

تولید مثل

در سال‌های گذشته با تولیدمثل غیرجنسی و جنسی آشنا شدید. فرایند تولیدمثل جنسی با تولید یاخته‌های جنسی (گامت) همراه است. در این فصل با دستگاه تولیدمثل آشنا می‌شوید که نقش اصلی آن بقای نسل است.

- دستگاه تولیدمثل در انسان شامل چه بخش‌های است؟
- هریک از بخش‌های دستگاه تولید مثل چه کاری انجام می‌دهند؟
- آیا تولیدمثل در همه جانوران یکسان است؟

اینها بخشی از پرسش‌هایی است که با مطالعه این فصل، به پاسخ آن‌ها می‌رسیم.

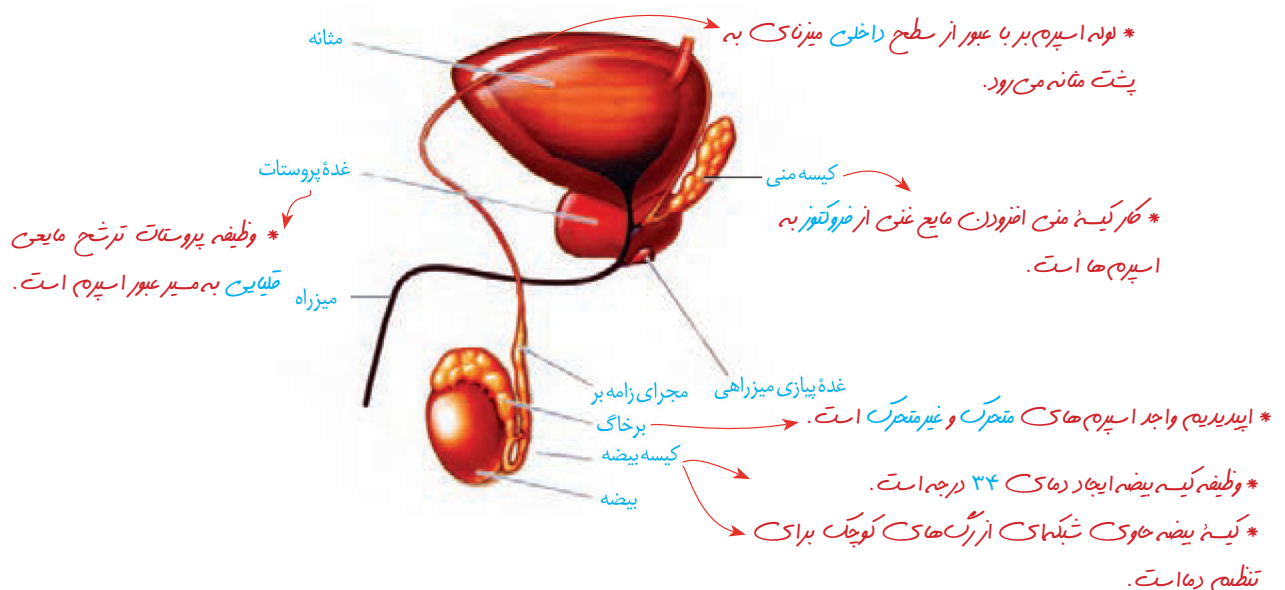
دستگاه تولیدمثل در مرد



اندام‌های دستگاه تولیدمثلی مرد را در شکل ۱ می‌بینید. این دستگاه شامل اندام‌هایی است که در مجموع کارهای زیر را انجام می‌دهند.

۱ تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) ۲ تولید زامه (اسپرم) ۳ ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها ۴ انتقال زامه‌ها به خارج از بدن

بیضه‌ها: غده جنسی در مرد، خاگ یا بیضه نامیده می‌شود. بیضه‌ها به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی این کیسه خارج و پایین محوطه شکمی است. قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است. علاوه بر این، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه نیز به تنظیم دما کمک می‌کند. یاخته جنسی نر یا همان زامه درون بیضه تولید می‌شود. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. مراحل تولید زامه یا زامه‌زایی را در شکل ۲ می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آن‌ها ترشح هورمون جنسی نر است.

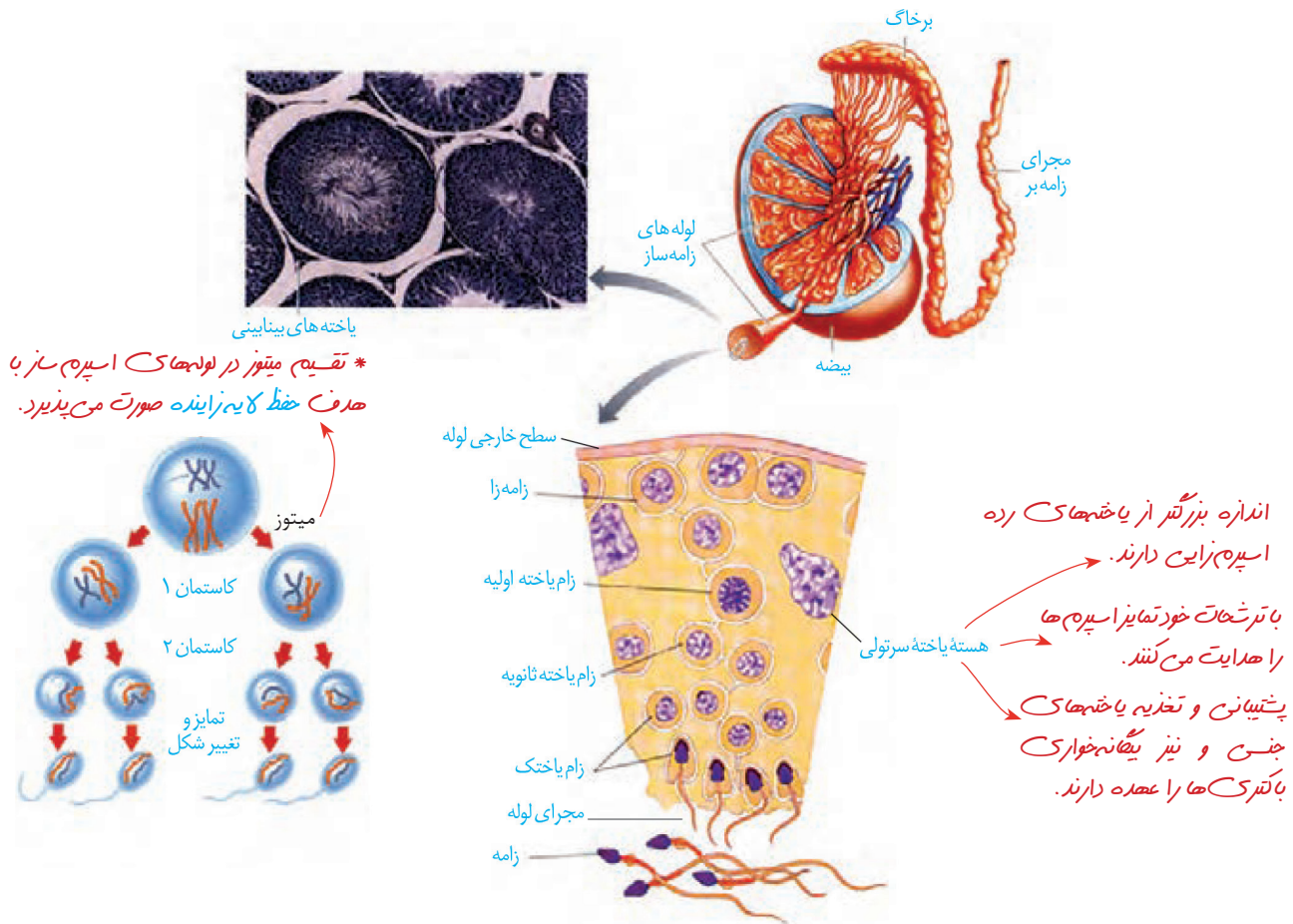


شکل ۱- نمای جانبی دستگاه تولید مثل در مرد، توجه داشته باشید که مثانه جزء این دستگاه نیست.

می‌توان گفت:

الف) در لوله‌های اسپرم‌ساز با هدف حفظ لایه زاینده، ابتدا تقسیم میتوز رخ می‌دهد و پس از آن برای تولید گامت، تقسیم میوز رخ می‌دهد.

ب) در انسان اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید مضاعف و ۴۶ کروموزومی و اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید مضاعف و ۲۳ کروموزومی است. و اسپرماتید و اسپرم، هاپلوئید غیرمضاعف و ۲۳ کروموزومی‌اند اما ویژگی‌های ظاهری متفاوت دارند.



شکل ۲- بیضه و مراحل تولید اسپرم

زامه‌زایی (اسپرم‌زایی)

دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها **زامه‌زا (اسپرماتوگونی)** گفته می‌شود. این یاخته‌ها که ۱) نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ۲) ابتدا با رشتان تقسیم می‌شوند. ۳) تعدادی از یاخته‌های حاصل از رشتان‌ها به عنوان لایه‌های زاینده باقی می‌مانند تا لایه زاینده حفظ شود. تعدادی دیگر از یاخته‌ها به نام **زام یاخته (اسپرماتوسیت اولیه)** تبدیل می‌شوند، زام یاخته اولیه، با تقسیم کاستمان ۱ دو یاخته به نام **زام یاخته ثانویه** تولید می‌کند. این یاخته‌ها ۱) تک‌لادند، ولی ۲) فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند.

هرکدام از این یاخته‌ها با انجام کاستمان ۲، دو **زام یاخته (اسپرماتید)** ایجاد می‌کند. این یاخته‌ها نیز ۱) تک‌لادند اما ۲) فام‌تن‌های آنها مضاعف شده نیستند. بنابراین، از یک یاخته زام یاخته اولیه، چهار زام یاخته حاصل می‌شود. تمایز زامه‌ها

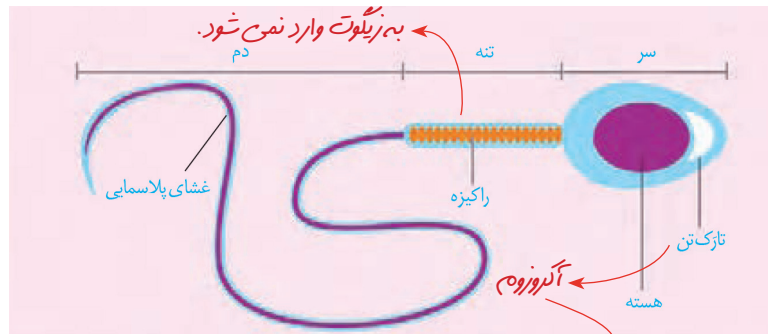
زیست‌شناسی ۲

در دیواره لوله از خارج به سمت مجرای لوله انجام می‌شود.

هنگام عبور زام‌یاختک‌ها به سمت مجرای لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز ۱) یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند؛ و ۲) مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. ۳) همچنین هسته فشرده می‌شود یاخته‌های سرتولی که ۱) در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند ۲) در همه مراحل زامه زایی، ۳) پشتیبانی و ۴) تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز ۵) بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند (شکل ۲).

ساختار زامه

زامه‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند (شکل ۳). سر دارای یک هسته و مقداری سیتوپلاسم است که در آن کیسه‌های پر از آنزیم به نام تارک تن (آکروزوم) است. تارک تن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. تارک تن در نفوذ زامه به تخمک نقش دارد. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) وجود دارد. به نظر شما وجود راکیزه زیاد در اینجا چه اهمیتی دارد؟ دم با حرکات خود، زامه را به جلو می‌راند.



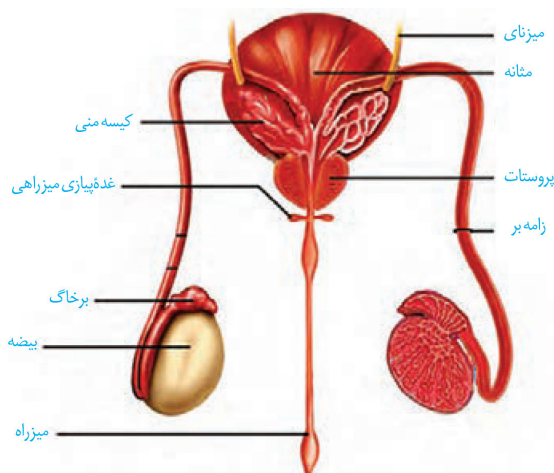
* آنزیم‌های آکروزوم به نفوذ به لایه‌های حفاظت‌کننده تخمک ماده کمک می‌کنند.

شکل ۳ - ساختار زامه انسان

* زنجیره انتقال الکترولیت در تنه اسپرم صورت می‌گیرد.

* رنای خطی در سر و رنای حلقوی در تنه اسپرم قرار دارد.

اندام‌های ضمیمه (کمکی)



شکل ۴ - مسیر عبور زامه (از نمای پشتی مثانه)

زامه‌ها پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آنها از بیضه خارج و به درون برخاک (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند، ۱) این زامه‌ها درون آن ابتدا قادر به حرکت نیستند و ۲) باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

سپس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام زامه‌بر (اسپرم بر) می‌شوند.

۱) از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. ۲) هر کدام از مجراهای زامه‌بر ترشحات غده کیسه منی (وزیکول سمینال) را دریافت می‌کند. این ترشحات، مایعی غنی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند. ۳) دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه به غده پروستات وارد و به میزراه متصل می‌شوند. (شکل ۴)

ترشحات غده پروستات و غده‌های پیازی میزراهی قلیایی هستند و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کنند.

زیست‌شناسی ۲

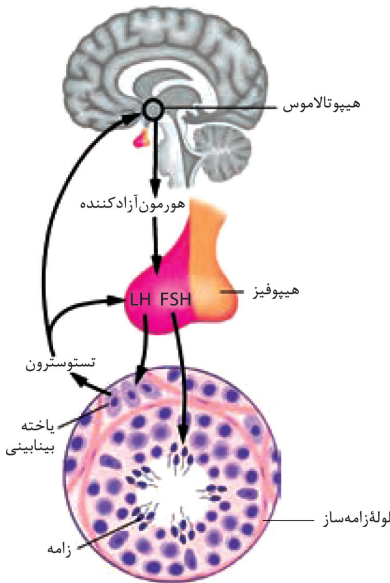
به مجموع ترشحات این سه نوع غده مایع منی گفته می‌شود. به مجموع مایع منی و زامه‌ها منی می‌گویند. منی از طریق میزراه از بدن خارج می‌شود.

* هر مرد سالم و بالغ در بین دو میزناکی، در سطح فوقانی مثانه دارای دو لوله اسپرم‌بر می‌باشد.

* مجرای اسپرم‌بر، در زیر مثانه وارد پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند.

* هر مرد سالم و بالغ ۲ غده روان‌کننده میرتناسلی و ۳ غده ترشح‌کننده ماده قلیایی در دستگاه تولیدمثل خود دارد.

هورمون‌ها، فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند.



شکل ۵ - تنظیم ترشح هورمون‌ها با ساز و کار بازخورد منفی

همانطور که در فصل‌های قبل خواندید از بخش پیشین غده هیپوفیز، دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می‌شود: «FSH» و «LH». اگرچه نام این هورمون‌ها به فعالیت آنها در جنس ماده مرتبط است، اما وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد نیز ضروری است

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه را تسهیل کنند

و LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.

همان‌طور که می‌دانید تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی،

باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روییدن مو در صورت

و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.

تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود (شکل ۵).

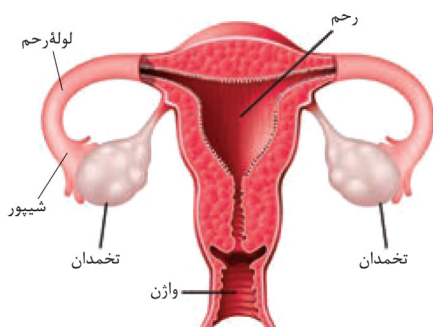
* در مردان یاخته‌های هدف FSH، یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های هدف LH.

یاخته‌های بینابینی می‌باشند.



دستگاه تولیدمثل در زن

همان‌طور که در شکل ۶ می‌بینید، این دستگاه شامل اندام‌هایی است که مجموعاً کارهای زیر را انجام می‌دهند.



شکل ۶ - دستگاه تولیدمثل در زن

۱- تولید هورمون‌های جنسی زنانه

۲- تولید گامت ماده

۳- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم

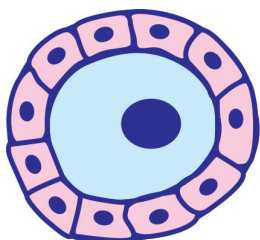
۴- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک

۵- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

تخم‌دان‌ها: غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی

پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.

در جنین دختر یاخته‌های زاینده و دولا، به نام مامه‌زا (اووگونی) وجود دارند. این یاخته‌ها بارشتمان تکثیر می‌شوند. بعضی یاخته‌های حاصل کاستمان را آغاز می‌کنند؛ اما آن را به پایان نمی‌رسانند، بلکه در پروفاز ۱ کاستمان متوقف می‌شوند. به این یاخته‌ها مام یاخته اولیه (اووسیت اولیه) می‌گویند. در



شکل ۷ - ترسیمی از انبانک اولیه

تخم‌دان جنین دختر حدود یک میلیون مام یاخته اولیه وجود دارد.

هر یک از این یاخته‌ها را یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای احاطه می‌کنند. مجموع مام یاخته اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده اطراف آن را انبانک اولیه (فولیکول اولیه) می‌نامند. پس از تولد تعداد انبانک‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می‌رود.

رحم، ۱ اندام کیسه مانند و **۲** گلابی شکل است که **۳** جنین در دیواره آن، رشد و نمو می‌یابد. دیواره رحم از سه لایه داخلی (مخاطی)، میانی (ماهیچه‌ای) و خارجی (پیوندی) ساخته شده است. **۴** لایه داخلی دیواره رحم، در طول دوره جنسی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. **۵** بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آنها **لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)** می‌گویند. انتهای آزاد این لوله‌ها شیپور مانند و دارای زوائد انگشت مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، تخمک را به سمت رحم می‌رانند. **۶** بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن **گردن رحم** می‌گویند. در امتداد این بخش واژن قرار دارد.

* یاخته‌های موجود در ساختار هر فولیکول در نوزاد دختر، $2n$ کروموزومی اند.

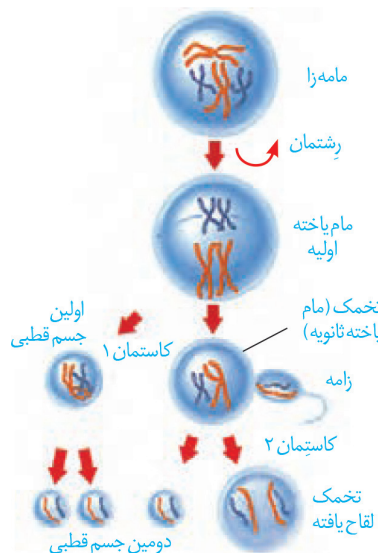
* انتهای لوله‌های رحم، شیپور مانند است.

دوره جنسی در زنان

دوره جنسی از آغاز یک عادت ماهانه تا آغاز عادت ماهانه بعدی است. در قاعدگی یا عادت ماهانه، لایه داخلی دیواره رحم تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از طریق واژن از بدن خارج می‌شود

عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است. معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را یائسگی می‌نامند. به همین علت دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است. به هر حال بهترین زمان برای باروری سال‌های ابتدای جوانی است تغذیه نامناسب، مصرف الکل و مواد اعتیادآور، کار زیاد و سخت و انواع تنش، از طول این مدت می‌کاهد.

تخم‌زایی و تشکیل تخم



شکل ۸- مراحل تخم‌زایی و تشکیل تخم

تخم‌زایی که در دوران جنینی آغاز شده، تا مرحله پروفاز ۱ کاستمان در مام یاخته اولیه پیش رفته است. در هر دوره جنسی، مام یاخته اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. سیتوپلاسم مام یاخته اولیه به طور نامساوی تقسیم می‌شود، در نتیجه یک یاخته بزرگ به نام مام یاخته ثانویه و یک یاخته کوچک به نام اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود. مام یاخته ثانویه طی فرایندی به نام تخم‌گذاری از تخمدان خارج می‌شود؛ بنابراین تخمک همان مام یاخته ثانویه است. به کمک حرکات بخش شیپوری لوله رحم، تخمک به درون لوله کشیده می‌شود. در صورت لقاح، تقسیم کاستمان ۲ در تخمک انجام می‌شود. تقسیم سیتوپلاسم در کاستمان ۲ همانند کاستمان ۱ نامساوی است. حاصل این تقسیم یک یاخته بزرگ به نام تخمک لقاح یافته و یک یاخته کوچک به نام دومین جسم قطبی است. توجه داشته باشید که اولین جسم قطبی نیز تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهد که در نتیجه آن دو یاخته کوچک (جسم قطبی) ایجاد می‌شود

(شکل ۸). تقسیم نامساوی سیتوپلاسم با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

زیست‌شناسی ۲

* تقسیم نام‌وی سیتوپلازم، تنها به دنبال تقسیم میوز ۱ و ۲ رخ می‌دهد.

* اولین جسم قطبی n مضاعف و دومین جسم قطبی n غیر مضاعف است.

* اووسیت اولیه ۲n کروموزومی و اووسیت ثانویه n کروموزومی است.

در هر دوره جنسی، دو رویداد چرخه‌ای در تخمدان و رحم انجام می‌شود که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

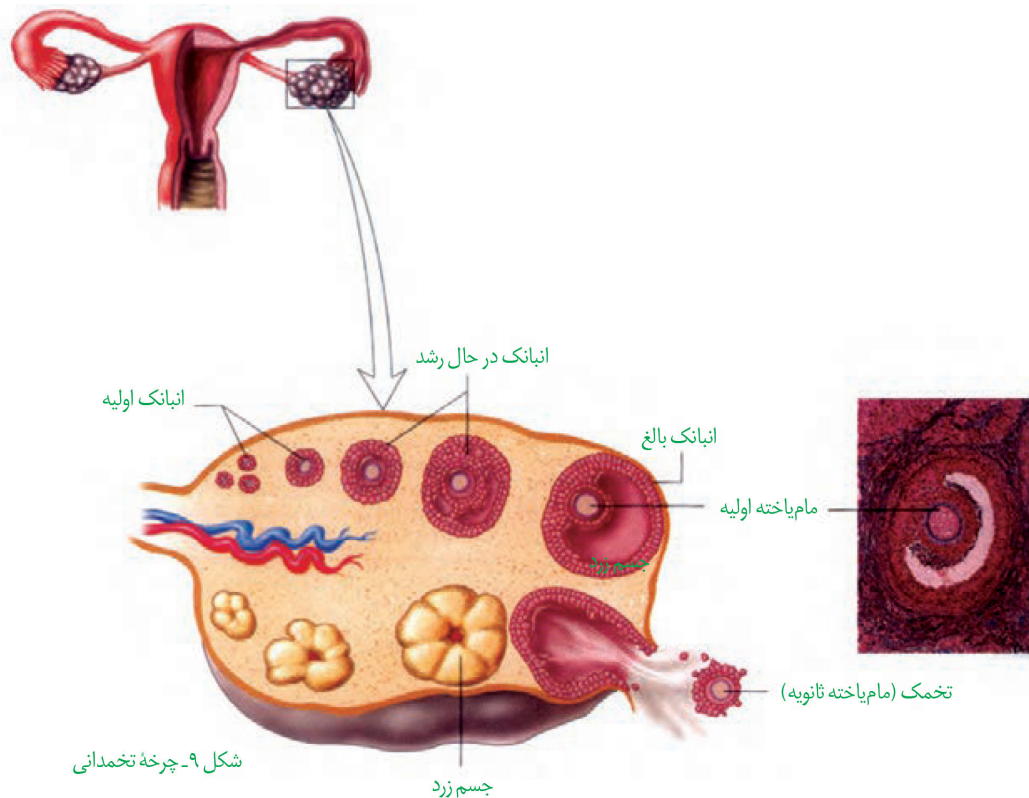
چرخه تخمدانی: پیش‌تر خواندید که تعداد زیادی انبانک اولیه از دوره جنینی در تخمدان‌ها وجود دارد. با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد می‌کنند و یکی از انبانک‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است، رشد را ادامه می‌دهد. در این حالت مام‌یاخته بزرگ می‌شود و تعداد یاخته‌های انبانک افزایش می‌یابد، یاخته‌های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می‌کنند. میزان استروژن همراه با رشد انبانک، افزایش می‌یابد که این خود باعث رشد بیشتر انبانک می‌شود.

در یک دوره جنسی ۲۸ روزه، انبانک حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که مام‌یاخته، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع مام‌یاخته ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحی یاخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع شامل موادی از جمله مواد مغذی، در انبانک به وجود می‌آید. به این انبانک، انبانک بالغ می‌گویند (شکل ۹).

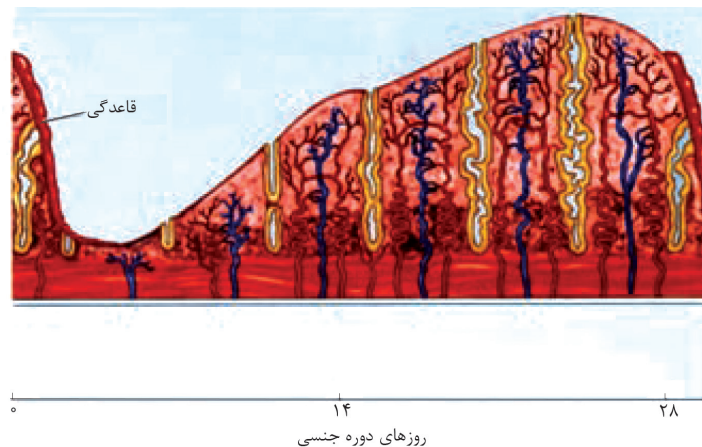
انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک‌گذاری است (شکل ۹). تخمک‌گذاری زمانی انجام می‌شود که ترشح LH یک باره افزایش یابد. در فرایند تخمک‌گذاری، تخمک (مام‌یاخته ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. یاخته‌های انبانکی چسبیده به تخمک در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند (شکل ۹). یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها دیواره رحم حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

* یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر FSH هورمون استروژن ترشح می‌کنند.

* جسم زرد تحت تأثیر LH هورمون‌های استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند.



چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. همان‌طور که در شکل ۱۰ می‌بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک‌گذاری نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد دیواره کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.



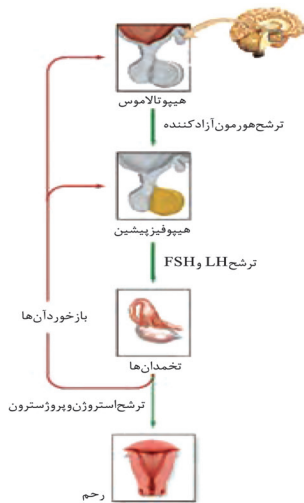
شکل ۱۰ - چرخه رحمی، ریزش و رشد دیواره رحم

اگر لقاح صورت نگیرد تخمک از بین می‌رود و حدود روز بیست‌وهشتم، (قاعدگی) آغاز می‌شود که شروع دوره جنسی بعدی است.

وقایع چرخه تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون است که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند.

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی انجام می‌شود (شکل ۱۱). ۱ در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. ۲ به تدریج که انبانک اولیه بالغ می‌شود، میزان استروژن خون افزایش می‌یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی). این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند. استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می‌شود. اما حدود تخمک‌گذاری، افزایش یک باره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.



شکل ۱۱ - تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

۳ در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام لایه داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چندروز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH را تحریک می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

* رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از نیمه دوره جنسی ادامه می‌یابد و بعد از آن سرعت رشد کم می‌شود.

* آنچه در دیواره داخلی رحم جایگزین می‌شود سلول تخم نمی‌باشد بلکه جنین ابتدایی است.

* یاخست که با اسپرم لقاح می‌کند دارای ۲۳ کروموزوم مضاعف یا دوگرماتیدی است.

فعالیت

دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت فولیکولی (نیمه اول دوره جنسی) و جسم زردی یا لوتئال (نیمه دوم دوره جنسی) تقسیم‌بندی می‌کنند.

که در مرحله فولیکولی FSH و در مرحله لوتئال LH اثر بیشتری روی تخمدان‌ها دارد ضمناً در مرحله فولیکولی استروژن و در مرحله لوتئال پروژسترون هورمون‌های غالب‌اند و نهایتاً تخمک‌گذاری مرز بین مراحل فولیکولی و لوتئال محسوب می‌شود.

رشد و نمو جنین

زندگی آدمی از یک یاخته تخم آغاز شود. تخم با تقسیم‌های پی در پی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می‌شود.

* حرکت اووسیت ثانویه به سمت رحم، تحت تأثیر اعصاب خورمختار صورت می‌پذیرد.

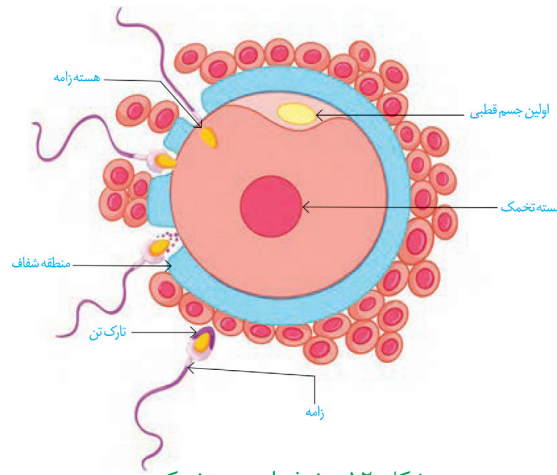
لقاح

تخمک پس از تخمک‌گذاری از طریق انتهای شیپور مانند (شیپور فالوپ) وارد لوله رحم می‌شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و زنش مژک‌های دیواره لوله رحم، مام‌یاخته ثانویه را به سمت رحم حرکت می‌دهند. با ورود منی به رحم، میلیون‌ها

زیست‌شناسی ۲

زآم به سمت تخمک حرکت می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از زآم‌ها در لوله رحم به تخمک می‌رسند. در مرحلهٔ انبانکی چرخهٔ تخمدانی، منطقه‌ای شفاف که دارای ساختاری ژله‌ای است، بین غشای تخمک و یاخته‌های انبانکی ایجاد می‌شود. زآم‌ها از بین یاخته‌های انبانکی عبور می‌کنند و به منطقه شفاف می‌رسند. برای عبور زآم از منطقه شفاف باید آنزیم‌ها از تارک‌تن رها شوند. آنزیم‌ها منطقه شفاف را هضم می‌کنند و در نتیجه زآم به غشای تخمک می‌رسد (شکل ۱۲).

فرایند لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک زآم و غشای مام یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زآم با غشای مام یاخته، تغییراتی در سطح مام یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می‌شود. پوشش لقاحی از ورود زآم‌های دیگر به تخمک جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۲- نفوذ زآم در تخمک.
توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زآم را به تخمک نشان می‌دهد.

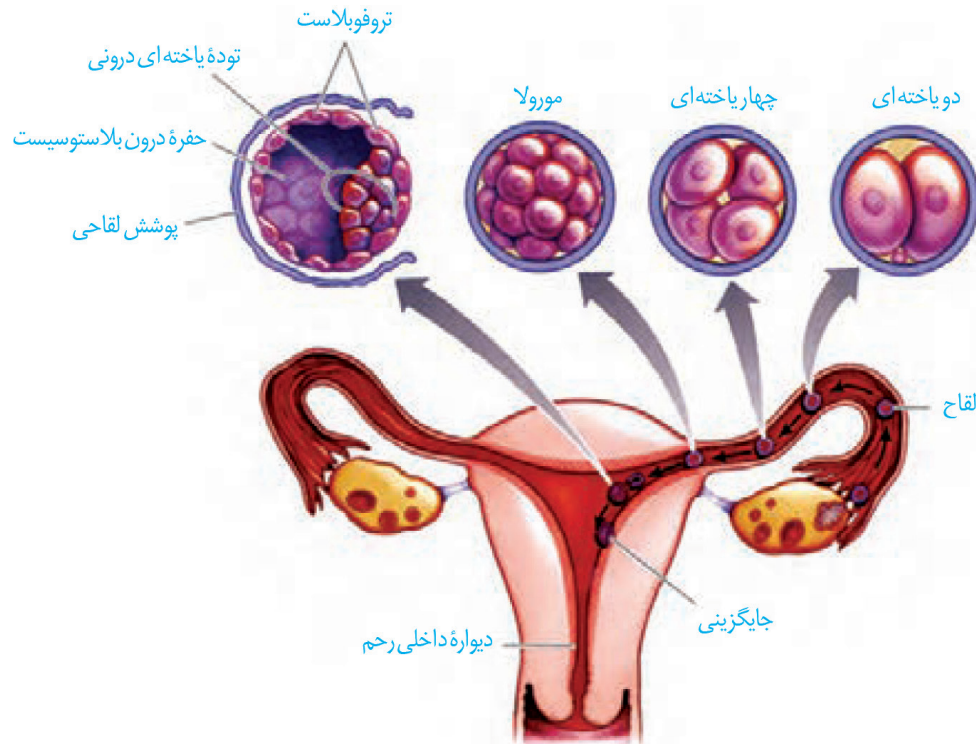
پس از ادغام غشای زآم با تخمک، هسته زآم به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود. پس از ورود هسته زآم، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود و هسته گامت ماده با هسته زآم ادغام می‌شود و یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

وقایع پس از لقاح

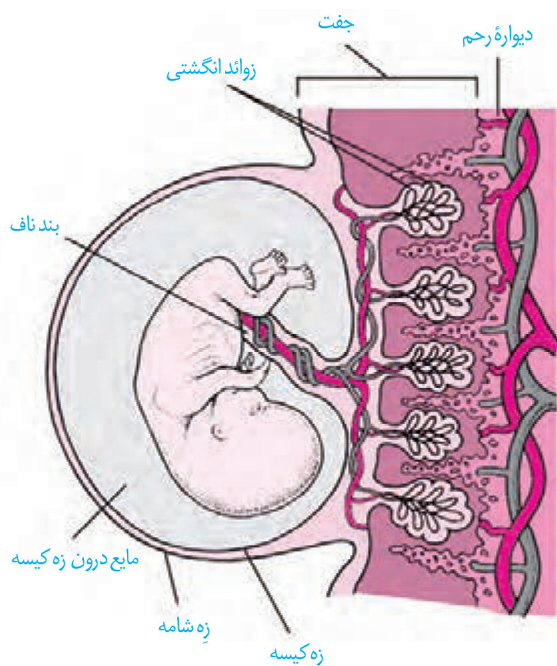
حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند. نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.

این توده پریاخته‌ای توپر که مورولا نامیده می‌شود در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. در این مسیر و هم زمان با ادامه تقسیم‌ها، یاخته‌های مورولا مایعی ترشح می‌کنند، در نتیجه یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله می‌گیرند و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که با مایع پر شده است. این توده یاخته‌ای که در این زمان به رحم رسیده است بلاستوسیست نامیده می‌شود. بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده یاخته‌ای درونی تشکیل شده است. بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود (شکل ۱۳).

زیست‌شناسی ۲



شکل ۱۳ - مراحل اولیه رشد جنین



شکل ۱۴ - پرده‌های اطراف جنین

در ادامه یاخته‌های تروفوبلاست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های لایه داخلی دیواره رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از دیواره به دست می‌آورند.

بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها زه کیسه (آمنیون) و زه شامه (کورین) هستند. زه کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. زه شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. بندناف رابط بین جنین و جفت است (شکل ۱۴).

زه شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. بررسی وجود این هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. تشخیص بارداری با دقتی کمتر با آزمایش ادرار نیز انجام می‌شود. HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

توده یاخته‌ای درونی مجموعه‌ای از یاخته‌های بنیادی است. از توده یاخته‌ای درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.



(الف)



(ب)

شکل ۱۵ - دوقلوهای (الف) ناهمسان و (ب) همسان

تشکیل بیش از یک جنین

ممکن است در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دو یا چند تخم تشکیل شود. در این حالت، دوقلو یا چند قلوهای ناهمسان ایجاد می‌شوند. میزان شباهت این زاده‌ها به یکدیگر، همانند شباهتی است که بین سایر خواهرها و برادرها وجود دارد. جنسیت آنها نیز ممکن است یکسان یا متفاوت باشد (شکل ۱۵). اگر یاخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه تخم از یکدیگر جدا شوند، هر کدام می‌توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چند قلوهای همسان به وجود می‌آیند. اگر این جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، نوزادان به هم چسبیده متولد می‌شوند.

فعالیت

- ۱- دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.
- ۲- دوقلوهای به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری مشابه‌اند.
- ۳- اثر انگشت دو قلوهای همسان می‌تواند دارای تفاوت‌هایی باشد.

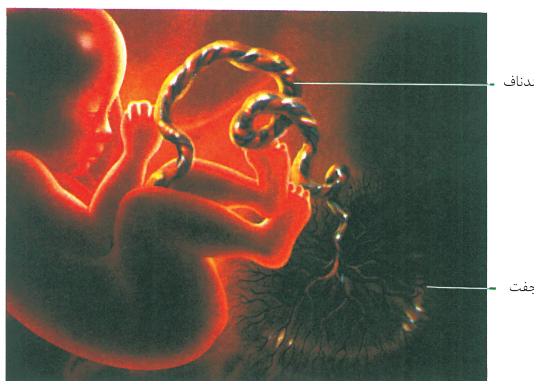
ممکن است در بعضی از زنان یا مردان، یاخته جنسی تولید نشود یا به دلایلی بین زامه و تخمک، لقاح موفق انجام نشود. نتیجه آن ناباروری است که زوج‌های نابارور با استفاده از دارو، جراحی و فناوری‌هایی مانند لقاح مصنوعی می‌توانند دارای فرزند شوند.

کنترل ورود و خروج مواد در جفت

تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، کامل شدن جفت تا هفته دهم ادامه دارد. بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی‌شود، گرچه مبادله مواد بین آنها صورت گیرد (شکل ۱۶).

مواد مورد نیاز، برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می‌شود. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. در عین حال، عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.

با توجه به تأثیر زیان‌آور بعضی از داروها روی رشد و نمو، زنان باردار باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.



شکل ۱۶ - ارتباط جنین و جفت از طریق بند ناف

فعالیت

مادران باردار ممکن است تا پایان هفته چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند و در این زمان به دلیل عقب افتادن قاعدگی، برای انجام تست بارداری، اقدام کنند.

رشد و نمو جنین

یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آن‌ها بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنین ساخته می‌شوند. ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند و به تدریج همه اندام‌ها شکل می‌گیرند؛ به طوری که در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.

در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت اندام‌های آن به تدریج کامل می‌شود؛ به طوری که در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

صوت‌نگاری (سونوگرافی): در این ۱ روش تشخیصی، ۲ از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. ۳ این امواج برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارد. ۴ امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند و بازتاب این امواج تصویری از جنین را نشان می‌دهد. صوت‌نگاری در تشخیص بارداری، تعیین جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.

فعالیت

تعیین زمان تولد

متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند. گفته می‌شود مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است. اما پزشکان با در نظر گرفتن ۱۴ روز فاصله بین شروع قاعدگی و تخمک‌گذاری، عدد ۲۸۴ [۲۷۰+۱۴] را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند.

تولد - زایمان

هورمون‌ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی‌توسین یکی از این هورمون‌ها است. این هورمون با تحریک ماهیچه‌های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می‌شود. تداوم ترشح اکسی‌توسین باعث می‌شود که انقباض‌ها با شدت بیشتری تکرار شوند. انقباض‌های رحم باعث حرکت جنین به سمت گردن رحم می‌شوند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی به مادر اکسی‌توسین تزریق می‌کنند.

نتیجه انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان است. گردن رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباض‌ها ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می‌شود. با ادامه انقباض‌های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شوند.

هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. تقویت احساس‌هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون اکسی‌توسین است. گیرنده‌های موجود در غدد شیری

زیست‌شناسی ۲

با مکیدن نوزاد تحریک می‌شوند. این فرایند از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود؛ یعنی مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین و در نتیجه به ترتیب سبب افزایش تولید و خروج شیر خروج می‌شود.

فعالیت

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز انجام می‌شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می‌کنند که زایمان به صورت طبیعی انجام شود. تا مادر از عوارض احتمالی سزارین به دور باشد.

گفتار ۲ تولید مثل در جانوران

اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است، ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت‌هایی وجود دارد که به بعضی از آن‌ها اشاره می‌کنیم.



شکل ۱۸- رفتار جفت‌گیری در ماهی که به صورت حرکات رقص مانند است.

نحوه لقاح

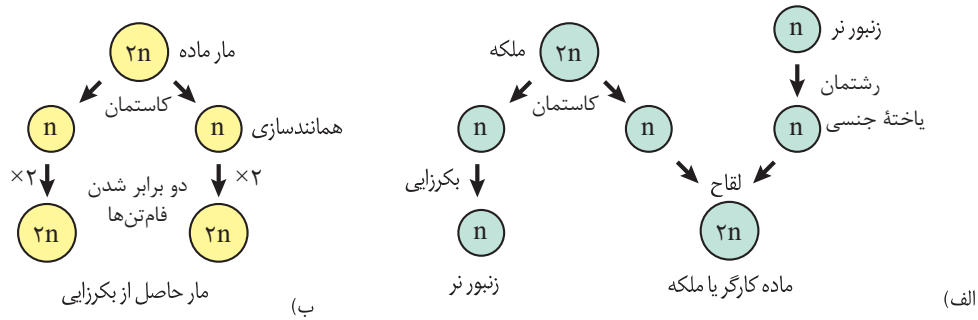
در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. در این هم‌زمانی عواملی مانند دمای محیط، طول روز، مواد شیمیایی خارج شده از بدن جانور و رفتارهای جفت‌گیری نقش دارند (شکل ۱۷).

لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، زامه وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است. در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

بکرزایی

نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد (شکل ۱۸- الف) یا از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا را به وجود می‌آورد (شکل ۱۸- ب).

زیست‌شناسی ۲



شکل ۱۸- الف و ب) انواع بکرزایی

نرماده (هرما فرودیت):

در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند (شکل ۱۹ - الف). در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد (شکل ۱۹ - ب).



ب)



الف)

شکل ۱۹- الف) کرم کبد ب) کرم خاکی

تغذیه و حفاظت جنین



شکل ۲۰- لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه

مواد غذایی موردنیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.

در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیوارهای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد (شکل ۲۰).

در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت‌های متفاوتی انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. پرندگان روی تخم‌ها می‌خوابند و پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی‌پوس، تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و

زیست‌شناسی ۲

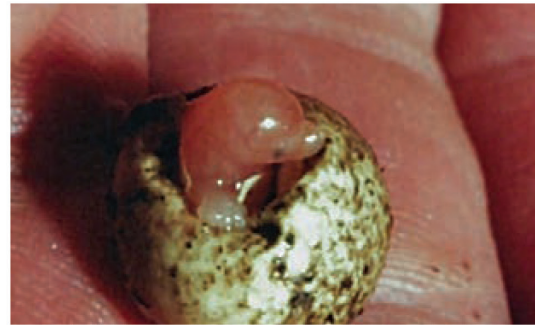
چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود (شکل ۲۱). در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.



ب) تخم‌پرنده در آشیانه



شکل ۲۱- الف) تخم‌های لاک‌پشت



پ) تخم‌پلاتی‌پوس



- ۱) اسپرم‌ها درون بیضه‌ها که خارج و محوطه شکمی و درون قرار دارند، ساخته می‌شوند که دمای درجه پایین‌تر از دمای بدن دارد. در تنظیم دمای کیسه بیضه شبکه‌ای از نیز نقش دارد.
- ۲) در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام تا اسپرم تولید می‌شود. در بین این لوله‌ها یاخسته‌های قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را بر عهده دارند.
- ۳) دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یاخسته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخسته‌ها گفته می‌شود. این یاخسته‌ها نزدیک سطح لوله‌ها قرار گرفته‌اند و با تقسیم هم برای حفظ لایه زاینده می‌سازند و هم را حاصل می‌آورند.
- ۴) اسپرماتوسیت اولیه، با تقسیم دو یاخسته به نام تولید می‌کند. این یاخسته‌ها ولی کروموزوم‌های آن اند.
- ۵) با انجام میوز ۲، دو یاخسته اسپرماتید ایجاد می‌کنند که ولی اند.
- ۶) در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت لوله‌های اسپرم‌ساز در آنها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخسته‌ها و می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از خود را از دست می‌دهند. آن فشرده شده در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخسته حالت پیدا می‌کند. که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخسته‌ها در همه مراحل اسپرم‌زایی، و یاخسته‌های جنسی و نیز را بر عهده دارند.
- ۷) اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام است که مانند و در هسته قرار دارد. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی وجود دارد.
- ۸) اسپرم‌ها پس از تولید وارد شده حدود ساعت در این محل می‌مانند تا شوند. سپس وارد شده، وارد محوطه می‌شوند و در حین عبور از و ترشحات را دریافت می‌کنند که حاوی است.
- ۹) دو مجرای اسپرم بر در زیر مثانه وارد شده و به متصل می‌شوند. این غده در انسان به اندازه یک است و حالتی دارد. این غده با ترشح مایعی رنگ و به خشتی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.
- ۱۰) بعد از پروستات، یک جفت غده به نام نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها که به اندازه اند، ترشحات و را به مجرا اضافه می‌کنند.
- ۱۱) در مردان یاخسته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند و یاخسته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون را ترشح کنند. این هورمون ضمن تحریک رشد اندام‌های و باعث در مردان می‌شود.
- ۱۲) غدد جنسی ماده‌اند که درون قرار دارند و با کمک طنابی و به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.
- ۱۳) درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون وجود دارد که هر کدام از آنها را یاخسته‌های تغذیه‌کننده

احاطه می‌کنند. به مجموعه آنها گفته می‌شود.

۱۴) انتهای لوله‌ی رحم و دارای زوائیدی است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و است.

۱۵) بخش پایین رحم، باریک‌تر می‌شود و به آن می‌گویند. این قسمت به داخل باز می‌شود.

۱۶) علت یائسگی است که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند و دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود تا است.

۱۷) فرایند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام مامه‌زا (اووگونی) و شروع می‌شود.

۱۸) مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول‌ها اووسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاخته حاصل به صورت از تخمدان خارج می‌شود حرکت زوائد انگشت مانند لوله رحم در اطراف آن، اووسیت ثانویه را به درون لوله رحم هدایت می‌کند. ۱۹) اگر با اسپرم لقاح کند، تقسیم میوز تکمیل می‌شود و در غیر این صورت این سلول با از بدن دفع می‌شود.

۲۰) هر می‌تواند تقسیم نامساوی سیتوپلاسم داشته باشد.

۲۱) چرخه تخمدانی با تاثیر هورمون‌های و تنظیم و هدایت می‌شود. در سطح یاخته‌های فولیکولی گیرنده‌هایی وجود دارند که به آنها متصل می‌شود. این اتصال فولیکول را تحریک کرده تا بزرگ و بالغ شود. ۲۲) حدود روز دوره در فولیکول بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. در این فرایند همراه با تعدادی از یاخته‌های و از سطح تخمدان خارج و وارد می‌شوند.

۲۳) زیاد شدن در اثر افزایش ترشح رخ می‌دهد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

۲۴) یاخته‌های با تاثیر هورمون فعالیت ترشچی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون و را ترشح می‌کنند.

۲۵) اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش و در خون می‌شود و کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت است.

۲۶) رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا ادامه می‌یابد.

۲۷) شامل نفوذ جنین به درون جداره رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است.

۲۸) در ابتدای دوره مقدار و در خون کم است این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون ترشح کند. این هورمون بخش هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های و را افزایش دهد.

۲۹) هورمون موجب رشد فولیکول و هورمون موجب رشد جسم زرد می‌شود. با رشد فولیکول ترشح و با رشد جسم زرد ترشح افزایش می‌یابد.

۳۰) استروژن و پروژسترون باعث دیواره داخلی رحم و آن شده و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر روی هیپوتالاموس با بازخورد از ترشح هورمون و این بازخورد از و در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

زیست‌شناسی ۲

- ۳۱) در انتهای دوره جنسی کاهش و روی اثر کرده و ترشح مجدد هورمون FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.
- ۳۲) استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (باز خورد) اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره آن محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی و از هیپوفیز پیشین می‌شود (.....) این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل شود.
- ۳۳) اسپرم‌ها برای ورود به اووسیت باید از دو لایه خارجی و داخلی اطراف آن عبور کنند. لایه خارجی و لایه داخلی است در حین عبور اسپرم از لایه کیسه آکروزوم پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه را هضم کند.
- ۳۴) ضمن ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت، تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام می‌شود که از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند.
- ۳۵) حدود ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند. نتیجه آن ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است و نامیده می‌شود این توده پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در آمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن گفته می‌شود که یک لایه بیرونی به نام دارد که در مراحل بعدی را می‌سازد که به همراه بخشی از دیواره رحم را تشکیل می‌دهد.
- ۳۶) یاخته‌های درون بلاستوسیست را تشکیل می‌دهند که منشأ و جنین محسوب می‌شود.
- ۳۷) یاخته‌های لایه بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند گفته می‌شود.
- ۳۸) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها و هستند. در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. در تشکیل جفت و دخالت می‌کند. جفت رابط بین و است.
- ۳۹) هورمونی به نام ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ و تداوم ترشح هورمون از آن می‌شود.
- ۴۰) در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها اند.
- ۴۱) ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دو قلو یا چند قلوهای متولد می‌شوند.
- ۴۲) تمایز جفت از هفته بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته ادامه دارد.
- ۴۳)، و بعضی از از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود. و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. در عین حال، عوامل بیماری‌زا و موادی مانند و نیز می‌توانند از جفت عبور کنند.
- ۴۴) ابتدا رگ‌های خونی و شروع به نمو می‌کنند سپس جوانه‌های و ظاهر می‌شوند. در انتهای ماه

- اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و آغاز می‌شود. در طی همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در انتهای اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.
- ۴۵ متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند. ضمناً مدت زمان بارداری هفته یا روز است.
- ۴۶ پزشکان برای سرعت دادن به زایمان را به مادر تزریق می‌کنند.
- ۴۷ هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف را نیز منقبض می‌کند البته تحریک این گیرنده‌ها با اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد تنظیم می‌شود.
- ۴۸ در آبزیان مثل ماهی‌ها، و لقاح خارجی دیده می‌شود.
- ۴۹ برای هم زمان شدن ورود گامت‌ها به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله،، آزاد کردن توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل در ماهی‌ها.
- ۵۰ لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی از آبزیان مثل و بعضی ماهی‌ها مثل دیده می‌شود.
- ۵۱ در جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.
- ۵۲ کرم خاکی و و کرم کبد و است.
- ۵۳ بکرزایی نوعی دیگر از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در و بعضی دیده می‌شود، در تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد و در از روی کروموزوم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولاد (دیپلوئید) را به وجود می‌آورد.
- ۵۴ در جانوران اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین در به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در و به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته است.
- ۵۵ در جانورانی که لقاح دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین می‌کند و سپس به عنوان مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.
- ۵۶ پستاندار تخم‌گذاری مثل تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود. در پستانداران مثل جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.
- ۵۷ در پستانداران بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین مهیاست.



- ۱) اسپرم‌ها درون بیضه‌ها که خارج و پایین محوطه شکمی و درون کیسه بیضه قرار دارند، ساخته می‌شوند که دمای سه درجه پایین‌تر از دمای بدن دارد. در تنظیم دمای کیسه بیضه شبکه‌ای از رگ‌های کوچک نیز نقش دارد.
- ۲) در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر اسپرم تولید می‌شود. در بین این لوله‌ها یاخته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را بر عهده دارند.
- ۳) دیواره لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها اسپرماتوگونی گفته می‌شود. این یاخته‌ها نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند و با تقسیم میتوز هم برای حفظ لایه زاینده اسپرماتوگونی می‌سازند و هم اسپرماتوسیت اولیه را حاصل می‌آورند.
- ۴) اسپرماتوسیت اولیه، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها هاپلوئیداند ولی کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی‌اند.
- ۵) اسپرماتوسیت‌های ثانویه با انجام میوز ۲، دو یاخته اسپرماتید ایجاد می‌کنند که هاپلوئید ولی تک کروماتیدی‌اند.
- ۶) در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن فشرده شده در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.
- ۷) اسپرم‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام آکروزوم است که کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.
- ۸) اسپرم‌ها پس از تولید وارد اپیدیدیم شده حدود ۱۸ ساعت در این محل می‌مانند تا متحرک شوند. سپس وارد لوله اسپرم‌بر شده، وارد محوطه شکمی می‌شوند و در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات کیسه منی را دریافت می‌کنند که حاوی مایعی غنی از فروکتوز است.
- ۹) دو مجرای اسپرم بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. این غده در انسان به اندازه یک گردو است و حالتی اسفنجی دارد. این غده با ترشح مایعی شیری رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.
- ۱۰) بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها که به اندازه نخود فرنگی‌اند، ترشحات قلیایی و روان‌کننده را به مجرا اضافه می‌کنند.
- ۱۱) در مردان FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند و LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. این هورمون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود.
- ۱۲) تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.
- ۱۳) درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت اولیه وجود دارد که هر کدام از آنها را یاخته‌های تغذیه‌کننده

احاطه می‌کنند. به مجموعه آنها فولیکول گفته می‌شود.

۱۴) انتهای لوله‌ی رحم **شیپور مانند** و دارای زوآندی **انگشت مانند** است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و **مژک‌دار** است.

۱۵) بخش پایین رحم، باریک‌تر می‌شود و به آن **گردن رحم** می‌گویند. این قسمت به داخل **واژن** باز می‌شود.

۱۶) علت یائسگی **از کار افتادن تخمدان‌ها** است که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند و دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود **۳۰ تا ۳۵ سال** است.

۱۷) فرایند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام مامه‌زا (اووگونی) **قبل از تولد و از دوران جنینی** شروع می‌شود.

۱۸) مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در **پروفاز ۱** متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول‌ها اووسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاخته حاصل به صورت **اووسیت ثانویه** از تخمدان خارج می‌شود حرکت زوائد انگشت مانند **انتهای** لوله رحم در اطراف آن، اووسیت ثانویه را به درون لوله رحم هدایت می‌کند.

۱۹) اگر **اووسیت ثانویه** با اسپرم لقاح کند، تقسیم میوز تکمیل می‌شود و در غیر این صورت این سلول با **خون‌ریزی دوره‌ای** از بدن دفع می‌شود.

۲۰) هر **اووسیت** می‌تواند تقسیم نامساوی سیتوپلاسم داشته باشد.

۲۱) چرخه تخمدانی با تاثیر هورمون‌های **FSH و LH** تنظیم و هدایت می‌شود. در سطح یاخته‌های فولیکولی گیرنده‌هایی وجود دارند که **FSH** به آنها متصل می‌شود. این اتصال فولیکول را تحریک کرده تا بزرگ و بالغ شود.

۲۲) حدود روز **چهاردهم** دوره در فولیکول بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. در این فرایند **اووسیت ثانویه** همراه با تعدادی از یاخته‌های فولیکولی و **اولین جسم قطبی** از سطح تخمدان خارج و وارد **محوطه شکمی** می‌شوند.

۲۳) زیاد شدن **LH** در اثر افزایش ترشح **استروژن** رخ می‌دهد و عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

۲۴) یاخته‌های **جسم زرد** با تاثیر هورمون **LH** فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون **استروژن و پروژسترون** را ترشح می‌کنند.

۲۵) اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام **جسم سفید** تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش **استروژن و پروژسترون** در خون می‌شود و کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت **شروع دوره جنسی بعدی** است.

۲۶) رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا **بعد از نیمه دوره جنسی** ادامه می‌یابد.

۲۷) **جایگزینی** شامل نفوذ جنین به درون جداره رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است.

۲۸) در ابتدای دوره مقدار **استروژن و پروژسترون** در خون کم است این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون **آزاد کننده** ترشح کند. این هورمون بخش **پیشین هیپوفیز** را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های **FSH و LH** را افزایش دهد.

۲۹) هورمون **FSH** موجب رشد فولیکول و هورمون **LH** موجب رشد جسم زرد می‌شود. با رشد فولیکول ترشح **استروژن و پروژسترون** با رشد جسم زرد ترشح **پروژسترون** افزایش می‌یابد.

۳۰) **استروژن و پروژسترون** باعث **رشد** دیواره داخلی رحم و **ضخیم شدن** آن شده و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تاثیر روی هیپوتالاموس با باز خورد **منفی** از ترشح هورمون **آزادکننده FSH و LH** می‌کاهند این باز خورد از **رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید** در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

زیست‌شناسی ۲

۳۱) در انتهای دوره جنسی کاهش پروژسترون و استروژن روی هیپوتالاموس اثر کرده و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

۳۲) استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (باز خورد منفی) اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره آن محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (باز خورد مثبت) این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل شود.

۳۳) اسپرم‌ها برای ورود به اووسیت باید از دو لایه خارجی و داخلی اطراف آن عبور کنند. لایه خارجی باقی مانده یاخته‌های فولیکولی و لایه داخلی شفاف و ژله‌ای است در حین عبور اسپرم از لایه خارجی کیسه آکروزوم پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کند.

۳۴) ضمن ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت، تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود که از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند.

۳۵) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند. نتیجه آن ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است و مورولا نامیده می‌شود این توده پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در آمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود که یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی پرده کوریون را می‌سازد که به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد.

۳۶) یاخته‌های درون بلاستوسیست توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف جنین محسوب می‌شود.

۳۷) یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود.

۳۸) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها آمنیون و کوریون هستند آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. کوریون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است.

۳۹) کوریون هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

۴۰) در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان اند.

۴۱) ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دو قلو یا چند قلوهای ناهمسان متولد می‌شوند.

۴۲) تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد.

۴۳) مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود. و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. در عین حال، عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین و کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند.

۴۴) ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در انتهای ماه اول اندام‌های

زیست‌شناسی ۲

اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و **ضربان قلب** آغاز می‌شود. در طی **ماه دوم** همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در انتهای **سه ماه اول** اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

۴۵ متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد **۲۸۴** روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند. ضمناً مدت زمان بارداری **۳۸** هفته یا **۲۶۶** روز است.

۴۶ پزشکان برای سرعت دادن به زایمان **اکسی‌توسین** را به مادر تزریق می‌کنند.

۴۷ هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف **غدد شیری** را نیز منقبض می‌کند البته تحریک این گیرنده‌ها با **مکیدن نوزاد** اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد **مثبت** تنظیم می‌شود.

۴۸ در آبزیان مثل ماهی‌ها، **دوزیستان** و **بی‌مهرگان آبزی** لقاح خارجی دیده می‌شود.

۴۹ برای هم زمان شدن ورود گامت‌ها به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله **دمای محیط**، **طول روز**، **آزاد کردن مواد شیمیایی** توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل **رقص عروسی** در ماهی‌ها.

۵۰ لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی از آبزیان مثل **سخت‌پوستان** و بعضی ماهی‌ها مثل **کوسه** دیده می‌شود.

۵۱ در **اسبک ماهی** جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند.

۵۲ کرم خاکی **هرمافرودیت** و **دگرلقاح** و کرم کبد **هرمافرودیت** و **خودلقاح** است.

۵۳ بکرزایی نوعی دیگر از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در **زنبور عسل** و بعضی **مارها** دیده می‌شود، در **بکرزایی زنبور عسل** تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم میکند و موجود تک‌لاد (هاپلوئید) را به وجود می‌آورد و در **بکرزایی مارها** از روی کروموزوم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا (دیلوئید) را به وجود می‌آورد.

۵۴ در جانوران **تخم‌گذار** اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین **وجود ندارد** در **پستانداران** به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در **ماهی‌ها** و **دوزیستان** به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته **کم** است.

۵۵ در جانورانی که لقاح **خارجی** دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح **تخم‌ها** را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین **در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت** می‌کند و سپس به عنوان **غذای اولیه** مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد.

۵۶ پستاندار تخم‌گذاری مثل **پلاتی‌پوس** تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود. در پستانداران **کیسه‌دار** مثل **کانگورو** جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از **غدد شیری** درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

۵۷ در پستانداران **جفت‌دار** بهترین شرایط ایمنی و تغذیه برای جنین مهیاست.

۱) درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- الف) اسپرماتیدهای دیواره لوله اسپرم‌ساز توانایی تمایز و تقسیم دارند.
- ب) برای ایجاد اسپرم، ابتدا اسپرماتید مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهد، سپس یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند.
- ج) هر انسان سالم و بالغ، دارای دو اپیدیدیم و دو لوله اسپرم بر است.
- د) اپیدیدیم حاوی اسپرم‌هایی است که همگی قابلیت تحرک دارند.
- ر) در افراد بالغ، اسپرم‌ها در محلی به جز محل تولید خود، قابلیت تحرک می‌یابند.
- ز) در افراد بالغ، اسپرم‌ها در دمایی که تولید شده‌اند، قابلیت تحرک می‌یابند.
- س) در مردان بالغ، همه لوله‌های پرپیچ و خم دستگاه تولیدمثلی، در درون بیضه‌ها قرار گرفته‌اند.
- ش) یاخته‌های بینابینی درون لوله‌های اسپرم‌ساز موجود در بیضه‌ها قرار دارند.
- ص) لوله‌های اسپرم‌ساز محل ساخته شدن اسپرم و تولید هورمون جنسی مردانه محسوب می‌شوند.
- ض) گردن رحم بالاتر از واژن و پایین‌تر از محل اتصال لوله‌های رحمی به رحم قرار گرفته است.
- ن) فولیکول‌های نابالغ درون تخمدان‌های زنان بالغ، دارای اووسیت‌های اولیه اند.

۲) هر یک از عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- الف) در فرآیند بکرزایی، زنبور عسل نر از تقسیم تخمک ایجاد می‌شود و موجودی می‌باشد.
- ب) برون‌شامه جنین هورمونی به نام را ترشح می‌کند که وارد خون مادر شده و اساس تست‌های بارداری است.
- ج) در مردان، هورمون LH با تحریک یاخته‌های سبب ترشح هورمون تستوسترون می‌شود.
- د) تبدیل جسم زرد به در صورت عدم وقوع لقاح، در اواخر دوره جنسی رخ می‌دهد.
- ر) در زمان تخمک‌گذاری و از تخمدان خارج می‌شوند.
- ز) ورود اسپرم به فضای بین یاخته‌های فولیکولی به کمک صورت می‌گیرد.
- س) اندازه مورولا نسبت به اندازه سلول تخم اولیه می‌باشد.
- ش) جایگزینی بلاستوسیت در دیواره داخلی رحم از سمت صورت می‌گیرد.
- ص) هورمون مخصوص کوریون نام دارد.
- ض) زنبورهای عسل کارگر از نظر کروموزومی می‌باشند.
- ن) درون لوله‌های اسپرم‌ساز سلول‌هایی که در ابتدا فاقد تاژک اند و سپس تاژک‌دار می‌شوند نام دارند.
- و) در یک فرد سالم و بالغ کروموزوم جنسی در اسپرم قرار گرفته است.
- ه) هر اسپرماتوسیت ثانویه دارای کروموزوم و DNA است.
- ی) در جمعیت زنبورها، هر زنبور ماده است و از تکثیر بوجود آمده است.

۳) برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

- الف) اگر توده درونی بلاستوسیت به دو قسمت تقسیم شود، دوقلو (همسان - ناهمسان) ایجاد می‌گردد.

- (ب) کیسه‌های منی در سطح (پشتی-جلویی) مثانه قرار گرفته‌اند.
- (ج) کیسه‌های منی مایع غنی از (فروکتوز-گلوکز) را به اسپرم‌ها می‌افزایند.
- (د) محل یکی شدن ادرار و اسپرم در مردان بالغ (پروستات-وزیکول سمینال) نام دارد.
- (ر) هر مرد سالم و بالغ (سه-دو) غده جنسی با ترشحات قلیایی دارند.
- (ز) در آقایان بخش‌های ابتدایی و انتهایی میزراه نسبت به بخش میانی آن (حجیم تر - کم حجم) می‌باشد.
- (س) لوله اسپرم بر با عبور از سطح (درونی-بیرونی) میزنای به پشت مثانه می‌رود.
- (ش) در هر مرد سالم و بالغ بین میزنای‌ها در سطح فوقانی مثانه (یک-دو) لوله اسپرم وجود دارد.
- (ص) ترشحات وزیکول سمینال ابتدا به (لوله اسپرم-میزراه) وارد می‌شود.
- (ض) وزیکول سمینال محل عبور اسپرم محسوب (می‌شود-نمی‌شود).
- (ن) FSH در مردان بالغ روی یاخته‌های (سرتولی-بینابینی) اثرگذاری می‌کند.
- (و) هر اسپرماتوسیت از سلولی (n-2n) منشأ می‌گیرد.
- (هـ) اسپرماتوسیت (اولیه-ثانویه) توانایی تشکیل تتراد دارد.
- (ی) در سر هر اسپرم (یک-دو) کروموزوم جنسی وجود دارد.
- (ع) اولین سلول‌های رده اسپرم‌زایی که از هم جدا می‌شوند (اسپرماتید-اسپرم) نام دارند.

۴ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- (الف) چه عاملی موجب می‌شود پس از برخورد اولین اسپرم به تخمک، بقیه اسپرم‌ها نتوانند به درون تخمک نفوذ کنند؟
- (ب) دو مورد از عواملی که موجب می‌شود پس از تخمک‌زایی، تخمک به سمت رحم حرکت کند، چیست؟
- (ج) عامل ترشح هورمون HCG و دو نقش این هورمون را بنویسید.
- (د) نحوه تولید مثل کرم خاکی را با کرم پهن کبد مقایسه کنید.
- (ر) نوعی تولیدمثل جنسی که در آن فرد ماده گاهی به تنهایی تولیدمثل می‌کند، کدام است؟
- (ز) به ترتیب اسپرم‌ها در چه محلی تأثیرگذار شده و در چه محلی قدرت تحرک می‌یابند؟
- (س) کدام یک از سلول‌های رده اسپرم‌زایی به طور مستقیم از یاخته‌های دیپلوئید به وجود آمده و به طور مستقیم یاخته‌های هاپلوئید به وجود می‌آورند؟
- (ش) کدام یک از سلول‌های رده اسپرم‌زایی دارای دو نوع کروموزوم جنسی‌اند؟
- (ص) فولیکول بالغ نسبت به فولیکول نابالغ از نظر فضای درونی و محل قرارگیری اووسیت چگونه است؟
- (ض) اندازه فولیکول طی مرحله فولیکولی چگونه تغییر می‌یابد؟
- (ن) در مرحله لوتئال، به شرط عدم وقوع لقاح، اندازه فولیکول پاره شده، چگونه تغییر می‌یابد؟

۵ در مورد مراحل تخمک‌زایی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- (الف) سلول‌هایی را نام ببرید که دارای ۹۲ مولکول در هسته خود هستند.
- (ب) سلول‌هایی را نام ببرید که تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دارند.
- (ج) سلول‌هایی را نام ببرید که در صورت تقسیم شدن، سلول هاپلوئید به وجود می‌آورند.

- (د) سلول‌هایی را نام ببرید که منشأ مستقیم دیپلوئید دارند.
- (ر) سلول‌هایی را نام ببرید که دیپلوئید بوده و کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند.
- (ز) سلول‌هایی را نام ببرید که هاپلوئید بوده و کروموزوم مضاعف دارند؟
- (س) سلول‌هایی را نام ببرید که هاپلوئید بوده و کروموزوم غیر مضاعف دارند.
- (ش) سلول‌های اووگونی در کدام بخش از دستگاه تولید مثل زنان دیده می‌شوند؟
- (ص) سلول‌های اووسیت اولیه در کدام بخش از دستگاه تولیدمثل زنان دیده می‌شوند؟
- (ض) سلول‌های اووسیت ثانویه در کدام بخش از دستگاه تولیدمثل زنان دیده می‌شوند؟
- (ن) اولین جسم قطبی در کدام بخش از دستگاه تولیدمثل زنان دیده می‌شود؟
- (و) گامت ماده در کدام بخش از دستگاه تولیدمثل زنان دیده می‌شود؟
- (هـ) دومین جسم قطبی در کدام بخش از دستگاه تولید مثل زنان دیده می‌شود؟
- (ی) سلول‌هایی را نام ببرید که در تخمدان تشکیل می‌شوند.
- (ع) سلول‌هایی را نام ببرید که در لوله‌های رحمی تشکیل می‌شوند.
- (غ) سلول‌هایی را نام ببرید که امکان لقاح با اسپرم دارند.
- (ف) سلول‌هایی را نام ببرید که در دوران جنینی تشکیل می‌شوند.
- (ق) سلول‌هایی را نام ببرید که در دوران بلوغ تشکیل می‌شوند.
- ⑥ در این بخش مراحل تبدیل اسپرماتید به اسپرم در بدن مردان نوشته شده است به جای بخش‌های (آ) و (ب) عبارات مناسب را بنویسید.
- یاخته‌ها از هم جدا می‌شوند ← «الف» ← مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند ← هسته آن‌ها ← «ب» می‌شود ← هسته در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد
- ⑦ به سؤالات زیر در رابطه با دستگاه تولیدمثل پاسخ دهید:
- الف) هورمون تستوسترون به منظور انجام تنظیم بازخوردی، علاوه بر هیپوفیز پیشین، بر کدام قسمت بدن می‌تواند اثر بگذارد؟
- ب) در تخمدان زنان، کدام یک از انواع اووسیت‌ها در فولیکول بالغ قابل رؤیت است؟
- ج) متخصصان زنان و زایمان برای پیش‌بینی زمان تولد نوزاد، چند روز را به آخرین روز قاعدگی مادر اضافه می‌کنند؟
- د) در بکرزایی کدام جانور، عدد کروموزومی زاده حاصل با مادر یکسان است؟
- ر) در شروع دوران جنینی شروع به تشکیل دستگاه عصبی مقدم است یا ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا؟
- ز) افزایش چه هورمونی در بدن زنان عامل اصلی تخمک‌گذاری است؟
- س) در ابتدای دوره جنسی چگونه میزان ترشح FSH و LH رو به افزایش می‌رود؟
- ش) هورمون HCG از کجا ترشح شده و بر کدام بخش اثر دارد؟
- ص) معین کنید ترتیب وقوع پاره شدن آکروزوم، الحاق غشای اسپرم و اووسیت ثانویه و هضم لایه ژله‌ای چگونه است؟
- ض) وضعیت توپر یا خالی بودن جنین ابتدایی، در لوله رحمی و رحم چگونه است؟
- ن) بخشی از بلاستوسیست که آنزیم‌های هضم‌کننده دیواره داخلی را ترشح می‌کند، چه نام دارد؟

۸ در مورد تولیدمثل جنسی جانوران به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) چرا در دوزیستان میزان اندوخته غذایی تخم کم است؟

ب) یاخته جنسی در زنبور عسل حاصل از بکرزایی، با چه نوع تقسیمی تولید می‌شود؟

۹ نقش یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت ثانویه، بعد از تخمک‌گذاری را بنویسید.

۱۰ در مورد تولیدمثل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) در چه زمانی از دوران جنینی، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است؟

ب) ترتیب وقوع ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا و شروع به تشکیل شدن دستگاه‌های عصبی، گوارشی، گردش مواد و تنفس چگونه است؟

ج) تصویری که در سونوگرافی از جنین تشکیل می‌شود، نتیجه چیست؟

د) آیا در همهٔ آبزیان لقاح به شکل خارجی صورت می‌گیرد؟ (یک مثال بزنید)

ر) آیا در همهٔ جانورانی که لقاح داخلی دارند، لقاح در بدن فرد ماده صورت می‌گیرد؟ (یک مثال بزنید)

ز) چند مورد از مواردی که سبب رها شدن همزمان گامت‌های ماهی‌ها می‌شود را نام ببرید. (چهار مورد کافی است)

س) در پستانداران کیسه‌دار جنین به چه شکلی متولد شده و حفاظت می‌شود؟

ش) پستانداران از نظر شیوهٔ تولیدمثلی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ با ذکر مثال نام ببرید.

۱) الف) نادرست / ب) نادرست / ج) درست / د) نادرست / ر) درست / ز) درست / س) نادرست / ش) نادرست / ص) نادرست / ض) درست / ن) درست

۲) الف) هاپلوئید / ب) HCG / ج) بینابینی / د) جسم سفید / ر) اووسیت ثانویه - اولین جسم قطبی - سلول‌های فولیکولی / ز) حرکت تاژک / س) یکسان / ش) تودهٔ یاخته‌ای درونی / ص) HCG / ض) دیپلوئید / ن) اسپرماتید / و) سر / ه) ۲۳-۴۶ / ی) دیپلوئید - سلول تخم

۳) الف) همسان / ب) پشتی / ج) فروکتوز / د) پروستات / ر) سه / ز) حجیم‌تر / س) درونی / ش) دو / ص) لولهٔ اسپرم‌بر / ض) نمی‌شود / ن) سرتولی / و) ۲n / ه) اولیه / ی) یک / ع) اسپرماتید

۴) الف) جدار لقاحی / ب) حرکات زوائد انگشت‌مانند شیپورفالوپ، انقباض دیواره لوله‌های فالوپ و انقباض دیوارهٔ لوله‌های رحمی و زنش مژک‌های دیوارهٔ لولهٔ رحمی / ج) کوریون، حفظ جسم زرد، تداوم ترشح پروژسترون، ممانعت از قاعدگی و شیپورفالوپ، تشکیل فولیکول جدید / د) کرم خاکی لقاح دوطرفی دارد و دگرلقاح محسوب می‌شود اما در کرم پهن کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. / ر) بکرزایی / ز) در لوله‌های اسپرم‌ساز تاژک‌دار می‌شوند و در اپیدیدیم قدرت تحرک می‌یابند. / س) اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه / ش) اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه / ص) فولیکول بالغ دارای یک فضای خالی هلالی شکل است و اووسیت غیرمرکزی دارد. / ض) در طی مرحلهٔ فولیکولی اندازهٔ فولیکول مرتباً بزرگ می‌شود. / ن) فولیکول پاره شده ابتدا حجیم شده و به جسم زرد تبدیل می‌شود و سپس جسم زرد کم حجم شده و به جسم سفید تبدیل می‌گردد.

۵) الف) اووگونی و اووسیت اولیه / ب) اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه / ج) اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی / د) اووگونی، اووسیت اولیه، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی / ر) اووگونی و اووسیت اولیه / ز) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی / س) گامت ماده و دومین جسم قطبی / ش) فقط تخمدان / ص) فقط تخمدان / ض) تخمدان، رحم و لوله‌های رحمی / ن) تخمدان، رحم و و لوله‌های رحمی / و) فقط لوله‌های رحمی / ه) رحم و لوله‌های رحمی / ی) اووگونی، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی / ع) گامت ماده و دومین جسم قطبی / غ) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی / ف) اووگونی و اووسیت اولیه / ق) اووسیت ثانویه، گامت ماده و اجسام قطبی

۶) الف) یاخته‌ها تاژک‌دار می‌شوند. / ب) فشرده

۷) الف) هیپوتالاموس / ب) اووسیت ثانویه / ج) ۲۸۴ روز / د) مار / ر) شروع به تشکیل دستگاه عصبی / ز) LH / س) با خود تنظیمی منفی یعنی کم بودن استروژن و پروژسترون، سبب ترشح FSH و LH می‌شود. / ش) از کوریون ترشح شده و بر جسم زرد اثر دارد. / ص) ۱- پاره شدن آکروزوم ۲- هضم لایهٔ ژله‌ای ۳- الحاق غشای اسپرم و اووسیت ثانویه / ض) در لولهٔ رحمی توپر و در رحم توخالی می‌باشد. / ن) تروفوبلاست

۸) الف) کوتاه بودن دورهٔ جنینی / ب) فشرده / ج) رشتمان (میتوز)

۹) تغذیه و حفاظت

۱۰) الف) انتهای ماه سوم / ب) ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا، بعد از شروع به تشکیل شدن دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس صورت می‌پذیرد. / ج) بازتاب امواج صوتی فرکانس بالا. / ر) خیر، در اسبک ماهی لقاح در بدن فرد نر صورت می‌گیرد. / ز) ۱- دمای محیط ۲- طول روز ۳- آزاد کردن مواد شیمیایی توسط افراد نر یا ماده ۴- همچنین رفتارهای جفتگیری / س) به شکل نارس از رحم خارج شده و درون کیسه‌ای روی شکم مادر قرار گرفته و تغذیه و حفاظت می‌شود. / ش) ۳ دسته- تخم‌گذاری مثل پلاتی‌پوس، کیسه‌دار مثل کانگورو و جفت‌دار مثل موش