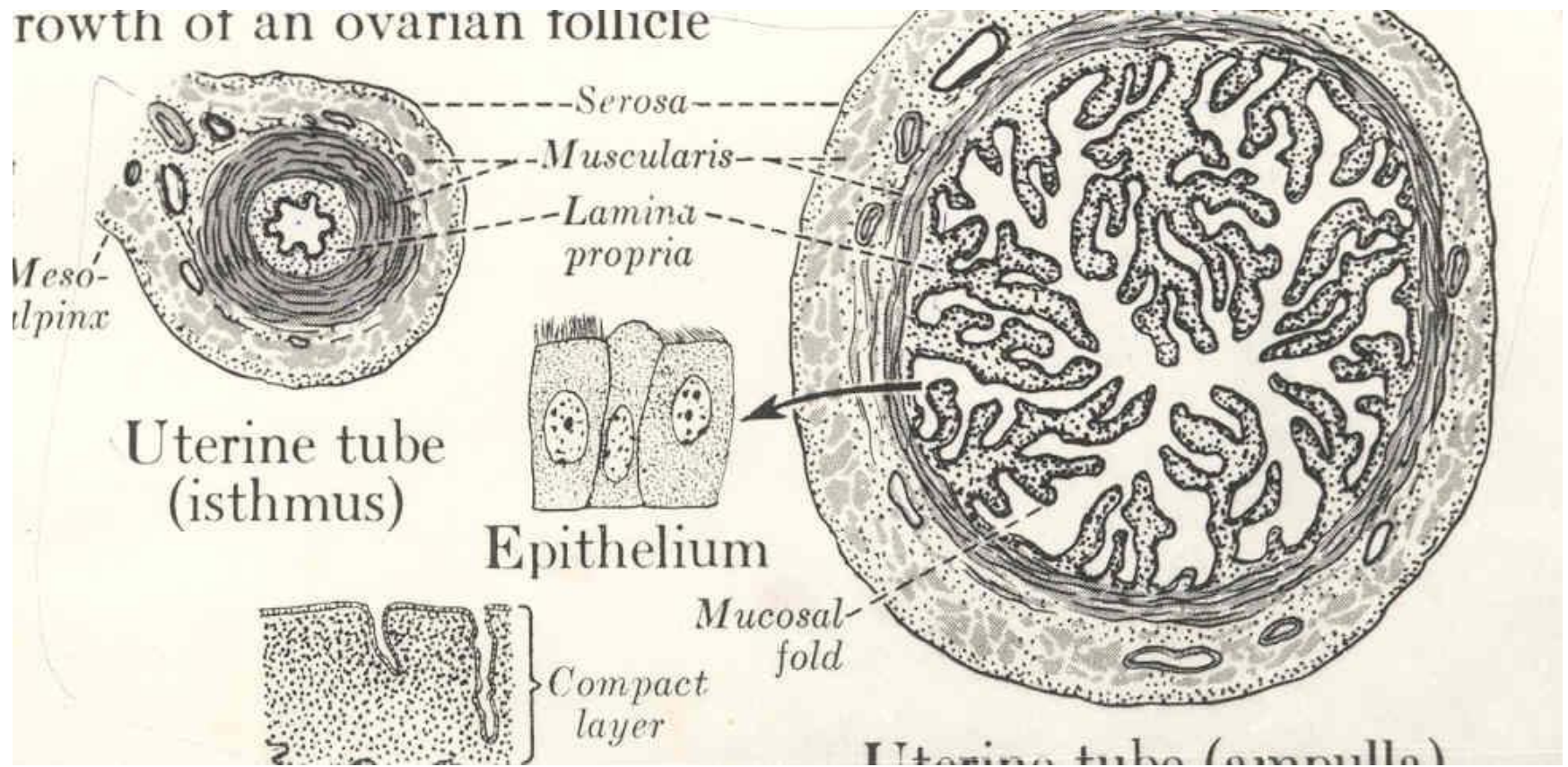


Nabłonek jajowodu:

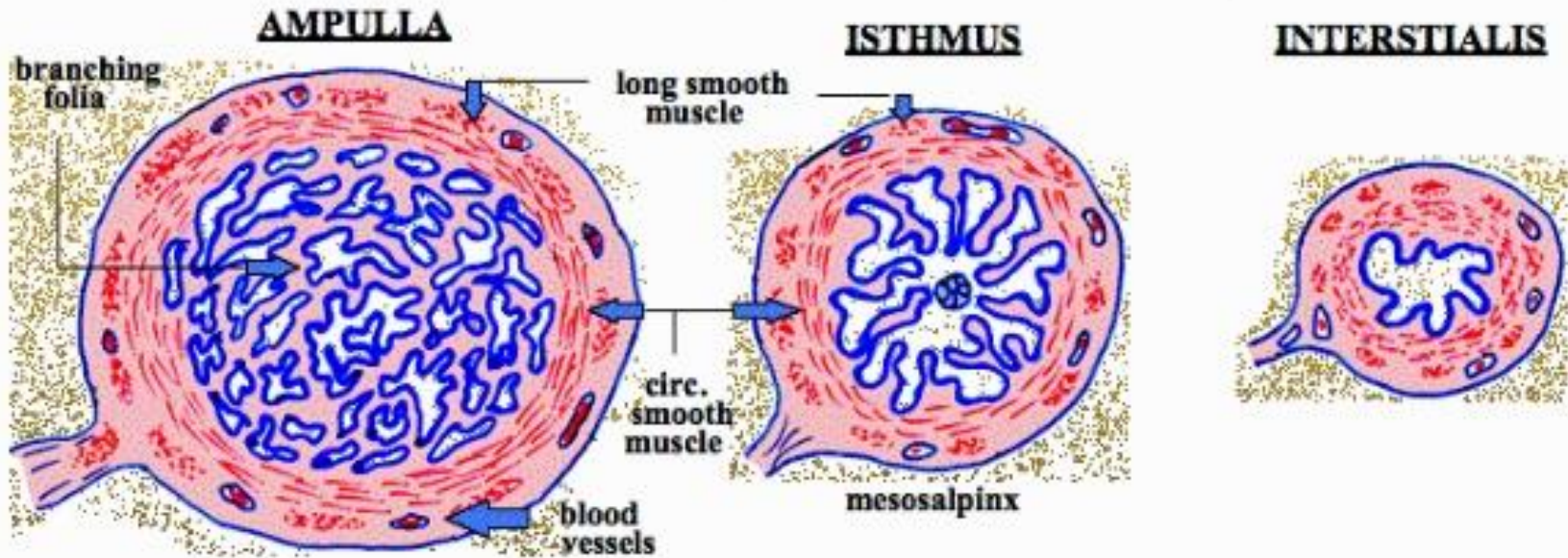
- komórki migawkowe
- komórki wydzielnicze
- komórki klinowate
- śródnabłonkowe limfocyty (L.T, NK)

Płyn jajowodowy odżywia komórkę jajową i stwarza odpowiednie środowisko dla plemników.

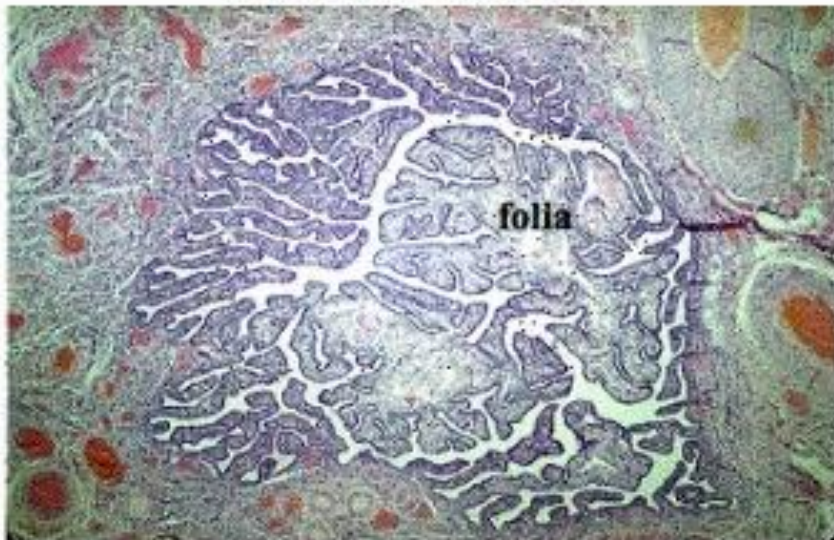
Różnice w budowie bańki i cieśni jajowodu.



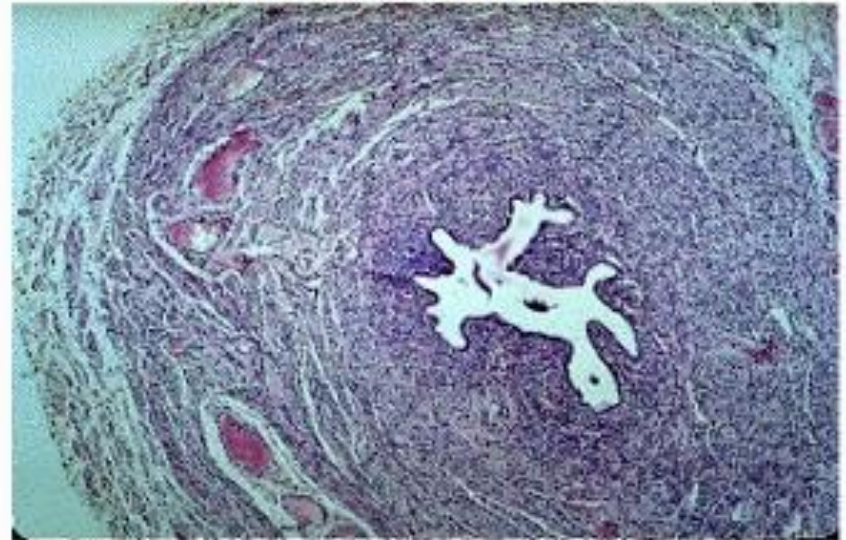
jajowód

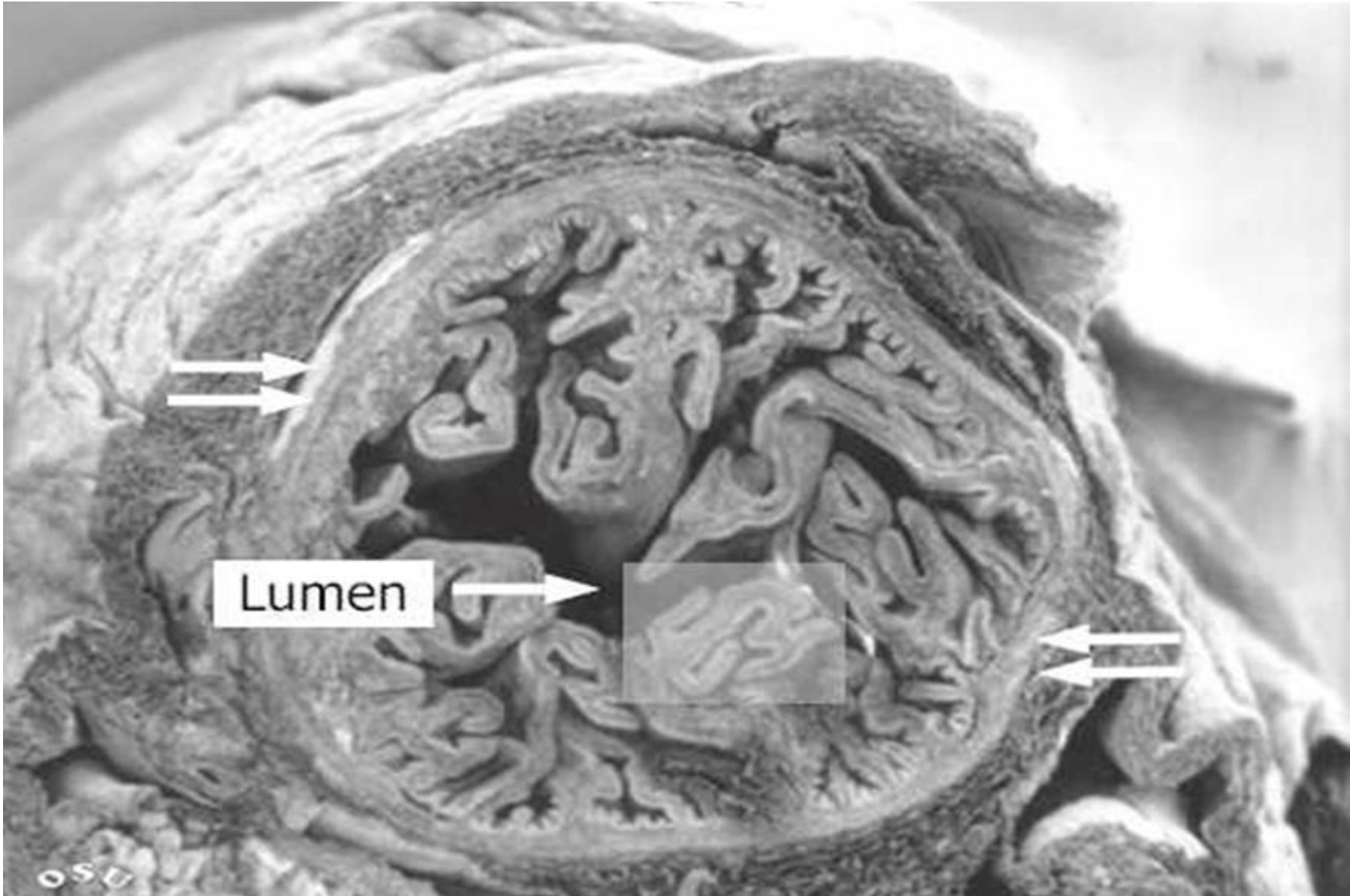


AMPULLA LUMEN



INTERSTITIALIS LUMEN

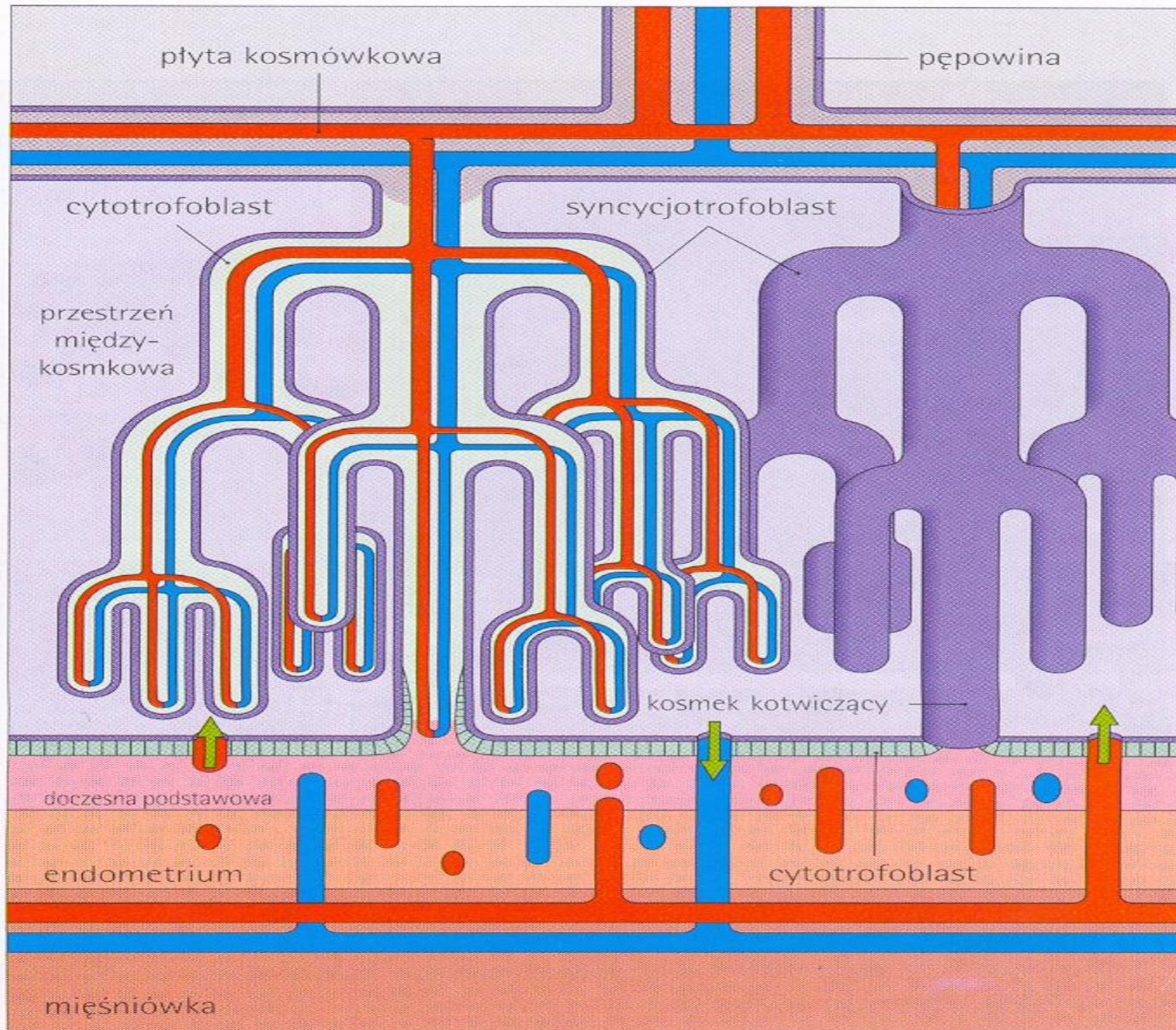




Budowa łożyska

1. część maczynna – utworzona z płytki podstawowej doczesnej, zakończeń naczyń krwionośnych i z doczesnej gąbczastej; nieregularne szczeliny dzielą łożysko na 15-20 zrazików (**kotyledony**)
2. część płodowa – utworzona przez liczne kosmki, stanowiące rozgałęzione zakończenia krążenia płodowego; pokryta gładką błoną owodniową, którą z kolei pokrywa nabłonek jednowarstwowy walcowaty;

Pokrywający kosmki trofoblast stanowi bezpośrednią powierzchnię wymiany pomiędzy matka i płodem.



Ryc. 17.28. Schemat budowy łożyska

Diagram ilustrujący podstawową budowę łożyska oraz powiązanie pomiędzy płodowym i matczynym krążeniem krwi.

Rodzaje kosmków

- I rzędowe → pierwotne inaczej macierzyste zbudowane z samego trofoblastu;
- II rzędowe → posiadają już podścielisko łącznotkankowe i dwuwarstwowy nabłonek trofoblastyczny;
- III rzędowe → podścielisko łącznotkankowo-naczyniowe i 2 warstwy nabłonka trofoblastu:
 1. wewn. – cytotrofoblast = warstwa Langhansa (komórki jasne, cytoplazma bogata w glikogen i RNA)
 2. zewn. – **syncytiotrofoblast** = plazmotrofoblast, na powierzchni którego znajdują się mikrokosmki

zrąb kosmków

- tkanka łączna silnie unaczyniona;
- komórki o cechach strukturalnych makrofagów – komórki Hofbauera (szczególna zdolność pochłaniania białek i pinocytozy)
- komórki mięśniowe gładkie

Łożysko kształtuje swoją formę od **16-18 tyg. do 36 tyg. życia**

W późniejszej ciąży jedyną przegrodą między krwią matczyną i płodową pozostaje **syncytiotrofoblast**, zbudowany z 1 warstwy komórek.

Funkcja łożyska

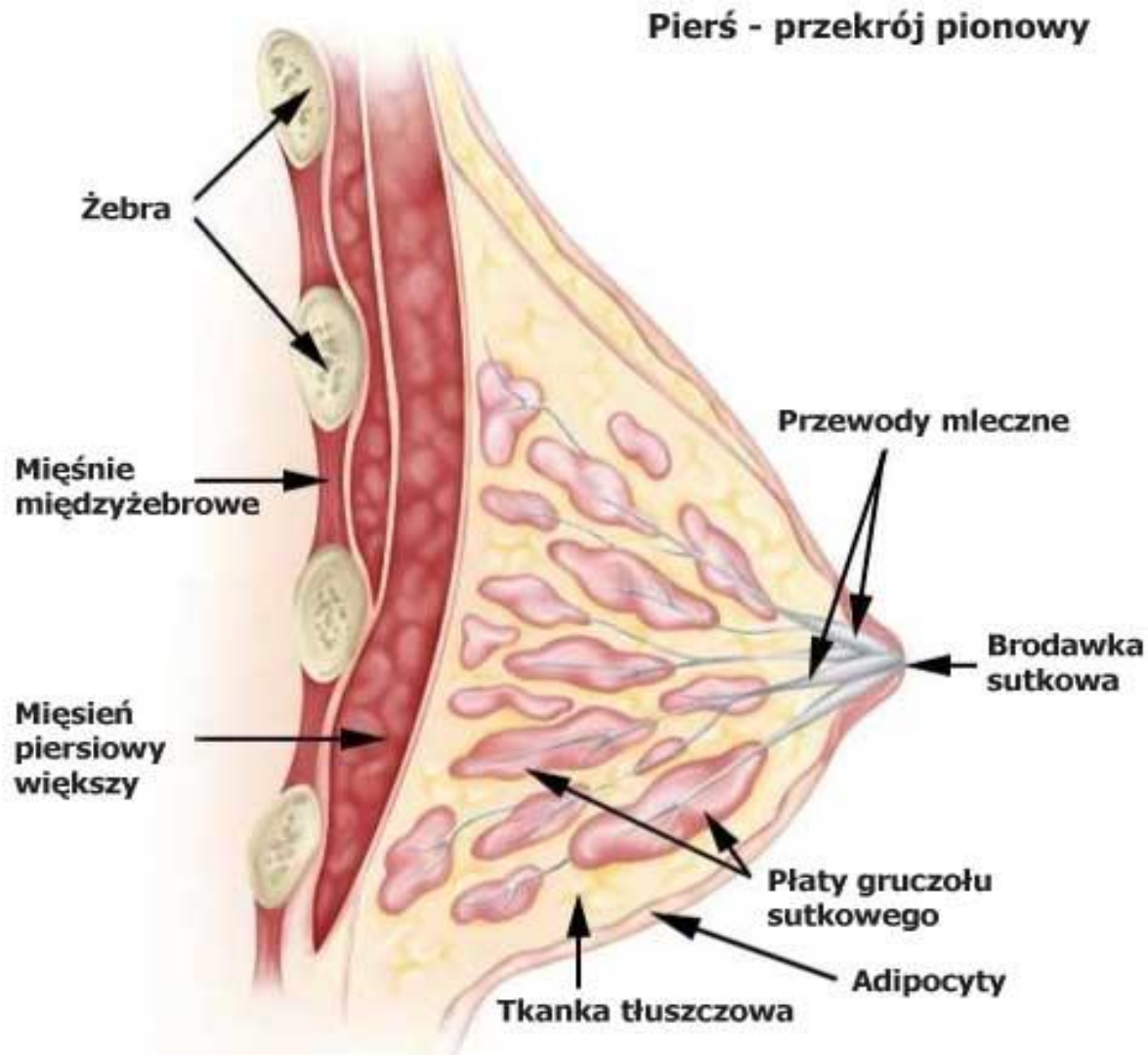
- wymiana gazowa płodu
- z krwi matki pobierane są związki do budowy dla białek, lipidów, polisacharydów
- syntetyzuje aminokwasy, glukozę, kwasy tłuszczowe, cholesterol, TG, sterydy, konwertuje androgeny w estrogeny, glukozę we fruktozę
- Synteza hormonów:
 1. sterydowych (udział jednostki łożyskowo-płodowej)
 2. białkowych (hCG, hPL)

Transport przez barierę krew matki – krew płodu

- **dyfuzja:** gazy, substancje hydrofobowe, alkohol:
- **transportery:** jony, substancje proste, leki
- **transcytoza za pomocą receptorów:**
IgG, transferyna, lipoproteidy

- **Estrogeny** – stymulują wzrost macicy w czasie ciąży, zwiększają syntezę białek i elementów kurczliwych
- **Progesteron** – zmniejsza pobudliwość skurczową macicy
- **hCG – gonadotropina kosmówkowa** – jej obecność można wykryć już w 2-gim tyg. ciąży, max. stężenie – 60-80 dzień ciąży, stymuluje ciało żółte do syntezy steroidów (progesteron),
- **hPL – laktogen łożyskowy = somatomammotropina łożyskowa = choriomammotropina** – tzw. ciążowy hormon wzrostu, którego ilość wzrasta aż do końca ciąży, wpływa na transport aminokwasów;
- **tyreotropina łożyskowa, kortykotropina łożyskowa**

Gruczoł sutkowy



Budowa gruczołu sutkowego

- **brodawka sutka** (nabłonek wielowarstwowy płaski rogowaciejący)
- otoczka brodawki (zmodyfikowana skóra z dużymi gruczołami łojowymi → **guzeczki Montgomery'ego**)
- **ciało sutka** (miąższ gruczołu mlekowego) zbudowane z 12 – 20 płatów; każdy płatek składa się z układu przewodów wyprowadzających (nabłonek walcowaty lub sześcienny) z oddzielnym ujściem na brodawce sutka
- przewód mleczny płatowy przy brodawce rozszerza się → **zatoka mleczna** (nabłonek dwuwarstwowy walcowaty)
- pomiędzy płatami – przegrody włóknisto - kolagenowe

- układ przewodów wyprowadzających śródpłacikowych kończy się gronkiem ślepo zamkniętych przewodów końcowych
- gronko wraz z przewodem, z którego wychodzi tworzy płacik → jednostkę czynnościową gruczołu mlekowego
- przewody końcowe są zatopione w luźnej, włóknistej tkance podporowej, bogato unaczynionej
- nabłonek w płaciku jest wrażliwy na hormony i podlega proliferacji w czasie ciąży



**Pęcherzyki
wydzielnicze**



**Końcowy przewód
mlekowy**

Gruczoł mlekowy w czasie ciąży

- przewaga mięszu nad zrębem łącznotkankowym
- płaciki powiększają się w związku z rozrostem przewodników końcowych, które tworzą cewki lub pęcherzyki
- wzrasta ilość tkanki podporowej śródplacikowej
- zmniejsza się ilość tkanki tłuszczowej
- zwiększa się unaczynienie i pigmentacja barwnikowa brodawki i otoczki sutka
- w II trymestrze w świetle gruczołów pojawia się wydzielina, która staje się obfita w III trymestrze

Zmiany hormonalne w czasie ciąży

- **Estrogeny** → pobudzają wzrost przewodów wyprowadzających; stymulują proliferację komórek pęcherzykowych
- **Progesteron** → wpływa na rozrost odcinków wydzielniczych
- **hPL (laktogen łożyskowy)** - stymulują wzrost odcinków wydzielniczych a w II połowie ciąży – laktogenezę
- **Prolaktyna** → niezbędna w laktogenezie i utrzymaniu laktacji; stymuluje syntezę i sekrecję składników mleka
- **Oksytocyna** – indukuje skurcz komórek mioepitelialnych i wpływa na proliferację odcinków wydzielniczych

Dziękuję za uwagę !

