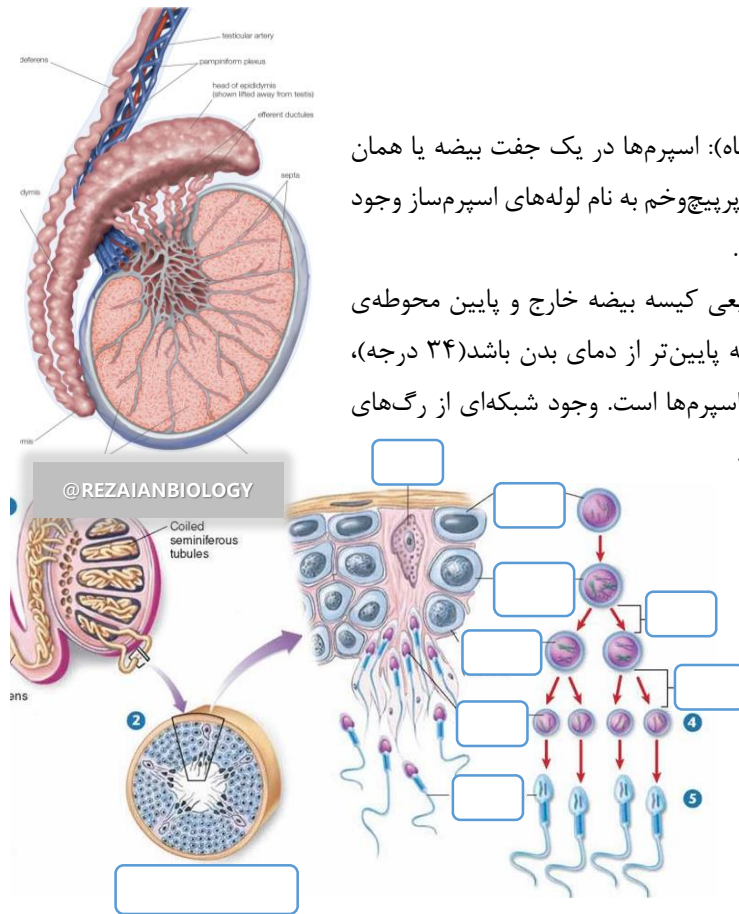


دستگاه تولیدمثلی، جدای از تفاوت‌هایی که در جانوران مختلف دارد، در افراد یک گونه نیز بین دو جنس نر و ماده متفاوت است. ویژگی دیگر این دستگاه آن است که اگر درست کار نکند و حتی بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، زندگی فرد به خطر نمی‌افتد.

### دستگاه تولیدمثل در مردان

در مردان دستگاه تولیدمثل وظایف متعددی دارد از جمله:

- تولید یاخته‌های جنسی نر یا اسپرم‌ها (کار اصلی این دستگاه): اسپرم‌ها در یک جفت بیضه یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پرپیچ‌وخم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از بلوغ تا پایان عمر اسپرم تولید می‌شود.
- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها: محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه‌ی شکمی است که باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد (۳۴ درجه)، که دمای لازم و ضروری برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها است. وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه‌ی بیضه نیز به تنظیم دمای آن کمک می‌کند.
- انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن: اسپرم پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها، به ترتیب از اپیدیدیم، مجرای اسپرم‌بر و میزراه عبور می‌کند تا از بدن خارج شود.
- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون): درون بیضه‌ها و در بین لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های بینابینی قرار دارند که ترشح هورمون جنسی نر را انجام می‌دهند.



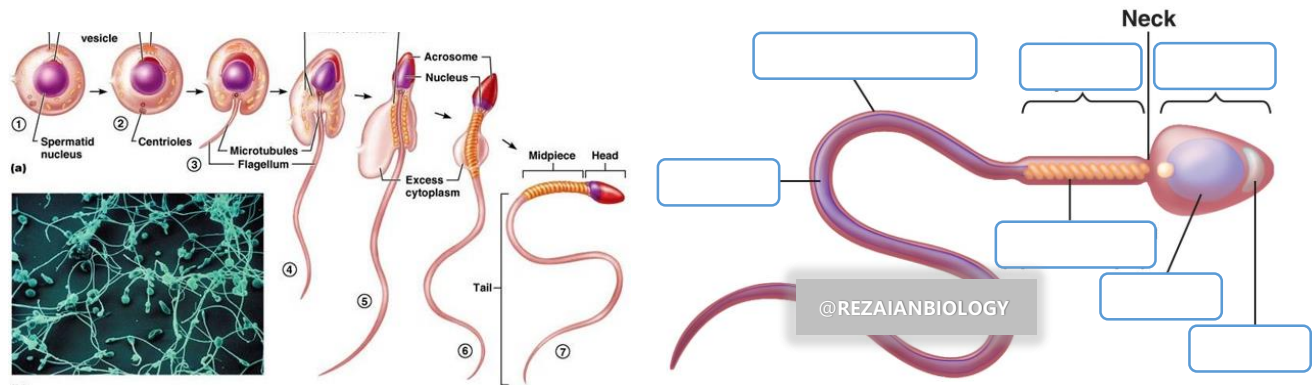
### بیضه در مردان

بیضه دو وظیفه اصلی دارد؛ ۱. اسپرم‌زایی ۲. تولید هورمون تستوسترون

۱. اسپرم‌زایی: درون بیضه بخش‌ها یا لوب‌هایی وجود دارند که توسط تیغه‌هایی از هم جدا شده‌اند. هر لوب از لوله‌هایی پیچ‌وتاب‌خورده در هم به اسم لوله‌های اسپرم‌ساز تشکیل شده. اسپرم‌زایی (زامه‌زایی) در دیواره این لوله‌ها رخ می‌دهد. دیواره‌ی لوله‌های زامه‌ساز (اسپرم‌ساز) بیضه، یاخته‌های زاینده‌ای دارند که به آن‌ها زامه‌زا (اسپرماتوگونی) گفته می‌شود. زامه‌زاها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند ابتدا میتوز می‌کنند. یکی از یاخته‌های حاصل، برای حفظ لایه زاینده در آن می‌ماند. یاخته دیگر که زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه نام دارد، با تقسیم میوز ۱، دو اسپرماتوسیت یا زام‌یاخته ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها هاپلوئیدند، ولی کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی‌اند. میوز II انجام شده و در نهایت از یک اسپرماتوسیت اولیه، طی میوز چهار اسپرماتید حاصل می‌شود.

- جدا شدن اسپرماتیدها از هم
- تاژک‌دار شدن اسپرماتیدها
- از دست دادن بخش زیادی از سیتوپلاسم
- فشرده شدن هسته و استقرار در سر آن
- کشیده و بیضی شدن یاخته

گامت نر بالغ یا اسپرم از سه قسمت سر، تنه و دم تشکیل شده است. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به تارکتن (آکروزوم) است. آکروزوم ساختاری کلاه مانند در جلوی هسته است. آنزیم‌های آکروزوم به اسپرم کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند. در تنه یا قطعه‌ی میانی اسپرم تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد. دم با حرکات خود اسپرم را به جلو می‌راند. انرژی مورد نیاز زنش تاژک اسپرم توسط میتوکندری‌های بخش میانی (تنه) تأمین می‌شود.



راستی! یاخته‌های سرتولی هم در دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز دیده می‌شوند. این یاخته‌ها یک‌جورهایی یاخته‌های پرستار در فرآیند زامه‌زایی هستند. ترشحات متعددی توسط این یاخته‌ها تولید می‌شود که تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کند. یاخته‌های سرتولی علاوه بر آگروسیتوز برخی ترکیبات، در تمامی مراحل زامه‌زایی سه وظیفه برعهده دارند:

۱. پشتیبانی یاخته‌های جنسی
۲. تغذیه یاخته‌های جنسی
۳. فاگوسیتوز باکتری‌ها

\* دو عامل در تنظیم رمای بیضه روی ۳۴ درجه موثرند؛ (۱)

\* جدول زیر را در رابطه با انواع یافته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز با هم کامل می‌کنیم.

اسپرماتید	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوگونی	
				تعداد کروموزوم و سانترومر
				تک یا دو کروماتیدی
				حاصل تقسیم
				انجام تقسیم
				دو برابر شدن سانتریول‌ها

\* در اسپرم‌زایی، مرحله S پرفه سلولی فقط در تبدیل اسپرماتوگونی به اسپرماتوسیت اولیه و در تبدیل اسپرماتوسیت اولیه به ثانویه دیده می‌شود.

\* یافته‌هایی که در نتیجه تقسیم یک سلول دیپلوئید به وپور آمده‌اند عبارتند از:

\* در مین تمایز اسپرماتید، تشکیل تاژکقبل از فشرده شدن هسته اتفاق می‌افتد.

\* بفش اعظم سافشار دم اسپرم، توسط غشاء سلولی اسپرم احاطه می‌شود. یعنی بفش انتهایی تاژک توسط غشا پوشیده ..... .

\* اسپرم پرفلاف اسپرماتید، هسته‌گرد و سیتوپلاسم قابل توجه ندارد، اما مفتوای ژنتکی این دو کاملاً یکسان است.

\* درمورد یافته‌های سرتولی بدانید: اولاً در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز به لایه زاینده و سمت بیرونی لوله‌ها نزدیک‌ترین دروما دارای ترشحات برون‌ریز به دیواره

و درون لوله‌های اسپرم‌ساز هستند. سوما این‌ها بزرگ‌ترین یافته‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز هستند. چهارماً در پاکسازی باقی‌مانده‌ی سیتوپلاسمی اسپرماتیرها

به روش فاگوسیتوز نقش دارند. پنجماً .... پنجماً نداریم.

۲. تولید تستوسترون: در لابه‌لای لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های بینابینی وجود دارند که بخش درون‌ریز بیضه را تشکیل داده و تستوسترون

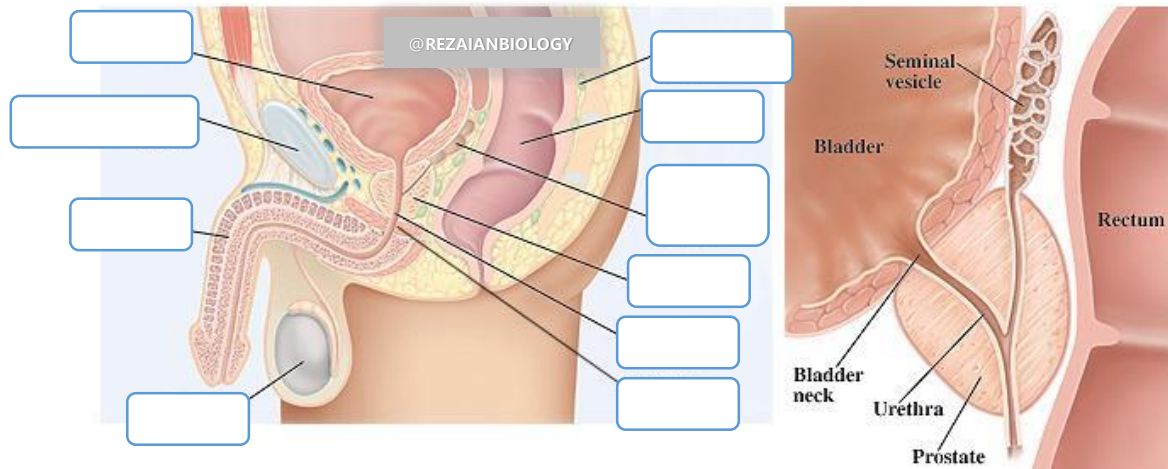
به خون ترشح می‌کنند. تستوسترون در تحریک رشد استخوان‌ها و ماهیچه‌ها، بروز صفات ثانویه مثل بم شدن صدا و روییدن مو و در تحریک

اسپرم‌زایی نقش دارد. هورمون LH که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، محرک یاخته‌های بینابینی برای ترشح هورمون جنسی مردانه است.

✚ اندام‌های ضمیمه (کمکی)



اندام‌های ضمیمه‌ای تناسلی در خارج اسپرم از بدن و اضافه کردن موادی به آن نقش دارند. پس از تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام برخاگ (اپیدیدیم) منتقل می‌شوند. این اسپرم‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی تحرک در آن‌ها ایجاد شود. سپس اسپرم‌ها وارد لوله‌ی طویل دیگری به نام زامه‌بر (اسپرم بر) می‌شوند. از هر بیضه یک اسپرم‌بر خارج و وارد محوطه‌ی شکمی می‌شود. هر کدام از لوله‌های اسپرم‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده گشنابدان (وزیکول سمینال) دریافت می‌کند. دو مجرای اسپرم‌بر در زیر مثانه وارد غده‌ی پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده‌ی پروستات در انسان به اندازه‌ی یک گردو است و حالتی اسفنجی دارد. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها به اندازه نخودفرنگی‌اند.

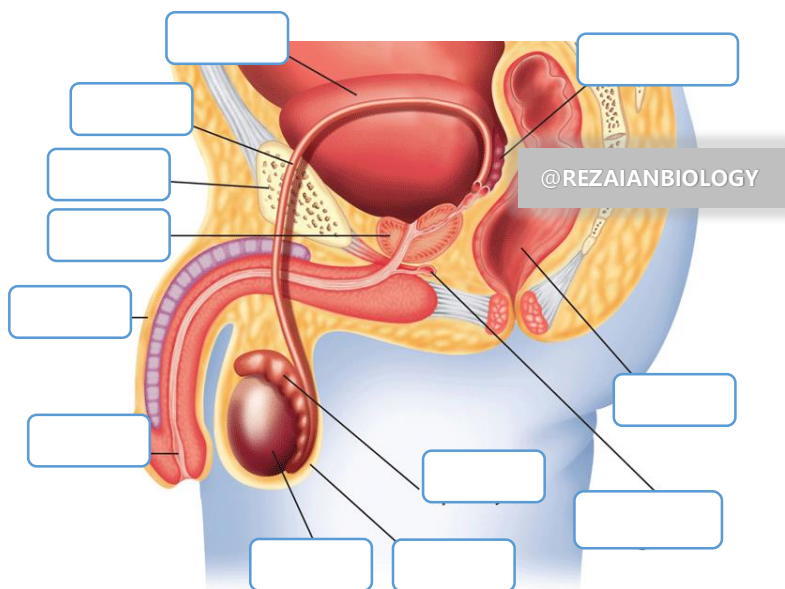


به مجموع ترشحات سه نوع غده یاد شده که اسپرم‌ها به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود. ترکیب مایع منی چیه؟!

- غده گشنابدان(۲تا): ترشح مایع غنی از فروکتوز بر سر اسپرم‌ها به مجرای اسپرم‌بر ← (مصرف قند در میتوکندری‌ها و زنش تاژک)
- غده پروستات(۱): ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی به محل ادغام مجرای اسپرم‌بر و میزراه ← (خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده)
- غده پیازی میزراهی(۲تا): ترشح مایعی قلیایی و روان‌کننده به مجرای میزراه ← (خنثی کردن مواد اسیدی در مسیر اسپرم در بدن)

یک بار دیگر سرگذشت اسپرم را با هم مرور کنیم:

- ۱) تولید و تمایز در لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه
- ۲) انتقال به لوله طولانی و پیچیده اپیدیدیم در بالای هر بیضه و کسب توانایی تحرک اسپرم در آنجا.
- ۳) هدایت اسپرم از برخاگ به لوله اسپرم‌بر
- ۴) اضافه شدن ترشحات غدد وزیکول سمینال به اسپرم‌ها در پشت مثانه
- ۵) منتهی شدن دو مجرای اسپرم‌بر به میزراه، در محل غده پروستات و دریافت ترشحات آن.
- ۶) اضافه شدن ترشحات غدد پیازی میزراهی به میزراه، دقیقاً در زیر غده پروستات.



\* اپیدیدیم یا برآگ درون کیسه بیضه، اما قارچ از بیضه و روی آن قرار دارد. اپیدیدیم بخشی از بیضه نیست. ضمناً بخش اصلی برآگ روی بیضه است و برای اتصال به مجرای دفران از کنار بیضه پائین می‌آید. یارتان باشد اسپرم ورودی به اپیدیدیم تاژک دار ولی غیرمتحرک است.

\* مجرای اسپرم بر یا دفران از جلوی استخوان لگن و و سطح جلویی مثانه به سمت بالا عبور کرده، از روی مثانه در فاصله بین دو میزنای رد می‌شود تا در پشت مثانه به غدد دوزیکول سمینال برسد. دقت کنید در مسیر حرکت اسپرم، بخش عمده مسیر دفران‌ها (لوله‌های اسپرم‌بر) به سمت بالا است، اما میزراه در تمام طول مسیر حرکت پایین‌رونده دارد.

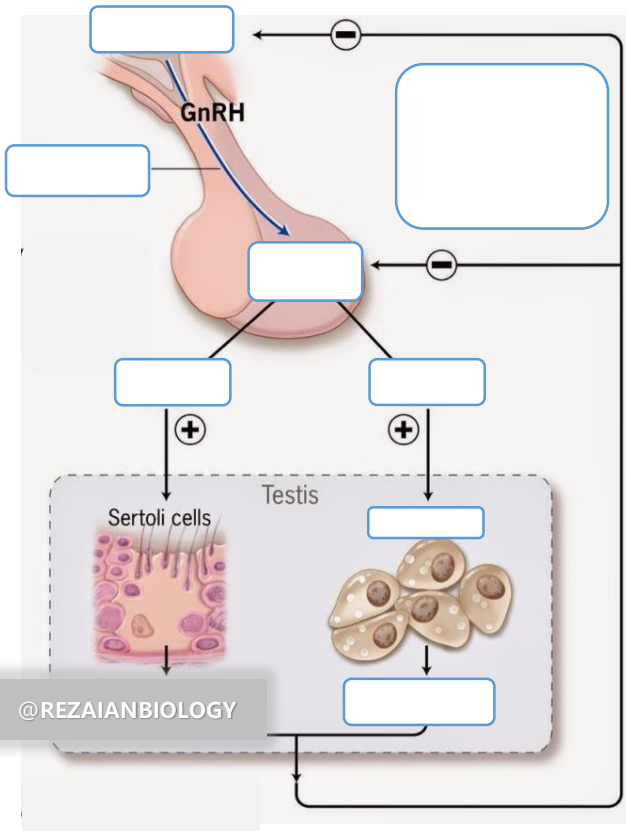


\* در بررسی غدد پروستات تناسلی در مردان، پروستات یک عدد و دو غده وزیکول سمینال و پیازی میزراهی به صورت پُفت وجود دارند. \* اولین ترشحات اضافه شده به اسپرم، از غدد وزیکول سمینال بوده و آفرین ترشحات از غدد پیازی میزراهی به آن اضافه می‌شوند. \* کوچک‌ترین غدد، غدد پیازی میزراهی هستند که در زیر پروستات دیده می‌شوند.

\* مواد قلیایی موجود در مایع منی دو منشأ دارند؛ غده پروستات و غدد پیازی میزراهی. اما اثرگذاری کدام ماده قلیایی بیشتر است؟ نقش مایع قلیایی شیری رنگ پروستات چه بود؟ فنشی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده. نقش مایع قلیایی پیازی میزراهی چه بود؟ فنشی کردن مواد اسیدی در مسیر اسپرم در بدن و روان‌کنندگی. پس .....

### تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی مردانه

در فصل تنظیم شیمیایی گفته بودیم که ۶ هورمون از بخش جلویی هیپوفیز ترشح می‌شوند. دوتای آن‌ها FSH، LH بودند که با نام محرک‌های غدد جنسی هم آن‌ها را معرفی کردیم. نام هورمون جنسی تستوسترون را نیز شنیده‌اید. در مردان سه هورمون اصلی تنظیم کننده اعمال جنسی، FSH، LH و تستوسترون هستند.



**FSH**: با اثر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس، از هیپوفیز پیشین ترشح‌شده و روی سلول‌های سرتولی در بیضه اثر می‌گذارد. تحریک سلول‌های سرتولی منجر به تحریک و آسان شدن اسپرم‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز می‌شود.

**LH**: با اثر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس، از هیپوفیز پیشین ترشح‌شده، سراغ بیضه می‌آید و در آنجا روی یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد. LH این یاخته‌ها را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.

**تستوسترون**: در مقادیر بالا مختص آقایان است. تستوسترون در بافت‌ها و اندام‌های زیادی گیرنده دارد و باعث موارد زیر می‌گردد:  
 ۱. تحریک رشد اندام‌های مختلف مخصوصاً استخوان‌ها و ماهیچه‌ها  
 ۲. بروز صفات ثانویه مثل بم شدن صدا و رویدن مو در بخش‌های مختلف بدن مردان.

۳. تستوسترون در تحریک اسپرم‌زایی نیز نقش دارد (خارج کتاب).

\* اثر بازفوردی منفی تستوسترون هم روی هیپوتالاموس و هم روی هیپوفیز است. افزایش ترشح تستوسترون باعث ..... ترشح هورمون آزادکننده از ..... و ..... ترشح هورمون LH از ..... می‌شود.

\* **FSH** و **LH** به طور مستقیم روی اسپرم‌زایی موثرند. اثر مستقیم **LH** به واسطه اثر تستوسترون در اسپرم‌زایی است و اثر مستقیم **FSH** مربوط به نقش یافته سرتولی در تحریک تمایز اسپرم‌تیدهاست.



۱. با توجه به موارد زیر، کدام گزینه درست است؟
  - الف. خاصیت روان‌کنندگی ب. پشت مئانه و جلوی راست‌روده ج. ادغام مجاری اسپرم‌بر و میزراه د. خنثی‌سازی اسید در رحم
  - (۱) پروستات: ب و ج (۲) پیازی‌میزراهی: الف و د (۳) وزیکول سمینال: الف و ب (۴) پروستات: ج و د
۲. در بدن یک مرد سالم تعداد کروماتیدهای یک ..... با تعداد ..... برابر نیست.
  - (۱) اسپرماتوسیت اولیه – مجموع کروماتیدهای دو سلول حاصل از تقسیم آن
  - (۲) اسپرم – سانترومرهای یک اسپرماتوسیت ثانویه
  - (۳) اسپرماتوسیت ثانویه – کروموزوم‌های یک اسپرماتوگونی
  - (۴) اسپرماتوگونی – مولکول‌های دنا در یک اسپرماتوسیت ثانویه
۳. در دیواره لوله اسپرم‌ساز کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می‌دهد؟
  - (۱) تاژک‌دار شدن (۲) شکستن سانترومر در سلول دیپلوئید
  - (۳) فشرده و بیضی شدن هسته (۴) تشکیل تتراد
۴. کدام مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ ( در بدن یک مرد بالغ، ..... )
  - (۱) هورمون تستوسترون باعث تحریک اسپرم‌زایی در برخاگ می‌شود.
  - (۲) هر یاخته حاصل از تقسیم یک سلول دیپلوئید، دارای توانایی تقسیم است.
  - (۳) FSH با اثر بر یاخته‌های بینابینی به طور غیرمستقیم در بروز صفات ثانویه نقش دارد.
  - (۴) هر یاخته هاپلوئید فاقد توانایی تقسیم است.
۵. چند عبارت زیر نادرستند؟
  - الف. اسپرم در بیضه تاژک‌دار شده و خارج از کیسه بیضه توانایی حرکت پیدا می‌کند.
  - ب. در تمام طول روند اسپرم‌زایی مجموعاً ۳ مرتبه همانندسازی سانتریول رخ می‌دهد.
  - ج. یاخته بیگانه‌خوار دیواره لوله اسپرم‌بر برای هورمون FSH دارای گیرنده است.
  - د. یکی از علل فشار به مئانه می‌تواند بزرگ شدگی خوشخیم غده پروستات باشد.

۱ (۴)

۲ (۲)

۳ (۲)

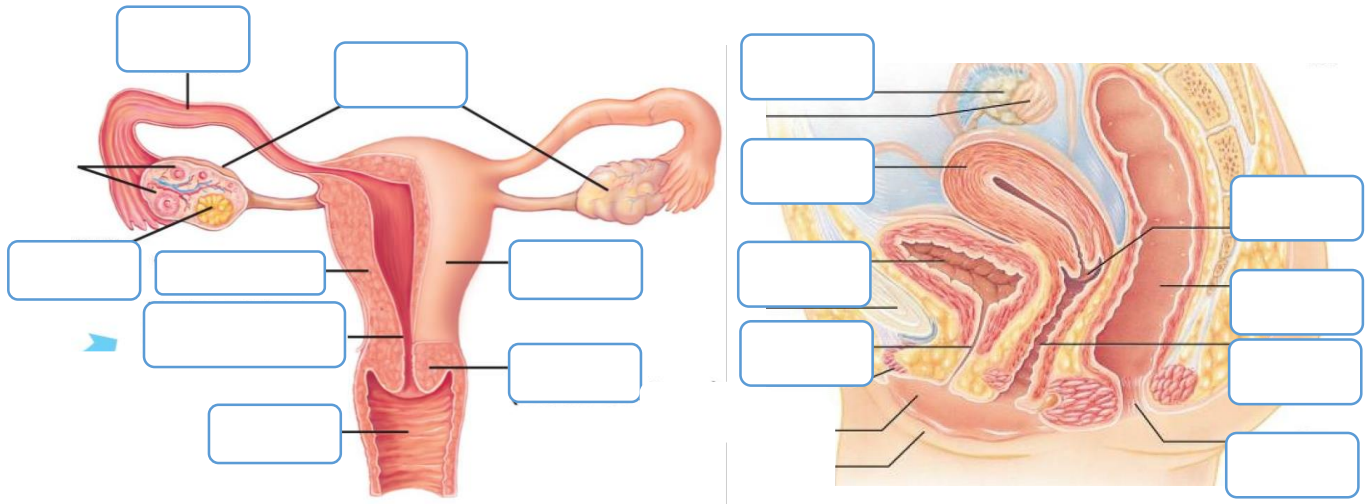
۴ (۱)

### دستگاه تولیدمثل در زنان

در زنان دستگاه تولیدمثل وظایف زیر را بر عهده دارد:

۱. تولید یاخته‌های جنسی ماده (تخمک): تخمک‌ها در یک جفت تخمدان تولید می‌شوند که همان غدد جنسی زنانه‌اند. برخلاف بیضه در مردان، تخمدان در زنان در محوطه‌ی شکمی قرار دارد و یک طناب پیوندی-ماهیچه‌ای آن را به دیواره خارجی رحم متصل می‌کند تا در جای خود محکم مستقر شود.
۲. انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم: هر تخمدان به یک لوله رحمی (لوله فالوپ) متصل است. این لوله ارتباط میان تخمدان و رحم را برقرار می‌کند.
۳. ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه (اسپرم) و تخمک: در زنان اندام رحم و همچنین دو لوله فالوپ باید شرایط مناسبی برای عبور اسپرم و لقاح آن با تخمک ایجاد کنند.

۴. حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل: در این صورت این نقش بر عهده رحم مادر خواهد بود.
۵. تولید هورمون‌های جنسی زنانه: دو هورمون زنانه استروژن و پروژسترون توسط تخمدان‌های یک زن بالغ تولید می‌شوند.



ساختار تخمدان با بیضه تفاوت دارد و درون آن لوله‌های پیچ‌درپیچ وجود ندارد. درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مامه یاخته (اووسیت) اولیه دیده می‌شود. هر اووسیت را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند که به مجموعه‌ی آنها انبانک (فولیکول) گفته می‌شود. پس از تولد، تعداد این فولیکول‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از آنها از بین می‌روند.

به جز تخمدان‌ها، دستگاه تولیدمثل در زن شامل لوله‌های رحم، رحم، گردن رحم و زهراه (واژن) هستند. رحم اندام کیسه‌مانند، شبیه گلابی برعکس و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن رشد و نمو می‌یابد. دیواره داخلی رحم یا آندومتر، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود که بعداً به آن می‌پردازیم. بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله فالوپ) می‌گویند. انتهای این لوله‌ها شبیه شیپور و دارای زوائد انگشت مانند است. بافت پوششی داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژکدار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت 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 در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.



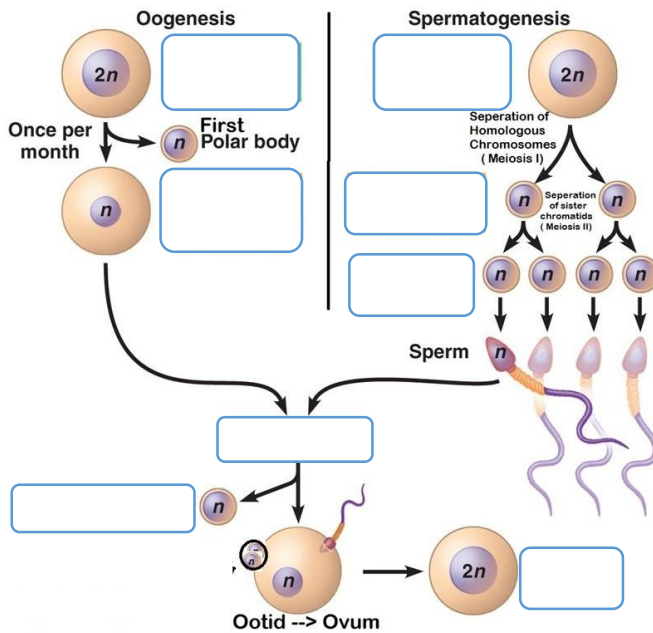
- \* دیواره بالایی رحم و البته گردن رحم ضعیف‌ترین لایه ماهیچه‌ای را دارند.
- \* بافت پوششی کل لوله‌های دستگاه تولیدمثل زن (از ابتدای شیپور تا انتهای واژن) از نوع مخاطی بوده و در لوله فالوپ مژک هم دارد.
- \* لایه داخلی پوششی مخاطی دیواره رحم آندومتر نام دارد که طی دوره‌های منسی دچار تغییراتی می‌شود. در پشت این لایه پوششی (آندومتر)، بافت ماهیچه‌ای دیواره رحم قرار گرفته که فونریزی زنانه به این لایه مربوط نیست. به چین‌فوردگی مخاط رحم دقت کنید.
- \* لوله‌های رحمی یا فالوپ، از سمت شیپور مانند فور به تفرمان متصل اند. در این سمت زوائد انگشت مانند و پیور دارد که تفرمان را تا هری ماصره کرده و طی تفرمک‌گذاری، تفرمک را به درون لوله رحمی هدایت می‌کند. البته نقش زنش مژک‌ها را هم فراموش نکنید.
- \* واژن از پایین مستقیماً با محیط بیرون و از بالا با گردن رحم در ارتباط است و دیواره ماهیچه‌ای نازک با هزاران گیرنده حسی دارد.

گفتیم مهمترین وظیفه تخمدان تولید یاخته جنسی ماده است:

### تخمک‌زایی

فرایند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام مامه‌زا (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی در بدن شروع می‌شود. در مراحل پایانی نمو تخمدان‌ها و در همان دوران جنینی، اووگونی‌ها میتوز کرده و دو یاخته ایجاد می‌کنند. یک از آن‌ها یک اووسیت اولیه است و دیگری یک اووگونی جایگزین. اووسیت اولیه در همان دوران جنینی وارد میوز می‌شود، اما همان ابتدا و در مرحله پروفاز میوز I

همه چیز متوقف می‌شود تا هنگام بلوغ. پس از بلوغ، هر ماه یکی از اووسیت‌های اولیه درون فولیکول تقسیم میوز را کامل می‌کند که طی آن کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند. نتیجه میوز I تولید دو یاخته است؛ اووسیت ثانویه و جسم قطبی. این تقسیم همراه با یک سیتوکینز نابرابر به نفع اووسیت ثانویه است. در روز ۱۴ چرخه جنسی زنانه که مفصلاً بررسی می‌کنیم، اووسیت ثانویه فولیکول را پاره کرده و از تخمدان به درون لوله‌ی فالوپ می‌افتد. یادمان نرود که تا اینجا اووسیت ثانویه هنوز میوز II را انجام نداده است. نکته اینجاست که اووسیت ثانویه فقط در صورتی وارد میوز II می‌شود که یاخته جنسی نر (اسپرم) به آن برخورد و با آن لقاح کند.



در این حالت، اووسیت ثانویه تقسیم میوز را تکمیل می‌کند و تخمک ایجاد می‌کند که با اسپرم لقاح می‌یابد و تخم تشکیل می‌شود اگر اسپرم با آن برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، اووسیت ثانویه همراه خون‌ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با اسپرم‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است، به این صورت که در تخمک‌زایی پس از هربار تقسیم هسته در میوز، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچکتر به نام گویچه قطبی (جسم قطبی) به وجود می‌آید. این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک‌ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

گویچه‌های قطبی به‌طور طبیعی نقشی در رشد و نمو ندارند.

به‌ندرت ممکن است اسپرم با گویچه قطبی نیز لقاح کند و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.



\* در صورتی که لقاح اتفاق نیفتد، یافته‌ای که از بدن دفع می‌شود اووسیت ثانویه فوایدی ندارد که میوز خود را کامل نکرده و هاپلوئید اما دارای کروموزوم‌های مضاعف است.

\* اووسیت اولیه و اووگونی، بر خلاف اووسیت ثانویه، دیپلوئید و ۴۶ کروموزومی هستند. اووسیت ثانویه و اووم (تخمک) هر دو هاپلوئیدند.

\* دقت کنید! اولین جسم قطبی نتیجه میوز I است و ممکن است فوراً هم میوز II را انجام دهد.

\* بسیاری از فولیکول‌های تخمدان‌ها در یک زن هرگز بالغ نشده و در یائسگی غیرفعال می‌شوند. پس بسیاری از اووسیت‌های اولیه هرگز تقسیم میوز I خود را کامل نکرده و تبدیل به اووسیت ثانویه نمی‌شوند.

\* طی تخمک‌گذاری: اولاً در روز ۱۴، تخمک نیست که از تخمدان خارج می‌شود. سلول اصلی آزاد شده یک اووسیت ثانویه است.

دوماً تا تولید تخمک، در هر دوره ماهانه سه سیتوکینز رخ می‌دهد که دوتای آن‌ها نابرابر است.

سوماً سلول‌هایی که سلول زاینده آن‌ها دیپلوئید بوده عبارتند از: .....

پهارما اگر آمیزش در زمان مناسب صورت گیرد، لقاح در لوله رحمی و در نزدیکی شیپور فالوپ اتفاق می‌افتد.

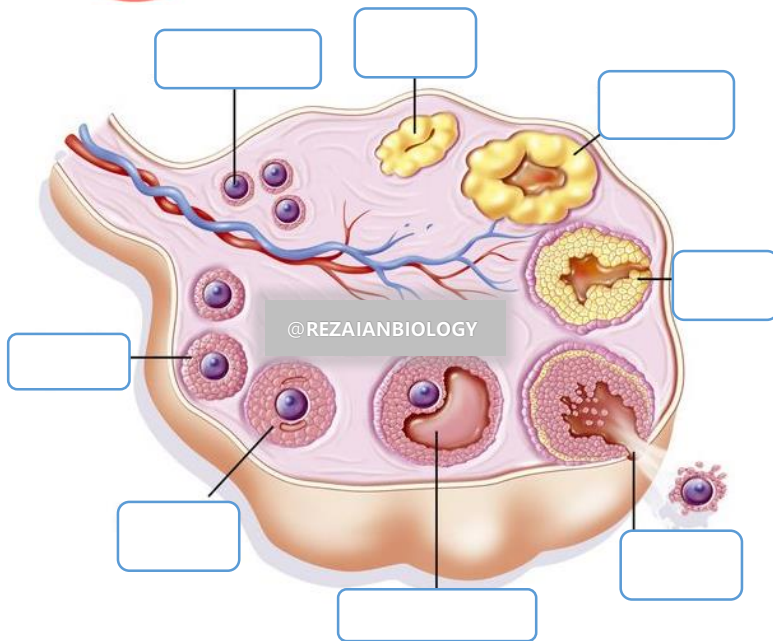
دو سوال مهم:

۱- گویچه‌های قطبی اول و دوم چه تفاوت‌هایی باهم دارند؟

۲- محصول نهایی میوز یک اووگونی (مامه‌زا) چه خواهد بود؟

### شکل کتاب درسی زیر ذره بین

در تصویر کتاب تغییرات تخمدان در یک دوره جنسی زنانه که ۲۸ روز طول می کشد، نشان داده شده. درون هر تخمدان حدود یک میلیون فولیکول وجود دارد که دارای یک اووسیت اولیه گیر کرده در پروفازا I است.



طبق شکل به دنبال یک سری تغییرات هورمونی، تعدادی از یک میلیون فولیکول تخمدان در روز اول شروع به رشد کرده، در چند روز آینده یکی از آنها بر سایرین غلبه کرده و پس از ۱۴ روز فولیکول بالغ با دو یاخته درونش دیده می شود؛ اووسیت ثانویه و جسم قطبی اولیه.

در روز ۱۴، تخمک گذاری اتفاق می افتد و طی آن اووسیت ثانویه، جسم قطبی و گروهی از یاخته های فولیکولی که محاصره اش کرده اند از تخمدان خارج می شوند.

مشخص است که بقایای فولیکول پاره شده در تخمدان، ساختاری به نام جسم زرد ایجاد می کند. جسم زرد تخمدانی (corpus luteum) تا مدتی رشد می کند و در اواخر دوره جنسی زنانه در نزدیکی روز ۲۸، تحلیل رفته و به جسم سفید تبدیل می شود.

در جنس ماده، نوسانات هورمونی دو رویداد چرخه ای را پدید می آورد. این دو چرخه وابسته به هم، در تخمدانها و رحم انجام می شود.

(۱) چرخه تخمدانی زمان بندی بالغ شدن اووسیت را در تخمدان تنظیم کرده و تحت تاثیر دو هورمون LH و FSH است.

(۲) چرخه رحمی رحم را برای بارداری احتمالی آماده کرده و تحت تاثیر دو هورمون استروژن و پروژسترون است.

یک دوره جنسی در زنان ۲۸ روز است که وقایع مهم آن طی ۱۴ روز اول و ۱۴ روز دوم بررسی می شود. این چرخه طی تغییراتی هم زمان

در تخمدانها و رحم اتفاق می افتد. راستی یک سوال. روز ۱۴ چرخه تخمدانی، روز چندم چرخه رحمی است؟

دوره ماهانه با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می شود که در آن دیواره داخلی رحم (آندومتر) همراه با رگ های خونی اش تخریب و مخلوطی از خون و بافت های تخریب شده از بدن خارج می شود. عادت ماهانه با بلوغ جنسی در دختر آغاز شده، ابتدا نامنظم، ولی کم کم منظم می شود و مهم ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن، نظم آن است.

معمولاً در زن های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه متوقف می شود که به آن یائسگی می گوئیم. علت یائسگی از کار افتادن تخمدانهاست که زودتر از بقیه دستگاه های بدن پیر می شوند. پس دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است. تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به گونه ای چشمگیر از طول این مدت می کاهد.

\* با توجه به جمله کتاب درسی در هر دوره یک فولیکول رشد بیشتری می کند و پرفه را راه می اندازد، پس باید بدانیم که در ابتدای هر پرفه تعدادی فولیکول شروع به رشد می کنند، اما فولیکولی که بیشتر رشد کند پرفه را آغاز می کند و ادامه می دهد.

\* یافته های فولیکولی که همراه اووسیت از تخمدان خارج می شوند در حفاظت و تغذیه اووسیت نقش دارند.

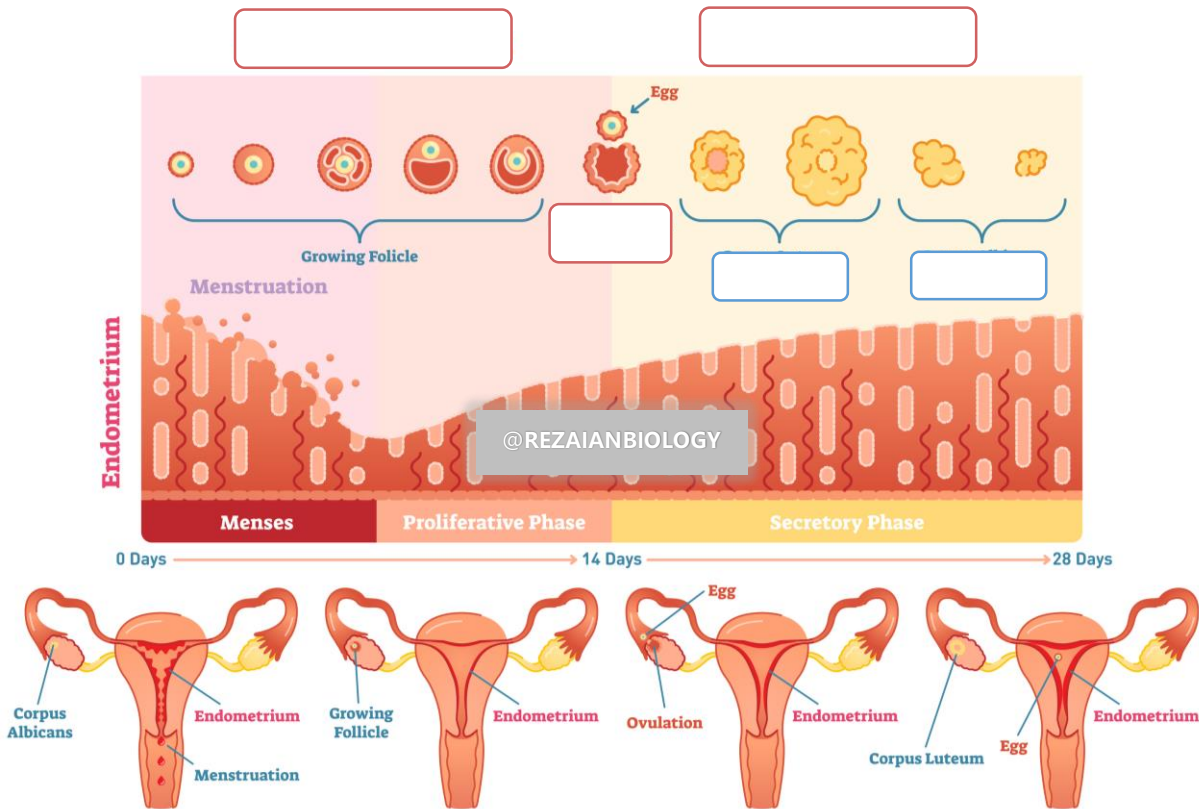
\* این جمله لحنی مهم است!!! تغییرات پرفه تخمدانی تحت اثر دو هورمون هیپوفیزی FSH و LH است و تمام تغییرات پرفه رحمی

را دو هورمون استروژن و پروژسترون از تخمدان تنظیم می کنند.

\* کاهش چشمگیر استروژن و پروژسترون مهمترین علاقهش تراکم توده استخوانی در زنان پس از ۵۰ سالگی است.







### چرخه تخمدانی

از حدود دو میلیون فولیکول درون هر تخمدان‌ها، در اوایل یک دوره جنسی در یک ماه، یکی‌شان انتخاب‌شده و شروع به رشد بیشتر می‌کند. عامل محرک رشد فولیکول در ابتدای چرخه جنسی، ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین است. ترشح FSH با ترشح LH همراه است. گفته بودیم یک فولیکول تخمدانی شامل یک اووسیت اولیه گیر افتاده در پروفاز I میوز و سلول‌های پیکیری و ۲n احاطه‌کننده اطرافش است. این سلول‌های پیکیری برای FSH و LH گیرنده‌های غشایی داشته و تحت اثر FSH فولیکول رشد می‌کند. رشد فولیکول در واقع رشد تعداد و رشد اندازه سلول‌های لایه‌های اطراف اووسیت اولیه است. دو اتفاق مهم طی رشد فولیکول رخ می‌دهد:

اولاً سلول‌های محاصره‌کننده اووسیت (سلول‌های فولیکولی) شروع به ترشح هورمون استروژن می‌کنند.

ثانیاً سلول‌های فولیکولی شرایط مناسبی برای رشد و نمو اووسیت اولیه فراهم می‌کنند.

رشد و آماده شدن فولیکول در ۱۴ روز اول دوره جنسی رخ می‌دهد و در چرخه تخمدانی به آن مرحله فولیکولی می‌گوییم.

در اواخر مرحله فولیکولی و در روزهای ۱۲ و ۱۳ یک رشد ناگهانی در ترشح استروژن از فولیکول اتفاق می‌افتد. این افزایش ناگهانی عامل افزایش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود که ایجاد تنظیم بازخوردی مثبت برای این هورمون‌ها می‌کند. عامل اصلی تخمک‌گذاری در روز ۱۴، رسیدن LH به حداکثر غلظتش است. در حدود روز ۱۴ که تخمک‌گذاری فولیکول بالغ اتفاق می‌افتد، اووسیت ثانویه، گویچه قطبی و گروهی از یاخته‌های فولیکولی جدار تخمدان را پاره کرده و به شیپور فالوپ وارد می‌شوند.

۱۴ روز دوم به دلیل عملکرد مهم جسم زرد، به مرحله جسم زرد (لوتئال) معروف است. پس از انجام تخمک‌گذاری، با اثر LH در روز ۱۵، این مرحله شروع می‌شود. باقی‌مانده فولیکول بالغ با اثر LH به جسم زرد تبدیل می‌شود که در مرحله لوتئال دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند. این دو هورمون زنانه تمام اتفاقات چرخه رحمی را در نیمه دوم چرخه جنسی باعث می‌شوند. در مرحله جسم زرد، ادامه اتفاقات و تغییرات تخمدانی در روزهای ۲۲، ۲۳ و پس از آن وابسته به این است که آمیزش و لقاح موفق رخ بدهد و بارداری اتفاق بیفتد یا نه:

حالت اول: اگر در ۱۴ روز دوم، بارداری اتفاق نیفتد، جسم زرد در روزهای آخر تحلیل می‌رود و تبدیل به جسم سفید می‌گردد. به دنبال تحلیل جسم زرد ترشح دو هورمون استروژن و پروژسترون هم کم می‌شود. کاهش این هورمون‌ها دیواره رحم را ناپایدار کرده و جدار رحم دچار تخریب و ریزش می‌شود که این اتفاق، نشانه شروع دوره جنسی بعدی است.

حالت دوم: اگر بارداری اتفاق بیفتد جسم زرد تا مدتی به فعالیت ترشحات خود ادامه می‌دهد تا آندومتر رحم دچار ریزش نشود و جنین جایگزین شده در دیواره رحم حفظ و تغذیه می‌شود. ادامه اتفاقات مربوط به بارداری را در گفتار سوم بررسی خواهیم کرد.

### چند سوال مهم:

۱. دلیل رشد تعدادی فولیکول در آغاز چرخه تخمدانی چیست؟

۲. روند تغییر استروژن در یک چرخه تخمدانی چگونه است؟

۳. روزهایی که LH مهم‌ترین نقش خود را در تغییرات تخمدانی ایفا می‌کند کدامند و نتیجه چیست؟

۴. ارتباط کلی میان هورمون‌های محرک جنسی و هورمون‌های تخمدانی در طول چرخه جنسی چگونه است؟



\* بیشتر منابع پرفه تخمدانی را به دو مرحله فولیکولی و لوتئال در چهار هفته تقسیم می‌کنند.

\* به طور معمول تخمدان‌ها به صورت نوبتی در هر ماه تفمک‌گذاری می‌کنند. البته مثلاً در دو قلو زایی شرایط متفاوتی رقم می‌خورد.

\* در شروع مرحله فولیکولی، هورمون مهم و اصلی FSH است، اما در پایان این مرحله نقش LH مهمتر است.

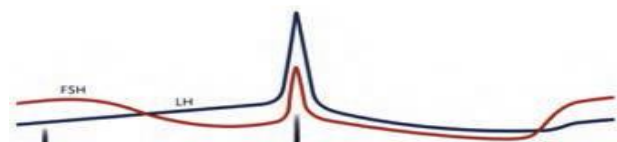
\* در شروع مرحله بسم زردی (لوتئال) و روز ۱۵ LH موثرتر است و در پایان آن، یعنی آغاز پرفه بعدی دوباره FSH اثرگذار است.

\* در زنان به پز تخمدان مقدار کمی از همه هورمون‌های منسی توسط قشر فوق‌کلیه ترشح می‌شود.

\* در آغاز و پایان پرفه تخمدانی غلظت FSH در خون بیشتر از LH

است. غلظت FSH و LH در روزهای مردوی ۷ و ۲۴، با هم برابر

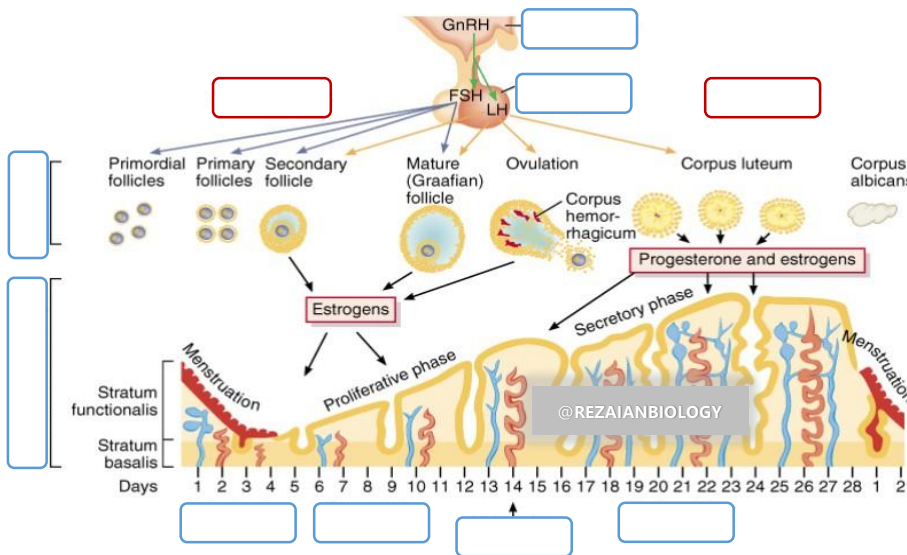
است و بیشترین افتلاف غلظت آن‌ها هم مربوط است به روز .....



### چرخه قاعدگی

هم‌زمان با تغییرات تخمدان در ۲۸ روز چرخه، اتفاقاتی را که در رحم رخ می‌دهد تحت عنوان چرخه رحمی معرفی می‌کنیم. شروع دوره جنسی در زنان با شروع خونریزی همراه است. در روزهای ۱ تا ۵ چرخه قاعدگی ریزش شدید دیواره رحم به دلیل کاهش ترشح استروژن و پروژسترون اتفاق می‌افتد. به این وضعیت، قاعدگی می‌گوییم. با گذشت زمان و حدود روز ۵ یا ۶، به دلیل رشد فولیکول و ترشح استروژن کافی از تخمدان، هم‌زمان در چرخه رحمی، دیواره رحم در حال بازسازی و ترمیم است؛ ضخامت آن زیاد شده و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی و به خصوص شبکه‌های مویرگی وسیعی به وجود می‌آید. رشد و نمو دیواره داخلی بعد از نیمه دوره هم ادامه دارد. در روزهای ۱۵ تا ۲۶، سرعت رشد آندومتر کم شده، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش تخمک لقاح یافته یا همان تخم است. اگر در حدود نیمه دوره جنسی (مثلاً روز ۱۴، ۱۵ یا ۱۶) اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه قرار بگیرد، پس از تکمیل مراحل تخمک‌زایی لقاح اتفاق افتاده و تخم پس از انجام تقسیماتی در لوله‌ی رحمی، به رحم رسیده و در یکی از فرورفتگی‌های جدار آن جایگزین می‌شود. جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با

مادر است. اگر لقاح صورت نگیرد، اووسیت ثانویه بدون جایگزینی و حدود روز بیست و هشتم همراه با تخریب دیواره داخلی و دفع خون (قاعدگی) از بدن خارج می‌شود. خونریزی در روز ۲۸ (روز صفر چرخه بعد) در حقیقت شروع دوره جنسی بعدی را نشان می‌دهد.



برای بار آخر بگوییم که دو هورمون LH و FSH از هیپوفیز پیشین روی تخمدان اثر گذاشته و باعث اتفاقات چرخه تخمدانی می‌شوند. دو هورمون استروژن و پروژسترون هم از تخمدان ترشح شده و باعث اتفاقات چرخه رحمی می‌شوند. شکل مقابل تصویری برای جمع‌بندی مهمترین مبحث این فصل است. تمام جزئیات آن را با هم بررسی کنیم.



\* بپه‌ها قاعدگی به کل ۷ روز اول پرفه قاعدگی گفته می‌شود و این ارعا که در تمام طول قاعدگی خونریزی اتفاق می‌افتد غلط است.

\* بیشترین ضخامت دیواره رحم در روزهای ۲۴ تا ۲۶ است. سرعت رشد آنرومتر در روزهای ۵ تا ۱۴ بسیار زیاد است.

\* به طور کلی استروژن و پروژسترون در غلظت بالا سبب رشد و افزایش ضخامت آنرومتر می‌شوند و افت شدید غلظت آن‌ها، عامل ریزش آنرومتر است.

\* اگر لقاح انجام شود، سلول تفرم در راه رسیدن به رحم تقسیمات زیادی کرده و در رحم توده سلولی بلاستوسیت را ایجاد می‌کند. این توده پس از جایگزینی در دیواره رحم شروع به تولید هورمونی به نام HCG (Human chorionic gonadotropin) می‌کند. این قهقه را گفتیم که بگوییم تفرم‌دان با شناسایی این هورمون متوجه می‌شود که باید تا مدتی جسم زرد را حفظ کند، چون لقاح اتفاق افتاده.

### تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل زن

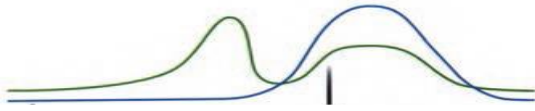
هورمون‌های زیرنهنج، زیرمغزی پیشین (هیپوفیز پیشین) و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی (خودتنظیمی) انجام می‌شود. در ابتدای دوره، مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده، بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. هورمون FSH موجب رشد فولیکول در نیمه اول چرخه تخمدانی می‌شود. در نیمه چرخه و حدود روز ۱۵، هورمون LH موجب رشد جسم زرد در می‌شود. با رشد فولیکول ترشح استروژن و با رشد جسم زرد ترشح پروژسترون افزایش می‌یابد.

به بیان ساده تر از روز ۰ تا ۱۴ :

ترشح FSH ← رشد فولیکول ← ترشح استروژن ← رشد بیشتر فولیکول ← ترشح بیشتر استروژن ← ترشح بیشتر LH ← تخمک‌گذاری

در نیمه دوم دوره جنسی 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 تأثیر روی هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده، FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره‌ی جنسی جلوگیری می‌کند.

\* یافته‌های فولیکولی در مرحله فولیکولی فقط توانایی ترشح استروژن را دارند اما پس از تبدیل به جسم زرد، ترشح پروژسترون را هم انجام می‌دهند.  
\* حداکثر غلظت استروژن در روز ۱۳ و حداکثر غلظت پروژسترون در روز ۲۱ دیده می‌شود. بیشترین افتلاف غلظت آن‌ها هم مربوط به روز ۱۳ است. البته حداکثر غلظت پروژسترون از حداکثر غلظت استروژن بیشتر است.



\* در مورد تنظیم‌های بازفوردی مرتبط با استروژن دانستن این دو نکته لازم است:

افزایش جزئی استروژن از ترشح LH و FSH جلوگیری می‌کند. (تنظیم بازفوردی منفی)

افزایش ناگهانی و معنادار استروژن، محرک ترشح LH و FSH خواهد بود. (تنظیم بازفوردی مثبت)

هالا به این سه عبارت دقت کنید:



۱- استروژن در مقادیر بسیار کم، طی تنظیم بازفوردی منفی باعث افزایش ترشح LH و FSH می‌شود. (هر دو ۵ روز اول دوره)

۲- استروژن در مقادیر معمول، طی تنظیم بازفوردی منفی، باعث کاهش ترشح LH و FSH می‌شود. (از روز ۵ تا ۱۳ - از روز ۱۵ تا ۲۵)

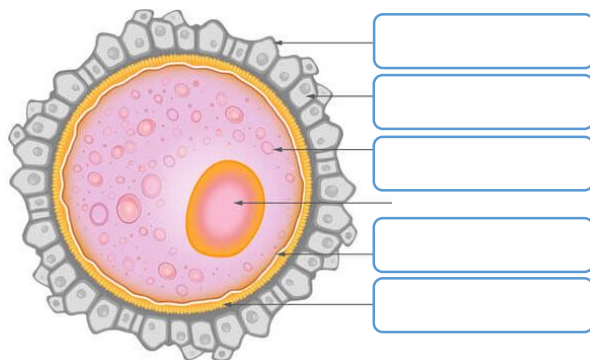
۳- استروژن در مقادیر زیاد (به دنبال افزایش ناگهانی ترشح) طی تنظیم بازفوردی مثبت باعث تحریک ترشح LH و FSH می‌شود. همین اتفاق ناگهانی باعث تفمک‌گذاری در روز ۱۴ و تبدیل شدن بقایای فولیکولی به جسم زرد در روز ۱۵ می‌شود.

\* دو هورمون استروژن و پروژسترون علاوه بر دیواره رحم، در هیپوفیز پیشین و در هیپوتالاموس هم گیرنده دارند.

جدول زیر را ببینید. در آن سه موضوع تخمدان و تغییرات فولیکولی، رحم و فعالیت‌های رحمی، و همچنین تغییرات هورمونی را به صورت هم‌زمان بررسی می‌کنیم. در یک چرخه جنسی یک سری بازه‌های زمانی مهم هستند که باید بشناسیم.

روزهای ۰ تا ۵	تغییرات هورمونی	در تخمدان (چرخه تخمدانی)	در رحم (چرخه قاعدگی)
روزهای ۵ تا ۱۳			
روز ۱۳			
روز ۱۴			
روز ۱۵			
روزهای ۱۶ تا ۲۵			
روزهای ۲۵ تا ۲۸			





در اطراف اووسیت ثانویه دو لایه خارجی و داخلی وجود دارد. لایه خارجی همان باقی مانده یاخته‌های فولیکولی است که از اووسیت محافظت و آن را تغذیه می‌کند. لایه داخلی هم از جنس ماده‌ای ژله‌ای و شفاف است که بعداً در لقاح نقش مهمی را ایفا خواهد کرد. اسپرمی که قرار است با تخمک لقاح انجام دهد باید از این دو لایه عبور کند.

هنگام آمیزش و ورود مایع منی به داخل رحم، میلیون‌ها اسپرم به سمت اووسیت ثانویه که هنوز در حال عبور از لوله فالوپ است شنا می‌کنند و تعداد کمی از آن‌ها در نهایت به اووسیت ثانویه می‌رسند. به ترتیب اتفاقاتی که در ادامه معرفی می‌شوند دقت کنید:

۱. یکی از اسپرم‌ها، با فشار و زنش تاژک خود از میان یاخته‌های فولیکولی لایه خارجی عبور می‌کند. در همین لحظه کیسه آکروزوم در رأس این اسپرم پاره می‌شود.

۲. آنزیم‌های هیدرولیزکننده آکروزوم باعث تخریب لایه شفاف و ژله‌ای داخلی می‌شوند.

۳. غشاء اسپرم و غشاء اووسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کرده و لقاح آغاز می‌شود. در این زمان، ضمن ادغام غشاء دو گامت با هم، تغییراتی در سطح اووسیت ثانویه اتفاق می‌افتد که باعث تبدیل لایه ژله‌ای به جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود اسپرم‌های دیگر به اووسیت جلوگیری می‌کند.

۴. با ورود سر اسپرم به اووسیت، پوشش هسته اووسیت ناپدید و کروموزم‌های آن درون سیتوپلاسم رها می‌شوند. اووسیت ثانویه میوز ۲ را تکمیل کرده و تخمک و گویچه قطبی دوم حاصل می‌شوند.

۵. نهایتاً هسته تخمک و اسپرم ادغام شده و دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مخلوط می‌شوند. پوشش جدیدی اطراف آن‌ها را فرا می‌گیرد و یاخته دیپلوئید تخم با ۴۶ کروموزوم شکل می‌گیرد.

### شکل کتاب زیر ذره‌بین



۱. کیسه آکروزومی زمانی پاره می‌شود که هنوز اسپرم در حال عبور از لایه اول است.

۲. عبور اسپرم از لایه اول عبوری فیزیکی و عبور آن از لایه دوم با دخالت آنزیم‌ها، هضم بخشی از لایه و ایجاد منفذ در آن است.

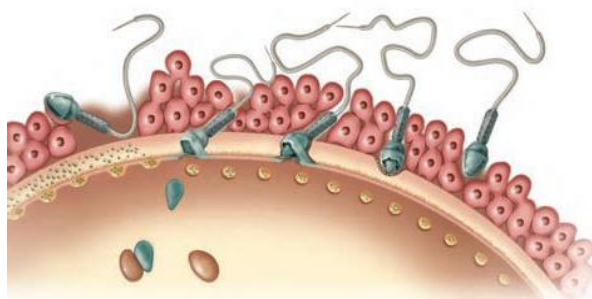
۳. لایه بیرونی اطراف اووسیت، شامل مجموعه سلول‌های فولیکولی است که توسط رشته‌های سیتوپلاسمی به هم مرتبطند.

۴. آغاز لقاح از لحظه ادغام غشاء اسپرم و اووسیت ثانویه در نظر گرفته می‌شود.

۵. کلمه تخمک نابالغ در شکل کتاب را می‌توان معادل اووسیت ثانویه در نظر گرفت، هرچند این دو واژه با هم متفاوتند.

۶. حین تشکیل جدار لقاحی، در حقیقت ریزکیسه‌هایی که توسط تخمک نابالغ ساخته شده، محتویاتش به لایه‌ی داخلی شفاف ژله‌ای اضافه می‌شود. این اتفاق لایه داخلی را تبدیل به جدار لقاحی می‌کند که به اسپرم نفوذناپذیر است. ساخت این کیسه‌ها قبل از لقاح اتفاق افتاده.

۷. لقاح با ادغام غشا اسپرم و اووسیت ثانویه آغاز شده و با ادغام هسته اسپرم و تخمک به پایان می‌رسد.



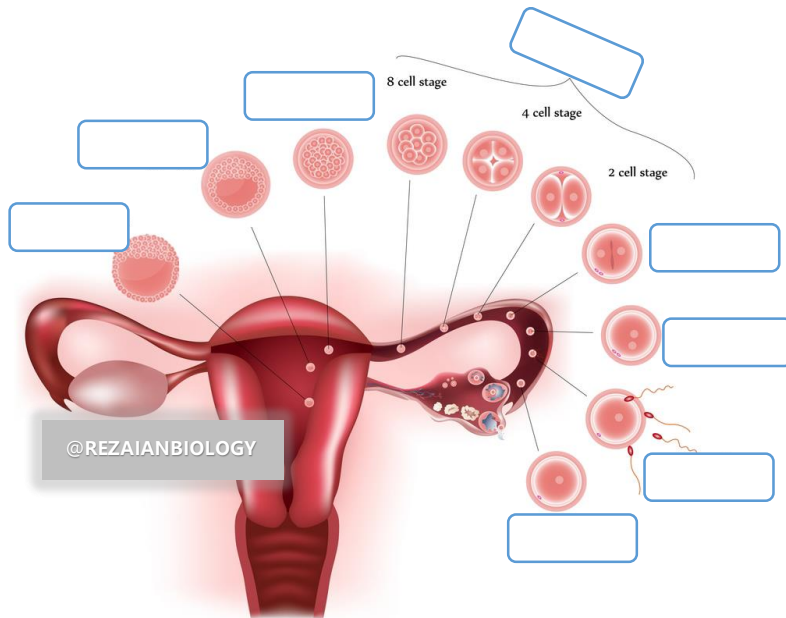


\* اووسیت ثانویه ۲۳ کروموزومی با کروموزوم‌های مضاعف پس از برقرورد با اسپرم و انقسام میوز II، تبدیل به یک تفمک و یک گویچه قطبی دو، هرکدام با ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی می‌شود.

\* یازمان نرود که ممکن است اسپرم به پای لقاح با تفمک، با دومین گویچه قطبی لقاح و بعداً ایبار یک توده سلولی بی‌شکل کند.

\* از کل منتویات اسپرم فقط هسته و کمی سیتوپلاسم به تفمک منتقل می‌شوند و سایر اندامک‌های سلول تفم مثل میتوکندری، منشاء مادری دارند.

\* لوله رمی را به سه بفسش مساوی تقسیم کنید. لقاح و تشکیل زیگوت در بفسش ابتدایی آن و نزدیک تفمدران اتفاق می‌افتد.

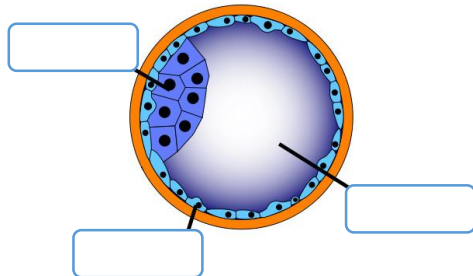


### وقایع پس از لقاح

حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم که توسط جدار لقاحی محاصره شده، تقسیمات میتوزی خود را شروع می‌کند. تقسیم‌های میتوزی سلول تخم، ایجاد توده سلولی توپری به‌نام مورولا می‌کند که از لحاظ اندازه مشابه سلول تخم است. یعنی مورولا یک مجموعه سلولی با سلول‌های کوچک رشد نیافته است. هنگامی که مورولا به رحم رسید، دیگر تبدیل به یک توده سلولی توخالی به نام بلاستوسیست شده است که اندازه بزرگ‌تری نسبت به مورولا دارد.

بلاستوسیست سه بخش دارد:

۱- لایه بیرونی سلولی به نام تروفوبلاست ۲- توده سلولی درونی سازنده جنین ۳- حفره درونی پر شده با مایعات.



یاخته‌های درون بلاستوسیست توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. از این یاخته‌های بنیادی جنینی در توده درونی، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هرکدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند. البته در مواردی ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود که این اتفاق منجر به ایجاد جنین‌های همسان می‌شود.

در ادامه برای جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم یاخته‌های لایه بیرونی آن، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای 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. یاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی موردنیاز خود را از این بافت‌های هضم شده به دست می‌آورند. در این، همچنین یاخته‌های تروفوبلاست، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کنند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون‌های پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند. در ادامه پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها درون‌شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند. آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. کورین در تشکیل جفت و بندناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بندناف و دیواره رحم است.

- برای یاخته‌های لایه‌ی بیرونی بلاستوسیست که به آن‌ها تروفوبلاست گفتیم، سه وظیفه به صورت پراکنده گفته شد که دوباره تکرار می‌کنیم.
- ۱- ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده جدار رحم هنگام جایگزینی (تخریب جدار رحم، جایگزینی بلاستوسیست و در ادامه تغذیه جنین)
  - ۲- ترشح هورمون HCG (عامل حفظ ترشح هورمون‌های زنانه و جلوگیری از قاعدگی و تخمگ‌گذاری مجدد)
  - ۳- تشکیل بخش جنینی جفت (ایجاد پرده‌های جنینی که در حفاظت و تغذیه جنین و تشکیل جفت دخالت دارد)

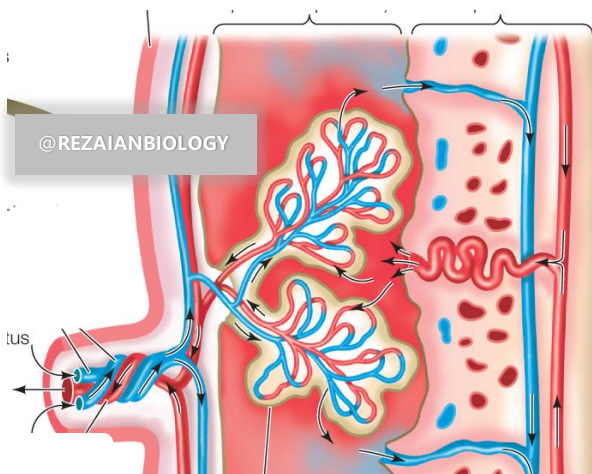


- \* هنگام تشکیل بلاستوسیست از مورولا، به دلیل بزرگ شدن اندازه توده سلولی، مدار لقای پاره می‌شود. این اتفاق درون رحم رخ می‌دهد.
- \* بلاستوسیست هم در ایبار جنین و هم در ایبار جفت و پرده‌های جنینی نقش دارد.
- \* در تست‌های بارداری در صورت شناسایی مقادیر بالای هورمون HCG در خون زنان، بارداری مثبت اعلام می‌شود.
- \* طبق شکل کتاب پرده فاربی کوریون درون دیواره رحم رشد و نفوذ کرده و ایبار زوائد انگشتی می‌کند که این زوائد بعد جفت را می‌سازند. رگ‌های فونی درون این زوائد تشکیل می‌شوند.

تشکیل بیش از یک جنین: ما کلا با دو نوع چندقلو مواجهیم. به جدول زیر دقت کنید:

جنسیت	به هم چسبیدن زاده‌ها	تعداد جفت	تعداد لقاح	چگونگی تشکیل	
یکسان	اگر شکستن توده سلولی دیر رخ دهد	یک یا چندتا	یکی	به دنبال شکستن توده سلولی مورولا یا توده سلولی درونی بلاستوسیست	چندقلوهای همسان
یکسان یا مشابه	هرگز	چندتا	به تعداد قل‌ها	انجام بیش از یک تخمک‌گذاری در یک سیکل جنسی	چندقلوهای ناهمسان

**ناباروری:** ممکن است در بعضی زنان یا مردان، یاخته جنسی تولید نشود یا به دلایلی بین اسپرم و تخمک، لقاح موفقی انجام نشود. در این صورت، ناباروری مطرح می‌شود که با روش‌هایی و با کمک فناوری، بعضی از آن‌ها را برطرف می‌کنند. پس متوجه شدید که انواعی از ناباروری‌ها، همچنان قابل درمان نیستند.



**جفت و کنترل ورود و خروج مواد:** تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم (به مدت هشت هفته) ادامه دارد. جفت قرار است رابط میان خون مادر و جنین باشد. بند ناف، رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌های جنینی، خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ جنینی، خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود پرده کوریون مخلوط نمی‌شود، ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت می‌گیرد.

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.



درعین 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. مختصر و مفید آنکه طی هشت هفته، رشد و تمایز جفت اتفاق می‌افتد.

**صوت‌نگاری (سونوگرافی):** در این روش تشخیصی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. این امواج برخلاف اشعه X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارد. امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می‌فرستند و بازتاب آن‌ها را دریافت کرده و به صورت تصویر ویدئویی نشان می‌دهند.

در صوت‌نگاری یا سونوگرافی موارد زیر مشخص می‌شوند:

- ۱- تشخیص بارداری در ماه اول
- ۲- اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن
- ۳- تعیین جنسیت جنین
- ۴- بررسی سلامت حرکتی جنین
- ۵- عملکرد طبیعی یا غیرطبیعی بعضی از اندام‌ها از جمله قلب



### فعالیت کتاب زیر ذره‌بین

در صورت اعلام تست HCG مثبت و اطمینان از حاملگی مادر، با توجه به اینکه دوران بارداری ۹ ماه طول می‌کشد، عدد ۲۶۶ روز یا ۳۸ هفته را به صورت حدودی در نظر می‌گیرند.

اما به گفته فعالیت کتاب، پزشکان ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند تا تاریخ حدودی زایمان را پیش‌بینی کنند. یادمان نرفته که با شروع چرخه جنسی حدود ۱۴ روز زمان لازم است تا تخمک‌گذاری اتفاق بیفتد. فرض کنیم ۲ روز بعد هم لقاح موفق رخ بدهد که می‌شود ۱۶ روز. جمع دو عدد ۲۶۶ و ۱۶ می‌شود ۲۸۲. این تفاوت عدد دو روزه با عدد ۲۸۴ کتاب درسی را به حساب ۳۰ یا ۳۱ روزه بودن ماه‌ها بگذارید. راستی چرا پزشکان این موارد را براساس چرخه قاعدگی محاسبه می‌کنند؟

### تولد و زایمان

در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه آمنیون را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع آمنیوتیک یک مرتبه بیرون ترشح می‌شود. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ اکسی‌توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. برای سرعت دادن به زایمان، اکسی‌توسین به مادر تزریق می‌کنند. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با درد 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. 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 در دوران شیردهی 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 (پرولاکتین و اکسی‌توسین) و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

\* در مواردی ممکن است موقعیت جنین در رحم مادر متفاوت یا حتی برعکس باشد که نیازمند تصمیمات پزشک متخصص زایمان برای انتقاب یا عدم انتقاب روش سزارین است.

\* تنظیم بازفوردی یا فودتنظیمی هورمون اکسی‌توسین ترشح‌شده از هیپوفیز پسین، مثالی از تنظیم بازفوردی مثبت است؛ هم در زمان زایمان و هم در دوره شیردهی مادر. مثال دیگری می‌شناسید؟

\* هنگام زایمان ابتدا نوزاد، سپس بندناف و نهایتاً جفت از رحم خارج می‌شوند.

\* بافت حرف اصلی اکسی‌توسین، بافت ماهیچه‌ای صاف است. حال در رحم و هنگام زایمان و یا در مجاورت غدد شیری پستان در دوران شیردهی.



۱۱. کدام دو اتفاق به ترتیب قبل از شروع و بعد از پایان لقاح رخ می‌دهند؟

- (۱) پاره شدن کیسه آکروزومی - پاره شدن جدار لقاحی  
 (۲) تخریب غشا هسته اسپرم - اولین میتوز سلول تخم  
 (۳) انجام میوز ۲ - تشکیل جدار لقاحی  
 (۴) ادغام غشا اسپرم و اووسیت ثانویه - ادغام کروموزوم‌های اسپرم و تخمک

۱۲. کدام عبارت زیر نادرست نیست؟

- (۱) هورمون اساس تشخیصی تست بارداری، از جسم زرد نیز تولید می‌شود.  
 (۲) جفت از کوریون و آمنیون تشکیل شده است.  
 (۳) بلاستوسیست برخلاف مورولا امکان شکستن و چندقلوزایی دارد.  
 (۴) تروفوبلاست توانایی ترشح آنزیم و هورمون دارد.

۱۳. چند مورد زیر نادرست نیستند؟

- الف. در بندناف دو رگ با دیواره ماهیچه‌ای نازکتر و یک رگ با دیواره ماهیچه‌ای قطورتر دیده می‌شوند.  
 ب. غلظت اکسیژن در خون سرخرگ بندناف نسبت به سیاهرگ آن کمتر است.  
 ج. انواعی از پروتئین‌های دارای ساختار چهارم می‌توانند از خوناب مادر به جنین منتقل شوند.  
 د. بندناف بین جفت و جنین تشکیل می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۴. هنگام زایمان.....

- (۱) اولین بخش خارج شده همواره سر نوزاد خواهد بود.  
 (۲) با افزایش شدت و تعداد انقباضات رحمی، فشار سر نوزاد به گردن رحم بیشتر خواهد شد.  
 (۳) بافت هدف اکسی‌توسین، بافت ماهیچه‌ای مجاور غدد شیری پستان است.  
 (۴) انقباضات رحمی محرکی برای تنظیم بازخوردی مثبت هورمون مترشحه از هیپوفیز پیشین است.