الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة فرحات عباس -سطيف 1-
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم الدراسات القاعدية

سنة أولى علوم الطبيعة و الحياة

بيولوجيا الحيوان العام

أعمال تطبيقية

من اعداد

د. مرغم منيرة

2023-2022

الفهرس

الإرشادات المخبرية..... 1

حصة عملية رقم 1: دراسة الجهاز التناسلي الذكري

1. تركيب الجها ز التناسلي الذكري.....3

1.1. الخصيتان.....5

1.1.1. تركيب ووظيفة الأنبوب المنوي.....6

2.1. البربخ.....8

3.1. القناة الناقلة.....8

4.1. الحويصلتان المنويتان و القناتان الدافقتان.....8

5.1. غدة البروستات.....8

6.1. غدتا كوبر.....8

2. مراحل تكوين الحيوانات المنوية.....8

1.2. مرحلة التكثير.....9

2.2. مرحلة النمو.....9

3.2. مرحلة النضج.....9

4.2. مرحلة التمايز.....9

3. تركيب الحيوان المنوي.....12

حصة عملية رقم 2: دراسة الجهاز التناسلي الأنثوي

1. تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي.....14

1.1. المبيضان.....14

2.1. فناتا فالوب.....15

3.1. الرحم.....15

4.1. عنق الرحم.....15

5.1. المهبل.....15

2. مراحل تكوين البويضات.....16

1.2. مرحلة التكثير.....16

2.2. مرحلة النمو.....16

3.2. مرحلة النضج.....16

3. أنواع الجريبات.....18

1.3. الجريب الإبتدائي.....18

2.3. الجريب الأولي.....18

3.3. الجريب الثانوي.....18

4.3. الجريب الأجوف.....18

5.3. الجريب الناضج.....18

حصة عملية رقم 3: الإخصاب و التفلج عند قنفذ البحر

1. تركيب بيضة قنفذ البحر.....21

2. الإخصاب.....21

1.2. إنجذاب الحيوان المنوي.....21

2.2. إلتصاق الحيوان المنوي بالبويضة.....22

3.2. إندماج الغشاءان البلازميان للحيوان المنوي و البويضة.....22

4.2. إندماج نواة البويضة و نواة الحيوان المنوي.....22

5.2. منع دخول حيوانات منوية اخرى.....22

3. التفلج.....23

حصة عملية رقم 4: تشكيل المعيدة في البرمائيات و الطيور

1. البرمائيات.....30

1.1. التفلج.....30

2.1. تكوين البلاستولا.....32

3.1. المعيدة.....32

2. الطيور.....36

1.2. التفلج.....36

2.2. تكوين البلاستولا.....37

3.2. المعيدة.....38

حصة عملية رقم 5: تشكيل العصيبة عند الطيور

1. العصيبة.....41

2. الملحقات الجنينية.....43

1.2. الأمنيوس و الكوريون.....43

2.2. الحويصلة المحية.....43

3.2. الوشيقة.....43

حصة عملية رقم 6: التكوين الجنيني عند الإنسان

1. الإخصاب.....46

2.1. مراحل الإخصاب.....46

2. التفلج.....46

1.2. تشكيل التوتية.....46

2.2. تشكيل الكيس الأرومي.....48

3. تشكيل المعيدة.....50

4. تشكيل العصيبة.....52

5. التعشيش.....54

حصة عملية رقم 7: الأنسجة الطلائية

1. الصفات العامة للأنسجة الطلائية.....59

2. وظائف الأنسجة الطلائية.....59

3. أنواع الأنسجة الطلائية.....60

1.3. الأنسجة الطلائية الساترة.....60

1.1.3. الأنسجة الطلائية البسيطة.....60

1.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط الحرشفي.....60

2.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط المكعبي.....62

3.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط العمادي.....64

4.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط العمادي المهدب.....66

5.1.1.3. النسيج الطلائي المصفف الكاذب.....68

6.1.1.3. النسيج الطلائي المصفف الكاذب المهدب.....70

2.1.3. الأنسجة الطلائية المصففة (المركبة).....72

1.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف الحرشفي.....72

2.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف المكعبي.....76

3.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف العمودي.....77

4.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف العمودي المهدب.....78

5.2.1.3. النسيج الطلائي الإنتقالي.....79

2.3. الأنسجة الطلائية الغدية.....81

1.2.3. غدد وحيدة الخلية.....81

2.2.3. غدد متعددة الخلايا.....81

1.2.2.3. الغدد الصماء.....81

2.2.2.3. الغدد خارجية الإفراز.....82

حصة عملية رقم 8: دراسة النسيج الدموي

1. الدم.....87

2. خطوات تحضير سحبة دموية.....87

1.2. كريات الدم الحمراء.....92

2.2. كريات الدم البيضاء.....94

1.2.2. الكريات الدموية البيضاء المحببة.....94

1.1.2.2. الخلايا المتعادلة.....94

2.1.2.2. الخلايا الحامضية.....97

3.1.2.2. الخلايا القاعدية.....99

2.2.2. الكريات الدموية البيضاء غير المحببة.....101

1.2.2.2. الخلايا اللمفية.....101

2.2.2.2. الخلايا وحيدة النواة.....103

3.2. الصفائح الدموية.....105

4.2. البلازما.....106

المراجع.....107

الإرشادات المخبرية

1- فهم التجربة و خطوات العمل و الهدف الرئيسي جيدا.

2- إجراء التجربة مستعينا بخطوات العمل بدقة.

3- بعد إنهاء التجربة يجب تنظيف و تجفيف الأدوات جيدا.

4- فحص العينة جيدا.

5- رسم العينة كما تبدو بالمجهر رسما علميا دقيقا و استخدام قلم الرصاص و الرسم العلمي.

6- كتابة البيانات بشكل مرتب بحيث لا تتقاطع الأسهم و ينتهي كل مؤشر في الجزء المشار إليه تماما.

7- وضع عنوان دقيق للرسم.

8- إرتداء المأزر الأبيض.

9- الحرص عند إستخدام المواد الكيماوية.

10- الحفاظ على المكان نظيفا قبل و بعد العمل.

11- التأكد من إغلاق مصادر الماء و الغاز و الكهرباء للأجهزة المستخدمة عند إنتهاء الدرس.

حصة عملية رقم 1: دراسة الجهاز التناسلي الذكري

مراحل تكوين الحيوانات المنوية Spermatogenesis

الهدف:

1- التعرف على مكونات الجهاز التناسلي الذكري.

2- دراسة قطاع عرضي في الخصية.

3- التعرف على الأجزاء المختلفة المكونة للخصية.

4- التمييز بين مراحل تكوين الحيوانات المنوية.

الأدوات والمواد المستخدمة:

1- شرائح محضرة لقطاع عرضي في خصية حيوان ثدي.

2- شرائح محضرة لحيوانات منوية مختلفة.

3- مجهر ضوئي.

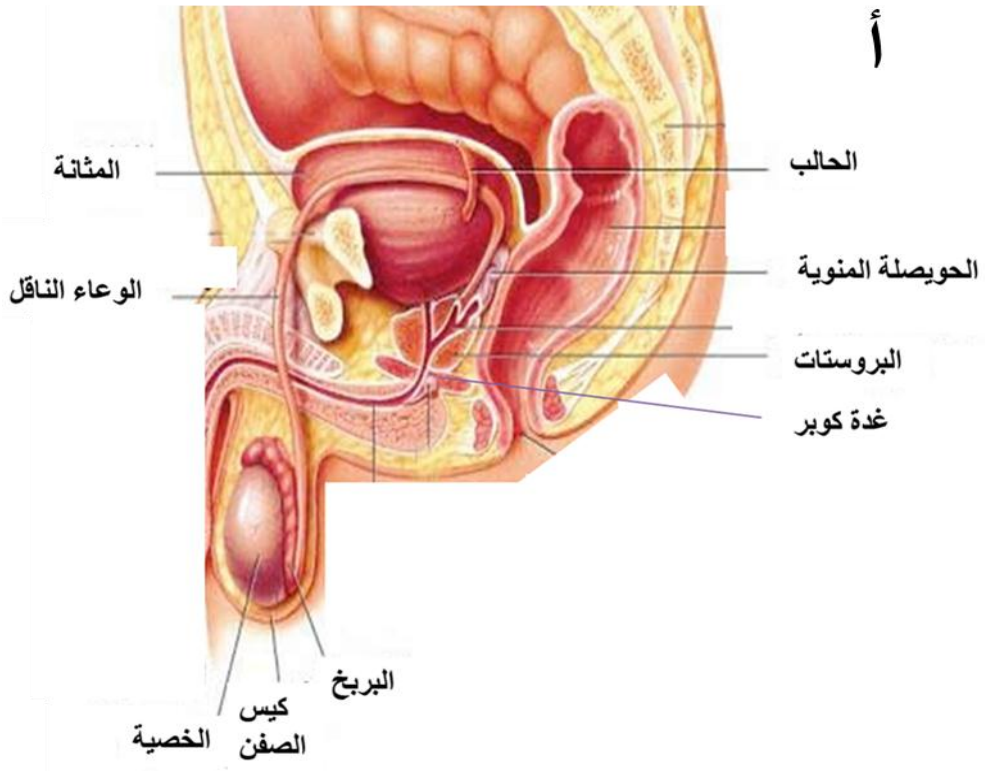
المطلوب:

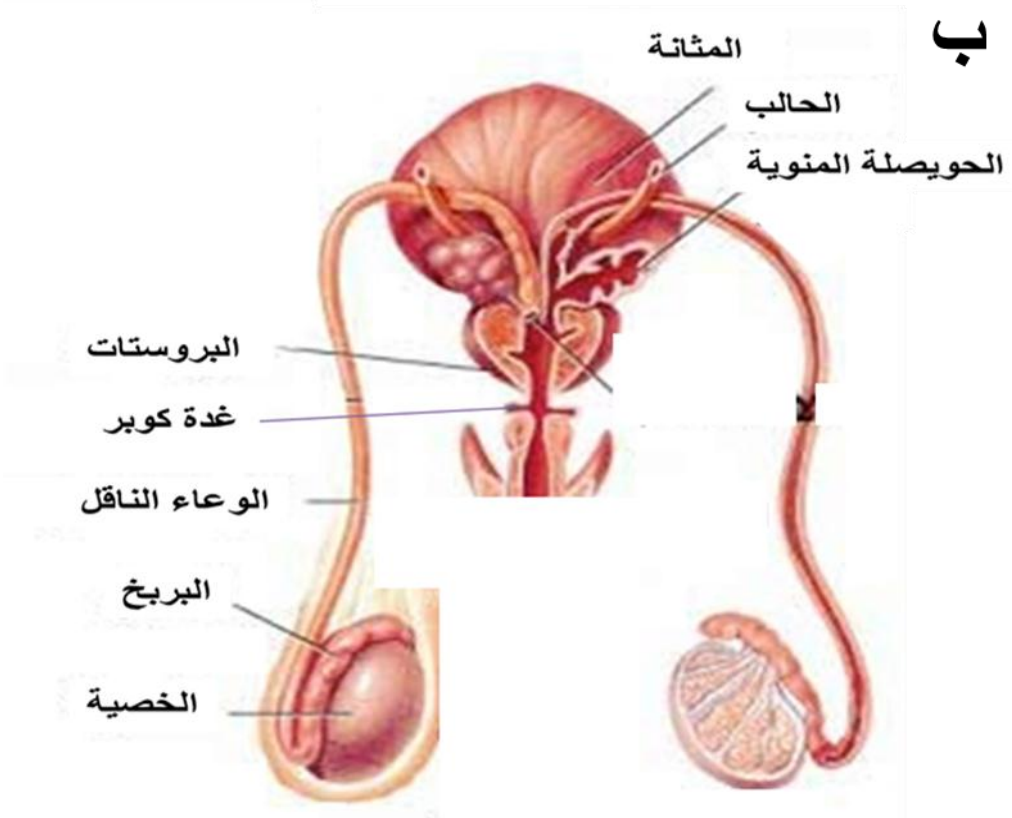
1- رسم تخطيطي لمقطع في خصية.

2- رسم تخطيطي لمقطع عرضي لأنبوب منوي تحت المجهر.

1. تركيب الجها ز التناسلي الذكري:

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من خصيتين (المناسل) وظيفتها الأساسية إنتاج الحيوانات المنوية، تنتقل هذه الأخيرة بواسطة بربخ فوعاء ناقل ثم عبر مجرى بولي كما يضم الجهازالتناسلي الذكري غددا جنسية ملحقة تساهم إفرازاتها في نقل الحيوانات المنوية وتغذيتها و هي الحويصلة المنوية، غدة البروستاتا ثم غدة كوبر (شكل 1).

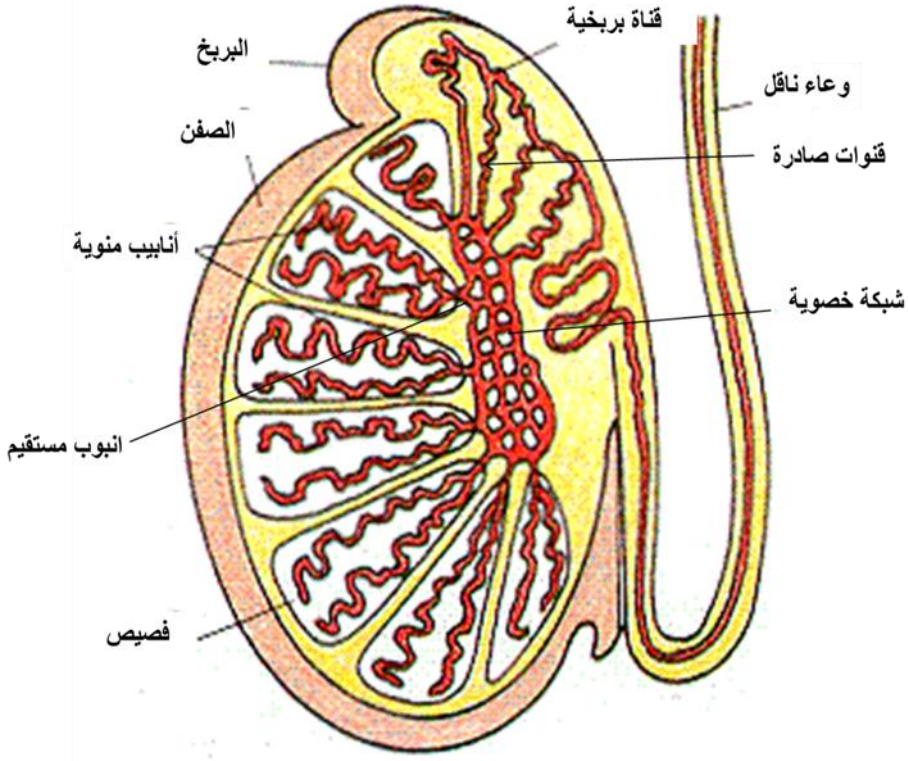




شكل 1: تركيب الجهاز التناسلي الذكري. (أ) منظر جانبي. (ب) منظر أمامي

1.1. الخصيتان:

هما زوج من أعضاء بيضوية الشكل بداخل كيس الصفن تقوم بتكوين الحيوانات المنوية و إفراز هرمونات جنسية ذكرية. تغطى الخصية بقميص يدعى القميص الأبيض يمتد داخل الخصية فيقسمها إلى فصيصات عددها 250-300 فصيص ويحتوي كل منها على 1-4 أنيبيبات منوية تكون ملتفة، يوجد بين الأنيبيبات المنوية نسيج ضام تكثر فيه الأوعية الدموية و كذلك الخلايا البينية (خلايا لايديغ) وهي خلايا تقوم بافراز الهرمونات الجنسية الذكرية (التستوسترون و الاندروجينات). تلتقي الأنيبيبات المنوية في الفصيص الواحد لتشكل أنيبيا مستقيما ينقل الحيوانات المنوية إلى شبكة خصوية تقع في الجانب الخلفي للخصية و تفرغ محتوياتها من حيوانات منوية في قنيات صادرة ثم تدخل القنيات الصادرة إلى البربخ لتشكل قناة البربخ الذي يبرز على السطح الخلفي للخصية و يؤدي إلى الوعاء الناقل (شكل 2).



شكل 2: رسم تخطيطي يوضح مقطع طولي في خصية

1.1.1. تركيب ووظيفة الأنبوب المنوي:

يتكون من صفيحة قاعدية تتكون من ثلاث طبقات من ألياف الكولاجين تتخللها بعض الألياف المرنة و الألياف الشبكية أما الطلائية المنوية فتتكون من نوعين من الخلايا وهي خلايا جنسية في مختلف مراحل تشكلها و خلايا جسدية هرمية الشكل تسمى خلايا سرتولي. و بالتالي يتكون جدارالأنبوب المنوي من الطبقات التالية (شكل 3).

1- طبقة من خلايا كبيرة الحجم تدعى خلايا سرتولي تلتصق مع بعضها البعض بواسطة مفاصل محكمة مشكلة الحاجز الدموي الخصوي الذي يمنع دخول المواد السامة إلى الأنيبيبات و بالتالي يمنع تاثيرها على الحيوانات المنوية التي هي في طور التكوين، كما يمنع مرور الحيوانات المنوية إلى الدم. تقوم خلايا سرتولي بافرازمعظم السائل الموجود في الأنيبيبات الذي يكون غني بالبروتينات و الإنزيمات و المواد المغذية و أيونات البوتاسيوم و الكربونات و بالتالي تساهم خلايا سرتولي في توفير الدعم و الحماية للخلايا المنوية و تساهم في تغذيتها. كما يشكل السائل وسيلة دفع للحيوانات المنوية باتجاه البربخ.

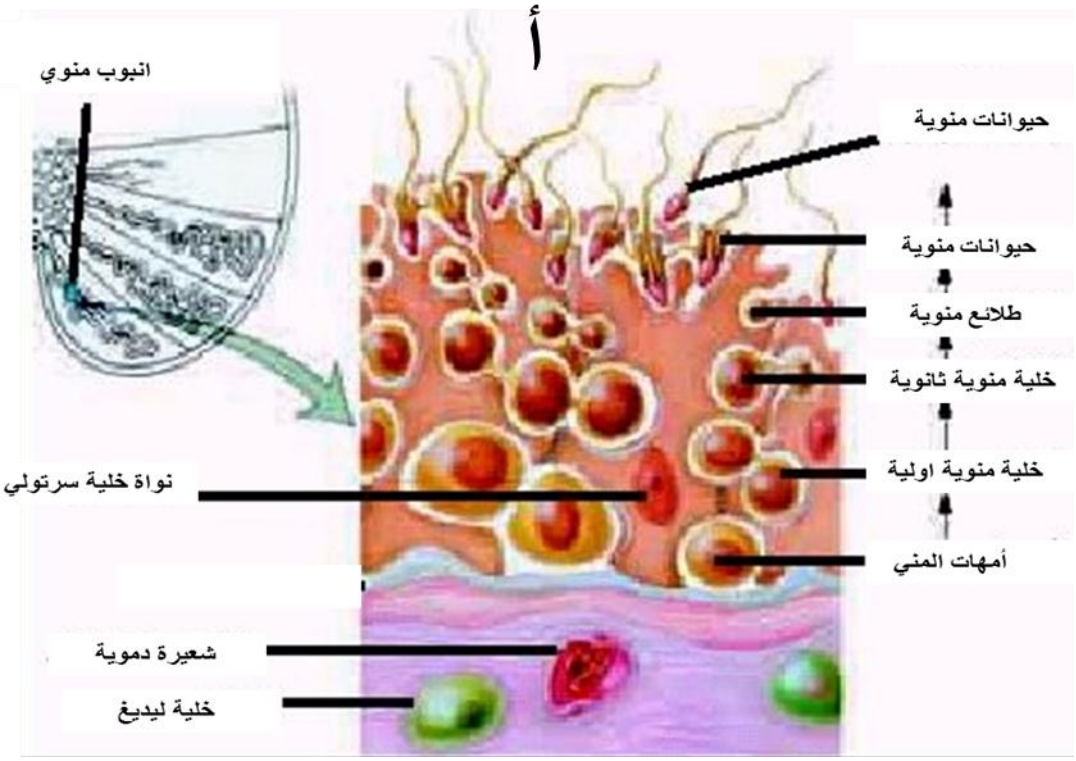
2- خلايا جرثومية أولية تدعى أمهات الحيوانات المنوية و هذه تشكل معظم الخلايا المكونة لطلائية جدران أنيبيبات الخصية وهي المسؤولة عن تكوين الحيوانات المنوية.

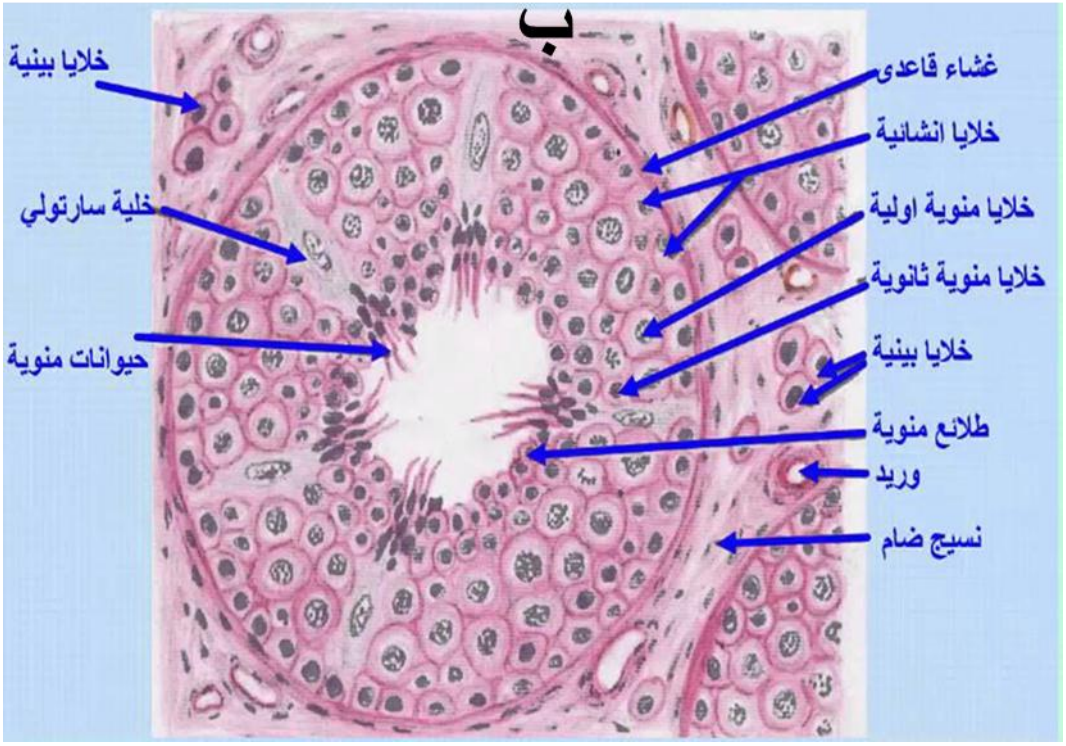
3- الخلايا المنوية الأولية وهي أكبر أنواع الخلايا داخل الأنبوب المنوي (تنقسم إنقسام إختزالي أولي).

4- الخلايا المنوية الثانوية أصغر من الخلايا المنوية الأولية (تنقسم إنقسام إختزالي ثاني).

5- الطلائع المنوية أصغر من الخلايا المنوية الثانوية (تنضج و تتمايز لتعطي حيوانات منوية).

6- الحيوانات المنوية توجد في لمعة الأنيبيبات.





شكل 3: مقطع عرضي في أنبوب منوي في الخصية. (أ) رسم تخطيطي. (ب) صورة تحت المجهر الضوئي

2.1. البربخ:

يتكون البربخ من قناة ملتفة تتشكل باتحاد القنيات الصادرة عن الخصية ويمكن تمييز مناطق رئيسية في البربخ هي الراس و الجسم و السوط و بداخل قناة البربخ تنضج النطاف و تكتسب القدرة على الحركة.

3.1. القناة الناقلة:

عبارة عن أنبوب ذو جدار سميك يبدأ في نهاية ذيل البربخ و ينضم الجزء النهائي الضيق لها إلى قناة الحويصلة المنوية ليشكل القناة الدافقة عند قاعدة غدة البروستات، يقوم الوعاء الناقل بحمل الحيوانات المنوية من البربخ الى القناة الناقلة.

4.1. الحويصلتان المنويتان و القناتان الدافقتان:

تتمثل الحويصلتان المنويتان في كيسين يتكونان من عدة فصوص تتوضعان خلف المثانة بالقرب من غدة البروستات و تنتهي كل حويصلة منهما بقناة صغيرة تشكل القناة الدافقة و القناتان الدافقتان عبارة عن أنبوبان دقيقان يفتحان في الجزء البروستاتي للاحليل. تفرز هاتين الحويصلتان جزء من السائل المنوي الذي يحتوي خاصة على سكر الفركتوز الذي يوفر التغذية للنطاف بالإضافة إلى كمية كبيرة من البروستاغلونديناتوهرمونات ببتيدية.

5.1. غدة البروستات:

غدة عضلية هرمية الشكل تفرز السائل البروستاتي الذي يصب في الإحليل.

6.1. غدتا كوبر:

تتكون غدة كوبر من فصين يتوضعان على جانبي الإحليل حيث يفرزان مواد لزجة تصب مباشرة في الإحليل.

2. مراحل تكوين الحيوانات المنوية:

تمر عملية تكوين الحيوانات المنوية في جميع الفقاريات بنفس المراحل حيث تحتوي الأنيبيبات المنوية الموجودة في الخصية على الخلايا الجرثومية الأولية و التي بدورها تعطي أمهات المني و التي تمر بالمراحل التالية حتى تصل الحيوانات المنوية إلى التكوين النهائي و القدرة على الإخصاب (شكل 4).

1.2. مرحلة التكثير:

تنقسم الخلايا الجرثومية الأولية إنقسامات غير مباشرة متتالية لتتكون أمهات الحيوانات المنوية او أمهات المني، و هي خلايا تحتوي على العدد المزدوج من الكروموزومات و توجد بالقرب من الغشاء القاعدي للأنيبيبات المنوية.

2.2. مرحلة النمو:

بعد فترة وجيزة من إنقسام خلايا أمهات المني تتوقف بعض هذه الخلايا و تزداد في الحجم و تنمو و تتحرك نحو مركز الأنبوبة المنوية وتعرف باسم الخلايا المنوية الأولية، تحتوي على العدد المزدوج من الكروموزومات. تدوم هذه المرحلة 23 يوما.

3.2. مرحلة النضج:

تبدأ الخلايا المنوية الأولية في الإنقسام إلى خليتين منويتين و ذلك بعد مرورها بالمرحلة الأولى من الإنقسام الإختزالي الذي يؤدي إلى إختزال عدد الكروموزومات إلى النصف و تسمى الخليتين الناتجتين بالخلية المنوية الثانوية و نظرا لقصر مدة حياتها (24 ساعة) فلا يمكن إيجادها بسهولة في المقاطع التشريحية حيث سرعان ماتمر بالمرحلة الثانية من الإنقسام المنصف لتعطي طلائع منوية.

4.2. مرحلة التمايز:

تتمايز كل طليعة منوية في الأخير إلى حيوان منوي له القدرة على الحركة و الإخصاب و تعرف عملية تحوله باسم التحول النطفي (شكل 5). و تحدث فيها سلسلة من التغيرات تؤدي إلى تحويل الطلائع المنوية إلى حيوانات منوية وتتمثل هذه التغيرات فيما يلي:

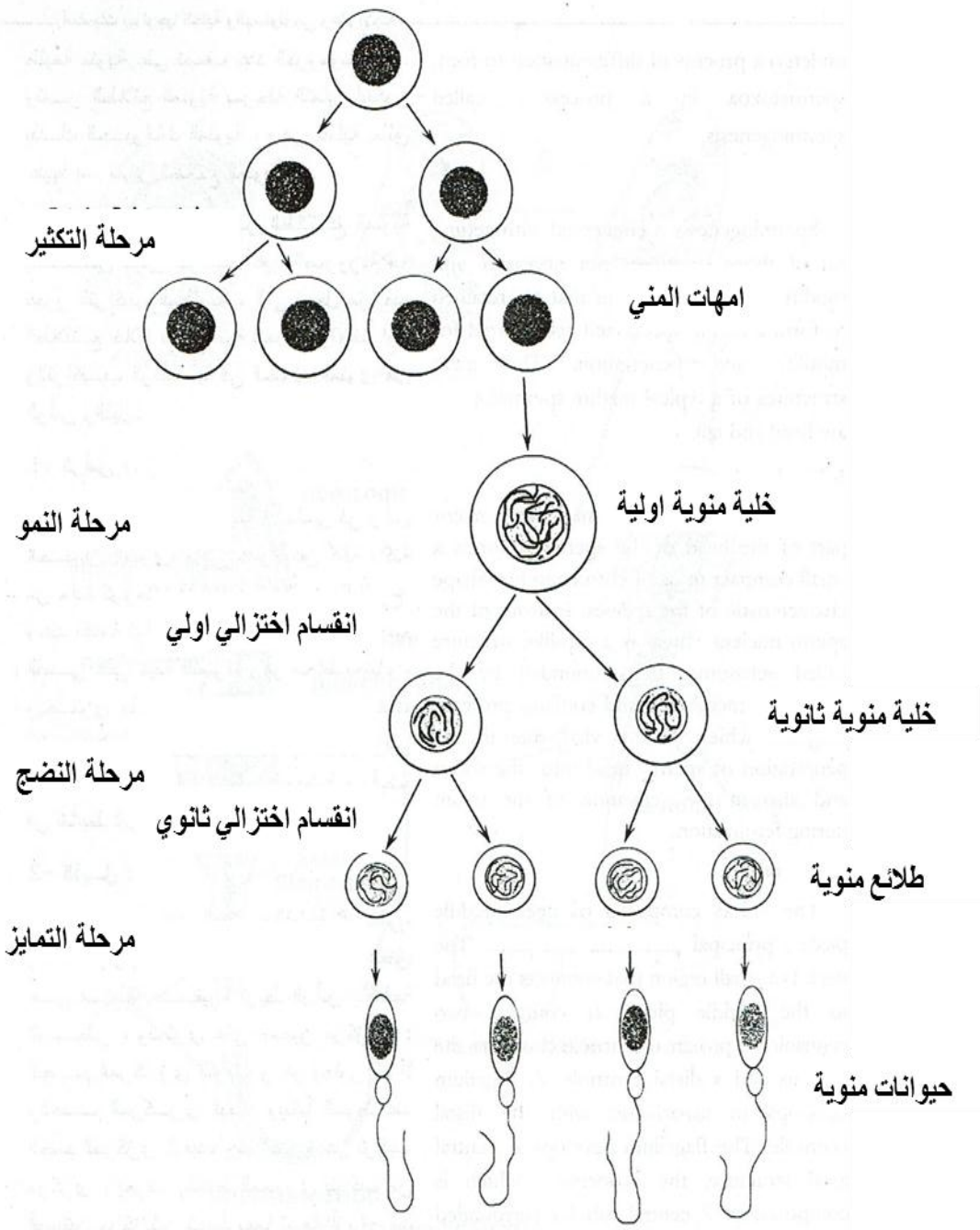
ا- تكوين الجسم القمي Acrosome الذي يغطي نصف سطح النواة و يحتوي على الإنزيمات التي تساعد على إختراق البيضة و الطبقات المحيطة بها أثناء عملية الإخصاب.

ب- تكثيف النواة.

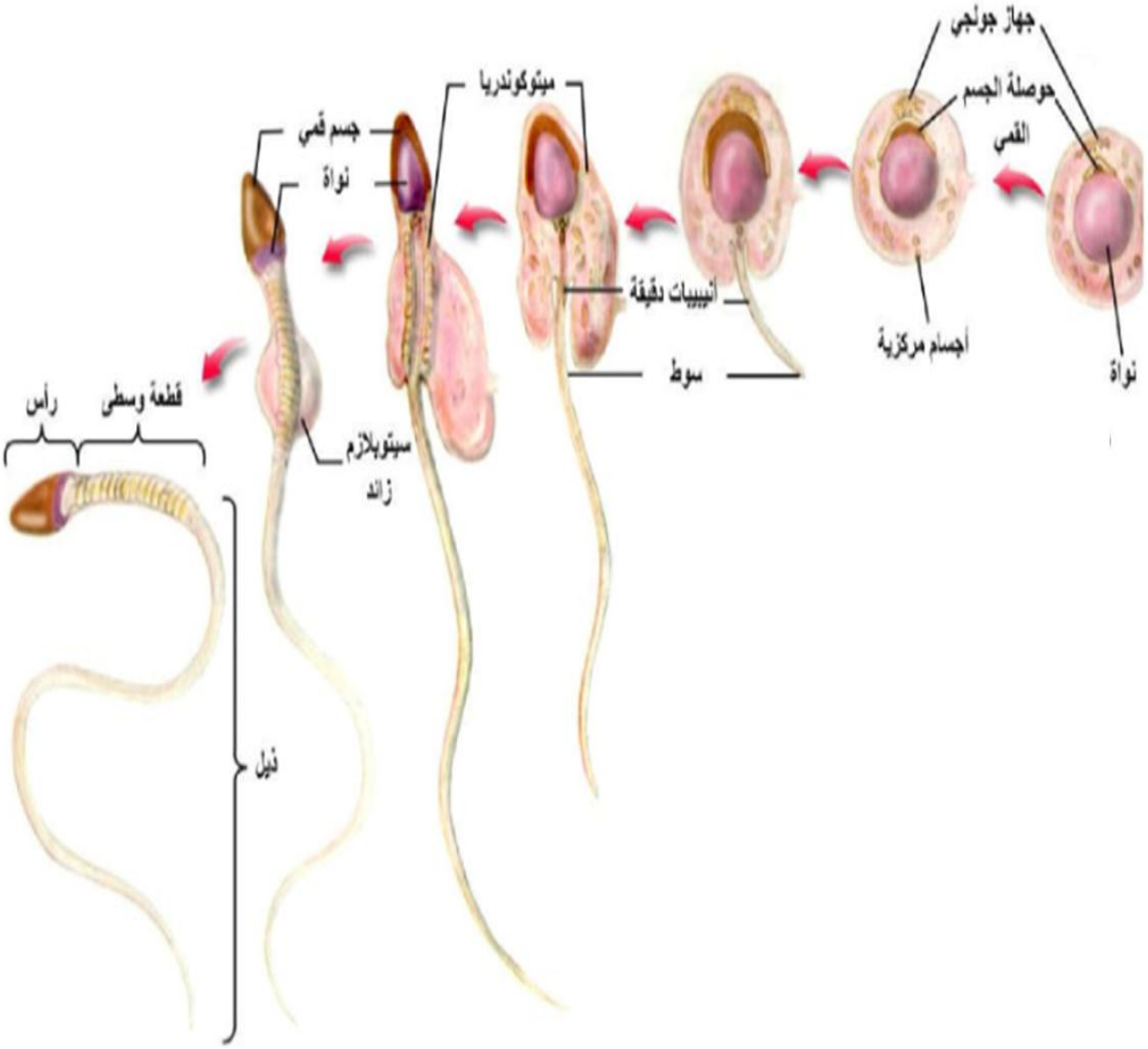
ج- تكوين العنق و القطعة المتوسطة و السوط.

د- زوال معظم السيتوبلازم.

و عند إكتمال تكوين الحيوانات المنوية تدخل إلى تجويف الأنيبيبات المنوية.



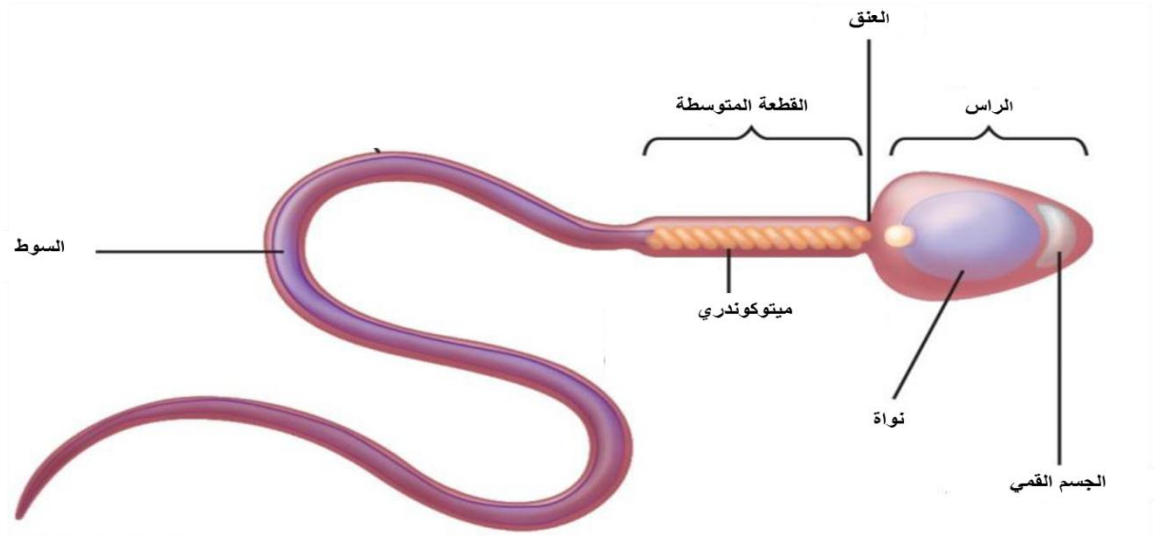
شكل 4: مراحل تكوين الحيوانات المنوية



شكل 5: التحول النطفي

3. تركيب الحيوان المنوي:

يتكون الحيوان المنوي من أربعة أجزاء أساسية هي الرأس و العنق و القطعة المتوسطة و السوط (شكل 6).



شكل 6: تركيب الحيوان المنوي

حصة عملية رقم 2: دراسة الجهاز التناسلي الأنثوي

مراحل تكوين البويضات Ovogenesis

الهدف:

1- دراسة قطاع عرضي في المبيض.

2- التعرف على الأجزاء المختلفة المكونة للمبيض.

3- التمييز بين مراحل تكوين البويضات.

الأدوات والمواد المستخدمة:

1- شرائح محضرة لقطاع عرضي في مبيض.

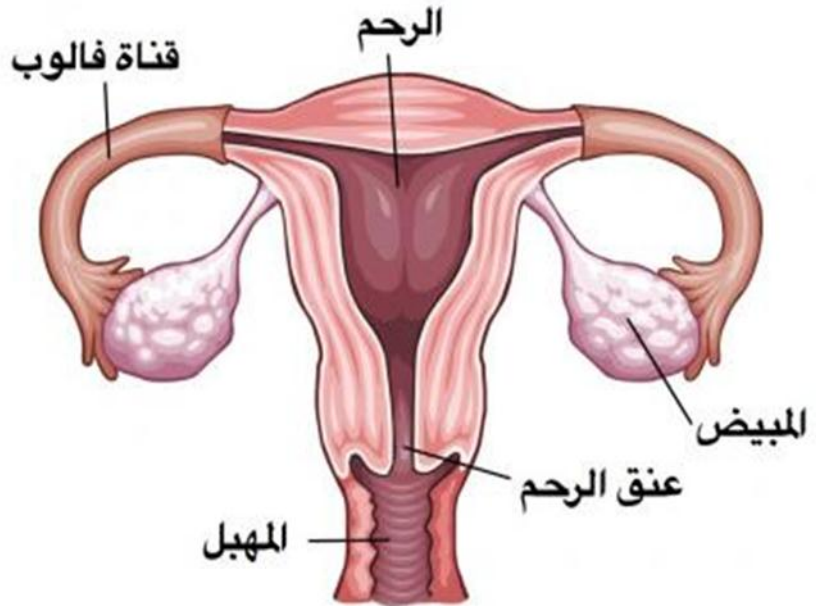
2- مجهر ضوئي.

المطلوب:

1- رسم تخطيطي لمقطع في مبيض.

1. تركيب الجهاز التناسلي الأنثوي:

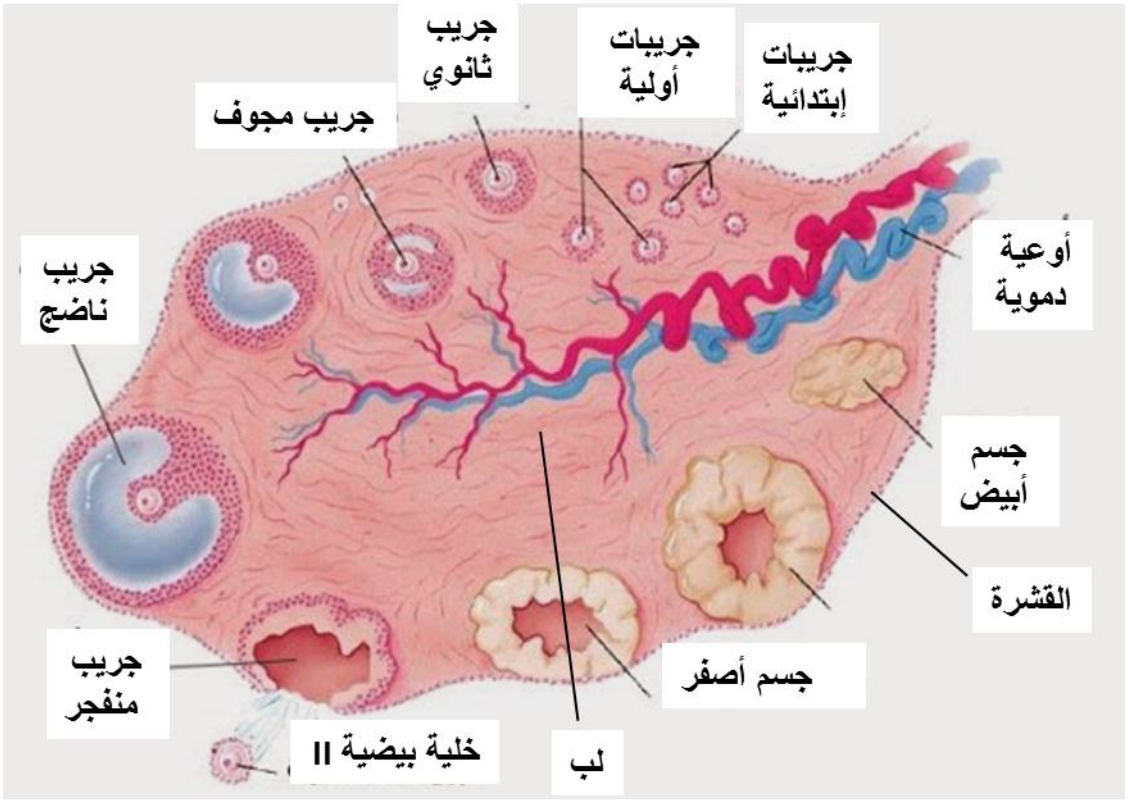
يتكون الجهاز التناسلي الأنثوي من مبيضين وظيفتهما إنتاج البويضات و إفراز الهرمونات الجنسية الأنثوية و من قناتي فالوب اللتان تنقلان البويضات إلى الرحم و يشكلان مكانا لإخصاب البويضة، تتصل قناتا فالوب بالرحم في اعلى جانبيه و يشكل الرحم مكانا لإنغراس الجنين، يستدق الرحم في الأسفل مشكلا عنق الرحم الذي يفتح في المهبل الذي يشكل جزءا من القنوات التناسلية الأنثوية (شكل 7).



شكل 7: تركيب الجهاز التناسلي الانثوي

1.1. المبيضان:

هما زوج من الأعضاء الصغيرة بيضوية الشكل تتوضعان على جانبي الرحم، يتكون المبيض من قشرة خارجية ولب داخلي تحتوي القشرة على العديد من الجريبات و لكن في مراحل مختلفة من النضج و تحتوي كل منها على بيضة أما اللب فيحتوي على أوعية دموية و أعصاب (شكل 8).



شكل 8: رسم تخطيطي لمقطع طولي في مبيض يبين مراحل تكوين الجريبات

2.1. قناتا فالوب:

ينقلان البويضات من المبيض إلى الرحم.

3.1. الرحم:

يقع في تجويف الحوض و هو مكان إنغراس الجنين.

4.1. عنق الرحم:

هو الجزء الأخير من الرحم.

5.1. المهبل:

هو أنبوب مرن يربط بين عنق الرحم و الفرج.

2. مراحل تكوين البويضات:

يتم تكوين البويضات في المبيض وتمر عملية تكوينها بنفس مراحل عملية تكوين الحيوانات المنوية (شكل 9) مع وجود بعض الإختلافات في مرحلتي النمو و النضج و عدم وجود مرحلة التمايز. بالإضافة إلى أن فترة نضج البويضة تأخذ وقتا أطول مقارنة بنضج الحيوان المنوي.

1.2. مرحلة التكثير:

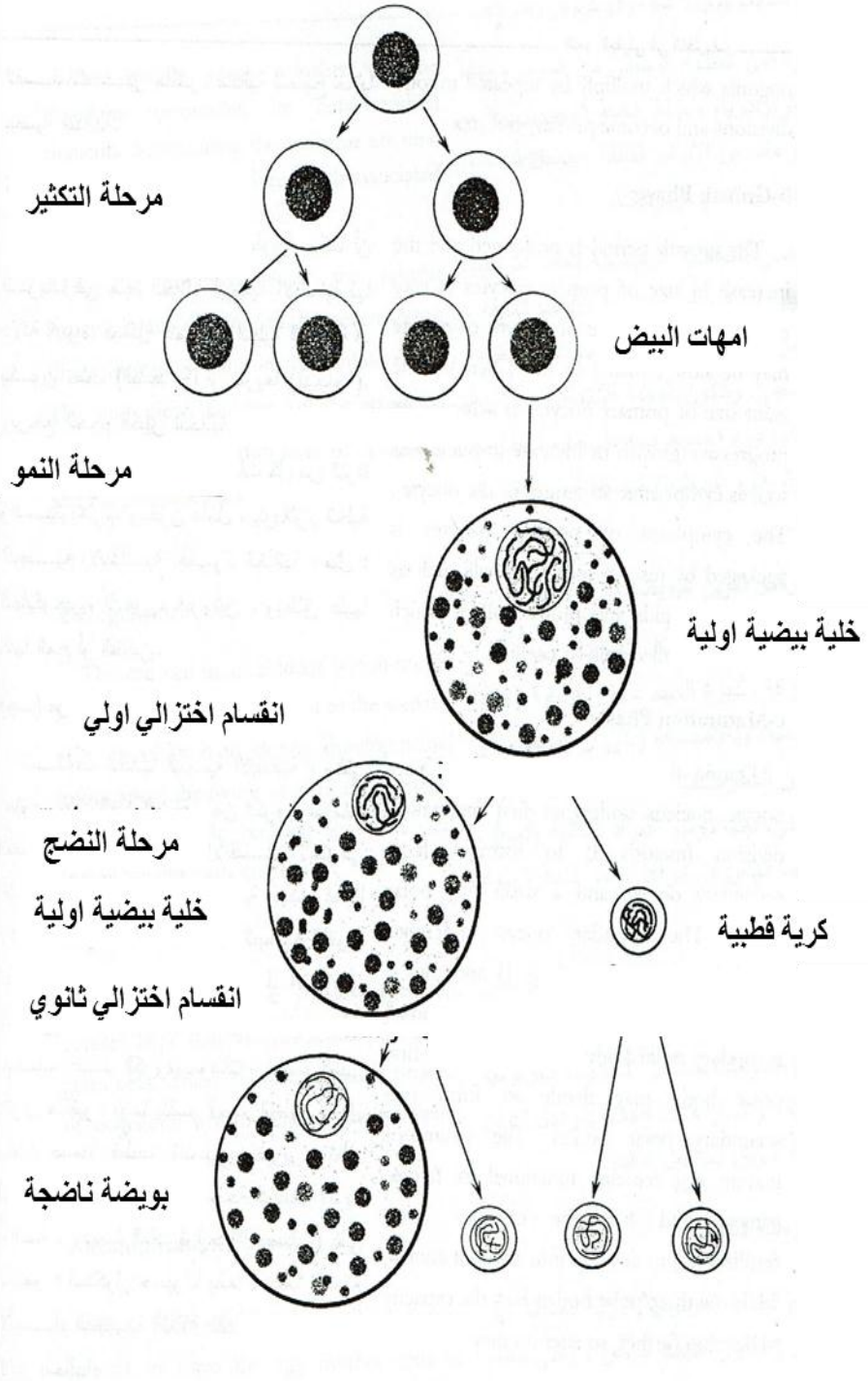
تنقسم الخلايا الجرثومية الأولية إنقسامات غير مباشرة متتالية لتكون أمهات البيض، تبدأ هذه الأخيرة إنقسامات متساوية سريعة و تكبر في الحجم مكونة بويضات أولية ثنائية العدد الصبغي.

2.2. مرحلة النمو:

يزداد حجم الخلية البيضية ثم تحاط بغلاف بروتيني سكري يسمى الطبقة الشفافة.

3.2. مرحلة النضج:

عند إقتراب موعد الولادة تكون جميع البويضات الأولية قد بدأت بالطور التمهيدي للإنقسام الإختزالي الأول و بدلا من مرورها بالطور الإستوائي فانها تدخل في مرحلة سكون و تبقى الخلايا البيضية الأولية في الطور التمهيدي و لا تنهي إنقسامها الإختزالي الأول إلا مع بداية البلوغ، حيث تستعيد الخلية البيضية الأولية إنقسامها الإختزالي الأول مما يؤدي إلى تكوين خليتين مختلفين في الحجم تسمى الخلية الكبيرة التي تاخذ معظم السيتوبلازم بالخلية البيضية الثانوية و الخلية الصغيرة بالكرية القطبية. و بعد نهاية الإنقسام الإختزالي الأول تبدا الخلية البيضية الثانوية إنقسامها الإختزالي الثاني و لا يكتمل هذا الإنقسام إلا عند حدوث إخصاب لتعطي بويضة ناضجة.



شكل 9: مراحل تكوين البويضات

3. أنواع الجريبات:

1.3. الجريب الإبتدائي:

جريب صغير يتكون من طبقة واحدة من الخلايا الجريبية التي تحيط بالخلية البيضة الأولية.

2.3. الجريب الأولي :

تتضاعف الخلايا الجريبية.

3.3. الجريب الثانوي:

تتشكل طبقة ثانية من الخلايا الجريبية و يزداد عدد هذه الخلايا مشكلة المنطقة الحبيبية و تظهر طبقة شفافة بين الخلية البيضية الأولية و المنطقة الحبيبية.

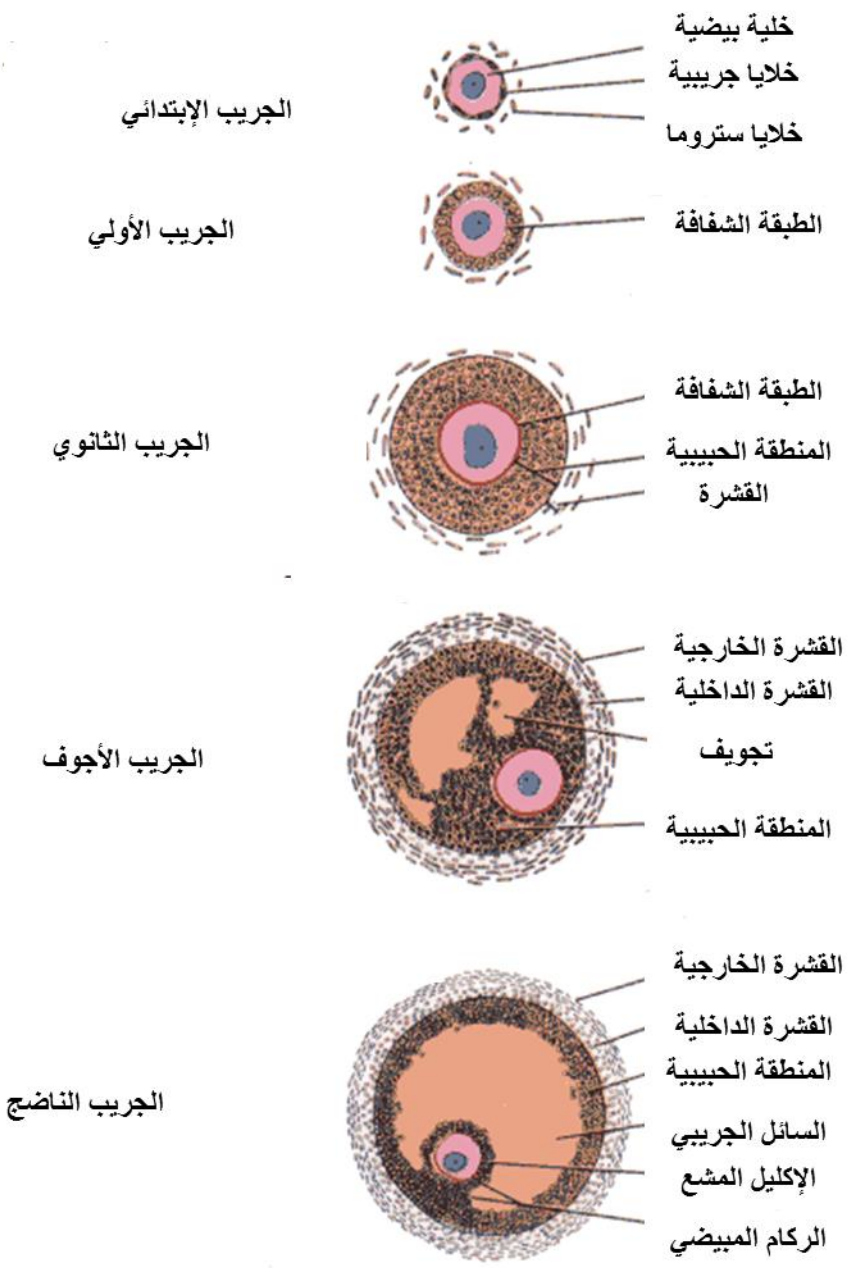
4.3. الجريب الأجوف:

تظهر بعض التجاويف بين الخلايا الجريبية و تتشكل قشرة داخلية و قشرة خارجية.

5.3. الجريب الناضج:

تتحد التجاويف الصغيرة فيما بينها مشكلة تجويفا واحدا يحتوي على السائل الجريبي المفرز من طرف الخلايا الجريبية.

يكبر حجم الجريب حيث يزداد حجم السائل الجريبي الذي يدفع بالخلية البيضية الأولية من جهة فتتراكم الخلايا الجريبية من جهة واحدة مشكلة الركام المبيضي أما طبقة الخلايا التي تبقى محيطة بالخلية البيضية الأولية و متوضعة على الطبقة الشفافة فتسمى الإكليل المشع. تنتهي هذه المرحلة بتشكيل جريب ناضج (شكل 10).



شكل 10: مراحل تكوين الجريبات

حصة عملية رقم 3: الإخصاب و التفلج عند قنفذ البحر

الهدف:

1- التعرف على المراحل المختلفة للإخصاب عند قنفذ البحر.

2- التعرف على المراحل المختلفة للتفلج عند قنفذ البحر.

الأدوات والمواد المستخدمة:

1- مجسم يمثل تركيب بيضة قنفذ البحر.

2- شرائح محضرة تبين مراحل التفلج.

3- مجسم يوضح الفلجات و البلاستولا.

4- مجهر ضوئي.

المطلوب:

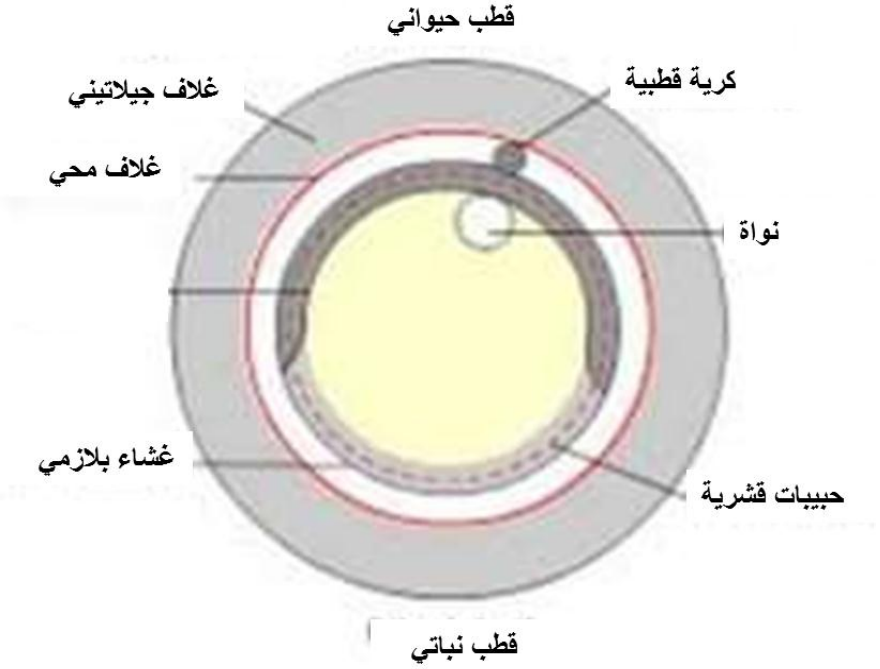
1- رسم جنين قنفذ البحر في الأطوار التالية:

- طور فلجتين.
- طور 4 فلجات.
- طور 16 فلجة.
- طور 32 فلجة (التوتية).
- طور البلاستولا.

1. تركيب بيضة قنفذ البحر:

ينتمي قنفذ البحر إلى شعبة شوكيات الجلد و يعيش في البحار و لهذا يكون الإخصاب خارجيا حيث تحرر الإناث البويضات و تحرر الذكور الحيوانات المنوية في الماء، و يتم إختراق الحيوان المنوي للبويضة في الوسط المائي.

بيضة قنفذ البحر من البيوض قليلة المح (oligolécithes) محاطة بالغلاف المحي membrane vitelline ثم بالغطاء الجيلاتيني (الهلامي) gangue muqueuse (شكل 11).



شكل 11: بيضة قنفذ البحر

2. الإخصاب:

يمر الإخصاب عند قنفذ البحر بالمراحل التالية (شكل 12):

1.2. إنجذاب الحيوان المنوي:

تفرز البويضة مادة خاصة بالنوع من الطبقة الجيلاتينية تعرف بمادة الإخصابين (fertilizin) تعمل هذه المادة على جذب الحيوانات المنوية نحو البويضة.

2.2. إلتصاق الحيوان المنوي بالبويضة:

يحدث نتيجة إلتماس الجزء الأمامي من الخلية المنوية للطلاء الجيلاتيني للبويضة إندماج الغشاء الخارجي للجسم الطرفي مع غشاء الحيوان المنوي، و تحرير الإنزيمات الحالة من طرف الجسم القمي لإختراق الغلاف الجيلاتيني. تتوزع هذه الإنزيمات على سطح الغلاف الجيلاتيني بالقرب من نقطة إلتماس و نتيجة لذلك تتشكل فتحة يمر عبرها الحيوان المنوي إلى الغلاف المحي.

في نفس الوقت تحدث زيادة في PH داخل رأس الحيوان المنوي مما يؤدي إلى تحفيز إستطالة و إرتباط خيوط الأكتين و تكوين بروز الجسم الطرفي، يمتد هذا البروز إلى الغلاف المحي للبيضة أين توجد جزيئات مستقبلة (مستقبلات البينيدين) التي ترتبط بجزيئات البينيدين binidine الموجودة على بروز الجسم الطرفي.

بعدها يخترق الحيوان المنوي الغلاف المحي للبويضة بفعل إنزيمات محللة حتى يصل إلى الغشاء البلازمي للبويضة.

3.2. إندماج الغشاءان البلازميان للحيوان المنوي و البويضة:

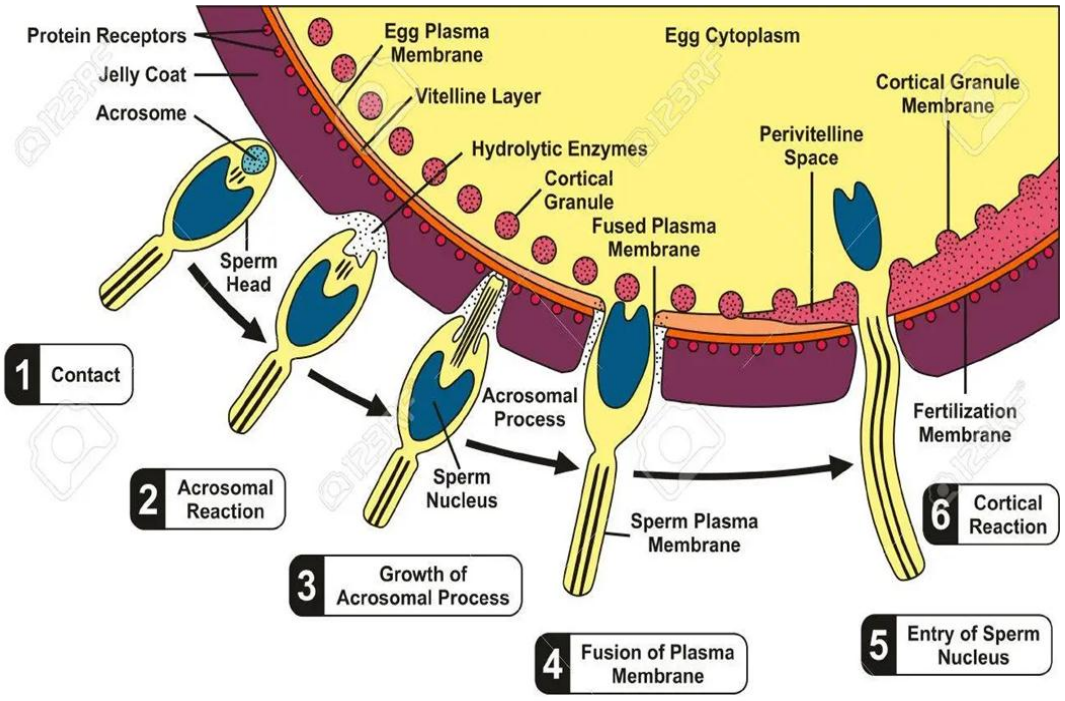
عند نهاية بروز الجسم الطرفي يندمج الغشاء البلازمي للحيوان المنوي و الغشاء البلازمي للبويضة و يتكون مخروط الإخصاب نتيجة إمتداد سيتوبلام البويضة حول رأس الحيوان المنوي حيث يحتوي هذا المخروط على حويصلات دقيقة عندما تنقبض ينسحب الحيوان المنوي إلى الداخل.

4.2. إندماج نواة البويضة و نواة الحيوان المنوي:

في المرحلة الأخيرة من التلقيح تتحد نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة و تتكون نواة ثنائية الصيغة الصبغية للبويضة الملقحة في البيوض قليلة المح يكون موقع إتحاد النواتين في مركز البويضة.

5.2. منع دخول حيوانات منوية أخرى:

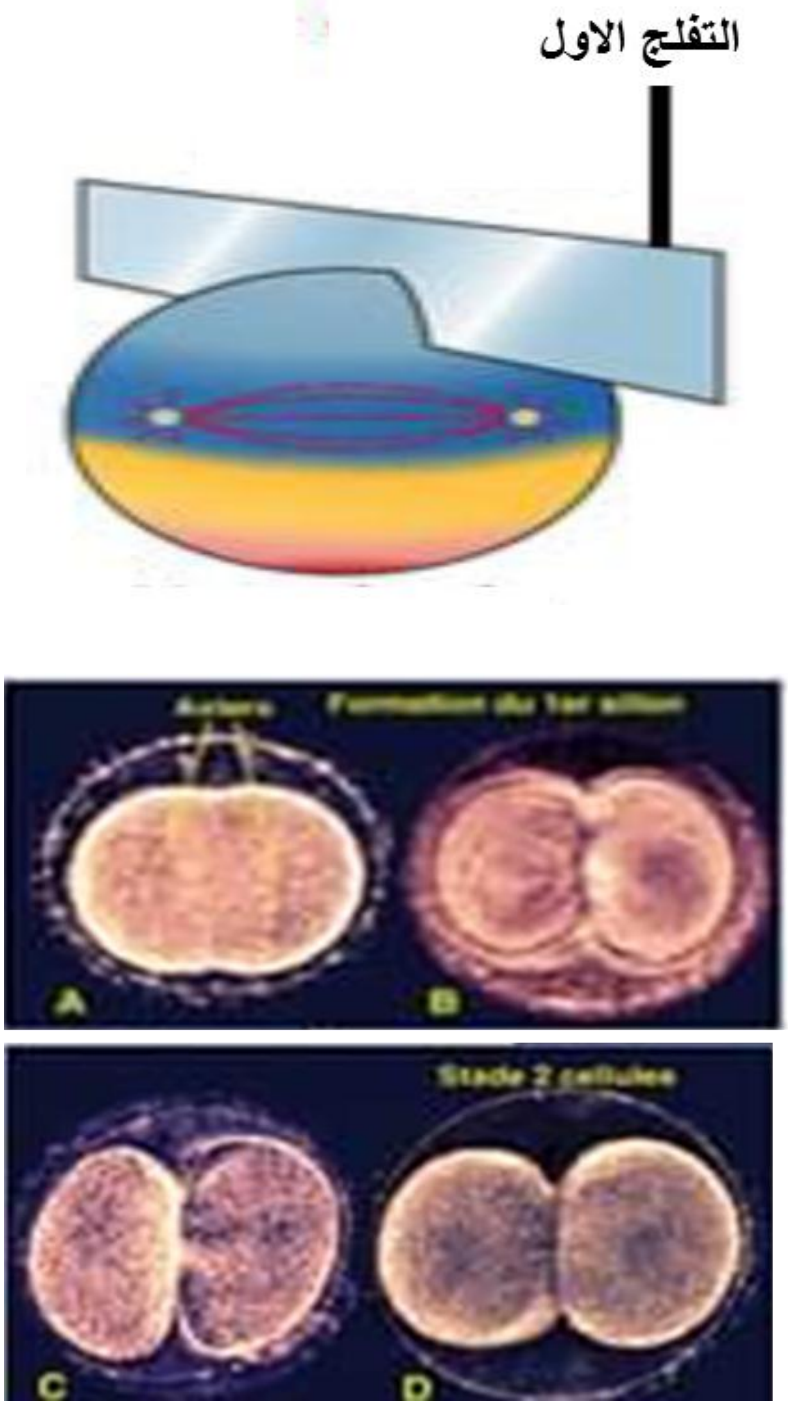
يتم منع دخول أكثر من حيوان منوي عن طريق تفاعل الحبيبات القشرية، حيث توجد الحبيبات القشرية تحت الغشاء البلازمي للبويضة مباشرة التي تتحد مع الغشاء البلازمي للبويضة أثناء دخول الحيوان المنوي و تطرح محتوياتها في الفراغ الموجود بين الغشاء البلازمي للبويضة و الغلاف المحي يؤدي إلى إنفصال هذا الأخير عن غشاء البويضة و يتكون غشاء الإخصاب. كما تنزع إنزيمات الحبيبات القشرية مستقبلات الحيوانات المنوية عن الغلاف الخارجي للبويضة و بالتالي لا تستطيع حيوانات منوية اخرى الإرتباط بالبويضة و إختراقها.



شكل 12: مراحل دخول الحيوان المنوي إلى البويضة في قنفذ البحر

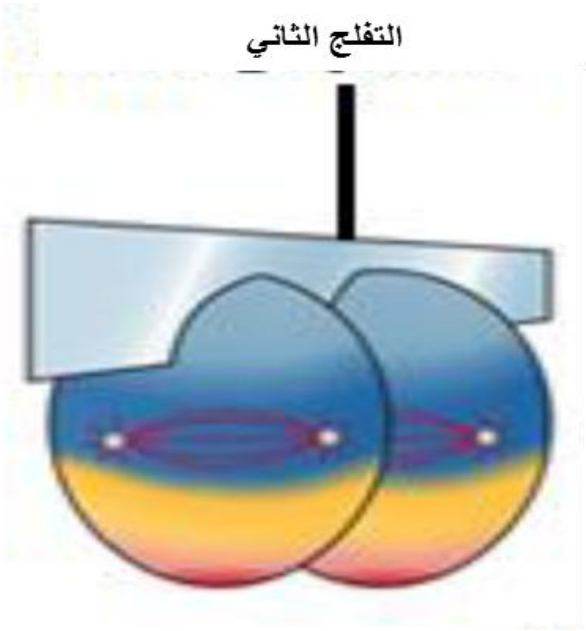
3. التفلج:

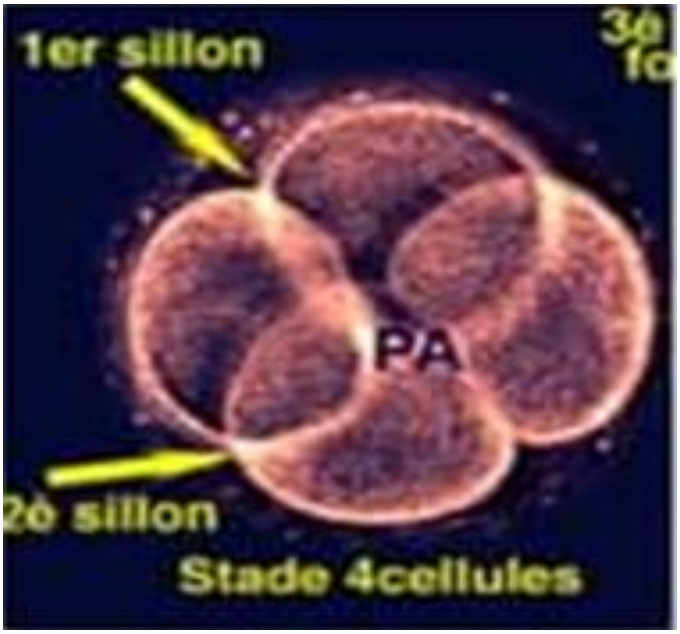
يكون مستوى التفلج الأول طوليا و يمر عبر القطب الحيواني و القطب النباتي و يقسم كل الخلية إلى فلجتين متساويتين، و يعتبر التفلج في هذه المرحلة تفلج كلي متساوي (شكل 13).



شكل 13: التفلج عند قنفذ البحر (طور الفلجتين)

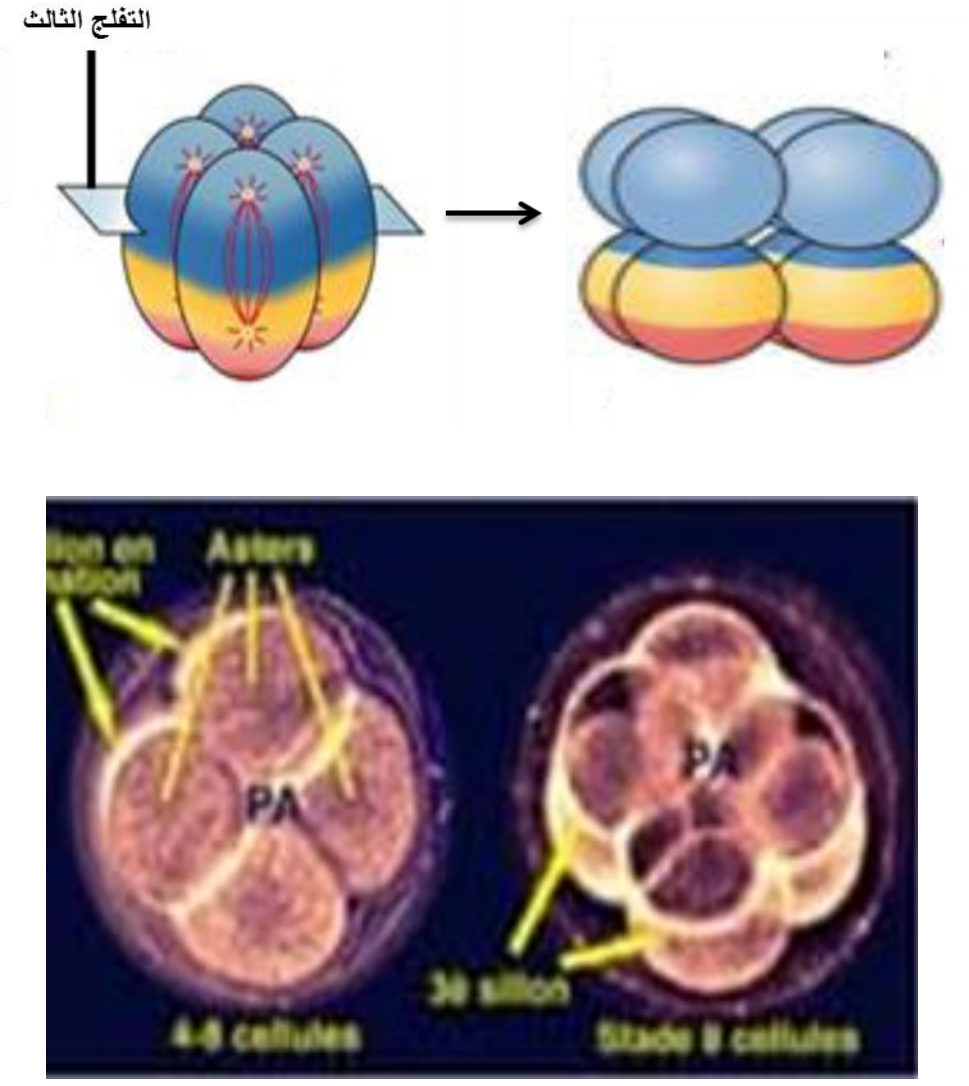
و يكون التفلج الثاني أيضا طوليا و عمودي على مستوى التفلج الأول لتتشكل 4 فلجات متساوية (شكل 14).





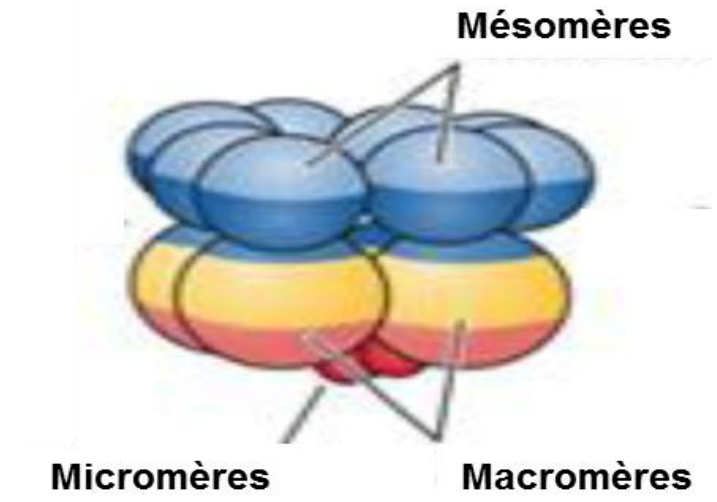
شكل 14: التفلج عند قنفذ البحر (طور أربع فلجات)

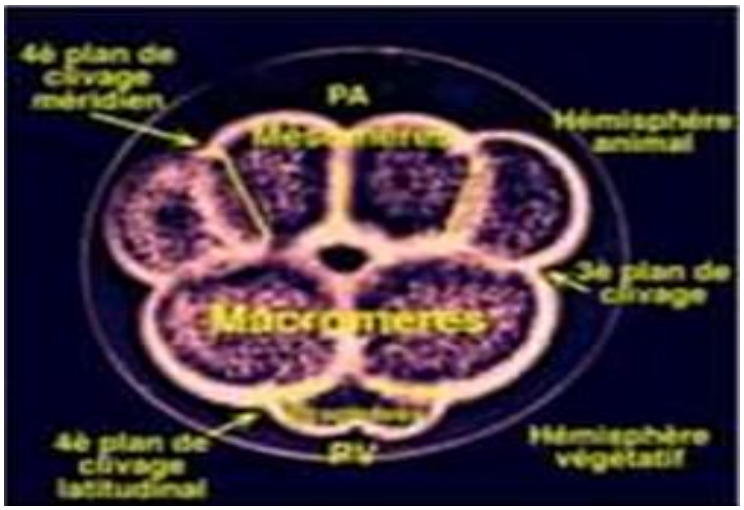
بينما يكون التفلج الثالث إستوائي و عمودي على مستوى التفلج الأول و الثاني لتتشكل 8 فلجات متساوية، و يعتبر التفلج هنا أيضا كلي متساوي (شكل 15).



شكل 15: التفلج عند قنفذ البحر (طور ثمان فلجات)

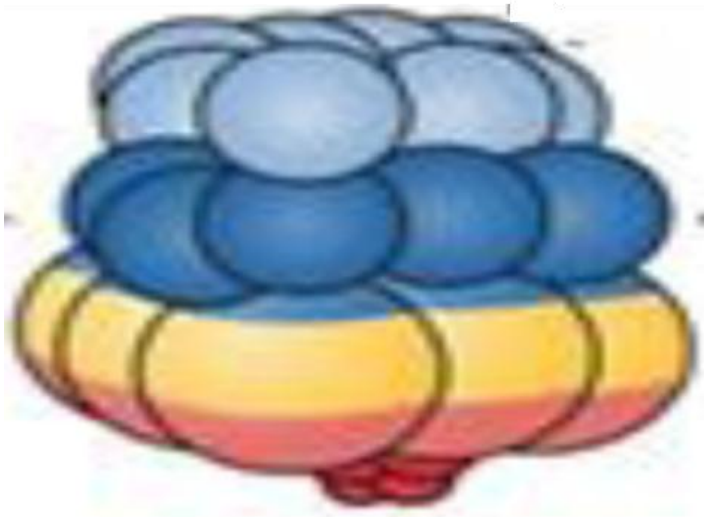
التفلج الرابع يقسم فلجات القطب الحيواني الأربعة طوليا لتعطي 8 فلجات متساوية و متوسطة الحجم Mésomères في حين يقسم الفلجات الأربعة للقطب النباتي في المحور الإستوائي لتعطي 4 فلجات كبيرة متساوية Macromères في الأعلى مباشرة تحت فلجات القطب الحيواني و فلجات صغيرة متساوية Micromères تتوضع تحت الكبيرة مباشرة. إبتداء من مرحلة 16 فلجة يصبح الإنقسام غير متساوي (شكل 16).





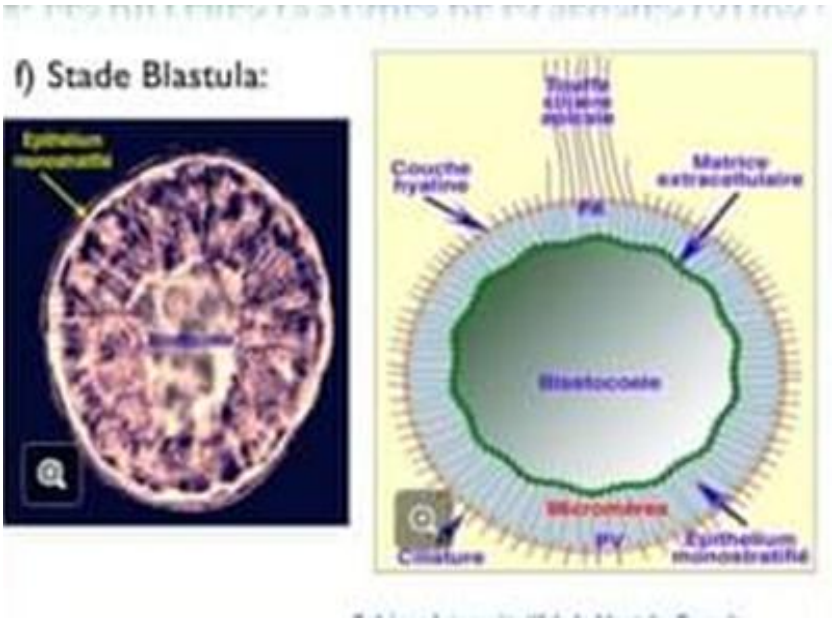
شكل 16: التفلج عند قنفذ البحر (طور 16 فلجة)

في التفلج الذي بعده تنقسم فلجات القطب الحيواني على المستوى الإستوائي لتعطي 16 فلجة متوضعة في طبقتين و تنقسم فلجات القطب النباتي طوليا لتعطي 8 فلجات كبيرة تحتها 8 فلجات صغيرة و تسمى هذه المرحلة بمرحلة 32 فلجة و تتشكل التوتية (شكل 17).



شكل 17: التفلج عند قنفذ البحر (طور 32 فلجة)

كل إنقسامات التفلج السادس تكون إستوائية و التفلج السابع طولية، ينشأ تجويف في مركز التوتية blastocoele و تتحول إلى بلاستولا مهدبة (شكل 18).



شكل 18: البلاستولا عند قنفذ البحر

حصة عملية رقم 4: تشكيل المعيدة في البرمائيات و الطيور

الهدف:

1- التعرف على المراحل المختلفة للتفلج عند البرمائيات.

2- التعرف على المراحل المختلفة لتشكيل المعيدة عند البرمائيات.

3- التعرف على المراحل المختلفة للتفلج عند الطيور.

4- التعرف على المراحل المختلفة لتشكيل المعيدة عند الطيور.

الأدوات و المواد المستخدمة:

1- شرائح محضرة تبين مراحل التفلج عند البرمائيات و الطيور.

2- مجسم يوضح الفلجات و البلاستولا و الجاسترولا عند البرمائيات و الطيور.

3- مجهر ضوئي.

المطلوب:

- رسم جنين الضفدعة و الدجاج في الأطوار التالية:

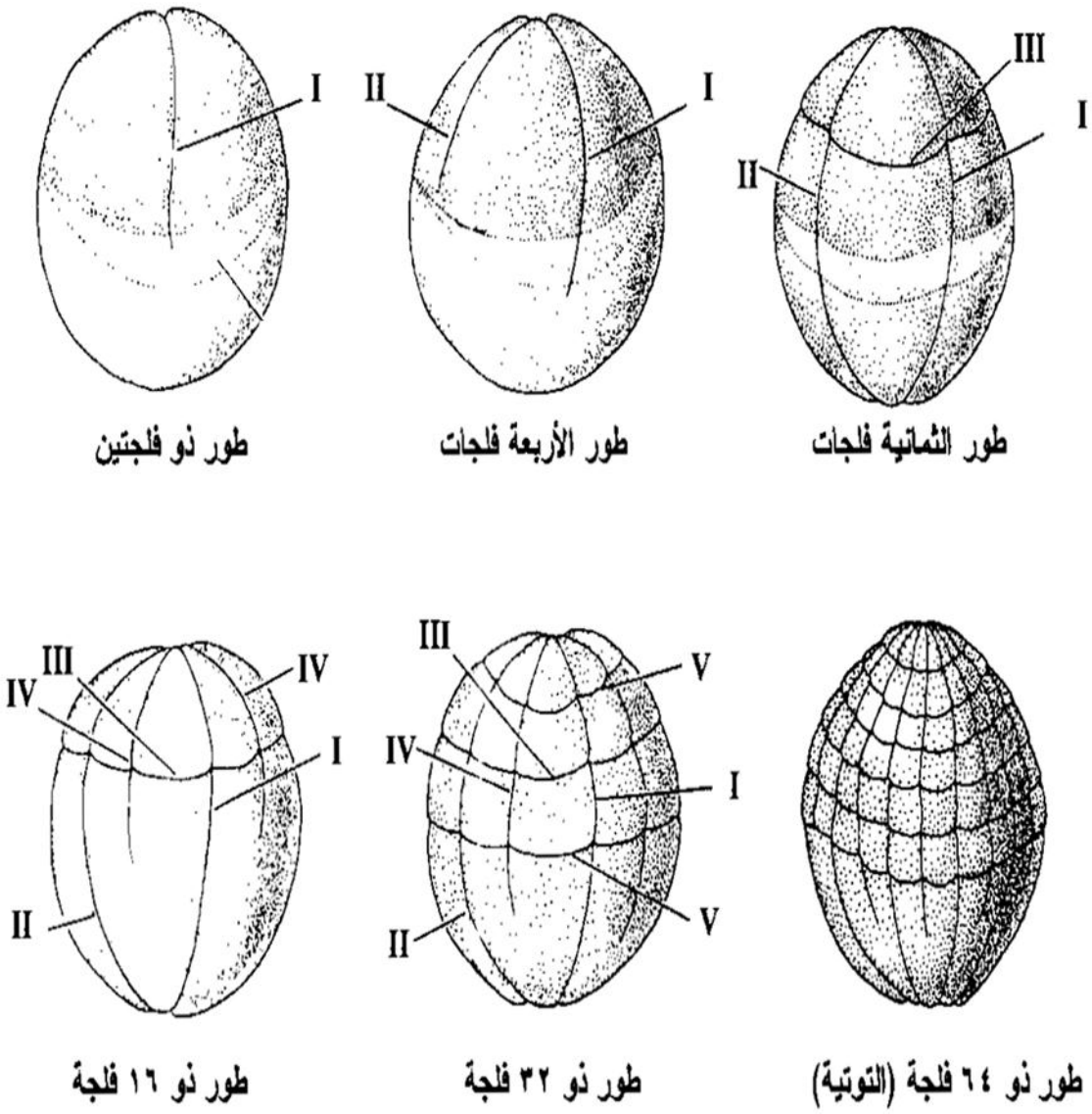
- طور 32 فلجة (التوتية).
- طور البلاستولا.
- طور الجاسترولا.

.

1. البرمائيات:

1.1. التفلج:

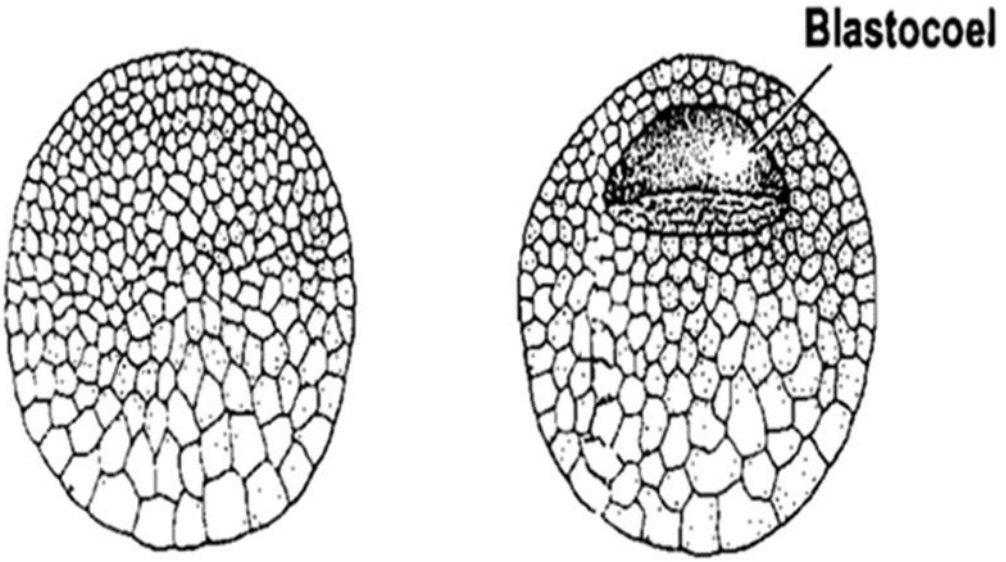
لا يحتوي القطب الحيواني لبيضة الضفدعة على المح حيث يرتكز هذا الأخير في القطب النباتي (الخضري) حيث يبدأ التفلج الأول في القطب الحيواني و يبدأ بعده التفلج الثاني الذي يكون عمودي على الأول و تتكون أربع فلجات متساوية ثم يبدأ التفلج الثالث بمستوى أفقي على المستويين السابقين إلا أنه غير متساوي بمعنى أنه لا يقسم الجنين إلى نصفين متساويين بل إنه يرتفع قليلا عن المحور الأفقي أين تكون كمية المح قليلة مما يسهل إنقسام الخلايا و ينتج عنه أربع فلجات صغيرة تقع ناحية القطب الحيواني بينما تقع الأربع فلجات الكبيرة ناحية القطب النباتي. و يحدث التفلج الرابع طوليا بشقين لتتكون 16 فلجة. أما التفلج الخامس فيكون عرضيا بشقين لتكوين إثنين و ثلاثين فلجة، و تتشكل في النهاية خلايا صغيرة في القطب الحيواني و خلايا كبيرة في القطب النباتي على شكل كروي يشبه التوتة و تعرف هذه المرحلة بمرحلة التوتية Morula (شكل 19).



شكل 19: مراحل التفلج عند الضفدع

2.1. تكوين البلاستولا:

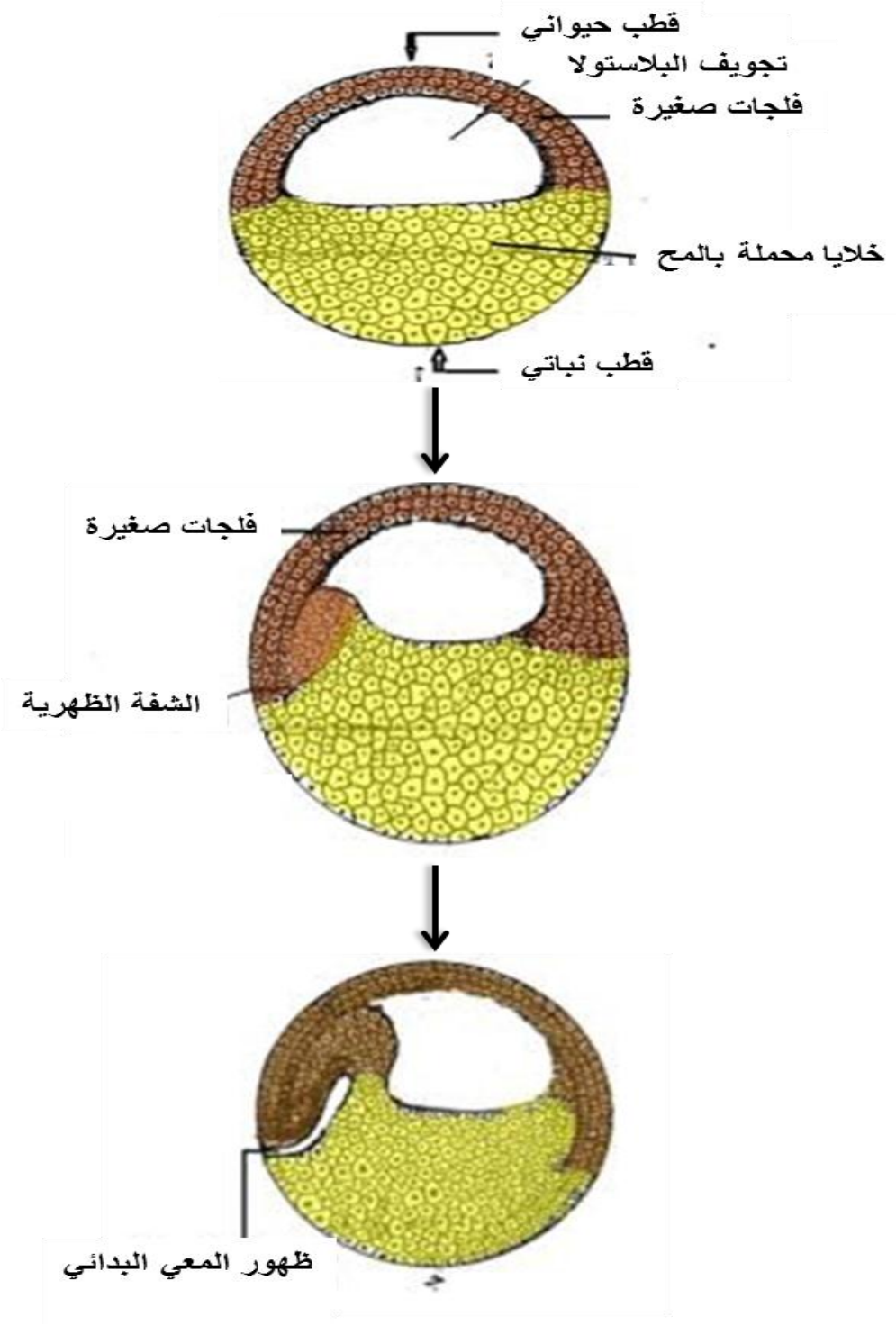
تظهر في التوتية فجوات بين الفلجات تتجمع تدريجيا في تجويف واحد يسمى تجويف البلاستولا يغطي هذا التجويف من الأعلى بالخلايا الصغيرة للقطب الحيواني المنتظمة في طبقتين او أكثر و من الأسفل بالخلايا الكبيرة للقطب النباتي و المحملة بالمح و نظرا لوجود المح كعائق للتفلج فان التجويف لا يكون مركزيا (شكل 20).



شكل 20: تكوين البلاستولا في جنين الضفدع

3.1. المعيدة:

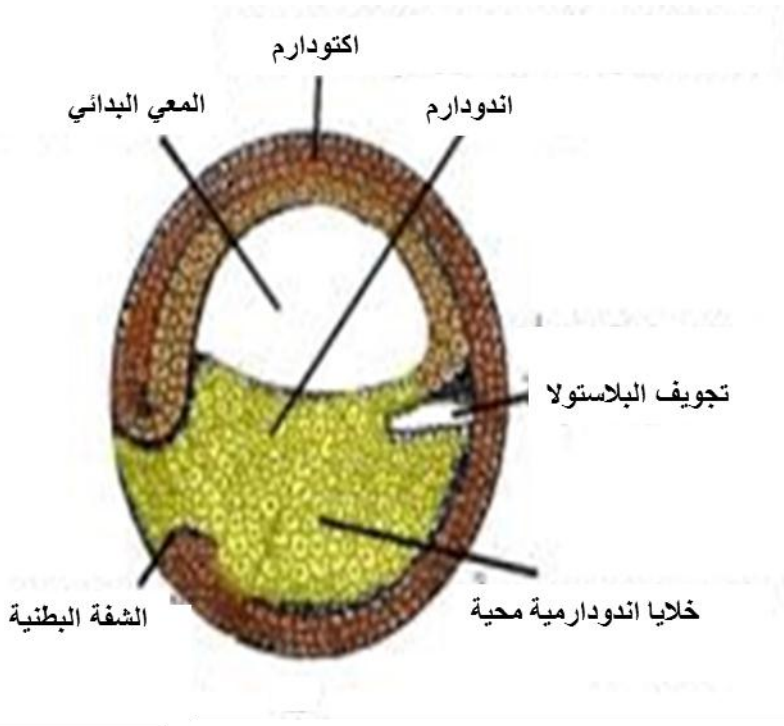
يبدأ تكوين الجاسترولا أولا بظهور شق صغير على سطح البلاستولا بين القطب النباتي و القطب الحيواني فوق خط الإستواء و الذي يمثل مكان تحرك الخلايا السطحية إلى الداخل حيث تتجه الخلايا من السطح و تهاجر من خلال فم البلاستولا (الثقب الجرثومي) إلى الداخل. يأخذ الشق في البداية شكل القوس و يعرف هذا الجزء من الثقب الجرثومي باسم الشفة الظهرية (شكل 21).



شكل 21: مراحل تكوين الجاسترولا (تشكيل الشفة الظهرية)

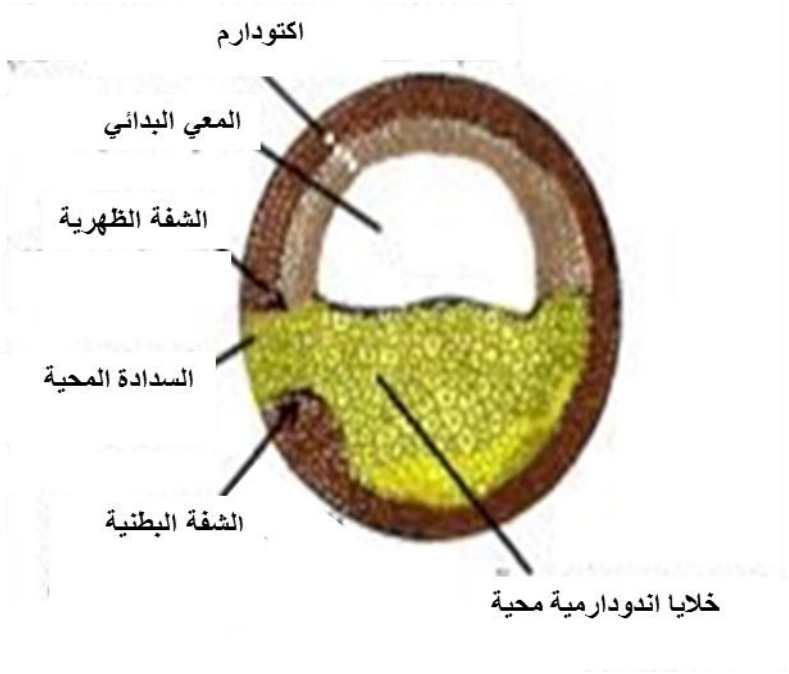
و يستمر إنغماد هذا الشق على الجانبين ليكون الشفتين الجانبيين ثم تلتحم الشفتان الجانبيتان من أسفل مع بعضهما البعض و يأخذ الثقب الجرثومي الشكل الدائري و الجزء السفلي منه يعرف بالشفة البطنية.

عند بداية الإنخماص يبدأ التجويف الذي يصل بين الشفة الظهرية الواقعة على سطح الجنين و بين الطرف البعيد للخلايا المنخمصة بالظهور. جميع جوانب هذا التجويف مبطنة بالخلايا المنخمصة إلى الداخل و يطلق على هذا التجويف إسم المعي البدئي archenteron (شكل 22).



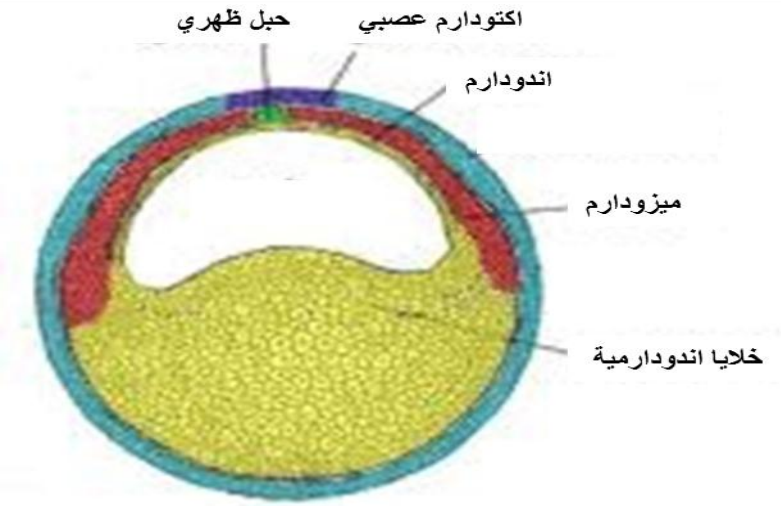
شكل 22: مراحل تكوين الجاسترولا (تشكل الشفة البطنية و المعي البدئي)

تستمر الخلايا الموجودة جهة الشفة الظهرية بالإنخماص إلى الداخل، يكون تجويف الجاسترولا (المعي البدئي) في البداية عبارة عن تجويف ضيق حيث يأخذ شكل الشق الصغير و لكن باستمرار إنغماد الخلايا إلى الداخل يتسع في نهايته الأمامية، و يكون إتساعه على حساب تلاشي و إختفاء تجويف البلاستولا حتى يحتل نصف الجاسترولا العلوي و يختفي تماما تجويف البلاستولا. و عند إكتمال تكوين الثقب الجرثومي فان هذه المنطقة تكون مليئة بالخلايا المحية و تسمى بالسدادة المحية (شكل 23).



شكل 23: مراحل تكوين الجاستروﻻ (إختفاء تجويف البلاستوﻻ و تشكيل السدادة المحية)

يعتبر الإندودارم المقبل هو أول الأجزاء التي تلتف على الشفة الظهرية لثقب البلاستوﻻ، ثم يتبعها إلتفاف الخلايا التي ستكون الصفيحة قبل حبلية على الشفة الظهرية و هي أول خلايا ميزودارمية تدخل و مع نمو الشفتين الجانبيتين يلتف الميزودارم المكون للقطع العضلية على الشفتين الجانبيتين لثقب البلاستوﻻ و بهذا تتحول البلاستوﻻ المكونة من طبقة واحدة من الخلايا إلى جاستروﻻ مكونة من ثلاث طبقات (شكل 24).

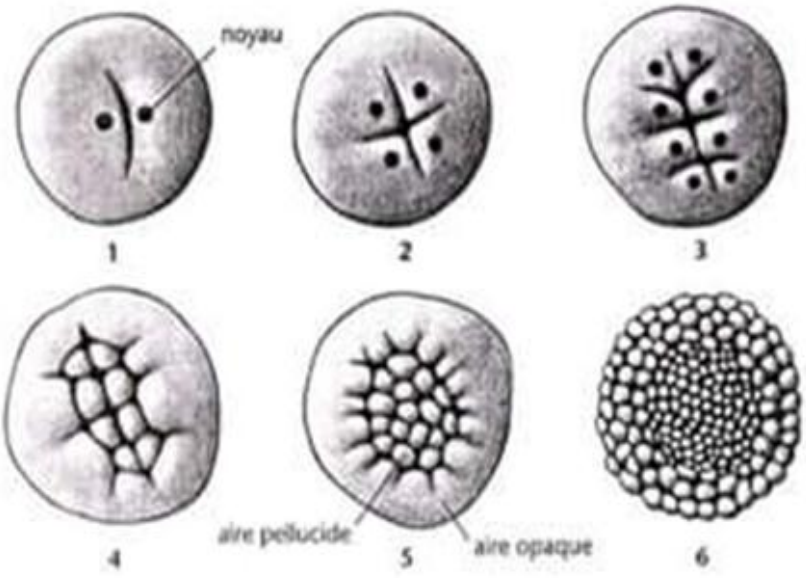


شكل 24: قطاع في جاستروﻻ الضفدع

2. الطيور:

1.2. التفلج:

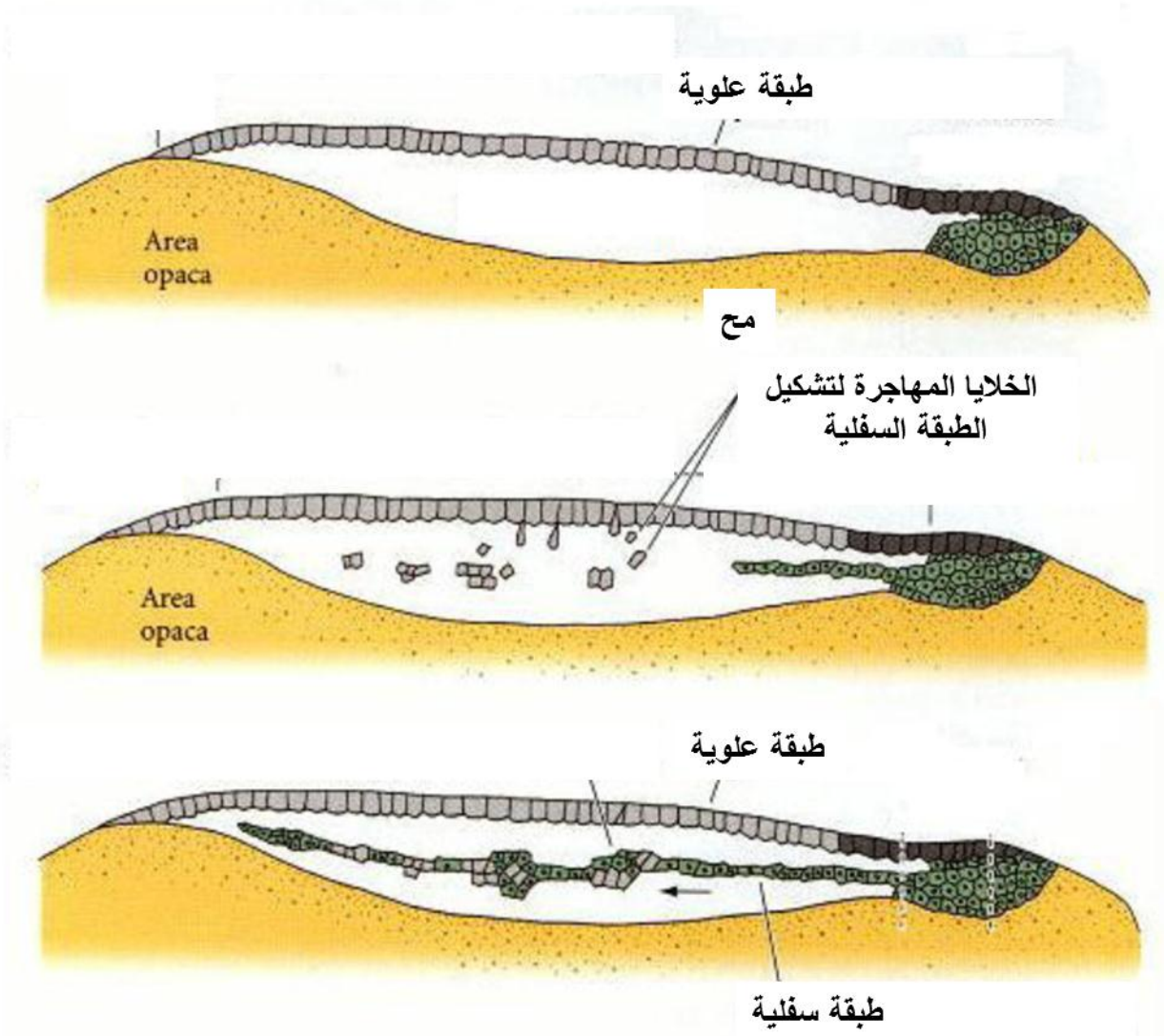
تكون بيضة الطيور غزيرة المح حيث تشغل السيتوبلازم حيزا صغيرا قرصي الشكل و يسمى القرص الجرثومي و لهذا يقتصر التفلج على السيتوبلازم النشط (القرص الجرثومي) لأن كتلة المادة المحية تعيق تماما عملية التفلج، يبدأ التفلج الأول بواسطة شق صغير في المركز يقسم القرص الجرثومي إلى فلجتين منفصلتين جزئيا ثم يحدث التفلج الثاني في مستوى عمودي على الأول فتتكون أربع فلجات و يحدث التفلج الثالث بانقسامين موازيين للمستوى الأول و عموديين على المستوى الثاني أما التفلج الرابع فيكون مجموعة من الشقوق العمودية التي تنشأ عندها ثمانية فلجات مركزية تنفصل عن ثمان فلجات محيطية. و بعدها يتزايد عدد الفلجات المركزية التي تمثل حدودا محيطية واضحة و تتوضع حولها فلجات لا تحتوي على حدود محيطية (شكل 25).



شكل 25: مراحل التفلج في جنين الطيور

2.2. تكوين البلاستولا:

تتكون البلاستولا الأولية نتيجة إنفصال المنطقة الوسطية عما تحتها من المح و يظهر نتيجة لهذا الإنفصال تجويف وسطي يطلق عليه تجويف البلاستولا (شكل 26).



شكل 26: تشكيل البلاستولا في بيوض الطيور.

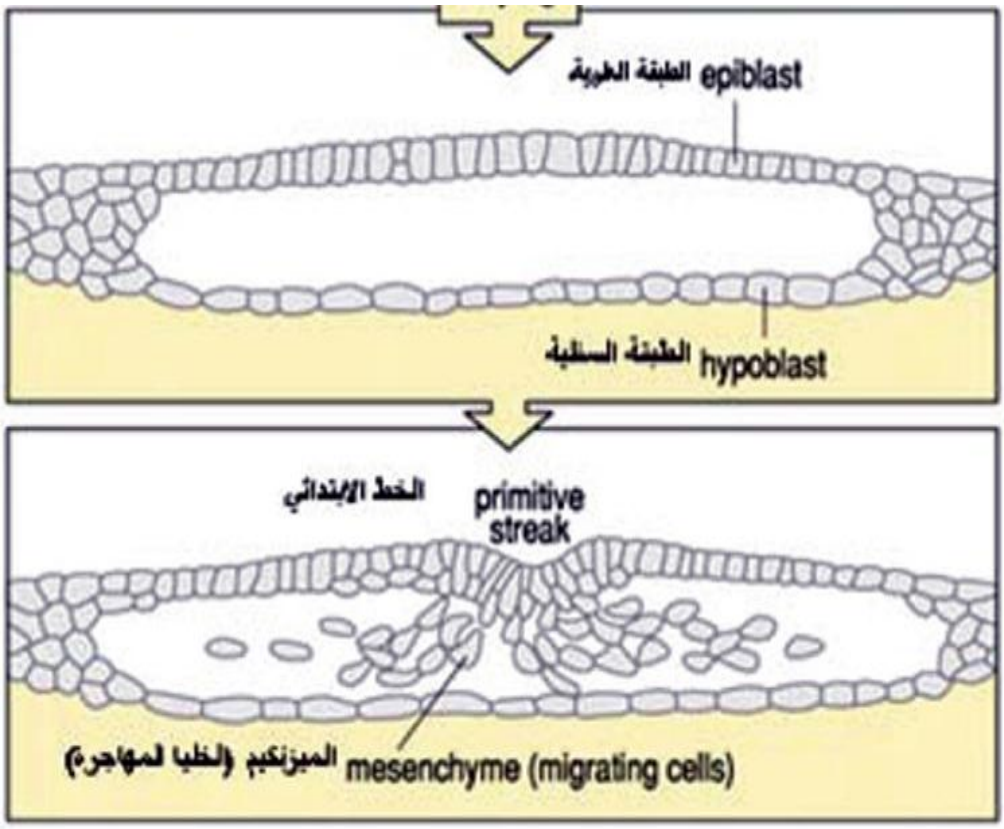
3.2. المعيدة:

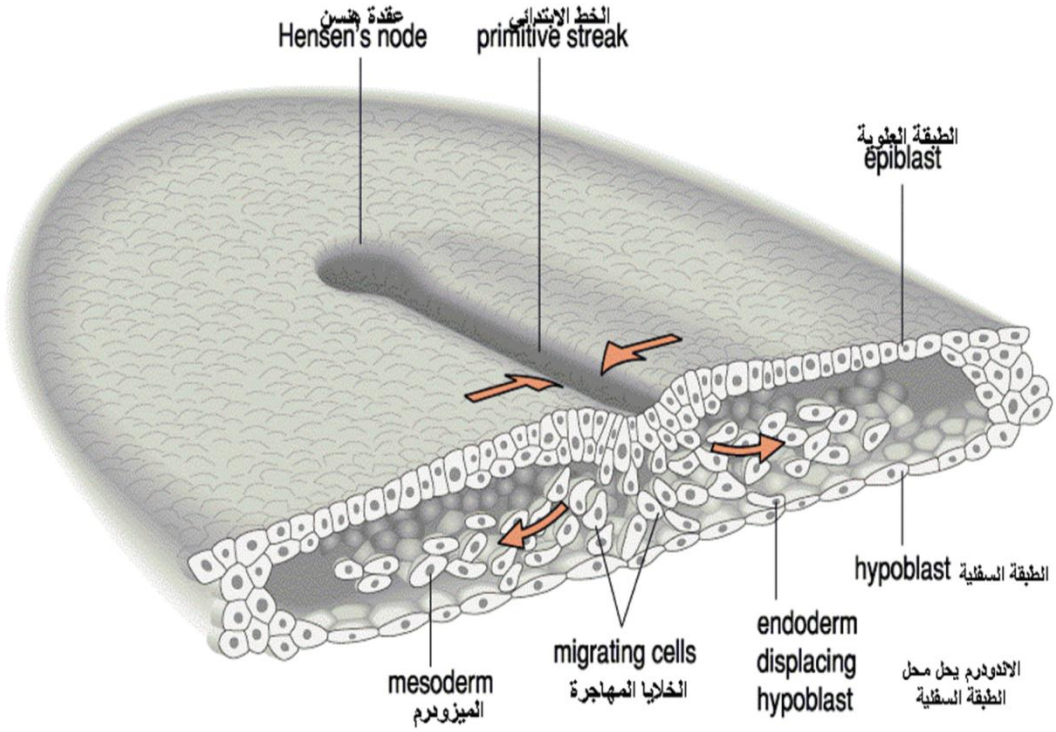
بعد تكوين البلاستولا الأولية ينشط جزء من الخلايا و ينقسم إنقسامات عديدة و متتالية و تأخذ في الإنطواء إلى الداخل لتكون طبقة من الخلايا تحصر فيما بينها تجويف يسمى تجويف البلاستولا و الطبقة السفلية تنشأ من الخلايا الزاحفة و المتساقطة من الخلايا العلوية.

تنطوي خلايا الطبقة العليا إلى الداخل و تكون أخدود بسيط في أعلى القرص الجنيني يسمى الخط الإبتدائي و بعدها يزداد طول هذا الخط و يكون أكثر وضوحا و تتشكل في النهاية الأمامية من الخط الإبتدائي منطقة ثخينة يطلق عليها إسم العقدة البدائية أو عقدة هنسن و يكون مركز عقدة هنسن منخفضا مجوفا على هيئة قمع. و بالنظر للقطاع العرضي للخط الإبتدائي يمكن ملاحظة طبقة علوية خلوية تسمى الأرومة العلوية و طبقة خلايا سفلى تسمى الأرومة السفلية.

تكون خلايا الأدمة الأصل في مرحلة الخط الإبتدائي قد بدأت بالإنخماص لتتوضع في الفراغ الكائن بين الأرومة العلوية و الأرومة السفلية و يطلق على هذا النمط من الحركات التي تؤدي إلى تشكيل المعيدة إسم الهجرة الخلوية .

بعد فترة وجيزة على بدأ الهجرة الخلوية تصل الخلايا المهاجرة إلى الأرومة السفلية و تصبح على تماس مع خلاياها و إعتبارا من هذه المرحلة فان الخط الإبتدائي يأخذ شكل كتلة من الخلايا المهاجرة و يكون إتجاه حركة الخلايا بصورة أساسية إتجاها سفليا من سطح الأرومة العلوية نحو الأرومة السفلية كما أن كتلة الخلايا المهاجرة تنتشر أيضا بالإتجاهين الجانبيين (شكل 27).





شكل 27: تكوين الخط الإبتدائي و الجاسترولا في جنين الدجاج

حصة عملية رقم 5: تشكيل العصيبة عند الطيور

الهدف:

1- التعرف على المراحل المختلفة لتشكيل الأنبوب العصبي عند الطيور.

2- التمييز بين المراحل المختلفة لتكوين جنين الطيور.

الأدوات و المواد المستخدمة:

1- شرائح محضرة تبين المراحل المختلفة لتشكيل الأنبوب العصبي.

2- شرائح محضرة تبين الملحقات الجنينية.

3- مجهر ضوئي.

المطلوب:

1- فحص شرائح لجنين الدجاج في مراحل مختلفة من تكوين الأنبوب العصبي.

2- رسم قطاع عرضي بمرحلة الصفيحة العصبية.

3 - رسم قطاع عرضي لمرحلة الثنية العصبية.

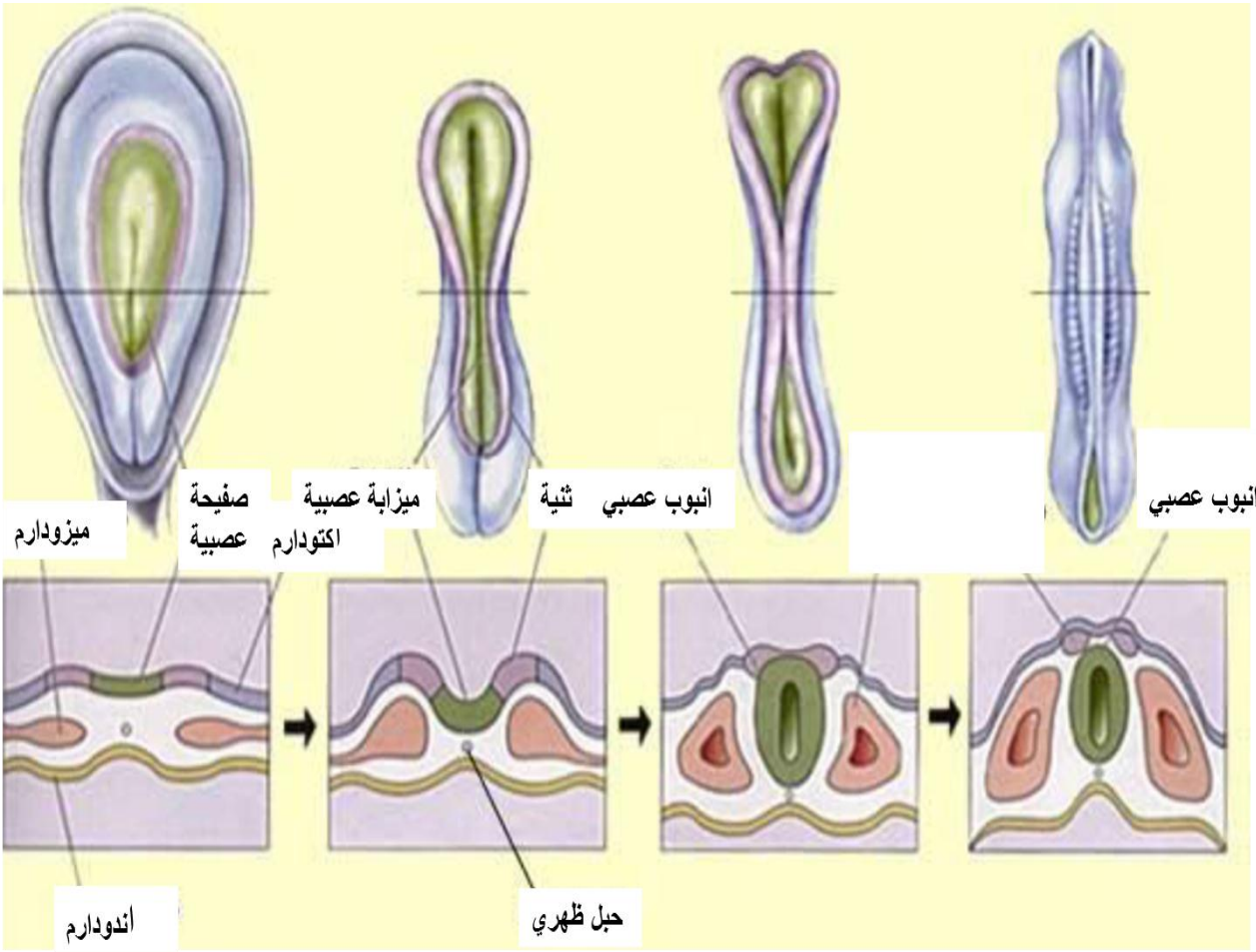
4- .رسم قطاع عرضي لمرحلة الأنبوب العصبي.

5- فحص شرائح لجنين الدجاج تبين الملحقات الجنينية.

1. العصيبة:

تعرف مرحلة تشكل و إنغلاق الصفيحة العصبية باسم مرحلة العصيبة Neurulation، تبدأ خلايا طبقة الإكتودارم بالتكثف أمام عقدة هنسن عند بداية تراجع هذه الأخيرة و يطلق على هذا التكثف إسم التكثف الخلوي. و نظرا لسرعة إنقسام خلايا طبقة الإكتودارم الواقعة في منطقة عقدة هنسن تتكون الصفيحة العصبية نتيجة زيادة سمك طبقة الإكتودارم. في المراحل الأولى تتألف الصفيحة العصبية من قسمين قسم يقع في منطقة عقدة هنسن قبل تراجعها و هذا القسم يعطي فيما بعد جزء الدماغ الذي يتوضع أمام الحبل الظهري أما القسم الثاني من الصفيحة العصبية فيحتل المنطقة التي تراجعت عنها عقدة هنسن و هذا القسم يعطي فيما بعد بقية أجزاء الدماغ والنخاع الشوكي.

بعد ذلك يرتفع جانبي الصفيحة العصبية حيث تتكون الثنيتان العصبيتان وتحصران بينهما الأخدود العصبي و تتحول الصفيحة العصبية إلى ميزابة عصبية. تقترب الثنيتان العصبيتان من بعضهما وتلتحمان و تتحول الميزابة العصبية إلى أنبوب عصبي (شكل 28).



شكل 28: تكوين الأنبوبة العصبية في جنين الطيور

2. الملحقات الجنينية:

تتمثل في الأمنيوس و الكوريون و الحويصلة المحية و الوشيقة (شكل 29).

1.2. الأمنيوس و الكوريون:

يبدأ تكوين ثنية الأمنيوس الأمامية و الخلفية من الإكتودارم و الميزودارم و تنمو كل ثنية عكس وضعها الأصلي حيث تنمو الأمامية إلى الخلف و الخلفية إلى الأمام و تلتقي هذه الثنيتان فوق السطح الظهري للجنين وتتحد ببعضها لتغطي الجنين من الأعلى. و يتشكل غشاءين أحدهما للداخل و يسمى الأمنيوس و يتكون من ميزودارم إلى الخارج و إكتودارم إلى الداخل و هو كيس غشائي شفاف يفصل بينه و بين الجنين تجويف يسمى التجويف الأمنيوسي يحتوي بداخله على سائل يحفظ الجنين من الجفاف و يقيه من الصدمات.

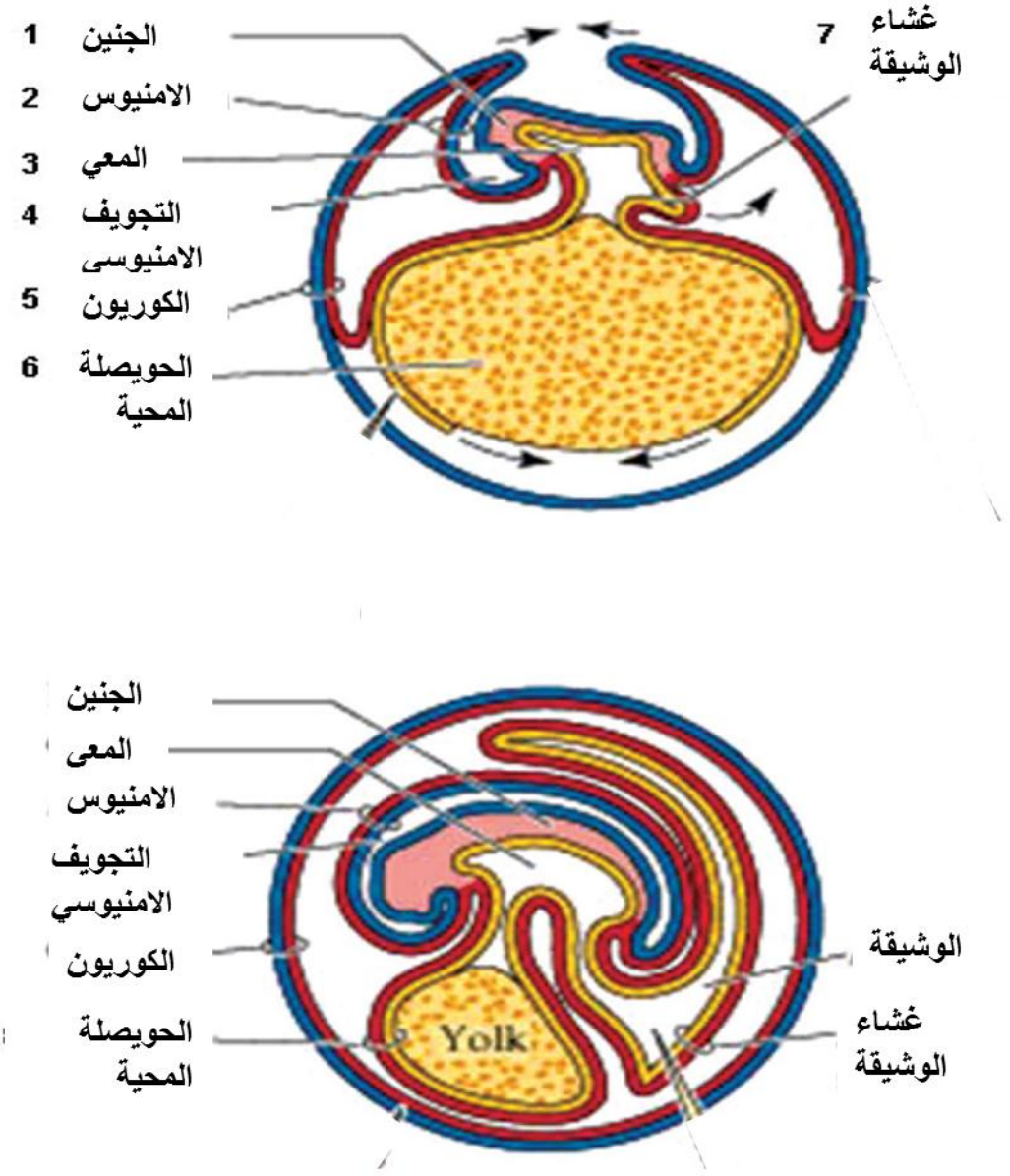
يكون التجويف الأمنيوسي في البداية ضيقا و يفصل بين سطح الجنين و بين السطح الداخلي للغشاء الأمنيوسي و لكن سرعان ماتبدأ خلايا الجنين بإفراز سائل خاص يطلق عليه السائل الأمنيوسي يتراكم في التجويف و يطفو الجنين ضمن هذا التجويف.

2.2. الحويصلة المحية:

هو الكيس الذي يحتوي بداخله المح المغذي للجنين حيث يصبح متصل بالجنين عن طريق المعي المتوسط و يتكون غشاء الحويصلة المحية من الإندودارم و الميزودارم و يكون في بداية تكوينه كبيرا ثم يقل تدريجيا بتقدم عمر الجنين.

3.2. الوشيقة:

تتشكل الوشيقة على شكل إنثناء خارج من جدار المعي الخلفي يتكون أساسا من الإندودارم و الميزودارم و يكون في البداية صغير الحجم ثم يزداد حجمه تدريجيا حيث يتوافق ذلك مع نقصان حجم الحويصلة المحية تدريجيا و ظيفته يعمل كمثانة إخراجية و تخزن به المواد الإخراجية للجنين.



شكل 29: تكوين الملحقات الجنينية في جنين الدجاج

حصة عملية رقم 6: التكوين الجنيني عند الإنسان

الهدف:

1- التعرف على المراحل المختلفة للتفلج.

2- التعرف على المراحل المختلفة لتشكيل المعيدة.

3- التعرف على المراحل المختلفة للتعشيش.

الأدوات و المواد المستخدمة:

1- مجسم يوضح الفلجات و البلاستولا و الجاسترولا.

2- مجسمات توضح المراحل المختلفة لتكوين الجنين.

المطلوب:

1- فحص المجسم والتعرف على مراحل التفلج المختلفة والبلاستولا.

2- رسم طور البلاستولا.

3- رسم طور الجاسترولا.

1. الإخصاب:

يحدث الإلقاح في الثلث الخارجي من قناة فالوب و هو عملية إتحاد المشيمة الذكرية (النطفة) بالمشيمة الأنثوية (البويضة) و إندماج مادتهما الوراثية و تشكيل بويضة مخصبة ثنائية الصيغة الصبغية.

2.1. مراحل الإخصاب:

- تنشيط الحيوان المنوي عند ملامسته لإفرازات القنوات التناسلية الأنثوية.

- إنجذاب الحيوان المنوي للبويضة.

- إختراق النطفة لطبقة الركام المبيضي و الإكليل المشع بعد حدوث التفاعل القمي (الجسم القمي) و إفراز الإنزيمات الحالة من طرف الجسم القمي مثل إنزيم الهيالورينيداز.

- إختراق النطفة الطبقة الشفافة.

- دخول رأس النطفة إلى سيتوبلازم البويضة.

- إندماج نواة النطفة مع نواة البويضة و تشكيل بويضة مخصبة ثنائية الصيغة الصبغية.

2. التفلج:

بعد عملية الإلقاح مباشرة تبدأ البويضة المخصبة بالإنقسام لتعطي خلايا تسمى الفلجات و تسمى هذه المرحلة بالتفلج و هي أول مرحلة من التطور الجنيني (شكل 30). لا تحتوي بيضة الإنسان على مح و لهذا فان التفلج يكون كلي تقريبا متساوي.

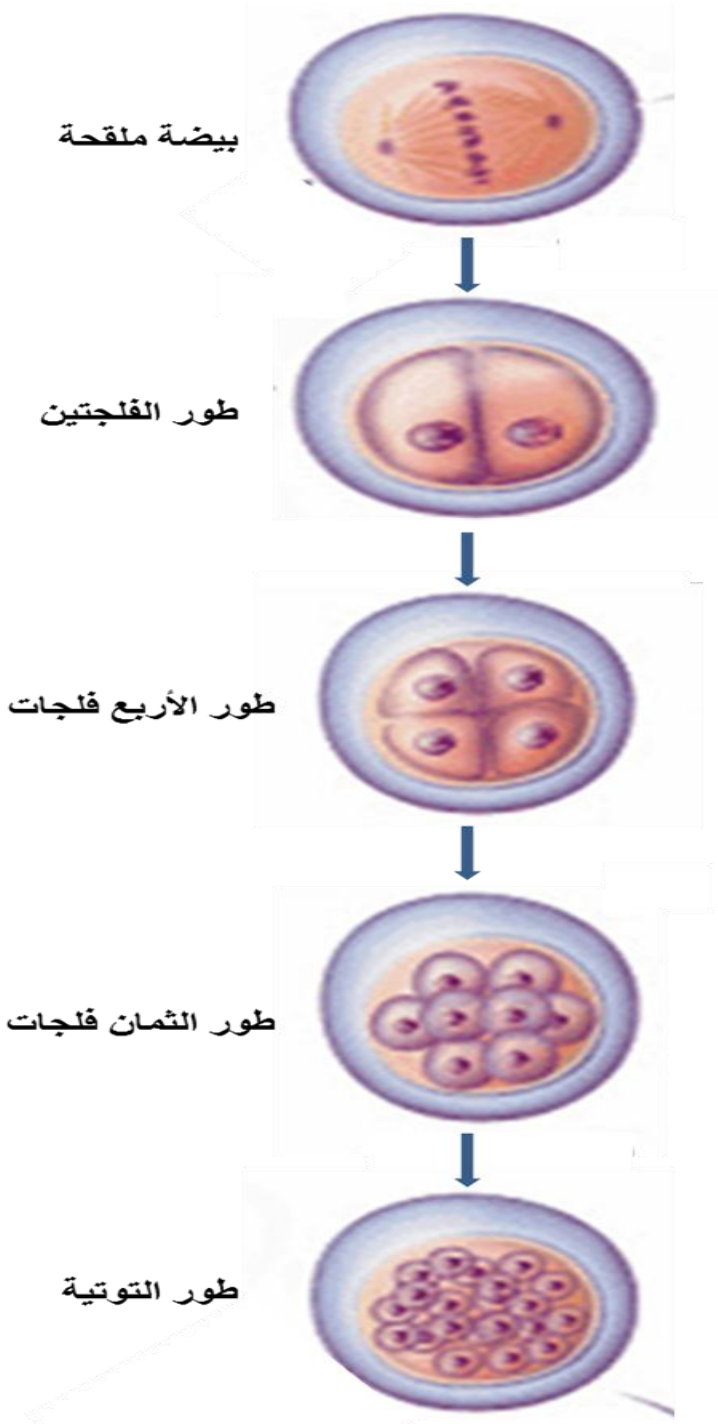
- 30 ساعة بعد الإلقاح تنقسم البويضة إلى فلجتين.

- اليوم الثاني تتشكل أربع فلجات.

- اليوم الثالث تشكيل 8 فلجات.

1.2. تشكيل التوتية:

باستمرار عملية إنقسام البويضة المخصبة يصغر حجم الفلجات الناتجة و تأخذ شكل كروي مضغوط يشبه حبة التوت يحتوي على 16 فلجة (اليوم الرابع) و تعرف بالتوتية.



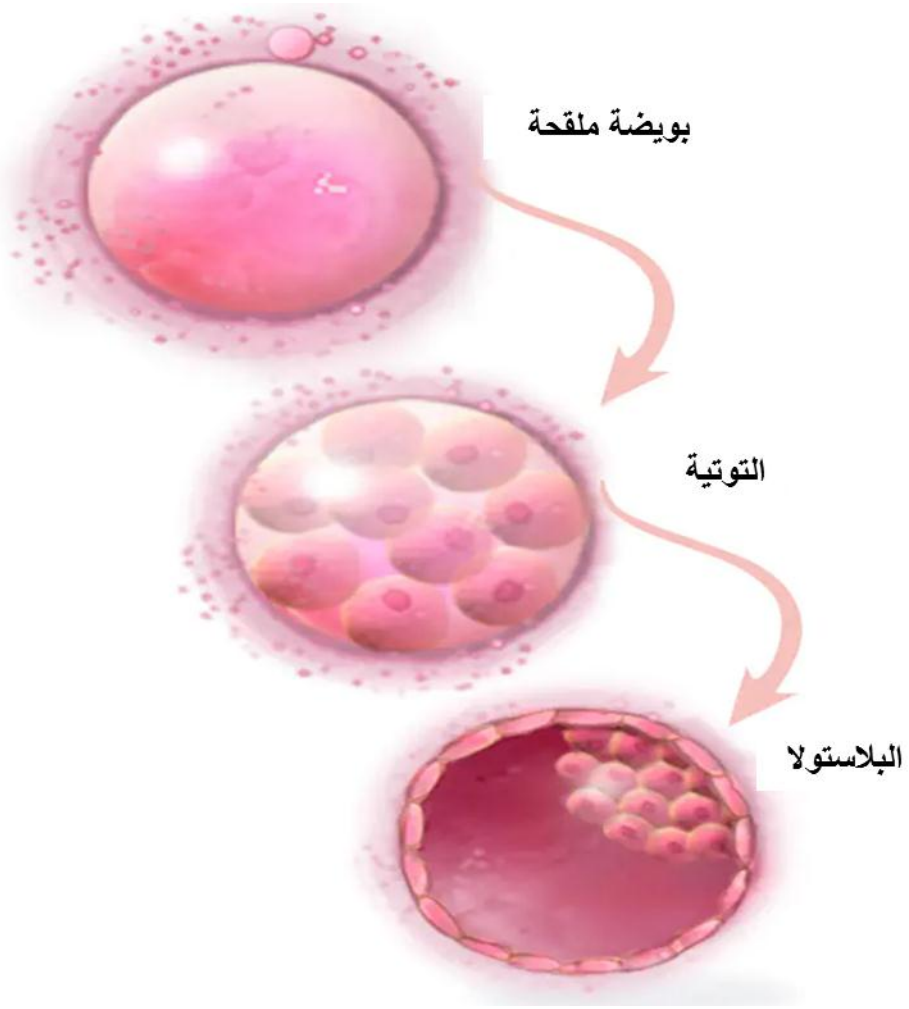
شكل 30: التفلج في جنين الإنسان

2.2. تشكيل الكيس الأرومي:

بعد تكوين التوتية و الوصول إلى حوالي 60 فلجة تظهر بعض التجاويف بين الفلجات الداخلية. بعدها تتحد هذه الفجوات و تشكل تجويف واحد يدعى التجويف البلاستولي (شكل 31) و يتحول الجسم التوتي إلى كيس أرومي يتكون من طبقتين:

- الطبقة المغذية و تتمثل في الخلايا المحيطية و التي تساهم فيما بعد في تشكيل الملحقات خارج جنينية مثل الأمنيوس و المشيمة.

- البرعم الجنيني و تتمثل في الخلايا الداخلية و التي تساهم فيما بعد في تشكيل الجنين و بعض الملحقات خارج جنينية مثل الحويصلة و الوشيقة.



شكل 31: تكوين البلاستولا في جنين الإنسان

3. تشكيل المعيدة:

تتشكل في الأسبوع الثالث من التطور الجنيني و تتمثل في الهجرة الخلوية التي تقوم بها بعض خلايا الوريقة الخارجية و التي تؤدي الى تحول البرعم الجنيني المكون من طبقتين إلى كتلة جنينية مكونة من ثلاث طبقات (شكل 32).

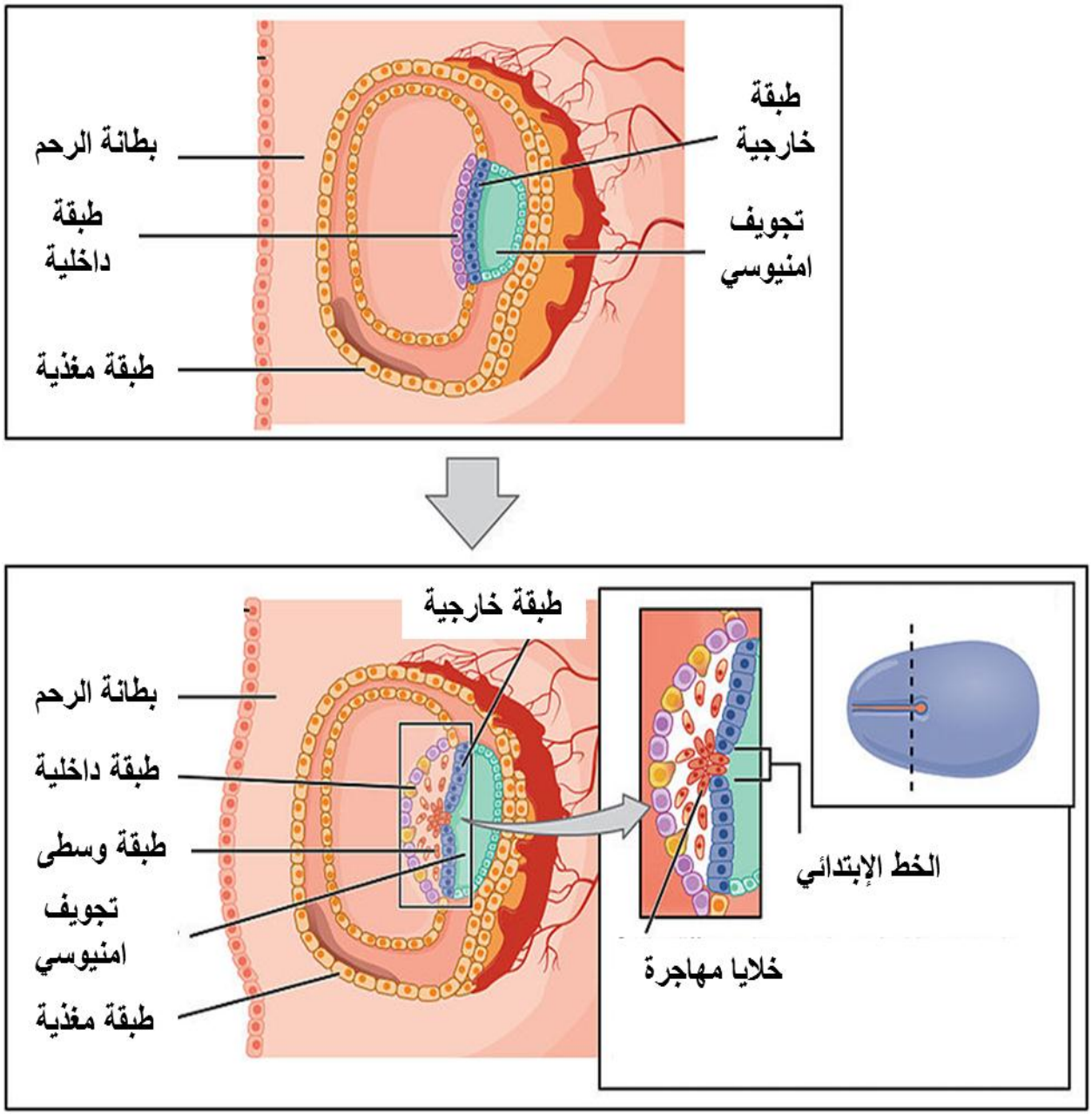
- اليوم 16: ظهور تكتلات خلوية على ظهر الوريقة الخارجية مشكلة الخط الإبتدائي.

- اليوم 17: ظهور إنتفاخ في النهاية الأمامية للخط الإبتدائي يسمى بعقدة هنسن.

- اليوم 18 و 19: تشكيل القناة الحبلية وتغلغل بعض الخلايا من الطبقة الخارجية عن طريق الإنتفاخ الوسطي الظهري بين الطبقة الداخلية و الطبقة الخارجية وتشكيل الطبقة المتوسطة.

- اليوم 20 و 21: تشكيل الصفيحة الحبلية.

اليوم 22 تشكيل الحبل الظهري و تراجع عقدة هنسن و إختفاء الخط الإبتدائي.



شكل 32: تكوين الجاسترولا في جنين الإنسان

4. تشكيل العصيبة :

تعرف عملية تكوين الأنبوب العصبي بالعصيبة و يتشكل الأنبوب العصبي من الوريقة الجنينية الخارجية (شكل 33).

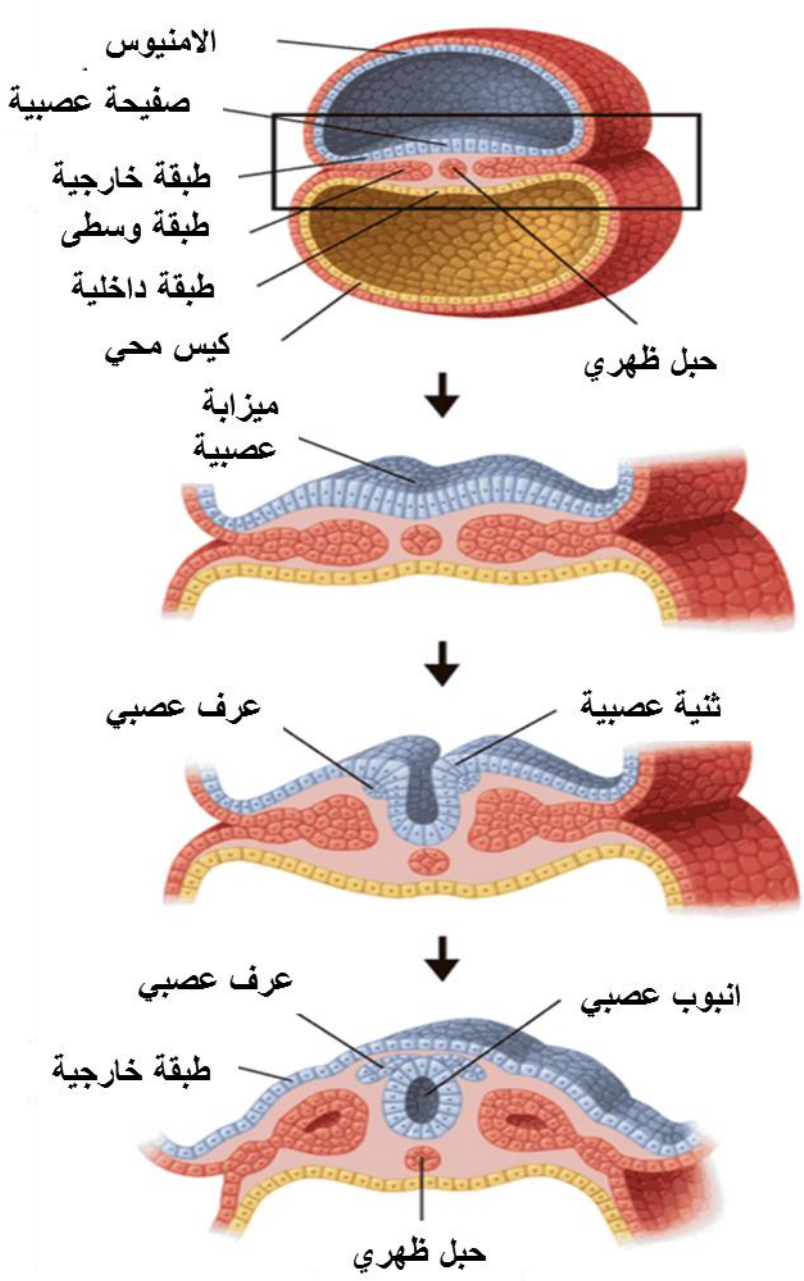
- تتمايز خلايا الوريقة الخارجية التي تقع فوق الحبل الظهري إلى خلايا متخصصة تسمى الوريقة الخارجية العصبية.

- تتكاثر خلايا الوريقة الخارجية العصبية لتشكيل صفيحة ثخينة تسمى بالصفيحة العصبية.

- إرتفاع حواف الصفيحة العصبية و تشكيل الثنيات العصبية و تسمى حواف هذه الثنيات بالعرف العصبي.

- تحول الصفيحة العصبية إلى ميزابة عصبية محاطة بالثنيات العصبية.

- إلتحام الثنيات العصبية و تشكيل الأنبوب العصبي.

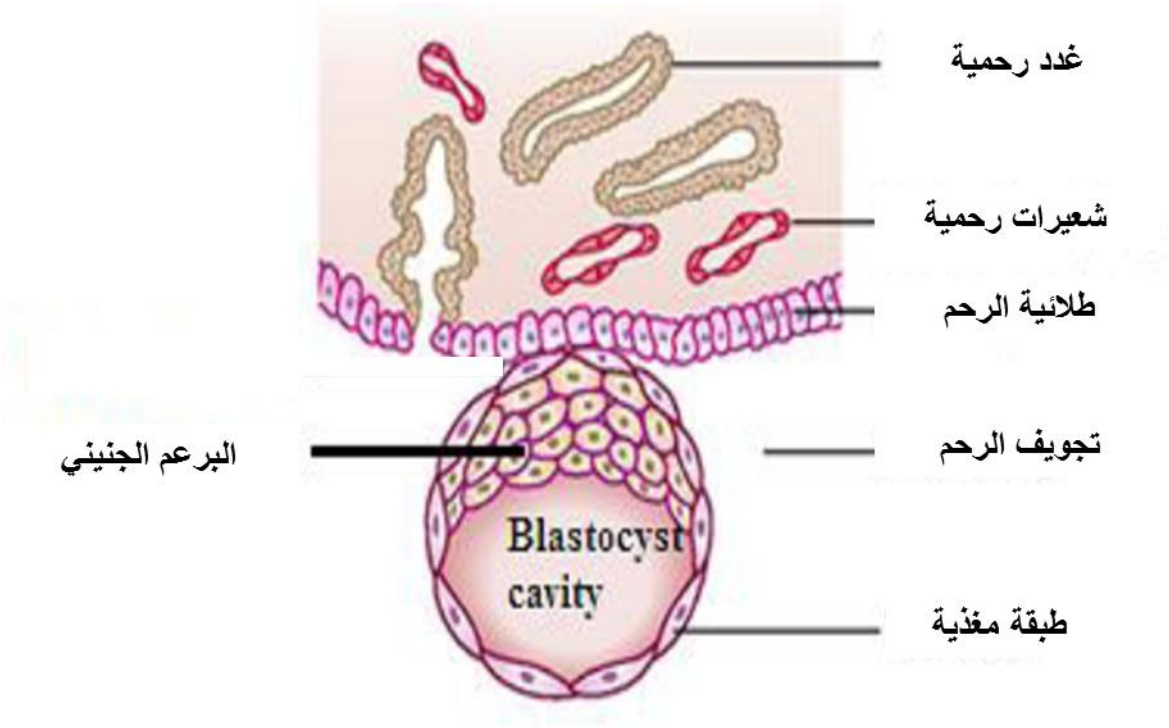


شكل 33: تشكيل الأنبوب العصبي

5. التعشيش:

هي عملية إنغراس الجنين داخل بطانة الرحم.

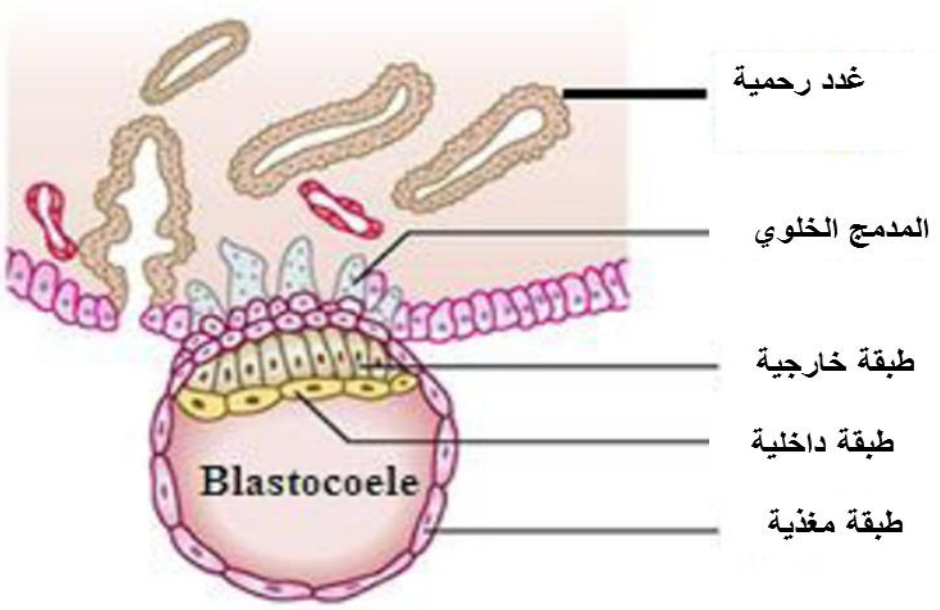
- في اليوم الخامس إختفاء المنطقة الشفافة و حدوث إلتصاق المنطقة المغذية ببطانة الرحم (شكل 34).



شكل 34: إلتصاق الكيس الجرثومي ببطانة الرحم

إنقسام الطبقة الخلوية المغذية إلى المدمج الخلوي (يحرر إنزيمات تقوم بتحطيم الطلائية الرحمية) و الطبقة الخلوية المغذية.

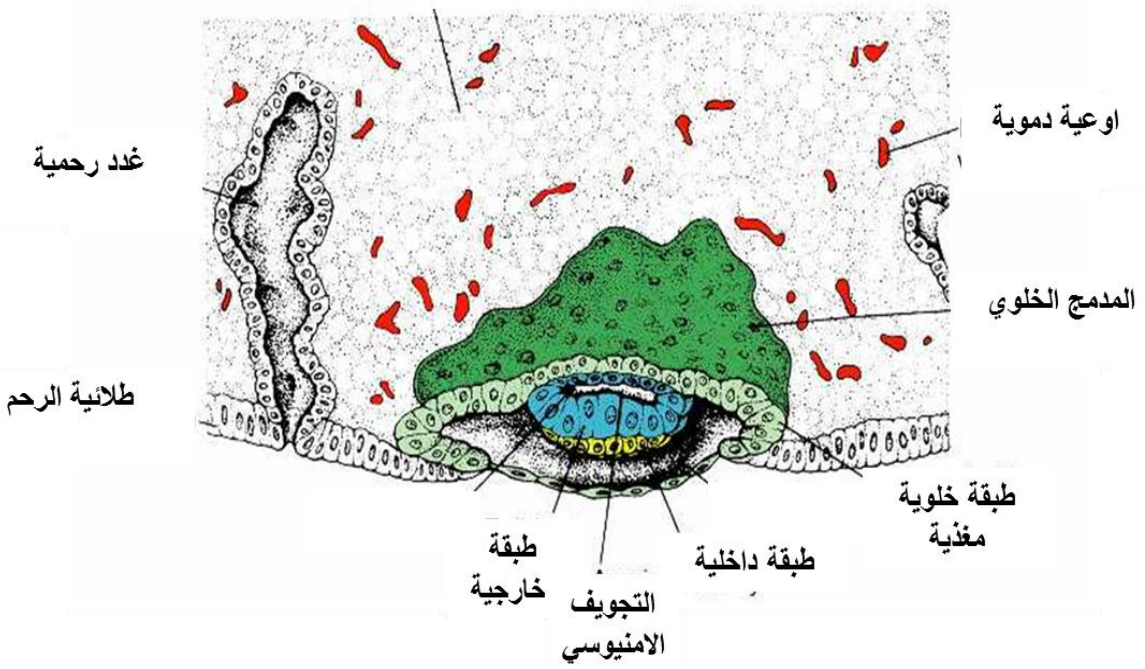
- إنقسام البرعم الجنيني الى طبقتين خلويتين و هي الوريقة الجنينية الداخلية و الوريقة الجنينية الخارجية حيث تكون الوريقتين معا القرص الجنيني ثنائي الصفيحة (شكل 35).



شكل 35: تمايز الطبقة الخلوية المغذية و البرعم الجنيني

- في اليوم الثامن يكون الكيس الجرثومي نصف منغرس.

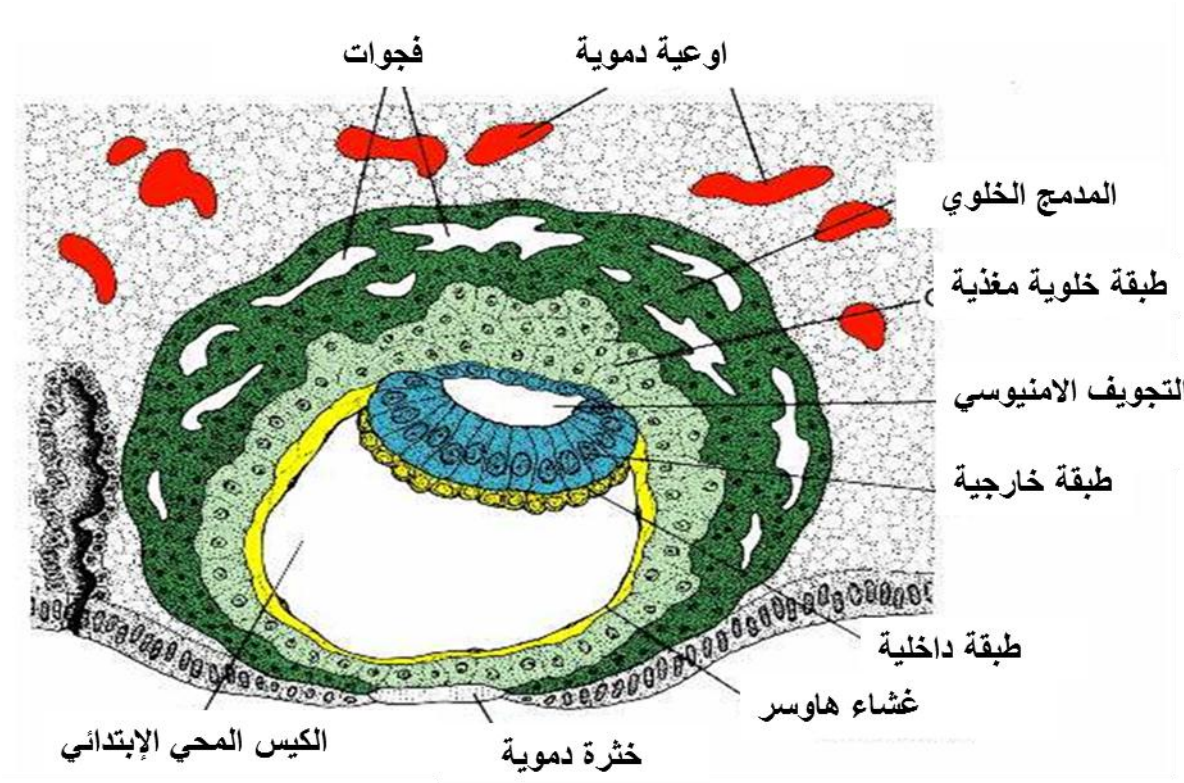
- ظهور التجويف الأمنيوسي بين الوريقة الجنينية الخارجية و الطبقة الخلوية المغذية (شكل 36).



شكل 36: كيس البلاستولا Blastocist في الإنسان بعمر 8 ايام

- في اليوم التاسع إحاطة الجنين كليا بواسطة المدمج الخلوي و ظهور فجوات داخل المدمج الخلوي.

- في اليوم العاشر إنغراس الكتلة الجنينية كليا و ظهور غشاء هاوسر الذي يتشكل من إنفصال خلايا عن الوجه الداخلي للطبقة الخلوية المغذية (شكل 37).

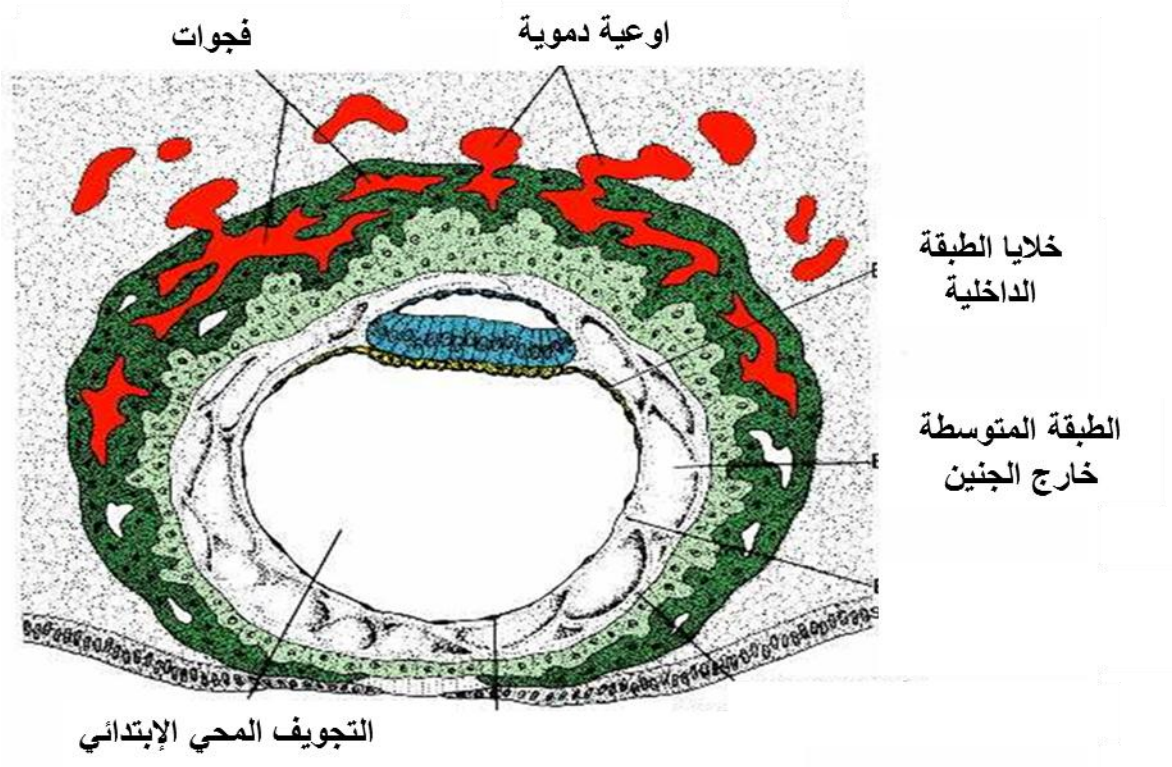


شكل 37: كيس البلاستولا Blastocist في الإنسان بعمر 9 ايام

- في اليوم 11 و 12 إمتلاء فجوات المدمج الخلوي بالدم.

- في اليوم الثالث عشر ظهور الطبقة المتوسطة خارج الجنين من خلال إنفصال خلايا أخرى من الطبقة الخلوية المغذية (شكل 38).

- في اليوم الخامس عشر تشكيل الجوف خارج الجنين الذي يحيط بالجنين.



شكل 38: كيس البلاستولا Blastocist في الإنسان بعمر 13 يوم

حصة عملية رقم 7: الأنسجة الطلائية

الهدف:

1- التعرف على الأنسجة الطلائية و تركيبها ووظائفها.

2- التعرف على أنواع الأنسجة الطلائية الغدية.

3- ملاحظة أمثلة من الأنسجة الطلائية من خلال فحص شرائح محضرة.

الأدوات و المواد المستخدمة:

1- شرائح محضرة للأنسجة الطلائية المختلفة.

2- مجهر ضوئي.

المطلوب:

1- فحص شرائح محضرة لمقاطع في أنسجة طلائية.

2- رسم تخطيطي لنسيج طلائي ملاحظ تحت المجهر الضوئي.

1. الصفات العامة للأنسجة الطلائية:

- تنشأ الأنسجة الطلائية من الطبقات الجنينية الثلاث إما الخارجية أو الوسطى أو الداخلية.

- تتميز خلايا النسيج الطلائي بانها متراصة و متماسكة مع بعضها و المادة الموجودة بين الخلايا تكون قليلة جدا.

- يرتكز النسيج الطلائي عادة على غشاء قاعدي.

- لا يتخلل النسيج الطلائي أوعية دموية و لكن تصله المادة الغذائية و الأكسجين بطريقة الإنتشار من الطبقة التي تقع تحته.

- تتميز الأنسجة الطلائية بأنها تتجدد دائما حيث أنها معرضة للتلف باستمرار.

- سمي بالطلائي لأنه يغطي الجسم من الخارج كالجلد مثلا و يبطن تجاويف الأعضاء مثل بطانة القناة الهضمية.

2. وظائف الأنسجة الطلائية:

تؤدي الأنسجة الطلائية الوظائف الأساسية الأتية:

- الحماية كما في حالة الجلد.

- الإمتصاص كما في حالة الأمعاء.

- الإفراز كما في حالة الغدد الصماء و الغدد ذات الإفراز الخارجي.

- الإخراج كما في حالة الغدد العرقية و الكلى.

- التكاثر كما في حالة الخصي و المبايض.

- الإنقباض كما في حالة الخلايا الطلائية العضلية في الغدد الثديية و العرقية.

- الإحساس كما في حالة الخلايا الطلائية العصبية في براعم التذوق و شبكية العين و الخلايا الشعرية المتخصصة في الأذن.

3. أنواع الأنسجة الطلائية:

يمكن تقسيم الأنسجة الطلائية حسب الوظيفة التي تؤديها إلى نوعين هما الأنسجة الطلائية الساترة و الأنسجة الطلائية الغدية.

1.3. الأنسجة الطلائية الساترة:

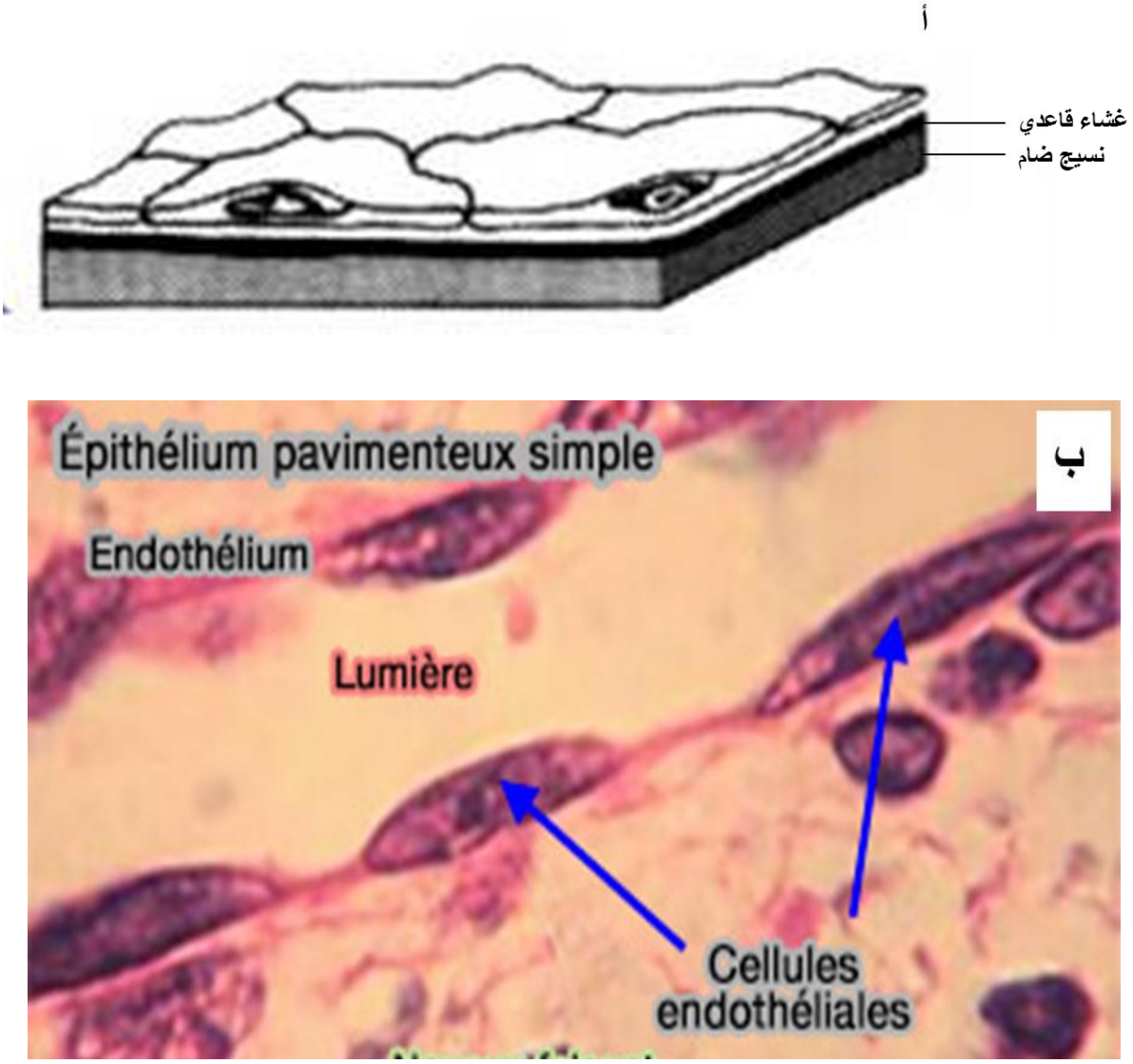
تقسم الأنسجة الطلائية الساترة حسب شكل الخلايا و عدد الطبقات إلى نوعين الأنسجة الطلائية البسيطة والأنسجة الطلائية المصففة (المركبة – الطبقية).

1.1.3. الأنسجة الطلائية البسيطة:

تتكون هذه الأنسجة من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة و التي تربط بينها كمية قليلة جدا من المادة بين خلوية و تنقسم هذه الأنسجة حسب شكل الخلايا إلى الأنواع التالية:

1.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط الحرشفي:

تمتاز خلايا هذا النسيج في كونها منبسطة شبيهة بالحراشف و ذات أنوية مركزية كبيرة تبطن تجويف الفم أو محفظة بومان في الكلية كما تغطي معظم أجزاء القناة الهضمية (شكل 39).

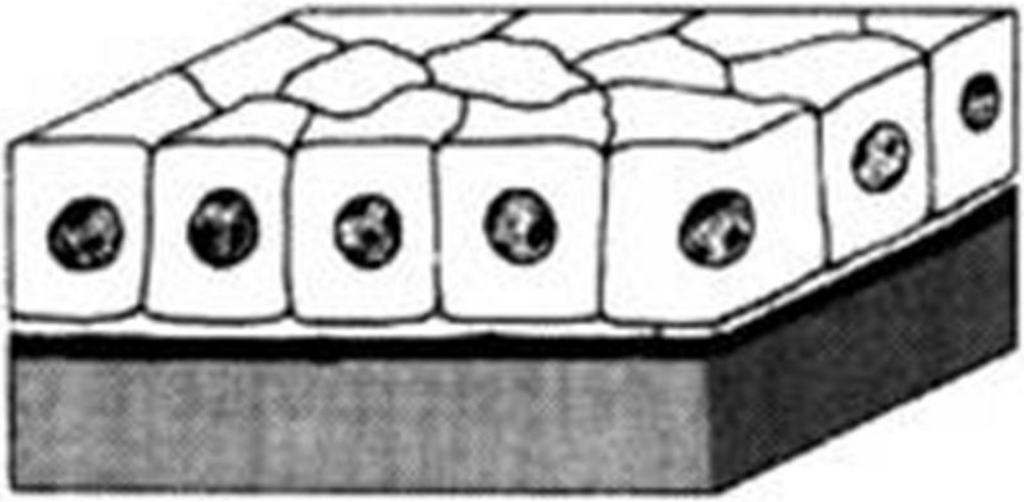


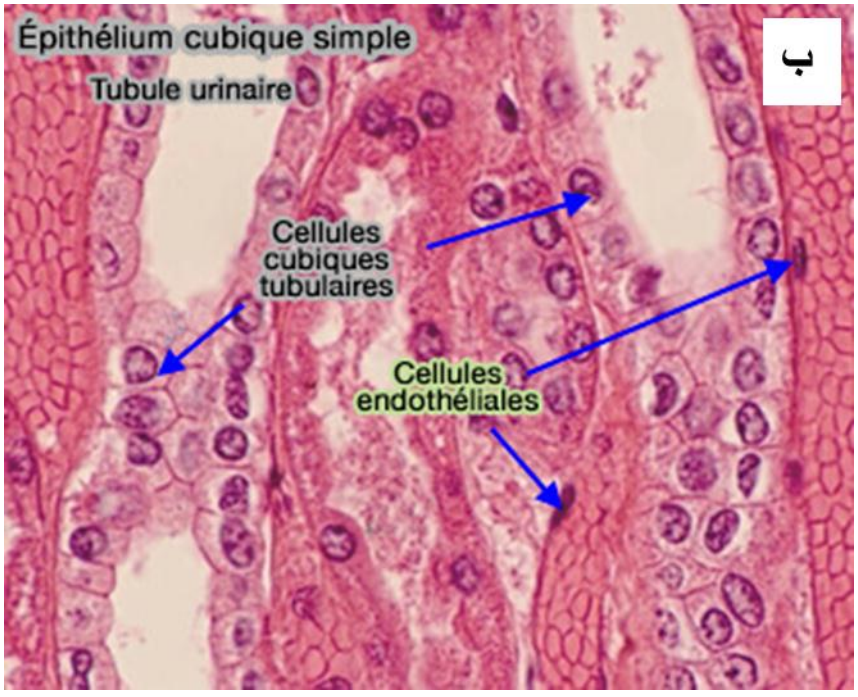
شكل 39: النسيج الطلائي البسيط الحرشفي.(أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

2.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط المكعبي:

تبدو الخلايا المكونة لهذا النسيج في المنظر السطحي متعددة الأضلاع بينما تتخذ في القطاعات العرضية شكلا مربعا أنويتها مركزية كروية الشكل تكون هذه الطلائية بطانة الأنيبيبات الملتفة في الكلى حويصلات بعض الغدد مثل الغدة الدرقية و جيوب البنكرياس بالإضافة الى قنوات هذه الغدد و تكون السطح الداخلي لعدسة العين والطلائية الصبغية لشبكية العين (شكل 40).

أ



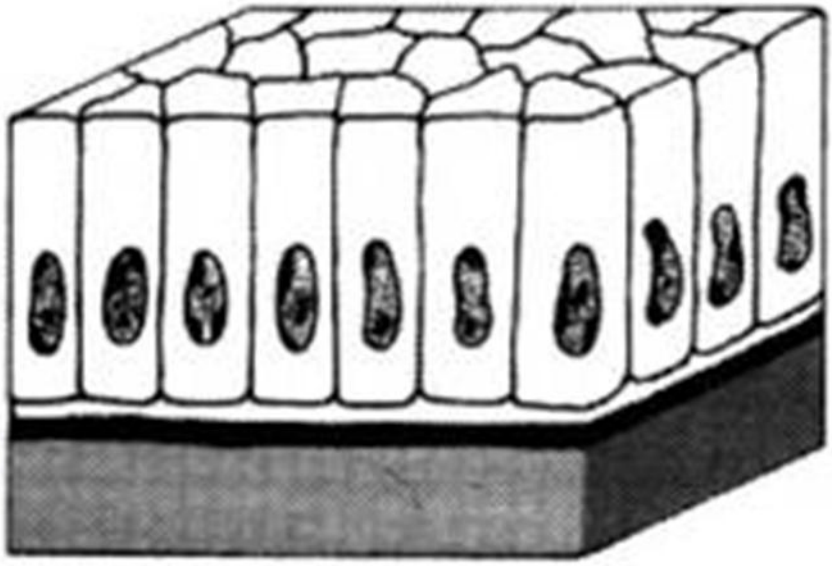


شكل 40: النسيج الطلائي البسيط المكعبي. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

3.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط العمادي:

يتكون هذا النسيج من خلايا عمودية الشكل تحتوي على نواة بيضاوية عادة ما توجد في الجزء القاعدي لهذه الخلايا و تكون هذه الأنوية عند نفس المستوى في النسيج الواحد تكون هذه الطلائية بطانة القناة الهضمية من الجزء الفؤادي للمعدة حتى المستقيم كما تبطن الأنيبيبات الجامعة الكبيرة في الكلى و الحويصلة المرارية و القنوات المرارية الكبيرة و تكون الطبقات الداخلية للقنوات الإخراجية الكبيرة لعديد من الغدد (شكل 41).

أ

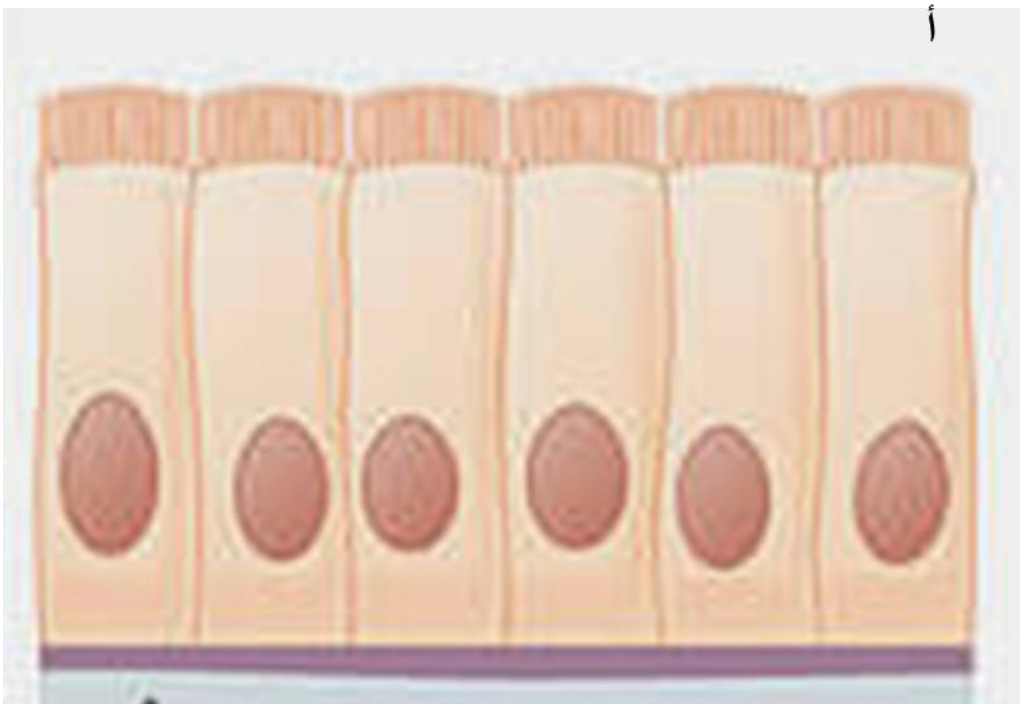


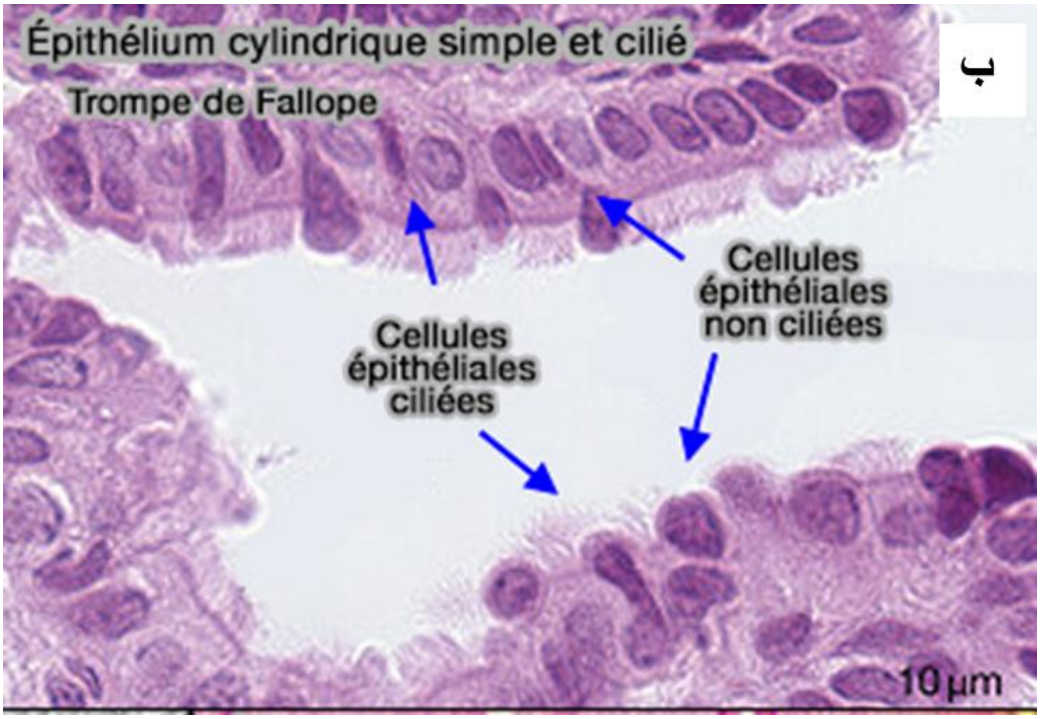
ب

شكل 41: النسيج الطلائي البسيط العمادي.(أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

4.1.1.3. النسيج الطلائي البسيط العمادي المهدب:

هذا النسيج يشبه النسيج الطلائي العمادي إلا ان أسطح الخلايا الخارجية تحمل أهدابا و تتحرك هذه الأهداب في إتجاه واحد لدفع حبيبات الغذاء أو سوائل مختلفة أو الهواء داخل تجاويف الأعضاء المبطنة لها و تتميز هذه الأنسجة باحتوائها على خلايا كأسية أو مخاطية تفرز مواد مخاطية تساعد على حركة هذه الأهداب و هذا النوع يوجد في تجويف الأنف و الشعب الهوائية و قناة البيض و في الرحم أيضا (شكل 42).



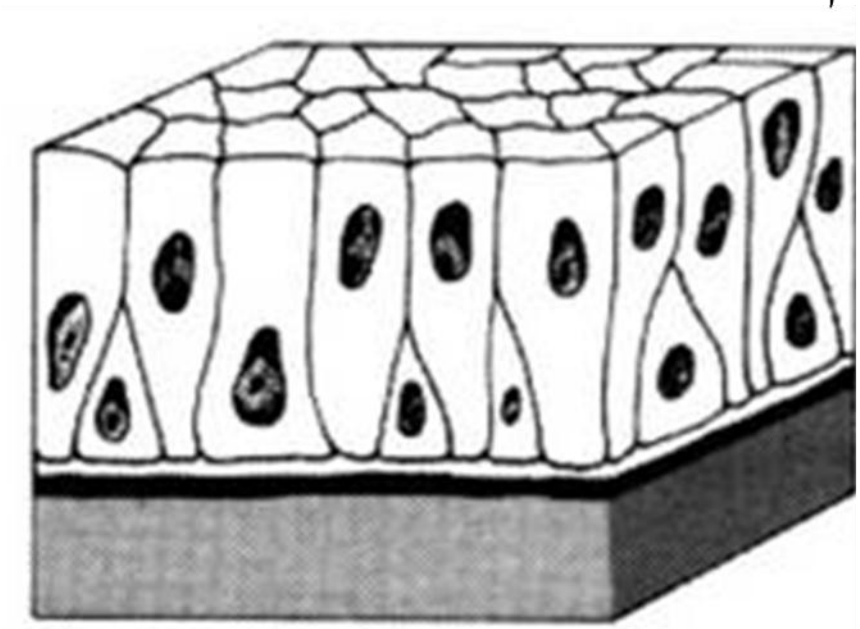


شكل 42: النسيج الطلائي البسيط العمادي المهدب. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

5.1.1.3. النسيج الطلائي المصفف الكاذب:

يمكن إعتبار هذا النوع من الأنسجة الطلائية نسيج طلائي بسيط لأن جميع خلاياه ترتكز على الغشاء القاعدي إلا أن أنوية هذه الخلايا تبدو مرتبة في أكثر من صف واحد و من هنا تم تسميته مصفف كاذب يبطن هذا النوع القنوات الإخراجية الكبيرة للغدد الجزء العلوي من الوعاء الناقل ومجرى البول الذكري و البربخ (شكل 43).

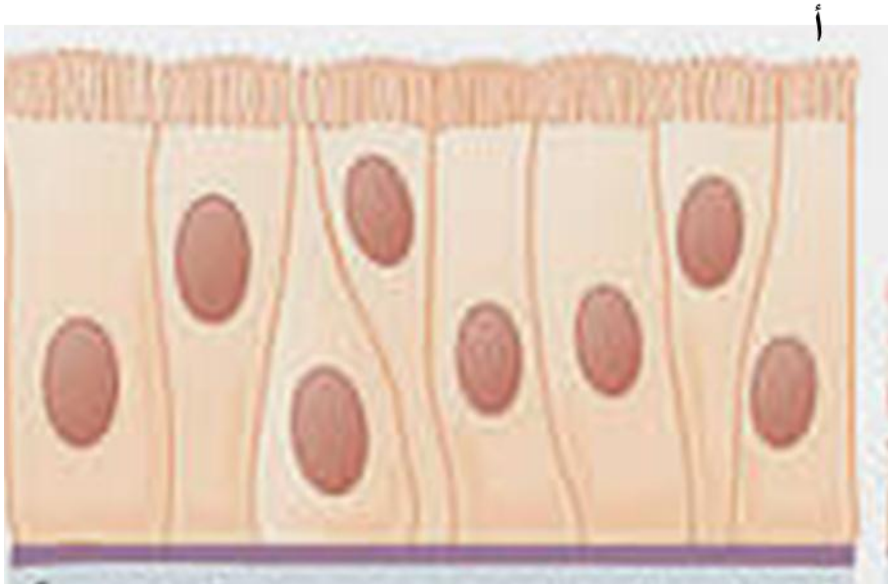
أ

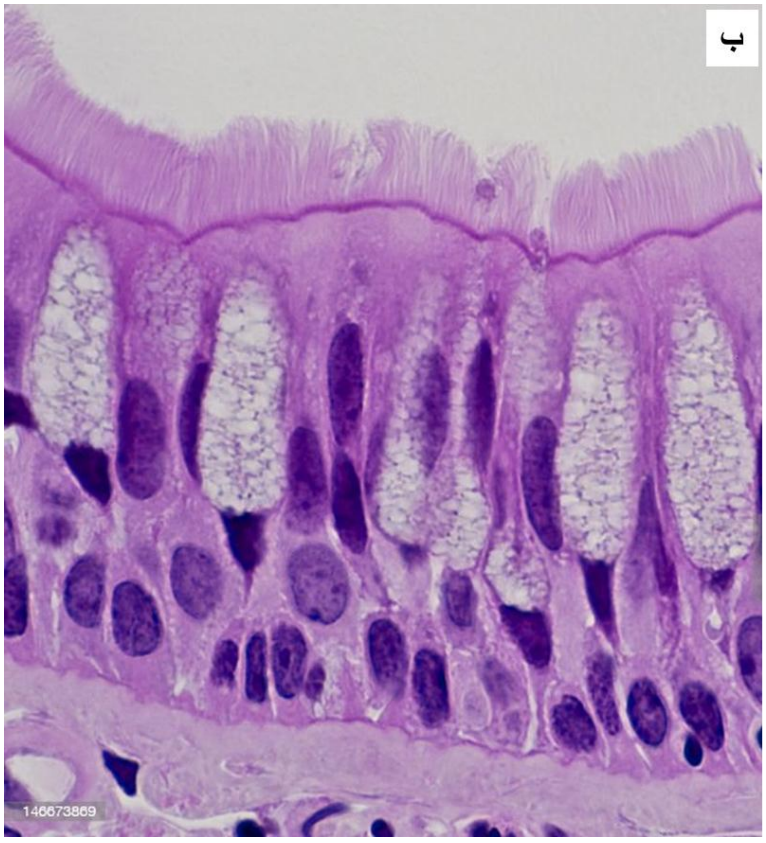


شكل 43: النسيج الطلائي المصفف الكاذب. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

6.1.1.3. النسيج الطلائي المصفف الكاذب المهدب:

هذا النسيج يشبه النسيج الطلائي العمودي المصفف الكاذب إلا أن الأسطح الحرة للخلايا تحتوي على أهداب و يوجد هذا النوع في الممرات التنفسية و تبطن الجيوب الأنفية و الحنجرة و القصبة الهوائية و الشعب الهوائية (شكل 44).





شكل 44: النسيج الطلائي المصفف الكاذب المهدب. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

2.1.3. الأنسجة الطلائية المصففة (المركبة):

يتكون كل نسيج منها من عدة طبقات من الخلايا متراصة فوق بعضها تشتمل هذه الأنسجة بدورها على عدة أنواع حسب شكل الطبقة السطحية من هذه الخلايا.

1.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف الحرشفي:

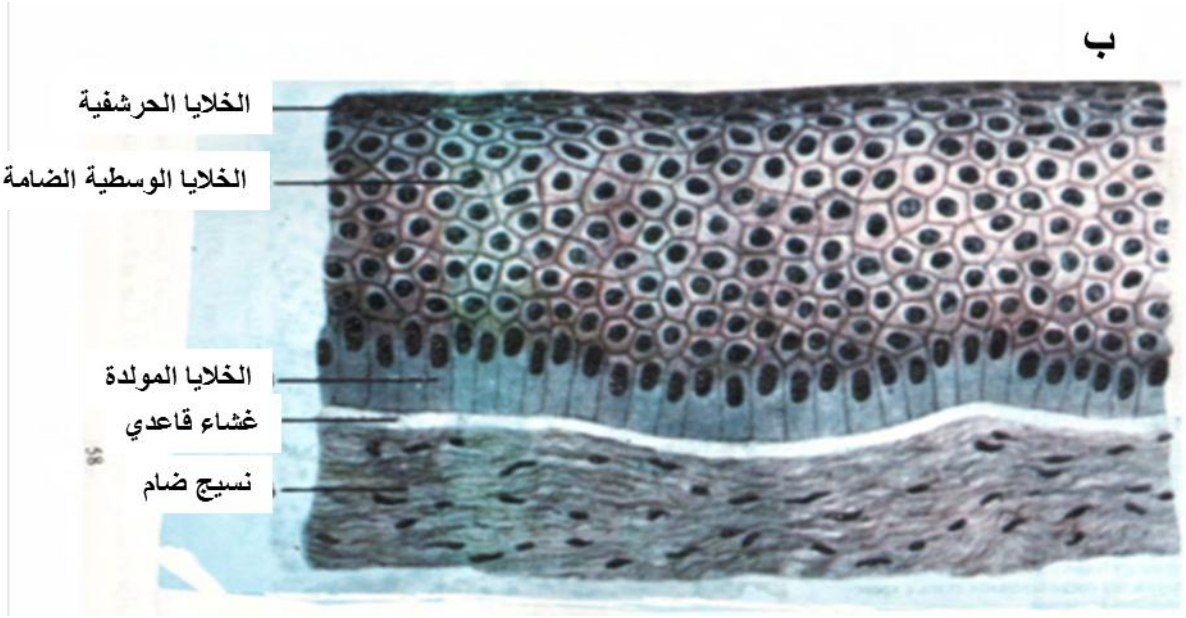
تتكون من الطبقة القاعدية و تسمى طبقة مالبيجي وهي خلايا مكعبة أو عمودية منتظمة على الغشاء القاعدي و خلايا الطبقة الوسطى متعددة الأضلاع تتفلطح تدريجيا كلما إتجهنا إلى السطح حتى تصبح حرشفية الشكل هناك نوعان من هذه الطلائية.

- **النسيج الطلائي المصفف الحرشفي غير المتقرن:**

تكون الخلايا في الطبقة القاعدية عمودية و تصير متعددة الأضلاع و أخيرا حرشفية اثناء إقترابها من السطح الحر و هذا النوع من الطلائية لا ينتج الكيراتين كما أنه لا يفرز شيئا و بالرغم من ذلك فانه يبطن السطوح المبتلة المعرضة للبلى و التمزق و بالتالي يجب المحافضة عليه رطبا بسوائل أو إفرازات صادرة من مكان أخر و يبطن هذا النوع من الطلائية الفم و المريء و المهبل (شكل 45).

أ

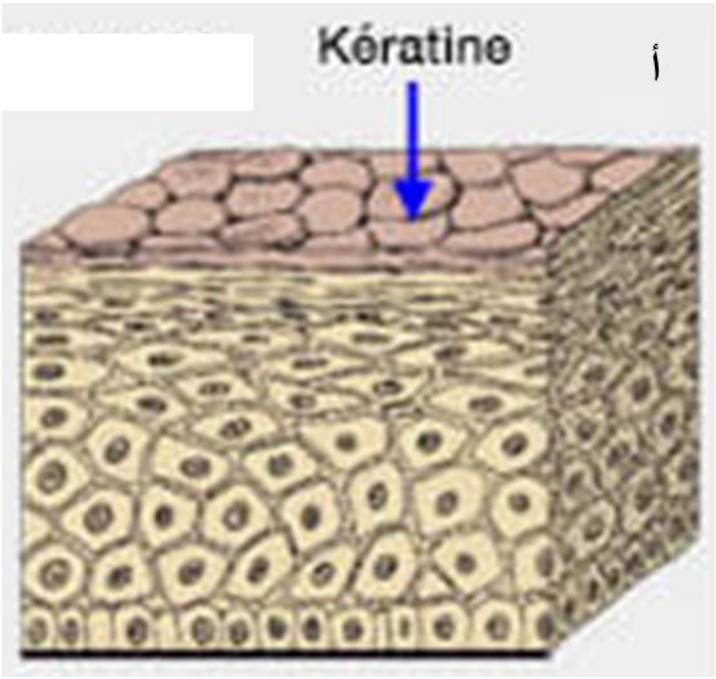
ب

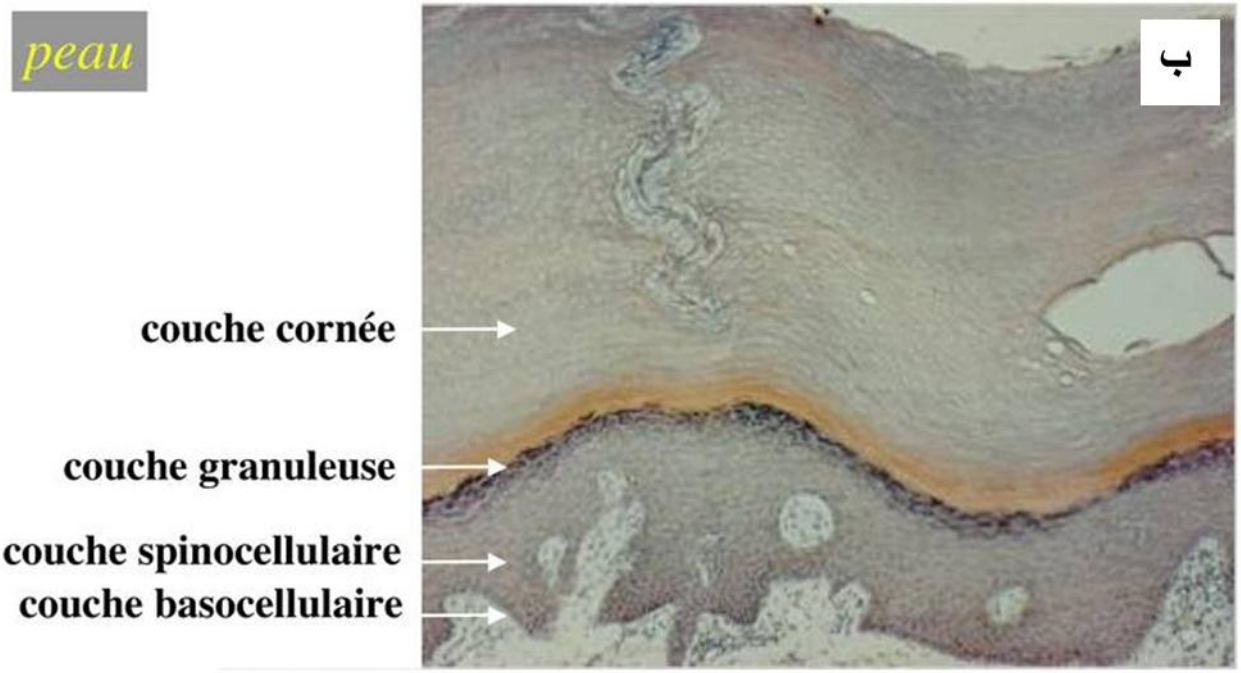


شكل 45: النسيج الطلائي المصفف الحرشفي غير المتقرن. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

- **النسيج الطلائي المصفف الحرشفي المتقرن:**

يشبه هذا النسيج النسيج الطلائي المصفف الحرشفي غير المتقرن إلا أن الخلايا القريبة من السطح الحر تتحول إلى حراشف من كيراتين لين تبقى ملتصقة بقوة إلى طبقات الخلايا الحية أسفلها و ذلك النوع من الطلائية مهيأ جدا لحماية السطوح المعرضة للهواء و هو الذي يكون بشرة الجلد و تحمي طبقة الكيراتين القوية التي على سطحه الطلائية ضد العدوى الجرثومية و تقاوم فقدان الماء و أخذه (شكل 46).



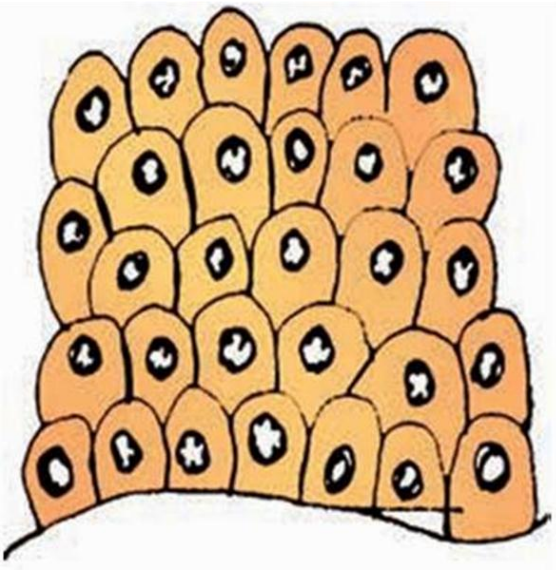


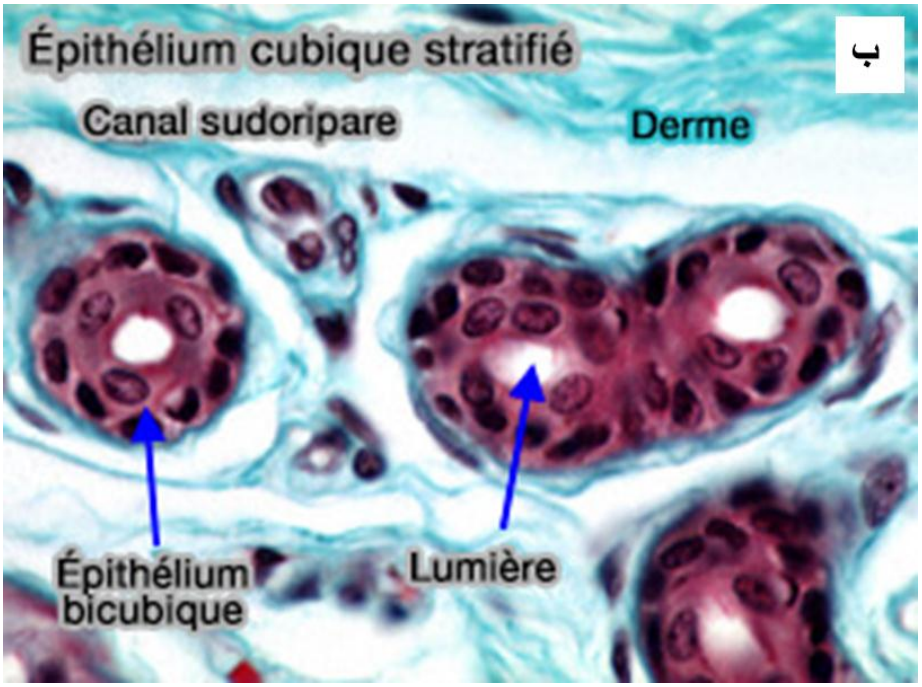
شكل 46: النسيج الطلائي المصفف الحرشفي المتقرن. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

2.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف المكعبي:

تتكون الطبقة السطحية من خلايا مكعبية و الطبقة القاعدية من خلايا عمودية أومكعبية و بينهما طبقتين أوأكثر من خلايا مضلعة صغيرة الحجم و يوجد هذا النوع مبطنا لقنوات الغدد العرقية و الغدد اللعابية (شكل 47).

أ

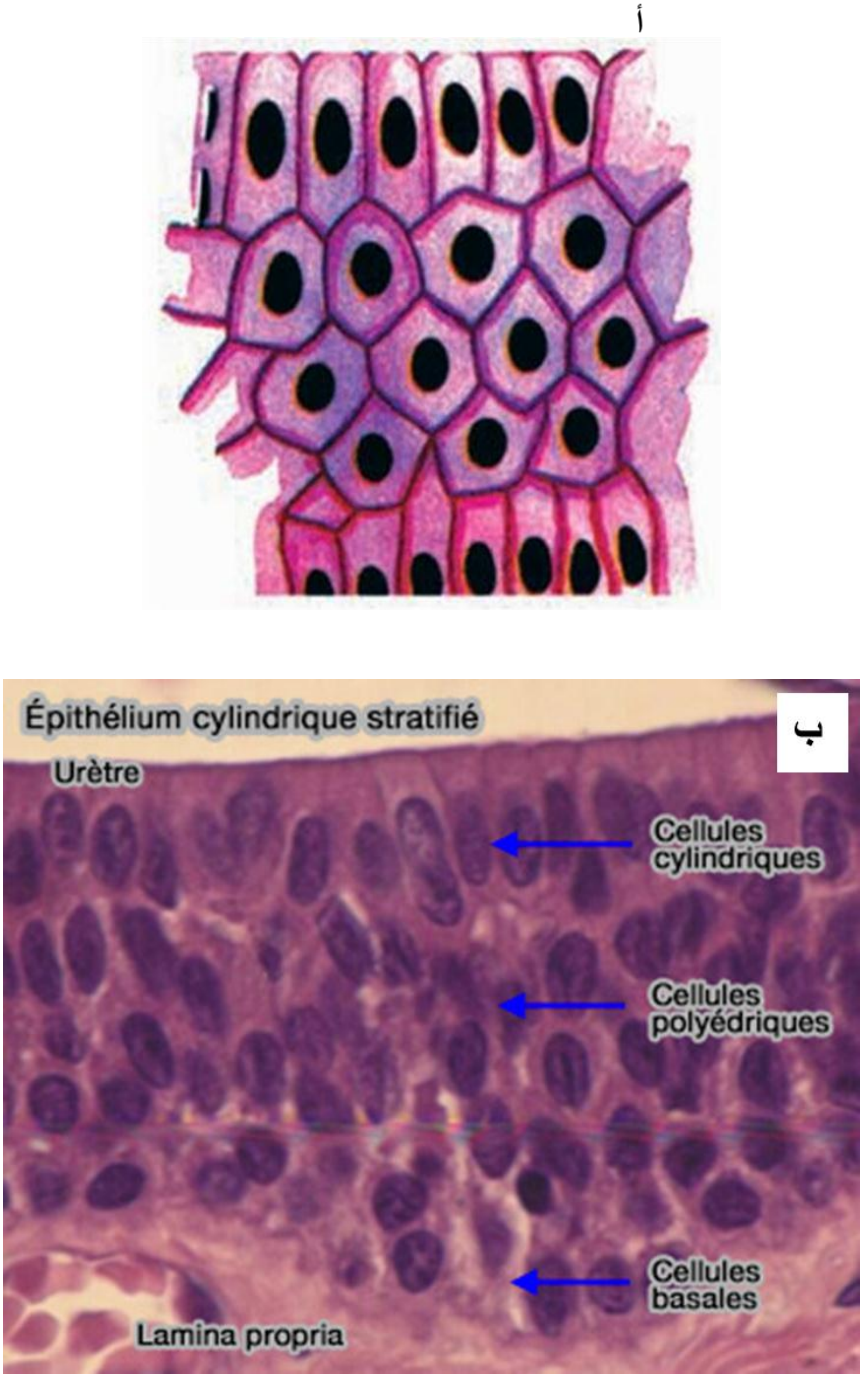




شكل 47: النسيج الطلائي المصفف المكعبي. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

3.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف العمودي:

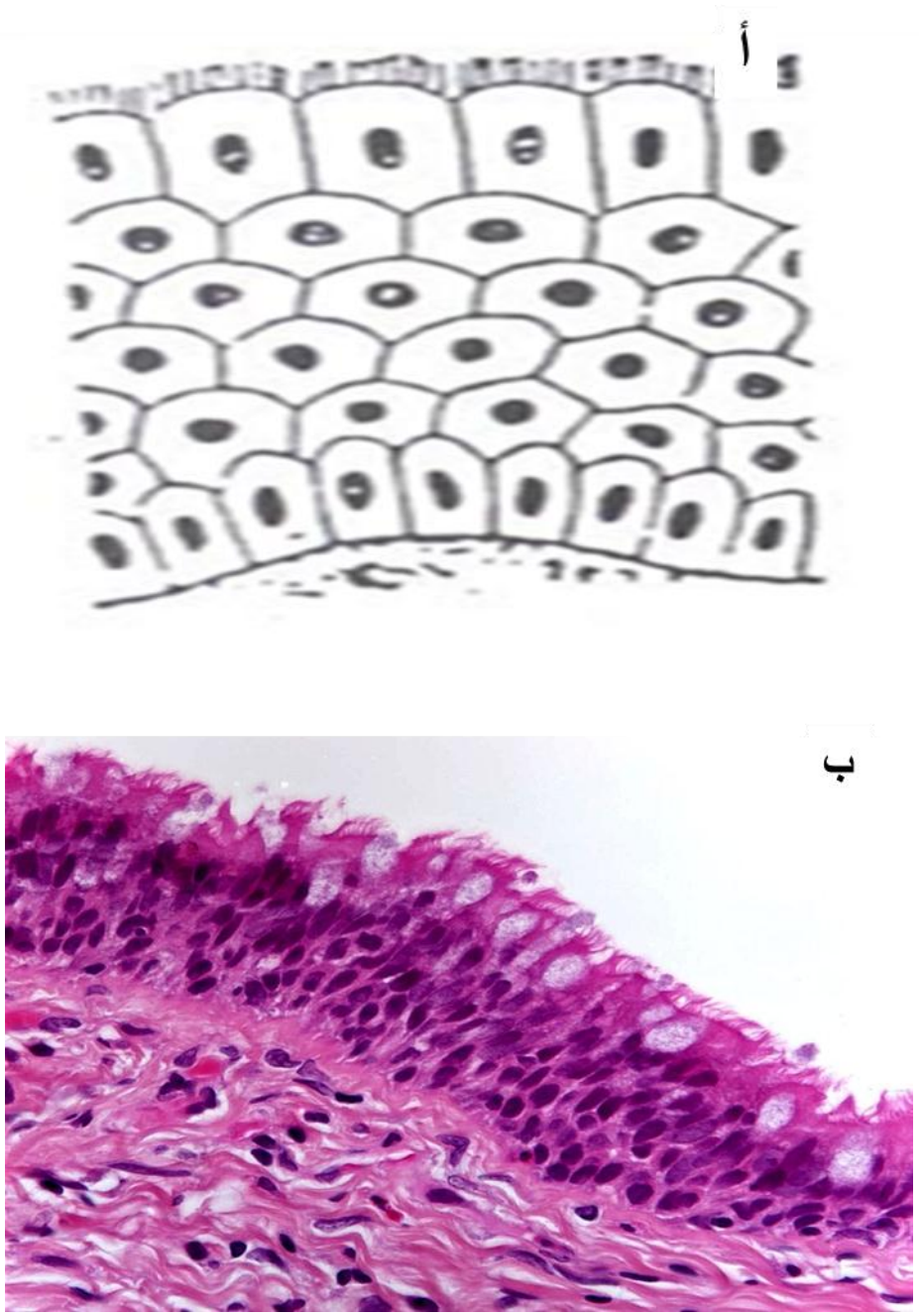
تتكون الطبقة السطحية لهذا النسيج من خلايا عمودية و يليها عدد قليل من الطبقات التي تتكون من خلايا مضلعة بينما تستقر الطبقة السفلى على الغشاء القاعدي يبطن هذا النوع المجرى البولي وملتحمة العين (شكل 48).



شكل 48: النسيج الطلائي المصفف العمودي. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

4.2.1.3. النسيج الطلائي المصفف العمودي المهدب:

يشبه هذا النسيج النوع السابق إلا أن الطبقة السطحية تتكون من خلايا عمودية مهدبة و يبطن الوعاء الناقل في الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان (شكل 49).

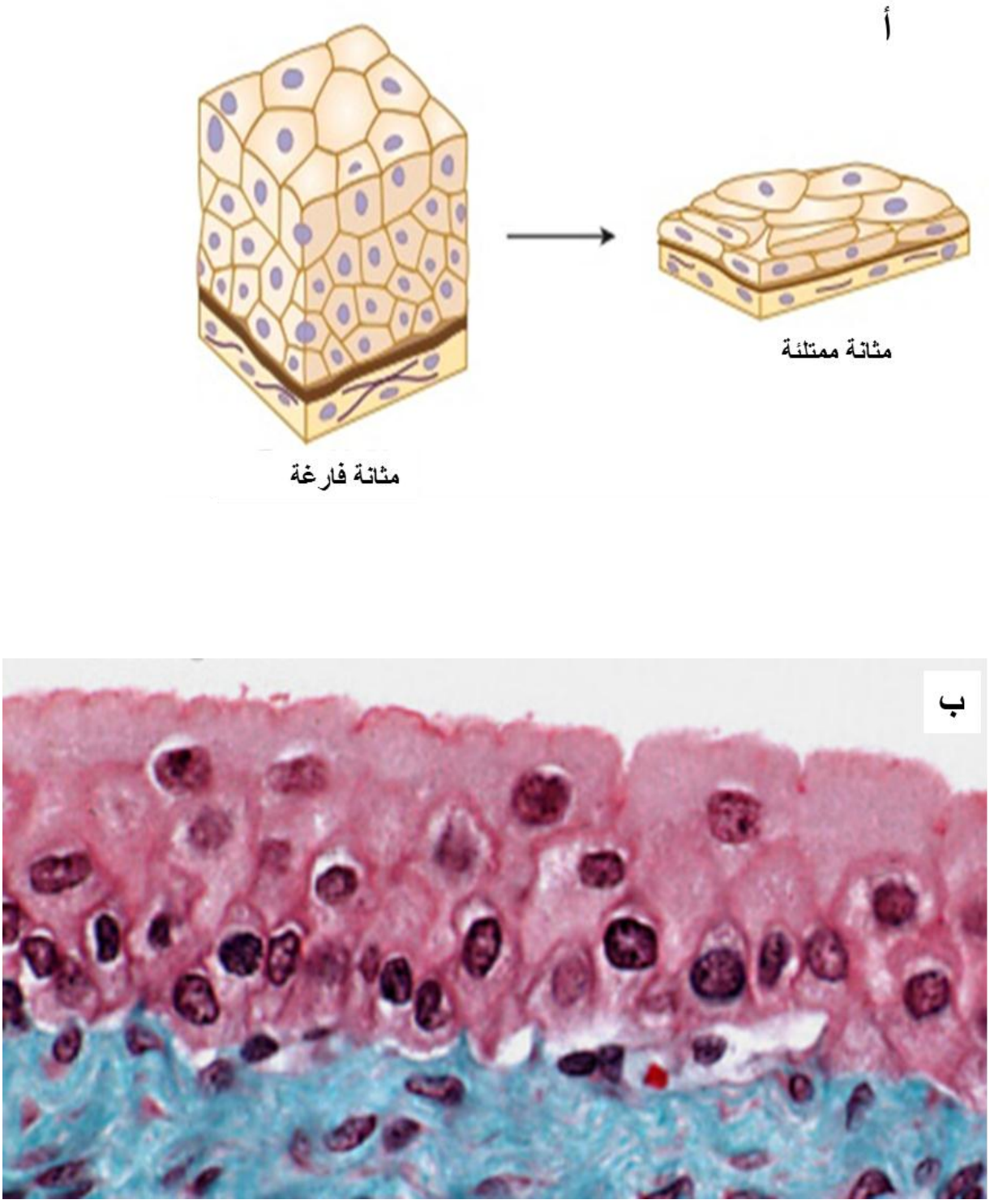


شكل 49: النسيج الطلائي المصفف العمودي المهدب. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

5.2.1.3. النسيج الطلائي الإنتقالي:

تتميز هذه الطلائية بقدرتها على التمدد ثم عودتها إلى الحجم الطبيعي تتكون الطبقة القاعدية لهذه الطلائية من خلايا عمودية الشكل و تليها طبقات من خلايا مكعبة أو متعددة الأضلاع و تكون خلايا الطبقة السطحية مكعبة الشكل يحتوي بعضها على نواتين.

عندما يحدث إسترخاء للعضو"كما في حالة المثانة البولية الفارغة" تبدو هذه الطلائية مكونة من 6-8 طبقات من الخلايا و عندما يتمدد هذا العضو "كما في حالة إمتلاء المثانة البولية" فانه يمكن تمييز طبقتين أو ثلاث طبقات فقط (شكل 50).



شكل 50: النسيج الطلائي الإنتقالي. (أ): رسم تخطيطي.(ب): قطاع بالمجهر الضوئي

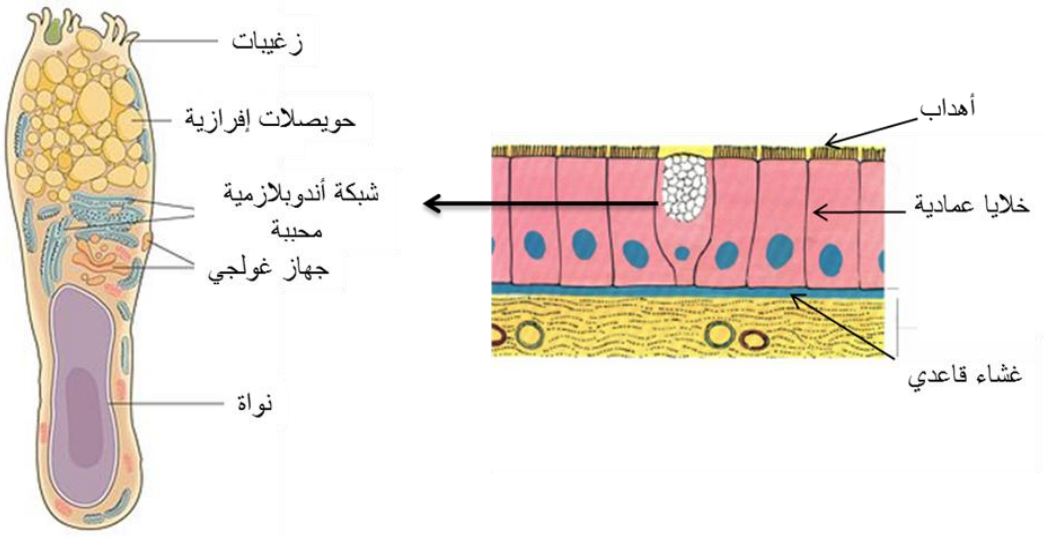
2.3. الأنسجة الطلائية الغدية:

بعض الأنسجة الطلائية تتخصص لوظيفة الإفراز و تعرف هذه التراكيب باسم الغدد و تنشأ الغدد في الجنين بواسطة عملية إنغماد لصف الخلايا الطلائية في النسيج الضام الموجود تحتها.

تنقسم الأنسجة الطلائية الغدية إلى نوعين:

1.2.3. غدد وحيدة الخلية:

مثال على هذا النوع من الغدد الخلايا الكأسية التي توجد في النسيج الطلائي المبطن للأمعاء و القصبات الهوائية (شكل 51).



شكل 51: رسم تَخطيطي للخلية الكأسية

2.2.3. غدد متعددة الخلايا:

تصنف إلى نوعين:

1.2.2.3. الغدد الصماء:

تخرج إفرازها في الدم او اللمف

2.2.2.3. الغدد خارجية الإفراز:

تخرج إفرازها إلى السطح مباشرة أو عن طريق قناة ويمكن تصنيف الغدد خارجية الإفراز تبعا لشكل الجوف المفرز و عدد القنوات الإفرازية إلى الأنواع التالية.

أ- غدد بسيطة:

تتميز هذه الغدد بقنوات غير متفرعة و يمكن تمييز أكثر من نوع حسب شكل الغدة (شكل 52).

- **الغدد الحويصلية البسيطة:**

تتصف هذه الغدد بأن لها جوفا كرويا متسعا و تصب إفرازاتها عن طريق العنق إلى الخارج مثل الغدد المخاطية في جلد الضفدعة.

- **الغدد الحويصلية البسيطة المتفرعة:**

تتكون هذه الغدد من حويصلتين أو أكثر يفصل بينهما حاجز رقيق من النسيج الضام تشترك بقناة واحدة كالغدد الدهنية في الجلد.

- **الغدد الأنبوبية البسيطة:**

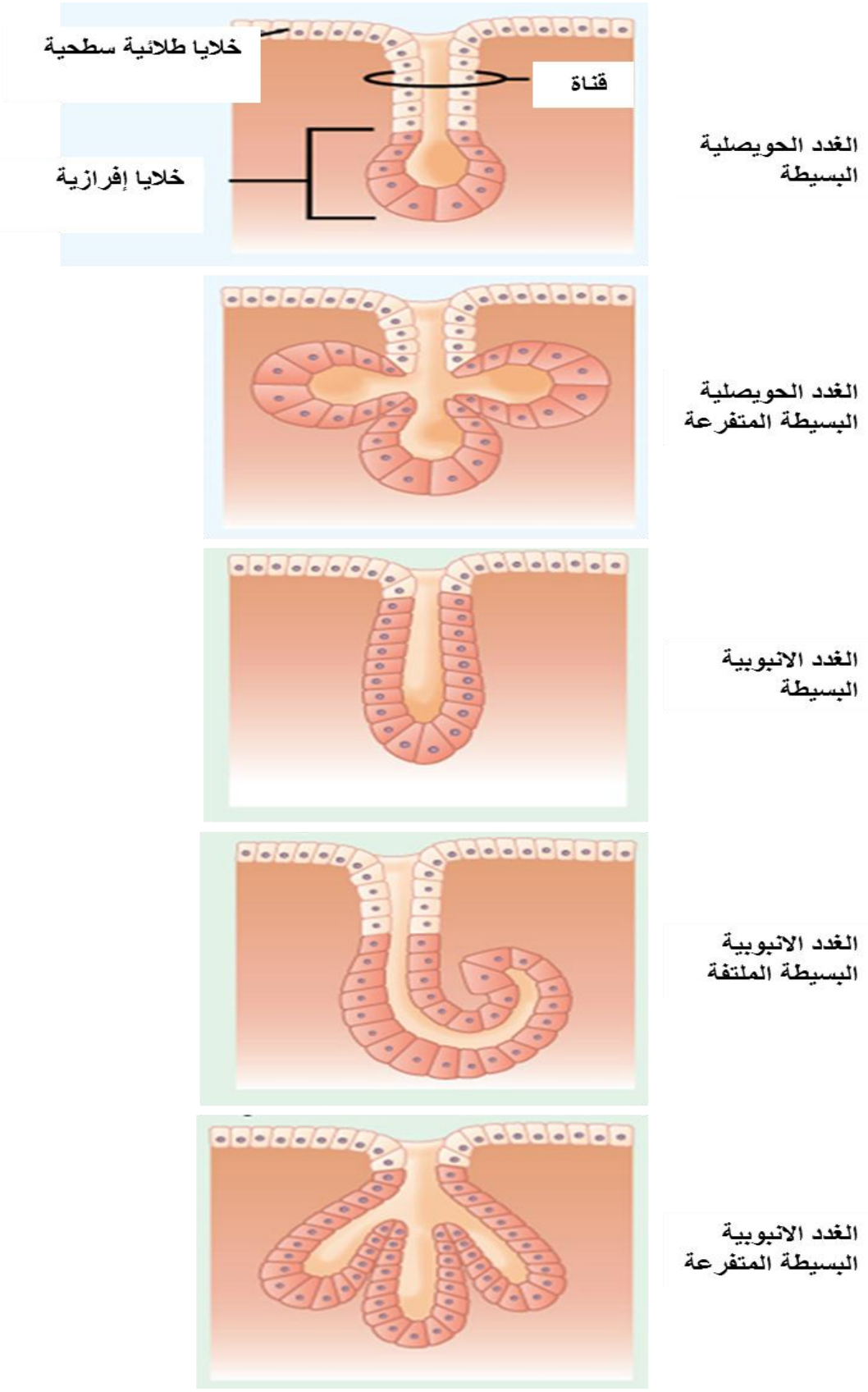
للغدة قناة واحدة مثل الغدة المعدية في الثدييات.

- **الغدد الأنبوبية البسيطة الملتفة:**

عبارة عن أنبوب طويل ملتف على نفسه يشكل عقدة مثل الغدد العرقية في أدمة الجلد.

- **الغدد الأنبوبية البسيطة المتفرعة:**

الجزء الإفرازي يكون متفرع مثل الغدد الموجودة في جدار المعدة .



شكل 52: أنواع الغدد البسيطة خارجية الإفراز

ب- غدد مركبة:

تتميز هذه الغدد بان لها قنوات إفرازية عديدة و تصنف إلى الأنواع التالية (شكل 53):

- **الغدد الحويصلية المركبة:**

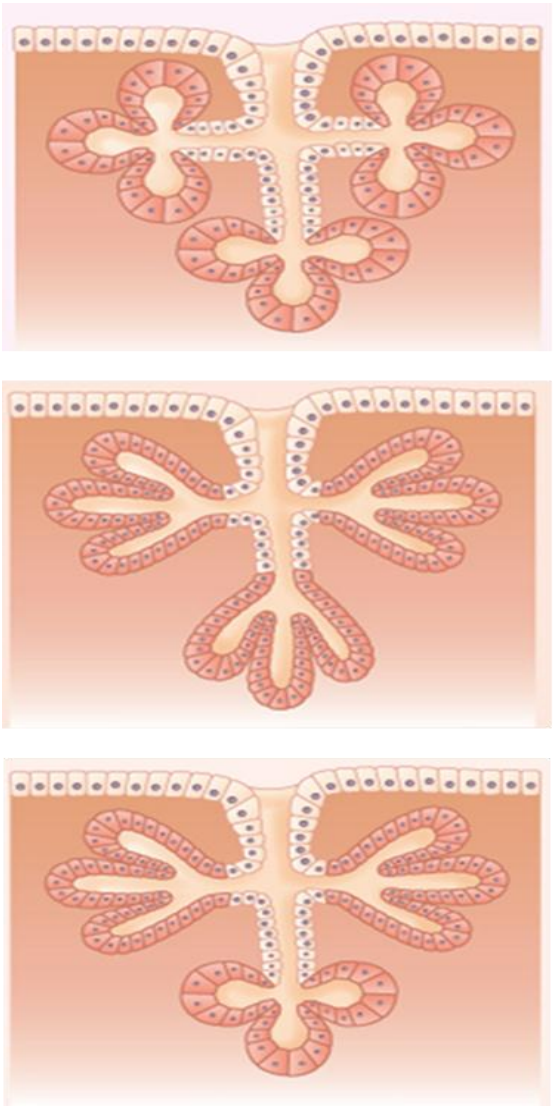
تتألف من عدد من الحويصلات تفتح كلها في قناة واحدة مثل الغدد اللعابية الفكية.

- **الغدد الأنبوبية المركبة:**

تتألف من عدد من الأنابيب الصغيرة تفتح كلها في قناة واحدة مثل الغدد الدمعية.

- **الغدد الحويصلية الأنبوبية المركبة:**

تتكون من عدد من الأنابيب القصيرة التي تنتهي بحويصلات و تفتح جميعها بقناة عامة مثل غدة البنكرياس و الغدد الحليبية.



شكل 53: أنواع الغدد المركبة خارجية الإفراز

حصة عملية رقم 8: دراسة النسيج الدموي
تحضير سحبة دموية

الهدف:

1- معرفة كيفية إعداد سحبة من الدم و صبغها وفحصها.

2- ملاحظة السحبة الدموية تحت المجهر.

3- التعرف على مكونات الدم.

الأدوات و المواد المستخدمة:

1- شرائح زجاجية.

2- إبر وخز.

3- قطن معقم.

4- كحول.

5- مجهر ضوئي.

6- ميثانول.

7- صبغة ماي غرانويلد و جيمسا.

8- ماء مقطر.

المطلوب:

1- إنجاز مسحة دموية و تلوينها.

2- رسم مسحة دموية ملاحظة بالمجهر الضوئي.

1. الدم:

يعتبر الدم نسيجا متخصصا من النسيج الضام ينتقل في الجسم داخل نظام مغلق يتكون من القلب و الأوعية الدموية و يتألف الدم من عناصر خلوية هي خلايا الدم الحمراء خلايا الدم البيضاء و قطع صغيرة من الهيولى الخلوي تعرف بالصفيحات الدموية و هذه العناصر الخلوية تكون معلقة في البلازما الذي يمثل الجزء السائل من الدم.

تتكون جميع خلايا الدم في نسيج يوجد في العظم يعرف باسم "نخاع العظم الأحمر" و يبلغ الحجم الكلي للدم في الإنسان حوالي 5ل. و تكون هذه الكمية حوالي 7% من وزن الجسم.

تتم دراسة المكونات الخلوية للدم بتحضير سحبة دموية.

2. خطوات تحضير سحبة دموية:

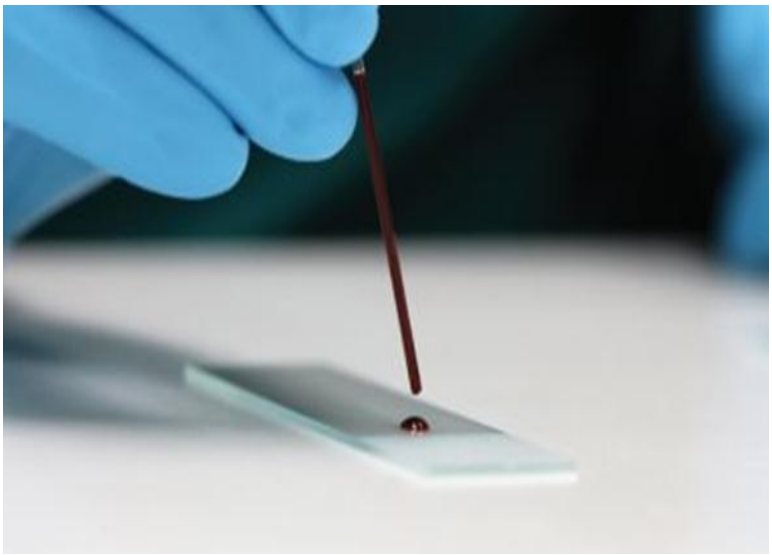
- تنظيف الشريحة الزجاجية جيدا.

- تعقيم الأصبع بالكحول الايثيلي 70%.

- وخز الأصبع بالإبرة المعقمة (شكل 54).

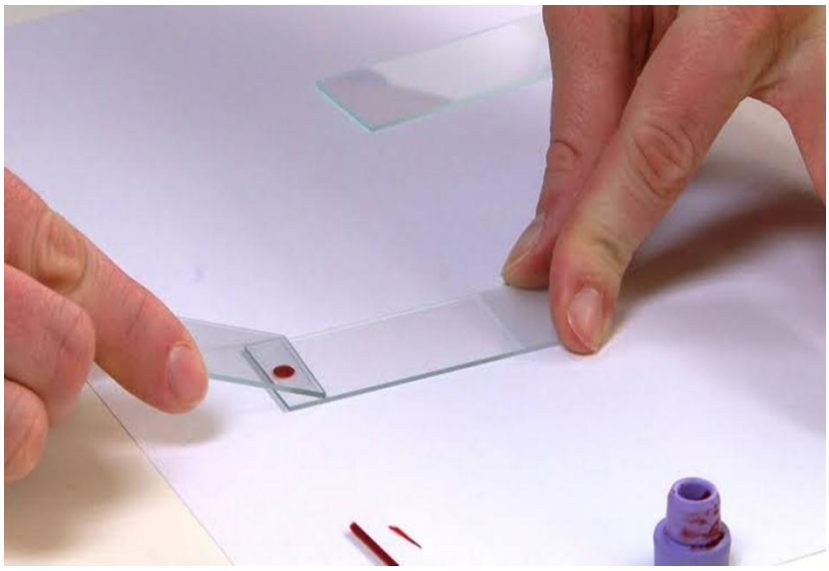
شكل 54: خطوات تحضير سحبة دموية (وخز الأصبع)

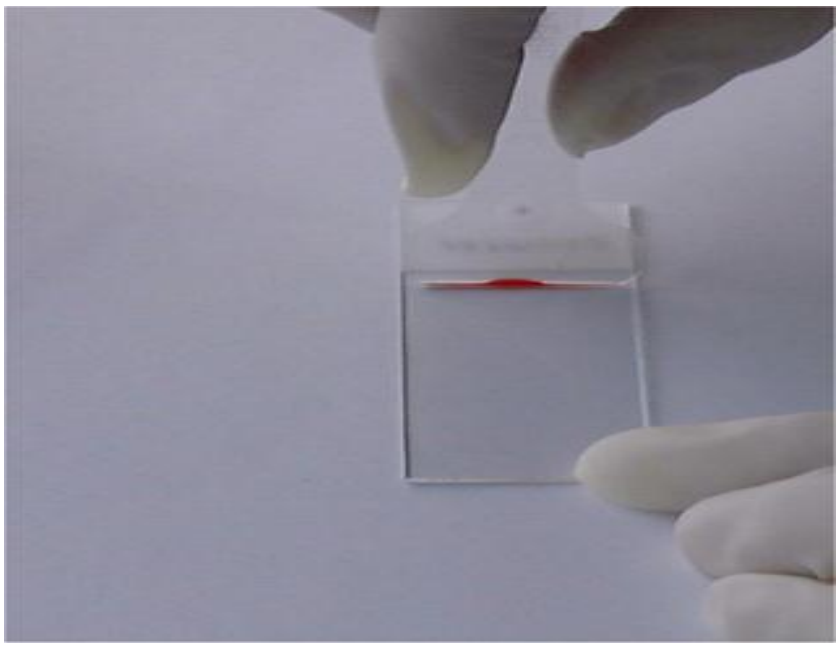
- وضع قطرة دم على حافة الشريحة الزجاجية (شكل 55).



شكل 55: خطوات تحضير سحبة دموية (وضع قطرة دم)

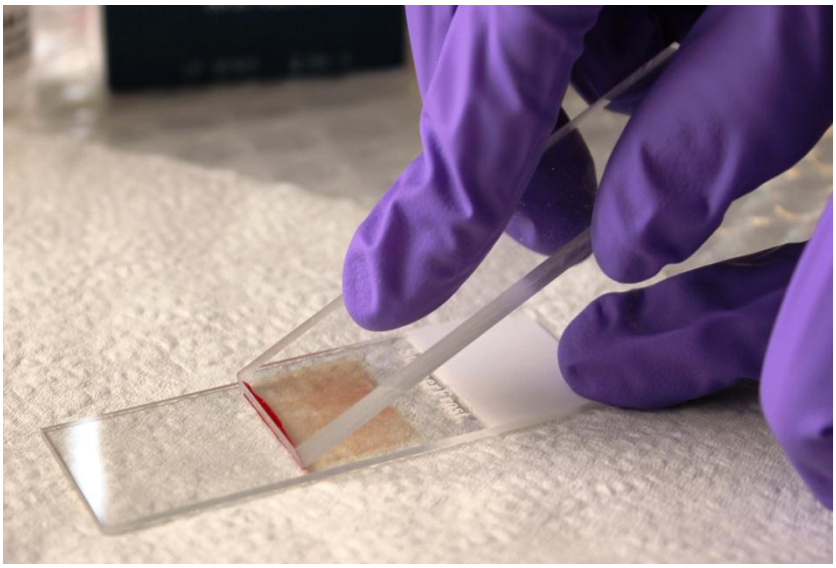
- وضع حافة شريحة أخرى على القطرة الدموية بزاوية 45 حتى يتوزع الدم على كامل الحافة (شكل 56).





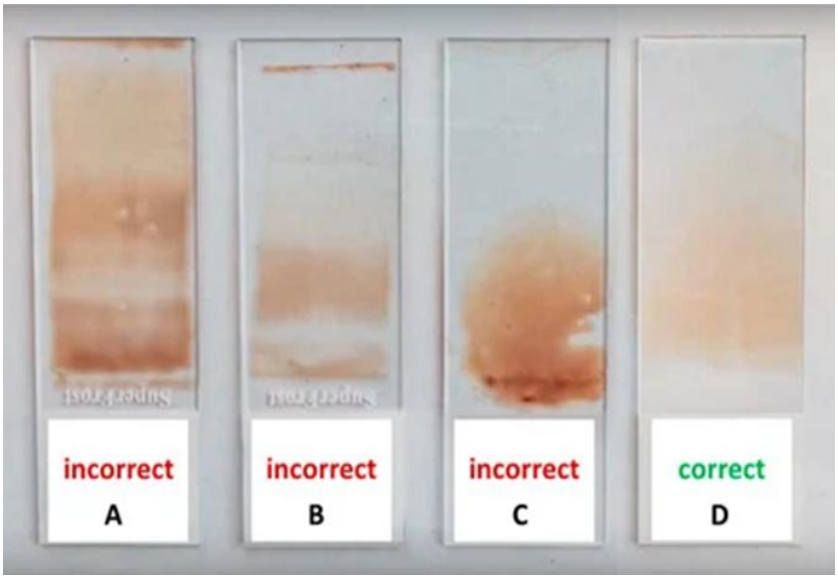
شكل 56: خطوات تحضير سحبة دموية (وضع شريحة ثانية)

- سحب الشريحة الثانية على الأولى إلى الأمام ببطئ بحيث أن نقطة الدم تتبع الشريحة الثانية حتى طرف الشريحة الأولى مع عدم الرجوع إلى الخلف (شكل 57).



شكل 57: خطوات تحضير سحبة دموية (سحب الشريحة الثانية)

- فحص الشريحة رقيقة غير متقطعة أو سميكة متقطعة (شكل 58).



شكل 58: خطوات تحضير سحبة دموية (فحص الشريحة)

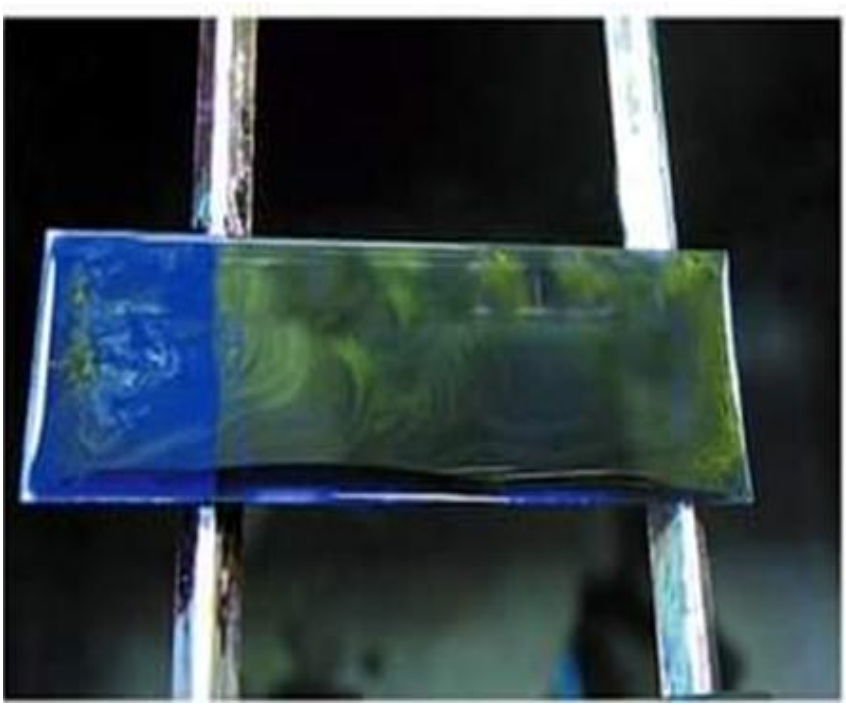
- تجفيف الشريحة في الهواء بالحرارة العادية.

- إضافة قطرات من الميثانول لتثبيت السحبة الدموية ثم تترك العينة حتى تجف تماما.

- إضافة قطرات من ملون May Grunwald (عبارة عن محلول الأيوزين و أزرق الميثيلين في الكحول الميثيلي) لمدة 3 دقائق يلعب دور المثبت و الملون في نفس الوقت للعناصر المحبة للحموضة و الحبيبات المتعادلة للكريات البيضاء.

- إضافة الماء المقطر لمدة دقيقة ثم التخلص من الصبغة الممزوجة بالماء من الشريحة دون غسل.

- إضافة قطرات من ملون Giemsa (عبارة عن محلول الأيوزين و الأزور الناتجة عن أكسدة أزرق الميثيلين) لمدة 10 دقائق (شكل 59).



شكل 59: خطوات تحضير سحبة دموية (تلوين الشريحة)

- غسل الشريحة بالماء.

- تجفيف الشريحة في الهواء.

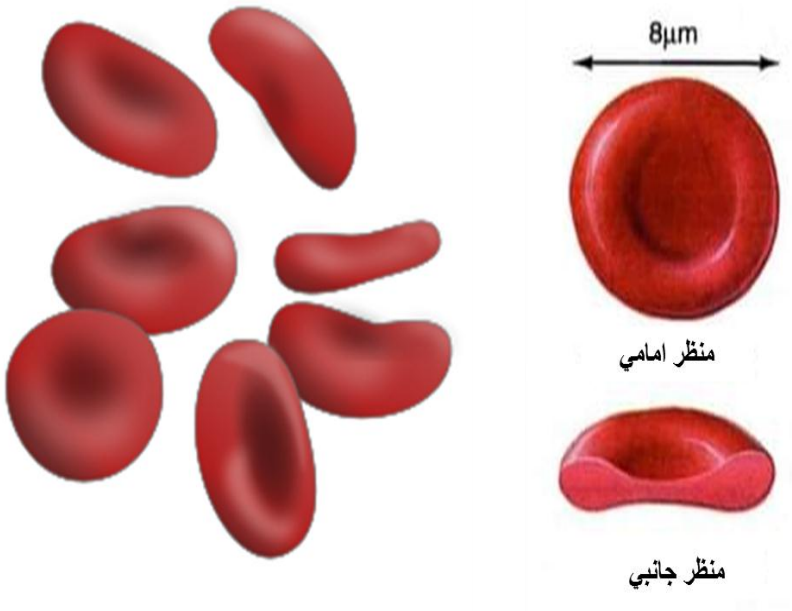
- فحص الشريحة بالمجهر.

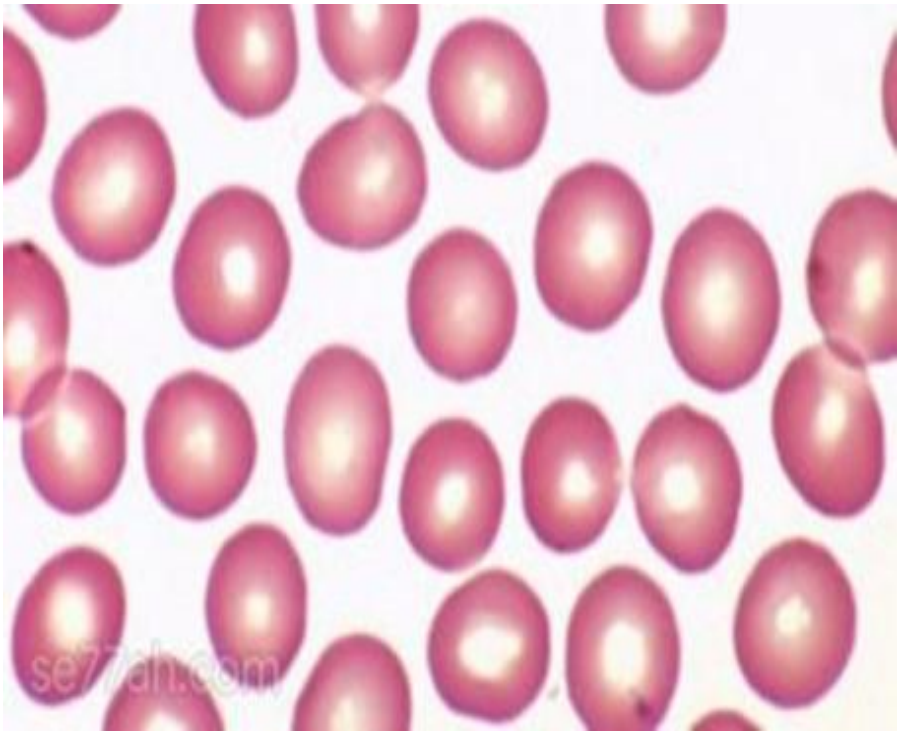
عند فحص سحبة دموية بالمجهر نشاهد التراكيب الأتية:

1.2. كريات الدم الحمراء:

هي أقراص مستديرة مقعرة الوجهين و عديمة النواة قطرها حوالي 8 ميكرومتر (شكل 60) تحوي الكرية الحمراء سائل أحمر لوجود مادة الهيموغلوبين فيه و الهيموغلوبين مركب من جزئين جزء بروتيني يسمى goblin مع مركب من مركبات الحديد يسمى هيماتين Hematin ويقوم الهيموغلوبين بحمل غازات التنفس مثل الأكسجين من الرئتين إلى الأنسجة و ثاني أكسيد الكربون من الأنسجة إلى الرئتين و بالإضافة إلى الهيموغلوبين فان الكريات الحمراء تحوي مواد غير عضوية مثل أملاح الصوديوم و البوتاسيوم والماغنزيوم و الكالسيوم و الفوسفور و يبلغ عدد الكريات الحمراء في الميليمتر المكعب الواحد من الدم من إلى 4.5 مليون كرية في المرأة ومن 5 الى 5.5 في الرجل.

تتكون الكريات الحمراء في نخاع العظم الأحمر من خلايا كبيرة ذات نواة و لكنها تنقسم مكونة من عدة أجيال منها جيل يفقد القدرة على الإنقسام كما يفقد النواة أيضا و بعد ذلك يتكون داخلها الهيموغلوبين و تحمل إلى تيار الدم و تعيش الكرية الحمراء في الدم حوالي 127 يوما ثم تموت و تتحطم في الطحال حيث يحتفظ الطحال بالحديد و يتحول الجزء البروتيني من الهيموغلوبين إلى صبغ يفرزه الكبد مع الصفراء.





شكل 60: الكريات الدموية الحمراء

2.2. كريات الدم البيضاء:

تتميز خلايا الدم البيضاء بأنها الوحيدة من بين العناصر الخلوية التي تحتوي على أنوية و عضيات خلوية أخرى تمثل هذه الخلايا أقل من 1 % من حجم الدم و يتراوح عددها بين 4000-11000 خلية في الميكرومتر.

تقوم خلايا الدم البيضاء بدور مهم في الوظائف الدفاعية في جسم الكائن الحي حيث تقوم بالتهام الأجسام الغريبة و إنتاج الأجسام المضادة. الكريات البيضاء أكبر حجما من الكريات الحمراء حيث يتراوح قطرها من 5-20 مايكرون و ليس لها لون.

يمكن تقسيم الكريات البيضاء حسب عدد الأنوية إلى نوعين إما وحيدة النواة أو متعددة النوى حيث في هذه الأخيرة تكون النواة مفصصة كما يمكن تقسيمها حسب إحتواء الهيولى على حبيبات إلى نوعين أيضا إما محببة أو عديمة الحبيبات ومنها تكون الكريات البيضاء متعددة النوى أيضا محببة و هي تمثل نسبة 3/2 من عدد الكريات البيضاء للفرد الطبيعي و تكون الكريات البيضاء وحيدة النواة أيضا غير محببة و هي تمثل نسبة 3/1 من عدد الكريات البيضاء للفرد الطبيعي.

1.2.2. الكريات الدموية البيضاء المحببة:

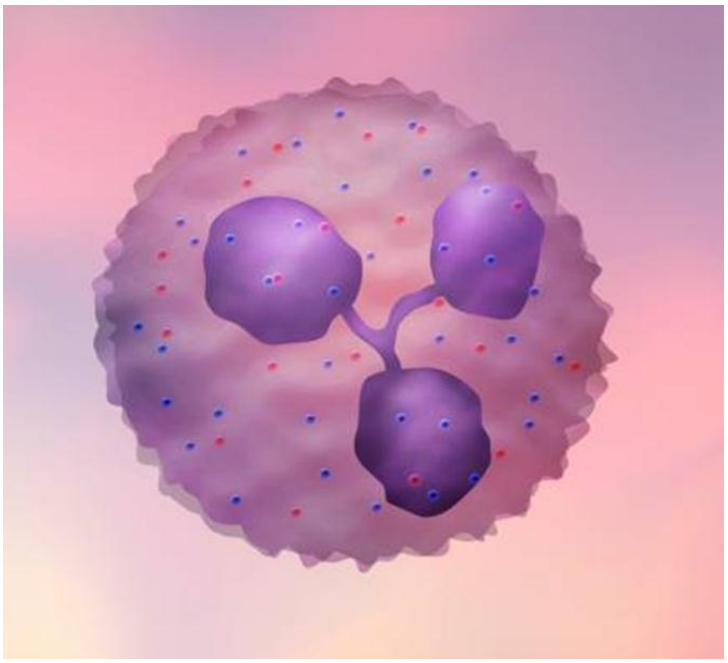
يحتوي سيتوبلازم هذه الخلايا على حبيبات متخصصة أو غير متخصصة و نواة متعددة الفصوص و يوجد ثلاثة أنواع من خلايا الدم البيضاء المحببة هي الخلايا المتعادلة الخلايا الحامضية و الخلايا القاعدية.

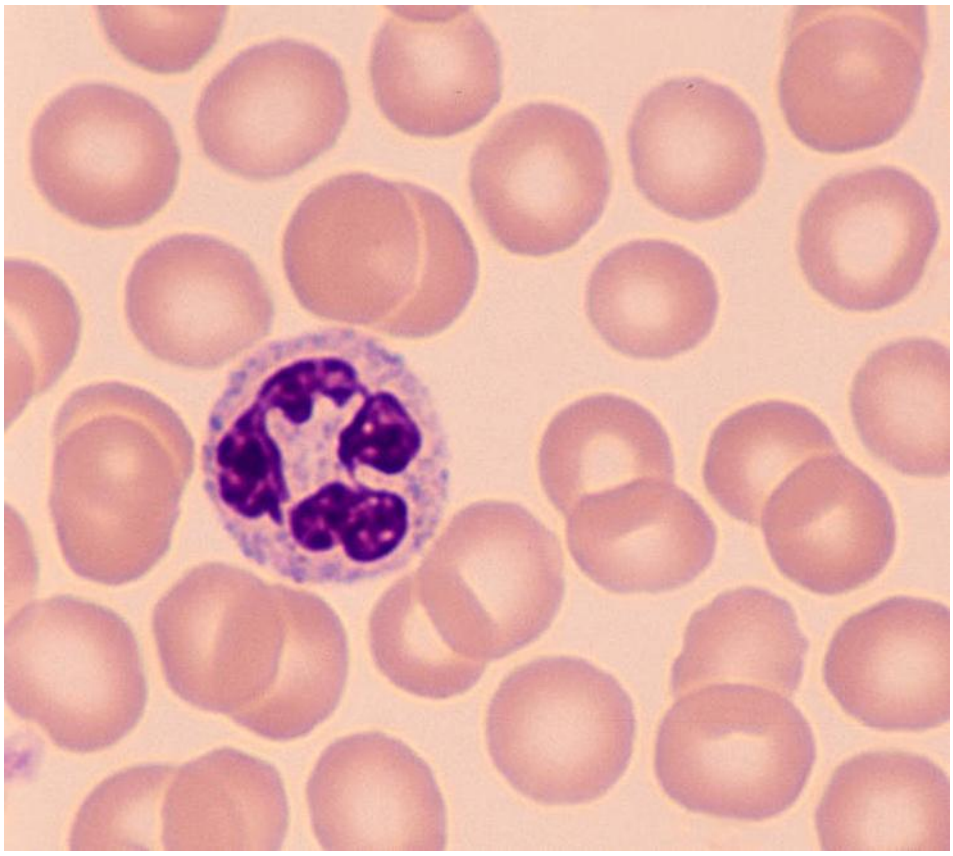
1.1.2.2. الخلايا المتعادلة Neutrophils:

قطر الخلايا المتعادلة حوالي 7-15 مايكرون نلاحظ في المسحة الدموية أن أغلبية الخلايا البيضاء من نوع الخلايا المتعادلة حيث تمثل نسبة تتروح بين 50-70% من العدد الكلي للخلايا البيضاء في الدم و تكون نواة الخلية البيضاء المتعادلة الناضجة مفصصة حيث يتروح عدد الفصوص بين فصين وخمسة فصوص ترتبط ببعضها البعض بخيط كروماتيني حيث يزداد تفصص النواة مع نضج الخلية و تتميز الخلايا المتعادلة أيضا بإحتوائها على عدد كبير من الحبيبات الدقيقة المتعادلة في السيتوبلازم تسمى الحبيبات النوعية (أي أنها خاصة بهذا النوع من الخلايا البيضاء) و تصطبغ هذه الحبيبات بالأصباغ القاعدية و الحامضية مما يعطيها لونا بين الأزرق و الأحمر (لونا بنفسجيا باهتا) و بالإضافة لذلك فإنها

تحتوي على بعض الحبيبات الأرجوانية الحمراء الكبيرة و تسمى هذه الحبيبات الحبيبات الأزورية و ذلك لقابليتها للإصطباغ بصيغة أزور الميثيلين (شكل 61).

بعد دوران الخلايا المتعادلة في الدم لمدة تتراوح بين 9 و 10 ساعات تدخل إلى الأنسجة كخلايا متحركة حيث تقوم بوظيفتها البلعمية المهمة لمدة يوم أو يومين حيث أن هدفها الرئيسي هو إلتهام البكتيريا و تحطيمها بسرعة.



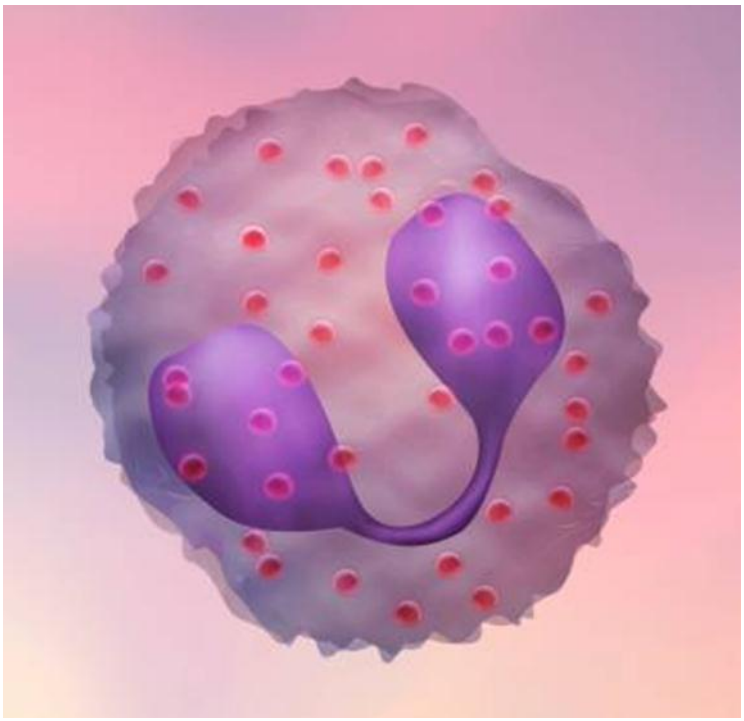


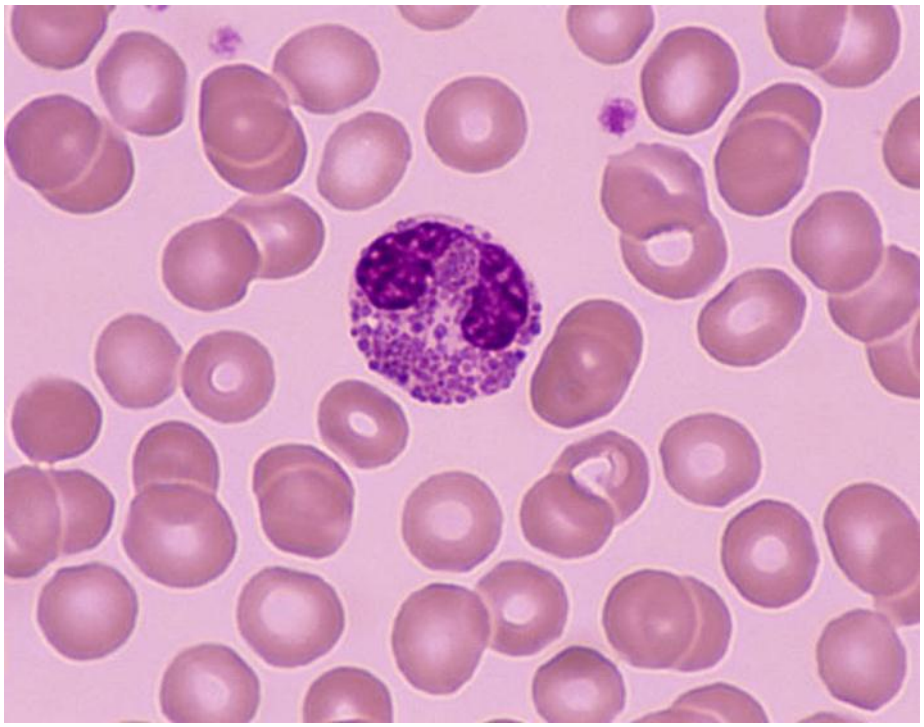
شكل 61: الكريات الدموية البيضاء المحببة المتعادلة

2.1.2.2. الخلايا الحامضية Eosinophil:

خلايا كروية الحجم كبيرة يتراوح قطرها من 11-20 مايكرون تمثل نسبة تتراوح بين 1- 4% فقط من العدد الكلي للخلايا البيضاء في الدم و هي أكبر قليلا من المتعادلة (شكل 62).

تتكون نواة الخلايا الحامضية من فصين فقط يتصلان ببعضهما البعض بخيط من الكروماتين تتميز هذه الخلايا بأن حبيباتها النوعية الكبيرة الموجودة في السيتوبلازم تصطبغ بصبغة أيوسين الحامضية معطية لونا أحمر أرجواني مميز و لهذه الحبيبات مظهر مميز أيضا تحت المجهر الإلكتروني إذ تكون بيضية الشكل و تحتوي على لب بلوري و الخلايا الحامضية بلعمية لها نشاط بلعمي إتجاه معقد الأنتجين-الجسم المضاد.



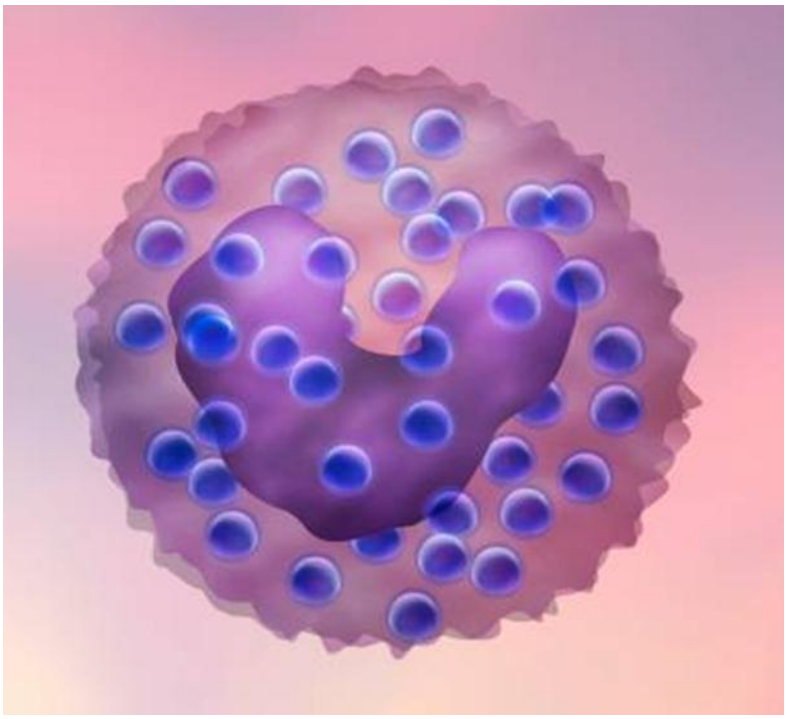


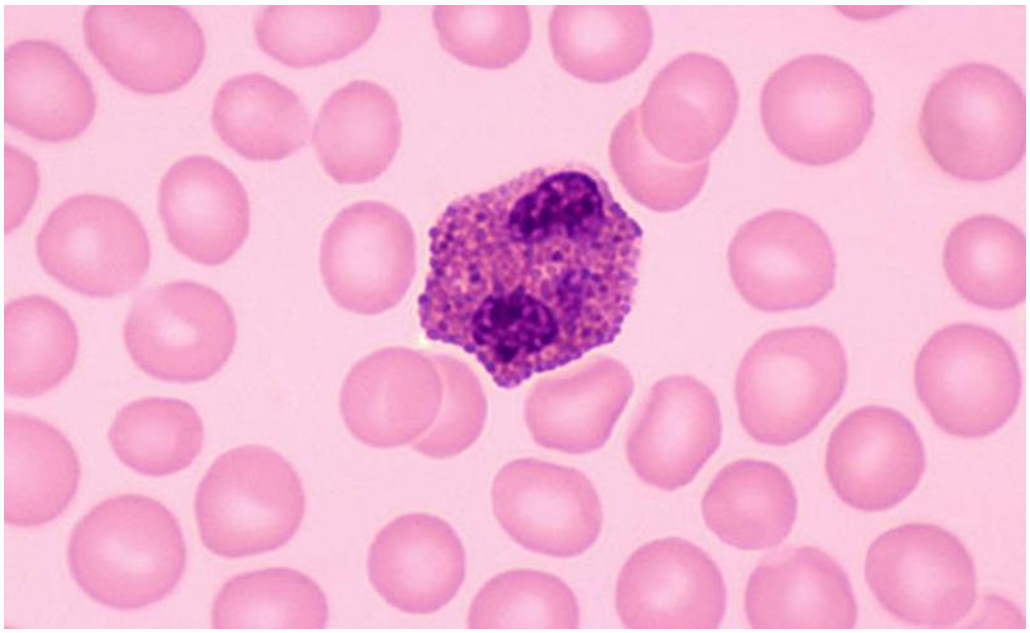
شكل 62: الكريات الدموية البيضاء المحببة الحامضية

3.1.2.2. الخلايا القاعدية Basophil:

خلايا كروية أو بيضوية الشكل يتراوح قطرها بين 8-15 مايكرون توجد بأعداد قليلة تتراوح نسبتها بين 0.5-1% من المجموع الكلي لخلايا الدم البيضاء و بالتالي من الصعب العثور عليها في مسحات الدم يحتوي السيتوبلازم على حبيبات كبيرة الحجم نسبيا تصطبغ بالأصباغ القاعدية و لذلك تظهر زرقاء اللون تحتوي الخلية القاعدية على نواة كبيرة غير منتظمة الشكل على شكل حرف S عادة و كثيرا ماتختفي النواة تحت الحبيبات العديدة و الكثيفة الواقعة في السيتوبلازم (شكل 63).

الخلايا القاعدية قليلة الحركة و نشاطها البلعمي محدود حيث تحتوي حبيباتها على الهبارين و الهستامين و على أسطحها مستقبلات غشائية معينة للإرتباط مع الأجسام المضادة التي تنتج كإستجابة لمسببات الحساسية.





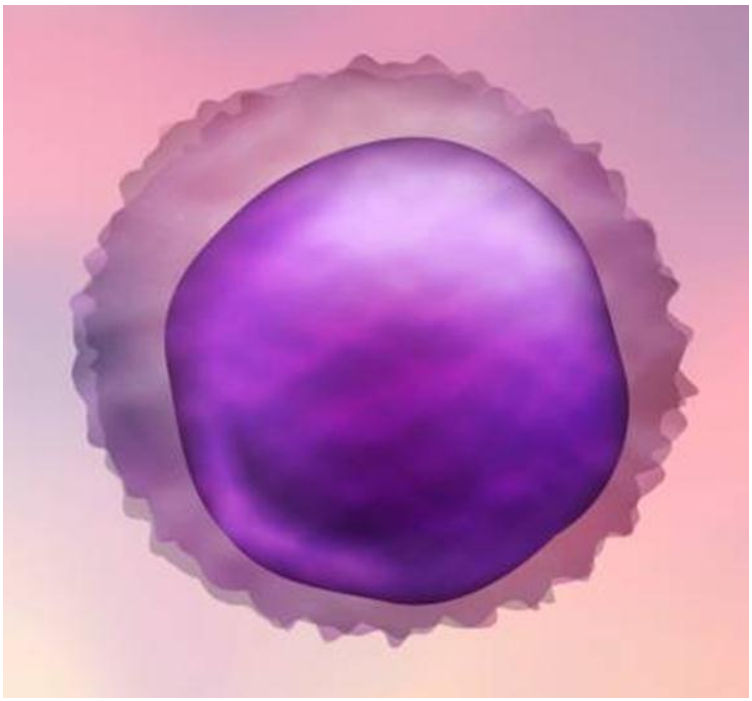
شكل 63: الكريات الدموية البيضاء المحببة القاعدية

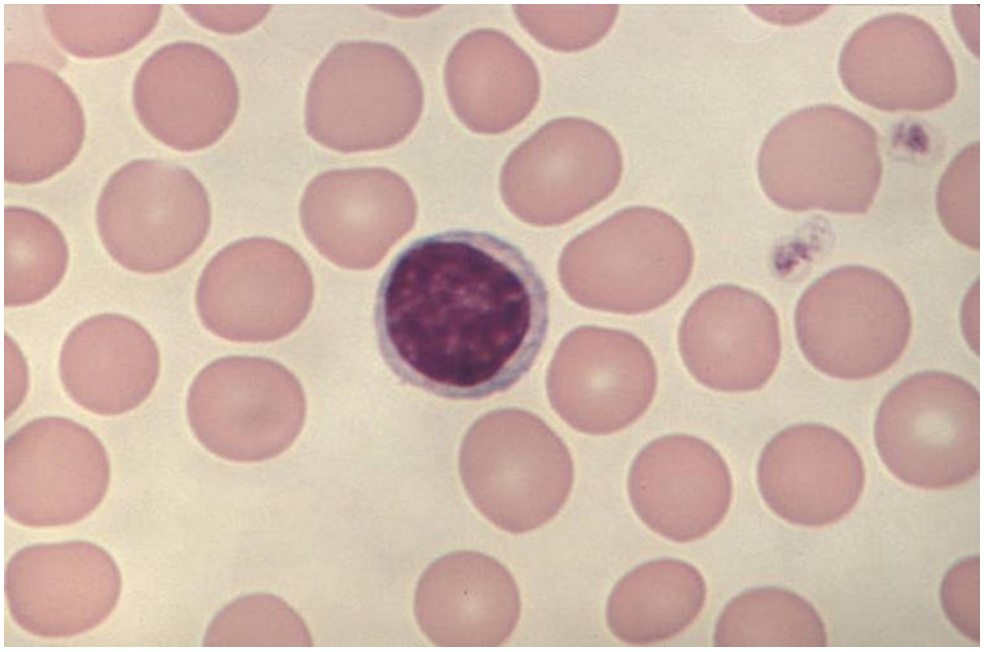
2.2.2. الكريات الدموية البيضاء غير المحببة:

تتميز بعدم وجود حبيبات في السيتوبلازم كما أن نواتها غير مفصصة و تشمل نوعان:

1.2.2.2. الخلايا اللمفية Lymphocytes:

هي خلايا صغيرة (5-11 مايكرون) أو كبيرة (9-19 مايكرون) و كروية ذات نواة بيضوية كبيرة تكاد تملأ الخلية كلها في الغالب ذات لون أرجواني داكن تبلغ نسبتها في الدم 20-40% من خلايا الدم البيضاء. يحيط بالنواة غلاف ضيق من السيتوبلازم غير المحبب الذي يصطبغ باللون الأزرق الباهت لا تعيش الكرية اللمفية في الدورة الدموية أكثر من 24 ساعة ثم تموت. وظيفة هذه الخلايا وظيفة مناعية ضد الأمراض و الفيروسات و البكتيريا الضارة (شكل 64).



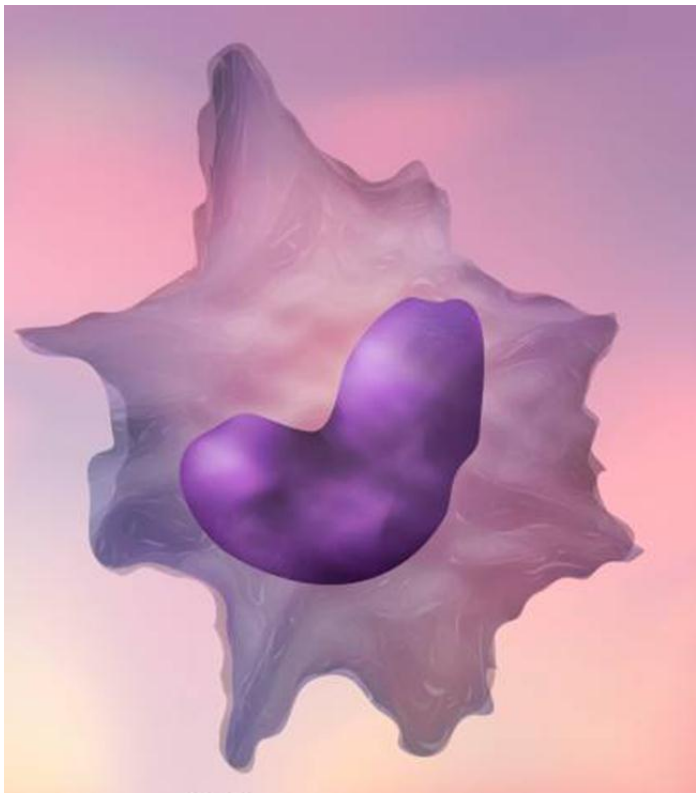


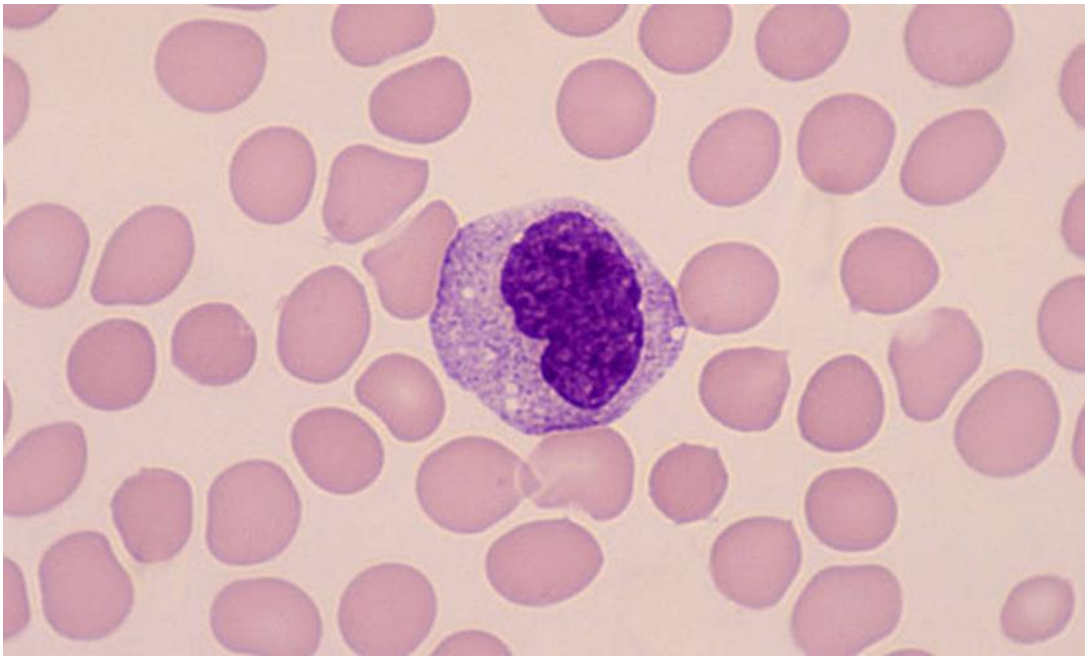
شكل 64: الكريات الدموية البيضاء غير المحببة اللمفاوية

2.2.2.2. الخلايا وحيدة النواة Monocyte:

تشكل حوالي 3-8% من خلايا الدم البيضاء و تعيش لفترة تتراوح بين 24 و 200 يوم و هي أكبر أنواع خلايا الدم البيضاء حجما يبلغ قطرها 14-20 ميكرومتر و بالتالي من السهل العثور عليها في مسحة الدم. تتميز هذه الخلايا بنواة كبيرة لامركزية بيضاوية أو كلوية الشكل أو تشبه حذوة الحصان و هذه الخلايا تصبغ بدرجة أقل مما تصبع به الخلايا اللمفية. و بالتالي فانها تبدو أفتح لونا بعد الصبغ و للخلايا وحيدة النواة هيولى كبير يصطبغ بلون أزرق رمادي شاحب و يفتقر إلى الحبيبات النوعية رغم أنه قد يحتوي على قليل من الحبيبات الدقيقة الأرجوانية (الأزورية) (شكل 65).

و لخلايا وحيدة النواة نشاط حركي كبير و قدرة بلعمية كبيرة كما أن لها وظيفة محدودة في الدورة الدموية و تستطيع هذه الخلايا عبور جدار الشعيرات الدموية لتستقر في الأنسجة الضامة حيث تتمايز إلى خلايا بلعمية كبيرة كذلك تتعاون الخلايا وحيدة النواة و اللمفاوية في التعارف و التفاعل بين مولدات الضد و خلايا المناعة.





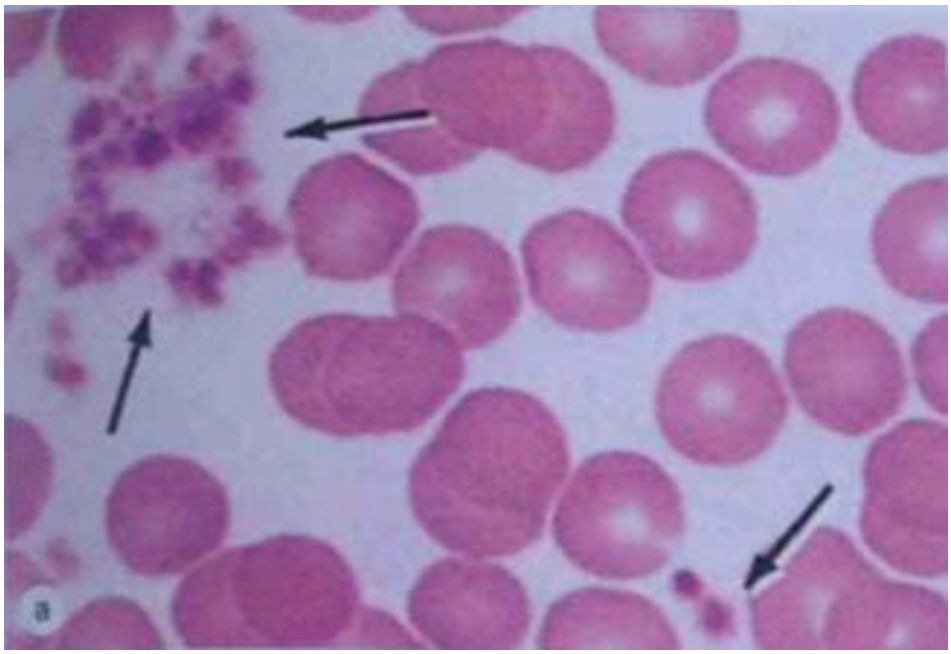
شكل 65: الكريات الدموية البيضاء المحببة وحيدة النواة

3.2. الصفائح الدموية Platelets:

لا تعد الصفائح الدموية خلايا بالمعنى الحقيقي و هي عبارة عن صفيحات مغزلية أوكروية الشكل لا تحتوي على أنوية يتراوح قطرها بين 2-5 ميكرومتر و يتراوح عددها من 200000 الى 400000 في كل ميلي متر مكعب من الدم تنشأ من خلايا نقي العظام الأحمر العملاقة التي تسمى الخلايا ضخمة النواة (شكل 66).

تبدي في المجهر العادي و هي حية حبيبات غير متحركة أما بعد التثبيت و التلوين بطريقتي جيمسا وماي جرينويلد تبدو اللويحات كأجزاء خلوية يمكن أن تميز فيها منطقة محيطية متجانسة ولوعة بالأزور تسمى بالجزء الحبيبي.

تعيش الصفائح الدموية بين 8-11 يوما في الدورة الدموية تلعب دورا هاما في تجلط الدم حيث تحتوي على 5-هيدروكسي تريبتامين وكميات من الهيستامين و الترومبوبلاستين التي تحرر خلال عملية التجلط.



شكل 66: الصفائح الدموية

4.2. البلازما Plasma:

هي عبارة عن الجزء السائل من الدم تسبح فيها الكريات الدموية و تبلغ نسبة البلاما الدموية إلى حجم الدم الكلي 5.5 % ذو لون يميل إلى الإصفرار أسه الهيدروجيني 7.4 و المكون الأساسي للبلازما هو الماء حيث يشكل حوالي 90% من حجمه و تتكون 10% الباقية من مواد صلبة و هي:

- بروتينات: مثل الألبومين، الجلوبيولين و الفيبرينوجين.

- الأملاح المعدنية: مثل الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، البيكاربونات، الكلوريدات، أملاح الفوسفات، الحديد، النحاس، المنغنيز، الزنك، المغنيوم.....

- مركبات أزوتية: مثل الأحماض الأمينية، اليوريا، حمض اليوريك، الكرياتنين، الكرياتين، أملاح الأمونياك، فيتامينات، إنزيمات، الهرمونات، المضادات الحيوية و سكريات.

- الدهون: مثل الكولسترول، الليستين و الشحوم الثلاثية.

المراجع بالعربية

البنهاوي م.أ.، حسن س.ح.، حسين م.ب.، ابراهيم ع.م.، مهلل م.ع.، شاهين م.ع.، 2004. البيولوجيا العملية لعلم الحيوان. الطبعة الاولى. المكتبة الأكاديمية. مصر. 302 ص.

الجنزوري م.ع.، الشبكة ح.أ.، مهلل م.ع.، محمد فرج الله أ.، 2003. أساسيات بيولوجيا الخلية و الهستولوجي و علم الأجنة. الطبعة الأولى. مكتبة الدار العربية للكتاب. دار النهضة مصر. 204 ص.

الحمود م.ح.، يوسف و.ح.، 2005. علم الأجنة الطبي. الطبعة الأولى. الأهلية للنشر و التوزيع. عمان-الأردن. 348 ص.

الحسني ض.ح.، الهيتي ص.م.أ.1990. فسلجة الحيوان. 392 ص.

الشاعر ع.م.، كنعان ه.ذ.، الخطيب ع.ا.، 2007. علم الدم. الأهلية للنشر و التوزيع. المملكة الأردنية الهاشمية. عمان. الأردن. 211 ص.

العلوجي ص.ن.، 2014 . علم وظائف الأعضاء. الطبعة الثالثة. دار الفكر العربي للطباعة و النشر. ، عمان-الاردن. 375 ص.

الكريم ص.ع.، القدسي ف.، الهوسة ب. علم الأجنة الوصفي المقارن (الكتاب العملي). الطبعة الاولى، المملكة العربية السعودية، 55 ص.

الكريم ص.، القدسي ف.م.س.، 2008 . علم الأجنة الوصفي المقارن. الطبعة الاولى، المملكة العربية السعودية، 256 ص.

بشور ط.، 2002. علم الجنين الطبي. سلسلة الكتب الدراسية، الكويت، 571 ص.

رزق ه.، 1991. مقدمة في علم الخلية و علم الجنين، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 462 ص.

شاوش م.س.، لبعيلي ب.ن.، 2017. مدخل الى علم الأجنة العام عند الإنسان. الطبعة الثالثة. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 67 ص.

شتيوي ع.، التشريح الوظيفي وعلم وظائف الأعضاء. دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة. عمان. الأردن. 517 ص.

شلش ص.ع. ، 1992. الدراسات العملية في بيولوجيا الحيوان. الجزء الثاني. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 254 ص.

فيشر ام سينغ ترجمة علام صبحي و محمد البشلاوي . 2019. المرجع في علم الجنين السريري.

عبد الرحمن م.ف.، 2004. أطلس علم الأجنة. الطبعة الأولى. المكتبة الأكاديمية. مصر. 203 ص.

عبد الرضا البكري ن. بشير عبد و. عزالدين محمود إ. بشير عبد أ. 2020. علم الأجنة النظري. جامعة بغداد.

عثمان علي م.، 2006. مباديء علم الوراثة الخلوية و الأنسجة و الأجنة. الطبعة الاولى. دار الفجر للنشر و التوزيع. مصر. 269 ص.

المراجع بالفرنسية

Réhault-Godbert S. 2020. Le développement embryonnaire chez l'oiseau. Master. France. hal-02888827.

Beddiaf Bani. Chronologie du developpement embryonnaire chez les oiseaux. universite El-hadj Lakhdar Batna. Memoire magistere. 2007.

Djenidi R. 2020. Biologie animale générale. Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arréridj.

المواقع الالكترونية

https://casim2.wordpress.com/tag/

https://www.gettyimages.ch/detail/foto/pseudostratified-ciliated-columnar epithelium-lizenzfreies-bild/146673869?language=fr

https://www.gettyimages.fr/search/more-like this/1075652104?family=creative&assettype=image&phrase=%C3%A9pith% C3%A9lium%20en%20colonne&suppressfamilycorrection=true

http://www.vetopsy.fr/histologie/epitheliums/epitheliums-pseudostratifies stratifies.php

http://histoblog.viabloga.com/texts/le-tissu-epithelial--cours-n-2-

https://www.ar-science.com/2014/12/Animal-tissues.html

https://shop12220.etjrdc.org/category?name

https://www.gettyimages.fr/photos/phagocyte

https://www.mdpi.com/2077-0383/9/2/539

https://oncohemakey.com/examination-of-the-peripheral-blood-film-and-correlation-with-the-complete-blood-count/