الدرس العملي الحادي عشر

- الانقسام الميوزي

الإنقسام الإختزالي (الميوزي –Miosis)

يسمى بالإنقسام الإختزالى **والمنصف لأنه يختزل عدد الكروموسومات** فى الخلايا الناتجة إلى نصف عددها في الخلية الأم.

يحدث الإنقسام الإختزالي في مناسل الكائنات الحية (الخصية – المبيض) و يؤدي إلى تكوين :

الأمشاج الذكرية (الحيوانات المنوية – حبوب اللقاح) والأمشاج المؤنثة (البويضات)

☜ **أهميته :** تبادل صفات وراثية بين الكروموسومات بنظام ثابت وذلك في المرحلة الضامة من الطور التمهيدي الأول بحيث تنتقل صفة مكان صفة أخري مثلها وتسمى هذه العملية بالعبور و ظهور صفات سائدة وصفات متنحية .

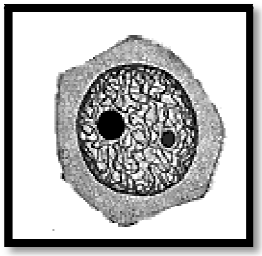
يسبق الانقسام الاختزالي طور بيني يتم فيه تضاعف مادة DNA

- يشتمل الانقسام الاختزالي على انقسامين متتالين هما :

أ) الطور التمهيدي الأول Prophase :

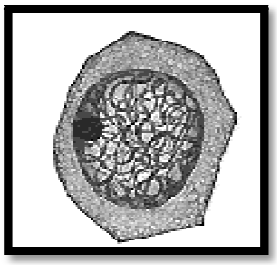
هذا الطور يشبه نظيره في الإنقسام الغير مباشر لكنه يمكث مدة أطول ويتميز إلى عدة مراحل أهمها /

١ . المرحلة القلادية Leptotene :



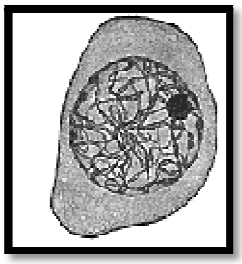
تبدأ هذه المرحلة بتضخم النواة وتكثف المادة الصبغية وبدء الجسم المركزي بتكوين خيوط شعاعية قصيرة جدا ، فيشبه بذلك شكل القلادة.

٢ . المرحلة الإزدواجية Zygoten :



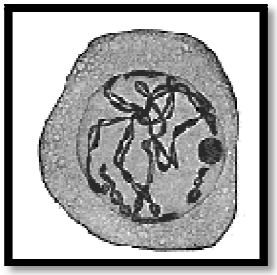
تقصر الكروموزومات وتزداد كثافة وتقترب من بعضها مشكلة أزواجا فيلتقي كل كروموسومين متماثلين مع بعضهما وتبدأ عملية الإزدواج من نقطة ما بين الكروموسومين ، علما بأن أحد الكروموسومين من الأب والآخر من الأم أصلا ، تسمي هذه العملية بالكروموسومات المزدوجة الثنائية .

٣ . المرحلة الضامة (التغلظ) Pachytene :



تستمر الكروموسومات بالقصر والتغلظ وتلتف حول بعضها ويظهر كل كروموسوم متكون من كروماتيد ين مرتبطين بالمنطقة المركزية Centromere وعليه كل ثنائي أو زوج يحتوي على أربعة كروماتيدات وتدعى بالمجموعة الرباعية .

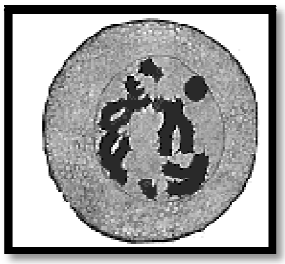
٤ . المرحلة الإنفراجية (التضاعفية)Diplotene :



تبدأ الكروموسومات في الإبتعاد قليلا عن بعضها ، فتنفصل عدا المناطق التي يحصل الإلتحام فيها بين كروماتيد من الكروموسوم الأول و آخر من الكروموسوم الثاني فيتحول الشكل الثاني إلى شكل تصالبي إذا كان الإتصال بمنطقة واحدة فقط وإلى شكل عروة إذا كان الإتصال بمنطقتين أو إذا كان الإتصال بمناطق عديدة .

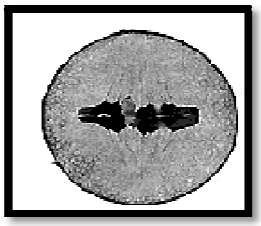
كل نقطة إتصال بين كروماتيدين تدعى تصالب Chiasma ولمناطق الإتصال بين كروماتيدات كروموسومين متقابلين أهمية خاصة في إنتقال وتنوع التركيب الوراثي حيث تتبادل المواقع أجزاء من الكروماتيد الثاني ، وتسمى هذه العملية ب " العبور" .

٥ . المرحلة التنافرية أوالتشتيتية Dikanes :



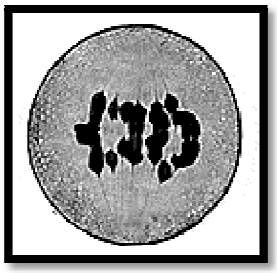
يستمر التنافر ويختفي الشكل التصالبي في هذه المرحلة وتبقي الكروموسومات الثنائية قريبة من بعضها وتختفي النوية ويبدأ غشاء النواة بالإختفاء وتتحرك أزواج الكروموسومات إلى منطقة إستواء الخلية وتنتظم الخيوط المغزلية ممتدة من قطبي الخلية .

ب . الطور الإستوائي الأول Metaphase I :



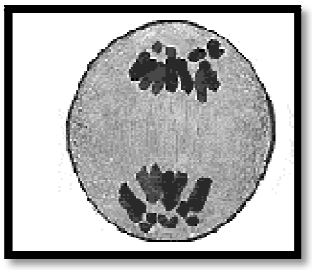
تتحرر الكروموسومات من داخل النواة ويكتمل تكوين خيوط المغزل وتصطف أزواج الصبغيات المتماثلة في المستوى الإستوائي للخلية .

جـ . الطور الإنفصالي الأول Anaphase I :



في هذا الطور يأخذ كل كروموسوم من الكروموسومين المتماثلين في الإنفصال عن مثيله وتنكمش خيوط المغزل وبذلك يتجه أحد الكروموسومين إلى أحد قطبي الخلية والثاني إلى القطب الآخر وبذلك يصبح عند كل قطب من قطبي الخلية نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلية الأصلية (كل كروموسوم مكون من كروماتيدين) .

د . الطور النهائي الأول Telophase I :

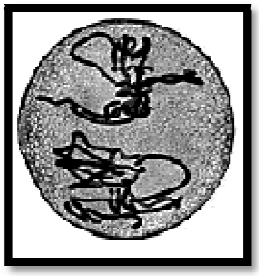


في هذا الطور يتكون عند كل قطب من قطبي الخلية غشاء نووي يحيط بالصبغيات وتتكون بذلك نواتان بنويتان يحتوي كل منها على نصف عدد الصبغيات الموجودة في الخلية الأصلية ثم يتخصر السيتوبلازم حتى تكوين خليتين منفصلتين (كل صبغي يحتوي على كروماتيدين).

الإنقسام الإختزالي الثاني :

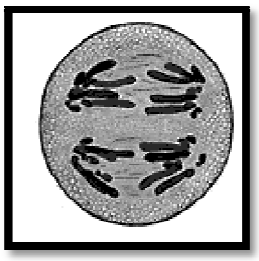
وهو استكمال انقسام الخليتين الناتجتين من الإنقسام الإختزالي الأول إلى خليتين جديدتين بطريقة مشابهه لما يحدث في الإنقسام الغير مباشر حسب الأطوار الآتية :

أ . الطور التمهيدي الثاني :



ينقسم الجسم المركزي في كل خلية إلى إثنين يتجهان إلى قطبي الخلية حيث يبدأ تكوين خيوط المغزل ويختفي جدار النواة وتظهر الكروموسومات وهي مكونة من كروموسومات كل واحد منها مكون من زوج من الكروماتيدات مرتبطين ببعضهما بسنترومير واحد

ب . الطور الإستوائي الثاني :

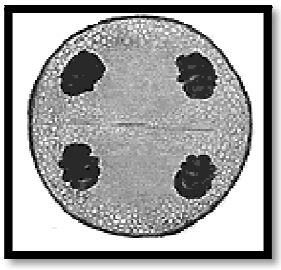


تصطف خلالها الكروموسومات على الخط الإستوائي للخلية

ج . الطور الإنفصالي الثاني :

ينشق السنترومير الذي يربط كروماتيدي كل كروموسوم بعضها ببعض ،وبذلك ينفصل الكروماتيدان ويتحركان بعيدا في إتجاه الأقطاب.

د . الطور النهائي الثاني :

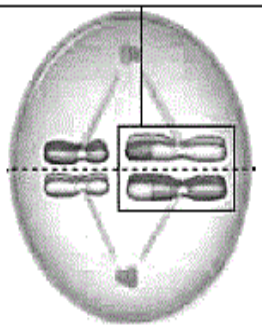


تتجمع كل مجموعة من الكروماتيدات التي أصبحت الان كروموسومات قائمة بذاتها عند أحد قطبي الخلية ثم تستطيل متحولة إلى خيوط رفيعة ملتوية ويتكون حولها غشاء نووي وبذلك تتكون خليتان تحتوي على نواتان كل منها تحتوي على نصف نصف العدد الوراثي ويكون الناتج أربعة خلايا كل منها يحتوي على نصف عدد الكروموسومات الموجود في الخلية الأم

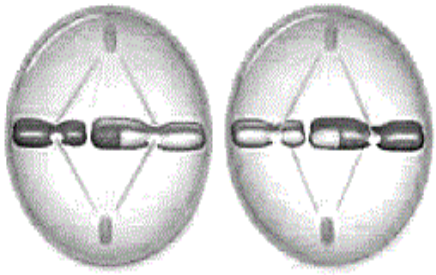
1. Anaphase I

2. Anaphase II

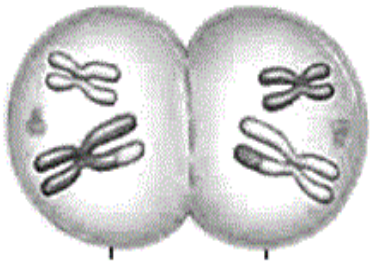
3. Prophase I



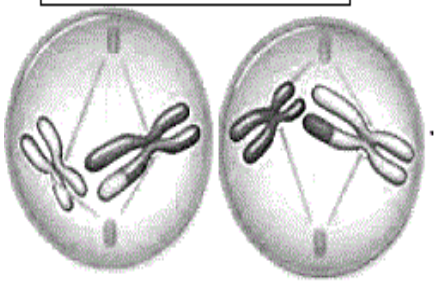
4. Metaphase I



5. Metaphase II



6. Telophase I

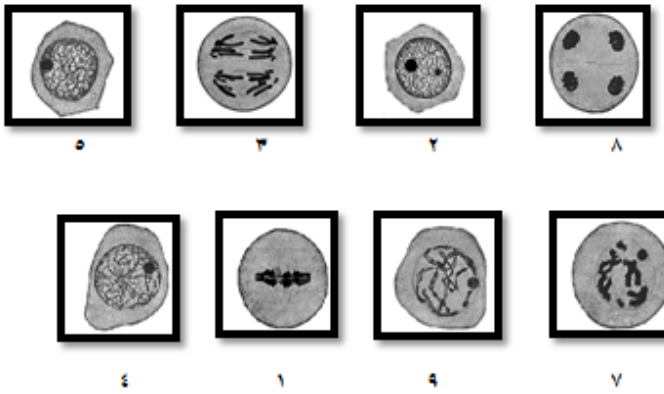


7. Prophase II

8. Telophase II

تقرير (١١)

أدخلي الرقم الصحيح لتصلي للإنقسام الطور التمهيدي فقط !!



تعرفي على الإنقسامات الموجودة لديك ؟