# الأليلات المتعددة

# Multiple Alleles

المحاضرة السادسة

## Multiple Alleles الأليلات المتعددة

# Multiple Alleles الأليلات المتعددة

كل جين له موقع يشغله على الكروموسوم يسمى الموقع الجيني Locus.

في العادة لكل جين اليلان يقعان على الكروموسومين المتماثلين .

احيانا يوجد أكثر من أليل لنفس الجين , نتيجة حدوث طفرة mutation.

وجود أكثر من صورة لنفس الجين تسمى هذه الظاهرة بالاليلات المتعددة .

تتباين الاليلات المتعددة بنفس الموقع الجيني فيما بينها بالسيادة .

# صفات الأليلات المتعددة

1- تشغل الأليلات المتعددة دائمًا نفس الموقع الكروموسومي .

2- دائمًا تؤثر الأليلات المتعددة على نفس الصفة .

3- لأن الأليلات المتعددة تشغل نفس الموقع , لا يحصل عبور وراثي ضمن الاليلات لنفس سلسلة الأليلات المتعددة .

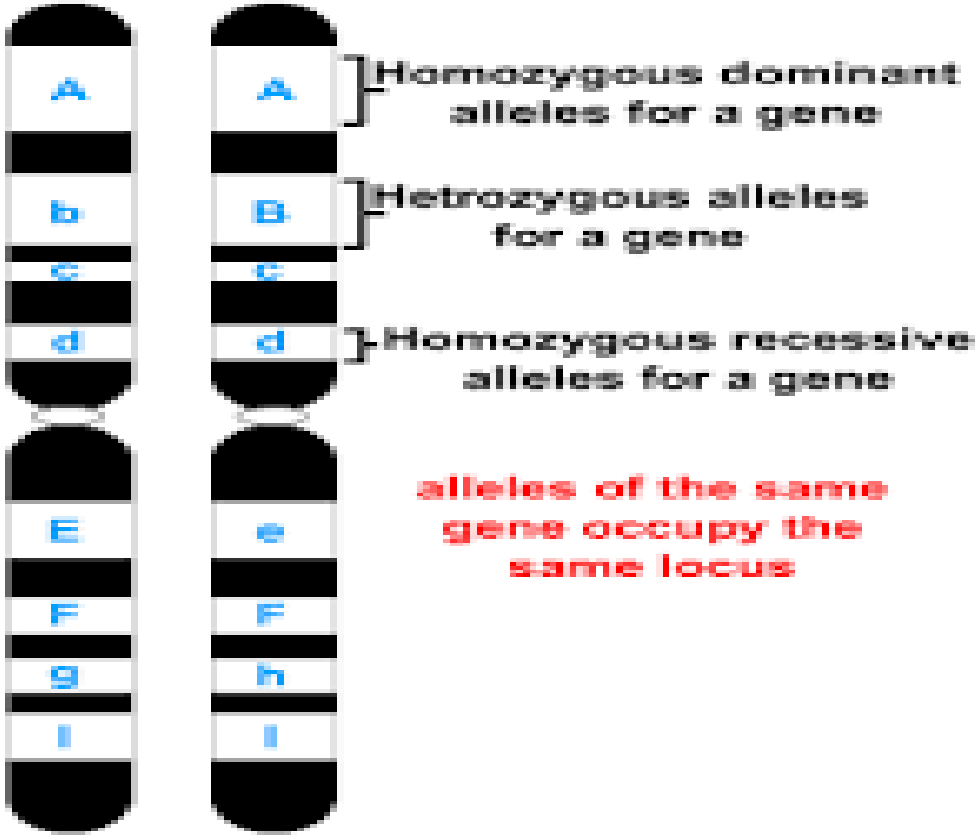
4- ان اليل النوع البري يكون غالبا سائدا على الاليلات الطافرة بينما الاليلات الطافرة الأخرى في السلسلة قد تظهر سيادة متدرجة او تأثير متوسط بينها .

5- عند التضريب بين أليلين طافرين يكون الشكل الظاهري من النوع الطافر وليس من النوع السائد .

# Homologous Chromosomes الكروموسومان الشقيقان

Homologous Chromosomes

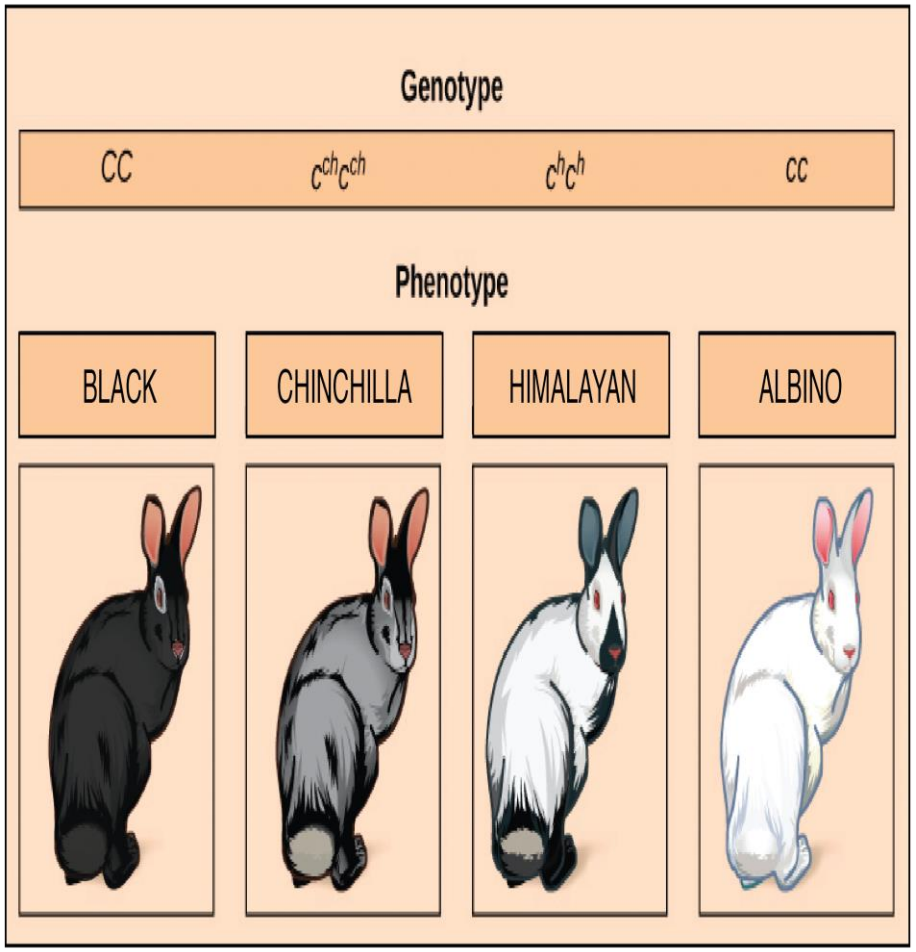
- one originated from the egg
- one originated from the sperm



# وراثة لون الفراء في الأرانب

- توجد أربع اشكال مظهرية للون الفراء في الأرانب وهي الأسود (أو البني او الاجوتي ) والشنشلا (رمادي او رصاصي) والهيمالايا (ابيض ذو نهايات سوداء) والالبينو (ابيض نقي) . وجدت أربع اليلات مسؤولة عن توريث هذه الألوان للفراء بينها سيادة متباينة وتدريجية وهي :
- $C > C^{ch} > C^{h} > c$

س/ توجد انثى ارنب هيمالايا مجهولة النقاوة كيف يمكنك التأكد من نقاوتها؟



# لون الفراء في الأرانب

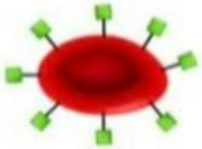
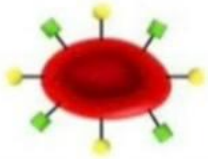
| Possible genotypes | | | |
|---|---|---|---|
| $CC$, $Cc^{chd}$, $Cc^{h}$, $Cc$ | $c^{chd}c^{chd}$, $c^{chd}c$ | $c^{h}c^{h}$, $c^{h}c$ | $cc$ |
| | | | |
| Dark gray | Chinchilla | Point restricted | Albino |
| **Phenotypes** | | | |

| Coat color phenotype | Genotype |
|---|---|
| Full color | $CC$ or $Cc^{ch}$ or $Cc^{h}$ or $Cc$ |
| Chinchilla | $c^{ch}c^{ch}$ or $c^{ch}c^{h}$ or $c^{ch}c$ |
| Himalayan | $c^{h}c^{h}$ or $c^{h}c$ |
| Albino | $cc$ |

## وفقا لنظام ABO تعد فصائل الدم مثال على الاليلات المتعددة

س/ كيف يحدد نظام ABO فصائل الدم ؟

ج/ بناء على وجود أحد مولدي الضد A او B او وجود كليهما او عدم وجودهما .

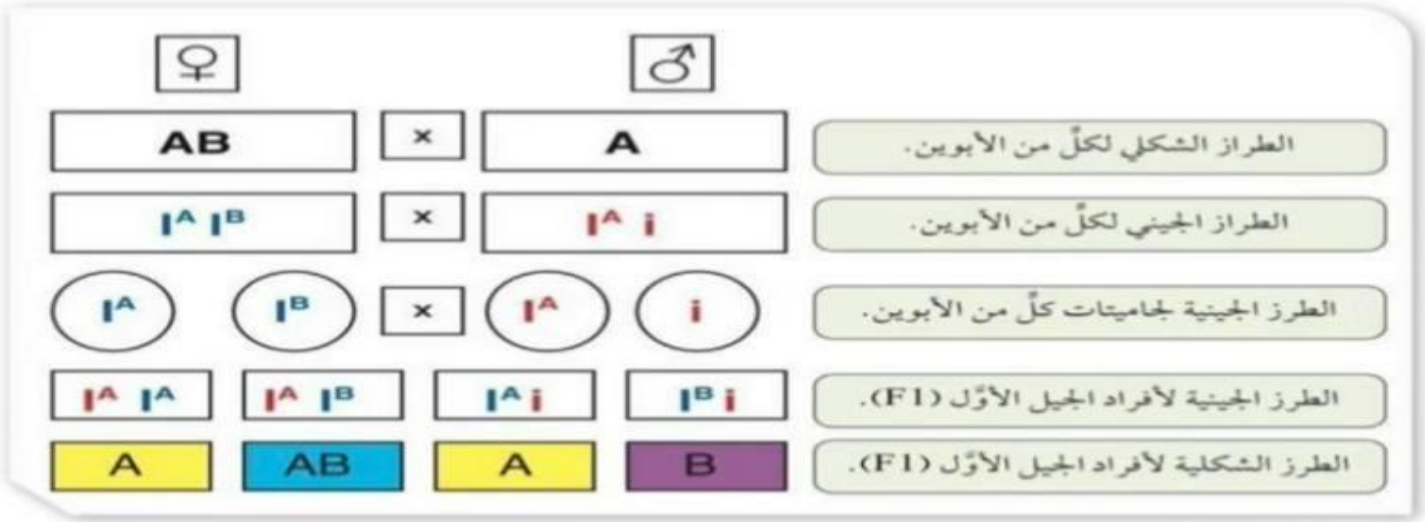
| فصيلة الدم (الطراز الشكلي) | A | B | O | AB |
|---|---|---|---|---|
| خلايا الدم الحمراء | |  | |  |
| الطراز الجيني | $I^AI^A$ أو $I^Ai$ | $I^BI^B$ أو $I^Bi$ | ii | $I^AI^B$ |

- الأليل $I^A$ مسؤولًا عن انتاج مولد الضد A .
- الأليل $I^B$ مسؤولًا عن انتاج مولد الضد B .
- الأليل i غير مسؤول عن انتاج أي منهما .

## فصائل الدم:

يُعد نظام الدم من الأمثلة على الأليلات المتعددة حيث توجد في هذا النظام ثلاثة أليلات وهي $I^A$ , $I^B$ , i وتشغل نفس الموقع على الكروموسوم رقم 9 وهي المسؤولة عن ظهور 4 طرز شكلية مختلفة ( A , B , AB , O ).

* الشكل التالي يوضح وراثة صفة فصائل الدم لإحدى العائلات حسب نظام ABO :




- نلاحظ من الشكل السابق أن نسب فصائل الدم لأفراد الجيل الأول :
  50% A : 25% B : 25% AB

تعتبر وراثة فصائل الدم حسب نظام ABO مثالًا على ثلاثة أنواع من الأنماط الوراثية :

أ- **السيادة المشتركة** ( فصيلة الدم AB يجتمع فيها الأليل $I^A$ مع الأليل $I^B$ و يظهر تأثيرهما معًا )

ب- **السيادة التامة** ( عندما يجتمع الأليل $I^A$ أو $I^B$ مع الأليل i )

ج- **الأليلات المتعددة** ( المسؤول عن جميع فصائل الدم حسب نظام ABO ثلاثة اليلات )

تزوّج شاب فصيلة دمه A بفتاة فصيلة دمها B، فأنجبا طفلين، فصيلة دم أحدهما B، وفصيلة دم الآخر A. أستنتج الطرز الجينية للشاب والفتاة.

**المعطيات:** فصيلة دم الشاب A، فصيلة دم الفتاة B، فصيلة دم أحد الطفلين A، فصيلة دم الطفل الآخر B.

**المطلوب:** استنتاج الطرز الجينية للشاب والفتاة.

**الحل:**

- فصيلة دم الشاب هي A، والطراز الجيني لفصيلة الدم A هو $I^AI^A$، أو $I^Ai$. ولأنَّ فصيلة دم أحد أبنائه هي B؛ فأستنتج أنَّ الطراز الجيني للشاب هو غير مُتماثِل الأليلات ($I^Ai$).

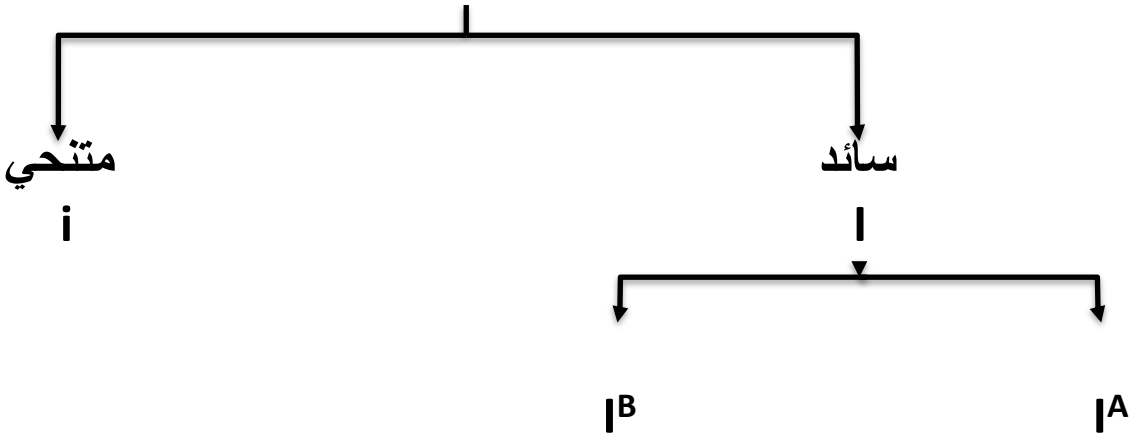
- فصيلة دم الفتاة هي B، والطراز الجيني لفصيلة الدم B هو $I^BI^B$، أو $I^Bi$. ولأنَّ فصيلة دم أحد أبنائها هي A؛ فأستنتج أنَّ الطراز الجيني للفتاة هو غير مُتماثِل الأليلات ($I^Bi$).

- تزوج رجل فصيلة دمة (B) فتاة دمها غير معروفة والدها فصيلة دمة (O) وانجبا طفلا فصيلة دمة(A) ؟

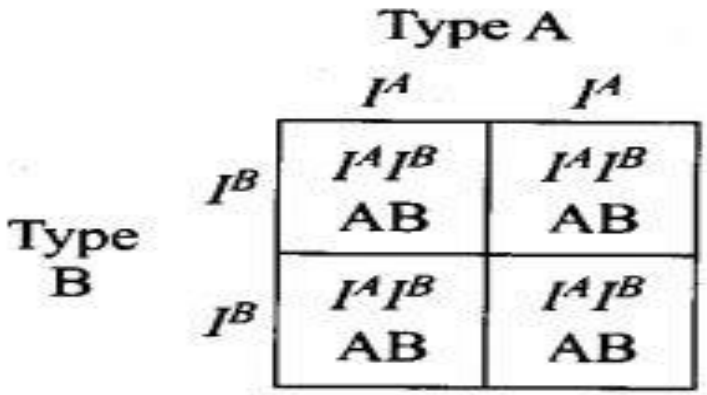
- 1- ما فصيلة دم الفتاة؟
- 2- ما الطراز الجيني لكل من دم الاب, الام, والد الام, الطفل.
- 3- ما احتمال انجابهما لطفل فصيلة دمة (AB).

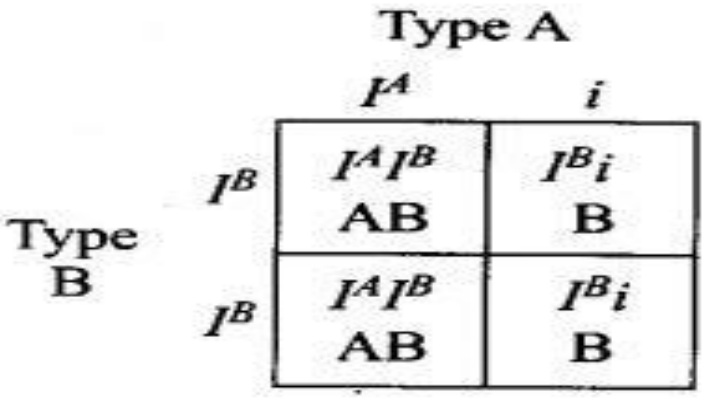
س/ ما المقصود بالاليلات المتعددة ؟ ج/ هو وجود اكثر من (اليلين ) للجين الواحد .

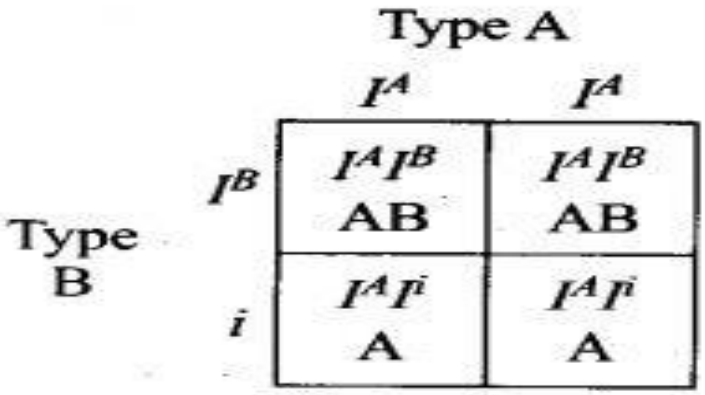
الاليلات التي تتحكم فب فصائل الدم
حسب نظام ABO

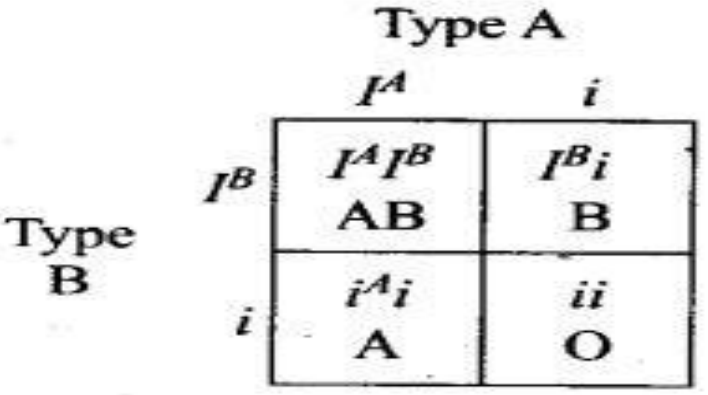


# التضريبات المحتملة لفصائل الدم



## س/ أكتب الطرز الجينية والشكلية المحتملة للابناء اذا كان كلا الابوين فصيلة دمهما AB

| | | |
|---|---|---|
| P. | رجل فصيلة دمه AB | أمرأة فصيلة دمها AB |
| P. | $I^A I^B$ | X $I^A I^B$ |
| G. | $I^A , I^B$ | X $I^A , I^B$ |
| F1. | $I^A I^A$ $I^A I^B$ $I^A I^B$ $I^B I^B$ | |
| F1. | A AB B | |
| | 1 : 2 : 1 | |

س/تزوج شاب فصيلة دمة B من فتاة فصيلة دمها A فأنجبا ذكر فصيلة دمه O .

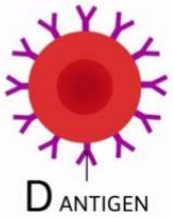
1- أكتب الطرز الجينية والشكلية للشاب والفتاة ؟ 2-ما احتمال انجاب طفل فصيلة دمة AB؟

# عامل الريسوس

1940

Rh +

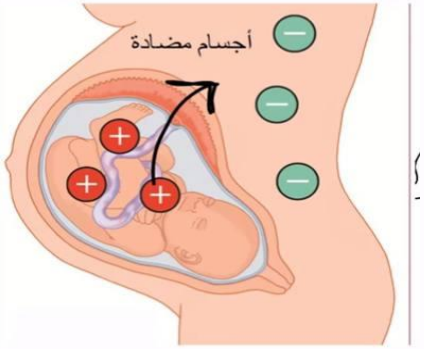
Rh -



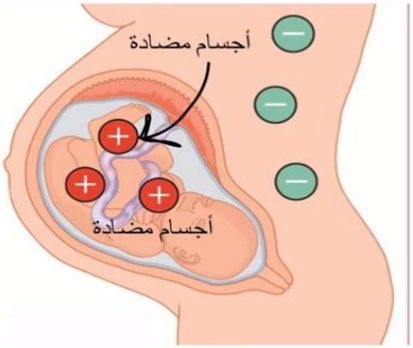
%85 $Rh^+$

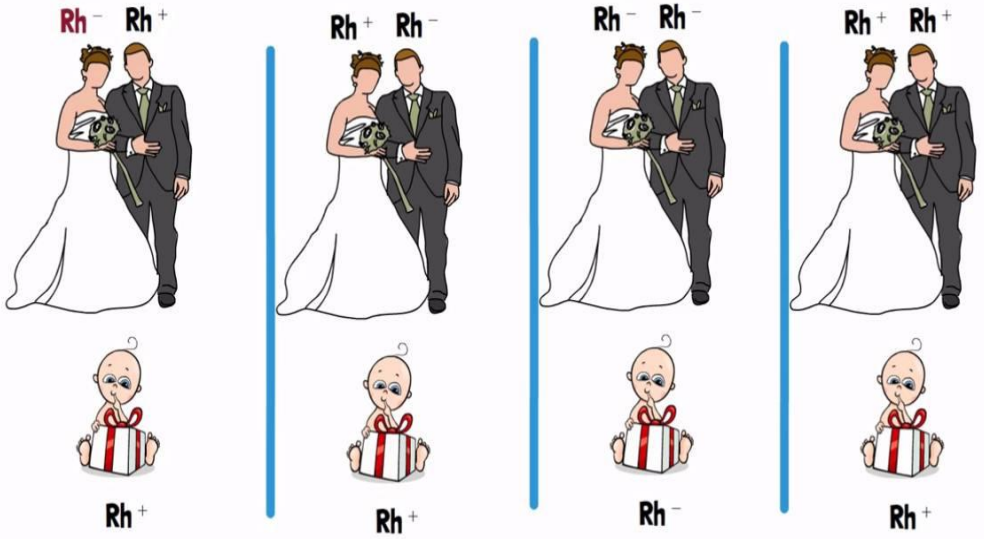
%15 $Rh^-$

الحمل الأول




الحمل الثاني



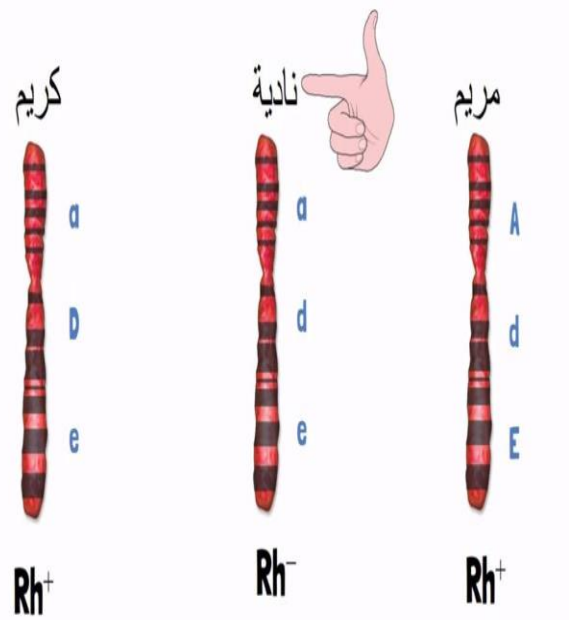



# فصائل دم العامل الريسي Rhesus Factor Rh

- تعد فصائل دم العامل الريسي احد أهم الفصائل بعد فصائل الدم ABO من بين ما يقارب 30 نظاما لمجاميع الدم في الإنسان .
- تعد من الفصائل المهمة من الناحية الطبية , اذ ان الاختلاف فيها يؤدي الى الوفاة في البالغين عند عمليات نقل الدم .
- كذلك في الأطفال المولودين حديثا يسبب الوفاة نتيجة ما يسمى بمرض فقر الدم التحللي للأطفال حديثي الولادة (NBHD) New Born Hemolytic Disease الذي وجد في بعض العوائل .
- يوجد حوالي 50 انتجين (مستضد ) يشير الى العامل Rh, من ضمنها :

D,d C ,c ,E,e وهي الأكثر أهمية .

- التصنيف الاكثر شيوعا لفصائل دم (Rh) Factor هو $Rh^-$ او $Rh^+$
- في العادة يشير الرمز $Rh^-$ او $Rh^+$ الى المستضد D فقط



# الأنماط المظهرية لفصائل دم العامل الريسي Rhesus Factor Rh

مظهريا يقسم البشر حسب نظام الRh Factor الى نمطين مظهريين هما:

- موجب $Rh^+$ و سالب $Rh^-$
- النمط الموجب $Rh^+$ سائد على النمط السالب $Rh^-$ حيث تكون غالبية البشر من النمط الموجب .
- يحدث عدم توافق بين بعض الأفراد عند عمليات نقل الدم .
- لا يحمل دم الأفراد ال $Rh^-$ الأجسام المضادة لها في دمهم إلا أنه يمكن ان تتكون لديهم عند نقل دم من الأشخاص $Rh^+$ .
- هل يمكن نقل دم من الأشخاص $Rh^-$ الى $Rh^+$ ؟

# وراثة فصائل دم العامل الريسي Rhesus Factor Rh

- اقترحت ثلاث مواقع جينية مرتبطة مع بعضها تساهم في توارث Rh وهي CDE وجد ان أهمها هو الجين D المسؤول عن بناء المستضد D.
- الجين D يكون سائدا على اليله d وعلى بقية الاليلات C ,c ,E,e .
- يقال للأشخاص الحاملين للمستضد D إنهم موجب $Rh^+$ وتركيبهم الوراثي
- Rh rh , Rh Rh).
- يقال للأشخاص غير الحاملين للمستضد D ( dd) إنهم سالب $Rh^-$

وتركيبهم الوراثي (rh rh) .

كما مبين في الجداول اللاحقة .

## الأنماط الوراثية للعامل الريسي

| Rh factor | Genotype |
|---|---|
| $Rh^+$ | $Rh^+$ $Rh^+$ or $Rh^+$ $Rh^-$ |
| $Rh^-$ | $Rh^-$ $Rh^-$ |

## مرض فقر الدم التحللي للأطفال حديثي الولادة (NBHD) New Born Hemolytic Disease

يحدث هذا المرض للأطفال عندما يكون الأب ذو $Rh^+$ موجب وألام سالب $Rh^-$ , فيكون الطفل موجب $Rh^+$ , وينتقل أثناء الولادة للطفل الأول جزء من دمه والذي يكون موجبا $Rh^+$ اي يحمل المستضد D الى دم الأم الذي يكون سالبا عن طريق المشيمة فيحدث تحسس للجهاز المناعي للأم للمستضد D فيكون ضده أجساما مضادة , تبقى في جسم الأم .

تحدث الوفاة للطفل الثاني نتيجة الاستجابة الفورية من دم الأم نحو دم الطفل عند الولادة مسببة تخثر الدم فيه والوفاة.

يتم حاليا التخلص من هذه الحالة بإعطاء الأم الحامل ذات ال $Rh^-$ مضاد مباشرة بعد الولادة للتخلص من مستضد ال D الذي عبر إليها بعد ولادة الطفل الأول , وتكرر هذه العملية بعد ولادة كل طفل كي لا يتأثر الطفل اللاحق.

## تضريبات العامل الريسي

father

| mother | D | D |
|---|---|---|
| d | Dd | Dd |
| d | Dd | Dd |

100% Rh+ children

father

| mother | D | d |
|---|---|---|
| d | Dd | dd |
| d | Dd | dd |

50% Rh+ children