

جنین شش ماهه
انسان

تولید مثل و رشد و نمو جانوران

تولید مثل جنسی پدیده‌ای است که طی آن فرزندان، از لقاح دو گامت نر و ماده، یعنی دو سلول جنسی و سپس تقسیم رشد و نمو سلول‌های حاصل به وجود می‌آیند. اسپرم‌ها، معمولاً سلول‌های ریز و متحرکی هستند که با تاژک خود حرکت می‌کنند. برعکس، تخمک‌ها سلول‌هایی درشت و بی‌تحرک‌اند که مقدار زیادی ذخایر غذایی دارند. جنین هنگام رشد از این ذخایر استفاده می‌کند.

۱ روش های تولید مثل جنسی در جانوران

انواع لقاح

لقاح ممکن است خارجی یا داخلی باشد :

لقاح خارجی : بسیاری بی مهرگان آبی، ماهی ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند. در این نوع لقاح، والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم به درون آب رها می کنند تا احتمال برخورد تخمک ها با اسپرم ها و در نتیجه لقاح آنها بیشتر شود. هنگام برخورد اسپرم با تخمک، تخمک باید برای لقاح کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد. در برخی گونه ها عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می شود که نرها و ماده ها در یک زمان گامت های خود را به درون آب رها کنند تا عمل لقاح صورت گیرد. تخمک های این جانداران دارای دیواره های چسبناک ژله ای و محکمی هستند که تخمک و سپس جنین را از عوامل نامساعد محیطی (آسیب هایی که هنگام برخورد با موانع ممکن است به وجود آید) محافظت می کنند.

لقاح داخلی : در لقاح داخلی، تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی شود، بلکه اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می شود و لقاح در بدن جانور ماده صورت می گیرد. لقاح داخلی در موجودات خشکی زی و نیز برخی جانوران آبی، مانند سخت پوستان دریایی و یک نوع کوسه ماهی انجام می شود. این نوع لقاح نیازمند اندام های تخصص یافته ای است : دستگاه های تولید مثلی نر و ماده که خود شامل آلت های تناسلی نر و ماده، محلی برای ذخیره و نگه داری اسپرم ها و در بعضی جانوران دارای مکانی مناسب و مساعد برای نگه داری از جنین هستند.

تغذیه جنین تا چند روز پس از تشکیل سلول تخم، بر عهده اندوخته غذایی تخمک است که مخلوطی از لیپید و پروتئین است. اندازه تخمک ها نیز بستگی به میزان این اندوخته دارد. در پرندگان میزان این اندوخته بسیار زیاد است، زیرا جنین در دوران رشد هیچ رابطه تغذیه ای با مادر ندارد و در تمام طول رشد باید از این اندوخته استفاده کند؛ در حالی که در پستانداران میزان این اندوخته کمتر است، چون جنین فقط چند روز از آن استفاده می کند و پس از آن با کمک جفت از خون مادر غذا و اکسیژن دریافت می کند و مواد زاید خود را به مادر می دهد.

خزندگان و پرندگان پس از انجام لقاح داخلی، تخم گذاری می کنند. خزندگان اولین جانداران مهره داری هستند که تخم گذاری در خاک را انجام دادند. تخم آنها پوسته های حفاظتی دارد. پلاتی پوس پستانداری است که شباهت زیادی به خزندگان دارد و مانند آنها تخم می گذارد، ولی برعکس خزندگان، تخم هایش را برای مدتی در بدن خود نگه می دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم گذاری می کند. روی تخم ها می نشیند تا مراحل آخر نمو جنینی طی شود و جنین ها سر از تخم بیرون آورند. نوزادان بالیسیدن شیری که از غده های واقع در ناحیه شکمی ترشح می شود، تغذیه می شوند. مرحله کامل تر تولید مثل جنسی در پستانداران کیسه دار، مانند کانگورو و آپاسوم دیده می شود. این پستانداران جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می دهند و چون وسیله تغذیه جنین را به طور کامل در اختیار ندارند، آن را به طور نارس به دنیا می آورند. سپس نوزاد درون کیسه روی شکم مادر قرار می گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود (شکل ۱-۱۱).



پلاتی پوس



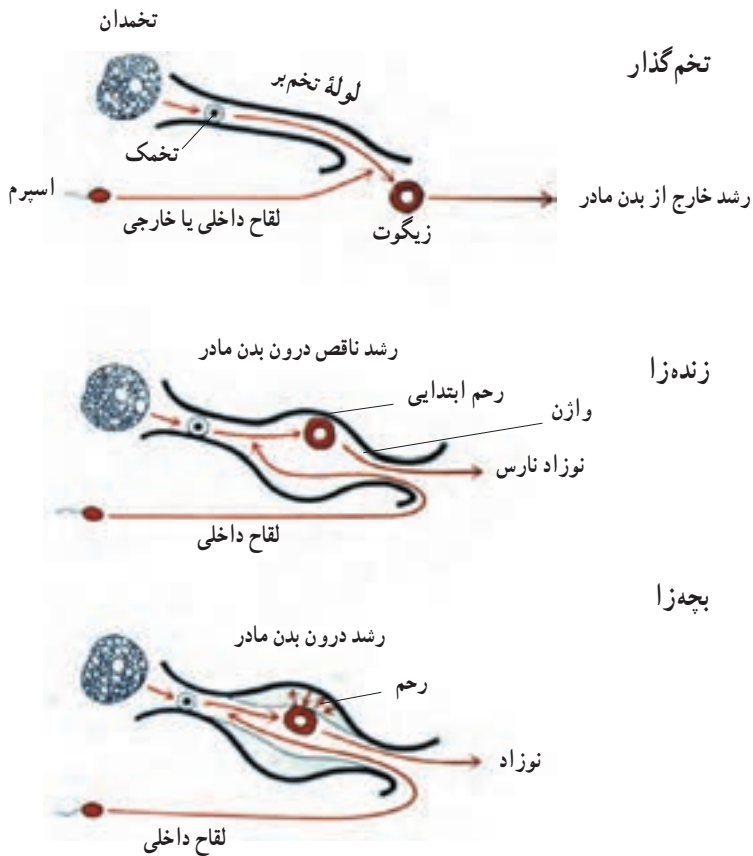
کانگورو



آپاسوم

شکل ۱-۱۱- پستانداران ابتدایی

تولید مثل جنسی پستانداران «جفت‌دار»، کامل‌ترین نوع است. انسان و اغلب پستانداران جزء این دسته هستند. در این گروه از جانداران، جنین درون رحم رشد و نمو می‌کند و از طریق جفت تغذیه می‌شود. نوزاد پس از تولد، از شیر مادر تغذیه می‌کند. روش‌های نگهداری جنین در جانوران در شکل ۱۱-۲ نشان داده شده است.



شکل ۱۱-۲- روش‌های نگهداری جنین در جانوران

خودآزمایی ۱۱-۱



- ۱- لقاح خارجی را با لقاح داخلی مقایسه کنید.
- ۲- نقش‌های اسپرم و تخمک را در تولید مثل جنسی شرح دهید.
- ۳- آیا الزاماً دستگاه تولید مثل جنسی کامل‌تر منجر به تولید مثل موفق‌تر و بیشتر می‌شود؟
- ۴- نحوه نگهداری جنین را در گروه‌های مختلف جانوری با یکدیگر مقایسه کنید.

دستگاه تولید مثلی مرد

تولید مثل جنسی شامل تولید سلول زیگوت (سلول تخم) دیپلوئید، از لقاح دو سلول جنسی یا گامت‌ها پلوئید است. نقش دستگاه تولید مثل مرد، تولید سلول‌های اسپرم، ایجاد محیطی مناسب برای نگه‌داری آنها و سرانجام انتقال آنها به خارج از بدن است. همچنین این دستگاه هورمون جنسی مردانه را نیز تولید می‌کند.

تولید اسپرم و هورمون جنسی بر عهده بیضه‌ها است که در کیسه بیضه قرار دارند. بیضه‌ها در دوره جنینی درون حفره شکمی تشکیل می‌شوند و کمی قبل از تولد، وارد کیسه بیضه که در خارج از حفره شکمی قرار دارد، می‌شوند.

دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه سانتی‌گراد) برای نمو کامل اسپرم مناسب نیست و اسپرم‌سازی در دمای پایین‌تر از آن صورت می‌گیرد. دمای کیسه بیضه سه درجه پایین‌تر از دمای بخش‌های مرکزی بدن است و بنابراین برای تولید اسپرم مناسب است.

بیضه‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می‌کنند. هر بیضه تعداد زیادی لوله پیچیده، به نام لوله اسپرم‌ساز دارد (شکل ۳-۱۱).

دو هورمون که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، اعمال بیضه‌ها را تنظیم می‌کنند. این دو هورمون عبارت‌اند از:

۱- هورمون LH^۱ که ترشح هورمون جنسی تستوسترون را تحریک می‌کند.

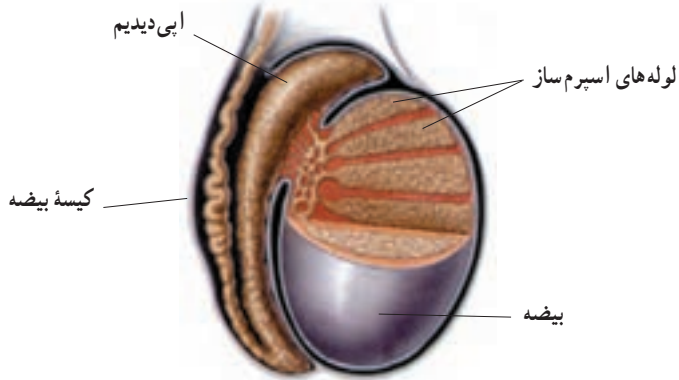
۲- هورمون FSH^۲ که همراه با تستوسترون، تولید اسپرم را در لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند.

تستوسترون (هورمون جنسی مردانه) از سلول‌هایی که در بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز جای دارند،

ترشح می‌شود.

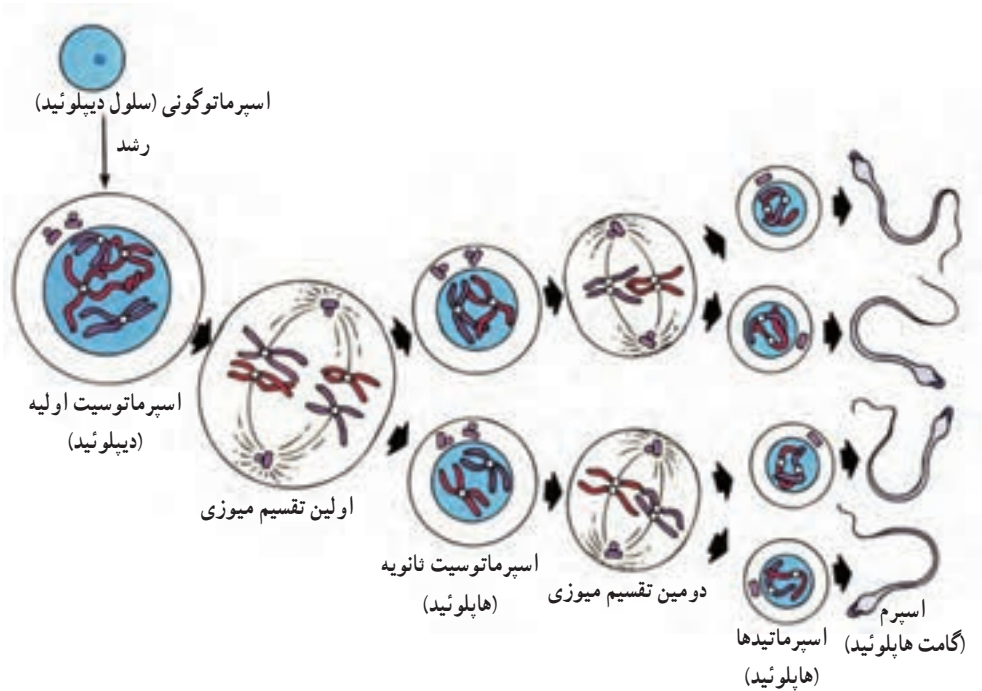
۱- Luteinizing hormone

۲- Follicle - Stimulating hormone



شکل ۱۱-۳- بیضه ها. ساختار بیضه ها برای تولید اسپرم و خارج کردن آنها مناسب است.

اسپرم‌زایی: اسپرم‌ها در فرایندی به نام اسپرم‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه تشکیل می‌شوند. مراحل اسپرم‌زایی را در شکل ۱۱-۴ می‌بینید.



شکل ۱۱-۴- مراحل اسپرم‌زایی

دیواره داخلی لوله‌های اسپرم‌ساز (لایه زاینده) از سلول‌هایی به نام اسپرماتوگونی ساخته شده است.

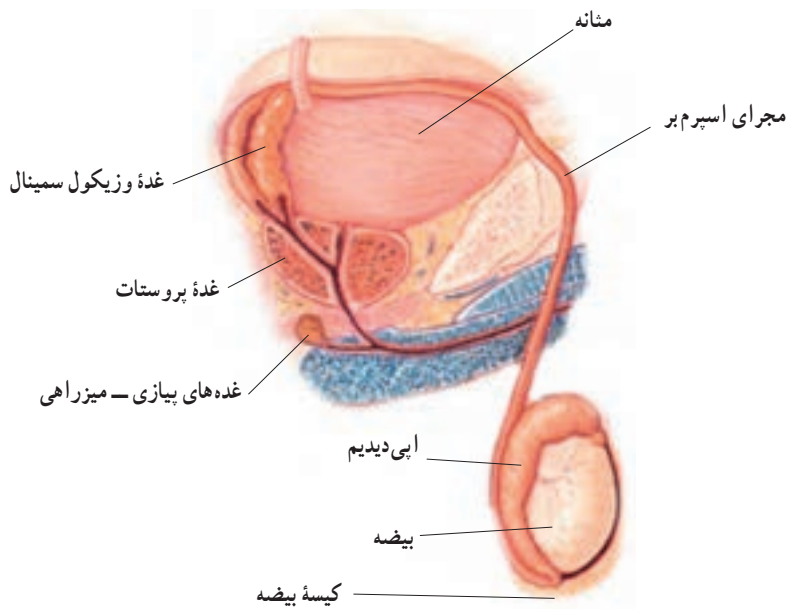
سلول‌های اسپرماتوگونی به طوری در بی تقسیم میتوز را انجام می‌دهند و تعداد زیادی سلول به نام اسپرماتوسیت اولیه تولید می‌کنند. بعضی از این سلول‌ها تقسیم میوز را انجام می‌دهند، به طوری که در میوز I از هر اسپرماتوسیت اولیه، دو اسپرماتوسیت ثانویه و در میوز II از هر اسپرماتوسیت ثانویه، دو اسپرماتید تولید می‌شود. سرانجام از تمایز اسپرماتید، اسپرم تشکیل می‌شود. همان‌طور که در شکل ۴-۱۱ می‌بینید از هر سلول اسپرماتوگونی دیپلوئید، سرانجام چهار اسپرم هاپلوئید (گامت نر) تولید می‌شود. مواد مخدر و الکل، تماس با پرتوهای فرابنفش، رادیواکتیو و X ممکن است سبب اختلال در اسپرم‌زایی، یا تشکیل اسپرم‌های غیرطبیعی و در نتیجه نازایی شوند.

بلوغ و ذخیره اسپرم‌ها: در بدن یک مرد بالغ، روزانه صدها میلیون اسپرم تولید می‌شود. اسپرم‌ها بعد از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، از این لوله‌های پر پیچ و خم عبور می‌کنند و به لوله پریچ و خم دیگری که اپی‌دیدیم^۱ نامیده می‌شود، وارد می‌شوند (شکل ۳-۱۱). وقتی که اسپرم‌ها، لوله‌های اسپرم‌ساز را ترک می‌کنند، هنوز قادر به حرکت نیستند، اما پس از مدتی که درون اپی‌دیدیم می‌مانند، بالغ می‌شوند، و توانایی حرکت کردن را به دست می‌آورند.

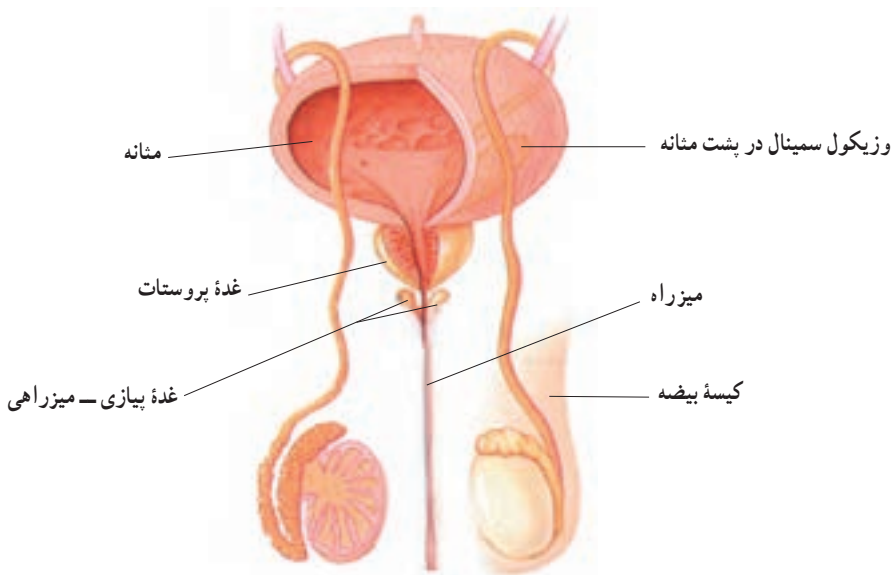
اپی‌دیدیم علاوه بر نقشی که در بلوغ اسپرم‌ها دارد، محل ذخیره اسپرم‌ها نیز هست. اسپرم‌ها هنگام خروج از اپی‌دیدیم، وارد مجرای دراز دیگری، به نام مجرای اسپرم‌بر می‌شوند. اسپرم از طریق این مجرا وارد میزراه و سپس از بدن خارج می‌شود (شکل ۵-۱۱).

ساختار اسپرم بالغ: اسپرم بالغ دارای سر، قسمت میانی و دم است (شکل ۶-۱۱). درون سر، یک هسته و مقدار کمی سیتوپلاسم وجود دارد. علاوه بر آنها، آنزیم‌های درون وزیکولی که در سر اسپرم وجود دارند، کمک می‌کنند تا اسپرم به درون گامت ماده نفوذ کند و با آن لقاح انجام دهد. قسمت میانی اسپرم میتوکندری‌های زیادی دارد. این میتوکندری‌ها انرژی لازم برای حرکت اسپرم را تأمین می‌کند. دم اسپرم تاژک نیرومندی است که با حرکت‌های خود، اسپرم را به جلو می‌راند. ATP تولید شده درون میتوکندری، انرژی لازم برای حرکت تاژک را فراهم می‌کند.

انتقال اسپرم: اسپرم‌ها هنگام عبور از میزراه با مایعی مخلوط می‌شوند که از غده‌های پرون‌ریز خاصی ترشح می‌شود. این غده‌ها عبارت‌اند از: وزیکول سمینال، غده پروستات و غده‌های پیازی-میزراهی.

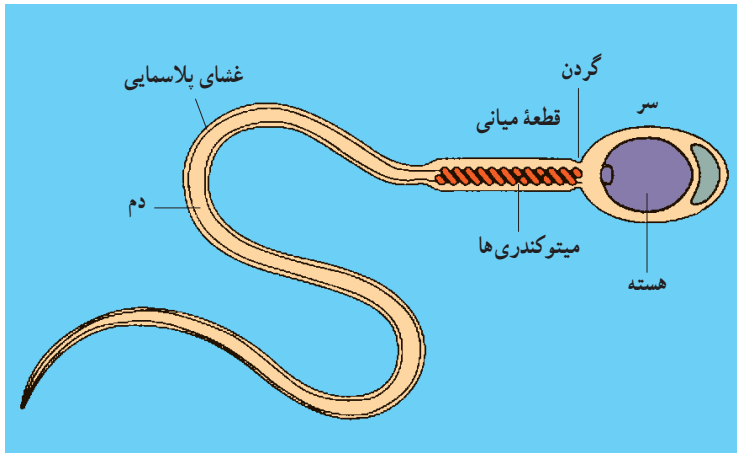


الف



ب

شکل ۱۱-۵- دستگاه تولیدمثل مرد. الف- از نیم رخ و ب- از روبرو



شکل ۶-۱۱- ساختار یک اسپرم انسان

همهٔ این غده‌های برون‌ریز، سرراه خروجی اسپرم‌ها قرار دارند. اسپرم‌ها از مواد موجود در این مایع تغذیه می‌کنند. این مایع به حرکت اسپرم‌ها نیز کمک می‌کند. یک جفت غده به نام وزیکول سمینال که بین مثانه و راست روده قرار دارند، مایعی سرشار از مواد قندی تولید می‌کنند که انرژی لازم برای اسپرم‌ها را فراهم می‌کنند. غدهٔ پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلبایی ترشح می‌کند، این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می‌کند. غده‌های پیازی - میزراهی نیز مایعی قلبایی ترشح می‌کنند که مقادیر کم ادرار اسیدی موجود در میزراه را خنثی می‌کند. در هنگام خروج اسپرم، ماهیچه‌های صاف اطراف میزراه منقبض می‌شوند و اسپرم‌ها را در آن به جلو می‌رانند. با هر بار انزال (خروج اسپرم) حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ میلیون اسپرم از بدن خارج می‌شود؛ اما از این میان فقط تعداد اندکی می‌توانند خود را به گامت ماده برسانند. در هر حال از این میان تنها یکی از اسپرم‌ها می‌تواند لقاح انجام دهد. بقیهٔ اسپرم‌ها از بین می‌روند. معمولاً اگر تعداد اسپرم‌های سالم موجود در مایع خارج شده از بدن از ۲۰ میلیون در هر میلی‌لیتر کمتر باشد، فرد عقیم است.

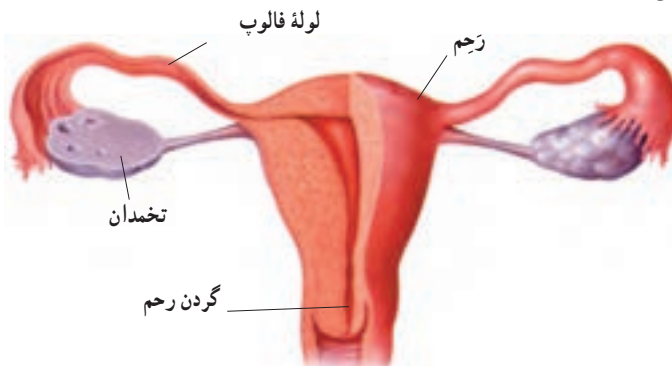


- ۱- کارهای بیضه را شرح دهید.
- ۲- مسیر خروج اسپرم بالغ را از محل تولید در بیضه‌ها به محیط خارج نام ببرید.
- ۳- کار هر یک از بخش‌های دستگاه تولید مثل جنسی مرد را شرح دهید.
- ۴- نقش اسپرم را در تولید مثل جنسی توصیف کنید.
- ۵- اگر مجرای اسپرم بر سمت چپ یک مرد بسته شود، تعداد اسپرم‌های خروجی از او چه تغییری می‌کند؟ این حالت بر توانایی تولید مثل آن فرد چه اثری می‌گذارد؟

دستگاه تولید مثلی زن

دستگاه تولید مثلی زن، پس از بلوغ، در هر ماه معمولاً فقط یک گامت بالغ تولید می‌کند. بعد از ترکیب اسپرم با گامت ماده، دستگاه تولید مثلی زن، حفاظت و تغذیه جنین را طی دوره نُه ماهه رشد و نمو، بر عهده دارد.

دو تخمدان تخم‌مرغی شکل در داخل حفره شکمی قرار دارند (شکل ۷-۱۱). تخمدان‌ها اندام‌های تولید کننده گامت ماده هستند. هر دختر در ابتدای تولد، همه گامت‌هایی را که در طول زندگی خود خواهد داشت، به صورت نابالغ درون تخمدان‌های خود دارد، یعنی پس از تولد تعداد این تخمک‌های نابالغ افزایش نخواهد یافت.



شکل ۷-۱۱- دستگاه تولید مثلی زن. هریک از بخش‌های آن چه وظیفه‌ای بر عهده دارد؟

تخمدان‌ها هنگام تولد مجموعاً حدود دو میلیون گامت نابالغ دارند که تقسیم میوز I خود را هنگام جنینی آغاز کرده‌اند؛ اما آن را در مرحلهٔ پروفاز میوز I متوقف کرده‌اند. این سلول‌ها ادامهٔ میوز خود را پس از سن بلوغ، یکی پس از دیگری به انجام می‌رسانند. پس از بلوغ، معمولاً در هر ماه فقط یک گامت ماده بالغ می‌شود. گامت‌های ماده، مانند سلول‌های اسپرم ۲۳ کروموزوم دارند و بنابراین هاپلوئیدند.

تخمک‌زایی: مراحل تولید تخمک، تخمک‌زایی نام دارد. این مراحل را در شکل ۸-۱۱

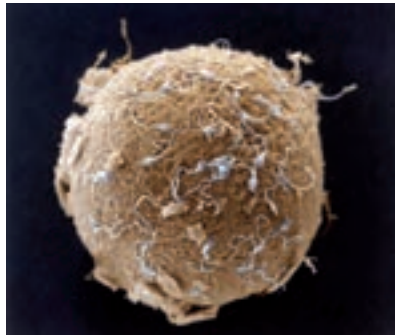
می‌بینید.



شکل ۸-۱۱- مراحل تخمک‌زایی

سلول‌های اووگونی، لایهٔ زایندهٔ تخمدان را در دوران جنینی تشکیل می‌دهند. این سلول‌ها وقتی که فرد در دوران جنینی است با تقسیم میتوز تعداد زیادی سلول به نام اووسیت اولیه تولید می‌کنند. اووسیت‌های اولیه تقسیم میوز انجام می‌دهند ولی در مرحله پروفاز میوز I متوقف می‌شوند و تا سن بلوغ جنسی، بدون فعالیت باقی می‌مانند. در این زمان، اووسیت اولیه مراحل تقسیم میوز را از سر می‌گیرد. به علت تقسیم نامساوی سیتوپلاسم از هر سلول اووسیت اولیه، یک سلول بزرگ هاپلوئید به نام اووسیت ثانویه و یک سلول هاپلوئید کوچک به نام گویچه قطبی ایجاد می‌شود که از

بین می‌رود. اووسیت ثانویه پس از ترک تخمدان در صورتی که با اسپرم لقاح یابد، مرحله دوم تقسیم میوز (میوز II) را انجام می‌دهد. این تقسیم نیز با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم همراه است که نتیجه آن ایجاد یک سلول بزرگ و دومین گویچه قطبی است. سلول بزرگ پس از رشد به اوول یا تخمک تبدیل می‌شود و دومین گویچه قطبی نیز از بین می‌رود (شکل ۸-۱۱). سلول گامت ماده بالغ اوول یا تخمک نامیده می‌شود. اندازه تخمک (شکل ۹-۱۱)، بسیار بزرگ‌تر از اسپرم است، به طوری که تخمک حتی با چشم غیر مسلح نیز قابل مشاهده است. فکر می‌کنید چرا برخلاف اسپرم زایی، سیتوپلاسم در تخمک زایی به طور نامساوی تقسیم می‌شود؟



شکل ۹-۱۱- تخمک و اسپرم. اندازه این دوگامت را با یکدیگر مقایسه کنید.

در سراسر طول زندگی یک زن، تنها ۳۰۰ تا ۴۰۰ گامت او بالغ می‌شوند. سایر گامت‌های نابالغ بدون آنکه بالغ شوند، غیرفعال می‌شوند. مواد مخدر، الکل، پرتوهای فرابنفش و x در زنان نیز ممکن است سبب تشکیل گامت‌های غیرعادی و نازایی شوند.

ساختار دستگاه تولیدمثلی زن: هر ۲۸ روز یک بار یک تخمک از یکی از تخمدان‌ها آزاد می‌شود. زایده‌ها و مژک‌هایی که در ابتدا و در طول لوله فالوپ قرار دارند، تخمک را که خود وسیله حرکتی ندارد، به داخل لوله‌های فالوپ وارد می‌کنند و آن را می‌رانند. لوله فالوپ مسیری است که تخمک از طریق آن از تخمدان به سمت رحم حرکت می‌کند. ماهیچه‌های صاف دیواره لوله‌های فالوپ نیز به طور متناوب منقبض می‌شوند تا تخمک را در طول لوله به سمت رحم حرکت دهند (شکل ۷-۱۱). عبور تخمک از لوله فالوپ، معمولاً سه تا چهار روز طول می‌کشد. اگر تخمک در مدت ۴۸-۲۴ ساعت پس از آزاد شدن لقاح نیابد، توانایی لقاح را از دست می‌دهد و از بین می‌رود.

رحم اندامی ماهیچه‌ای و توخالی است و هنگامی که زن باردار نیست، تقریباً به اندازه یک

مشت است.

گامت ماده در طی یک چرخه جنسی بالغ می‌شود: تخمدان‌ها، تخمک‌ها را طی یک سری وقایع که در کل چرخه تخمدان نامیده می‌شوند، آماده و رها می‌کنند. رها شدن یک تخمک از تخمدان، تخمک‌گذاری نامیده می‌شود. تخمک پس از خروج از تخمدان به درون لوله فالوپ وارد می‌شود و به سمت رحم حرکت می‌کند. مدت هر چرخه تخمدان در اشخاص و در چرخه‌های مختلف متفاوت است، اما به طور معمول ۲۸ روز طول می‌کشد.

مراحل چرخه تخمدان: چرخه تخمدان دارای دو مرحله مجزاست: مرحله فولیکولی و مرحله لوتئال. این مراحل را هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، تنظیم می‌کنند. وقایع چرخه تخمدان در شکل ۱۰-۱۱ خلاصه شده است. گامت‌ها درون فولیکول‌هایی که در تخمدان‌ها قرار دارند، بالغ می‌شوند. فولیکول عبارت است از تعدادی سلول سوماتیک (پیکری) که یک گامت نابالغ را احاطه کرده‌اند و به آن مواد غذایی می‌رسانند.

مرحله فولیکولی: طی مرحله فولیکولی چرخه تخمدان، هورمون‌ها چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم می‌کنند. مرحله فولیکولی که نشان دهنده شروع چرخه تخمدان است، هنگامی آغاز می‌شود که هیپوفیز پیشین، هورمون FSH (هورمون محرک فولیکولی) و هورمون LH (هورمون لوتئینی‌کننده) را به جریان خون ترشح می‌کند. FSH و LH هر دو سبب تولید ترشح هورمون استروژن از یکی از فولیکول‌ها می‌شوند.

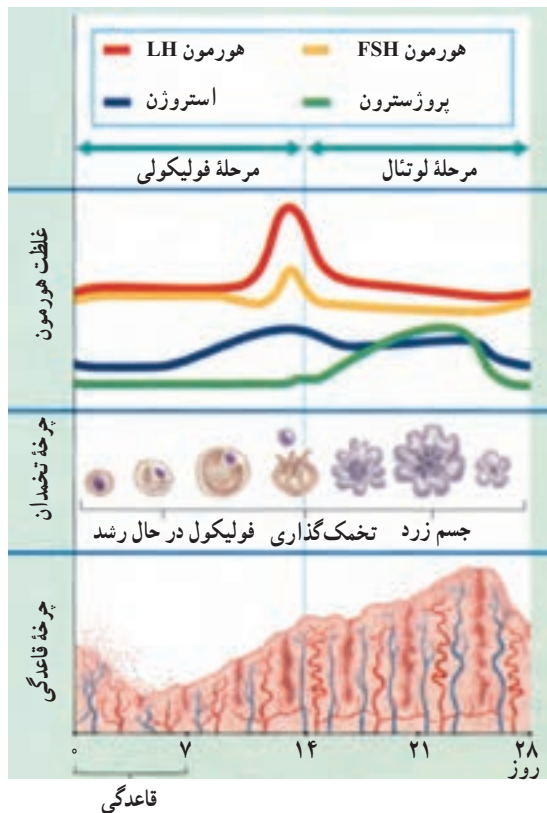
استروژن یکی از هورمون‌های جنسی استروئیدی است که از فولیکول در حال رشد ترشح و باعث رشد بیشتر فولیکول می‌شود.



شکل ۱۰-۱۱- چرخه تخمدان. هر ۲۸ روز یک بار، یک تخمک آزاد می‌شود.

تخمک گذاری (آزاد شدن گامت ماده): در ابتدا افزایش اندک در مقدار استروژن، مانع از ترشح بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می شود. اما هر چه فولیکول به بلوغ نزدیک تر می شود، مقدار ترشح استروژن نیز بیشتر می شود. پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح LH است. حداکثر میزان LH سبب می شود گامت ها، اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و نیز سبب می شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. هنگامی که فولیکول پاره می شود، تخمک گذاری رخ می دهد (شکل ۱۰-۱۱).

مرحله لوتئال: مرحله لوتئال در چرخه تخمدان به دنبال مرحله فولیکولی ایجاد می شود (شکل ۱۱-۱۱). بعد از تخمک گذاری، LH سبب می شود سلول های فولیکولی که پاره شده اند، رشد کنند و تشکیل توده ای به نام جسم زرد بدهند. جسم زرد توده ای زرد رنگ از سلول های فولیکولی است که مانند غده ای درون ریز عمل می کنند. LH سبب ترشح استروژن و یک هورمون جنسی دیگر، به نام پروژسترون که از جسم زرد ترشح می شود، است. استروژن و پروژسترون سبب ایجاد یک مکانیسم خود تنظیمی منفی می شوند که ترشح FSH و LH را مهار می کند. این خود تنظیمی منفی، از ایجاد فولیکول های جدید در مرحله لوتئال جلوگیری می کند.



شکل ۱۱-۱۱ - چرخه تخمدان و چرخه قاعدگی

آمادگی برای بارداری: پروژسترون بدن را برای لقاح آماده می‌کند. اگر لقاح صورت بگیرد، جسم زرد تا چند هفته دیگر به تولید پروژسترون ادامه خواهد داد؛ اما اگر لقاح صورت نگیرد، تولید پروژسترون کاهش می‌یابد و سرانجام متوقف می‌شود. این توقف نشان‌دهنده‌ی انتهای چرخه جنسی است. تجویز داروهایی که مقادیر نسبتاً زیادی از هورمون‌های استروژن و شبه پروژسترون دارند، چرخه جنسی را به هم می‌زند و جلو تخمک‌گذاری را می‌گیرد.

چرخه قاعدگی: هنگامی که تغییرات یاد شده در تخمدان در حال انجام است، تغییراتی نیز در رحم رخ می‌دهد (شکل ۱۱-۱۱). تغییرات مداومی که در هر ماه رحم را برای یک حاملگی احتمالی آماده می‌کند، چرخه قاعدگی نامیده می‌شود. چرخه قاعدگی حدود ۲۸ روز طول می‌کشد.

وقایع چرخه قاعدگی، به دنبال تغییر مقادیر استروژن و پروژسترون در طی چرخه جنسی ایجاد می‌شوند. قبل از تخمک‌گذاری، ترشح استروژن رو به افزایش می‌گذارد و در اثر آن دیواره رحم ضخیم و پر خون می‌شود. بعد از تخمک‌گذاری، مقادیر بالای استروژن و پروژسترون سبب ضخیم شدن بیشتر و حفظ دیواره رحم می‌شوند. اگر حاملگی رخ ندهد، مقادیر استروژن و پروژسترون کاهش می‌یابند. این کاهش، سبب ریزش دیواره رحم می‌شود و به این ترتیب یک چرخه قاعدگی به پایان می‌رسد. انتهای چرخه قاعدگی با انتهای مرحله لوتئال چرخه تخمدان همزمان است.

قاعدگی: هنگامی که دیواره رحم ریزش پیدا می‌کند، یعنی رگ‌های خونی پاره می‌شوند و خونریزی ایجاد می‌شود، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شوند. این فرایند که قاعدگی (خونریزی ماهانه) نامیده می‌شود، معمولاً حدود ۱۴ روز بعد از تخمک‌گذاری ایجاد می‌شود. در انتهای چرخه‌های جنسی و قاعدگی، هیچ یک از هورمون‌های استروژن و پروژسترون تولید نمی‌شود. در نتیجه، غده هیپوفیز مجدداً شروع به تولید FSH و LH می‌کند و چرخه دوباره آغاز می‌شود.

خونریزی ماهیانه در سن ۴۵ تا ۵۵ سالگی متوقف می‌شود. بعد از این حالت که یائسگی نامیده می‌شود، تخمک‌گذاری متوقف می‌شود و دیگر شخص قادر به تولید فرزند نیست، یعنی از سن باروری خارج می‌شود. هنگام یائسگی، علائمی مانند گرگرفتگی (گرم شدن بدن) ایجاد می‌شود. این حالت ناشی از کاهش تولید استروژن است. در صورتی که پزشک صلاح بداند، با تجویز استروژن، جلو علائم آزار دهنده یائسگی را می‌گیرد.



فعالیت ۱-۱۱

تحلیل ترشح هورمون در چرخه‌های تخمدان و قاعدگی

زمینه: هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس، هیپوفیز و تخمدان ترشح می‌شوند، چرخه‌های جنسی و قاعدگی را تنظیم می‌کنند. مکانیسم‌های خودتنظیمی نقش عمده‌ای در این چرخه‌ها دارند. برای پاسخ دادن به سؤالات زیر از شکل ۱۱-۱ استفاده کنید.

تحلیل

- ۱- هورمون‌هایی را که قبل از تخمک‌گذاری به مقدار زیاد ترشح می‌شوند نام ببرید.
- ۲- اثر تولید استروژن بر ترشح هورمون LH را توضیح دهید.
- ۳- چه نوع مکانیسم خودتنظیمی سبب کاهش ترشح LH و FSH در حین مرحله لوتئال می‌شود؟
- ۴- چه نوع مکانیسم خودتنظیمی سبب ایجاد قله LH در هنگام مرحله فولیکولی می‌شود؟

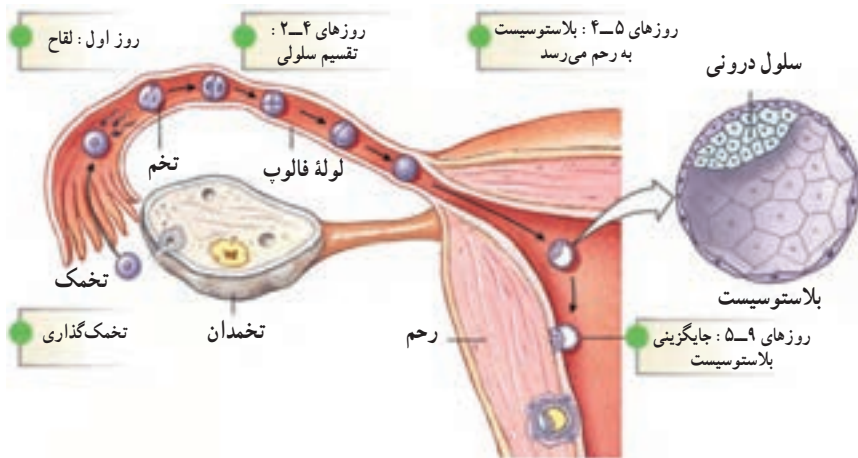
خودآزمایی ۳-۱۱



- ۱- مراحل اسپرم‌زایی و تخمک‌زایی را با هم مقایسه کنید.
- ۲- منظور از تمایز اسپرماتید چیست؟
- ۳- سه نقش اصلی دستگاه تولید مثل جنسی زن را شرح دهید.
- ۴- نقش فولیکول در تولید گامت ماده چیست؟
- ۵- اثرهای LH و FSH را بر تنظیم چرخه تخمدان، شرح دهید.
- ۶- چه عاملی باعث ضخیم شدن دیواره رحم و فروریختن مجدد آن می‌شود؟

اگر اسپرم تا چند روز بعد از تخمک گذاری خود را به گامت ماده برساند، ممکن است لقاح صورت بگیرد. برای لقاح یک تخمک، سلول اسپرم باید به سمت یکی از لوله های فالوپ حرکت کند. اسپرم نخست با آزاد کردن آنزیم هایی که در سر خود دارد به درون تخمک نفوذ می کند. این آنزیم ها لایه های خارجی ژل مانند دور تخمک را تخریب می کنند و باعث می شوند سر اسپرم وارد تخمک شود و هسته های تخمک و اسپرم با هم ترکیب شوند. این عمل سبب تولید یک سلول دیپلوئید به نام سلول زیگوت (تخم) می شود.

تقسیم و جایگزینی: سلول زیگوت در اولین هفته بعد از لقاح، تقسیم هایی انجام می دهد (شکل ۱۲-۱۱). این تقسیم ها از سلول تخم تعداد زیادی سلول کوچک تر (ابتدا دو تا، بعد چهار تا، بعد هشت تا و...) تولید می کنند. همچنان که سلول تخم از لوله فالوپ به سمت رحم حرکت می کند این تقسیم های پی در پی ادامه می یابند. هنگامی که این توده سلولی به رحم می رسد، به شکل یک توپ توخالی در آمده است و بلاستوسیست نامیده می شود. حدود شش روز بعد از لقاح، بلاستوسیست به جداره رحم متصل می شود. به این عمل جایگزینی می گویند. در آنجا بلاستوسیست رشد و نمو می کند و سرانجام به یک نوزاد کامل تبدیل می شود.



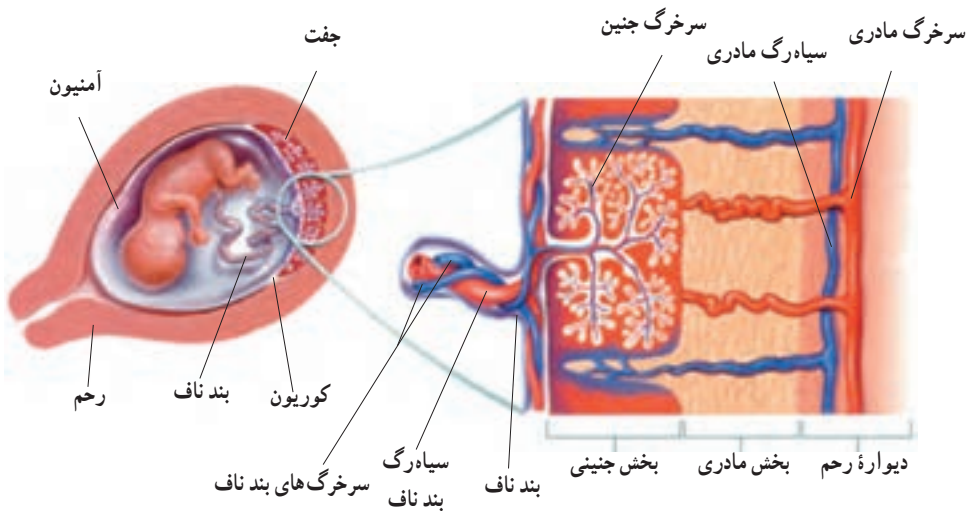
شکل ۱۲-۱۱- تشکیل تخم (زیگوت)

دوران بارداری را به سه دوره سه ماهه تقسیم می‌کنند

رشد و نمو، از یک سلول دیپلوئید شروع می‌شود و از آن میلیاردها سلول ایجاد می‌شود. رحم در طول دوره نمو، وظیفه حفاظت و تغذیه این سلول‌ها را به عهده دارد.

نمو جنین انسان در داخل رحم حدود ۹ ماه طول می‌کشد. به این دوران، دوران بارداری یا حاملگی گفته می‌شود. نه ماه حاملگی را معمولاً به سه دوره سه ماهه تقسیم می‌کنند.

سه ماهه اول: مهم‌ترین وقایع نمو، در سه ماهه اول زندگی رخ می‌دهند. در هفته دوم بعد از لقاح، یعنی اندکی بعد از جایگزینی، رویان به سرعت رشد می‌کند. پرده‌هایی که رویان را حفاظت و تغذیه خواهند کرد نیز به سرعت نمو پیدا می‌کنند. یکی از این پرده‌ها آمنیون است که دور رویان کشیده می‌شود و از آن حفاظت می‌کند. غشای بعدی کوریون است که با تعامل با رحم تشکیل جفت را می‌دهند. جفت، ساختاری است که از طریق آن مادر به رویان غذا می‌رساند. همان‌طور که در شکل ۱۱-۱۳ می‌بینید، خون مادر معمولاً با خون رویان مخلوط نمی‌شود. بلکه مواد غذایی خون مادر، از جفت انتشار پیدا می‌کنند و از طریق رگ‌های خونی بند ناف به رویان می‌رسد.



شکل ۱۱-۱۳- جفت

مواد دفعی رویان نیز از جفت عبور می‌کنند و به خون مادر می‌رسند. اکثر مواد دیگر شامل داروها و مواد آسیب‌زا نیز از جفت عبور می‌کنند. بنابراین اگر مادر مواد زیان‌آور مصرف کند، رویان

نیز آسیب خواهد دید. زنان باردار باید از مصرف هر گونه دارو در طول بارداری خودداری کنند، مگر آنکه پزشک دارویی را تجویز کرده باشد.

همچنان که جفت تشکیل می‌شود، سلول‌های داخلی بلاستوسیست چند لایه بافت مقدماتی را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آنها بافت‌های متفاوت جنین ساخته می‌شود. در انتهای هفته سوم، رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و رویان حدود ۲ میلی‌متر درازا دارد. در هفته چهارم بازوها و پاها نیز شروع به تشکیل شدن می‌کنند و اندازه رویان به بیش از دو برابر بزرگ می‌شود و به ۵ میلی‌متر می‌رسد. در انتهای هفته چهارم، همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.

در طی ماه دوم، مرحله نهایی نمو رویان انجام می‌شود. بازوها و پاها شکل می‌گیرند. در حفره بدن، اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شوند. در انتهای ماه دوم، رویان حدود ۲۲ میلی‌متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد.

در انتهای سه ماهه اول اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است (شکل ۱۴-۱۱).



شکل ۱۴-۱۱- رشد و نمو جنین

سه ماهه دوم و سوم : در طول سه ماهه دوم و سوم جنین به سرعت رشد می کند و اندام های او شروع به عمل می کنند. در انتهای سه ماهه سوم جنین قادر است در خارج بدن مادر زندگی کند. بعد از حدود ۹ ماه، جنین بدن مادر را ترک می کند. زایمان معمولاً چند ساعت به طول می انجامد. هنگام زایمان، دیواره های رحم منقبض می شوند و جنین را از رحم خارج می کنند. جفت و بند ناف بعد از تولد نوزاد دفع می شوند. بعد از تولد، نمو هنوز کامل نیست و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه می یابد.



بیشتر بدانید

تشخیص پیش از تولد

آیا کودک ما سالم است؟ این سؤالی است که قبل از به دنیا آمدن نوزاد برای بسیاری از پدران و مادران پیش می آید. آزمایش های پیش از تولد، اطلاعات ارزشمندی درباره سالم بودن جنین در اختیار ما قرار می دهند. این گونه آزمایش ها، سلول های جنین را از نظر تعداد و ساختار کروموزوم ها و نیز ساختار سلولی مورد بررسی قرار می دهند. با استفاده از کاریوتیپی که از جنین فراهم می شود، هرگونه ناهنجاری کروموزومی - مثل سندروم داون - قابل تشخیص خواهد بود. برای به دست آوردن سلول های جنین، دو راه وجود دارد.

آمنیوسنتز : در آمنیوسنتز با استفاده از سوزن و سرنگ، مقدار کمی از مایع آمنیوتیک را برمی دارند. مایع آمنیوتیک، اطراف جنین را احاطه کرده است و حاوی سلول های جنین است. سلول هایی که از مایع آمنیوتیک به دست می آیند به مدت ۱ تا ۴ هفته در آزمایشگاه رشد داده می شوند. به این ترتیب، سلول هایی به دست می آید که از نظر قدرت تقسیم، آن قدر فعال هستند که می توان از آنها کاریوتیپ تهیه کرد.

نمونه برداری از پرزهای جفتی : پرزهای جفتی، زواید انگشت مانند جفت هستند که به درون رحم مادر رشد کرده اند. با نمونه برداری از پرزهای جفتی سلول هایی به دست می آید که از نظر تقسیم بسیار فعال هستند و می توان از آنها برای تهیه کاریوتیپ استفاده کرد. چون محتوای ژنتیک پرزهای جفتی و جنین یکسان است، امکان تشخیص ناهنجاری های کروموزومی جنین فراهم می شود.

تصویربرداری سونوگرافی

تا دهه ۱۹۶۰ میلادی، پرتو ایکس تنها راه مطالعه درون بدن، بدون دخالت جراحی بود. از آن

زمان تاکنون، چندین روش دیگر برای مشاهده درون بدن ابداع شده است. یکی از این روش‌ها سونوگرافی است. برای ایجاد تصویر سونوگرافی، متخصص یک میله مخصوص را در تماس با پوست فرد قرار می‌دهد. این میله امواج صوتی که فرکانس بالا دارند، صادر می‌کند. این امواج پس از برخورد به ساختارهای بدن بازتاب پیدا می‌کنند. این میله مخصوص پژواک‌ها را جدا می‌کند و آنها را به یک تصویر ویدیویی تبدیل می‌کند.

با سونوگرافی می‌توان حاملگی را در هفته چهارم بعد از لقاح تشخیص داد. اندازه ابعاد بدن جنین، به خوبی سن آن را نشان می‌دهد (شکل ۱۵-۱۱). علائم دیگری نیز در سونوگرافی به دست می‌آید که نشانگر سلامتی جنین خواهد بود. مثلاً در هفته هفتم معمولاً حرکات قلب قابل تشخیص است. به علاوه، بسیاری از ناهنجاری‌های جنین در سونوگرافی قابل تشخیص هستند.

بهترین فایده سونوگرافی، بی‌ضرر بودن آن است. امواج اولتراسونی برخلاف پرتو X، دارای اشعه یونیزه کننده نیست و بنابراین جهش ایجاد نمی‌کند.



شکل ۱۵-۱۱- تصویری که با کمک سونوگرافی از یک جنین به دست آمده است.

بیماری‌های مقاربتی

عوامل بیماری‌زا با روش‌های مختلفی انتقال پیدا می‌کنند. عوامل بیماری‌زای موجود در مایعات جنسی خارج شده از بدن، از طریق تماس جنسی (مقاربت) منتقل می‌شوند. بیماری‌هایی که از طریق تماس جنسی انتقال می‌یابند بیماری‌های مقاربتی نامیده می‌شوند. ویروس‌ها و باکتری‌های مختلفی می‌توانند بیماری مقاربتی ایجاد کنند.



بیشتر بدانید

بعضی بیماری‌های مقاربتی

| بیماری | نشانه‌ها | عامل بیماری‌زا |
|-------------|--|----------------|
| ایدز | ضعف سیستم ایمنی، مستعد شدن برای ابتلا به انواع بیماری‌های عفونی | ویروس |
| هیاتیت B | وضعیتی مانند آنفلوآنزا، زرد شدن پوست | ویروس |
| هریس تناسلی | تاوول‌های دردناک در ناحیه تناسلی، ران یا باسن، وضعیتی شبیه آنفلوآنزا | ویروس |
| سوزاک | سوزش ادرار و خروج ترشحات چرکی در مردان، خروج ترشحات و درد ناحیه لگن در زنان | باکتری |
| سیفلیس | زخم سفت، بدون درد و خارش در پوست و اندام تناسلی، لکه‌های قرمز رنگ در کف دست و پا، تب | باکتری |



بیشتر بدانید

تنظیم خانواده

جمعیت کره زمین با سرعت در حال افزایش است. بعضی از کشورهای پرجمعیت جهان برای کنترل جمعیت کشورشان، سعی دارند که تولد کودکان را محدود کنند، یعنی از تولد کودکان فراوان در یک خانواده جلوگیری کنند.

راه رسیدن به این هدف نیز تنظیم خانواده یا جلوگیری از بارداری‌های ناخواسته، یعنی در واقع جلوگیری از تشکیل زیگوت است.

با کمک سه روش می‌توان از ایجاد زیگوت جلوگیری کرد:

۱- جلوگیری از رشد و تکامل گامت‌ها

۲- جلوگیری از برخورد فیزیکی دو گامت نر و ماده

۳- جلوگیری از جایگزینی رویان در رحم

بسیاری از زنان برای جلوگیری از بارداری، از قرص‌های ضد بارداری که حاوی استروژن و پروژسترون است، استفاده می‌کنند. ترکیب این دو هورمون از رشد فولیکول‌ها در تخمدان جلوگیری می‌کند، در نتیجه تخمک‌گذاری انجام نمی‌شود.

این قرص‌ها تقریباً ۹۹ درصد از بارداری‌ها جلوگیری می‌کنند اما در بعضی از زنان عوارضی جانبی برجای می‌گذارند، بنابراین مصرف آنها را باید پزشک تجویز کند.

روش مشابه دیگری نیز در زمینه تنظیم خانواده وجود دارد که در آن داروی حاوی مواد هورمونی زیر پوست در قسمت بالای بازو کار گذاشته می‌شود این روش تا مدت ۵ سال از بارداری جلوگیری می‌کند.

می‌توان با ممانعت از حرکت و جابه‌جایی اسپرم‌ها، از تماس و برخورد بین گامت‌ها جلوگیری کرد. برای این منظور مردان از وسیله‌ای به نام پوشش یا کاندوم استفاده می‌کنند. این وسیله هنگام تماس جنسی از ورود اسپرم به بدن زن جلوگیری می‌کند.

یک روش دیگر نیز استفاده از پوششی انعطاف‌پذیر به نام دیافراگم است که در قسمت بالای گردن رحم قرار می‌گیرد و از ورود اسپرم به داخل رحم جلوگیری می‌کند.

با کمک عمل جراحی نیز می‌توان از حرکت و جابه‌جایی اسپرم یا تخمک جلوگیری کرد. طی این جراحی در مردان، مجرای را که اسپرم‌ها را به خارج حمل می‌کند، قطع می‌کنند و سر آنها را با نخ جراحی گره می‌زنند و می‌بندند. به این عمل جراحی بسیار ساده «وازکتومی» می‌گویند. وازکتومی به‌طور گسترده در بسیاری از کشورها از جمله کشور ما انجام می‌شود.

در زنان نیز با جراحی، لوله‌های فالوپ را قطع می‌کنند و سر آنها را با نخ جراحی گره می‌زنند. می‌توان گفت که کارشناسان و متخصصان تنظیم خانواده هنوز به‌طور کامل و صددرصد در کار خود موفق نیستند، چون، مثلاً هنوز در هر سال میلیون‌ها بارداری ناخواسته صورت می‌گیرد.

خودآزمایی ۴-۱۱



۱- وقایعی را که جنین در سه ماهه اول پس از لقاح می‌گذراند، شرح دهید.

۲- نقش‌های جفت را توصیف کنید.

تفکر نقادانه ۱-۱۱

- اگر قبل از لقاح بیش از یک تخمک از تخمدان آزاد شود، چه روی می‌دهد؟

فهرست منابع اصلی

- ۱_ Sylvia S.Mader; **Biology**; Wm.C.Brown Publications; 1993.
- ۲_ Michael Roberts; **Biology**, Nelson Science; Nelson; 1995.
- ۳_ Campbell N. A. et al.; **Biology Concepts & Connections**; Addison Wesley Longman, inc.; 1997.
- ۴_ **Biology, A Human Approach**; BSCS Student Edition; Kendall/Hunt Publication; 1997.
- ۵_ James D.Mauseth; **Botany, an Introduction to Plant Biology**. Jones & Bartlett pub.; 1998.
- ۶_ Raven, P.H., Evert,R.F. and Eichhorn,S.E., **Biology of Plants**; W.H. Freeman and Company / worth Publication; 1999.
- ۷_ Campbell N.A. et al.; **Biology**, 5th edition; Addison Wesley Longman, inc.; 1999.
- ۸_ Chris Lea, et al. **Biology**, Heinemann Educational publisher; 2000.
- ۹_ George B. Johnson; **Biology, Principles & Explorations**; Holt, Rinehart and Winston, 2001.
- ۱۰_ George B. Jahnsn; **Biology, Principles & Explorations – Annotated Teacher's Edition**; Holt, Rinehart and Winston, 2001.

منبعی برای مطالعه بیشتر

ژنتیک کلاسیک - رضا شاه نظر نژاد خالصی - انتشارات فاطمی

عکس روی جلد از معاونت آموزش و پژوهش
سازمان حفاظت محیط زیست می باشد.

