

## جنین شناسی (Embryology):

رشد و نمو موجودات زنده از مرحله سلول تخم تا تولد یا از تخم در آمدن را جنین شناسی می گویند. ۲ نوع الگوی رشد و نمو در جانوران شامل بلاستوتنز و جنین زایی است. الگوی جنین زایی تولید مثل جنسی است. درحالی که بلاستوتنز تولید مثل غیرجنسی می باشد که نمونه ی آن جوانه زدن در هیدر است.

انواع تولید مثل غیرجنسی: ۱ - تقسیم مستقیم ۲ - جوانه زدن ۳ - ژمول  
بلافاصله بعد از لقاح، تسهیم (Cleavage) رخ می دهد. تسهیم یک سری تقسیمات میتوزی بسیار سریع می باشد به سلول حاصله از تسهیم، بلاستومر می گویند و توده ی سلولی کروی حاصله از تسهیم، بلاستولا نامیده می شود.  
بعد از آن سرعت تسهیم آهسته تر شد. به این باز آرای سلولی، گاسترولاسیون می گویند پایان مرحله ی گاسترولاسه لایه جنینی یعنی اکتودرم - مزودرم - اندودرم به وجود می آید. و سپس بافت و اندام به وجود می آید که به آن اندام زایی می گویند.

**\*نکته:** لایه ی خارجی پوست از اکتودرم و لایه داخلی یعنی درم از مزودرم به وجود می آید.

**سلول های رنگ دانه دار پوست، بخش مرکزی غده فوق کلیه، غضروفها استخوان های صورت و سیستم عصبی محیطی (سلولهای شوان و نورونها) از سلول های ستیغ عصبی (Primary Streak) بوجود می آید.**

**\*سوال:** سلولهای ستیغ عصبی (Primary Streak) به کدام یک از سلولهای زیر تمایز نمی یابند؟

(کنکور سراسری سال ۸۴)

عضلانی قلب (۱)	شوان (۲)	عصبی (۳)	غضروفی (۴)
جواب: گزینه ۱			

## تکوین غدد جنسی و ایجاد گامت:

غدد جنسی در مهره داران از گونونفروتوم منشأ می گیرد. که در ابتدا به صورت ۱ جفت نوار یا ستیغ تناسلی ظاهر می شود. نوار تناسلی در جنس نر توسط مزورکیوم و در ماده توسط مزواریوم از جنس صفاق به دیواره بدن متصل می شوند. سلول های زاینده ی بدوی با مهاجرت به داخل ستیغ تناسلی برسند، القا و تکوین می یابد و بیضه یا تخمدان تبدیل می شود.  
اگر جنین مذکر باشد از نظر ژنتیکی سلول های جنسی بدوی دارای ترکیب کروموزومی XY تحت ژن SRY که روی کروموزوم Y قرار دارد در ایجاد بیضه دخالت می کنند. طناب جنسی تکثیر پیدا می کند و به عمق بخش مرکزی نفوذ می کند و طناب های مرکزی بیضه را ایجاد می کند.

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

اگر سلول های جنسی XX باشند این سلول ها بعد از ورود به نوار تناسلی در ناحیه ی قشری قرار می گیرند و لانه های تخمکی و در نهایت تخمک را ایجاد می کنند .

### ایجاد و مهاجرت سلول های زاینده بدوی در پرندگان و خزندگان :

در پرندگان و خزندگان سلول های زاینده بدوی ( $Primary\ Gonad\ Celles=PGC$ ) از سلول های اپی بلاست منشأ گرفته و سپس به یک ناحیه هلال مانند در هیپوبلاست در حاشیه جلویی ناحیه شفاف مهاجرت می کنند . این مهاجرت تحت تاثیر مولکولهای فیبرونکتین صورت می گیرد. این ناحیه خارج جنینی به نام هلال زاینده نامیده می شود که سلول های زاینده بدوی در این محل تکثیر پیدا می کنند . سلول های زاینده بدوی در پرندگان و خزندگان از طریق جریان خون به غدد جنسی مهاجرت می کنند .

**\*سوال:** سلولهای اولیه ی جنسی کدام گروه از جانوران توسط عروق خونی وارد نوار تناسلی می شود؟

(کنکور سراسری سال ۸۶)

۱) پرندگان                      ۲) پستانداران                      ۳) حشرات                      ۴) دوزیستان  
جواب: گزینه ۱

**\*سوال:** سلولهای اولیه ی جنسی در چه بخشی از جنین پرندگان دیده می شود؟

(کنکور سراسری سال ۸۸)

۱) اپی بلاست                      ۲) مزودرم حد واسط                      ۳) مزودرم پارادوکسیکال                      ۴) هیپوبلاست  
جواب: گزینه ۴

### ایجاد و مهاجرت سلول های زاینده بدوی در پستانداران :

در جنین انسان سلول زاینده بدوی در حدود هفته سوم در میان سلول های اندودرمی دیواره کیسه زرده و در مجاورت آلتوتویس ظاهر می شوند . و سپس با حرکت آمیبی در طول مزانتر پشتی روده عقبی حرکت می کنند و در ابتدای هفته ی ۵ به نوارهای تناسلی وارد می شوند .

فاکتور سلول ریشه ای ( $SCF$ ) یکی از عواملی است که باعث تحریک تکثیر سلول های زاینده بدوی می شود . فقدان فاکتور سلول ریشه ای منجر به مرگ سلولی برنامه دار در سلول های جنسی بدوی می شود .

### اووژنز در دوزیستان :

هنگامی زرده ایجاد می شود که اووسیت به مرحله ی دیپلوتن از پروفاز میوز وارد می شود . ترکیب اصلی زرده در تخمک قورباغه پروتئینی به نام ویتلوژنین می باشد این پروتئین در کبد جانور ماده سنتز می شود و توسط خون به تخمدان می رسد . لیپوپروتئین یک لیپوپروتئین می باشد . درون تخمدان ، اووسیت های دوزیستان می توانند برای چندین سال در مرحله دیپلوتن اولین پروفاز میوز باقی بمانند . شروع دوباره میوز در اووسیت دوزیستان نیازمند پروژسترون است . اووسیت دوباره در مرحله متافاز دومین تقسیم میوز متوقف می شود .

**\*سوال:** در مهره داران، پیش ساز زرده (*Vitellogenin*) در کدام بخش یا اندام ساخته می شود؟ (کنکور سراسری سال ۸۲)

- ۱) اووسیت اولیه      ۲) سلولهای کبد      ۳) سلولهای تک      ۴) سلولهای فولیکولی
- جواب: گزینه ۲

سلول در این مرحله توسط فاکتور سایتوستاتیک متوقف می شود، این فاکتور توسط یون  $Ca^{+2}$  از کار می افتد. لقاح باعث می شود تا سلول از مرحله متافاز دومین تقسیم میوز عبور کند اووسیت دوزیستان در مراحل خاصی از لحاظ سنتز *RNA* فعال است . در مرحله دیپلوتن بعضی از کروموزوم ها از خود لوپ های بزرگی از *DNA* را بیرون می فرستد. و کروموزوم شبیه به یک بطری شوی (*lamp brush*) دیده می شود. که این کروموزوم ها محل های سنتز *RNA* هستند .

**\*نکته:** در توتیای دریایی لقاح باعث ترجمه *mRNA* های مادری ذخیره شده می گردد ولی در قورباغه ها پروژسترون عامل شروع شروع ترجمه *mRNA* های مادری ذخیره شده می باشد .

**\*سوال:** چه یونی عامل سیتواستاتیک را در اووسیت از کار می اندازد؟ (کنکور سراسری سال ۸۸)

- ۱)  $Ca^{+2}$       ۲)  $Cu^{+2}$       ۳)  $Na^{+}$       ۴)  $M^{+2}$
- جواب: گزینه ۱

### اووژنز در پستانداران :

تخمک گذاری در پستانداران ۲ شکل دارد :

۱ - عمل آمیزش باعث تحریک تخمک گذاری می شود .

که در خرگوش ها و سمور دیده می شود . روش دوم که در اکثر پستانداران است ، یک دوره تخمک گذاری وجود دارد که جنس ماده فقط در ایام خاصی تخمک آزاد می کند . این زمان تخمک گذاری به نام استروس نامیده می شود استروس به معنای حرارت است .

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

اکثر اووسیت ها در تخمدان یک زن بالغ در مرحله طولانی دیپلوتن از پروفازر میوز / قرار دارند . در هر دوره تخمدانی در اثر عمل  $FSH$  ۵ تا ۱۵ فولیکول بدوی شروع به رشد می کنند . ولی در هر تخمک گذاری ، ۱ تخمک آزاد می شود . دو هورمون گنادوتروپین  $FSH/LH$  با یکدیگر عمل می کنند و باعث می شود سلول های فولیکولی مقدار زیادی هورمون استروژن تولید کنند . هورمون استروژن حداقل دارای چند عمل مهم در تنظیم پیشرفت چرخه قاعدگی می باشد :

- ۱- باعث تکثیر پوشش آندودرم رحم می شود .
- ۲- استروژن باعث نازک شدن موکوس گردن رحم می شود .
- ۳- استروژن در غلظت کم باعث مهار تولید  $LH$  می شود ولی در غلظت های بالا باعث تحریک تولید  $LH$  می شود.
- ۴- در غلظت های بالا و دراز مدت استروژن بر روی هیپوتالاموس اثر می گذارد و باعث تحریک ترشح فاکتور آزاد کننده گنادوتروپین می شود .

### ساختار و انواع تخمک :

در جانوران تخمک ها به سه گروه تقسیم می شوند . گروه اول ، تخمک های میکروولسیتال می باشد که مقدار زرده کمی دارد . و اندازه ی آن ها کوچک است . که در تخمک پستانداران جفت دار این گونه است . گونه دوم تخمک های مزولسیتال هستند که تخمک دوزیستان از این گونه است ، گروه سوم تخمک ماکروولسیتال است که در پرندگان و خزندگان و اکثر ماهی ها دیده می شود . تخمک کم زرده یا یکنواخت زرده در تخمک انسان و خارپوستان دیده می شود . در تخمک مزولسیتال هسته در قطب جانوری و زرده در قطب گیاهی وجود دارد . تخمک های مرکز زرده ،  $Centralecithal$  کشیده و درازند و در بندپایان دیده می شود . در اطراف تخمک پوشش کیتینی وجود دارد و در ۱ انتها منفذی به نام میکروپیل دارد که اسپرم از طریق آن وارد تخمک می شود .

**\*سوال:** تخم اکثر حشرات از نظر میزان زرده و نوع تسهیم چگونه تقسیم بندی می شود؟ (کنکور سراسری سال ۸۷)

- |                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| ۱)سانتروولسیتال - کامل شعاعی | ۲)مزولسیتال - ناقص سطحی  |
| ۳)سانتروولسیتال - ناقص سطحی  | ۴)مزولسیتال - کامل شعاعی |

جواب: گزینه ۳

### لقاح ( $fertilization$ ):

لقاح پدیده ای است که ۲ سلول جنسی نر و ماده با یکدیگر ترکیب شده و فرد جدیدی ایجاد می شود . لقاح می تواند خارجی یا داخلی باشد لقاح خارجی در خارپوستان ، دوزیستان بدون دم ، انواع ماهی ها در لقاح داخلی نوعی رفتار

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

فیزیولوژیک خاص به نام جفت گیری وجود دارد. لقاح مصنوعی هم در آزمایشگاه وجود دارد. در لقاح مصنوعی تخمک انسان در بیرون از بدن بارور می شود و جنین را در مرحله ۸ سلولی به رحم منتقل می کنند تا لانه گزینی انجام دهد. در بسیاری از گونه ها، اسپرم توسط پدیده شیمیوتاکسی به طرف تخمک خود جلب می شود. از ژله تخمک نوعی توتیای دریایی ماده ای به نام *Resact* استخراج می شود که باعث جلب اسپرم می شود. *Resact* به عنوان یک پپتید فعال کننده اسپرم عمل می کند. و باعث افزایش تنفس میتوکندریایی و افزایش تحرک اسپرم می شود. دومین واکنش بین اسپرم و تخمک، واکنش آکروزومی می باشد ابتدا آکروزوم با غشای پلاسمایی اسپرم ادغام و در نتیجه آن محتویات آکروزوم آزاد می شود و سپس تحت تاثیر تبادل یون  $Na^+$  و  $H^+$  زائده ی آکروزومی گسترش می یابد.

در ژله تخمکی توتیای دریایی پلی ساکارید حاوی موکوز وجود دارد که باعث ورود کلسیم به داخل سر اسپرم و شروع واکنش آکروزومی می شود. زائده ی آکروزومی در نتیجه پلی مریزاسیون مولکول های اکتین کروی و تبدیل آن ها به فیلامنت اکتین می شود.

**\*سوال:** *G-actin* در اسپرم چه جانوری دیده می شود؟ (کنکور سراسری سال ۸۸)

- (۱) پرندگان (۲) پستانداران (۳) دوزیستان (۴) توتیای دریایی
- جواب: گزینه ۴

**\*سوال:** تبادل یون سدیم و هیدروژن هنگام تماس اسپرم با تخمک باعث چه فرایندی می شود؟ (کنکور سراسری سال ۸۲)

- (۱) اگزوسیتوز و زیکول آکروزومی (۲) بیرون زدگی زائده ی آکروزومی (۳) واکنش کورتیکال مصرف زیاد *ATP* (۴) مصرف زیاد *ATP*
- جواب: گزینه ۲

در توتیای دریایی پروتئین آکروزومی به نام *Bindin* در تشخیص تخمک نقش دارد. بایندين پروتئين غير محلول است که در آکروزوم وجود دارد. در توتیای دریایی، اتصال اسپرم به تخمک باعث گسترش میکروویلی و ایجاد مخروط لقاح (*fertilization cone*) در تخمک می شود. مخروط لقاح در تخمک مشابه زائده ی آکروزومی در اسپرم در نتیجه پلی مریزاسیون اکتین می شود و این نشان دهنده ی همولوژی اسپرم و تخمک است. در توتیای دریایی فقط اسپرم وارد تخمک می شود که به این حالت مونواسپرمی می گویند. در پرندگان پلی اسپرمی دیده می شود.

مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

**\*سوال:** در لقاح توتیای دریائی کدام یک ابتدا رخ می دهد؟ (کنکور سراسری سال ۸۲)

- (۱) تماس اسپرم با لایه ی ژلاتینی تخمک  
(۲) تشکیل غشا تخمک  
(۳) تشکیل زائده ی آکروزومی  
(۴) آزاد شدن دومین گویچه ی قطبی تخمک
- جواب: گزینه ۱

در پستانداران ، ناحیه ی شفاف اطراف تخمک سه نوع گلیکوپروتئین به اسامی ( $Zona\ Pellucida$ )  $zp_1$  ،  $zp_2$  ،  $zp_3$  وجود دارد .  $zp_3$  نقش مهمی را در اتصال اسپرم با تخمک بازی می کند. اسپرم بعد از انجام واکنش آکروزومی به  $zp_2$  متصل می شود ،  $zp_1$  هم نقش ساختاری دارد .

**\*سوال:** در لقاح توتیای دریائی کدام یک ابتدا رخ می دهد؟ (کنکور سراسری سال ۸۲)

- (۱) تماس اسپرم با لایه ی ژلاتینی تخمک  
(۲) تشکیل غشا تخمک  
(۳) تشکیل زائده ی آکروزومی  
(۴) آزاد شدن دومین گویچه ی قطبی تخمک
- جواب: گزینه ۱

**\*سوال:** ساختمان و وظیفه ی منطقه ی شفاف ( $Zona\ Pellucida$ ) در اطاف ائو سیت پستانداران به ترتیب عبارت است از:

- (کنکور سراسری سال ۸۱)
- (۱) اساسا هیالورونیک اسید - تغذیه ائو سیت  
(۲) گلیکو پروتئینی - حاوی گیرنده هایی برای اتصال به پروتئین های غشا اسپرم  
(۳) اساسا بافت پیوندی فیبروز - جلوگیری از پلی اسپرمی  
(۴) سلولهای فولیکولی - حفاظت ائو سیت

جواب: گزینه ۲

**تخمک توتیایی دریایی ۲ مکانیسم جهت جلوگیری از پلی اسپرمی دارد :**

- ۱- مرحله سریع در جلوگیری از اسپرمی  
۲- مرحله کند در جلوگیری از اسپرمی  
مرحله ی سریع در نتیجه تغییر پتانسیل الکتریکی غشای پلاسمایی تخمک است .

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

اسپرم ها قادر به ادغام با غشاهایی با پتانسیل استراحت مثبت نیستند. در نتیجه اسپرم های اضافی نمی توانند با تخمک ترکیب شوند.

مرحله ی کند: که به مرحله ی واکنش دانه قشری موسوم است. دانه های قشری محتوی پروتئازها، موکوپلی ساکاریدها، پراکسیداز و پروتئین هیالان می باشد.

این واکنش باعث می شود پوششی اطراف تخمک ایجاد شود که مانع از ورود اسپرم می شود.

### پاسخ های اولیه پس از لقاح

- ۱- ایجاد پوشش لقاح
- ۲- افزایش  $pH$  داخل سلولی
- ۳- افزایش مصرف اکسیژن
- ۴- آزاد شدن  $Ca^{2+}$

**\*سوال:** خارجی ترین لایه تخم لقاح یافته توتیای دریائی چیست؟ (کنکور سراسری سال ۸۳)

۱) ناحیه ی شفاف (۲) لایه ی هیالینی (شفاف) (۳) غشا شفاف (۴) لایه ژلاتینی

جواب: گزینه ۴

### پاسخ های ثانویه: تحریک سنتز پروتئین و سنتز DNA

**\*نکته:** در دوزیستان بعد از انجام لقاح، هلال خاکستری (*Gray crescent*) بر اثر جابه جایی رنگ دانه ها به وسیله میکروتوبول و کای نرین که خاصیت  $ATP$ -آزی دارد، به وجود می آید.

**\*نکته:** به مجموعه تغییرات فیزیولوژیک که باعث می شود تا اسپرم توانایی تخمک را کسب کند، استعدادیابی (*Capacitation*) می گویند.

عواملی که در استعدادیابی دخالت دارند:

۱- حذف کلسترول توسط پروتئین آلبومین موجود در دستگاه تولید مثل ماده که در نتیجه ی آن، سیالیت غشای پلاسمایی اسپرم تغییر می کند.

۲- خروج یون پتاسیم در نتیجه، پتانسیل غشای اسپرم منفی تر می شود.

۳- فسفریلاسیون برخی پروتئین ها رخ می دهد.

### اثر گذاری ژنی *Genomic imprinting*:

حذف بخشی از بازوی بلند کروموزوم شماره ۱۵ در آلی که از مادر به ارث می رسد ایجاد سندروم انجلمن *Angelman syndrome* می شود که این کودکان عقب افتادگی ذهنی دارند، قادر به صحبت کردن نبوده و دچار حملات طولانی و



## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

بدون دلیل خنده می شوند. اگر این نقص از طریق کروموزوم پدری به ارث برسد سندروم پرادرویلی *Pradervilli* ایجاد می شود. که این کودکان مبتلا به چاقی، هیپوگنادیسم، عقب افتادگی ذهنی هستند. تفاوت بین آل های فعال و غیرفعال در نتیجه متیله شدن افتراقی *DNA* در هسته های اسپرم و تخمک ایجاد می شود.

### تسهیم : *Cleavage*

به تقسیمات سلول های جنینی، تسهیم یا شکافتگی می گویند. زئوم سلول تخم به تمام سلول های حاصل منتقل می شود و این ژن ها در مراحل اولیه بیان نمی شوند. در طی تسهیم، مراحل  $G_1$ ،  $G_2$  از چرخه سلولی بسیار کوتاه است. لذا حجم بلاستومرها در هر تسهیم نصف می شود. در طی این روند نسبت حجم هسته به سیتوپلاسم افزایش می یابد. زمانی که سرعت تسهیم کاهش پیدا می کند و کپی برداری از ژن های هسته ای آغاز شود به این مرحله (*midblastula transition*) عبور از بلاستولای میانی گفته می شود. که در این مرحله،  $G_1$  و  $G_2$  اضافه می شود تا سلول رشد کند و *mRNA* های جدید ساخته می شود و نظم و هماهنگی در تقسیم سلولی از بین می رود. عامل مهم در شروع تسهیم، فاکتور پیش برنده میتوز (*MpF*) می باشد. این فاکتور در تنظیم چرخه سلولی در بلاستومرها دخالت دارد.

تسهیم از ۲ مرحله کاریوکینز و سیتوکینز تشکیل شده است. در کاریوکینز هسته تقسیم شده، که توسط میکروتوبول ها انجام می شود. سیتوکینز، تقسیم سیتوپلاسم است، که با ایجاد یک حلقه انقباضی می باشد که از میکروفلامنت های اکتین ساخته شده است. داروی سیتوکالازین *B* باعث مهار تشکیل میکروفیلاننت ها در حلقه انقباضی می شود.

### انواع تسهیم :

تخمک های یکنواخت زرده و متوسط زرده تسهیم از نوع کامل می باشد در تخمک های پر زرده، تسهیم ناقص نامیده می شود که ۲ نوع قرصی و سطحی دارد. تسهیم قرصی در پرندگان و ماهیان دیده می شود و تسهیم سطحی در تخمک حشرات رخ می دهد. تسهیم قرصی در ناحیه سیکاتریکون رخ می دهد که دارای هسته می باشد و بلاستودیسک را ایجاد می کند. در تسهیم سطحی هم سنسیشیوم ایجاد می کنند.

تسهیم کامل می تواند مساوی یا نامساوی باشد. تسهیم کامل ممکن است به صورت شعاعی، مارپیچی، چرخشی باشد. تسهیم کامل شعاعی در خارپوستان، دوزیستان، آمفیوکسوس رخ می دهد. تسهیم مارپیچی در حلزون ها و کرم های پهن است. تسهیم چرخشی در پستانداران و نماتودها دیده می شود. در تسهیم چرخشی، اولین تسهیم به صورت نصف النهاری است و دوم یکی از بلاستومرها به صورت استوایی و دیگری به صورت نصف النهاری تقسیم می شوند.



## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

در نتیجه تسهیم ، توده ی سلولی تو پر به نام مورولا ایجاد می شود . که به زودی حفره ای به نام بلاستوسل در آن به وجود می آید .

در تخمک های کم زرده ، بلاستولای توخالی در آن ها دیده می شود . در تخمک های متوسط زرده ، بلاستولای توپر دیده می شود که در کرم های پهن و نواری دیده می شود . بلاستولای محیطی در حشرات دیده می شود بلاستولای قرصی هم در تخمک های پر زرده دیده می شود .

### گاسترولاسیون

بعد از مرحله ی بلاستولا ، گاسترولا شروع می شود . گاسترولاسیون مجموعه ای از حرکات دقیق سلولی است که در نتیجه آن سه لایه زاینده جنینی و لوله ی گوارش اولیه یا آرکانترون ، بلاستوپور یا گاستروپور نامیده می شود .

در گاسترولاسیون موقعیت سر جنین مشخص می شود . اولین نوع حرکات گاسترولاسیون ، درون خزیدگی (*Embloy*) = *invagination* است . که در بلاستولای توخالی رخ می دهد . سلول هایی که به سمت داخل می روند اندودرم را ایجاد می کنند . سلول های خارجی هم به اکتودرم تبدیل می شوند . در نتیجه گاسترولای توخالی ۲ لایه ای ایجاد می شود . این نوع در ایجاد اندودرم در توتیای دریایی ایجاد می شود . دومین نوع حرکات گاسترولاسیون در جانوران مهاجرت سلولی (*Ingression*) می باشد . حرکت مهاجرت ممکن است فقط در قطب گیاهی رخ دهد که مهاجرت را قطبی می گویند . یا در تمام بلاستولا رخ دهد که به آن مهاجرت چند قطبی می گویند . این نوع حرکات گاسترولایی در

ایجاد مزودرم در پرندگان ، پستانداران و توتیای دریایی دیده می شود . سومین نوع حرکات گاسترولاسیون دو لایه ای شدن (*Delamination*) که در برخی از انواع هیدر رخ می دهد . این نوع حرکات در ایجاد هیپوبلاست در پرندگان و پستانداران ایجاد دیده می شود . چهارمین نوع حرکات گاسترولا ، روخزیدگی (*Epibloy*) می باشد که در ایجاد اکتودرم در دوزیستان ، توتیای دریایی و تونیکاتا دیده می شود . پنجمین نوع حرکات گاسترولاسیون ، تورفتگی ، (*Involution*) می باشد که در بلاستولای دیسکی در پرندگان رخ می دهد . یکی از نتایج گاسترولاسیون ، ایجاد لایه ی میانی یعنی مزودرم ، در بین اکتودرم و اندودرم می باشد . در بعضی از جانوران ۲ لایه ای مزودرم از اندودرم مشتق می شود . ( نظیر شانه داران ) در تمام سه لایه ای ها (*Triplablastic*) مزودرم از اندودرم به وجود می آید .

**\*سوال:** حرکت درون رفتگی سلولهای اپی بلاست حین گاسترولاسیون پرندگان چگونه است؟ (کنکور سراسری سال ۸۶)

invagination(۱)      Ingression(۲)      Embloy(۳)      Involution(۴)

جواب: گزینه ۲

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

در جانوران باسلوم واقعی ، مزدورم به یکی از ۲ روش زیر ایجاد می شود :

۱ - *Schizocoely* : در این حالت ، دو فرورفتگی مزدورم به تدریج توسعه یافته ، به صورت یک حفره ی توخالی در می آید . و در نهایت به فضاهای سلومی با دیواره ی نازک تبدیل می شود .

روش دوم در ایجاد سلوم ، (*Enterocoely*) است که نام آن جوانه زدن آرکترون است . در این روش چند فرورفتگی کیسه مانند در لوله گوارش ایجاد می شود . در روش انتروسلی ممکن است حفرات بدن به سه بخش پروتوسل ، مزوسل ، متاسل تبدیل شود .

### انواع تقارن در جانوران :

- ۱- تقارن کروی : *Spherical Symmetry* = در تک سلولی های شعاعیان دیده می شود .
- ۲- تقارن شعاعی (*Radial Symmetry*) = در اسفنج ها دیده می شود .
- ۳- تقارن دو طرفه (*Bilateral Symmetry*) = در این جانوران سطح جلویی و عقبی دیده می شود . در ماهی ها و اکثر مهره داران دیده می شود .

### رشد و نمو جنینی در توتیای دریایی :

توتیای دریایی متعلق به شاخه خارپوستان است . تسهیم در توتیای دریایی از نوع کامل شعاعی نامساوی می باشد . اولین تسهیم ۱۲ ساعت بعد از لقاح رخ می دهد . اولین و دومین تسهیم به صورت نصف النهاری است و عمود بر یکدیگر می باشد . سومین سطح تسهیم به صورت مداری و عمود بر دو سطح تسهیم قبلی هستند .

**در توتیای دریایی، هر بلاستومر جدا شده نمو خودش را تنظیم می کند و موجود کاملی را به وجود می آورد. این پدیده نشان دهنده ی نمو تنظیمی (Regulative) است . در مرحله ۴ بلاستومری، سرنوشت نهائی جنین هنوز تعیین نشده است.**

در ادامه میکرومرهای بزرگ به عنوان مزانشیم اولیه مهاجرت و سلواهای اسکلت زا را ایجاد می کنند . و میکرومرهای کوچک به کیسه های سلومی تبدیل می شوند . تسهیم در توتیای دریایی بسیار سریع و هماهنگ است مرحله بلاستولا در جنین توتیا در ۱۲۸ سلولی شروع می شود . بلاستولا در این جانور از نوع توخالی است . بعد از تسهیم ۹ یا ۱۰ ، مرحله ی گذر از بلاستولای میانی می باشد . بعد از این مرحله هماهنگی تقسیم سلولی از این می رود . سلول های قسمت جانوری آنزیم هایی تولید و ترشح می کنند . که پوشش لقاح را هضم می کنند ، و باعث آزاد شدن جنین می شود . به آن آنزیم هج کننده گفته می شود. گاسترولاسیون در توتیا : مزانشیم اولیه ، اسکلت لارو را ایجاد می کنند . و به همین علت مزانشیم اسکلت زا نامیده می شود که در ناحیه شکمی - جانبی بلاستوسل مستقر می شوند و محور خارک های کربنات کلسیم را برای اسکلت لارو ایجاد می کنند . در انتهای مرحله ی گاسترولا ، دو برآمدگی قرینه در انتهای داخلی آرکترون ایجاد می شود که حباب های احشایی نام دارد . دیواره ی این برآمدگی ها به مزوبلاست تبدیل می شود .

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

حفراتی که توسط مزوبلاست محصور می شود به سلوم تبدیل می شود که سلوم بعدها به سیستم عروقی - آبی در جانور بالغ تبدیل می شود که به عنوان دستگاه تنفس و گردش خون جانور عمل می کند .

**\*نکته:** توتیای دریایی متعلق به گروه اپی تلیونورین ها است . لذا اکتودرم پوستی و عصبی در آن ها از یکدیگر تفکیک نمی شوند.

لارو در توتیای دریایی ، پلوتوس نامیده می شود و قادر است توسط مژه های وسطی در آب حرکت کند . در طی دگردیسی لارو خارپوستان که دارای تقارن دوطرفه هستند ، به یک جانور جوان یا تقارن شعاعی تبدیل می شود . اکثر خارپوستان رشد و نمو غیر مستقیم دارند .

**\*سوال:** اگر با جدا کردن هر یک از ۴ بلاستومر جنین توتیای دریایی ، یک لارو کامل ایجاد شود، بنابراین می توان نتیجه گرفت که تا مرحله ۴ بلاستومری: (کنکور سراسری سال ۸۶)

(۱) سه تا محور جنین تعیین نشده است. (۲) محور پشتی - شکمی تعیین شده است.

(۳) محور قدامی - خلفی تعیین نشده است. (۴) محور چپ و راست تعیین شده است.

جواب: گزینه ۱

### رشد و نمو جنینی دوزیستان :

در قورباغه نر ، یک جفت غده جنسی وجود دارد که زرد رنگ می باشد بر روی بیضه ها ، اجسام چربی وجود دارد . که در فصل تولید مثلی کوچکتر می شوند . در وزغ بر روی هر بیضه جسم بیدر قرار دارد که تخمدان خاموش می باشد . در جنس ماده ۱ جفت تخمدان وجود دارد . کروموزوم ها در اووسیت دوزیستان ، کروموزوم های بطری شوی مانند هستند که از نظر سنتز RNA بسیار فعال هستند به این پدیده تکثیر ژنی می گویند . درون اووسیت میتوکندری ها در ۱ سمت قرار می گیرند که به آن ابرمیتوکندریایی یا جسم بالبانی می گویند . به بخشی از سیتوپلاسم که غنی از میتوکندری باشد ، پلاسم زاینده می گویند .

مسیری که هسته طی می کند تا به هسته تخمک می رسد مسیر نفوذ اسپرم نامیده می شود . لقاح در دوزیستان دم دار داخلی بوده ، پلی اسپرمی در آن ها دیده می شود . در دوزیستان بدون دم لقاح خارجی و مونو اسپرمی است . حالت خاصی از رشد و نمو و لقاح در بعضی سمندرها دیده می شود که تخمک دیپلوئید با اسپرم هاپلوئید از گونه ی دیگر لقاح می یابند که به این نوع تولید مثل ماده زایی ( *Gynogenesis* ) می گویند که تمام ژن های افراد حاصله از مادر به ارث می رسد .

**تسهیم و بلاستولاسیون در دوزیستان :**

اولین تسهیم به صورت نصف النهاری است و از قطب جانوری به قطب گیاهی وارد می شود . دومین سطح تسهیم در قطب جانوری ظاهر می شود . به جنین ۱۶ تا ۶۴ سلولی دوزیستان ، مورولا گفته می شود در ۱۲۸ سلولی ، بلاستوسل ظاهر می شود . به جنین در این مرحله بلاستولا می گویند . گذر از مرحله ی بلاستولای میانی، ژن های زیگوتی را فعال کرده وارد مرحله ی تمایز و گاسترولا می شوند.

**\*سوال:** گذر از چه مرحله ای ، ژن های زیگوتی جنین دوزیستان را فعال می کند؟ (کنکور سراسری سال ۸۶)

(۱) گاسترولای اولیه (۲) بلاستولای اولیه (۳) گاسترولای میانی (۴) بلاستولای میانی

جواب: گزینه ۴

**گاسترولاسیون در دوزیستان :**

گاسترولاسیون در دوزیستان بسیار پیچیده است . در ابتدا از حاشیه بالائی و جانبی هلال خاکستری مزودرم جنینی منشا می گیرد . حرکات گاسترولا در قورباغه در قسمت پشتی آینده جنین و درست در زیر ناحیه استوایی هلال خاکستری شروع می شود . درون خزیدگی سلول ها باعث تشکیل آرکانترون ( لوله ی گوارش اولیه ) می شود . اولین شرط برای انجام گاسترولاسیون ، فعال شدن ژنوم جنینی است . در زنبوس ژن های هسته ای (جنینی) تا ۱۲ تسهیم بیان نمی شوند ، محل ورود اسپرم در تخمک به بلاستوپور تبدیل خواهد شد . لب پشتی بلاستوپور در مرز بین هلال خاکستری و ناحیه ی گیاهی ایجاد می شود.

**\*سوال:** شیار ورود سلولها (لب پشتی بلاستوپور) در دوزیستان در چه ناحیه ای ظاهر می شود؟ (کنکور سراسری سال ۸۸)

(۱) قطب گیاهی (۲) مرز بین نوتوکورد و هلال خاکستری

(۳) قطب جانوری (۴) مرز بین هلال خاکستری و ناحیه گیاهی

جواب: گزینه ۴

**\*سوال:** کدام یک مزودرم را در جنین دوزیستان را القا می کند؟ (کنکور سراسری سال ۸۵)

(۱) سلولهای ناحیه جانوری (۲) نوتوکورد

(۳) سلولهای ناحیه گیاهی (۴) هلال خاکستری

جواب: گزینه ۴

## مرکز تخصصی خدمات آموزشی گروه پزشکی فرهنگ گستر نخبگان

سومیت ها قطعاتی از سلول های مزودرمی در هر دو جانب لوله عصبی هستند . که بسیاری از بافت های همبند نظیر استخوان ، عضله غضروف و درم را ایجاد می کنند . مزودرم حد واسط بخش هایی از دستگاه اداری – تناسلی را ایجاد می کند . مزودرم صفحه جانبی به قلب / عروق خونی / سلول های خونی و پوشش حفرات بدن تبدیل می شود . مزانشیم سری ، بافت همبند و عضلات ناحیه صورت را ایجاد می کند . یکی از عوامل مهم در ایجاد محور جنینی و رشد و نمو دوزیستان هلال خاکستری می باشد .

### سطحی ترین لایه پشت جنین دوزیستان در مرحله ی ابتدائی، صفحه ی عصبی را تشکیل می دهد.

سلول هایی که در نتیجه القای عصبی در کنار مغز و طناب نخاعی به وجود می آیند ، سلول های ستیغ ( تاج ) عصبی می باشد . سلول های ستیغ عصبی در حد بین صفحه عصبی و اپیدرم ظاهر می شوند . درون لوله عصبی تو خالی است و نوروسل نامیده می شود . تلو سفالن لوب بویایی است در دوزیستان . دیانسفالن به غده پینه آل یا اپی فیز ، هیپوفیز عصبی ، هیپوتالاموس ، وزیکول های بینایی تبدیل می شود . غده اپی فیز از سقف دیانسفالن ایجاد می شود این عضو که چشم سوم نیز نامیده می شود . غده هیپوفیز ( آدنوهیپوفیز ) از اکتودرم سقف دهان و نوروهیپوفیز از کف دیانسفالن به وجود می آید .

بطن ۱ و ۲ توسط سوراخی به نام منفذ مونزو به حفره بطن سوم یعنی دیوسل متصل می شود . دیوسل از طریق قنات سیلویوس به مغز عصبی متصل می شود . مغز میانی در دوزیستان به برجستگی های دوگانه تبدیل می شود که مرکز انعکاس های بینایی می باشد . قسمت انتهایی مغز یعنی رومین سفالن ، مخچه و بصل النخاع را ایجاد می کند و به طناب نخاعی متصل می شود .

اندام های حسی که در مجاور صفحه ی عصبی به وجود می آیند پلاکودهای اکتودرمی نامیده می شود . با بسته شدن چین عصبی دو غده هیچ کننده و غده سیمانی از لایه خارجی پوششی اکتودرم به وجود می آیند . غده هیچ کننده برای آزاد شدن جنین از کپسول ژله ای به کار می رود ، در حالی که غده سیمانی باعث اتصال جنین هیچ شده به گیاهان و سطوح دیگر می شود .

پلاکودها مناطق ضخیم اکتودرمی هستند که اندام می را ایجاد می کنند . ضخیم شدن اکتودرم در کنار عدسی یکی دیگر از پلاکودها یعنی پلاکود بویایی ایجاد می شود .

پلاکود خط جانبی در دوزیستان آیزی دیده می شود ، سلول هایی به نام نورومست تمایز می یابند که گیرنده مکانیکی هستند . وزیکول بینایی به صورت برجستگی هایی از دیانسفالن ظاهر می شوند که با القای اکتودرم باعث ایجاد عدسی می شوند . بسیاری از غضروف های ناحیه سر و ساختمان های سر از ستیغ عصبی به وجود می آیند . آبشش های خارجی از قوس های آبششی به وجود می آیند . دهان در ناحیه سر در نتیجه فرورفتگی اولیه یعنی استومودئوم به وجود می آیند . استومودئوم ، اندودرم در زیر اکتودرم قرار دارد و فاقد مزودرم می باشند . دندان در دوزیستان دمدر از ستیغ عصبی کراینال ایجاد می شوند .

### تکوین آبشش ها :

به اولین جفت از قوس حلقی « قوس آرواره ای»، به دومین جفت «قوس لامی»، و بقیه ی آن ها «قوس های آبششی» می گویند. دو جفت قوس آرواره ای و لامی در تنفس نقش ندارند. قوس ۳ و ۴ به آبشش تبدیل می شود و قوس ۵ و ۶ تحلیل می روند.

اولین شکاف حلقی به مجرای شنوایی خارجی گوش تبدیل می شود و لذا در تنفس نقش ندارد. جنین تمام مهره داران از مرحله ای به نام فارنگولا عبور می کنند. در مرحله فارنگولا تشکیلات آبشش به وجود می آید. در قورباغه ۴۵ جفت سومیت به وجود می آید که ۱۳ جفت آن در منطقه سر و تنه و ۳۲ جفت آن در منطقه دم قرار دارد.

قلب یک اندام مزودرمی است که از مزودرم صفحه جانبی در جلویی ترین ناحیه جنین ظاهر می شود. اولین سلول های خونی جنین در جزائر خونی ظاهر می شوند. رگ های خونی در نتیجه متراکم شدن سلول های آنژیوبلاست در مزانشیم به وجود می آیند. کلیه ها و غدد جنسی از مزودرم در حد واسط به وجود می آیند. اندام های حرکتی در ۴ نقطه از لایه جداری مزودرم صفحه جانبی به وجود می آیند. اولین نشانه ی ایجاد اندام تبدیل مزودرم جداری از حالت اپی تلیال به مزانشیم است و ایجاد تیغه ی اکتودرمی رأسی است.

**\*سوال:** هیپوفیز قدامی، مهره ها و غدد معدی به ترتیب از چه ساختمان هائی منشا می گیرند؟ (کنکور سراسری سال ۸۴)

۱) لوله عصبی - سومیت - لایه احشائی

۲) اکتودرم دهانی - نوتوکورد - اندودرم

۳) اکتودرم دهانی - سومیت - اندودرم

۴) لوله عصبی - نوتوکورد - لایه احشائی مزودرم

جواب: گزینه ۳

**نکته مهم:** داوطلبین محترم توجه فرمایید که با تهیه این جزوات دیگر نیاز به خرید هیچ گونه

کتاب مرجع دیگری نخواهید داشت برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

۰۲۱-۶۶۹۰۲۰۶۱

۰۱۳۱-۳۲۳۸۰۰۲

۰۱۴۱-۳۲۳۲۵۴۳