الأليلات المتعددة

Multiple Alleles

الأليلات المتعددة Multpile alleles

اقتصرت الأمثلة الوراثية السابقة على التعامل بزوج واحد من الأليلات للجين الواحد مثل AA و Aa و aa. ولكن في حقيقة الامر , فان الموقع الجيني المعين قد يشغل بأليل واحد من ثلاثة او اربعة او اكثر من سلسلة من الاليلات المتعددة لجين معين. وعلى الرغم من وجود عدد كبير من الإليلات للجين الواحد إلا أن الفرد لايحوي أكثر من أثنين منها في نفس الوقت، في حين لا تحمل الأمشاج إلا إليل واحد

الأليلات المتعددة Multpile alleles

إن تغيير الجين إلى أشكال بديلة أخرى (Alternative forms) يتم عن طريق الطفرات فمن الممكن نظرياً حدوث طفرات متعددة في الجين، وتسمى هذه الطفرات المتعددة في الجين الواحد بالأليلات المتعددة إذا ما سببت تغييراً في النمط الظاهري البري للكائن .

المميزات العامه للاليلات المتعددة

1. تؤثر الاليلات المتعددة عادة على صفة وراثية واحدة مسببة درجات متفاوتة من التعبير.
2. يحمل الكائن الحي ثنائي العدد الكروموسومي اليلين فقط من هذه الاليلات مهما كان عددها
3. تحمل الجاميطة اليلا واحد فقط
4. تخضع الاليلات المتعددة لنفس قوانين الانتقال الوراثي على الرغم من تباين علامات السيادة والتنحي بينها .
5. توجد في كل انواع الجينات (تقريبا).
6. الاليل البري دائما (تقريبا) سائد على اليلات الاخرى في السلسلة .
7. وجود ظاهرة الإليلات المتعددة للجين الواحد يمكن اكتشافه او تحديده باستخدام التلقيحات الوراثية بين افراد العشيرة المعينة .

مصدر الإليلات المتعددة : هو الطفرات.

الأليلات المتعددة Multpile alleles

مثال: وراثة لون الفراء في الفئران:

لون الفراء الطبيعي للفأر هو الرمادي واللون الأسود والأصفر تعمل جميعها كإليلات لنفس الجين، فاللون الأصفر سائد سيادة تامة على كل من الأسود والرمادي، بينما الرمادي سائد على الأسود. وقد أظهرت النتائج وجود ثلاثة إليلات في الموقع A وهي (A_2 أصفر) و (A_1 رمادي) و (a أسود)

ولذلك سيكون هناك 6 احتمالات للتركيب الوراثي لأي فرد بالنسبة لهذه الصفة وهي:

الأليلات المتعددة Multpile alleles

مثال: وراثة لون الفراء في الفئران:

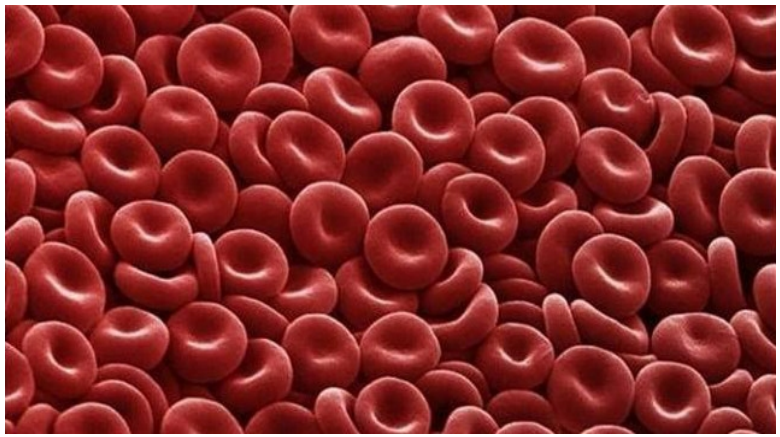
(A2 أصفر) و(A1 رمادي) و (a أسود)

الشكل المظهري	التركيب الوراثي
أصفر	A2A2
أصفر	A2A1
أصفر	A2a
رمادي	A1A1
رمادي	A1a
اسود	aa

الأليلات المتعددة Multpile alleles

مثال: وراثة فصيلة الدم

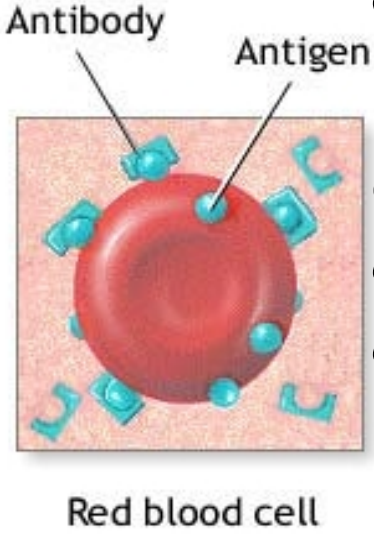
في مطلع هذا القرن لاحظ العلماء حصول تجمع لكريات الدم الحمراء (Red corpuscles) لشخص عند خلطها مع مصل الدم الذي يعود لشخص آخر , وبعد عمل عدة تجارب تشمل عينات دم من أفراد عديدين إستطاعوا أن يصنفوا الدم في الإنسان الى أربعة مجاميع وهي A و B و ABو O .



الأليلات المتعددة Multpile alleles

مثال: وراثة فصيلة الدم

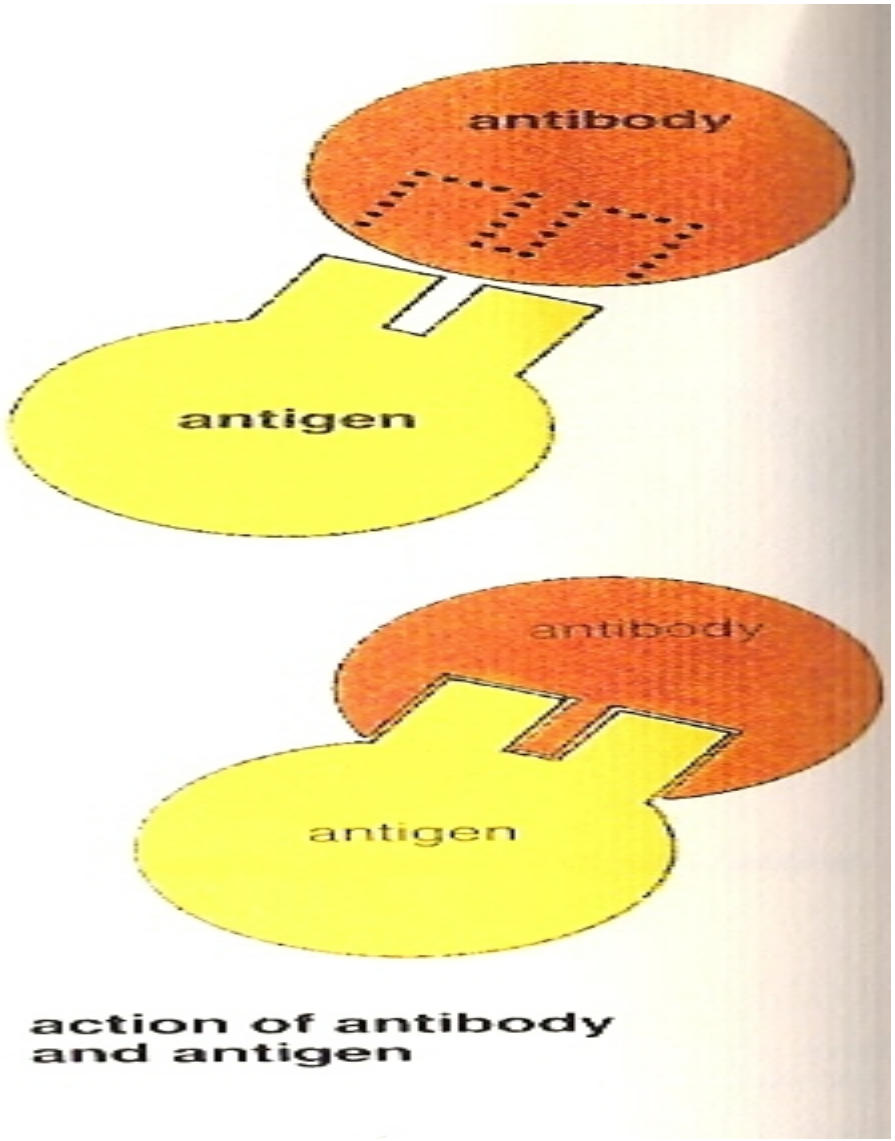
لدراسة سبب تصنيف فصائل الدم، يجب أن نتعرف على مصطلح الأنتجين وهو عبارة عن مادة بروتينية غريبة على الجسم، إذا حقنت في دم الحيوانات، تقوم أحد مكونات الدم بإفراز أجسام مضادة لتتفاعل معها وتحمي الجسم من ضررها.



توجد الأنتجينات المختلفة لفصائل الدم على سطح الكريات الحمراء بينما توجد الإجسام المضادة في بلازما الدم، والبلازما هي السائل المحتوي على البروتين المانع للتجلط

إذا اجتمع إنتجين وجسم مضاد فأنه يحدث تفاعل بينهما، يؤدي لتجمع كريات الدم مع بعضها في كتل كبيرة

التفاعل بين الإنتجين والجسم مضاد



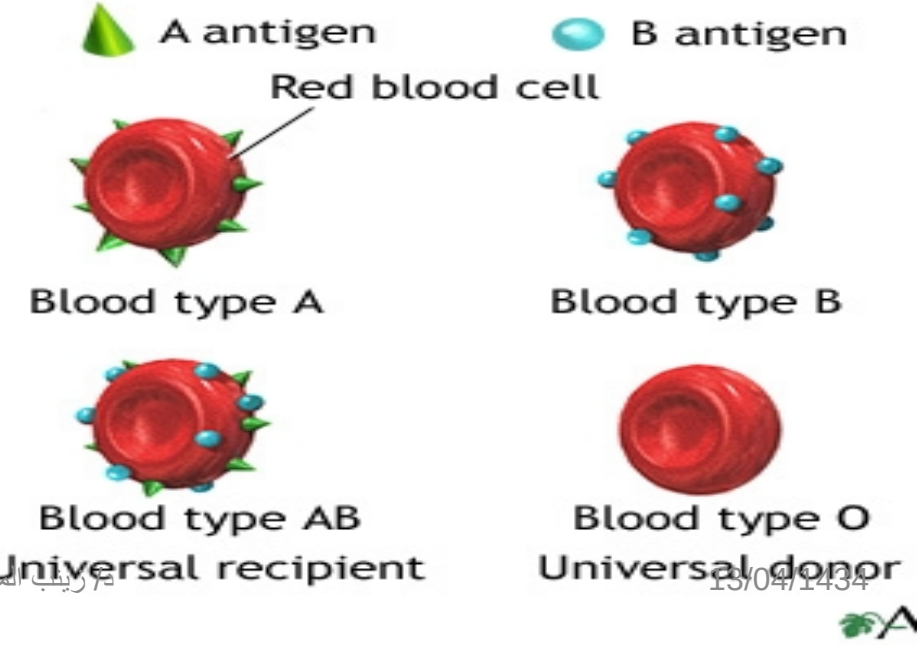
action of antibody and antigen

الأليلات المتعددة Multpile alleles

الأسس الوراثية لفصائل الدم

- إن السلوك الوراثي للجينات المسؤولة عن مجاميع الدم A و B و AB و O وضع على أساس سلسلة من ثلاثة أليلات لجين واحد وهو I . حيث يرمز الأليل I^A للأنتجين A ويعتبر متساوي السيادة (Codominant) مع الأليل I^B الذي يمثل الأنتجين B ويعتبر كل من الأليلين I^A و I^B ذو سيادة كاملة على أليل (I^O) الذي لا يعين أي انتجين , ويمكن أن تمثل علاقة السيادة بين هذه الأليلات كالآتي :

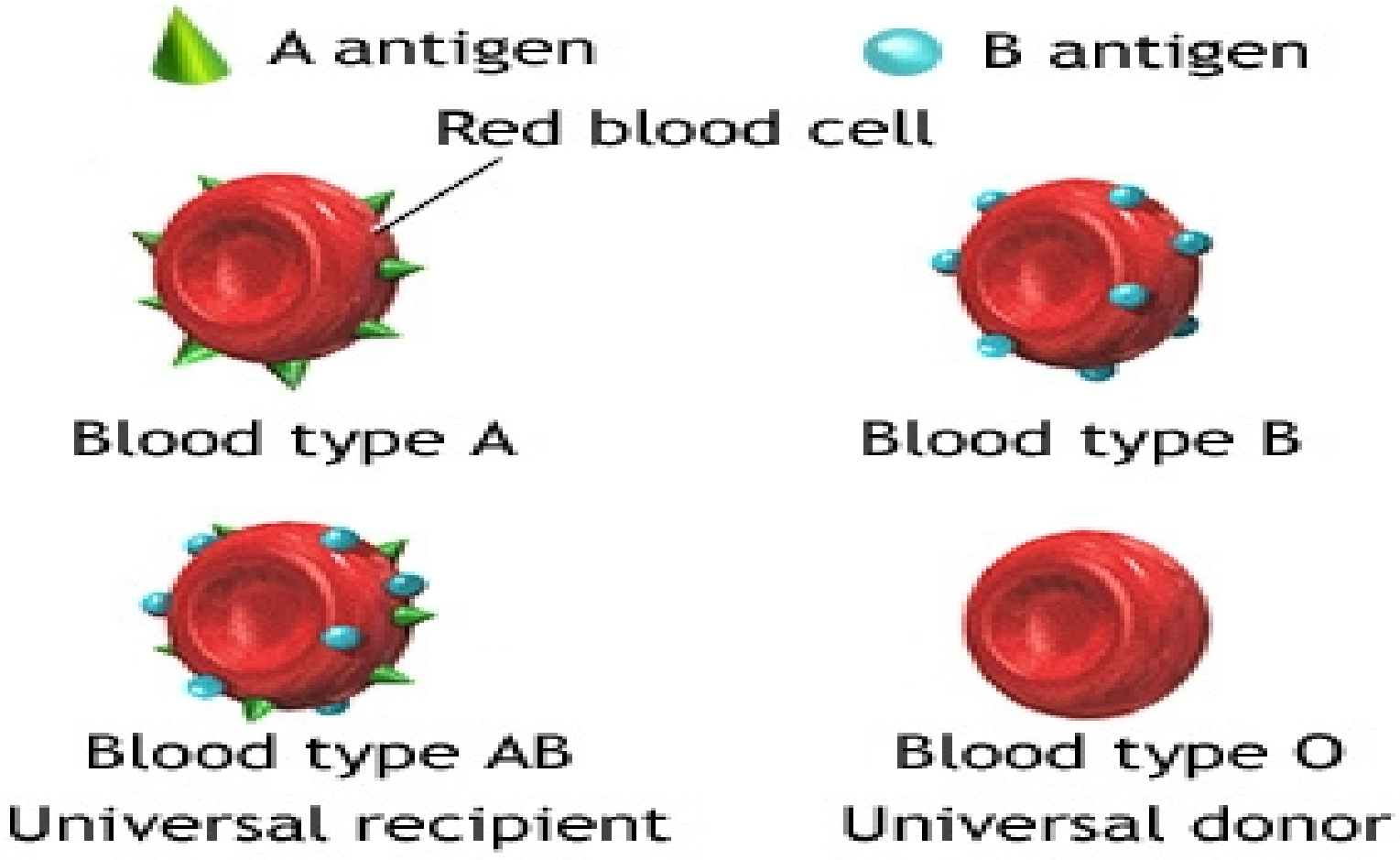
$$I^A = I^B > I^O$$



Multpile alleles الأليلات المتعددة

الأسس الوراثية لفصائل الدم

$I^A = I^B > I^O$



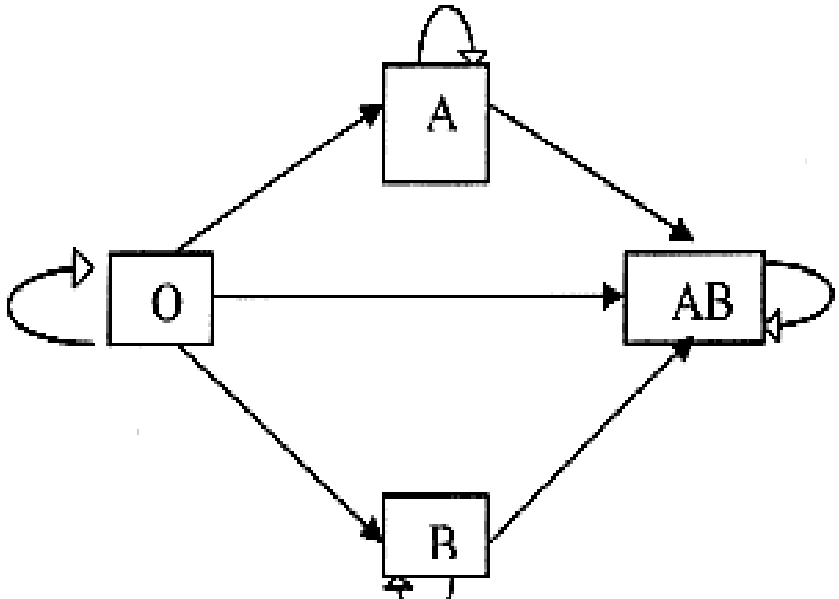
الأليلات المتعددة Multpile alleles

مثال: وراثة فصيلة الدم

فصيلة الدم	الأنتجين	الجسم المضاد	التركيب الوراثي
A	A	anti-B	I^AI^O, I^AI^A
B	B	anti-A	I^BI^O , I^B I^B
AB	A, B	-	I^A I^B
O	-	anti-B anti-A	I^O I^O

نقل الدم وفصيلة الدم

- يعتبر صاحب فصيلة AB مستقبل عام.
- لعدم احتواء بلازما دمه على أجسام مضادة بنوعيها Anti-A, anti-B
- يعتبر صاحب فصيلة O معطي عام.
- لعدم احتواء خلايا الدم الحمراء على كلا نوعي الأنتجينات A,B



تحديد فصيلة الدم:

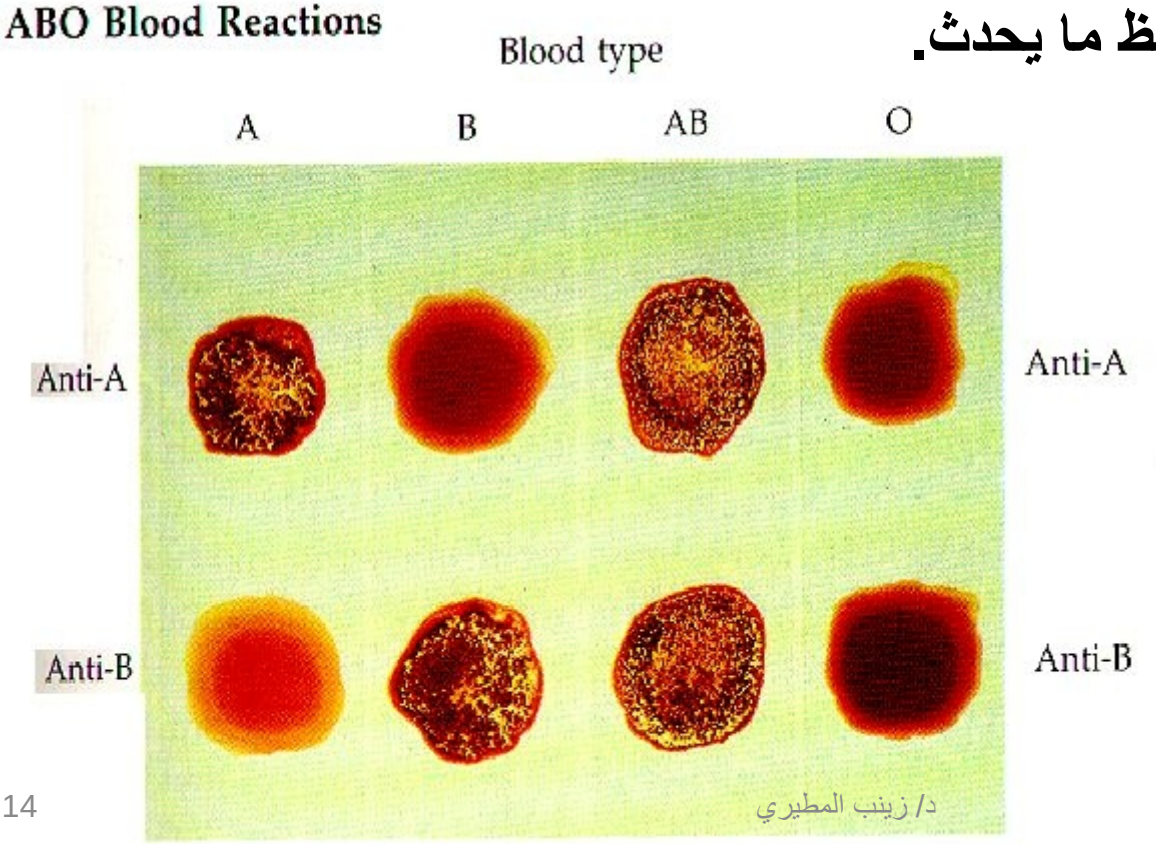
لتعيين فصيلة الدم يلزم وجود

1- مصل مضاد لكل من A,B هما:- anti-A, anti-B.

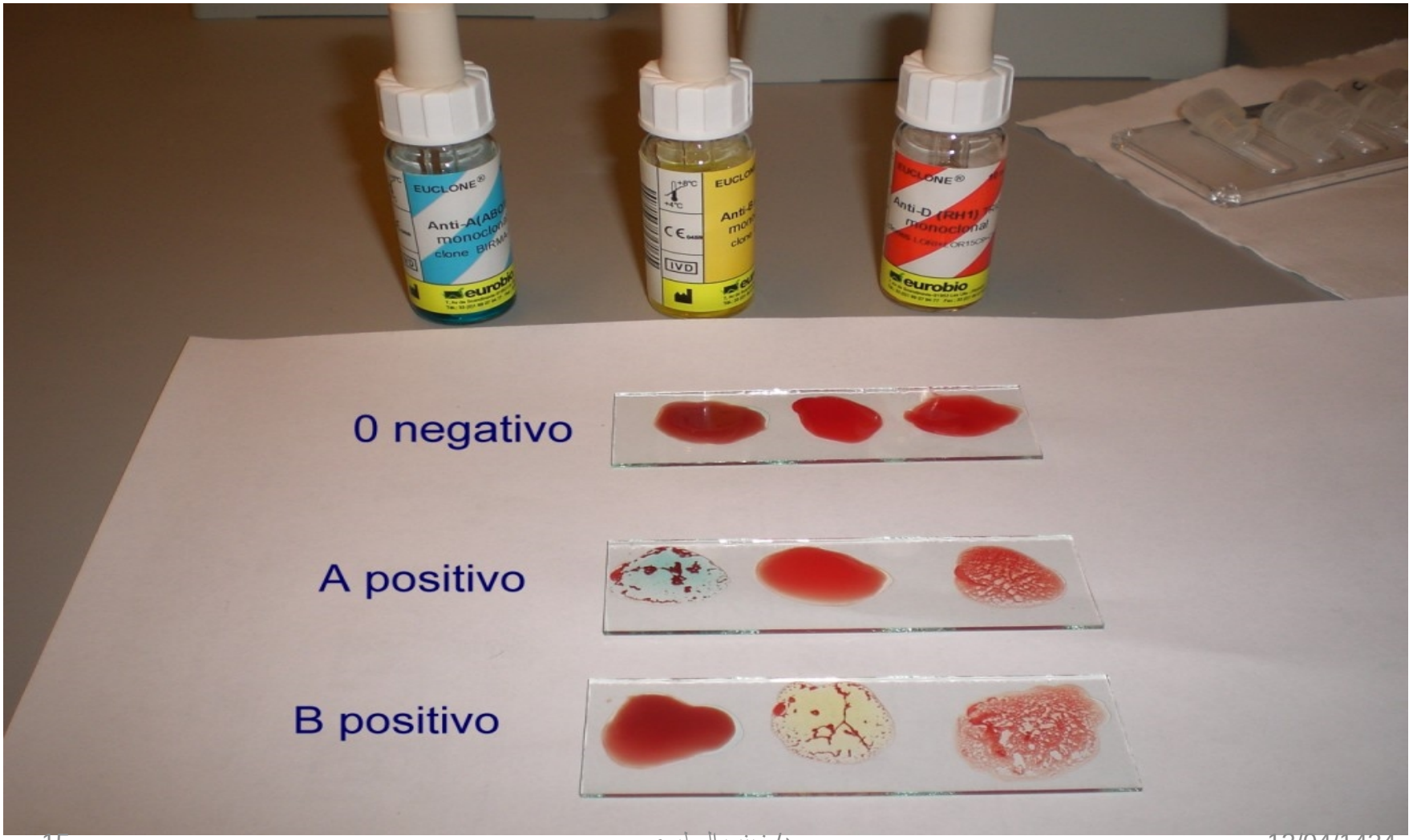
2- نقطتين من دم الشخص المراد تحديد فصيلته.

" نضع نقطتين الدم على شريحة زجاجية.

" نضيف قطة من anti-A, على نقطة الدم الأولى، ونضيف قطرة من anti-B على نقطة الدم الثانية، ونلاحظ ما يحدث.



تحديد فصيلة الدم:



تمرين: إذا كان لأحمد فصيلة الدم ($I^A I^O$) و تزوج من سعاد ذات الفصيلة ($I^B I^O$) فما هي فصائل دم أولادهما؟

الحل:

الآباء : ($I^A I^O$) X ($I^B I^O$)

الأمشاج:

تمرين: إذا كان لأحمد فصيلة الدم ($I^A\ I^O$) و تزوج من سعاد ذات الفصيلة ($I^B\ I^O$) فما هي فصائل دم أولادهما؟

الحل:

الآباء : $(I^A\ I^O)$ X $(I^B\ I^O)$

الأمشاج: $I^A\ I^O$ $I^B\ I^O$

♂ / ♀	I^A	I^O
I^B	$I^A\ I^B$	$I^B\ I^O$
I^O	$I^A\ I^O$	$I^O\ I^O$

6- تزوج رجل بإمرأة فكان طفلاهما الأول والثاني لهما مجاميع الدم AB , O على الترتيب أما الطفل الثالث فكانت فصيلة دمه B.

أكتبي الطراز المظهري للأم والأب

هل الطفل الثالث الذي فصيلة دمه B ينتمي إلى العائلة ؟

نعم ينتمي الطفل الثالث إلى العائلة

بما أن الطفل الثاني فصيلة دمه AB

فلا بد أن يكون التركيب الوراثي لفصيلة دم أحد الأبوين I^AI^O والآخر I^BI^O .

التركيب الوراثي لفصيلة دم الطفل الثالث I^BI^O

P I^AI^O × I^BI^O

G I^A I^O I^B I^O

F

I^AI^B	I^AI^O	I^BI^O	I^OI^O
(2)		(3)	(1)
فصيلة الدم AB	فصيلة الدم B	فصيلة الدمO	

سبحان الله

الأليلات المتعددة Multpile alleles

- **مجاميع الدم ريسس (Rhesus) في الإنسان:**
- **بعد إنتشار عملية نقل الدم على نطاق واسع كنتيجة لإكتشاف مجاميع الدم ABO حصلت عدد من حالات تجمع كريات الدم بسبب نقله من فرد الى آخر بالرغم من تطابق مجموعة الدم ABO . وأكتشف بعد ذلك العامل Rh وذلك في دم أرانب سبق وإن نقل اليها دم قردة Macaca rhesus وأدت الأجسام المضادة المتكونة في دم الأرانب الى تجمع كريات الدم الحمراء ليس في القردة فقط ولكن في نسبة محسوسة من المجموعة البشرية القوقازية ايضاً . وعرف الأفراد الحاملين لهذا العامل في كريات الدم الحمراء بـ Rh+ أما غير الحاملين لهذا العمل فرمز له Rh-**

الأليلات المتعددة Multpile alleles

- **مجاميع الدم ريسس (Rhesus) في الإنسان:**

- **ويختلف البروتين Rh عن الأجسام المضادة لمجموعة الدم AB بعدم وجود الأجسام المضادة في مصل الافراد من نوع -Rh. ولكن بإمكان مثل هؤلاء الأشخاص -Rh من تكوين الأجسام المضادة إذا ما تم نقل الدم اليهم من أفراد +Rh. وستؤدي عملية نقل الدم ما بعد الأولى من شخص (Rh+) الى آخر (Rh-) سبق وتكونت في دمه الأجسام المضادة الى تجمع كريات الدم الحمراء التي تعود للواهب وبالتالي موت الفرد المستلم . لذلك يتم في الوقت الحاضر التأكد من نوع العامل Rh إضافة الى نوع مجاميع الدم ABO قبل إجراء عملية نقل الدم .**

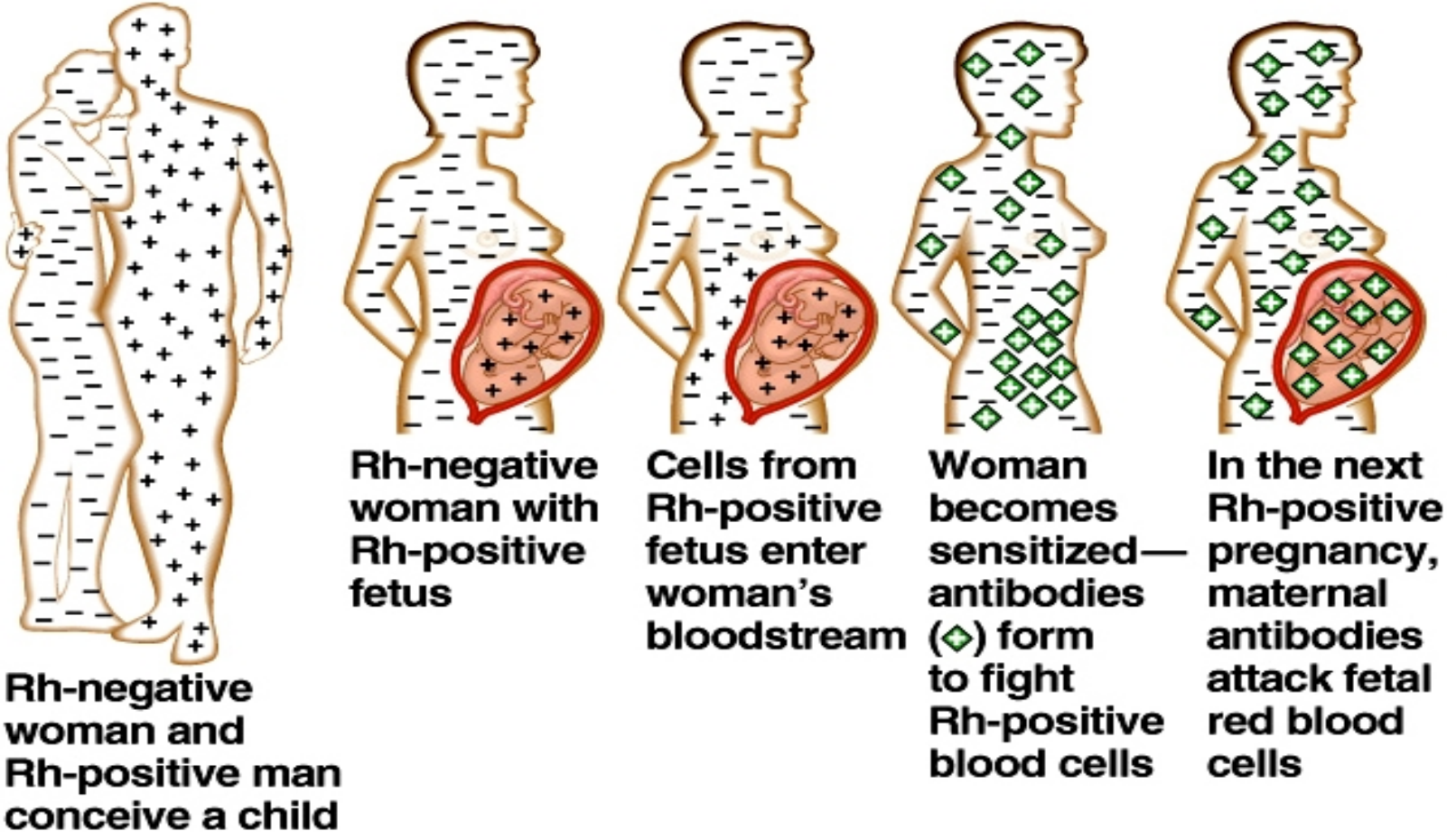
الأليلات المتعددة Multpile alleles

- **مجاميع الدم ريسس (Rhesus) في الإنسان:**
- وكنتيجة لإكتشاف عامل ريسس إنتهت إحدى المشاكل الطبية المستعصية. فكما هو معروف يولد سنوياً كثير من الأطفال مصابين بمرض فقر الدم الأنحلالي Hemolytic disease وقسم من الأفراد المصابين يجابهون المنية قبل الولادة. وبينت التحاليل إن العامل Rh يكون في الآباء والأطفال موجباً وفي الأمهات سالباً. وهذا يشير الى إن النمط المظهري الموجب للعامل Rh هو السائد. ولا يحدث هذا المرض في الطفل الأول. ولكن عند فصل المشيمة عن جدار الرحم خلال عملية الولادة الأولى يحدث نزيف بكمية تسمح بدخول عدد من كريات الدم الحمراء من الوليد والحاملة لأنتجين من نوع Rh+ الى دم الأم. وهذا يؤدي الى تكوين الأجسام المضادة نتيجة وجود الأنتجين الغريب.

Multpile alleles الأليلات المتعددة

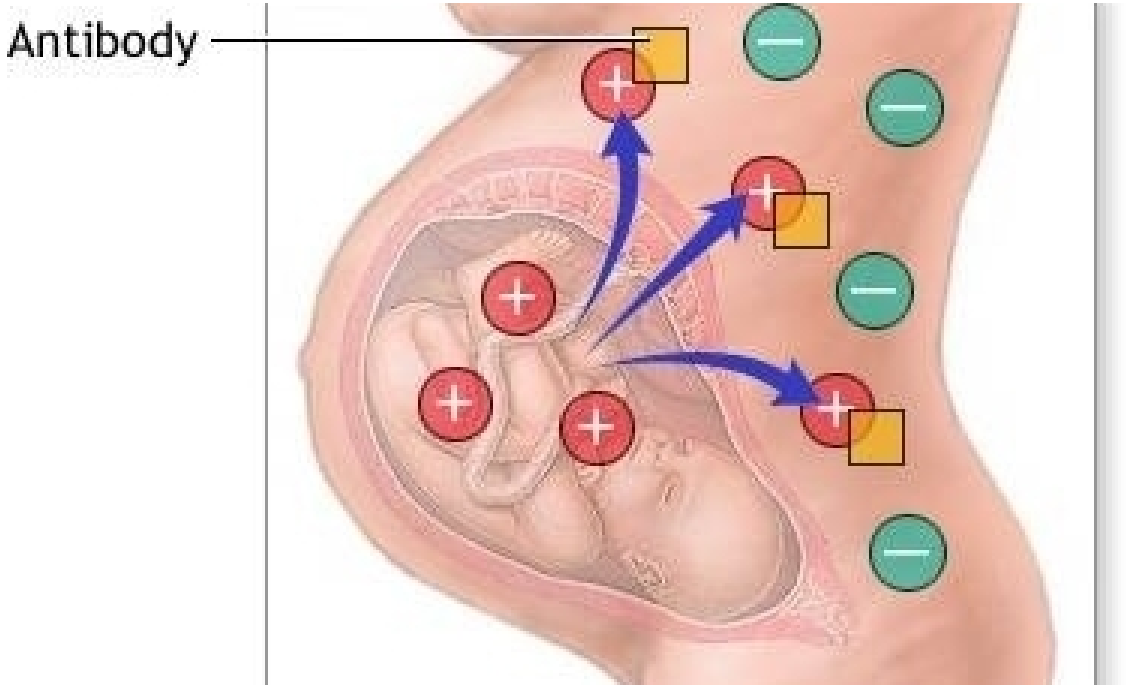
- نظام ريسس (Rhesus) في الإنسان:

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Multpile alleles الأليلات المتعددة

- نظام ريسس (Rhesus) في الإنسان:



الأليلات المتعددة Multpile alleles

- **فسري:**

- لو تزوجت إمرأة سالبة لعامل ريسس $Rh^{-}Rh^{-}$ برجل موجب لعامل ريسس $Rh^{+}Rh^{+}$ ، فإن طفلهما الأول يولد سليماً، أما الطفل الثاني فقد يولد مصاباً بأنيميا حادة (بسبب تحلل كريات الدم الحمراء) أو غالباً ما يموت قبل الولادة (إجهاض) او بعدها مباشرة.

-

دور عامل الريسيس RHفي عمليات الحمل والولادة:

إذا تزوج رجل من امرأة وكان الجنين داخل الرحم فإن جزء من دم الجنين يختلط بدم أمه عند الولادة فينبه جهازها المناعي لإنتاج أجسام مضادة للأنتيجينات الخاصة بعامل الريسس وتبقى الأجسام المضادة في دم الأم.

وعند الحمل التالي فإن الأجسام المضادة تنتقل من دم الأم إلى دم الجنين عن طريق المشيمة. فتعمل الأجسام المضادة على تحلل خلايا دم الجنين وإصابته بأنيميا حادة قد تؤدي إلى موته.

كيف يمكن حماية الجنين الثاني ؟

1- تغير دمه بدم جديد.

2- حقن الأم بمصل لتدمير الأجسام المضادة المتكونة بفعل الطفل الأول وذلك بعد ولادته.