

## تحديد الجنس Sex Determination

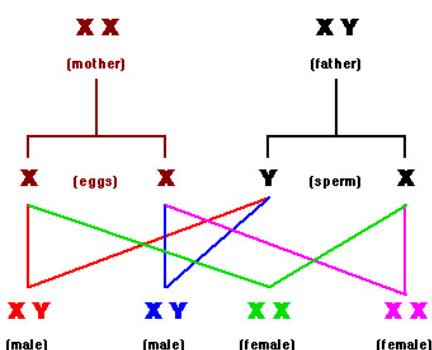
أوضحت دراسات تعيين الجنس أن صفات الأنثى والذكر تنتقل من جيل إلى آخر بنفس طريقة انتقال الصفات الوراثية الأخرى . لذا فتحديد الجنس يكون تحت تأثير وراثي . يتم تحديد الجنس ( ذكر أو أنثى ) عن طريق كروموسومات جنسية خاصة . وهناك آليات متعددة لتحديد الجنس .

### العامل المحدد لجنس الكائن الحي

الجينات هي أهم عامل محدد للجنس في معظم الكائنات الحية . هذا بالرغم من أن هناك بعض الأنواع يتم تحديد الجنس فيها أساساً عن طريق البيئة .

والجينات الرئيسية المحددة للجنس في الحيوانات توجد محمولة على كروموسومات الجنس X and chromosomes Y فالإناث يكون تركيبها الوراثي XX أما الذكور فيكون تركيبها الوراثي XY .

- يكفي وجود كروموسوم Y واحد لإظهار الصفات الذكرية، كما يكفي وجود كروموسوم X واحد على الأقل لإظهار الصفات الأنثوية بشرط غياب الكروموسوم Y
- الذكر في الإنسان هو الذي يحدد الجنس من الناحية الوراثية، الطراز الجيني للأنثى XX وللذكر XY يحمل الذكر نصف امشاجة الكروموسوم الجنسي X ويحمل نصفها الآخر الكروموسوم الجنسي Y ، في حين تحمل امشاج الأنثى جميعها الكروموسوم الجنسي X .
- في الطيور : فينعكس الأمر فتكون الأنثى هي التي تحدد الجنس حيث أن الطراز الجيني للأنثى XY وللذكر XX أيضا الفراشة Butterfly



- حشرة الدروسوفلا فيكون تركيب الأنثى XX وللذكر XY لكن الكروموسوم Y في حشرة الدروسوفلا غير لازم لإظهار الذكورة حيث أن الأفراد التي تركيبها X فقط وغائب فيها الكروموسوم Y تكون مذكرة بعض الأنواع لا توجد كروموسومات الجنس أصلاً
- ويحدد الجنس عن طريق إتحاد الجينات Gene Combination .

وخلاصة القول أن هناك أفراد خلاياها الجسمية متماثلة كروموسوم الجنس تحتوى على زوج من كروموسومات الجنس المتماثلة وتنتج جاميتات كلها متماثلة بالنسبة لمحتواها من

كروموسومات الجنسى . أما بالنسبة للأفراد الغير متماثلة كروموسومات الجنس Sex The heterogametic فهى تحتوى على كروموسومين جنس مختلفين وبالتالي فهي تنتج نوعين من الجاميتات كل جاميتة من هذين النوعين تحتوى على نوع واحد من كروموسومات الجنس .

## ميكانيكية تحديد الجنس

الكائنات التي تتكاثر جنسيا تكون أما:

**1- أحدية السكن ( Monoecious )** وفيها الفرد ينتج كل من الأمشاج المؤنثة أو المذكرة . بحيث تحمل أعضاء التذكير والتأنث على نفس النبات، كما في الحنطة ، الشعير ، الذرة الصفراء ، القطن .

**2- ثانوي المسكن ( Dioecious )** حيث ينتاج الفرد نوع واحد من الأمشاج بحيث تحمل أعضاء التذكير على كائن وأعضاء التأنث على كائن آخر كما في النخيل ومعظم الحيوانات . ففي الكائن ثانوي المسكن يتميز الجنس باختلاف الأمشاج والعضو الجنسي الرئيسي الذي ينتجه الفرد . وقد يتصرف الفرد في هذه الحالة بصفات جنسية ثانوية . فعلى سبيل المثال ، في الإنسان تعتبر صفات الصوت وتوزيع الشحوم في الجسم والشعر والعضلات صفات ثانوية تميز الذكر عن الأنثى . أما في الدروسوفيلا فتشمل الفروقات على الحلقات البطنية وجود مشط الجنس comb Sex و غيرها .

## الكروموسومات الجنسية :-

تتميز العديد من النباتات الراقية وبعض الحيوانات بكونها خنثى hermaphroditic وذلك لأن بإمكان كائن واحد أن يعطي امشاج ذكرية وأنثوية . وفي هذه الحالة فإن الكائن المعنى يحمل معلومات وراثية لكلا الجنسين وعندما يكون كلا الجنسان منفصلين فإن بعضًا من المعلومات الوراثية التي تحدد الجنس تكون منفصلة أيضًا . ولا يعرف عدد الجينات التي تتحكم في جنس أي من الكائنات الراقية . ولكن هذه الجينات تكون محصورة في زوج من الكروموسومات تدعى الكروموسومات الجنسية Sex Chromosomes التي تميزها عن الكروموسومات الجسمية Autosomal Chromosomes

**ستنطرق إلى مختلف الأنظمة المتعددة للكروموسومات الجنسية وعلاقتها بتحديد الجنس في بعض الكائنات .**

**1- نظام XX – XO**

**2- نظام XX – XY**

**يتضح من النظامين XY – XX و XX – XO** أن كل البويليات الناتجة تحتوي على كرموسوم واحد من نوع X أما الأمشاج الذكرية فتكون من نوعين هما O في النظام الأول و XY في النظام الثاني و عليه فإن الذكور في

النظاميين السابقين يكون متباين الامشاج **Heterogametic** بمعنى انه يعطي نوعين مختلفين من الامشاج أما الانثى فتكون متشابهة الامشاج **Homogametic** بمعنى انها تنتج نوعاً واحد فقط من الامشاج بتجميع الأدلة وجد إن هذا النظام  $XY - XX$  لتحديد الجنس أكثر انتشارا من النظام  $XO$ . حيث يوجد هذا النظام في أنواع واسعة من الحيوانات مثل الدروسوفيلا واللبائن وفي بعض النباتات مثل البايكنز كذلك نجد نظام  $XY$  في الإنسان ، حيث يكون كروموسوم  $X$  أطول بكثير من كروموسوم  $Y$  . فالعدد الكلي لكروموسومات الإنسان يشتمل على 44 كروموسوم جسمى autosomes مع (كروموسومين) للجنس  $XX$  في الأنثى وكروموسوم  $X$  مع كروموسوم  $Y$  في الذكر شكلت التجارب في الحشرات الأساسية في تخمين وتصميم التجارب حول آلية التحديد الجنسي في الكائنات الراقية وبسبب كون هرمونات الفقرات لا تتشابه من حيث النشاط هرمونات الستيرويد Steroid في الطيور واللبائن . لذلك استخدمت حيوانات مثل الدجاج والفراخ لإجراء دراسات عن الصفات الجنسية الثانوية (أي الصفات التي تميز الجنسين ولكن ليس لها دور مباشر في النكاثر ) والتأثير الهرموني على المظاهر الخارجية ( Gardner & Snustad , 1984 ) .

### **3- نظام ZZ – ZW**

في هذا النظام تكون الإناث مختلفة الامشاج  $ZW$  أما الذكور فتكون متشابهه الامشاج  $ZZ$  . هذا النظام السائد في الطيور والدواجن والفراسات والعنكبوت وبعض أنواع الأسماك . فالإناث تعطي شكلين من البيوض وهي ( $Z$ ) و ( $W$ ) . أما الذكور فتعطي شكلا واحدا من الامشاج وهي ( $Z$ ) وان اتحاد بيضة ( $W$ ) مع ( $Z$ ) يعطي ( $ZW$ ) تتطور إلى أنثى . أما إخصاب بيضة ( $Z$ ) مع ( $Z$ ) سيعطي ( $ZZ$ ) تتطور إلى ذكر .

يمكن تلخيص أشكال كروموسومات الجنس المختلفة بما يلي

#### **الأنثى الذكر الأمثلة**

**الدوسفيلا ، الإنسان وغيرها من اللبائن وبعض النباتات**  $XY$   $XX$

**الجراد وبعض حشرات متعددة الأرجل ونصفية الأجنحة**  $XO$   $XX$

**الطيور والدواجن . الفراسات والعنكبوت وبعض الأسماك**  $ZZ$   $ZW$

**Liverworts** حشيشه الكبد  $Y$   $X$

### **مفهوم التوازن في تحديد الجنس :**

بعد التعرف على الكروموسومات الجنسية ظهر واضحا إن التحديد الجنسي أكثر تعقيدا مما أشارت إليه الملاحظات الأولية . حيث تم الحصول على أدلة اعده من مجرد انعزال زوج واحد من كروموسومات الجنس .

فقد أظهرت الأبحاث على حشرة الدروسوفيلا التي أجريت من قبل برجز C. B. Bridges إن المحددات الأنثوية واقعة على كروموسومات (X) أما المحددات الذكرية ف تكون موجودة على الكروموسومات الجسمية . ولم يتم تعين موقع معينة . ويقترح من الأدلة الحالية على اشتراك عدد كروموسومات . ولذلك فقط ظهر إن الجينات المحددة للجنس في حشرة الدروسوفيلا تحمل على كروموسومات معينة وان جميع الأفراد تحمل جينات كلا الجنسين .

لذلك فان نظرية التوازن الوراثي Genetic balance theory لتحديد الجنس تعطي تقسيرا اشمل لميكانيكية تحديد الجنس .

## الクロموسومات الجنسية

### 1- كروموسوم (X)

يكون كروموسوم (X) في الإنسان متوسط الطول بين الكروموسومات الجسمية السابعة والثامن . موضع السنترومير قريب من وسط الكروموسوم من المجموعة C . يمكن تمييز كروموسوم (X) بصورة أكثر دقة باستعمال تكنيك حزم النور الفضية اللاصقة Fluorecent banding . يتراوح طول الكروموسوم في دور التقابض الميتوzioni حوالي 5.5 – 4.5 مايكرومتر (um) ويعتمد على التحضير .

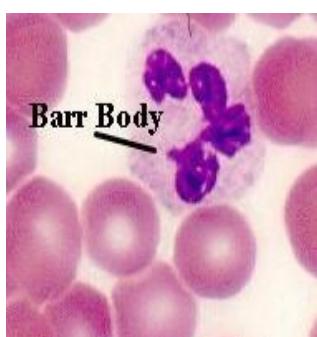
### 2- كروموسوم (Y)

يبلغ معدل طول كروموسوم (Y) في الإنسان حوالي 1.8 مايكرومتر ويتأثر طوله باختلاف الرجال ولكن لا يوجد شواذ مظهرية تتعلق بهذا التغير في الطول . كروموسوم (Y) له سنترومير طرفي وحالي من التوابع وبواسطة تكنيك حزم النور اللاحق fluorescence banding تظهر الدراق الطويلة لهذا الكروموسوم بشكل لامع في التحضيرات الجيدة .

### \*الجسم بار Barr body

جسم بار عبارة عن تركيب صغير بأبعاد تبلغ 1 مايكرومتر ويكون نصف كروي أو قرصي أو قضبي أو مثلث الشكل ويعود هذا الجسم عادة بصورة قريبة من الغشاء الداخلي للنواة ويمكن أن يترافق مع النوية في الخلايا العصبية . يكون أجسام بار عبارة عن كروموسوم X غير نشط .

يمكن الحصول على فكرة جنس الفرد باختيار الخلايا الطلائية الداخلية المبطنة لخلايا الخد ، عند صبغ



هذه الخلايا تظهر اغلب الخلايا الجسمية للإناث الاعتيادية تركيباً ذات خواص معينة يدعى بأجسام بار نسبة إلى مكتشفه موري بار Murrary Barr والذي وفه لأول مرة عام 1949م . يظهر هذا التركيب بشكل معتم بالقرب من الغلاف النووي تدعى الإناث بموجبه كروماتين الجنس Sex Chromatin Positive ، أما الذكور التي لا تحتوي على هذا الجسم فتدعى بالسالبة لكتروماتين الجنس Sex Chromatin negative .

## الاضطرابات الجنسية في الإنسان

### الحالات الغير العادية لكروموسومات الجنس

#### 1- متلازمة كلينفلتر : Klinefelter's syndrome :

متلازمة توجد في الذكور الذين يمتلكون كروموزوم X (X chromosome) زائد في خلاياهم، ليصبح العدد

$XY+44$  بدلاً من  $XY+44$

متلازمة كلينفلتر تصيب الذكور فقط و لا تصيب الإناث ،

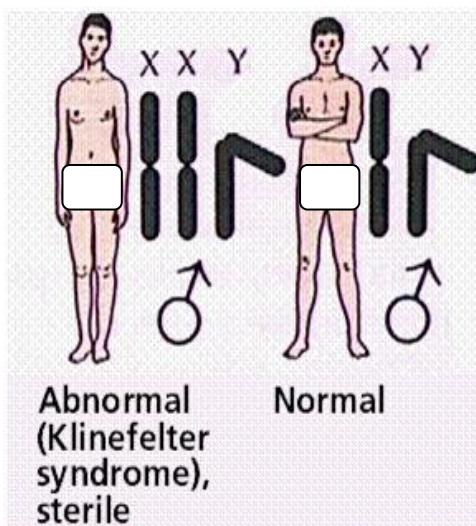
حيث يملك المريض كروموزوم X زائد فيصبح طرازه الجنسي لخلاياه الجسمية  $XXY$  بدلاً من  $XY$  في الشخص الطبيعي .

و تعد هذه المتلازمة من المتلازمات الشائعة، بحيث تبلغ الاصابة 1 : 500 شخص. تؤثر متلازمة كلينفلتر بشكل مباشر في نمو

الخصيتين وتنسب في صغر حجمها عن الحد الطبيعي و

اضطراب أنتاج الهرمونات الجنسية الذكورية

يكون تركيب الذكر الوراثي **AA-xxY**



#### 2- متلازمة تيرنر : Turner's syndrome

متلازمة تيرنر هو الاضطراب الكرومومي المؤثر في الإناث فقط الذين يمتلكون نسخة واحدة فقط من الكرومومات الجنسية (X ) في خلاياهم. اضطراب يؤثر في تطور الفتيات؛ والسبب هو نقص الصبغي X أو انعدامه عند الإناث. وتكون الفتيات المصابة به قصیرات القامة ولا تعمل المبايض عندهن بطريقة

صحيحة، وبذلك تكون معظمهن عقيمات،. وينسب

باختلال تطورها الفيزيائي والعقلي نتيجة لفقدان او

عدم اكمال الكرومومات الجنسية (X )

يكون تركيبها الوراثي **AAXO**

