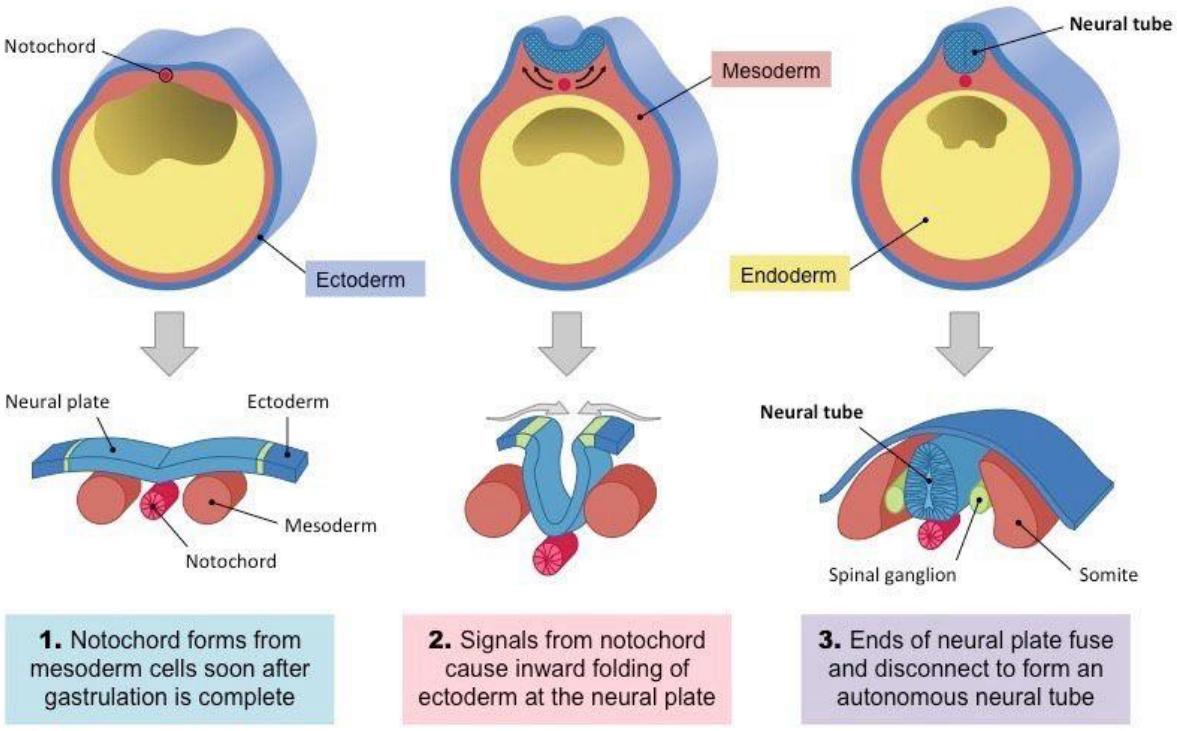
تكوين الانبوب العصبى فى الضفدع Neural tube formation in frog

بعد اكتمال المعيده يصغر السداد المحي ويتحول الى شكل كمثري وينسحب الى الداخل وتصغر الفتحه الاروميه وتتقارب شفتاها الجانبيتان الى ان تلتقي ثم تلتحم مكونه اخدوداً طولياً يدعوه البعض **بالخط البدائي Primative Streaker** . لهذا الخط فتحتان ظهريه و بطنيه . الفتحه الظهرية في مقدمة الخط وتدعى **بالنقرة البدائية Primative pit** والفتحه البطنيه في مؤخرة الخط والتي سرعان ما ستنسد قبل الأولى تاركة انخفاضاً يدعى **بالمسلك الشرجي Proctodeum** ينفتح فيه **المجمع cloaca** . اما الفتحة الظهرية فتبقى مفتوحه لفترة أطول ثم تنسد عند تكوين الصفيحة العصبية neural plate حيث يبدأ **تكوين العصيبة neurula** (تكوين الانبوب العصبي) والعملية تدعى **تكوين العصيبة Neuralation** فالصفيحة العصبيه تظهر على شكل تسطح حاصل في الجهة الظهرية الوسطية للمعيدة وتكون خلايا الصفيحة متثخنه ومتخذه شكلاً عمودياً باستمرار النمو تتثخن ثم ترتفع حافتا الصفيحة العصبيه عن مستوى السطح العام للجنين مكونه **الطيتين العصبيتين Neural folds**. يظهر بين الطيتين العصبيتين انخفاض واضح يدعى **بالاخدود العصبي Neural Groove** تتقارب الطيتان العصبيتان من بعضهما وأخيرا تلتحمان في المنطقة الوسطية من الجنين ثم يتقدم الالتحام اماماً وخلفا فيتكون **الانبوب العصبي Neural tube** و فراغه الوسطي يدعى **بالجوف العصبي Neurocoel**. يكون الجوف العصبي واسعا في القسم الامامي من الانبوب العصبي و متضيقا في قسمه الخلفي حيث سيكون الأول **الدماغ Brain** ويكون الثاني **الحبل العصبيNerve corde** ومن ضمنه **القناة العصبيه Neural canal.**

ان عملية تكوين الصفيحة العصبيه وانغلاقها تدعى **بتكوين العصيبة Neurulation** وان الجنين يدعى **بالعصيبه** Neurula حال امتلاكه للصفيحة العصبيه. بعد التحام الطيتين العصبيتين في الخط الوسطي ينفصل الانبوب العصبي كليا عن البشرة فوقه وان الحافتين الحرتين للبشرة تلتحمان وبذا تصبح البشرة بشكل طبقه مستمرة فوق ظهر الجنين. هناك عدد معين من خلايا الصفيحه العصبيه لا تدخل ضمن تكوين الانبوب العصبي ولا ضمن البشرة ويمكن تتبعها بشكل شريطين من الخلايا على طول حافتي الطيتين العصبيتين. بعد انفصال الانبوب العصبي من البشرة يمكن إيجاد هذه الخلايا بشكل كتله مسطحه غير منتظمه بين الانبوب العصبي والبشرة فوقه تدعى هذه الكتله من الخلايا **بالعرف العصبي Neural crest** . في مرحله الصفيحه العصبيه نلاحظ وجود **الحبل الظهري Notochord** والذي يظهر بشكل مضلع تحت الصفيحه العصبيه. اما في مرحلة الطيتين العصبيتين فيصبح الحبل الظهري دائري الشكل تحت الاخدود العصبي ومنفصلا عن جناحي الأديم المتوسط ليتميز كل جناح من الأديم المتوسط الى

جزء ظهري متثخن هو **الاديم المتوسط الظهري Dorsal mesoderm** (والذي سيتقطع ليكون **البدنيات somites**) والى جزء جانبي سفلي هو **الاديم المتوسط الجانبي Lateral mesoderm** . يتميز الأديم المتوسط الجانبي الى طبقتين داخليه قريبه من الاديم الباطن هي **الأديم الباطن المتوسط الاحشائي Splanchnic mesoderm** وطبقه خارجيه قريبه من الأديم الظاهر هي **الاديم المتوسط الجسمي Somatic mesoderm** وبينهما **الجوف Coelom**.



- يرقة الضفدع بطول 3-4 ملم –(Frog larva 4-3 mm long)

عند دراسة يرقة الضفدع بطول 43 ملم نجد ان الجنين في هذه المرحله قد اخذ بالتمدد طولا وبالتسطح جانبيا. يكون التمدد اكثر في القسم الخلفي منه في القسم الامامي حيث يستطيل جزء الجنين خلف الفتحه الاروميه مكونا بداءة الذنب وتعرف هذه البداءه **بالبرعم الذنبي tail bud**. يتوضح هذا البرعم شيئا فشيئا باستمرار النمو. يبدأ رأس الجنين بالتميز ويظهر في الخط الوسطي للصفيحة الحسيه انخفاض **المسلك الفمي stomodeal depression** والذي سيفتح فيه الفم في المراحل القادمة . كما يظهر الرأس **القرصان الشميان olfactory places** اعلى المسلك الفمي . اما اسفل المسلك الفمي والى الجهة البطنيه من الرأس فيتوضح **الممصان الفميان oral suckers** نلاحظ وجود بروز في كل جانب من الرأس يعين موقع **الحوصله البصرية optic vesicle**

لتساهم في تكوين العين في المستقبل. خلف كل بروز للحوصله البصرية وعلى جانب الرأس نجد **الصفيحه الغلصميه Gill plate** التي تظهر عليها بعض الاخاديد لتعين موقع **الشقوق الغلصميه Gill clefts** المتكونة فيما بعد. فوق الصفيحه الغلصميه لكل جانب تقع المنطقة التي تعين **الحوصله السمعية auditory vesicle** خلف الصفيحه الغلصميه لكل جانب نجد ارتفاعا يعين موقع **الكليه الأوليه pronephrice kidney** فتحة الفم لم تتكون في هذه المرحله بعد في حين نلاحظ وجود فتحة **الشرج Anus**.

- التحضير الكلي (w.m)

في يرقة الضفدع بطول 3-4 ملم نلاحظ **القطع العضلية myotomes** والتي تكون بشكل الرقم ٧ قمته للأمام الجهاز الهضمي **مكون من 3 اقسام** هي **المعي الامامي foregut والمعي المتوسط midgut والمعي الخلفي hindgut**. نلاحظ انبعاجا مستدق النهاية يمتد من قاع المعي الامامي نازلا نحو الجهة البطنية (المحملة بالمح) يدعى هذا الانبعاج **بالردب الكبدي liver diverticulum** يؤدي المعي الامامي الى المعي المتوسط والذي يكون تجويفه ضيقا اما المعي الخلفي فيفتح بالشرج. فيما يخص الجهاز العصبي يمكن ملاحظة **منطقة الدماغ الامامي Forebrain و الدماغ الوسطي midbrain والدماغ الخلفي hindbrain** والأخير يتصل بدوره **بالحبل الشوكي spinal cord الذي يمتد الى الجسم النهائي للبرعم الذنبي**.