

فراوانی آلل های سیستم خونی ABO و Rh در شهر همدان

دکتر حمید پورجعفری*، دکتر مرتضی هاشم زاده چالشتیری**، دکتر محمدرضا ایمانی***

مکیده:

هدف از این مطالعه تعیین فراوانی آلل های A، B و O از سیستم خونی ABO و آلل های D و d از سیستم خونی Rh و مقایسه آن ها در دو جنس می باشد.

نوع مطالعه توصیفی- مقطعی بود که جامعه آماری آن را کلیه ساکنین شهر همدان که جهت اهداء خون طی سال ۱۳۷۵ به بانک خون این شهر مراجعه نمودند (جمعاً ۷۳۶۱ نفر) تشکیل می داد. پس از استخراج اطلاعات اولیه از بانک خون همدان و تنظیم آن ها بر حسب جنس و نوع گروه خونی با استفاده از فرمول های مربوطه فراوانی آلل ها محاسبه شدند و مورد مقایسه قرار گرفتند. روش جمع آوری اطلاعات ساده (در دسترس) بوده است. در سیستم ABO، فراوانی انواع گروه خونی در جمعیت مورد مطالعه به ترتیب نزولی عبارت بودند از O، A، B و AB. فراوانی آلل های این سیستم خونی نیز به ترتیب نزولی عبارت بودند از O، A و B. فراوانی آلل های O، A و B در دو جنس زن و مرد مورد مقایسه قرار گرفتند، فراوانی گروه خونی AB در زنان تقریباً دو برابر مردان بود. حدود ۹۲٪ از موارد ارهاس مثبت بودند.

کلید واژه ها: ژنتیک جمعیت / سیستم گروه خونی ارهاس / گروههای خونی

مقدمه:

بدلیل خاصیت آنتی ژنیک قوی آنتی ژنهای سیستم خونی ABO و Rh، این دو سیستم در پزشکی بیشتر مورد توجه قرار دارند. همچنین آنتی ژن D قدرت آنتی ژنیک بالایی را در گروه Rh داشته و فاکتورهای C، c، E و e به ترتیب پس از آن قرار دارند (۲). برخلاف آنتی ژن های سیستم خونی ABO، آنتی ژنهای سیستم رزوس به جز گلبولهای قرمز در سایر بافتهای بدن وجود ندارند (۳). اصطلاح Rh مثبت، آنطور که معمولاً بکار می رود به معنی شخصی است که آگلوتینوژن D را دارد (۳).

اولین بار کارل لاندشتینر و همکارانش در آغاز قرن بیستم گروه های خونی را کشف کردند و نشان دادند که خون انسان را میتوان بر اساس وجود دو آنتی ژن A و B بر روی گلبول قرمز و آنتی بادی های مربوطه در سرم تقسیم بندی کرد. پس از آن ها افراد دیگری نیز تنوع گروههای خونی در انسان را موضوع تحقیق خود قرار دادند. در نتیجه این کوششها تاکنون حدود سی نوع گروه خونی رایج و صدها نوع نادر شناسایی و معرفی شده است (۱).

* دانشیار بخش ژنتیک دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان
** استادیار گروه ژنتیک دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران
*** کارورز دانشگاه علوم پزشکی همدان

دیگر مربوط به سیستم رزوس چون C و E نیز در طرح حاضر مد نظر نبوده اند.

مواد و روش کار :

نوع پژوهش، توصیفی - مقطعی بوده و جمعیت مورد مطالعه عبارت از کلیه ساکنین شهر همدان بوده است. نمونه گیری به روش آسان (در دسترس) بود، به عبارت دیگر کلیه کسانی که طی یکسال (۱۳۷۵) به بانک خون شهرستان همدان مراجعه کرده و خون اهدا نموده بودند به عنوان نمونه وارد مطالعه شدند. با توجه به اینکه این گروه تعداد نسبتاً بالایی را تشکیل داده و از آنجاییکه بدلیل داشتن گروه خونی خاصی به مرکز فوق مراجعه ننموده بودند، ایشان را می توان نمونه ای مناسب از جمعیت هدف فرض نمود. کل افراد مراجعه کننده ۷۳۶۱ نفر بودند (۶۱۴۴ نفر مرد و ۱۲۱۷ نفر زن).

روش انجام کار بدین صورت بود که با مراجعه به بانک خون همدان و استفاده از اطلاعات بایگانی، تعداد کل افراد مراجعه کننده به منظور اهدا خون مشخص گردید. سپس اطلاعات مربوط به افراد مذکور بر حسب جنسیت و نیز بر حسب گروههای خونی مختلف دو سیستم ABO و Rh استخراج شد. پس از تعیین فراوانی فنوتیپ های مختلف، فراوانی آلل های دو سیستم مورد نظر به شرح زیر تعیین گردید. لازم به یادآوری می باشد که فرض اولیه این طرح با توجه به شواهد موجود این است که جمعیت مورد مطالعه از نظر آلل های تحت بررسی در حال تعادل می باشد، به عبارت دیگر ازدواجها از نظر گروههای خونی اتفاقی بوده و سایر شرایط تعادل هاردی - واینبرگ نیز برقرار بوده است.

چگونگی محاسبه فراوانی ژن ها: الف. محاسبه فراوانی آللی (یا ژنی) - گروههای خونی ABO بوسیله یک سری

علاوه بر مسایل یاد شده روشن شدن این نکته که افرادی با گروه خونی خاص استعداد ابتلا به برخی بیماری ها را بیشتر دارند وجه دیگری بود که مطالعه گروههای خونی در اجتماعات انسانی را برجسته کرد. در ژنتیک انسانی ثبت مشخصات ظاهری و نیز فیزیولوژیک افراد از اهمیت بالایی برخوردار است و گروههای خونی از این نظر نیز مورد توجه می باشند. در ژنتیک جمعیت که به مطالعه فراوانی ژن ها در جمعیت های گوناگون انسانی پرداخته و چگونگی تغییر و یا حفظ آن ها را مورد توجه قرار می دهد، تعیین توزیع فراوانی آلل های مختلف یک ژن اهمیت ویژه ای دارد.

یکی دیگر از دلایل اهمیت موضوع و لزوم انجام آن این است که نسبت های بین تیپ های مختلف گروه خونی در جوامع مختلف متفاوت است، به عبارت دیگر اعداد مربوط به فراوانی ها تنها در همان جوامع مورد بررسی قابل استناد می باشند بنابراین ضروری است که در کلیه استان ها و نیز گروههای قومی و زیر نژادی کشور ویژگی های آنتروپومتری که گروه های خونی، یکی از آن ویژگی ها می باشد، تعیین و گزارش شود.

پژوهش حاضر بر پایه مطالب اخیر طرح ریزی شده است و هدف اصلی آن عبارتست از تعیین فراوانی تیپ های مختلف گروه خونی ABO و Rh و همچنین تعیین فراوانی آلل های گروه های خونی ABO و Rh در جمعیت ساکن همدان. در این مطالعه، گروه های اصلی سیستم خونی ABO مورد توجه بوده و آلل های فرعی این سیستم از قبیل A1 و A2 و غیره در نظر گرفته نشده اند. در مورد سیستم خونی رزوس نیز تنها آلل های D و d مورد توجه بوده اند و از آلل های نادر چشم پوشی شده است. آلل های موجود در جایگاههای

۶۱۴۴ نفر مرد و ۱۲۱۷ نفر زن بودند. جدول ۱ جمعیت مورد بررسی را بر حسب جنسیت و نوع گروه خونی ABO نشان می دهد. همان طور که ملاحظه میشود، گروه خونی O با ۴۰/۰۶ در صد فراوان ترین گروه خونی بود و پس از آن گروه خونی A با ۳۰/۵۳ درصد، گروه خونی B با ۲۱/۹۸ درصد و گروه خونی AB با ۷/۴۳ درصد رایج ترین گروههای خونی بودند. فراوانی این گروه خونی در زنان ۱۱/۶۶ درصد می باشد که تقریباً دو برابر میزان آن در مردان (۶/۵۹ درصد) است.

جدول ۱. فراوانی انواع مختلف گروههای خونی سیستم ABO در مردم شهر همدان بر حسب جنس

جنسیت	گروه خون			
	A	B	AB	O
مردان	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
	۱۸۷۷ (۳۰/۵۵)	۱۳۵۴ (۲۲/۴۰)	۴۰۵ (۶/۵۹)	۲۵۰۸ (۴۰/۸۲)
زنان	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
	۳۷۰ (۳۰/۴۰)	۲۶۴ (۲۱/۶۹)	۱۳۲ (۱۱/۶۷)	۴۴۱ (۳۶/۲۴)
جمع	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
	۲۲۴۷ (۳۰/۵۳)	۱۶۱۸ (۲۱/۹۸)	۵۳۷ (۷/۲۳)	۲۹۶۹ (۴۰/۰۶)

جدول ۲ نشان دهنده اینست که فراوانی افراد ارهانش منفی در کل جمعیت مورد مطالعه ۷/۸۹ درصد بوده است، لذا می توان این گونه محاسبه نمود:

$$q = \sqrt{d} \quad q = \sqrt{581 / 7361} \quad q = 0.28$$

فراوانی آلل "d": $q = \sqrt{d}$

$$p = 1 - q \quad p = 1 - 0.28 \quad p = 0.72$$

فراوانی آلل "D": $p = 1 - q$

جدول ۲. فراوانی انواع مختلف گروه های خونی سیستم Rh در مردم شهر همدان

جنسیت	ارهانش مثبت		ارهانش منفی	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
مردان	۵۶۷۹	۹۲/۴۳	۴۶۵	۷/۵۷
زنان	۱۱۰۱	۹۰/۴۷	۱۱۶	۹/۵۳
جمع	۶۷۸۰	۹۲/۱۱	۵۸۱	۷/۸۹

آلهای متعدد کنترل می شوند که دو تا از آنها نسبت به یکدیگر هم بارز بوده و دیگری بصورت مغلوب می باشد. سه آلل A, B و O به ترتیب غالبیت عبارتند از: $(A=B) > O$. اگر فراوانی آلل A را با p ، فراوانی آلل B را با q و فراوانی آلل O را با r نمایش دهیم، نسبت های مورد انتظار در آمیزش های تصادفی از رابطه $(p+q+r)^2$ بدست می آید. همچنین اگر فراوانی گروههای خونی A, B, O را به ترتیب با \bar{A} ، \bar{B} و \bar{O} نشان دهیم، برای محاسبه فراوانی آلل های مورد نظر از رابطه های زیر استفاده می شود (۴).

$$p = 1 - \sqrt{B + O} \quad q = 1 - \sqrt{A + O} \quad r = \sqrt{O}$$

ب. محاسبه فراوانی یک جفت الل اتوزومی که رابطه غالبیت کامل دارند: آلل های D و d از سیستم رزوس مصداق عنوان فوق هستند. در این حالت فنوتیپ های حاصل از آلل غالب (D)، دارای دو ژنوتیپ DD و یا Dd می باشند. بنابراین وسیله ساده ای برای تشخیص افراد هموزایگوت از هتروزایگوت وجود نداشته و تنها ژنوتیپی که به راحتی قابل تشخیص است، ژنوتیپ با آلل های نهفته (dd) است که همان افراد ارهانش منفی هستند. در اینجا نیز جمعیت را در حال تعادل فرض می کنیم (تعادل هاردی واینبرگ) زیرا ازدواج ها برای آلل های D و d اتفاقی بوده و سایر عواملی که در تعادل مذکور موثرند در مورد این دو آلل صدق نمی کنند. در این حالت می توان فراوانی آلل نهفته را به کمک q تخمین زد، زیرا فراوانی افراد هموزایگوت مغلوب را نشان می دهد. می توان از رابطه $p = 1 - q$ فراوانی آلل D را تعیین نمود (۴).

نتایج :

گروه مورد مطالعه جمعا ۷۳۶۱ نفر بودند. از این تعداد

جمله وقوع جهش، آمیزش های غیر تصادفی، انتخاب طبیعی، مهاجرت و غیره بهم خورده و لذا نسبت فراوانی یک آلل به فراوانی آلل دیگر از نسلی به نسل بعد تغییر می نماید. از آن جایی که کمتر اتفاق می افتد که شخصی همسر خود را از میان دارندگان گروه خونی خاصی انتخاب نماید و یا انتخاب طبیعی به نفع و یا ضرر گروه خونی خاصی عمل نماید، در غالب منابع این شاخص را به عنوان مثال خوبی برای تعادل فوق در اجتماعات انسانی بکار می برند.

نتایج فوق با نتایج حاصل از بررسی مردم اروپای غربی و نیز افریقا (۶) از نظر ترتیب فراوان ترین انواع گروه خونی مطابقت دارد. همچنین نتایج حاصل از بررسی انواع گروه خونی سیستم ABO در مردم شرق آسیا نشان دهنده اینست که رایج ترین گروه خونی، A می باشد و پس از آن گروه خونی O قرار دارد (۶). همچنین در گزارش دیگری آمده است که در سفیدپوستان فراوانی انواع مختلف گروههای خونی عبارتند از O (۴۷ درصد)، A (۴۱ درصد)، B (۹ درصد) و AB (۳ درصد) (۱)، که با نتایج کار حاصل از نظر ترتیب فراوانی ها با آن مطابقت داشته اما از نظر میزان آنها متفاوت است. همچنین ارقام مربوط به فراوانی آلل های سیستم خونی ABO در دو جنس بسیار بیکدیگر نزدیک می باشند.

از آنجایی که در منابع فارسی اینگونه شاخص های ضروری، که به سادگی قابل حصول هستند، وجود نداشته و غالباً، بخصوص در کلاس های درس و یا در قسمت بحث مقالات، ناچاراً نویسندگان از شاخص های مربوط به سایر جوامع استفاده می نمایند، توصیه می شود که همکاران ارجمند سعی نمایند شاخص های مربوط به

به همین ترتیب فراوانی آلل های D و d را در زنان و مردان محاسبه نموده و در جدول ۳ نشان داده ایم.

جدول ۳: فراوانی آلل های D و d از سیستم رزوس در مردم شهر همدان بر حسب جنس

جنسیت	فراوانی آلل D	فراوانی آلل d
مرد	۰/۹۶۹	۰/۰۳۱
زن	۰/۹۷۳	۰/۰۲۷
جمع	۰/۹۷۲	۰/۰۲۸

جدول ۴ فراوانی آلل های A، B و O در مردم شهر همدان بر حسب جنس را نشان می دهد. همان طور که دیده می شود فراوان ترین آلل از سیستم خونی ABO در جمعیت مورد مطالعه مربوط به O و سپس مربوط به آلل A بوده است.

جدول ۴: فراوانی آلل های A، B و O در مردم شهر همدان بر حسب جنس

جنسیت	فراوانی آلل A (p)	فراوانی آلل B (q)	فراوانی آلل O (r)
مرد	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۶۳
زن	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۶۰
جمع	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۶۳

بحث :

نتایج حاصل با گزارشی که در سال ۱۳۷۶ از بررسی دانش آموزان استان همدان تهیه شده بود (۵) مطابقت دارد، و بنابراین آنها را می توان به عنوان شاخص های استاندارد مربوط به جمعیت عادی استان همدان در تحقیقات مختلف به عنوان گروه کنترل بکار برد. قانون هاردی - واینبرگ مطرح می نماید که فراوانی آللها در یک جمعیت، چنانچه ازدواج ها برای آنها اتفاقی (غیر انتخابی) صورت گیرد، از نسلی به نسل دیگر ثابت می ماند (۶)، تعادل هاردی - واینبرگ بر اثر عوامل متعددی از

سیاسگزاری:

بر خود لازم می دانیم از مدیریت محترم و کارکنان صدیق بانک خون همدان بخاطر همکاری بی شائبه ایشان در انجام طرح حاضر تشکر نمائیم.

مناطق مختلف کشور را تعیین و جهت استفاده دیگران، نتایج آن را منتشر نمایند. همچنین مشخص بودن آلهای رایج و به تبع آن روشن شدن رایج ترین گروههای خونی (فنوتیپ ها) در هر جمعیت به مسئولین بانک خون آن مناطق در برنامه ریزی های کمک خواهد نمود.

منابع :

1. Guyton AC, Hall JE. *Text book of medical physiology*. London : W.B. Saunders , 1990: 457.
۲. گرانسر علی. بانک خون و تجویز فرآورده های خونی. تهران : جهاد دانشگاهی ، ۱۳۷۰ : ۵۲.
3. Ganong WF. *Review of medical physiology*. London : Appleton Lang , 1993: 485.
۴. خاوری هوشنگ سیاه منصور صدراله. ژنتیک و مسایل آن . تهران : شباهنگ ، ۱۳۶۲.
۵. پورجعفری حمید. مقایسه کودکان عقب افتاده و سالم از نظر فراوانی ژن های سیستم خونی ABO و Rh در استان همدان. تک نگاشت ، همدان : انتشارات دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۶۷.
6. Thompson JS, Thompson MW. *Genetics in medicine*. Toronto : W.B. Saunders , 1986.