: Late Embryo

يوضح استطاله في جسم الجنين الانبوب العصبي اكتمل نموه وبفتح للخارج عصبية nenropore التي سوف تعطي الفتحة الشمية . القناة الهضمية لازالت مع القناة العصبية وتفتح بفتحة مشتركة . الحبل الظهري واضح الاكتمال وعدم فتحة فم ولافتحة ابرازية . القطع العضلية تكون اكبر عدد واكثر حجم وتدعى mesodermal ويدعى الجنين بهذه المرحلة بالعصبونة neurula .

مفردات منهج مقرر الأجنة ((ب 421))
العملي للسنة الدراسية ((200 - 200))

المختبر الأول	مراحل تكوين الامشاج في الفقريات
المختبر الثاني	التطور الجنيني في الرميح ويتضمن:-
	أ- البيضة والاخصاب
	ب- التفلج والدور التوتي
	ج- الاريمة
المختبر الثالث	تكوين المعيدة والطبقات الجرثومية
المختبر الرابع	تكوين الانبوب العصبي وبداية تكوين الاعصاب
المختبر الخامس	الجنين المبكر والمتاخر والبرقة المبكرة والمتاخرة
المختبر السادس	الامتحان الاول
المختبر السابع	التطور الجنيني في الضفدع
المختبر الثامن	مرحلة تكوين العصيبة
المختبر التاسع	مراحل تكوين الجهاز العصبي واوليات الاعضاء
المختبر العاشر	الامتحان الثاني
المختبر الحادي عشر	يرقة بطول 5-7 ملم
المختبر الثاني عشر	مقاطع عرضية في جنين دجاج بعمر 18، 24،33 ساعة
المختبر الثالث عشر	الامتحان الفصلي النهائي

إعداد//// مدرسة المادة

انوار ناذر صيوان

قسم علوم الحياة – كلية العلوم

بسم الله الرحمن الرحيم

((ثمَّ خلقنا النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضغَةً فَخلَقَنَا الْمُضَغَةَ عظَاماً فَكَسونَا العظام لَحْماً ثم انشَأْناه خَلْقَاً آخَرَ فَتَبَارَكَ الله أحسَنُ الخالِقِينَ))

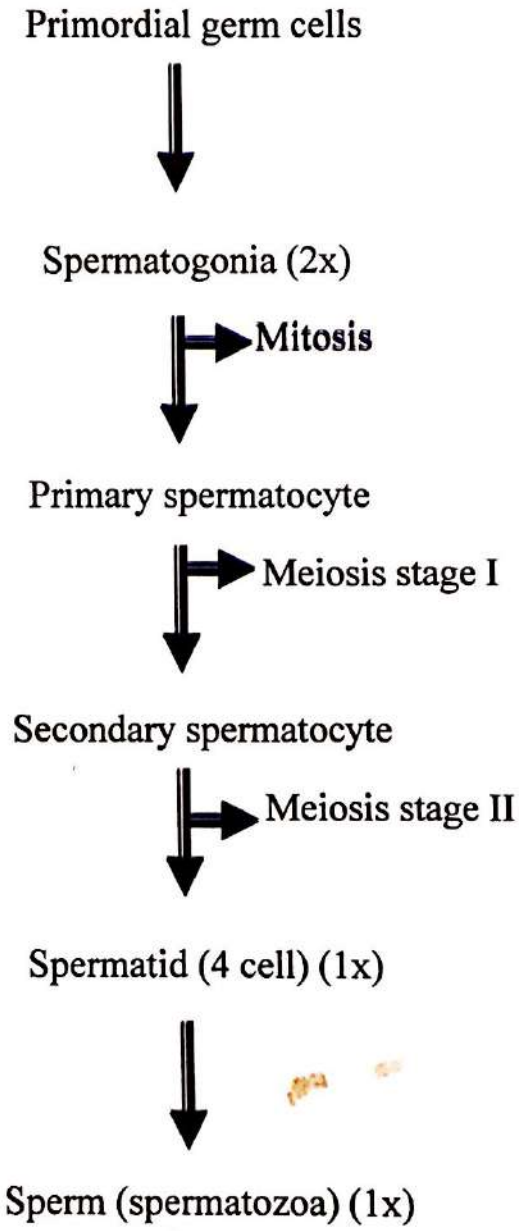
صدق الله العلي العظيم

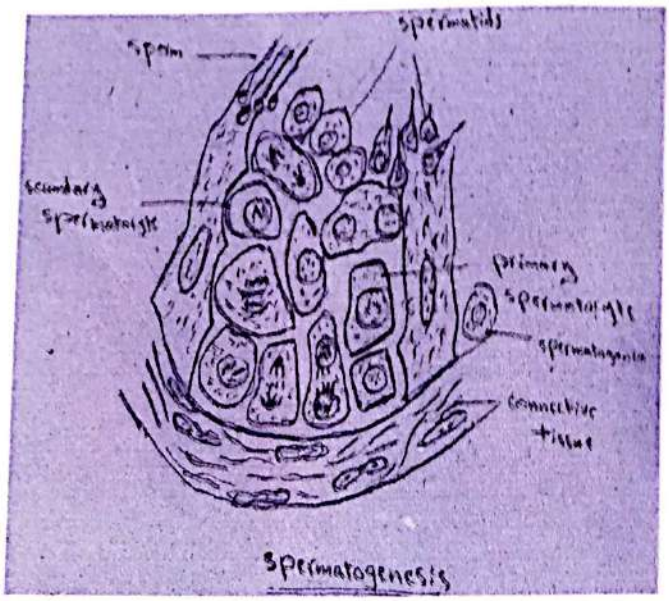
سورة المؤمنون

الآية {١٣ و١٤}

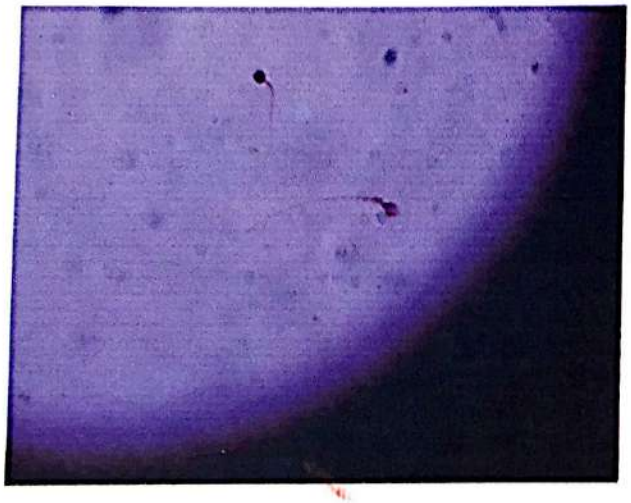
Germ cell formation stage in vertebrates **مراحل تكوين الأمشاج في الفقريات**

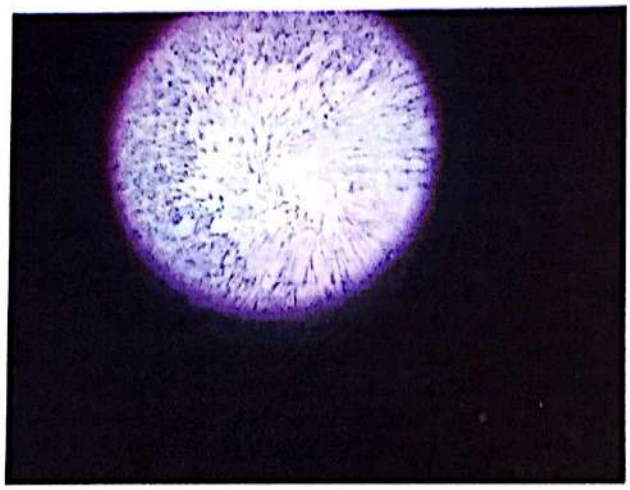
Sperm formation stages مراحل تكوين الحيوانات المنوية



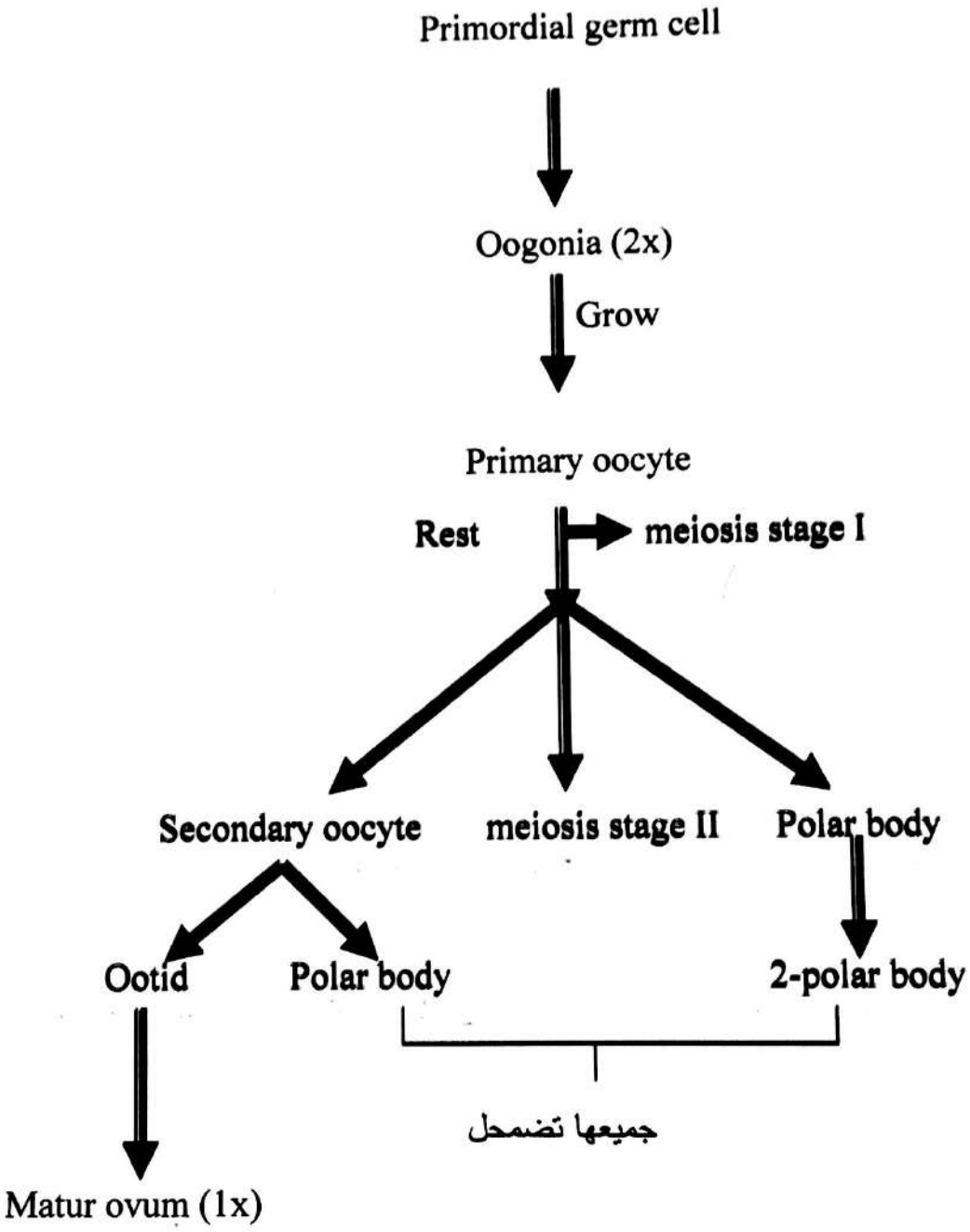


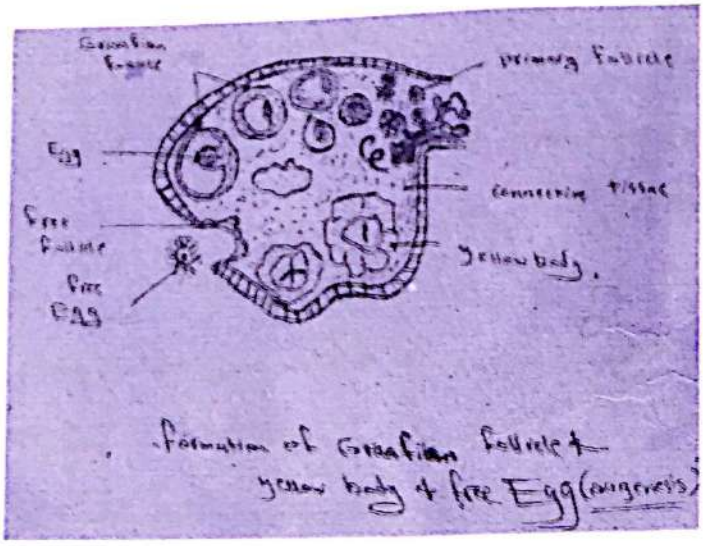
Spermatogenesis

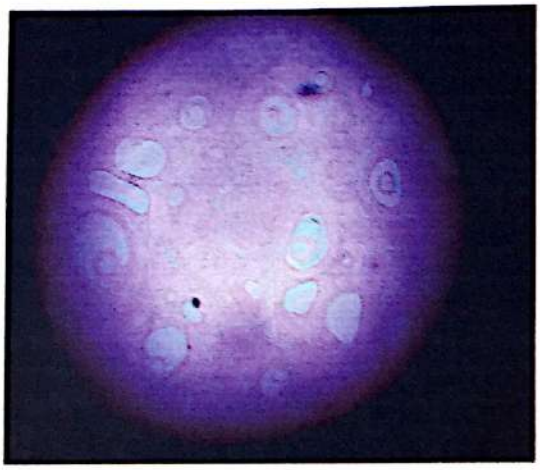


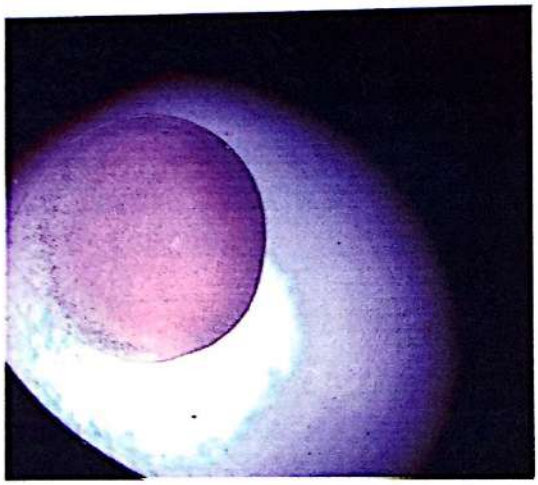


مراحل تكوين البويضات Egg formation Stages









الكميتات الذكرية تكون كبيرة ومستديرة تعقبها عملية اختزال بالسايتوبلازم فتكون متكونة من رأس وعنق وذيل على العكس من الكميتات الأنثوية حيث تتجمع المواد السايتوبلازمية والمواد المحيه الضرورية لعملية نمو البويضات والتي ستصبح غداء للجنين

انواع البيوض Egg types

يمكن تصنيف البيوض حسب كمية المح الذي تختزنه الى :

1- البيوض اللامحية Alecithal Eggs

وهي تفتقد الى المح كليا كما في الثدييات الحقيقية

2- البيوض قليلة المح Oligo lecithal eggs

تكون كمية المح قليلة كما في اللافقريات

3-البيوض متوسطة المح meso lecithal eggs

تكون كمية المح معتدلة كما في الأسماك والبرمائيات

4-البيوض طرفية المح Telo lecithal eggs

تكون كمية المح كبيرة كما في الطيور والزواحف

5- البيوض مركزية المح Centrol lecithal eggs

تكون كمية المح مركزية الموقع كما في الحشرات

بعد عملية تكون الأمشاج بما فيها تكوين النطف والبيوض وكيفية التقائها معافى عملية الإخصاب ولا يعتبر الاخصاب fertilization نهاية لعملية التكاثر الجنسي بل هو في الحقيقة بداية لسلسلة من التغيرات المنظمة والمعقدة التي تنتج فردا جديدا للنوع نفسه وعلى الرغم من كون نمط التكوين الجنسي مختلفا من نوع إلى أخر (ولاسيما في الانواع غير المتقاربة) وبمقارنة البيضة المخصبة ذات الخلية الواحدة بالكائن النهائي المكون من بلايين الخلايا على الرغم من ذلك فأننا نستطيع ان ندرك العديد من العمليات الأساس التي يجب حدوثها خلال عملية التغير هذه من البيضة المخصبة الى الكائن الجديد وهده العمليات هي:-

أ- التفلج Cleavage

هو سلسلة من الانقسامات الخيطية المتكررة التي تعانيها البيضة المخصبة والتي تؤدي الى تكوين عدد من الخلايا المستقلة ولايحصل نمو (اويكون ضئيلا) خلال هده المرحلة

ب- النمو Growth

ان نمو البيضة المخصبة بعدالتفلج يمثل زيادة في الوزن بلايين المرات وزيادة الاف البلايين في عدد الخلايا عندما يصل الكائن مرحلة البلوغ

ج- التمايز Differentiation

فالكائن الحي متعدد الخلايا لايتميز فقط بكثرة عدد خلاياه ولكن بحقيقة تمايز هده الخلايا إلى أنواع مختلفة، فالخلايا العصبية تختص بنقل السيلات العصبية والخلايا العضلية تمتلئ ببروتينات التقلص وهكذا.

د- التعضي (تكوين الأعضاء) Organogenesis

ان البيضة المخصبة التي تتفلج وتنمو وتتمايز لاتكون جنينا الا اذا حدثت عمليه تكوين الأعضاء تنتظم الخلايا في الحيز الموجود فيه على شكل أنسجة Tissues والأنسجة على شكل أعضاء Organs بأشكال وإحجام مناسبة.

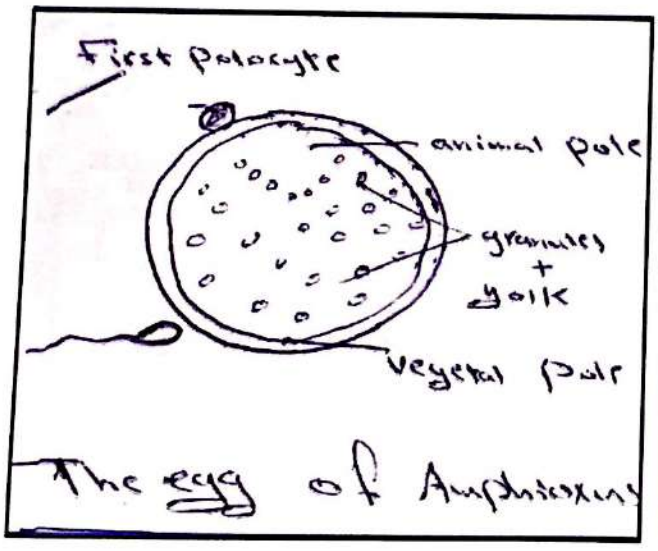
المختبر الثاني

التطور الجنيني في الرميح Embryology in Amphioxus

لكي تظهر لنا عمليات التكوين الجنيني بأبسط صورها ولكي تكون هده العمليات أساسا وتمهيدا للتكوين الجنيني الاكثر تعقيدا في حيوانات اعلى تطورا ستأخذ نموذجا لذالك جنين الرميح علما ان هذا الحيوان من الحبليات الابتدائية فالحيوان ذات جسم مضغوط من الجانبين والأجناس منفصلة ويمكن ملاحظة الغدد الجنسية gonad التي تتمايز الى Testes و Ovary تكون مرتبة بشكل سلسلة عددها 28 زوج من الغدد على جانبي الجسم وموقعها بين جدار الجسم والعضلات التي تأخذ عادة شكل حرف V وبالتحديد ابتدا من العضلة رقم 2-40 داخل هده الغدد تصنع السبيرمات والبيوض ثم تنطلق الى تجويف الغدد الذي يسمى gonocoel ثم تتمزق جدران هده الغدد وتنطلق الى atripore.

أ- البيضة و الاخصاب Ovium and fertilization

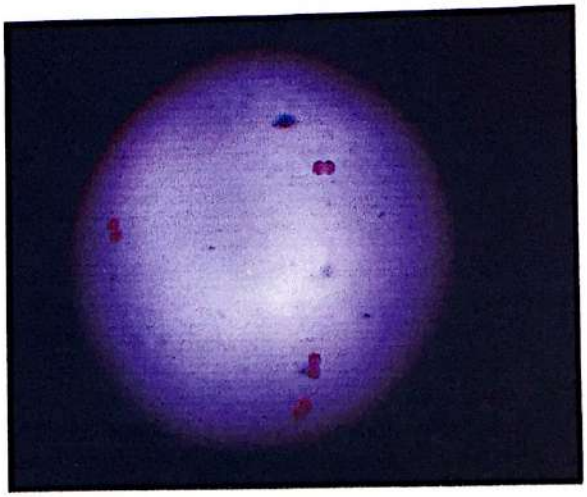
البيضة صغيرة الحجم نسبيا وتبلغ بالقطر حوالي 0.1mm النواة تشكل معظم القطب الحيواني اما القطب الخضري يحوي حبيبات محية بشكل واسع لذالك تسمى بيضة الرميح طرفية المح Teloecithal اما السبيرم فيكون صغير الحجم ذا راس كروي والقطعة المتوسطة صغيرة ومضغوطة وينتهي بالذيل تتم عملية الاخصاب بانطلاق السبيرم وحركته باتجاه البيضة ويخترقها وعادة عن طريق القطب الخضري بعد ان يفقد الذيل ويتجه باتجاه النواة بالقطب الحيواني ويتحد مع النواة ويكون zygot.

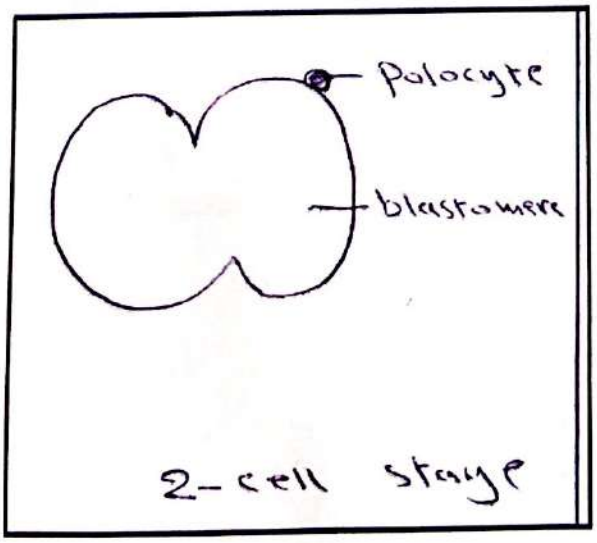


ب- التلفج والدور التوتي cleavage and morula

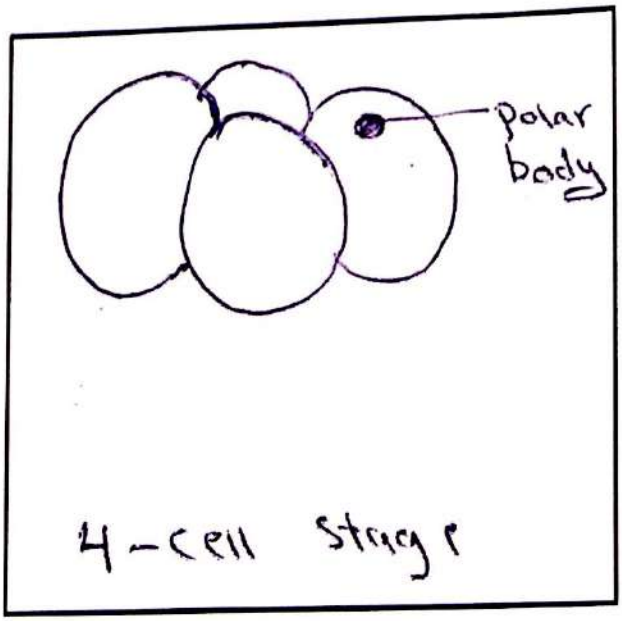
بعد الاخصاب تبدأ سلسلة من الانقسامات تعرفSegmentation او Cleavage والخلايا الناتجة يطلق عليهاblasto-mere او الفلجات وهذه تكون نوعين نوع صغير الحجم Micromere ونوع كبير الحجم Macromere .

يبدأ التفلج الاول بعد .30-90mint من الاخصاب ويكون عادةً من النوع التام Holoblastic ويقسم البيضة المخصبة الى قسمين متساويين وتعطي بعد ذلك القسم الايمن والايسر وبهذه الحالة نلاحظ وجود الجسم القطبي polocyte.

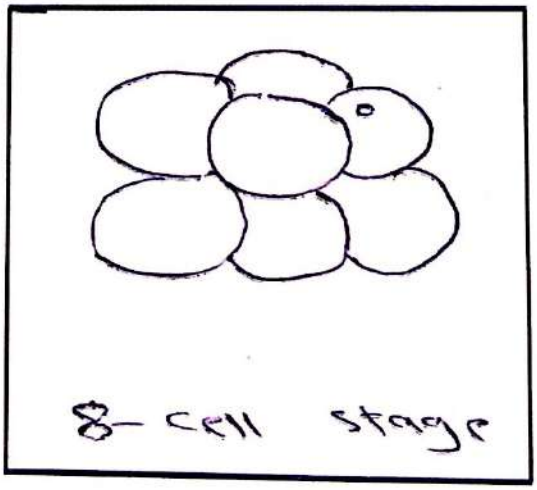




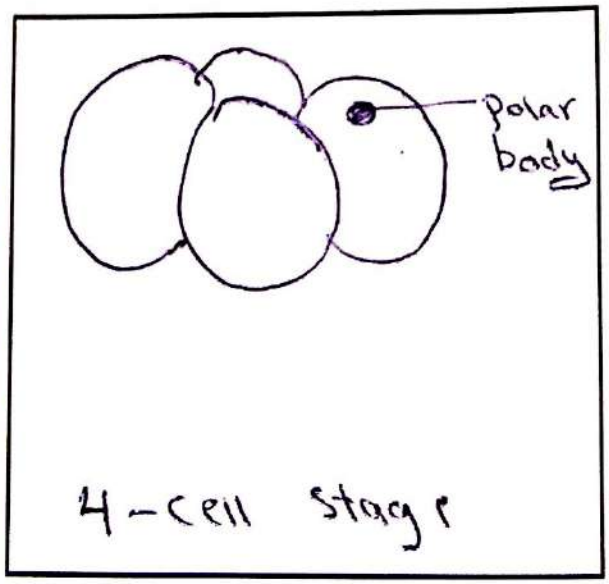
اما التفلج الثاني يحصل بعد .45mint من الانقسام الاول ويكون عمودي عليه ليقسم البيضة الى 4 اقسام متساوية تماماً في الحجم ويمكن ان نلاحظ الجسم القطبي ايضاً.



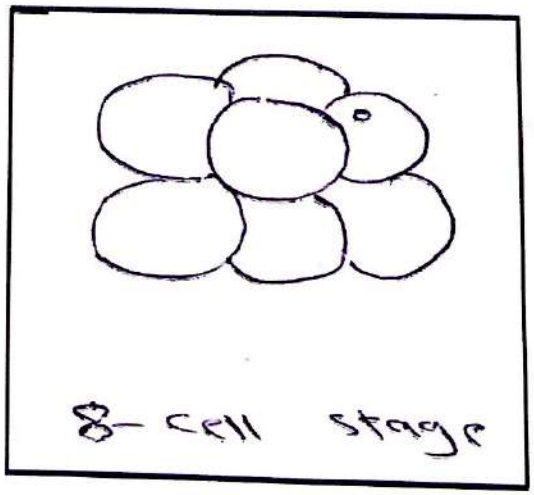
اما التفلج الثالث يحصل بعد .30 mint من الانقسام الثاني ويكون بمستوى افقي فوق خط الاستواء بقليل لنحصل على 8 خلايا ، 4 خلايا صغيرة وهي خلايا القطب الحيواني و 4 خلايا كبيرة تمثل خلايا القطب الخضري ويحدث ذلك بسبب عدم تجانس توزيع المح في الخلية الاصلية.



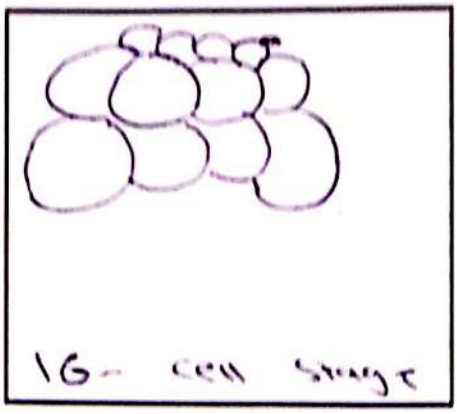
اما التفلج الثاني يحصل بعد .45mint من الانقسام الاول ويكون عمودي عليه ليقسم البيضة الى 4 اقسام متساوية تماماً في الحجم ويمكن ان نلاحظ الجسم القطبي ايضاً.



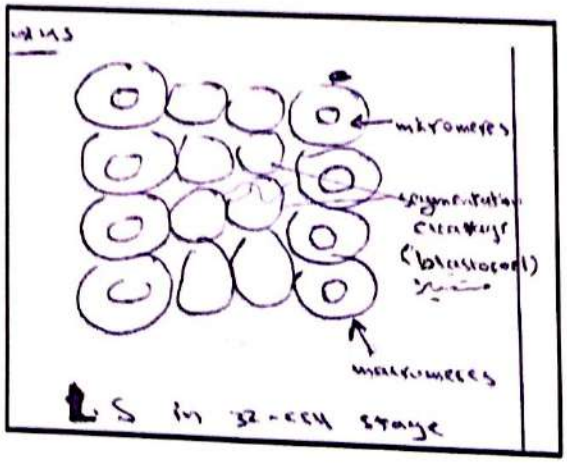
اما التفلج الثالث يحصل بعد .30 mint من الانقسام الثاني ويكون بمستوى افقي فوق خط الاستواء بقليل لنحصل على 8 خلايا ، 4 خلايا صغيرة وهي خلايا القطب الحيواني و 4 خلايا كبيرة تمثل خلايا القطب الخضري ويحدث ذلك بسبب عدم تجانس توزيع المح في الخلية الاصلية.



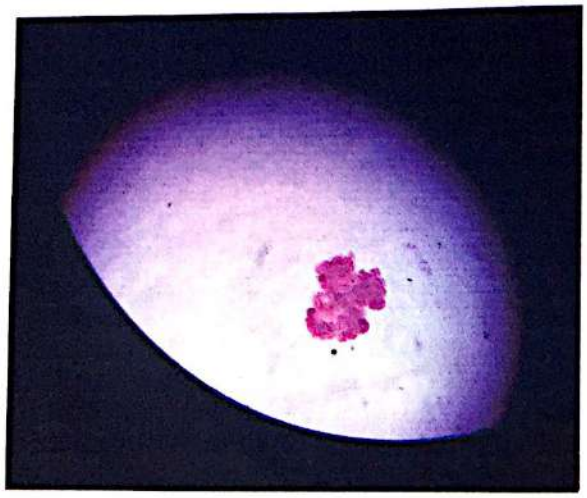
اما التفلج الرابع يحصل عادةً بانقسام الخلايا الثماني بمستويين شاقولين (طوليين) متعامدين بعضهما على بعض الى 16 خلية وهكذا القطب الحيواني تكون خلاياه صغيرة والقطب الخضري اكبر والجسم القطبي لازال موجود.

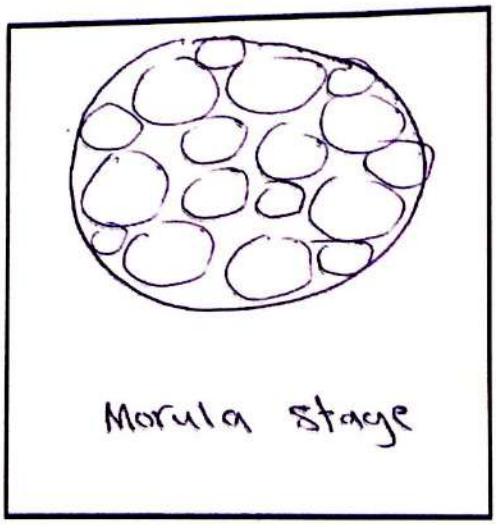


اما التفلج الخامس فتتضاعف الخلايا فتصبح 32 خلية وذلك بمستويين افقيين متوازيين ويصبح الجنين بشكل ثمرة التوت، لذلك تدعى هذه المرحلة بالدور التوتي او التوتية Morula بعدها تتضاعف الى 64 خلية وهكذا....



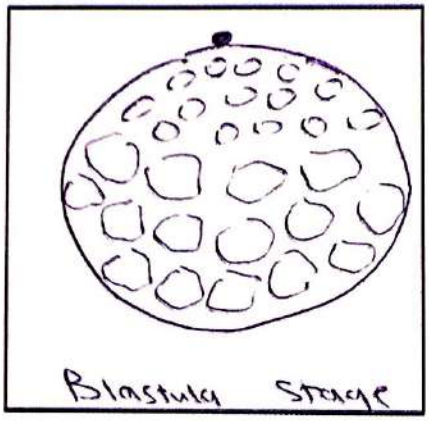
1. التطور الجنيني
في الرومي
2. التفاعلات الدلالية

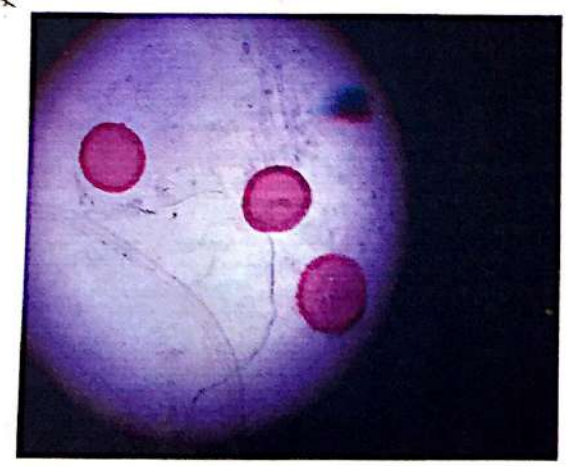


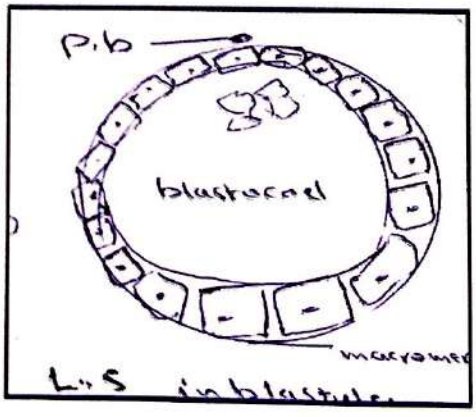

Morula Stage

ج- تكوين الاريمة Blastula formation

وبدأ من مرحلة التوتية تتعاقب الانقسامات بعد تكوينها فيصغر حجم الخلايا ويزداد عددها. ويبدا ظهور نوع من التجاويف تسمى التجاويف الجسمية segmentation cavity يمكن ان نلاحظ ايضاً التدرج في حجم الخلايا بين النصف الحيواني والخضري وتستمر الخلايا بالانقسام لنحصل على مرحلة جديدة هي مرحلة 64 خلية والانقسام تدريجي ايضاً ويبدأ من القطب الحيواني الى القطب الخضري والجسم القطبي لازال موجوداً وبهذه المرحلة برغم من استمرار عملية الانقسام الا انها تكون بدون تشكل وتكون ابطأ بالقطب الخضري لان كمية المح تقلل من فعالية السايتوبلازم ثم تمر الخلايا بسلسلة من الانقسامات غير المنتظمة لكن تكون متباينة وسريعة بحيث يصعب تميز حجم الخلايا وتتحول الى تركيب كروي خلوي مجوف يحيط بتجويف يدعى الجوف الارومي blastocoel يحيط به صف واحد من الخلايا فقط. ان حجم الخلايا في نصف الكرة الخضري مازال يظهر اكبر من خلايا نصف الكرة الحيواني.



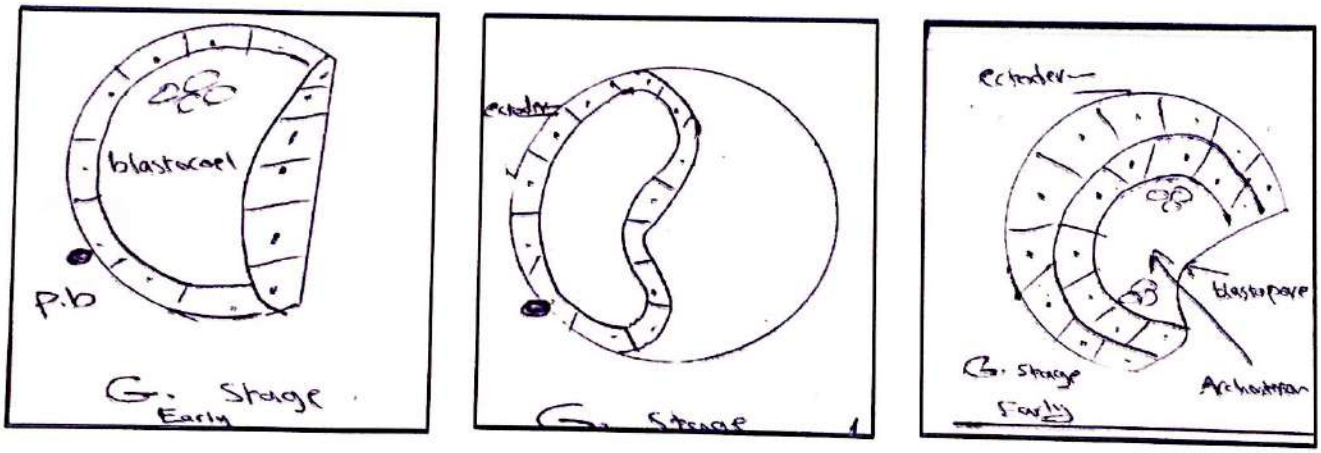




المختبر الثالث

تكوين المعُيدة والطبقات الجرثومية Gastrulation and Germ layer formation

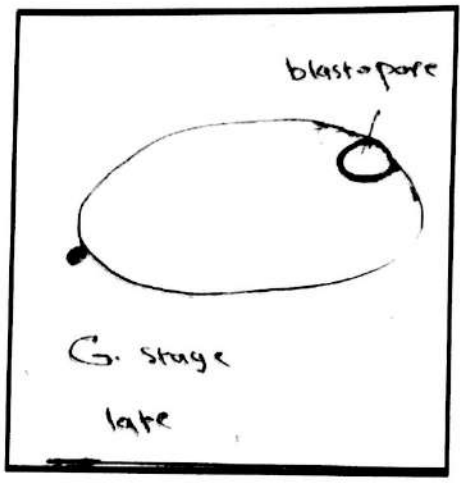
تعاني الاريمة وحيدة الطبقة عملية التحول الى المعيدة إذ تبدأ منطقة الخلايا في جهة القطب الخضري بالتسطح ثم تنبعج للداخل Invaginates باتجاه الجوف الارومي blastocoel .ويستمر الانبعاج بالتقدم للداخل الى ان ينطبق الجزء المنبعج مع الجزء غير المنبعج وبذلك يختفي الجوف الارومي تدريجياً ويتكون جوف جديد يحل محله هو الجوف المعيدي gastrocoel او المعي البدائي archenteron ويتخذ الجنين في هذه المرحلة شكل الكوب ويكون ثنائي الطبقة .هذا التركيب الجديد يسمى المعيدة gastrula .

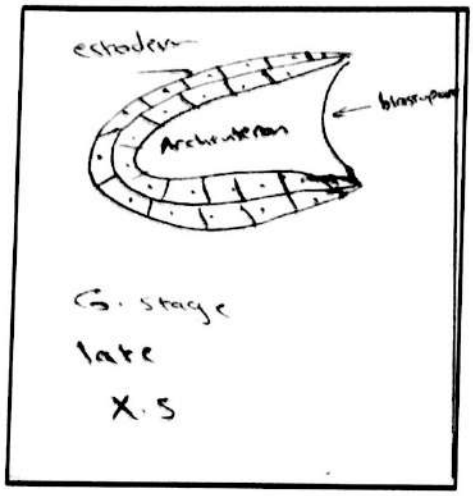


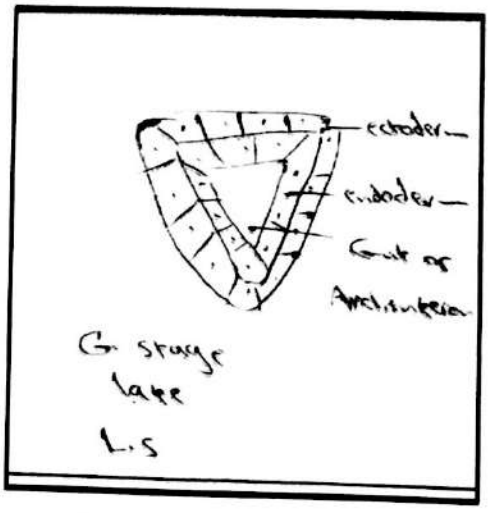
Gastrula Stage

Early

ففي المراحل الاولى من تكوينها تكون اشبه بالكوب cup-like shape تتكون من طبقة خارجية ectoderm وداخلية mesentoderm غير متميزة الى طبقة داخلية ومتوسطة أي بالمستقبل تعطي طبقة mesoderm و endoderm والتجويف الجديد هو المعي الابتدائي Archenteron او gastrocoel ويتحول فيما بعد الى القناة الهضمية وينتهي تجويف المعي الى الخارج بفتحة يطلق عليها بالفتحة الارومية blastopore يمكن ان نلاحظ الانقسام السريع للخلايا بحيث يصبح النموذج املس ولايمكن تميز الخلايا وبنفس الوقت تبدأ عملية التغليف حتى تصبح فتحة blastopose ضيقة جداً ويتخذ الجنين شكلاً بيضوياً بدل الشكل الكروي. ان جهة الفتحة الارومية ستكون الجهة الخلفية للجنين في المستقبل والجهة المقابلة للفتحة ستكون النهاية الامامية للجنين. وان الاديم الظاهر سيكون في المستقبل الانبوب العصبي neural tube والبشرة اما الاديم المتوسط فسيكون الاديم المتوسط والاديم الباطن والحبل الظهري notochord من الاديم المتوسط.







المختبر الرابع

تكوين الانبوب العصبي وبداية تكوين الاعضاء Neural tube and organogenesis formation

يعتبر بداية تكوين الجهاز العصبي نقطة مهمة لتكوين اوليات الاعضاء فبعد حصول استطالة في طبقتي ال ectoderm وال mesentoderm تبدا الطبقات الجرثومية بالانفصال

لتكوين اوليات الاعضاء ثم تتخصص فيما بعد لتشمل تكوين التراكيب التالية

1- الجهاز العصبي nervous system(neural tube)

2- تكوين القطع العضلية mesodermal somites

3- تكوين الحبل الظهري notochord

4-تكوين المعي archenteron(gut)enteron

1- الجهاز العصبي تبدا هذه العملية لتكوين صفيحة مسطحة وحصول تثخن في المنطقة الظهرية لطبقة ectoderm سرعان ما تبدا هذه الطبقة المتثخنة بالانخفاض قليلا لتكوين صفيحة عصبية neural plate ومن هذه الصفيحة تنشا جميع اجزاء الجهاز العصبي فهي تستمر بالنمو والزيادة بحيث تشكل طيات عصبية على الجانبين تدعى neural folds التي تستمر بالانقسام الواحدة باتجاه الاخرى والالتحام تماما ويلاحظ ان تكوين الطيات العصبية يكون بالقرب من blastopore بحيث بعد حصول الالتحام لاتلاحظ الفتحة الارومية تماما ونتيجة لانخفاض الصفيحة العصبية قليلا الى الاسفل يتكون انخفاض عصبي يسمى الاخدود العصبي neural groove تستمر الحافات الجانبية للصفيحة العصبية بالنمو الواحدة باتجاه الاخرى فتشكل انبوب مغلق يسمى neural tube وهو يغلف قناة طويلة تسمى بالقناة العصبي neural canal or neurocoel تبقى هذه القناة مفتوحة من الجهة الخلفية مما يكون نوع من الاتصال بينها وبين تجويف القناة الهضمية مكونة قناة مشتركة تسمى بالقناة العصبية المعوية neuro enteric canal وجد علماء التطور انه لاتوجد وظيفة فعالة لهذه القناة المشتركة وهذا لا يقتصر على الرميح فقط بل في البرمائيات والزواحف والطيور ويمكن ملاحظتها في مرحلة الجنين المبكر early embryo وايضا من الناحية الامامية تبقى مفتوحة بحيث انها تنتهي بفتحة عصبية neuro pore ويمكن ملاحظتها في مرحلة اليرقة المبكرة Early larva فهي في مرحلة لاحقة تعطي مايسمى alfactory pit النقرة الشمية وهي الاساس في تكوين العضو الشمي عند ذاك الجنين يسمى بالعصبونة neurula

2-تكوين القطع العضلية

عند تحول الصفيحة العصبية الى انبوب عصبي تحدث تغيرات في طبقة الاديم المتوسط لتشمل مجموعة من الخلايا الغير متميزة تسمى undifferntiated mesoderm تنفصل هذه الخلايا على شكل تجمعات او قطع عضلية وتشكل اخاديد او جيوب ضحلة ثم تبدا الخلايا في جدران هذا الاخدود بالانقسام وتصبح اكثر عمق وتسمى pouches ذات تجاويف خاصة بها في البدأ تكون متصلة مع تجويف المعي فتسمى archenteric pouches اوenterocoeliec وهذه الجيوب الذي يتكون منه كتل الاديم المتوسط mesodermal somites بعد ذلك وبمرحلة لاحقة تنفصل هذه الجيوب وتشكل كتل عضلية صلدة لها تجاويف خاصة. انفصال هذه القطع بتكوين الاخاديد تتحول الى somite ولكن تجاويفها تبقى مستمرة مع تجويف الجسم coelm تبدا هذه الجدران الداخلية بالانخفاض والانقسام اكثر فتعطي Myotomes في المستقبل في حين جدرانها تعطي طبقة البشرة

3- تكوين الحبل الظهري

يرجع اصل تكوينه الى شريط ضيق من الخلايا واقع في المنطقة الوسيطة للمعي الابتدائي وبالذات من جيوب الاديم المتوسط هذه الخلايا تسئ notochordal cell باستطالة الجنين يستطيل الحبل الظهري نتيجة الانقسامات السريعة للخلايا وبعد انفصال جيوب المعي يتكون انبوب صلد يسمى الحبل الظهري. بالمرحلة المبكرة تتحد حلقاته نتيجة الانقسامات المتكررة فيتميز على شكل قناة يحوي بداخلها عدد من الحويصلات التي تحتوي بداخلها مادة جلاتينية تسند الحبل الظهري

4-تكوين المعي

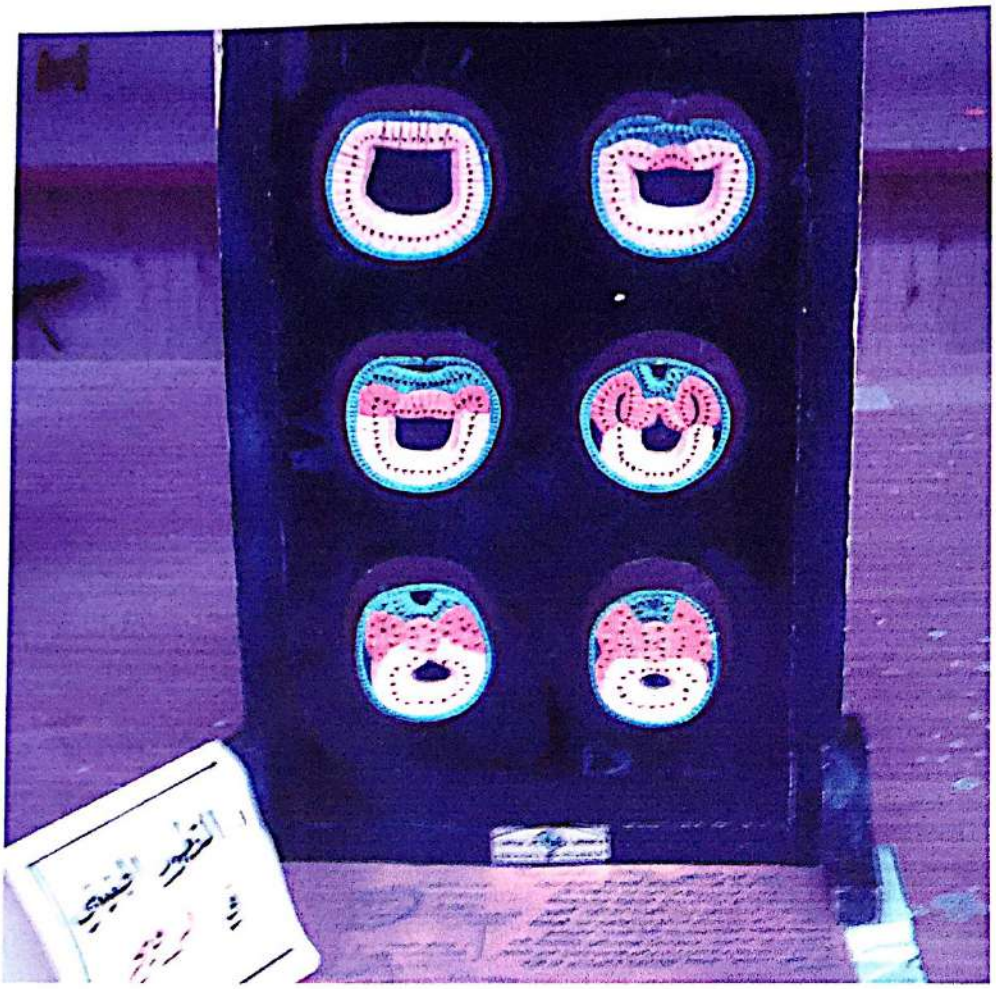
بعد الانفصال الكامل للحبل الظهري تبدا حافات الenteron على الجانبين بالنمو والانقسام لحين التحام الحافتان الجانبيتان فيتكون تركيب مغلق يسمى enteron وهو يشكل المرحلة اللاحقة لتكوين القناة الهضمية alimentary canal

5-تكوين الجوف العام

ينمو الجزء السفلي لاكياس او جيوب الاديم المتوسط لكل جانب من الجنين بين الاديم الظاهر والاديم الباطن الى ان يلتقي في الخط الوسطي البطني تحت القناة الهضمية وبذلك يمتد ويتوسع جوف الكيس الواحد وكذلك تختفي الاجزاء السفلى للحواجز العرضية بين الاكياس الممتدة ليصبح الجوف مستمرا من الامام الى الخلف اضافة الى استمراريته من الجانبين هذا هو الجوف العام coelom لجسم الجنين

2-تكوين الاديم المتوسط الجانبي

اما الجزء المتبقي من الاديم المتوسط بعد تمايز البدنية فيدعى الاديم المتوسط الجانبي Lateral mesoderm ويكون على شكل طبقتين بينها الجوف coelom تلامس الطبقة الخارجية (الاديم المتوسط الجداري) الاديم الظاهر وتلامس الطبقة الداخلة (الاديم المتوسط الحشوي) الاديم الباطن



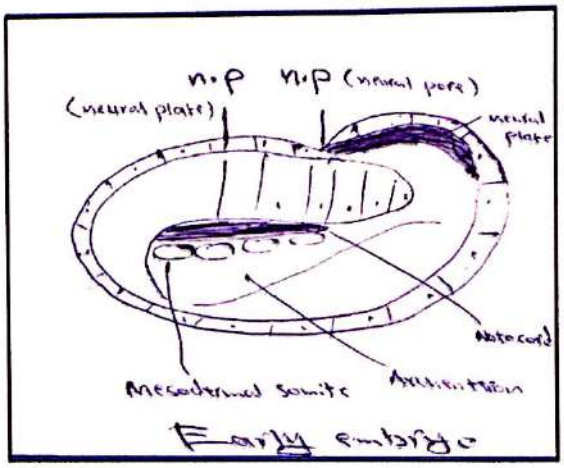
المختبر الخامس

الجنين المبكر والمتأخر واليرقة المبكرة والمتأخرة

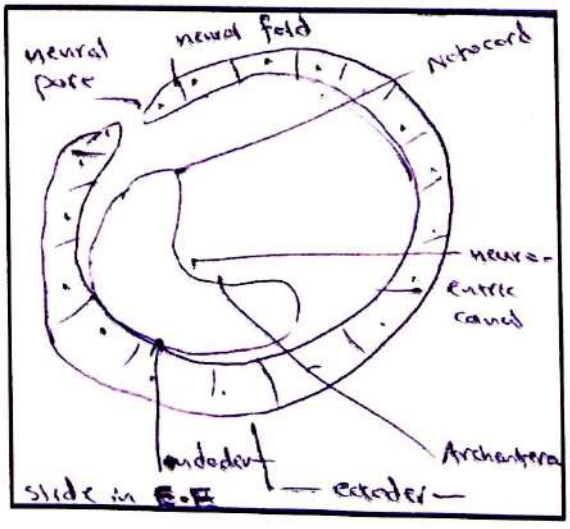
Early embryo, late embryo, early larva and late larva

Early embryo

لاحظ ان النموذج الذي امامك يظهر تكوين الصفيحة العصبية والطية العصبية والقناة العصبية التي تنتهي بفتحة يطلق عليها neural pore ويظهر ايضا الحبل الظهري كما ان القناة الهضمية تتصل مع القناة العصبية وتفتح بقناة مشتركة تجويف المعي لم يكتمل والعضلات في مرحل مبكرة من تكوينها

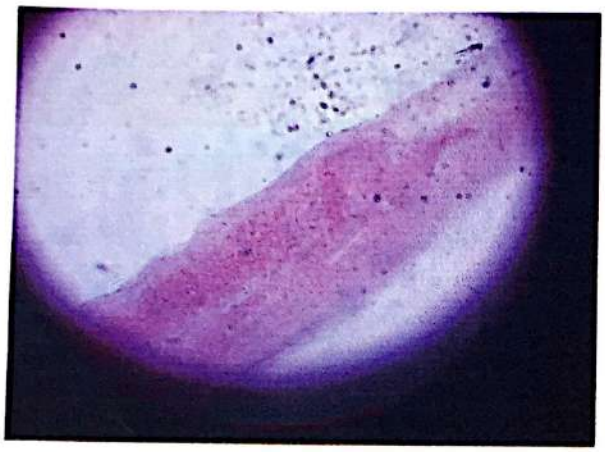


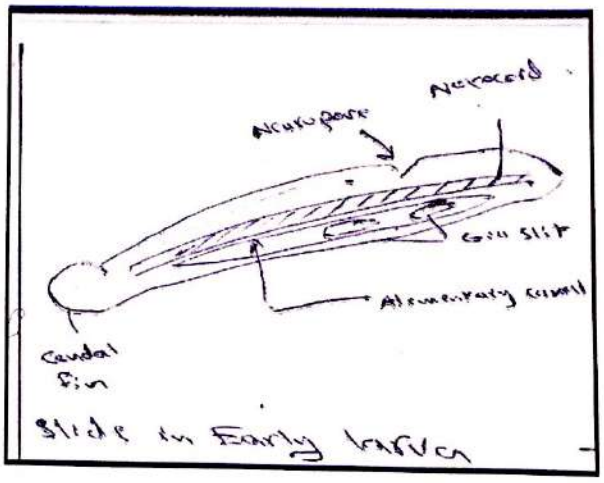
* Early Embryo of Amphioxus



Early larva اليرقة المبكرة

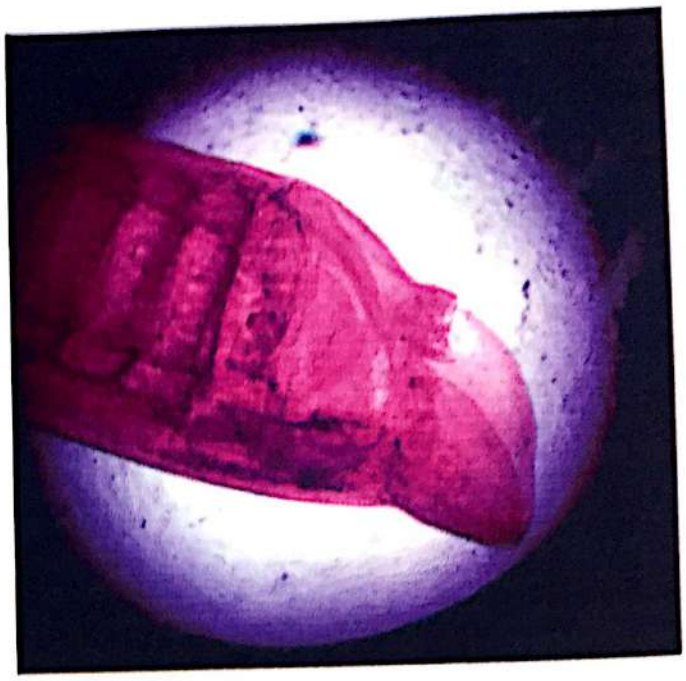
تغير في شكل الجسم وتكون جزء مهم هو الزعنفة الذيلية القناة الهضمية اكثر تخصص ولكنها لازالت على اتصال مع القناة العصبية ويبدا ظهور الشقوق الغلصمية في المنطقة البلعومية وظهرت المنطقة قبل الفمية preoral pit والتي تؤدي الى تجويف قمعي الشكل يسمى الpreoral cavity وظهور هذه الفتحة هي بداية تكوين الفم mouth وظهور تخصص واضح في العضلات وعدم وجود فتحة ابرازية لحد الان





late larva اليرقة المتاخرة

الاستطالة اكثر وضوح الشكل قريب من الحيوان الناضج ويصبح زيادة بعدد الشقوق الغلصمية وانعزال القناة العصبية عن القناة الهضمية التي تطورت كثيرا لتبدأ بالفم وتنتهي بفتحة المخرج ثم اصبحت القطع العضلية اكثر تخصص لتتحول الى myotomes واستطالة اليرقة بشكل واضح واكتمال تكوين الزعنفة الذيلية



* mature of Amphioxus

المختبر السادس

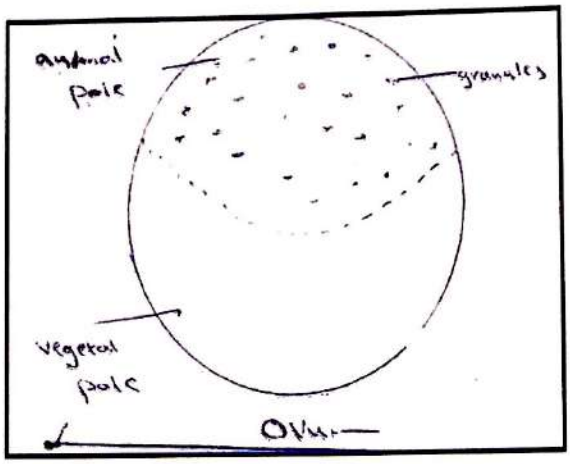
التطور الجنيني للبرمائيات embrology of frog

تتشابه بيوض البرمائيات من حيث كونها خلايا كبيرة نسبيا وتحتوي على نسبة كبيرة من المح تميل الى التركيز بالقطب الخضري لهذا فهي من نوع طرفية المح telolecithal اما القطب الحيواني فيحتوي على الحبيبات الصبغية ذات اللون الاسود القاتم هذه الحبيبات تساعد على امتصاص الضوء والحرارة وتوفر وسط ملائم النمو الجنين وفي نفس الوقت تعطي استقرارية للبيضة حيث انها تحتوي على اغلفة جيلاتينية تضاف اليها اثناء مرورها في قناة البيض لهذا عند وجودها بالماء فتكون غلاف ميكانيكي واقي يحميها من البكتريا والاحتكاك كما ان الاغلفة عديمة الطعم لهذا يمنع افتراسها من قبل المفترسات وتجعلها طافية فوق سطح الماء وبهيئة اشرطة او ملتصقة على سطح النباتات الاجناس منفصلة والاخصاب خارجي حيث تلقى البيوض والحيامن الى الماء لتتم عملية الاخصاب

أ-البيضة والاخصاب ovium fertilization

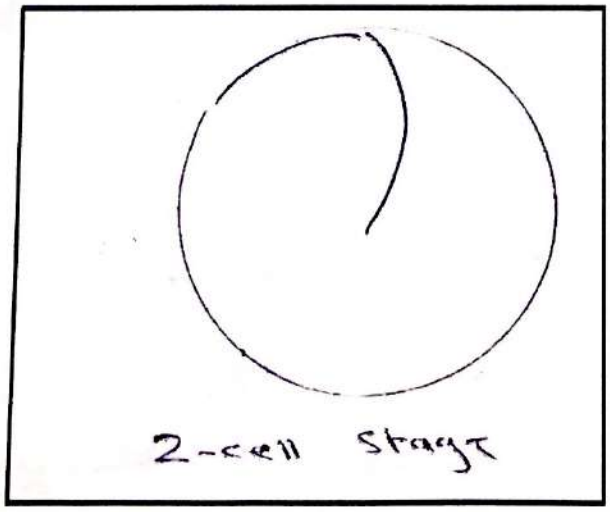
البيضة الناضجة تتميز بوجود منطقة لونها فاتح تظهر اكثر وضوحا بعد عملية الاخصاب ويطلق عليها الخط الرمادي gray crescent فعند اختراق النطفة اغلفة البيضة وحركة النطفة تسبب حركة بالسايتوبلازم فتسحب الحبيبات الصبغية وبطريقة ميكانيكية تتجه نحو نواة البيضة فتحصل عملية الاخصاب ويعتقد بان

الخط له دورفعال في عملية التفلج حيث ان الاجزاء التي لايصل اليها الخط في الجنين فانها تصبح ناقصة في الاعضاء المتكونة ولذلك يطلق مصطلح segmentation cleavage

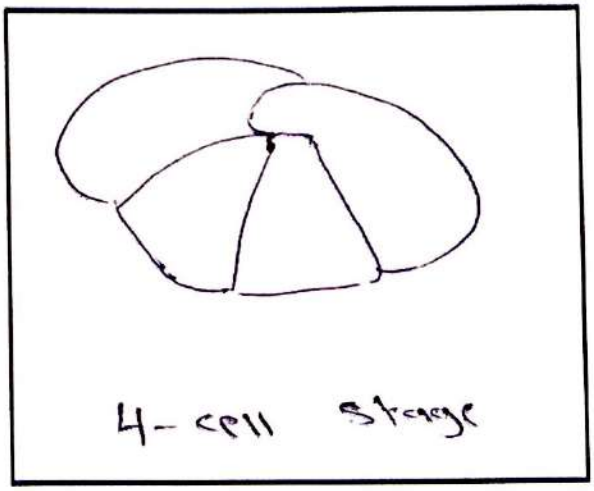


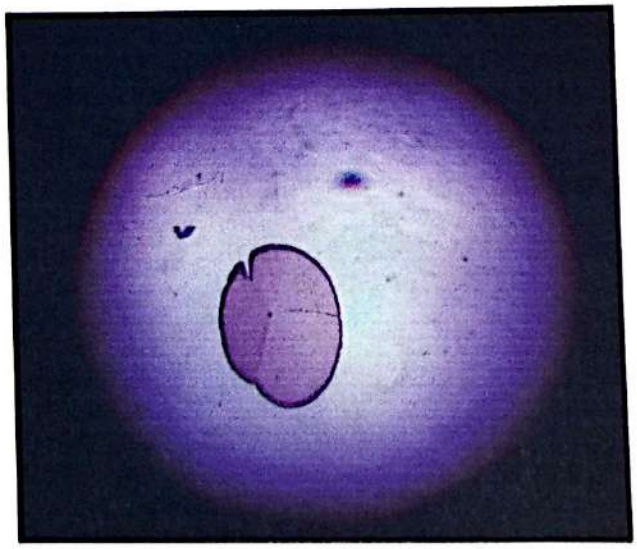
ب-التفلج والدور التوتي cleavage morula

التفلج الاول يحصل بعد 3hr من الاخصاب ويقسم البيضة الى قسمين وهو انقسام تام وكل جزء يطلق عليه blastomere ونلاحظ بانه يكون غير مكتمل في القطب الخضري بسبب كمية المح ينتهي بتكوين 2 خلايا



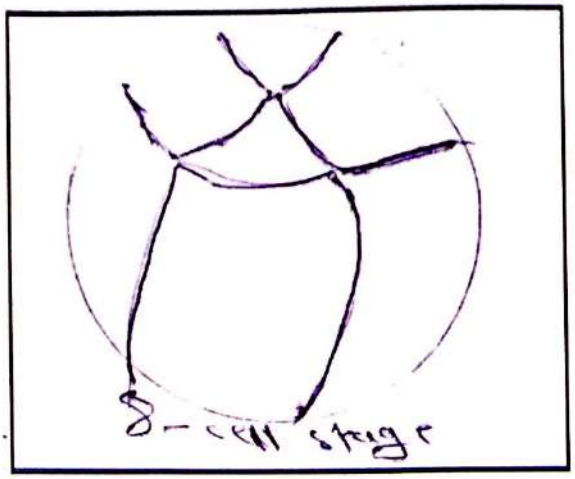
التفلج الثاني يحصل بعد 45mint من الانقسام الاول ينتهي بتكوين 4 خلايا متساوية الحجم ويكون عمودي على الانقسام الاول ولوجظ ان التفلج الثاني يحدث قبل ان يكتمل الانقسام الاول حيث تبطئ عملية الانقسام في نصف الكرة الخضري لوجود كمية كبيرة من المح



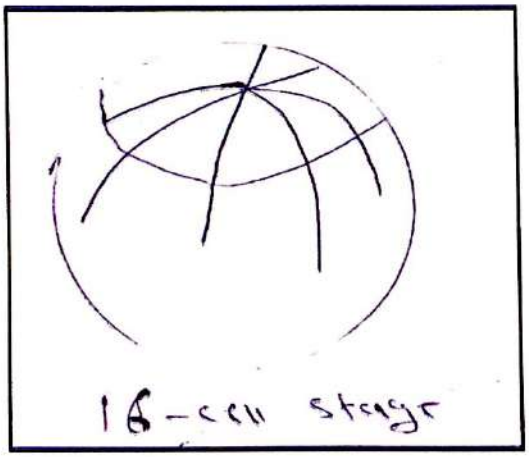


التفلج الثالث

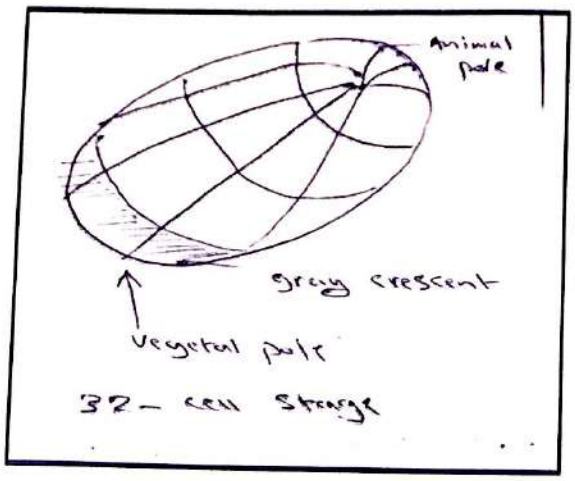
يختلف عن الاول والثاني في كونه مواز للسطح horizontal ونحصل على اربعة خلايا في القطب الخضري واربعة في القطب الحيواني الخلايا غير متساوية في الحجم بسبب كمية المح في القطب الخضري التي تجعل خلاياه كبيرة الحجم



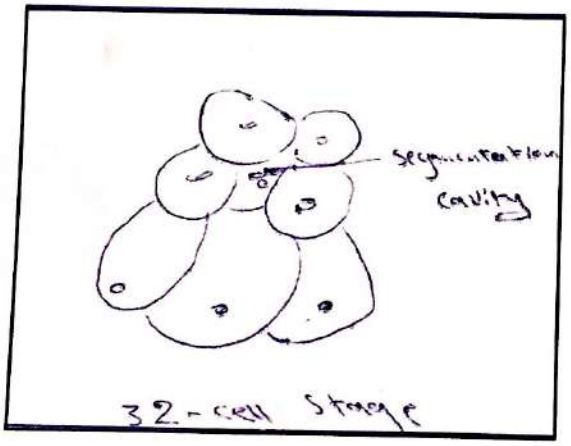
الانقسام او التفلج الرابع يقسم الخلايا الثمانية الى 16خلية بواسطة انقسامين عموديين على الانقسام الثالث

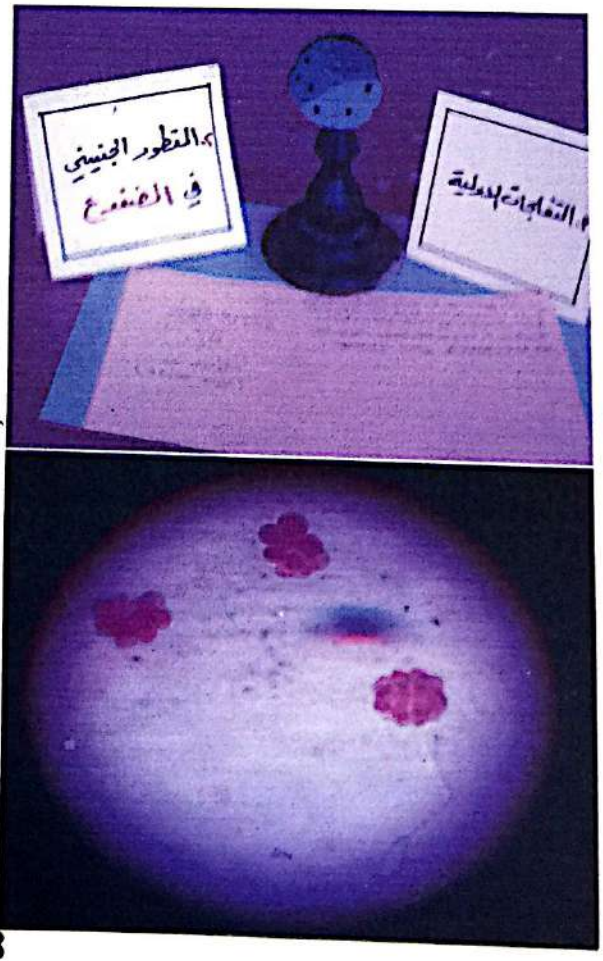


الانقسام الخامس عبارة عن انقسامين افقيين او بمستوى افقي يقسم الخلايا 8 للاعلى و8 في الاسفل الى 32 خلية ويلاحظ انه من هذا الانقسام بدء ظهور الفلجات blastomere حيث تصغر تدريجيا ويمكن اعتبار عمليات التفلج غير المنتظمة قد بدات وان انقسام الخلايا في القطب الحيواني اسرع بكثير



وضمن هذه المرحلة تظهر فجوة واضحة هي بداية الجوف الارومي blastocoel ضمن مجموعة الخلايا المنقسمة وينشا الجوف نتيجة انحناء السطوح الداخلية للخلايا وان حجمه بتزايد مع سرعة انقسام الخلايا في القطب الحيواني والتجويف الذي يظهر في هذه المرحلة هو segmentation cavity





ج-تكوين الاريمة blastula formation

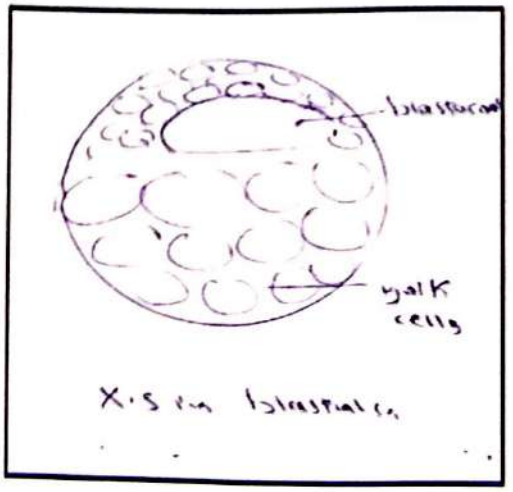
تتكون الاريمة والتي هي عبارة عن تركيب خلوي مجوف وكروي تحتوي على تجويف البلاستوسيل ويكون انقسام الخلايا الحيوانية ذات تضاعف سريع بحيث يبدا التجويف ينتقل تدريجيا باتجاه القطب الحيواني ويصبح مملوء بالماء وسائل الالبومين الذي يفرزمن قبل الخلايا المحيطة به جوف الاريمة يكون في النصف الحيواني أي غير مركزي وذو سقف رقيق مكون من عدة طبقات من الخلايا الحيوانية الصغيرة الحجم وقاع سميك ذو خلايا كبيرة الحجم محملة بالمح

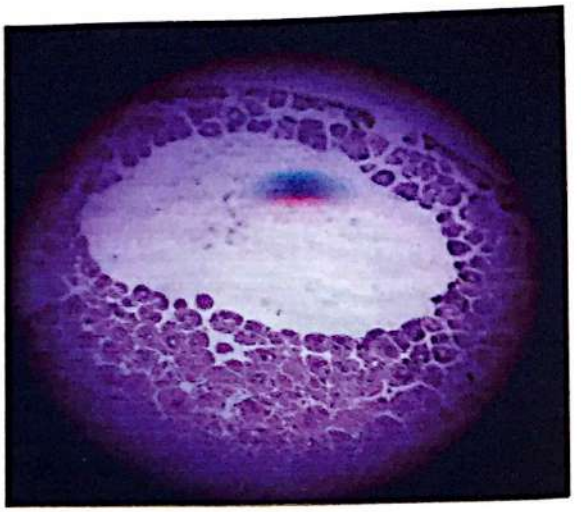
مميزات الـ blastula

1-سمك الخلايا في القطب الحيواني من(4-3)خلايا وتحتوي الخلايا الخارجية في هذا القطب على حبيبات صبغية

2-النصف الخضري خلاياه كبيرة الحجم وتحتوي على مادة محية ولايوجد اثر للحبيبات الصبغية

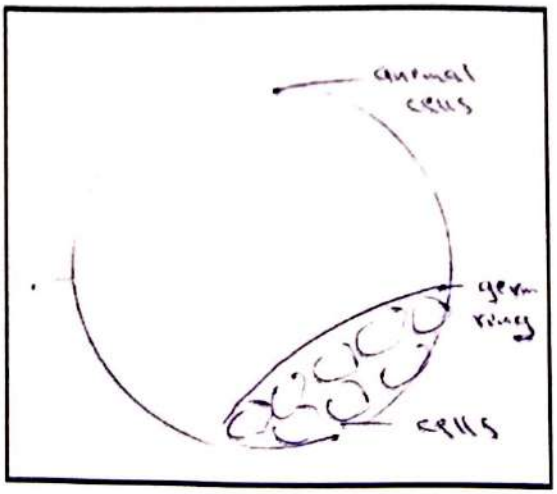
3-قاع التجويف (blastocoel)يكاد يكون مستقيم بينما السقف يكون بشكل قوس



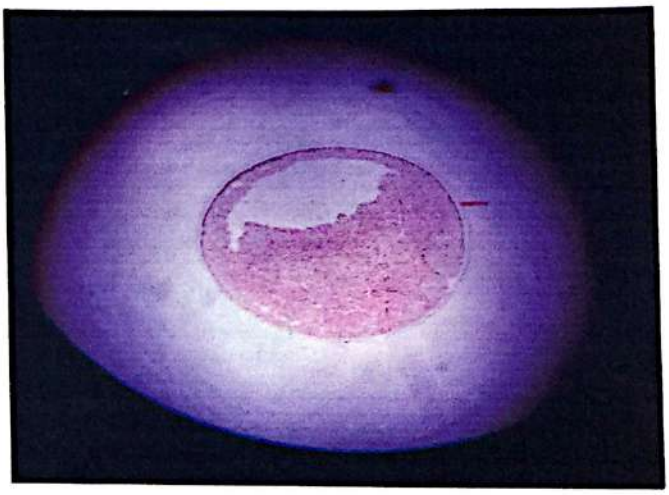


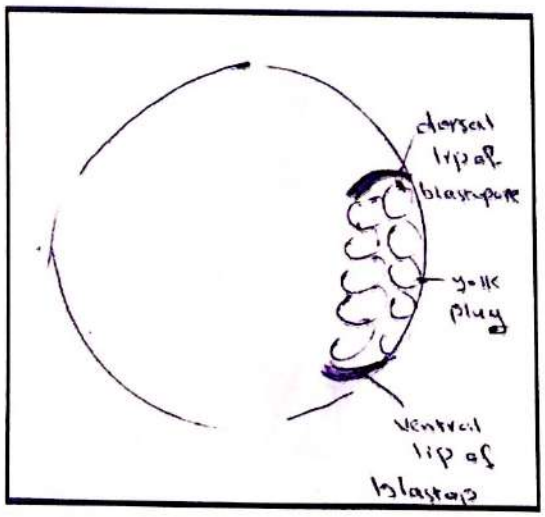
د–تكوين المعيدة والطبقات الجرثومية Gastrula Germ layer formation

لاحظ فعالية ونشاط خلايا القطب الحيواني التي تتزايد بشكل سريع اكثر من الخلايا المحية الكبيرة وان الخلايا في المنطقة المدارية equatorial region تنقسم بشكل أسرع من المناطق الأخرى وتشكل حزام دائري يعرف بالحلقة الجرثومية germ ring لاحظ الخلايا في القطب الحيواني التي تحتوي على حبيبات صبغية داكنة بينما الخلايا المحية باللون الفاتح وفي مناقشة تكوين البلاستولا ضمن المراحل السابقة أشير إلى أن الخلايا الصبغية في القطب الحيواني تنمو وتزداد بشكل يفوق أكثر الخلايا المحية وهذه العملية التي بدأت في المرحلة السابقة لازالت مستمرة يطلق عليها التغليف Epiboly وتستمر إلى مراحل متقدمة في تكوين الكاسترولا ويستمر نحو الخلايا الحيوانية في جميع الاتجاهات ماعدا في المنطقة التي تتكون فيها الشفة الظهرية للبلاستوبور حيث لهذه المنطقة دورا مهما في عملية الانبعاج Involution اللاحقة التي يبدأ منها تكوين الكاسترولا ونشوء طبقة جديدة هي mesentoderm.


animal cells
germ ring
cells

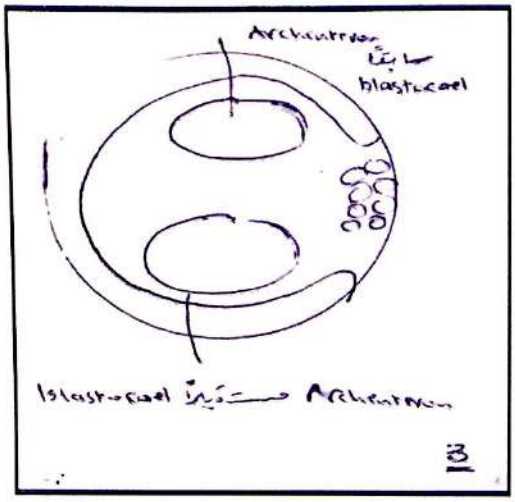
التطور الجنيني في الضفدع
ج. طور الكيسة



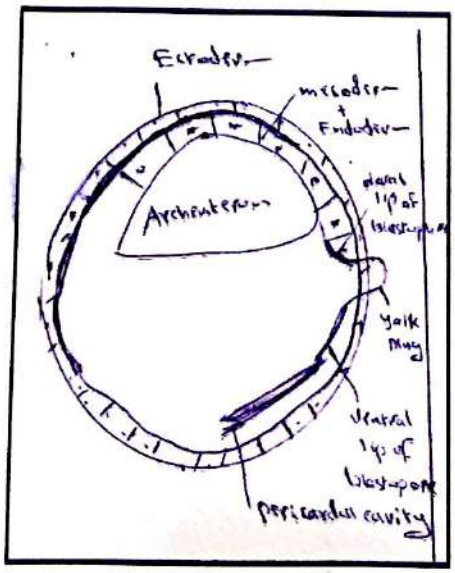

dorsal lip of blastopore
yolk plug
ventral lip of blastopore

التطور الجنيني في الضفدع
ج. طور الكيسة

يلاحظ في هذه المرحلة كيف بدا تكوين تجويف جديد هو تجويف المعي وان تجويف blastocoel قد تمت ازاحته بسبب اندفاع الخلايا. عادةً تبقى البيضة خلال مراحل الانشطار ثابتة ولكن عند تكوين Gastrula تبدأ الخلايا في منطقة الـــdorsal lip بالاندفاع الى داخل الفتحة blasto pore وهذه الخلايا بعد عملية الاندفاع involved تهاجر لتشكل خط فوق التجويف الجديد archenteron وبحركة سريعة وعندما تصبح فتحة blasto pore ذات شكل هلالي crescent.



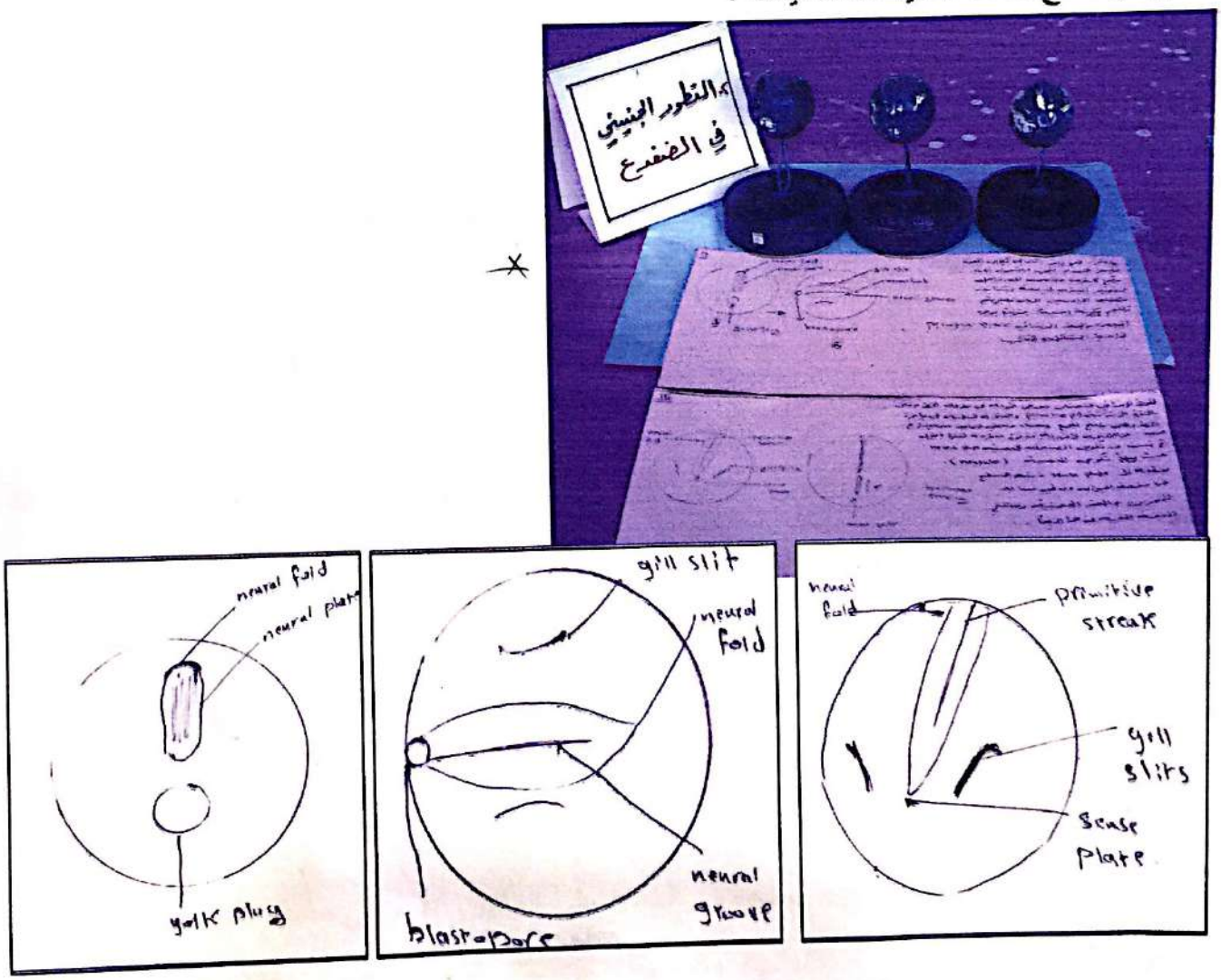
لاحظ ما تم توضيحه سابقاً بعد استكمال تكوين تجويف المعي. لاحظ منطقة الانبعاج (الخط القاتم) وكذلك الطبقة الجديدة التي تكونت mesentoderm والتي اصبحت تحيط من الاعلى بتجويف المعي. وان الخلايا المحية التي اندفعت بدورها قد ازاحت التجويف السابق كلياً.



المختبر السابع

مرحلة تكوين العصبية neuralatian formation stage

باستمرار النمو وبعد اكتمال تكوين المعيدة يصغر السداد المحي ويتحول إلى شكل كمثري وينسحب إلى الداخل وتصغر الفتحة الارومية وتتقارب شفتاها الجانبيتين إلى إن تلتقي ثم تلتحم مكونة اخدود طوليا يدعوه البعض بالخط الابتدائي primitive streak لاحظ الشكل للخط الابتدائي فتحتان احدهما ظهرية في مقدمة الخط وتدعى بالنقرة الابتدائية primitive pit والفتحة البطنية في مؤخرة الخط والتي ينفتح فيها المجمع cloaca وتعطي فيما بعد فتحة الشرج anus. اما الفتحة الظهرية فتبقى مفتوحة لفترة اطول ثم تنسد عند تكوين الصفيحة العصبيةneural plate حيث يبدا تكوين الصفيحةالعصبية neural plate.حيث يبدأ تكوين العصبية منطقة sense plate تشبه التسطح في مقدمة الحيوان وتعطي فيما بعد المنخرين والعقد العصبية وستفتح الفتحة الفمية عندها ايضا .

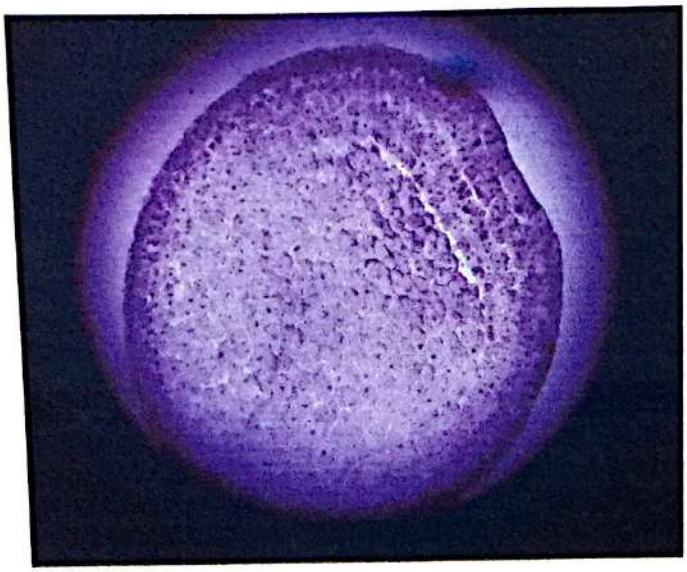


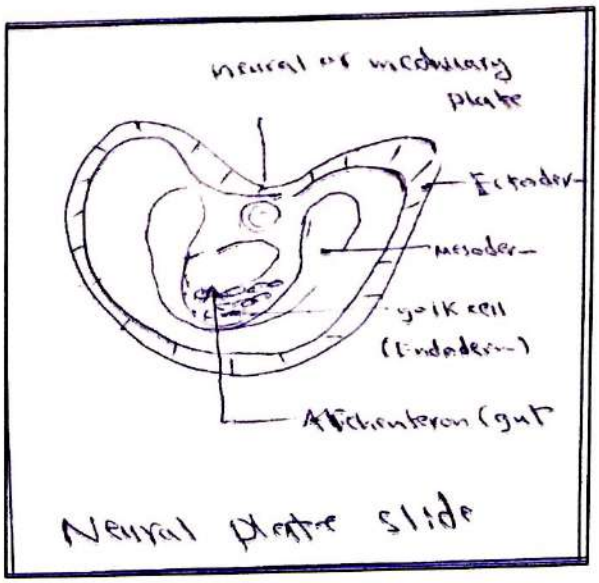
تتميز منطقة تكوين الجهاز العصبي عن بقية ectoderm بتركيز الصبغة فيها مكونة في البدء صفيحة عصبية neural plate في المنطقة الوسطية للمعيدة وتكون الخلايا ضمن هذه المنطقة متثخنة وتتخذ شكل عمودي يشبه النسيج الطلائي ثم تستمر الخلايا بالنمو على الجانبين لترفع الحواف فوق مستوى الصفيحة لتكون neural fold في نفس الوقت يتكون اخدود طولي في البداية ضحل ثم يزداد عمقا عند تقلص الصفيحة الى الامام والجانبين بالطيات العصبية ثم تلتحم هذه الطيات حتى يتم نمو الجنين وهذه العملية ينتج فيها تكوين انبوب مغلق يسمى الانبوب العصبي neural tube يحتوي بداخله جوف عصبي Neurocoel الجزء الامامي من الانبوب العصبي يحدث به الالتحام قبل الجزء الخلفي ويكون متسع في هذه المنطقة ليكون الدماغ مستقبلا اما القسم الخلفي يكون ضيق ويعطي فيما بعد Nervecord وضمن عملية التحام وانفصال الانبوب العصبي تبقى مجموعة من الخلايا لا تدخل ضمن تكوين الانبوب العصبي ولا ضمن البشرة وتظهر بشكل شريط من الخلايا على الجانبين وتسمى بالعرف العصبي neural crest يعتقد ان لهذه الخلايا دور كامل في نمو الجنين وبالاخص في المستقبل حيث تعطي الجهاز العصبي الودي sympathic nervous او العقد العصبية الشوكية وبنفس الوقت الذي يطرا على cloaca من تغيرات التي تنتهي بانغلاق الفتحة الارومية مع انتهاء تكوين الجهاز العصبي ينفصل الحبل الظهري عن بقية الخلايا التي تحتها وتكون notochord وكذلك طبقة الأديم المتوسط الموجودة على الجانبين تصبح بهيئة شريط من الخلايا وبشكل حبل اسطواني الذي يظهر مستدير بالقطاع العرضي اما الخلايا في جزء الأديم الباطن أي منطقة المعي enteron تتوضح تدريجيا لتعطي في الإمام المعي الأمامي fore gut الذي يعطي مستقبلا الفم والبلعوم والتحام الحواف الحرة لطبقة endoderm يعطي المعي المتوسط mid gut وتستند هذه الخلايا على قاع سميك جدا يحمل كميات كبيرة من المح يعطي فيما بعد الأمعاء الدقيقة والغليظة أما المعي الخلفي hind gut يقسم الى قسمين علوي متضيق يدعى المعي الذنبي tail gut وجزء سفلي منتهي بالمخرج أو الشرج anal gut.

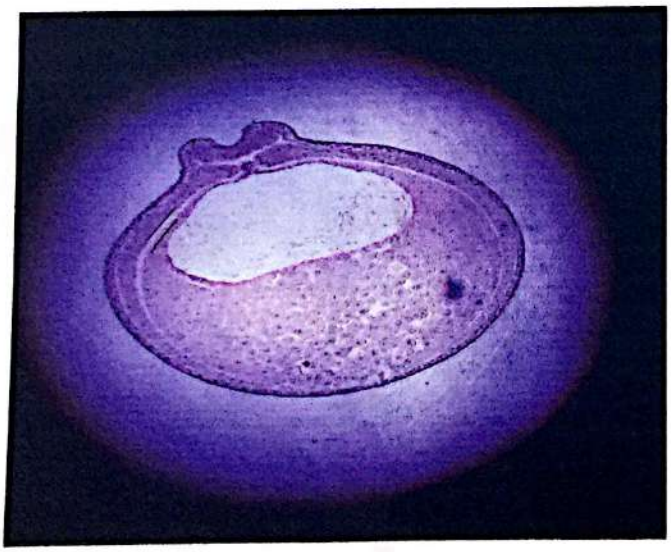
التغيرات التي تطرأ على Mesoderm

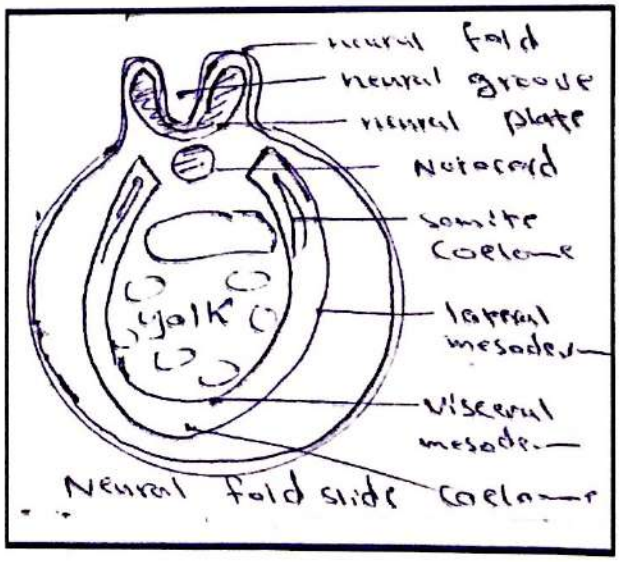
عندما ينفصل الحبل الظهري فان مجموعة من الخلايا على الجانبين تنقسم الى سلسلة قطع لتعطي شقوق عرضية الأجزاء الجانبية والبطنية لها تمتد بشكل صفيحة رقيقة على كل جانب تسمى lateral plate انفصال somite من بعضها البعض يعطي اجزاء مختلفة من الحيوان mesoderm الجانبي يعطي طبقتين احدهما جداريه أو خارجية somatic or parietal إما الطبقة الثانية للداخل تسمى

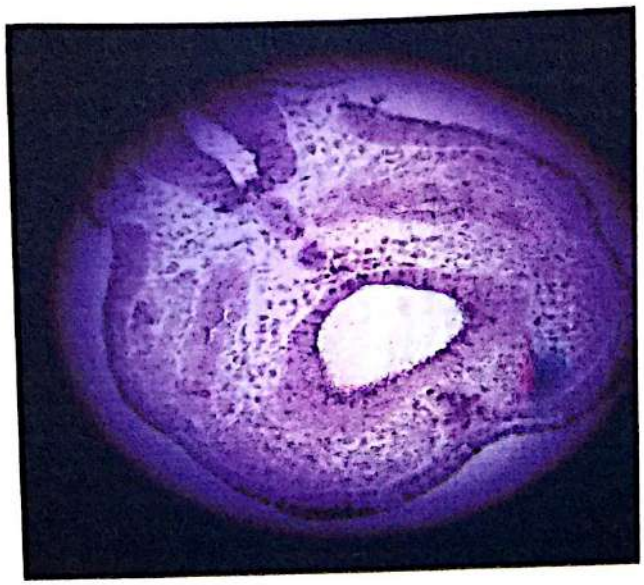
الأديم الحشوي viseral or splanchnic الفراغ بين الطبقتين يسمى coelom أو الجوف الجسمي يتسع بمراحل متقدمة ليعطي جوف جسمي حقيقي.

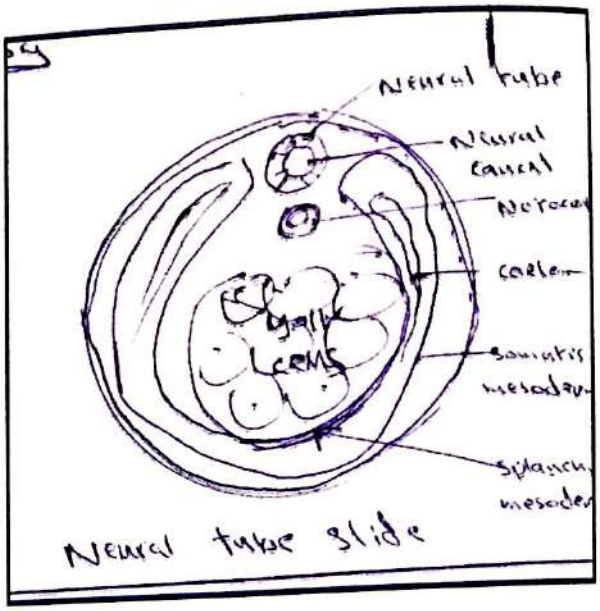








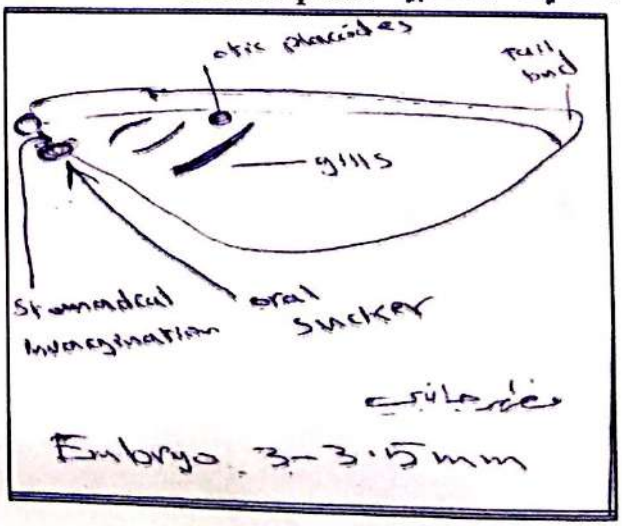


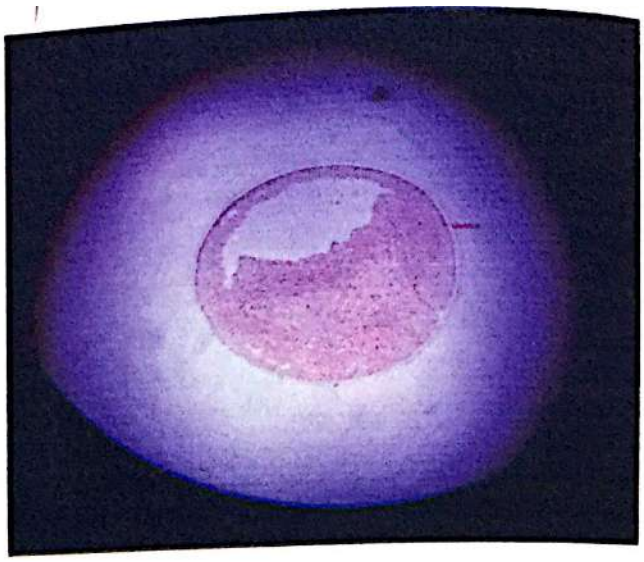


المختبر الثامن

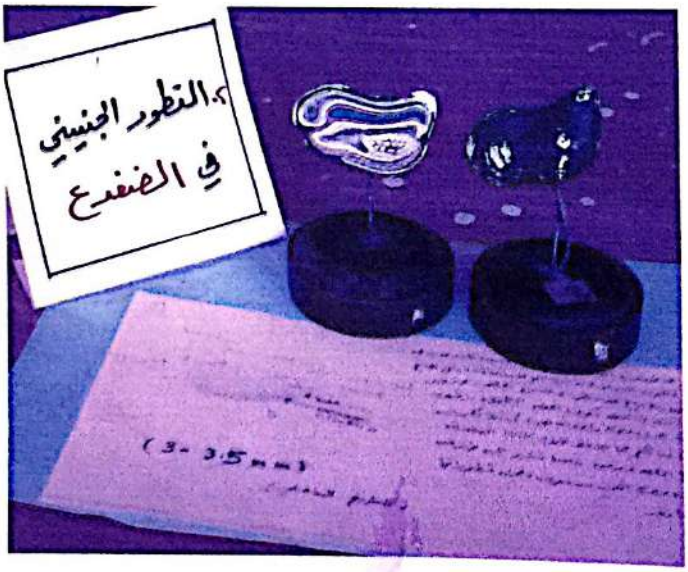
تكوين أوليات الأعضاء Organogenesis formation

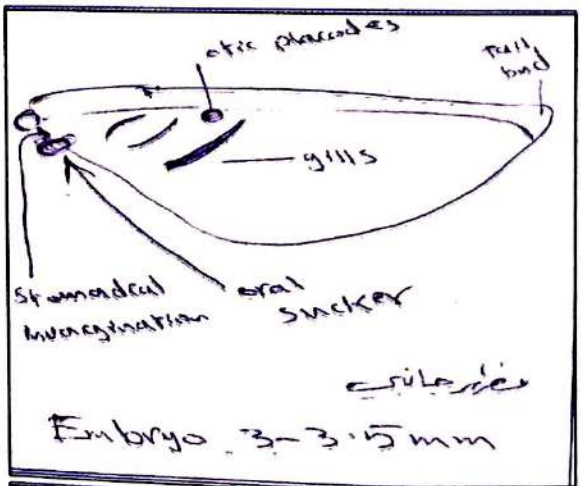
يأخذ الجنين خلال هذه العملية بالاستطالة بالاتجاه الأمامي الخلفي متخذا شكل بيضوي بعد ان كان كرويّاً تتميز المنطقة المسؤولة عن تكوين الجهاز العصبي عن بقية ectoderm وذلك لتركيز الصبغة مكونة الصفيحة العصبية neural plate

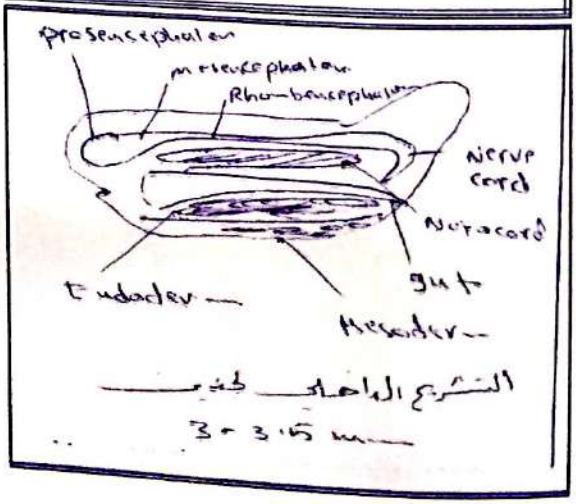




يزداد طول الجنين ويطلق عليه في هذه الحالة Early neurula وهي اكثر تطور بسبب تطور البرعم ألذنبي وزيادة الشقوق الغلصمية التي ظهرت في المرحلة السابقة وتكوين النقرتين بالإضافة إلى المحاجم suckers هذه التغيرات في المظهر يرافقها تغيرات داخلية يمكن ملاحظتها في المقطع تشمل التغيرات الداخلية داخل الجنين بتحصص في الدماغ إذ يقسم إلى ثلاثة أقسام تمثل الدماغ الامامي والوسطي والخلفي كما تظهر تطورات تشمل تكوين الحبل الظهري وظهور طبقة endoderm واضحة حيث تحتفظ بكميات كبيرة من المح كما يلاحظ ظهور القناة الهضمية بشكل اولي ووجود خلايا تشير إلى طبقة mesoderm التي سنتعرف على تطوراتها فيما بعد.

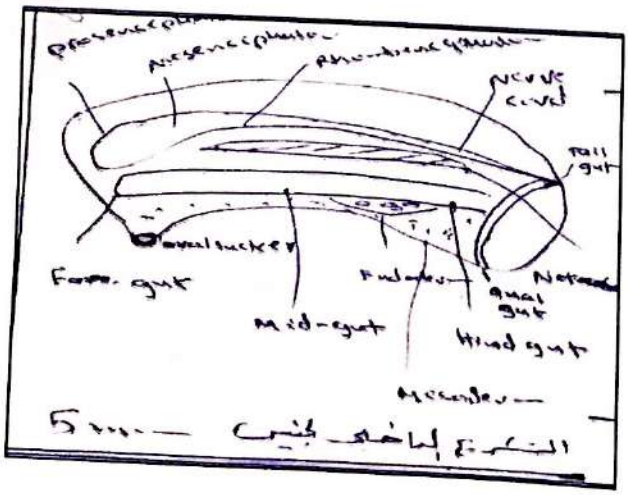


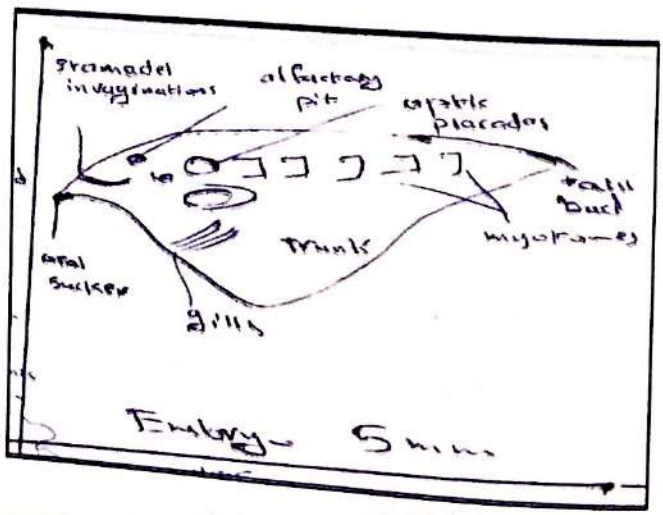




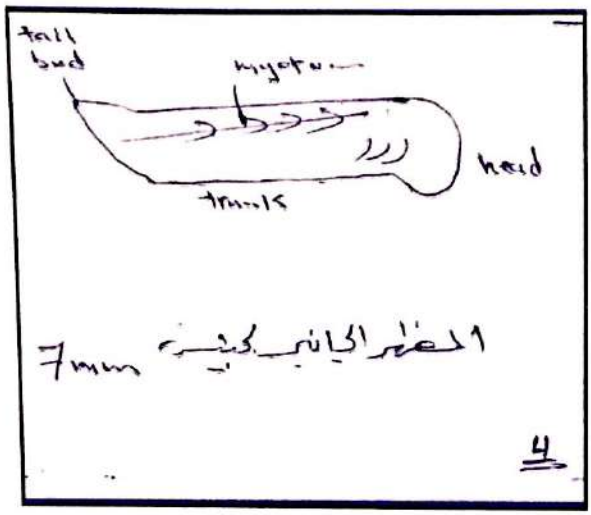
لاحظ بالاضافة إلى التغيرات السابقة يظهر على جانبي الجنين في هذه المرحلة ظاهرة التعقيل segmentation بشكل سلسلة في الخطوط تمثل حدود القطع العضلية myotomes التي تتكون من بدينات الاديم المتوسط وسبب انتفاخ الجذع في هذه المرحلة هو وجود الأديم الباطن كما يكون الشرج أو المجمع مفتوح في هذه المرحلة من النمو.

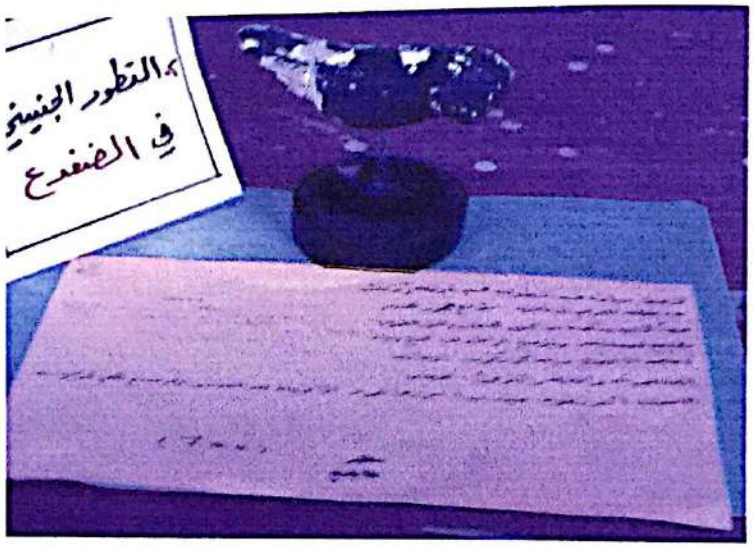
إما التغيرات التي شملت طبقة mesoderm التي تبدو أكثر وضوحا القناة الهضمية أكثر تطورا وتقسم إلى ثلاثة أقسام تضم المعي الأمامي والمتوسط والخلفي وتفتح بقناة مخرجيه كميات المح واضحة تستند عليها القناة الهضمية.





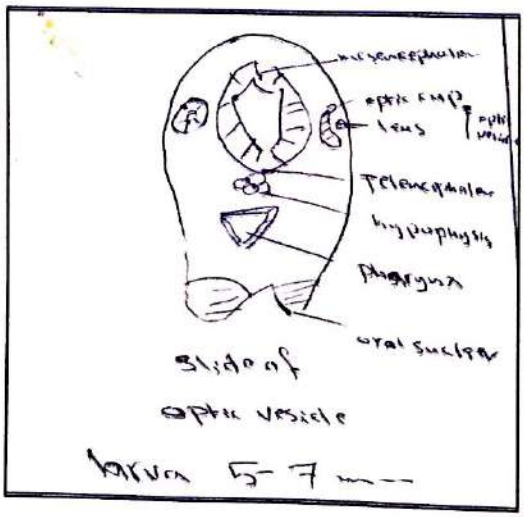
لاحظ زيادة في الطول لجسم اليرقة المتقدمة بالتطور وكذلك في طور البرعم الذنبي. يتوضح محور الجسم أيضا الذي يتألف من الحبل العصبي والحبل الظهري والقطع العضلية. يتوضح الرأس عن الجذع ويزداد تخصص الأعضاء فيه كما تكون الأخاديد الغلصمية واضحة واكثر عمقا الممصان الفميان أكثر تطور حيث سيبدأ إفرازها للمواد المخاطية بعد الفقس ولم يفتح

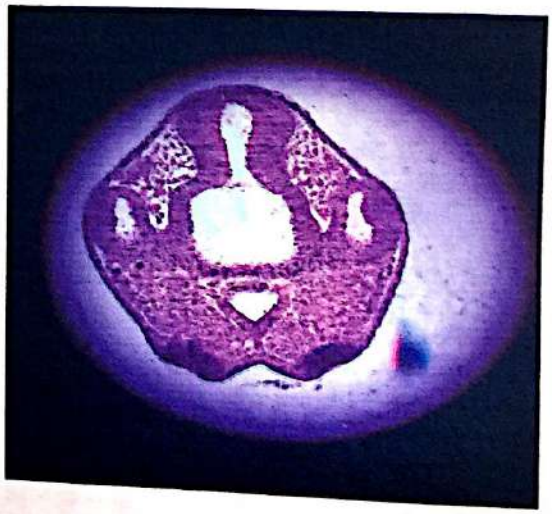


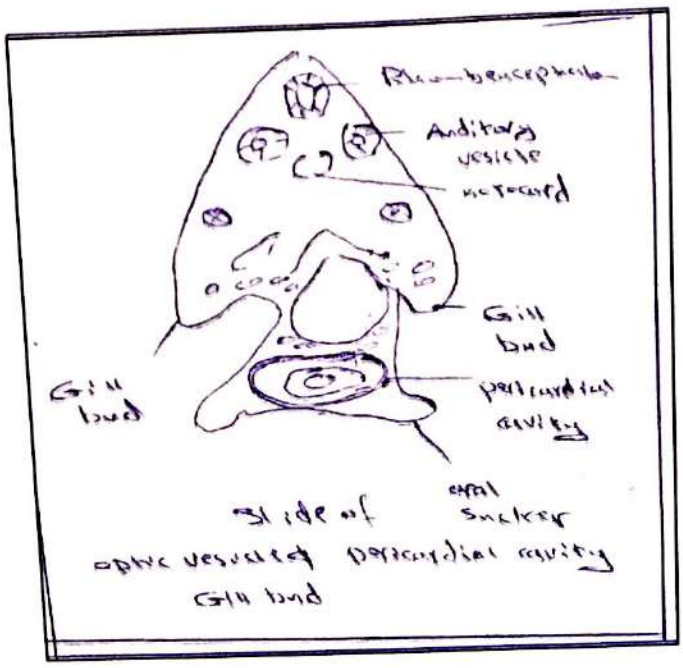


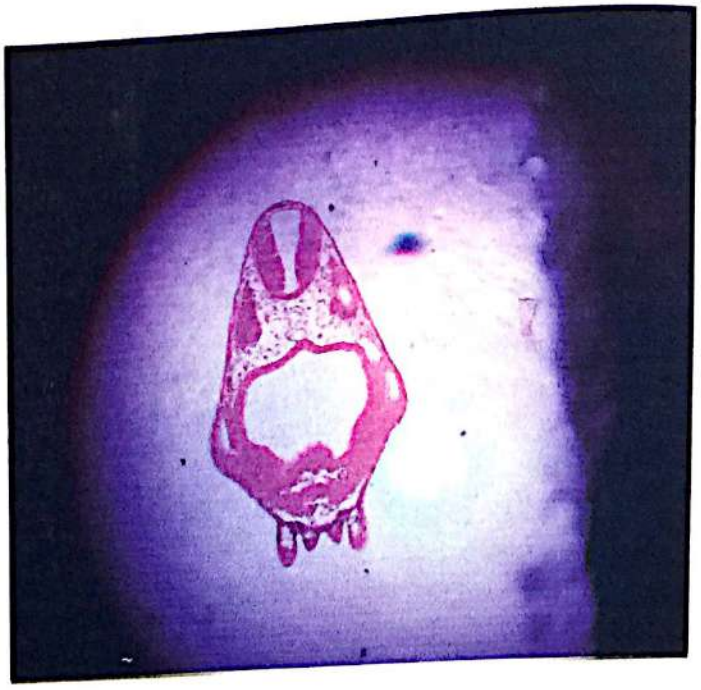
الفم لحد الان الفم لازال غير موجود المعي الامامي مسؤول عن تكوين التجويف الفمي والبلعوم وتنتهي القناة الهضمية بفتحة الشرج المعي المتوسط يعطي فيما بعد الامعاء الدقيقة والغليظة ويقع فوق كتلة من الخلايا المحية اما المعي الخلفي فينتهي بالشرج.

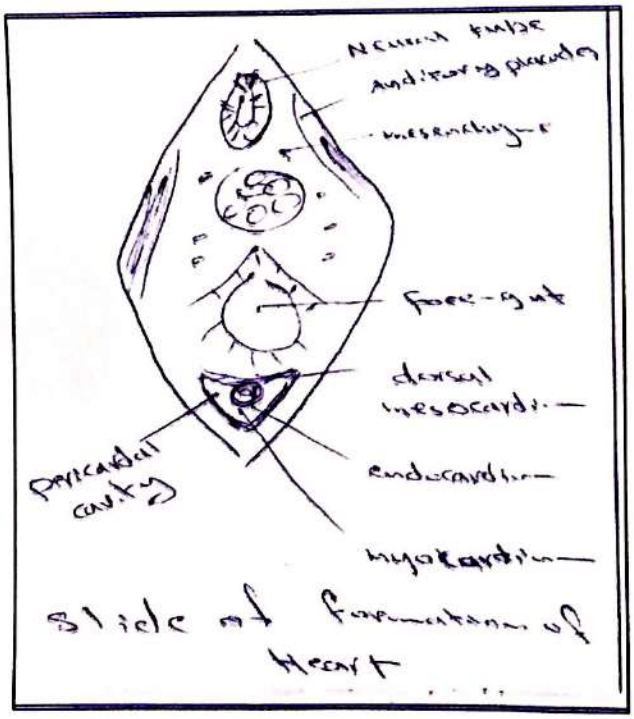
اما اليرقة بطول 7ملم تظهر مراحل تكوين القلب، تكوين القلب يبدا بمرحلة العصبية حيث لاحظنا وجود منطقة مغلقة وخالية من Mesoderm مستقبلاً تكون مسؤولة عن اعطاء القلب، يشترك في تكوينها الحافات الجانبية للاديم المتوسط partial mesoderm التي تتكون من طبقتين الاحشائية visceral والجسمية somatic والاحشائية تصبح متثخنة وتترك مجموعة من الخلايا الميزنكيمية المفككة تتجمع هذه الخلايا لتكوين شريط طويل وتترتب بهيئة انبوب رقيق الجدران يسمى Endocardial tube الانبوب الشغافي، تجويف هذا الانبوب يسمى تجويف القلبpericardial cavity اول تكونه يتفرع الى قسمين مصراع بطني venteral mesocardinmومصراع ظهري dorsal-mesocardium البطني سريع الزوال، الظهري يبقى الى فترة اطول ثم تزول في مراحل متقدمة بعدما تتوزع التجاويف الجسمية لمنطقة القلب فيتكون التجويف التاموري وهو بدوره ينفصل عن بقية التجاويف الجسمية يكون تجويف مغلق في بداية تكوينه يكون بشكل انبوب مغلق، خالي من التقسيمات اوردهات معروفة. ثم يتقدم نمو الجنين فيصبح ملتوي بما يشبه حرف S ، التخصرات التي تقسمه الى جزئين رئيسين اذين Atrium وبطينventicle. القلب يبدأ بانجاز وظيفة بعملية النبض بانتظام وبشكل مبكر من نمو الجنين وحتى قبل استعداد الاوعية الدموية لاستلام الدم.

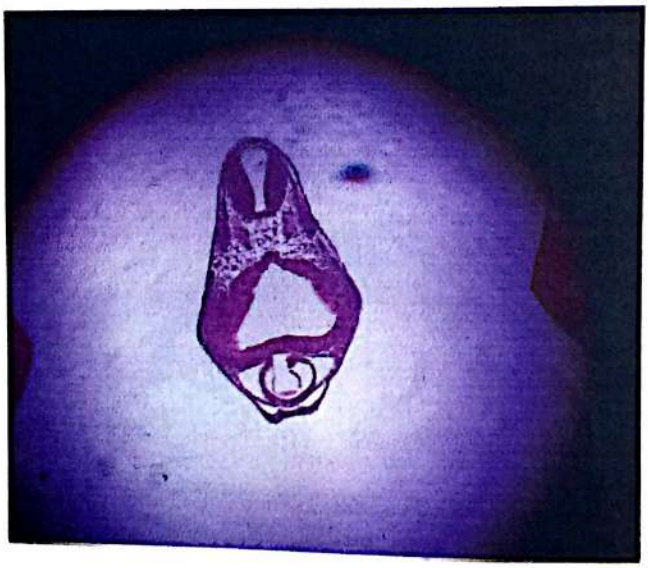


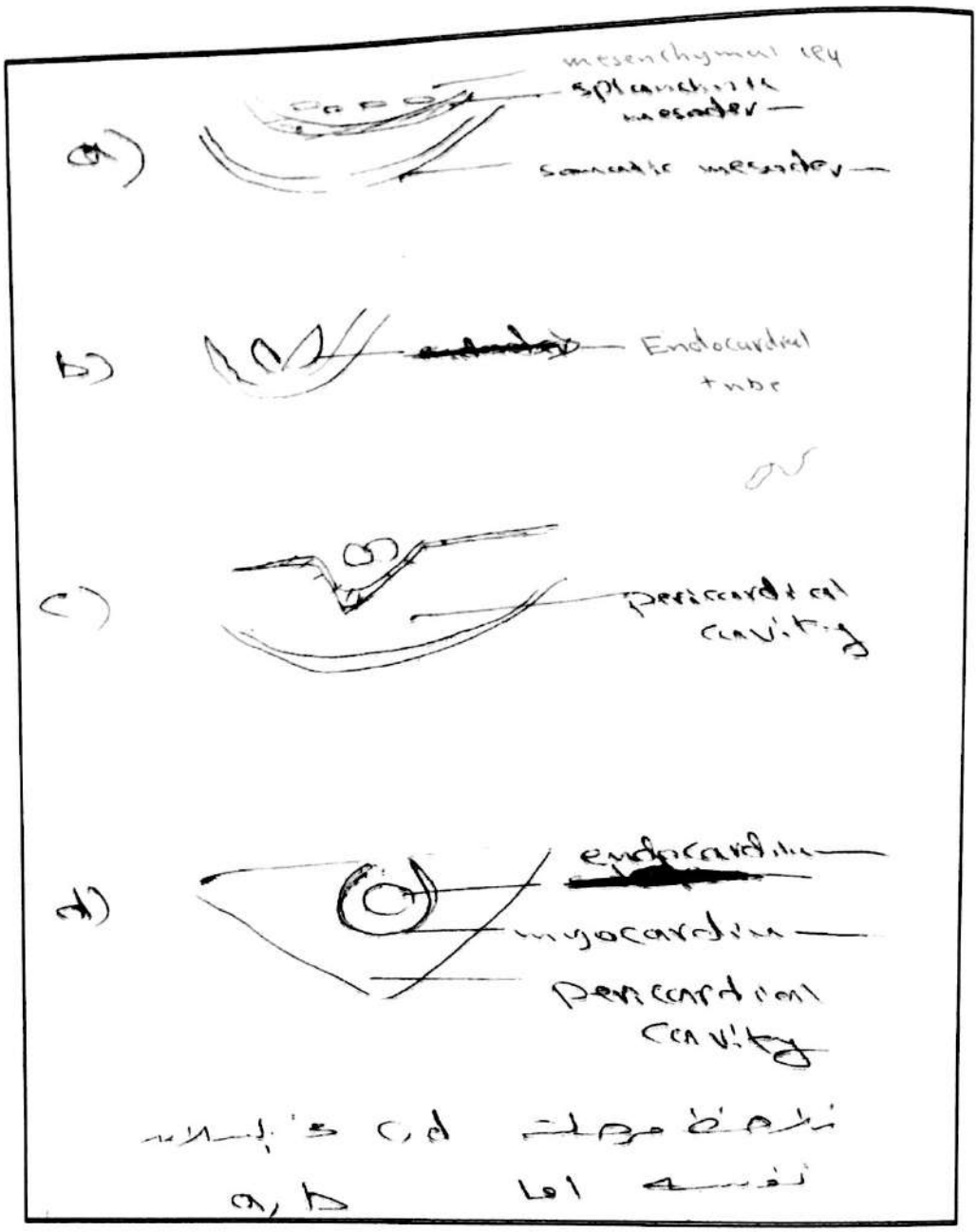



Auditory vesicle
Gill bud
Gill bud
Slide of optic vesicle and Gill bud

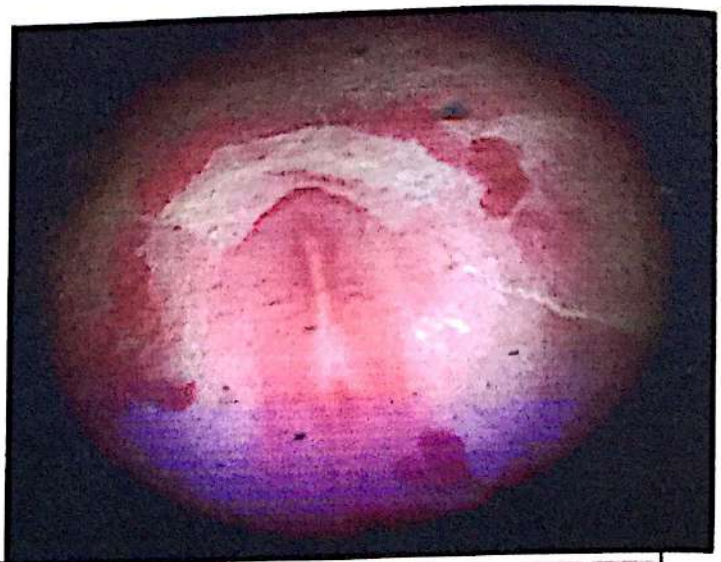


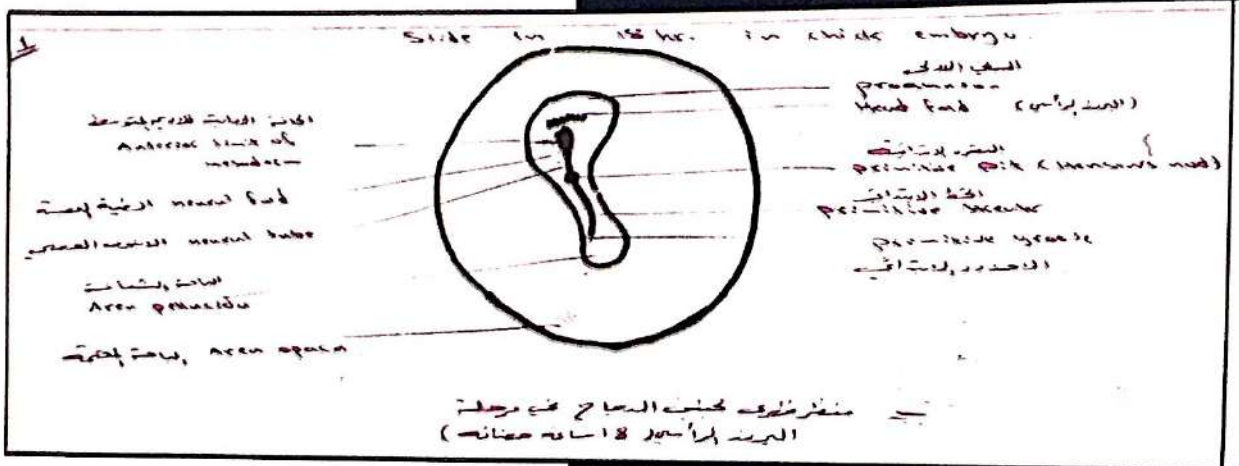

Auditory placode
mesenchyme
fore-gut
dorsal mesocardium
endocardium
myocardium
pericardial cavity
Slide of Formation of Heart



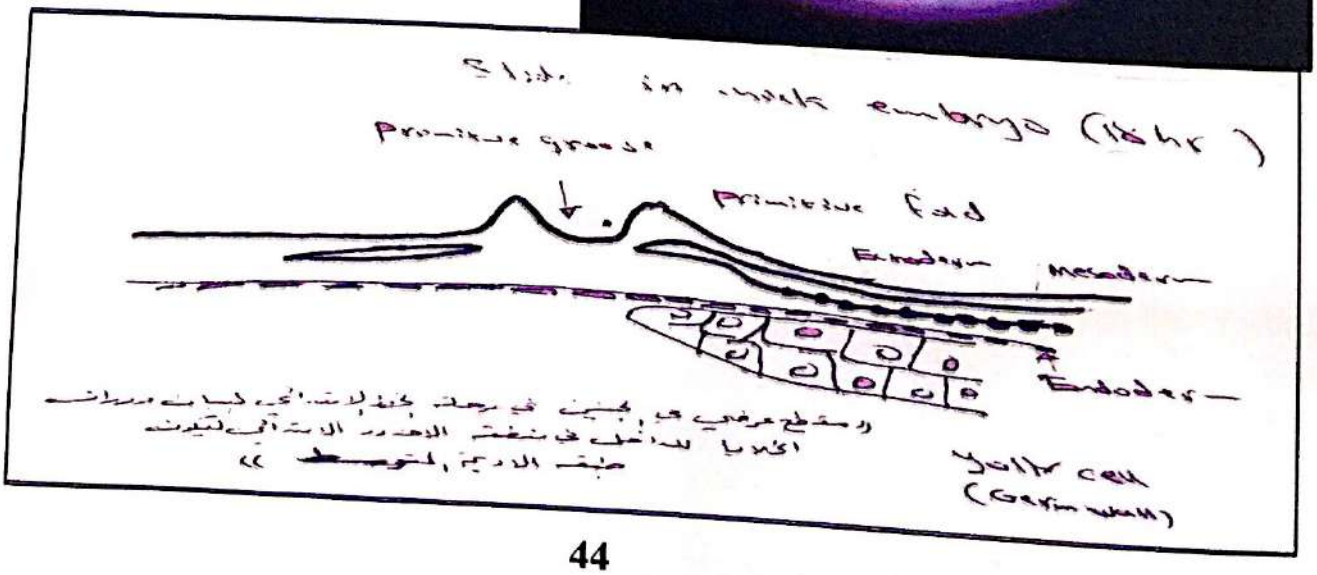


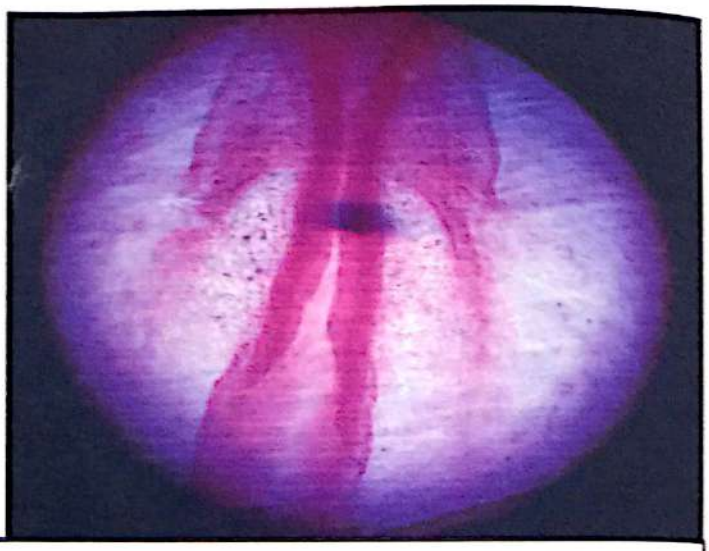
المراحل التطورية الاخيرة للقلب ليرقة بطول 7 mm

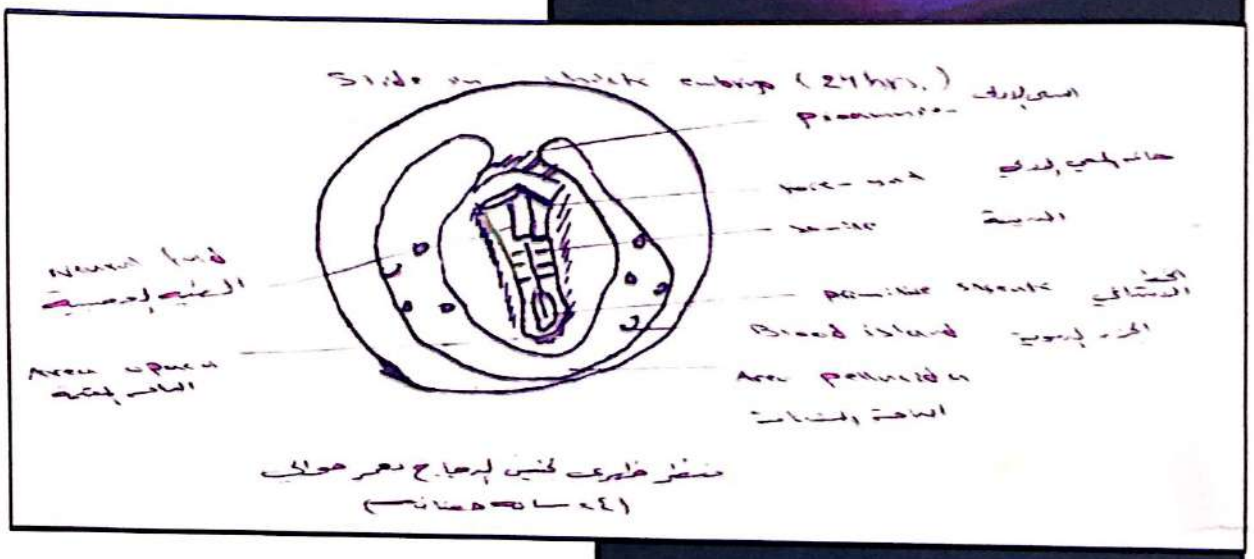




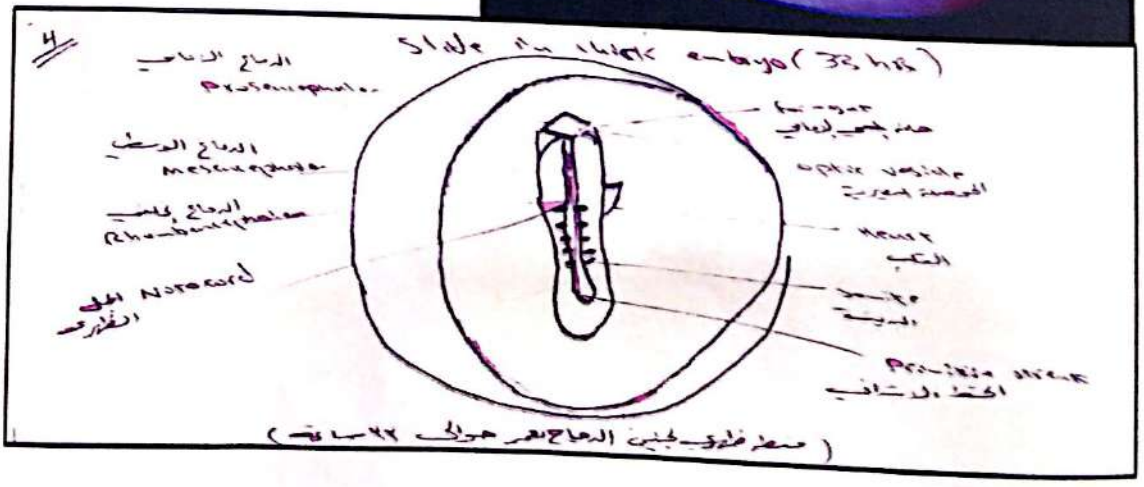
شفافية لجنين الدجاج في مرحلة
(البرعم الرأسي 18 ساعة حضانة)



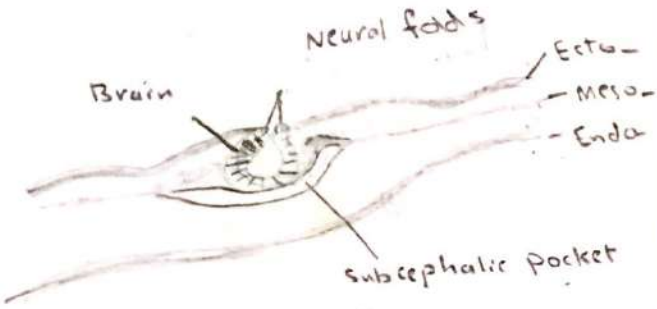




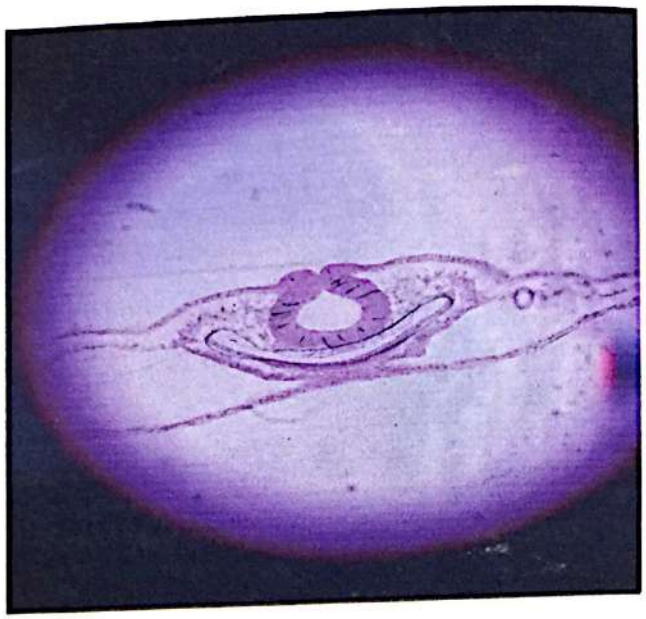
منظر ظهري لجنين الدجاج عمر حوالي (٢٤ ساعة)

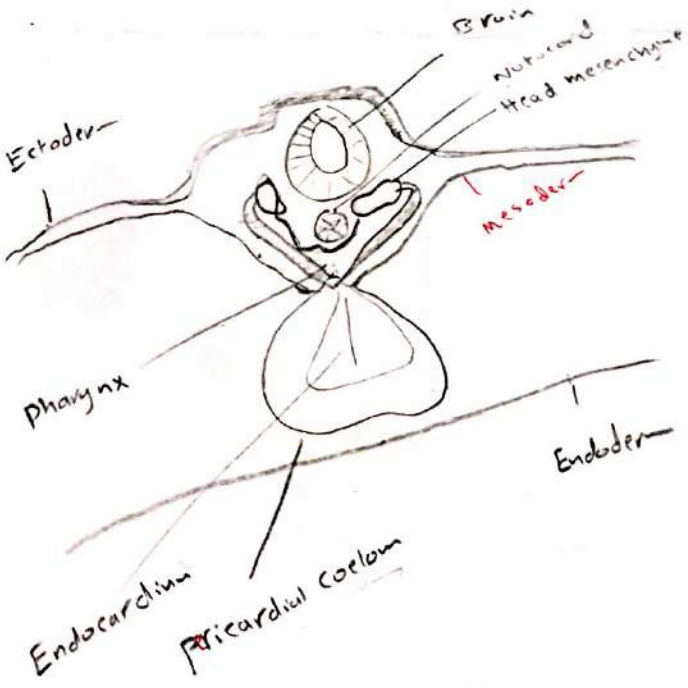


منظر ظهري لجنين الدجاج عمر حوالي ٣٣ ساعة



X.S in chick 24 hr.





X.S in chick 33hr.