

## ساختمان آنتی ژنهای گروهبهای خونی وانتشار آنها در ایران

مجله علمی نظام پزشکی

سال دوم، شماره ۶، صفحه ۴۴۴ تا ۴۵۱

دکتر حسین سعادتزاده \* دکتر عبدالحسین نوید حمیدی \*\*

دوازدهم آنتی ژنهای گروهبهای خونی انسانی پس از کشف لاندشتاینر سال ۱۹۰۰ یکی پس از دیگری در گلبول قرمز شناخته شدند و علاوه بر آنها بانواع آنتی ژنهای موجود در گویچه‌های سفید، پلاکت‌ها و پروتئین‌های پلاسمایی هم پی بردند بطوریکه در حال حاضر مجموعه‌ای از ۴ سیستم اصلی با ۳۴ آنتی ژن مختلف و ۱۰ سیستم فرعی که جمعاً ۱۳۰ آنتی ژن متفاوت دارند دست یافته‌اند و هنوز هم محققین درصدد کشف آنتی ژن‌های نوین هستند که اجازه میدهد هر فرد را بطور مستقل مشخص و ممیز نماییم. (۳۰۲ و ۵۰۴ و ۹۰۸).

خصوصیات آنتی ژنی گروهبهای خونی بشکل ژن و بوسیله کروموزوم معینی بر حسب قوانین مدل قابل انتقال است این آنتی ژنها در دوران زندگی فرد بدون تغییر مانده دستخوش عوامل خارجی و یا بیماریهای اکتسابی نمیشوند.

روش تهیه آنتی ژنها: بر روی گلبول قرمز موزائیکی از آنتی ژنهای فوق قرار دارد که قسمت کوچکی از ساختمان پیچیده این گلبولها را تشکیل میدهد و کار تهیه آنتی ژن خالص را از تجزیه گلبول قرمز مشکل میسازد خوشبختانه وجود آنتی ژنهای محلول در بزاق - شیر - معده - ادرار - مایعات کیست تخمدان و معکونیوم افراد سکر تور (ترشح کننده) و همچنین تشابهی که این آنتی ژنها با آنتی ژنهای مستخرج از مخاط معده خوک، اسب، شیردان گاو دارند مطالعه و بررسی را آسان میکند. بویژه روشهای نوین بیوشیمی (میکروآنالیزهای شیمیایی، کروماتوگرافی،

شرح میدیم: (۱۱ و ۱۳ و ۵۰۶ و ۳۰۱).  
سیستم Le H<sub>1</sub>B<sub>1</sub>A - این چهار آنتی ژن از نظر شکل کلی خیلی بهم شبیه اند زیرا ترکیبات شیمیایی این مواد از قندهای ساده ایست که بصورت موکوپولی ساکارید میباشند و هر کدام در ترکیب خود دارای دو قند فوکوزو گالاکتوز D-galactose, L-fucose و قندهای آمینه Galactosamine, Glucosamine (گلوکز آمین و گالاکتوز آمین) میباشند که بر حامل پروتئینی که از بازده اسید آمینه مشابه تشکیل شده است قرار دارند و هر یک آنتی کوری مستقل برای خود بوجود میآورند (۸ و ۷ و ۵ و ۳ و ۱۰).

\* دانشکده پزشکی، دانشگاه تهران.

\*\* دانشکده بهداشت، دانشگاه تهران.

جدول شماره یک - خصوصیات مواد متشکله گروههای خونی O و B و A (۵)

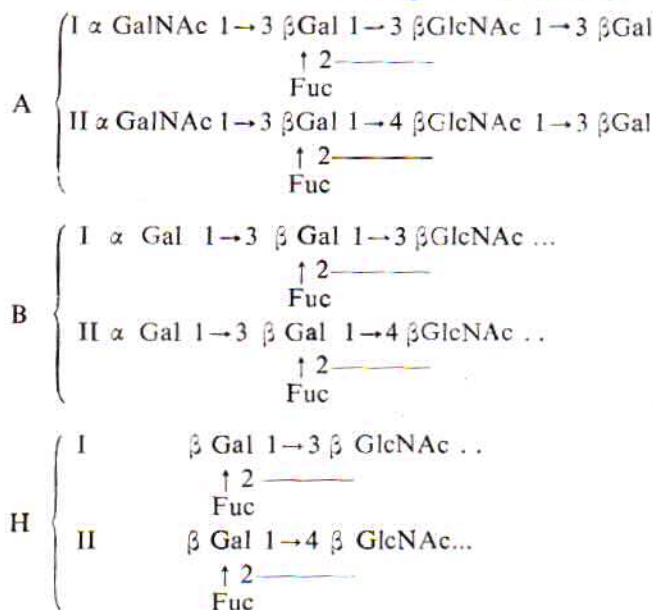
منبع مورد آزمایش	انسان A			خوک A	اسب A	گاو A	انسان B	خوک O
	بزاز	معدده	مایع کیست					
نوع ماده	بزاز	معدده	مایع کیست	مخاط معدده	مخاط معدده	شیردان	بزاز	مخاط معدده
تعداد نمونه*	۵	۴	۱	۷	۶	۹	۵	۳
ازت %	۴/۷-۶/۱	۵/۳-۶/۸	۵/۷	۵/۹-۶/۶	۶/۱-۷/۴	۵-۶/۱	۴/۲-۵/۳	۵/۷-۶/۱
قندهای احیاء شده %	۵۴-۶۱	۴۷-۵۱	۵۴-۵۸	۵۵-۶۱	۴۶-۵۴	۵۱-۶۰	۵۹-۶۱	۵۶-۵۹
هگزوز آمین %	۲۶-۳۲	۲۵-۲۸	۲۴-۲۷	۳۲-۳۴	۲۱-۲۹	۲۳-۳۴	۲۶-۳۰	۳۲-۳۴
آستیل %	۸/۶-۱۰/۳	-	۸/۸-۹/۱	۹/۳-۱۱/۳	۸/۴-۱۱	-	۱۳	۹/۴-۹/۹
فو کوز %	۱۵-۱۶	-	۱۸	۶/۷-۹/۶	۲/۶-۶/۹	۱/۵-۵/۲	۱۱-۱۵	۶/۵-۱۲/۷
چرخش نوری	-۲۱ تا -۸	-۵ تا -۲/۵	+۱۵ تا +۱۲	+۱۰	-	-	-۴۵ تا -۱۳	-۵
ویسکوزیته نسبی	۱/۱۳-۱/۳۷	۱/۱۱-۱/۱۳	۱/۱۴	۱/۳۹-۱/۷۱	-	-	-	۱/۴۷-۱/۶۳
حرکت الکتروفورزی	-	-	-	-۱/۴ × ۱۰	-	-	-	-۱/۳ × ۱۰-۵
مواد بدست آمده**	L - فوکوز	L - فوکوز	L - فوکوز	-	L - فوکوز	L - فوکوز	-	L - فوکوز
	D - گالاکتوز	D - گالاکتوز	D - گالاکتوز	-	D - گالاکتوز	D - گالاکتوز	-	D - گالاکتوز
	D - کاندروز آمین	D - کاندروز آمین	D - کاندروز آمین	-	D - کاندروز آمین	D - کاندروز آمین	-	D - کاندروز آمین

\* بعضی از این نمونهها برای تمام موادی که نامشان برده شده است مورد آزمایش قرار نگرفته اند .

\*\* باید یاد آور شد که مایع کیست گروه A انسانی و مواد A خوکی علاوه بر قندهای نامبرده حاوی تعدادی اسیدهای آمینه است که شش تای آنها را بطور آزاد هم مخلوط با ماده A یافته اند که نظیر اسید اسپاراتیک - اسید گلو تامیک - لیزین - سرین - ترئونین و گلایسین میباشد .

شکل شماره ۲

نشان دهنده پیوند Gal-GlcNAc در دو زنجیره مختلف ساختمانی عوامل گروههای خونی (۱۳)



اسیدهای آمینه نقشی در آنتی ژن اختصاصی گروه خونی ندارند و فقط قسمتهای کر بوئیدراته است که در زنجیرههای جانبی خود قندهای ترمینال (انتهائی) و یا شاخههای آنتی ژنی گروههای خونی را دارند و برای آنکه بصورت ماکرومolekul در آید و فعالیت ایمنولوژیک لازم را نشان دهند نظیر لیپوپولی اوزیدهای گلبولی بزنجیرههای پپتیدی بوسیله ارتباطات شیمیائی اولیه Primary Chemical Bonds متصل شده اند . در صورتیکه خود آنتی ژنهای خالص قدرت آنتی ژنی کافی ندارند و به تنهایی نمی توانند در خرد گوش آنتی کری بوجود آورند و یا واکنشهای آزمایشگاهی نظیر فلوکو- لاسیون و غیره را پدید آورند .

بنابراین باید دانست که اختلاف سرولوژیکی بین مواد Le H, B, A مربوط بترکیبات آنها نیست بلکه در طرز قرار گرفتن اجزاء آنهاست .

بر استرومای گلبولی دو زنجیره ثابت پولی ساکاریدی که حامل سینهای (Site) آنتی ژنی گروههای خونی هستند (شکل ۲ و شکل ۳) متناوباً قرار دارند .

کننده هستند Secreteurs (۸۰٪ افراد) و فرمول ژنوتیپ Sé Sé یا sé sé دارند و در ترشحات آنها بخصوص بزاقشان این آنتی ژنها دیده میشوند. دسته دوم ترشح کننده نیستند (۲۰٪ افراد) و فرمول ژنوتیپ آنها sé sé است. (جدول شماره ۴)

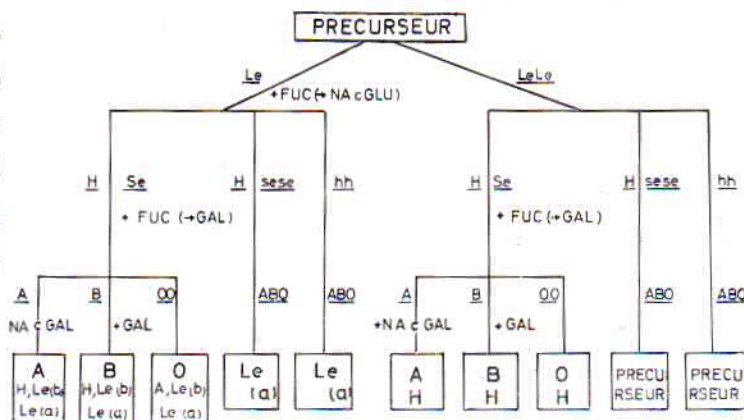
در نسج اپی تلیال و آندوتلیوم عروقی نیز این آنتی ژنها فراوان میباشند که توانستند بوسیله ترکیب آنتی کربهای فلورسان روی آنها آنتی ژنهای سلولیشان را نشان دهند. علاوه بر ترشحات انسانی و مواد حیوانی که قبلا ذکر شد بعضی گیاهان و بیشتر باکتریها نیز نظیر این مواد را دارند مثلا اشریشیا کولی دارای ماده B و اشریشیا فروندیبی دارای ماده A و سالمونلا پونا و آتلانتاداری ماده H میباشدم چنین سرم مارماهی Anguille یا eel و تخم گیاهان زیر نیز دارای ماده ضد H اند. ولی لوپس (ماده Le b, Le a) تنها منبع انسانی دارد و تاکنون در سایر مواد طبیعت دیده نشده است و تنها آزمایشات کیست تخمدان آنرا بدست آورده اند و بهر طرفه به سبب وفور و پراکندگی این آنتی ژنها در طبیعت است که آگلوتینی طبیعی ضد B, A در افراد انسانی فراهم میشود.

<i>E. coli</i>	B
<i>E. freundii</i>	A
<i>S. poona</i>	H
<i>S. atlanta</i>	H
<i>Anguille-Lotus tetragonolobus</i>	
<i>Cytisus sessilifolius</i>	Lectine (anti H)
<i>Ulex Europacus</i>	

مواد گروه خونی که از منابع حیوانی و غیره بدست آمده اند از نظر شیمیائی و سرولوژیکی فعالیتشان کاملا شبیه مواد است که از منابع انسانی بدست می آیند ولی در واکنشهای بازاداری همواگلو تیناسیون و پرسی پیتاسیون اختلافاتی چند نشان میدهند که نسبت بخصوصیات حیوان (گاو، خوک - اسب) ساختمانشان فرق میکند. اما از نظر آنالیز خیلی بهم شبیه هستند و همه آنها با سرم

ژنوتیپ	Fuc	
	↑ 2	
H O	gal 1→3 gINac	O یا H عامل اختصاصی
	Fuc	
	↑ 4	
La h	gal 1→3 gINac	Le <sup>a</sup> عامل اختصاصی
	Fuc Fuc	
	↑ 2 ↑ 4	
Lb	gal 1→3 gINac	Le <sup>b</sup> عامل اختصاصی

شکل شماره ۳ - فندهای اختصاصی که در سازمان ژنوتیپی عوامل گروههای خونی دخالت دارند (۱۹۳۵)



این چهار تری اوزید Trioside که در شکل ۲ نمایانده شده است مشخص کننده مواد B, A بوده و در Le, H وجود ندارند برعکس ماده H دارای الیگزوزیدی است که مشترک در هر سه ماده است بهمین جهت مرگان Morgan (۳۵) در ساختمان گروه خونی وجود دو زنجیره ثابت را در نظر میگیرد که روی یک پایه پولیپتییدی بطور متناوب قرار دارند این آنتی ژنها نه تنها بر روی گلیولهای سرخ خون بلکه در سایر نسوج و مایعات بدن نیز بمیزان مختلف یافت میشوند و افراد انسانی را بدو دسته تقسیم میکنند: دسته اول ترشح

جدول شماره ۴ - طبقه بندی افراد انسانی از نظر فنوتیپ گویچه های قرمز و ترشحاتشان (۳۵)

گروه انسانی	اشکال مختلف ژنتیکی	آنتی ژنهای روی گویچه های قرمز			آنتی ژنهای موجود در ترشحات		
		ABH	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>	ABH	Le <sup>a</sup>	Le <sup>b</sup>
1	ABO, H, Se, Le	+++	-	++	+++	+	++
2	ABO, H, sese, Le	+++	+++	-	-	+++	-
3	ABO, H, Se, lele	+++	-	-	+++	-	-
4	ABO, H, sese, lele	+++	-	-	-	-	-
5	ABO, hh, Le (Se ou sese)	-	+++	-	-	+++	-
6	ABO, hh, lele (Se ou sese)	-	-	-	-	-	-

این مواد را در مکتوب صورت لیپوپولی اوزید نظیر آنچه که بر سطح گلبول وجود دارد یافته اند .  
در تمام موارد که در گلبول Le<sup>a</sup> است افراد غیر ترشح کننده ABH میباشد .

سایر آنتی ژنهای گروههای خونی M, N, P<sub>1</sub>, Rh, I - تحقیقات روی سایر آنتی ژنهای گروههای خونی هنوز بخوبی آنتی ژنهای (Le, H, B, A) نتایج روشن و واضح بدست نداده است .  
P<sub>1</sub> - از مسایع کیست هیداتیک گوسفند ، مرگان و واتکینز پولی اوزیدی را که نقش عامل اصلی P<sub>1</sub> را نشان میداد جدا کردند و در آن قند ایمنی زای غالب ، آلفا گالاکتوز galactose بود .  
I - عامل اختصاصی است که مختصراً اختلافی در گروههای B, A, O دارد و ممکنست روی همان زنجیره آنها قرار گرفته باشد نقش گالاکتوز بعنوان عامل اختصاصی I هنوز هم مشکوک میباشد و انگهی بعلت پیچیدگی این آنتی ژن عامل اختصاصی آن بر حسب اینکه گلبول از نوع A یا B یا O باشد فرق میکند و متغیر است و ممکن است سازمانهای شیمیایی نظیر آنچه در مورد سیستم لوپس گفته شد در اینجا هم وجود داشته باشد که سبب این تغییرات میشود .

Rh - تحقیقات زیادی انجام شده است ولی نتایج متضاد بوده اند و هنوز هم معلوم نیست آیا عامل اختصاصی Rh یک پولی اوزید است و یا اینکه اسید نورامینیک neuraminique نقش مهمتری دارد .

M, N - اسپرینگر تحقیقات زیادی کرده است و مواد واجزاء هاپتی نسبتاً خالص بدست آورده که ممکن است دارای عامل اختصاصی M یا N به تنهایی و یا M, N توأماً باشد که میتوانند بالکتین (فیتوهما گلوتی نین) مستخرج از *Vicia gramina* واکنش بدهند .

F - آنتی ژن فرسمن : اهمیت این آنتی ژن وابسته به وجود آن در تعداد بی شماری از ساختمانهای بدنی حیوانی و گیاهی است و در حقیقت آنتی ژن مستقلی نیست بلکه خصوصیت مشابهی است که روی آنتی ژنهای مختلف قرار دارد .

گلبول مجموعه ای از آنتی ژنهای مختلف است که اگر هر سرمی بتواند آنرا لیز بدهد معلوم نیست حتماً آنتی فرسمن باشد مگر آنکه بتواند جذب کلیه پخته خوکچه هندی و یا آنتی ژن فرسمن خالص دیگری گردد زیرا آنتی ژنهای ترمولابیل (گرمی ناپایدار) دیگری هم وجود دارد که آنتی ژن ایزوفیل مینامند و موجب لیز گلبول گوسفند میشود آنتی ژن فرسمن بصورت واحد نبوده بلکه انواع مختلف دارد مثلاً آنتی کرهای Anti A گلبول قرمز گوسفند را لیز میدهند ولی آنتی کورضد گلبول گوسفند نمیتواند گلبول A

ضد پنومو کک چهارده واکنش میدهند . این قندها آنتی ژنهای اختصاصی گروههای خونی میباشند و بر تیب زیر هر یک مسئول نقش یکی از آنتی ژنهای گروههای خونی است :

L- fucose	H
N- acetyl-galactosamine	A
D- galactose	B

گروه O عاری از مواد B, A است در صورتیکه در گلبول افراد O و در بزاق سکر تورهای گروه O مواد H یافت میشود (جدول شماره ۴) . بنا بر این بایستی در نظر گرفت که تمام افراد ابتدا مواد موکوئیدی پیشتاز (Precursor) را که شبیه پیش ماده اختصاصی پنومو کک ۱۴ است میسازند و اگر ژن A یا ژن B وجود داشته باشد این موکوئیدها تغییر پیدا میکنند و خصوصیات گروه A یا گروه B را بوجود میآورند و اگر ژن A یا ژن B وجود نداشته باشد خصوصیات H بروز میکند و نشان داده میشود و اگر ژن لوپس (Le<sup>b</sup>) وجود داشته باشد بعضی از این موکوئیدها خصوصیت Le<sup>b</sup> را مییابند و اگر ژن Le<sup>a</sup> وجود داشته باشد در بزاق و یا سایر ترشحات مومینها دارای خصوصیات Le<sup>a</sup> خواهند بود ولی اثری از A یا B یا H دیگر دیده نخواهد شد . (۱۱ و ۷ و ۵ و ۳ و ۱۰)

در نتیجه تحقیقات کابات و مرگان بنظر میرسد ماده H هم دارای همین دو زنجیره است بدون آنکه استیل گالاکتوز امین و یا گالاکتوز انتهایی داشته باشد . این دو زنجیره اصلی دارای دو زنجیره کوتاه فوکوز ماقبل انتهایی است که عیناً میتواند پیش ماده وزمین اولیه برای گروه B, A هم باشد ضمناً وجود دومین فوکوز هم روی گلوکز امین دیده شده است که هنوز بخوبی مجزا شناخته نشده است . (شکل ۲)

آنتی ژن اختصاصی لوپس Le<sup>a</sup>, Le<sup>b</sup> - سالها این آنتی ژنها در جریان انجام هیدرولیزهای اسید یا قلیایی مواد مترشحه انسانی از بین میرفتند تا اخیراً مرگان و واتکینز بکمک هیدرولیز قلیایی ملایم این الیکوزیدها را بدست آوردند . در شیراز مدتها پیش Le<sup>a</sup>, Le<sup>b</sup> را یافته بودند که نظیر همان ساختمان مواد Le<sup>a</sup> - Le<sup>b</sup> مترشحه انسانی را دارد . عامل اختصاصی Le<sup>a</sup> وجود فوکوز است که روی

اولین زنجیره گروه  $\text{gal } 1 \rightarrow 3 \text{ gINAc}$  به گلوکز امین چسبیده  $\uparrow$  Fuc  
است اگر فوکوز دیگری به گالاکتوز نزدیک آن یعنی محل اختصاصی عامل H چسبیده باشد Le<sup>b</sup> را بوجود میآورد .  
(شکل ۳ و ۲)

در ترشحات همیشه این آنتی ژنها بصورت آزاد وجود ندارند و ممکنست به اسید سیالیک sialique چسبیده باشند که خود هیچگونه ارتباطی با عامل اختصاصی گروه خونی ندارد . همچنین

انسانی را آگلوتینه کند و بهمین نحو است آنتی کرهای ضد فرسمن که در میکروها و غیره وجود دارند. (۱۹۱ و ۱۹۲ و ۱۹۳).  
گلوبولهای A, AB, انسان دارای آنتی ژن فرسمن است F+ ولی گلوبولهای O, B فاقد این آنتی ژن هستند - f در حیواناتی که فرسمن مثبتند نمیتوان آنتی کر ضد فرسمن بوجود آورد.

تجسس آنتی ژن فرسمن در ترشحات، اغلب با مواد A که در این مایعات بفروانی وجود دارد اشتباه میشود. همچنین در میکروها مانند پنومو کوک ۱۴ و ۱۵ - باسیل شاربن - شیگل - سالمونلا پاراتیفی B (فاکتور ۵) آنتی ژن فرسمن وجود دارد.

گروه بمبی: Bombay - گلوبولشان با هیچیک از سرمهای Anti A, Anti B, Anti AB, Anti H آگلوتینه نمیشود ولی سرمشان گلوبولهای A, B, O را آگلوتینه میکند که یک نوع آنومالی است.

در گروه بمبی A, B, H ساخته نمیشود در صورتیکه در گروه O ژن A, B وجود ندارند که در مینان H را بپوشانند و بهمین جهت H میتواند فعالیت داشته باشد.

انتشار گروههای خونی - اگرچه شناسائی همه آنتی ژنهای گروههای خونی برای پی بردن با اصول توارث و یا احراز هویت فردی و یادر تعیین سر نوشت پیوند اعضاء انسانی لازم است ولی از نظر انتقال خون و مامائی فقط دو سیستم آنتی ژنی A, B, O و Rh مورد توجه و اهمیت بیشتری است. (۱۷ و ۱۶ و ۱۵ و ۱۴ و ۱۳)

مطالعات و آمارهای منتشر شده توسط کارشناسان کشور اندکی باهم اختلاف دارد و این بویژه بیشتر بعلمت درهم بودن مراجعین است زیرا در حال حاضر آماری که نشان دهنده وضع گروههای خونی در نقاط مختلف کشور باشد مثلاً در عسایر و طوایف ایران و یا مناطقی که از نظر موقعیت جغرافیائی و اجتماعی وضع خاصی دارد و یا اقلیت های مذهبی در دست نیست. امید است در آینده با همکاری متصدیان و مسئولان سازمانهای مربوطه بتوان نمودارهای کاملتری از انتشار گروههای خونی در ایران تهیه و وضع هر منطقه را به تفکیک مشخص کرد. آماریکه در زیر مشاهده میشود خلاصه ای از کارهای بخش ایمنولوژی دانشکده پزشکی تهران و انتشارات همکاران سازمانهای دیگر است. ضمناً یادآور میشود که تعیین گروههای خونی در بخش ایمنولوژی در مدت ۱۵ سال (از ۳۵/۵/۱ تا ۴۹/۵/۱) روی ۲۳۳۴ نفر انجام شده است که جمعی از آنها با کودکان و دانش آموزان کانون کار و آموزش سازمان شاهنشاهی خدمات اجتماعی بوده و جمعی دیگر مراجعین مردوزن هستند که برای اخذ گواهینامه رانندگی و یا بعلمت سابقه سقط و ناسازگاریهای گروههای خونی مراجعه کرده بودند همچنین

نکته قابل اشاره دیگر اینست که در تمام این آمارها اگر چه ممکن است بعضی افراد چند بار هم مراجعه کرده باشند ولی فقط یکبار نامشان بحساب آمده و تکرار نشده است. (جدول شماره ۵) بحث و نتیجه - اگر مجموع آماریکه در ایران منتشر شده است و در جدول شماره ۵ یاد آور شده ایم یکجا در نظر گیریم و وضع کلی نسبت درصد حاصله را بدون توجه بزمان و مکان و موقعیت های خاص ساکنین مناطق مختلف ایران منظور داریم و با آماریکه انتشار گروههای خونی را بطور نسبی در ممالک دنیا نشان میدهد مقایسه کنیم خواهیم دید:

۱- کشور ایران از نظر وضع و انتشار آنتی ژنهای گروههای خونی خیلی مشابه و نزدیک بممالک همجوار و همسایه خود قرار دارد (از طرفی ممالک عربی و از طرف دیگر کشور روسیه) ولی هرچه فاصله ایران بممالک شمالی و جنوبی خود بیشتر میگردد این تشابه کمتر احساس میشود بطوریکه وضع کاملاً متفاوتی با کشورهای اروپای شمالی و یا ممالک خاور دور و ایالات متحده آمریکا و امریکای لاتین دارد. (جدول شماره ۶)

۲- قسمت عمده اختلاف گروههای خونی بین کشورهای دور دست روی و فور آنتی ژن B متمرکز است بطوریکه در کشورهای اروپائی و امریکائی و استرالیا این آنتی ژن و فور کمتری دارد ولی بعکس در ممالک خاور دور انتشار بیشتری پیدا میکند ولی در ایران تقریباً حد متوسطی دارد و فور آن مشابه و فور این آنتی ژن در کشورهای همجوار است.

۳- شیوع آنتی ژنهای Rh هم که در خاور دور و امریکا و استرالیا بفروانی انتشار دارد در ایران با کمی اختلاف مشابه وضع اروپائیان است و اختلافی هم که در آمارهای ارائه شده دیده میشود مربوط بنوع مراجعین و بویژه ایست که بیک مرکز معین مراجعه میکنند مثلاً در بخش ایمنولوژی دانشکده پزشکی بانوان بارداری که اره اش Rh منفی دارند بیشتر برای تعیین وضع و میزان ایمنو نیز اسپون خود مراجعه نموده اند.

۴- گروههای خونی A, O هم نظیر سایر نقاط دنیا در ایران فراوانتر از سایر گروهها است ولی از نظر پراکندگی آنتی ژنهای Rh در بین گروههای A, B, O تفاوت فاحشی بچشم نمی خورد و نسبت درصد تقریبی آنها از نظر Rh مشابه است.

۵- گروه AB هم نظیر سایر گروههای سیستم A, B, O در حد متوسطی نسبت بممالک اروپائی و امریکائی که موارد خیلی کمی از آنرا دارند و با نسبت بممالک خاور دور که کثرت بیشتری دارد قرار گرفته است. نسبت درصد آن با آنچه در ممالک همجوار ایران بویژه اعراب مشاهده میشود بیشتر مشابه است. پراکندگی آنتی ژن Rh در این گروه نقصان بیشتری نسبت بگروههای A, B, O دارد و بهمین جهت موارد اره اش منفی در افراد این گروه بیشتر از سایر گروهها است.

جدول شماره ۵- انتشار گروهای خونی در ایران

%	Rh +		تعداد کل آزمایشهای ارهائش	AB		B		A		O		تعداد کل آزمایشهای گروهای خونی	تاریخ تهیه	محل تهیه
	تعداد	%		تعداد	%	تعداد	%	تعداد	%	تعداد	%			
۲۰	۲۸۷	۸۰	۱۱۴۵	۸/۳	۱۹۶	۲۵	۵۷۹	۳۲	۷۴۸	۳۴/۷	۸۱۱	۲۳۳۴	تا ۳۵/۵/۱ ۴۹/۵/۱- (سال ۱۵)	پزشک ایمونولوژی دانشکده پزشکی تهران
۱۰/۲۴	۱۵/۳۶۰	۸۹/۸۶	۱۳۴۶۴۰	۷/۳۳	۱۰/۹۹۵	۲۳/۲۱	۲۴/۸۱۵	۲۲/۰۴۸/۰۶۰	۵۶۱۳۰	۳۷/۴۲	۱۵	۱۰۰۰	۱۳۴۲	مرکز انتقال خون تهران (۱۵)
۱۰	۲۰۰۰	۹۰	۱۸/۰۰۰	۵	۱۰۰۰	۲۳	۴۶۰۰	۳۵	۷۰۰۰	۳۷	۷۴۰۰	۲۰/۰۰۰	تا ۱۳۴۰ -۱۳۴۶ (سال ۶)	مرکز پزشکی پهلوی تهران (۱۲)
۶/۷	۶۷	۹۳/۳	۹۲۵	۸	۸۰	۲۲/۵	۲۲۴	۳۲/۹	۳۳۷	۳۵/۳	۳۵۱	۹۹۲	۱۳۴۶ یکسال	مرکز پزشکی فیروزگر تهران (۱۴)
۷/۸	۹۳	۹۲/۲	۱۱۰۳	۷/۵	۹۰	۲۵	۲۰۰	۳۱/۳	۳۷۴	۳۶/۲	۴۳۲	۱۱۹۶	۱۳۵۰ (ماه ۱/۵)	دیرستان پسران البرز تهران (۱۶)
۱۹/۷۴	۴۷۳	۸۰/۲۶	۱۰۷۶۷	۳/۷	۶۴۱	۲۶/۲	۴۵۳۵	۳۰/۴	۵۲۵۹	۳۹/۷	۶۸۴۲	۱۲/۲۷۷	تا ۱۳۴۴ ۱۳۴۶ (سال ۳)	مرکز انتقال خون مشهد (۱۳)
۷/۵	۸۸	۹۲/۵	۱۰۸۳	۶/۵	۳۵۳	۲۴/۶	۱۳۳۳	۳۰/۲	۱۶۳۳	۳۸/۷	۲۰۸۸	۵۴۰۷	تا ۱۳۵۰ (سال ۳)	مرکز انتقال خون شیراز (۱۷)
۹/۶	۱۸/۳۶۸	۹۰/۴	۱۹۷۶۶۳	۶/۸	۱۳/۳۵۵	۲۴/۵	۴۶/۳۸۶	۳۱/۵	۶۳/۴۱۱	۳۷/۲	۶۴/۰۵۴	۱۹۲/۲۰۶		جمع کل

جدول شماره ۶- مقایسه نسبت درصد گروههای خونی در کشور ایران با سایر ممالک دنیا (۱۹۷۸ و ۱۹۷۹)

نام کشور	O	A	B	AB	Rh+	Rh-
ایران	۳۷	۳۲/۵	۲۴	۶/۵	۸۷	۱۳
فرانسه	۴۳/۲	۴۲/۶	۱۱/۲	۳	۸۵	۱۵
انگلیس	۴۰/۴	۴۶/۸	۹/۶	۳/۲	۸۴/۷	۱۵/۳
اسپانیا	۴۳/۶	۵۱/۲	۳/۹	۱/۱	۸۷	۳۱
آلمان	۳۹/۱	۴۳/۵	۱۲/۵	۴/۹		
روسیه	۳۲/۹	۳۵/۶	۲۳/۲	۸/۱		
عربستان	۳۴/۱	۳۰/۸	۲۸/۹	۶/۲		
چین	۳۰	۲۵	۳۵	۱۰	۹۸/۵	۱/۵
ژاپن	۳۱/۱	۳۶/۷	۲۲/۷	۹/۵	۹۹/۴	۰/۶
هند	۳۰/۲	۲۴/۵	۳۷/۲	۸/۱		
آمریکا (سفید پوست)	۴۵	۴۱	۱۰	۴	۸۵	۱۵
آمریکا (سیاه پوست)	۴۷	۲۸	۲۰	۵	۹۳	۷
آمریکا لاتین	۲۲/۸	۷۶/۷	۰	۱	۱۰۰	۰
استرالیا	۵۳/۱	۴۴/۷	۲/۱	۰	۱۰۰	۰
اسکیمو	۵۵/۴	۴۳/۶	۰/۵	۰/۵		

REFERENCES:

- 1- Boyd, W. C. Introduction to Immunochemical specificity. 1962, New York, London. Interscience Publishers.
- 2- Boyd, W. C. Fundamentals of Immunology. 1956., third edit. P. P. 217-264, New York, London. Interscience Publishers.
- 3- Cours d'Immunologie générale et de Sérologie de l'Institut Pasteur Paris, 1969.
- 4- Tzanck, A., Ruffie, J. Les groupes Sanguins chez l'Homme, étude Sérologique et génétique. 1963, Paris. Masson et Cie.
- 5- Kabat, E. A., Mayer, M. M. Exprimental of Immuno-Chemistry third edit. 1968, Illinois U.S.A., Thomas, C.
- 6- Darmady, E. M, and Davenport, S.G.T. Hematological Technique, 1963, third edit. p.p. 204-212, London, Churchill, J.A. Ltd.
- 7- Cushing, J.E. Campbell, D.H., Principles of Immunology, 1957, p.p.43. NewYork, London, McGraw-Hill Book Company.
- 8- Carpenter, P.L, Immunology and Serology, 1960, p.p. 169-184 Philadelphia and London, Sanders, W.B. Company.
- 9- Kherumian, R., génétique et Anthropologie des groupes Sanguins, 1951, Paris, Vigot Frères, Éditeurs.
- 10- Jean Dausset, Immuno-Hématologie Biologique et Clinique, 1956, Paris, Flammarion.
- 11- Camphell, Dan, H. and all, Methods in Immunology, p.p. 155-161, 1964, New York, Amsterdam, Benjamine W.A., Inc.

۱۲- دکتر حسن وزین - مجله دانشکده پزشکی تهران - شماره ۹ سال ۲۶ - خرداد ۱۳۴۸ ص ۷۹۹-۸۰۰.

۱۳- دکتر عبدالحسین افکاری - نامه دانشکده پزشکی مشهد - شماره ۳ سال ۱۰ - دیماه ۱۳۴۶ ص ۲۹۰-۲۹۱.

۱۴- دکتر قدرت اله روشن وهمکاران - نامه دانشکده پزشکی مشهد - شماره ۴ سال ۱۲ - مهر ۱۳۴۸ ص ۴۹۰.

۱۵- دکتر تهرانچیان - اردیبهشت سال ۱۳۴۲ - مطالعات شخصی درمراکز انتقال خون تهران و بخش ایمونولوژی پزشکی تهران.

۱۶- دکتر هوشنگ دفاعی - سال ۱۳۵۰/۱۲/۲۸ - مطالعات شخصی در تهیه آمار گروههای خونی دبیرستان البرز تهران.

۱۷- دکتر آرتون طهماسبیان - سال ۱۳۵۱ - مطالعات شخصی در مرکز انتقال خون شیراز.