الكروموسومات Chromosomes:- اطلقت كلمة كرموسوم من قبل العالم Waldeyer عام 1880 فالكروموسوم يمثل احدى مكونات النواة الاساسية والمتميز بتنظيم خاص ووظيفة خاصة وله القابلية على التكاثر ذاتيا. يتغيرشكل الكروموسوم خلال الانقسامات الاعتيادية والاختزالية وخلال الطورالبيني وانسب مرحلة لدراسة الهيئة الكروموسومية هي في الطورين الاستوائي والانفصالي من الانقسام الخيطي حيث يظهر الكروموسوم شبه اسطواني .

يتالف كل كروموسوم من ذراعين واحد على كل طرف من اطراف التخصر وتعتبر صفة التخصر (القطعة المركزية Centromere) صفة يتميز بها كروموسوم ما عن الاخر ضمن المجموعة الكروموسومية الواحدة .وقد قسمت الكروموسومات الى اربعة انواع على هذا الاساس هي كالأتي :-

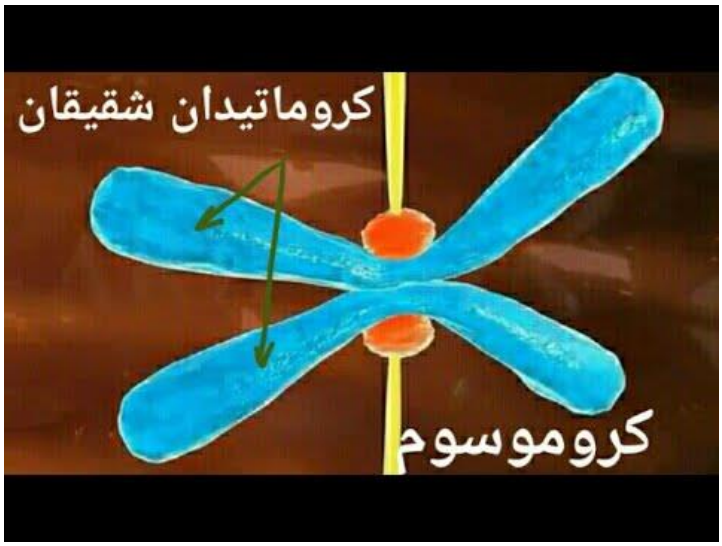
1. **كروموسومات وسطية السنترومير metacentric** :- تكون القطعة المركزية وسطية الموقع فياخذ الكروموسوم شكل حرف V في الطور الانفصالي.
2. **كروموسومات تحت وسطية السنترومير submetacentric** :- يكون احد الذراعين اطول من الاخر فيتخذ الكرموسوم شكل حرف J لان القطعة المركزية تكون غير وسطية الموقع.
3. **كروموسومات نهائية السنترومير Telocentric :-** تكون القطعة المركزية نهائية الموقع بحيث يتم فقدان الاذرع الكروموسومية العلوية .
4. **كروموسومات طرفية السنترومير subtelocentric :-** تكون حاوية على توابع في قمة احد اذرعها.

Centromere location	Designation	Metaphase shape	Anaphase shape
Middle	Metacentric	p arm, Centromere, q arm	Migration
Between middle and end	Submetacentric		
Close to end	Acrocentric		
At end	Telocentric		

الانواع الاربعة لهيئة الكروموسومات حسب موقع القطعة المركزية (للاطلاع)

توجد الكروموسومات بهيئة ازواج واحدة من الام والاخر من الاب ، يتماثل كل منهما بالشكل والحجم ويتقابلان اثناء الانقسام الخيطي الجسمي و كذلك الحال في الانقسام الاختزالي ويطلق عليها الكروموسومات المتماثلة Homologous chromosome.

كل نوع من الاحياء يمتلك عدد معين من الكروموسومات في جميع خلاياه الجسمية ونصفها في الخلايا التناسلية مثلا في الانسان 23 زوج. كل كروموسوم يتكون من كروماتيدين شقيقين متصلين مع بعضها بالقطعة المركزية فقط ويصبح كل كروماتيد كروموسوم عند انقسام القطعة المركزية في الطور الانفصالي.



القطعة المركزية Centromere :- عبارة عن تخصر ينشأ في منطقة الانقباض او التخصر الاولي وتعتبر القطعة المركزية صفة مميزة لكروموسوم ما عن بقية مجموعته ، يرتبط وظيفيا بحركة الكروموسوم اثناء الانقسام الخلوي حيث يتصل بالنبيبات الدقيقة للمغزل فهو يعتبر جزء لا يستغنى عنه الكروموسوم ، فالكروموسومات التي تفتقر للقطعة المركزية تفشل في توجيه نفسها بصورة صحيحة الى منطقة استواء المغزل وعندها تتخلف بالطور الانفصالي وتفقد بالنهاية .

القطعة الطرفية Telomere:- مصطلح يطلق على طرفي الكروموسوم حيث تتميز نهايتي الكروموسوم بقابلية عدم الاندماج او الالتصاق بقطع كروموسومية اخرى ، فلو انكسر احد الكروموسومات بالاشعة السينية ممكن ان يلتئم ثانية لكن لايمكن ان يحدث ذلك عند نهايات

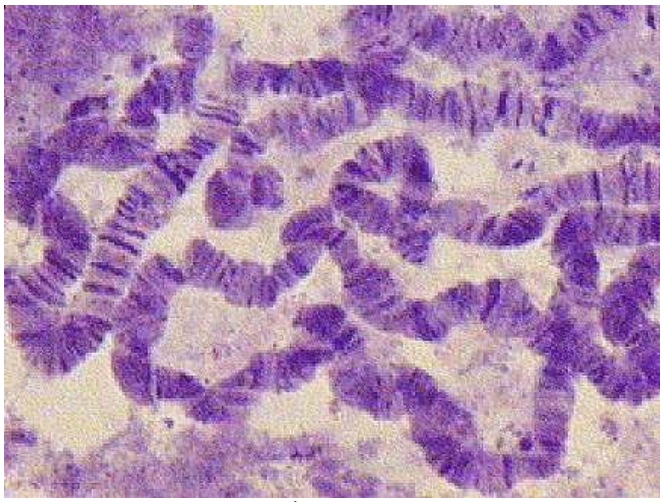
الكروموسوم مما يدل على ان نهايات الكروموسوم تمتلك وظيفة خاصة تمنع القطع الاخرى من الاتصال بها.

الكروموسومات الخاصة Special Chromosomes :-

في بعض الخلايا وخاصة في مراحل معينة من دورة حياتها تشاهد انواع من الكروموسومات العملاقة التي تتميز بحجمها الهائل مع زيادة كبيرة في حجم النواة والخلية . تشمل هذه الكروموسومات الخاصة تلك المسماة متعدده الخيوط Polytene والمتواجدة في يرقات حشرات ثنائية الاجنحة خاصة في انسجة الغدة اللعابية وفي الديدان الدموية وكذلك الكروموسومات الفرشائية (اللامبرشية) Lampbrush التي يمكن ملاحظتها في الخلايا المولدة للبيوض في الفقريات واللافقريات والمتميزة بحجمها الكبير .

(1) الكروموسومات العملاقة متعددة الخيوط Polytene chromosomes :-

تكون الكروموسومات في خلايا الغدة اللعابية ذات حجم وشكل وتركيب مختلف غريب تماما عن صفات ومزايا الكروموسومات الموجودة في مناطق اخرى من الخلايا الجسمية لنفس الحيوان . تتميز ذبابة الفاكهه باحتواء انويتها على كرموسومات متعددة الخيوط ذات حجم يقدر بحوالي 1000 مرة اكبر من الكروموسومات الجسمية الاعتيادية اذ تتضاعف ذاتيا وبصورة مستمرة اكثر من 1000مرة بحيث تصطف اشرطتها جنبا الى جنب دون انتقالها الى خلايا جديدة مكونة ما يدعى بالكروموسوم العملاق.

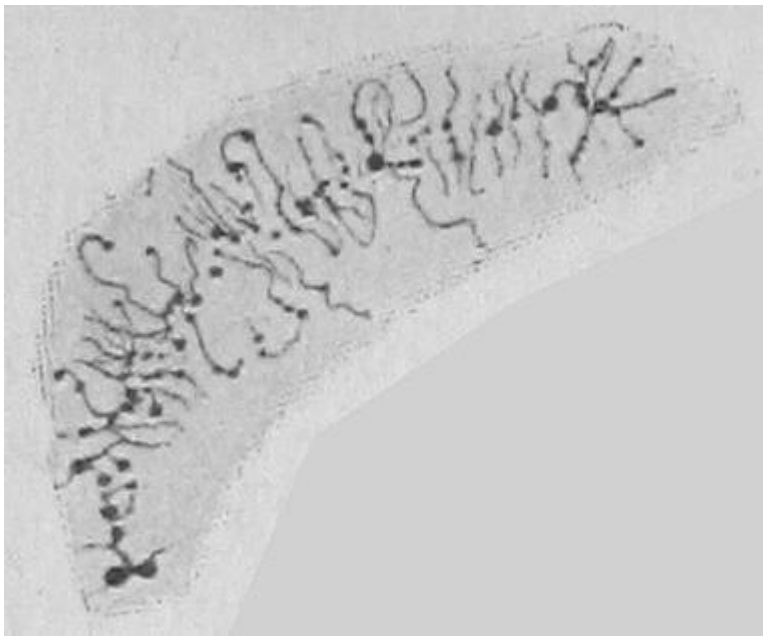


الكروموسومات العملاقة (للاطلاع)

(2) الكروموسومات الفرشائية (اللامبرشية) Lampbrush chromosomes :-

يظهر هذا الشكل في الادوار الاخيرة للطور التمهيدي الاول من الانقسام الاختزالي الاول وهي مرحلة التضاعف الطولي للكروموسومات diplonema لمرحلة تكوين البيضة في العديد من الفقريات وخاصة البرمائيات وتكون الكروموسومات اكثر طولا من كروموسومات متعدده

الخيوط ، حيث يكون طولها ثلاث مرات اطول من الكروموسوم المتعدد الخيوط . يتالف كل كروموسوم فرشائي من قطعة محور مركزية تتكثف فيها الكروماتيدات بشدة والتي تتالف من سلسلة متصلة او خط من حبيبات او كروموميرات مصطفة جنب بعضها مع ظهور امتدادات او بروزات لولبية مزدوجة للمناطق المكثفة جانبية الموقع .



الكروموسومات الفراشانية (اللامبرشية)

(3) الكروموسومات الثانوية B (B-Chromosomes):-

يطلق مصطلح الكروموسومات الثانوية او الاضافية لتمييزها عن الكروموسومات الاساسية او الجسمية الاعتيادية تتواجد هذه الكروموسومات في العديد من الكائنات الحية النباتية و الحيوانية ، حيث وجدت في النباتات الزهرية فقط ، اما في الحيوان فتتواجد في الحلزون والديدان المسطحة وفي الخنافس وقسم من الحشرات ثنائية الاجنحة ، واكتشفت هذه الكروموسومات لاول مرة في نبات الذرة . تتميز بكونها اصغر حجما من الكروموسومات الاعتيادية فقد تصل الى حوالي ثلثي حجم اصغر كروموسوم اعتيادي وتكون قطعتها المركزية قمية الموقع و يتكون من كروماتين متباين وعليه يكون غير فعال وراثيا اي انه لا يؤثر على الصفات الظاهرية للنبات و الحيوان .