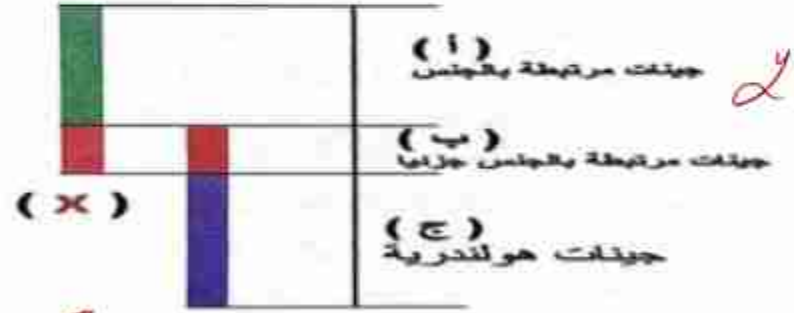
وراثة الخصائص المرتبطة بالجنس

- **الصفات المرتبطة بالجنس**: هى الصفات التى تتوارث عن طريق الجينات الموجودة على الكروموسومات الجنسية.
- توجد معظم الجينات المرتبطة بالجنس على الكروموسوم **X** سواء عند الذكر او الأنثى بينما لا يحمل الكروموسوم **Y** الا القليل من هذه الجينات الخاصة بالصفات الذكورية (الهولندرية) مثل الجين المسئول عن صفة الاذن المشعرة.
- تقسم الجينات المرتبطة بالجنس حسب مكان وجودها على الأجزاء المتقابلة من الكروموسومين X, Y الى ثلاث مناطق:
- 1- المنطقة الاولى (أ): تشمل جزءا من الكروموسوم X الذى لا يقابله اى جزء من الكروموسوم Y و تسمى هذه الجينات: **الجينات المرتبطة بالجنس**
- 2- المنطقة الثانية (ب): تشمل الجزأين المتقابلين من الكروموسومين X, Y وتسمى هذه الجينات : **الجينات المرتبطة بالجنس جزئيا**.
- 3- المنطقة الثالثة (ج): تشمل الجزء الخاص بالكروموسوم Y الذى لا يقابله أى جزء من الكروموسوم X. و تسمى الجينات : **الجينات الهولندرية**

الشكل رقم (٩٠). الأذن المشعرة

تضيف الجينات

الموجوده على X و Y



انواع الجينات على كروموسومين X و Y

الصفات الوراثية المرتبطة بالجنس

- **الصفات المرتبطة بالجنس**: تلك الصفات التى تكون جيناتها محمولة على الكروموسوم X و لا يوجد صورة لذلك الجين على الكروموسوم Y.
- من خلال تتبع توارث الصفات المرتبطة بالجنس وجد أن:
- 1- الصفات المرتبطة بالجنس تكون أكثر تكرارا عند الذكور.
- 2- تنتقل الصفات المرتبطة بالجنس من الأب الى نصف أحفاده الذكور عن طريق بناته و لا تنتقل الى احفاده البنات.
- 3- لا يورث الاباء الصفات المرتبطة بالجنس الى أبنائهم الذكور لانها صفات موجودة على الكروموسوم X و هذا الكروموسوم يصل الى الابناء من أمهاتهم.
- 4- لا تصاب الاناث بالامراض الوراثية المرتبطة بالجنس الا اذا كن بنات لأباء مصابين و امهات حاملات للمرض او مصابات.

أولا: مرض سيولة الدم (الهيموفيليا)Hemophilia

- عرف هذا المرض منذ القدم حيث مات الكثير منه نتيجة النزف المستمر.
- أوضحت التجارب ان هذا المرض ينتقل من الامهات الى ابنائهن الذكور و ليس للاباء دور فى ذلك
- يسبب هذا المرض جين متنح (h) مرتبط فقط بالكروموسوم X. وجود هذا الجين يمنع تكوين البروتين الطبيعي المضاد لسيولة الدم المسمى بالعامل الثامن.

بما أن الإناث يحملن كروموسومين جنسيين (XX) فاحتمال أن تكون المرأة سليمة أو مصابة أو حاملة للمرض حسب الطرز الجينية التالية:

١- الطراز الجيني X^HX^H يحمل المورثين السائدتين اللتين تستطيعان تركيب كل العناصر اللازمة لتجلط الدم، ففي هذه الحالة تكون الأنثى سليمة.

٢- الطراز الجيني X^HX^h يحمل المورثين السائدة والمتنحية، فالسائدة تبطل عمل المتنحية وفي هذه الحالة تكون الأنثى حاملة للمرض وغير مصابة به.

٣- الطراز الجيني X^hX^h يحمل المورثين المتنحيتين اللتين لا تستطيعان تركيب العناصر اللازمة لتجلط الدم، وفي هذه الحالة تكون الأنثى مصابة حتماً.

CamScanner

أما الأفراد الذكور ووفقًا لتركيبهم الوراثي (XY) فيمكن لنا أن نجدهم في إحدى الحالتين:

١- التركيب الوراثي X"Y يحمل المورثة السائدة، لذا فإن الذكر يكون سليمًا.

٢- التركيب الوراثي X^hY يحمل المورثة المتنحية، لذا فإن الذكر يكون مصابًا.

مثال:

إذا تزوج رجل سليم بامرأة ناقلة لمرض نزف الدم فما نسبة ظهور المرض عند الأبناء؟

الحل:

بتطبيق قانون مندل الأول، وبالاستعانة برسم مربع بونت كالتالي:

رجل سليم X"Y

Y	X"	الأمشاج
X"Y ولد سليم	X"X" بنت سليمة	X"
X^Y ولد مصاب	X"X^ بنت حاملة للمرض	X^

امرأة حاملة للمرض X"X^

من الجدول السابق يتضح أن:

١- نصف الذكور (٥٠٪) سليمون ونصفهم (٥٠٪) مصابون.

٢- نصف الإناث (٥٠٪) سليمات، ونصفهن (٥٠٪) حاملات للمرض.

كما يمكن كتابة النتائج كالتالي: ٢٥٪ بنات سليمات، و ٢٥٪ بنات حاملات للمرض، و٢٥٪ ذكور سليمون، و ٢٥٪ ذكور مصابين.

ثانيا: مرض عمى الألوان Color Blindness

- مرض عمى الألوان يعنى عدم القدرة على التمييز بين اللونين الأحمر و الأخضر.
- سبب هذا المرض وجود جينين متنحيين مرتبطين بالكروموسوم X
- معظم المصابين بهذا المرض من الرجال و يصاب به عدد قليل جدا من النساء.
- طريقة انتقال وراثة عمى الالوان مماثلة لصفة سيولة الدم.
- اذا كان c يمثل الجين المتنحى المسبب لمرض عمى الالوان و C هو الجين السائد الطبيعى (السليم)، بناء على ذلك :
  - الطراز الجينى للمراة السليمة: $X^C X^C$
  - الطراز الجينى للمراة المصابة: $X^c X^c$
  - الطراز الجينى للمراة حاملة المرض غير المصابة: $X^C X^c$
  - الطراز الجينى للرجل السليم: $X^C Y$
  - الطراز الجينى للرجل المصاب: $X^c Y$

مثال:

إذا تزوج رجل مصاب بعمى الألوان بامرأة حاملة للمرض، فما هي نسبة ظهور المرض عند الأبناء؟

الحل:

رجل مصاب X^cY

	X^c	X^c	الأمشاج
Y	X^cY ولد سليم	X^cX^c بنت حاملة للمرض	X^c
Y	X^cY ولد مصاب	X^cX^c بنت مصابة	X^c

امرأة حاملة للمرض X^cX^c

من الجدول السابق يتضح أن:

١- نصف الذكور (٥٠٪) سليمون، ونصفهم (٥٠٪) مصابون.

٢- نصف الإناث (٥٠٪) مصابات، ونصفهن (٥٠٪) حاملات للمرض.

كما يمكن كتابة النتائج كالتالي: ٢٥٪ بنات مصابات، و ٢٥٪ بنات حاملات للمرض، و ٢٥٪ ذكور سليمون، و ٢٥٪ ذكور مصابون.

CS Scanned with CamScanner

الصفات الوراثية المحددة بالجنس Sex Limited Inheritance:

- هى الصفات التى يقتصرتعبير جيناتها على جنس دون الأخررغم وجود هذه الجينات عند كلا الجنسين. كما يمكن تعريفها على انها الصفات التى تظهر فى وجود هرمون معين.
- على الرغم من ان المراة تحمل كل الجينات الضرورية لانتاج صفات ذكورية الا ان هذه الجينات لا تنشط الا فى وجود هرمونات ذكورية و العكس صحيح عند الرجل.
- من امثلة هذه الصفات: نمو شعر اللحية الذى يقتصر على الرجال دون النساء بالرغم من ان النساء يحملن جينات نمو شعر اللحية
- جينات الصفات المحددة بالجنس عند الذكر تنشط فى وجود الهرمونات الذكرية. وجينات الصفات المحددة بالجنس عند الانثى تنشط فى وجود الهرمونات الأنثوية.
- اضطراب افراز الهرمونات قد يسبب خللا فى وظيفة جينات الصفات المحددة للجنس. مثل نمو شعر اللحية لدى الاناث او نمو الثدى لدى الذكور

• هناك أمثلة اخرى على الجينات المحددة للجنس: انتاج الحليب فى الابقار حيث يمتلك

الثور والبقرة جينات إنتاج الحليب إلا أن البقرة فقط تنتج الحليب بسبب هرمونات إنتاج الحليب التي تنشط في وجود الهرمونات الأنثوية. ومن الصفات المحددة بالجنس كذلك صفة نمو الريش في ذكر الدجاج (الديك)؛ فالجينات الخاصة بنمو ريش الديك تنشط في وجود الهرمونات الذكورية. إلا أنه اتضح من خلال التجارب المعملية أن إزالة المبيض من الإناث يوقف نمو الريش الأنثوي الخاص بالدجاجة، وبالمثل فإن إزالة الخصى من الديك توقف التأثير على الجينات، ويظهر الريش الأنثوي بدلاً من الريش الذكري.

ومن الأمثلة الشائعة كذلك على الصفات المحددة بالجنس صفة الصلع الجبهي Frontal Baldness، وهي صفة سائدة، وجيناتها محمولة على الكروموسومات الجسمية عند الجنسين، ولكنها لا تعطي الطابع المظهري نفسه، يستطيع الجين المسئول عن هذه الصفة التعبير عن نفسه في الذكور فقط، لوجود الهرمون الذكري الأندروجين Androgens، بينما نجد عند الإناث تغيرات طفيفة ترتبط بتساقط خفيف للشعر بسبب الهرمون الأنثوي الذي يبطل عمل تلك المورثة والمسمى بالأستروجين Oestrogens

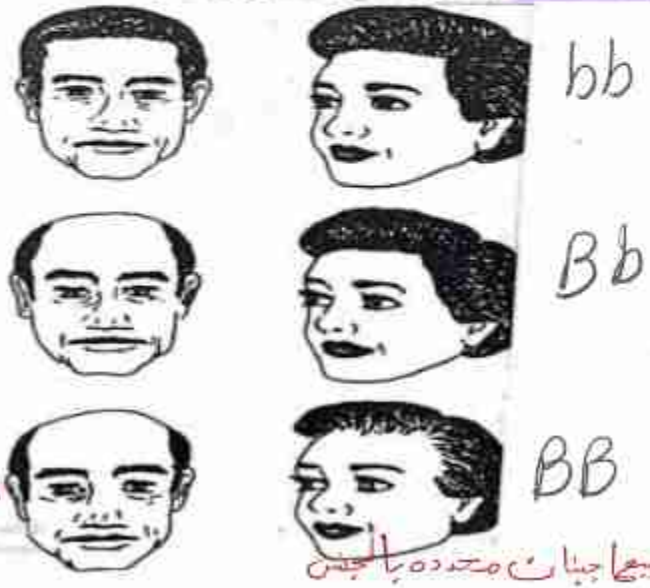
Scanned with CS

يسبب الصلع الجبهي جينٌ سائد (B) بينما يقابله الجين المتنحي (b) الذي لا يؤدي الى ظهور الصلع:

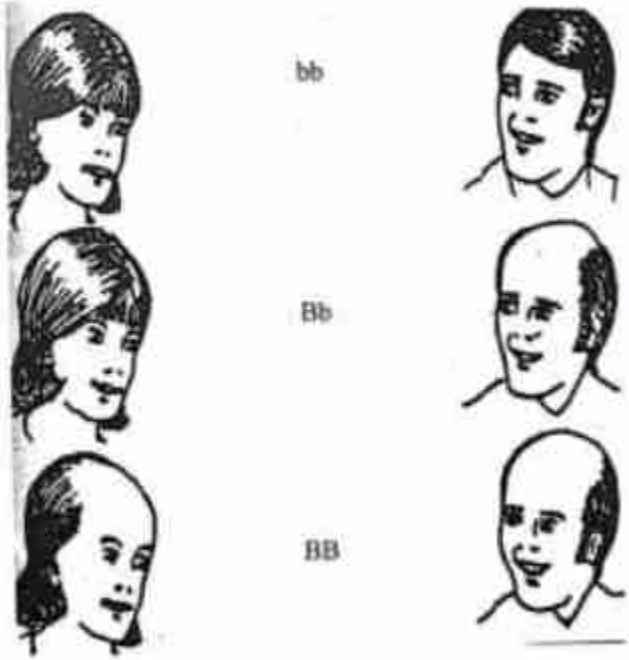
١- التركيب الوراثي (bb) يكون الرجل والمرأة سليمين.

٢- التركيب الوراثي (Bb) يكون الرجل أصلع والمرأة سليمة

٣- التركيب الوراثي (BB) يكون الرجل أصلع والمرأة مصابة بشكل خفيف. (الشكل رقم ٩٣). ولكن تناول المرأة للعلاج بالهرمونات قد يحرز ظهور هذه الصفة وتصبح المرأة صلعاء بشكل واضح (الشكل رقم ٩٤).



ظاهرة الصلع التي تسببها جينات محدده بالجنس



الرجل أصلع والمرأة سليمة لماذا؟

لان الاستروجين يمنع هذا الجين من التعبير عن نفسه

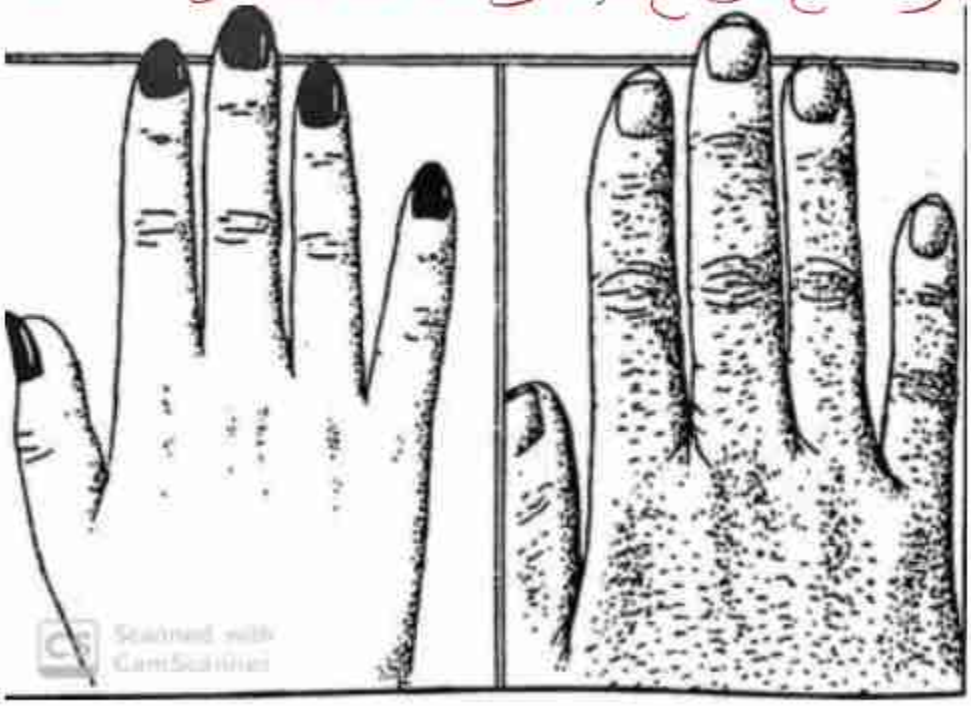
الشكل رقم (٩٤). تأثير الهرمونات الذكرية التي تتعاطاها المرأة على ظهور الصلع الجبهي

الصفات الوراثية المتاثرة بالجنس Sex-Influenced Inheritance

- هي الصفات التي تتاثر فيها السيادة و التنحي بجنس الفرد و من الممكن ان تظهر بالجنسين و لكنها تكون شائعة في جنس دون الأخر.
- من الصفات الشائعة التي تظهر في الذكر (سائدة بالذكر و متنحية بالانثى): الفلج الصفيحي Cleft Plate ومرض النقرس Gout.
- أما الحالات الشائعة في الأنثى: فتشمل غياب المخ Anencephaly والشفة المشقوقة Harelip وغيرها.
- في الماشية هناك جينات خاصة لانتاج القرون لدى الذكور و لانها متنحية لدى الاناث فاننا نجد قرونها لا تنمو بل تبقى قصيرة.
- اصبع السبابة أطول من الاصبع الرابع (البنصر) و هذا شائع كثيرا في النساء و السبب وجود جين متنح عند الرجال و سائد عند النساء.

- **ويعتقد العلماء أن ارتفاع نسبة هرمون الإستروجين الجنسي لدى النساء، يؤدي إلى نمو أصابع السبابة مقارنة بالبنصر. و على النقيض من ذلك؛ فإن ارتفاع هرمون التستوستيرون الذكري يؤثر "ذكوريا" على النساء، وينتج عنه إصبع بنصر طويل وسبابة قصير، مع تراجع مظاهر الأنوثة عليهن.**

طول وقصر الاصبع الرابع البنصر عند الرجل والمرأه صفه صنائيه بالجنس



Scanned with CamScanner