

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای پیش از مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما در های رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



درسنامه جنین شناسی

ویژه کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌ی آناتومی وزارت بهداشت

**تألیف و گردآوری:
محمدعلی عادل‌مهر
فرزانه رضایی یزدی**

سرشناسه

: عادل‌ی‌مهر، محمدعلی، ۱۳۷۲-

عنوان و نام پدیدآور

: AGK درسنامه جنین‌شناسی ویژه کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌ی آناتومی وزارت بهداشت/ تألیف و گردآوری

محمدعلی عادل‌ی‌مهر، فرزانه رضایی یزدی.

مشخصات نشر

: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۳.

مشخصات ظاهری

: ۱۷۳ ص. : مصور؛ ۲۹×۲۲ س.م.

شابک

: 978-622-8348-31-5

: فیپا

وضعیت فهرست‌نویسی

: رویان‌شناسی انسانی -- راهنمای آموزشی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)

موضوع

: Embryology, Human -- Study and teaching -- Examinations, questions, etc (Higher)

: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران -- آزمون‌ها

: Universities and colleges -- Graduate Record Examination -- Iran -- Examinations

شناسه افزوده

: رضایی یزدی، فرزانه، ۱۳۷۴-

شناسه افزوده

: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی / Iran. Ministry of Health and Medical Education

رده‌بندی کنگره

: QM۶۰۱

رده‌بندی دیویی

: ۶۱۲/۶۴۰۷۶

شماره کتابشناسی ملی

: ۹۶۳۰۶۸۹



انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام: AGK درسنامه جنین‌شناسی

(ویژه کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌ی آناتومی وزارت بهداشت)

تألیف و گردآوری: محمدعلی عادل‌ی‌مهر . فرزانه رضایی یزدی

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۴۰۳

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان

مدیر تولید: امیرحسین خلیلی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۲۸۰۰۰۰ تومان

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب‌غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مدیر فروش: ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ (ارتباط از طریق پیامک)

 agkpublisher@gmail.com

 www.agkins.com

طلیعه سخن مدیر تولید:

سپردن کار به اهلش نشانه‌ی خردمندی است.

برای تولید بسته‌های آموزشی تمام تلاش خود را به کار گرفته‌ایم تا محصولی شایسته را تقدیم شما عزیزان نماییم.

مجموعه‌ای که پیش روی شماست براساس معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور و به قلم مجرب‌ترین اساتید تألیف شده است و مطالعه آن موجب صرفه‌جویی در زمان و هزینه شما خواهد شد.

ارائه بالاترین آمار قبولی در کنکور کارشناسی ارشد و دکتری در دهه اخیر بیان‌گر توانایی این مجموعه در راستای اهداف آموزشی خود می‌باشد. اینک با اتکا به تجربه‌ای ۱۷ ساله می‌توانیم ادعا کنیم که مجموعه حاضر، بی‌شک از جمله کامل‌ترین و به‌روزترین بسته‌های آموزشی موجود در عرصه کنکور می‌باشد.

❧ برخی از ویژگی‌های بسته‌های آموزشی:

- منطبق با معتبرترین و به‌روزترین منابع کنکور
- گردآوری و تألیف توسط مجرب‌ترین اساتید کنکور
- تدریس مطالب از سطح پایه تا پیشرفته به بیان ساده و روان
- انتقال بهتر مفاهیم با استفاده از شکل، جدول و نمودار
- تألیف مبتنی بر نحوه‌ی طراحی سوالات کنکور
- مطالعه یک منبع منسجم به‌جای مطالعه چندین منبع مختلف
- منبعی خودآموز و بدون نیاز به مدرس

اینک علاوه بر مطالعه بسته‌های آموزشی استفاده از خدمات و محصولات زیر را به عنوان ضمانتی برای قبولی به شما داوطلبان عزیز توصیه می‌کنم؛

❧ آزمون‌های آزمایشی: خوش بود گر محک تجربه آید به میان

داوطلب شجاع کیست؟ داوطلبی است که خود را مورد سنجش (خود را با خود) و ارزیابی (خود را با دیگران) قرار دهد تا پیش از کنکور به نقاط ضعف خود پی ببرد و آن‌ها را تقویت نماید. آزمون‌های آزمایشی دارای یک برنامه‌ریزی منسجم است و به شما اولتیماتوم می‌دهد. یعنی شما باید در یک زمان معین مطالب معینی را مطالعه نمایید.

آزمون‌های آزمایشی مجموعه دارای سوالات استاندارد، پاسخنامه تشریحی و کارنامه تحلیلی می‌باشد. صادقانه شرکت در آزمون‌های آزمایشی را به شما عزیزان توصیه می‌کنم.

❧ مشاوره تخصصی و برنامه‌ریزی: زیر نظر حرفه‌ای‌ها درس بخوانید ...

در صورتی که نمی‌توانید با توجه به زمان آزادتان برنامه‌ی مطالعاتی استاندارد را برای خود تدوین کنید حتماً از افراد متخصص کمک بخواهید. افرادی که تجربیات خود را صادقانه در اختیار شما قرار می‌دهند و برنامه‌ریزی مناسب با شرایط شما را انجام می‌دهند.

📖 کتاب تست:

کوچک‌ترین واحد یادگیری در کنکور، تست است.

شما می‌توانید برای این‌که سطح یادگیری خود را پس از مطالعه بسنجید از کتاب‌های تست مجموعه (تست کنکور) و ماطراحان (تست‌های تألیفی) استفاده کنید. این کتاب‌ها به‌صورت موضوعی طبقه‌بندی شده‌اند و می‌توانند نحوه‌ی طرح سوالات کنکور و سطح آن‌ها را به‌صورت واضح به شما نشان دهند.

📖 درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم مناسب‌ترین منابع برای دوران مرور و جمع‌بندی:

بیش‌تر داوطلبان حین مطالعه نگران خلاصه‌نویسی و مرور آموخته‌های خود هستند و برای خلاصه‌نویسی زمان زیادی را صرف می‌کنند. اینک به شما مژده می‌دهیم که این‌بار زمان به نفع شما در حال گذر است و دیگر با استفاده از درسنامه‌های نکات داغ و کتاب‌های الگوریتم نیاز به خلاصه‌نویسی ندارید.

شما می‌توانید نظرات، انتقادات و پیشنهادهای سازنده خود را در مورد بسته‌های آموزشی به شماره‌تلفن همراه ۰۹۱۹۱۶۸۵۹۷۰ فقط و فقط پیامک نمایید.

مشاور و مدیر تولید

امیرحسین خلیلی

طلیحه سخن مؤلف:

شیه همین ماهی توی تنگ

که با فکر دریافش می‌کشد

تو دنیای دلوپسی های من

فقط فکر تو حس آرامش

چه قدر روز شب بگذره تاییانی

چه قدر بی تو دنیا دلگیر شه

چه قدر چشم به راهت بمونم

ولی نیای یک روز دیگر دیر شه

سپاس آفریدگار هستی که عشق را آفرید تا بتوانیم به امید آن لحظه‌ها و روزها را سپری کنیم. علم جنین‌شناسی انسان به‌عنوان یکی از علوم پایداری در پزشکی و درس اصلی دانشجویان تحصیلات تکمیلی بسیاری از رشته‌های علوم پزشکی می‌باشد در این کتاب سعی شده که با بهره‌گیری از کتب معتبر مربوط به درس جنین‌شناسی و جمع‌بندی مطالب اصلی را هرچند کوتاه در مسیر پیشبرد علمی شما عزیزان گام‌هایی برداشته شود جا دارد که از سرکار خانم دکتر معصومه عبدالمهی و جناب آقای دکتر ایمان حلوایی و نیز ... عزیزانی که بنده را در این امر مقدس یاری نمودند صمیمانه تشکر نمایم. از خداوند متعال موفقیت و بهروزی همگی شما را خواستارم.

محمدعلی عادل‌مهر

«کارشناس ارشد علوم تشریح دانشگاه تربیت مدرس»

فهرست مطالب

فصل و عنوان

صفحه

فصل اول: گامتوزنز (تبدیل سلول‌های زایا به گامت‌های نر و ماده).....	۹
فصل دوم: هفته اول تکامل (تخمک‌گذاری - لقاح - لانه‌گزینی).....	۱۸
فصل سوم: هفته دوم تکامل (تشکیل دیسک‌زایای دولایه).....	۲۳
فصل چهارم: هفته سوم تکامل (تشکیل دیسک‌زایای سه‌لایه).....	۲۸
فصل پنجم: هفته‌های سوم تا هشتم تکامل (دوره رویانی یا دوره ارگانوژنز).....	۳۴
فصل ششم: ماه سوم تا تولد، جنین و جفت (دوران جنینی).....	۴۰
فصل هفتم: ناهنجاری‌های مادرزادی و تشخیص قبل از تولد.....	۴۸
فصل هشتم: سیستم اسکلتی - عضلانی.....	۵۳
فصل نهم: حفره‌های بدن.....	۶۳
فصل دهم: سیستم قلبی - عروقی.....	۶۶
فصل یازدهم: سیستم تنفسی.....	۸۰
فصل دوازدهم: سیستم گوارشی.....	۸۴
فصل سیزدهم: سیستم ادراری - تناسلی.....	۹۴
فصل چهاردهم: سر و گردن.....	۱۰۶
فصل پانزدهم: گوش.....	۱۱۷
فصل شانزدهم: چشم.....	۱۲۱
فصل هفدهم: دستگاه پوششی.....	۱۲۵
فصل هجدهم: سیستم عصبی.....	۱۲۷
فصل نوزدهم: سؤالات و پاسخنامه تشریحی مربوط به فصول.....	۱۳۸

فصل

۱

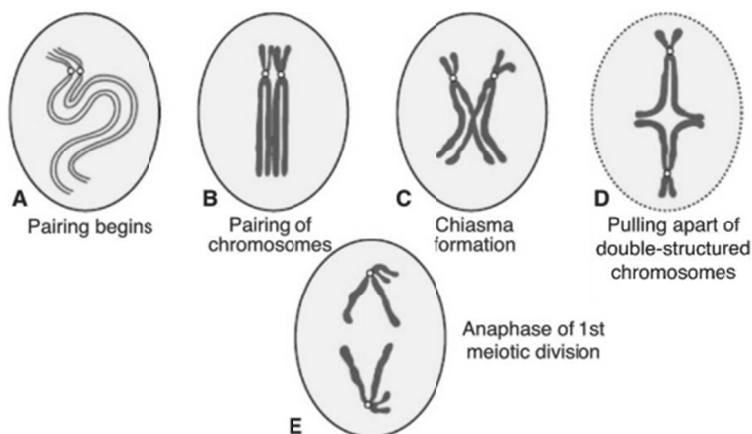
گامتوژنز

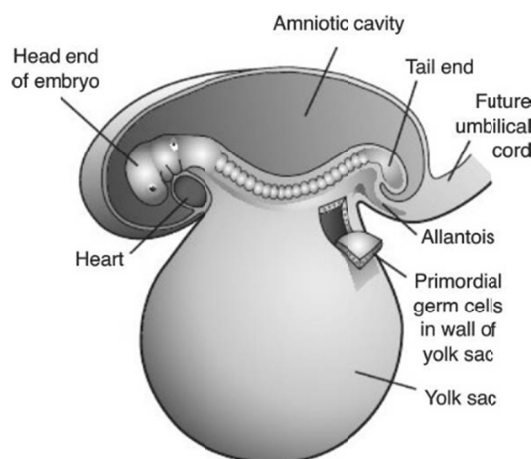
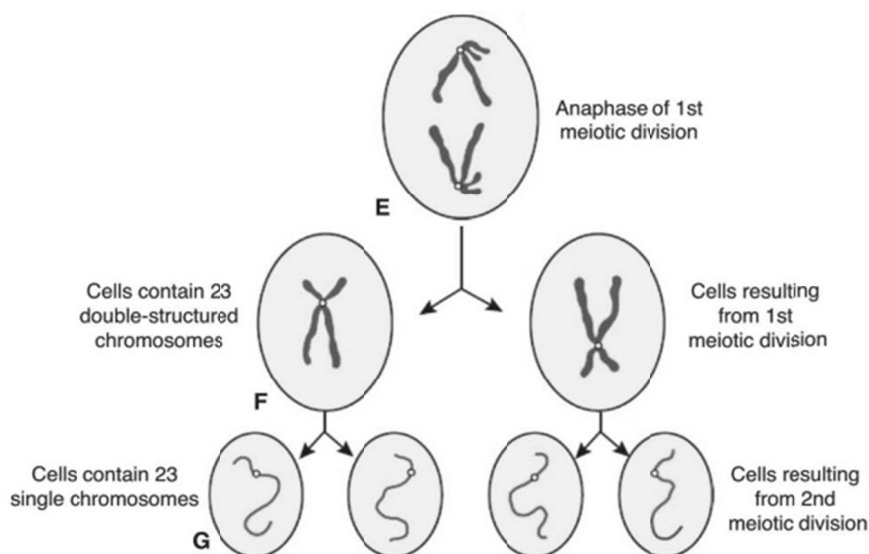
(تبدیل سلول‌های زایا به گامت‌های نر و ماده)

سلول‌های زایایی بدوی (PGC) در هفته دوم از اپی‌بلاست منشأ می‌گیرند سپس وارد جدار کیسه زرده می‌شوند و در هفته‌ی ۴ از طریق مزانترو پستی به برجستگی گنادی در حال تکامل می‌رسند. در پایان هفته پنجم سلول‌های زایایی بدوی وارد گناد می‌شوند.

میتوز

سلول‌های زایای بدوی در گنادها طی گامتوژنز که شامل میوز و تمایز سلولی است جهت لقاح آماده می‌شوند. قبل از میتوز سلول محتوی DNA خود را دو برابر می‌کند در جریان این مضاعف‌سازی کروموزوم‌ها بسیار طویل شده در سراسر هسته پراکنده می‌شوند در این زمان کروموزوم‌ها قابل مشاهده نیستند. در شروع پروفاز میتوز کروموزوم‌ها قابل رؤیت می‌شوند در این زمان کروموزوم‌ها دو رشته موازی به نام کروماتید دارد که در محل سانترومر به هم متصل‌اند. طی پروفاز کروموزوم‌ها فشرده می‌شوند و در نهایت در **پرومیتافاز** کروماتیدها قابل رؤیت‌اند. در متافاز کروموزوم‌های مضاف در صفحه استوایی صف می‌کشند. میکروتوبول‌های دوک میتوزی از سانتیریول به سانترومر کروموزوم وصل می‌شوند. طی آنافاز کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و توسط رشته‌های دوک تقسیم به دو قطب سلول مهاجرت می‌کنند. طی تلوفاز پوشش هسته در اطراف کروماتیدهای موجود در قطبین سلول دوباره تشکیل می‌شود و کروموزوم‌ها مجدداً طویل می‌شوند. در تقسیم میتوز هر سلول دختر نیمی از کروموزوم‌های مضاعف شده را دریافت می‌کند در نتیجه عدد کروموزومی سلول‌های دختر مشابه سلول مادر خواهد بود.





صفات یک فرد توسط ژن‌های قرار گرفته روی کروموزوم‌هایش مشخص می‌شود که این کروموزوم‌ها نیمی از پدر و نیمی از مادر به ارث رسیده انسان حدوداً ۲۳۰۰۰ ژن بر روی ۴۶ کروموزومش دارد. ژن‌های روی یک کروموزوم تمایل دارند باهم به ارث برسند که ژن‌های به هم مربوط نامیده می‌شوند.

میوز

میوز تقسیمی است که در سلول‌های زایا جهت ایجاد گامت‌ها رخ می‌دهد. مانند میتوز سلول‌های زایای نر و ماده در این جا هم قبل از میوز محتوی DNA خود را دو برابر می‌کنند. در میوز I کروموزوم‌های مشابه جفت می‌شوند در حالی که در میتوز کروماتیدهای خواهری مجاور هم قرار می‌گیرند. جفت شدن کروموزوم‌های مشابه طی میوز **Synapsis** گفته می‌شود.

✚ جفت شدن کروموزوم‌های مشابه در میوز (Synapsis) جز در مورد کروموزوم‌های X و Y دقیق و نقطه به نقطه صورت می‌گیرد. در میوز I جفت کروموزوم‌ها و در میوز II کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند به طوری که هر گامت ۲۳ کروموزوم (هاپلوئید) خواهد داشت.

پدیده Cross-over در پرفاز میوز I رخ می‌دهد طی این پدیده بین کروموزوم‌های همولوگ تبادل قطعات کروماتیدی صورت می‌گیرد که رویدادی مهم برای تنوع ژنتیکی می‌باشد. پس از تبادل نقاطی از کروموزوم‌ها به طور موقت به هم متصل می‌مانند و ساختمانی به نام **کیاسما** تشکیل می‌دهند.

در هر میوز I کلاً ۳۰-۴۰ تبادل مقاطع به تعداد ۱ یا ۲ عدد در هر کروموزوم بیش‌تر بین ژن‌هایی که با فاصله زیادی از هم روی کروموزوم قرار دارند، تشکیل می‌شود.

فصل

۲

هفته اول تکامل

(تخمک گذاری - لقاح - لانه گزینی)

در آغاز چرخه تخمدانی تعدادی فولیکول‌های اولیه تحت تأثیر هورمون FSH از هیپوفیز رشد می‌کنند با این حال فقط یکی از آن‌ها به بلوغ کامل می‌رسد و تخمک خود را آزاد می‌کند و بقیه فولیکول‌ها به جسم آترتیک تبدیل می‌شوند در تشکیل جسم آترتیک اووسیت و سلول‌های فولیکولی تحلیل می‌روند و بافت همبند جایگزین آن‌ها می‌شود. FSH با واسطه GDF-9 (عضو خانواده - TGF) بلوغ سلول‌های فولیکولی را تحریک می‌کند. (سلول‌های گرانولوزا و تکای داخلی با همکاری هم استروژن تولید می‌کنند. به این صورت که سلول‌های گرانولوزا، اندروسترون دیون و تستوسترون که توسط تکای داخلی تولید می‌شود به استرون و ۱۷ استرادیول تبدیل می‌کنند. استروژن‌ها باعث ورود اندومتر به مرحله تکثیری می‌شوند به علاوه با رقیق کردن موکوس سرویکس عبور اسپرم‌ها را تسهیل می‌کنند. استروژن‌ها با اثر بر هیپوفیز ترشح LH را القا می‌کنند.

در میانه سیکل تخمدانی افزایش ناگهانی LH باعث افزایش عامل پیشبرد بلوغ (maturation prompting factor) می‌شود که نتیجه آن تکمیل میوز I توسط اووسیت و ورود به میوز II است. به علاوه LH Surge ساخت پروژسترون از سلول‌های استرومای فولیکولی را تحریک می‌کند و هم‌چنین به پاره شدن فولیکول و تخمک گذاری می‌شود.

تخمک گذاری

در تخمک گذاری تخمک ثانویه از فولیکول گراف (بالغ) خارج می‌گردد. روزهای قبل از تخمک گذاری اندازه فولیکول گراف تحت اثر LH و FSH به ۲۵ میلی‌متر هم می‌رسد. سطح تخمدان به‌طور موضعی برجسته شده و نقطه بدون رگ استیگما ایجاد می‌شود. در این زمان غلظت بالای LH منجر به تکمیل میوز I و شروع میوز II شود که حدوداً ۳ ساعت قبل از تخمک گذاری در متافاز II متوقف می‌شود. افزایش فعالیت کلاژناز شده و کلاژن اطراف فولیکول را هضم می‌کند. افزایش سطح پروستاگلاندین‌ها و افزایش انقباض عضلانی موضعی جدار تخمدان در نهایت باعث می‌شوند تخمک و سلول‌های کومولوسی اطرافش به بیرون از فولیکول آزاد شوند و در خارج تخمدان شناور می‌مانند. سلول‌های کومولوس اوفوروس اطراف ناحیه شفاف به‌عنوان تاج شعاعی مرتب چیده می‌شود.

کمی قبل از تخمک گذاری شرابه‌های لوله رحم شروع به پوشاندن سطح تخمدان می‌کنند و لوله رحمی نیز انقباضات متناوبی را آغاز می‌کند. وقتی اووسیت وارد لوله رحمی می‌شود سلول‌های کومولوسی زوائد سیتوپلاسمی خود را از منطقه شفاف بیرون می‌کشند و تماس خود را با اووسیت قطع می‌کنند. انقباضات عضلانی جدار لوله رحمی و مژه‌های سلول‌های مخاطی اووسیت را به سمت حفره رحمی انتقال می‌دهد.

اوووسیت بارور شده در انسان طی ۳-۴ روز به حفره رحمی می‌رسد.

پس از تخمک‌گذاری سلول‌های تکای داخلی و گرانولوزا تحت اثر LH چند وجهی می‌شوند و رنگدانه زردی در آن‌ها تجمع می‌یابد این سلول‌ها به نام **سلول‌های لوتئال جسم زرد** را می‌سازند. این سلول‌ها **پروژسترون** تولید می‌کنند. پروژسترون و استروژن باعث آغاز مرحله ترشحاتی در اندومتر شده و آن را جهت لانه‌گزینی آماده می‌کند.

در بعضی افراد تخمک‌گذاری با درد خفیف میان دوره‌ای (متیل‌اشمرز) و افزایش درجه حرارت پایه بدن همراه است.

۹ روز پس از تخمک‌گذاری جسم زرد به حد نهایی تکامل خود می‌رسد پس از آن در اثر تحلیل سلول‌های لوتئال کوچک شده و توده‌ای از بافت جوشگاهی به نام **جسم سفید** را برجای می‌گذارد.

با از بین رفتن جسم زرد و توقف تولید پروژسترون خونریزی قاعدگی رخ می‌دهد. در صورتی که حاملگی اتفاق افتد، تروفوبلاست با تولید **hcG** (گنادوتروپین جفتی) از تحلیل جسم زرد جلوگیری می‌کند سپس جسم زرد بزرگ شده **جسم زرد حاملگی** گفته می‌شود. جسم زرد حاملگی تا پایان ماه سوم به $\frac{1}{4}$ اندازه تخمدان می‌رسد. جسم زرد تا پایان ماه چهارم به ترشح پروژسترون ادامه می‌دهد سپس به آرامی تحلیل می‌رود در این زمان پروژسترون تولید شده توسط تروفوبلاست حاملگی را نگه می‌دارد.

خروج جسم زرد قبل از ماه چهارم منجر به سقط جنین می‌شود.

لقاح

اسپرم‌ها می‌توانند تا چندین روز در دستگاه تناسلی مؤنث زنده بمانند. ۱٪ اسپرم‌ها ورودی به واژن وارد سرویکس می‌شوند حرکت رو به بالای این اسپرم‌ها به سمت لوله‌های رحمی هم به واسطه حرکت خود اسپرم‌ها و هم به کمک حرکت مژک‌های سطحی و انقباضات ماهیچه رحم صورت می‌گیرد. حرکت اسپرم از سرویکس به لوله رحمی ممکن است ۳۰ دقیقه تا ۶ روز طول بکشد. اسپرم‌ها با رسیدن به ایسموس رحم متوقف می‌شوند سپس با تخمک‌گذاری و تحریک ایجاد شده از طرف سلول‌های کومولوسی حرکت اسپرم‌ها به سمت آمپول لوله رحمی دوباره آغاز می‌شود. اسپرمی که وارد دستگاه تناسلی مؤنث شده باید مراحل **توان‌یابی (Capacitation)** و **واکنش آکروزومی** را طی کند تا قدرت باروری را به دست آورد.

توان‌یابی: واکنش‌های اپی‌تلیومی بین اسپرم و سطح مخاط لوله رحمی منجر به برداشته شدن پوشش گلیکوپروتئینی و پروتئین‌های پلاسمایی سمینال از غشای پوشاننده آکروزوم شده و اسپرم را قادر به عبور از بین سلول‌های کورونارادیاتا می‌کند. توان‌یابی تقریباً ۷ ساعت زمان می‌برد.

واکنش آکروزومی: اتصال اسپرم به **ZP3** منطقه شفاف واکنش آکروزومی را القا می‌کند واکنش آکروزومی باعث رهایی آنزیم‌های آکروزومی به زونا پلوسیدا می‌شود. **اکروزین** متصل به غشای داخلی آکروزوم زونا پلوسیدا (منطقه شفاف) را هضم کرده و اسپرم را به سمت تخمک هدایت می‌کند.

لقاح سه مرحله دارد: (۱) نفوذ اسپرم به تاج شعاعی (۲) نفوذ اسپرم به منطقه شفاف (۳) اتصال غشای اسپرم و تخمک

از بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون اسپرمی که به واژن وارد می‌شود تنها ۳۰۰ تا ۵۰۰ عدد به محل لقاح می‌رسند و از این تعداد فقط یکی از آن‌ها با تخمک لقاح می‌کند اما سایر اسپرم‌ها برای رد شدن از تاج شعاعی به آن یک اسپرم کمک می‌کنند.

اسپرم با انجام واکنش آکروزومی از عرض زونا پلوسیدا عبور کرده وارد فضای پری‌ویتلین (فضای بین زونا و غشای تخمک) می‌شود و غشای آن با غشای تخمک تماس می‌یابد این تماس منجر به **واکنش آکروزومی** می‌شود که از **پلی‌اسپرمی** (نفوذ بیش از یک اسپرم به تخمک) جلوگیری می‌کند. واکنش آکروزومی دو جزء **سریع** و **آهسته** دارد.

فصل

۳

هفته دوم تکامل
(تشکیل دیسک زایای دو لایه)

رویدادهایی که طی هفته دوم تکامل رخ می دهد به تفکیک روز به شرح زیر است.

روز هشتم

- در روز هشتم بلاستوسیت به طور نسبی در اندومتر جایگزین شده است. **تروفوبلاست** روی قطب رویانی (امبریوبلاست) به دو لایه خارجی به نام **سن سی شو تروفوبلاست** و داخلی به نام **سیتو تروفوبلاست** متمایز می شوند.
- سن سی شو تروفوبلاست از سلول هایی تشکیل شده که مرز مشخصی ندارند و چند هسته دارند در این لایه میتوز دیده نمی شود.
 - سیتو تروفوبلاست سلول های تک هسته ای دارد که در حالت میتوز هستند و به سن سی شو تروفوبلاست مهاجرت می کنند.
- در این زمان **امبریوبلاست** نیز به دو **اپی بلاست** و **هیپوبلاست** متمایز می شود.
- اپی بلاست از یک لایه سلول های استوانه ای مجاور حفره آمنیون تشکیل شده است.
 - هیپوبلاست از یک ردیف سلول مکعبی کوچک مجاور حفره بلاستوسیت تشکیل شده است.
- به مجموعه اپی بلاست و هیپوبلاست دیسک زایای دو لایه گفته می شود.
- حفره ای که در اپی بلاست ایجاد می شود **حفره آمنیون** نام دارد. به سلول های اپی بلاستی دیواره این حفره که به سطح داخلی سیتو تروفوبلاست چسبیده اند **آمینوبلاست** گفته می شوند.
- مجموعه سلول های اپی بلاست و آمینوبلاست حفره آمنیون را مفروش می کنند. در روز هشتم استرومای محل جایگزینی بلاستوسیت متورم و پر عروق شده و غدد پیچ خورده آن مقدار زیادی گلیکوژن و موکوس تولید می کنند.

روز نهم

در روز نهم شکاف ناشی از ورود بلاستوسیت توسط لخته فیبرینی بسته شده است. در این زمان حفره هایی در سن سی شو تروفوبلاست مخصوصاً در قطب رویانی دیده می شود که لاکونا گفته می شود به همین دلیل به این مرحله **مرحله لاکونار** می گویند. سطح داخلی قطب غیررویانی تروفوبلاست توسط **پرده اگزوسلومیک** یا **غشای Heuser's** پوشیده شده که از سلول های هیپوبلاستی منشأ می گیرند. هیپوبلاست همراه با غشای اگزوسلومیک پوشش داخلی **حفره اگزوسلومیک** یا **کیسه زرده اولیه** را می سازند.

فصل

۴

هفته سوم تکامل (تشکیل دیسک زایای سه لایه)

۲۸

مشخص‌ترین واقعه هفته سوم تکامل **گاسترولاسیون** است که با تشکیل شیار اولیه بر سطح اپی‌بلاست (در ناحیه دمی) آغاز می‌شود و سه لایه زایای **اکتودرم**، **مزودرم** و **اندودرم** را در رویان ایجاد می‌کند. در انتهای سری شیار اولیه، **گره اولیه** (primitive node) (هنسن) قرار دارد که یک ناحیه فرو رفته به نام **گودی اولیه** (primitive pit) را احاطه می‌کند.

سلول‌های اپی‌بلاستی با مهاجرت به سمت شیار اولیه به شکل بطری درمی‌آیند و به داخل می‌لغزند حرکت به سمت داخل سلول‌های اپی‌بلاستی **انواژیناسیون** گفته می‌شود. طی گاسترولاسیون سلول‌های اپی‌بلاستی هر سه لایه اندودرم، مزودرم و اکتودرم را ایجاد می‌کنند.

بعضی سلول‌های اپی‌بلاستی جایگزین سلول‌های هیپوبلاست می‌شوند و **اندودرم** را تشکیل می‌دهند. سایر سلول‌های اپی‌بلاستی که بین اپی‌بلاست و اندودرم هستند به **مزودرم** تمایز می‌یابند. سلول‌های اپی‌بلاستی باقی‌مانده در اپی‌بلاست به **اکتودرم** تمایز می‌یابند. سلول‌های اپی‌بلاستی از بخش سری شیار اولیه در جهت سری مهاجرت می‌کنند و پس از عبور از دو طرف صفحه پره کوردی به هم می‌رسند و **صفحه قلب‌ساز** را می‌سازند.

صفحه پره کوردی یا تراکم مزودرمی در حد فاصل نوک نوتوکورد و غشای دهانی - حلقی است. بعضی سلول‌های مزودرمی در جهت جانبی از حد دیسک زایا فراتر رفته و به مزودرم خارج رویانی پوشاننده کیسه زرده و آمنیون می‌رسند. در انواژیناسیون عامل رشد فیبروبلاست ۸ (FGF8) به‌عنوان ناظر عمل می‌کند این عامل توسط سلول‌های شیار اولیه ساخته شده و تولید E-CADHERIN را کاهش می‌دهد و اتصال سلول‌ها را برای مهاجرت سست می‌کند.

تشکیل نوتوکورد

سلول‌های پیش نوتوکوردی در اپی‌بلاست از طریق گودی اولیه تورفتگی پیدا می‌کنند و در جهت سری تا صفحه پره کوردی پیش می‌روند. سلول‌های پیش نوتوکوردی در هیپوبلاست ادغام می‌شوند و **صفحه نوتوکوردی** را تشکیل می‌دهند. وقتی هیپوبلاست توسط اندودرم جایگزین می‌شود صفحه نوتوکوردی در اثر تکثیر سلول‌هایش از **سمت سری به دمی** به یک جسم توپر به نام **نوتوکورد قطعی** تبدیل می‌شود. نوتوکورد قطعی در زیر صفحه عصبی قرار دارد و به‌عنوان یک راهنما جهت تشکیل اسکلت محوری عمل می‌کند.

انتهای سری نوتوکورد تا صفحه پره کوردی و انتهای دمی آن تا گودی اولیه امتداد دارد. کانال عصبی - روده‌ای (neurentric canal) در نقطه‌ای که گودی اولیه قرار دارد ایجاد می‌شود و موقتاً حفره آمنیون را به کیسه زرده وصل می‌کند.

فصل

۴

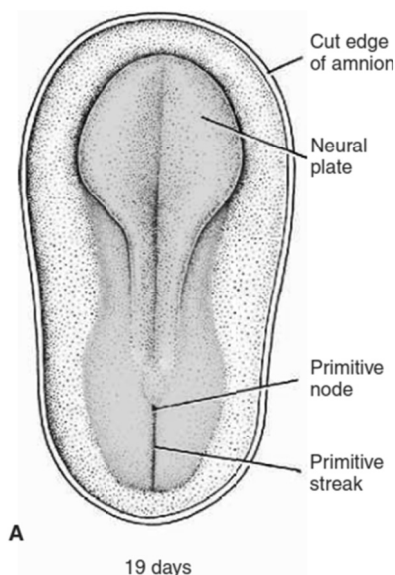
هفته‌های سوم تا هشتم تکامل (دوره رویانی یا دوره ارگانوژنز)

۳۴

در ابتدای هفته سوم اکتودرم به صورت لایه مسطح با ناحیه سری عریض مشاهده می‌شود. نوتوکورد و غشای پره کوردی اکتودرم رویی خود را به **صفحه عصبی** متمایز می‌کنند. تمایز صفحه عصبی (نورو اکتودرم) اولین مراحل **نورولاسیون** است. **مهار Bmp4** در اکتودرم منجر به تشکیل صفحه عصبی می‌شود. این اثر مهار در ناحیه سر توسط ناگین، کوردین و فولستاتین تولید شده از صفحه پره کوردی، گره اولیه و نوتوکورد صورت می‌گیرد و در نواحی مغز پسین و نخاع توسط WNT3a و FGF انجام می‌شود.

در صورتی که Bmp4 مهار نشود اکتودرم به اپی‌درم و مزودرم به مزودرم صفحه جانبی و بینابینی تمایز می‌یابد. در انتهای هفته سوم لبه‌های صفحه عصبی برجسته شده **چین‌های عصبی** را ایجاد می‌کنند. صفحه عصبی در وسط فرورفتگی پیدا می‌کند تا **شیار عصبی** را تشکیل دهد. لبه‌های شیار عصبی از ناحیه گردن شروع به اتصال می‌کنند به این ترتیب **لوله عصبی** شکل می‌گیرد. بسته شدن لوله عصبی از ناحیه گردن شروع می‌شود و به صورت یک زیپ دو طرفه در جهت کرانیال و کودال پیش می‌رود. دو انتهای لوله عصبی باز بوده **نوروپورهای سری و دمی** را ایجاد می‌کند که با حفره آمنیون مرتبط است. **نوروپور سری** در روز ۲۵ (مرحله ۲۰-۱۸ سومیتی) و **نوروپور دمی** در روز ۲۷ (مرحله ۲۵ سومیتی) بسته می‌شود.

هم‌زمان با بسته شدن لوله عصبی سلول‌های ستیغ عصبی از نورو اکتودرم به مزانشیم اطراف مهاجرت می‌کنند و علی‌رغم منشأ اکتودرمی خود به سلول‌های مزانشیمی تمایز می‌یابند از این جهت اکتومزانشیم گفته می‌شوند. تشکیل سلول‌های ستیغ عصبی در مرز بین اکتودرم عصبی و پوشش نیاز به تعامل بین این دو بخش دارد.



سلول‌های ستیغ عصبی دو مسیر مهاجرت پشتی و شکمی را در پیش می‌گیرند. در مسیر پشتی این سلول‌ها به اکتودرم می‌روند تا ملانوسیت‌های پوست و فولیکول‌های مو را ایجاد کنند. در مسیر شکمی سلول‌های ستیغ عصبی از طریق نیمه قدامی سومیت‌ها مهاجرت می‌کنند تا در تشکیل گانگلیون‌های ریشه پشتی اعصاب نخاعی، گانگلیون‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک، سلول‌های شوان نورون‌های روده‌ای و مدولای غده آدرنال شرکت کنند. سلول‌های ستیغ عصبی در ناحیه جمجمه قبل از بسته شدن لوله عصبی مهاجرت می‌کنند و در تشکیل اسکلت جمجمه، گانگلیون‌های اعصاب جمجمه‌ای، ملانوسیت‌ها و سلول‌های گلیال شرکت می‌کنند.

سایر مشتقات ستیغ عصبی شامل سلول‌های C تیروئید، بافت درم صورت و گردن، لپتومنژها، ادونتوبلاست‌ها و مشارکت در تشکیل دیواره مخروطی تنه‌ای قلب.

Primary neurulation به تشکیل تمامی ساختارهای عصبی در بدن از اکتودرم عصبی گفته می‌شود. تنها بخش دمی لوله عصبی در اثر نورولاسیون ثانویه تشکیل می‌شود. در ناحیه خاجی-دنبالچه‌ای در زیر شیار اولیه سلول‌های مزودرمی نورولاسیون ثانویه را انجام می‌دهند این روند تحت القای اندودرم کلواک قرار دارد. این سلول‌های مزودرمی در زیر شیار اولیه متراکم می‌شوند و قسمت انتهایی لوله عصبی را ایجاد می‌کنند.

هم‌زمان با تشکیل لوله عصبی زخم‌شدگی‌هایی در اکتودرم ایجاد می‌شود که عبارتند از پلاکودهای عدسی و پلاکودهای شنوایی. به‌طور کلی لایه اکتودرم مسئول ساخت بخش‌هایی است که بدن را با بیرون مرتبط می‌سازد این ساختارها شامل: سیستم عصبی مرکزی (CNS) و محیطی (PNS)، اپی‌تلیوم حسی چشم، گوش و بینی، اپی‌درم پوست و غدد و ضامم پوستی، غده هیپوفیز و مینای دندان و غده‌ی پستان می‌باشند.

مشتقات لایه مزودرم

در روز ۱۷ سلول‌های مزودرمی نزدیک خط وسط تکثیر می‌یابند و مزودرم مجاور محوری را تشکیل می‌دهند بخش خارجی‌تر مزودرم که نازک‌تر است مزودرم صفحه جانبی نامیده می‌شود. این دو بخش توسط یک ناحیه بینابینی مزودرم به نام مزودرم واسطه‌ای به هم وصل می‌شوند.

مزودرم مجاور محوری (Paraxial mesoderm)

تا ابتدای هفته سوم مزودرم مجاور محوری به صورت قطعاتی به نام سومیتومر آرایش می‌یابد. تشکیل سومیتومرها از سر به دم است این ساختار از حلقه‌های متحدالمرکز سلول‌های مزانشیمی تشکیل می‌شود. سومیتومرها بخش عمده مزانشیم سر را می‌سازند. از ناحیه پس سری به پایین سومیتومرها به صورت ساختارهایی با نظم بیش‌تر به نام سومیت آرایش می‌یابند.

اولین جفت سومیت در روز ۲۰ در ناحیه گردن تشکیل می‌شود. با سرعت تشکیل سه سومیت در روز در پایان هفته پنجم تعداد سومیت‌ها به ۴۲ تا ۴۴ عدد می‌رسد که عبارتند از:

۴ جفت پس سری.

۸ جفت گردنی.

۱۲ جفت سینه‌ای.

۵ جفت کمری.

۵ جفت خاجی.

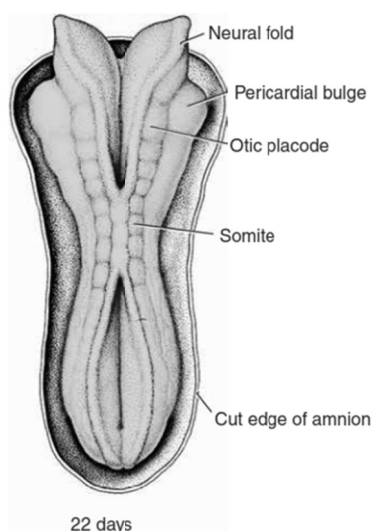
۸ تا ۱۰ جفت دنبالچه‌ای.

❖ اولین جفت سومیت‌های پس سری و ۵-۷ جفت آخر دنبالچه‌ای از بین می‌روند

سومیت‌هایی که باقی می‌مانند اسکلت محوری را تشکیل می‌دهند.

مسیرهای پیام‌رسانی Notch و Wnt ژن‌های تشکیل سومیت را به‌طور متناوب فعال

می‌کنند. رتینوئیک اسید (PA)، FGF8 و WNT3 محدوده سومیت را مشخص می‌کنند.



22 days

فصل

۶

ماه سوم تا تولد، جنین و جفت (دوران جنینی)

۴۰

در دوران جنینی بافت‌ها و اندام‌ها تکامل نهایی خود را به دست می‌آورند و بدن به سرعت رشد می‌کند. در این زمان طول جنین برحسب CRL (قد جنین در حالت نشسته) یا CHL (قد جنین در حالت ایستاده) به سانتی‌متر بیان می‌شود. رشد طولی جنین در ماه‌های سوم، چهارم و پنجم چشمگیر است در حالی که افزایش وزن در دو ماه آخر کاملاً مشخص است. مدت حاملگی ۲۸۰ روز یا ۴۰ هفته بعد از اولین روز آخرین قاعدگی (LMP) یا ۲۶۶ روز یا ۳۸ هفته پس از لقاح در نظر گرفته می‌شود.

یکی از وقایع مشخص دوران جنینی کاهش رشد سر نسبت به سایر قسمت‌های بدن است. در آغاز ماه سوم سر $\frac{1}{4}$ طول CRL را تشکیل می‌دهد با کاهش رشد سر این نسبت در ماه پنجم به $\frac{1}{3}$ طول CHL و در زمان تولد سر $\frac{1}{4}$ طول CHL را تشکیل می‌دهد. طی ماه سوم صورت بیش‌تر شبیه انسان می‌شود چشم‌ها که تا این زمان در طرفین بودند در سطح قدامی قرار می‌گیرند و گوش‌ها به محل اصلی خود می‌رسند.

مراکز استخوان‌سازی اولیه در استخوان‌های جمجمه و استخوان‌های بلند تا هفته ۱۲ به‌وجود می‌آید تا این زمان اندام‌های تناسلی خارجی با سونوگرافی تشخیص داده می‌شود. در هفته ششم قوس‌های روده برجستگی در بند ناف ایجاد می‌کنند قوس‌های روده‌ای در هفته دهم شروع به بازگشت به حفره شکم می‌کنند و تا هفته دوازدهم به حفره شکم برگشته‌اند. حرکات جنین در هفته ۱۲ آغاز می‌شود در پایان ماه سوم می‌توان در جنین‌های سقط شده رفلکس عصبی ایجاد کرد که دلیل بر فعالیت عضلانی در جنین‌ها است.

در ماه پنجم حرکات جنین توسط مادر تشخیص داده می‌شود. در این زمان بدن جنین از موهای کرکی (لانگوا پوشیده شده و ابروها و موهای سر قابل مشاهده هستند).

طی ماه‌های چهارم و پنجم طول جنین به‌سرعت ۵ سانتی‌متر در ماه افزایش می‌یابد به‌طوری که در پایان نیمه اول زندگی داخل رحمی CRL به ۱۵ سانتی‌متر می‌رسد وزن جنین در این زمان هنوز کم است و در پایان ماه پنجم به ۵۰۰ گرم می‌رسد. در نیمه دوم زندگی داخل رحمی افزایش وزن چشمگیر است به‌گونه‌ای که افزایش وزن در دو ماه آخر به ۷۰۰ گرم در ماه می‌رسد. در ماه ششم پوست جنین قرمز بوده و به علت نبود بافت همبند زیرین پرچروک است طی دو ماه آخر بدن جنین به علت تجمع چربی زیر جلای خمیدگی‌های لازم را پیدا می‌کند. تا پایان زندگی داخل رحمی جنین‌ها را ماده‌ای سفید رنگ و چرب می‌پوشاند که حاوی ترشحات غدد چربی بوده، ورنیکس کازئوزا گفته می‌شود.

فصل

۷

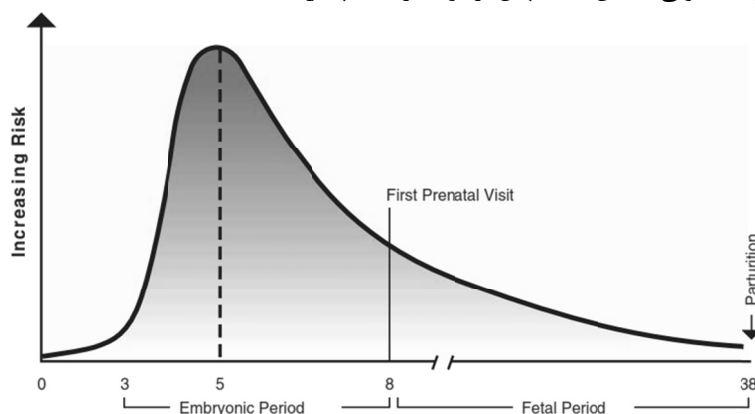
ناهنجاری‌های مادرزادی و تشخیص قبل از تولد

۴۸

ناهنجاری‌های مادرزادی، آتومالی‌های مادرزادی و نقایص زمان تولد اصطلاحات معادلی هستند که جهت توصیف اختلالات ساختمانی، رفتاری، عملکردی و متابولیکی زمان تولد به کار می‌روند. عملی که این نقایص را بررسی می‌کند **تراتولوژی** گفته می‌شود. **ناهنجاری‌های ساختمانی عمده** در ۲-۳٪ نوزادان زنده به دنیا آمده دیده می‌شود. ۲-۳٪ این موارد تا سن ۵ سالگی تشخیص داده می‌شوند در کل این نقایص به ۴-۶٪ می‌رسند. نقایص هنگام تولد علت اصلی مرگ نوزادی (۲۱٪ مرگ نوزادی) است. **ناهنجاری‌های جزئی** در ۱۵٪ نوزادان دیده می‌شود این ناهنجاری‌ها شامل لکه‌های رنگی پوست، کوچکی گوش و شکاف پلکی کوچک است این نقایص به خودی خود منافاتی با سلامت فرد ندارند ولی به‌عنوان ردپایی در تشخیص نقایص عمده به کار می‌روند. از این میان ناهنجاری‌های گوش به راحتی دیده شده و نشانه‌ی وقوع بسیاری از ناهنجاری‌هاست.

انواع ناهنجاری‌ها شامل:

- (۱) بدشکلی‌های (malformation): در هفته‌های ۳-۸ که ساختمان‌های مختلف در حال تشکیل است ایجاد می‌شوند. بخشی از یک ساختمان یا تمامی آن وجود ندارد یا در شکل آن تغییر ایجاد شده عوامل محیطی و ژنی می‌توانند عامل آن باشند.
- (۲) تخریب‌ها (disruptions): پس از تشکیل یک ساختمان با روند تخریبی باعث تغییرات ظاهری در آن می‌شود. حوادث عروقی که منجر به آترزی روده می‌شود و نقایصی که در اثر نوار آمونیوتیک ایجاد می‌شود در این دسته هستند.
- (۳) تغییر شکل (derformation): این تغییرات در اثر عمل نیروهای مکانیکی برای مدت طولانی در جنین ایجاد می‌شوند. پا چماقی (clubfoot) در اثر فشردن در حفره آمیون ایجاد می‌شود. این اختلالات دستگاه عضلانی استخوانی را درگیر می‌کنند ولی ممکن است پس از تولد برگشت‌پذیر باشد.



فصل

۸

سیستم اسکلتی - عضلانی

به طور کلی عضلات از مزودرم منشأ می گیرند.

- عضلات مخطط (اسکلتی) ← فقط از مزودرم پارا اگزیتال (سومیت ها و سومیتومرها) منشأ می گیرند.
 - عضلات صاف ← در جدار لوله گوارش از مزودرم اسپلانکتینک منشأ می گیرند. عضلات صاف عنبیه، غدد عروق و پستان از اکتودرم (اکتومزانسیم = ستیغ عصبی) منشأ می گیرند.
 - عضله قلبی ← از مزودرم احشایی اطراف لوله قلب منشأ می گیرد.
 - سلول های ترمیم کننده عضله اسکلتی به نام سلول های قمری از مزودرم پارا اگزیتال منشأ می گیرد.
- عضلات مخطط سر و صورت از سومیتومرهای یکم تا هفتم (مزودرم پارا اگزیتال) و مزودرم صفحه پره کوردی منشأ می گیرند در روند تشکیل عضله مخطط، سلول های مزانشیمی با بیان ژن MyoD به سلول های میوژنیک تبدیل می شوند. سلول های میوژنیک به سلول های میوبلاست تمایز می یابند. میوبلاست پس از تکثیر به میوسیت تمایز می یابند. میوسیت ها تولید پروتئین های انقباضی را آغاز می کنند سپس میوسیت ها با هم ادغام می شوند و یک رشته دراز چند هسته ای به نام فیبر عضلانی تشکیل می دهند.

تا انتهای ماه سوم در اثر تشکیل میوفیبریل ها در فیبر عضلانی نمای مخطط عضله ایجاد می شود.

در هفته سوم مزودرم پارا اگزیتال به صورت قطعات سومیتومر آرایش می یابد سپس از ناحیه پس سری به سمت دمی سومیتومرها به صورت سومیت آرایش می یابند. در تشکیل سومیت ها سلول های مزودرمی در محیط، وضعیت اپی تلیالی به خود می گیرند و در مرکز تشکیل یک توده سست از سلول های مزودرمی می دهند که بلاستوکل گفته می شود.

سلول های اپی تلیالی و نئرومدیال همراه با سلول های بلاستوکل به اسکلوژنوم تبدیل می شوند که یک بافت سست است.

سلول های اپی تلیالی دور سولترال (خلفی - خارجی) سومیت حالت اپی تلیالی خود را حفظ می کنند. سلول های دو انتهای اپی تلیوم

پشتی به زیر اپی تلیوم مهاجرت می کنند تا میوتوم را تشکیل دهند. این مجموعه در مومیوتوم گفته می شود.

پیش ساز عضلانی در دو لبه در مومیوتیوم قرار گرفته اند. سلول های لبه خلفی میانی (DML) عضلات اپی اگزیتال

(عضلات راست کننده ستون مهره یا عضلات پشت) را می سازند.

سلول‌های لبه شکمی جانبی (VLL) به همراه سلول‌های لایه‌ی جداری مزودرم صفحه‌ی جانبی عضلات هیپواگزیکال (عضلات اندام‌ها و جدار بودن) را می‌سازند.

در هفته پنجم عضلات به دو ناحیه **اپی‌مر (اپی‌اگزیکال)** و **هیپومر (هیپواگزیکال)** تقسیم می‌شوند. اعصاب نخاعی هم به یک شاخه **دورسال** (جهت عصبدهی به اپی‌مر) و **ونترال** (جهت عصبدهی به هیپومر) تقسیم می‌شوند.

عضلات هیپواگزیکال عضلات جدار قدامی از گردن تا پایین‌ترین ناحیه تنه و عضلات اندام‌ها را می‌سازند. این عضلات عبارتند از:

در گردن ← اسکالنها، ژنیوهایوئید و پره ورتبرال.

در سینه ← عضلات بین دنده‌ای و عرضی سینه‌ای

در شکم ← عضلات مایل خارجی، مایل داخلی و عرضی شکم.

در کمر ← عضله مربع کمری.

در خاجی و دنبالچه ← دیافراگم لگنی و عضلات مخطط مقعد.

در نوک قدامی هیپومرها یک ستون طولی شکمی ایجاد می‌شود که در شکم به عضلات راست شکمی، در گردن به

عضلات اینفراهیوئید و در سینه به عضله استرنالیس تمایز می‌یابد.

تنظیم مولکولی تکامل عضله

تولید SHH و نوگین از نوتوکورد و بخش زیرین لوله عصبی باعث می‌شوند سلول‌های جدار شکمی سومیت به اسکروتوم تمایز یابد و PAX1 را بیان کند که تشکیل غضروف را القا می‌کند.

سلول‌های جدار پشتی سومیت تحت اثر WNT (تولید شده در بخش سقفی لوله عصبی)، PAX3 را بیان می‌کنند که مشخصه درماتوم است. سپس درماتوم تحت اثر نروتروپین ۳ (NT-3) تولید شده از بخش پشتی لوله عصبی به درم تبدیل می‌شود. سلول‌های لبه پشتی داخلی (DML) در مومیوتوم تحت اثر WNT تولید شده از لوله عصبی Myf5 را بیان کرده منشأ عضلات اپی‌اگزیکال می‌شود. سلول‌های لبه شکمی-جانبی (VLL) تحت القای WNT و اثر مهاری BMP4 تولید شده در اکتودرم MyoD را بیان می‌کنند و به عضلات هیپواگزیکال تمایز می‌یابند.

ژن‌های Myf5 و MyoD هر دو به خانواده عوامل تنظیم میوژنیک (MRFها) تعلق دارند) این گروه ژن‌ها مسیر تکامل عضله را فعال می‌کنند.

الگوی عضلات هر ناحیه توسط مزانشیمی که میوبلاست‌ها به درون آن مهاجرت کرده‌اند تعیین می‌شود. در ناحیه سر مزانشیم مشتق از ستیغ عصبی این تعیین الگو را برعهده دارد. در گردن و پس سر مزودرم سومیتی این تنظیم را برعهده دارد. در دیواره تنه و اندام‌ها لایه سوماتیک مزودرم صفحه جانبی این تنظیم را انجام می‌دهد.

عضلات اندام‌ها

با جابه‌جا شدن مزودرم بینابینی به سمت وونترال مزودرم سومیت در مجاورت لایه جداری (سوماتیک) مزودرم صفحه جانبی قرار می‌گیرد که طرح تشکیل ماهیچه را همین مزودرم صفحه جانبی به آن دیکته می‌کند. یک مرز سلولی به نام Lateral somatic frontier حد خارجی سومیت را مشخص می‌کند. سلول‌های سومیتی که از این مرز عبور می‌کنند و به جوانه اندام می‌روند عضلات مخطط اندام‌ها را می‌سازند این سلول‌های عضلانی که از مرز سلولی عبور کرده‌اند abaxial گفته می‌شوند. بقیه سلول‌های عضلانی سومیت که از این مرز عبور نمی‌کنند primaxial گفته می‌شوند. اولین علامت ظهور عضله در اندام در هفته هفتم به صورت ضخیم‌شدگی مزانشیم قاعده اندام مشاهده می‌شود.

جوانه اندام فوقانی در مقابل پنج قطعه تحتانی گردن و دو قطعه فوقانی سینه ایجاد می‌شود. جوانه اندام تحتانی در

مقابل چهار قطعه تحتانی کمری و دو قطعه فوقانی خاجی تشکیل می‌شود.

اعصابی که به اندام وارد می‌شود علاوه بر تمایز و عصبدهی عضلات، درماتوم‌ها را نیز عصبدهی می‌کند.

فصل

۹

حفره‌های بدن

۶۳

در پایان هفته سوم مزودرم داخل رویانی به سه بخش (پاراگزیال، حد واسط و صفحه جانبی) تقسیم می‌شود. سپس با ایجاد شکاف‌های بین سلولی مزودرم صفحه جانبی به دو بخش **سوماتیک** و **احشایی** تقسیم می‌شود. لایه احشایی مزودرم صفحه جانبی در امتداد مزودرم پوشاننده کیسه زرده (مزودرم خارج رویانی) قرار می‌گیرد. فضای ایجاد شده بین دو لایه سوماتیک و احشایی **حفره داخل رویانی** (حفره تنه‌ای) گفته می‌شود.

با ایجاد خمیدگی‌های سری-دمی و جانبی رویان ارتباط بین حفره داخل رویانی و خارج رویانی قطع می‌شود. لایه سوماتیک مزودرم صفحه جانبی به همراه اکتودرم روی آن جمعاً **سوماتوپلوریک** نامیده می‌شوند. لایه احشایی مزودرم صفحه جانبی به همراه اندودرم زیر آن جمعاً **اسپلانکوپلوریک** نامیده می‌شود.

نقایص جدار قدامی تنه

این نقایص یا به علت ایجاد نشدن خمیدگی‌های سری-دمی و جانبی که جدار قدامی تنه را در ناحیه ناف می‌بندند ایجاد می‌شود و علت دیگر این نقص تشکیل ناکامل عضلات، استخوان‌ها و پوست جدار تنه است. قلب نابجه‌جا، گاستروشیزی، اکستروفی کلوآک و مئانه مثال‌های درگیری جدار قدامی تنه به دلیل عدم پیشرفت خمیدگی‌های چهارگانه بدن رویان می‌باشند.

استرنوم شکافدار (cleft sternum) زمانی ایجاد می‌شود که میله‌های مزودرمی دو طرف (پیش‌سازهای استرنوم) به هم جوش نخورند. اکتوپای قلب (ectopia cordis) حالتی است که قلب از سوراخ استرنوم بیرون می‌زند علت آن عدم پیشرفت خمیدگی جانبی است. پنتالوژی کانترل شامل ناهنجاری‌هایی است که جدار قدامی شکم و سینه را درگیر می‌کند. ۵ خصوصیت این ناهنجاری شامل:

(۱) استرنوم شکافدار

(۲) اکتوپای قلب

(۳) امفالوسل

(۴) فتق دیافراگم

(۵) نقایص مادرزادی قلب

اومفالوسل (فتق نافی): در اومفالوسل احشای شکمی از حلقه ناف بزرگ شده بیرون می‌زنند. علت این ناهنجاری برگشتن روده‌ها به حفره شکم بعد از فتق نافی فیزیولوژیک در هفته‌های ۶ تا ۱۰ است. نوزادان دارای اومفالوسل زنده به دنیا می‌آیند اما مرگ ناشی از این عارضه بالا است (۲۵٪) و معمولاً همراه با ناهنجاری‌های کروموزومی است احشا بیرون زده توسط آمینیون پوشیده شده‌اند. اومفالوسل با نقایص قلبی و لوله عصبی همراه است.

فصل

۱۰

سیستم قلبی - عروقی

پیدایش سیستم عروقی در اواسط هفته سوم است. ابتدای هفته چهارم قلب فعالیت خود را شروع می‌کند. در این زمان رویان قادر نیست نیازهای تغذیه‌ای خود را تنها از طریق انتشار تأمین کند. اولین دستگاه بزرگی که فعالیت خود را در رویان آغاز می‌کند سیستم قلبی-عروقی است.

سلول‌های پیش‌ساز قلب از اپی‌بلاست طی گاسترولاسیون به قدام چین‌های عصبی رفته و تحت نام ناحیه اولیه قلب قرار می‌گیرند. (PHF) ناحیه اولیه قلب دهلیز و بطن چپ و بخش کوچکی از بطن راست را به‌وجود می‌آورد. یک‌سری سلول‌های دیگر موجود در مزودرم احشایی قسمت شکمی حلق تحت عنوان ناحیه ثانوی قلب (SHF) قرار دارند که بقیه‌ی بطن راست و مجرای خروجی قلب را به‌وجود می‌آورند.

در زمانی که تنها اپی‌بلاست و هیپوبلاست وجود دارد، هیپوبلاست با تولید فاکتورهایی مثل FGF و اکتیوین سلول‌های اپی‌بلاستی را که در $\frac{1}{3}$ فوقانی شیار اولیه قرار دارند به سلول‌های کاردیو پروژنیاتور متمایز می‌کنند. سپس سلول‌های کاردیو پروژنیاتور با بیان ژن‌های *mesp I* و *mesp II* توانایی مهاجرت می‌یابند. این مهاجرت هم‌زمان با مهاجرت گروه‌های سلولی در مزودرم است. سلول‌های پیش‌ساز قلب به ناحیه کرانیال مهاجرت کرده در لایه احشایی مزودرم صفحه جانبی تشکیل یک cardiac crescent را می‌دهند.

تبدیل سلول‌های مهاجر به cardiac crescent به‌واسطه فاکتورهای FGF, ILGF, اکتیوین, Bmpها و SHH است. به‌ویژه Bmpهای ۲ و ۴ که توسط لایه اندودرمی تولید می‌شوند در تجمع و ایجاد Crescent قلبی نقش دارد. سلول‌های پیش‌ساز قلب NKX2.5 را بیان می‌کنند که مشخصه سلول‌های قلبی است. نوتوکورد و صفحه عصبی با تولید فاکتورهایی از تولید Bmpها و تولید اندودرم در خط وسط جلوگیری می‌کنند به‌همین علت Crescent قلبی به سمت کرانیال و Lateral تشکیل می‌شود. این عوامل مهاری عبارتند از WNT1 و WNT3a تولید شده توسط صفحه عصبی. دو بازوی Crescent قلبی در اثر Lateral bending (خمیدگی جانبی) بدون جنین به هم نزدیک می‌شوند و از سمت کرانیال به کودال شروع به اتصال می‌کنند.

در این زمان که دو بازوی Crescent مجاور هم هستند دو جسم توپر می‌باشند. تولید VEGF از اندودرم روده پدیده واسکولوژنز را در Crescent القا کرده و منجر به ایجاد مجرا در دو بازو شده به این ترتیب دو لوله اندوتلیایی (لوله‌های قلبی) شکل می‌گیرد. لوله‌های قلبی از سمت کودال به کرانیال شروع به اتصال می‌کنند. به‌طوری که در هفته سوم یک لوله قلبی واحد وجود دارد.

فصل

۱۱

سیستم تنفسی

۸۰

در هفته چهارم **جوانه ریوی** از جدار شکمی روده جلویی ظاهر می‌شود. جوانه ریوی (دیورتیکول تنفسی) توسط تیغه‌های مروی-نایی (esophagotracheal ridges) از روده پیشین جدا می‌شود با اتصال این تیغه‌ها سپتوم مروی-نایی تشکیل می‌دهد که روده جلویی را به دو بخش شکمی (نای) و پشتی (مری) تقسیم می‌کند. موقعیت جوانه ریوی در طول لوله گوارش توسط عامل نسخه‌برداری TBX4 که در اندودرم بیان می‌شود و توسط RA (رتینوئیک اسید) تولیدی در مزودرم مجاور تنظیم می‌شود. مشخص می‌گردد. به علاوه مزانشیم احاطه‌کننده با تولید فاکتورهایی از جمله FGFها در تعیین موقعیت ریه‌ها مؤثر است.

اپی‌تلیوم تنفسی (پوشاننده حنجره، نای، برونش و ریه‌ها) منشأ اندودرمی داشته، در صورتی که عضلات صاف، غضروف و بافت پیوندی نای و ریه‌ها از مزودرم احشایی اطراف روده جلویی منشأ می‌گیرد.

اختلال در جدا شدن مری و نای: اختلال در جدا شدن مری و نای توسط سپتوم مروی-نایی منجر به ایجاد آترزی مری با یا بدون فیستول مروی-نایی (TEF) می‌شود. در ۹۰٪ موارد این ناهنجاری بخش فوقانی مری به صورت بن‌بست بوده و بخش تحتانی آن توسط یک فیستول به نای وصل می‌شود. آترزی منفرد مری بدون فیستول ۴٪ موارد را تشکیل می‌دهد. فیستول H شکل بدون آترزی مری نیز ۴٪ شیوع دارد. سایر موارد هریک ۱٪ شیوع دارند.

از عوارض بعضی از TEFها به علت اختلال در بلع مایع آمنیونی، پلی هیدرآمنیوس است. در برخی انواع TEFها ورود مایع آمنیون یا محتویات معده به نای باعث ایجاد پنومونی عفونت ریه می‌شود.

ناهنجاری‌های جدا شدن مری و نای در ۳۳٪ موارد با نقایص قلبی همراه است. TEF بخشی از یک مجموعه به نام VACTERL است این مجموعه شامل ناهنجاری‌های ستون مهره، آترزی مقعد، نقایص قلبی، فیستول نای-مری، آترزی مری، نقص کلیه و اندام می‌باشد.

حنجره، نای و برونش‌ها

اپی‌تلیوم سطح داخلی حنجره از اندودرم منشأ می‌گیرد. عضلات و غضروف‌های حنجره از مزانشیم قوس‌های حلقی چهارم و ششم ایجاد می‌شوند. در هنگام تشکیل غضروف‌های حنجره بافت پوششی داخل مجرا افزایش یافته و مسدود می‌شود. سپس با حباب‌دار شدن و باز شدن مجدد و فرورفتگی به نام بطن‌های حنجره‌ای به وجود می‌آید که توسط دوچین بافتی به نام تارهای صوتی حقیقی و کاذب محدود شده‌اند. عصب حنجره‌ای فوقانی (عصب قوس حلقی چهارم) و عصب حنجره‌ای راجعه (عصب قوس حلقی ششم) شاخه‌های عصب واگ (زوج دهم مغزی) می‌باشند و عصب‌دهی به کلیه عضلات حنجره را برعهده دارند.

فصل

۱۲

سیستم گوارشی

۸۴

در هفته چهارم چین خوردگی‌های سری-دمی و طرفی بخش پشتی کیسه زرده را به داخل بدن رویان می‌کشند و روده اولیه به وجود می‌آید. اندودرم پوشاننده روده اولیه منشأ اپی‌تلیوم روده و پارانشیم غدد گوارشی است. انتهای سری روده اولیه توسط غشای دهانی-حلقی و انتهای دمی آن توسط غشای کلوآک مسدود می‌شود. تقسیم‌بندی روده اولیه به شرح زیر است:

- روده حلقی (pharyngeal gut): از غشای دهانی-حلقی تا جوانه ریوی امتداد دارد.
 - روده جلوپی (Fore gut): از جوانه ریوی تا جوانه کبدی امتداد دارد.
 - روده میانی (Mid gut): پایین‌تر از جوانه کبدی تا محل اتصال $\frac{2}{3}$ راست و $\frac{1}{3}$ چپ کولون عرضی که به‌طور موقت به واسطه‌ی مجرای ویتلین با کیسه زرده در ارتباط است.
 - روده پشتی (hind gut): از $\frac{1}{3}$ چپ کولون عرضی تا غشای کلوآک امتداد دارد.
- اندودرم روده اولیه پارانشیم غدد گوارشی را تشکیل می‌دهد. استرومای غدد، عضلات صاف و بافت همبند جدار لوله گوارش از مرانشیم احشایی منشأ می‌گیرد.

تنظیم مولکولی لوله گوارش

واکنش متقابل بین اندودرم و مرانشیم احشایی با بیان SHH در اندودرم سرتاسر لوله گوارش آغاز می‌شود. بیان SHH باعث افزایش بیان عواملی در مرانشیم می‌شود که نوع ساختارهای مشتق از اندودرم را در هر ناحیه مشخص می‌کنند. در بخش دمی روده میانی و تمام نواحی روده پشتی بیان SHH در اندودرم، بیان تجمعی ژن‌های Hox را مزودرم القا می‌کند سپس مزودرم به اندودرم فرمان می‌دهد تا در این نواحی بخش‌های مختلف روده کوچک، سکوم، کولون و کلوآک را بسازد.

عوامل نسخه‌برداری که در نواحی مختلف بیان می‌شوند موجب تخصصی شدن بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌شوند این عوامل شامل:

- Sox2 ← اختصاصی شدن مری و معده.
- PDX1 ← اختصاصی شدن ناحیه دئودنوم.
- CDXC ← اختصاصی شدن روده کوچک
- CDXA ← اختصاصی شدن روده بزرگ و رکتوم

فصل

۱۳

سیستم اداری - تناسلی

دو سیستم اداری و تناسلی دارای عملکردهای متفاوتی هستند با این حال از نظر جنین‌شناسی و آناتومی به هم وابسته‌اند. هر دو سیستم از مزودرم بینابینی به وجود می‌آیند و مجرای خروجی هر دو به کلوآک ختم می‌شود.

سیستم اداری

سه دستگاه کلیوی در رویان انسان از سمت سری به دمی تکامل می‌یابد. این دستگاه‌ها عبارتند از پرونفروز، مزونفروز و متانفروز. پرونفروز ابتدایی و بدون عملکرد است اما وجود آن جهت القای تشکیل سایر قسمت‌ها ضروری است. پرونفروز همتای کلیه ماهی‌های ابتدایی است. مزونفروز مدت کوتاهی در ابتدای دوران جنینی فعالیت می‌کند و ساختاری مشابه کلیه دوزیستان دارد. متانفروز کلیه‌های دائمی را تشکیل می‌دهد. مزودرم بینابینی در تمام طول جدار خلفی بدن رویان امتداد دارد و یک برآمدگی طولی به نام ستیغ اداری تناسلی در طرفین آئورت پشتی تشکیل می‌دهد. ستیغ اداری تناسلی منشأ دستگاه‌های اداری و تناسلی خواهد بود. ستیغ اداری تناسلی دو بخش دارد: طناب نفروژنیک (منشأ دستگاه اداری) و ستیغ گنادی (منشأ سیستم تناسلی).

پرونفروز

پرونفروز در گردن به صورت ۷ تا ۱۰ قطعه توپر به نام نفروتوم در ابتدای هفته چهارم به وجود می‌آید و تا پایان هفته چهارم ناپدید می‌شود. دستگاه‌های دفعی ابتدایی (نفروتوم) که در این سیستم به وجود می‌آیند ناکامل هستند. توبول‌های کلیوی ارتباط باز با حفره داخل رویانی دارند.

مزونفروز

این سیستم به خوبی تکامل می‌یابد و به مدت چهار هفته قبل از پیدایش کلیه دائمی عمل می‌کند. این سیستم تا پایان سه ماهه اول حاملگی تحلیل می‌رود. در هفته چهارم که پرونفروز در حال تحلیل است توبول‌های دفعی مزونفروز در قسمت تحتانی پرونفروز ایجاد می‌شوند. توبول‌های دفعی مزونفروز طویل می‌شوند این توبول‌ها در سمت داخل کیسول بومن را تشکیل می‌دهند که یک گلومرول را احاطه می‌کند. در سمت خارج توبول‌ها به مجرای مزونفریک (ولفین) تخلیه می‌شوند. اواسط ماه دوم دو ساختار تخم‌مرغی شکل به نام گناد توسط مزونفروز در هر طرف خط وسط به وجود می‌آید.

اکثر توبول‌ها و مجرای مزونفریک انتهای ماه دوم تحلیل می‌روند با این حال در جنس مذکر تعدادی از آن‌ها باقی می‌مانند و مسیر عبور اسپرم‌ها را تشکیل می‌دهند.

فصل

۱۴

سر و گردن

۱۰۶

سیستم حلقی (pharyngeal apparatus) در هفته‌های چهارم و پنجم تشکیل می‌شود و قسمت عمده سر و گردن را تشکیل می‌دهند. این سیستم شامل **قوس‌های حلقی**، **بن‌بست‌های حلقی** و **شکاف‌های حلقی** است. شکاف‌های قوس‌های حلقی را در سطح خارجی از هم جدا می‌کنند.

بن‌بست‌های حلقی از اندودرم حلقی پوشیده شده‌اند و قوس‌ها را در سطح داخلی از هم جدا می‌کنند. در پایان هفته چهارم دهان اولیه (Stomodeum) وسط صورت را تشکیل می‌دهد و توسط پنج برآمدگی احاطه می‌شود. برجستگی‌های ماگزیلاری در طرفین دهان اولیه و برجستگی ماندیبولار در پایین دهان اولیه هر دو از قوس اول حلقی منشأ می‌گیرند.

برجستگی فرونتونازال در بالای دهان اولیه شکل می‌گیرد. مزانشیم مرکز قوس‌های حلقی از ستیغ عصبی منشأ می‌گیرد. این مزانشیم (سلول‌های ستیغ عصبی)، ساختمان‌های استخوانی قوس حلقی، غضروف‌ها و استخوان‌های وسط صورت، عاج دندان، درم، نورون‌های حسی و استرومای غدد را می‌سازند. علاوه بر سلول‌های ستیغ عصبی، مزانشیم مجاور محوری و صفحه جانبی نیز در تشکیل سر دخالت دارند. مزودرم مجاور محوری کف جمجمه و عضلات ارادی سر و صورت را می‌سازد. مزودرم صفحه جانبی در تشکیل غضروف‌های حنجره (هرمی و انگشتی) شرکت می‌کند.

دهان اولیه توسط پرده دهانی - حلقی پوشیده شده این پرده دو لایه در داخل توسط اندودرم و در خارج توسط اکتودرم پوشیده شده. پرده دهانی - حلقی در روز ۲۶ پاره می‌شود و موجب ارتباط حلق با کیسه آمینوتیک می‌گردد.

قوس‌های حلقی

هر قوس حلقی در مرکز از مزانشیم تشکیل می‌شود که در سطح خارجی توسط اکتودرم و در سطح اپی‌تلیوم اندودرمی مفروش می‌شود. مزانشیم مرکز قوس‌های حلقی از مزودرم مجاور محوری و صفحه جانبی منشأ می‌گیرد در طول هفته چهارم سلول‌های ستیغ عصبی به قوس‌های حلقی مهاجرت می‌کنند و قسمت زیادی از این مزانشیم را تشکیل می‌دهند.

عضلات اسکلتی و اندوتلیوم عروق خونی از مزانشیم با منشأ مزودرمی (غیر از ستیغ عصبی) منشأ می‌گیرند.

هر قوس حلقی دارای یک **قوس آئورتی** (از تنه شریانی منشأ گرفته و به آئورت پشتی تخلیه می‌شود)، یک **بخش غضروفی** (اسکلت قوس را می‌سازد)، یک **بخش عضلانی** (عضلات سر و گردن را می‌سازد) و یک **عصب** (عصب‌دهی به مخاط و عضلات قوس را برعهده دارد) می‌باشد.

بانک سوالات

جمع آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل بندی شده

سوالات تألیفی

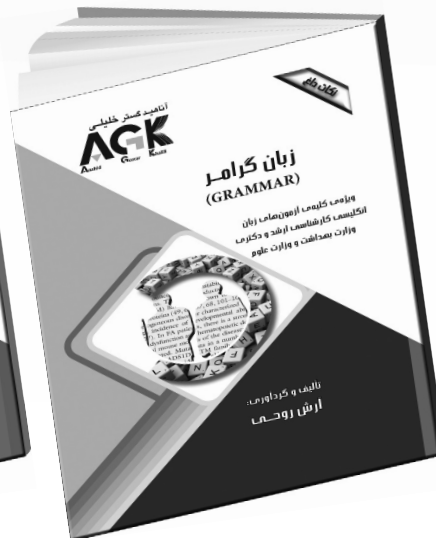
تألیف سوالات مشابه کنکور

جامع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

الگوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.agkins.com

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی آناهید گستر خلیلی

شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی
۰۹۱۰۱۷۱۱۸۷۲	سبزوار (آقای شریفان)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	اراک (آقای حسینی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	شاهرود (آقای سلمانی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای آرمیون)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین / خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)
۰۹۱۹۳۷۱۳۷۴۲	فسا (خانم شعبانی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای دکتر رضازاده)
۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷۱	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۰۹۸۰۳۱۸	ایلام (آقای دکتر بوچانی)
۰۹۱۳۱۹۸۱۲۷۰	کرمان (خانم ضمانتی‌یار)	۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای احمدی‌صدر)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۹	بم (خانم سرحدی‌نژاد)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	کوهدشت (خانم یاریان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای دکتر بهروان)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای شاه‌علی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)
۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۴	مشهد (خانم دکتر شجاعی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم دکتر محمدی)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (خانم میر)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (آقای موسوی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم تنها)
۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (آقای یوسفی)
۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (آقای مهمان‌دوست)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	یاسوج (آقای مرتضوی)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم دکتر هوشیار)
۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)

بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

✓ جامع‌ترین بانک کتاب

✓ تحویل روزانه

✓ ارسال به تمامی نقاط کشور

✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتاب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱