



گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل



درس

زیست یازدهم - فصل ۷

نوتروبیست





نوترفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۴



تک رقیمی نوترفیل

رتبه ۸



ایمان نیکانام جهرمی

دور رقیمی های نوترفیل

رتبه ۳۲



امیرمحمد رضائی

رتبه ۲۰



سینا راضی

رتبه ۱۶



آریا قهرمانی

رتبه ۱۴



امیرمحمد کیانی

رتبه ۸۰



محمد مهدی شریفی

رتبه ۷۵



محمد صالح عارفی

رتبه ۶۱



بهار هلالی

رتبه ۵۹



ایمان انفرادی

رتبه ۵۵



مهسا سیاوشی

سه رقیمی و چهار رقیمی های نوترفیل

رتبه ۲۲۲



امیرمحمد شکوهی

رتبه ۱۶۹



هانیه خواجه

رتبه ۱۶۰



اشکان کوثری

رتبه ۱۴۷



محدثه حیدری

رتبه ۴۳۲



سید محمدصادق حسینی

رتبه ۳۴۱



حمیدرضا بشیری

رتبه ۳۰۸



سید علی اکرمی

رتبه ۲۷۱



فاطمه سادات موسوی

رتبه ۲۵۹



ابوالفضل ناصران

رتبه ۵۳۹



نجمه کیخا

رتبه ۵۳۷



ریحانه حیدری

رتبه ۵۲۲



فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۱۴



محمدپارسا عبدالله آبادی

رتبه ۴۷۳



زهرا بابائی

رتبه ۶۶۱



فاطمه اصغری

رتبه ۶۰۶



سجاد محمودی زاده

رتبه ۵۷۰



زهرا ولی نژاد

رتبه ۵۵۷



محمد صالح زارعی

رتبه ۵۴۶



حسین تفضلی نژاد

رتبه ۷۸۱



احسان قنبری

رتبه ۷۱۴



محمد یزدیان

رتبه ۶۹۱



بهار ضرغامی

رتبه ۶۷۲



محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۶۷



سیاوش مصطفایی

رتبه ۹۰۹



کیمیا فدائی

رتبه ۸۹۳



فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۸۰۴



آرمین رضایی

رتبه ۸۰۳



ماتده رنجبر

رتبه ۷۸۶



نیما غفاری

رتبه ۱۱۲۷



زهرا بابائی

رتبه ۱۱۲۲



علی طاهر زاده

رتبه ۱۰۵۸



الینا جلالی فر

رتبه ۱۰۵۲



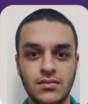
پویان فریور افشار

رتبه ۹۴۷



صفورا بقائی

رتبه ۱۳۵۰



علی زینلی

رتبه ۱۲۸۴



فاطمه معین زاده

رتبه ۱۲۸۴



بهار امیری

رتبه ۱۲۳۶



مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۳۴



مطهره توحیدی

رتبه ۱۵۰۳



فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۴۹۳



محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۴۸۳



سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۴۲۴



سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۳۷۲



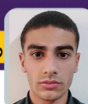
پارسا رضایی

رتبه ۱۶۹۶



ندا ملکشاهی

رتبه ۱۶۷۸



سجاد ینکی

رتبه ۱۶۳۹



ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۶۲۸



امیرمحمد فکور حقیقی

رتبه ۱۵۳۴



فاطمه عبیری

رتبه ۲۵۵۹



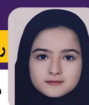
سارا حمزه

رتبه ۲۰۱۵



علی شیرزاد

رتبه ۱۹۶۶



مهسا رضایی مقدم

رتبه ۱۷۵۴



هللیا حاجیلوئی

رتبه ۱۷۳۱



محمد رضا محسنی

رتبه ۲۷۹۴



مریم بادلی

رتبه ۲۷۸۱



سعید شبانی

رتبه ۲۷۵۱



فهمیه سیدآبادی

رتبه ۲۷۱۱



محمد غلامی

رتبه ۲۶۲۵



زهرة جمعی

رتبه ۳۳۴۳



سینا ارزمانی

رتبه ۳۲۴۴



هللیا سجادی

رتبه ۳۱۳۳



صبا شایع ثانی

رتبه ۲۸۸۱



پارسا جمال امیدی

رتبه ۲۸۱۰



هدیه رحیمی

فصل هفتم زیست‌شناسی پایه یازدهم

گفتار ۱: دستگاه تولیدمثل

وظایف دستگاه تولیدمثل مردان

- ۱ تولید اسپرم (زامه)
 - ۲ انتقال زامه‌ها به خارج از بدن
 - ۳ ترشح هورمون جنسی مردانه = تستوسترون
 - ۴ ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها
- ✓ کار اصلی آن تولید سلول‌های جنسی است که در بیضه (خاک) که در کیسه بیضه قرار دارند تولید می‌شود. محل صحیح قرارگیری کیسه بیضه در پایین و خارج از محوطه شکمی است که سبب می‌شود دمای آن حدود سه درجه پایین‌تر از کل دمای بدن شود. این تفاوت دما به تمایز بهتر زامه‌ها کمک می‌کند.
- ✓ در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌ی پیچ‌درپیچ وجود دارد که در آن‌ها از بلوغ تا پایان عمر زامه‌سازی انجام می‌شود. علاوه بر آن در بین این لوله‌ها سلول‌های بینابینی تسترون ترشح می‌کنند.
(بزرگ بریم بینیم تولید زامه‌ها چطور انجام میشه...)
- ✓ در دیواره‌ی لوله‌های زامه‌ساز سلول‌های زاینده‌ای = اسپرماتوگونی وجود دارند که ابتدا با تقسیم میتوز ۲ سلول جدید را پدید می‌آورد که یکی از آن‌ها در لایه‌ی زاینده باقی مانده و دیگری به اسپرماتوسیت اولیه (زام یاخته اولیه) تبدیل می‌شود که با تقسیم کاستمان ۱ دو سلول اسپرماتوسیت ثانویه (زام یاخته ثانویه) را ایجاد می‌کند و با انجام کاستمان ۲ اسپرماتوسیت‌ها در نهایت به اسپرماتید (زام یاختک) تبدیل می‌شود. همه‌ی سلول‌های زاینده به همین صورت عمل می‌کنند و از هر کدام ۴ زام یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌شود. در حین حرکت زام یاختک‌ها به سمت وسط لوله تمایزاتی رخ می‌دهد که به اسپرم (زامه) تبدیل می‌شود (از هم جدا می‌شوند - مقدار زیادی از سیتوپلاسم را از دست می‌دهند. هسته‌ی آن‌ها فشرده شده و سلول حالت کشیده پیدا می‌کند).
- ✓ در دیواره‌ی لوله‌ی زامه‌ساز علاوه بر سلول حاصل از اسپرم‌سازی سلول‌های سرتولی نیز قرار گرفته‌اند که ترشحاتشان تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کند و بیگانه‌خواری باکتری‌ها نیز انجام می‌دهند.
- ✓ زامه سه قسمت سر، تنه و دم دارد که سر دارای یک هسته بزرگ و کیسه‌ای به نام تارکتن (آکروزوم) در جلوی آن است که آنزیم‌های زیادی دارد و در نفوذ به لایه‌های حفاظت‌کننده گامت ماده کمک کرده و تنه نیز دارای تعداد زیادی میتوکندری است.
- ✓ پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام (بر خاک) اپیدیدیم منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا به‌مانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.
- ✓ سپس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام زامه‌بر (اسپرم‌بر) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود که هر کدام ترشحات غده‌ی ویکول سمینال را دریافت می‌کند. این غدد مایعی غنی از فروکتوز که تأمین‌کننده انرژی اسپرم‌هاست را ترشح می‌کند.
- ✓ دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده پروستات مایعی شیرین رنگ و قلیایی را ترشح می‌کند. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند که ترشحات قلیایی و روان‌کننده را به مجرا اضافه می‌کنند. به مجموع ترشحات این سه نوع غده یاد شده که زامه‌ها را از بدن خارج می‌کنند مایع منی می‌گویند.
- ✓ هورمون‌های محرک غدد جنسی شاید نام آن‌ها به فعالیتشان در زنان مربوط باشد اما وجود آن‌ها در دستگاه تولیدمثلی مردان هم ضروری است و در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا به تمایز زامه‌ها کمک کند و LH یاخته‌های بینابینی را

تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون علاوه بر کمک به زامه‌زایی در تحریک رشد اندام‌های جنسی و بروز صفات ثانویه مثل روپیدن مو در برخی نواحی بدن و بم شدن صدا اثر دارد. تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود.

گفتار ۲

وظایف دستگاه تولیدمثلی زنان

۱ تولید یاخته جنسی ماده (تخمک)

۲ انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم

۳ ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک

۴ حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

۵ تولید هورمون‌های جنسی زنان

✓ تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند و با کمک طناب پیوندی- ماهیچه‌ای به رحم متصل‌اند درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام یاخته (اوسیت) اولیه وجود دارد. هر مام یاخته را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آن‌ها انبانک می‌گویند پس از تولد، تعداد انبانک افزایش نخواهد یافت.

✓ بخش‌های دیگر دستگاه تولیدمثل زنان: رحم، اندام کیسه‌مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن، رشد و نمو می‌یابد و دیواره‌ی آن در دوران بارداری و قاعدگی دچار تغییرات می‌شود. بخش پهن و بالای رحم به ۲ لوله متصل است که لوله‌های فالوپ نام دارند. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژکدار است. زنش مژک‌های آن، مام‌یاخته را به سمت رحم می‌رانند. بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود. واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و خروج جنین در هنگام زایمان طبیعی است.

□ دوره‌ی جنسی در زنان

این دوره با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می‌شود که در آن دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود.

نکته عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود که نظم آن برای سلامت این دستگاه بسیار مهم است.

✓ معمولاً در زن‌های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه متوقف می‌شود که این پدیده را یائسگی می‌نامند. علت یائسگی از کار افتادن تخمدان‌هاست که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند.

تخمک‌زایی: فرایند تخمک‌زایی از یاخته دولا و زاینده‌ای به نام مام‌ها (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.

مراحل تخمک‌زایی: در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. پس از بلوغ هر ماه در یکی از انبانک‌ها، مام‌یاخته اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد اما دوباره پس از تولید مام سلول ثانویه و جسم قطبی اولیه در کاستمان ۲ متوقف می‌شود و از تخمدان خارج شده و وارد لوله‌ی فالوپ می‌شود که اگر در آنجا با اسپرم برخورد کند، لقاح آغاز می‌شود و کاستمان ۲ را نیز ادامه داده، تخمک ایجاد می‌کند که با اسپرم ادغام شده و تخم را تشکیل می‌دهد؛ اما اگر با اسپرم برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مام یاخته ثانویه همراه با خون ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود.

✓ در تخمک‌زایی پس از هربار تقسیم هسته در کاستمان، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام جسم قطبی به وجود می‌آید تا مواد غذایی و سیتوپلاسم بیشتری به تخم برسد. به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

✓ در جنس ماده، **نوسانات هورمونی** دو رویداد چرخه‌ای را پدید می‌آورد که در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود.

چرخه تخمدانی: در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدان را آغاز و ادامه می‌دهد لایه‌های یاخته‌ای این انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند و هورمون استروژن نیز ترشح می‌کنند چرخه تخمدان با تأثیر هورمون‌های FSH

و LH تنظیم و هدایت می‌شود. FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود حدود روز چهاردهم دوره که انبانک بالغ شده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود که در آن مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. آن سلول‌های چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیواره‌ی رحم و خونریزی می‌شود

چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به‌طور متوسط هفت روز طول می‌کشد و پس از آن ضخامت و چین‌خوردگی‌های دیواره‌ی رحم نیز زیاد شده اما پس از نیمه دوره سرعت رشد دیواره کم و میزان ترشح رحم زیاد می‌شود. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پرورش جنین است.

✓ اگر لقاح انجام شود و تخم تشکیل شود تخم در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود. جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است. اگر لقاح صورت نگیرد مام یاخته ثانویه بدون جایگزینی همراه یا قاعدگی دفع می‌شود.

✓ تنظیم میزان هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها که سبب وقوع این چرخه‌ها می‌شود به‌صورت بازخوردی تنظیم می‌شود. در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است که سبب ترشح آزادکننده از هیپوتالاموس و ترشح محرک غدد جنسی از هیپوفیز می‌شود استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم برای بارداری آماده می‌شود. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون محرک غدد جنسی می‌کاهند. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزاد شدن H و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما در اواسط دوره افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت)

گفتار ۳: لقاح

✓ با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به آن می‌رسند. مام سلول ثانویه دو لایه محافظ دارد: لایه خارجی، باقی مانده یاخته‌های انبانکی و لایه داخلی، شفاف و ژله‌ای است. در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کنند ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام یاخته، تغییراتی در سطح مام یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند با ورود سر زامه به مام یاخته، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود مام سلول ثانویه، کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته تخمک با هسته زامه ادغام و تخم تشکیل می‌شود.

✓ حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند و به توده‌ی سلولی تبدیل می‌شود این توده پریاخته‌ای توپر با نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. (تولید بلاستوسیت). بلاستوسیت، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی زه‌شامه (کورین) را می‌سازد. زه‌شامه به‌همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد یاخته‌های درون بلاستوسیت توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند از توده درونی، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

جایگزینی:

- ✓ **یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد.**
- ✓ **بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کورئون) هستند. زه‌کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد زه‌شامه در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. (جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است) زه‌شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر شده و اساس تست‌های بارداری است و سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.**
- ✓ **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 همسان‌اند. اگر این جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به هم چسبیده متولد می‌شوند. ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام یاخته ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آن‌ها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شود.**
- ✓ **ناباروری که در آن ممکن است سلول‌های جنسی باهم ادغام نشده و لقاح موقعی صورت نگیرد یا سلول جنسی تولید نشود که برخی از آن‌ها با کمک روش‌ها و فناوری‌ها برطرف می‌شود.**
- ✓ **تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی 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 به دلیل وجود زه‌شامه، مخلوط نمی‌شود مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود و مواد دفع جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود. حتی عوامل بیماری‌زا نیز همانند الکل، نیکوتین و برخی از داروهای مضر نیز می‌توانند از جفت عبور و روی رشد جنین تأثیر سوء بگذارند.**
- ✓ **همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند. در انتهای ماه اول، اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند سپس جوانه‌های دست‌وپا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند در انتهای سه ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند و در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند.**
- ✓ **در صوت‌نگاری از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند که این امواج برای جنین ضرر ندارد. تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب را می‌توان با سونوگرافی متوجه شد.**

تولد:

- ✓ **در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و زه‌کیسه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک رتبه به بیرون رانده می‌شود. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.**
- ✓ **هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود. (بازخورد مثبت)**

گفتار ۴ / لقاح در جانوران

- ✓ **اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است. در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی لقاح خارجی دیده می‌شود که در آن والدین گامت‌هایشان را در آب می‌ریزند. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برخی از آن‌ها برای هم‌زمان وارد شدن گامت‌ها رفتارهایی نیز از خود بروز می‌دهند.**

✓ **لقاح داخلی** در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود که در آن زامه وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود در **اسبک ماهی** لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را پرورش می‌دهد.

✓ **بکرزایی** نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود در بکرزایی فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند که دو نوع دارد:

۱) مثلاً در مارها پس از تولید گامت ابتدا یک دور از روی فام‌تن‌ها یک نسخه ساخته و سپس تقسیم می‌شود و جاندار دولا را ایجاد می‌کند.

۲) در زنبور که پس از تولید گامت تقسیم شده و جاندار n را می‌سازد.

نرماده (هرم آفرودیت) در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

✓ در کرم خاکی لقاح دوطرفی وجود دارد و هر فرد با زامه‌هایش تخمک‌های طرف دیگر را بارور می‌سازد.

✓ در کرم‌های کبد نیز هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌سازد.

مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. 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.

نکته در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.

✓ 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 پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند یا لاک‌پشت‌ها آن‌ها را با شن و ماسه می‌پوشانند.

پلاتی‌پوس نیز تخم‌ها را در بدن خود نگه‌داشته و چند روز مانده به تولد آن‌ها را از بدن خارج می‌کنند.)

✓ در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند که به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و درون کیسه‌ی روی شکم مادر بقیه‌ی مراحل رشد خود را طی می‌کند.

✓ در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند.