



فصل ۷

تولیدمثل

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 بخش‌هایی است؟

- هر یک از بخش‌های دستگاه تولیدمثل چه کاری انجام می‌دهد؟

- آیا تولیدمثل در همه جانوران یکسان است؟

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

گفتار ۱ دستگاه تولیدمثل در مرد

زامه (sperm/اسپرم)

زامه از کلمه زام به معنی ازدواج کردن یا زاماد (زوماد) برای نشان دادن نر، گرفته شده است. با استفاده از آن واژه‌های زام‌زایی، زام‌زاه، زام‌یاختک و زام‌یاخته ساخته و معنی پیدا می‌کنند.

اندام‌های دستگاه تولیدمثل 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)

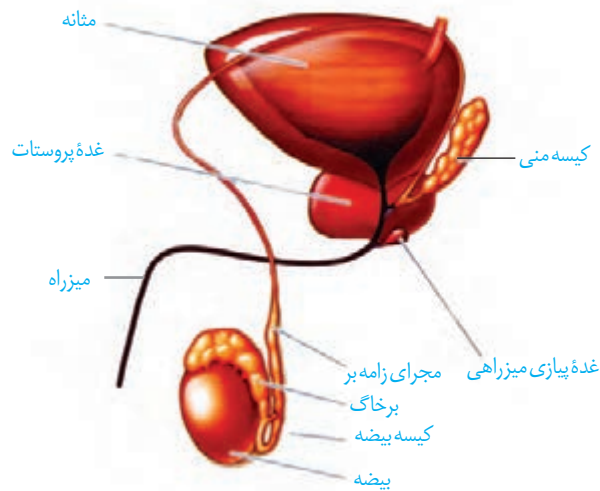
۲- تولید زامه (اسپرم)

۳- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

۴- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن

بیضه‌ها: غده جنسی در مرد، خاک 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 این دما کمک می‌کند. یاخته جنسی نر یا همان زامه درون بیضه تولید می‌شود.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم 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 تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید که مثانه جزء این دستگاه نیست.

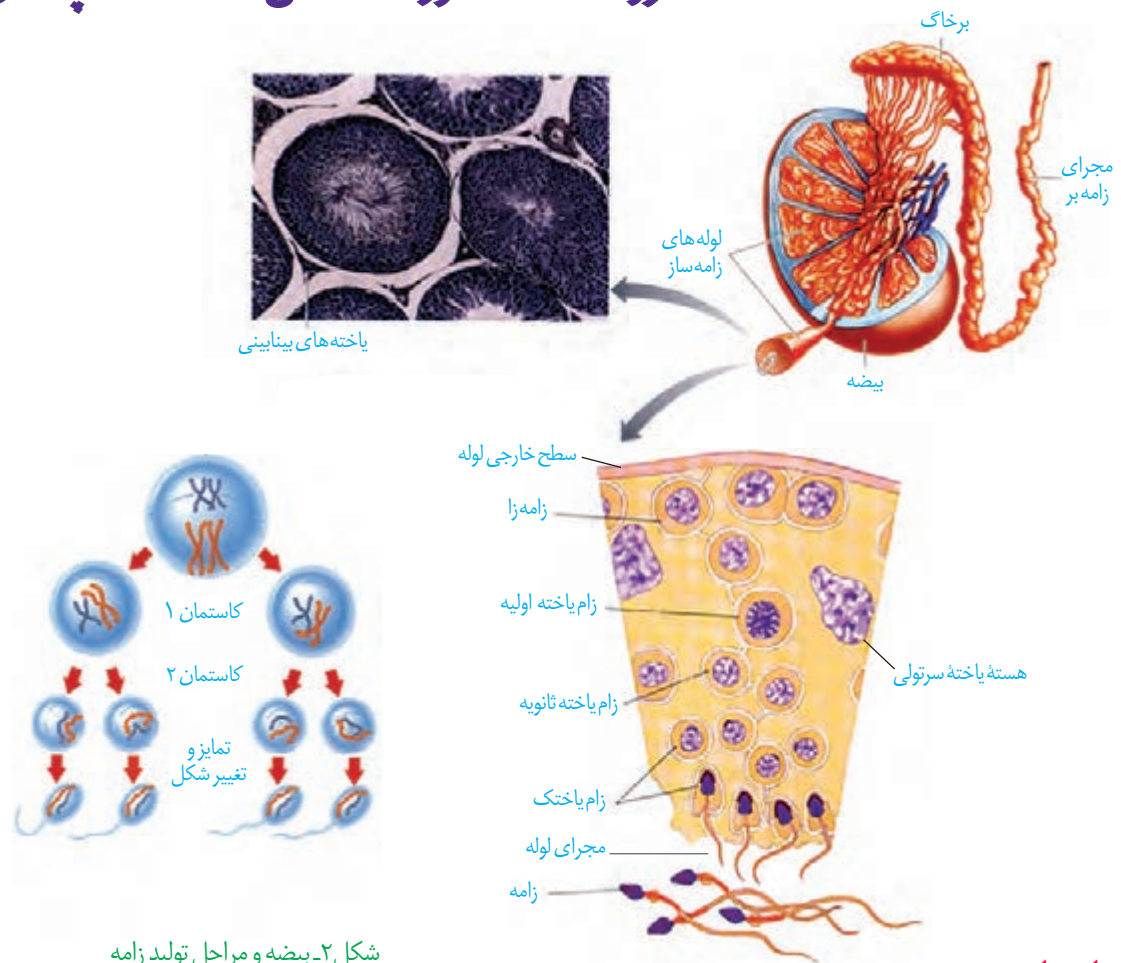
فعالیت ۱

با توجه به شکل ۲ در مورد پرسش‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.

(الف) به چه دلیل ابتدا تقسیم رشتمان و سپس کاستمان رخ می‌دهد؟

(ب) در انسان زام یاخته اولیه، ثانویه و زام یاختک از لحاظ فام‌تنی با هم چه تفاوت‌هایی دارند؟

(پ) زام یاختک و زامه با هم چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی دارند؟



شکل ۲- بیضه و مراحل تولید زامه

زامه زایی

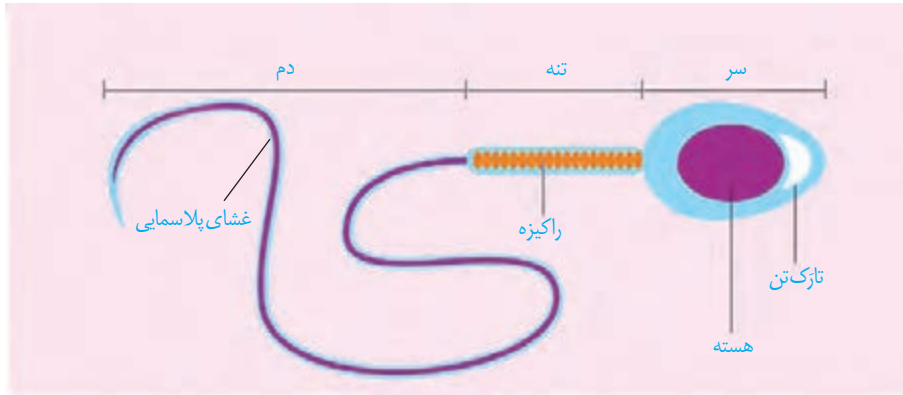
دیواره لوله های زامه ساز، یاخته های زاینده ای دارد که به این یاخته ها زامه زا (اسپرماتوگونی) گفته می شود. این یاخته ها که نزدیک سطح خارجی لوله ها قرار گرفته اند، ابتدا با رشتمان تقسیم می شوند. تعدادی از یاخته های حاصل از رشتمان ها به عنوان یاخته های زاینده، باقی می ماند تا لایه زاینده حفظ شود. تعدادی دیگر از یاخته ها به زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه تبدیل می شوند. زام یاخته اولیه، با کاستمان ۱، دو یاخته به نام زام یاخته ثانویه تولید می کند. این یاخته ها تک لادند، ولی فام تن های آن مضاعف شده اند.

هر کدام از این یاخته ها با انجام کاستمان ۲، دو زام یاختک (اسپرماتید) ایجاد می کند. این یاخته ها نیز تک لادند اما فام تن های آنها مضاعف شده نیستند؛ بنابراین از یک زام یاخته اولیه، چهار زام یاختک حاصل می شود. تمایز زامه ها در دیواره لوله از خارج به سمت مجرای لوله انجام می شود. هنگام عبور زام یاختک ها به سمت مجرای لوله های زامه ساز، تمایزی در آنها رخ می دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز، یاخته ها تاژک دار می شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند؛ همچنین هسته فشرده می شود. یاخته های سرتولی که در دیواره لوله های زامه ساز وجود دارند در همه مراحل زامه زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته ها و نیز بیگانه خواری 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 کیسه‌ای پر از آنزیم به نام **تازکتن** (آکروزوم) وجود دارد. تازکتن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. تازکتن 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.



شکل ۳- ساختار زامه انسان

اندام‌های ضمیمه (کمکی)

زامه‌ها پس از تولید در لوله‌های زامه‌ساز از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام **برخاک** (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

سپس زامه‌ها وارد مجرای طویلی به نام **زامه‌بر** (اسپرم‌بر) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. 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.

دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه به غده **پروستات** وارد و به میزراه متصل می‌شوند. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام **پیاپی میزراهی** نیز به میزراه متصل می‌شوند (شکل ۴). ترشحات غده پروستات و غده‌های پیاپی میزراهی قلیایی هستند و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کنند.

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.

بیشتر بدانید

دلایل عقیمی مردان:

عوامل متعددی در بروز آن دخالت دارند:

-بیماری‌ها: بیماری‌های عفونی مثل سل، سوزاک و اورپون و بیماری‌های دیگر مثل بالا قرار گرفتن بیضه‌ها، کوچک بودن بیضه‌ها، واریکوسل (واریس در رگ‌های بیضه)، اختلال در هورمون‌های هیپوفیز و سپردیس که با تغییر درجه حرارت بدن ممکن است زامه‌سازی را مختل کنند. استرس و افسردگی نیز باعث کاهش تستوسترون و کاهش تولید زامه می‌شوند.

-عوامل محیطی: داروهای هورمونی مثل تستوسترون که در باشگاه‌های ورزشی استفاده می‌شود مواد مخدر، الکل، سیگار و قلیان، اشعه‌های UV و X، استفاده زیاد از محیط‌های داغ مثل سونا و وان داغ همچنین استفاده از لباس‌های تنگ و پلاستیکی که باعث افزایش دما در اطراف بیضه‌ها می‌شود می‌تواند در روند زامه‌سازی اختلال ایجاد کند.

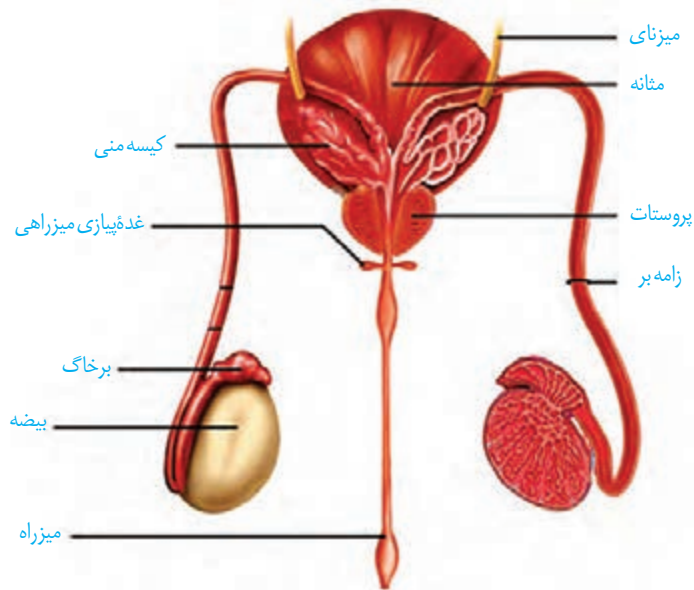
بیشتر بدانید

سرطانی شدن پروستات از بیماری‌های شایع است و از لحاظ فراوانی بعد از سرطان شش، رتبه دوم را دارد. در این بیماری، بزرگ شدن پروستات باعث بسته شدن میزراه شده و خروج ادرار و منی با مشکل مواجه می‌شود. بزرگ شدن پروستات به صورت خوش‌خیم در افراد مسن شایع است. **سرطان بیضه** که معمولاً در افراد کمتر از ۴۰ سال رخ می‌دهد کمیاب‌تر است. در این بیماری تقسیم یاخته‌ای در بیضه‌ها از کنترل خارج می‌شود و توده‌های غیرطبیعی در بیضه‌ها ایجاد می‌شود. برای پیشگیری از چنین بیماری‌هایی لازم است در مردان به‌ویژه بعد از ۴۵ سالگی کنترل دوره‌ای انجام شود.

واژه‌شناسی

برخاک (epididymis/ اپیدیدیم) به معنای روی و بر روی و didymos به معنای بیضه است. برخاک برگرفته از خاک به معنای بیضه و بر به معنای روی بیضه است و به ساختاری رشته‌مانند بر روی بیضه اشاره دارد.

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



با توجه به شکل ۴ مسیر عبور زامه را مشخص کنید.

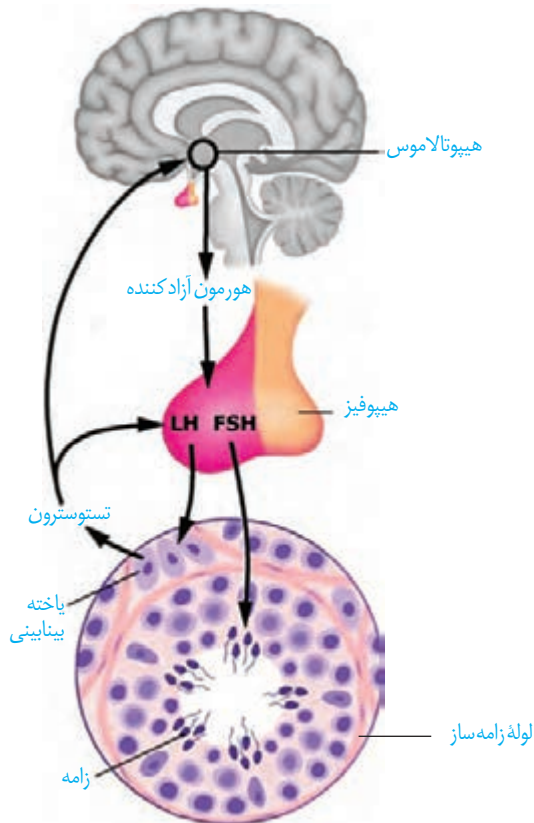
فعالیت ۲

هورمون‌ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند.

همان‌طور که در فصل‌های قبل خواندید از بخش پیشین غده هیپوفیز، دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می‌شود: «FSH» و «LH^۲». 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، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.

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

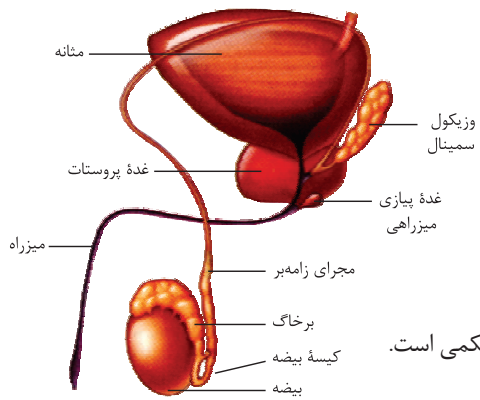


شکل ۵- تنظیم ترشح هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی

۱- Follicle Stimulating Hormone

۲- Luteinizing Hormone

گفتار: دستگاه تولیدمثل مرد

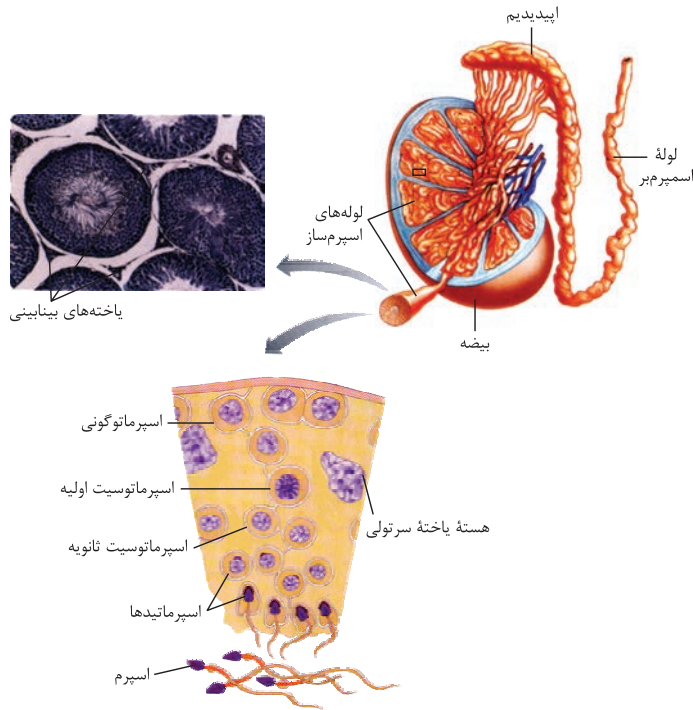


وظایف اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مردان:

- ۱ تولید اسپرم ← توسط بیضه‌ها
 - ۲ ایجاد محیطی مناسب برای نگه‌داری از اسپرم‌ها ← توسط اپیدیدیم (برخاگ)
 - ۳ انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن ← توسط مجاری اسپرم‌بر و میزراه
 - ۴ تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) ← توسط بیضه‌ها
- کار اصلی این دستگاه، تولید یاخته جنسی نر یا اسپرم است.
 - اسپرم‌ها در یک جفت بیضه یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند.
 - بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است.
 - تنظیم دما و ایجاد دمای مناسب برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز اسپرم‌ها:
 - ◀ قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی ← ۳ درجه پایین‌تر بودن دما نسبت به سایر بخش‌های بدن.
 - ◀ وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه

• در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می‌شود. در بین لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را بر عهده دارند.

اسپرم‌زایی



• دیواره لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های زاینده‌ای به نام اسپرماتوگونی وجود دارد. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با میتوز تقسیم می‌شوند. یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود. یاخته دیگر که زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه نام دارد، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها تک‌لادند، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند.

• هر کدام از یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه با انجام میوز ۲، دو اسپرماتید ایجاد می‌کنند. این یاخته‌ها نیز تک‌لادند اما فام‌تن‌های آن‌ها مضاعف شده نیستند. بنابراین، از یک اسپرماتوسیت اولیه، چهار اسپرماتید حاصل می‌شود.

• تمایز اسپرم‌ها در دیواره لوله از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود.

• در حین حرکت اسپرماتید به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که: اسپرماتیدها از هم جدا و تازک‌دار می‌شوند. ← سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. ← هسته آن فشرده شده، در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد. ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

• یاخته‌های سرتولی:

- ◀ بزرگ‌ترین یاخته دیواره لوله اسپرم‌ساز است.
- ◀ با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.
- ◀ در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.

بریم یک بیول ببینیم!

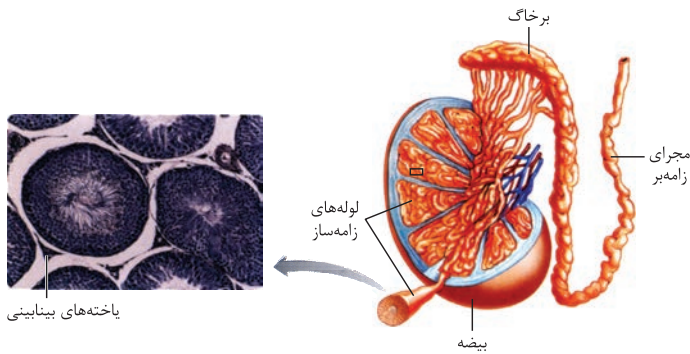
اسپرما توگونی	اسپرما توسیت اولیه	اسپرما توسیت ثانویه	اسپرما تید	اسپریم	یاخته سرتولی
۲	۲	۱	۱	۱	۲
۴۶ (مضاعف)	۴۶ (مضاعف)	۲۳ (مضاعف)	۲۳ (غیرمضاعف)	۲۳ (غیرمضاعف)	۴۶
دیواره لوله اسپرم ساز					دیواره لوله اسپرم ساز
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
این ژن در همه یاخته های هسته دار بدن یک مرد سالم وجود دارد.					
دارد (میتوز)	دارد (میتوز)	دارد (میتوز)	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	گروهی از آنها دارند.	دارد	ندارد

ساختار زامه

همه رو توی یک بیول بهتون گفتیم!

بخش های مختلف اسپرم	
	<ul style="list-style-type: none"> دارای یک هسته بزرگ، مقدار کمی سیتوپلاسم و کیسه ای پر از آنزیم به نام تارک تن است. تارک تن، کلاهمانند و در بخش جلویی هسته قرار دارد. تنها بخشی از اسپرم است که در زمان لقاح به درون اووسیت ثانویه وارد می شود. آنزیم های درون تارک تن به اسپرم کمک می کنند تا بتواند در لایه های حفاظت کننده گامت ماده نفوذ کند. در این بخش از اسپرم، دنا ی خطی مشاهده می شود؛ ۲۲ فام تن غیر جنسی و یک فام تن جنسی درون هسته وجود دارد. نسبت به سایر بخش های اسپرم، ضخامت بیشتری دارد.
	<ul style="list-style-type: none"> در این بخش تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. در این بخش از اسپرم، دنا ی حلقوی مشاهده می شود. این بخش در زمان لقاح نمی تواند به درون اووسیت ثانویه وارد شود.
	<ul style="list-style-type: none"> دم با حرکات خود سبب به جلو راندن اسپرم می شود. در تمام طول خود، ضخامت یکسانی ندارد؛ در بخش انتهایی، نازک تر است. اسپریم ها توانایی استفاده از این بخش را در اپیدیدیم بعد از طی حداقل ۱۸ ساعت به دست می آورند.

اندام‌های ضمیمه (کمکی)



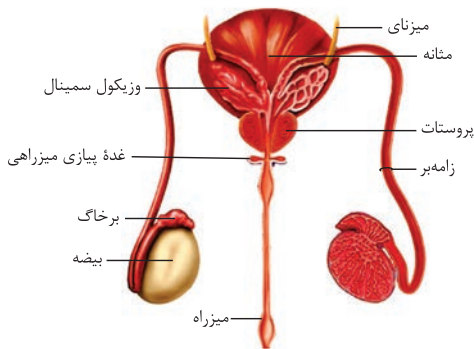
● پس از تولید اسپرم‌ها در لوله‌های زامه‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام اپیدیدیم منتقل می‌شوند. این اسپرم‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آن‌جا بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.

● اسپرم‌هایی که متحرک شده‌اند وارد مجرای طولی به نام اسپرم‌بر می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. *هالا بیا یک جدول مقایسه‌ای بین اپیدیدیم و اسپرم‌بر!*

مجرای اسپرم‌بر	اپیدیدیم	
خیر	خیر	درون بیضه است؟
فقط بخش اولیه مجرا	بله (به طور کامل)	درون کیسه بیضه است؟
فقط متحرک	متحرک و غیرمتحرک	چه نوع اسپرمی دارد؟
ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کند.	خیر	ترشحات غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل را دریافت می‌کند؟
بله	بله	مجرای طولی است؟
خیر	بله	دارای پیچ خوردگی است؟
بله	خیر	وارد حفره شکمی می‌شود؟

و اما غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل ...

غدد وزیکول سمینال (کیسه منی):



◀ هر کدام از مجراهای زامه‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کنند.
 ◀ این غدد مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند.
 ◀ فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

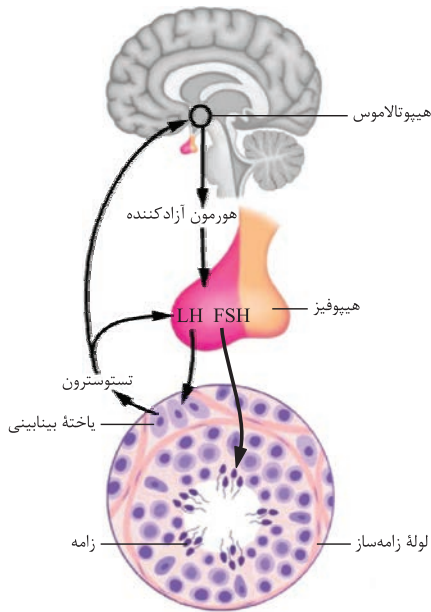
غده پروستات:

◀ دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند.
 ◀ غده پروستات با ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

غده پیازی میزراهی:

◀ بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند.
 ◀ این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند.
 ● به مجموع ترشحات سه نوع غده یادشده که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود.

هورمون‌ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند.



- هورمون‌های مؤثر در دستگاه تولیدمثل مردان و محل ترشح آن‌ها:
 - ◀ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده که از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند.
 - ◀ هورمون‌های LH و FSH که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.
 - ◀ هورمون تستوسترون که از بیضه‌ها و غدد فوق کلیه ترشح می‌شود.
 - ◀ هورمون پرولاکتین که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود.
- در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز زامه را تسهیل کنند.
- LH، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.
- تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم‌شدن صدا (تأثیر بر حنجره و پرده‌های صوتی)، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.
- تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود.
- تستوسترون هم روی هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد و هم روی هیپوتالاموس.

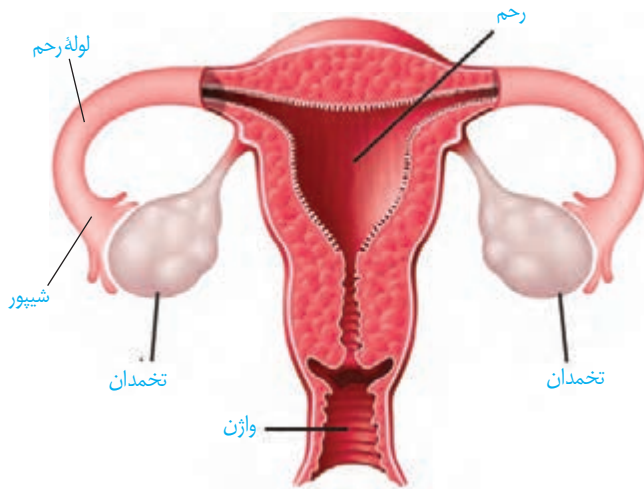
گفتار ۲ دستگاه تولیدمثل در زن

همان طور که در شکل ۶ می بینید، این دستگاه شامل اندام هایی است که مجموعاً کارهای زیر را انجام می دهند.

- ۱- تولید هورمون های جنسی زنانه
- ۲- تولید گامت ماده
- ۳- انتقال یاخته های جنسی ماده به سمت رحم
- ۴- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک
- ۵- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

واژه شناسی

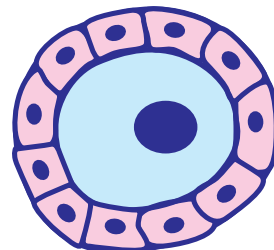
مام یاخته (oocyte/اووسیت) مامه و مام به معنای مادر برای نشان دادن تخمک ماده به کار می رود. مام یاخته به معنای یاخته ای که پس از تقسیم کاستمانی، مامه یا تخمک ایجاد می کند و واژه هایی مثل مامه زایی، مام یاختک و مامه زای از همین کلمه ساخته می شود.



شکل ۶- دستگاه تولیدمثل در زن

تخمدان ها: غدد جنسی ماده اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه ای به دیواره خارجی رحم متصل اند.

در جنین دختر یاخته های زاینده و دولا، به نام **مامه زای (اووگونی)** وجود دارند. این یاخته ها با رشتمان تکثیر می شوند. بعضی یاخته های حاصل کاستمان را آغاز می کنند؛ اما آن را به پایان نمی رسانند، بلکه در پروفاز ۱ کاستمان متوقف می شوند. به این یاخته ها **مام یاخته اولیه (اووسیت اولیه)** می گویند. در تخمدان جنین دختر حدود یک میلیون مام یاخته اولیه وجود دارد. هر یک از این یاخته ها را یاخته های تغذیه کننده ای احاطه می کنند. مجموع مام یاخته اولیه و یاخته های تغذیه کننده اطراف آن را **انبانک اولیه (فولیکول اولیه)** می نامند. پس از تولد تعداد انبانک ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می رود.



شکل ۷- ترسیمی از انبانک اولیه

بیشتر بدانید

احتمال بروز سرطان در غدد شیری سینه، گردن رحم و تخمدان‌ها زیاد است و در بین اینها سرطان سینه بیشترین فراوانی را در زنان دارد. علت این سرطان‌ها انجام تقسیم‌های یاخته‌ای غیر عادی در این قسمت‌ها است. بارداری و شیردهی در کاهش ابتلا به سرطان سینه و تخمدان نقش مثبت دارند. در عین حال تقریباً همه سرطان‌های گردن رحمی به نوعی ویروس^۱ مرتبط است. استفاده از واکسن علیه این ویروس و نیز رعایت بهداشت، احتمال بروز این نوع سرطان را به شدت کاهش می‌دهد.

۱- Papillomavirus

واژه‌شناسی

انبانک (follicle/فولیکول) انبانک با معنی حفره کوچک و گرد در میان بافت یا اندام و کیسه کوچک آمده است و واژه انبانک که از انبان به معنی کیسه به همراه (ک) علامت تصغیر تشکیل شده است همان معنی را می‌دهد.

رحم: اندامی کیسه مانند و گلابی شکل است که جنین در دیواره آن رشد و نمو می‌یابد. دیواره رحم از سه لایه داخلی (مخاطی)، میانی (ماهیچه‌ای) و خارجی (پیوندی) ساخته شده است. لایه داخلی دیواره رحم، در طول دوره جنسی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آنها **لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)** می‌گویند. انتهای آزاد این لوله‌ها، شیپورمانند و دارای زوائد انگشت مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم، مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن تخمک را به سمت رحم می‌راند.

بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن **گردن (دهانه) رحم** می‌گویند. در امتداد این بخش واژن قرار دارد.

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 ازکار 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 می‌کاهند.

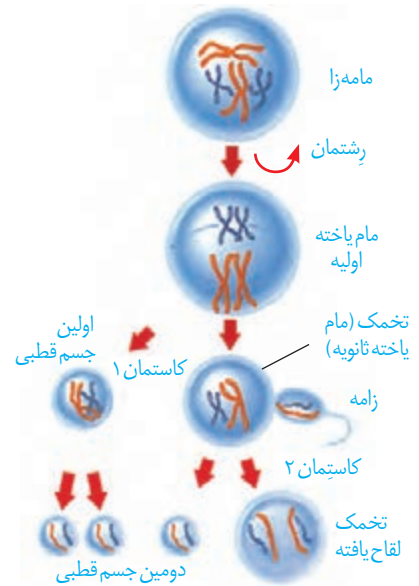
فعالیت ۳

شروع یائسگی همراه با علائمی است. در مورد علائم این دوره و روش‌های کاهش بروز این علائم، تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

تخمک‌زایی و تشکیل تخم

تخمک‌زایی که در دوران جنینی آغاز شده، تا مرحله پروفاز ۱ کاستمان در مام یاخته اولیه پیش رفته است.

در هر دوره جنسی، مام‌یاخته اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. سیتوپلاسم مام‌یاخته اولیه به‌طور نامساوی تقسیم می‌شود، در نتیجه یک یاخته بزرگ به نام **مام‌یاخته ثانویه** و یک یاخته کوچک به نام **اولین جسم قطبی** ایجاد می‌شود. مام‌یاخته ثانویه طی فرایندی به نام **تخمک‌گذاری** از تخمدان خارج می‌شود؛ بنابراین تخمک همان مام‌یاخته 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.



شکل ۸- مراحل تخمک‌زایی و تشکیل تخمک

فعالیت ۴

با توجه به شکل ۸ درباره پرسش‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.

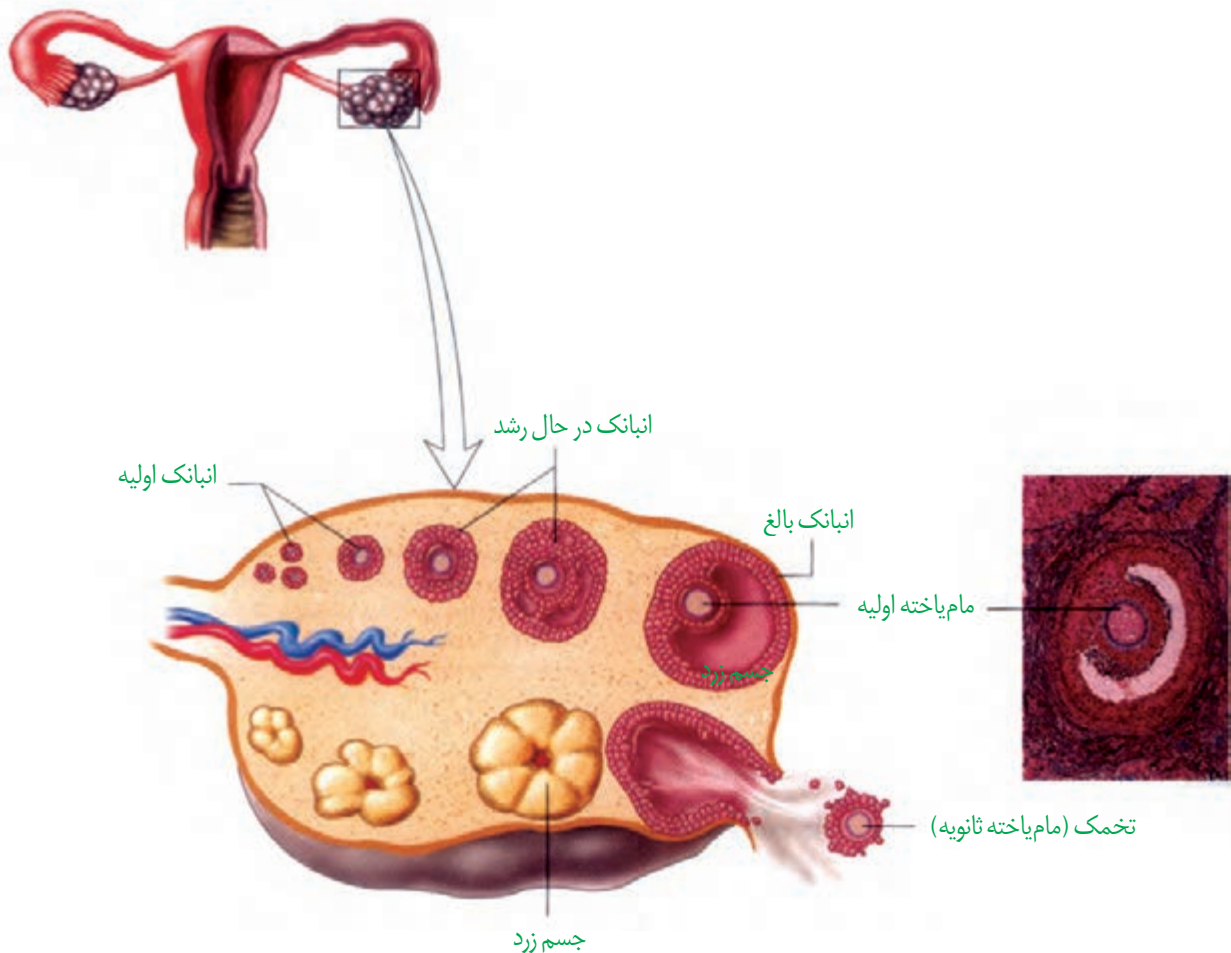
- ۱- در انسان مام‌یاخته اولیه و ثانویه، چه تفاوت‌هایی در فام‌تن‌ها دارند؟
- ۲- اولین جسم قطبی با دومین جسم قطبی چه تفاوتی دارد؟
- ۳- مراحل تخمک‌زایی در این شکل را با مراحل زامه‌زایی (شکل ۲) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

در هر دوره جنسی، دو رویداد چرخه‌ای در تخمدان‌ها 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.

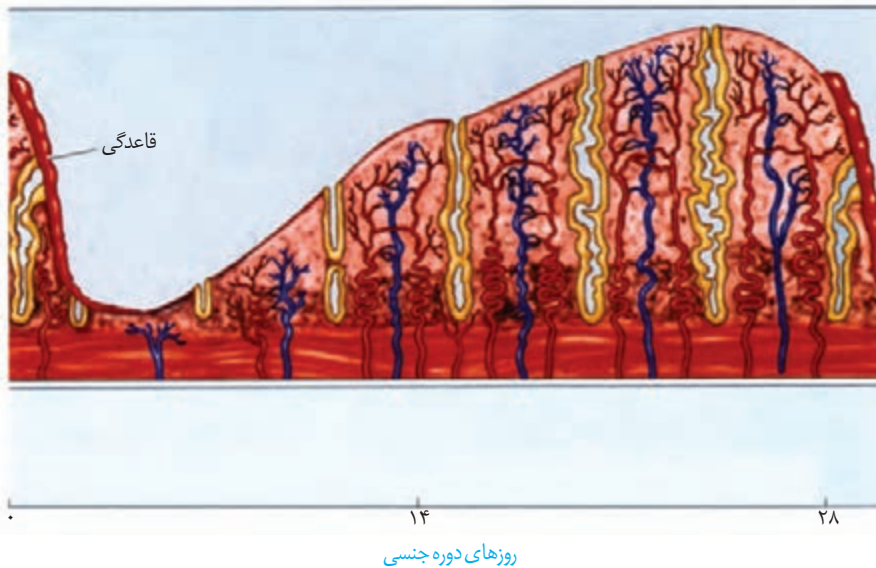
در یک دوره جنسی ۲۸ روزه، انبانک حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که مام‌یاخته، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع مام‌یاخته ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحی یاخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع شامل موادی از جمله مواد مغذی، در انبانک به وجود می‌آید. به این انبانک، **انبانک بالغ** می‌گویند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

انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک گذاری است (شکل ۹). تخمک گذاری زمانی انجام می شود که ترشح LH یک باره افزایش یابد. در فرایند تخمک گذاری، تخمک (مام یاخته ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند. یاخته های انبانکی چسبیده به تخمک در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می کنند. به دنبال تخمک گذاری، باقی مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته ای درمی آید که به آن **جسم زرد** می گویند (شکل ۹). یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می دهد و با این هورمون ها دیواره رحم حفظ می شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسمی غیرفعال به نام **جسم سفید** تبدیل می شود. غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می شود. کاهش این هورمون ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.



شکل ۹- چرخه تخمدانی

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



شکل ۱۰- چرخهٔ رحمی،
ریزش و رشد دیواره رحم

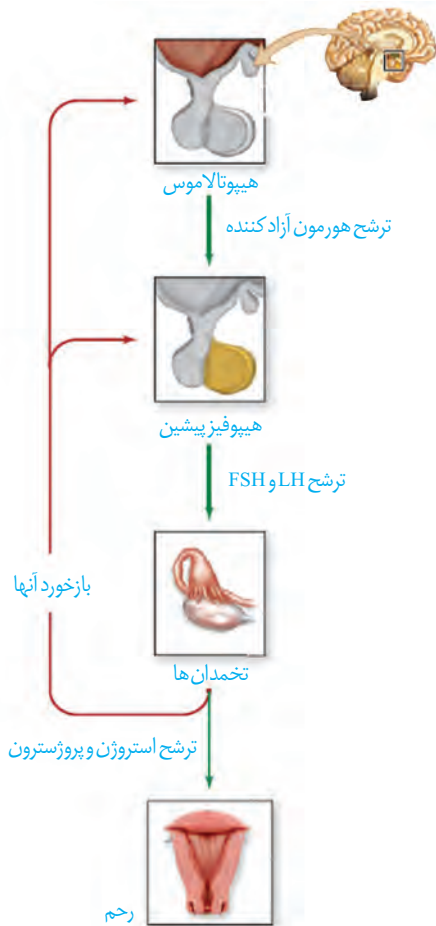
اگر لقاح صورت نگیرد تخمک از بین می‌رود و حدود روز بیست‌وهشتم، قاعدگی آغاز می‌شود که شروع دورهٔ جنسی بعدی است. وقایع چرخهٔ رحمی تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون است که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند.

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی انجام می‌شود (شکل ۱۱). در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده، بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد.

بیشتر بدانید

بهترین زمان لقاح برای تخمک‌ها ۱۲ ساعت پس از تخمک‌گذاری و برای زامه تا ۲۴ ساعت پس از ورود به مجاری تولید مثلی فرد ماده است؛ گرچه قابلیت لقاح زامه می‌تواند تا ۷۲ ساعت، باقی بماند.



شکل ۱۱- تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

به تدریج که انبانک اولیه بالغ می شود، میزان استروژن خون افزایش می یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می کند (بازخورد منفی). این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می کند. استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می شود. اما حدود تخمک گذاری، افزایش یک باره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون ها، باعث می شود در تخمدان، باقی مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.

در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون، روی لایه داخلی دیواره رحم تأثیر می گذارد. استحکام لایه داخلی دیواره کاهش می یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می شود و قاعدگی رخ می دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH را تحریک می کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

فعالیت ۵

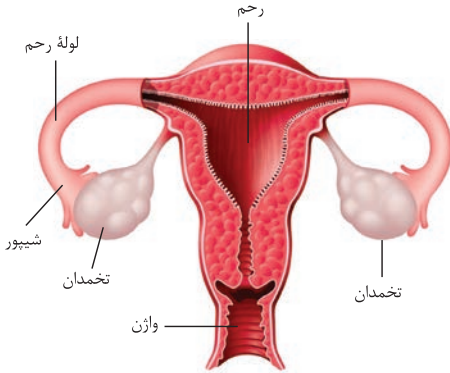
چرخه تخمدانی را به دو مرحله انبانکی و جسم زردی تقسیم می کنند.

به نظر شما:

- ۱- هر مرحله مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟
- ۲- در هر مرحله، چه هورمون هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می گذارند؟
- ۳- در هر مرحله چه هورمون هایی از تخمدان ترشح می شوند و چه تغییری در میزان این هورمون ها رخ می دهد؟
- ۴- جداکننده این دو مرحله چه فرایندی است؟

گفتار ۲: دستگاه تولیدمثل در زن

دستگاه تولیدمثل در زنان شامل اندام‌هایی است که مجموعاً نقش‌های زیر را برعهده دارند:



۱ تولید یاخته جنسی ماده (تخمک) ← درون تخمدان و خارج از آن

۲ انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم ← لوله فالوپ

۳ ایجاد شرایط مناسب برای لقاح اسپرم و تخمک ← لوله فالوپ

۴ حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل ← رحم

۵ تولید هورمون‌های جنسی زنانه ← تخمدان

- تخمدان‌ها -

● غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و

ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.

● درون آن لوله‌های پیچ‌درپیچ وجود ندارد.

● درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت اولیه وجود دارد.

● هر اووسیت اولیه را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آن‌ها (یعنی اووسیت اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده اطرافش) انبانک

(فولیکول) گفته می‌شود.

● پس از تولد، تعداد انبانک افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از مام‌یاخته‌ها و یاخته‌های تغذیه‌کننده از بین می‌روند.

رحم

● اندام کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن، رشد و نمو می‌یابد.

● دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود.

● بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند.

● بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن گردن رحم می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود.

لوله فالوپ

- در بدن هر زن سالمی دو لوله فالوپ وجود دارد.
- هر لوله فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.
- پهن‌ترین بخش هر لوله فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوایندی انگشت‌مانند است.
- پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژک‌دار است. حرکت مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.

واژن

- واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.
- در محل واژن چین خوردگی‌های حلقوی مشاهده می‌شود.

دوره جنسی در زنان

- شروع دوره ← قاعدگی یا عادت ماهیانه
- در قاعدگی چه اتفاقی می‌افتد؟ دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده 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 تولیدمثل زن است.
- یائسگی:

تعریف: توقف عادت ماهیانه

زمان: معمولن در زن‌های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی

علت: از کار افتادن تخمدان‌هاست که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند.

- دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است. تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی (زیاد بودن سطح هورمون کورتیزول در خون) به گونه‌ای چشمگیر از طول این مدت می‌کاهد.

تخمک‌زایی

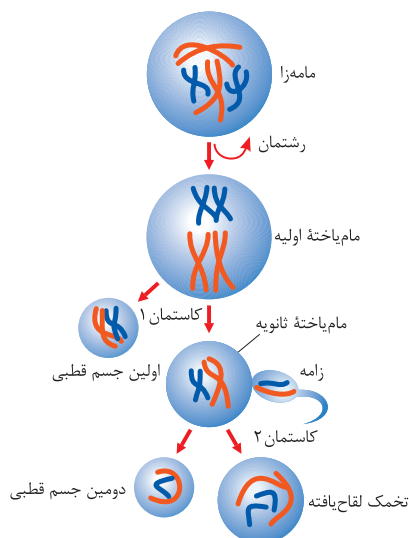
- تخمک‌زایی از یاخته دولا و زاینده‌ای به نام اووگونی، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.
- مراحل تخمک‌زایی:

دوران جنینی: یاخته اووگونی ← انجام میتوز ← ایجاد دو یاخته که یکی هم‌چنان اووگونی است و دیگری به اووسیت اولیه تمایز می‌یابد. ← شروع تقسیم میوز در اووسیت اولیه ← توقف میوز در پروفاز ۱.

دوران بلوغ: ادامه‌دادن میوز توسط یکی از انبانک‌ها در هر ماه ← کامل شدن میوز ۱ درون تخمدان و ایجاد دو یاخته با سیتوپلاسم نابرابر ← توقف دوباره تقسیم میوز ← طی تخمک‌گذاری، یاخته‌های تغذیه‌کننده و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی از تخمدان خارج می‌شوند ← هدایت شدن یاخته‌های خارج‌شده از تخمدان در طی تخمک‌گذاری به درون فالوپ توسط حرکات زوائد انگشت‌مانند فالوپ ← حرکت اووسیت ثانویه به سمت رحم ← در صورت:

۱) برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه ← انجام میوز ۲ (کامل شدن تقسیم میوز) ← ایجاد تخمک و دومین جسم قطبی ← لقاح‌دادن اسپرم با تخمک ← تشکیل یاخته تخم.

۲) عدم برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه ← دفع شدن اووسیت ثانویه همراه با خونریزی دوره‌ای از بدن.



- به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده‌ی یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.
- مقایسه‌ی تخمک‌زایی و اسپرم‌زایی:

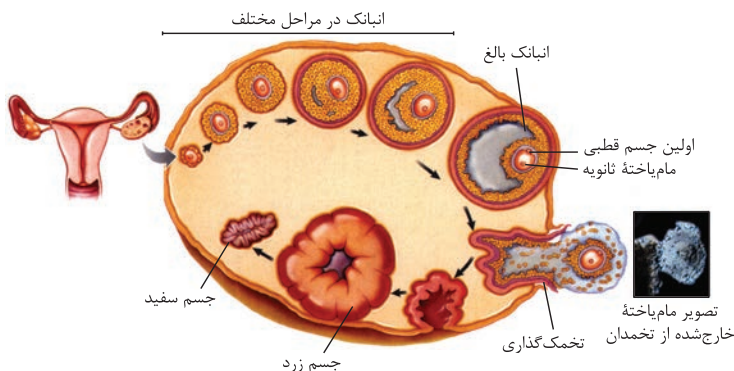
تخمک‌زایی	اسپرم‌زایی
در دوران جنینی شروع و در بلوغ کامل می‌شود.	فقط در دوران بلوغ انجام می‌گیرد.
از یاخته‌ی شروع‌کننده‌ی میوز، در نهایت یک گامت ایجاد می‌شود.	از یاخته‌ی شروع‌کننده‌ی میوز، در نهایت ۴ گامت ایجاد می‌شود.
بخشی از مراحل درون غده‌ی جنسی و بخشی بیرون از آن است.	همه‌ی مراحل درون غده‌ی جنسی انجام می‌گیرد.
برای انجام فرایند وجود هورمون‌های آزادکننده، LH و FSH ضروری است.	
هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، لزومن یاخته‌ی هاپلوئیدی ایجاد نمی‌کند.	هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، قطعه‌ی یاخته‌ی هاپلوئیدی ایجاد می‌کند.
تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.	سیتوپلاسم به صورت برابر بین یاخته‌ها انجام می‌گیرد.
بعد از شروع فرایند، دو بار توقف صورت می‌گیرد.	فرایند بدون توقف به پایان می‌رسد.

- مقایسه‌ی اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی:

اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی
بعد از تخمک‌گذاری و در حدود روز ۱۴ دوره‌ی جنسی به فالوپ وارد می‌شوند.	
یک مجموعه فام‌تن دوکرمانیدی دارند.	
از بین فام‌تن‌های جنسی، فقط فام‌تن X را دارند.	
در صورت انجام لقاح، مراحل تخمک‌زایی را کامل می‌کند. (انجام میوز ۲)	در صورت انجام لقاح، توده‌ی بی‌شکلی را ایجاد می‌کند که بعد از مدتی از بدن دفع می‌شود.
فاقد وسیله‌ی حرکتی هستند و توسط مژک‌های مخاط فالوپ حرکت داده می‌شوند.	
به دنبال تقسیم جداسدن کروموزوم‌های همتا و تقسیم نابرابر سیتوپلاسم در یاخته‌ی قبل از خود ایجاد شده‌اند.	

- در جنس ماده، نوسانات هورمونی دو رویداد چرخه‌ای را پدید می‌آورد، این دو چرخه‌ی وابسته به هم در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود.
- چرخه‌ی تخمدانی، زمان‌بندی بالغ‌شدن اووسیت را در تخمدان تنظیم و چرخه‌ی رحمی، رحم را برای بارداری آماده می‌کند.

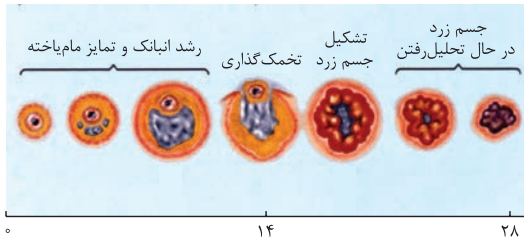
چرخه‌ی تخمدانی



- در تخمدان اووسیت به همراه یاخته‌های اطرافشان انبانک را تشکیل می‌دهند و از دوره‌ی جنینی در تخمدان‌ها وجود دارند.
- در هر دوره‌ی جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه‌ی تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
- لایه‌های یاخته‌ای این انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند

و از یک سو شرایط رشد و نمو مام‌یاخته درون انبانک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انبانک میزان آن افزایش می‌یابد.

- چرخه‌ی تخمدانی با تأثیر هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود. FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.
- حدود روز چهاردهم دوره، در انبانک بالغ‌شده‌ای که در این زمان به دیواره‌ی تخمدان چسبیده است، تخمک‌گذاری انجام می‌شود.



- در این فرایند، مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انباتکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند.
- یاخته‌های انباتکی چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند.
- افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
- به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انباتک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای در می‌آید 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.
- اگر:
 - ▶ بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود.
 - ▶ 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. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

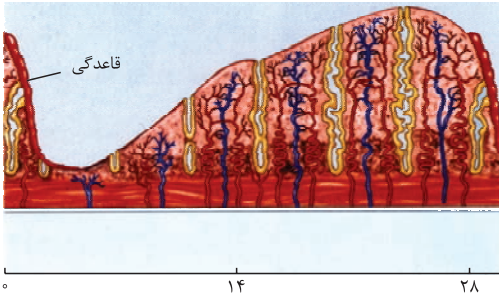
یک جدول مقایسه‌ای فوب ببینیم!

جسم سفید	جسم زرد
در صورت عدم لقاح و در نیمه دوم دوره جنسی ایجاد می‌شود.	به دنبال تخمک‌گذاری و در نیمه دوم دوره جنسی ایجاد می‌شود.
تحلیل جسم زرد منجر به تشکیل آن می‌شود.	بازخورد هورمون استروژن با هورمون‌های LH و FSH زمینه تشکیل آن را فراهم می‌کند.
اندازه کوچکتری داشته به دیواره تخمدان تماس ندارد.	اندازه بزرگتری دارد و می‌تواند در تماس با دیواره تخمدان باشد.
با ایجاد آن هورمون‌های جنسی کاهش ولی هورمون‌های LH و FSH افزایش می‌یابند.	با ایجاد آن میزان هورمون‌های جنسی افزایش می‌یابند.
برای هورمون‌های LH و HCG گیرنده ندارد.	یاخته‌های آن برای هورمون‌های LH و HCG گیرنده دارند.
تشکیل آن سبب ناپایداری دیواره رحم و ریزش آن می‌شود.	تشکیل آن منجر به حفظ دیواره رحم و ضخیم و پر خون شدن آن می‌شود.

یک جدول مقایسه‌ای فیلی بهتر ببینیم از هر فقه تمدانی ...

نیمه اول چرخه تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمه دوم چرخه تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دوره جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از بخش قشری فوق کلیه و انباتک در حال رشد	ترشح استروژن از بخش قشری فوق کلیه و انباتک بالغ شده	ترشح استروژن از بخش قشری فوق کلیه و جسم زرد
ترشح پروژسترون از بخش قشری فوق کلیه		
هورمون FSH مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز ۱ کامل می‌شود و درون تخمدان اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های تخمک و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهده جسم زرد و سفید		
در ابتدا جسم زرد وجود دارد، ولی در ادامه یا به جسم سفید تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.		

چرخه رحمی



● قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد.
● پس از قاعدگی، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید.

● رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده‌شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

● اگر در حدود نیمه دوره جنسی اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه:

◀ قرار گیرد، پس از تکمیل مراحل تخم‌ک‌زایی لقاح صورت می‌پذیرد و تخم پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود.

◀ قرار نگیرد، اووسیت ثانویه بدون جایگزینی دفع می‌شود و حدود روز بیست و هشتم، تخریب دیواره داخلی و دفع خون (قاعدگی) آغاز می‌شود که شروع دوره جنسی و چرخه رحمی بعدی را نشان می‌دهد.

● جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است.

● تغییرات دیواره رحم در مراحل مختلف دوره جنسی:

در اوایل این هفته، کم‌ترین ضخامت دیواره رحم رخ می‌دهد. در ابتدای این هفته، خونریزی رخ می‌دهد و خون و بافت‌های مرده از بدن دفع می‌شود. در اواخر این هفته، بازسازی دیواره رحم شروع می‌شود.	هفته اول
ضخامت دیواره رحم با سرعت زیاد در حال انجام است. فرورفتگی‌های جدار رحم دیواره ایجاد می‌شوند.	هفته دوم
از سرعت رشد دیواره رحم کاسته می‌شود و فعالیت ترشحاتی آن زیاد می‌شود.	هفته سوم
در این هفته بیشترین ضخامت دیواره رحم قابل مشاهده است. شروع کاهش ضخامت دیواره رحم در این هفته صورت می‌گیرد. در روز آخر این هفته در صورت عدم لقاح، ریزش دیواره رحم و خونریزی شروع می‌شود. رگ‌های خونی دیواره رحم در این هفته به بیشترین طول خود در دوره جنسی، می‌رسند.	هفته چهارم

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

● هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثل زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی انجام می‌شود.

● 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.

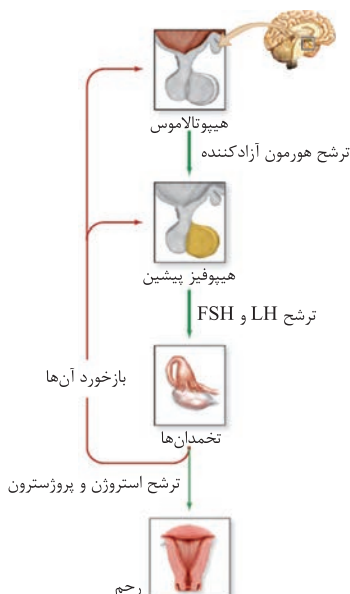
● هورمون‌های LH و FSH یک نوع هورمون آزادکننده دارند.

● استروژن و پروژسترون:

◀ باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.

◀ با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند.

این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.



- در انتهای دوره جنسی، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.
- کاهش پروژسترون و استروژن هم‌چنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.
- استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند:
 - ◀ افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند. (بازخورد منفی)
 - ◀ حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.
- هورمون استروژن و پروژسترون هم به صورت مستقیم می‌توانند باعث تغییر فعالیت ترشحی هیپوفیز پیشین شوند و هم به صورت غیرمستقیم؛ این کار از طریق اثر بر هیپوتالاموس انجام می‌شود. هیپوتالاموس با تغییر در ترشح هورمون آزادکننده، فعالیت ترشحی هیپوفیز پیشین را تغییر می‌دهد.

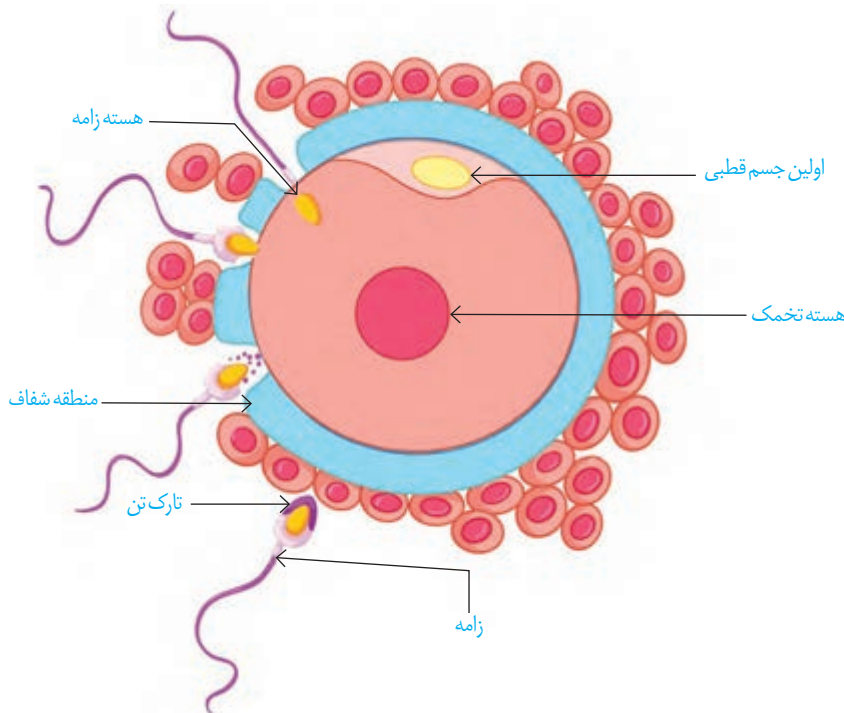
گفتار ۳ رشد و نمو جنین

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

لقاح

تخمک پس از تخمک‌گذاری از طریق شیپور فالوپ وارد لوله رحم می‌شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و زنبق مژک‌های دیواره لوله رحم، تخمک را به سمت رحم حرکت می‌دهند. با ورود منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت تخمک حرکت می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از زامه‌ها در لوله رحم به تخمک می‌رسند. در مرحله انبانکی چرخه تخمدانی، منطقه‌ای شفاف که دارای ساختاری ژله‌ای است، بین غشای تخمک و یاخته‌های انبانکی ایجاد می‌شود. زامه‌ها از بین یاخته‌های انبانکی عبور می‌کنند و به منطقه شفاف می‌رسند. برای عبور زامه از منطقه شفاف باید آنزیم‌ها از تارک‌تن رها شوند. آنزیم‌ها منطقه شفاف را هضم می‌کنند و در نتیجه زامه به غشای تخمک می‌رسد (شکل ۱۲).

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



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

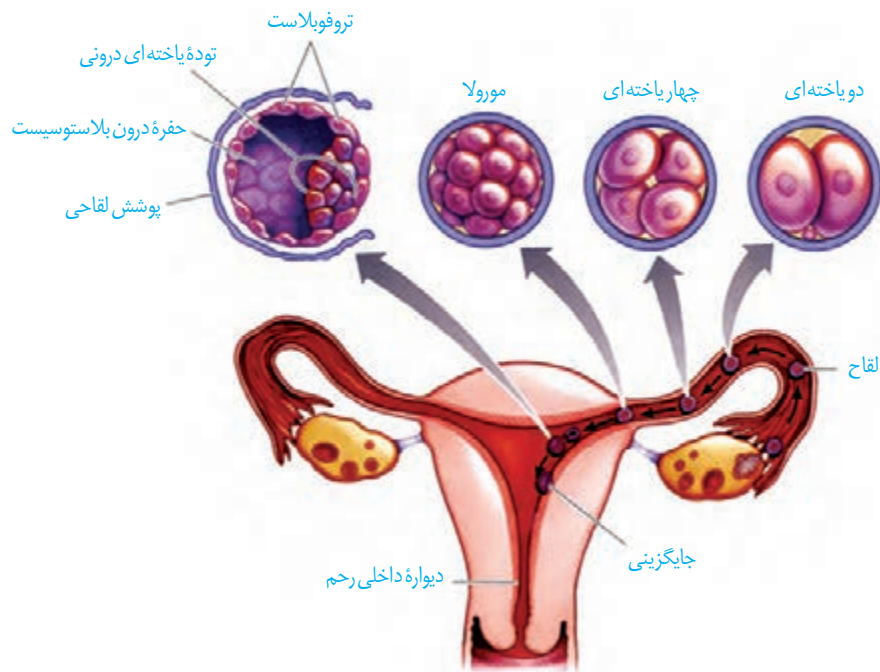
واژه‌شناسی

زه کیسه (amnion/آمניون)
 زه‌شامه (chorion/کورئون)
 شامه به معنی پرده و پوشش است.
 زه کیسه درونی تر است و به آن کیسه
 آب هم می‌گویند. یکی از معانی
 «زه» در زبان فارسی، «بچه» است.

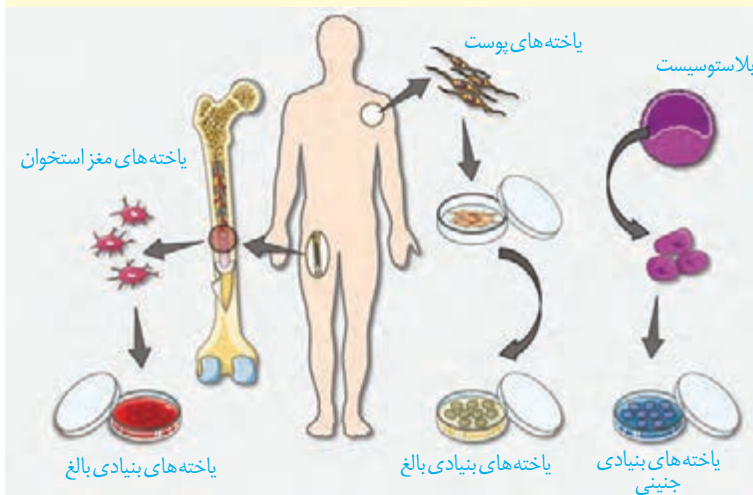
پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود. پس از ورود هسته زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. هسته گامت ماده با هسته زامه ادغام می‌شود و یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام تن شکل می‌گیرد.

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).



شکل ۱۳- مراحل اولیه رشد جنین



یاخته‌های بنیادی: جانوران عموماً دو دسته یاخته‌های بنیادی دارند:

جنینی و بالغ (شکل مقابل).

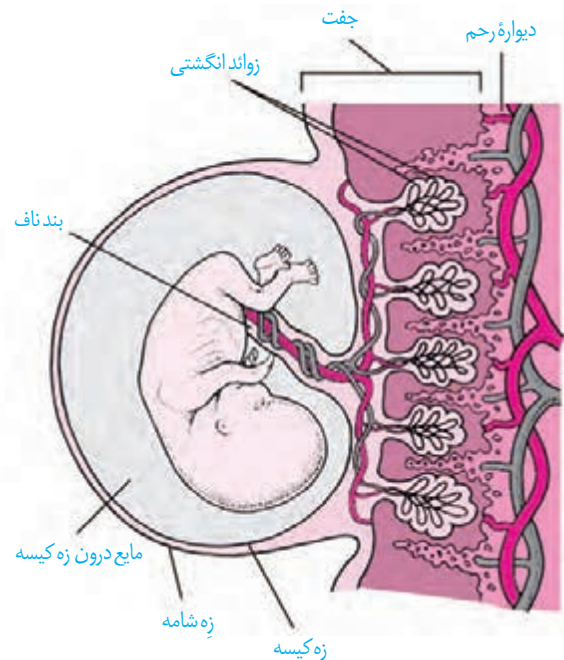
یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند به تمامی یاخته‌های مورد نیاز بدن تبدیل شوند. انواع بالغ تا حدی تمایز یافته‌اند و توانایی محدودی در تولید یاخته‌های دیگر دارند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و پوست از این نوع‌اند. خون موجود در رگ‌های بند ناف، منبعی سرشار از یاخته‌های بنیادی جنینی است. در حال حاضر، یاخته‌های بنیادی در پژوهش‌های پزشکی و زیست‌شناسی، اهمیت زیادی دارند و پیش‌بینی می‌شود در آینده در درمان بسیاری از بیماری‌های علاج‌ناپذیر مثل صدمات نخاعی، پارکینسون، دیابت و بیماری‌های قلبی، مؤثر واقع شوند.

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.



شکل ۱۴- پرده‌های اطراف جنین

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، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند. اگر این جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، نوزادان به هم چسبیده متولد می‌شوند.



شکل ۱۵- دوقلوهای
الف) ناهمسان و ب) همسان



الف)

ب)

فعالیت ۶

- ۱- دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند، به نظر شما علت چیست؟
- ۲- دوقلوهای به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری نسبت به هم چگونه‌اند؟
- ۳- در مورد اثر انگشت دوقلوهای همسان و ناهمسان اطلاعاتی را جمع‌آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

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

بیشتر بدانید

در برخی بارداری‌ها، سه ماهه اول همراه با تهوع صبحگاهی است. این حالت به علت تغییرات هورمونی مادر و نیز ترشح هورمون‌ها از جفت روی می‌دهد. تمایل بیشتر یا عدم تمایل به بعضی غذاها نیز در بیشتر افراد بروز می‌کند که به آن ویار می‌گویند. ویار ممکن است به علت تغییر مقدار هورمون‌ها، تغییر در حس چشایی و بویایی و نیز افزایش نیازهای غذایی به دلیل بارداری باشد.

کنترل ورود و خروج مواد در جفت

تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود. کامل شدن جفت تا هفته دهم طول می‌کشد. 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 نمی‌شوند، گرچه مبادله مواد بین آنها صورت گیرد (شکل ۱۶).

مواد موردنیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر می‌روند. در عین حال، عوامل بیماری‌زا، داروها 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 زیان آور بعضی 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 بندناف

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

صوت‌نگاری (سونوگرافی)

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

بیشتر بدانید

تشخیص ناهنجاری‌های ژنتیکی پیش از تولد

وضعیت سلامت جنین عموماً با انجام آزمایش خون و سونوگرافی بررسی می‌شود. اگر نشانه‌هایی مبنی بر وجود ناهنجاری‌های ژنتیکی باشد، ممکن است به منظور بررسی بیشتر، زه‌کیسه آزمایش شود. به این منظور مقداری از مایع زه‌کیسه یا بخشی از زوائد انگشت مانند زه‌شامه را خارج می‌کنند. یاخته‌های آنها را کشت می‌دهند و از آنها، کاریوتیپ تهیه می‌کنند. چون محتوای ژنتیک این یاخته‌ها با جنین یکسان است، می‌توان ناهنجاری‌های فام‌تی مثل نشانگان داون را در کاریوتیپ آنها تشخیص داد.

بیشتر بدانید

فناوری های کمک به رفع

ناباروری

- تلقیح مصنوعی

:(Artificial Insemination)

در این روش، زامه سالم مرد، توسط متخصص در مجرای تولیدمثلی زن، در کنار تخمک قرار داده می شود. زوج هایی که مرد به دلیل تعداد کم زامه عقیم است یا تعداد زیادی زامه ناسالم دارند، ممکن است با این روش دارای فرزند شوند.

- لقاح آزمایشگاهی

:(In Vitro Fertilization or IVF)

در این روش، زامه و تخمک در خارج از بدن زن، لقاح می یابند. در بعضی زنان ممکن است تخمدان و رحم سالم، ولی لوله های رحمی مسدود باشند، یا ممکن است شخصی بخواهد از تخمک اهدایی به جای تخمک خود استفاده کند. در این روش، تخمک و زامه را با محیط کشت حاوی مایعات رحم مخلوط می کنند. تخم دو یا سه بار تقسیم می شود و به همین صورت آن را وارد رحم می کنند. در این روش دوقلو زایی و بیشتر، زیاده رخ می دهد. آیامی دانید چرا؟

تعیین زمان تولد

متخصصان زنان و زایمان در پیش بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز

را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می کنند.

- با اینکه مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است؛ تحقیق کنید که چرا پزشکان ۲۸۴

روز را در نظر می گیرند؟

فعالیت ۷

تولد- زایمان

هورمون ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی توسین یکی از این هورمون ها است. این هورمون با تحریک ماهیچه های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می شود. تداوم ترشح اکسی توسین باعث می شود که انقباض ها با شدت بیشتری تکرار شوند. انقباض های رحم باعث حرکت جنین به سمت گردن رحم می شوند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی به مادر اکسی توسین تزریق می کنند.

نتیجه انقباض ماهیچه های رحم، دردهای زایمان است. گردن رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد. با افزایش انقباض ها ترشح اکسی توسین با بازخورد مثبت افزایش می یابد و باعث می شود نوزاد آسان تر و زودتر از رحم خارج شود. به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می شود. با ادامه انقباض های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می شوند.

هورمون اکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود. تقویت احساس هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون اکسی توسین است. گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد تحریک می شوند. این فرایند از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می شود؛ یعنی مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون های پرولاکتین و اکسی توسین و در نتیجه به ترتیب سبب افزایش تولید و خروج شیر خروج می شود.

فعالیت ۸

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز

انجام می شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می کنند که

زایمان به صورت طبیعی انجام شود. در مورد جنبه های مثبت و منفی جراحی سزارین،

اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتایج به دست آمده را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

بیشتر بدانید

بیماری‌های مقاربتی

همان‌طور که می‌دانید یکی از راه‌های انتقال عوامل بیماری‌زا از فردی به فرد دیگر ارتباط جنسی است. به این بیماری‌ها مقاربتی گویند. بعضی از آنها عبارت‌اند از:

بیماری	بعضی از علائم و پیامدها	عامل
عفونت کلامیدیا	خروج ترشحات چرکی، خارش، التهاب ناحیه لگن، دفع ادرار با سوزش	باکتری
سوزاک	خروج ترشحات چرکی، خارش، التهاب ناحیه لگن، دفع ادرار با سوزش	باکتری
سیفلیس	زخم سفت بدون درد و خارش در پوست و اندام تناسلی، لکه‌های قرمز رنگ در کف دست و پا، تب	باکتری
هپاتیت B	زرد شدن پوست، علائم مشابه آنفلوانزا	ویروس
ایدز	ضعف سیستم ایمنی، مستعد شدن برای ابتلا به انواع بیماری	ویروس
هرپس تناسلی	تاول‌های دردناک در ناحیه تناسلی، ران یا باسن، افزایش احتمال بروز سرطان	ویروس
زگیل‌های تناسلی	بروز زگیل‌های دردناک در ناحیه تناسلی، افزایش احتمال بروز سرطان	ویروس
تريکوموناسیس	سوزش، خارش و ترشحات چرکی	آغازی

بیشتر بدانید

سقط جنین (پایان بارداری قبل از زایمان):

عوامل مختلفی می‌تواند باعث سقط جنین شود. در این حالت، جنین کامل نشده از دیواره رحم جدا و از بدن مادر خارج می‌شود یا به عبارتی، بارداری به اتمام می‌رسد. سقط اگر در مراحل اولیه بارداری صورت گیرد بیشتر ناشی از وجود ناهنجاری‌های فام‌تنی شدید مثل پلی‌پلوئیدی در جنین است. اما اگر در سه ماهه دوم اتفاق بیفتد، عامل آن ممکن است از طرف مادر باشد؛ مثلاً در اثر دیابت، فشار خون بالا، ناهنجاری‌های هورمونی، بیماری‌های عفونی، مشکل رحمی، یا مصرف مواد اعتیادآور ممکن است سقط رخ دهد.

بیشتر بدانید

جنین در هفته‌های مختلف بعد از لقاح (بارداری)



چهار هفته



پایان هفته پنجم



سه ماهه



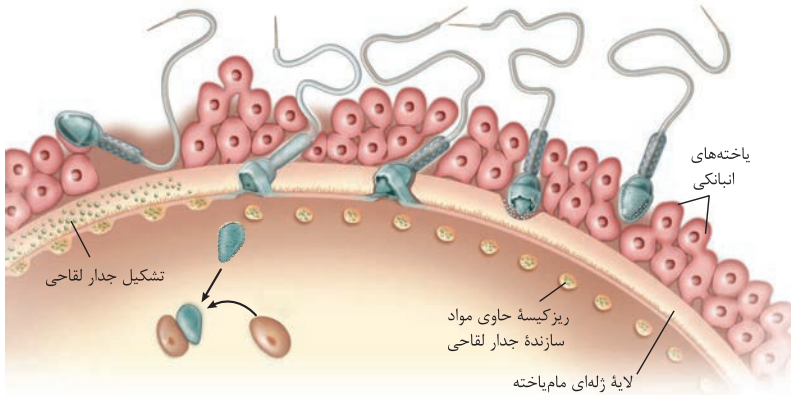
چهار ماهه

گفتار ۳: رشد و نمو چین

• نوزاد آدمی، زندگی را به صورت یک یاخته تخم آغاز می کند.

لقاح

- (۱) زامه با فشار در بین یاخته‌های انباتکی وارد می شود تا به لایه زلهای مام یاخته ثانویه برسد.
- (۲) در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم کننده را آزاد تا لایه زلهای را هضم کند.
- (۳) غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می شود.
- (۴) هسته زامه وارد مام یاخته ثانویه شده با هسته آن ادغام می شود.
- (۵) تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر



• اووسیت ثانویه پس از تخمک گذاری از طریق انتهای شیبورمانند (شیپور فالوپ) وارد لوله رحم می شود.

• حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و حرکت مزک‌های دیواره لوله رحم، اووسیت ثانویه را به سمت رحم حرکت می دهند.

• با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت اووسیت ثانویه شناسایی می کنند، ولی فقط تعداد کمی از آنها در لوله رحم به اووسیت می رسند. برای ورود به اووسیت باید از دو لایه خارجی و داخلی اطراف آن عبور کنند. لایه خارجی،

باقی مانده یاخته‌های انباتکی و لایه داخلی، شفاف و زلهای است. یک همول ببینیم!

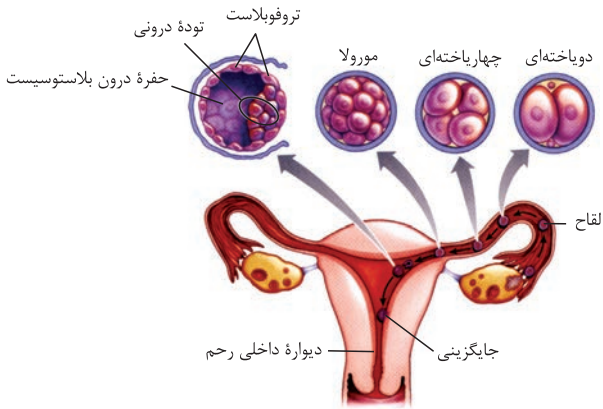
لایه داخلی اووسیت ثانویه	لایه خارجی اووسیت ثانویه
فاقد ساختار یاخته‌ای است (ساختاری زلهای و شفاف دارد).	ساختار یاخته‌ای دارد و از یاخته‌های فولیکولی تشکیل شده است.
آنزیم‌های درون تارکتن اسپرم، باعث تجزیه آن می شود.	اسپرم با فشار از بین آنها رد می شود.
ضخامت کمتری دارد.	ضخامت بیشتری دارد.
مواد سازنده جدار لقاحی به آن وارد می شود.	مواد سازنده جدار لقاحی به آن وارد نمی شود.
از آن فقط یک اسپرم می تواند عبور کند.	از آن بیش از یک اسپرم می تواند عبور کند.
—	در تغذیه اووسیت ثانویه نقش دارند.

می توانند در تماس با دم اسپرم قرار بگیرند.

در حین عبور زامه از لایه خارجی، تازکتن پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه داخلی را هضم کند.

- لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای اسپرم با غشای اووسیت، تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند.
- با ورود سر اسپرم به اووسیت ثانویه، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود. در همین حال، اووسیت ثانویه، میوز ۲ را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته تخمک با هسته اسپرم ادغام می‌شود و یاخته تخم با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

وقایع پس از لقاح



- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوز 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 با نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیت گفته می‌شود.

● بلاستوسیت:

- ◀ یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در نهایت پرده کوریون را می‌سازد.
- ◀ توده یاخته درونی که حالت بنیادی دارند و در نهایت لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند.

◀ حفره‌ای پر از مایعات

- یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی تخصص‌نیافته‌اند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند. از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

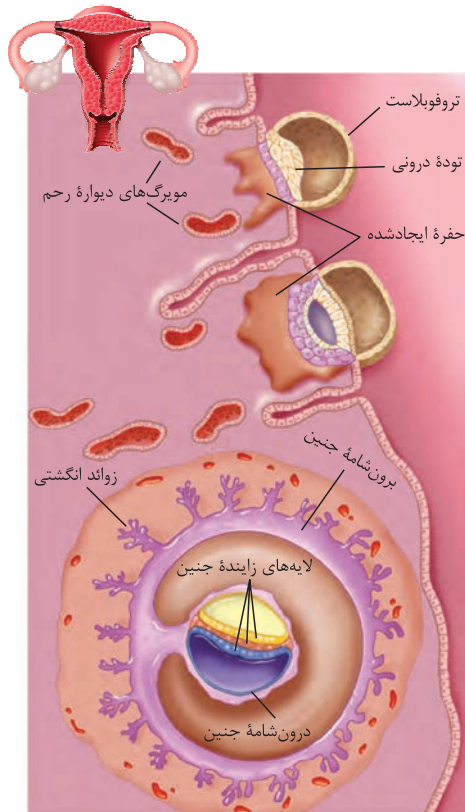
- جدار لقاحی بعد از آغاز لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه ایجاد می‌شود و تا تشکیل بلاستوسیت باقی می‌ماند؛ یعنی آخرین مرحله‌ای که در آن جدار لقاحی مشاهده می‌شود، مورولا است.

- در بلاستوسیت تعداد و اندازه یاخته‌های تروفوبلاست (لایه خارجی) از توده درونی بیشتر است.

- در مرحله مورولا همه یاخته‌ها مشابه، ولی در مرحله بلاستوسیت دو نوع یاخته وجود دارد.

- یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیت، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم‌شده به دست می‌آورند.

- بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها درون‌شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کوریون) هستند.



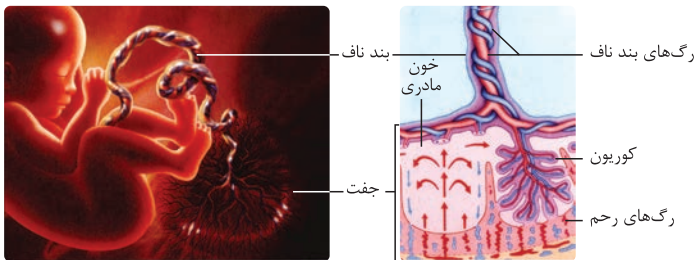
جدول مقایسه‌ای پرده‌های اطراف جنین ...

آمینون (درون شامه جنین)	کورینون (برون شامه جنین)	
x	✓	زاوند انگشتی دارد.
x	✓	در ایجاد جفت (رابط بین رحم و بندناف) نقش دارد.
زیاد	کم	فاصله نسبت به رحم
—	یاخته‌های تروفوبلاست	منشأ
x	✓	تولید هورمون HCG
✓ (فقط با یکی از لایه‌ها)	x	تماس با لایه‌های ایجاد شده از یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست
بعد از جایگزینی		زمان ایجاد شدن
—	از طریق ترشح HCG در حفظ آن مؤثر است.	ارتباط با جسم زرد
محافظت و تغذیه جنین	تشکیل جفت و بندناف	نقش

تشکیل بیش از یک جنین

<ul style="list-style-type: none"> ● به دلیل این که هر دو جنین از یک یاخته تخم منشأ می‌گیرند، محتوای ژنتیکی هر دو یکسان و جنسیت آنان نیز قطعاً یکسان است. ● به دو روش ایجاد می‌شوند: <ol style="list-style-type: none"> ۱) تقسیم یاخته‌های بنیادی جنینی در زمان تقسیمات اولیه تخم: در این حالت، بلاستوسیست مجزا تشکیل و فرایند جایگزینی جداگانه خواهیم داشت. در نتیجه جنین‌ها، جفت، کورینون و آمینون مستقل دارند. ۲) تقسیم شدن توده درونی بلاستوسیست: در این حالت، جنین‌ها کورینون و جفت مشترک دارند. ولی آمینون مستقلی خواهند داشت. ● دوقلوهای همسان می‌توانند به هم چسبیده متولد شوند. 	دوقلوهای همسان
<ul style="list-style-type: none"> ● ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این وضعیت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها ایجاد شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان ایجاد می‌شود. ● دوقلوهای ناهمسان می‌توانند جنسیت یکسان و یا متفاوت داشته باشند. ● دوقلوهای ناهمسان، جفت، کورینون و آمینون مجزا دارند. 	دوقلوهای ناهمسان

کنترل ورود و خروج مواد در جفت



- 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 برون‌شامه جنین، مخلوط نمی‌شود، ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد.

- 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، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.

● با توجه به عبور مواد از جفت و تأثیر زیان آور 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.

● مادران باردار ممکن است تا پایان هفته چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشد.

یک جدول بینیم از رگ‌های بندناف

رگ‌های بندناف	
سیاهرگ	سرخرگ
خون را از جفت به سمت جنین می‌برند.	خون را از جنین به سمت جفت می‌برند.
در دیواره خود، ۳ لایه دارند که در لایه میانی آن‌ها، ماهیچه صاف به همراه رشته‌های کشسان زیادی وجود دارد.	دو عدد است.
طول بیشتری دارند و به دور سیاهرگ بند ناف، پیچ خورده‌اند.	قطر بیشتری دارد و در طول خود، فاقد پیچ‌خوردگی است.
انشعاباتی از آن‌ها به درون زوائد انگشتی کوریون وارد می‌شود که با خون درون جفت، تبادل مواد را انجام می‌دهد.	خون تیره (کم‌اکسیژن) با مواد دفعی زیاد دارد.
خون روشن (پراکسیژن) با مواد غذایی زیاد دارد.	

و در نهایت مراحل رشد جنین ...

- هم‌زمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست، لایه‌های زاینده جنینی (۳ لایه) را تشکیل می‌دهند. از رشد و تمایز این لایه‌ها، بافت‌های مختلف جنین ایجاد می‌شود.
- تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح (نه دو هفته بعد از لقاح!) آغاز و تا هفته دهم بعد از لقاح ادامه دارد.
- در ماه اول بعد از لقاح: ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در بخش انتهایی ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.
- در طی ماه دوم: همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- در انتهای ۳ ماه اول بعد از لقاح: اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- در سه‌ماهه دوم و سوم: جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند به طوری که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است خارج از بدن مادر زندگی کند.
- یادتان بماند هفته دهم که تمایز جفت تمام می‌شود، در واقع در ماه سوم بعد از لقاح هستیم!

مراحل رشد جنین

صوت‌نگاری (سونوگرافی)

از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند.

عدم ضرر برای جنین برخلاف امواج X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود.

روش کار: امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند و بازتاب آن‌ها را دریافت کرده به صورت تصویر ویدئویی نشان می‌دهند.

کاربرد: تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم‌بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب

سونوگرافی

● متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند.

تولد - زایمان

● در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود.

● خروج این مایع، نشانه نزدیک‌بودن زایمان است.

● اکسی‌توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتب‌تر می‌کند. به

همین دلیل، پزشکان برای سرعت‌دادن به زایمان اکسی‌توسین را به مادر تزریق می‌کنند.

- 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 یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.
- به طور 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. البته تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

هورمون پرولاکتین	هورمون اکسی‌توسین
توسط یاخته‌های گروهی از درون ریز (پوششی) هیپوفیز پیشین تولید و به خون ترشح می‌شود.	توسط گروهی از نورون‌های هیپوتالاموس تولید ولی از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود.
در زنان به طور اختصاصی در تولید شیر در یاخته‌های شیرساز غدد شیری نقش دارد.	در خروج شیر با منقبض کردن ماهیچه‌های صاف غدد شیری و در زایمان با منقبض کردن ماهیچه‌های صاف دیواره رحم، نقش دارد.
یاخته هدف آن از نوع پوششی است.	یاخته هدف آن، ماهیچه صاف است.
مکیدن نوزاد باعث افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.	
تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، میزان ترشح آن تغییر می‌کند.	در زایمان، فشار آوردن سر جنین به پایین نوعی محرک برای ترشح آن است.
تنظیم ترشح هر دو با بازخورد مثبت کنترل می‌شود.	

- علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز انجام می‌شود.

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.

نحوه لقاح

در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی 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).



شکل ۱۷- رفتار جفت‌گیری در ماهی که به صورت حرکات رقص مانند است.

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.

واژه‌شناسی

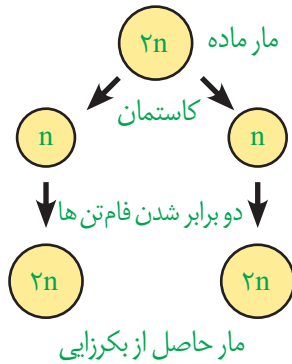
نرماده (Hermaphrodite)

هرمافروdit (هرمافروdit)

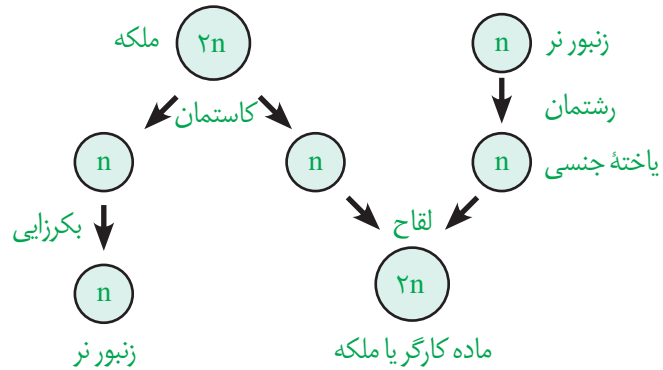
هرمافروdit از دو کلمه Hermes به معنی مذکر و aphrodite به معنی مؤنث است و به موجودی اشاره دارد که هر دو اندام تناسلی نر و ماده را دارد. واژه نرماده نیز صورت صریح همین مفهوم است.

بکرزایی

نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی 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 دولد را به وجود می‌آورد (شکل ۱۸-ب).



(ب)



(الف)

شکل ۱۸-الف و ب) انواع بکرزایی

نرماده (هرمافروdit)

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

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. 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).



شکل ۲۰ - لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه

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 پلاتی پوس، 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 (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.

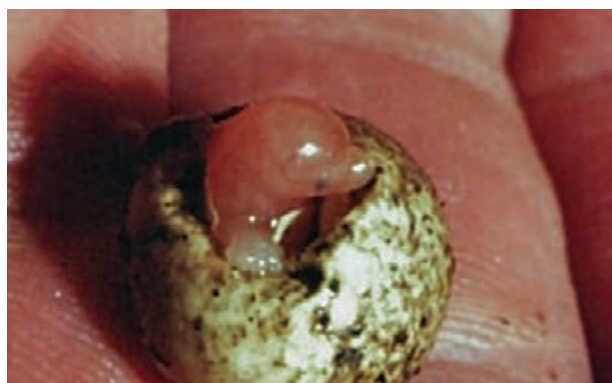
در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.



ب) تخم پرند در آشیانه



شکل ۲۱- الف) تخم‌های لاک‌پشت



پ) تخم پلاتی پوس

گفتار ۴: تولیدمثل در جانوران

● اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است، ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت‌هایی وجود دارد.

نحوه لقاح

● لقاح به ترکیب گامت‌های نر و ماده گفته می‌شود که به دو صورت خارجی و داخلی انجام می‌شود:

لقاح داخلی	لقاح خارجی
در جانوران خشکی‌زی (مهره‌دار و بی‌مهره) و بعضی آبزیان دیده می‌شود.	در آبزیان مثل ماهی‌ها (بسیاری از آن‌ها)، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی دیده می‌شود.
لقاح یاخته‌ها جنسی درون بدن یکی از والدین صورت می‌گیرد. معمولن جانور ماده و در برخی موارد جانور نر (اسبک‌ماهی)	لقاح یاخته‌ها جنسی درون آب صورت می‌گیرد.
گامت نر ایجاد شده فاقد دیوارهای چسبناک و ژله‌ای است.	
جانور ماده تعداد کمی یاخته جنسی (تخمک) ایجاد می‌کند.	هر دو والد تعداد زیادی گامت (یاخته جنسی) تولید و آزاد می‌کنند.
در هر دو نوع لقاح، تعداد اسپرم تولیدشده توسط جانور زیاد است.	
انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.	انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته نیست.

لقاح داخلی	لقاح خارجی
در این جانوران نیز در اطراف تخمک می‌تواند لایه‌ای ژله‌ای قرار داشته باشد.	تخمک دیواره چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.
اندوخته تخمک می‌تواند کم (پستانداران به دلیل وجود ارتباط خونی مادر و جنین) و یا زیاد (در جانوران تخم‌گذار مثل پرنده به علت نبود ارتباط غذایی بین مادر و جنین) باشد.	اندوخته تخمک کم است. در مهره‌داران دارای لقاح خارجی به دلیل دوره جنینی کوتاه، اندوخته تخمک کم است.
حفاظت از جنین به روش‌های مختلفی انجام می‌شود.	محافظت از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی توسط لایه ژله‌ای تخمک انجام می‌شود.
-	تغذیه اولیه جنین توسط لایه ژله‌ای تخمک صورت می‌گیرد.
امکان مشاهده بیش از یک جنین وجود دارد.	



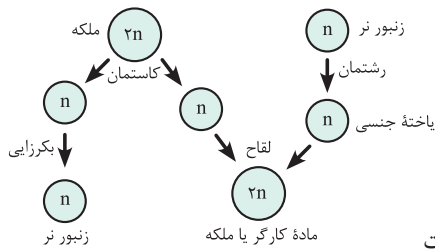
● برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها در لقاح خارجی، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. برای هم‌زمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد. از جمله دمای محیط، طول روز، آزادکردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها.

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.

بکرزایی در زنبور عسل:



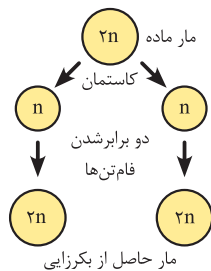
زنبور ملکه با تقسیم میوز، تخمک ایجاد می‌کند. تخمک‌ها بدون انجام لقاح، با تقسیمات میتوزی یک زنبور تک‌لاد را ایجاد می‌کنند. این زنبور جنسیت نر دارد و با انجام میتوز، اسپرم تولید می‌کند.

اسپرم‌های زنبور نر با تخمک‌های زنبور ملکه، لقاح می‌دهد و زنبوری دولا د و با جنسیت ماده ایجاد می‌شود.

در جمعیت زنبورهای عسل، هر زنبور هاپلوئید و حاصل بکرزایی است و هر زنبور ماده، دیپلوئید و حاصل لقاح است.

در بین زنبورهای ماده فقط ملکه زایا است و سایر زنبورهای ماده، نازا هستند.

بکرزایی در مار:



مار ماده با میوز، تخمک هاپلوئید ایجاد می‌کند. این تخمک‌ها ابتدا با انجام همانندسازی، تعداد فام‌تن‌های خود را دو برابر می‌کنند و سپس تخمک که دیگر دیپلوئید است، با انجام تقسیمات میتوزی، یک مار دیپلوئید را ایجاد می‌کند.

تخمک مار برای دوبرابر کردن تعداد فام‌تن‌هایش همانندسازی بدون تقسیم یاخته‌ای انجام می‌دهد! مار حاصل از بکرزایی توانایی انجام میوز دارد، ولی به دلیل این‌که ژنوتیپ آن خالص است، همواره یک نوع گامت می‌دهد و انجام فرایند کراسینگ‌اور منجر به ایجاد فامینک‌های نوترکیب نمی‌شود.

در هر دو نوع بکرزایی، لقاح صورت نمی‌گیرد!

نرماده (هرما فرودیت)



در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

در کرم‌های پهن مثل کرم کبک:

هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

تخمدان در حد فاصل بین بیضه‌ها و رحم قرار دارد.

بیش از یک بیضه وجود دارد.

لقاح به صورت داخلی انجام می‌شود.

در کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی:

لقاح دوطرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند،

اسپرم‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد.

دو کرم خاکی به صورت سر و ته به یکدیگر متصل می‌شوند.

در محل اتصال دو کرم خاکی به یکدیگر، مایع سفیدرنگی وجود دارد.



تغذیه جنین

مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود.

اندوخته غذایی تخمک مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است.

● اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد:

در ماهی‌ها و دوزیستان	به دلیل دوره جنینی کوتاه، میزان اندوخته غذایی کم و تخمک کوچک است.
در جانوران تخم‌گذار	به دلیل عدم ارتباط خونی بین جنین و مادر، میزان اندوخته غذایی زیاد و تخمک بزرگ است.
در پستانداران جفت‌دار و کیسه‌دار	به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین، میزان اندوخته غذایی کم و تخمک کوچک است.

محافظت از جنین

● 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.

● در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت‌های متفاوتی انجام می‌شود:

● پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. ● برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. ● پرندگان روی تخم‌ها می‌خوابند. ● 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.	جانوران تخم‌گذار
● جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. ● به دلیل مهیانبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. ● درون کیسه ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.	پستاندارن کیسه‌دار (مثل کانگورو)
● 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 تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.	پستانداران جفت‌دار