

# উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

## অধ্যায়-৯: মানব জীবনের ধারাবাহিকতা

**প্রশ্ন ১** স্বাস্থ্যকর্মী নাদিরা এক গর্ভবতী মা ও তার সাথে বেশ কয়েকজন বাচ্চাসহ একটা ছবি দেখিয়ে গর্ভবতী শামীমাকে কিছু বোঝালেন।

- ক. প্রজনন কী? ১  
খ. রজঃচক্র বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত শামীমার ক্ষেত্রে বিশেষ পালনীয় বিষয়গুলো লেখো। ৩  
ঘ. স্বাস্থ্যকর্মী কর্তৃক দেখানো ছবির অবস্থাটি এডানোর জন্য কী ব্যবস্থা নেয়া উচিত? ব্যাখ্যা করো। ৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে পদ্ধতিতে জীব নিজের সত্তা ও আকৃতিবিশিষ্ট অপত্য জীব সৃষ্টি করে প্রজাতির অস্তিত্ব রক্ষা করে তাই হলো প্রজনন।

**খ** রজঃচক্র হলো বয়োপ্রাপ্ত নারীর নির্দিষ্ট সময় পর পর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ ও ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণুর চক্রীয় নিষ্কাশন। স্ত্রী যৌনচক্রের সময় জরায়ুর প্রাচীরে যেসব ধারাবাহিক ও চক্রাকার পরিবর্তন ঘটে তাকে জরায়ু চক্র বলে। প্রতিবার জরায়ুচক্র শেষে রক্তসহ মিউকাস ও অন্যান্য পদার্থ যোনিপথে বের হয়ে যায়। একে রজঃস্রাব বলে। ২৮ দিন পর পর একটি জরায়ু চক্র শেষে রজঃস্রাব সংঘটিত হওয়াকেই রজঃচক্র বলে।

**গ** গর্ভধারণের মাধ্যমে পরিবারে একজন নতুন সদস্য আসে। তাই গর্ভবতীর দ্বিগুণ যত্ন নিতে হয়। শামীমার গর্ভকালীন খাদ্যাগ্রহণ ও শারীরিক পরিচর্যার দিকে বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে। গর্ভাবস্থায় তার স্বাস্থ্য ও অনাগত সন্তানের সুস্থতা ঠিক রাখতে তাকে পুষ্টিগত খাবার বেশি বেশি খেতে হবে। এসময় বেশি পরিমাণ প্রোটিন, সঠিক পরিমাণ শর্করা ও কম পরিমাণ চর্বি জাতীয় খাদ্যের সাথে লৌহ, ক্যালসিয়াম, জিঙ্ক, ফলিক এসিড, পটাসিয়াম ইত্যাদি গ্রহণ করছে কিনা সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে। গর্ভাবস্থায় মা ও শিশু দুজনের চাহিদার কথা বিবেচনা করে খাদ্য তালিকা ঠিক করতে হবে এবং এসময় সকলে তাকে বাড়তি খাবার গ্রহণ করতে উৎসাহিত করবেন। অন্যদিকে কোনো রোগ জীবাণুর সংক্রমণ যাতে না ঘটে সেদিকেও দৃষ্টি রাখবেন। গর্ভাবস্থায় তাকে রোজ গোসল করিয়ে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। দাঁতের মাড়ি থেকে রক্তক্ষরণ হলে চিকিৎসকের পরামর্শ নিতে হবে। এসময় আঁট-সাঁট পোশাক ও উঁচু হিলের জুতা-পরা যাবে না। পরিষ্কার সূতির টিলেটলা ও আরামদায়ক কাপড় পরতে হবে। গর্ভাবস্থায় প্রথম তিন মাস ও শেষ দুই মাস ক্রান্তিকর ঝাঁকুনিযুক্ত ভ্রমণ না করাই ভালো। গর্ভবতী মাকে ধূমপান ও মদ্যপান থেকে সম্পূর্ণ বিরত থাকতে হবে। ভাস্কতার পরামর্শ বাতিল কোনো ওষুধ গ্রহণ করা যাবে না। এছাড়াও গর্ভাবস্থায় তার মানসিক প্রশান্তি যাতে বজায় থাকে সে চেষ্টা করতে হবে। এভাবেই, অনাগত সন্তানের নিরাপদ ভূমিষ্ঠ হওয়ার জন্য শামীমার যত্ন নেয়ার বিষয়গুলো বিশেষভাবে খেয়াল রাখতে হবে।

**ঘ** স্বাস্থ্যকর্মী নাদিরা শামীমাকে একজন গর্ভবতী মায়ের সাথে বেশ কয়েকজন বাচ্চার ছবি দেখালেন। ছবিটি দেখিয়ে নাদিরা শামীমাকে অধিক সন্তান গ্রহণের অসুবিধার কথা বোঝালেন এবং এ অবস্থা এড়াতে পরিবার পরিকল্পনা গ্রহণের পরামর্শ দিলেন।

যেমন-

**প্রাকৃতিক পদ্ধতি:** প্রাকৃতিক পদ্ধতিগুলো নিম্নরূপ:

- i. আজল বা বীর্ঘ বহিঃনির্গমন ii. নিরাপদ কাল অনুসরণ এবং iii. সন্তানকে মাতৃদুগ্ধ দান।

**প্রতিবন্ধক পদ্ধতি:** শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনে প্রতিবন্ধকতা সৃষ্টির মাধ্যমে এ পদ্ধতি কার্যকর হয়:

- i. যান্ত্রিক উপায় কনডম বা ডায়াফ্রাম ব্যবহার ii. রাসায়নিক উপায় ক্রিম, জেলি, ফোম, ট্যাবলেট ইত্যাদি ব্যবহার এবং iii. যান্ত্রিক ও রাসায়নিক যৌথ পদ্ধতি কনডমের সাথে ফোম বা জেলির ব্যবহার।

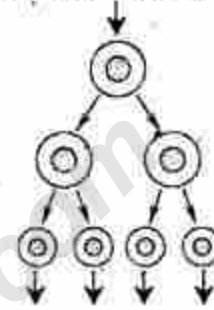
**অন্তঃজরায়ুজ গর্ভনিরোধক পদ্ধতি:** এটি স্ত্রীর জরায়ুর ভেতরে স্থাপনকৃত গর্ভনিরোধক ব্যবস্থা। এর অনেক রকমের উপায়ের মধ্যে বাংলাদেশে শুধুমাত্র কপার-টি ব্যবহার প্রচলিত।

**হরমোন নির্ভর পদ্ধতি:** এ পদ্ধতিতে বিভিন্ন উপায়ে গর্ভধারণের সহযোগী হরমোনগুলোকে নিয়ন্ত্রণ করে গর্ভনিরোধ করা হয়। যেমন:

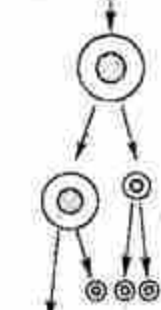
- i. খাবার বড়ি ii. ইনজেকশন এবং iii. নরপ্ল্যান্ট

**স্থায়ী পদ্ধতি:** স্থায়ী পদ্ধতিগুলো 'বন্ধ্যাকরণ' নামেও পরিচিত কারণ এটি স্ত্রী ও পুরুষের প্রজনন ক্ষমতা স্থায়ীভাবে রহিত করে। পুরুষের বন্ধ্যাকরণ পদ্ধতিটি হল 'ভ্যাসেকটমি' ও স্ত্রীর বন্ধ্যাকরণ পদ্ধতিটি 'টিউবেকটমি' বা লাইগেশন। সাধারণত দম্পতি আর সন্তান না চাইলে এ পদ্ধতি গ্রহণ করে থাকেন।

### প্রশ্ন ২



চিত্র-ক



চিত্র-খ

- ক. ডায়াপজ কী? ১  
খ. হ্যাচারী পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি কেন? ২  
গ. উদ্ভীপকের 'ক' চিত্রে 'X' সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. স্বাভাবিকভাবে 'X' ও 'Y' মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বাইরের পরিবেশের ঠান্ডা ও খাদ্যের অপ্রতুলতা মোকাবেলার জন্য ঘাসফড়িং এর ডিমের ভেতর ভ্রূণের বর্ধন কিছু সময়ের জন্য থৈমে থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ।

**খ** হ্যাচারী পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি কারণ হ্যাচারী পোনা কৃত্রিম উপায়ে কৃত্রিম পরিবেশে উৎপাদিত হয় বলে বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানোর জন্য উপযোগী না। পক্ষান্তরে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত পোনা প্রাকৃতিক উপায়ে বড় হয় তাই এদের অভিযোজন ক্ষমতাও তুলনামূলক বেশি। এছাড়া হ্যাচারী পোনার রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা প্রাকৃতিক পোনার চেয়ে কম।

**গ** উদ্ভীপকের 'ক' চিত্রে 'X' হলো শুক্রাণু। শুক্রাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া স্পার্মাটোজেনেসিস নামে পরিচিত। নিচে স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়ার বর্ণনা দেয়া হলো:

সেমিনিফেরাস নালিকার বাইরের দিকের কোষস্তর হলো জার্মিনাল এপিথেলিয়াম যা মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে স্পার্মাটোগনিয়া সৃষ্টি করে ও বৃন্দ্রি পেয়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট এ পরিণত হয়। প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন (মিয়োসিস-১)

ঘটলে হ্যাঙ্গয়েড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট উৎপন্ন হয়। সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজনের (মায়োসিস-২) মাধ্যমে স্পার্মাটাইড উৎপন্ন করে। প্রত্যেকটি স্পার্মাটাইড রূপান্তরিত হয়ে শুক্রাণু গঠন করে।

**ঘ** উদ্ভীপকের X হলো শুক্রাণু এবং Y হলো ডিম্বাণু। স্বাভাবিকভাবে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় কৃত্রিম গর্ভধারণ ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়। নিম্নে কৃত্রিম গর্ভধারণ পদ্ধতি হিসেবে আই. ভি. এফ. পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো।

ধাপ-১ : স্ত্রীর স্বাভাবিক রজঃ চক্রকে দমিয়ে রাখতে ওষুধ প্রয়োগ করা হয়।

ধাপ-২ : ডিম্বাণুর উৎপাদন বাড়াতে নারীদেহে হরমোনযুক্ত ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয়।

ধাপ-৩ : অগ্রগতি পরীক্ষা করা হয় এবং রক্ত ও মূত্র পরীক্ষা করা হয়।

ধাপ-৪ : ডিম্বাশয় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ব ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়।

ধাপ-৫ : পুরুষ সঙ্গীর শুক্রাণু সংগ্রহ করে কালচার মিডিয়ামে রাখা হয় এবং সক্রিয় শুক্রাণু নির্বাচন করা হয়।

ধাপ-৬ : গবেষণাগারে ইনকুবেটরে রাখা সর্বোচ্চ গুণগত মানের শুক্রাণু ও ডিম্বাণু নিষেকের জন্য একসঙ্গে ১৬-২০ ঘণ্টা পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে নিষিক্ত করণের জন্য রাখা হয়।

ধাপ-৭ : নিষিক্ত ডিম্বাণু সংগ্রহের পর ১-৬ দিনের মধ্যে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়।

এভাবে সংঘটিত আই. ভি. এফ. এর মাধ্যমে মাতৃত্বের বাসনা পূর্ণ করার সুযোগ সৃষ্টি হয়। এটি অপেক্ষাকৃত নিরাপদ ও সহজ পদ্ধতি। এর দীর্ঘস্থায়ী পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই। তবে এতে গর্ভপাতের ঝুঁকি থাকে এবং শিশুর অকাল জন্ম হতে পারে। আবার এটি ব্যয় সাপেক্ষ চিকিৎসা।

উপরোক্ত আলোচনায় বলা যায়, স্বাভাবিকভাবে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় IVF ব্যবস্থা গ্রহণ করা যুক্তিযুক্ত।

**প্রশ্ন-৩** রহমান দম্পতির দুই সন্তান। ছেলেটির বয়স ১৪ এবং মেয়েটির বয়স ১২। উক্ত দম্পতি আর কোনো সন্তান-সন্ততি গ্রহণে আগ্রহী নয়।

- ক. ট্রপিক হরমোন কী? ১  
খ. সহজাত প্রতিরক্ষা অর্জিত প্রতিরক্ষা হতে আলাদা কেন? ২  
গ. রহমান সাহেবের ১ম সন্তানে হরমোনের প্রভাব আলোচনা কর। ৩  
ঘ. উক্ত দম্পতির ইচ্ছা পূরণে কোন পদ্ধতি সবচেয়ে গ্রহণযোগ্য? —  
যুক্তি সহ মতামত দাও। ৪

### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

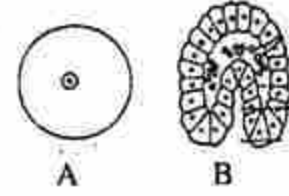
**ক** যে হরমোন অন্য অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিকে তার হরমোন ক্ষরণে উদ্বুদ্ধ করে তাই হচ্ছে ট্রপিক হরমোন।

**খ** মানব দেহের যেসব প্রতিরক্ষা জন্মগতভাবে আসে তাদের সহজাত প্রতিরক্ষা বলে। অপরদিকে মানবদেহে জীবাণু প্রবেশের পর যে প্রতিরক্ষা জেগে উঠে তাকে অর্জিত প্রতিরক্ষা বলে। সহজাত প্রতিরক্ষা জিন ঘটিত প্রক্রিয়া এবং জিনের বহিঃপ্রকাশ দ্বারা আবির্ভূত হয় কিন্তু অর্জিত প্রতিরক্ষা অ্যান্টিজেন, অ্যান্টিবডি বা টিকাদানের মাধ্যমে আবির্ভূত হয়। এই জন্যই সহজাত প্রতিরক্ষা অর্জিত প্রতিরক্ষা থেকে আলাদা।

**গ** রহমান সাহেবের ১ম সন্তানটি হলো ছেলে। ছেলে অর্থাৎ পুরুষ প্রজননতন্ত্রের প্রধান হরমোন হচ্ছে শুক্রাণু থেকে ক্ষরিত টেস্টোস্টেরন। এ হরমোনের প্রভাবে বয়ঃসন্ধিকালে শুক্রাণু উৎপাদন ত্বরান্বিত হয়, দেহের আকার-আকৃতি, পেশি সুগঠিত হয়, লম্বা হাড়ের প্রান্তদেশ বন্ধ হয়। এছাড়াও এই হরমোন সেকেন্ডারি যৌন বৈশিষ্ট্য আবির্ভাবে সহায়তা করে, যৌন আচরণের স্বাভাবিক পরিস্ফুটন ও নিয়ন্ত্রণে সাহায্য করে, ভ্রূনের পরিস্ফুটনের সময় প্রস্টেট গ্রন্থি ও সেমিনাল ভেসিকল পরিস্ফুটনে সাহায্য করে। বয়স্ক দেহে মেদ চর্বি কমিয়ে দেওয়ায় হৃদরোগ নিয়ন্ত্রণে থাকে ফলে জীবন প্রফুল্ল থাকে। আবার এ হরমোনের অভাবে বা অতিরিক্ত ক্ষরণে পুরুষের দেহে অনেক সমস্যা দেখা দিতে পারে। কাজেই মানবদেহে হরমোনের প্রভাব অপরিসীম।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত হয়েছে রহমান দম্পতির দুই সন্তান। তারা আর কোনো সন্তান-সন্ততি গ্রহণে আগ্রহী নয়। কাজেই তাদের জন্য স্থায়ী জন্মনিয়ন্ত্রণ পদ্ধতিই সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য হবে। কেননা জন্মনিয়ন্ত্রণের স্থায়ী পদ্ধতি গ্রহণ করলে আর কখনোই সন্তান হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। স্থায়ী পদ্ধতি ২ ধরনের হতে পারে। যথা—ভ্যাসেকটমি ও টিউবেকটমি। ভ্যাসেকটমিতে পুরুষের উভয় দিকের শুক্রনালির অংশকে কেটে বেঁধে দেওয়া হয় যাতে শুক্রাণু বাইরে আসতে না পারে এবং টিউবেকটমিতে মহিলাদের উভয় দিকে ফেলোপিয়ান নালির অংশ কেটে বেঁধে দেওয়া হয় যাতে শুক্রাণু প্রবেশের পথ বন্ধ হয়ে যায়। স্থায়ী পদ্ধতিতে যেহেতু শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর কখনোই মিলন হতে পারে না তাই কখনোই সন্তান হওয়ার সম্ভাবনা থাকে না। অস্থায়ী পদ্ধতি গ্রহণ করা হয় কেবলমাত্র গর্ভধারণ থেকে সাময়িক বিরতির জন্য। সন্তান গ্রহণ থেকে স্থায়ীভাবে বিরত থাকতে চাইলে অস্থায়ী পদ্ধতি কখনোই গ্রহণযোগ্য নয়। তাই বলা যায় রহমান দম্পতির ইচ্ছা সম্পূর্ণভাবে পূরণের জন্য স্থায়ী পদ্ধতিটিই সবচেয়ে বেশি গ্রহণযোগ্য।

### প্রশ্ন-৪



- ক. যৌন দ্বিবৃপতা কী? ১  
খ. অসম্পূর্ণ রূপান্তর বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. 'A' হতে 'B' সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. ভিন্ন ভিন্ন কাজ সম্পাদনের জন্য 'B' এর বিভিন্ন স্তরের পরিণতি ভিন্ন ভিন্ন— বুঝিয়ে লেখ। ৪

### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** একটি নির্দিষ্ট প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত স্ত্রী ও পুরুষ সদস্যদের মধ্যে পার্থক্যসূচক শারীরিক এবং আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপস্থিতিই হলো ঐ প্রজাতির যৌন দ্বিবৃপতা।

**খ** অসম্পূর্ণ রূপান্তর হলো আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণীদের এক ধরনের ভ্রূণোত্তর পরিস্ফুটন। এই রূপান্তর প্রক্রিয়ায় শিশু প্রাণীটি দেখতে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মতো হয়। কিন্তু এদের দেহ ছোট থাকে, ডানা ও জননাজ্ঞ থাকে না। খোলস মোচনের মাধ্যমে এরা পূর্ণাঙ্গ প্রাণীতে পরিণত হয়।

**গ** উদ্ভীপকের 'A' হলো নিষিক্ত জাইগোট এবং 'B' হলো গ্যাস্ট্রুলা। জাইগোট মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে সর্বশেষ ধাপে গ্যাস্ট্রুলায় পরিণত হয়। নিচে এই প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

জাইগোট মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে বহুকোষী ভ্রূণ গঠন করে। জাইগোটের এই বিভাজনকে ক্লিভেজ বলে। ক্লিভেজ প্রক্রিয়ায় ভ্রূণকোষ একটি নিরেট গোলক বা মবুলায় পরিণত হয়। মবুলার কোষগুলো ক্রমশ একস্তরে সজ্জিত হয়ে ভেতরে একটি তরলপূর্ণ গহ্বর সৃষ্টি করে। ভ্রূণের এই দশাকে ব্লাস্টুলা বলে। এর প্রাচীরকে ব্লাস্টোডার্ম এবং তরলপূর্ণ গহ্বরকে ব্লাস্টোসিল বলে। পরবর্তী গ্যাস্ট্রুলেশন প্রক্রিয়ায় ব্লাস্টুলা দ্বি বা ত্রিস্তরে বিভক্ত হয়। ধীরে ধীরে ব্লাস্টুলার একটি নির্দিষ্ট অঞ্চল ক্রমাগত ব্লাস্টোসিলের ভেতর প্রবেশ করে। ফলে ব্লাস্টোসিল অবলুপ্ত হয় এবং দুইস্তরবিশিষ্ট কাপের ন্যায় গ্যাস্ট্রুলা গঠিত হয়। এর ভিতরের গহ্বরকে আর্কেণ্টেরন বলে। এভাবে জাইগোট 'A' থেকে গ্যাস্ট্রুলা 'B' সৃষ্টি হয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' হলো জীবের ভ্রূণের বৃদ্ধির একটি পর্যায় গ্যাস্ট্রুলা। ইহা গ্যাস্ট্রুলেশন প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়। পরবর্তী অর্গানোজেনেসিস প্রক্রিয়ার মাধ্যমে এর বিভিন্ন স্তর থেকে দেহের বিভিন্ন অঙ্গের সৃষ্টি হয়। নিম্নে এই প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা করা হলো—

গ্যাস্ট্রুলা প্রথমে তিনটি স্তরে বিভক্ত হয়। বহিস্তর হলো এন্টোডার্ম, মধ্যস্তর মেসোডার্ম এবং অন্তঃস্তর এন্ডোডার্ম। এরা পরিবর্তিতে বিভিন্ন কাজ সম্পাদনের জন্য বিভিন্ন অঙ্গে পরিণত হয়।



**এন্ডোডার্ম :** এন্ডোডার্ম এর কোষসমূহ দিয়ে প্রাথমিক পর্যায়ে ভ্রূণের সমগ্র দেহের আবরণ গঠিত হয়। এন্ডোডার্ম কোষসমূহ দেহের ত্বক, ত্বকোদ্ভূত বিভিন্ন গ্রন্থি, চুল, নখ, চোখের লেন্স সৃষ্টি করে। অন্যান্য প্রাণীর পালক, শিং, ক্ষুর, আইশ উৎপন্ন হয়। এন্ডোডার্ম থেকে ঠোঁট ও মুখবিবরের আবরণ, জিহ্বার আবরণ, পৌষ্টিকনালির অন্তঃপ্রাচীর, পায়ুর আবরণ, দাঁতের এনামেল, সকল সংবেদী অঙ্গ ইত্যাদি গঠিত হয়।

**মেসোডার্ম :** ভ্রূণীয় বিকাশের প্রাথমিক পর্যায়ে মেসোডার্ম থেকে সৃষ্ট অংশ ত্বকের ডার্মিস এবং নটোকর্ড গঠন করে। বাকী অংশ মায়োটোম গঠন করে যা থেকে পরবর্তীতে পেশিসমূহ উৎপন্ন হয়। মেসোমিয়ার প্রাণীর রেচন ও জনন অঙ্গ গঠন করে। হাইপোমিয়ার থেকে গঠিত হয় প্রাণীর ঐচ্ছিক পেশি, হৃদপেশি, দেহ গহ্বরের অন্তঃআবরণী, প্রাণীর উপাঙ্গিক কঙ্কাল, যোজক কলা, রক্তকণিকা, রক্তনালি, লসিকা, লসিকা নালি, চোখের বিভিন্ন অংশ, দাঁতের ডেন্টিন, বৃক্কের কটেক্স ইত্যাদি।

**এক্সোডার্ম :** এখান থেকে গলবিল, অল্লনালী, পাকস্থলি এবং বৃক্ক ও অগ্ন্যাশয়ের আবির্ভাব ঘটে। মধ্যকর্ণ, টনসিল, থাইমাস, থাইরয়েড ও প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি, ল্যারিংক্স, ট্রাকিয়া ও ফুসফুসের সৃষ্টি হয়। এছাড়া মূত্রথলি, মূত্রনালি ও তৎসংলগ্ন গ্রন্থি এক্সোডার্ম থেকে সৃষ্টি হয়।

**প্রশ্ন ৫ :** শিক্ষক বললেন, শুক্রাশয়ের অতিসূক্ষ্ম সেমিনিফেরাস নালিকা থেকে সৃষ্ট জননকোষ ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করলে জীবনের সূচনা হয়। আর হরমোনের প্রভাবেই নারী-পুরুষ প্রজনন সক্ষমতা অর্জন করে।

সি. বো. ২০১৬/

- |   |   |
|---|---|
| ক. এপিডাইমিস কী?  | ১ |
| খ. দম্পতি কেন IVF পদ্ধতি গ্রহণ করে?                             | ২ |
| গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত নালিকায় সংঘটিত প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভীপকের শেষ বাক্যটির যথার্থতা বিশ্লেষণ করো।                | ৪ |

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পুরুষের দেহে প্রত্যেক শুক্রাশয়ের ভাসা-ইফারেন্সিয়া একত্রে মিলিত হয়ে একটি করে ৪-৬ মিটার লম্বা অত্যন্ত প্যাচানো যে গঠন তৈরি করে তাকে এপিডাইমিস বলে।

**খ** প্রত্যক্ষ ও স্বাভাবিক প্রজননে অক্ষম নারীর ডিম্বাণু পৃথক করে তাকে কৃত্রিম উপায়ে শুক্রাণু দ্বারা নিষিক্তকরণ করে নারীর জরায়ুতে প্রতিস্থাপন করাই হলো IVF পদ্ধতি। স্বাভাবিকভাবে যখন কোনো দম্পতি সন্তান ধারণে অক্ষম হয় IVF তখন কৃত্রিমভাবে গর্ভধারণ পদ্ধতির মাধ্যমে সন্তান লাভের আশায় IVF পদ্ধতিতে টেস্টিউব বেবি নিয়ে থাকে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত সেমিনিফেরাস নালিকায় সৃষ্ট জননকোষ হলো শুক্রাণু এবং শুক্রাণু উৎপাদন প্রক্রিয়া স্পার্মাটোজেনেসিস নামে পরিচিত। এ প্রক্রিয়ায় সেমিনিফেরাস নালিকার বাইরের দিকের কোষসমূহ হলো জার্মিনাল এপিথেলিয়াল। এটি মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে স্পার্মাটোগনিয়া সৃষ্টি করে যা বৃন্দ্রি পেয়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট এ পরিণত হয়। প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন (মিয়োসিস-১) প্রক্রিয়া ঘটে। ফলে হ্যাপ্লয়েড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট উৎপন্ন হয়। এ সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজনের (মায়োসিস-২) মাধ্যমে স্পার্মাটিড উৎপন্ন করে। প্রত্যেকটি স্পার্মাটিড রূপান্তরিত হয়ে শুক্রাণু গঠন করে।

**ঘ** মানবজীবন চক্রের একটি পর্যায়ে পুরুষ ও স্ত্রী প্রজননে সক্ষমতা অর্জন করে। আর এই সক্ষমতা অর্জন তথা দৈহিক ও মানসিক পরিবর্তনের পেছনে প্রজনন সংশ্লিষ্ট হরমোনের ভূমিকা রয়েছে, যা নিচে বিশ্লেষণ করা হলো :

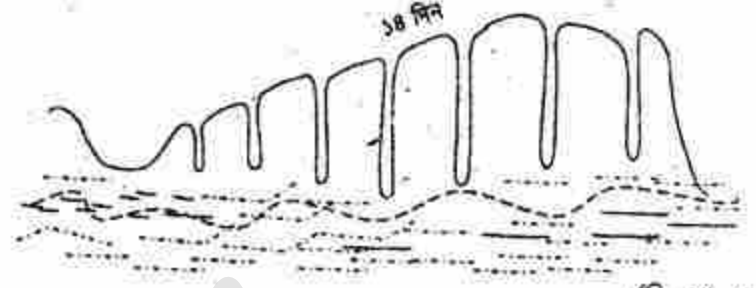
পুরুষের শুক্রাশয়ের ইন্টারস্টিশিয়াল কোষসমূহ যে গুরুত্বপূর্ণ পুং যৌন হরমোন নিঃসরণ করে তা হলো টেস্টোস্টেরন। এ হরমোনের প্রভাবে শুক্রাণুর সংখ্যা বৃন্দ্রি পায় এবং পুরুষের যৌন লক্ষণসমূহ যেমন গোঁফ, দাঁড়ি, গলার স্বর পরিবর্তন ও ঘন লোমযুক্ত সুগঠিত পেশল দেহ প্রভৃতি

প্রকাশ পায়। শুক্রাশয়ের সারটোলি কোষ তন্ত্র পরিমাণ ইন্স্ট্রোজেন হরমোন নিঃসরণ করে যা শুক্রাণু তৈরিতে সাহায্য করে। এছাড়া এ কোষ নিঃসৃত ইনহিবিটর হরমোন শুক্রাণু সৃষ্টি নিয়ন্ত্রণ করে।

নারীর ডিম্বাশয়ের কার্পাস লুটিয়ার কোষগুলো ইন্স্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরন নামে দুটি গুরুত্বপূর্ণ স্ত্রী যৌন হরমোন নিঃসৃত করে। ইন্স্ট্রোজেন স্ত্রী চরিত্রের পরিষ্কৃটন, পরিণত বয়স ঋতুচক্র নিয়ন্ত্রণ, স্তন ও এন্ডোমেট্রিয়ামের বৃন্দ্রি ঘটায়। প্রোজেস্টেরন ভ্রূণের পরিষ্কৃটনের জন্য জরায়ুর ভেতর উপযুক্ত পরিবেশ সৃষ্টি করে। রজঃ চক্রের মাঝামাঝি লুটিনাইজিং হরমোন (LH) নিঃসরণ হয় যার প্রভাবে ডিম্বস্খলন ঘটে। LH ক্ষরণে গ্রাফিয়ান ফলিকুল কর্পাস লুটিয়ামে পরিণত হয়। FSH-এর প্রভাবে ফলিকুল বৃন্দ্রি প্রাপ্ত হয়।

এভাবেই নারী ও পুরুষ ভিন্ন ভিন্ন হরমোনের প্রভাবে প্রজননে সক্ষমতা অর্জন করে।

#### প্রশ্ন ৬



সি. বো. ২০১৫/

- |   |   |
|---|---|
| ক. নিষেক কী?  | ১ |
| খ. বয়ঃসন্ধিকাল বলতে কী বোঝায়?   | ২ |
| গ. চিত্রটির মাধ্যমে যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়াটি বোঝানো হয়েছে, তার বর্ণনা দাও।   | ৩ |
| ঘ. উপরের চিত্রে প্রদর্শিত প্রক্রিয়াটি মহিলাদের সুস্থতার বহিঃপ্রকাশ — ব্যাখ্যা করো। | ৪ |

#### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যৌনজননক্ষম জীবে যে প্রক্রিয়ায় পুংজননকোষ ও স্ত্রীজনন কোষ মিলিত হয় সেই প্রক্রিয়াই হলো নিষেক।

**খ** সেকেন্ডারি যৌন বৈশিষ্ট্যের উদ্ভবসহ জননাজের সক্রিয় পরিষ্কৃটনকালকে বয়ঃপ্রাপ্তি বা বয়ঃসন্ধিকাল বলে। এ কালটি পুরুষে ১৩-১৫ বছরের মধ্যে এবং নারীতে ১২-১৩ বছরের মধ্যে আবির্ভূত হয়। এ সময় বিভিন্ন হরমোনের প্রভাবে দৈহিক গঠন ও চরিত্রে নানান বৈশিষ্ট্য দেখা দেয়।

**গ** চিত্রটির মাধ্যমে যে শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়াটি বোঝানো হয়েছে তা হলো রজঃচক্র যা মেয়েদের বয়ঃসন্ধিকাল থেকে শুরু হয় এবং এক্ষেত্রে নির্দিষ্ট সময় পরপর রক্তস্রাব হয়। ১১-১৫ বছর বয়সে এ চক্র শুরু হয়। একবার রজঃস্রাব হতে পরবর্তী রজঃস্রাব শুরু হওয়ার পূর্ব পর্যন্ত ক্রমিক পরিবর্তনকে রজঃচক্র বলে। রজঃচক্রকালে জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম এর পরিবর্তনের ওপর ভিত্তি করে রজঃচক্রকে নিম্নবর্ণিত ৪টি পর্বে ভাগ করা যায়। যথা—

**নিরাময় পর্যায়:** রক্তস্রাব শুরুর দিন থেকে এ পর্যায় আরম্ভ হয়। এর ব্যাপ্তিকাল ১ম থেকে ৫ম দিন পর্যন্ত। এসময় ইন্স্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরন নিঃসৃত হয় না। ফলে এন্ডোমেট্রিয়াম ভেঙ্গে মিউকাস ও রক্ত বেরিয়ে আসে।

**বর্ধনশীল পর্যায়:** এর ব্যাপ্তিকাল ৫ম থেকে ১০ম দিন পর্যন্ত। এ পর্যায়ে ইন্স্ট্রোজেন নিঃসৃত হয় এবং জরায়ুর প্রাচীর পুরু হয়। এ পর্যায়ে ইন্স্ট্রোজেনের প্রভাবে পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে ফলিকুল স্টিমুলেটিং হরমোন কম নিঃসৃত হয় ফলে কোনো ডিম্বাণু তৈরি হয় না।

**নিষ্স্রাবী পর্যায়:** এর ব্যাপ্তিকাল ১১ থেকে ১৭তম দিন পর্যন্ত। এ পর্যায়ে পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে লিউটিনাইজিং এর প্রভাবে সাধারণত ১৪তম দিনে ডিম্বাশয় থেকে ডিম্বাণু নিঃসৃত হয়। এই পর্যায়ে শুক্রাণু দ্বারা ডিম্বাণু নিষিক্ত হয়ে থাকে।



**রজঃস্রাবীয় পর্যায়:** এর ব্যাপ্তিকাল ১৮ থেকে ২৮তম দিন পর্যন্ত। এ পর্যায়ে ডিম্বাণুর ভেতরে কর্পাস লুটিয়াম তৈরি হয়। যা থেকে প্রচুর পরিমাণে প্রোজেস্টেরন নিঃসৃত হয় এবং ইমপ্লান্টেশন এর জন্য জরায়ুর প্রাচীর তৈরি হয়। ডিম্বাণু নিষিক্ত ও ইমপ্লান্টেশন না হলে কর্পাস লুটিয়াম নষ্ট হয় এবং প্রোজেস্টেরন নিঃসরণ বন্ধ হয়ে যায়। ফলে এ ধাপের শেষে এন্ডোমেট্রিয়াম ভেঙ্গে পুনরায় নিরাময় পর্যায় শুরু হয়। এভাবে উদ্ভীপকের শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়াটি সম্পন্ন হয়।

**ঘ** চিত্রে প্রদর্শিত প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ রজঃচক্র প্রত্যেক নারীর জীবনে একটি স্বাভাবিক ঘটনা। এক্ষেত্রে নারীর পিটুইটারি গ্রন্থি নিঃসৃত উদ্ভীপক হরমোনের প্রভাবে ডিম্বাশয় নিঃসৃত ইস্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরন হরমোনের উদ্ভীপনায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম চক্রাকারে অবক্ষয়ের সম্মুখীন হওয়ার প্রেক্ষিতে যোনিপথে সাময়িকভাবে রক্তক্ষরণ হয়। নির্দিষ্ট সময়ের ব্যবধানে নারীর যৌন জীবনে এ রক্তক্ষরণ পর্যায়ক্রমে ঘটে। একটি রজঃস্রাবের ১ম দিন থেকে পরবর্তী রজঃস্রাবের ১ম দিন পর্যন্ত সময়কে রজঃচক্রের সময়কাল হিসেবে বিবেচনা করা হয়। ১২-১৫ বছর বয়সে এ চক্র শুরু হয় এবং ৪৫-৫০ বছর বয়স পর্যন্ত চলতে থাকে। রজঃচক্র রহিত হওয়াকে রজঃনিবৃত্তিকাল বলা হয়। বয়োঃসন্ধির পর থেকে নারীর সমগ্র যৌন জীবনে গড়ে ২৮ দিন অন্তর অন্তর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ ও ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণু যোনি পথে দেহের বাইরে নিষ্কাশিত হয়। রজঃচক্র চলাকালীন সময়ে একজন নারী সন্তান উৎপাদন করার ক্ষমতা লাভ করে। এ চক্রটি স্ত্রীলোকের সন্তান ধারণ ক্ষমতা নির্দেশ করে এবং প্রতি মাসে একবার গর্ভধারণের সুযোগ সৃষ্টি করে। অনিয়মিতভাবে রজঃচক্র হলে উপরোক্ত কার্যাবলি সম্পন্ন হবে না এবং মেয়েদের অনেক যৌন সমস্যা দেখা দিবে। তাই বলা যায় উক্ত প্রক্রিয়াটি অর্থাৎ রজঃচক্র মহিলাদের সুস্থতার বহিঃপ্রকাশ।

**প্রশ্ন ৭** মানব ভূগীয় পরিষ্কটনের ভিডিও ক্লিপে ব্লাস্টুলা ও গ্যাস্ট্রুলা দশার ছবি দেখিয়ে শিক্ষক বললেন, প্রথম গঠনটি জরায়ুতে প্রতিস্থাপন হওয়ার পর পরবর্তী গঠনটিতে উপনীত হয় এবং এর স্তরগুলোই মানবদেহের বিভিন্ন অংশ তৈরি করে।

৮. কো. ২০১৬/

- ক. নিষেক কী? ১
- খ. গ্যামিটোজেনেসিস বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম গঠনটি কীভাবে জরায়ুতে প্রতিস্থাপিত হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় গঠনটির বিভিন্ন স্তরে পরিবর্তন ছাড়া পূর্ণাঙ্গ দেহ গঠন অসম্ভব— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াসের একীভবনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টির প্রক্রিয়াই হলো নিষেক।

**খ** গ্যামেট বা জননকোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে গ্যামিটোজেনেসিস বলে। এ প্রক্রিয়ায় জনন মাতৃকোষ হতে স্ত্রী জনন অঙ্গে ডিম্বাণু ও পুরুষের জনন অঙ্গে শুক্রাণু তৈরি হয়। এক্ষেত্রে মিয়োসিস কোষবিভাজনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড (2n) মাতৃজনন কোষ থেকে হ্যাপ্লয়েড (n) জননকোষ উৎপন্ন হয়।

**গ** উদ্ভীপকের প্রথম গঠনটি মানবভূগের ব্লাস্টুলা দশা। নিষেকের পর ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাকে ইমপ্লান্টেশন বলে। নিষিক্ত জাইগোট মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে দ্রুত বিভক্ত হয়ে মরুলা দশা পার করে উদ্ভীপকের ব্লাস্টুলা দশা বা ব্লাস্টোসিস্ট এ পরিণত হয়। ডিম্বনালিতে সৃষ্ট এ ব্লাস্টোসিস্ট ৪-৫ দিনের ভেতর জরায়ুতে এসে পৌঁছালে দু'দিনের ভেতর এর জোনা পেলুসিডা আবরণ অদৃশ্য হয়ে যায়। তখন এর ট্রফোব্লাস্ট কোষ ও জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম কোষের মধ্যে সংযোগ স্থাপিত হয়। ব্লাস্টোসিস্ট এন্ডোমেট্রিয়ামের যেখানে প্রোথিত হয় সেখানকার আবরণি টিস্যু ট্রফোব্লাস্ট থেকে নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে বিগলিত হয়। তখন ব্লাস্টোসিস্টটি সেখানে যুক্ত হয়। এভাবে নিষেকের ষষ্ঠ থেকে নবম দিনের মধ্যে নিষিক্ত ডিম্বাণু বা জাইগোটটি ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রতিস্থাপিত হয় যা ইমপ্লান্টেশন নামে পরিচিত।

**ঘ** পূর্ণাঙ্গ মানব শিশুর দেহ গঠিত হয় ভূগীয় বিভিন্ন পরিবর্তনীয় ধাপের মাধ্যমে। এর মধ্যে উদ্ভীপকের দ্বিতীয় গঠন অর্থাৎ গ্যাস্ট্রুলা একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ধাপ।

যে প্রক্রিয়ায় একস্তরী ব্লাস্টুলা থেকে ত্রিস্তরী প্রাণিদের ত্রিস্তরী গ্যাস্ট্রুলা গঠিত হয় তাকে গ্যাস্ট্রুলেশন বলে। গ্যাস্ট্রুলেশন পর্যায়ে এর কোষগুলোর পরিবর্তনের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় তিনটি কোষীয়স্তর, যথা- বহিঃস্থ এন্টোডার্ম, মধ্যস্থ মেসোডার্ম এবং অন্তঃস্থ এন্ডোডার্ম। গ্যাস্ট্রুলায় সৃষ্ট এ তিনটি স্তর থেকেই অঙ্গাঙ্কি সৃষ্টি হয় যা অর্গানোজেনেসিস নামে পরিচিত। এর মধ্যে এন্টোডার্মের কোষগুলো পরিণত হয় ত্বক, চুল, নখ, বিভিন্ন অঙ্গের আবরণ ইত্যাদি গঠন করে। মেসোডার্মের কোষগুলো পরবর্তীতে দেহের পেশি, যোজককলা, দেহগহ্বরের অন্তঃআবরণী প্রভৃতি সৃষ্টির মাধ্যমে মানব অঙ্গসমূহের পূর্ণাঙ্গতা আনে। আর এন্ডোডার্মের কোষসমূহের পরিণতিতে পৌষ্টিক নালীর বিভিন্ন অংশ, রেচনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ ও সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের গ্রন্থি ইত্যাদি অঙ্গের সৃষ্টি হয়।

কাজেই দেহের বিভিন্ন অঙ্গের পূর্ণতা প্রাপ্তি গ্যাস্ট্রুলার তিনটি স্তরের পরিণতির মাধ্যমেই সম্ভব হয়েছে। এজন্য একথা অনস্বীকার্য যে, গ্যাস্ট্রুলার বিভিন্ন স্তরের পরিবর্তন ছাড়া পূর্ণাঙ্গ দেহ গঠন অসম্ভব।

**প্রশ্ন ৮** নিষেক একটি জৈবিক প্রক্রিয়া। নিষেকে সৃষ্ট জাইগোট ভূগে পরিণত হয়। মানব ভূগ এক বিশেষ পদ্ধতিতে জরায়ুর প্রাচীরে সংস্থাপিত হয়।

৮. কো. ২০১৬/

- ক. রজঃচক্র কী? ১
- খ. বিগ বেবী সিনড্রোম বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত জৈবিক প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব উল্লেখ করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত বিশেষ পদ্ধতিটির বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দাও। ৪

#### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বয়োপ্রাপ্ত নারীর সমগ্র জীবনে প্রায় নিয়মিত গড়ে ২৮ দিন পর পর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ ও ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণুর চক্রীয় নিষ্কাশনই রজঃচক্র।

**খ** জন্মের সময় অতিরিক্ত ওজন নিয়ে জন্ম নেওয়ার সমস্যাই বিগ বেবী সিনড্রোম নামে পরিচিত। দীর্ঘ গর্ভকালীন সমস্যাকেও অনেক সময় বিগ বেবী সিনড্রোম বলা হয়ে থাকে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো নিষেক প্রক্রিয়া। প্রক্রিয়াটি জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। যৌনজননের মাধ্যমে যেসব জীব তাদের বংশ বৃদ্ধি করে তাদের ক্ষেত্রে নিষেক অপরিহার্য। নিষেক ক্রিয়ায় ডিম্বাণু নিউক্লিয়াসের সঙ্গে শুক্রাণু নিউক্লিয়াসের মিলন ঘটে এবং ডিপ্লয়েড জাইগোট (2n) সৃষ্টি হয়। এ ডিপ্লয়েড জাইগোটই হলো ডিপ্লয়েড জীবের প্রথম কোষ। কারণ এ জাইগোট কোষটি বারবার মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ভূগ সৃষ্টি করে। পরবর্তীতে আবারও মাইটোসিস কোষ বিভাজন তথা বিভিন্ন ধাপ অতিক্রমণের পর ভূগ বৃদ্ধি ও বিকাশ লাভের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ জীব পরিণত হয়। এভাবে যৌন জননের মাধ্যমে নিষেক ক্রিয়া সম্পাদনের পর তৈরি হয় ভূগ তথা নতুন প্রজন্ম। এ নতুন প্রজন্মই জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষা করে। সুতরাং জীবের যৌন জনন তথা নিষেক ক্রিয়া না ঘটলে জাইগোট তৈরি সম্ভব ছিল না, আবার জাইগোট তৈরি না হলে ভূগ তথা নতুন প্রজন্ম দেখা যেত না অর্থাৎ জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষা পেত না।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত জৈবিক প্রক্রিয়াটি হলো ইমপ্লান্টেশন পদ্ধতি। ডিম্বনালির উর্ধ্বপ্রান্তে ডিম্বাণুটি নিষিক্ত হয়ে জাইগোটে পরিণত হয়। এটি দ্রুত বিভাজিত হয়ে একটি নিরেট কোষপুঞ্জের সৃষ্টি করে এবং ডিম্বনালির সিলিয় আন্দোলন ও ক্রম সংকোচনে নিচের দিকে নামতে থাকে, এ অবস্থার নাম মরুলা। জাইগোটে পর্যায়ক্রমিক কোষ বিভাজনের ফলে মরুলা থেকে তরল গহ্বরপূর্ণ ও এককোষীয় স্তর সম্পন্ন ব্লাস্টোসিস্ট গঠিত হয়। এর কোষস্তর হলো ব্লাস্টোসিস্টের। ব্লাস্টোসিস্টের স্তরকে ট্রফোব্লাস্ট বলে। ৪-৫ দিনের ভেতর ব্লাস্টোসিস্ট জরায়ুতে এসে



পৌছালে দু'দিনের মধ্যে এর জোনা পেলুসিডা আবরণ অদৃশ্য হয়ে যায়। তখন ট্রফোব্লাস্ট কোষ ও জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম কোষের মধ্যে সংযোগ স্থাপিত হয়। ব্লাস্টোসিস্ট এন্ডোমেট্রিয়ামের যেখানে প্রোথিত হবে সেখানকার আবরণীকলা ট্রফোব্লাস্ট থেকে নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে বিগলিত হয়। তখন ব্লাস্টোসিস্টটি সেখানে যুক্ত হয়। এভাবে ইমপ্লান্টেশন প্রক্রিয়ায় নিষেকের ৬ষ্ঠ থেকে ৯ম দিনের মধ্যে নিষিক্ত ডিম্বাণু বা জাইগোটটি ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে আবদ্ধ হয়।

ইমপ্লান্টেশন পদ্ধতি মানবজীবনের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। কেননা এই ধাপের মাধ্যমেই মানব জুগের সফল উন্নয়ন ঘটতে শুরু করে।

**প্রশ্ন ৯** মিসেস রেবা বিয়ের ১১ বছর পর প্রথম মা হতে চলেছেন। ডাক্তার বললেন নারী ও পুরুষের প্রজননিক সমস্যার কারণে গর্ভধারণে এ ধরনের বিলম্ব বা বাধা আসে। ডাক্তার রেবাকে গর্ভকালীন সময়ে সুস্থ খাবার গ্রহণের পাশাপাশি অন্যান্য পালনীয় বিষয় সম্পর্কে বললেন।

(বি. বো. ২০১৭)

- ক. IVF-এর পূর্ণ অর্থ কী? ১
- খ. অসমোরেগুলেশন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপক অনুসারে মিসেস রেবার পালনীয় বিষয়গুলি ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপক সংশ্লিষ্ট ডাক্তারের প্রথম উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** IVF এর পূর্ণ অর্থ হলো In Vitro Fertilization।

**খ** দেহকোষের অন্তঃপরিবেশ ও বহিঃপরিবেশের মধ্যে অভিস্রবণিক চাপের সমতা রক্ষা করার কৌশলকে অসমোরেগুলেশন বলে। মানবদেহের বৃদ্ধি বা রেচনতন্ত্র অসমোরেগুলেশনে প্রধান ভূমিকা পালন করে। অসমোরেগুলেশনে ADH হরমোন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

**গ** উদ্ভীপকের মিসেস রেবা যেহেতু গর্ভবতী তাই গর্ভকালীন খাদ্যগ্রহণ ও শারীরিক পরিচর্যা দিকে বিশেষ গুরুত্ব দিতে হবে। গর্ভাবস্থায় তার স্বাস্থ্য ও অনাগত সন্তানের সুস্থতা ঠিক রাখতে তাকে পুষ্টিগত খাবার বেশি বেশি খেতে হবে। এসময় বেশি পরিমাণ প্রোটিন, সঠিক পরিমাণ শর্করা ও কম পরিমাণ চর্বি জাতীয় খাদ্যের সাথে লৌহ, ক্যালসিয়াম, জিঙ্ক, ফলিক এসিড, পটাশিয়াম ইত্যাদি গ্রহণ করছে কিনা সেদিকে বিশেষ খেয়াল রাখতে হবে। কোনো রোগ জীবাণুর সংক্রমণ ঘাড়ে না ঘটে সেদিকেও দৃষ্টি রাখতে হবে। গর্ভাবস্থায় তাকে রোজ গোসল করিয়ে পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে। দাঁতের মাড়ি থেকে রক্তক্ষরণ হলে চিকিৎসকের পরামর্শ নিতে হবে। এ সময় আঁটসাঁট পোশাক ও উঁচু হিলের জুতা পরা যাবে না। পরিষ্কার সূতির ঢিলেঢালা ও আরামদায়ক কাপড় পরতে হবে। গর্ভাবস্থায় প্রথম তিন মাস ও শেষ দুই মাস ক্লাস্টিকর ঝাঁকুনিযুক্ত ভ্রমণ না করাই ভালো। গর্ভবতী মাকে ধূমপান ও মদ্যপান থেকে সম্পূর্ণ বিরত থাকতে হবে। ডাক্তারের পরামর্শ ব্যতিত কোনো ঔষধ গ্রহণ করা যাবে না। এছাড়াও গর্ভাবস্থায় তার মানসিক প্রশান্তি যাতে বজায় থাকে সে চেষ্টা করতে হবে। এভাবেই অনাগত সন্তানের নিরাপদ ভূমিষ্ঠ হওয়ার জন্য মিসেস রেবার এ বিষয়গুলো বিশেষভাবে খেয়াল রাখতে হবে।

**ঘ** উদ্ভীপকে ডাক্তার বলেছেন যে, নারী ও পুরুষের প্রজননিক সমস্যার কারণে গর্ভধারণে বিলম্ব বা বাধা আসে।

নারীর প্রজনন অক্ষমতার কারণ নিম্নরূপ:

সংক্রমণ রোগ, এন্ডোমেট্রিওসিস, পেলভিক সার্জারি যা অন্য কোন কারণে ফেলোপিয়ান নালি বিনষ্ট হলে নারীরা প্রজনন অক্ষম হয়। হাইপোথ্যালামাস বা পিটুইটারি গ্রন্থি স্বাভাবিকভাবে হরমোন ক্ষরণে ব্যর্থ হলে ডিম্বাশয়ের ফলিকুল পরিপক্ব হয় না অথবা ডিম্বাণু সঠিক সময়ে ডিম্বাশয় থেকে বের হয় না। জরায়ুতে পলিপ, ফাইব্রয়েড সিস্ট বা টিউমার থাকলে বা জন্মগতভাবে জরায়ু ভ্রূণ ধারণ করতে পারে না। অকালে মেনোপজ হলে, ডায়াবেটিস হলে ধূমপান করলে, স্টেরয়েড জাতীয় ঔষধ সেবন করলে নারীর প্রজনন ক্ষমতা ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

পুরুষের প্রজনন অক্ষমতার কারণ:

বীর্ষে প্রয়োজনীয় সংখ্যক শুক্রাণু না থাকলে বা মৃত শুক্রাণু বা শুক্রাণুবিহীন থাকলে পুরুষ প্রজননে অক্ষম হয়। শুক্রাশয়ের কিছু রক্তনালি ফুলে গিয়ে শুক্রাণুর গতিরোধ করে এবং শুক্রাণুর গুণগত মান কমিয়ে দেয়। কিছু যৌন বাহিত রোগ (যেমন— গনোরিয়া, ম্যাম্পস, সিলিফিস) দ্বারা প্রজননতন্ত্র আক্রান্ত হলে জনন ক্ষমতা কমে যায়। কোন কারণে শুক্রাণু উৎপাদনে সক্ষম পুরুষ অনেকসময় সজামের সময় বীর্ষত্যাগ করতে না পারলে প্রজনন ক্ষমতা কমে যায়। টেস্টোস্টেরন ও অন্যান্য যৌন হরমোনের অস্বাভাবিক ক্ষরণ প্রজনন ক্ষমতা কমিয়ে দেয়। শুক্রনালি নষ্ট হয়ে গেলে বা বন্ধ হয়ে গেলে এবং কিছু ঔষধ যেমন স্টেরয়েড প্রজনন ক্ষমতা কমিয়ে দেয়। পারমাণবিক বিকিরণ, এক্সরে, অতিমাত্রার তাপ, আঘাত, অ্যালকোহল সেবন ইত্যাদিও প্রজনন ক্ষমতা কমিয়ে দেয়।

**প্রশ্ন ১০** আরিফ সাহেবের স্ত্রী দীর্ঘদিন নিঃসন্তান থাকার পর ঢাকাস্থ ফাটিলিটি সেন্টারে চিকিৎসার জন্য গেল। কিছু পরীক্ষা নিরীক্ষার মাধ্যমে তিনি জানতে পারলেন তার স্ত্রী প্রজননগত সমস্যার কারণে স্বাভাবিকভাবে গর্ভধারণে অক্ষম। তবে বিশেষ একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে গর্ভধারণ সম্ভব— যে প্রক্রিয়ায় প্রথম ধাপ দেহের বাইরে সংঘটিত হলেও পরবর্তী ধাপগুলো মাতৃদেহে সংঘটিত হয়।

(বি. বো. ২০১৬)

- ক. বয়ঃসন্ধিকাল কী? ১
- খ. লাইগেশন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত আরিফ সাহেবের স্ত্রীর সমস্যাটির কারণ চিহ্নিত করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত বিশেষ প্রক্রিয়াটির ধাপ বর্ণনা পূর্বক উপযোগিতা বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বয়ঃসন্ধিকাল হলো মানবজীবনে কৈশোর ও তারুণ্যের সন্ধিকাল যেখানে সেকেন্ডারি যৌন বৈশিষ্ট্যের উদ্ভব ঘটে।

**খ** লাইগেশন বা টিউবেকটমি হলো গর্ভনিরোধের একটি স্থায়ী পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে মহিলাদের ক্ষেত্রে উভয় দিকের ফেলোপিয়ান নালির অংশ কেটে বেঁধে দেয়া হয়। ফলে শুক্রাণু প্রবেশের পথ বন্ধ হয়ে যায়। যেসব দম্পতি আর সন্তান চান না তাদের জন্য এ পদ্ধতি প্রযোজ্য।

**গ** আরিফ সাহেবের স্ত্রী মূলত প্রজননতন্ত্রের সমস্যায় আক্রান্ত। বিভিন্ন কারণে এ সমস্যা হতে পারে। যেমন—

- i. নারীর ডিম্বাশয়ে ডিম্বাণু উৎপন্নের পর ঠিকমতো ডিম্বপাত না হলে গর্ভধারণ সম্ভব হয় না। প্রধানত হরমোনঘটিত কারণে এসমস্যা হয়ে থাকে।
- ii. ডিম্বনালির সংক্রমণ অথবা এন্ডোমেট্রিওসিস সমস্যার কারণে ডিম্বাণু ডিম্বাশয় থেকে জরায়ুতে যেতে পারে না।
- iii. জরায়ুর ক্ষতজনিত সমস্যার কারণে অনেক সময় গর্ভপাত হয়।
- iv. জরায়ুতে জন্মগত ত্রুটি থাকলে গর্ভধারণ সম্ভব নয়।
- v. সার্ভিক্স বা জরায়ুর গ্রীবায ক্ষত সৃষ্টি হলে মিউকাস ক্ষরণ বন্ধ হয়। ফলে সার্ভিক্সের মিউকাসের মাধ্যমে জরায়ুতে শুক্রাণু সহজে পৌছাতে পারে না এবং গর্ভধারণ সম্ভব হয় না।
- vi. কিছু দুর্লভ ক্ষেত্রে নারী তার স্বামীর শুক্রাণুর বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করে যা নিষেকে বাধা দেয়।
- vii. জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামের মাংশপেশিগুলো সবু হয়ে গেলে জরায়ুর কার্যকারিতা হ্রাস পায়।

কাজেই উপর্যুক্ত এক বা একাধিক কারণে আরিফ সাহেবের স্ত্রী গর্ভধারণে অক্ষম হয়েছেন।

**ঘ** উদ্ভীপকে বিশেষ প্রক্রিয়া বলতে আই. ভি. এফ. (In Vitro Fertilization) বা টেস্টটিউব পদ্ধতির কথা বলা হয়েছে। নিচে এ পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো।

উত্তরের বাকি অংশ ২(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

**প্রশ্ন ১১** মান্টিমিডিয়া সজ্জিত শ্রেণিকক্ষে শিক্ষক ছবি দেখিয়ে বললেন, 'আমরা আমাদের মা'র গর্ভে ভ্রূণাবস্থা থেকে পরিস্ফুটনের মাধ্যমে অনেকদিন অবস্থানের পর পৃথিবীর আলো বাতাসের সংস্পর্শে এসেছি। ভ্রূণাবস্থার পূর্বে বাবা-মার দেহে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু উৎপন্ন হয় এবং নিষেক ক্রিয়া শেষে মা গর্ভ ধারণ করেন। গর্ভাবস্থায় মায়ের প্রতি অনেক যত্ন নিতে হয়।

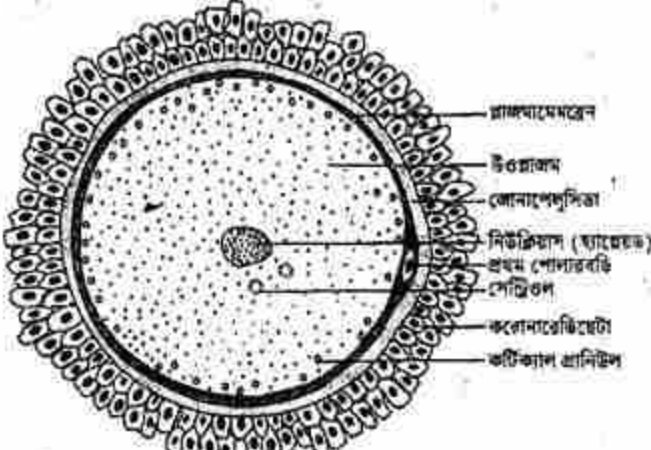
(ব. বো. ২০১৫)

- রজঃচক্র কী? ১
- মানব ডিম্বাণুর চিহ্নিত চিত্র আঁক। ২
- উদ্ভীপকের শুক্রাণু উৎপাদন প্রক্রিয়াটি বর্ণনা করো। ৩
- গর্ভবতী অবস্থায় মায়ের প্রতি আলাদা যত্ন নিতে হয় — বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বম্বোপ্রাপ্ত নারীর সমগ্র যৌন জীবনে প্রায় নিয়মিত গড়ে ২৮ দিন পর পর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ এবং ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণুর চক্রিয় নিষ্কাশনই রজঃচক্র।

**খ** নিচে একটি মানব ডিম্বাণুর চিহ্নিত চিত্র আঁকন করা হলো:



চিত্র : মানব ডিম্বাণু

**গ** উদ্ভীপকে মানুষের শুক্রাণু সম্পর্কে বলা হয়েছে। শুক্রাণু উৎপন্ন প্রক্রিয়া বা স্পার্মাটোজেনেসিস একটি বিরামহীন চলমান প্রক্রিয়া। সমগ্র প্রক্রিয়াটি তিনটি ধাপে ভাগ করা যায়—

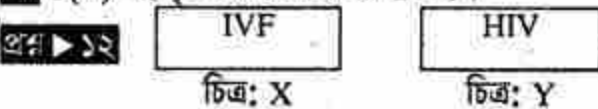
**সংখ্যাবৃদ্ধি পর্যায়:** শুক্রাশয়ের সেমিনিফেরাস নালিকার জার্মিনাল এপিথেলিয়ামের প্রিমর্ডিয়াল জননকোষ বা জনন মাতৃকোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বার বার বিভাজিত হয়। সৃষ্ট কোষগুলোকে স্পার্মাটোগোনিয়া বলে। কোষগুলোতে ডিপ্লয়েড (2n) সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।

**বৃদ্ধি পর্যায়:** শুক্রাশয়ের সারটলি কোষ থেকে প্রচুর পরিমাণ পুষ্টি গ্রহণ করে স্পার্মাটোগোনিয়াম আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, বৃদ্ধি প্রাপ্ত এ কোষগুলোকে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট বলে।

**পূর্ণতা পর্যায়:** এ পর্যায়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটগুলো (2n) মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে চারটি স্পার্মাটিড (n) উৎপন্ন করে।

প্রথম মায়োটিক বিভাজনের মাধ্যমে দুটি সেকেন্ডারী স্পার্মাটিড উৎপন্ন হয়। পরবর্তীতে ২য় মায়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চলাচলে অক্ষম গোলাকার চারটি অপরিণত শুক্রাণু বা স্পার্মাটিড উৎপন্ন করে। পরবর্তীতে স্পার্মিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে স্পার্মাটিডগুলো শুক্রাণুতে পরিণত হয়।

**ঘ** ১(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।



(বিনাইদহ ক্যাডেট কলেজ)

- ফিটাস কী? ১
- গ্লোমেবুলার ফিলট্রেট বলতে কী বোঝায়? ২
- উপরের উদ্ভীপকের চিত্র-X এর পদ্ধতিটি আলোচনা করো। ৩
- উদ্ভীপকের চিত্র-Y-এ উল্লিখিত রোগটি তুমি কীভাবে প্রতিরোধ করবে?— বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা দাও। ৪

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** চার মাস বয়সী মানব ভ্রূণ-ই হলো ফিটাস।

**খ** নেফ্রনের গ্লোমেবুলাস-এর রেনাল করপাসল-এ রক্তের আলট্রাফিলট্রেশন ঘটে এবং রক্ত হতে রেচন বর্জ্য, পানি ও অন্যান্য দ্রব্য পরিস্ফুটন হয়ে বোম্যানস ক্যাপসুলে যা জমা হয়, তাকে গ্লোমেবুলার ফিলট্রেট বলে।

**গ** উদ্ভীপকের চিত্র-X এর প্রক্রিয়াটি হলো IVF or In-Vitro-Fertilization পদ্ধতি।

আইভিএফ পদ্ধতিতে ল্যাপারোস্কপিক প্রক্রিয়ায় খুব সাবধানে স্ত্রীর পরিণতি ডিম্বাণু বের করে ল্যাবে সংরক্ষণ করা হয়। ডিম্বাশয় থেকে ডিম্বাণু বের করতে ল্যাবরেটরিতে ব্যবহার করা হয় বিশেষ আন্ট্রাসাউন্ড সূচ। একই সময়ে স্বামীর অসংখ্য শুক্রাণু সংগ্রহ করে তার মধ্যে থেকে এক ঝাঁক ভালো শুক্রাণু প্রক্রিয়াজাতকরণের মাধ্যমে বেছে নেয়া হয়। নিষেকের জন্য সংগৃহীত শুক্রাণুর সাথে সেই ডিম্বাণুকে কালচার মিডিয়ায় প্রায় ১৮ ঘণ্টা এক সজে রাখা হয়। সাধারণত এ মিশ্রণে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর সংখ্যার অনুপাতে থাকে ৭৫,০০০ : ১ ইনকুবেটরের ভেতরে মাতৃগর্ভের পরিবেশ সৃষ্টি করে তাতে ডিম্বাণু পৃথক পৃথক ভাবে একই অনুপাতে শুক্রাণুর সাথে রাখা হয়। কোনো কোনো ক্ষেত্রে নিশ্চিতভাবে নিষেক ঘটাতে ইন্ট্রাসাইটোপ্লাজমিক স্পার্ম ইনজেকশন পদ্ধতিতে শুধুমাত্র একটি শুক্রাণুকে ডিম্বাণুর মধ্যে প্রবেশ করানো হয়। নিষেক নিশ্চিত হওয়ার পর কোষ বিভাজনের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ জাইগোট তথা অপরিপক্ব ভ্রূণ তৈরি হয়। ৪৮ ঘণ্টার পর নিষিক্ত ডিম্বাণুটি ৬-৮ টি কোষের গুচ্ছে পরিণত হয়। এ অবস্থায় ভ্রূণটিকে একটি বিশেষ নলের সাহায্যে জরায়ুতে প্রতিস্থাপন করা হয়। সূচনার সময়টুকু ছাড়া বাকি সময়টাকে ভ্রূণ একদম স্বাভাবিক গর্ভাবস্থার মতোই মাতৃগর্ভে বেড়ে ওঠে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র-Y অর্থাৎ HIV ভাইরাস দ্বারা সংঘটিত রোগ হলো এইডস।

এইডস রোগের যেহেতু স্থায়ী প্রতিষেধক নাই। সেহেতু প্রতিরোধের মাধ্যমে এর সংক্রমণকে প্রতিহত করা যেতে পারে। সচেতনতা বৃদ্ধির মাধ্যমে আমরা এইডস রোগকে প্রতিহত করতে পারি। নিম্নে AIDS প্রতিহত কিছু ব্যবস্থা দেয়া হলো:

- অন্যের রক্ত গ্রহণ বা অঙ্গ প্রতিস্থাপন করার পূর্বে রক্তে HIV আছে কিনা তা পরীক্ষা করতে হয়।
- ইনজেকশন নেয়ার ক্ষেত্রে পরিতবারই নতুন সূচ/সিরিঞ্জ ব্যবহার করা।
- অনিরাপদ যৌন আচরণ থেকে বিরত থাকা।
- HIV/AIDS আক্রান্ত মায়ের সন্তান ধারণা না করা অথবা সন্তানকে বুকের দুধ না দেয়া।
- কোনো যৌন রোগ থাকলে অবিলম্বে চিকিৎসকে পরামর্শ নেয়া।
- অপরের দাড়ি কামানো ব্রেড, ক্ষুর ব্যবহার না করা।
- মাদকদ্রব্য ব্যবহার বন্ধ করা।
- স্বামী বা স্ত্রী ছাড়া অন্য কোনো নারী বা পুরুষের সঙ্গে দৈহিক মিলন থেকে বিরত থাকা।

একটু সচেতন হলেই HIV বা AIDS থেকে আমরা মুক্তি পেতে পারি। সকলের একটু সহযোগিতা, সহমর্মিতা ও সহানুভূতি দিতে পারে এইডস রোগীদের বাঁচার আলো। ধর্মীয় অনুশাসন, পারিবারিক বন্ধন ও বৈধ যৌন আচরণ দিয়ে এইডসকে 'না' বলতে হবে।

**প্রশ্ন ১৩** মিসেস রহমান বিগত ১৪ বছর নিঃসন্তান ছিলেন। অ্যাপোলো হাসপাতালে চিকিৎসা নেয়ার পর তিনি কৃত্রিম পদ্ধতির সাহায্যে দুটি কন্যা সন্তানের জন্মদান করলেন।

(বরিশাল ক্যাডেট কলেজ)

- সারটলি কোষ কী? ১
- হ্যাণ্টেন বলতে কি বুঝ? ২
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত গর্ভধারণের পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো। ৩
- মিসেস রহমানের সমস্যার নানাবিধ কারণ বিদ্যমান - উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪



### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সারটলি কোষ হলো শুক্রাশয়ের সেমিনিফেরাস নালিকার অন্তঃপ্রাচীরের কোষ যা শুক্রাণুর পুষ্টি যোগায়।

খ. অনেক সময় বিশেষ ক্ষুদ্র রাসায়নিক অণু নিজে অ্যান্টিজেন না হলেও কোন বৃহৎ প্রোটিনের সাথে যুক্ত হয়ে অ্যান্টিজেন ধর্মী হয়ে পড়ে এবং অ্যান্টিবডি'র সাথে আবদ্ধ হয়। এসব পদার্থকে হ্যান্টেন বলে। হ্যান্টেনগুলো বিশেষ প্রোটিনের উপর ইপিটোপ হিসেবে কাজ করে।

গ. উদ্ভীপক উল্লিখিত গর্ভধারণের কৃত্রিম পদ্ধতিটি হলো— আইডিএফ পদ্ধতি। এ প্রক্রিয়ায় দেহের বাইরে গবেষণাগারে কাঁচের পাত্রে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে নিষিক্ত ডিম্বাণুকে জরায়ুতে স্থাপন করে গর্ভধারণ করানোর ব্যবস্থা করা হয়।

প্রথমে স্ত্রীর স্বাভাবিক রজঃচক্র দমিয়ে রাখা হয় ওষুধ প্রয়োগের মাধ্যমে। কৃত্রিম গর্ভধারণের ক্ষেত্রে একাধিক ডিম্বাণুর প্রয়োজন পড়ে কারণ একটিমাত্র ডিম্বাণু নিয়ে পূর্ণ চিকিৎসা সম্পন্ন করার ঝুঁকি নেয়া ঠিক নয়। ডিম্বাণুর উৎপাদন বাড়াতে তাই FSH হরমোন প্রয়োগ করা হয়।

প্রয়োগকৃত হরমোনের ফলাফল যাচাই করা হয় আল্ট্রাসাউন্ড স্ক্যান এবং রক্ত ও মূত্র পরীক্ষার মাধ্যমে।

ডিম্বাণু সংগ্রহের ৩৪-৩৮ ঘন্টা আগে ডিম্বাণু পরিপক্বতায় সাহায্য করতে আরেকবার হরমোন ইনজেকশন দেয়া হয়। ডিম্বাণু চোষক প্রক্রিয়ায় নারীদেহের ডিম্বাশয় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ব ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়।

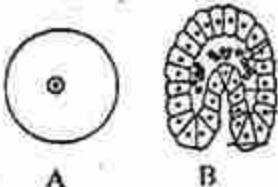
পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে নিষিক্তকরণের জন্য ডিম্বাণু এবং শুক্রাণুকে রেখে দেয়া হয়। এতে কাজ না হলে অন্তঃসাইটোপ্লাজমিক শুক্রাণু ইনজেকশন-এর সাহায্য নেয়া হয়।

ডিম্বাণু সংগ্রহের ১-৬ দিনের মধ্যে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়। এ সময়ের ভেতরে নিষিক্ত ডিম্বাণু ২-৪ ব্লাস্টোসিস্টার বিশিষ্ট ভূণে রূপ নেয়। এরপর স্বাভাবিক গর্ভধারণের ন্যায় গর্ভবতীর সন্তান বড় এবং জন্মলাভ করে।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত মিসেস রহমানের সন্তান না হবার পেছনে যেমন তার নিজের প্রজননিক সমস্যা কারণ হিসেবে থাকতে পারে ঠিক তেমনি তার স্বামীর কিছু সমস্যার কারণেও এমনটি ঘটে থাকতে পারে। তাই তার সমস্যার পেছনে নানাবিধ কারণ বিদ্যমান বলে বলা যায়। তার সমস্যার সম্ভাব্য কারণগুলো হতে পারে ডিম্বনালি ক্ষত, ডিম্বনালির বন্ধ হয়ে যাওয়া, ডিম্বপাত না হওয়া অথবা স্বামীর শুক্রাণুর সংখ্যা কম বা অস্বাভাবিক গড়নের শুক্রাণু। আবার, তাদের উভয় থেকে শুক্রাণুর বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি তৈরি ও তার সমস্যার কারণ হতে পারে।

ডিম্বনালিতে ক্ষত বা এন্ডোমেট্রিওসিস থাকলে ডিম্বনালী পথে ডিম্বাণু ডিম্বাশয় থেকে জরায়ুতে আসতে পারে না। আবার, ডিম্বনালী বন্ধ থাকলেও একই সমস্যা দেখা দিতে পারে। উভয় সমস্যাই IVF পদ্ধতিতে দূর করা সম্ভব। আবার যদি ডিম্বপাত না হওয়ার কারণে সমস্যাটি হয়ে থাকে তাহলে সেটি ডিম্বপাতের জন্য হরমোন প্রয়োগের ফলে দূরীভূত হয়েছে। আর যদি তার স্বামীর শুক্রাণুর সংখ্যা কম থাকে বা অস্বাভাবিক প্রাকৃতিক উপায়ে ডিম্বাণু নিষিক্তকরণে অক্ষম হয়; সেক্ষেত্রেও ঠিক একইভাবে সমস্যাটি সৃষ্টি হয়ে থাকতে পারে। আবার, অনেক সময় পুরুষ নিজেই নিজের শুক্রাণুর প্রতি অনাক্রম্য সাড়া দেয়, ফলে নিজ দেহে উৎপন্ন অ্যান্টিবডি নিজের শুক্রাণুকেই আক্রমণ করে শুক্রাণু ধ্বংস করে। অনেক সময় নারীদেহে ও অ্যান্টিবডি উৎপাদিত হতে পারে স্বামীর শুক্রাণুর বিরুদ্ধে। এসব যেকোন একটি বা একাধিক কারণে মিসেস রহমানের সন্তান ধারণ অক্ষমতা সৃষ্টি হয়ে থাকতে পারে।

### প্রশ্ন ১৪



A

B

(ডিকারুনাদিসা নূন স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

ক. স্পার্মাটোজেনেসিস কী?

খ. একটি শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর।

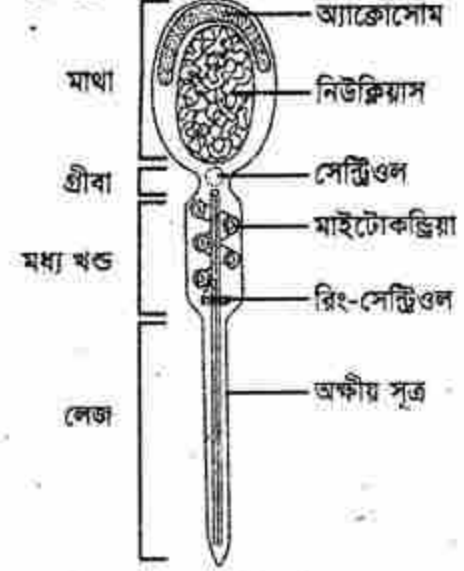
গ. উদ্ভীপকের 'A' থেকে 'B' সৃষ্টির প্রক্রিয়া ব্যাখ্যা কর।

ঘ. উদ্ভীপকে 'B' চিত্রের বিভিন্ন ভূগীয় স্তরের পরিণতি লিখ।

### ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. শুক্রাণু তৈরির প্রক্রিয়াই হলো স্পার্মাটোজেনেসিস।

খ. নিচে একটি শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো



চিত্র : শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র

গ. ৪(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ৪(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ১৫ জনন কোষ দুই প্রকার, যথা: শুক্রাণু ও ডিম্বাণু। শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে জাইগোট উৎপন্ন হয়। অনেক সময় শুক্রাণু ও ডিম্বাণু তৈরি হওয়ার পরও নিষেক হয় না। তাই কোনো কোনো দম্পতির সন্তান হয় না। সে ক্ষেত্রে দেহের বাইরে কৃত্রিম পদ্ধতিতে নিষেক ঘটানো হয়।

(মাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা)

ক. ওটিটিস মিডিয়া কী?

খ. রড কোষ ও কোন কোষের মধ্যে পার্থক্য লিখ।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ১ম ধরনের জনন কোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো।

ঘ. উদ্ভীপকে যে কৃত্রিম নিষেকের কথা বলা হয়েছে তা ব্যাখ্যা করো।

### ১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কানের মধ্যকর্ণে সংক্রমনজনিত প্রদাহই হলো ওটিটিস মিডিয়া।

খ. রেটিনায় অবস্থিত দুই ধরনের কোষের নাম রড কোষ ও কোণ কোষ। এদের মধ্যে চারটি পার্থক্য হলো—

রড কোষ	কোণ কোষ
১. রড আকৃতির কোষ।	১. কোণ আকৃতির কোষ।
২. মৃদু আলোক সংবেদী, বর্ণ সংবেদী নয়।	২. উজ্জ্বল আলোক সংবেদী ও বর্ণ সংবেদী।
৩. এতে রোডপসিন নামক রঞ্জক থাকে।	৩. এতে আয়োডপসিন ও সায়ানপসিন নামক রঞ্জক থাকে।
৪. অনুজ্জ্বল আলোতে শুধু সাদাকালো প্রতিবিম্ব তৈরি করতে পারে।	৪. উজ্জ্বল আলোতে রঙিন প্রতিবিম্ব গঠন করে।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম ধরনের জননকোষ হলো শুক্রাণু। পুংজননাজো শুক্রাণু উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলে স্পার্মাটোজেনেসিস। স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়াটিকে তিনটি ধাপে ভাগ করা যায়, যথা—

i. সংখ্যা বৃদ্ধি পর্যায়: শুক্রাশয়ের সেমিনিফেরাস নালিকার জনন মাতৃকোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বারবার বিভাজিত হয়ে সংখ্যাবৃদ্ধি করে। সৃষ্টিকোষ সমূহকে স্পার্মাটোগনিয়া বলে যেখানে ডিপ্লয়েড (2n) সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।

ii. বৃদ্ধি পর্যায়: শুক্রাণুর সার্টলি কোষ থেকে প্রচুর পরিমাণ পুষ্টি গ্রহণ করে স্পার্মাটোগেনিয়া (2n) আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয় যাদেরকে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট (2n) বলে।

iii. পূর্ণতা পর্যায়: এ পর্যায়ের প্রতিটি প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট (2n) মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে প্রথমে দুইটি ডিপ্লোইড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট (n) এবং পরবর্তীতে চারটি স্পার্মাটাইড (n) উৎপন্ন করে।

পরবর্তীতে স্পার্মাটাইড গুলো স্পার্মিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে মস্তক ও লেজ সৃষ্টির মাধ্যমে শুক্রাণুতে পরিণত হয়। এভাবেই উদ্ভীপকের প্রথম ধরনের জনন কোষ শুক্রাণু সৃষ্টি হয়।

ঘ. উদ্ভীপকে যে কৃত্রিম নিষেকের কথা বলা হয়েছে তা হলো ইন-ভিট্রো ফার্টাইলিজেশন (IVF) বা টেস্টটিউব বেবি পদ্ধতি। এক্ষেত্রে দেহের বাইরে গবেষণাগারে কাঁচের পাত্রে শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন ঘটিয়ে নিষিক্ত ডিম্বাণুকে জরায়ুতে স্থাপন করে গর্ভধারণ করানোর ব্যবস্থা করা হয়।

আই ভি এফ পদ্ধতিটি নিম্নলিখিত ধাপে ব্যাখ্যা করা হলো—

- আই ভি এফ এর প্রথমে স্ত্রীর স্বাভাবিক রজঃচক্র দমিয়ে রাখতে ওষুধ প্রয়োগ করা হয়।
- FSH হরমোন প্রয়োগের মাধ্যমে ডিম্বাণুকে বেশি সংখ্যক ডিম্বাণু উৎপাদনে উদ্ভীপ্ত করা হয়।
- ডিম্বাণু উৎপাদন বৃদ্ধির অগ্রগতি পরীক্ষা করা হয়।
- ডিম্বাণু সংগ্রহের ৩৪-৩৮ ঘন্টা পূর্বে ডিম্বাণু পরিপক্বতায় সাহায্য করতে হরমোন ইনজেকশন দেওয়া হয়। এরপর নারীদেহের ডিম্বাকায় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ব ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়। এভাবে একাধিক ডিম্বাণু সংগ্রহ করে পরিবেশ বান্ধব নিয়ন্ত্রিত তাপমাত্রায় তা সংরক্ষণ করা হয়।
- নারীর ডিম্বাণু সংগ্রহের সময়কালে পুরুষের শুক্রাণু সংগ্রহ করে কাঁচের টিউবে রাখা হয় এবং সুস্থ ও সক্রিয় শুক্রাণু নির্বাচন করা হয়।
- গবেষণাগারে ইনকুবেটরে রাখা সর্বোচ্চ গুণগতমানের শুক্রাণু ও ডিম্বাণুকে নিষেকের জন্য একসঙ্গে ১৬-২০ ঘন্টা পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে রাখা হয়। অনেক সময় বিশেষ যন্ত্রের সাহায্যে একটি ডিম্বাণুর ভিতরে একটি শুক্রাণু প্রবেশ করিয়ে নিষেকের ব্যবস্থা করা হয়।
- ডিম্বাণু সফলভাবে নিষিক্ত হয়ে গেলে তা সংগ্রহ করা হয় এবং সাধারণত ২-৩ দিনের মধ্যে এটিকে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়। ভ্রূণটি জরায়ুতে সংস্থাপিত হলে তা গর্ভসঞ্চারের জন্য প্রস্তুত হয়।

আলোচ্য প্রক্রিয়াতেই উদ্ভীপকে উল্লিখিত কৃত্রিম নিষেক বা আই ভি এফ পদ্ধতি কার্যকর করা হয়।

প্রশ্ন ১৬

$\sigma n$	+	$\varphi n$	=	$2n$
a		b		c

[আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, যতিবিল, ঢাকা]

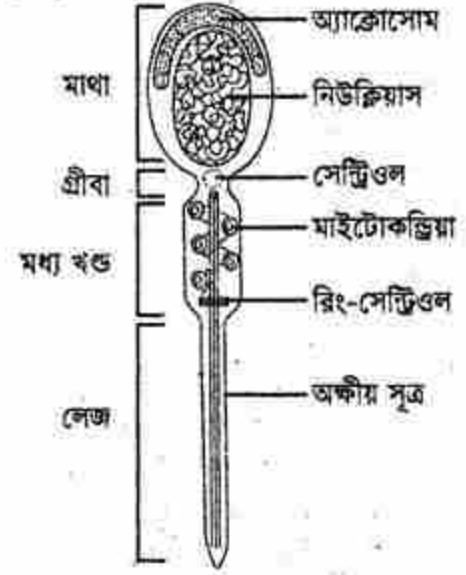
- সিন্যাপস কী? ১
- করোটিক স্নায়ু II, IV, VII এর নাম ও কাজ লিখ। ২
- উদ্ভীপকের 'a' অংশের চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্ভীপকের 'c' অংশটি মানব ভ্রূণ পরিষ্কৃটন ধাপে যে স্তরগুলো সৃষ্টি করে তা ব্যাখ্যা কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. দুটি নিউরনের সংযোগস্থলই হলো সিন্যাপস।

খ. করোটিক স্নায়ু II, IV, VII হলো যথাক্রমে অপটিক, ট্রিকলিয়ার এবং ফেসিয়াল স্নায়ু। অপটিক স্নায়ু দর্শন অনুভূতি বহন করে। ট্রিকলিয়ার স্নায়ু চক্ষুগোলকের সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে। আর ফেসিয়াল বা মিশ্র স্নায়ু স্বাদ গ্রহণ, চর্বণ ও গ্রীবা সঞ্চালনে সাহায্য করে।

গ. উদ্ভীপকের 'a' অংশ দ্বারা শুক্রাণু বোঝানো হয়েছে। নিচে এর চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা করা হলো—



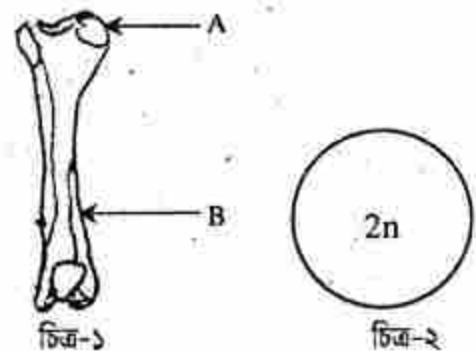
চিত্র : শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র

একটি শুক্রাণুদেহ চারটি প্রধান অংশে বিভক্ত। নিচে এসব অংশের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেয়া হলো—

- মাথা: মাথা হচ্ছে শুক্রাণুর সামনের অংশ যা দেখতে স্ফীতকায়, কোণাকৃতি বা লেসের মত। এটি একটি পাতলা সাইটোপ্লাজমীয় স্তরে আবৃত থাকে। মাথার সাইটোপ্লাজমের ভেতরে আছে একটি ডিম্বাকৃতি নিউক্লিয়াস। এর সামনের অর্ধেক অংশের উপর নিউক্লিয়াসকে ঢেকে থাকে অ্যাক্রোসোম।
- গ্রীবা: গ্রীবা হচ্ছে শুক্রাণুর মাথার ঠিক পেছনে মাথা ও মধ্যখন্ডের মাঝখানে অবস্থিত একটি সরু, স্বচ্ছ সংযোগস্থল। এখানে পরস্পরের সাথে সমকোণে দুটি সেন্ট্রিওল থাকে।
- মধ্য খণ্ড: সাইটোপ্লাজম, মাইটোকন্ড্রিয়া এবং অক্ষীয় সূত্রে গঠিত অংশটি হচ্ছে শুক্রাণুর মধ্য খণ্ড। মধ্য খণ্ডে মাইটোকন্ড্রিয়ার অংশই বেশি।
- লেজ বা ফ্লাজেলাম: শুক্রাণুর মধ্যভাগের অংশ থেকে পুরো পেছনের সবটুকুই লেজ বা ফ্লাজেলাম। এটি শুক্রাণুর দীর্ঘতম অংশ।

ঘ. উদ্ভীপকের 'c' অংশটি জাইগোট। জাইগোট সৃষ্টির পর ভ্রূণ পরিষ্কৃটনের গ্যাস্ট্রুলেশন পর্যায়ে এর কোষগুলোর পরিমানের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় তিনটি কোষীয়স্তর যা ভ্রূণীয়স্তর নামে পরিচিত। এগুলো হলো বহিঃস্থ এন্টোডার্ম, মধ্যস্থ মেসোডার্ম এবং অন্তঃস্থ এন্ডোডার্ম। গ্যাস্ট্রুলায় সৃষ্ট এ তিনটি স্তর থেকেই অঙ্গকুড়ি সৃষ্টি হয় যা অর্গানোজেনেসিস নামে পরিচিত। এর মধ্যে এন্টোডার্মের কোষগুলো পরিণত হয় ত্বক, চুল, নখ, বিভিন্ন অঙ্গের আবরণ ইত্যাদি গঠন করে। মেসোডার্মের কোষগুলো পরবর্তীতে দেহের পেশি, যোজক স্নায়ু, দেহগহ্বরের অন্তঃআবরণী প্রভৃতি সৃষ্টির মাধ্যমে মানব অঙ্গসমূহের পূর্ণাকৃতি আনে। আর এন্ডোডার্মের কোষসমূহের পরিণতিতে পৌষ্টিক নালির বিভিন্ন অংশ, রেচনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ ও সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের গ্রন্থি ইত্যাদি অঙ্গের সৃষ্টি হয়।

প্রশ্ন ১৭



চিত্র-১

চিত্র-২

[মাইলস্টোন কলেজ, ঢাকা]



- ক. লিভার কী? ১  
খ. কঙ্কাল পেশি বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্দীপকের চিত্র-১ এর A ও B চিহ্নিত অংশের মধ্যে তুলনা কর। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের চিত্র-২ এক বিশেষ প্রক্রিয়ায় শিশু মানবে পরিণত হয়। বিশ্লেষণ কর। ৪

#### ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যখন হাত, পা বা দেহের অন্যকোনো অঙ্গ নড়াচড়া করা হয় তখন যে সরল যান্ত্রিক পদ্ধতিতে অস্থি ও পেশি আন্তঃক্রিয়া করে তাই হলো লিভার।

**খ** বড় বড় অস্থির সংযোগস্থলে প্রাপ্ত নলাকার, মায়েফাইব্রিল দিয়ে গঠিত, রৈখিক এবং প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী চালিত পেশিই হলো কঙ্কাল পেশি। কঙ্কাল পেশির মায়েফাইব্রিল অ্যাকটিন ও মায়েসিন নামক প্রোটিন দ্বারা গঠিত। প্রতিটি পেশিতন্তু সারকোলেমা নামক আবরণে আবৃত থাকে।

**গ** উদ্দীপকের চিত্র-১ হলো মানবদেহের পায়ের একটি অস্থি কিম্বার। এর A হলো তরুণাস্থি এবং B হলো অস্থি। নিম্নে অস্থি ও তরুণাস্থির মধ্যে তুলনা করা হলো।

অস্থি দেহের সর্বাঙ্গের দৃঢ় কলা হলেও তরুণাস্থি তুলনামূলক নরম ও স্থিতিস্থাপক। অস্থির কোষ হলো অস্টিওব্লাস্ট আর তরুণাস্থির কোষকে বলে কন্ড্রিওব্লাস্ট বা কন্ড্রিওসাইট। অস্থির কোষগুলো শাখা-প্রশাখা যুক্ত, দেখতে অনেকটা মাকড়সার মতো। তরুণাস্থির কোষগুলো একক বা গোড়ায় ঘনভাবে স্থিতিস্থাপক মাতৃকাতো বিন্যস্ত থাকে। আর অস্থির তুলনামূলক শক্ত মাতৃকাতো অস্থিকোষগুলো ছড়ানো থাকে। অস্থি লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন ও খনিজ লবণ সঞ্চয় করলেও তরুণাস্থির ক্ষেত্রে তেমনটি ঘটে না। তরুণাস্থিতে অস্থিমজ্জা থাকে না কিন্তু অস্থিতে অস্থিমজ্জা থাকে। তরুণাস্থি বিভিন্ন অঙ্গের চাপ ও টান প্রতিরোধ করে কিন্তু অস্থি দেহের দৃঢ়তা প্রদান, বিভিন্ন অঙ্গের ভারবহন করে। তরুণাস্থিতে হ্যাডারসিয়ান তন্ত্র অনুপস্থিত কিন্তু অস্থিতে তা বিদ্যমান।

**ঘ** উদ্দীপকের চিত্র-২ হলো একটি জাইগোট। যা নিষেকের মাধ্যমে সৃষ্টি হয়। ইহা একটি বিশেষ প্রক্রিয়া অর্থাৎ এমব্রায়োজেনেসিসের মাধ্যমে মানব শিশুতে পরিণত হয়।

এমব্রায়োজেনেসিস ক্লিভেজ, গ্যাস্ট্রুলেশন ও অর্গানোজেনেসিস পদ্ধতির মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। ক্লিভেজ ধাপে জাইগোটটি মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে বিভাজিত হয়ে অসংখ্য ভূগোলের সৃষ্টি করে। ক্রমাগত কোষ বিভাজনের ফলে জাইগোট বহুকোষী নিরেট গোলকে পরিণত হয়। একে মরুলা বলে। মরুলা কোষগুলো একত্রে সজ্জিত হয় এবং এর ভেতরে তরলপূর্ণ একটি গহ্বর সৃষ্টি হয়। এই দশাকে ব্লাস্টুলা বলে। ব্লাস্টুলা বিকশিত হয়ে গ্যাস্ট্রুলেশনের মাধ্যমে গ্যাস্ট্রুলা গঠন করে। এই ধাপে ব্লাস্টুলার একস্তর কোষ দুই স্তরে সজ্জিত হয়। দুই স্তরের বাইরেরটা এন্টোডার্ম এবং ভেতরেরটা এন্ডোডার্ম। পরবর্তীতে এন্ডোডার্ম থেকে মেসোডার্ম নামে আরেকটি স্তর হয়। গ্যাস্ট্রুলেশনে সৃষ্ট বিভিন্ন ভূগীয় স্তর থেকে অর্গানোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন অঙ্গ বা তন্ত্র গঠিত হয়। এন্টোডার্ম থেকে ত্বক, চোখের রেটিনা, পরিপাকনালীর অন্তঃআবরণ, স্নায়ুতন্ত্র ও সংবেদী অঙ্গ গঠিত হয়। মেসোডার্ম থেকে মেরুদণ্ড, রেচন ও জননতন্ত্র গঠিত হয়। এন্ডোডার্ম থেকে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি, অগ্ন্যাশয়, মধ্যকর্ণ, শ্বসনতন্ত্র ইত্যাদি গঠিত হয়। এভাবে ধীরে ধীরে বিভিন্ন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে একটি মানব শিশুর গঠন পূর্ণ হয়।

প্রশ্ন ১৮



চিত্র-ক



চিত্র-খ

(উত্তর হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

- ক. পেরিঅস্টিয়াম কী? ১  
খ. শ্বসনে হিমোগ্লোবিনের ভূমিকা কী? ২  
গ. উদ্দীপকের 'খ' সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. "উদ্দীপকের 'ক' ও 'খ' মিলনের স্বাভাবিক প্রক্রিয়া ব্যাহত হলেও জীবের ধারাবাহিকতা রক্ষা করা সম্ভব"— কীভাবে? বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** অস্থিকলার চারদিকে একটি তন্তুময় আবরণ থাকে তাই পেরিঅস্টিয়াম।

**খ** শ্বসনে হিমোগ্লোবিনের প্রধান কাজ হলো অক্সিজেন পরিবহন করা। অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে এটি অক্সিহিমোগ্লোবিন উৎপন্ন করে। হিমোগ্লোবিন কলাকোষে উৎপন্ন CO<sub>2</sub> বহন করে ফুসফুসে আনয়ন করে দেহের বাইরে নির্গমনে সাহায্য করে। রক্তের বাফার উপাদানের অংশ হিসেবে হিমোগ্লোবিন অম্ল-ক্ষারের সাম্যাবস্থা বজায় রাখতে সাহায্য করে।

**গ** উদ্দীপকের 'ক' চিহ্নিত গঠনটির অর্থাৎ ডিম্বাণুর পূর্ণায়ন পর্যায়গুলো নিচে ধারাবাহিকভাবে বিশ্লেষণ করা হলো-

— বিভাজন পর্যায়: এপর্যায়ে ডিপ্লয়েড (2n) জনন মাতৃকোষ বিভাজিত হয়ে উওগোনিয়া (2n) সৃষ্টি করে।

— বৃদ্ধি পর্যায়: উওগোনিয়াগুলো পুষ্টিলাভ করে আকারে বড় হয়। এদের প্রাইমারি উওসাইট (2n) বলে।

— পূর্ণতা পর্যায়: প্রথম মায়েসিস কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় প্রতিটি প্রাইমারি উওসাইট থেকে দুটি অসম আকৃতির হ্যাপ্লয়েড (n) কোষ সৃষ্টি হয়। এদের বড়টিকে সেকেন্ডারি উওসাইট এবং ছোটটিকে ১ম পোলার বডি বলে। দ্বিতীয় মায়েসিস বিভাজনে আবার সেকেন্ডারি উওসাইট থেকে দুটি কোষ উৎপন্ন হয়। বড়টি হলো উওটিড, ছোটটি ২য় পোলার বডি। প্রথম পোলার বডি বিভাজিত হয়ে দুটি পোলার বডি উৎপন্ন করে। পরে পোলার বডি তিনটি দ্রুত নষ্ট হয়ে যায়। পরবর্তীতে কার্যকর উওটিডটি ধীরে ধীরে ডিম্বাণুতে পরিণত হয়। এভাবে বিভাজন পর্যায়, বৃদ্ধি পর্যায় ও পূর্ণতা পর্যায় অতিক্রমনের মাধ্যমে একটি ডিম্বাণু পূর্ণতা পায়।

**ঘ** উদ্দীপকের ক হলো শুক্রাণু এবং খ হলো ডিম্বাণু। স্বাভাবিকভাবে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় কৃত্রিম গর্ভধারণ ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়। নিম্নে কৃত্রিম গর্ভধারণ পদ্ধতি হিসেবে আই. ভি. এফ. পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো।

ধাপ-১ : স্ত্রীর স্বাভাবিক রজ্জচক্রকে দমিয়ে রাখতে ওষুধ প্রয়োগ করা হয়।

ধাপ-২ : ডিম্বাণুর উৎপাদন বাড়াতে নারীদেহে হরমোনযুক্ত ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয়।

ধাপ-৩ : অগ্রগতি পরীক্ষা করা হয় এবং রক্ত ও মূত্র পরীক্ষা করা হয়।

ধাপ-৪ : ডিম্বাশয় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ক ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়।

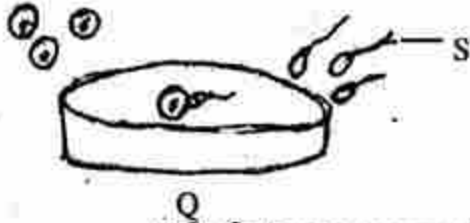
ধাপ-৫ : পুরুষ সঙ্গীর শুক্রাণু সংগ্রহ করে কালচার মিডিয়ামে রাখা হয় এবং সক্রিয় শুক্রাণু নির্বাচন করা হয়।

ধাপ-৬ : গবেষণাগারে ইনক्यूবেটরে রাখা সর্বোচ্চ গুণগত মানের শুক্রাণু ও ডিম্বাণু নিষেকের জন্য একসঙ্গে ১৬-২০ ঘণ্টা পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে নিষিক্তকরণের জন্য রাখা হয়।

ধাপ-৭ : নিষিক্ত ডিম্বাণু সংগ্রহের পর ১-৬ দিনের মধ্যে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়।

এভাবে সংঘটিত আই. ভি. এফ. এর মাধ্যমে মাতৃদেহের বাসনা পূর্ণ করার সুযোগ সৃষ্টি হয়। এটি অপেক্ষাকৃত নিরাপদ ও সহজ পদ্ধতি। এর দীর্ঘস্থায়ী পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই। তবে এতে গর্ভপাতের ঝুঁকি থাকে এবং শিশুর অকাল জন্ম হতে পারে। আবার এটি ব্যয় সাপেক্ষ চিকিৎসা।

উপরোক্ত আলোচনায় বলা যায়, স্বাভাবিকভাবে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় IVF ব্যবস্থা গ্রহণ করা যুক্তিযুক্ত।



Q /শহীদ বীর উত্তম লে. আনোয়ার গার্লস কলেজ, ঢাকা/

- ক. ইমপ্লান্টেশন কি? ১  
খ. অস্থি ও তরুণাস্থির পার্থক্য লিখ। ২  
গ. মানবদেহের S সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. Q চিত্রে প্রদর্শিত কৃত্রিম পদ্ধতির গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. নিষেকের পর ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাই হলো ইমপ্লান্টেশন।

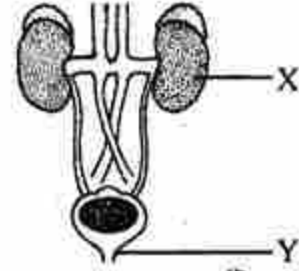
খ. অস্থি ও তরুণাস্থির মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

	অস্থি	তরুণাস্থি
১। টিস্যুর প্রকৃতি	সবচেয়ে সুদৃঢ় টিস্যু	স্থিতিস্থাপক ও নমনীয় টিস্যু
২। গঠনকারী কোষ	অস্টিওব্লাস্ট, অস্টিওসাইট ও অস্টিওক্লাস্ট	কন্ড্রোসাইট
৩। আবরণী	পেরিঅস্টিয়াম	পেরিকন্ড্রিয়াম
৪। প্রকারভেদ	দু'ধরনের- নিরেট অস্থি ও স্পঞ্জি অস্থি	চার ধরনের- স্বচ্ছ বা হায়ালিন, স্থিতিস্থাপক, শ্বেত-তন্তুময় ও চুনময় তরুণাস্থি।

গ. উদ্ভীপকের চিত্রস্থিত S হলো শুক্রাণু যা সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি হলো স্পার্মাটোজেনেসিস।

সেমিনিফেরাস নালিকার বাইরের দিকের কোষস্তরের নাম জার্মিনাল এপিথেলিয়াম। এসব কোষ কোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে অনেক স্পার্মাটোগোনিয়া সৃষ্টি করে যা বৃদ্ধি পেয়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট-এ পরিণত হয়। প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন (মিয়োসিস-১) ঘটলে হ্যাপ্লয়েড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট উৎপন্ন হয়। সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজনের (মিয়োসিস-২) মাধ্যমে স্পার্মাটাইড উৎপন্ন হয়। প্রত্যেকটি স্পার্মাটাইড রূপান্তরিত হয়ে একে একটি শুক্রাণু গঠন করে।

ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রের 'Q' প্রদর্শিত অংশটি হলো- আই ভি এফ পদ্ধতি যা টেস্টিটিউব বেবী পদ্ধতি নামে পরিচিত। বন্ধ্যাত্ব দূরীকরণে এ পদ্ধতিটি অনেক নিঃসন্তান দম্পতির জন্য আশার আলো স্বরূপ। বন্ধ্যাত্ব দূর করার জন্য যেখানে অন্যান্য চিকিৎসা অকার্যকর সেখানে আইভিএফ পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়। যেসকল নারী ক্ষতিগ্রস্ত ডিম্বনালির জন্য সন্তান ধারণে অক্ষম বা যেসকল পুরুষ শুক্রানুর স্বল্পতা বা ত্রুটিযুক্ত শুক্রানুর জন্য সন্তান ধারণে অক্ষম তাদের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতিটি সহজেই তাদের দুঃখ দূর করতে পারে। এটি সহজ ও নিরাপদ পদ্ধতি। এ পদ্ধতিটি আধুনিক চিকিৎসা বিজ্ঞানের মাইলফলক হিসেবে চিহ্নিত হয়েছে টেস্টিটিউব বাচ্চা জন্ম দেওয়ার মাধ্যমে। বিশ্বের প্রায় ১০ ভাগের বেশি দম্পতি স্বাভাবিক পদ্ধতিতে সন্তান জন্মদানে অক্ষম। অতীতে সন্তানহীন বন্ধ্যা দম্পতির সারা জীবন ভুগতেন হতাশা ও বিষণ্ণতায়। তাদের জন্য কার্যকর তেমন ওষুধও ছিলো না। কিন্তু হতাশার এ চিত্রটি বদলে গেছে আই ভি-এফ পদ্ধতির সফলতার পর। পরিশেষে বলা যায়, পুরুষ ও নারীর প্রজনন অক্ষমতা বা বন্ধ্যাত্ব দূর করে পিতৃ ও মাতৃত্বের বাসনা পূর্ণ করার সুযোগ সৃষ্টি করে আইভিএফ পদ্ধতি। তাই এ পদ্ধতিটি নিঃসন্তান দম্পতিদের জন্য আশির্বাদস্বরূপ।



/উদয়ন উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়, ঢাকা/

- ক. হিমোডায়ালাইসিস কী? ১  
খ. AIDS কে যৌনবাহিত রোগ বলার কারণ ব্যাখ্যা কর। ২  
গ. Y নারী দিয়ে নির্গত জনন কোষের উৎপাদন কৌশল বর্ণনা কর। ৩  
ঘ. রেচন ও অসমোরেগুলেশনে X অঙ্গানের গুরুত্ব বর্ণনা কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. রক্তকে পাম্প দিয়ে শরীর থেকে বের করে বর্জ্য পদার্থ অপসারণের উদ্দেশ্যে পরিস্রুত করে আবার দেহে ফেরত পাঠানোর প্রক্রিয়াই হলো হিমোডায়ালাইসিস।

খ. এইডস হলো মরণ ব্যাধি। HIV ভাইরাস দ্বারা এইডস সংক্রমিত হয়। যৌন মিলনের সময় সংক্রমণের মাধ্যমে এক ব্যক্তি থেকে অন্য ব্যক্তিতে ছড়িয়ে পড়ে সেসব রোগই হলো যৌনবাহিত রোগ। HIV ভাইরাস যৌন মিলনের সময় বীর্যের মাধ্যমে বা যোনী রসের মাধ্যমে এক ব্যক্তি থেকে অন্য ব্যক্তিতে ছড়িয়ে পড়ে। তাই AIDS কে যৌনবাহিত রোগ বলা হয়।

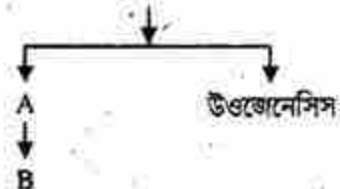
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত Y হলো মূত্রনালি। কেবলমাত্র পুরুষদের মূত্রনালি দিয়ে জননকোষ বা শুক্রাণু নির্গত হয়। শুক্রাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া স্পার্মাটোজেনেসিস নামে পরিচিত। নিচে স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় শুক্রাণু উৎপাদন কৌশল বর্ণনা করা হলো:

সেমিনিফেরাস নালিকার বাইরের দিকের কোষস্তর হলো জার্মিনাল এপিথেলিয়াম যা মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে স্পার্মাটোগোনিয়া সৃষ্টি করে ও বৃদ্ধি পেয়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট এ পরিণত হয়। প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটে প্রথম মিয়োটিক বিভাজন (মিয়োসিস-১) ঘটলে হ্যাপ্লয়েড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট উৎপন্ন হয়। সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট দ্বিতীয় মিয়োটিক বিভাজনের (মায়োসিস-২) মাধ্যমে স্পার্মাটাইড উৎপন্ন করে। প্রত্যেকটি স্পার্মাটাইড রূপান্তরিত হয়ে শুক্রাণু গঠন করে।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত X অঙ্গটি হলো বৃক্ক। এটি মানুষের রেচন ও অসমোরেগুলেশন বা দেহে পানির সমতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

বিভিন্ন ধরনের বিপাকীয় বিক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট উপজাত ও বর্জ্যপদার্থসমূহ রেচনতন্ত্রের মাধ্যমে দেহ থেকে নিষ্কাশিত হয়। এসব রেচন দ্রব্যের মধ্যে নাইট্রোজেনযুক্ত বর্জ্য পদার্থ রক্ত দ্বারা বাহিত হয়ে বৃক্কের গহ্বরে পৌঁছায় ও গ্লোমেবুলাসের গহ্বরে থেকে ছাঁকন পদ্ধতিতে বোম্বাস ক্যাপসুলের গহ্বরে প্রবেশ করে। পরে বিভিন্ন ধাপের মাধ্যমে মূত্র সৃষ্টি করে। মূত্রের মাধ্যমে এসব বর্জ্য পদার্থ দেহ থেকে অপসারিত হয়। এভাবে বৃক্ক রেচনে সাহায্য করে। অপরদিকে এ পরিশ্রুত মূত্র বৃক্কীয় নালিকার গহ্বরে মাধ্যমে সংগ্রাহক নালিকায় যায়। এসময় বৃক্কীয় নালিকার অন্তঃপ্রাচীর মূত্র থেকে প্রয়োজনীয় পানি এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় দ্রব্যাদি পুনঃশোষিত করে। এভাবে বৃক্ক দেহ থেকে অতিরিক্ত পানি অসমোরেগুলেশন পদ্ধতিতে বের করে পানির সমতা নিয়ন্ত্রণ করে।

গ্যামেটোজেনেসিস





- ক. পাইরোজেন কী? ১  
খ. নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকের A ও উওজেনেসিসের মধ্যে পার্থক্য কর। ৩  
ঘ. B এর গঠন ব্যাখ্যা করে তোমার মতামত বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** পাইরোজেন হলো এক ধরনের পলিপেপটাইড যা জীবাণু বা বহিরাগত কণাকে শনাক্ত ও আক্রমণ করার সময় ম্যাক্রোফেজ কর্তৃক রক্তপ্রবাহে ক্ষরিত হয়।

**খ.** যেসব অঙ্গ এক সময় পূর্বপুরুষের দেহে সুগঠিত ও কার্যক্ষম ছিল কিন্তু পরবর্তী বংশধরের দেহে গুরুত্বহীন, অগঠিত এবং অকার্যকর অবস্থায় রয়েছে সেগুলিকে নিষ্ক্রিয় অঙ্গ বলে। যেমন : কর্ণসঞ্চালন পেশি, উপপল্লব, পুচ্ছাশ্চি কক্কিষ্ক, অ্যাপেনডিক্স হলো মানবদেহের নিষ্ক্রিয় বা লুপ্ত প্রায় অঙ্গ।

**গ.** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A হলো স্পার্মাটোজেনেসিস। নিচে স্পার্মাটোজেনেসিস এবং উওজেনেসিসের মধ্যে পার্থক্য দেওয়া হলো—  
পুরুষদেহে শুক্রাণু স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়। স্ত্রীদেহে ডিম্বাণু উওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়। স্পার্মাটোজেনেসিসের সমগ্র প্রক্রিয়া শুক্রাণুতে সম্পন্ন হয়। উওজেনেসিস প্রাথমিক পর্যায়ে ডিম্বাণুতে সম্পন্ন হলেও শেষ পর্যায়ে ডিম্বাণুর বাইরে ঘটে। স্পার্মাটোজেনেসিসে একটি প্রাইমারী স্পার্মাটোসাইট থেকে চারটি সক্রিয় শুক্রাণু সৃষ্টি হয়। উওজেনেসিসে একটি প্রাইমারী উওসাইট থেকে একটি সক্রিয় ডিম্বাণু ও তিনটি নিষেক ভূমিকাহীন পোলার বডি সৃষ্টি হয়। স্পার্মাটোজেনেসিসের সময় স্পার্মাটাইডের বেশির ভাগ নিউক্লিওপ্লাজম ও সাইটোপ্লাজম পরিত্যক্ত হয়। তাই পরিণত শুক্রাণুগুলো ছোট তবে সক্রিয় ও চলাচলে সক্ষম। উৎপন্ন ডিম্বাণু তুলনামূলকভাবে বড় ও চলাচলে অক্ষম। খুব সামান্য পরিমাণ খাদ্য শুক্রাণুতে সঞ্চিত থাকে এবং শুক্রাণুটি কোন নির্দিষ্ট পর্দা দ্বারা ঘেরা থাকে না। ডিম্বাণুতে বেশি পরিমাণ খাদ্য সঞ্চিত থাকে এবং ডিম্বাণুটি নির্দিষ্ট পর্দা দ্বারা ঘেরা থাকে। স্পার্মাটোজেনেসিসে নিষেক সহায়ক অ্যাক্রোপ্যামিক বস্তু ক্ষরিত করে। উওজেনেসিসে নিষেক সাহায্যকারী গাইনোগ্যামিক বস্তু ক্ষরিত হয়। স্পার্মাটোজেনেসিসে নিষেকের আগেই সক্রিয় বিপাক ক্রিয়া সংঘটিত হয়। উওজেনেসিসে নিষেকের আগে বিপাক ক্রিয়ার হার স্তিমিত থাকে।

**ঘ.** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A হলো স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়া। এই প্রক্রিয়ার মাধ্যমে শুক্রাণু উৎপন্ন হয়। সুতরাং B হলো শুক্রাণু। নিচে এর গঠন দেওয়া হলো—

বিভিন্ন প্রাণীর শুক্রাণুর মৌলিক গঠন কাঠামো প্রায় একই রকম। একটি শুক্রাণুদেহ চারটি প্রধান অংশে বিভক্ত।

নিচে এসব অংশের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেয়া হলো—

- মাথা:** মাথা হচ্ছে শুক্রাণুর সামনের অংশ যা দেখতে স্ফীতকায়, কোণাকৃতি বা লেসের মত। শুক্রাণুর সম্পূর্ণ মাথা একটি পাতলা সাইটোপ্লাজমীয় স্তরে আবৃত থাকে। মাথার সাইটোপ্লাজমের ভেতরে আছে একটি ডিম্বাকৃতি নিউক্লিয়াস। এর সামনের অর্ধেক অংশের উপর নিউক্লিয়াসকে ঢেকে থাকে অ্যাক্রোসোম। অ্যাক্রোসোমের ঠিক পেছনেই এবং মাথার বেশিরভাগ অংশ জুড়ে থাকে নিউক্লিয়াস।
- গ্রীবা:** গ্রীবা হচ্ছে শুক্রাণুর মাথার ঠিক পেছনে মাথা ও মধ্যভাগের মাঝখানে অবস্থিত একটি সরু, স্বচ্ছ সংযোগস্থল। এখানে পরস্পরের সাথে সমকোণে দুটি সেন্ট্রিওল থাকে।
- মধ্য খণ্ড:** সাইটোপ্লাজম, মাইটোকন্ড্রিয়া এবং অক্ষীয় সূত্র গঠিত অংশটি হচ্ছে শুক্রাণুর মধ্য খণ্ড। মধ্য মাইটোকন্ড্রিয়ার অংশই বেশি। অক্ষীয় সূত্রটি তার চারপাশের সাইটোপ্লাজমীয় আবরণ মিলে মধ্যভাগের কেন্দ্রীয় মজ্জা গঠন করে। এর এক প্রান্তে একটি গাড় রিংয়ের মতো সেন্ট্রিওল দেখা যায়।
- লেজ বা ফ্লাজেলাম:** শুক্রাণুর মধ্যভাগের সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া সমাপ্তির অংশ থেকে পুরো পেছনের সবটুকুই লেজ বা ফ্লাজেলাম। এটি শুক্রাণুর দীর্ঘতম অংশ। এতে অক্ষীয় সূত্রের এক অংশ একটি আবরণে আবৃত থাকে, বাকি অংশ থাকে অনাবৃত।

**প্রশ্ন ২২** মানব জুগীয় পরিস্ফুটন এর ভিত্তিও ক্রিপে ব্রাস্টুলা ও গ্যাস্ট্রুলা দশার ছবি দেখিয়ে শিক্ষক বললেন, প্রথম গঠনটি জরায়ুতে প্রতিস্থাপন হওয়ার পর পরবর্তী গঠনটিতে উপনীত হয় এবং এই স্তরগুলিই মানবদেহের বিভিন্ন অংশ তৈরী করে।

(শহীদ বেগম শেখ ফজিলাতুননেছা মুজিব সরকারী মহাবিদ্যালয়, ঢাকা)

- ক. নিষেক কি? ১  
খ. গ্যামেটোজেনেসিস বলতে কি বুঝ? ২  
গ. মানুষের শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম গঠনটি কিভাবে জরায়ুতে প্রতিস্থাপিত হয়? ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

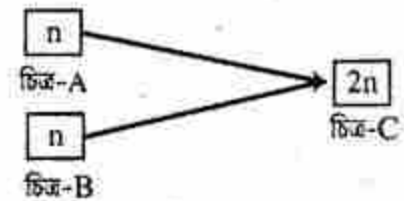
**ক.** যৌনজননক্ষম জীবে যে প্রক্রিয়ায় পুংজননকোষ ও স্ত্রীজননকোষ মিলিত হয় সেই প্রক্রিয়াই হলো নিষেক।

**খ.** গ্যামেট বা জননকোষ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে গ্যামেটোজেনেসিস বলে। এ প্রক্রিয়ায় জনন মাতৃকোষ হতে স্ত্রী জনন অঙ্গো ডিম্বাণু ও পুরুষের জনন অঙ্গো শুক্রাণু তৈরি হয়। এক্ষেত্রে মিয়োসিস কোষবিভাজনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড (2n), মাতৃজনন কোষ থেকে হ্যাপ্লয়েড (n) জননকোষ উৎপন্ন হয়।

**গ.** মানুষের শুক্রাণুর চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ—  
উত্তরের বাকি অংশ ১৪(খ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**ঘ.** উদ্ভীপকের প্রথম গঠনটি মানবজুগের ব্রাস্টুলা দশা। নিষেকের পর ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাকে ইমপ্লান্টেশন বলে। নিষিক্ত জাইগোট মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে দ্রুত বিভক্ত হয়ে মবুলা দশা পার করে উদ্ভীপকের ব্রাস্টুলা দশা বা ব্রাস্টোসিস্ট এ পরিণত হয়। ডিম্বনালিতে সৃষ্ট এ ব্রাস্টোসিস্ট ৪-৫ দিনের ভেতর জরায়ুতে এসে পৌঁছালে দু'দিনের ভেতর এর জোনা পেলুসিডা আবরণ অদৃশ্য হয়ে যায়। তখন এর ট্রফোব্লাস্ট কোষ ও জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম কোষের মধ্যে সংযোগ স্থাপিত হয়। ব্রাস্টোসিস্ট এন্ডোমেট্রিয়ামের যেখানে প্রোথিত হয় সেখানকার আবরণি টিস্যু ট্রফোব্লাস্ট থেকে নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে বিগলিত হয়। তখন ব্রাস্টোসিস্টটি সেখানে যুক্ত হয়। এভাবে নিষেকের ষষ্ঠ থেকে নবম দিনের মধ্যে নিষিক্ত ডিম্বাণু বা জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রতিস্থাপিত হয় যা ইমপ্লান্টেশন নামে পরিচিত।

### প্রশ্ন ২৩



(সফিউদ্দিন সরকার একাডেমী এন্ড কলেজ, গাজীপুর)

- ক. ফিটাস কাকে বলে? ১  
খ. ইমপ্লান্টেশন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. চিত্র A দ্বারা মূলত কী বোঝানো হয়েছে এর চিহ্নিত চিত্র দাও। ৩  
ঘ. চিত্র C এর তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর। ৪

### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক.** জরায়ুতে ভ্রূণ সংস্থাপিত হওয়ার পর থেকে গর্ভকালীন ৮ম সপ্তাহের পরের ভ্রূণকে ফিটাস বলে।

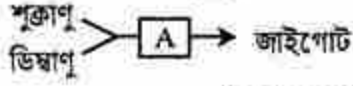
**খ.** নিষেকের ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রোথিত হয় তাকে ইমপ্লান্টেশন বলে। এন্ডোমেট্রিয়ামে সংলগ্ন অবস্থায় ভ্রূণটি পরিস্ফুটিত হয়ে মানব শিশুতে পরিণত হয়।

**গ.** A দ্বারা শুক্রাণু বোঝানো হয়েছে। এর চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ—  
উত্তরের বাকি অংশ ১৪(খ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তরের অনুরূপ।

**ঘ.** উদ্ভীপকে চিত্র C দ্বারা জাইগোটকে বোঝানো হয়েছে। জীবজগত উপরিউক্ত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তাদের নতুন বংশধর সৃষ্টি করে এবং পৃথিবীতে তাদের অস্তিত্ব নিশ্চিত করে। জাইগোটই হল নতুন বংশধর সৃষ্টির প্রথম ধাপ যার ফলে ক্রোমোসোমের স্বাভাবিক ডিপ্লয়েড ব্যবস্থা

আবার ফিরে আসে অর্থাৎ জাইগোট মূলত হ্যাপ্লয়েড পুং ও হ্যাপ্লয়েড স্ত্রী জনন কোষ এর মিলনের ফসল। জাইগোট পরবর্তীতে কোষ বিভাজনের মাধ্যমে মরুলা, ব্লাস্টুলা, গ্যাস্ট্রুলা ইত্যাদি দশার মাধ্যমে পরিণত প্রাণীতে রূপান্তরিত হয়। অর্থাৎ জাইগোট দশার আবির্ভাব না ঘটলে ক্রোমোসোমের প্রজাতি মাতৃজীবের মত হত না বা নবীন জীব পৃথক ক্রোমোসোমধারী জীবে পরিণত হত। তাছাড়াও পার্শ্ব দশা প্রাপ্তির জন্য ক্রিভেজ ঘটাতে জাইগোট ভূমিকা পালন করে।

**প্রশ্ন ২৪** নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য করো।



[চট্টগ্রাম সিটি কর্পোরেশন আর্টস কলেজ]

- ক. ইমপ্ল্যান্টেশন কী? ১  
খ. গর্ভাবস্থায় পরিচর্যা নিরাপদ মাতৃত্বের গ্যারান্টি-ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত শুক্রাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত A-এর পরিণতি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** নিষেকের পর জাইগোট যে প্রক্রিয়ায় ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় সেই প্রক্রিয়াই হলো ইমপ্ল্যান্টেশন।

**খ** জরায়ুর অন্তঃগাত্রে ভ্রূণের সংলগ্ন হওয়ার সময় থেকে শিশুর ভূমিষ্ঠ হওয়া পর্যন্ত সময় হলে গর্ভাবস্থা। গর্ভাবস্থার সময়টুকু একজন মহিলার জীবনে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। গর্ভাবস্থায় চিকিৎসকের পরামর্শ মেনে চলা এবং খাদ্য ও পুষ্টি, শারীরিক পরিচর্যা, পোশাক-পরিচ্ছদ, বিশ্রাম ইত্যাদির ক্ষেত্রে নিয়ম মেনে চলা সুস্থ সন্তান জন্মদানের ক্ষেত্রে জরুরী। এছাড়াও গর্ভবতীর মানসিক প্রশান্তি অনেক গুরুত্বপূর্ণ। এসকল বিষয় খেয়াল রাখলে নিরাপদে সুস্থ সন্তান জন্মদান সম্ভব। তাই গর্ভাবস্থায় পরিচর্যা নিরাপদ মাতৃত্বের গ্যারান্টি।

**গ** শুক্রাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়া স্পার্মাটোজেনেসিস নামে পরিচিত। নিচে স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়ার বর্ণনা দেয়া হলো:  
সেমিনিফেরাস নালিকার বাইরের দিকের কোষস্তর হলো জার্মিনাল এপিথেলিয়াম যা মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে স্পার্মাটোগেনিয়া সৃষ্টি করে ও বৃদ্ধি পেয়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট এ পরিণত হয়। প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটে প্রথম মায়োটিক বিভাজন (মায়োসিস-১) ঘটলে হ্যাপ্লয়েড সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট উৎপন্ন হয়। সেকেন্ডারি স্পার্মাটোসাইট দ্বিতীয় মায়োটিক বিভাজনের (মায়োসিস-২) মাধ্যমে স্পার্মাটিড উৎপন্ন করে। প্রত্যেকটি স্পার্মাটিড রূপান্তরিত হয়ে শুক্রাণু গঠন করে।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত A হলো নিষেক। নিষেক হলো শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর নিউক্লিয়াসে একীভবনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টির প্রক্রিয়া। নিষেকের ফলে ডিম্বাণুর সাইটোপ্লাজমে বিভিন্ন উপাদানের বিস্তৃতি ঘটে এবং ডিম্বাণুর গোলাকার ধারণ করার প্রবণতা দেখায়। এছাড়া ডিম্বাণুর বিভিন্ন আবরণীর কার্যকারিতা বৃদ্ধি পায়। ডিম্বাণুর সাইটোপ্লাজম ও কস্মের বিস্তৃতি এবং বিন্যাসের পরিবর্তন নিষেকের কারণে ঘটে। নিষেকের মাধ্যমেই জাইগোট সৃষ্টি হয় যা জীবের প্রথম কোষ। পরবর্তীতে জরায়ু গাত্রে জাইগোটের বিভাজনের ফলে স্ট্রাস্টোসিস্টের ইমপ্ল্যান্টেশন ঘটে। এরপর অমরা সৃষ্টির মাধ্যমে ভ্রূণ মাতৃদেহের টিস্যুর সাথে অভিন্ন বন্ধনে আবদ্ধ হয়। ধীরে ধীরে অমরার মাধ্যমে পুষ্টি, সুরক্ষা, বর্জ্য অপসারণ, হরমোন ক্ষরণ, রোগ প্রতিরোধ ইত্যাদি প্রাপ্তির মাধ্যমে ভ্রূণের বিকাশ ঘটতে থাকে। ফিটাসে পরিণত হয়ে ভ্রূণে পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর অবয়ব ভালোভাবে লক্ষ করা যায়। এভাবে মাতৃগর্ভে নির্দিষ্ট সময় পর শিশু প্রাণী জন্মলাভ করে।

নিষেকের ফলে জাইগোট জিনের নতুন সমন্বয় ঘটে এবং এতে জীবের নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হয়। নিষেকের মাধ্যমেই ভ্রূণের লিঙ্গ নির্ধারিত হয়। তাই নিষেকের পরিণতি তাৎপর্যপূর্ণ।

**প্রশ্ন ২৫** সাধারণত বয়ঃসন্ধিকালে সকল মেয়ের কিছু পরিবর্তন লক্ষ করা যায়। মেয়েদের নিয়মিত কিছুদিন অন্তর অন্তর তরল জাতীয় পদার্থ স্ত্রী জননাজা দিয়ে বের হয় যা নিম্নোক্ত প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ঘটে:

১ম পর্যায় বা পর্ব	২য় পর্যায় বা পর্ব	৩য় পর্যায় বা পর্ব
ফলিকুল কোষের পূর্ণতা	ডিম্বপাত	কর্পাস লুটিয়ামের ভাঙন বা বিচ্ছিন্ন হওয়া

[জামালাবাদ ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, সিলেট]

- ক. নিষেক কী? ১  
খ. ইমপ্ল্যান্টেশন বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকের ৩য় পর্বটি বর্ণনা করো। ৩  
ঘ. 'উদ্ভীপকের যে প্রক্রিয়াটি দেওয়া হয়েছে তা মেয়েদের জীবনে অত্যন্ত জরুরি।' -মূল্যায়ন করো। ৪

### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

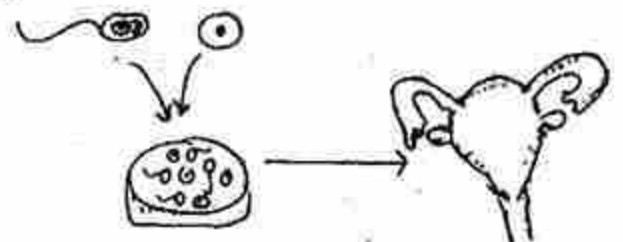
**ক** যৌন জননক্ষম জীবে যে প্রক্রিয়ায় পুংজননকোষ ও স্ত্রীজনন কোষ মিলিত হয় সেই প্রক্রিয়াই হলো নিষেক।

**খ** নিষেকের ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্লাস্টোসিস্ট অবস্থায় এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রোথিত হয় তাকে ইমপ্ল্যান্টেশন বলে। এন্ডোমেট্রিয়াম সংলগ্ন অবস্থায় ভ্রূণটি পরিস্ফুটিত হয়ে মানব শিশুতে পরিণত হয়।

**গ** উদ্ভীপকের ৩য় পর্বটি হলো রজঃচক্রের রজঃস্রাবীয় বা ব্রিডিং পর্ব। এই পর্বের স্থায়ীত্ব হলো ৪-৫ দিন। ডিম্বপাতের পর ডিম্বাণু ৩৬ ঘণ্টার মধ্যে নিষিক্ত না হলে কর্পাস লুটিয়াম থেকে নিঃসৃত ইস্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরনের প্রভাবে সম্মুখ পিটুইটারি গ্রন্থি FSH ও LH ক্ষরণ করে দেয়। LH এর অভাবে কর্পাস লুটিয়ামের কর্মতৎপরতা বন্ধ হয়ে বিলম্বিত হয়। এ পর্বে ৪টি হরমোনের (ইস্ট্রোজেন, প্রোজেস্টেরন, ফলিকুল স্টিমুলেটিং হরমোন ও লুটিনাইজিং হরমোন) ক্ষরণ মাত্রা নিম্নতম পর্যায়ে থাকে। ইস্ট্রোজেন ও প্রোজেস্টেরনের ক্ষরণ মাত্রা কমে যাওয়া এন্ডোমেট্রিয়ামের আর বৃদ্ধি ঘটে না বরং তা ভাঙতে শুরু করে। রক্তের অভাবে এন্ডোমেট্রিয়ামের ধমনিকুণ্ডলী প্রসারিত হয়, ফলে ধমনিকা ও কৈশিক জালিকা ছিন্নভিন্ন হলে রক্তক্ষরণ শুরু হয়। এ সময় রক্তের সাথে এন্ডোমেট্রিয়াম, রক্তবাহিকায় ভগ্নাংশ ও অনিষিক্ত ডিম্বাণু যোনিপথে নিষ্কাশিত হয়। এসব পদার্থকেই রজঃস্রাব বলে। প্রত্যেক চক্রে রজঃস্রাবের পরিমাণ ৩০-৪০ মিলিলিটার।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো রজঃচক্র। বয়ঃপ্রাপ্ত নারীর সমগ্র যৌন জীবনে প্রায় নিয়মিত। গড়ে ২৮ দিন (২৪-৩২ দিন) পরপর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ ও ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণু চক্রীয় নিষ্কাশনকে রজঃচক্র বলে। গোনাদোট্রফিক হরমোনের (GTH) প্রভাবে ১২-১৫ বছর বয়সে এ চক্রের সূত্রপাত ঘটে এবং ৪৫-৫০ বছর পর্যন্ত অব্যাহত থাকে। গর্ভকালীন সময়ে এ চক্র সাময়িকভাবে বন্ধ থাকে। এই রজঃচক্র মেয়েদের জীবনে অত্যন্ত জরুরি। এ চক্র প্রজননের সাথে সক্রিয়ভাবে জড়িত। এটি মেয়েদের প্রজনন ক্ষমতার সূচনা ঘটায় এবং স্ত্রীলোকের সন্তান ধারণ ক্ষমতা নির্দেশ করে। এই চক্রের মাধ্যমে জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম ক্রমান্বয়ে পুরু হতে থাকে এবং প্রতি মাসে একবার গর্ভসঞ্চারের সুযোগ সৃষ্টি করে। শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলন হলে নিষিক্ত জাইগোট জরায়ুতে পুষ্টিপ্রাপ্ত হয়ে বড় হতে থাকে এবং পরবর্তীতে একটি পূর্ণাঙ্গ মানব শিশুর জন্ম হয়। অর্থাৎ মানবজীবনের ধারাবাহিকতা এই চক্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। এছাড়া নিয়মিত রজঃচক্র মেয়েদের যৌন সুস্থতার বহিঃপ্রকাশ। কোন কারণে রজঃচক্র অনিয়মিত হলে তা মেয়েদের যৌন সমস্যা নির্দেশ করে এবং তার চিকিৎসার প্রয়োজন হয়। অর্থাৎ নিয়মিত রজঃচক্র শুধু সুস্থ প্রজনন ক্ষমতারই নির্দেশ করে না বরং এটি সমগ্র শরীরের সুস্থতার পরিচায়ক। তাই উদ্ভীপকের প্রক্রিয়াটি মেয়েদের জীবনে অত্যন্ত জরুরি।

**প্রশ্ন ২৬**



[দি রডস্ রেসিডেন্সিয়াল মডেল স্কুল এন্ড কলেজ, মৌলভীবাজার]

- ক. ফিটাস কী? ১  
খ. ইমপ্ল্যান্টেশন বলতে কী বুঝ? ২  
গ. উদ্ভীপক নির্দেশিত প্রক্রিয়ার কারণ, সুবিধা, অসুবিধা লিখ। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত পদ্ধতির বর্ণনা দাও। ৪



ক. ভ্রূণবিকাশের যে পর্যায়ে ভ্রূণের মধ্যে উহার পরিণত অবস্থার প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো চিহ্নিত করা যায় সে পর্যায়ই হলো ফিটাস।

খ. নিষেকের ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রোথিত হয় তাকে ইমপ্লান্টেশন বলে। ইমপ্লান্টেশন চলাকালীন ব্রাস্টোসিস্টের ভেতরের কোষপিণ্ডে নানা পরিবর্তন ঘটে। ইমপ্লান্টেশনের পর ব্রাস্টোসিস্টের প্রাচীর পুরু হয়ে জরায়ুর প্রাচীরে অসংখ্য ক্ষুদ্র কোরিওনিক ডিলাই ও অ্যামনিয়ন আবরণ গঠন করে।

গ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত প্রক্রিয়াটি হলো আইভিএফ পদ্ধতি বা কৃত্রিম গর্ভধারণ।

নিম্নে আইভিএফ পদ্ধতির কারণ ও সুবিধা-অসুবিধাগুলো উল্লেখ করা হলো—

কারণ :

- ডিম্বনালি বন্ধ হয়ে যাওয়া বা ক্ষত হওয়া।
- পুরুষের শুক্রাণুর সংখ্যা কমে যাওয়া বা অস্বাভাবিক গড়নের শুক্রাণু হওয়া।
- নারী ও পুরুষ উভয় থেকে শুক্রাণুর বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি উৎপন্ন হওয়া।
- নারীতে ডিম্বপাত না হওয়া।

IVF এর সুবিধাসমূহ :

- প্রজননতন্ত্রে সমস্যাযুক্ত দম্পতি এই পদ্ধতির মাধ্যমে সন্তান লাভ করতে পারে।
- এটি অপেক্ষাকৃত নিরাপদ ও সহজ পদ্ধতি।
- ডিম্বনালি ক্ষতিগ্রস্ত থাকলেও গর্ভধারণ সম্ভব।
- এর দীর্ঘস্থায়ী পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই।

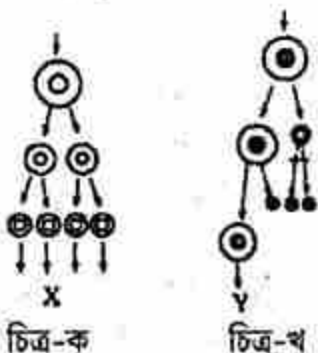
IVF এর অসুবিধাসমূহ :

- বেশিবার ব্যবহারে গর্ভধারণে ঝুঁকি বেড়ে যায়।
- এতে শিশুর অকাল জন্ম হতে পারে।
- এটি ব্যায় সাপেক্ষ চিকিৎসা।
- ওষুধের প্রতিক্রিয়া হতে পারে।
- মানসিক চাপে স্নায়বিক দুর্বলতা দেখা দিতে পারে।

ঘ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত পদ্ধতিটি হলো আইভিএফ বা ইন ভিট্রো নিষেক। নিম্নে আইভিএফ পদ্ধতির বর্ণনা দেয়া হলো—

- ধাপ-১ : স্ত্রীর স্বাভাবিক রজঃ চক্রকে দমিয়ে রাখতে ওষুধ প্রয়োগ করা হয়।
- ধাপ-২ : ডিম্বাণুর উৎপাদন বাড়াতে নারীদেহে হরমোনযুক্ত ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয়।
- ধাপ-৩ : অগ্রগতি পরীক্ষা করা হয় এবং রক্ত ও মূত্র পরীক্ষা করা হয়।
- ধাপ-৪ : ডিম্বাশয় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ক ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়।
- ধাপ-৫ : পুরুষ সঙ্গীর শুক্রাণু সংগ্রহ করে কালচার মিডিয়ামে রাখা হয় এবং সক্রিয় শুক্রাণু নির্বাচন করা হয়।
- ধাপ-৬ : গবেষণাগারে ইনকুবেটরে রাখা সর্বোচ্চ গুণগত মানের শুক্রাণু ও ডিম্বাণু নিষেকের জন্য একসঙ্গে ১৬-২০ ঘন্টা পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে নিষিক্ত করণের জন্য রাখা হয়।
- ধাপ-৭ : নিষিক্ত ডিম্বাণু সংগ্রহের পর ১-৬ দিনের মধ্যে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়।

প্রশ্ন ২৭



চিত্র-ক

চিত্র-খ

(রাজশাহী সরকারি মহিলা কলেজ)

ক. হটস্পট কি?

খ. মানুষের রক্ত সংবহনকে দ্বিবর্তনী সংবহন বলা হয় কেন?

গ. উদ্ভীপকের 'ক' চিত্রে 'X' সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা কর।

ঘ. স্বাভাবিকভাবে 'X' ও 'Y' মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় কি ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর।

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. জীববৈচিত্র্য সমৃদ্ধ অঞ্চলগুলোই হলো হটস্পট।

খ. মানুষের হৃৎপিণ্ড, ধমনি, শিরা ও কৈশিক জালিকার মাধ্যমে সারা দেহে রক্ত সঞ্চালন ঘটে। এসব বাহিকাসমূহের সহায়তায় হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে দুটি বর্তনী বা চক্রের মাধ্যমে রক্ত প্রবাহিত হয়। এর একটি হলো সিস্টেমিক সংবহন এবং অপরটি হলো পালমোনারি সংবহন। এই কারণে মানুষের রক্ত সংবহনকে দ্বিবর্তনী সংবহন বলা হয়।

গ. ২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ২৮ প্রাণিজগতে মানুষ ও হাইড্রা দুটি ভিন্ন পর্বের প্রাণী। মানুষ সর্বশ্রেষ্ঠ জীব হলেও অমরত্ব লাভে হাইড্রা অনন্য।

(সরকারি বঙ্গবন্ধু কলেজ, গোপালগঞ্জ)

ক. কাইম কী?

খ. প্রতিসাম্যতা বলতে কী বোঝায়?

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীতে ব্যাঙাচি আকৃতির জনন কোষ উৎপাদন প্রক্রিয়ার বর্ণনা দাও।

ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় প্রাণীর যাবতীয় দৈহিক ও জৈবিক কার্যাবলী কোষীয় ও আজিক পৰ্যায়ই ঘটে— ব্যাখ্যা করো।

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. কাইম হলো ডিওডেনামের প্রায় পাঁচতম নমনীয় ক্ষারধর্মী খাদ্য উপাদান।

খ. প্রাণিদেহের মধ্যরেখায় তলের দু' পাশে সদৃশ বা সমান আকার-আকৃতি বিশিষ্ট অংশের অবস্থানকে প্রতিসাম্য বলে। অধিকাংশ প্রাণীর দেহেই প্রতিসাম্য প্রদর্শন করে। প্রতিসাম্যের ভিত্তিতে প্রাণীদেরকে চার ভাগে ভাগ করা যায়। যেমন— গোলায় প্রতিসাম্য, অরীয় প্রতিসাম্য, দ্বিপাক্ষীয় প্রতিসাম্য ও অপ্রতিসাম্য।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম প্রাণীটি হলো মানুষ। মানুষের দেহে ব্যাঙাচি আকৃতির জনন কোষ হলো স্পার্ম বা শুক্রাণু যা মূলত পুরুষের দেহে উৎপন্ন হয়।

শুক্রাণু উৎপন্ন প্রক্রিয়া হলো স্পার্মাটোজেনেসিস যা একটি বিরামহীন চলমান প্রক্রিয়া। সমগ্র প্রক্রিয়াটি তিনটি ধাপে ভাগ করা যায়—

সংখ্যাবৃদ্ধি পর্যায়: শুক্রাশয়ের সেমিনিফেরাস নালিকার জার্মিনাল এপিথেলিয়ামের প্রিমর্ডিয়াল জননকোষ বা জনন মাতৃকোষ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বার বার বিভাজিত হয়। সৃষ্ট কোষগুলোকে স্পার্মাটোগোনিয়া বলে। কোষগুলোতে ডিপ্লয়েড (2n) সংখ্যক ক্রোমোজোম থাকে।

বৃদ্ধি পর্যায়: শুক্রাশয়ের সারটলি কোষ থেকে প্রচুর পরিমাণ পুষ্টি গ্রহণ করে স্পার্মাটোগোনিয়াম আয়তনে বৃদ্ধি প্রাপ্ত হয়, বৃদ্ধি প্রাপ্ত এ কোষগুলোকে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট বলে।

পূর্ণতা পর্যায়: এ পর্যায়ে প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইটগুলো (2n) মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে চারটি স্পার্মাটিড (n) উৎপন্ন করে।

প্রথম মায়োটিক বিভাজনের মাধ্যমে দুটি সেকেন্ডারী স্পার্মাটিড উৎপন্ন হয়। পরবর্তীতে ২য় মায়োসিস বিভাজন প্রক্রিয়ায় চলাচলে অক্ষম গোলাকার চারটি অপরিণত শুক্রাণু বা স্পার্মাটিড উৎপন্ন করে। পরবর্তীতে স্পার্মিওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে স্পার্মাটিডগুলো শুক্রাণুতে পরিণত হয়।

ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় প্রাণীটি হলো হাইড্রা। হাইড্রার দেহে বিভিন্ন ধরনের কোষ বিদ্যমান। এইসব কোষের মাধ্যমে প্রাণীটি সমস্ত দৈহিক ও জৈবিক কার্যাবলি সম্পন্ন করে।

হাইড্রার দেহপ্রাচীর দ্বিস্তরী। বহিস্তরে অনেক ধরনের কোষ বিদ্যমান। এরা প্রত্যেকে আলাদা আলাদা কাজ সম্পাদন করে। বহিস্তরের সমস্ত অঞ্চল জুড়ে অবস্থিত পেশি আবরণী কোষ মায়োসিম নামক সংকোচনশীল তন্তু বহন করে। এই কোষ দেহ আবরণ হিসেবে কাজ

করে, দেহকে সংকুচিত ও প্রসারিত করে চলনে সাহায্য করে, শিকার ধরায় অংশগ্রহণ করে। বহিঃস্তরের অপর কোষ ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ যেকোনো কোষে রূপান্তরিত হতে পারে। ফলে তা নতুন কোষের উৎপত্তি, পুনরুৎপত্তি, বৃদ্ধি, মুকুল সৃষ্টি ও যৌন জঁনে অংশ নেয়। এক ধরনের বিশেষ কোষ নিডোসাইট বহিঃস্তরে বিদ্যমান, যা সূত্রক ও বিষাক্ত তরল বহন করে। ইহা শিকার ধরা ও আত্মরক্ষায় অংশ নেয়। এছাড়া দেহপ্রাচীরে ক্ষণপদ বিদ্যমান যা চলনে সহায়তা করে। কিন্তু সংবেদী কোষ ও গ্রন্থি কোষ রয়েছে, যা প্রাণীকে বাইরের পরিবেশ সম্পর্কে সচেতন করে। জনন কোষ প্রাণীর বংশ বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। এভাবে Hydra-র সমস্ত শারীরিক ও জৈবিক কার্যাবলী বিভিন্ন কোষ সম্পন্ন করে থাকে।

**প্রশ্ন ২৯** সতেজ নবম শ্রেণিতে পড়ে। ইদানিং সে তা দেহের নানা পরিবর্তন লক্ষ্য করেছে। বাবা-মা, আত্মীয়-স্বজনের সামনে যেতে সে কেমন লজ্জাবোধ করে। সতেজের বাবা লক্ষ্য করল তার ছেলে সর্বদা খুব অস্থির ও চঞ্চল থাকে। সে কেন জানি আত্মকেন্দ্রিক হয়ে গেছে।

(কাদিরাবাদ ক্যান্টনমেন্ট স্যাপার কলেজ, নাটোর)

- ক. IVF-এর পূর্ণরূপ লিখ। ১
- খ. গর্ভাবস্থায় মাকে চিকিৎসকের পরামর্শ নেওয়া উচিত কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত সতেজের দৈহিক পরিবর্তনগুলোর কারন ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. সতেজের বয়সের ছেলে-মেয়েদের কী ধরনের দৈহিক ও মানসিক পরিবর্তন ঘটে তা লিপিবদ্ধ কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর .

**ক** IVF-এর পূর্ণরূপ হলো In Vitro Fertilization.

**খ** গর্ভাবস্থায় মাকে নিয়মিত চিকিৎসকের পরামর্শ নেওয়া উচিত। বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থার নিয়ম অনুযায়ী এসময় চারবার গর্ভবতী মহিলাকে ডাক্তারের কাছে নিয়ে যাওয়া উচিত। এসময় বিভিন্ন ধরনের শারীরিক প্যাথলজিক্যাল পরীক্ষা করতে হয়। গর্ভাবস্থায় মায়ের পরিচর্যা ডাক্তারের পরামর্শ অনুযায়ী করা উচিত। ঐকিপূর্ণ গর্ভাবস্থা হলে ডাক্তারের শরণাপন্ন হয়ে চিকিৎসা গ্রহণ করা উচিত।

**গ** উদ্ভীপকে সতেজের যে পরিবর্তন সমূহের কথা বলা হয়েছে এগুলো হলো বয়ঃসন্ধিকালীন পরিবর্তন। বয়ঃসন্ধিকালে সতেজের এসব পরিবর্তন হরমোনের কারনে ঘটে থাকে। গোন্যাডোট্রফিন রিলিজিং হরমোনের ফলে পিটুইটারি গ্রন্থির লুটিনাইজিং হরমোন ও ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন ক্ষরণ উদ্ভীপিত হয়। এছাড়া এটি শুক্রাণু উৎপাদন ও টেস্টোস্টেরনের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। ফলিকল স্টিমুলেটিং হরমোন সেমিনিফেরাস নালিকাকে উদ্ভীপিত করে শুক্রাণুজনন ঘটায়। লুটিনাইজিং হরমোন শুক্রাণুর ইন্টারস্টিশিয়াল কোষসমূহকে উদ্ভীপিত করে টেস্টোস্টেরন হরমোনের ক্ষরণ ঘটায়। লুটিওট্রফিক হরমোন গৌণ জনন অঙ্গের বিকাশ ঘটায়। গোন্যাডোকটিকয়েড যৌন গ্রন্থি, যৌন অঙ্গ ও গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়। অ্যাড্রোস্টেরন ও টেস্টোস্টেরন গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায় এবং শুক্রাণু জননে শুক্রাণুকে উদ্ভূত করে। ইনহিবিটর GnRH ও FSH এর ক্ষরণমাত্রা হ্রাস করে। উপরিউক্ত হরমোনগুলোর কারণে সতেজের উল্লিখিত শারীরিক ও মানসিক পরিবর্তনগুলো ঘটছে।

**ঘ** সতেজ বয়ঃসন্ধিকাল পার করেছে। তার বয়সী বালক ও বালিকাদের দেহে বিভিন্ন ধরনের দৈহিক পরিবর্তন ঘটে।

বালকদের পরিবর্তন:

- i. দ্রুত ওজন ও উচ্চতা বাড়ে, বুক ও কাঁধ চওড়া হয়।
- ii. সব স্থায়ী দাঁত উঠতে শুরু করে।
- iii. স্বরথলির বৃদ্ধি ও ডোকাল কর্ডের পরিবর্তনের কারনে কণ্ঠস্বর ভারী ও গভীর হয়।
- iv. নারীর প্রতি আকর্ষণ বৃদ্ধি।
- v. বিচিত্র ডাব ও খেয়াল মনে জেগে ওঠে।
- vi. লিঙ্গ ও শুক্রাণু আকারে বৃদ্ধি পায় এবং বীর্যপাত ঘটে, স্বপ্নদোষ হয়।
- vii. দাড়ি, গোফ, বুকের লোম, বগলের লোম ও পিউবিক লোম গজাতে শুরু করে।

বালিকাদের পরিবর্তন:

- i. দ্রুত উচ্চতা, ওজন বাড়ে ও মেয়েলী স্বর প্রকাশ পায়।
- ii. চামড়া তেলতেলে হয়, সব স্থায়ী দাঁত উঠতে শুরু করে।
- iii. অ্যাক্সিলারি (বগল) ও পিউবিক লোম গজাতে শুরু করে।
- iv. স্তন বা ব্রেস্ট বিকশিত হতে শুরু করে যা মেয়েদের দেহে প্রথম পরিবর্তন।
- v. রজঃচক্র (মাসিক) শুরু হয়।
- vi. পুরুষের প্রতি আকর্ষণ বৃদ্ধি পায়।
- vii. নিতম্ব, উরু ও স্তনে প্রচুর চর্বি সঞ্চিত হতে থাকে এবং এর ফলে নারী সুলভ কোমনীয়তা আসে।
- viii. জরায়ু, ডিম্বাশয়, যোনি ইত্যাদি অঙ্গের বৃদ্ধি ঘটে।

**প্রশ্ন ৩০** রিয়া দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্রী। মানব জীবনের ধারাবাহিকতা অধ্যয়ন পড়ার সময় আগ্রহবশতঃ ইন্টারনেট মানব ভ্রূণীয় পরিস্ফুটনের ভিডিও ক্লিপে ব্রাস্টুলা ও গ্যাস্টুলা দশা অবলোকন করলো। সে দেখল, প্রথম গঠনটি জরায়ুতে প্রতিস্থাপন হওয়ার পর পরবর্তী গঠনটিতে উপনীত হয় এবং এর স্তরগুলোই মানবদেহের বিভিন্ন অংশ তৈরী করে।

(আনন্দমোহন কলেজ, ময়মনসিংহ)

- ক. নিষেক কী? ১
- খ. অর্গানোজেনেসিস বলতে কী বুঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম গঠনটি কীভাবে জরায়ুতে প্রতিস্থাপিত হয়? ব্যাখ্যা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় গঠনটির বিভিন্ন স্তরে পরিবর্তন ছাড়া পূর্ণাঙ্গ দেহ গঠন অসম্ভব— বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** শুক্রাণু ও ডিম্বানুর নিটক্লিয়াসের একীভবনের মাধ্যমে ডিপ্লয়েড জাইগোট সৃষ্টির প্রক্রিয়াই হলো নিষেক।

**খ** ভ্রূণ গঠনের গ্যাস্টুলেশন পর্যায়ে সৃষ্ট ভ্রূণের তিনটি স্তর থেকে অঙ্গকুণ্ডির সৃষ্টি হয়। এই প্রক্রিয়াই হলো অর্গানোজেনেসিস। প্রথমে তিনটি স্তর থেকে ছোট ছোট কোষগুচ্ছ সৃষ্টি হয়। প্রত্যেক কোষগুচ্ছ থেকে প্রাণিদেহের নির্দিষ্ট অঙ্গ বা অংশ গঠিত হয়। পরবর্তীতে এসব অঙ্গগুলো ধীরে ধীরে বৃদ্ধি পেয়ে শিশু প্রাণী তাদের নির্দিষ্ট আকার ও আকৃতি ধারণা করে।

**গ** উদ্ভীপকের প্রথম গঠনটি মানবভ্রূণের ব্রাস্টুলা। ভ্রূণীয় পরিস্ফুটনের ফলে ব্রাস্টুলা নামক গঠনটি যেভাবে জরায়ুতে প্রতিস্থাপিত হল তা নিচে ব্যাখ্যা করা হল:—

নিষেকের পর ৬ থেকে ৯ দিনের মধ্যে যে প্রক্রিয়ায় জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে সংস্থাপিত হয় তাকে ইমপ্লান্টেশন বলে। নিষিক্ত জাইগোট মাইটোসিস কোষ বিভাজনের মাধ্যমে দ্রুত বিভক্ত হয়ে মরুলা দশা পার করে উদ্ভীপকের ব্রাস্টুলা দশা বা ব্রাস্টোসিস্ট এ পরিণত হয়। ডিম্বনালিতে সৃষ্ট এ ব্রাস্টোসিস্ট ৪-৫ দিনের ভেতর জরায়ুতে এসে পৌঁছালে দু'দিনের ভেতর এর জোনা পেলুসিডা আবরণ অদৃশ্য হয়ে যায়। তখন এর ট্রিফোলারিস্ট কোষ ও জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়াম কোষের মধ্যে সংযোগ স্থাপিত হয়। ব্রাস্টোসিস্ট এন্ডোমেট্রিয়ামের যেখানে প্রোথিত হয় সেখানকার আবরণি টিস্যু ট্রিফোলারিস্ট থেকে নিঃসৃত এনজাইমের প্রভাবে বিগলিত হয়। তখন ব্রাস্টোসিস্টটি সেখানে যুক্ত হয়। এভাবে নিষেকের ষষ্ঠ থেকে নবম দিনের মধ্যে নিষিক্ত ডিম্বাণু বা জাইগোটটি ব্রাস্টোসিস্ট অবস্থায় জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামে প্রতিস্থাপিত হয় যা ইমপ্লান্টেশন নামে পরিচিত।

**ঘ** উদ্ভীপকের দ্বিতীয় গঠনটি গ্যাস্টুলা যা ভ্রূণ পরিস্ফুটনের একটি ধাপ। পূর্ণাঙ্গ মানব শিশুর দেহ গঠিত হয় ভ্রূণীয় বিভিন্ন পরিবর্তনীয় ধাপের মাধ্যমে। এর মধ্যে গ্যাস্টুলা একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। যে প্রক্রিয়ায় একস্তরী ব্রাস্টুলা থেকে ত্রিস্তরী প্রাণিদের ত্রিস্তরী গ্যাস্টুলা গঠিত হয় তাকে গ্যাস্টুলেশন বলে। গ্যাস্টুলেশন পর্যায়ে এর কোষগুলোর পরিবর্তনের মাধ্যমে সৃষ্টি হয় তিনটি কোষীয়স্তর, যথা-বহিঃস্থ এন্টোডার্ম, মধ্যস্থ মেসোডার্ম এবং অন্তঃস্থ এন্ডোডার্ম। গ্যাস্টুলায় সৃষ্ট এ তিনটি স্তর থেকেই অঙ্গকুণ্ডি সৃষ্টি হয় যা



অর্গানোজেনেসিস নামে পরিচিত। এর মধ্যে এন্টোডার্মের কোষগুলো পরিণত হয় ত্বক, চুল, নখ, বিভিন্ন অঙ্গের আবরণ ইত্যাদি গঠন করে। মেসোডার্মের কোষগুলো পরবর্তীতে দেহের পেশি, যোজককলা, দেহগহ্বরের অন্তঃআবরণী প্রভৃতি সৃষ্টির মাধ্যমে মানব অঙ্গসমূহের পূর্ণাঙ্গতা আনে। আর এন্টোডার্মের কোষসমূহের পরিণতিতে পৌষ্টিক নালীর বিভিন্ন অংশ, রোচনতন্ত্রের বিভিন্ন অংশ ও সংশ্লিষ্ট বিভিন্ন ধরনের গ্রন্থি ইত্যাদি অঙ্গের সৃষ্টি হয়।

কাজেই দেহের বিভিন্ন অঙ্গের পূর্ণতা প্রাপ্তি গ্যাস্ট্রুলার তিনটি স্তরের পরিণতির মাধ্যমেই সম্ভব হয়েছে। এজন্য একথা অনস্বীকার্য যে, গ্যাস্ট্রুলার বিভিন্ন স্তরের পরিবর্তন ছাড়া পূর্ণাঙ্গ দেহ গঠন অসম্ভব।

প্রশ্ন ৩১



Fig-A



Fig-B

[ক্যান্টনামেন্ট পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, সৈয়দপুর, নীলফামারী]

- দ্বিপদ নামকরণ কি? ১
- পিটুইটারি গ্রন্থিকে প্রভুগ্রন্থি বলা হয় কেন? ২
- উদ্ভীপকে প্রদর্শিত A অংশটির গঠন ব্যাখ্যা কর। ৩
- উদ্ভীপকের প্রদর্শিত A ও B অংশের মিলন জীবজগতকে কিভাবে প্রভাবিত করে? ব্যাখ্যা কর। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. আন্তর্জাতিক নিয়মানুসারে কোনো জীবের নামকরণে প্রথমে গণ এবং পরে প্রজাতি নাম প্রয়োগ করে দুই শব্দের সমন্বিত নামকরণই দ্বিপদ নামকরণ।

খ. পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে সবচেয়ে বেশি হরমোন নিঃসৃত হয় এবং এ গ্রন্থি অন্যান্য সকল গ্রন্থির হরমোন নিঃসরণ নিয়ন্ত্রণ করে বলে এ গ্রন্থিকে প্রভু গ্রন্থি বলা হয়। এই গ্রন্থিটি মস্তিষ্কের পাদদেশে অবস্থিত মটর দানার মতো দেখতে। গ্রন্থিটি ৩টি খণ্ডে বিভক্ত।

গ. চিত্র A হলো শুক্রাণু। নিচে এর গঠন দেওয়া হলো—  
বিভিন্ন প্রাণীর শুক্রাণুর মৌলিক গঠন কাঠামো প্রায় একই রকম। একটি শুক্রাণুদেহ চারটি প্রধান অংশে বিভক্ত।

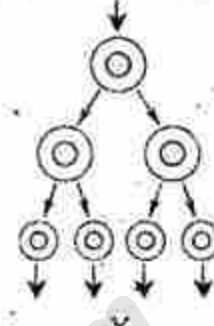
নিচে এসব অংশের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেয়া হলো—

- মাথা: মাথা হচ্ছে শুক্রাণুর সামনের অংশ যা দেখতে স্মৃতিত্বায়, কোণাকৃতি বা লেন্সের মত। শুক্রাণুর সম্পূর্ণ মাথা একটি পাতলা সাইটোপ্লাজমীয় স্তরে আবৃত থাকে। মাথার সাইটোপ্লাজমের ভেতরে আছে একটি ডিম্বাকৃতি নিউক্লিয়াস। এর সামনের অর্ধেক অংশের উপর নিউক্লিয়াসকে ঢেকে থাকে অ্যাক্রোসোম। অ্যাক্রোসোমের ঠিক পেছনেই এবং মাথার বেশিরভাগ অংশ জুড়ে থাকে নিউক্লিয়াস।
- গ্রীবা: গ্রীবা হচ্ছে শুক্রাণুর মাথার ঠিক পেছনে মাথা ও মধ্যখন্ডের মাঝখানে অবস্থিত একটি সরু, স্বচ্ছ সংযোগস্থল। এখানে পরস্পরের সাথে সমকোণে দুটি সেন্ট্রিওল থাকে।
- মধ্য খণ্ড: সাইটোপ্লাজম, মাইটোকন্ড্রিয়া এবং অক্ষীয় সূত্র গঠিত অংশটি হচ্ছে শুক্রাণুর মধ্য খণ্ড। মধ্য মাইটোকন্ড্রিয়ার অংশই বেশি। অক্ষীয় সূত্রটি তার চারপাশের সাইটোপ্লাজমীয় আবরণ মিলে মধ্যভাগের কেন্দ্রীয় মজ্জা গঠন করে। এর এক প্রান্তে একটি গাঢ় রিংয়ের মতো সেন্ট্রিওল দেখা যায়।
- লেজ বা ফ্লাজেলাম: শুক্রাণুর মধ্যভাগের সাইটোপ্লাজম ও মাইটোকন্ড্রিয়া সমাপ্তির অংশ থেকে পুরো পেছনের সবটুকুই লেজ বা ফ্লাজেলাম। এটি শুক্রাণুর দীর্ঘতম অংশ। এতে অক্ষীয় সূত্রের এক অংশ একটি আবরণে আবৃত থাকে, বাকি অংশ থাকে অনাবৃত।

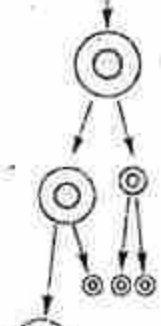
ঘ. উদ্ভীপকে A ও B হলো যথাক্রমে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু। শুক্রাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের ফলে নিষেক প্রক্রিয়া সংগঠিত হয়।

উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রক্রিয়াটি হলো নিষেক প্রক্রিয়া। প্রক্রিয়াটি জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। যৌনজননের মাধ্যমে যেসব জীব তাদের বংশ বৃদ্ধি করে তাদের ক্ষেত্রে নিষেক অপরিহার্য। নিষেক ক্রিয়ায় ডিম্বাণু নিউক্লিয়াসের সঙ্গে শুক্রাণু নিউক্লিয়াসের মিলন ঘটে এবং ডিপ্লয়েড জাইগোট (2n) সৃষ্টি হয়। এ ডিপ্লয়েড জাইগোটই হলো ডিপ্লয়েড জীবের প্রথম কোষ। কারণ এ জাইগোট কোষটি বারবার মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ভ্রূণ সৃষ্টি করে। পরবর্তীতে আবারও মাইটোসিস কোষ বিভাজন তথা বিভিন্ন ধাপ অতিক্রমণের পর ভ্রূণ বৃদ্ধি ও বিকাশ লাভের মাধ্যমে পূর্ণাঙ্গ জীবের পরিণত হয়। এভাবে যৌন জননের মাধ্যমে নিষেক ক্রিয়া সম্পাদনের পর তৈরি হয় ভ্রূণ তথা নতুন প্রজন্ম। এ নতুন প্রজন্মই জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষা করে। সুতরাং জীবের যৌন জনন তথা নিষেক ক্রিয়া না ঘটলে জাইগোট তৈরি সম্ভব ছিল না, আবার জাইগোট তৈরি না হলে ভ্রূণ তথা নতুন প্রজন্ম দেখা যেত না অর্থাৎ জীবজগতের ধারাবাহিকতা রক্ষা পেত না।

প্রশ্ন ৩২



চিত্র-ক



চিত্র-খ

[শ্রীমতাল সরকারি কলেজ, মৌলভীবাজার]

- ডায়াপজ কী? ১
- হ্যাচারী পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি কেন? ২
- উদ্ভীপকের 'ক' চিত্রে 'X' সৃষ্টির প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৩
- স্বাভাবিকভাবে 'X' ও 'Y' মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় কী ব্যবস্থা গ্রহণ করা যায়? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

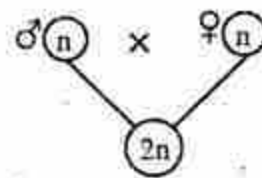
ক. ঘাসফড়িং এর নিষিক্ত ডিম্বাণুর পরিম্ভুটন শীতকালে বন্ধ থাকার অবস্থাই হলো ডায়াপজ।

খ. হ্যাচারী পোনা অপেক্ষা প্রাকৃতিক পোনার চাহিদা বেশি কারণ হ্যাচারী পোনা কৃত্রিম উপায়ে কৃত্রিম পরিবেশে উৎপাদিত হয় বলে বিভিন্ন ধরনের প্রাকৃতিক পরিবেশের সাথে খাপ খাওয়ানোর জন্য উপযোগী না। পক্ষান্তরে প্রাকৃতিকভাবে উৎপাদিত পোনা প্রাকৃতিক উপায়ে বড় হয় তাই এদের অভিযোজন ক্ষমতাও তুলনামূলক বেশি। এছাড়া হ্যাচারী পোনার রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা প্রাকৃতিক পোনার চেয়ে কম।

গ. ২(গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

ঘ. ২(ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দ্রষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩৩



[সরকারি রাজেন্দ্র কলেজ, ফরিদপুর]

- ফিটাস কী? ১
- ক্লিভেজ বলতে কী বুঝ? ২
- ♂ n এবং ♀ n সৃষ্টির তুলনামূলক আলোচনা কর। ৩
- উদ্ভীপকের 2n সৃষ্টির প্রক্রিয়াটির গুরুত্ব অপরিমিত বিশ্লেষণ কর। ৪



ক চতুর্থ মাসের মানবজুই ফিটাস।

খ যে প্রক্রিয়ায় জাইগোট মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে বিভাজিত হয়ে অসংখ্য ভ্রূণকোষ সৃষ্টি করে তাকে ক্লিভেজ বলে। ক্লিভেজ প্রক্রিয়ায় ক্রমাগত কোষ বিভাজনের ফলে জাইগোটটি বহুকোষী নিরেট গোলক মরলা-য় পরিণত হয়। এরপর মরলা ব্লাস্টুলায় পরিণত হওয়ার সাথে সাথে ক্লিভেজ দশার পরিসমাপ্তি ঘটে।

গ ১) অর্থাৎ পুরুষ সদস্যে শুক্রাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে স্পার্মাটোজেনেসিস বলে। আবার ২) অর্থাৎ স্ত্রী সদস্যে ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে উওজেনেসিস বলে। উভয়ক্ষেত্রে জনন মাতৃকোষ (2n) থেকে হ্যাপ্লয়েড জনন কোষ (n) সৃষ্টি হয় যাকে গ্যামেটোজেনেসিস বলে। তবে উভয় প্রক্রিয়ায় মধ্যে কিছুটা তফাৎ রয়েছে যা নিম্নরূপ:

- স্পার্মাটোজেনেসিসের সমগ্র প্রক্রিয়াটি শুক্রাশয়ের মধ্যে সম্পন্ন হয়। আর উওজেনেসিস প্রক্রিয়াটি প্রাথমিক পর্যায়ে ডিম্বাশয়ে সম্পন্ন হলেও শেষ পর্যায়ে ডিম্বাশয়ের বাইরে নালিতে ঘটে।
- একটি প্রাইমারি স্পার্মাটোসাইট থেকে চারটি সক্রিয় শুক্রাণু সৃষ্টি হয়। অন্যদিকে উওজেনেসিসে একটি প্রাইমারি উওসাইট থেকে একটি সক্রিয় ডিম্বাণু ও তিনটি ক্ষুদ্র পোলার বডি সৃষ্টি হয়।
- স্পার্মাটোজেনেসিসে নিষেক সহায়ক অ্যাক্সোগ্যামিক বস্তু ক্ষরিত হয়। অপরপক্ষে উওজেনেসিসে নিষেক সহায়ক গাইনোগ্যামিক বস্তু ক্ষরিত হয়।
- স্পার্মাটোজেনেসিস প্রক্রিয়ায় নিষেকের আগেই সক্রিয় বিপাক ক্রিয়া সংঘটিত হয়। কিন্তু উওজেনেসিস প্রক্রিয়ায় নিষেকের আগে বিপাক ক্রিয়ার হার স্তিমিত থাকে।

ঘ উদ্দীপকে নিষেক প্রক্রিয়া উপস্থাপন করা হয়েছে। শুক্রাণু (n) ও ডিম্বাণু (n)-এর মিলনের মাধ্যমে জাইগোট সৃষ্টি হওয়াকে নিষেক বলে। নিষেক প্রক্রিয়ার গুরুত্ব নিম্নরূপ:

- নিষেক প্রক্রিয়ার ফলে দুটি হ্যাপ্লয়েড কোষ ডিপ্লয়েড কোষে রূপান্তরিত হতে পারে। ফলে প্রজাতির ডিপ্লয়েড অবস্থা নিশ্চিত হয়।
- নিষিক্ত ডিম্বাণু বীজ বা ভ্রুণে পরিণত হতে পারে।
- জীবন চক্রের ধারা অব্যাহত থাকে।
- পিতৃ ও মাতৃ বৈশিষ্ট্যের সমন্বয় ঘটতে পারে।
- নতুন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন জীবের আবির্ভাব ঘটতে পারে। ফলে নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হওয়ায় পথ তৈরি হয়।
- নিষেকের মাধ্যমে কোন প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা নির্দিষ্ট থাকে।
- নিষেক সম্পন্ন হওয়ার মাধ্যমেই ডিম্বকের ক্লিভেজ বিভাজন শুরু হতে পারে।
- নিষেকের ফলে ডিম্বাণু নষ্ট হয়ে যাওয়া থেকে রক্ষা পায়। কাজেই উপযুক্ত বিশ্লেষণ হতে প্রতীয়মান হয় যে, প্রজাতির ধারা অক্ষুণ্ণ রাখতে নিষেক প্রক্রিয়ার গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ৩৪ আরেফিন সাহেবের স্ত্রী দীর্ঘদিন নিঃসন্তান থাকার পর ঢাকাস্থ ফাটিলিটি সেন্টারে চিকিৎসার জন্য গেলেন। কিছু পরীক্ষা-নিরীক্ষার মাধ্যমে তিনি জানতে পারলেন-তার স্ত্রী প্রজননগত সমস্যার কারণে স্বাভাবিকভাবে বংশধারণে অক্ষম। তবে বিশেষ একটি প্রক্রিয়ার মাধ্যমে ধাপগুলো মাতৃদেহে সংঘটিত হয়।

- ভ্যাসেকটমি কী? ১
- রজঃচক্র বলতে কি বুঝ? ২
- উদ্দীপকে উল্লিখিত আরেফিন সাহেবের স্ত্রীর সমস্যাটির কারণ চিহ্নিত কর। ৩
- উদ্দীপক উল্লিখিত বিশেষ প্রক্রিয়ার ধাপ বর্ণনাপূর্বক উপযোগিতা বিশ্লেষণ কর। ৪

ক ভ্যাসেকটমি হলো জন্মনিরোধের জন্য স্থায়ী পদ্ধতি যার মাধ্যমে পুরুষের উভয় দিকের শুক্রানালির অংশকে কেটে বেঁধে দেওয়া হয় যাতে শুক্রাণু বাইরে আসতে না পারে।

খ রজঃচক্র হলো বয়োপ্রাপ্ত নারীর নির্দিষ্ট সময় পর পর জরায়ু থেকে রক্ত, মিউকাস, এন্ডোমেট্রিয়ামের ভগ্নাংশ ও ধ্বংসপ্রাপ্ত অনিষিক্ত ডিম্বাণুর চক্রীয় নিষ্কাশন। স্ত্রী যৌনচক্রের সময় জরায়ুর প্রাচীরে যেসব ধারাবাহিক ও চক্রাকার পরিবর্তন ঘটে তাকে জরায়ু চক্র বলে। প্রতিবার জরায়ুচক্র শেষে রক্তসহ মিউকাস ও অন্যান্য পদার্থ যোনীপথে বের হয়ে যায়। একে রজঃস্রাব বলে। ২৮ দিন পর পর একটি জরায়ু চক্র শেষে রজঃস্রাব সংঘটিত হওয়াকেই রজঃচক্র বলে।

গ আরিফ সাহেবের স্ত্রী মূলত প্রজননতন্ত্রের সমস্যায় আক্রান্ত। বিভিন্ন কারণে এ সমস্যা হতে পারে। যেমন-

- নারীর ডিম্বাশয়ে ডিম্বাণু উৎপত্তির পর ঠিকমতো ডিম্বপাত না হলে গর্ভধারণ সম্ভব হয় না। প্রধানত হরমোনঘটিত কারণে এসমস্যা হয়ে থাকে।
- ডিম্বনালির সংক্রমণ অথবা এন্ডোমেট্রিওসিস সমস্যার কারণে ডিম্বাণু ডিম্বাশয় থেকে জরায়ুতে যেতে পারে না।
- জরায়ুর ক্ষতজনিত সমস্যার কারণে অনেক সময় গর্ভপাত হয়।
- জরায়ুতে জন্মগত ত্রুটি থাকলে গর্ভধারণ সম্ভব নয়।
- সার্ভিক্স বা জরায়ুর গ্রীবায ক্ষত সৃষ্টি হলে মিউকাস ক্ষরণ বন্ধ হয়। ফলে সার্ভিক্সের মিউকাসের মাধ্যমে জরায়ুতে শুক্রাণু সহজে পৌছাতে পারে না এবং গর্ভধারণ সম্ভব হয় না।
- কিছু দুর্লভ ক্ষেত্রে নারী তার স্বামীর শুক্রাণুর বিরুদ্ধে অ্যান্টিবডি উৎপন্ন করে যা নিষেকে বাধা দেয়।
- জরায়ুর এন্ডোমেট্রিয়ামের মাংশপেশিগুলো সবু হয়ে গেলে জরায়ুর কার্যকারিতা হ্রাস পায়।

কাজেই উপর্যুক্ত এক বা একাধিক কারণে আরিফ সাহেবের স্ত্রী গর্ভধারণে অক্ষম হয়েছেন।

ঘ উদ্দীপকে বিশেষ প্রক্রিয়া বলতে IVF (In-Vitro Fertilization) বা টেস্টিটিউব পদ্ধতির কথা বলা হয়েছে। নিচে এ পদ্ধতির ধাপগুলো বর্ণনা করা হলো:

- ধাপ-১ : স্ত্রীর স্বাভাবিক রজঃ চক্রকে দমিয়ে রাখতে ওষুধ প্রয়োগ করা হয়।
- ধাপ-২ : ডিম্বাণুর উৎপাদন বাড়াতে নারীদেহে হরমোনযুক্ত ইনজেকশন প্রয়োগ করা হয়।
- ধাপ-৩ : অগ্রগতি পরীক্ষা করা হয় এবং রক্ত ও মূত্র পরীক্ষা করা হয়।
- ধাপ-৪ : ডিম্বাশয় থেকে বিশেষ যন্ত্রের মাধ্যমে পরিপক্ক ডিম্বাণু সংগ্রহ করা হয়।
- ধাপ-৫ : পুরুষ সঙ্গীর শুক্রাণু সংগ্রহ করে কালচার মিডিয়ামে রাখা হয় এবং সক্রিয় শুক্রাণু নির্বাচন করা হয়।
- ধাপ-৬ : গবেষণাগারে ইনকুবেটরে রাখা সর্বোচ্চ গুণগত মানের শুক্রাণু ও ডিম্বাণু নিষেকের জন্য একসঙ্গে ১৬-২০ ঘণ্টা পেট্রিডিশ বা কাঁচের টিউবে নিষিক্ত করণের জন্য রাখা হয়।
- ধাপ-৭ : নিষিক্ত ডিম্বাণু সংগ্রহের পর ১-৬ দিনের মধ্যে নারীর জরায়ুতে স্থানান্তর করা হয়।

এভাবে সংঘটিত আই. ভি. এফ. এর মাধ্যমে মাতৃত্বের বাসনা পূর্ণ করার সুযোগ সৃষ্টি হয়। এটি অপেক্ষাকৃত নিরাপদ ও সহজ পদ্ধতি। এর দীর্ঘস্থায়ী পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া নেই। তবে এতে গর্ভপাতের ঝুঁকি থাকে এবং শিশুর অকাল জন্ম হতে পারে। আবার এটি ব্যয় সাপেক্ষ চিকিৎসা। উপরোক্ত আলোচনায় বলা যায়, স্বাভাবিকভাবে শুক্রাণু ও ডিম্বাণু মিলিত হতে না পারলে জীবনের ধারাবাহিকতা রক্ষায় IVF ব্যবস্থা গ্রহণ করা যুক্তিযুক্ত।



## জীববিজ্ঞান

### নবম অধ্যায়: মানব জীবনের ধারাবাহিকতা

২৭১. পুরুষ জননতন্ত্রের প্রধান অঙ্গ কোনটি? (জান)

- (ক) শিশ্ন (খ) স্কেটাটাম  
(গ) শুক্রাশয় (ঘ) এপিডিডাইমিস

২৭২. নিচের কোনটি শুক্রাণুর পুষ্টি যোগায়? (জান)

- (ক) লেডিগ কোষ (খ) ইন্টারস্টিশিয়াল কোষ  
(গ) প্যারাইটাল কোষ (ঘ) সার্টলি কোষ

২৭৩. সিমেন তৈরির জন্য পিচ্ছিল পদার্থ ক্ষরণ করে কোন অঙ্গ? (অনুধারন) [বি. বো.-১৫]

- (ক) ভাস ডিম্বারেস (খ) শুক্রাশয়  
(গ) সেমিনাল ভেসিকল (ঘ) এপিডিডাইমিস

২৭৪. শুক্রাশয়ের সারটোলি কোষ অল্প পরিমাণে যে হরমোন নিঃসরণ করে তার নাম কী? (জান)

- (ক) অ্যান্ড্রোপ্যামোন (খ) ইস্ট্রোজেন  
(গ) টেস্টোস্টেরন (ঘ) প্রোজেস্টেরন

২৭৫. জরায়ুর ভেতরের প্রাচীরের নাম কী? (জান)

- (ক) পেরিমেট্রিয়াম (খ) মায়োমেট্রিয়াম  
(গ) এন্ডোমেট্রিয়াম (ঘ) এপিমেট্রিয়াম

২৭৬. রজঃচক্রের ৭-১৪ তম দিনে কোন হরমোন ক্ষরিত হয়? (জান) [জি. বো.-১৫]

- (ক) ইস্ট্রোজেন (খ) FSH  
(গ) LH (ঘ) GTH

২৭৭. রজঃচক্র সাধারণত কত দিন চলে? (জান)

- (ক) ২৬ (খ) ২৮  
(গ) ৩০ (ঘ) ৩২

২৭৮. স্ট্রিপ্যামেট কোষায় তৈরি হয়?

- (ক) ভ্যালেন্ট (খ) ডিম্বাশয়  
(গ) জরায়ু (ঘ) ডিম্বাশয়

২৭৯. শুক্রাণুর নিউক্লিয়াসে কয়টি ক্রোমোজোম থাকে? (জান) [বি. বো.-১৫]

- (ক) ২টি (খ) ২২টি  
(গ) ২৩টি (ঘ) ৪৬টি

২৮০. জাইগোটের বিভাজনকে কী বলে? (জান) [জি. বো.-১৫]

- (ক) রাস্ট্রুলেশন (খ) গ্যাস্ট্রুলেশন  
(গ) ক্লিভেজ (ঘ) মল্লুলেশন

২৮১. "তিনটি ভ্রূণীয় স্তর" গঠিত হয় কোন ধাপে?

(অনুধারন) [জি. বো.-১৫]

- (ক) নিষেক (খ) ক্লিভেজ  
(গ) গ্যাস্ট্রুলেশন (ঘ) অর্গানোজেনেসিস

২৮২. ভ্রূণ পরিস্ফুটনের সঠিক পর্যায়ক্রম নিচের কোনটি?

(প্রয়োগ) [ইলি ক্রস কলেজ, ঢাকা]

- (ক) নিষেক > গ্যাস্ট্রা > ক্লিভেজ > ব্লাস্টুলা > ভ্রূণ  
(খ) নিষেক > ক্লিভেজ > ব্লাস্টুলা > গ্যাস্ট্রা > ভ্রূণ  
(গ) গ্যাস্ট্রা > ব্লাস্টুলা > ক্লিভেজ > নিষেক > ভ্রূণ  
(ঘ) ক্লিভেজ > ব্লাস্টুলা > গ্যাস্ট্রা > নিষেক > ভ্রূণ

২৮৩. নিচের কোনটি ভ্রূণীয় মেসোডার্মের পরিণতি? (জান)

- (ক) দাঁতের এনামেল (খ) ল্যারিংক্স  
(গ) দাঁতের ডেন্টিন (ঘ) ফুসফুস

২৮৪. মহিলাদের সন্তান ধারণের উপযুক্ত বয়স কোনটি? (জান)

- (ক) ১০-২০ বছর (খ) ২০-৩৫ বছর  
(গ) ২৫-৪০ বছর (ঘ) ৩০-৪৫ বছর

২৮৫. ডাউনস সিনড্রোম কোন ধরনের সমস্যা? (জান)

- (ক) গঠনগত সমস্যা  
(খ) বিপাকজনিত সমস্যা  
(গ) জন্মগত সমস্যা (ঘ) জিনগত সমস্যা

২৮৬. নিচের কোনটির সংক্রমণে সিফিলিস রোগ ঘটে? (জান)

- (ক) *Treponema cypitilis*  
(খ) *Treponema pallidum*  
(গ) *Neisseria gonorrhoea*  
(ঘ) *Clostridium cypitilis*

২৮৭. গনোরিয়া রোগটির জীবাণুর নাম কী? (জান)

- (ক) *Clostridium cypitilis*  
(খ) *Neisseria pallidum*  
(গ) *Treponema gonorrhoea*  
(ঘ) *Neisseria gonorrhoea*

২৮৮. এইডস রোগের জীবাণু কোনটি? (জান)

- (ক) HIV (খ) Rubella  
(গ) ADIS (ঘ) T<sub>2</sub>-ফা

২৮৯. ব্যাকটেরিয়াজনিত যৌনবাহিত রোগ হলো —

(অনুধারন) [কি. বো.-১৫]

- i. এইডস ii. সিফিলিস  
iii. গনোরিয়া  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯০. HIV সংক্রমণের কারণ হতে পারে — (অনুধাবন)

- অনিরাপদ যৌন আচরণ করা
- ইনজেকশন নেয়ার সময় একই সিরিঞ্জ বার বার ব্যবহার করা
- মাদক ব্যবহার বন্ধ রাখা

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯১. ভূণ গঠনের প্রথম প্রক্রিয়াটিতে — (প্রয়োগ)

- প্রথম ও দ্বিতীয় ক্রিডেজ ঘটে লম্বভাবে
- তৃতীয় ক্রিডেজ ঘটে অনুপ্রস্থভাবে
- ১৬ কোষী ভূণ তৈরি হয়

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯২. অমরার কাজ হলো — (অনুধাবন)

- ভূণের পুষ্টি সরবরাহ করা
- খাদ্য তৈরি করা
- ভূণের অক্সিজেন সরবরাহ করা

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) ii  
(গ) i, ii ও iii (ঘ) i ও iii

২৯৩. গ্যাস্ট্রুলেশন পদ্ধতিতে ব্রাস্টোসিল অবলুপ্ত হয়ে যে দশাটির সৃষ্টি হয় তাতে — (প্রয়োগ)

- আর্কেটেরন নামে একটি গহ্বর থাকে
- সিলেন্টেরন নামক গহ্বর থাকে
- আর্কেটেরন ব্রাস্টোপোর ছিদ্রপথে বাইরে উন্মুক্ত হয়

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯৪. ডিম্বাণু সৃষ্টির প্রাথমিক পর্যায়ে — (অনুধাবন)

- মাতৃকোষে মাইটোসিস ঘটে
- উওপোনিয়া সৃষ্টি হয়
- উওটিড সৃষ্টি হয়

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯৫. প্রধান স্ত্রী জননাজের কর্ণাস লুটিয়াম কোষগুলো থেকে নিঃসৃত হরমোন — (প্রয়োগ)

- স্তনের বৃদ্ধি ঘটায়
- ভূণের পরিষ্কৃতির বিয় ঘটায়
- স্বতন্ত্র নিয়ন্ত্রণ করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৯৬. বংশবৃদ্ধির জন্য পুরুষের যে বিশেষ অঙ্গাদমক রয়েছে সেগুলো — (প্রয়োগ)

- শুক্ৰাণু উৎপাদন করে
- ডিম্বাণু পরিবহণ করে
- শুক্ৰাণু জমা রাখে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকের আলোকে ২৯৭ ও ২৯৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :  
মাহিন ও শাহিন ক্লাসের ফাঁকে পুংজননাতন্ত্রের বিভিন্ন অংশের ছবি দেখে চিহ্নিত করছিলেন। মাহিন দুটি বিশেষ গ্রন্থি চিহ্নিত করলো যাদের প্রথমটি শত চোদ্দাকার ও অন্যটি মটর দানার মতো। শাহিন বললো এগুলো ছাড়াও একটি বিশেষ কোষ রয়েছে যার কারণে শুক্রাণু সৃষ্টি নিয়ন্ত্রণ করে।

২৯৭. মাহিনের উল্লিখিত কোষটির দ্বারা নিঃসৃত হরমোনের নাম কী? (প্রয়োগ)

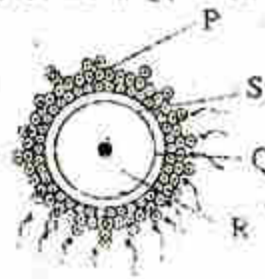
- (ক) ইনহিবিটন (খ) প্রোজেস্টেরন  
(গ) টেস্টোস্টেরন (ঘ) অ্যাড্রোজেন

২৯৮. মাহিনের চিহ্নিত করা প্রথম অঙ্গটি — (চিহ্নিত করুন)

- শুক্ৰাণুর pH নিয়ন্ত্রণ করে
- মূত্রের অম্লতা দিনশ করে
- দুগ্ধবৎ আলকানাইন ফসফোরেজ নিঃসরণ করে

- নিচের কোনটি সঠিক?
- (ক) i ও ii (খ) i ও iii  
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকটি থেকে নিচের দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৯৯. 'P' চিহ্নিত অংশটি কি? (অনুধাবন) [জ. বো.-১৫]

- (ক) এন্ডোমেট্রিয়াম (খ) করোনা রেডিয়াটা  
(গ) জোনা পেরুসিডা (ঘ) প্রাজমা মেমব্রেন

৩০০. উদ্দীপকের কোন অংশ দ্বারা ইমপ্ল্যান্টেশন ঘটে? (অনুধাবন) [জ. বো.-১৫]

- (ক) P (খ) Q  
(গ) R (ঘ) S