

الدكتور عبد الحميد الملقى

فيزيولوجيا الدم

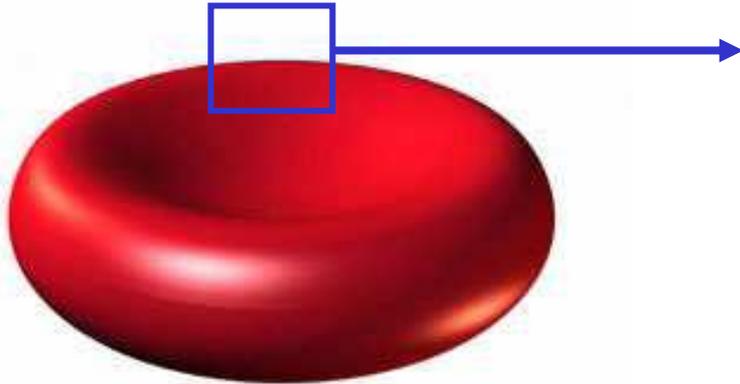


الزمر الدموية

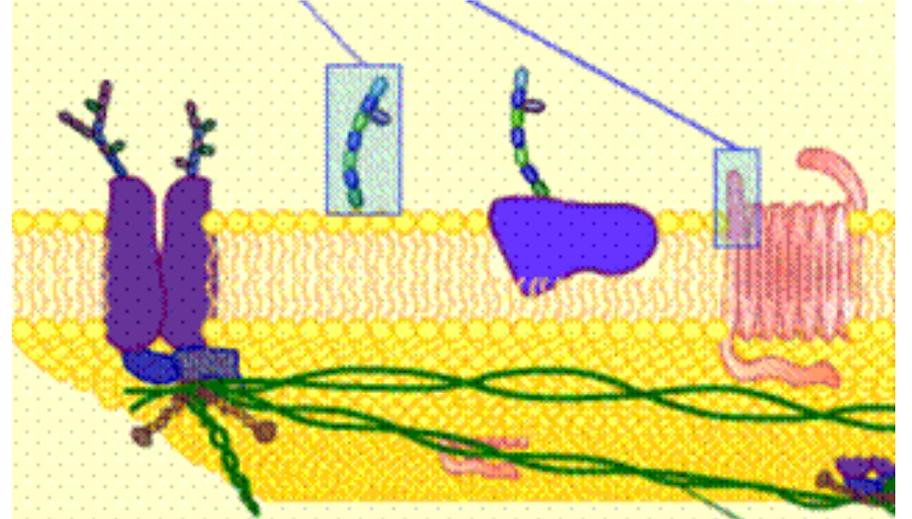
- مجموعة من المستضدات (مستترصات Agglutinogens) على سطح الكرية الحمراء يمكن أن ترتبط بأضداد مصورية راصة Agglutinins موجودة في دم الزمر المخالفة مما يؤدي إلى رص الكريات الحمراء و تكتلها ثم انحلالها
- المستترصات هي بروتينات أو شحميات سكرية، السكريات فيها هي التي تحدد الزمرة

الزمر الدموية

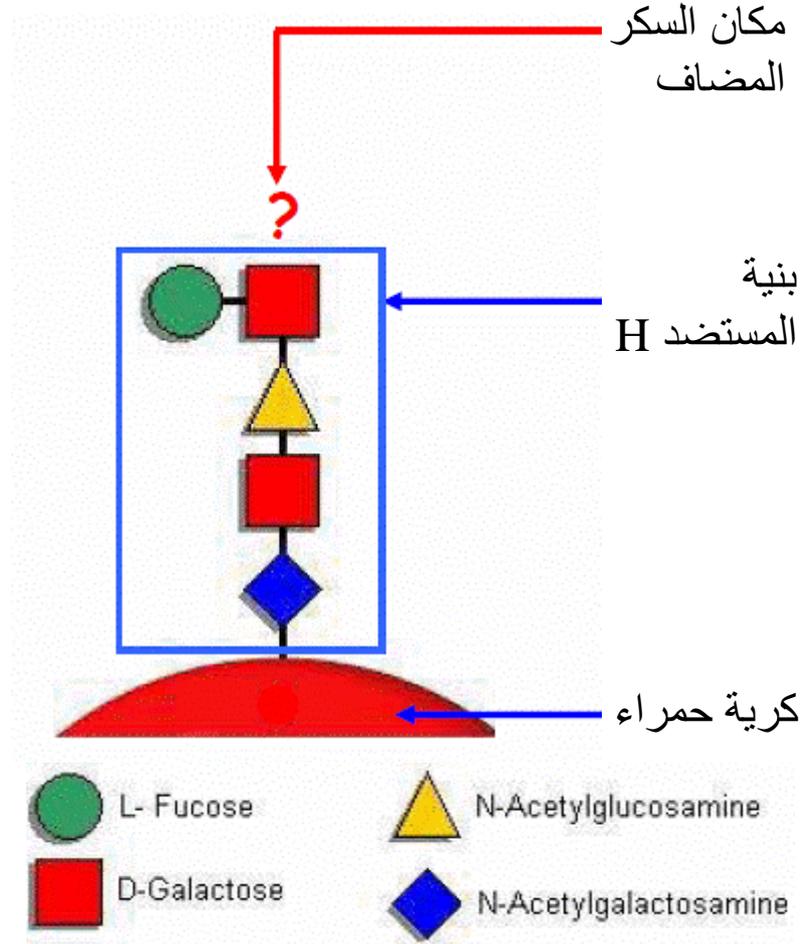
- يوجد أكثر من ٦٠٠ مسترص على سطح الكرية الحمراء (معظمها ضعيف يستخدم لتحديد الأبوة و دراسة الجينات) تشكل أكثر من ٢٩ مجموعة من الزمر الدموية



الزمر Rhesus D الزمر ABO

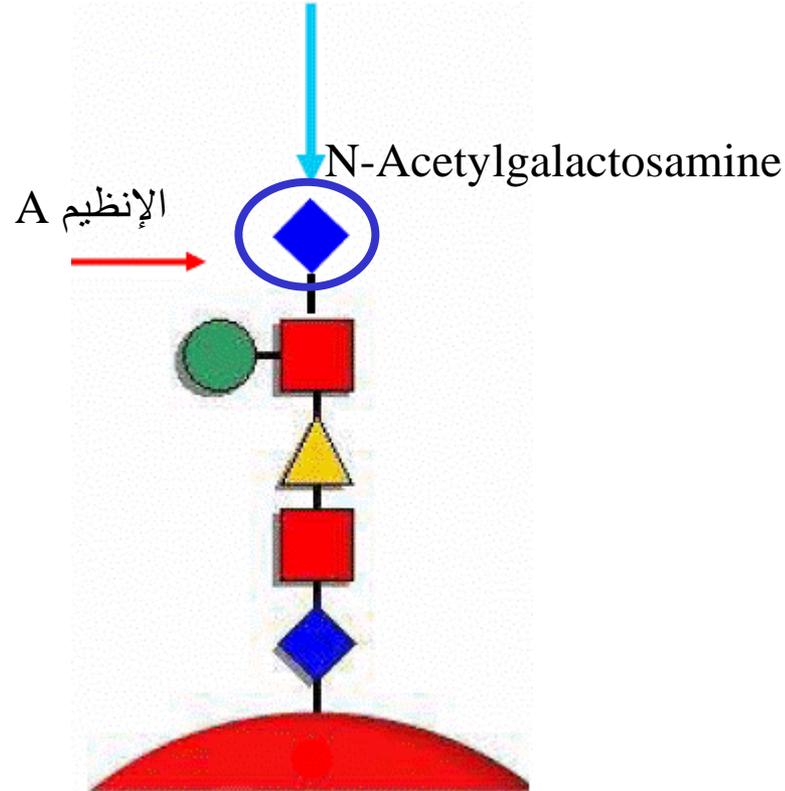


الزمر الدموية ABO



الزمرة O: الكرية الحمراء
تحمل المسترص H
(ضعيف جدا) دون تغيير
(جينيا OO)

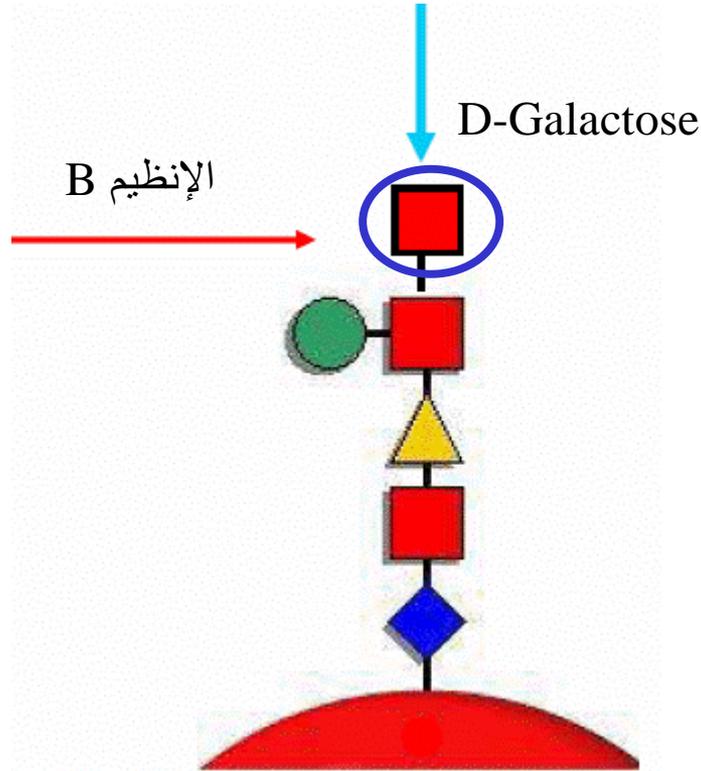
الزمر الدموية ABO



الزمرة A: الكرية الحمراء
تحمل المسترص H
المضاف له سكر ن أستيل
غالاكتوز أمين، و يتم ذلك
بسبب وجود إنزيم ناقل

transferase A
(جينيا OA أو AA)

الزمر الدموية ABO



الزمرة B: الكرية الحمراء
تحمل المسترص H المضاف
له سكر د-الجالاكتوز، و يتم
ذلك بسبب وجود إنزيم ناقل

transferase B

(جينيا OB أو BB)

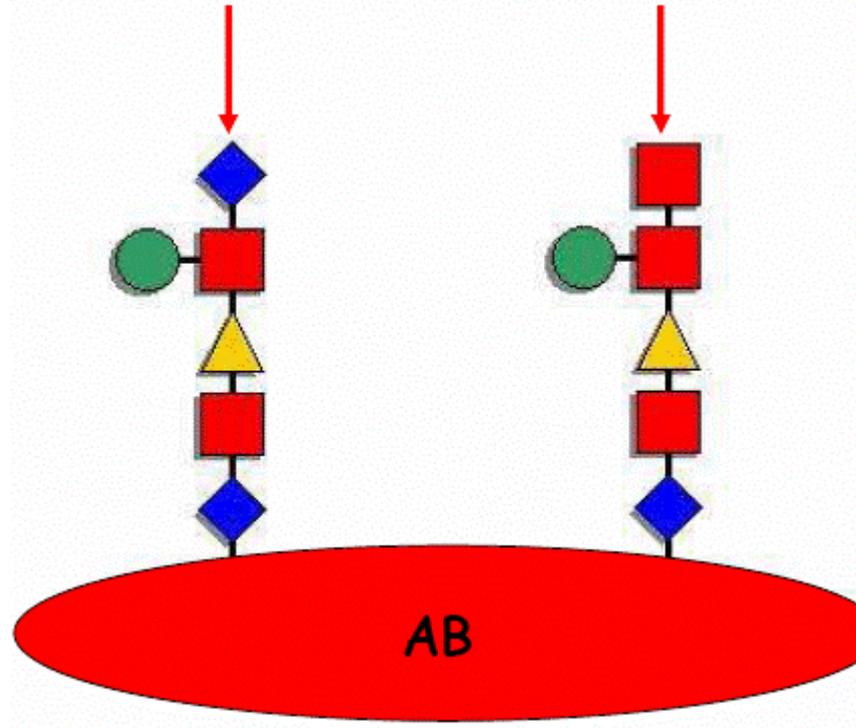
الزمر الدموية ABO

الزمرة AB: الكرية الحمراء تحمل المسترصين A و B

(جينيا BA)

المسترص A

المسترص B

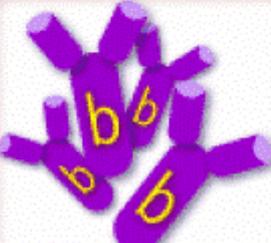


الزمر الدموية ABO

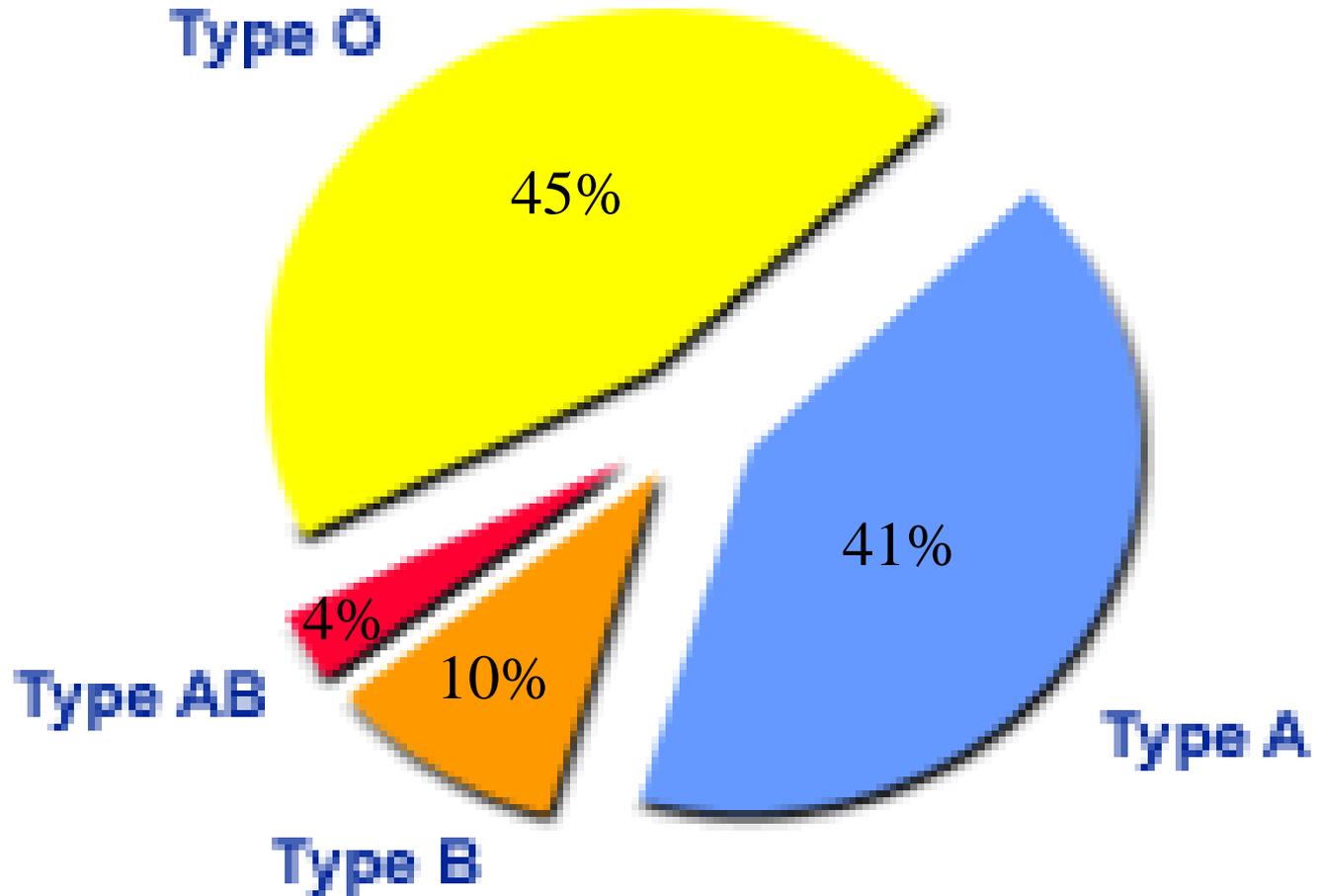
- يوجد تحت زمر من الزمرة A و O : A1 و A2، و O1 و O1^{var} و O2
- المسترصات ليست حkra على الكريات الحمر، موجودة في نسيج أخرى (الغدد اللعابية، البنكرياس، الكلية، الكبد...)
- مسترصات نسيجية أخرى (مستضدات التوافق النسيجي HLA) ٣ أصناف أهمها الموجود على سطوح جميع خلايا الجسم، تدرس في حال اغتراس الأعضاء

الزمر الدموية ABO

الأضداد أو الراصات: و هي غاما غلوبولينات من نوع IgG و IgM موجودة في المصورة من النمط المخالف للزمرة

Groupe	Type A (AA, AO)	Type B (BB, BO)	Type AB (AB)	Type O (OO)
Agglutinogènes المستراصات	 A agglutinogens only	 B agglutinogens only	 A and B agglutinogens	 No agglutinogens
Agglutinines الراصات	 Anti B	 Anti A		 Anti A + Anti B

توزيع الزمر ABO بين البشر



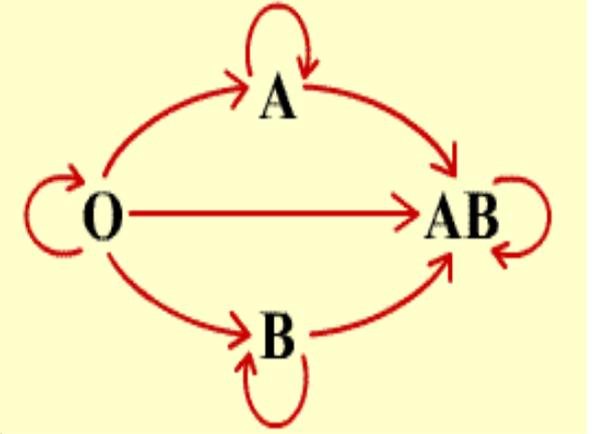
الراصات

- أغلبها من نوع IgG و IgM
- IgM (راصات agglutinins) **غالبًا تتشكل بشكل طبيعي بعد الولادة ب ٢-٨ أشهر (دم الطفل الوليد لا يحوي راسات)** نتيجة التعرض لجراثيم معوية أو أطعمة تحمل مستضدات شبيهة بالمسترسات A و B و تصل مقاديرها ذروتها بعمر ٨-١٠ سنوات ثم تتناقص
- IgG (حالات hemolysins) تتشكل نتيجة نقل دم من زمرة تحوي مسترصاصا مغايرا أو خلال الولادة نتيجة دخول كريات من دم الجنين إلى الأم

التصالب بين الزمر ABO

- الزمرة O (معطي عام): يعطي جميع الزمر
- الزمرة AB (أخذ عام): يأخذ من جميع الزمر

O	AB	B	A	الأخذ / المعطي
+	-	+	-	A
+	-	-	+	B
+	-	+	+	AB
-	-	-	-	O



تفاعل التراص

- عند نقل دم من زمرة تحوي راصات مخالفة فإنها ترتبط بالكريات الحمر و تربط الكريات فيما بينها بسبب وجود أكثر من موقع رابط للراص (IgG اثنان،

IgM • (مواقع)

- يساعد في ذلك المتممة في التراص

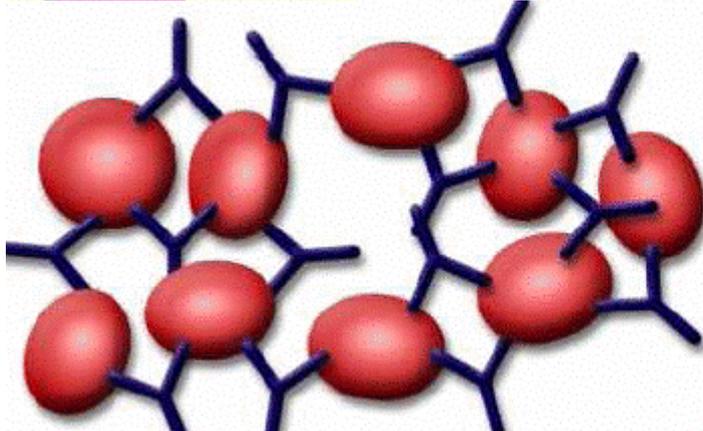
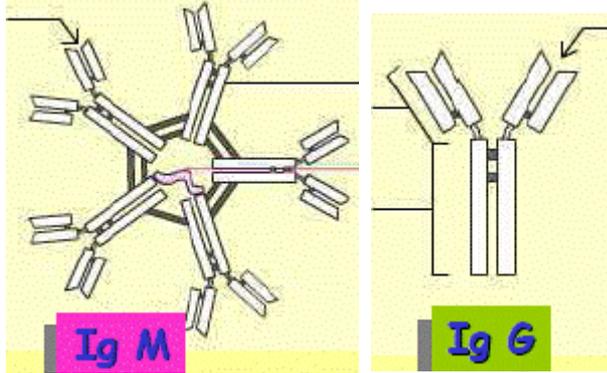
الفوري (مع IgG)

- تبتلع البلعميات

الكريات المرتصة

- يتحرر الخضاب

- أذية كلوية



• في نقل الدم تجري **التصالب بين كريات المعطي و مصل الأخذ** (وجود راصات قليلة IgM في دم المعطي لا تشكل مشكلة بسبب تمديدها بمصورة الأخذ)

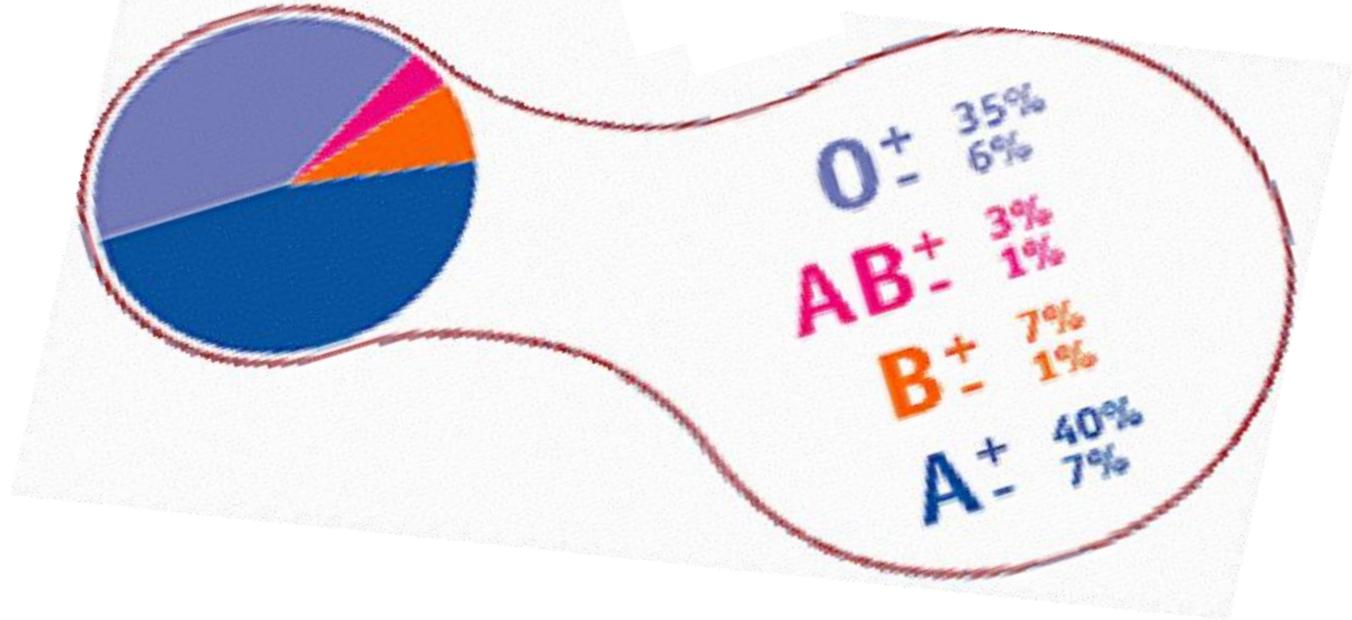
⚠ وجود أضداد (hemolysins) في دم المعطي IgG
نتيجة نقل دم مغاير ← انحلال دم شديد (الزمرة O)

مجموعة الريسوس Rh

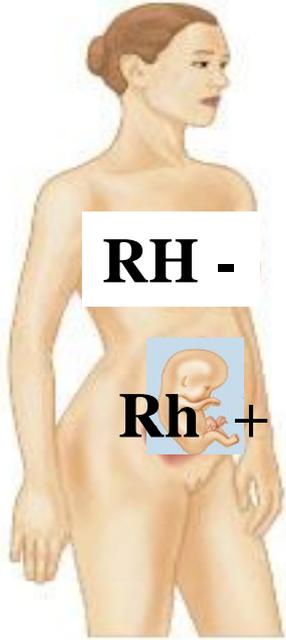
- نسبة إلى نوع من القروء
- عدة مستضدات بروتينية أهمها العامل (C,E,c,d,e)D
توجد فقط على سطح الكريات الحمر
- لا تحوي المصورة أضدادا لها في الحالة الطبيعية (نقل دم
مغاير أو ولادة طفل + أم-)
- يتم تشكيل الأضداد ببطء خلال ٢-٤ أسابيع بعد التعرض
للمستضد، و تصل إلى التركيز الأعظمي خلال ٢-٤ أشهر
(لا يوجد تفاعل فوري في المرة الأولى)

توزع العامل Rh D

- ٨٥% من العرق الأبيض لديهم المستضد D أي Rh D⁺
- ١٥% من العرق الأبيض ليس لديهم المستضد D Rh D⁻
- ١٠٠% من العرق الأسود لديهم المستضد D أي Rh D⁺

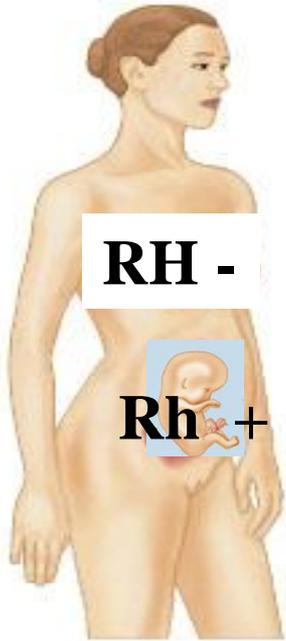


أرام الدم الجنيني Erythroblastosis Fetalis



- لا يوجد مشكلة في الحمل الأول
- اختلاط دم الجنين و الأم أثناء الولادة ⚠️
الاسقاطات و بزل السائل الأمنيوسي (اختلاط)
- تشكل الأم Rh⁻ أضدادا لكريات الجنين Rh⁺
- في الحمول اللاحقة تعبر الأضداد عبر المشيمة من الأم إلى الجنين ← ترص الكريات الحمر و تحطمها (٣% في الحمل الثاني و ١٠% في الحمل الثالث)

أرام الدم الجنيني Erythroblastosis Fetalis



- التأثير على الجنين: يترأوح من اليرقان حتى الموت
- رص كريات الجنين ← فقر دم ← ازدياد الخلايا الدموية الفتية (أرام الدم)
- اليرقان النووي (ترسب البيلروبين في النوى العصبية)
- العلاج : تبديل دم الجنين المصاب عدة مرات حتى تنتهي الأضداد المنتقلة من الأم
- يعطى Ig anti D (الدواء RhoGam) في الأسبوع ٢٨ من الحمل و بعد الولادة لتحطيم كريات الجنين العابرة و لا فائدة منه بعد تشكل الأضداد

أنواع أخرى من الزمر

- هناك أنماط أخرى من الزمر قليلة الأهمية لا تؤخذ بعين الاعتبار في نقل الدم الاعتيادي وإنما في حالات خاصة كالأطفال و الحوامل و أصحاب الخطورة العالية
- زمرة أوبرغر، ديبغو، دمبروك، دوفي.....إلخ

اختبار Beth-Vincent

دم + عدة أنماط من المصل



	Anti A	Anti B	Anti AB
A			
B			
AB			
O			

• تحديد الزمرة لشخص ما:

- على شريحة زجاجية توضع

٣ قطرات ممددة من دم

الشخص المفحوص، كل

واحدة في خلية منفصلة

- تضاف قطرة من الرصاصات

antiA, antiB, antiRh D

- تمزج جيدا

- يراقب التراص خلال ٥-١٠ د

نقل الدم

- الأفضل نقل الدم الذاتي: سحب وحدات من دم الشخص الذي سيتعرض لجراحة **لاحقا** على مراحل و تخزينها حتى وقت العمل الجراحي، يساعد في ذلك حقن الإريثروبيوتين (جيد و لكن غير عملي دائما)
- نقل الدم الكامل أو الجزئي يتم في حال الحاجة إلى الدم أو إلى أحد عناصر الدم ما لم يمكن تعويضه دوائيا
- نقل الدم الكامل غالبا في النزوف الحادة لتعويض الحجم و الكريات الحمر في أن واحد

نقل الدم

- نقل الدم الجزئي أفضل إذا أمكن و لبي الحاجة المطلوبة لأنه يقلل من الاختلاطات
- يجب مراعاة توافق الزمر الدموية من المجموعتين ABO و Rh D في الحالات الاعتيادية مع الانتباه إلى بقية المجموعات في الحالات الحرجة و العائلية و الوراثة

أنواع نقل الدم

- في حال فقر الدم (الكريات الحمر): $Ht > 30\%$ أو $Hb > 8$ غ/١٠٠ مل
- دم كامل مخزون
- دم كامل طازج: حاو على الصفائح و عوامل التخثر (DIC)
- كريات حمراء معزولة: ↓ الحجم و عناصر المصورة
- كريات حمراء معزولة مجمدة: ↓ التحسس و الفيروسات

أنواع نقل الدم

- في حال ↓ الصفائح : الصفائح $> 40000 / \text{م}^3$
- صفائح معزولة من شخص واحد أو عدة أشخاص
- التخثر المنتشر داخل الأوعية DIC
- اضطراب وظيفة الصفائح
- فقر الدم اللاتنسجي: البدئي و الدوائي إلخ

أنواع نقل الدم

- في حال ↓ عوامل التخثر :
 - المصورة المجمدة بشكل طازج للحفاظ على بروتيناتها
 - العوامل ٧، ٨، ٩، ١٠، فون ولبرند، فيبرينوجين، بروترومبين و لاسيما في قصور الكبد
- عناصر المصورة الأخرى:
 - ألبومين بشري أو صناعي لتعويض البروتينات (قصور الكبد)
 - الغلوبولينات المناعية (الأضداد) IgG للوقاية من الأحماج

اختلالات نقل الدم

• اختلالات عاجلة:

- ارتكاس أرجي (تحسسي)
- انحلال الدم: عدم توافق الزمر
- زيادة حمولة الدوران بسبب نقل كميات كبيرة من الدم
- أمراض تنفسية و استقلابية: $\text{Ph} \downarrow$ ، $\text{K}^+ \uparrow$ و الأمونيا، \downarrow حرارة الجسم، \downarrow 2,3 DiPhosphoGlycerate (2,3 DPG) الذي يزيد ألفة الخضاب ل $\text{O}_2 \leftarrow \downarrow$ تحرر O_2 على مستوى النسيج
- اضطرابات التخثر
- صدمة إنتانية

اختلاطات نقل الدم

- اختلاطات آجلة:
 - إصابة خمجية (جرثومية، فيروسية، طفيلية)
 - انحلال الدم المتأخر
 - \uparrow Fe في الدم
 - ارتكاس أرجي آجل
 - فرغرية

اختلاطات نقل الدم

- انحلال الدم:
 - السبب الأشيع عدم توافق الزمر
 - يحدث : آلام في منطقة الحقن ثم آلام معممة، طفح جلدي معمم وحتى الصدمة التأقية، حمى و رجفان، \uparrow AP ثم وهط وعائي
 - في الحالات الشديدة: قصور كلوي حاد بسبب تضيق الشريان الكلوي الناتج عن سمية المواد المتحررة من انحلال الدم إضافة إلى الصدمة الدورانية و انسداد أنابيب الكلية المفرغة بالخضاب المتحرر

اختلاطات نقل الدم

- انحلال الدم:
- العلاج: إيقاف نقل الدم أولاً و إعطاء الكورتيزون الذي يوقف التفاعلات الأرجية و انحلال الدم
- إعطاء سوائل وريدية مع مدرات بولية للمحافظة على إدرار بولي مرتفع
- الديال الدموي (غسيل الكلى) في القصور الكلوي الحاد