

جنین شش ماهه‌ی
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 روش‌های تولید مثل جنسی در جانوران

انواع لقاح

لقاح ممکن است خارجی یا داخلی باشد :

لقاح خارجی: بسیاری بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند. در این نوع لقاح، والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم به درون آب رها می‌کنند تا برخورد اتفاقی تخمک‌ها با اسپرم‌ها، منجر به لقاح شود. هنگام برخورد اسپرم با تخمک، تخمک باید برای لقاح کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد. سن تخمک برای لقاح نقش حیاتی دارد. در برخی گونه‌ها که در دریاچه‌های آب شیرین یا رودخانه‌ها زندگی می‌کنند، عواملی مانند دمای محیط و طول روز موجب می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌های خود را به درون آب رها کنند تا عمل لقاح صورت گیرد. تخمک‌های این جانداران دارای دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکمی هستند که تخمک و سپس جنین را از عوامل نامساعد محیطی (آسیب‌هایی که هنگام برخورد با موانع ممکن است به وجود آید) محافظت می‌کنند.

لقاح داخلی: در لقاح داخلی، تخمک از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود، بلکه اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن جانور ماده صورت می‌گیرد. پس در این جانوران تغذیه و حفاظت از جنین بر عهده‌ی جنس ماده است. لقاح داخلی در موجودات خشکی‌زی و نیز برخی جانوران آبی، مانند سخت‌پوستان دریایی و یک نوع کوسه‌ماهی انجام می‌شود. این نوع لقاح نیازمند اندام‌های تخصص یافته‌ای است: دستگاه‌های تولید مثلی نر و ماده که خود شامل آلت‌های تناسلی نر و ماده، محلی جهت ذخیره و نگهداری اسپرم‌ها و مکانی مناسب و مساعد برای نگهداری از جنین هستند.

تغذیه‌ی جنین تا چند روز پس از تشکیل سلول تخم، بر عهده‌ی اندوخته‌ی غذایی تخمک است که مخلوطی از چربی و پروتئین است. اندازه‌ی تخمک‌ها نیز بستگی به میزان این اندوخته دارد. در پرندگان میزان این اندوخته بسیار زیاد است، زیرا جنین در دوران رشد هیچ

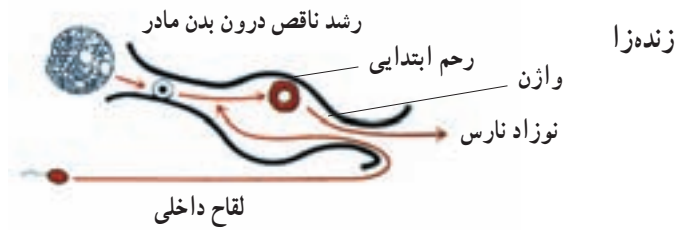
رابطه‌ی تغذیه‌ای با مادر ندارد و در تمام طول رشد باید از این اندوخته استفاده کند؛ در حالی که در پستانداران میزان این اندوخته کم‌تر است، چون جنین فقط چند روز از آن استفاده می‌کند و پس از آن با کمک جفت از خون مادر غذا و اکسیژن دریافت می‌کند و مواد زاید خود را به مادر می‌دهد.

خزندگان و پرندگان پس از انجام لقاح داخلی، تخم‌گذاری می‌کنند. خزندگان جزء اولین جانداران مهره‌داری هستند که تخم‌گذاری در خاک را انجام دادند. در ساختار تخم آن‌ها پوسته‌های حفاظتی ضخیم دیده می‌شود. پرندگان پس از تخم‌گذاری روی تخم‌های خود می‌نشینند و در ساختار تخم آن‌ها یک دیواره‌ی آهکی ضخیم دیده می‌شود.

پلاتی‌پوس پستانداری است که شباهت زیادی به خزندگان دارد و مانند آن‌ها تخم می‌گذارد، ولی برعکس خزندگان، تخم‌هایش را برای مدتی در بدن خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج نوزادان از تخم، تخم‌گذاری می‌کند. روی تخم‌ها می‌نشیند تا مراحل آخر نمو جنینی طی شود و جنین‌ها سر از تخم بیرون آورند. سپس مادر از غده‌های شیری ابتدایی‌ای که در ناحیه‌ی شکمی دارد به آن‌ها شیر می‌دهد. بنابراین، پلاتی‌پوس پستانداری تخم‌گذار است.

مرحله‌ی کامل‌تر تولید مثل جنسی در پستانداران کیسه‌دار، مانند کانگورو و اُپاسوم دیده می‌شود. این پستانداران جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند و چون وسیله‌ی تغذیه‌ی جنین را به‌طور کامل در اختیار ندارند، آن را به‌طور نارس به دنیا می‌آورند. سپس نوزاد درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود.

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 ۱-۱۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱۱-۱- روش‌های نگه‌داری جنین در جانوران

خودآزمایی ۱-۱۱



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

دستگاه تولید مثل مرد

تولیدمثل 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 عهده‌ی بیضه‌ها است که در کیسه‌ی بیضه قرار دارند. بیضه‌ها در دوره‌ی جنینی درون حفره‌ی شکمی تشکیل می‌شوند و کمی قبل از تولد، وارد کیسه‌ی بیضه که در خارج از حفره‌ی شکمی قرار دارد، می‌شوند.

دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد) برای نمو کامل اسپرم مناسب نیست و اسپرم‌سازی در دمای پایین‌تر از آن صورت می‌گیرد. دمای کیسه‌ی 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 لوله‌ی پیچیده، به نام لوله‌ی اسپرم‌ساز دارد (شکل ۲-۱۱). بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز میوز انجام می‌دهند و اسپرم‌ها را که ۲۳ کروموزومی، یعنی هاپلوئید هستند، به وجود می‌آورند.

دو هورمون که توسط 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.

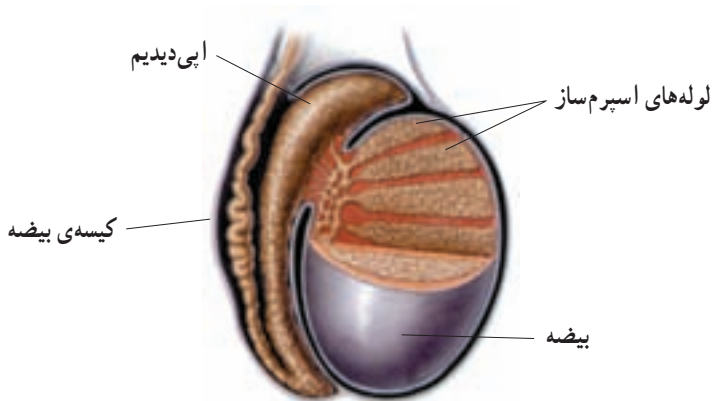
۲- هورمون FSH^۲ که همراه با تستوسترون، تولید اسپرم را در لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند.

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

دارند، ترشح می‌شود.

۱- Luteinizing hormone

۲- Follicle - Stimulating hormone



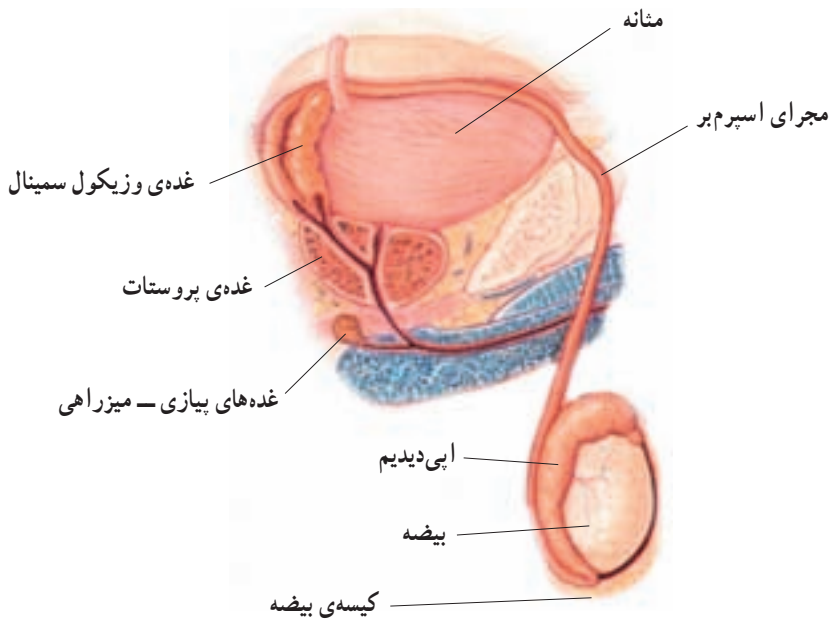
شکل ۲-۱۱- بیضه‌ها. ساختار بیضه‌ها برای تولید اسپرم و خارج کردن آن‌ها مناسب است.

بلوغ و ذخیره‌ی 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 لوله‌ی پر پیچ و خم دیگری که اپی دیدیم نامیده می‌شود، وارد می‌شوند (شکل ۲-۱۱). وقتی که اسپرم‌ها، لوله‌های اسپرم‌ساز را ترک می‌کنند، هنوز قادر به حرکت نیستند، اما پس از مدتی که درون اپی دیدیم می‌مانند، بالغ می‌شوند، و توانایی حرکت کردن را به دست می‌آورند.

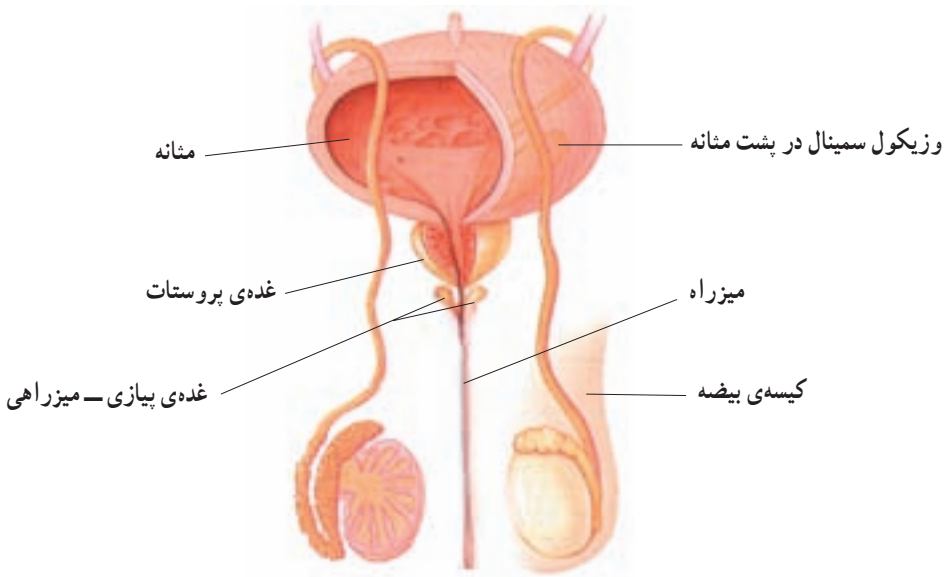
اپی دیدیم علاوه بر نقشی که در بلوغ اسپرم‌ها دارد، محل ذخیره‌ی اسپرم‌ها نیز هست. اسپرم‌ها هنگام خروج از اپی دیدیم، وارد مجرای دراز دیگری، به نام مجرای اسپرم‌بر می‌شوند. اسپرم از طریق این مجرا وارد میزراه و سپس از بدن خارج می‌شود (شکل ۳-۱۱).

ساختار اسپرم بالغ: اسپرم بالغ دارای سر، قسمت میانی و دم است (شکل ۴-۱۱). 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.

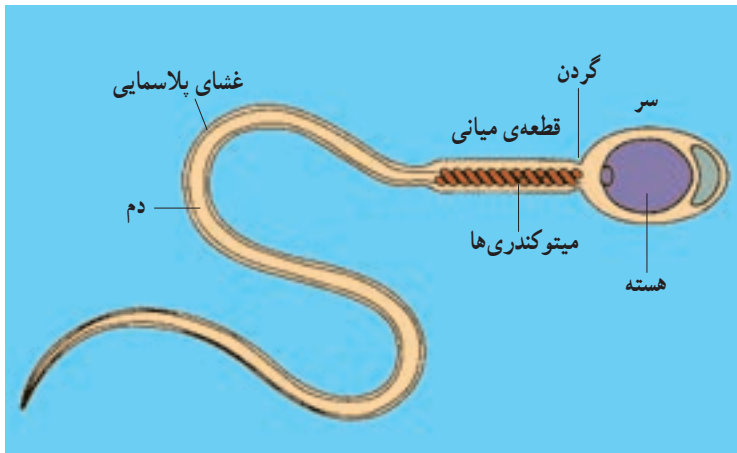


الف



ب

شکل ۳-۱۱- دستگاه تولیدمثل مرد. الف - از نیمرخ و ب - از روبه‌رو



شکل ۴-۱۱- ساختار یک اسپرم انسان.

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

غده‌ی پروستات درست زیر مثانه قرار دارد و مایعی قلیایی ترشح می‌کند، این مایع به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده، کمک می‌کند.

غده‌های پیازی - میزراهی نیز مایعی قلیایی 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. بقیه‌ی 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.



خودآزمایی ۲-۱۱

- 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 تولیدمثل جنسی مرد را شرح دهید.
- ۴- نقش اسپرم را در تولیدمثل 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؟

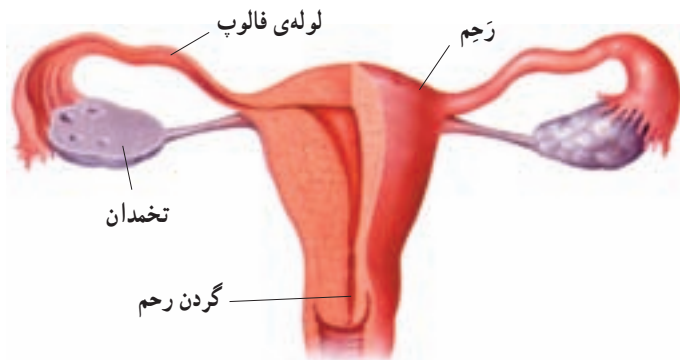
دستگاه تولید مثلی زن

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 تغذیه‌ی جنین را طی دوره‌ی نه‌ماهه‌ی رشد و نمو، بر عهده دارد.

تولید گامت ماده: دو تخمدان تخم‌مرغی شکل در داخل حفره‌ی شکمی قرار دارند (شکل ۱۱-۵). تخمدان‌ها اندام‌های تولید کننده‌ی گامت ماده هستند. هر دختر در ابتدای تولد، همگی 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.

تخمدان‌ها هنگام تولد مجموعاً حدود دو میلیون گامت نابالغ دارند که تقسیم می‌وز I خود را هنگام جنینی آغاز کرده‌اند؛ اما آن را در مرحله‌ی پروفاز میوز I متوقف کرده‌اند. این سلول‌ها ادامه‌ی 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.

در سراسر طول زندگی یک زن، تنها ۳۰۰ تا ۴۰۰ گامت او بالغ می‌شوند. سایر گامت‌های نابالغ بدون آن که بالغ شوند، غیرفعال می‌شوند. سلول گامت ماده‌ی بالغ اووم یا تخمک نامیده می‌شود.



شکل ۱۱-۵- دستگاه تولیدمثلی زن. هریک از بخش‌های آن چه وظیفه‌ای بر عهده دارد؟

اندازه‌ی تخمک (شکل ۱۱-۶)، بسیار بزرگ‌تر از اسپرم است، به طوری که تخمک حتی با چشم غیر مسلح نیز قابل مشاهده است.

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 لوله‌ی فالوپ قرار دارند، تخمک را که خود وسیله‌ی حرکتی ندارد، به داخل لوله‌های فالوپ وارد می‌کنند و آن را می‌رانند. لوله‌ی فالوپ مسیری است که تخمک از طریق آن از تخمدان به سمت رحم حرکت می‌کند. ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی لوله‌های فالوپ نیز به‌طور متناوب منقبض می‌شوند تا تخمک را در طول لوله به سمت رحم حرکت دهند (شکل ۱۱-۵).

عبور تخمک از لوله‌ی 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 اندازه‌ی یک مشت است.



شکل ۱۱-۶- تخمک و اسپرم. اندازه‌ی این دو گامت را با یک‌دیگر مقایسه کنید.

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

مراحل چرخه‌ی تخمدان: چرخه‌ی تخمدان دارای دو مرحله‌ی مجزا است: **مرحله‌ی فولیکولی** و **مرحله‌ی لوتئال**. این مراحل را هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند، تنظیم می‌کنند. وقایع چرخه‌ی تخمدان در شکل ۷-۱۱ 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.

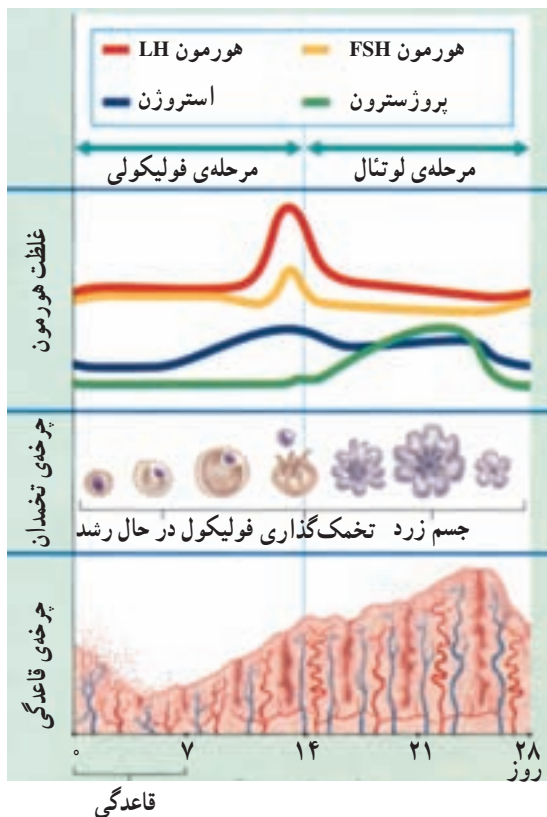
مرحله‌ی فولیکولی: طی مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدان، هورمون‌ها چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم می‌کنند. مرحله‌ی فولیکولی که نشان دهنده‌ی شروع چرخه‌ی تخمدان است، هنگامی آغاز می‌شود که هیپوفیز پیشین، هورمون FSH (هورمون محرک فولیکولی) و هورمون LH (هورمون لوتئینی کننده) را به جریان خون ترشح می‌کند. FSH و LH 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.



تخمک‌گذاری (آزاد شدن گامت ماده): در ابتدا افزایش اندک در مقدار استروژن، مانع از ترشح بیش‌تر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود. اما هر چه فولیکول به بلوغ نزدیک‌تر می‌شود، مقدار ترشح استروژن نیز بیش‌تر می‌شود. پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر مقدار زیاد هورمون استروژن، افزایش ترشح LH است. حداکثر میزان LH سبب می‌شود گامت‌ها، اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و نیز سبب می‌شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. هنگامی که فولیکول پاره می‌شود، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد (شکل ۷-۱۱).

مرحله‌ی لوتئال: مرحله‌ی لوتئال در چرخه‌ی تخمدان به دنبال مرحله‌ی فولیکولی ایجاد می‌شود (شکل ۸-۱۱). بعد از تخمک‌گذاری، LH سبب می‌شود سلول‌های فولیکولی که پاره‌شده‌اند، رشد کنند و تشکیل توده‌ای به نام جسم زرد بدهند. جسم زرد توده‌ای زرد رنگ از سلول‌های فولیکولی است که مانند غده‌ای درون‌ریز عمل می‌کنند. LH سبب ترشح استروژن و یک هورمون جنسی دیگر، به نام پروژسترون که از جسم زرد ترشح می‌شود، است. استروژن و پروژسترون سبب ایجاد یک مکانیسم خود تنظیمی منفی می‌شوند که ترشح FSH و LH را مهار می‌کند. این خود تنظیمی منفی، از ایجاد فولیکول‌های جدید در مرحله‌ی لوتئال جلوگیری می‌کند.



شکل ۸-۱۱ - چرخه‌ی تخمدان و چرخه‌ی قاعدگی.

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

چرخه‌ی قاعدگی: هنگامی که تغییرات یاد شده در تخمدان در حال انجام است، تغییراتی نیز در رحم رخ می‌دهد (شکل ۸-۱۱). تغییرات مداومی که در هر ماه رحم را برای یک حاملگی احتمالی آماده می‌کند، چرخه‌ی قاعدگی نامیده می‌شود. چرخه‌ی قاعدگی حدود ۲۸ روز طول می‌کشد.

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

قاعدگی: هنگامی که دیواره‌ی 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 فرآیند که قاعدگی (خونریزی ماهانه) نامیده می‌شود، معمولاً حدود ۱۴ روز بعد از تخمک‌گذاری ایجاد می‌شود. در انتهای چرخه‌های جنسی و قاعدگی، هیچ‌یک از هورمون‌های استروژن و پروژسترون تولید نمی‌شود. در نتیجه، غده‌ی 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 دهنده‌ی یائسگی را می‌گیرد.



فعالیت ۱-۱۱

تحلیل ترشح هورمون در چرخه‌های تخمدان و قاعدگی

زمینه: چرخه‌های جنسی و قاعدگی توسط هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس، هیپوفیز و تخمدان ترشح می‌شوند، تنظیم می‌شوند و مکانیسم‌های خودتنظیمی نقش عمده‌ای در این چرخه‌ها دارند. برای پاسخ دادن به سؤالات زیر از شکل ۸-۱۱ 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 مرحله‌ی لوتال می‌شود؟
- ۴- چه نوع مکانیسم خودتنظیمی سبب ایجاد قله‌ی LH در هنگام مرحله‌ی فولیکولی می‌شود؟

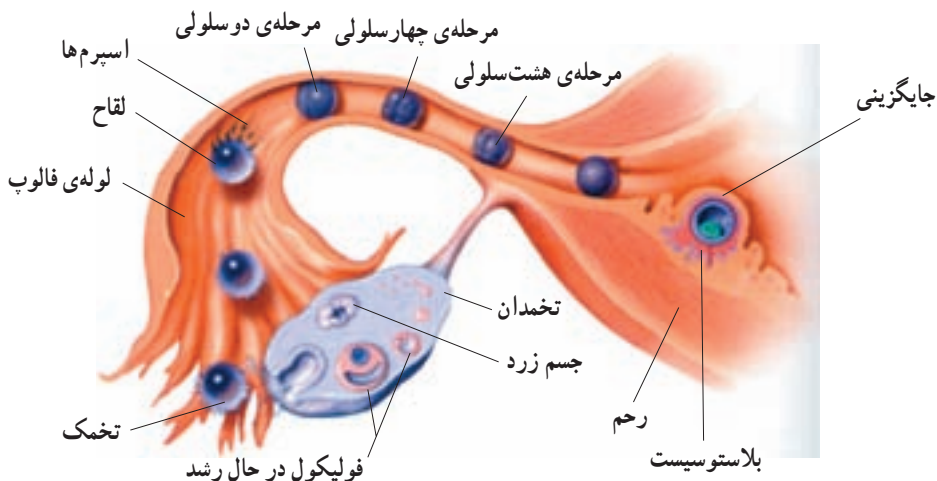


خودآزمایی ۳-۱۱

- ۱- سه نقش اصلی دستگاه تولیدمثل جنسی زن را شرح دهید.
- ۲- نقش فولیکول در تولید گامت ماده چیست؟
- ۳- اثرهای LH و FSH را بر تنظیم چرخه‌ی تخمدان، شرح دهید.
- ۴- چه عاملی باعث ضخیم‌شدن دیواره‌ی 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 اووم 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 ی بعد از لقاح، تقسیم هایی انجام می دهد. (شکل ۹-۱۱) این تقسیم ها از سلول تخم تعداد زیادی سلول کوچک تر (ابتدا دو تا، بعد چهار تا، بعد هشت تا ...) تولید می کنند. همچنان که سلول تخم از لوله ی فالوپ به سمت رحم حرکت می کند این تقسیم های پی در پی ادامه می یابند. هنگامی که این توده ی 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 ی رحم متصل می شود. به این عمل جایگزینی می گویند. در آن جا بلاستوسیست رشد و نمو می کند و سرانجام به یک نوزاد کامل تبدیل می شود.



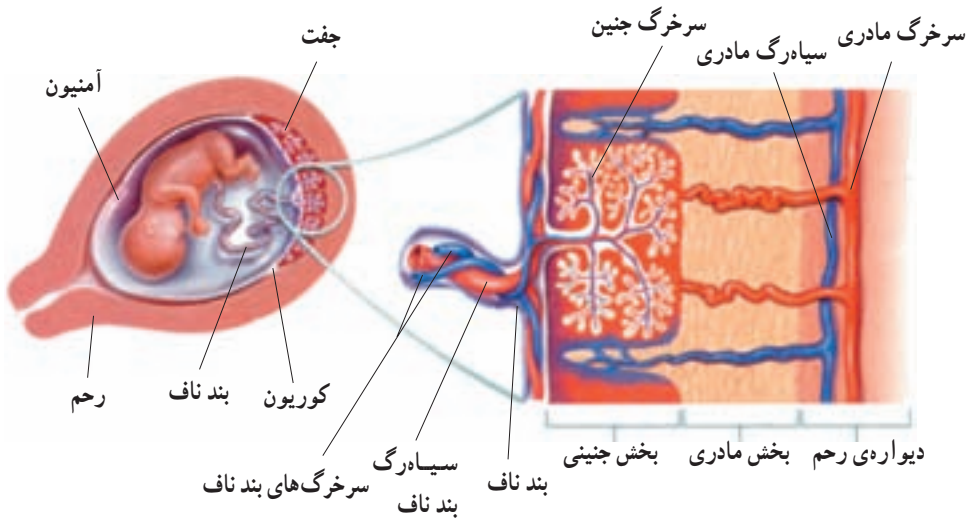
شکل ۹-۱۱- تشکیل تخم (زیگوت)

دوران بارداری را به سه دوره‌ی سه ماهه تقسیم می‌کنند

رشد و نمو، از یک سلول دیپلوئید شروع می‌شود و از آن میلیاردها سلول ایجاد می‌شود. رحم در طول دوره‌ی نمو، وظیفه‌ی حفاظت و تغذیه‌ی 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 دوره‌ی سه ماهه تقسیم می‌کنند.

سه ماهه‌ی اول: مهم‌ترین وقایع نمو، در سه ماهه‌ی اول زندگی رخ می‌دهند. در هفته‌ی 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 ۱۰-۱۱ 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 ۱۰-۱۱- 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 آن که پزشک دارویی را تجویز کرده باشد.

هم چنان که جفت تشکیل می شود، سلول های داخلی بلاستوسیست تشکیل سه لایه بافت مقدماتی یعنی آندودرم، مزودرم و اکتودرم را می دهند. در انتهای هفته ی سوم، رگ های خونی و روده شروع به نمو می کنند و رویان حدود ۲ میلی متر درازا دارد. در هفته ی چهارم بازوها و پاها نیز شروع به تشکیل شدن می کنند و اندازه ی رویان به بیش از دو برابر بزرگ می شود و به ۵ میلی متر می رسد. در انتهای هفته ی چهارم، همه ی اندام های اصلی شروع به تشکیل شدن می کنند و ضربان قلب آغاز می شود.

در طی ماه دوم، مرحله ی نهایی نمو رویان انجام می شود. بازوها و پاها شکل می گیرند. در حفره ی بدن، اندام های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می شوند. در انتهای ماه دوم، رویان حدود ۲۲ میلی متر طول و حدود ۱ گرم وزن دارد.

در انتهای سه ماهه ی اول اندام های جنسی مشخص شده اند و جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص است (شکل ۱۱-۱۱).



شکل ۱۱-۱۱- رشد و نمو جنین

سه ماهه‌ی دوم و سوم: در طول سه ماهه‌ی دوم و سوم جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های او شروع به عمل می‌کنند. در انتهای سه ماهه‌ی سوم جنین قادر است در خارج بدن مادر زندگی کند. بعد از حدود ۹ ماه، جنین بدن مادر را ترک می‌کند. زایمان معمولاً چند ساعت به طول می‌انجامد. هنگام زایمان، دیواره‌های رحم منقبض می‌شوند و جنین را از رحم خارج می‌کنند. جفت و بند ناف بعد از تولد نوزاد دفع می‌شوند. بعد از تولد، نمو هنوز کامل نیست و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه می‌یابد.



بیش تر بدانید

تشخیص پیش از تولد

آیا کودک ما سالم است؟ این سؤال است که قبل از به دنیا آمدن نوزاد برای بسیاری از پدران و مادران پیش می‌آید. آزمایش‌های پیش از تولد، اطلاعات ارزشمندی درباره‌ی سالم بودن جنین در اختیار ما قرار می‌دهند. این گونه آزمایش‌ها، سلول‌های جنین را از نظر تعداد و ساختار کروموزوم‌ها و نیز ساختار سلولی مورد بررسی قرار می‌دهند. با استفاده از کاربوتیبی که از جنین فراهم می‌شود، هرگونه ناهنجاری کروموزومی – مثل سندروم داون – قابل تشخیص خواهد بود. برای به دست آوردن سلول‌های جنین، دو راه وجود دارد.

آمنیوسنتز: در آمنیوسنتز با استفاده از سوزن و سرنگ، مقدار کمی از مایع آمنیوتیک را برمی‌دارند. مایع آمنیوتیک، اطراف جنین را احاطه کرده است و حاوی سلول‌های جنین است. سلول‌هایی که از مایع آمنیوتیک به دست می‌آیند به مدت ۱ تا ۴ هفته در آزمایشگاه رشد داده می‌شوند. به این ترتیب، سلول‌هایی به دست می‌آید که از نظر قدرت تقسیم، آن قدر فعال هستند که می‌توان از آن‌ها کاربوتیب تهیه کرد.

نمونه برداری از پرزهای جفتی: پرزهای جفتی، زواید انگشت مانند جفت هستند که به درون رحم مادر رشد کرده‌اند. با نمونه برداری از پرزهای جفتی سلول‌هایی به دست می‌آید که از نظر تقسیم بسیار فعال هستند و می‌توان از آن‌ها برای تهیه‌ی کاربوتیب استفاده کرد. چون محتوای ژنتیک پرزهای جفتی و جنین یکسان است، امکان تشخیص ناهنجاری‌های کروموزومی جنین فراهم می‌شود.

تصویربرداری سونوگرافی

تا دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی، پرتو ایکس تنها راه مطالعه‌ی درون بدن، بدون دخالت جراحی بود.

از آن زمان تاکنون، چندین روش دیگر برای مشاهده‌ی درون بدن ابداع شده است. یکی از این روش‌ها سونوگرافی است. برای ایجاد تصویر سونوگرافی، متخصص یک میله‌ی 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 میله‌ی مخصوص پژواک‌ها را جدا می‌کند و آن‌ها را به یک تصویر ویدیویی تبدیل می‌کند.

تصویر سونوگرافی معمولاً در زنان باردار استفاده می‌شود. سونوگرافی می‌تواند حاملگی را در هفته‌ی چهارم بعد از لقاح تشخیص دهد. اندازه‌ی ابعاد بدن جنین، به‌خوبی سن آن را نشان می‌دهد. علائم دیگری نیز در سونوگرافی به‌دست می‌آید که نشانگر سلامتی جنین خواهد بود. مثلاً در هفته‌ی هفتم معمولاً حرکات قلب قابل تشخیص است. به‌علاوه، بسیاری از ناهنجاری‌های جنین در سونوگرافی قابل تشخیص هستند.

بهترین فایده‌ی سونوگرافی، بی‌ضرر بودن آن است. امواج اولتراسونی برخلاف پرتو X، دارای اشعه‌ی یونیزه‌کننده نیست و بنابراین جهش ایجاد نمی‌کند. تصویربرداری با سونوگرافی حدود ۳۵ سال است که استفاده شده و هیچ اثر مضر از آن گزارش نشده است (شکل ۱۲-۱۱).



شکل ۱۲-۱۱- تصویری که با کمک سونوگرافی از یک جنین به‌دست 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.



بیش تر بدانید

تنظیم خانواده

جمعیت کره‌ی 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 عوارض جانبی برجای می‌گذارند، بنابراین مصرف آن‌ها را باید پزشک تجویز کند.

روش مشابه دیگری نیز در زمینه‌ی 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 ماهه‌ی 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

- ١_ Sylvia S.Mader; **Biology**; Wm.C.Brown Publications; 1993.
- ٢_ Michael Roberts; **Biology**, Nelson Science; Nelson; 1995.
- ٣_ Campbell N. A. et al.; **Biology Concepts & Connections**; Addison Wesley Longman, inc.; 1997.
- ٤_ **Biology, A Human Approach**; BSCS Student Edition; Kendall/Hunt Publication; 1997.
- ٥_ James D.Mauseth; **Botany, an Introduction to Plant Biology**. Jones & Bartlett pub.; 1998.
- ٦_ Raven, P.H., Evert, R.F. and Eichhorn, S.E., **Biology of Plants**; W.H. Freeman and Company / Worth Publication; 1999.
- ٧_ Campbell N.A. et al.; **Biology**, 5th edition; Addison Wesley Longman, inc.; 1999.
- ٨_ Chris Lea, et al. **Biology**, Heinemann Educational publisher; 2000.
- ٩_ George B. Johnson; **Biology, Principles & Explorations**; Holt, Rinehart and Winston, 2001.
- ١٠_ George B. Johnson; **Biology, Principles & Explorations – Annotated Teacher's Edition**; Holt, Rinehart and Winston, 2001.

