كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : تنامي جنيني

المحاضرة : الثالثة/ن+ع/ د.فينا

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

يـزداد ارتفاع الانثنائين العصبيين، والميزابة العصبية تزداد انخفاضاً طولياً عمـيقاً علـى طـول الجنيـن . كل انثناء عصبي يتقارب شيئاً فشيئاً مع مثيله في الطرف الآخر، إلى أن يلتحما في منطقة بداءة الدماغ التالي، ثم يمتد الالتحام على طـول الـنهاية الأمامـية – الخلفية للجنين، وتتحول الميزابة العصبيـةعندئذ إلى **الأنبوب العصبي Neural Tube** (الشكل: 45 – جـ).

وبالنتـيجة تزحف خلايا البشرة، بطريقة الإحاطة الخارجية لتغطي الأنبوب العصبي الذي أصبح واقعاً تحتها.

الجديـر بالذكر أن تشكل الأنبوب العصبي يتم تحريضياً من قبل خلايا الحبل الظهري الواقعة تحته مباشرة.

خلال التحام الانثنائين العصبيين تأتي خلايا مشتقة من الأدمة الخارجية، هي بالأصـل موجـودة عـل امـتداد حافتي الانثنائين العصبيين تدعى بخلايا **العرف العصـبي Neural Crest** (الشـكل:46) وتتوضع بشكل غير منتظم ما بين البشرة الجلديـة والأنـبوب العصبي، ثم تنتظم على جانبي الأنبوب العصبي كمجموعتين خلويتين .

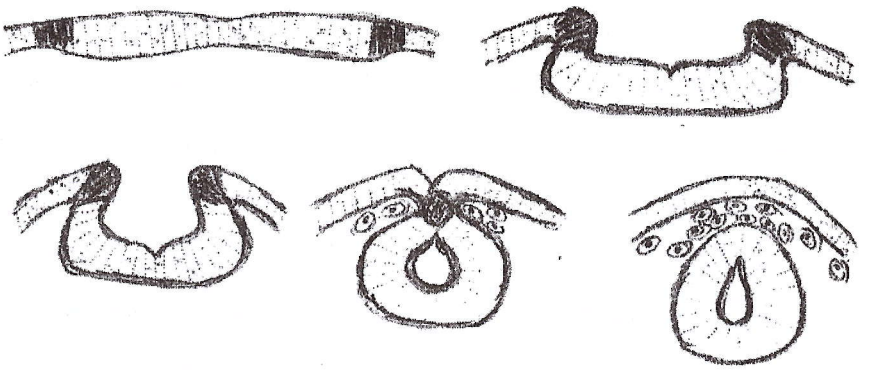
خلايا العرف العصبي لها أهمية في عمليات التنامي الجنيني.

مـن مشـتقات العرف العصبي نذكر: العقد الشوكية، العقد الودية، السحايا، أعصـاب حسـية، الخلايا حاملة الصبغة عدا الخلايا الصباغية، لشبكية العين، لب غدة الكظر، خلايا شوان .

يسـتطيل الجنيـن مع انتهاء مرحلة العصبية، وتمتد الاستطالة إلى ماوراء المـنفذ الأصـل وتشكل ذيل الجنين ويطلق على تلك المرحلة باسم البرعم الذيلي Tailbud .

نأتي الآن إلى **مشتقات الأنبوب العصبي.**

يتضيق الأنبوب العصبي في مناطق ويؤدي إلى تشكل أقسام الدماغ الثلاثة:



الشكل(46) تمثيل يوضح تشكل العرف العصبي خلال مرحلة العصيبة

1- دماغ أمامي Prosencephalon، ويعطي الدماغ النهائي Telencephalon، والدماغ البيني Diencephalon أو السريري.

٢- دماغ متوسط Mesencephalon الذي لا ينقسم .

٣- دماغ خلفي Rhombencephalon أو معيني، ويعطي الدماغ التالي Metencephalon، والدماغ النخاعي Myeloncephalon.

وما يتبقى من الأنبوب العصبي يشكل فيما بعد النخاع الشوكي.

ويكوّن الدماغ النهائي نصفي الكرتين المخيتين .

ويكوّن الدماغ البيني الحويصلتين البصريتين، والفص الخلفي من الغدة النخامية، والغدة الصنوبرية .

أما الدماغ المتوسط فإن لا ينقسم وإنما يكوّن مراكز التفسير البصرية، ويعطي الحدبات التوأمية.

الدماغ التالي، يكوّن المخيخ والبنى الملحقة به.

يكوّن الدماغ النخاعي، البصلة السيسائية، وحويصلات السمع.

ويمكـــن بشـــكل عام، العودة إلى مخطط مشتقات الأدمات الثلاث في نهاية الفصـــل الخـــامس، ولا ننســـى بأن من مشتقات الأدمة الخارجية الجلد ومشتقاته، ومينـاء السن وإلى ما هنالك حسب ما ذكر في المخطط العام .

ب- مشتقات الأدمة الوسطى

تـــتمايز خلايا الأدمة الوسطى الحبلية التي تحتل سقف المعي الابتدائي، إلى قسمين ؛ هما الحبل الظهري، والأدمة الوسطى.

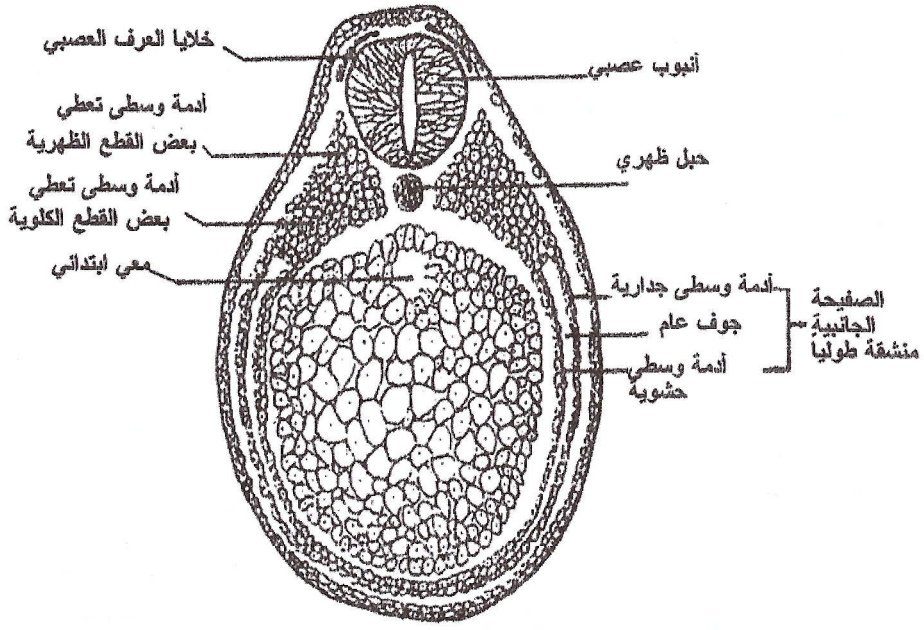
الحبل الظهري Notochord

وتتوضـــع بشـــكل حـــبل متكثف في الجانب الظهري للجنين، وتأخذ وضعاً موازيـــاً للجملة العصبية، التي تتشكل بتحريض منه، وهي بنية مؤقتة تزول عندما تتشـــكل فقرات العمود الفقري ويشكل الحبل الظهري مع الجملة العصبية، المحور الأصلي للجنين.

الأدمة الوسطى

وتتوضـــع علـــى شكل شريطين خلويين، يكون تكثفهما أعظمياً على جانبي الحـــبل الظهـــري، وتـــرقان، وتصبحان أقل كثافة وهما متجهتان بعيداً عن الحبل الظهـــري لتتوضـــعا فـــي المـــنطقة الجانبـــية البطنية للجنين وتدعيان بالصفيحتين الجانبيتين (الشكل : 47).

تـــتقطع الأدمـــة الوسطى التي تتوضع على جانبي الحبل الظهري، إلى قطع مكعـــبة الشـــكل، تسمى **القطع الظهرية Somites** . كل قطعة ظهرية تحافظ على اتصـــالها مـــن ناحيتها البطنية الجانبية مع الصفيحة الجانبية من ناحيتها الظهرية، ومـــنطقة الاتصـــال تشكل **قطعة كلوية Nephrotome** . وبذلك تكون عدد القطع الظهـــرية مساوية لعدد القطع الكلوية في المنطقة الجذعية هذه القطع الكلوية تشكل فيما بعد الجهاز الإطراحي.



الشكل (47) تكوّن الطبقتين الجدارية والحشوية في مرحلة الأنبوب العصبي

بينما تتمايز كل قطعة ظهرية إلى:

آ- **قطعة أدمية Dermatom** وتعطي فيما بعد أدمة الجلد الظهرية الواقعة تحت البشرة بما فيها الأنسجة الضامة.

ب- **قطعة عضلية Myotome** وتعطي العضلات في المنطقة الظهرية، وتشكل مع القطع العضلية الأخرى عضلات الجذع والأطراف.

جـ- **قطعة صلبة Sclerotome** تتمايز إلى غضاريف حول الحبل الظهري وتشكل فقرات العمود الفقري وتُكسب الحيوان صفة الفقاري.

أما بالنسبة **للصفيحتين الجانبيتين**، فلا يصيبهما أي تقطع، بل يصيبهما انشقاق طولي. حيث إن كل صفيحة جانبية Lateral Plate، تعاني انشقاقاً طولياً،

وتكـــوّن طبقتيـــن خلويتين يفصل بينهما، فراغ هو الجوف العام Coelome، الذي يتسع فيما بعد، ويشمل منطقتي الصدر والبطن ويكوّن الجوف العام للجسم.

أما الطبقتان الخلويتان هما :

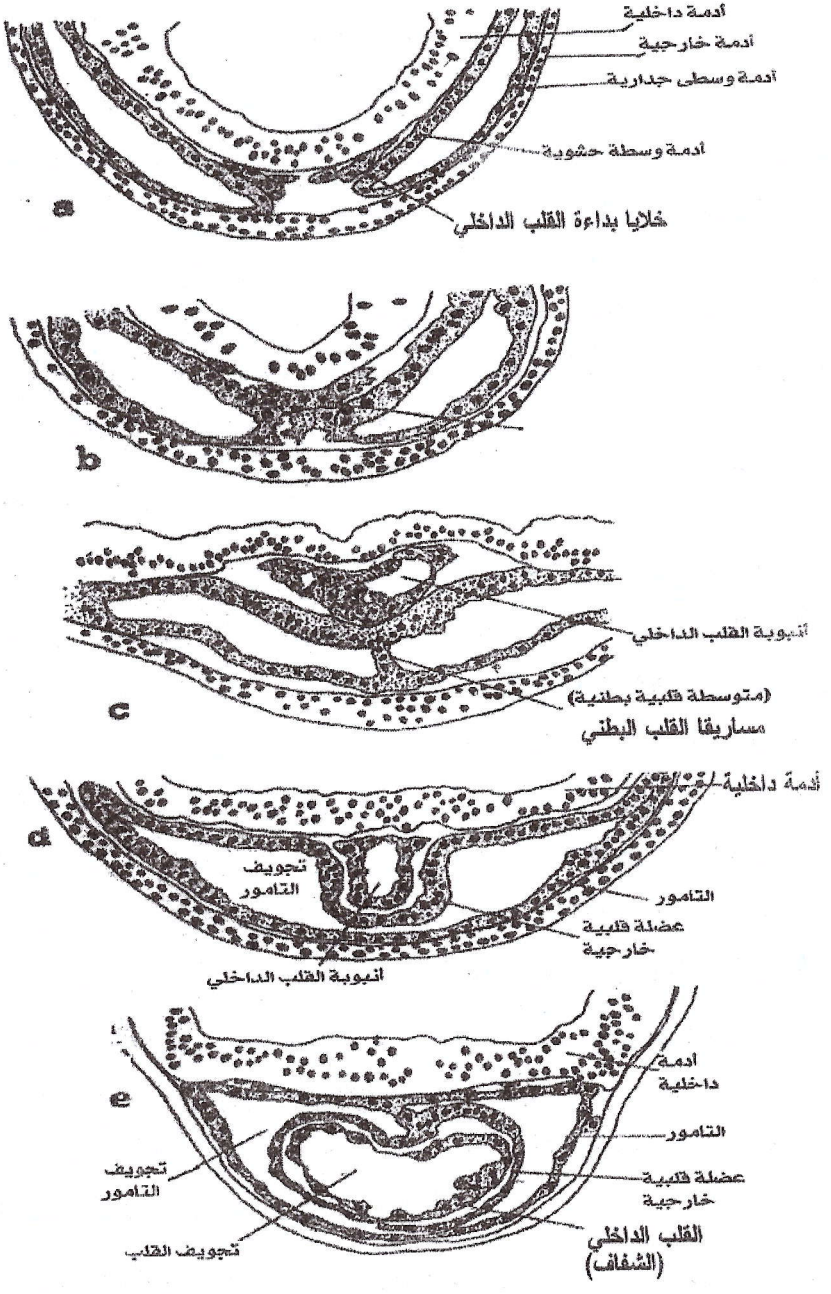
آ- الطـــبقة الخارجية: وتدعى **بالأدمة الوسطى الجدارية Somatic Mesoderm**، والتي تنطبق على الأدمة الخارجية لتشكـــل **الطبقة الجدارية Parietal Layer** أو **Somatopleur**.

ب- الطبقة الداخلية: وتدعى **بالأدمة الوسطى الحشوية Splanchnic Mesoderm**، والتي تنطبق على الأدمة الداخلية لتشكل **الطبقـــة الحشويـــة Visceral Layer** أو **Splanchnopleur** (الشكل :47).

تشكل القلب :

يشتق القلب من الأدمة الوسطى الحشوية، ففي أسفل البلعوم، وأسفل الشقوق الحشـــوية، يحـــدث ابـــتعاد الطبقة الحشوية، عن الطبقة الجدارية، وبنفس الوقت، يحـــدث تقـــارب خلايـــا الأدمة الوسطى الحشوية من كلا الجانبين، وتهاجر منهما، خلايـــا تتوضـــع ما بينهما وأسفل البلعوم (أدمة داخلية) وتشكّل بداءة القلب الداخلي endocardium (الشـــفاف)، ثـــم تتخصص خلايا الوسطى الحشوية باتجاه الأسفل، لتلتقـــي وتلامس خلايا الأدمة الوسطى الجدارية، منطقة التلاقي والالتصاق، تدعى بالمتوســـطة القلبية البطنية Ventral mesocardium ، وتتجمع خلايا بداءة القلب الداخلـــي علـــى شكل أنبوبة تتوضع تحت أسفل البلعوم، بين خلايا الأدمة الداخلية وخلايـــا الأدمـــة الوســـطى الحشوية الملتحمة من كلا الجانبين والتي تدعى الآن بالعضـــلة القلبـــية الخارجـــية Epimyocardium ثم ترتفع خلايا الأدمة الوسطى الحشوية نحو الأعلى، لتلتقي وتلامس خلايا الأدمة الداخلية، منطقة الالتحام تدعى بالمتوسطة القلبية الظهرية dorsal mesocardium.

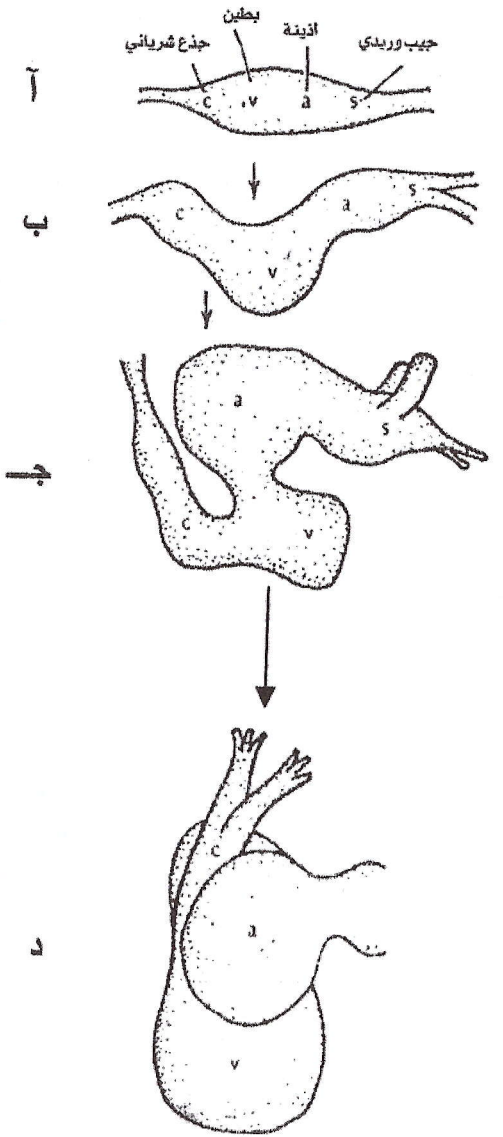
وبذلـــك تصبح أنبوبة القلب الداخلي، داخل العضلة القلبية الخارجية (عضلة القلب)، يحيط بها جوف عام حول القلب (الشكل : 48).



الشكل (48) مراحل تشكل القلب لدى جنين الضفدع

ثـم تنثني هذه الأنبوبة على شكل حرف S (الشكل:49)، لتعطي جيباً وريدياً وأذينة، وكذلك البطين والبصلة الشريانية والجذع الشرياني .

يبدأ القلب بالعمل عندما يكون طول الجنين 6 مم.



الشكل (49) مراحل انثناء القلب لدى جنين الضفدع

من مشتقات الأدمة الوسطى:

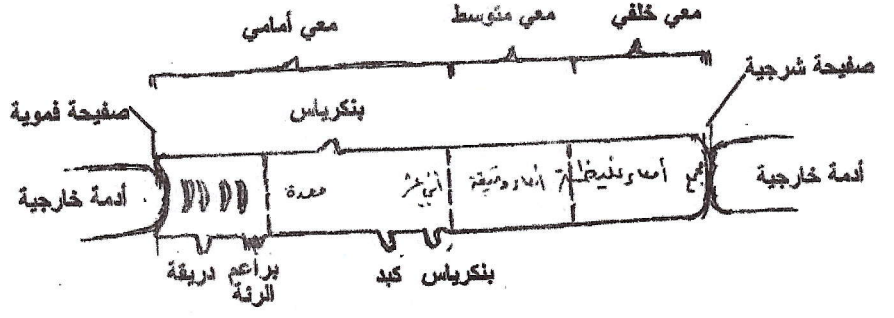
الكلى والغدد التناسلية وتشتق بالتحديد من الأدمة الوسطى الواقعة بين القطعة الظهرية والصفيحة الجانبية وقد أتينا على ذكرها.

بينما الخلايا الجنسية الأولية، تنشأ في الأدمة الداخلية ؛ التي تقع أسفل الجوف الأصل، ويبدو أنها تهاجر إلى منطقة الغدد التناسلية . وهناك من يعتقد بأن الأعراس تتشكل بدءاً من الخلايا الجنسية الأولية، وآخرون يعتقدون بأنها تتشكل من الغدد التناسلية بتحريض من الخلايا الجنسية الأولية.

تشتق من الأدمة الوسطى الجدارية، براعم الأطراف وأدمة الجلد الجانبية والبطنية بينما تشتق من الأدمة الوسطى الحشوية، العضلات الملساء (كعضلات الأمعاء)، وخلايا الدم الجنينية، وجهاز الدوران . راجع المخطط العام لمشتقات الأدمات في نهاية الفصل الخامس.

جـ ـ مشتقات الأدمة الداخلية

بعد أن تنفصل الأدمة الوسطى الحبلية، والتي كانت تحتل سقف المعي الابتدائي، فإن خلايا الأدمة الداخلية تحل محلها، ويصبح المعي الابتدائي بذلك محاطاً من كل الجهات بخلايا الأدمة الداخلية، ثم يتطور المعي الابتدائي وينقسم إلى ثلاث مناطق: المعي الأمامي، والمعي الخلفي، وما بينهما المعي المتوسط (الشكل : 50):



الشكل (50) مخطط تمثيلي لتمايز المعي الابتدائي إلى ثلاثة

آ ــ **المعي الأمامي Foregut:** ويكون أكثر اتساعاً ؛ ويشكل الجزء الأمامي منه البلعوم، والجزء الأوسط المعدة، بينما لجزء الخلفي يشكل الأثني عشر.

ب ــ **المعي المتوسط Midgut:** ويكون أكثر ضيقاً، ويشكل الأمعاء الدقيقة، وجزءاً بسيطاً من الأمعاء الغليظة.

جـ ــ **المعي الخلفي Hindgut:** ويشكل بقية الأمعاء الغليظة والمجمع.

والجدير بالذكر، أنه يوجد في الجسم ثلاث مناطق لا تصلها الأدمة الوسطى، حيث إن خلايا الأدمة الداخلية تلتقي مباشرة بخلايا الأدمة الخارجية دون توسط خلايا الأدمة الوسطى.

في أقصى الأمام تتلاقى خلايا الأدمة الداخلية مع خلايا الأدمة الخارجية، ومنطقة التلاقي تشكل الصفيحة الفموية.

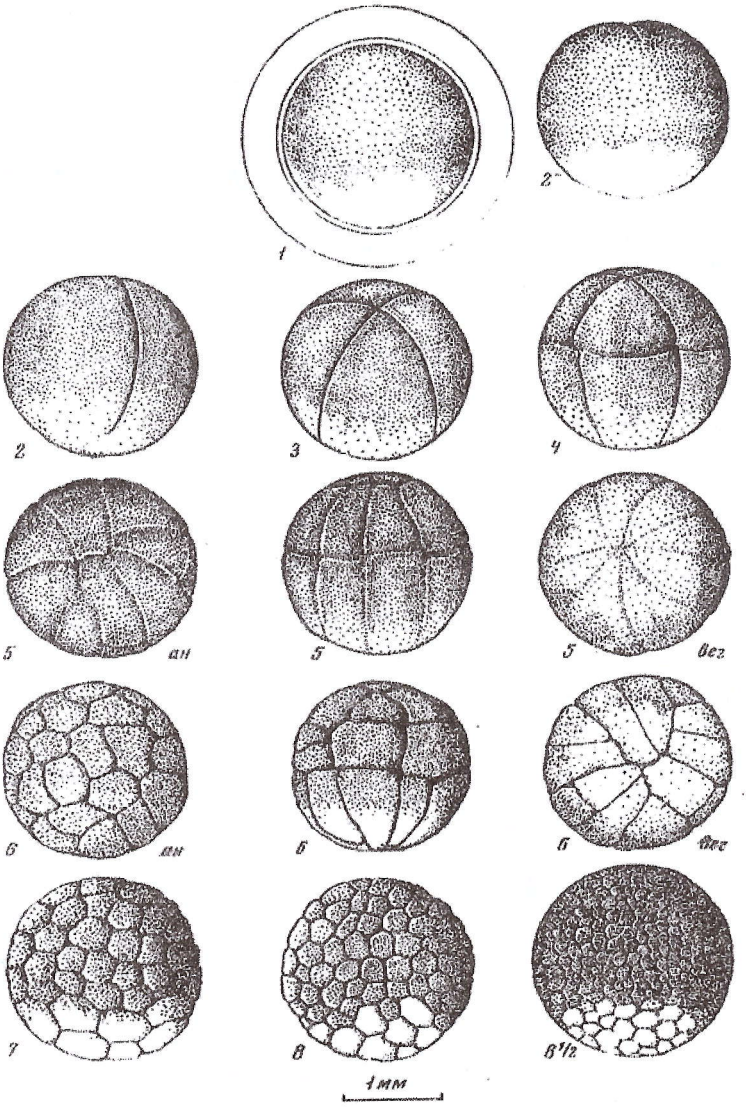
وعلى العكس أقصى الخلف، منطقة التلاقي تشكل الصفيحة الشرجية.

وفي منطقة البلعوم تتشكل ردوب جانبية التي تمتد لتلتقي خلايا الأدمة الخارجية، وعندئذ تدعى بالجيوب البلعومية، كما تعاني منطقة الالتحام أي الالتحام الجيوب البلعومية مع الأدمة الخارجية، تمزقاً لتشكل الشقوق البلعومية أو الخيشومية .

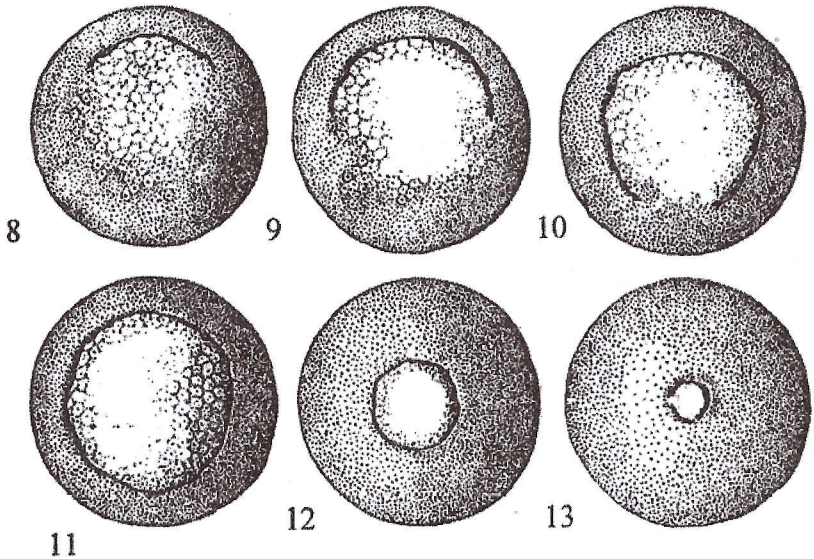
كما أن براعم الرئة هي مشتقة من الجدار البطني للبلعوم، كذلك الغدة الدرقية هي بالأصل ردب من الجدار البطني للبلعوم.

أما أنبوبة البلعوم فتكوّن المري، وتؤدي إلى المعدة والأثني عشر، كما تنشأ ردوب جانبية للمعي الأمامي وتشكل غدداً كالبنكرياس والكبد.

نورد فيمايلي أشكالاً تبين مراحل تكوّن الضفدع عديم الذنب بدءاً من البيضة الملقحة (الشكل :51).



الشكل ٥١ – مراحل تكوّن الضفدع Rana temporaria من بدء البيضة الملقحة مروراً بالتقسم وتشكل الأصيلة ومرحلة المعيدة وتشكل العصيبة ومن ثم المرحلة اليرقانية وتشكل الشرغوف وانتهاءً بالتحول الشكلي المؤدي إلى ضفدع كامل عديم الذنب آ – مرحلة التقسم : 1– بيضة ملقحة، 2 – بداية التقسم، 2– مرحلة الخليتين الأصليتين 3– مرحلة 4 خلايا أصل، 4– مرحلة 8 خلايا أصل، 5– مرحلة 16 خلية أصل، 6– مرحلة 32 خلية أصل ، 7– مرحلة 64 خلية أصل .



ب

ب - مرحلة المعيدة (منظر من القطب المغذي)

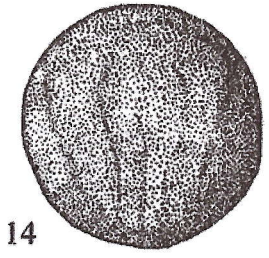
8 و 9- الشفة الظهرية للمنفذ الأصل .

10- الشفتين الجانبيتين للمنفذ الأصل .

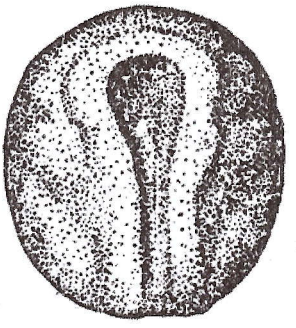
11- الشفة البطنية للمنفذ الأصل وتحقق الشكل الدائري .

12- السدادة المحية .

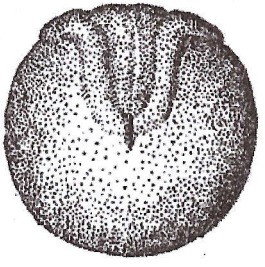
13- نهاية تشكل المعيدة .



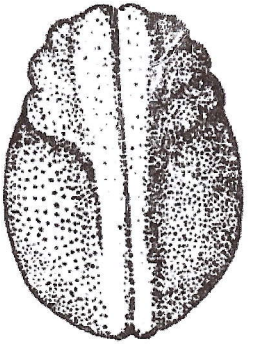
14



16



15 1MM



17

جـ

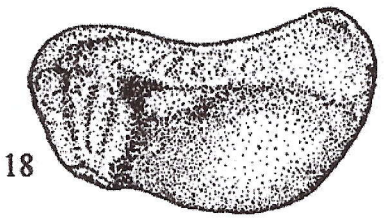
مرحلة العصبية (منظر من الجانب الظهري)

14- تشكل الصفيحة العصبية وبداية تشكل الانثناءان العصبيان .

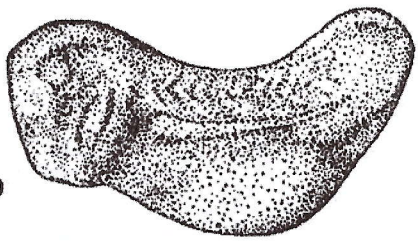
15- مرحلة الميزابة العصبية .

16- ازديـــاد ارتفـــاع الانثـــناءان العصبيان وزيادة اقترابها من بعضهما البعض .

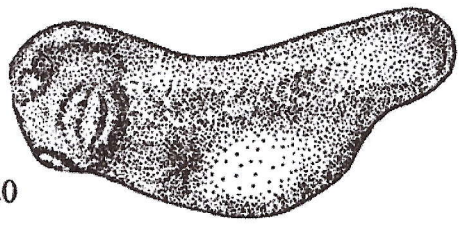
17- التحام الانثناءان العصبيان على طول الجنين .



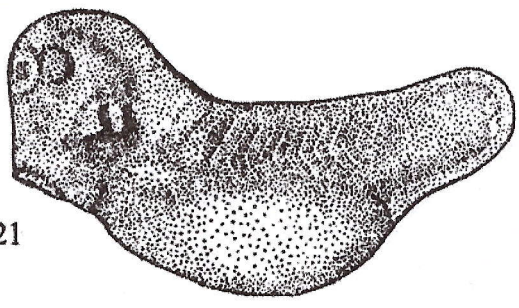
18



19



20



21

د

مرحلة البرعم الذيلي (منظر جانبي)

18- بداية تشكل البرعم الذيلي .

19 و 20 - ازدياد طول البرعم الذيلي .

21- بداية خروجها من الغشاء (النقف) .