



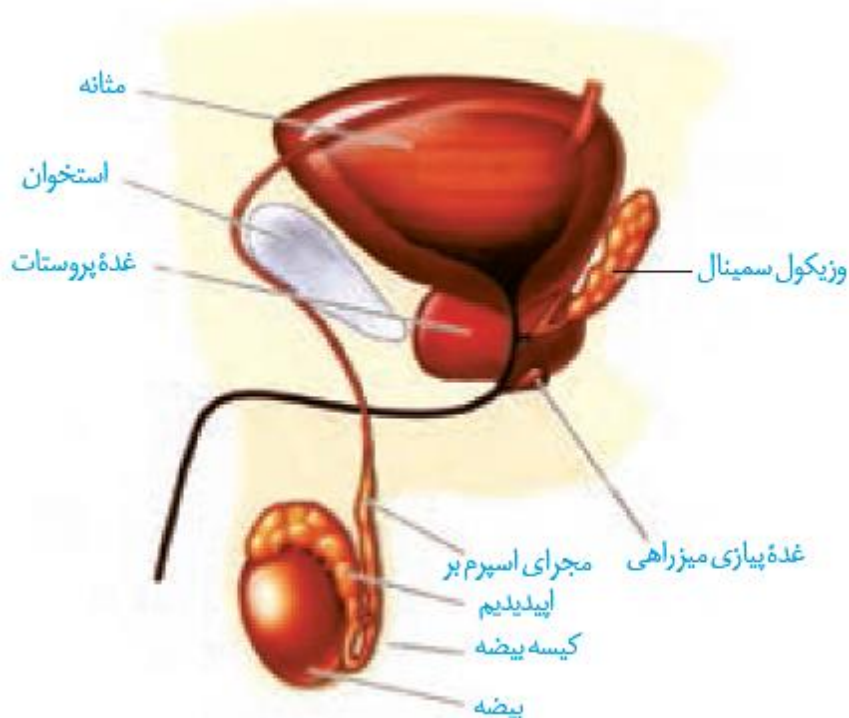
فصل ۷

تولید مثل

فیزیولوژی تولید مثل در مردان

مجموعه اندام‌های این دستگاه وظایف متعددی دارند از جمله:

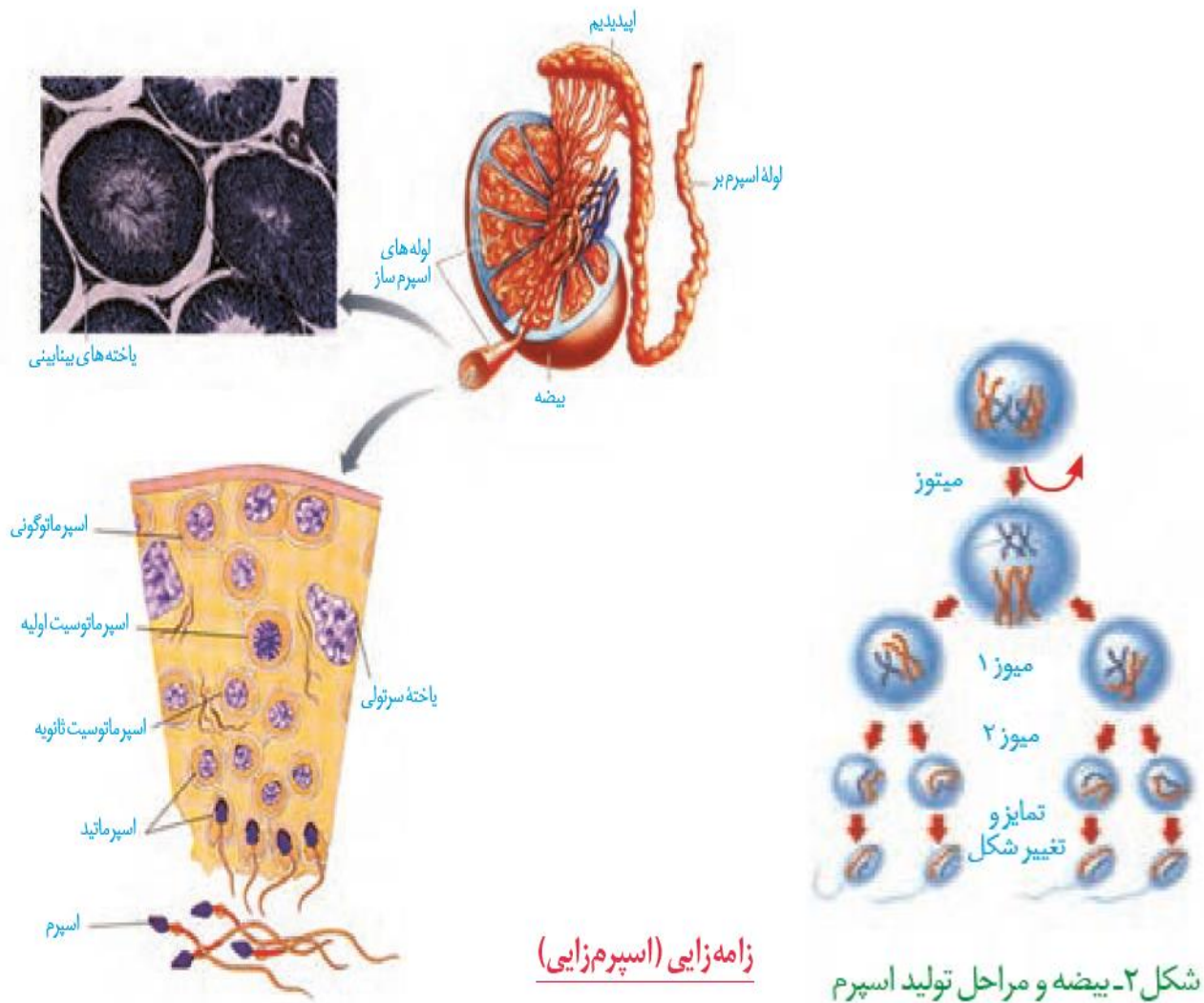
- ۱- تولید یاخته‌های جنسی نر (اسپرم)
- ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها
- ۳- انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن
- ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)



در دوران بلوغ از هیپوفیز پیشین هورمون FSH و LH ترشح شده ، در بیضه ها FSH بر لوله های اسپرم ساز سلول های سرتولی اثر می کند که بزرگ ترین یاخته های درون لوله اسپرم ساز می باشند و 2 n می باشند که با ترشحات خود تمایز اسپرم ها را هدایت می کند و LH بر سلول های بینابینی اثر کرده و LH سبب می شود که سلول های بینابینی هورمون تستوسترون ترشح کنند این هورمون سبب ایجاد صفات ثانویه جنسی شده و ضمن تحریک رشد اندام های مختلف به ویژه ماهیچه ها و استخوان ها می شود

مراحل اسپرم سازی

در دوران بلوغ داخل لوله اسپرم ساز سلول زاینده اسپرماتوگونی میتوز انجام داده یک سلول جایگزین زاینده می شود و سلول دیگر میوز را انجام می دهد در حالت پروفاز یک و تشکیل تتراد به نام اسپرماتوسیت اولیه است در اثر میوز یک دو سلول هاپلوئید با کروموزوم های دو کروماتیدی به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می شود سپس در اثر میوز دو سلول های هاپلوئید بنام اسپرماتید که کروموزوم های تک کروماتید دارند تولید می شود و آنها نیز دارای تاژک شده و اسپرم ها ایجاد می شود



زاده زایی (اسپرم زایی)

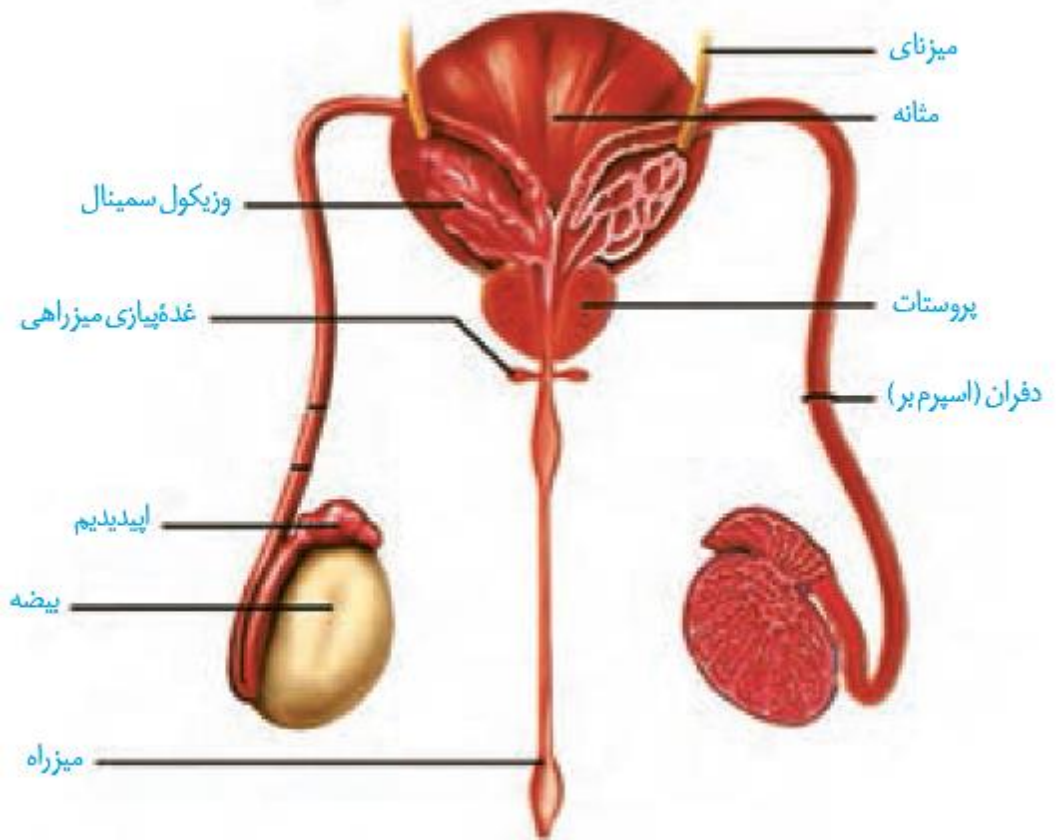
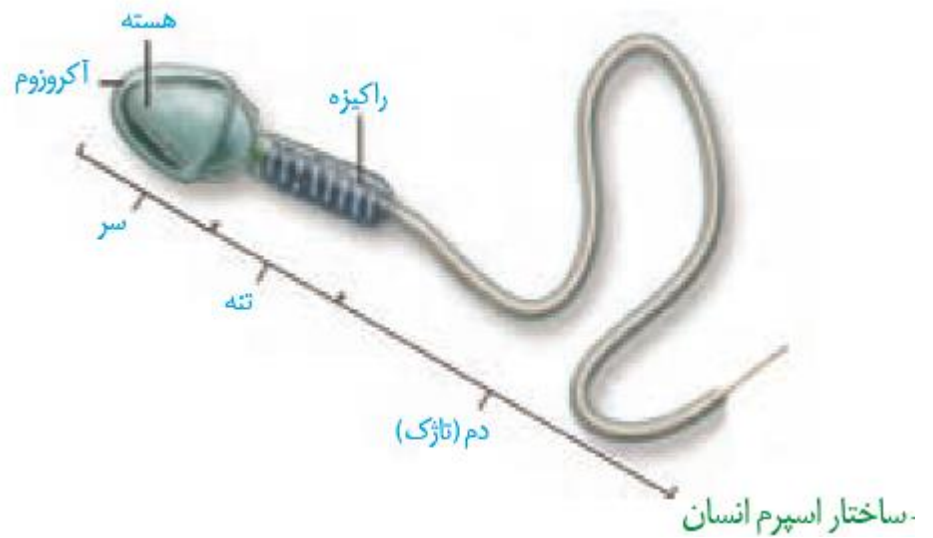
شکل ۲- بیضه و مراحل تولید اسپرم

توجه : نقش یاخته های سرتولی در تمایز مراحل اسپرم سازی

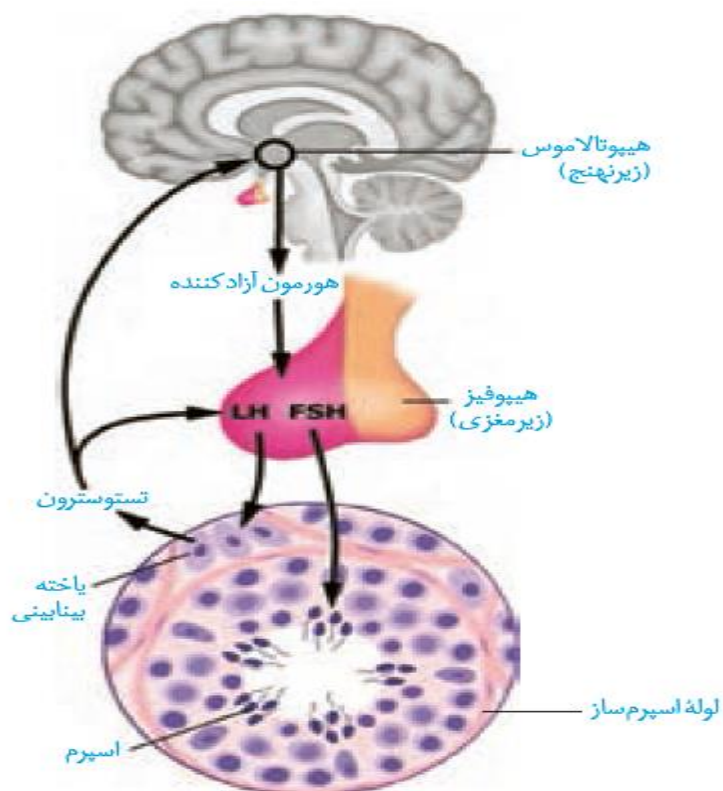
اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله های اسپرم ساز تمایز می یابند تا به اسپرم تاژک دار تبدیل شوند

۱- یاخته ها از هم جدا و تاژک دار می شوند . ۲- مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند . ۳- هسته آن فشرده شده در سر به صورت مجزا قرار می گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می کند همه این اتفاقات در اثر ترشحات یاخته های سرتولی است و از وظایف دیگر آن پشتیبانی ، تغذیه یاخته های جنسی و همچنین سیستم دفاعی یعنی بیگانه خواری باکتری ها را برعهده دارد . در ساختار اسپرم در سر هسته بزرگ و مقداری سیتوپلاسم و کیسه پر از آنزیم به نام آکروزوم که در ورود تخمک نقش دارند و تنه یا قطعه میانی با تعداد زیادی میتوکندری برای تولید انرژی در حرکت و همچنین تاژک می باشد

اسپرم ها همانطور که در بحث میوز در مورد اسپرم زایی صحبت شد بعد از تولید وارد مجرای پرپیچ و خم به نام اپیدیدیم می شوند و در آنجا ۱۸ ساعت می مانند آنگاه بلوغ نهایی یا قدرت حرکت پیدا می کنند سپس از طریق مجرای اسپرم بر عبور کرده و وارد محوطه شکمی می شوند چون دو تا لوله اسپرم برداریم در حین عبور از کنار و پشت مثانه غده وزیکول سمینال ترشحات خود را وارد آن مجرا می کند که این ترشحات مایع غنی از فروکتوز برای تولید انرژی برای اسپرم ها می باشد آنگاه دو مجرای اسپرم بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می شود غده پروستات به اندازه یک گرده حالت اسفنجی دارد ترشحات آن شیرین رنگ ، قلیایی و خنثی کننده اسید ادرار است پس ترشحات پروستات وارد میزراه شده بعد از پروستات یک جفت غده پیازی میزراهی به اندازه نخود فرنگی ترشحات قلیایی و روان کننده را به میزراه اضافه می کنند بنابراین به مجموع ترشحات سه نوع غده مایع منی گفته می شود .



مقایسه کنید مکان و نوع ترشحات اندام همی ضمیمه یا غدد برون ریز دستگاه تولید مثلی مردان و تعداد آن ها را
 خود تنظیمی منفی در دستگاه مردان : افزایش تستوسترون با اثر هیپوفیز پیشین و تالاموس با خود تنظیمی منفی ترشح هورمون ها را
 کنترل می کند . یعنی ترشح FSH و LH مهار می شود



بافرض $2n = 46$ در سلول زاینده جنسی انسان جدول زیر کامل شده است .

سلول	تعداد کروموزوم	تعداد DNA	تعداد اتوزوم
(اسپرما توسیت اولیه)	۴۶	46×2	۲۲
اسپرم نابالغ (اسپرما توسیت ثانویه)	۲۳	23×2	۲۲
اسپرم تمايز نیافته (اسپرما تید)	۲۳	۲۳	۲۲
اسپرم	۲۳	۲۳	۲۲

فیزیولوژی تولید مثل در زنان

با توجه به شکل دستگاه تولید مثلی در زنان ۵ وظیفه مهم دارد

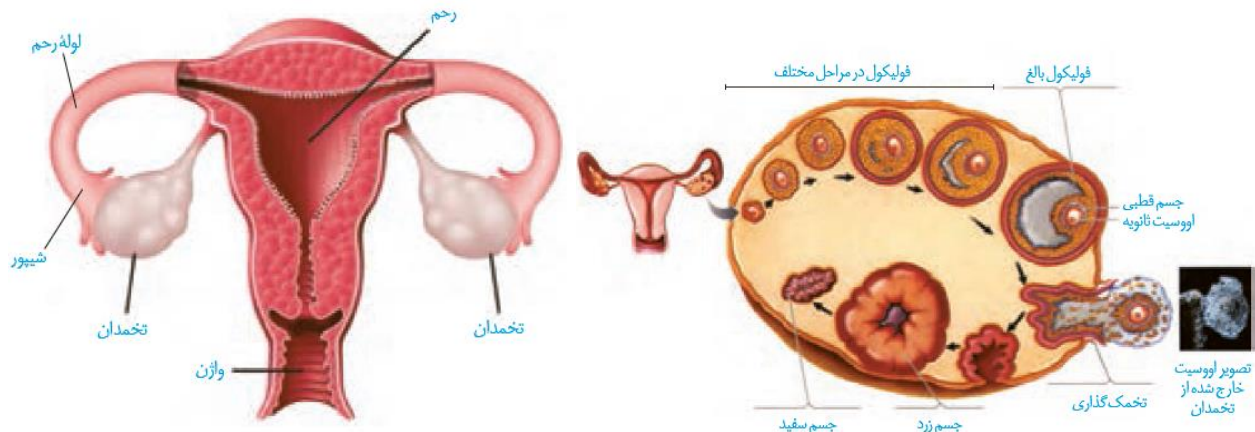
۱- تولید یاخته جنسی ماده (تخمک)

۲- انتقال یاخته های جنسی ماده به سمت رحم

۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه (اسپرم) و تخمک

۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

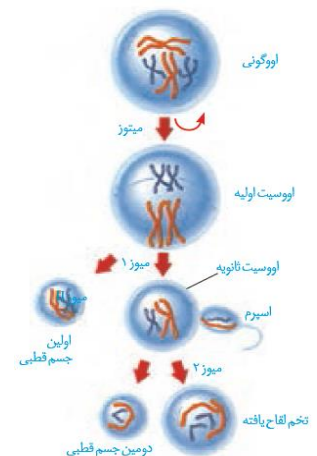
۵- تولید هورمون های جنسی زنانه



دستگاه تولید مثلی زنان شامل تخمدان ها که همان غدد جنسی ماده ها هستند درون محوطه شکم که با طناب پیوند عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل اند و همچنین رحم که شامل لوله های رحم ، گردن رحم می باشد از نظر بافت شناسی رحم دیواره داخلی یا پوشش آندومتر به طرف بیرون ماهیچه های صاف رحم وبخش بیرون می باشد لوله های رحم که در انتها شپور فالوپ دارد با زوائد انگشت مانند همچنین بافت پوششی داخل لوله های رحم مؤکدار ومخاطی است

با توجه به اینکه در زنان در دوره بلوغ در رحم وتخمدان ها و هورمون های مغزی وارتباط آنها باهمدیگر و دوره جنسی که سبب ایجاد یک دوره فیزیولوژیک مهم می باشد باید بصورت مکانیسم های مرتبط باهم بررسی شود سپس نکات چرخه ها را بررسی کنیم

وقتی که جنین ماده هنوز داخل رحم مادر است در تخمدان های آن سلوا زاینده اووگونی ابتدا میتوز انجام داده یک جایگزین می سازد و سپس سلول دیگر اووسیت اولیه می سازد که در پروفاز یک میوز است یعنی کروموزوم ها حالت تترادی دارند در اینجا همه سلول ها به شکل اووسیت اولیه در می آیند که اطراف آن را سلول ها احاطه می کنند و فولیکول اولیه را می سازند که نقش تغذیه دارند یعنی در هنگام تولد نوزاد در هر تخمدان خود یک میلیون فولیکول دارد



توجه : (در هر اووسیت اولیه ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی یعنی ۹۲ مولکول DNA و ۱۸۴ نوار پلی نوکلئوتید)

جدول کامل شده از میوز ماده ها در انسان را مشاهده می کنید. $2n = 46$

نام سلول	تعداد کروموزوم	تعداد DNA	تعداد نواری پلی نوکلوتید	تعداد اتوزوم
اووسیت اولیه	۴۶	46×2	92×2	۲۲
تخمک نابالغ (اووسیت ثانویه)	۲۳	23×2	46×2	۲۲
اولین گویچه قطبی	۲۳	23×2	46×2	۲۲
تخمک تمایز نیافته	۲۳	۲۳	23×2	۲۲
تخمک	۲۳	۲۳	23×2	۲۲

وقتی که نوزاد متولد شد و به سن بلوغ رسید با توجه به اینکه در دوران بلوغ در **دوره جنسی** در دیواره رحم اتفاقاتی می افتد در این دوره در هفت روز اول مقدار ترشح **استروژن و پروژسترون** کم بوده و سبب تخریب آندومتر و خون روش می شود اما با ترشح **FSH و LH** از هیپوفیز پیشین باعث رشد فولیکول شده که هورمون **استروژن** ترشح می کنند استروژن بر دیواره رحم اثر کرده و باعث رشد آن شده و خون روش نیز قطع شده ضمن اینکه برفولیکول اثر می کند و باعث رشد آن می شود تا روز دهم وقتی استروژن زیاد می شود با اثر بر هیپوتالاموس با خود **تنظیمی منفی** جلوی ترشح **FSH و LH** را می گیرد اما در این مدت میوز یک انجام می گیرد و **اووسیت ثانویه** (سلول هاپلوئید با کروموزوم های دو کروماتیدی و سلول کوچک اولین گویچه قطبی در مرحله فولیکولی تولید می شود) در نزدیکی روز چهاردهم با افزایش ناگهانی استروژن با خود **تنظیمی مثبت** سبب ترشح زیاد **LH** می شود و **LH** با اثر بر فولیکول رسیده میوز یک را تکمیل و فولیکول پاره شده تا اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی آزاد شود که باقی مانده فولیکول **جسم زرد** را می سازد و اووسیت آزاد شده به کمک شیپور فالوپ وارد ابتدای لوله رحم می شود پس توجه شود در چهارده روز دوره جنسی یا مرحله فولیکولی ۱- هورمون **FSH و LH** ترشح و بر فولیکول اثر کردن و تقسیم اولین میوز انجام گرفت در این مرحله خبری از پروژسترون نیست

روز چهاردهم که تخمک گذاری انجام گرفت حداکثر مقدار **FSH و LH** در بیشترین مقدار خود هستن اگر روز چهاردهم لقاح صورت بگیرد یعنی اسپرم در لوله رحم وارد اووسیت ثانویه شود در همان جا میوز دو رخ می دهد یعنی اووسیت یا سلول هاپلوئید تک کروماتیدی که آن هم به اوول تبدیل می شود ایجاد می شود و از آنجاکه جسم زرد شکل گرفته بود ترشح استروژن و پروژسترون وظیفه آن می باشد که باعث ضخیم شدن دیواره رحم می شود و چین خوردگی زیاد می شود یعنی در حدود روز ۱۵ یا ۱۶ مقدار این دو هورمون در خون برابر است ولی بعدا افزایش می یابند که تا حدود روز بیست و ششم مقدار **پروژسترون** بیشتر از **استروژن** است. توجه شود که ابتدای مرحله لوتئال افزایش پروژسترون با خود **تنظیمی منفی** مانع ترشح **FSH و LH** می شود بنابراین در صورت لقاح از روز بیست دوم دوره جنسی جسم زرد تا چند هفته به کار خود ادامه می دهد و خون روش شروع نخواهد شد

اگر لقاح نباشد میوز دو رخ نمی دهد از روز بیست دوم جسم زرد شروع به تحلیل رفتن میکند و تبدیل به جسم سفید می شود و مقدار استروژن و پروژسترون پایین آمده و در روز بیست و هشت خون ریزی آغاز می شود و با افزایش FSH و LH دوره بعدی می خواهد شروع شود دوره جنسی در زنان : همانطور که گفته شد در دوران بلوغ در هفت روز اول دیواره داخلی رحم همراه با رگ های خونی تخریب شده و خون روش صورت می گیرد

به نظر شما علت خون روش به کدام هورمون ها مرتبط است ؟

یائسگی چیست ؟

تخمک زایی : همانطور که گفته شد تخمک زایی در دوران جنینی آغاز می شود که در حالت پروفاز I متوقف می شود تا اینکه در سن بلوغ در دوره جنسی در هر فولیکول که رشد می کند میوز یک انجام می گیرد و تولید اووسیت ثانویه می شود و در روز چهاردهم تخمک گذاری می شود اووسیت ثانویه به ابتدای لوله رحم خواهد رسید که اگر اسپرم با آن برخورد کند و لقاح آغاز شود میوز دو انجام می گیرد چگونه اووسیت ثانویه به لوله رحم می رسد ؟

اگر لقاح آغاز نشود چه اتفاقی می افتد و اگر بشود چه اتفاقی می افتد؟

نقش گویچه های قطبی چیست و چه سرنوشتی دارند؟

چرخه تخمدانی : در تخمدان تعدادی اووسیت اولیه یا فولیکول های اولیه وجود دارد که در دوران بلوغ یکی از آنها که رشد بیشتری داشته چرخ تخمدانی را آغاز و ادامه می دهد

یاخته های فولیکولی در دوران بلوغ چه نقشی دارند و چه تغییری می کنند ؟

یاخته های فولیکولی تکثیر و حجیم می شوند و باعث رشد و نمو اووسیت درون فولیکول می شوند و همچنین هورمون استروژن ترشح می شوند که بر دیواره رحم اثر می کند بنابراین هورمون FSH بر این هورمون ها اثر می کند و آنها را تحریک می کند. حدود روز چهاردهم که فولیکول کاملاً بزرگ شده هورمون LH بر آنها اثر کرده و باعث پارگی فولیکول می شود علت ترشح LH خود تنظیمی مثبت استروژن است

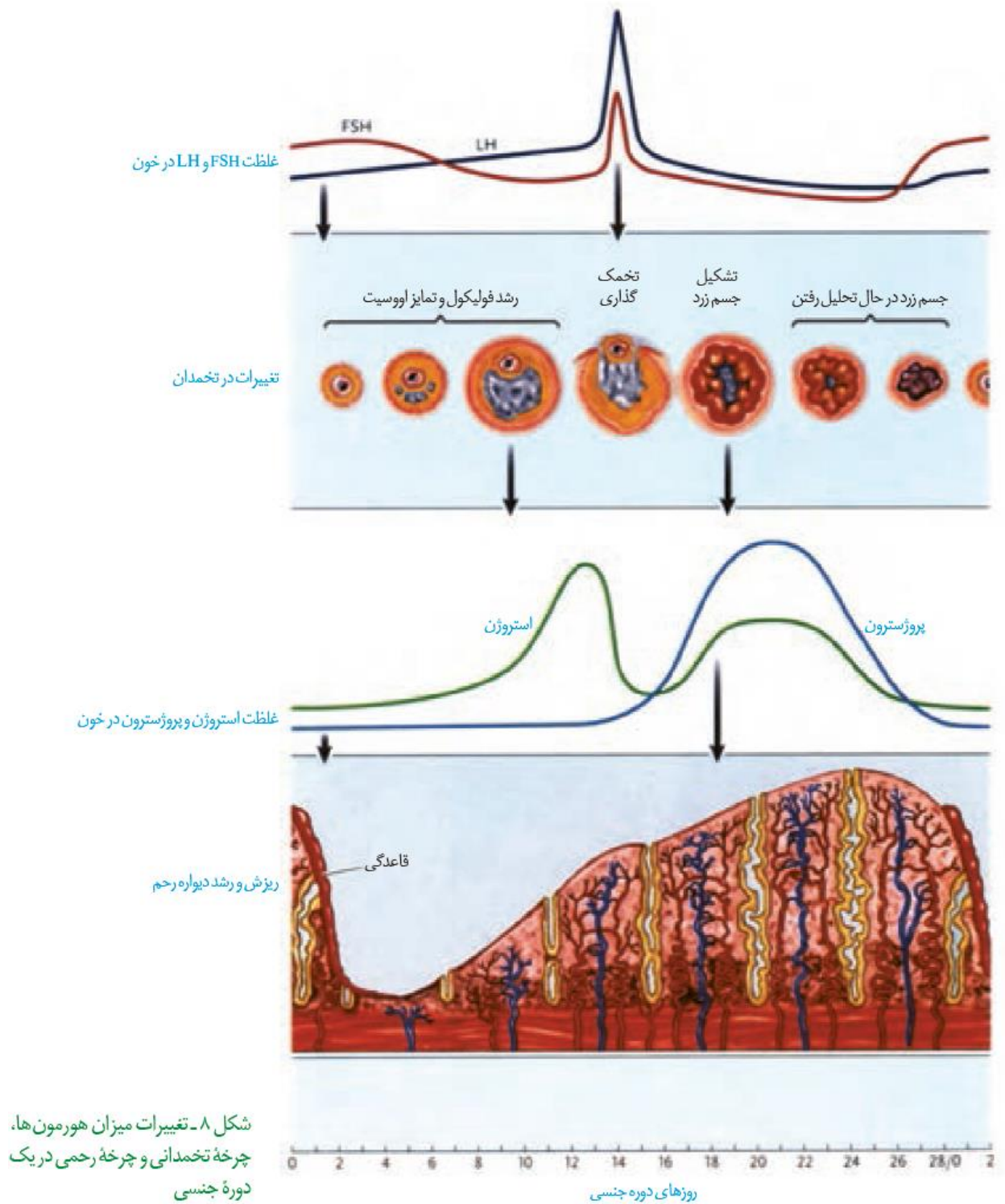
فولیکول پاره شده چه سرنوشتی دارد ؟ ۱- تعدادی از یاخته های فولیکولی به همراه اووسیت ثانویه از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند که نقش آنها تغذیه اووسیت ثانویه است و محافظت از آنها ۲- باقی مانده فولیکول در تخمدان جسم زرد را می سازند که LH آن را تقویت کرده تا جسم زرد هورمون استروژن و پروژسترون ترشح کند

چه زمانی جسم زرد به فعالیت خود ادامه می دهد و چه زمانی غیرفعال می شود و نتایج آن چیست ؟

چرخه رحمی : در هفت روز اول که خون روش صورت می گیرد بعد از آن با ترشح استروژن دیواره داخلی رحم شروع به رشد و نمو می کند و ضخامت آن زیاد شده در آن چین خوردگی ، حفرات و اندوخته خونی زیاد می شود

با توجه به نمودارها رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره هم ادامه دارد و پس از آن سرعت رشد آن کم ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می یابد برای اینکه بعد از تشکیل تخم و ۷ روز بعد از لقاح تخم و جنین در آن جایگزین شود

اگر روز چهاردهم لقاح صورت بگیرد چه اتفاقی می افتد و اگر صورت نگیرد چه اتفاقی می افتد ؟



نکاتی در مورد نمودارها و چرخه های تولید مثل در زنان

۱- بیشترین مقدار استروژن روز دوازدهم و مقدار پروژسترون در روز بیست دوره جنسی است و روزهای پانزدهم و بیست و پنج برابرند

۲- در روز پنجم مقدار FSH و LH برابر است

۳- در کل دوره جنسی به جز پنج روز اول تا بیست و هشت مقدار LH بیشتر است

بنام خدا

۴- حداکثر مقدار FSH و LH در روز سیزدهم می باشد

۵- در روز بیستم که جسم زرد به بیشترین حد خود رسیده است مقدار پروژسترون از استروژن و LH از FSH بیشتر است

۶- سیر صعودی پروژسترون از چهارده تا بیست و دو است و بیشترین شیب نزولی بیست و دو تا بیست و شش است

۷- سیر صعودی استروژن در ۱۳ روز اول است سپس تا ۱۶ کاهش می یابد و از روز ۱۶ تا ۲۲ مقدار آن زیاد می شود توجه شود که حداکثر ترشح آن روز ۱۳ است

۸- در خون روش مقدار استروژن و پروژسترون کم ولی FSH و LH در حال افزایش است

جدول هورمون های تولید مثلی زنان و مردان

نام هورمون ساختار	محل ترشح	محل اثر	نتیجه
FSH - پروتئین	هیپوفیز پیشین	سلول سرتولی در لوله اسپرم ساز در مردان و فولیکول در تخمدان زنان	در مردان سبب ترشحات در سلول سرتولی و تمایز اسپرم ها و در زنان ترشحات استروژن از فولیکول
LH - پروتئین	هیپوفیز پیشین	برسلول های بینابینی در مردان و در زنان بر فولیکول رسیده و جسم زرد	در مردان سبب تولید تستوسترون و در زنان رشد فولیکول و تکمیل میوز یک و تخمک گذاری و تقویت جسم زرد
تستوسترون - استروئیدی	سلول های بینابینی بیضه	تحریک رشد اندام های مختلف ، ماهیچه ها ، استخوان ها	سبب ایجاد صفات ثانویه در مردان و رشد اندام های مختلف
استروژن - استروئیدی	فولیکول های تخمدان و جسم زرد	بر دیواره رحم در زنان و بر هیپوتالاموس در خود تنظیمی	رشد دیواره رحم و ضخیم شدن آن - خود تنظیمی منفی و مثبت در دوره جنسی فولیکولی یعنی اثر بر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین
پروژسترون - استروئیدی	جسم زرد	بر دیواره رحم در زنان و بر هیپوتالاموس در خود تنظیمی	رشد و چین خوردگی و ضخیم شدن دیواره رحم و شرکت در خود تنظیمی منفی در مرحله لوتئال اثر بر هیپوتالاموس و هیپوفیز

توجه : استروژن در دوره فولیکولی ابتدا خود تنظیمی منفی را انجام می دهد تا FSH و LH آزاد نشوند اما حدود روز ۱۴ ناگهان زیاد شده با خود تنظیمی مثبت باعث افزایش FSH و LH می شود که نتیجه آن تبدیل فولیکول به جسم زرد است .

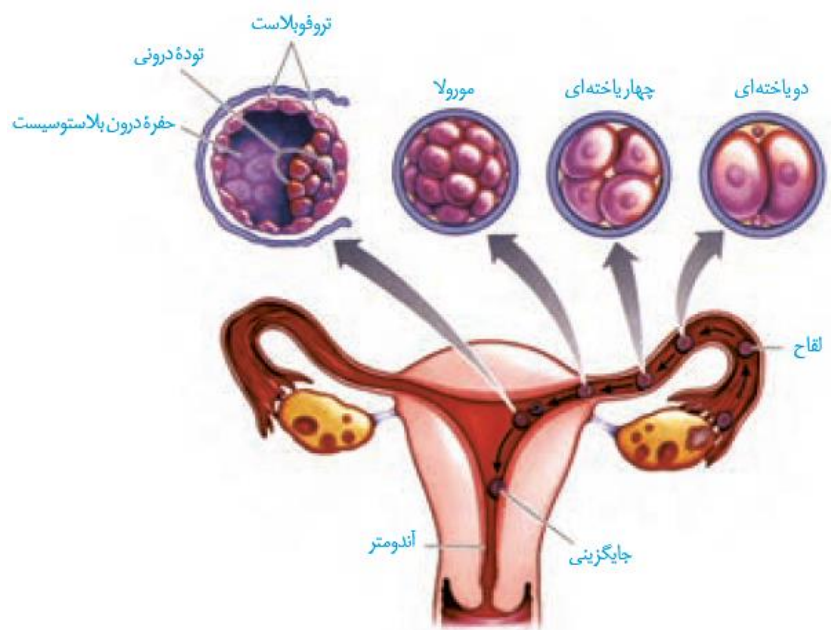
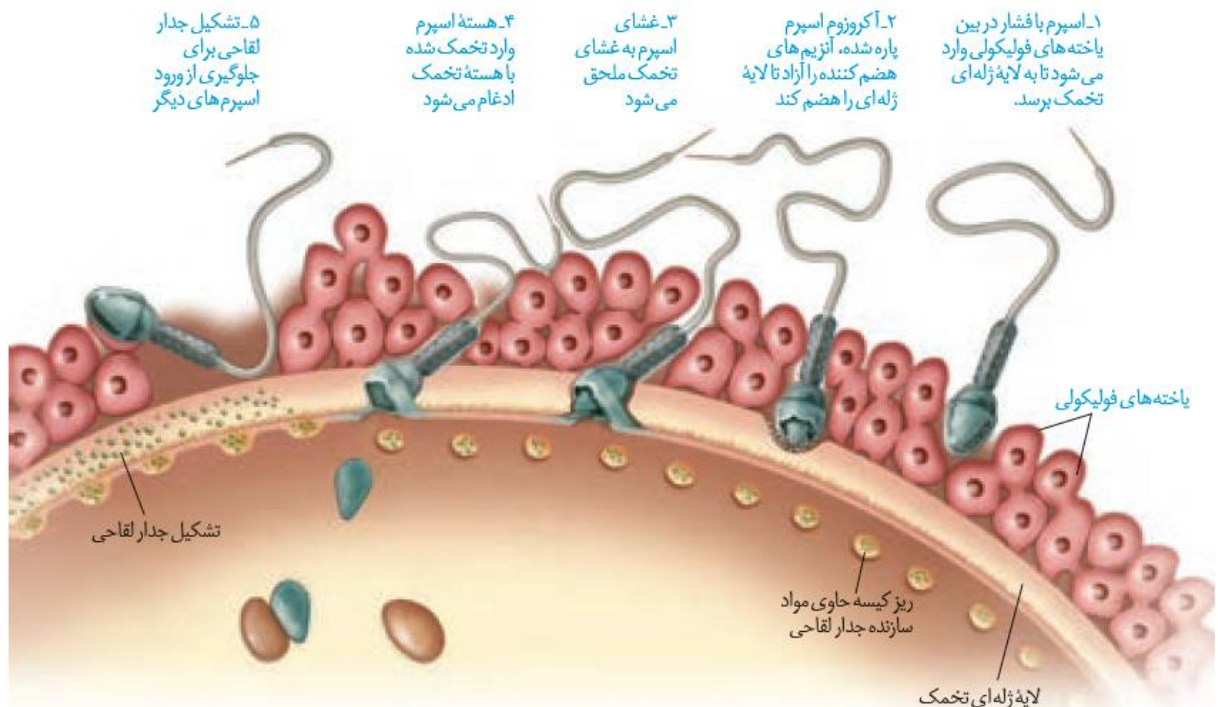
لقاح : وقتی که اووسیت ثانویه پس از تخمک گذاری به کمک شیپور فالوپ وارد لوله رحم می شود (حرکات زوائد انگشت مانند شیپور - انقباض دیواره و زنش مژک های دیواره رحم) نقش دارد وقتی که مایع منی که میلیون ها اسپرم دارد بعد از تخمک گذاری به طرف لوله رحم می رسد در مسیر راه یه عده از اسپرم ها می میمرند تعداد کمی به اووسیت می رسند با توجه به شکل وقتی اسپرمی به اووسیت رسید باید از دولا به خارجی و داخلی عبور کند در سر اسپرم کیسه آکروموزم دارد وقتی که اسپرم از یاخته های فولیکولی عبور می کند تا به لایه ژله ای برسد آکروموزم پاره شده و لایه ژله ای هضم می شود سپس لقاح موقعی آغاز می شود که غشای اسپرم با غشای اووسیت تماس پیدا کند وقتی این کار انجام گرفت

بنام خدا

تغییراتی در سطح اووسیت اتفاق می افتد در داخل اووسیت ریز کیسه های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی که قبلاً تشکیل شده اند محتویات خود را به لایه ژله ای افزوده جدار لقاحی تشکیل می شود مانند سیمانی مانع ورود اسپرم های دیگر می شود. در مرحله بعدی وقتی س اسپرم وارد اووسیت ثانویه شد پوشش هسته ناپدید و کروموزوم های آن رها می شود و در همین حال میوز ۲ تکمیل می شود و تخمک تبدیل می شود و پوشش هسته تخمک نیز ناپدید و هسته ها ادغام می شوند و پوشش هسته شکل می گیرد و تخم با ۴۶ کروموزوم شکل می گیرد

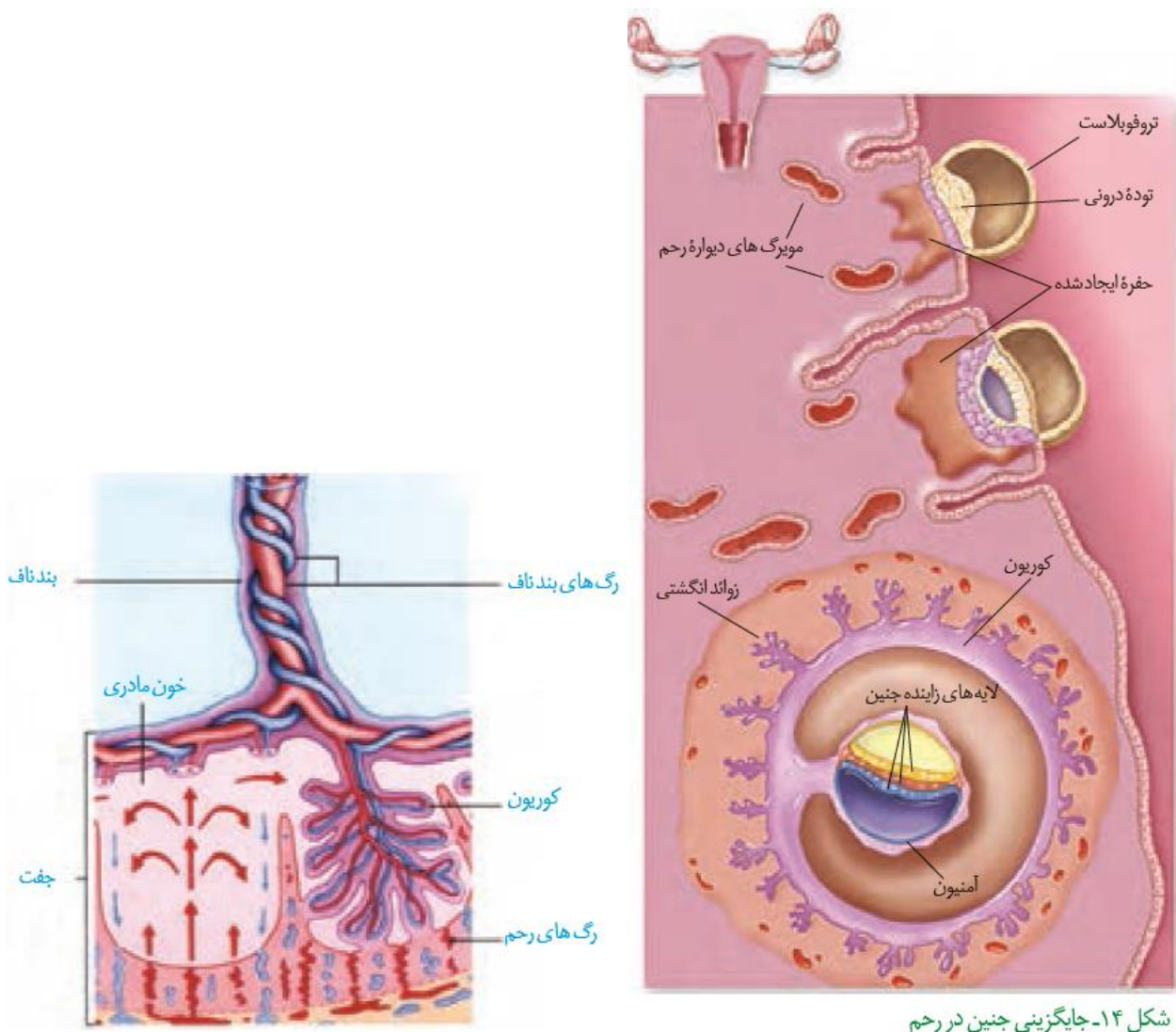
سوال : مراحل لقاح را به ترتیب با شماره مشخص کنید

تشکیل تخم و سرنوشت آن



۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را انجام می دهد و سلول هایی ایجاد می شود که برخلاف میتوز اندازه آن ها بزرگ نمی شوند بنابراین توده یاخته ایجاد می شود که به اندازه تخم می باشد این توده تو پر در لوله رحم حرکت کرده وقتی به رحم می رسد که ۵الی ۶ روز طول می کشد به شکا کره توخالی که درون آن مایع است و بلاستوسیت گفته می شود و درون آن توده یاخته درونی است و بنیادی است و منشا جنین خواهد بود یاخته های بنیادی تخصص نیافته و سه لایه زاینده جنینی را ایجاد می کنند که بافت و اندام های مختلف را ایجاد می کنند. از طرفی لایه بیرونی بلاستوسیت به نام تروفوبلاست است این لایه روز هفتم بعد از لقاح آنزیم هایی ترشح می کند که جدار رحم را تخریب و حفره ای ایجاد می کند که بلاستوسیت در آن جا بگیرد در واقع جنین در این مرحله که جایگزینی است غذای خود را از بافت های تخریب شده دیواره رحم می گیرد همچنین در این مرحله تروفوبلاست هورمون HCG ترشح می کند که وارد خون مادر شده و جسم زرد را تقویت می کند تا هورمون پروژسترون ترشح کند و تداوم یابد در واقع این هورمون ها مانع قاعدگی و تخم گذاری مجدد می شوند در ادامه پرده کوریون که خارجی ترین پرده است که این پرده در تشکیل جفت و بند ناف شرکت می کند و پرده داخلی به نام آمینیون که در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد شکل می گیرد

توجه: بین کوریون و دیواره رحم جفت شکل می گیرد یعنی محل تبادل مواد غذایی و انتشار مواد بین جنین و رحم مادر است که در اینجا دو سرخرگ خون تیره را به مادر می دهند و یک سیاهرگ خون روشن را به جنین می برد این رگ ها بند ناف را می سازند همچنین تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح یعنی بعد از جایگزینی شروع می شود و تا هفته دهم ادامه دارد و خون مادر و جنین در جفت به خاطر کوریون مخلوط نمی شود



شکل ۱۴- جایگزینی جنین در رحم

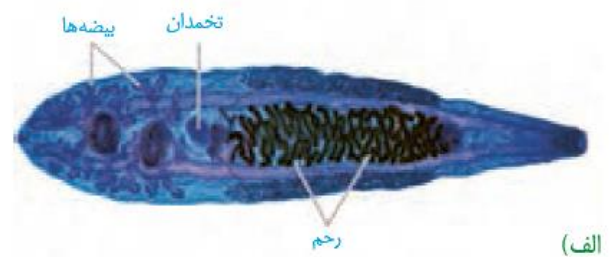
بنام خدا

توجه : مواد غذایی اکسیژن بعضی از پادتن ها از طریق جفت به جنین می رسد و مواد دفعی از جنین به مادر می رسد و می دانیم عواملی مانند نیکوتین والکل و کوکائین می تواند از جفت به جنین برسد .

سونوگرافی چیست و آیا مانند اشعه X خطرناک است ؟

مکانیسم زایمان : هورمونی مانند اکسی توسین ماهیچه های صاف دیواره رحم را تحریک تا انقباض آغاز و در ادامه دفعات و شدت انقباض را بیشتر می کند با افزایش انقباضات با خود تنظیمی مثبت اکسی توسین زیاد شده تا زایمان صورت بگیرد همچنین هورمون اکسی توسین در اثر شیر خوردن نوزاد انجام می گیرد با خود تنظیمی مثبت افزایش ترشح اکسی توسین و افزایش تولید شیر می شود .

تولید مثل در جانوران



شکل ۱۸- هرمافرودیت الف و ب

(ب)

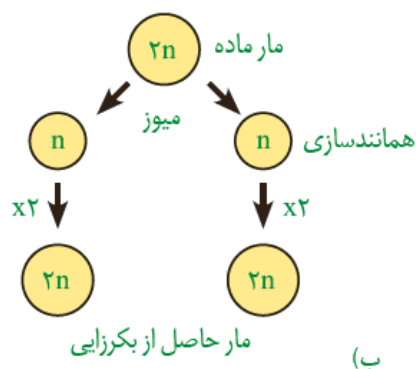
۱- با توجه به کتاب لقاح خارجی و داخلی را مقایسه کنید

۲- ویژگی خاص در اسبک ماهی در تولید مثل چیست ؟

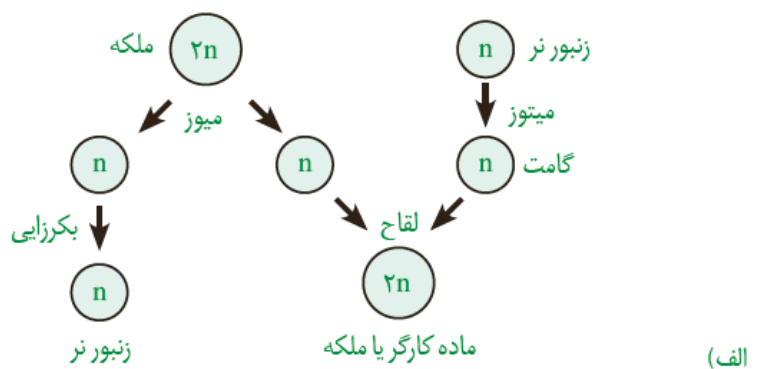
۳- در کرم پهن مثل کرم کبد هم دارای تخمدان و دارای بیضه است بنابراین خود بارور است و دارای رحم می باشد

۴- در کرم خاکی که اندام جنسی نر و ماده را دارد دو کرم در کنارهم بطور وارونه قرار گرفته اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می کند

۵- بکرزایی در زنبور عسل



(ب)



(الف)

شکل ۱۹- انواع بکرزایی الف و ب

بنام خدا

ماده ها $2n$ بوده و ۳۲ کروموزوم دارد و در اثر میوز تخمک های ۱۶ کروموزومی تولید می کنند و نرها هاپلوئید هستند و ۱۶ کروموزوم دارند در اثر میتوز گامت نر ۱۶ کروموزومی ایجاد می شود. اگر گامت نر با تخمک ترکیب شود ماده دیپلوئید ایجاد می شود و اگر تخمک به تنهایی بدون ترکیب با اسپرم باشد در این صورت نر ایجاد می شود توجه شود که ملکه ماده ای است که غذای بیشتری را دریافت می کند

با توجه به کتاب در مورد تغذیه جنین و روش های حفاظت جنین توضیح دهید در جانورانی مانند لاک پشت - پلاتی پوس - کانگور - و جانورانی که لقاح خارجی دارند ماهیان و دوزیستان و جفت داران