



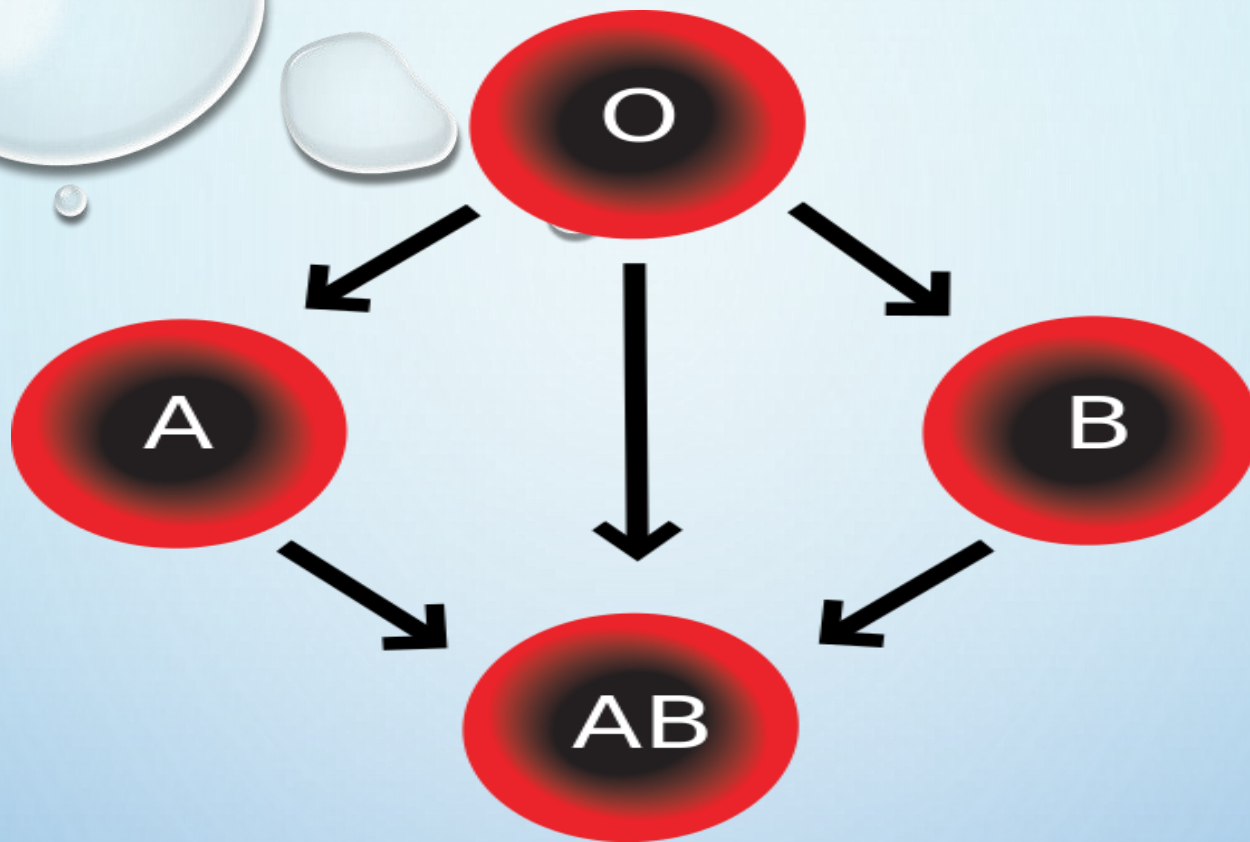
درس هماتولوژی

مدرس:

نگین شکرگذار

کارشناس ارشد هماتولوژی و بانک خون

۱۴۰۰ - ۱۴۰۱



گروه های خونی ABO و Rh

آنتی ژن های گروه خونی

- تاکنون تعداد زیادی آنتی ژن گروه خونی در سطح گلبول های قرمز شناسایی شده اند که برخی از آنها از نظر بالینی حائز اهمیت هستند
- آنتی ژن های حائز اهمیت بالینی آنهایی هستند که بتوانند باعث عوارض همولیتیک در گیرنده خون یا باعث بیماری همولیتیک نوزادی از طریق مادر به جنین در دوران بارداری گردند
- آنتی ژن های گروه خونی میتوانند از جنس:
 - ✓ پروتئین: مثل آنتی ژن Rh
 - ✓ گلیکولیپید: مثل آنتی ژن های ABO
 - ✓ گلیکوپروتئین

گروه خونی ABO



- اولین بار در سال ۱۹۰۰ توسط کارل لاندشتاینر شناسایی شد
- آنتی ژن های این سیستم از جنس گلیکولیپید هستند
- ژن این سیستم روی کروموزوم ۹ قرار دارد
- در تشکیل آنتی ژن های این سیستم علاوه بر ژن های ABO ژنی به نام H نیز نقش دارد

گروه خونی ABO

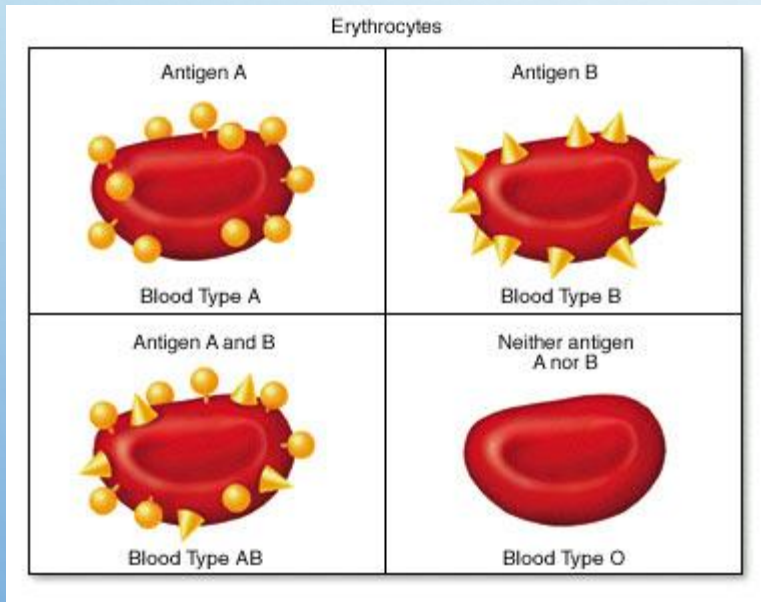
- آنتی ژن های این سیستم علاوه بر گلبول های قرمز در سطح سایر سلول ها نیز وجود دارند
- آنتی ژن های این سیستم در پیوند عضو خصوصا اعضاء توپر مثل کبد و کلیه مهم هستند
- در ۷۵٪ از افراد آنتی ژن های این سیستم به صورت محلول در برخی ترشحات بدن مثل بزاق، شیر و ادرار نیز یافت میشوند که این افراد سکرِتور (secretor) گفته میشوند

فنوتیپ ABO

- در سیستم ABO دو ژن A و B وجود دارد که منجر به ایجاد چهار فنوتیپ A و B و AB و O میشود
- به ارث بردن ژن A باعث ایجاد آنتی ژن A در سطح گلبول های قرمز و گروه خونی A میشود
- به ارث بردن ژن B باعث ایجاد آنتی ژن B در سطح گلبول های قرمز و گروه خونی B میشود
- به ارث بردن هر دو ژن A و B باعث ایجاد هر دو آنتی ژن A و B در سطح گلبول های قرمز و ایجاد گروه خونی AB میشود
- عدم توارث هیچ کدام از ژن های A و B منجر به عدم ایجاد هیچ کدام از آنتی ژن های A یا B در سطح گلبول های قرمز میشود که اصطلاحاً گروه خونی O نامیده میشود

فنوتیپ ABO

• ژن A و B نسبت به یکدیگر هم غالب هستند (هر دو با هم به ارث میرسند) ولی نسبت به O غالب هستند یعنی مثلاً توارث ژن A به صورت AA و یا AO روی کروموزوم ۹ منجر به ایجاد گروه خونی A میشود



- توارث ژنی AA یا AO : گروه خونی A
- توارث ژنی BB یا BO : گروه خونی B
- توارث ژنی AB : گروه خونی AB
- توارث ژنی OO : گروه خونی O

توارث آنتی ژن های ABO

• مثال: پدر گروه خونی A و مادر گروه خونی B است احتمال چه گروه هایی در بچه ها وجود دارد؟

✓ از آنجا که پدر میتواند از نظر ژنتیکی AA و یا AO باشد و مادر میتواند BB یا BO باشد بنابراین :

I. اگر پدر AA و مادر BB باشد همه بچه ها AB میشوند

II. اگر پدر AO و مادر BO باشد بچه ها میتوانند AB-B-A یا O باشند

• بنابراین در پدر و مادری با گروه های خونی A و B احتمال هر چهار گروه خونی در فرزندان وجود دارد

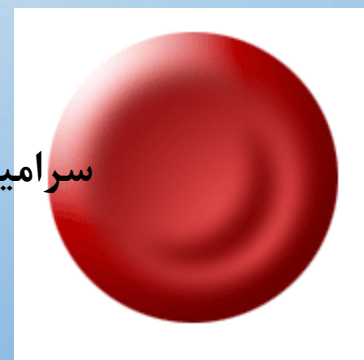
TABLE 6-7 ABO Groups of the Offspring from the Various Possible ABO Matings

Mating Phenotypes	Mating Genotypes	Offspring Possible Phenotypes (and Genotypes)
A × A	AA × AA	A (AA)
	AA × AO	A (AA or AO)
	AO × AO	A (AA or AO) or O(OO)
B × B	BB × BB	B (BB)
	BB × BO	B (BB or BO)
	BO × BO	B (BB or BO) or O (OO)
AB × AB	AB × AB	AB (AB) or A (AA) or B (BB)
O × O	OO × OO	O (OO)
A × B	AA × BB	AB (AB)
	AO × BB	AB (AB) or B (BO)
	AA × BO	AB (AB) or A (AO)
	AO × BO	AB (AB) or A (AO) or B (BO) or O (OO)
A × O	AA × OO	A (AO)
	AO × OO	A (AO) or O (OO)
A × AB	AA × AB	AB (AB) or A (AA)
	AO × AB	AB (AB) or A (AA or AO) or B (BO)
B × O	BB × OO	B (BO)
	BO × OO	B (BO) or O (OO)
B × AB	BB × AB	AB (AB) or B (BB)
	BO × AB	AB (AB) or B (BB or BO) or A (AO)
AB × O	AB × OO	A (AO) or B (BO)

ژنتیک سیستم ABO

- ماده اولیه تشکیل دهنده آنتی ژن های ABO یک ترکیب گلیکولیپیدی است (ترکیبی از یک مولکول چربی که در داخل غشاء خارجی گلبول قرمز قرار دارد و چهار قند که به سطح خارجی آن چسبیده اند و قند چهارم گالاکتوز است) و به طور طبیعی در سطح همه گلبول های قرمز وجود دارد

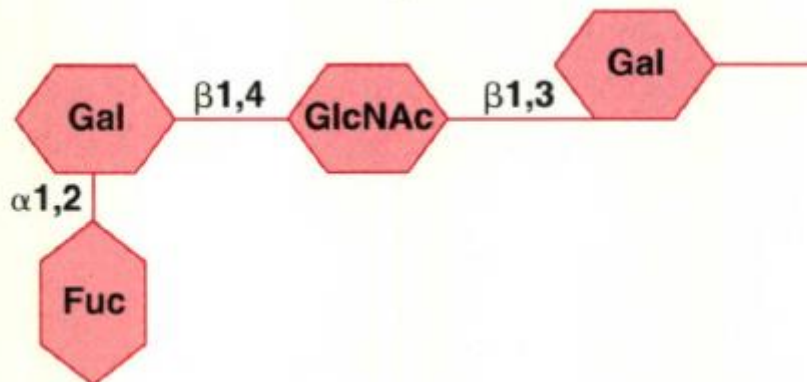
سرامید-گلوکوز-گالاکتوز- ان استیل گلوکوز آمین- گالاکتوز



ژنتیک سیستم ABO

تشکیل ماده H

- برای تشکیل آنتی ژن های ABO ابتدا باید ماده اولیه تبدیل به ماده H شود
- ماده H بستر لازم و اساسی جهت شکل گیری آنتی ژن های ABO است
- این عمل تحت تاثیر ژن H انجام میشود که جهت آن یک قند فوکوز به گالاکتوز انتهایی ماده اولیه اضافه میشود



ژنتیک سیستم ABO

تشکیل آنتی ژن های A و B

- بعد از تشکیل ماده H ، تحت تاثیر ژن A یک ترکیب ان-استیل گالاکتوز آمین به گالاکتوز انتهایی ماده H اضافه شده و آنتی ژن A ایجاد میشود
- بعد از تشکیل ماده H تحت تاثیر ژن B یک قند گالاکتوز به گالاکتوز انتهایی ماده H اضافه شده و آنتی ژن B ایجاد میشود

آنتی بادی های سیستم ABO

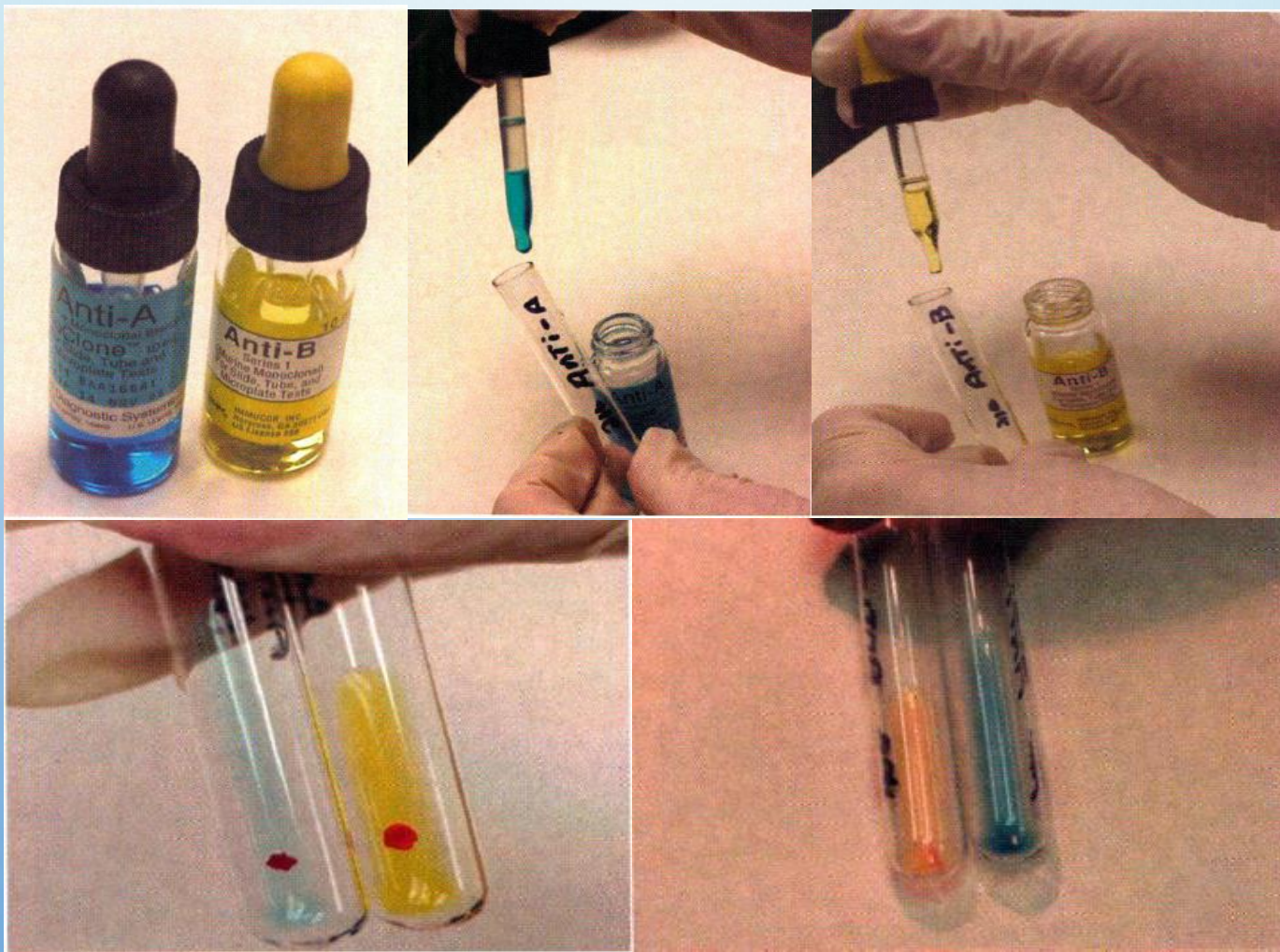
- آنتی بادی های سیستم ABO از دسته آنتی بادی های طبیعی و از نوع IgM هستند یعنی از اوایل دوران زندگی در همه افراد شکل میگیرند
- در این سیستم هر کسی آنتی بادی علیه آنتی ژنی میسازد که خود آن را ندارد
- کسی که گروه خونی A دارد آنتی B، کسی که گروه خونی B دارد آنتی A، کسی که گروه خونی O دارد هم آنتی A و هم آنتی B و درنهایت کسی که گروه خونی AB دارد، هیچ کدام از آنتی بادی ها را نمی سازد

TABLE 9-1 Antigenes and Antibodies in Various ABO Groups

Blood Group	Antigens on Red Cells	Antibodies in Plasma
A	A antigen	Anti-B
B	B antigen	Anti-A
O	Neither A nor B antigen	Anti-A and anti-B
AB	Both A and B antigens	Neither anti-A nor anti-B

گروه بندی سیستم ABO

- برای گروه بندی سیستم ABO از آنتی بادی های تجاری آماده استفاده میشود
- واکنش مثبت با آگلوتیناسیون گلبول های قرمز مشخص میشود



گروه خونی O بمبئی

- به ندرت افرادی یافت میشوند که ژن H را به ارث نمیبرند
- این افراد قادر به تولید ماده H در سطح گلبول های قرمز و به دنبال آن آنتی ژن های ABO نیستند
- این افراد در خون خود دارای آنتی بادی علیه ماده H هستند بنابراین در صورت نیاز به تزریق خون از هیچ گروه خونی نمی توانند خون دریافت کنند و تنها باید خون گروه بمبئی دریافت کنند

گروه خونی Rh

- در سال ۱۹۴۰ با تزریق گلبول های قرمز نوعی میمون به نام **Rhesus** به خرگوش شناسایی شد
- آنتی ژن های این سیستم از جنس پروتئین و تنها بر سطح گلبول های قرمز یافت میشوند
- ژن تولید کننده این سیستم روی کروموزوم ۱ قرار دارد
- سیستم Rh یک کمپلکس آنتی ژنی است که ۵ آنتی ژن مهم در این سیستم عبارتند از: **D-C-c-E-e**

گروه خونی Rh

- گروه خونی Rh مثبت و منفی به وجود یا عدم وجود آنتی ژن D اطلاق میشود
- افرادی که آنتی ژن D مثبت باشند Rh مثبت و افرادی که آنتی ژن D منفی باشند را Rh منفی مینامند
- حدود ۸۵٪ افراد جامعه Rh مثبت و ۱۵ درصد Rh منفی هستند

توارث آنتی ژن Rh

- در بررسی ژنتیکی عدم وجود آنتی ژن D را به صورت d نشان میدهند
- D نسبت به d غالب است و افراد به صورت DD یا Dd در گروه بندی Rh مثبت میشوند و تنها در حالت dd منفی میشوند
- مثال: در صورتی که پدر و مادر هر دو Rh مثبت باشند، در فرزندان چه حالت هایی رخ میدهد؟

I. $DD \times DD$: DD (مثبت)

II. $Dd \times Dd$: DD (مثبت), Dd (مثبت), dd (منفی)

III. $DD \times Dd$: DD (مثبت), Dd (مثبت)

آنتی بادی های سیستم Rh

- آنتی بادی های سیستم Rh از نوع ایمیون هستند یعنی به طور طبیعی افراد Rh منفی آنتی بادی Rh را ندارند و بعد از یک بار تحریک با آنتی ژن Rh در آنها آنتی بادی تولید میشود
- آنتی بادی سیستم Rh از کلاس IgG است و قادرند از جفت عبور کنند و در مادران Rh منفی که جنین Rh مثبت دارند باعث بیماری همولیتیک نوزادی شوند
- برای جلوگیری از این حالت در مادران باردار Rh منفی که نوزاد Rh مثبت به دنیا می آورند تا ۷۲ ساعت بعد از زایمان باید آمپول روگام تزریق شود
- آمپول روگام آنتی RhD است

گروه بندی سیستم Rh

- جهت گروه بندی روتین سیستم Rh از آنتی بادی های تجاری استفاده میشود
- واکنش مثبت با آگلوتیناسیون گلبول های قرمز مشخص میشود

زندگی **Life.**
هیچ گاه آسان نبوده **Never was easy.**
"بزرگ شو ، قبولش کن" **"Grow up, accept it."**