

فصل هشتم

دستگاه اسکلتی

***نکته :** سیستم اسکلتی بدت از مزدورم مجاور محوری (پاراآکسیال) ، مزدورم صفحه جانبی (لایه ی سوماتیک) و ستیغ عصبی به وجود می آید.

مزدورم مجاور محوری مجموعه ای از قطعات بافتی را در دو طرف لوله عصبی تشکیل می دهد که ناحیه سری به نام **سومیتومرها** و از ناحیه ی پس سری به پایین به نام **سومیت ها** خوانده می شوند. سومیت ها به دو بخش شکمی به نام **اسکلروتوم** و پشتی جانبی به نام **درمومیوتوم** تمایز می یابند. در پایان هفته چهارم تکامل سلولهای اسکروتوم چند شکلی می شوند و بافت سستی را تشکیل می دهند که **مزانشیم** یا **بافت همبند رویانی** نامیده می شود. از ویژگیهای سلولهای مزانشیمی آن است که به مناطق مختلف مهاجرت کرده و به اشکال مختلف تمایز می یابند. این سلولها ممکن است به فیبروبلاست، کندروبلاست یا **استئوبلاست (سازنده ی استخوان)** تبدیل شوند.

- منشاء استخوانهای کمر بند شانه ای ، لگن و استخوان های اندام ها و جناغ : مزدورم صفحه جانبی لایه سوماتیک
- منشاء استخوان های جمجمه و صورت : سلولهای ستیغ عصبی البته سومیت ها + سومیتومرهای پس سری

***نکته :** سومیتومرها و سومیت ها در تشکیل سقف و کف جمجمه هم شرکت دارند.

***نکته :** دو نوع استخوان سازی وجود دارد داخل غشایی و غضروفی

- استخوان سازی داخل غشایی : استخوان های پهن جمجمه + استخوانهای ماندیل و ماگزایلا

- استخوان سازی داخل غضروفی : اکثر استخوان های بدن

جمجمه

جمجمه را به دو بخش **نوروکرانیوم** و **ویسروکرانیوم** می توان تقسیم کرد.

- **نوروکرانیوم** عمدتاً از دو بخش تشکیل شده است. الف) بخش غشایی که از استخوانهای پهن تشکیل شده است و به صورت گنبدی دور مغز را احاطه نموده وب) بخش غضروفی یا **کندروکرانیوم** که استخوانهای کف جمجمه را میسازد.

- **نوروکرائیوم غشایی:** ایجاد استخوانهای پهن جمجمه، فرونتال، پاریتال، تمپورال، اکسی پیتال
- **نوروکرائیوم غضروفی:** استخوان های اتموئید، اسفنوئید، بخش پتروس تمپورال، قاعده اکسی پیتال
- ***نکته:** ویسروکرائیوم از استخوانهای صورت تشکیل شده است که عمدتاً از **دو کمان اول حلقی** بوجود می آید.
- **ویسروکرائیوم غشایی:** استخوان های ماگزایلا، گونه ای، بخشی از استخوان گیجگاهی و ماندیل
- **ویسروکرائیوم غضروفی:** استخوانهای گوش میانی (سندانی، رکابی، چکشی) و سایر استخوان های صورت

جمجمه نوزاد

در هنگام تولد استخوان های پهن جمجمه توسط شیارهای باریکی از جنس بافت همبند به نام **سوچور** یا **درز** از یکدیگر جدا می شوند. سلولهای بافت همبند سوچورها دو منشاء دارند :

۱. سلولهای ستیج عصبی (**درز ساژیتال**)

۲. مزودرم مجاورمحوری (**درز کروئال**)

● ***نکته:** در نقاطی که بیش از دو استخوان به هم می رسند، سوچورها پهن شده و **فونتانل** یا **مالاج** نامیده می شوند.

● ***نکته:** **فونتانل قدامی** از بقیه بزرگتر و مشخص تر است و در محل تلاقی **دو استخوان آهیانه** و **دو استخوان پیشانی** دیده می شود.

سوچورها و فونتانل ها باعث می شوند که در حین تولد استخوان های جمجمه روی هم بلغزند (**حالت پذیری**). اندکی پس از تولد استخوان های غشایی به محل قبلی خود برمی گردند و جمجمه حالت بزرگ و گرد پیدا می کند. تا مدت زیادی پس از تولد بسیاری از سوچورها و فونتانل هل غشایی باقی می مانند.

● ***نکته:** استخوانهای گنبد جمجمه بعد از تولد به رشد خود ادامه می دهند که علت آن عمدتاً رشد مغز است.

● ***نکته:** با وجودی که در یک کودک ۵ تا ۷ ساله تقریباً تمامی ظرفیت مغزی به دست آمده است، بعضی از سوچورها تا هنگام بلوغ باز باقی می مانند.

● ***نکته:** فونتانل قدامی تا ۱۸ ماهگی و فونتانل خلفی تا یک تا دو سالگی بسته می شوند.

● ***نکته:** اهمیت فونتانل ها : در اولین سالهای پس از تولد فونتانل قدامی می تواند اطلاعات با ارزشی در مورد طبیعی بودن استخوان جمجمه و فشار طبیعی داخل جمجمه به دست آورد.

نوروکرائیوم غضروفی یا کندرو کرائیوم

در ابتدا از چندین غضروف مجزا تشکیل شده است. کف جمجمه وقتی شکل می گیرد که این غضروف ها بهم جوش خورده و از طریق روند استخوانی شدن درون غضروفی، استخوانی شوند.

۱. **کندروکرائیوم پره کوردی** : غضروف هایی که در بخش قدامی نوتوکورد قرار گرفته اند و از سلولهای ستیغ عصبی مشتق می شوند.

۲. **کندروکرائیوم کوردی**: خلف حفره زین ترکی قرار دارند در مجاورت نوتوکورد واز مزودرم مجاور محوری منشاء میگیرند

نکات بالینی

نقائص سر و صورت و دیس پلازی اسکلتی

سلولهای ستیغ عصبی که از **نورواکتودرم** منشاء می گیرند، اسکلت صورت و قسمت اعظم جمجمه را میسازند. هنگامی که این سلولها نورواکتودرم را ترک می کنند جمعیتی حساس و آسیب پذیر را تشکیل می دهند؛ این سلولها اغلب هدفی برای عوامل تراتوژن محسوب می شوند. بنابراین تعجب آور نیست که ناهنجاری های سر و صورت از نقائص شایع مادرزادی هستند.

● کرائیوشیزی

گاهی گنبد جمجمه تشکیل نمی شود و بافت مغز در مجاورت مایع آمنیوتیک قرار می گیرد دژنره می شود در نتیجه **آنانسفالی** به وجود می آید. علت کرائیوشیزی بسته نشدن **نوروپور سری** است. کودکانی که با چنین اختلال رشدی در جمجمه به دنیا می آیند زنده نمی مانند ولی نقائص نسبتا کوچک جمجمه که در آن **بافت منژ (منگوسل جمجمه ای)** و یا **مغز (منگوانسفالوسل)** بیرون زدگی پیدا می کند را می توان با موفقیت درمان کرد.

● کرائیوسینوستوز

گروه دیگری از ناهنجاری های مهم جمجمه در اثر بسته شدن زودرس یک یا چند درز جمجمه ای رخ می دهد. شکل جمجمه بستگی به سوچوری دارد که زودتر از بقیه جوش خورده است.

- بسته شدن زودرس سوچور **سائیتال** (۵۷٪ موارد) : منجر به دراز شدن جمجمه در جهت پس سری پیشانی

- بسته شدن زودرس سوچور **کرونال** : منجر به ایجاد یک جمجمه کوچک میشود. (برای سفالی)

- بسته شدن زودرس و یک طرفه سوچورهای کورونال و لامبوئید: پهن شدن غیرقرینه جمجمه (پلاژیوسفالی)

• آکندروپلازی

شایعترین نوع کوتولگی است که در درجه ی اول استخوان های بلند را گرفتار می کند. سایر نقائص استخوانی شامل بزرگی جمجمه (مگالوسفالی) و کوچکی اجزاء وسط صورت، انگشتان کوتاه و تشدید انحنای ستون مهره هاست. به عنوان **ژن غالب** به ارث می رسد و در ۸۰٪ موارد **بیماری اسپورادیک** است.

– **دیس پلازی تانافوریک یا کشنده** : شایعترین نوع کوتولگی کشنده در دوران نوزادی است. این بیماری بر دو نوع است که هر دو اتوزوم غالب هستند

نوع ۱: با استخوان های فمور کوتاه و انحنا دار همراه با جمجمه برگ شبدری یا بدون آن

نوع ۲: با استخوان های فمور راست و بلند ولی به علت کرانیوسینوستوز شدید جمجمه برگ شبدری شکل شده است.

***نکته :** **کلی بلات شادل یا جمجمه برگ شبدری** زمانی روی می دهد که تمام درزهای جمجمه به صورت زودرس بسته شوند و در نتیجه جمجمه در جهت فوتتانل های قدامی و اسفنوئید رشد کند.

– **هیپو کندروپلازی** : نوع دیگری از کوتولگی اتوزومال غالب است که به نظر می رسد نوع خفیف آکندروپلازی باشد.

• آکرومگالی

به علت پرکاری مادرزادی غده ی هیپوفیز و افزایش تولید هورمون رشد روی می دهد. این بیماری با رشد بی تناسب صورت و دست ها و پاها مشخص می شود. گاهی نیز موجب رشد قرینه ی بیش از حد و **غول پیکری** یا **ژیگانتیسم** می شود.

• میکروسفالی

اختلالی که در آن مغز به خوبی رشد نمی کند در نتیجه جمجمه بزرگ نمی شود. بسیاری از کودکان مبتلا به میکروسفالی دچار عقب افتادگی ذهنی شدید هستند.

اندام ها

***نکته :** در **پایان هفته چهارم** رشد ونمو، **جوانه های اندام ها** به صورت بیروون زدگی هایی در **سطح شکمی** **جانبی** بدن رویان قابل رویت اند.

****نکته :** اندام فوقانی نخست پدیدار می شود و یک تا دو روز بعد از آن، اندام تحتانی ظاهر می شود.

در ابتدا این جوانه ها از یک تنه ی مزانشیمی از منشاء لایه ی جداری (سوماتیک) مزودرم صفحه جانبی تشکیل شده اند که استخوان ها و بافت همبند اندام را می سازد و یک لایه ی مکعبی اکتودرمی آن را می پوشاند. اکتودرم در لبه ی دیستال

اندام ضخیم تر شده و ستیغ اکتودرمی راسی را تشکیل می دهد.

***نکته :** در رویان های ۶ هفته ای بخش انتهایی جوانه های اندام پهن شده ، صفحات دست و صفحات پا را به وجود می آورند که توسط یک تنگی حلقوی از قطعه ی پروگزیمال اندام جدا می شوند. سپس تنگی دیگری قطعه ی پروگزیمال را به دو قطعه ی دیگر تقسیم می کند و به این ترتیب بخش های اصلی اندام ها قابل تشخیص می شوند.

***نکته :** انگشتان دست و پا زمانی تشکیل می شوند که مرگ سلولی در ستیغ اکتودرمی راسی، این ستیغ را به پنج قسمت تقسیم کند. شکل گیری بیشتر انگشتان منوط بر رشد دائم آنها به سمت خارج است.

***نکته :** تشکیل اندام فوقانی و تحتانی مشابه یکدیگرند. با این تفاوت که شکل گیری اندام تحتانی نسبت به فوقانی تقریباً با یک یا دو روز تاخیر انجام می گیرد.

***نکته :** در هفته ی هفتم تکامل اندام ها در دو جهت عکس هم می چرخند. اندام فوقانی ۹۰ درجه به سمت خارج میچرخد بطوری که عضلات بازکننده (اکستانسورها) در خارج و خلف وشست ها نیز در خارج قرار می گیرند در حالیکه اندام تحتانی تقریباً ۹۰ درجه به سمت داخل می چرخد و به این ترتیب عضلات بازکننده در سطح قدامی واقع شده، شستها نیز به سمت داخل قرار می گیرند.

***نکته :** در هفته ۶ رشد ونمو، اولین مدل های غضروفی اندام ها از مزانشیم جوانه اندام به وجود آمده، سپس استخوان سازی داخل غضروفی صورت می گیرد.

استخوان های بلند اندام ها دارای یک تنه یا دیافیز است که مراکز اولیه استخوان سازی در آنها تا هفته ۱۲، رشد و نمو به وجود می آید. در هنگام تولد تنه استخوان ها کاملاً استخوانی شده است، اما دو انتهای استخوان یا اپی فیز هنوز استخوانی نشده است و مراکز استخوان سازی ثانویه پس از تولد در آنها به وجود می آید. به طور موقت یک صفحه غضروفی بین دیافیز و اپی فیز باقی می ماند که صفحه اپی فیز خوانده می شود و در رشد طولی استخوان ها نقش دارد.

نکات بالینی

سن استخوانی

رادیولوژیست ها با استفاده از نمای مراکز استخوان سازی تشخیص می دهند که آیا کودک به سن حقیقی خود رسیده یا خیر. با مطالعه ی مراکز استخوان سازی کف و مچ دست کودک می توان اطلاعات با ارزشی از سن استخوانی به دست آورد.

ارزیابی استخوان بوسیله اولتراسوند در پیش از تولد نیز اطلاعات مفیدی درباره ی رشد جنین و سن بارداری بدست می دهد.

نقائص اندام ها

تقریباً از هر ۱۰ هزار تولد زنده ۶ نفر دچار ناهنجاری اندام ها هستند که ۳/۴ آن مربوط به اندام فوقانی و ۱/۱ مربوط به اندام تحتانی است. در اغلب موارد با سایر نقائص از جمله ناهنجاریهای سر و صورت ، قلب و دستگاه ادراری تناسلی همراه اند.

● **مرومیلیا :** فقدان نسبی اندام

● **آملیا :** فقدان کامل یک یا چند اندام

● **فوکومیلیا :** استخوانهای بلند وجود ندارند و دست و پا به شکل ابتدایی و نامنظم به تنه چسبیده اند.

● **میکرومیلیا :** گاهی تمام بخش های اندام حضور دارند ولی به نحوی غیرطبیعی کوتاه هستند.

● ***نکته :** حساس ترین دوران ایجاد ناهنجاری در اندام ها در اثر تراژوژن ها در هفته های **چهارم و پنجم** رشد و نمو است.

● **براکي داکتیلی:** زمانی که انگشتان کوتاه می شوند.

● **سین داکتیلی :** چسبیدن دو یا تعداد بیشتری از انگشتان دست و پا به یکدیگر

● **پلی داکتیلی :** وجود انگشتان اضافی در دست و پا

● **دست و پای شکاف دار (ناهنجاری چنگال خرچنگی):** وجود یک شکاف غیرطبیعی بین استخوان های متاکارپ

دوم و چهارم و نسج نرم بین آنها. استخوان های متاکارپ سوم و نیز انگشت سوم تقریباً همیشه غایب هستند و شست و

انگشت اشاره و نیز انگشتان چهارم و پنجم نیز ممکن است به هم جوش خورده باشند.

● **سندرم مارفان :** به علت جهش در ژن فیبریلین بر روی کروموزم ۱۵ واقع شده است ایجاد می شود. افراد مبتلا عموماً

بلند قد و لاغر بوده و اندام های آنها لاغر و طویل است. و اغلب دچار نقائص جناغ ، افزایش انعطاف پذیری مفاصل ، اتساع

و یا پارگی آئورت صعودی و در رفتگی عدسی چشم می باشند.

● **پاگرزی (پاچماقی) :** معمولاً با سن داکتیلی همراه است. کف پا به داخل چرخیده و پا در وضعیت اداکشن و پلانتر

فلکشن قرار دارد.

- **در رفتگی مادرزادی لگن:** عبارتست از عدم تکامل استابولوم و سر فمور این ناهنجاری نسبتا شاع است و اغلب در نوزادان مونث دیده می شود با وجودیکه دررفتگی اغلب بعد از تولد رخ میدهد، ناهنجاری استخوانی قبل از تولد بوجودمی آید
- **نوارهای آمیوتیک:** ممکن است تنگی های حلقوی یا قطع اندام و انگشت ایجاد کنند.

مهره ها و ستون مهره ای

سومیت ها که منشاء آنها از مزودرم مجاور محوری است، بخشی به نام اسکروتوم دارند که مهاجرت کرده در اطراف نخاع و نوتوکورد قرار گرفته و با سلول های اسکروتوم سومیت مقابل یکی می شوند به این ترتیب به صورت دایره وار در اطراف نخاع و نوتوکورد قرار می گیرند و منشاء ستون مهره ها می شوند.

- **نحوه ساخته شدن تنه یک مهره:** بخش اسکروتومی هر سومیت تحت فرآیندی به نام قطعه قطعه شدن مجدد قرار می گیرد. هر اسکروتوم به دو نیمه سری و دمی تقسیم می شود. نیمه دمی اسکروتوم با نیمه سری اسکروتوم پایینی یکی می شود و با سومیت سمت مقابل یکی می شود.

سلولهای مزانشیمی که بین قطعات سری و دمی قطعات اسکروتومی قرار دارند تکثیر نمی شوند ولی فضای بین دو جسم مهره ای پیش غضروفی را پر می کنند و به این ترتیب باعث ● **تشکیل دیسک بین مهره ای** می شوند.

نوتوکورد در محل جسم مهره ای از بین می رود اما در ناحیه دیسک بین مهره ای باقی مانده و تبدیل به ● **نوکلوئوس پولیویزیس** می شود که بعدا توسط رشته های حلقوی به نام **آنولوس فیبروزوس** احاطه می گردد.

⊕ درتشکیل هر مهره چند سومیت سهیم هستند ؟

(کنکور ارشد مامایی-۸۷)

الف) یک زوج ب) دو زوج ج) سه زوج د) چهار زوج

جواب : گزینه ب

تا شروع هفته سوم، مزودرم پروکسیمال بصورت سگمانهایی در می آید که سومیتومر نام دارند و هر سومیتومر شامل سلولهای مزودرمی است که به صورت حلقه های متحدالمرکز دور هر واحد قرار گرفته اند، این سومیتومرها با تشکیل سومیتها نظم بیشتری گرفته و از هر دو زوج سومیت یک مهره تشکیل می گردد.

نکات بالینی

نقص در ستون مهره ها

- **اسکولیوز (خمیدگی جانبی ستون مهره ها) :** جوش خوردن دو مهره پشت سر هم به شکل غیر قرینه و یا فقدان نیمی از یک مهره
- **آنومالی کلیل - فایل :** تعداد مهره های گردنی کمتر از حد طبیعی است و غالبا سایر مهره ها به هم جوش خورده اند.
- **اسپاینا بیفیدا :** جوش خوردن ناکامل یا عدم جوش خوردن قوس های مهره ای است.

دنده ها و جناغ سینه

بخش استخوانی **دنده ها**، از سلول های اسکروتومی که در مزودرم مجاور محوری باقی مانده اند و از زوائد دنده ای مهره ای سینه ای به سمت بیرون رشد نموده اند، مشتق میگردد. غضروف های دنده ای توسط سلول های اسکروتومی که در راستای **مزوسومیتیک جانبی** به درون مزودرم صفحه جانبی مجاور مهاجرت می نمایند، تشکیل می شوند.

جناغ مستقلا در لایه ی جداری مزودرم صفحه جانبی دیواره شکمی بدن تکامل می یابد. دو نوار جناغی در لایه ی جداری (سوماتیک) مزودرم صفحه جانبی در هر طرف خط وسط بدن تشکیل می شوند که بعدا بهم جوش خورده قالب غضروفی دسته ی جناغ، قطعات تشکیل دهنده ی تنه ی جناغ و زائده خنجری را بوجود می آورند.

نکات بالینی

نقائص دنده ها

گاهی دنده های اضافی تشکیل می شوند. این امر معمولا در نواحی **کمری یا گردنی** در قریب به ۱ درصد افراد جامعه دیده می شود. این دنده ها عموما به **مهره هفتم** گردنی اتصال دارند.

نقائص استرنوم

● **شکاف استرنوم:** پدیده ای نادر است ؛ شکاف جناغ ممکن است کامل بوده و در هر یک از دو انتهای استخوان جناغ روی دهد.

● **فرورفتگی قفسه صدری :** اصطلاحی است که در مورد جناغی که به سمت خلف فرورفتگی دارد به کار می رود.

● **سینه کبوتری :** پهن شدن دوطرفه قفسه سینه و برجستگی رو به قدام استخوان جناغ

سؤالات فصل هشتم

۱. در کدامیک از آنومالیهای زیر، انگشتان یک یا هر دو دست به هم چسبیده اند ؟

الف) آملیا ب) فوکوملیا ج) سین داکتیلی د) پلی داکتیلی

جواب : گزینه ج

گزینه د مربوط به نوعی دیگر از آنومالیهای نادر است که در آن دو اندام تحتانی در هم فرو رفته و فقط یک استخوان ناقص به جای دو استخوان ران وجود دارد و به عوض دو ساق، یک ساق با دو یا سه استخوان موجود می باشد که این اندام واحد تحتانی، در انتها به پنج یا شش انگشت ختم می شود.

۲. گاهی دیده می شود که اندامها وجود دارند ولی کوتاه یا باریکند که به این آنومالی..... می گویند.

الف) آملیا ب) میکرومیلیا ج) آکروسفالی د) فوکوملیا

جواب : گزینه ب

در بعضی موارد اندامهای تحتانی و فوقانی به کلی وجود ندارند که به آن آملیا گفته می شود و گاهی دست و پا به وسیله یک استخوان کوتاه به بدن وصل می شوند یعنی بازو، ساعد، ران و ساق وجود ندارند که به آن فوکومیلیا گفته می شود.

۳. بسته شدن زودهنگام درز ساژیتال کدام وضعیت را به وجود می آورد ؟

الف) آکروسفالی ب) آنانسفالی ج) اسکفوسفالی د) هیدروسفالی

جواب : گزینه ج

بسته شدن زودهنگام درز ساژیتال سبب گسترش استخوان پیشانی و استخوان پس سری گردیده و سبب می گردد جمجمه طویل و نازک (اسکفوسفالی) بشود.

۴. جمجمه عصبی از چند قسمت تشکیل شده است ؟

الف) ۲ ب) ۳ ج) ۴ د) ۵

جواب : گزینه الف

جمجمه عصبی از دو قسمت تشکیل شده است که عبارتند از : ۱. قاعده جمجمه یا جمجمه غضروفی که بعدا استخوانی می شود. ۲. سقف جمجمه که دارای استخوانهای کاملاً پهن می باشد و از استخوان سازی غشایی حاصل می گردد.

۵. علت آکندروپلازی چیست ؟

الف) اختلال در استخوان سازی جمجمه ب) اختلال در استخوان سازی ستون مهره ها

ج) اختلال در استخوان سازی استخوانهای بلند د) اختلال در استخوان سازی استخوان های پهن

جواب : گزینه ج

اکندروپلازی ناشی از اختلال در استخوان سازی داخل غضروفی در صفحات اپی فیزی استخوانهای بلند است و نتیجه آن کوتولوگی یا دوارفیسیم است.

۶. ویسرو کرانیوم کدامیک از موارد زیر را می سازد ؟

الف) استخوانهای صورت ب) استخوانهای ستون مهره ای

ج) استخوانهای قاعده جمجمه د) استخوانهای سقف جمجمه

جواب : گزینه الف

جمجمه را به دو قسمت می توان تقسیم کرد : ۱. نوروکرانیوم که صندوق محافظتی را در اطراف مغز تشکیل می دهد و

۲. ویسروکرانیوم که استخوان بندی صورت را می سازد و توسط غضروفهای اولین دو زوج کمان حلقوی تشکیل می گردد.

۷. بیماران مبتلا به سندرم کلیپل فایل دارای مهره های..... کمترند، درحالیکه بقیه مهره ها در هم فرورفته

یا دارای شکل غیر طبیعی می باشند ؟

الف) پستی ب) کمری ج) سینه ای د) گردنی

جواب : گزینه د

سندرم کلیپل فایل یکی از ناهنجاری های ستون مهره ای می باشد که مبتلایان به آن دارای مهره های گردنی کمترند

در حالی که بقیه مهره ها در هم فرو رفته یا دارای شکل غیرطبیعی می باشند.

۸. استخوانی شدن استخوانچه های سندان، چکشی و رکابی گوش از چندمین ماه رشد شروع می شود ؟

الف) ششمین ب) پنجمین ج) چهارمین د) سومین

جواب : گزینه ج

۹. منشاء بافتهای بالغ، غضروف و استخوان کدام است ؟

الف) اسکروتوم ب) اکتودرم ج) آندودرم د) حفره سلوم

جواب : گزینه الف

قسمت شکمی - داخلی سومیت ها به اسکروتوم تمایز می یابند و قسمت پشتی جانبی آنها نیز به درمومیوتوم تمایز می یابند. در پایان هفته چهارم سلولهای اسکروتوم به صورت پلی مورف درآمده بافت در هم تنیده و شلی را که همان مزانشیم یا بافت همبند جنینی است می سازند. ویژگیهای سلولهای مزانشیمی این است که میتوانند مهاجرت کرده به اشکال مختلفی متمایز شوند. این سلولها ممکن است به فیبروبلاست یا استئوبلاست تبدیل شوند

۱۰. پای چماقی معمولاً به همراه کدام ناهنجاری دیگر به ارث می رسد ؟

الف) پنجه‌ی خرچنگی ب) پلی داکتیلی ج) سین داکتیلی د) مرومیلیا

جواب : گزینه ج

این ناهنجاری که معمولاً به همراه سین داکتیلی دیده می شود، کف پا به سمت داخل می چرخد، پا به حالت دور از بدن قرار می گیرد و انگشتان نیز به سمت کف پا می چرخند. این عارضه بیشتر در افراد مذکر مشاهده می شود که

۱۱. استخوانی شدن استخوانهای بلند که به طریق استخوانی شدن می باشد در انتهای دوره....

..... شروع می شود ؟ در بعضی موارد ارثی می باشد.

الف) داخل غضروفی و رویانی ب) داخل غضروفی و جنینی ج) غشایی و رویانی د) غشایی و جنینی

جواب : گزینه الف

۱۲. در مورد استخوان سازی گزینه صحیح کدام است ؟

الف) در هنگام تولید اپی فیز استخوانها، استخوانی شد است.

ب) صفحه اپی فیزی در هنگام تولد استخوانی می باشد.

ج) در هنگام تولد دیافیز استخوانها هنوز غضروفی می باشد.

د) در استخوانهای طویل در هر انتها یک صفحه اپی فیزی وجود دارد.

جواب : گزینه د

۱۳. اولین استخوانهایی که به طور کامل استخوانی می شوند، کدامند ؟

الف) استخوانهای سندان، چکشی و رکابی ب) استخوانهای میچ دست

ج) استخوانهای میچ پا د) تنه مهره ها

جواب : گزینه الف

استخوانی شدن این استخوانهای کوچک در چهارمین ماه رشد شروع می شود، بنابراین اینها اولین استخوانهایی هستند که به طور کامل استخوانی می شوند.

۱۴. بخش غشایی نوروکranیوم کدامیک از موارد زیر را می سازد ؟

الف)ستون مهره ای ب)سقف جمجمه ج)صورت د) قاعده جمجمه

جواب : گزینه ب

بخش غشایی نوروکranیوم سقف جمجمه را می سازد و بخش غضروفی نوروکranیوم یا کندروکranیوم، استخوان قاعده جمجمه را تشکیل می دهند.

۱۵. استخوانهای پهن جمجمه تحت عنوان کدام فرآیند استخوانی می شوند ؟

الف)استخوانی شدن غشایی ب) استخوانی شدن داخل غضروفی

ج) استخوانی شدن مرکزی د) استخوانی شدن خارج غضروفی

جواب : گزینه الف

استخوانهای پهن جمجمه مزانشیم مستقیما به استخوان تبدیل می گردند و این فرآیند تحت عنوان استخوانی شدن غشایی شناخته شده است و در بسیاری از استخوانها و سلولهای مزانشیمی، ابتدا به غالب های غضروفی شفاف تبدیل می شوند که به نوبه خود استخوانی می گردد. این نوع را استخوانی شدن داخل غضروفی می نامند.

۱۶. دنده ها از کدامیک از قسمتهای زیر تشکیل می گردد ؟

الف)غضروف ب) لایه مزودرم تنه ای دیواره بدن

ج) سلولهای ستیغ عصبی د)سلولهای درمومیوتوم

جواب : گزینه ب

استخوان سازی در بافت مزانشیم به سلولهای اسکروتوم منحصر نمی گردد بلکه از لایه ی مزودرم تنه ای دیواره بدن تشکیل می گردند.

۱۷. باقیمانده نوتوکورد جنینی در بزرگسالی در کدام ساختمان شرکت دارد ؟

الف) جسم مهره ب)زایده عرضی ج)نخاع د) دیسک بین مهره ای

جواب : گزینه د

۱۸. ملاج قدامی در چه زمانی بسته می شود ؟

الف)قبل از تولد ب)شش ماه بعد از تولد ج)هنگام تولد د)۱/۵ سال بعد تولد

جواب : گزینه د

۱۹. استخوان سازی از دیافیز استخوان شروع و به تدریج به.....ادامه می یابد ؟

الف)کنار-وسط ب)کنار-داخل ج)وسط-انتها د)وسط-داخل

جواب : گزینه ج

۲۰. استخوانهای چکشی و سندانگی گوش میانی در جنین انسان از کدامین کمان حلقی منشاء میگیرد ؟

الف)یکمین ب)دومین ج)سومین د)چهارمین

جواب : گزینه ب

فصل نهم

دستگاه عضلانی

***نکته :** به استثنای بعضی از عضلات صاف، دستگاه عضلانی از لایه ی زایای مزودرم بوجود می آید.

دستگاه عضلانی شامل عضلات اسکلتی، عضلات صاف و عضلات قلبی است.

***نکته :** عضلات اسکلتی از مزودرم مجاور محوری بوجود می آید.

مزودرم مجاور محوری از ناحیه ی پس سری تا ناحیه ی خاجی سومیت ها را بوجود می آورد و در ناحیه سر سومیتومرها

***نکته:** عضلات صاف از مزودرم احشایی که دور روده و مشتقات آن را میگیرد و نیز از اکتودرم (عضلات مردمک عضلات غدد پستانی و غدد عرق) بوجود می آید.

***نکته:** عضله قلبی نیز از مزودرم احشایی که دور لوله قلبی را می گیرد، تشکیل میگردد.

عضلات مخطط اسکلتی

عضلات ناحیه سر از هفت سومیتومر مشتق می شوند؛ این سومیتومرها، حلقه هایی نسبتاً قطعه قطعه متشکل از سلولهای مزانشیمی مشتق از مزودرم مجاور محوری می باشند. عضلات اسکلت محوری، دیواره بدن و اندام ها از سومیت ها نشأت می گیرند؛ سومیت ها ابتداً به صورت سومیتومر در آمده و آنگاه از ناحیه ی پس سری به جوانه دمی امتداد می یابند.

– سومیت ها و سومیتومرها تمایز می یابند به :

● درمومیتومر : ناحیه پشتی جانبی

● اسکروتومر : ناحیه شکمی داخلی

***نکته:** درمومیوتومر به دو ناحیه سازنده عضلات تمایز می یابند : اپی مر (پشتی جانبی) و هیپومر (شکمی جانبی)

● مزانشیم ناحیه اپی مر: تمایز به میوبلاست های سازنده عضلات بازکننده (اکستانسور) ستون مهره ها

● مزانشیم ناحیه هیپومر : تمایز به میوبلاست های عضلات اندام ها و دیواره بدن

تمایز به عضلات نردبانی (اسکالان ها)، عضلات جلو مهره ای	میوبلاست های هیپومرهای گردنی
تمایز به ۳ لایه عضلات بین دنده ای خارجی، بین دنده ای داخلی ، داخلی ترین عضله بین دنده ای یا توراسیک	میوبلاست های هیپومرهای سینه های
تمایز به سه لایه عضلانی (عضله مایل خارجی، مایل داخلی ، عرضی شکمی)	میوبلاست های هیپومرهای شکمی

عضله مربع کمری	میوبلاست های هیپومرهای کمری
دیافراگم لگنی و عضلات مخطط مقعد	میوبلاست های نواحی خاجی و دنبالچه ای
در ناحیه گردن : تمایز به عضلات تحت لامی در ناحیه شکم : تمایز به عضله مستقیم شکمی در ناحیه قفسه سینه : تمایز به عضله جناغی	میوبلاست های انتهای شکمی هیپومرها

شکل گیری عضلات

الگوی تشکیل عضلات توسط بافت همبندی که میوبلاست ها به درونش مهاجرت کرده اند، کنترل می شود. در ناحیه ی سر، این بافت همبندی از **سلولهای ستیغ عصبی** منشاء می گیرد ولی در ناحیه گردنی و پس سری از **تمایز مزودرم سوماتیک** به وجود می آید. در دیواره بدن و اندام ها بافت همبندی **لایه ی جداری** مزودرم صفحه جانبی منشاء میگیرد.

عضلات سر

منشاء تمام عضلات ارادی ناحیه سر از مزودرم مجاور محوری (سومیت ها و سومیتومرها) است.

***نکته:** عضلات زبان، چشم (به استثنای عضلات عنیه که از اکتودرم جام بینایی مشتق می شوند) و

تمامی عضلاتی که در رابطه با قوسهای حلقی (احشایی) هستند، همگی از مزودرم مجاور محوری منشاء می گیرند.

***نکته:** الگوی تشکیل عضلات در ناحیه ی سر توسط عناصر بافت همبندی مشتق از ستیغ عصبی تعیین می شود.

عضلات اندام ها

***نکته:** اولین نشانه های تشکیل عضلات در اندام در هفته ی هفتم بصورت تراکم مزانشیمی نزدیک به قاعده ی

جوانه ی اندام مشاهده می شوند.

● **جوانه اندام فوقانی:** در مقابل ۵ قطعه ی تحتانی گردنی و ۲ قطعه فوقانی سینه ای قرار می گیرد.

● **جوانه اندام تحتانی :** مقابل ۴ قطعه تحتانی کمری و ۲ قطعه فوقانی خاجی قرار دارد.

● **منشاء عضلات اندام ها :** از هیپومرهای سومیت ها (مزودرم مجاور محوری)

● **منشاء بافت همبند الگودهنده :** از مزودرم سوماتیک

اعصاب نخاعی با شاخ های شکمی اولیه خود وارد مزانشیم جوانه اندام می شوند و به دو شاخه تقسیم می شوند.

۱. **شاخه پشتی :** عصب رادیال به عضلات بازکننده عصب می دهد.

۲. **شاخه شکمی :** عصب رادیال و اولنار به عضلات خم کننده عصب می دهد.

نکته : نقش اعصاب در عضلات :

۱. نقش مهمی در تمایز و عصب دهی عضلات اندام ها دارد.

۲. موجب عصب دهی درماتوم ها می شوند.

عضله قلبی

عضله ی قلبی از مزودرم احشایی که دور لوله ی آندوتلیالی قلب را گرفته است، تشکیل می شود. میوبلاست ها

با اتصالات خاصی به یکدیگر می چسبند که بعدا تبدیل به صفحات پلکانی می شوند. میوفیبریل ها به روشی مشابه عضلات اسکلتی بوجود می آیند ولی میوبلاست ها به هم جوش نمی خورند. در مراحل بعدی تکامل چند دسته سلول عضلانی اختصاصی که در آنها میوفیبریل ها به شکل نامنظمی گسترده شده اند، مشاهده خواهند شد این دستجات سلولی که رشته های پورکنز نام دارند دستگاه هدایتی قلب را تشکیل می دهند.

عضلات صاف

● **منشاء عضله ی صاف آنورت پشتی و شریان های بزرگ:** مزودرم صفحه جانبی و سلولهای ستیغ عصبی

● **منشاء عضلات صاف شراین کروئز:** سلولهای پروای کاردیال و سلولهای ستیغ عصبی (قطعات پروگزیمال)

● **منشاء عضله صاف جدار روده ومشتقات آن:** لایه ی احشایی مزودرم سوماتیک

⊕ کدامیک از عبارات ذیل در مورد تکامل عضلات صحیح است ؟

(کنکور ارشد مامایی-۸۹)

الف) عضله قلبی از سومیت‌های قفسه سینه منشاء می‌گیرد.

ب) عضلات اطراف کره چشم از سومیت‌ومرهای ششم و هفتم به وجود می‌آیند.

ج) عضلات جلومهره ای از هیپومرهای ناحیه ی گردنی منشاء می‌گیرد.

د) عضلات جدار قدامی طرفی شکم از اپی مرهای ناحیه ی پشتی منشاء می‌گیرند.

جواب : گزینه ج

نکات بالینی

فقدان کامل یا نسبی یک یا چند عضله نسبتا شایع بوده، اما معمولا موجب ناتوانی نمی‌شود. یکی از بهترین مثال‌های آن فقدان کامل یا نسبی عضلات پالماریس لونگوس، سراتوس آنتریور، یا چهار سر رانی است.

آنومالی پولند

***نکته :** توالی پولند : فقدان کامل یا نسبی پکتورالیس مینور و فقدان نسبی عضله پکتورالیس ماژور

در آنومالی پولند نوک پستان ها وجود نداشته و یا در موقعیت غیر طبیعی قرار دارند. در این اختلال، اغلب در سمت مبتلا اختلالات انگشتان (سین داکتیلی {چسبیدن انگشتان}، براکی داکتیلی {کوتاهی انگشتان}) مشاهده می‌گردد.

شکم آلو مانند

***نکته :** سندرم شکم آلو مانند : فقدان کامل یا نسبی عضلات شکم این سندرم را ایجاد خواهد کرد.

در این سندرم جدار شکم آنقدر نازک است که اعضای درون آن قابل مشاهده و به راحتی قابل لمس اند. این نقص معمولا با ناهنجاری های دستگاه ادراری و مثانه از جمله انسداد پیشابراه همراه است. این نقائص موجب تجمع مایع در نتیجه اتساع شکم می‌گردند؛ این مساله منجر به آتروفی عضلات شکم می‌شود.

دیستروفی عضلانی

اصطلاحی که برای گروهی از بیماری های عضلانی ارثی به کار می‌رود که موجب ضعف و از دست رفتن پیشرونده بافت عضلانی می‌گردند. بیماری های متعددی در این گروه قرار دارند که **دیستروفی عضلانی دوشن** شایعترین آنهاست.

***نکته:** دیستروفی عضلانی دوشن به صورت وابسته به X مغلوب به ارث می رسد. پس مردان بیشتر از زنان مبتلا می شوند.

***نکته:** دیستروفی عضلانی دوشن و دیستروفی عضلانی بکر، هر دو در نتیجه جهش در ژن دیستروفین روی می دهند؛ این ژن بر روی کروموزوم X قرار دارد.

● دیستروفین پروتئین سیتوپلاسمی است که کمپلکس پروتئینی وابسته به دیستروفین تشکیل می دهد؛ این کمپلکس اسکلت سلولی را به ماتریکس خارج سلولی متصل می نماید.

آرتروگریپوزیس

***نکته:** آرتروگریپوزیس یا جمع شدگی مادرزادی مفاصل عموماً بیش از یک مفصل را درگیر می کند.

این اختلال ممکن است به علت نقائص عصبی (فقدان سلولهای شاخ حرکتی، منگومیلوسل)، ناهنجاری های عضلانی (میوپاتی ها، آژنزی عضلات)، مشکلات مفصلی (سینوستوز، رشد و نمو غیر طبیعی) و تحت فشار بودن جنین (چندقلویی اولیگوهایدرآمنیوس) ایجاد گردد.

سؤالات فصل نهم

۱. کدام یک از عضلات زیر منشاء اکتودرمی دارد ؟

الف) عضلات مخطط اندام ها ب) عضلات صاف عنبيه ج) عضلات جدارعروق د) عضلات قلبی

جواب : گزینه ب

سیستم عضلانی بدن از لایه ی مزودرمی به وجود می آید. عضلات عنیه استثناء از اکتودرم جام بینایی به وجود می آید.

۲. سلولهای میوبلاست که از میوتوم های ناحیه ی اکسی پیتال منشاء میگیرند عضلات کدام یک از موارد زیر را به وجود می آورند ؟

الف) عضلات واقع در کره چشم ب) اکثر عضلات زبان

ج) عضلات گوش د) عضلات گردن

جواب : گزینه ب

تمام عضلات ارادی ناحیه سر از مزودرم پاراکسیال (میوبلاست) مشتق می شوند. این عضلات عبارتند از : عضلات زبانی، عضلات چشم (به استثنای عضله عنیه که از اکتودرم فنجان بینایی مشتق می شود) و عضلات مربوط به کمان های حلقی (احشایی)

۳. عضلات ماستر از کدام کمان مشتق می شوند ؟

الف) اول ب) دوم ج) سوم د) چهارم

جواب : گزینه الف

عضلات مربوط به جویدن (شامل تمپورالیس، ماستر، پتریگوئیدهای داخلی و خارجی)، عضله هیوئید، و کشنده پرده صماخ (مندیبولر) همگی از کمان حلقی اول مشتق می شوند.

۴. عضلات زبان از کدام مورد زیر بوجود می آیند ؟

الف) میوتوم های اکسی پیتال ب) قوس اول حلقی ج) قوس دوم حلقی د) قوس سوم حلقی

جواب : گزینه الف

۵. منشاء عضلات جونده چیست ؟

الف) قوس دوم برانشیال ب) زوائد جانبی زبان

ج) میوتوم های اکسی پیتال د) قوس اول برانشیال

جواب : گزینه د

۶. تمام موارد زیر در تشکیل زبان شرکت دارند بجز ؟

الف) میوتوم های اکسی پیتال ب) دومین کمان حلقی

ج) سومین کمان حلقی د) ششمین کمان حلقی

جواب : گزینه د

فقط ششمین کمان حلقی در تشکیل زبان شرکت نمی کند.

۷. از لایه ی مزودرم احشایی اطراف دستگاه معدی-روده ای و مشتقات پوشش ماهیچه ای کدام قسمتها به وجود می آید ؟

الف) روده ب) نای و نایژه ج) رگهای موجود در مزانتتر د) همه موارد

جواب : گزینه د

سلولهای لایه ی مزودرم احشایی اطراف دستگاه معدی- روده ای، پوشش ماهیچه ای روده، نای، نایژه و همچنین رگهای موجود در مزانتتر را تشکیل می دهند. در حقیقت مزانشیم موجود در هر جای بدن دارای ظرفیتی برای ایجاد ماهیچه صاف می باشد.

۸. تورتيكولى مادرزادى چیست ؟

الف) کشیدگی شدید ماهیچه جناقی چنبری پستانی ب) کشیدگی شدید ماهیچه سینه ای عرضی

ج) کشیدگی شدید ماهیچه جناقی د) کشیدگی شدید ماهیچه تحت لامی

جواب : گزینه الف

کشیدگی شدید ماهیچه جناقی، چنبری، پستانی در جریان زایمان ممکن است سبب خونریزی دو عضله گشته و در نتیجه کوتاه شود. این حالت بالینی تحت عنوان گردن کجی مادرزادی (تورتيكولى مادرزادى) می باشد.

۹. کدامیک از رشته اعصاب زیر ماهیچه های خم کننده را عصب می دهد ؟

الف)عصب زند اعلائی

(ب) عصب زند زیرین

(ج) عصب میانی

(د) موارد ۲ و ۱

جواب : گزینہ د

اعصاب زند زیرین و میانی، ماهیچه های خم کننده را عصب می دهد و عصب زند اعلائی، ماهیچه های بازکننده را عصب می دهد.

۱۰. جوانه های اندام فوقانی در مقابل کدام سومیت می باشند؟

(الف) سومین تا پنجمین سومیت گردنی

(ب) پنج قطعه گردنی تحتانی و دو قطعه فوقانی سینه ای

(ج) سومین سومیت پستی بالایی تا آخرین سومیت کمری

(د) چهارمین سومیت گردنی تا آخرین سومیت سینه ای

جواب : گزینہ ب

جوانه های اندام های بالایی در مقابل پنج قطعه گردنی تحتانی و دو قطعه فوقانی سینه ای و جوانه های اندام

تحتانی در مقابل چپا قطعه کمری تحتانی و دو قطعه خاجی فوقانی قرار می گیرند.

۱۱. اولین علامت ماهیچه بندی اندام در چندمین هفته رشد پیدا می شود ؟

الف) چہارم

(ب) پنجم

(ج) ششم

(د) هفتم

جواب: گزینه د

اولین علامت ماهیچه بندی اندام در هفته هفتم رشد به صورت تراکم مزانشیم در نزدیکی قاعده جوانه ها پیدا می شود. در رویان انسانی این مزانشیم از مزودرم تنه ای مشتق می شود و از این ناحیه به صورت جوانه اندام پیشروی می نماید.

۱۲. میوبلاست های سه جفت میوتوم باقیمانده پس سری، پس از مهاجرت به طرف جلو، کدام ماهیچه رامیسازند؟

الف) خارجی زبان

(ب) داخلی زبان

(ج) خارجی چشم

(د) موارد ۲ و ۱

جواب: گزینہ ج

در ابتدا چهار جفت سومیت‌های پس سری قابل تشخیص می باشد ولی راسی ترین اینها به زودی پس از تشکیل از بین می رود. بعضی معتقدند که میوتوم های سه میوبلاست باقیمانده پس سری، به جلو مهاجرت می کنند تا ماهیچه های خارجی و داخلی زبان را تشکیل دهند.

۱۳. از ماهیچه های هیپومر کدام ماهیچه ها ساخته می شود ؟

الف) ماهیچه های بازکننده ستون مهره ب) ماهیچه های خم کننده جانبی و شکمی

ج) ماهیچه های سینه ای عرضی د) ماهیچه های عرضی شکم

جواب :گزینه ب

از ماهیچه های هیپومر، ماهیچه های خم کننده جانبی و شکمی به وجود می آید در حالی که از اپی مرها، بازکننده ستون مهره ها به وجود می آید.

۱۴. تصور می شود سلولهای میوایی تلیالی غدد پستانی و عروق دارای منشاء.....می باشند.

الف) اکتودرمی ب) مزودرمی ج) آندودرمی د) مزانشیمی

جواب :گزینه الف

۱۵. کدامیک از ماهیچه های زیر از اکتودرم فنجان بینایی متمایز می گردند ؟

الف) ماهیچه های خارجی و داخلی ب) ماهیچه های تنگ کننده و گشادکننده مردمک

ج) ماهیچه های گشادکننده و داخلی چشم د) ماهیچه های تنگ کننده و خارجی چشم

جواب :گزینه ب

۱۶. در انتهای هفته..... ساختمان بندی ماهیچه در دیواره بدن به دو قسمت ، یک بخش کوچک پشتی

به نام.....یک بخش بزرگتر شکمی به نام.....تقسیم می شود ؟

الف) چهارم - هیپومر - اپی مر ب) چهارم - اپی مر - هیپومر

ج) پنجم - اپی مر - هیپومر د) پنجم - هیپومر - اپی مر

جواب :گزینه ج

در انتهای هفته پنجم، ساختمان بندی ماهیچه در دیواره ی بدن به دو قسمت تقسیم می شوند که عبارتند از:

یک بخش کوچک پشتی به نام اپی مر و بخش بزرگتر شکمی به نام هیپومر، عصبی که ماهیچه قطعه ای را عصب می دهد نیز به دوشاخه ابتدایی پشتی برای اپی مر و ابتدایی شکمی برای هیپومر تقسیم می شود.

۱۷. کدام ساختمان از قطعه بین ماگزیلایی منشاء میگیرد ؟

الف) بند زبان (فرنولوم) ب) کام اولیه ج) کام ثانویه د) ماگزایلا

جواب : گزینه ب

در نتیجه رشد خط وسط برجستگیهای آرواره زبرین، بینی میانی نه فقط در قسمت سطح، بلکه در سطوح عمقی هم با هم یکی می شوند. با یکی شدن دو برجستگی به یکدیگر، ساختمان هایی که قطعه بین ارواره ای نامیده می شود، تشکیل می گردد. این قطعه از قسمتهای زیر تشکیل شده است: ۱. قسمت لبی (فیلتروم) ۲. قسمت فک زیرین که چهار دنده پیشی را در بر می گیرد. ۳. قسمت کامی که بخش مثلی شکل کام ابتدایی را تشکیل می دهد.

۱۸. آرتروگریپوزیس چیست ؟

الف) کشیدگی عضلات ب) دررفتگی مفاصل ج) جمع شدگی مفاصل د) دررفتگی عضلات

جواب : گزینه ج

۱۹. آنومالی پولند با کدامیک از اختلالات ذیل همراه است ؟

الف) شکم آلو مانند ب) تور تیکولی ج) آرتروگریپوزیس د) سین داکتیلی

جواب : گزینه د

۲۰. دیستروفی عضلانی دوشن به چه شکلی به ارث می رسد ؟

الف) وابسته به X غالب ب) وابسته به X مغلوب ج) اتوزومال غالب د) اتوزومال مغلوب

جواب : گزینه ب

فصل دهم

حفرات بدن

در پایان هفته سوم، مزودرم داخل رویانی به بخش های زیر تمایز می یابد:

۱. مزودرم مجاور محوری : سومیت ها و سومیتومرها را می سازد.

۲. مزودرم بینابینی : دستگاه ادراری-تناسلی را می سازد.

۳. مزودرم صفحه جانبی : حفره ی بدن را می سازد.

● در اثر ایجاد شکاف های بین سلولی در مزودرم صفحه جانبی به دو لایه تقسیم می شود:

۱. لایه جداری (سوماتیک): که مجاور اکتودرم سطحی بوده و در امتداد لایه مزودرم جداری خارج رویانی

موجود بر روی آمنیون می باشد.

۲. لایه احشایی (اسپلانکتیک): که مجاور اندودرم تشکیل دهنده ی لوله گوارش بوده و در امتداد لایه

احشایی مزودرم خارج رویانی پوشاننده کیسه ی زرده قرار دارد.