

पाठ 2 - मानव जनन (Human Reproduction)

मनुष्य एकलिंगी प्राणी है जिसमें नर जनन तंत्र अलग जीव में तथा मादा जनन तंत्र अलग जीव में पाया जाता है। नर जनन तंत्र नर यानि Male में पाया जाता है, नर जनन तंत्र में नर युग्मक यानि शुक्राणु का निर्माण होता है। मादा जनन तंत्र मादा यानि Female में पाया जाता है, मादा जनन तंत्र में मादा युग्मक यानि अण्डाणु का निर्माण होता है।

मानव जनन तंत्र (Human Reproductive System)

वे अंग जो मानव जनन में सहायक होते हैं, मानव जनन तंत्र कहलाते हैं।
इन्हें निम्नलिखित दो भागों में बाँटा गया है।

1. प्राथमिक जनन अंग (Primary Reproduction Organ)

नर → मुख्य जनन अंग → वृषण (Testes) → जिसमें शुक्राणु बनते हैं।

मादा → मुख्य जनन अंग → अण्डाशय (Ovary) → जिसमें अण्डाणु बनते हैं।

2. द्वितीयक जनन अंग (Secondary Reproductive Organ)

नर सहायक अंग → वृषण कोष, अधिवृषण, शुक्रवाहिनियाँ, शुक्राशय, शिश्न, प्रोस्टेट ग्रंथियाँ, काउपर ग्रंथियाँ आदि।

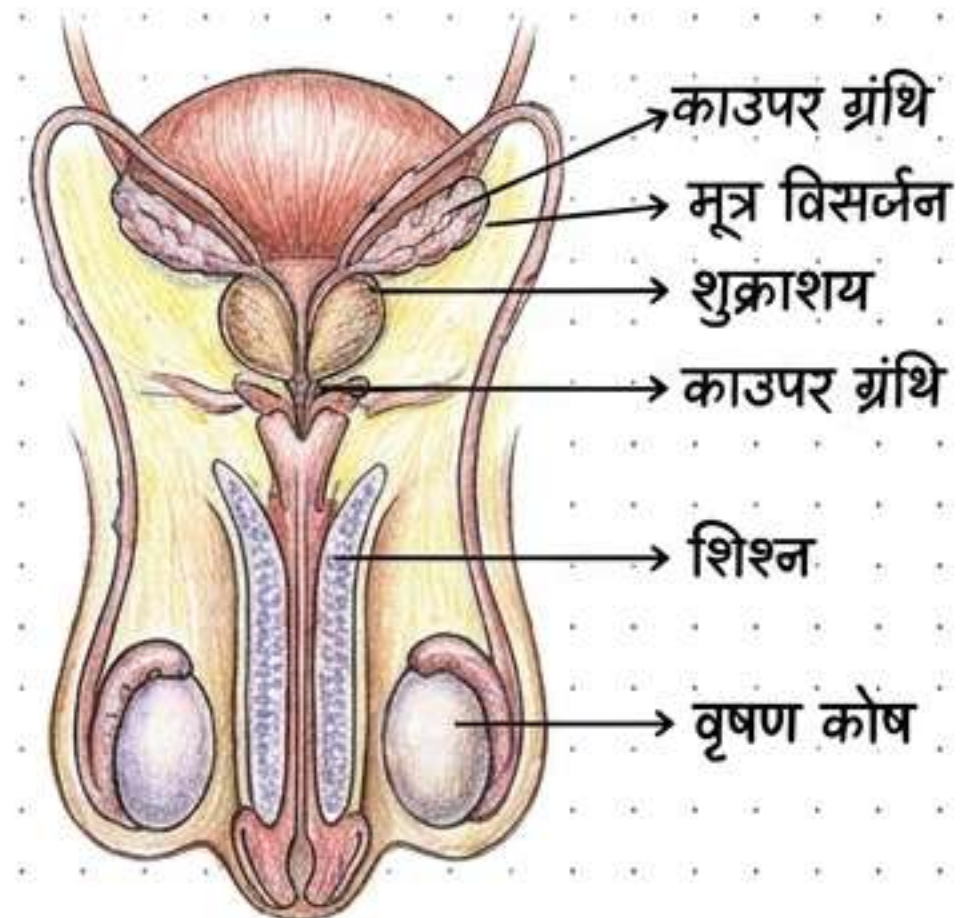
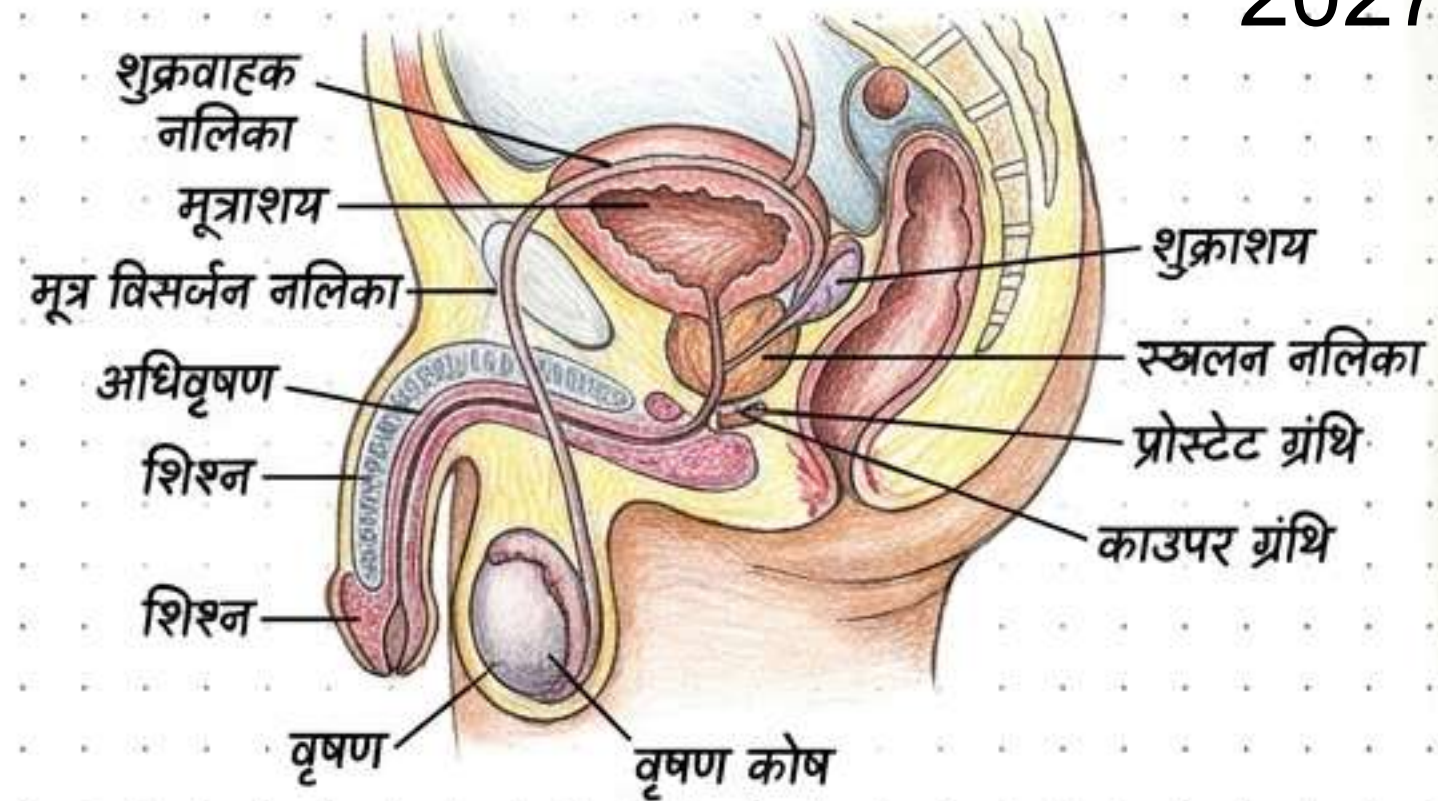
मादा सहायक अंग → गर्भाशय, अण्डवाहिनियाँ, योनि, भग, स्तन ग्रंथियाँ आदि।

नर जनन तंत्र (Male Reproductive System)

परिभाषा → नर में विभिन्न अंग जैसे वृषण, सहायक नलिकाएँ व ग्रंथियों के समूह को जो नर युग्मक को बनाते हैं, नर जनन तंत्र कहलाते हैं।

मुख्य अंग	सहायक अंग	सहायक ग्रंथि
वृषण	अधिवृषण	प्रोस्टेट ग्रंथि
	शुक्रवाहक नलिकाएँ	काउपर ग्रंथि (बल्बोयूरिथ्रल ग्रन्थि)
	स्खलन नलिका	
	वृषण कोष / शक	
	शुक्राशय	

मुख्य या प्राथमिक अंग: वृषण (Testes) - पुरुषों में एक जोड़ी वृषण उदरगुहा से बाहर थैलीनुमा संरचना में पाये जाते हैं, जिसे वृषण कोष (Scrotum) कहते हैं। वृषण एक अण्डाकार 4-5 cm लम्बा व 2-3 cm चौड़ा होता है, यह बाहर से दो झिल्लियों से घिरा होता है।



वृषण की आंतरिक संरचना (Internal Structure of Testis)

आंतरिक झिल्ली वृषण के अन्दर अन्तर्वलित होकर 250-300 कोष्ठों का निर्माण करती है, जिसे वृषण पालियाँ कहते हैं।

शुक्रजनन नलिका की आंतरिक संरचना

वृषण के अन्दर शुक्रजनन नलिकाएँ होती हैं इसके भीतर तीन प्रकार की कोशिकाएँ उपस्थित हैं।

1. “शुक्राणुजनन कोशिकाएँ (spermatogonia, Germ cells)”

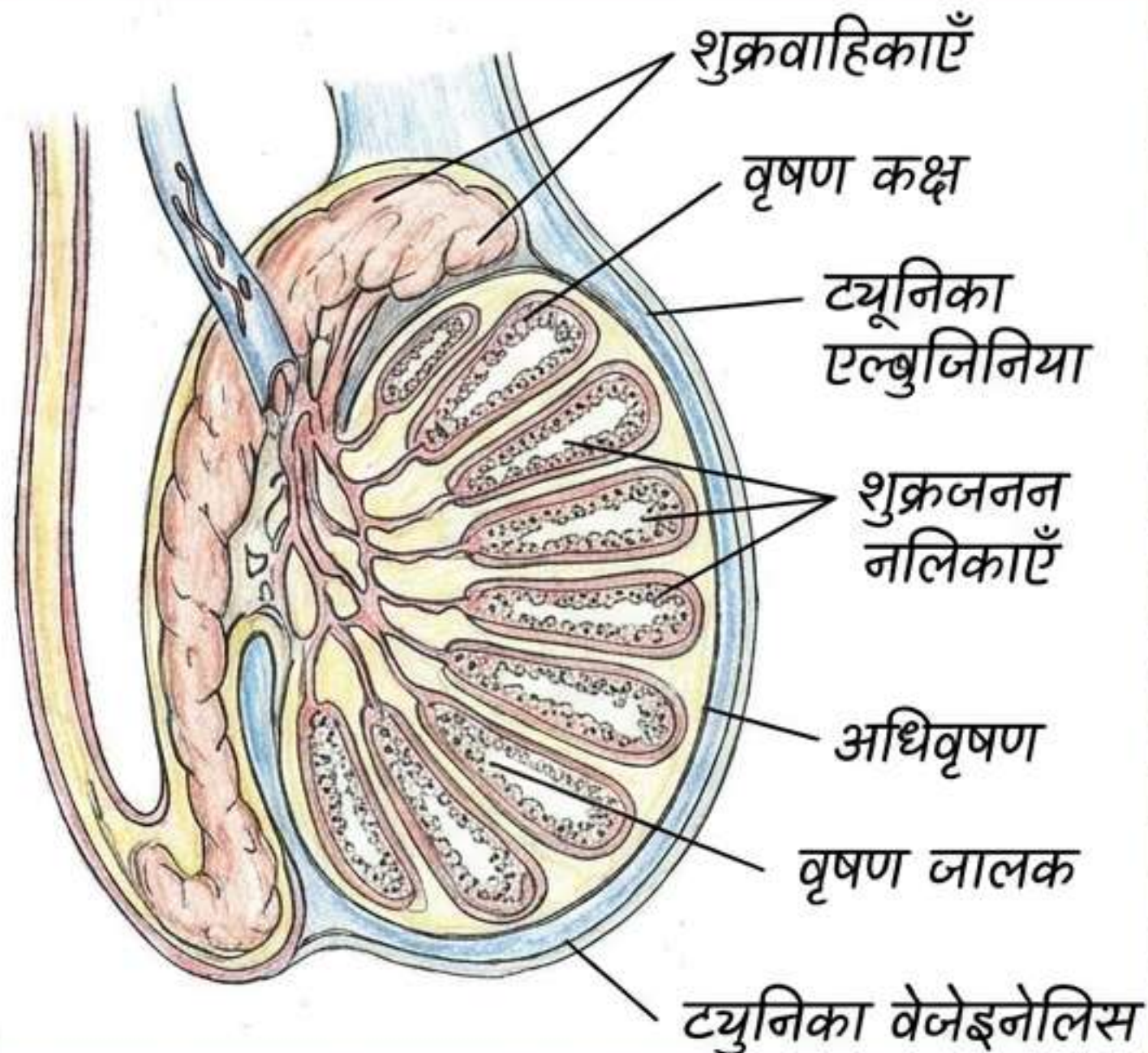
↳ यह नर जननिक कोशिकाएँ होती हैं जो अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा शुक्राणु (Sperm) का निर्माण करती हैं।

2. “सरटोली कोशिकाएँ (Sertoli cells)”

↳ यह पिरामिड आकार की कोशिका हैं जो बनते हुए नर युग्मक कोशिका को पोषण प्रदान करती हैं।

3. “अन्तराली कोशिका (लीडिंग कोशिका / Leydig cells)”

↳ वृषण पालि में शुक्रजनन नलिकाओं के चारों ओर अन्तराली अवकाश होता है। इसमें कहीं-कहीं छोटी-छोटी रक्त वाहिकाएँ व लीडिंग कोशिकाएँ होती हैं। यह टेस्टोस्टेरोन का स्रावण करती हैं। इनकी कुछ कोशिकाएँ प्रतिरक्षात्मक भी होती हैं।



सहायक या द्वितीयक अंग (Accessory or Secondary Organs)

वृषण कोष (Scrotum) : वृषण जिस थैलीनुमा संरचना में उपस्थित होता है उसे वृषण कोष कहते हैं। यह उदर गुहा के बाहर इसलिए उपस्थित होता है जिससे वृषण का तापमान शरीर के तापमान से 2°C से 3°C कम हो।

अधिवृषण (Epididymis) : शुक्रवाहिकाएँ वृषण से निकलकर वृषण के पश्च सतह पर अधिवृषण में खुलती हैं। यह पतली व लम्बी नलिका के अत्यधिक कुंडलन से बनी होती हैं। इसमें शुक्राणुओं के परिपक्वन का कार्य होता है।

शुक्रवाहक नलिका (Vas deferens) : अधिवृषण के पश्च भाग से निकलकर यह उदर तक जाकर मूत्राशय से ऊपर एक लूप बनाती हैं।

स्खलन नलिका (Ejaculatory duct) : उदर गुहा में शुक्राशय से निकली एक नलिका शुक्रवाहक में खुलती हैं। यह दोनों मिलकर एक स्खलन नलिका कहलाती हैं।

शिशन (Penis) : यह बाह्य जननेंद्रिय हैं। मूत्रनलिका शिशन के रास्ते बाहर खुलती हैं। मूत्र नलिका वीर्य व मूत्र दोनों का परिवहन करती हैं।

सहायक ग्रंथियाँ

शुक्राशय (Seminal Vesicle) : एक जोड़ी मूत्राशय के पीछे स्थित होते हैं। यह वीर्य का लगभग 60% बनाते हैं।

प्रोस्टेट ग्रंथि (Prostate Gland) : एक सघन ग्रंथि जो मूत्र नलिका के आधार के चारों ओर होती है। वीर्य का लगभग 20-25% भाग बनाती हैं।

काउपर ग्रंथि (Cowper's Gland) : इसका स्त्रावण शिश्र में स्नेहन का कार्य करता है। यह एक जोड़ी होता हैं।

टेस्टोस्टेराॉन : यह नर हार्मोन हैं जो अन्तराली कोशिका से स्त्रावित होता है। यह नर जनन अंगों के विकास व शुक्राणु परिपक्वन में सहायक हैं।

Board Exam Prep

Question 1

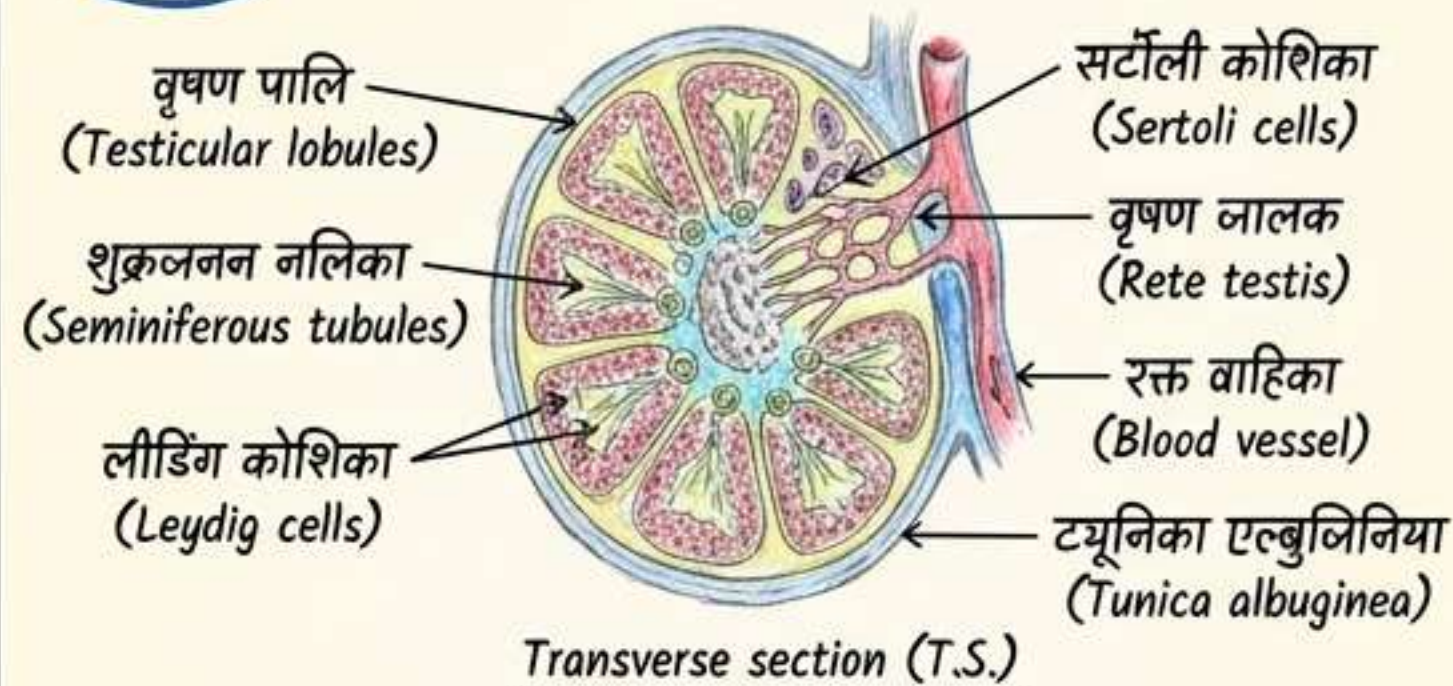
नर जनन तंत्र का सचित्र वर्णन कीजिए।
(बाह्य जननांग तथा आंतरिक जननांग।
कार्य: शुक्राणुओं का निर्माण, पोषण, परिवहन
तथा स्त्री जनन तंत्र में जमा करना।)

- ✓ वृषण: शुक्राणु बनाते हैं तथा टेस्टोस्टेरोन स्रावित करते हैं
- ✓ अधिवृषण: शुक्राणुओं का संग्रह व परिपक्वता
- ✓ शुक्रवाहक नलिका: अधिवृषण से स्खलन नलिका तक पहुँचाती है
- ✓ शुक्राशय: क्षारीय द्रव, ऊर्जा प्रदान
- ✓ प्रोस्टेट ग्रंथि: अम्लीयता को कम करता है, रक्षा करता है
- ✓ काउपर ग्रंथि: श्लेष्मीय द्रव, चिकना बनाना
- ✓ शिश्न: मादा जनन तंत्र में पहुँचाना

Board Exam Prep

Question 2

वृषण (Testis) की आंतरिक संरचना एवं कार्यों का वर्णन कीजिए।



वृषण के कार्य: शुक्राणुओं (Sperm) का निर्माण, टेस्टोस्टेरोन हार्मोन का स्राव, नर के द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का विकास, जनन शक्ति व कामेच्छा को नियंत्रित करना।

शुक्रजनन कोशिका (2n) → प्राथमिक शुक्राणु (2n) → द्वितीयक शुक्राणु (n) → शुक्राणु (n) → परिपक्व शुक्राणु (Sperm)

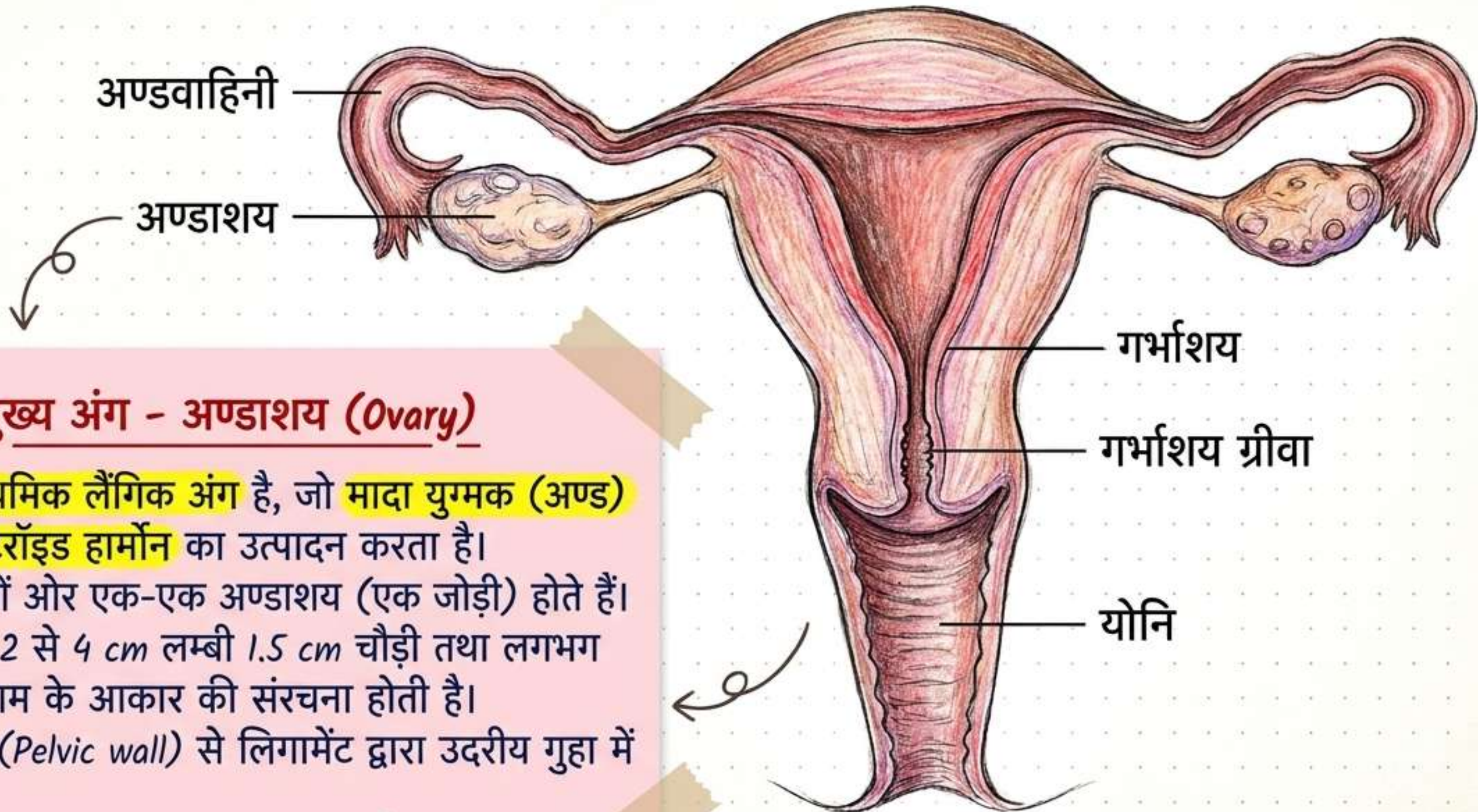
(नोट: यह प्रक्रिया किशोरावस्था के बाद आरम्भ होती है और निरंतर चलती रहती है।)

क्रमांक	विशेषता	सरटोली कोशिका	लेयडिंग कोशिका
1	स्थान	शुक्रजनन नलिकाओं की भीतरी दीवार पर पाई जाती है।	शुक्रजनन नलिकाओं के बाहर अंतराली ऊतक में पाई जाती है।
2	आकृति	स्तंभाकार (Columnar) कोशिकाएँ	बहुभुजीय (Polyhedral) कोशिकाएँ
3	कार्य	शुक्राणुओं को पोषण देना, उनकी सुरक्षा करना तथा उनकी परिपक्वता में सहायता करना।	टेस्टोस्टेरोन हार्मोन का स्राव करना।
4	हार्मोन स्राव	कोई हार्मोन स्रावित नहीं करती।	टेस्टोस्टेरोन स्रावित करती है।
5	नियंत्रण	FSH (फॉलिकल उत्तेजक हार्मोन) द्वारा नियंत्रित।	LH (ल्युटिनाइजिंग हार्मोन) द्वारा नियंत्रित।
6	मुख्य भूमिका	शुक्राणु निर्माण (Spermatogenesis) में सहायक।	नर के द्वितीयक लैंगिक लक्षणों का विकास।

महत्वपूर्ण तथ्य (Important Facts)

- ★ वृषण का तापमान शरीर के तापमान से $2-3^{\circ}\text{C}$ कम होता है, इसलिए वह वृषण कोष में बाहर स्थित होता है।
- ★ एक वयस्क पुरुष प्रतिदिन लगभग 250-300 मिलियन शुक्राणु बनाता है।
- ★ टेस्टोस्टेरोन नर जनन तंत्र के विकास तथा द्वितीयक लैंगिक लक्षणों के लिए जिम्मेदार है।

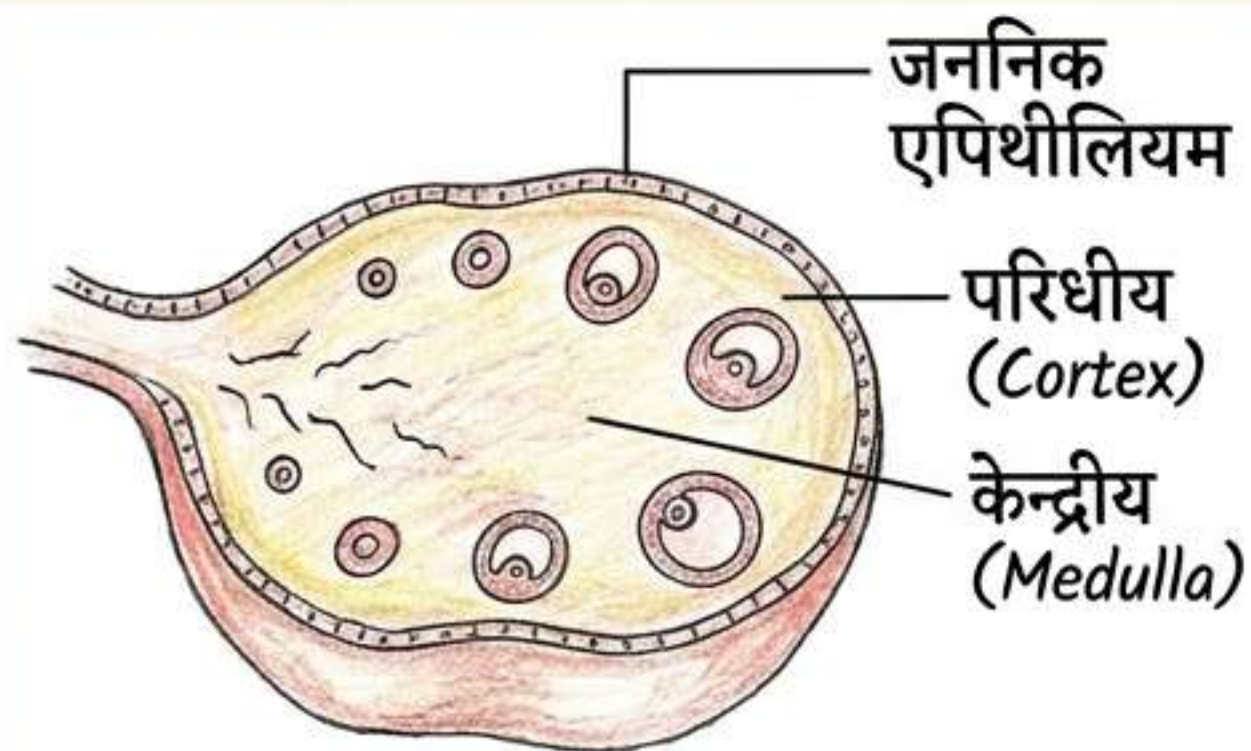
स्त्री जनन तंत्र की संरचना (Female Reproductive System)



प्राथमिक या मुख्य अंग - अण्डाशय (Ovary)

- यह मादा का प्राथमिक लैंगिक अंग है, जो मादा युग्मक (अण्ड) का निर्माण व स्टेरॉइड हार्मोन का उत्पादन करता है।
- उदर के नीचे दोनों ओर एक-एक अण्डाशय (एक जोड़ी) होते हैं।
- प्रत्येक अण्डाशय 2 से 4 cm लम्बी 1.5 cm चौड़ी तथा लगभग 1 cm मोटी बादाम के आकार की संरचना होती है।
- यह श्रोणि भित्ति (Pelvic wall) से लिगामेंट द्वारा उदरीय गुहा में लटके होते हैं।

अण्डाशय की आंतरिक संरचना (Internal Structure of Ovary)



- प्रत्येक अण्डाशय बाहर की ओर एक पतली जनन एपिथीलियम से स्तरित होता है। व अन्दर अण्डाशय पीठिका (stroma) होती है।
- जिसमें दो भाग हैं- परिधीय (cortex), केन्द्रीय (Medulla)।
- अण्डाशय के मेड्युला भाग में अनेक अण्डाकार गोल रचनाएँ बिखरी होती हैं, इसे प्राथमिक पुटिकाएँ (primary follicles) या अण्डाशय पुटिकाएँ कहते हैं।
- प्राथमिक पुटिकाएँ परिपक्व होकर ग्राफ़ियन फॉलिकल बनाती हैं।

सहायक अंग - अण्डवाहिनी (Fallopian Tube)

यह एक जोड़ी, पेशीय व नलिकाकार होती है। यह अण्डाशय से गर्भाशय तक इसकी गुहा पक्षमाभी एपिथीलियम से स्तरित होती हैं।

प्रत्येक अण्डवाहिनी में तीन भाग हैं :

(i) कीपक (Infundibulum)

(ii) तुम्बिका (Ampulla)

(iii) संकीर्ण पथ (Isthmus)

गर्भाशय, योनि एवं बाह्य जननांग (Uterus, Vagina & External Genitalia)

गर्भाशय (Uterus):

मादा में केवल एक गर्भाशय पाया जाता है। जिसे **बच्चेदानी** कहते हैं। यह 8 cm लम्बी, खोखली, पेशीय होती है। इसमें रक्त की प्रचुर मात्रा में पूर्ति होती है। यह भी श्रोणि भित्ति से लिगामेन्ट द्वारा जुड़ी होती है। इसका ऊपरी भाग फैलोपियन नलिका में खुलता है व निचला संकीर्ण भाग **गर्भाशय ग्रीवा** (Cervix) कहलाता है।

- | | | |
|---------------------------|---|----------------------------------|
| (a) पतला झिल्लीमय | } | - परिगर्भाशय (Perimetrium) |
| (b) मध्य मोटा | | |
| (c) आन्तरिक ग्रन्थिल स्तर | | |
| | | - गर्भाशय पेशी स्तर (Myometrium) |
| | | - अन्तः स्तर (Endometrium) |

योनि:

गर्भाशय पतली ग्रीवा द्वारा योनि में बदलता है। योनि मैथुन के समय पुरुष से वीर्य ग्रहण करने का कार्य करती है।

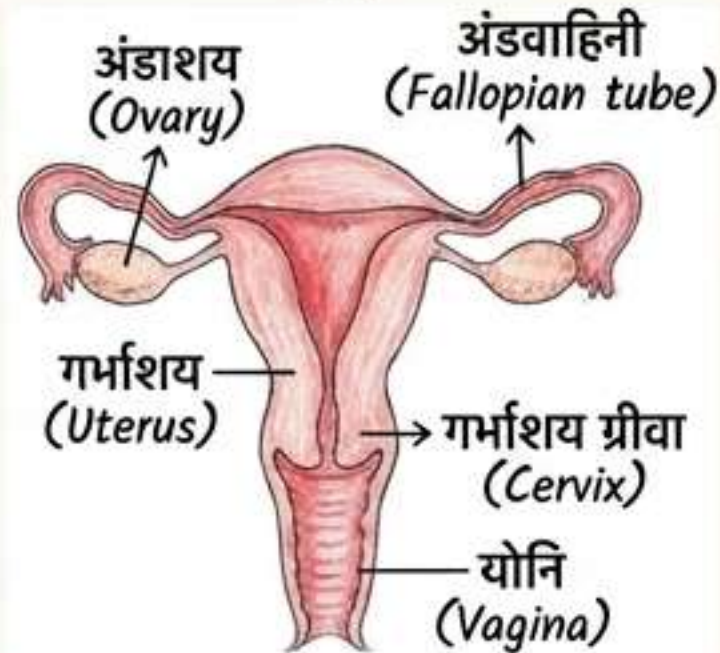
बाह्य जननांग (External Organ):



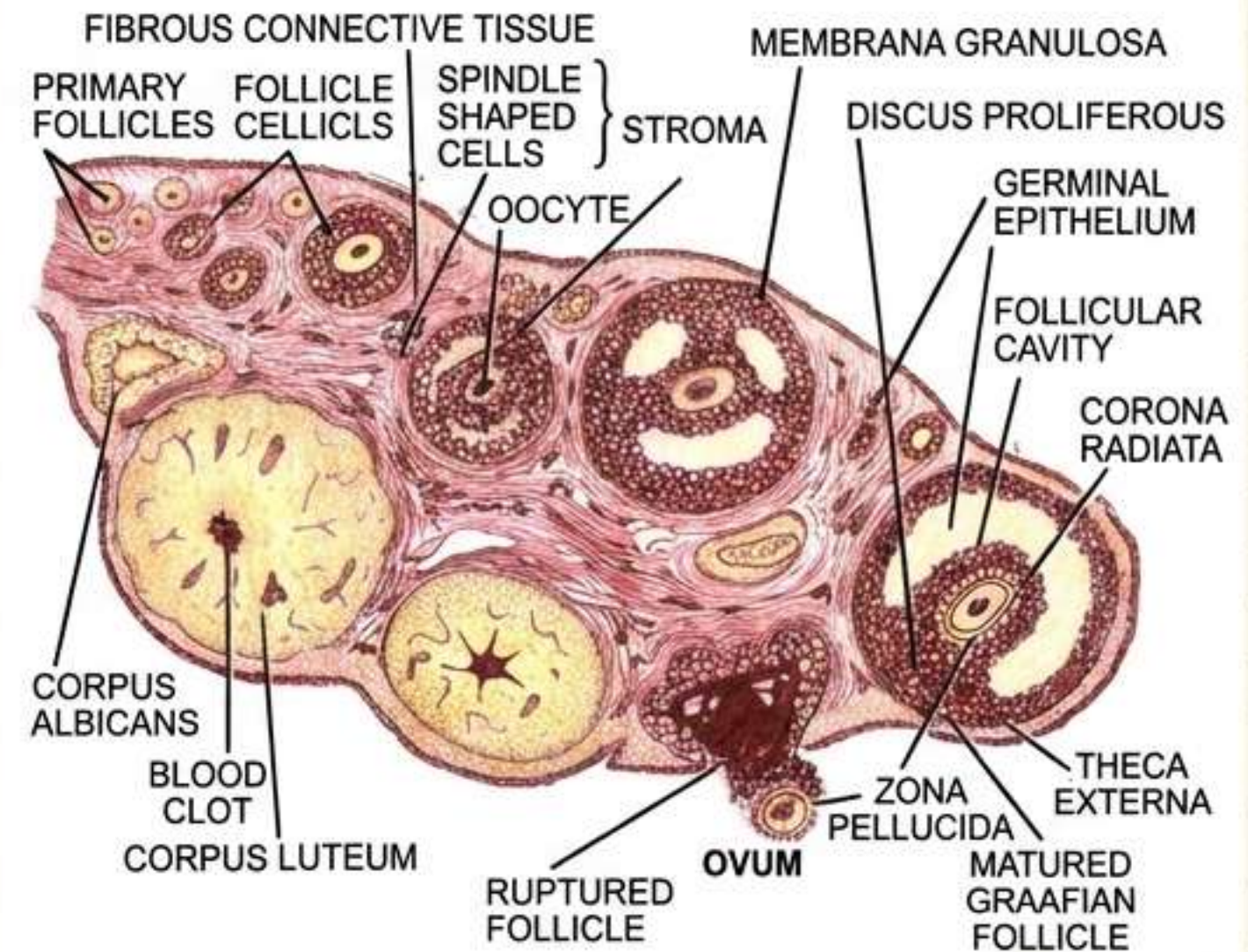
EXAM PREP - FEMALE SYSTEM SYNTHESIS

Question 4. स्त्री जनन तंत्र के अंगों का नाम लिखते हुए उनके कार्य

अंग का नाम	कार्य
1. अंडाशय (Ovary)	अंडाणु बनाना, एस्ट्रोजन/प्रोजेस्टेरोन
2. अंडवाहिनी (Fallopian tube)	अंडाणु को गर्भाशय तक पहुँचाना, निषेचन स्थल
3. गर्भाशय (Uterus)	भ्रूण का विकास, एंडोमेट्रियम परत
4. गर्भाशय ग्रीवा (Cervix)	प्रसव मार्ग
5. योनि (Vagina)	शुक्राणु ग्रहण, प्रसव मार्ग



Question 2. अण्डाशय की अनुप्रस्थ काट (T.S.) का नामांकित आरेख (NCERT Exemplar).



Definitions (Question 1)

- लैंगिक जनन** : नर व मादा युग्मक का निर्माण तथा संलयन (निषेचन) से युग्मनज का निर्माण।
- नर युग्मक** : वृषण की शुक्रजनन नलिकाओं में निर्माण।
- मादा युग्मक** : अण्डाशय की ग्राफ़ियन पुटिका में निर्माण।
- पूर्णशक्त युग्मनज (Totipotent Zygote)** : वह है जिससे वृद्धि एवं पूर्ण गर्भावधि के बाद शिशु के रूप में जन्म लेने की क्षमता हो।

विभाजन द्वारा भ्रूण के रूप में विकसित होने व

यौवनारम्भ एवं शारीरिक परिवर्तन (Puberty & Physical Changes)

Question 3. यौवनारम्भ क्या है?

प्रजनन पूर्व काल अर्थात् बाल्यावस्था की समाप्ति पर जनन प्रावस्था का प्रारम्भ यौवनारम्भ (puberty) से होता है। शारीरिक वृद्धि मन्द पड़ जाती है और ऊर्जा लैंगिक अंगों के विकास में लगती है।

पुरुष (Boys)

- आयु: 13-16 वर्ष।
- कारण: वृषण से स्रावित एण्ड्रोस्टेरोन (मुख्यतः टेस्टोस्टेरोन)।
- लक्षण: (1) आवाज भारी हो जाती है।
(2) मांसपेशियाँ सुदृढ़, कन्धे चौड़े।
(3) दाढ़ी, मूँछ निकल आती हैं।
(4) शिश्न एवं वृषण कोष सुविकसित।
(5) शुक्राणुओं का निर्माण प्रारम्भ।



Common Changes:
मुँहासों (pimples/acne)
का बनना, त्वचा का
तैलीय होना,
शारीरिक परिवर्तनों के
प्रति सजग होना।

स्त्रियाँ (Girls)

- आयु: 12-13 वर्ष।
- कारण: एस्ट्रोजन तथा FSH हॉर्मोन्स।
- लक्षण: (1) बाह्य जनन अंगों एवं स्तनों का विकास।
(2) आर्तव चक्र का प्रारम्भ।
(3) श्रोणि मेखला (pelvic girdle) चौड़ी होना।
(4) चेहरे, जांघ, नितम्बों पर वसा संचय।
(5) स्वर तीव्र एवं मधुर होना।



लिंग निर्धारण की आनुवंशिकी (Genetics of Sex Determination)

मानव में 23 जोड़ी गुणसूत्र: 22 जोड़ी अलिंगसूत्र (autosome) + 23वाँ जोड़ी लिंग गुणसूत्र।

Question 9.
हमारे समाज में लड़कियाँ जन्म देने का दोष महिलाओं को दिया जाता है। बताइये कि यह क्यों सही नहीं है?
(NCERT Exercise)

स्त्रियों में XX (समयुग्मकी / Homogametic).
उत्पन्न अण्डाणु = 100% (22+X).

पुरुषों में XY (विषमयुग्मकी / Heterogametic).
उत्पन्न शुक्राणु = 50% (22+X) और 50% (22+Y).

Fertilization Matrix

(22+X अण्डाणु)

(22+X शुक्राणु)

(22+Y शुक्राणु)

(44+XX) → मादा सन्तान (Girl)

(44+XY) → नर सन्तान (Boy)

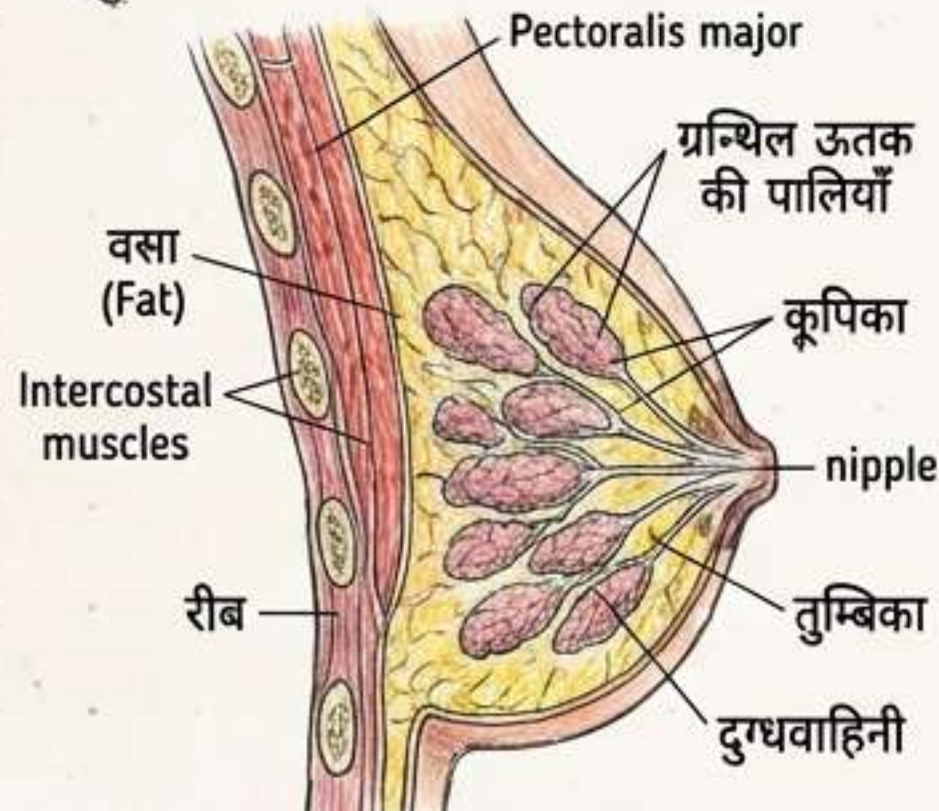
उपर्युक्त कथन से स्पष्ट है कि लिंग निर्धारण में स्त्रियों की कोई भूमिका नहीं होती। अतः शिशु के लिंग हेतु पुरुष ही उत्तरदायी होते हैं। महिलाओं को दोष देना वैज्ञानिक रूप से गलत है।

भ्रूण एवं शिशु पोषण तंत्र (Support Systems: Placenta & Mammary Glands)

स्तन ग्रन्थि

सभी मादा स्तनधारियों का अभिलक्षण है। प्रत्येक स्तन में 15-20 ग्रन्थिल ऊतक की पालियाँ (mammary lobes) होती हैं जिनमें कूपिकाओं (alveoli) के समूह होते हैं जो दुग्ध का स्रावण करती हैं।

कूपिका → स्तन नलिका → स्तनवाहिनी → तुम्बिका (Ampulla) → दुग्धवाहिनी (Lactiferous duct)।



Colostrum (प्रथम स्तन्य)

शिशु जन्म के पश्चात् प्रारम्भिक दिनों में दुग्ध स्रावण। यह गाढ़ा, हल्का पीला होता है और नवजात शिशु में प्रतिरोध क्षमता (immunity) उत्पन्न करता है।

अपरा (Placenta)

गर्भ में स्थित भ्रूण व मातृ ऊतकों के बीच का अस्थायी, आन्तरंग शारीरिक-संरचनात्मक व कार्यात्मक सम्बन्ध जो भ्रूण की जीवन सम्बन्धी मौलिक आवश्यकताओं की पूर्ति कर, अन्तःस्रावी ग्रन्थिन्य की भाँति भी कार्य करता है। मनुष्य में यह हीमोकोरियल अपरा (haemochorial) कहलाता है।

कार्य (Functions):

- (1) भ्रूण को पोषण तथा ऑक्सीजन।
- (2) उत्सर्जी पदार्थों का विसरण।
- (3) चयनात्मक अवरोधक (Selective barrier) - हानिकारक पदार्थों को रोकता है।

युग्मक जनन एवं शुक्रजनन (Gametogenesis & Spermatogenesis)

युग्मक जनन - जननिक एपिथीलियम की कोशिकाओं द्वारा युग्मक निर्माण की क्रिया।
(नर में शुक्रजनन, मादा में अण्डजनन)।

वृषण में स्थित द्विगुणित जननिक एपिथीलियम कोशिकाओं (spermatogonia) में अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा अगुणित शुक्राणुओं का निर्माण।

Phase 1: गुणन प्रावस्था (Multiplication Phase) → समसूत्री विभाजन (Mitosis)। जननिक कोशिका आकार में बड़ी होकर प्राथमिक जनन कोशिका बनती है। विभाजन से अनेक Spermatogonia ($2n$) बनते हैं।

Phase 2: वृद्धि प्रावस्था (Growth Phase) → Spermatogonia वृद्धि करके प्राइमरी स्पर्मेटोसाइट (Primary Spermatocyte - $2n$) में बदल जाती है।

Phase 3: परिपक्वण प्रावस्था (Maturation Phase) →
Step A: प्राइमरी स्पर्मेटोसाइट में अर्द्धसूत्री विभाजन-I → दो अगुणित (n) कोशिकाएँ (Secondary spermatocytes)।
Step B: अर्द्धसूत्री विभाजन-II → चार स्पर्मेटिड्स (Spermatids - n) का निर्माण।

2. स्पर्मेटिड्स का शुक्राणुओं में रूपान्तरण (Spermiogenesis): अचल, गोलाकार स्पर्मेटिड्स का रूपान्तरित होकर सक्रिय/चल शुक्राणु में बदलना। गाल्जीकरण शुक्राणु का एक्रोसोम (Acrosome) बनाती है।

युग्मकों की संरचना : शुक्राणु एवं अण्डाणु (Structure of Final Gametes) 2027

मानव शुक्राणु की संरचना

60 μ लम्बा, अगुणित, सूक्ष्मदर्शीय, टैडपोल आकृति।

1. शीर्ष (Head) : बड़ा तथा अगुणित केन्द्रक। आगे एक टोपीनुमा संरचना एक्रोसोम (Acrosome) होती है जो निषेचन के समय अण्डाणु की झिल्ली को नष्ट करता है।

Acrosome

Nucleus

Neck

2. ग्रीवा (Neck) : छोटा भाग, दो तारकेन्द्र (Centrioles) - अग्रस्थ व दूरस्थ।

Mitochondria

Tail

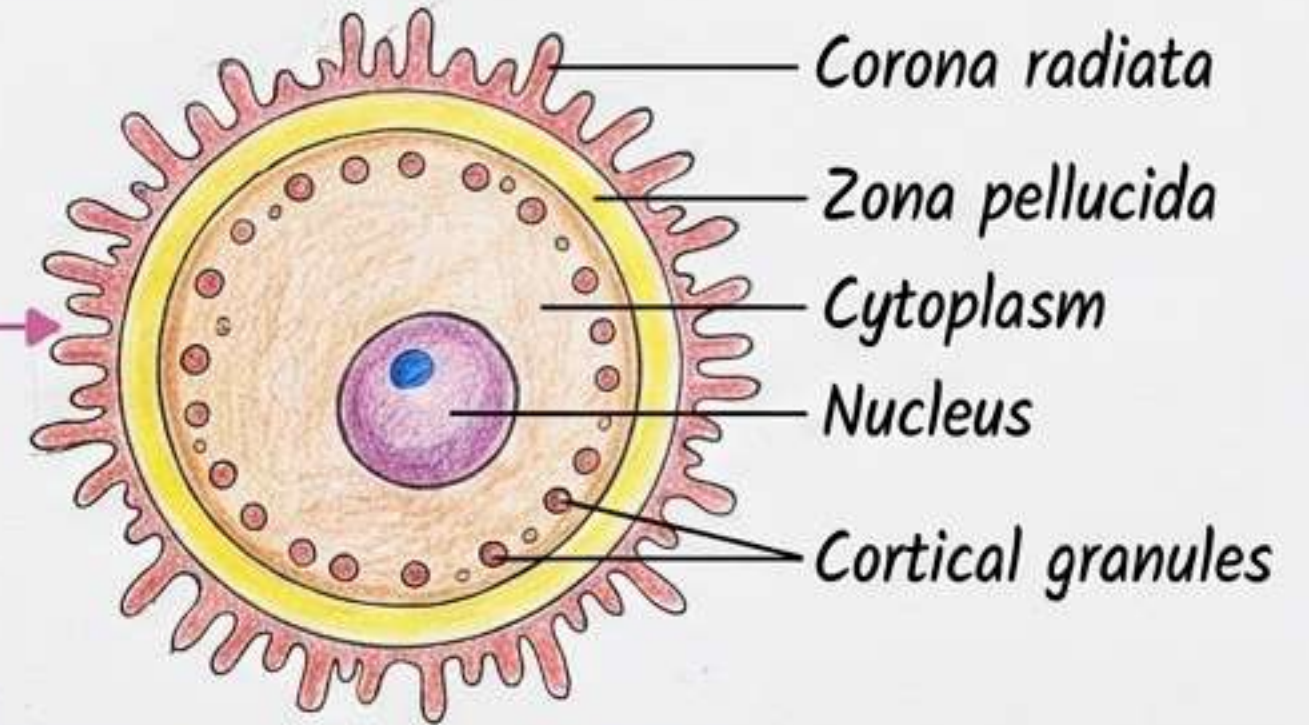
3. मध्य भाग (Middle part) : शुक्राणुओं का शक्तिगृह (Powerhouse)।

माइटोकॉन्ड्रिया पाये जाते हैं जो गति के लिए ऊर्जा देते हैं।

4. पुच्छ (Tail) : अंतिम लम्बा भाग जो गति प्रदान करता है।

मानव अण्डाणु की संरचना

100-140 μ व्यास, गोलाकार, अचल (non-motile)। इसमें सेंट्रियोल का अभाव होता है।



- ध्रुवण (Polarity) : एक सिरा प्राणी ध्रुव (animal pole), दूसरा सिरा..
- झिल्लियाँ (Membranes) : अण्डकला (Egg membrane) के बाहर जोना पेल्युसिडा (Zona pellucida) व कोरोना रेडिएटा (Corona radiata) होती है।
- आंतरिक संरचना : स्पष्ट केन्द्रक, कोशिकाद्रव्य, कॉर्टिकल ग्रेन्यूल (Cortical granules), सतह पर माइक्रोविली (Microvilli)।

Board Exams &
NEET Revision!

मानव जनन विज्ञान: सम्पूर्ण हस्तलिखित नोट्स

अण्डजनन से दुग्ध स्रावण तक की सम्पूर्ण प्रक्रिया



Q1. अण्डजनन (Oogenesis) किसे कहते हैं?

अण्डाशय में स्थित द्विगुणित अण्ड मातृकोशिका या उगोनिया से अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा अगुणित परिपक्व मादा युग्मक (अण्डाणु) का निर्माण अण्डजनन कहलाता है।

* एक स्त्री में इसकी प्रक्रिया उसके माँ के गर्भ में होने पर ही प्रारम्भ हो जाती है। इसकी तीन प्रावस्थाएं होती हैं:

a. **गुणन प्रावस्था (Multiplication Phase):** इस अवस्था में अण्डाशय की जननिक एपिथिलियम की कुछ कोशिकाएं आकार में बड़ी हो जाती हैं। इनमें कई बार समसूत्री विभाजन होता है जिससे **उगोनिया (अण्डजननी)** बनती हैं।

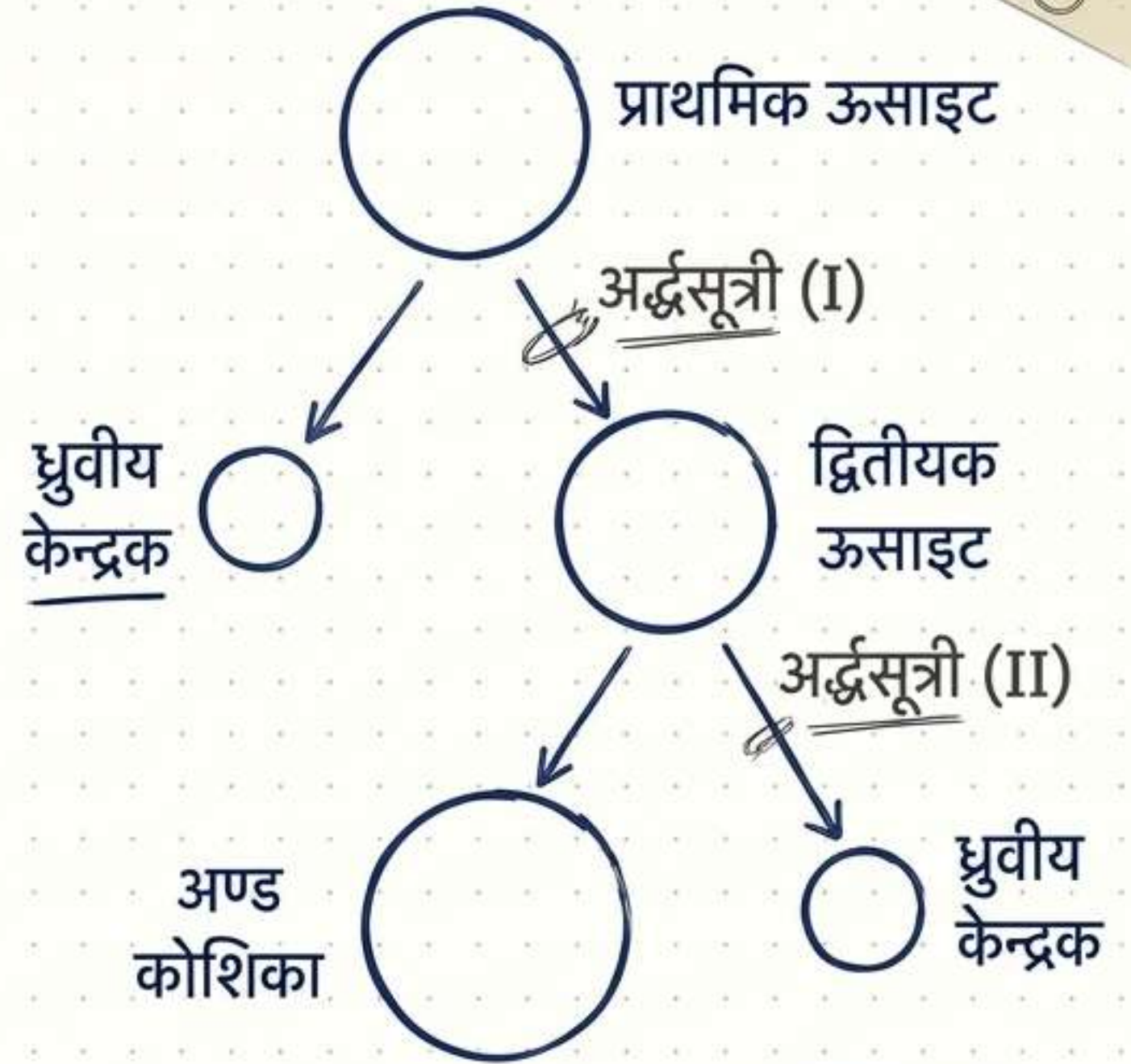
जन्म के समय पुटिकाओं की संख्या लाखों में (20 से 20 लाख) होती है, जिनमें से लगभग 400-450 प्राथमिक ऊसाइट में विकसित हो पाती हैं।

b. वृद्धि प्रावस्था (Growth phase):

यह प्रावस्था लम्बी होती है। उगोनिया की कोशिकाएं पोषक तत्वों को ग्रहण करके आकार में बड़ी हो जाती हैं और इनका केन्द्रक भी बड़ा हो जाता है।

c. परिपक्वन प्रावस्था (Maturation Phase):

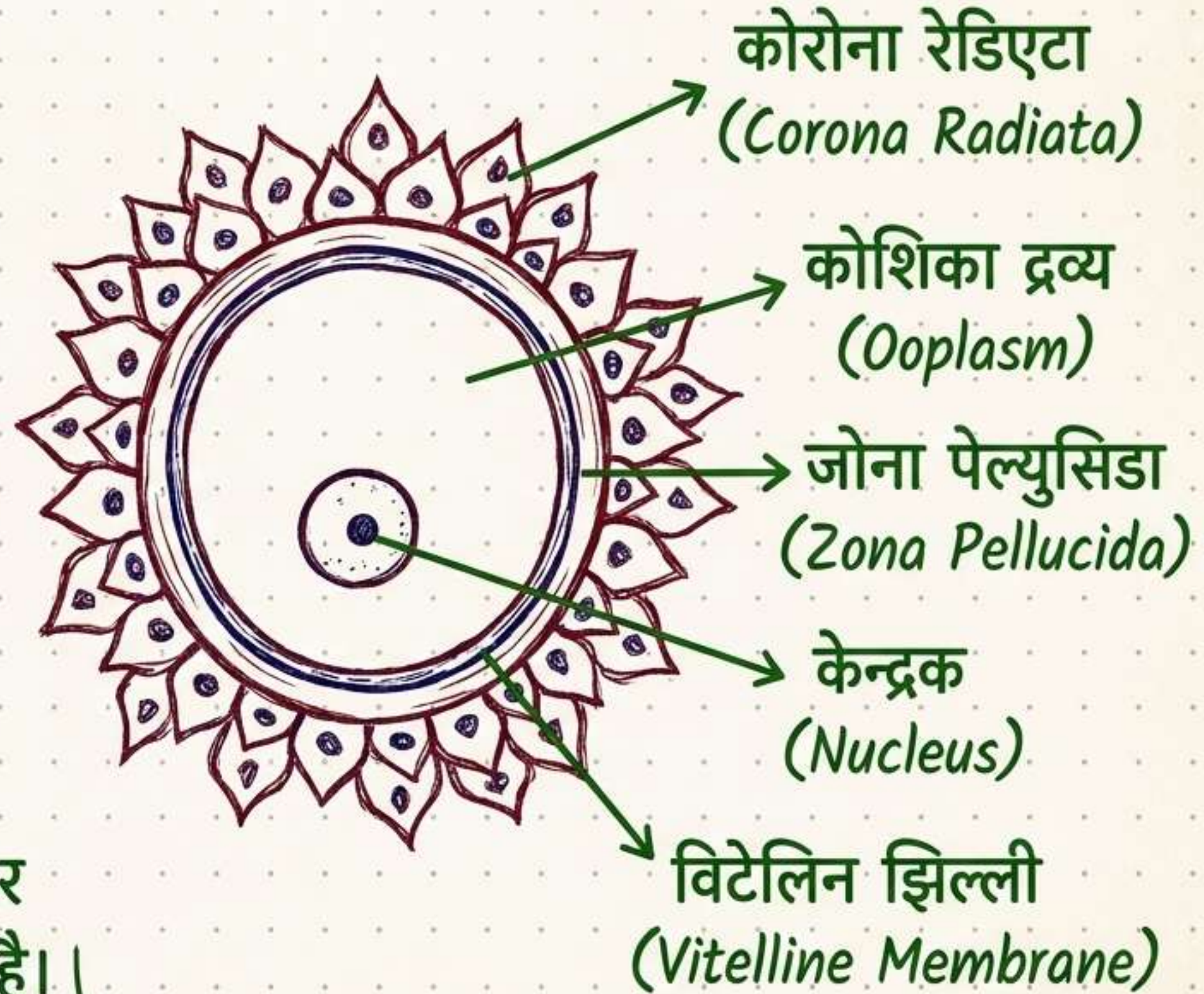
प्राथमिक ऊसाइट में अर्द्धसूत्री (I) विभाजन होता है जिससे एक छोटी कोशिका (ध्रुवीय केन्द्रक) तथा एक बड़ी कोशिका (द्वितीयक ऊसाइट) बनती है। बाद में अर्द्धसूत्री (II) विभाजन के फलस्वरूप एक बड़ी अण्ड कोशिका और तीन ध्रुवीय केन्द्रक बनते हैं जो प्रायः नष्ट हो जाते हैं।



ध्यान दें: अर्द्धसूत्री (I) अण्डोत्सर्ग के समय होता है। जबकि अर्द्धसूत्री (II) निषेचन के समय होता है।

एक परिपक्व अण्डाणु की संरचना (Structure of Ovum)

- अण्डाणु के मध्य में एक **केन्द्रक (n)** पाया जाता है।
- अण्डाणु के चारों ओर एक परत पाई जाती है जिसे **जोना-पेल्युसिडा** कहते हैं।
- बाहर की ओर एक और परत होती है जिसे **कोरोना रेडिएटा** कहते हैं।

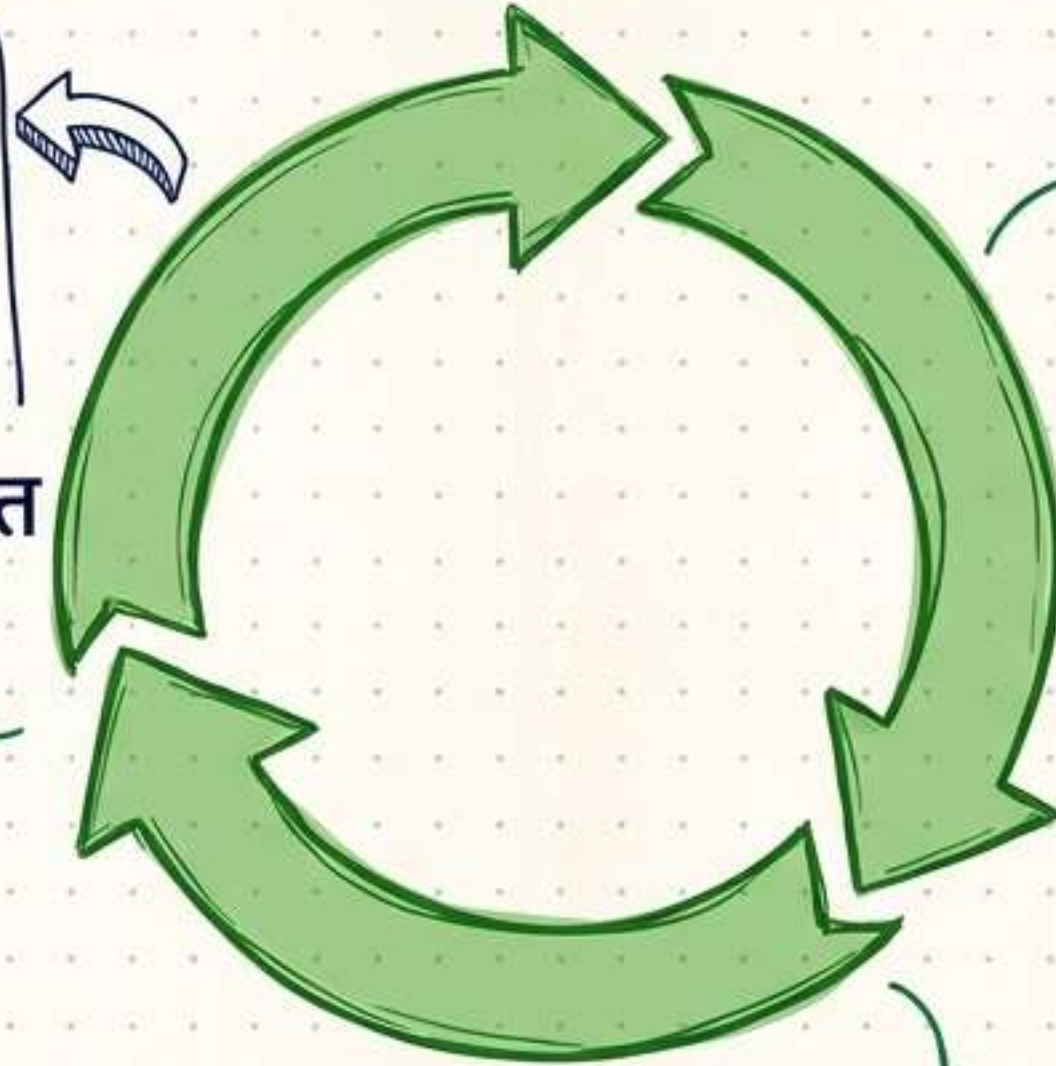


इसमें कोशिका द्रव्य (ooplasm) और वितेलिन झिल्ली भी उपस्थित होती है।

आर्तव चक्र / रजोधर्म (Menstrual Cycle)

मादा में रजोधर्म यौवनारम्भ प्रारम्भ होने पर प्रारम्भ होता है। यह 12 से 13 वर्ष के आयु काल में प्रारम्भ होता है तथा 45 से 50 की आयु तक समाप्त हो जाता है।

राज्योर्ग



निषेचन न होने की दशा में गर्भाशय की दीवार तथा अण्डाशय में चक्रीय परिवर्तन होता है, इस चक्र को मासिक चक्र कहते हैं। यह लगभग 28 दिन का होता है।

इसके बाद रुधिर का स्राव शुरू हो जाता है, इसी रुधिर के साथ अनिषेचित नष्ट हो चुका अण्डा भी योनि मार्ग से बाहर आता है। रुधिर स्राव लगभग 4 से 5 दिनों तक होता है।

रजोदर्शन (Menarche)

किसी बालिका के जीवन काल में प्रथम बार रजोधर्म होने की घटना को रजोदर्शन कहते हैं।

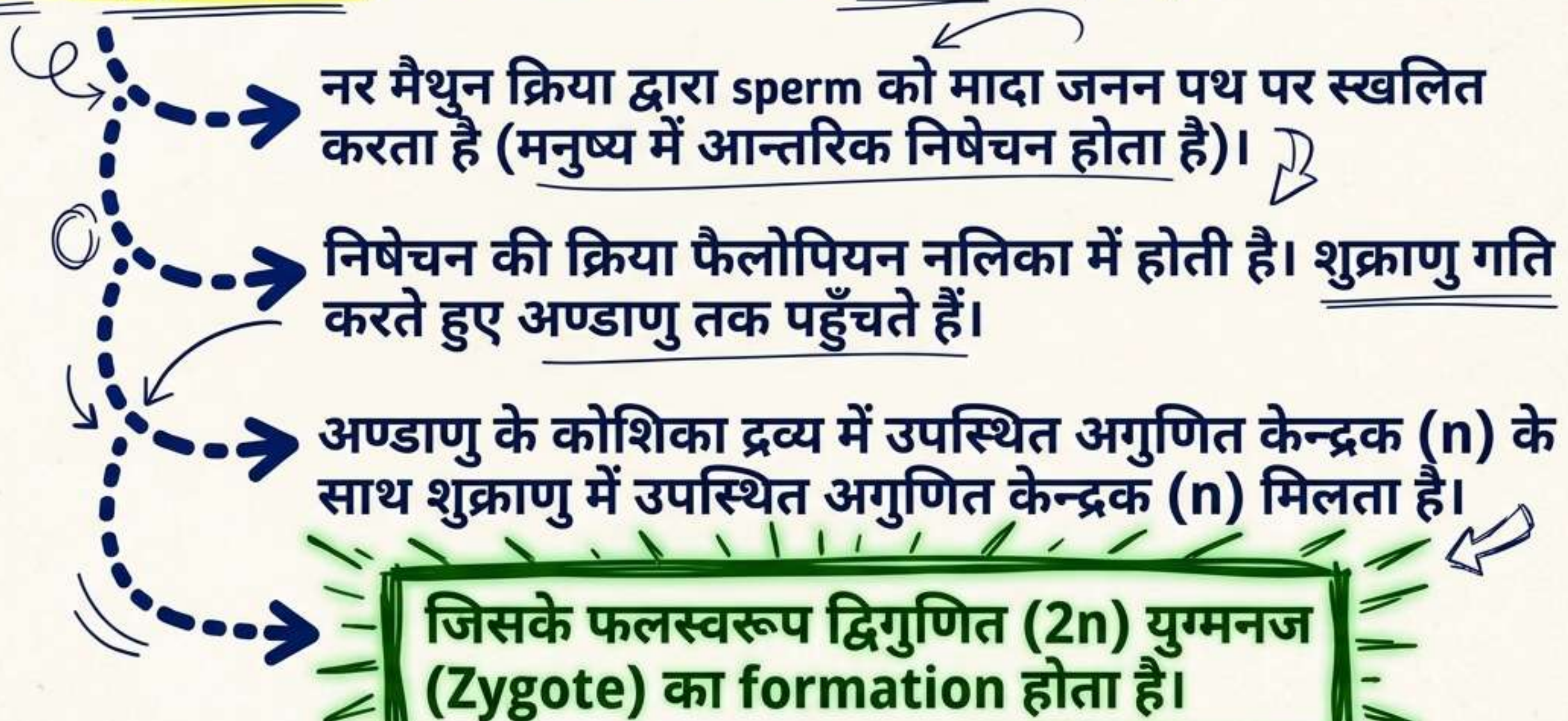
रजोनिवृत्ति (Menopause)

मादा में स्थायी रूप से मासिक चक्र को रुकने को रजोनिवृत्ति कहते हैं।

महत्वपूर्ण बिन्दु: यह पूरी प्रक्रिया FSH, LH हार्मोन के नियंत्रण से ही होती है।

निषेचन (Fertilization) की प्रक्रिया

→ नर युग्मक (शुक्राणु) के मादा युग्मक (अण्डाणु) के साथ संलयन से युग्मनज युग्मनज (Zygote, $2n$) बनने की क्रिया को निषेचन कहते हैं।





निषेचन का महत्व (Significance)



यह द्वितीयक अण्डक को अर्द्धसूत्री विभाजन ॥ पूर्ण करने के लिए प्रेरित करता है।



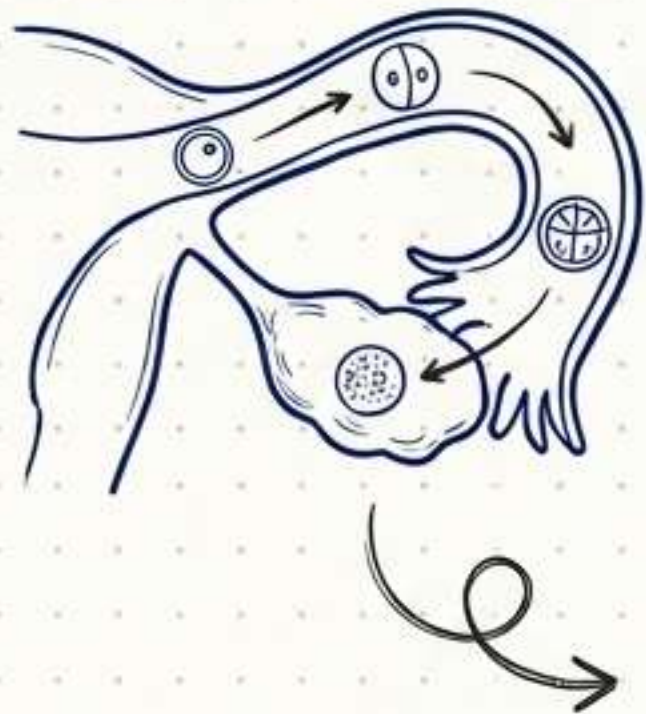
निषेचन द्विगुणित अवस्था (अर्थात मनुष्य में $2n=46$) की पुनर्स्थापना करता है।



यह दो जनकों के गुणों को मिलाकर आनुवांशिक विविधता पैदा करता है।

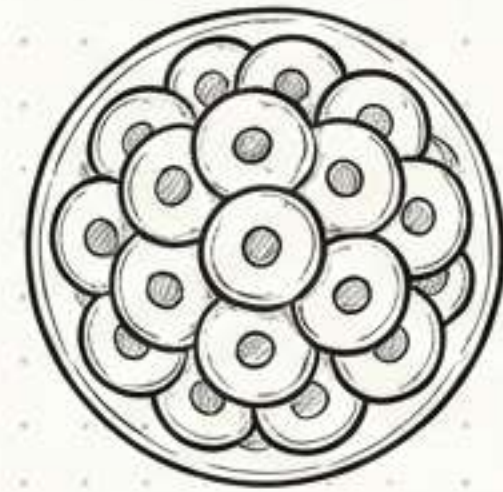


प्रारम्भिक विदलन व अन्तर्रोपण (Primary Cleavage and Implantation)



विदलन (Cleavage)

निषेचन के बाद युग्मनज अण्डवाहिनी के इस्थमस वाले क्षेत्र से गर्भाशय की ओर गति करता है। अण्डवाहिनी के सीलिया इसे धकेलते हैं। इसी गति के दौरान युग्मनज में विभाजन (विदलन) होते रहते हैं।



मोरूला (Morula)

8 से 16 कोरक खण्डों (Blastomeres) वाला भ्रूण 'तूतक' या 'मोरूला' कहलाता है।

Topper's Notebook

ब्लास्टोसिस्ट (Blastocyst): ट्रोफोब्लास्ट स्तर गर्भाशयी भित्ति के आन्तरिक स्तर (एण्डोमेट्रियम) से संलग्न हो जाता है और अंतर कोशिका समूह भ्रूण के रूप में विभेदित हो जाता है।



अन्तर्रोपण (Implantation)

- ब्लास्टोसिस्ट के संलग्न होने पर गर्भाशयी कोशिकाएं तेजी से विभाजित होकर उसे ढक लेती हैं।
- फलस्वरूप ब्लास्टोसिस्ट गर्भाशय की एण्डोमेट्रियम में धँस जाती है या अंतःस्थापित हो जाती है। यही अन्तर्रोपण कहलाता है।



प्रसव (Parturition)

मनुष्य में शिशु का जन्म तकनीकी रूप से **प्रसव** कहलाता है। इसकी तीन मुख्य अवस्थाएँ होती हैं:

1

पहली अवस्था: गर्भाशयी ग्रीवा में फैलाव शिशु को बाहर आने का मार्ग सुलभ कराता है। एम्निऑन फट जाती है और एम्नियोटिक द्रव बाहर आने लगता है।

2

दूसरी अवस्था: यह शिशु जन्म की है। शिशु के स्वतः श्वसन प्रारम्भ कर देने के बाद नाभिनाल (Umbilical cord) काटा जाता है।

3

तीसरी अवस्था: इसमें अपरा (Placenta) भी गर्भाशय से योनि के रास्ते बाहर निकल आता है।

प्रसव एक जटिल तंत्रिकीय- अंतःस्रावी (Neuro-endocrine) क्रियाविधि है!

दुग्ध स्रावण व खीस (Lactation & Colostrum)

- सगर्भता के समय स्त्री की स्तन ग्रन्थियों में अनेक बदलाव होते हैं।
- शिशु के जन्म के बाद स्तन ग्रन्थियों द्वारा दुग्ध का उत्पादन व स्रावण 'दुग्ध स्रावण' कहलाता है।



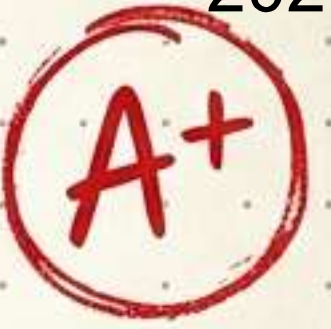
①

खीस (Colostrum):

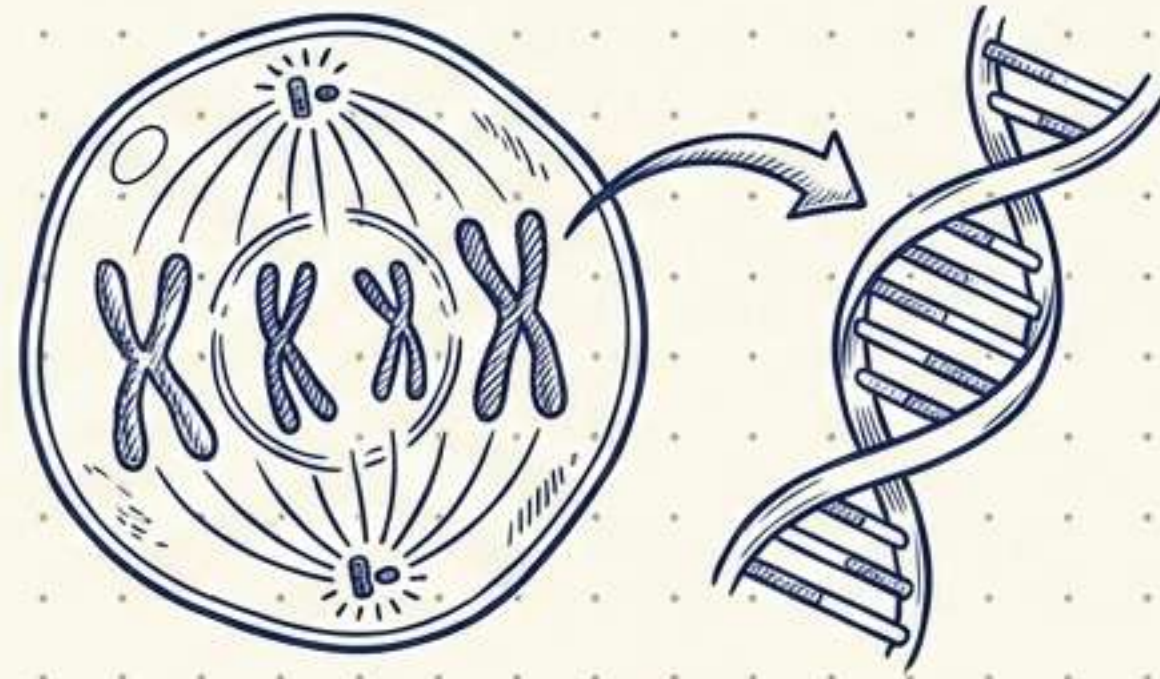
आरम्भिक कुछ दिनों तक निकलने वाला प्रथम स्तन्य या गाढ़ा दूध 'खीस' कहलाता है।

★ मानवीय दूध में शिशु के पोषण के लिए पोषक पदार्थों का आदर्श संतुलन होता है।

③



मानव जनन (Human Reproduction)



महत्त्वपूर्ण प्रश्नोत्तर - Board Exam Master Notes

बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर (MCQs 1-4)

Q1. शुक्राणु में माइटोकॉन्ड्रिया स्थित होती है—

- (a) पूँछ में, (b) शीर्ष में,
(c) एक्रोसोम में, **(d) मध्य भाग में। ✓**

Q2. मानव के स्पर्मेटिड्स में कितने गुणसूत्र होते हैं—

- (a) 23, ✓** (b) 46, (c) 47, (d) 21.

Q3. मानव ऋतुस्राव चक्र (menstrual cycle) में अण्डोत्सर्ग किस दिन होता है—

- (a) चक्र के 5वें दिन,
(b) चक्र के पहले दिन,
(c) चक्र के 14वें दिन, ✓
(d) चक्र के 28वें दिन।

Q4. अपरा (placenta) का कार्य है—

- (a) भ्रूण को ऑक्सीजन की आपूर्ति करना,
(b) भ्रूण को पोषण प्रदान करना,
(c) भ्रूण के उत्सर्जी पदार्थों का निष्कासन,
(d) उपर्युक्त सभी। ✓

बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर (MCQs 5-8)

Q5. एण्ड्रोजन्स स्रावित होते हैं—

- (a) लेडिंग कोशिकाओं द्वारा, ✓
- (b) सर्टोली कोशिकाओं द्वारा,
- (c) स्पर्मेटिड्स द्वारा, (d) इनमें से कोई नहीं।

Q6. एम्नियोटिक द्रव की कोशिकाओं में निम्न में से किसकी उपस्थिति से भ्रूणीय शिशु का लिंग निर्धारण होता है—

- (a) बार-पिण्ड, ✓ (b) लिंग गुणसूत्र, प्रतिजन।

Q7. समरूप जुड़वाँ (identical twins) बच्चे पैदा होते हैं—

- (a) एक शुक्राणु दो अण्डाणुओं का निषेचन करे,
- (b) एक अण्डाणु को दो शुक्राणु निषेचित करे,
- (c) दो अण्डाणु दो भिन्न शुक्राणुओं द्वारा निषेचित हों,
- (d) एक निषेचित अण्ड दो कोरकखांडों में विभक्त होकर पृथक्-पृथक् स्वतन्त्र भ्रूण के रूप में विकसित हो।

Q8. विदलन (cleavage) समसूत्री विभाजन से भिन्न होता है क्योंकि इसमें अभाव होता है—

- (a) संश्लेषण प्रावस्था (synthetic phase) का,
- (b) वृद्धि प्रावस्था (growth phase) का, ✓
- (c) (a) व (b) दोनों,
- (d) उपर्युक्त सभी का।

बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर (MCQs 9-12)

Q9. निम्न में से कौन नर सहायक ग्रन्थि नहीं है—

- (a) शुक्राशय, (b) तुम्बिका (ampulla), (c) प्रोस्टेट, (d) बल्बोयूरेथल ग्रन्थि।

Q10. निम्न में से किसमें 23 गुणसूत्र होते हैं—

- (a) स्पर्मेटोगोनिया, (b) युग्मनज, (c) द्वितीयक ऊसाइट, (d) ऊगोनिया।

Q11. स्त्री में अन्तर्रोपण के समय भ्रूण किस अवस्था में होता है—

- (a) मोरुला अवस्था, (b) ब्लास्टुला अवस्था, (c) गैस्टुला अवस्था, (d) न्यूरेला अवस्था।

Expert Note:

ब्लास्टोसिस्ट (Blastocyst) is the specific stage of the blastula in mammals that implants!

Q12. स्पर्मिएशन (spermiation) शुक्राणुओं के कहाँ से मुक्त होने की क्रिया है—

- (a) शुक्रजनन नलिका, (b) शुक्रवाहिका, (c) अधिवृषण, (d) प्रोस्टेट ग्रन्थि।

बहुविकल्पीय प्रश्नोत्तर (MCQs 13-15)

Q13. मनुष्य में सन्तान का लिंग निर्धारण होता है—

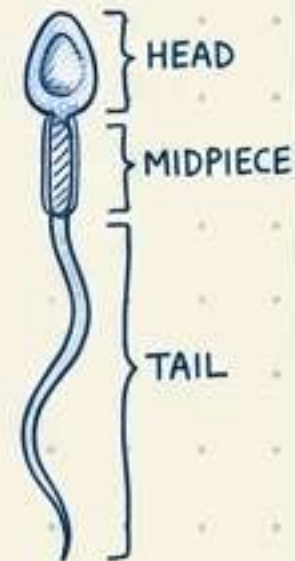
- (a) माँ के लिंग गुणसूत्र से,
- (b) अण्डाणु के माप से,
- (c) शुक्राणु के माप से,
- (d) पिता के लिंग गुणसूत्र से। ✓**

Q14. वृषण की अन्तराली (लेडिंग) कोशिकाओं से स्रावित हॉर्मोन है—

- (a) एण्ड्रोजन, ✓**
- (b) एस्ट्रोजन,
- (c) FSH,
- (d) मानव आरा लैक्टोजन।

Q15. शुक्रजनन (spermatogenesis) प्रेरित होता है—

- (a) FSH द्वारा, ✓**
- (b) MSH द्वारा,
- (c) ACTH द्वारा,
- (d) HCG द्वारा।



अतिलघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर (भाग 1)

Q1. नीचे मानव जनन की कुछ घटनाएँ दी गई हैं। इन्हें सही क्रम में व्यवस्थित करें—
वीर्यसेचन (insemination), युग्मकजनन, निषेचन, प्रसव, गर्भावधि, अन्तर्रोपण।

युग्मकजनन → वीर्यसेचन → निषेचन → अन्तर्रोपण → गर्भावधि → प्रसव

Q2. लेडिंग कोशिकाओं द्वारा संश्लेषित व
स्रावित वृषण हॉर्मोन का नाम लिखिए।

एण्ड्रोजन्स हॉर्मोन, प्रमुखतः टेस्टोस्टेराॉन
(testosterone)।

Q3. उस प्रक्रिया का नाम लिखिए जिसमें
ग्राफीयन पुटक फटकर द्वितीयक
अण्डक को अण्डाशय से मोचित करता
है।

अण्डोत्सर्ग (ovulation)।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर (भाग 2)

Q4. अग्र पीयूष ग्रन्थि द्वारा स्रावित दो गोनेडोट्रोपिन हॉर्मोनों के नाम लिखिए।

- (1) फॉलिकुल स्टीमुलेटिंग हॉर्मोन (FSH)
- (2) ल्यूटिनाइजिंग हॉर्मोन (LH) जो पुरुषों में इण्टरस्टीशियल सेल स्टीमुलेटिंग हॉर्मोन (ICSH) कहलाता है।

Q5. ऐसे दो जन्तुओं के नाम लिखिए जिसमें रुधिर जरायु अपरा पाया जाता है?

सभी यूथीरियन स्तनियों में रुधिर जरायु अपरा पाया जाता है; जैसे— गाय, कुत्ता, भेड़, मनुष्य आदि।

Q6. मानव परिवर्द्धित भ्रूण किस अंग से पोषण व ऑक्सीजन प्राप्त करता है? / जरायुज जन्तुओं में भ्रूण का पूर्ण पोषण व विकास कहाँ और कैसे होता है?

भ्रूण (embryo) गर्भाशय से अपरा (placenta) द्वारा जुड़ा रहता है। अपरा द्वारा भ्रूण पोषक तत्व एवं ऑक्सीजन प्राप्त करता है और उत्सर्जी पदार्थों को निष्कासित करता है। भ्रूण का विकास गर्भाशय में होता है।

Q7. सर्टोली कोशिकाओं पर टिप्पणी कीजिए। अथवा मानव वृषण में सर्टोली कोशिकाओं का क्या कार्य होता है?

ये वृषण की शुक्रजनक नलिकाओं (seminiferous tubules) की भित्ति में जनन कोशिकाओं के मध्य स्थित लम्बी एवं फूली हुई पोषक कोशिकाएँ होती हैं। पूर्ण विकसित शुक्राणु अपने शीर्ष (head) द्वारा सर्टोली कोशिकाओं में धँसे रहते हैं और पोषण प्राप्त करते हैं। इनके द्वारा हॉर्मोन इनहिबिन (inhibin) का संश्लेषण होता है।

Q8. इन्फण्डिबुलम के किनारों पर अंगुलीनुमा विस्तार क्या कहलाते हैं?

इन्फण्डिबुलम के किनारों पर अंगुलीनुमा उभारों को फिम्ब्री (fimbriae) कहते हैं।

Q9. अण्डोत्सर्ग किसे कहते हैं?

अण्डोत्सर्ग वह प्रक्रिया है जिसमें एक परिपक्व अण्ड कोशिका अण्डाशय से निकलकर गर्भाशय की ओर जाती है, ताकि शुक्राणु द्वारा निषेचित हो सके। यह आमतौर पर आर्तव चक्र के लगभग 14वें दिन होता है तथा गर्भधारण का सबसे उपयुक्त समय माना जाता है।

अतिलघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर (भाग 4)

Q10. आर्तव चक्र क्या है?

स्त्री के जनन पथ प्रमुखतः गर्भाशय तथा फैलोपियन नलिका, प्राथमिक जनन अंग अण्डाशय तथा हॉर्मोन स्तर में होने वाले चक्रीय परिवर्तनों को माहवारी अथवा आर्तव चक्र (menstrual cycle) कहते हैं।

Expert Note:

यह चक्र सामान्यतः 28-29 दिनों का होता है।

Q11. उन कोशिकाओं का नाम लिखिए जो विकसित हो रहे शुक्राणुओं को पोषण प्रदान करती हैं।

सर्टोली कोशिकाएँ (Sertoli cells)।

लघु उत्तरीय प्रश्नोत्तर - I

Q1. लैंगिक जनन से आप क्या समझते हैं? मानव शरीर में नर तथा मादा युग्मक कहाँ बनते हैं? पूर्णशक्त युग्मनज क्या है?

लैंगिक जनन—वह जनन विधि, जिसमें नर युग्मक (शुक्राणु) तथा मादा युग्मक (अण्डाणु) का निर्माण तथा इनके संलयन (निषेचन) से युग्मनज का निर्माण होता है।

नर युग्मक का निर्माण → वृषण
की शुक्रजनक नलिकाओं में

मादा युग्मक का निर्माण → अण्डाशय
की ग्राफीयन पुटिका में

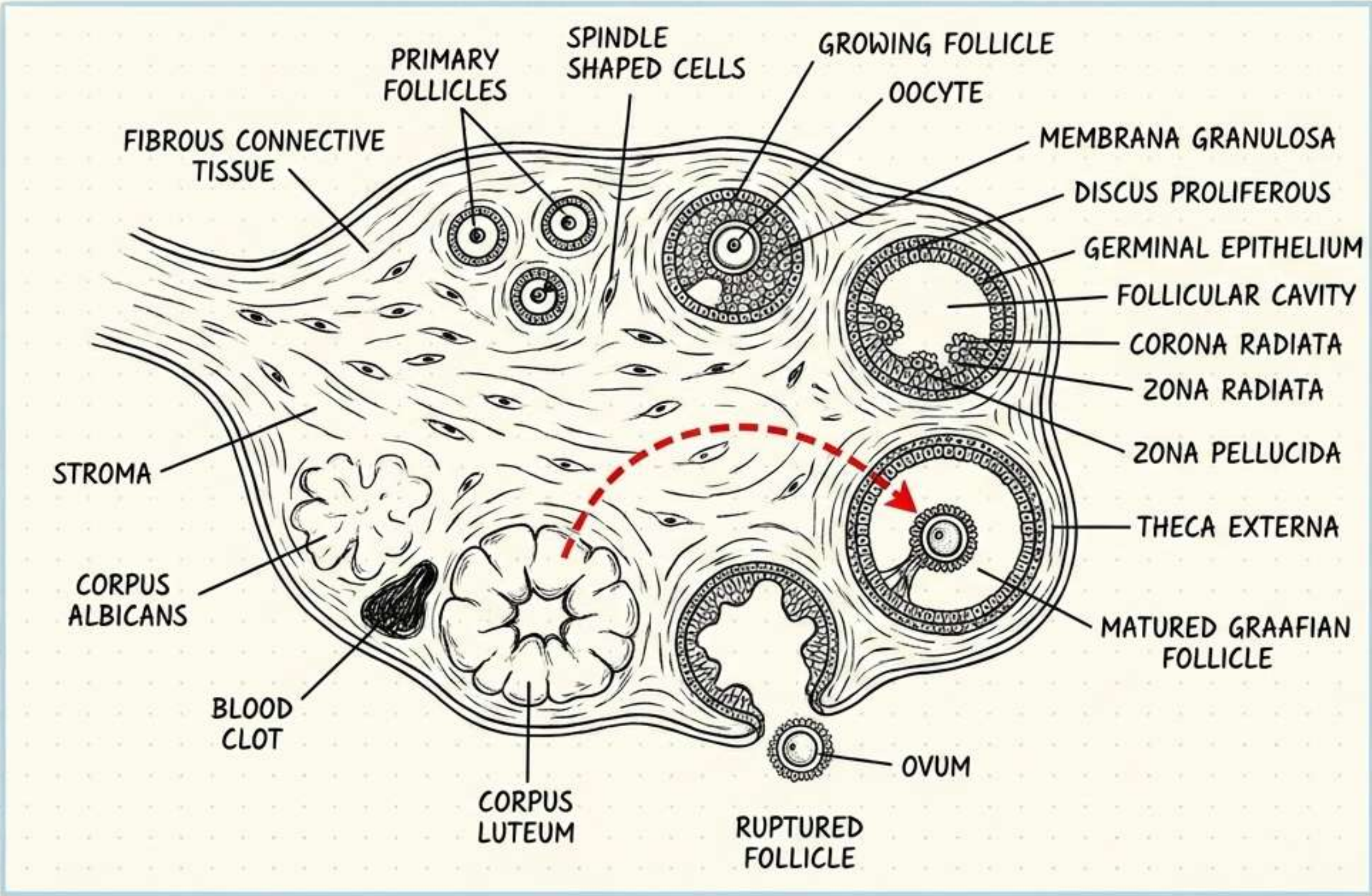
पूर्णशक्त युग्मनज वह है जिससे वृद्धि एवं विभाजन द्वारा भ्रूण के रूप में विकसित होने व पूर्व गर्भावधि के बाद शिशु के रूप में जन्म लेने की क्षमता हो।

प्रथम स्तन्य (Colostrum)

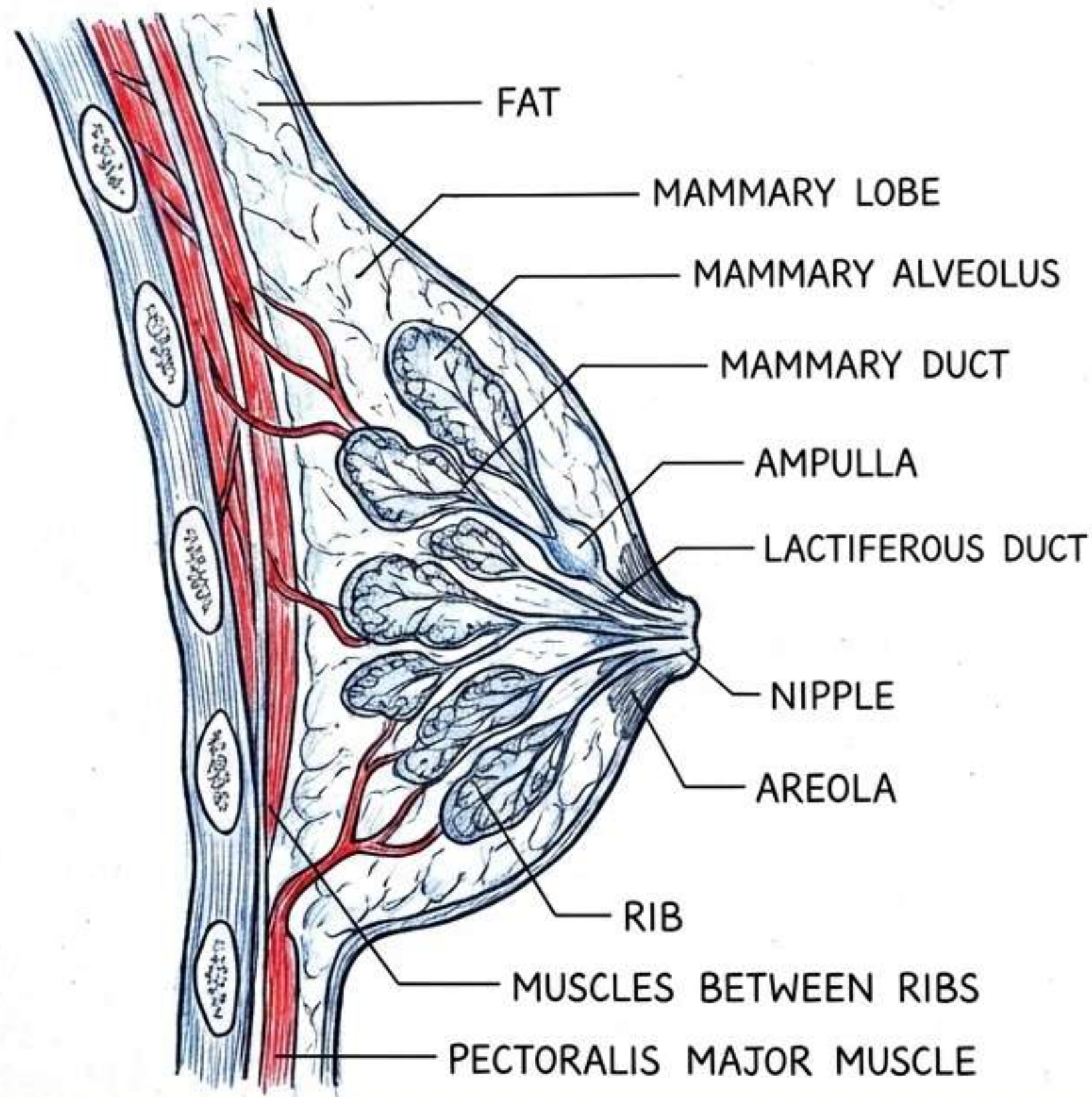
Q3. प्रथम स्तन्य (कोलोस्ट्रम) किसे कहते हैं?

शिशु जन्म के पश्चात् स्तन ग्रन्थियों से दुग्ध स्रावण (lactation) के प्रारम्भिक दिनों में जो दुग्ध स्रावित होता है, उसे प्रथम स्तन्य (कोलोस्ट्रम, colostrum) कहते हैं। यह गाढ़ा, हल्का पीला तरल नवजात शिशु का पूर्ण आहार होता है क्योंकि इसमें समृद्ध मात्रा में पोषक पदार्थ उपस्थित होते हैं। इसमें उपस्थित प्रतिरक्षी नवजात शिशु में प्रतिरोध क्षमता उत्पन्न करते हैं।

अण्डाशय की अनुप्रस्थ काट (T.S. of Ovary) - प्रश्न 2



स्तन ग्रन्थि की संरचना (Mammary Gland)



Q1. उचित चित्र द्वारा स्तन ग्रन्थि का गठन स्पष्ट कीजिए।

स्तन ग्रन्थि—कार्यशील स्तनों की उपस्थिति स्तनधारियों का विशिष्ट लक्षण है। स्त्री में प्रत्येक स्तन वसा तथा ग्रन्थिल ऊतक से बना होता है।

- प्रत्येक स्तन का ग्रन्थिल ऊतक 15-20 स्तन पालियों (mammary lobes) में बँटा रहता है।
- प्रत्येक पालि में कुपिकाओं के समूह होते हैं, जो दुग्ध स्रावण करती हैं और गुहा में एकत्रित होता है।
- ये स्तन नलिकाओं में खुलती हैं → मैमेरी डक्ट्स → बृहत् स्तन तुम्बिका (mammary ampulla) → दुग्धवाहिनी या लैक्टोफेरस डक्ट द्वारा चूचुक पर खुलते हैं।

अपरा (Placenta) - परिभाषा एवं कार्य

Q2. अपरा की परिभाषा दीजिए। इसके प्रमुख कार्य लिखिए।

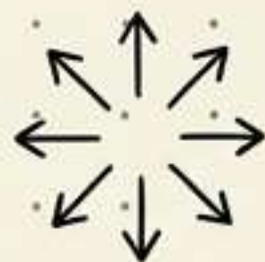
गर्भ में स्थित भ्रूण व मातृ ऊतकों के बीच का अस्थायी, आन्तरंग शारीरिक-संरचनात्मक व कार्यात्मक सम्बन्ध जो भ्रूण की जीवन सम्बन्धी मौलिक आवश्यकताओं की पूर्ति कर, उसके स्वास्थ्य की रक्षा करता है... अपरा (placenta) कहलाता है।

मनुष्य में तशतरी के आकार का अपरा हीमोकोरियल अपरा (haemochorial placenta) कहलाता है।

अपरा के कार्य—



(1) अपरा विकसित होते भ्रूण को पोषण तथा ऑक्सीजन प्रदान करता है।



(2) अपरा उत्सर्जन में भी सहायक है। इसी के द्वारा उत्सर्जी पदार्थ भ्रूण के रुधिर से विसरण द्वारा माता के रुधिर में चले जाते हैं।



(3) अपरा चयनात्मक अवरोधक (selective barrier) की भाँति कार्य करता है। लाभदायक पदार्थों को प्रवेश करने देता है किन्तु हानिकारक पदार्थों व जटिल प्लाज्मा प्रोटीन्स को रोकता है।