ORIGINAL ARTICLE

Distribution of ABO and Rh Blood Groups Among Patients With Multiple Sclerosis in Mazandaran Province, Iran

Hamed Cheraghmakani[1]
Mohammad Javad Moradian[2]
Seyed Mohammad Baghbanian [3]
Seyed Hossein Hosseini [4]
Mahmoud Abedini [5]
Fariba Ghasemihamedani [6]
Reza Habibisaravi [7]

[1] Asociate Professor, Department of Neurology, Medical Faculty, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Health in Disasters and Emergencies, School of Health Management and Information Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
[3] Asociate Professor, MS Fellowship, Department of Neurology, Medical Faculty, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4]Assistant Professor, Department of Paramedicine, Amol Faculty of Paramedical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.
[5]MD, Assisstant Professor, Dean, Mazandaran Province Multiple Sclerosis Society, Sari, Iran
[6] MSc, Education and Research comeittee, Mazandaran Province Multiple Sclerosis Society, Sari, Iran
[7] MD, PhD, Lecturer, Department of Prehospital Emergency, Faculty of Allied Medical Sciences, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

(Received Junary 16, 2026; Accepted September 20, 2026)

Abstract

Background and purpose: Multiple sclerosis prevalence is rising in Iran, particularly in Mazandaran Province. ABO and Rh blood groups have immunogenetic roles that may influence autoimmune susceptibility, but region-specific data are limited. This study aimed to characterize the distribution of ABO and Rh blood groups among patients with MS in Mazandaran Province, Iran, and compare the observed distribution with expected frequencies.

Materials and methods: This retrospective descriptive cross-sectional study used registered data from the database of the Multiple Sclerosis Society of Mazandaran Province. Of 3,400 registered patients between 2004 and the end of 2025, records of 422 patients with documented ABO and Rh blood groups were analyzed. A stratified random sampling approach ensured representation by geographic region and sex. Frequencies were compared with published population estimates using chi-square goodness-of-fit tests; analyses were performed with Epi Info™ 7.2.7. A two-sided P value < 0.05 was considered significant.

Results: The cohort comprised 422 patients (76.1% female). ABO distribution was O 34.4%, A 29.6%, B 22.5%, and AB 13.5%; Rh-positive prevalence was 90.3%. Observed ABO frequencies differed from national expectations (χ^2=17.879, df=3, P<0.05) and from Mazandaran population estimates (χ^2=24.899, df=1, P<0.05). The AB phenotype was markedly overrepresented, while O and B were underrepresented. Rh distribution did not differ from expectations (P>0.05)

Conclusion: The ABO distribution in this registered sample of patients with MS differed from published national and regional population references, particularly with a higher frequency of the AB group and lower frequencies of the O and B groups. Rh distribution was comparable with the reference population. These findings support further population-specific, geographic, and genetic investigations.

Keywords: multiple sclerosis, ABO blood groups, Rh(D) antigen, immunity, Iran, Mazandaran

J Mazandaran Univ Med Sci 2026; 36 (Supple 1): 132-140 (Persian).

Corresponding Author: Reza Habibisaravi - Health in Emergencies and Disasters Specialist. Vali-e-Asr Highway, Jouybar intersection, Center for Pre-hospital Emergency and Disaster Management, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: rhabibisaravi@mazums.ac.ir)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و ششم شماره ویژه نامه آبان سال ۱۴۰۵ (۱۴۰-۱۳۲)

فراوانی گروه های خونی در بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس در استان مازندران، ایران

حامد چراغ‌مکانی[۱]
محمدجواد مرادیان[۲]
سیدمحمد باغبانیان[۳]
سیدحسین حسینی[۴]
محمود عابدینی[۵]
فریبا قاسمی همدانی[۶]
رضا حبیبی ساروی[۷]

چکیده

سابقه و هدف: شیوع مولتیپل اسکلروزیس (MS) در ایران رو به افزایش است و استان مازندران از کانون‌های مهم این بیماری محسوب می‌شود. گروه‌های خونی ABO و Rh دارای نقشهای ایمونوژنتیک هستند که احتمالا بر استعداد ابتلا به بیماری‌های خودایمنی تأثیرگذارند، با این حال داده‌های منطقه‌ای در این زمینه محدود است. مطالعه حاضر با هدف تعیین توزیع گروه‌های خونی ABO و Rh در بیماران مبتلا به MS در استان مازندران و مقایسه آن با توزیع مورد انتظار در جمعیت عمومی، انجام پذیرفت.

مواد و روش ها: این پژوهش یک مطالعه مقطعی- توصیفی گذشته نگر، بر پایه داده‌های ثبت شده در پایگاه اطلاعاتی انجمن مولتیپل اسکلروزیس استان مازندران بود. از میان ۳۴۰۰ بیمار ثبتشده در فاصله سال‌های ۱۳۸۳ تا پایان ۱۴۰۴، اطلاعات ۴۲۲ بیمار بررسی شد. روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی‌شده تصادفی به تفکیک محدوده جغرافیایی و جنسیتی به‌کار گرفته شد. فراوانی‌ها با برآوردهای منتشر شده جمعیتی با استفاده از آزمون کایدو مقایسه شدند و تحلیل‌ها با نرم افزار Epi Info™ نسخه ۷,۲,۷ انجام پذیرفت (سطح معنی‌داری دو طرفه P <۰/۰۵).

یافته‌ها: از ۴۲۲ بیمار مورد مطالعه، ۷۶/۱ درصد آنان را زنان تشکیل می دادند. توزیع گروه های ABO به‌صورت O ۴/۳۴ درصد، A ۶/۲۹ درصد B(۵/۲۲ درصد) و AB (۵/۱۳ درصد) بود؛ شیوع Rh مثبت ۹۰/۳ درصد بود. فراوانی‌های مشاهده شده ABO با انتظارات در جامعه (۸۷۹/ ۱۷, p 05/0= df, 3 =χ^2< ، ۲۴/۸۹۹، ۰/۰۵= df، ۱= χ^2) تفاوت معنی‌داری نشان دادند. فنوتیپ AB به طرز قابل توجهی بیش از حد انتظار و گروه‌های O و B کم‌تر از حد انتظار بودند. توزیع Rh از مقادیر مورد انتظار تفاوت معنی‌داری نشان نداد (P >۰/۰۵).

استنتاج: در این نمونه از جامعه بیماران ثبتشده، فراوانی AB بیشتر و فراوانی O و B کمتر از مقادیر مرجع بود؛ با این‌حال، به‌دلیل نبود گروه شاهد فردی و ماهیت مقطعی مطالعه، این یافته‌ها الزاما به‌معنای افزایش خطر ابتلا یا رابطه علّی نیستند. این یافته‌ها ضرورت پژوهش‌های بیش‌تر جمعیت‌محور، مکانی و ژنتیکی را برجسته می‌سازد.

واژه های کلیدی: مولتیپل اسکلروزیس، گروه خونی ABO، آنتیژن Rh (D)، ایمنیشناسی، ایران، مازندران

مولف مسئول: رضا حبیبی ساروی-ساری، مرکز اورژانس پیش بیمارستانی و مدیریت حوادث، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران **Email:** rhabibisaravi@mazums.ac.ir
۱. دانشیار، گروه بیماری های مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. استادیار، گروه سلامت در بلایا و فوریت ها، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۳. دانشیار، فلوشیپ ام اس، گروه بیماری های مغز و اعصاب، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. استادیار، گروه پیراپزشکی، دانشکده پیراپزشکی آمل، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵. استادیار، متخصص بیماری های مغز و اعصاب، رئیس انجمن ام اس استان مازندران، ساری، ایران
۶. کارشناسی ارشد، کمیته آموزش و پژوهش، انجمن ام اس استان مازندران، ساری، ایران
۷. دکتری پزشکی، دکتری تخصصی پی اچ دی، مدرس، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۵/۳/۲۶ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۵/۳/۳۱ تاریخ تصویب : ۱۴۰۵/۶/۳۱

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

مقدمه

مولتیپل اسکلروزیس (MS) یک بیماری مزمن خودایمنی دمیلینیزان سیستم عصبی مرکزی است که عمدتاً بزرگسالان جوان را مبتلا میسازد و به‌طور نامتناسبی زنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد(۱). شیوع این بیماری در سراسر جهان در حال افزایش است و ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. به‌عنوان نمونه، یک مطالعه مبتنی بر ثبت استانی در مازندران (شمال ایران) شیوع MS را در سال ۱۳۹۷ معادل ۷۲/۵ در هر صد هزار نفر گزارش کرد که در مقایسه با ۲۴/۴ در هر صد هزار نفر در سال ۱۳۸۷ افزایش چشمگیری نشان می‌دهد(۲). این داده‌ها با نسبت زن به مرد حدود ۳ به ۱، نشاندهنده بار MS در ایران در سطح مناطق پرشیوع جهانی است.

توزیع فراوانی گروه‌های خونی ABO و Rh در جمعیت عمومی ایران به‌خوبی مستند شده است. گروه Oشایعترین گروه خونی است (۳۸ – ۳۶ درصد) و AB نادرترین (۸ – ۷ درصد) می‌باشد(۳). بررسی‌های وسیع اهدا کنندگان خون در ایران توزیع O=37/6 درصد، A=30/3درصد، B=24/4درصد و AB=7/8 درصد را گزارش کردهاند(۴). در یک کوهورت ۷ میلیون نفری از اهدا کنندگان در سال ۱۳۹۷، نسبت گروه O برابر ۳۶ درصد بود. افراد Rh مثبت در اکثریت قرار دارند(۹۰ – ۸۸ درصد). در یک مطالعه انجامشده در استان خراسان رضوی (مشهد)، فراوانی گروه خونی O برابر ۸/۳۳ درصد و AB برابر ۳/۸ درصد با Rh مثبت ۲/۸۸درصد گزارش شد که مشابه میانگین ملی است(۵). در استان مازندران، یک مطالعه توزیع O=39/3 درصد، A =۲۶/۲ درصد، B=۲۶/۷درصد و AB =۷/۸ درصد را گزارش کرده است(۶).

اساس بیولوژیکی مطالعه ABO / Rh در MS بر نقش این آنتیژن‌ها در سیستم ایمنی و ژنتیک استوار است. آنتیژنهای ABO و Rh به‌عنوان نشانگرهای گلیکوپروتئینی روی سلول‌های خونی شناخته می‌شوند که در بسیاری از بافت‌های دیگر نیز بیان می‌شوند. تغییرات این آنتیژنها با خطر ابتلا به انواع مختلف بیماری‌ها در ارتباط بوده است(۷). به‌عنوان نمونه، ارتباط آنتیژن‌های ABOبا بیماری‌های قلبی‌عروقی، عفونی و حتی نئوپلاستیک مستند شده است(۸). بنابراین فرض شده است که آنتیژن‌های گروه خونی ممکن است پاسخ‌های ایمنی در بیماری‌های خودایمنی از جمله مولتیپل اسکلروزیس را دستخوش تغییراتی نمایند(۹). از نظر ایمنیشناختی، آنتیژن‌های A/B یا فقدان آن‌ها در گروه O میتوانند بر نحوه تشخیص خود از غیر خود توسط سلول‌های ایمنی تأثیر بگذارند(۱۰). به‌طور مشابه، آنتیژنRh (D) در بارداری و انتقال خون با واکنش‌های سیستم ایمنی بدن همراه است. در مجموع، آنتی‌ژن‌های گروه خونی ممکن است بهمثابه بیومارکرهای ایمنی عمل کنند که التهاب و خودایمنی را تحت تأثیر قرار می‌دهند(۱۱).

مطالعات مربوط به ABO-Rh و MS نتایج مشابه‌ای نداشته‌اند. در ایران، یک مطالعه موردشاهدی در همدان شامل ۱۰۰ بیمار MS در مقابل ۱۰۰ شاهد، ارتباط معنی‌داری میان گروه ABO یا Rh و خطر ابتلا به MS نشان نداد(۱۲، ۱۳). در مطالعات بین‌المللی، یک کوهورت در اسپانیا نشان داد که افراد با گروه خونی O منفی نسبت به سایرین شانس حدود ۵۰ درصدی احتمال ابتلا به MS را دارند (OR =۰/۴۹)، در حالی که Rh مثبت با گروه‌های A یا B خطر بالاتری را نشان دادند(۱۴). یک مرور نظام مند نیز نشان داد بیماران MS در گروه‌های A یا B (+Rh) بیش‌تر دیده می‌شوند(۱۵). در مجموع، شواهد متناقض هستند و مطالعات پژوهشی بیش‌تر در این مورد، ضروری به‌نظر می‌رسد.

استان مازندران یکی از بالاترین بارهای بیماری MS را در ایران دارد، اما نقش گروه‌های خونی در این استان ناشناخته مانده است(۱۶). از آن‌جایی که فراوانی ABO/Rh بین مناطق و سابقه ژنتیکی متفاوت است، یافته های سایر جمعیت ها ممکن است قابل تعمیم به این استان نباشند. هدف این مطالعه، تعیین فراوانی گروه‌های خونی ABO و

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

Rhدر بیماران مبتلا به MS ثبت‌شده در استان مازندران و مقایسه این فراوانی‌ها با برآوردهای منتشر شده برای جمعیت عمومی ایران و استان مازندران بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک مطالعه مقطعی- توصیفی گذشتهنگر بر پایه دادههای ثبتی بود. جامعه پژوهش شامل ۳۴۰۰ بیمار مبتلا به MS ثبتشده در انجمن مولتیپل اسکلروزیس مازندران در سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۴۰۴ بودند. معیارهای ورود، تشخیص قطعی MS بر اساس معیار مکدونالد ۲۰۱۷ که توسط هیئت بالینی متخصصان مغز و اعصاب تأیید شده بودند و در انجمن ام اس مازندران ثبت شده اند، سکونت در استان و وجود ثبت مستند ABO و Rh بر اساس آزمایشات همراه بیماران در زمان ثبت نام در انجمن بود. موارد فاقد اطلاعات گروه خونی، فاقد سکونت در استان یا دارای تشخیص نامطمئن کنار گذاشته شدند. از میان جمعیت واجد شرایط، حجم نمونه با فرض سطح اطمینان ۹۵ درصد، حاشیه خطای ۵ درصد و شیوع برآورد شده نادرترین گروه خونی (AB) معادل ۷ درصد بر اساس فرمول کوکران برای جمعیتهای محدود محاسبه گردید، اما به‌منظور کاهش حاشیه خطا، افزایش توان آماری و امکان تحلیل زیرگروهی، با نظر اعضا گروه پژوهش تعداد نهایی۴۲۲ پرونده در پایگاه داده، وارد مطالعه شد. بر اساس اطلاعات موجود، نمونه‌گیری بهصورت طبقهبندیشده و متناسب با جمعیت هر شهرستان از کل استان مطابق با آخرین آمار عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ و جنسیت گزارش شده در سایت آمار ایران بود.

بیماران با اطلاعات ناقص گروه خونی، غیر ساکنان استان از مطالعه خارج شدند. از هر طبقه، نمونهای تصادفی متناسب با جمعیت آن شهرستان در مقایسه با کل جمعیت استان و توزیع جنسیتی بیماران MS انتخاب شد. بر همین اساس تعداد نمونه‌ها در شهرستان‌ها به شرح بابل ۶۷ نفر (۱۵/۸۸ درصد)، ساری ۶۵ نفر (۱۵/۴ درصد)،آمل ۵۲ نفر (۱۲/۳۲ درصد)، قائمشهر ۴۰ نفر (۹/۴۸ درصد)، بهشهر ۲۲ نفر (۵/۲۱ درصد)، تنکابن ۲۱ نفر (۴/۹۸ درصد)، نوشهر ۱۸ نفر (۴/۲۷ درصد)، بابلسر ۱۷ نفر (۴/۰۳ درصد)، نور ۱۶ نفر (۳/۷۹ درصد)، نکا ۱۵ نفر (۳/۵۵ درصد)، چالوس ۱۵ نفر (۳/۵۵ درصد)، محمودآباد ۱۳ نفر (۳/۰۸ درصد)، جویبار ۱۰ نفر (۲/۳۷ درصد)، رامسر ۱۰ نفر (۲/۳۷ درصد)، فریدونکنار ۸ نفر (۱/۹ درصد)، میاندورود ۷ نفر (۱/۶۶ درصد)، عباس‌آباد ۷ نفر (۱/۶۶ درصد)، سوادکوه ۶ نفر (۱/۴۲ درصد)، گلوگاه ۵ نفر (۱/۱۸ درصد)، سوادکوه شمالی ۳ نفر (۰/۷۱ درصد)، کلاردشت ۳ نفر (۰/۷۱ درصد) و سیمرغ ۲ نفر (۰/۴۷ درصد) با رعایت نسبت چنسی بیماران زن به مرد (۲/۹ به ۱) به دست آمد.

برای مقایسه توزیع گروه خونی بیماران MS با توزیع گروه‌های خونی در جمعیت عمومی، از داده‌های مرجع مطالعات اخیر در ایران و استان مازندران و انتشارات رسمی سازمان انتقال خون ایران استفاده شد. متغیرهای مورد نظر مطالعه شامل، سن، جنس، گروه خونی ABO و وضعیت Rh (مثبت یا منفی)، بود. تمامی شناسه‌های شخصی حذف و دادهها پیش از تحلیل، ناشناس‌سازی شدند.

از آمار توصیفی برای خلاصه‌سازی مشخصات جمعیتشناختی و بالینی بیماران MS استفاده شد. فراوانی و درصد هر گروه خونی و وضعیت Rh محاسبه گردید. برای مقایسه توزیع گروه‌های خونی ABO و Rh بین بیماران MS و جمعیت مرجع، از آزمون کایدو (χ^2) استفاده شد. مقدار p کم‌تر از ۰/۰۵ به‌عنوان معنی‌دار آماری تلقی گردید. تمامی تحلیلهای آماری با نرم‌افزار Epi Info™نسخه ۷,۲,۷ انجام شد.

پروتکل مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مازندران بررسی و تأیید شد) کد اخلاق (IR.MAZUMS.REC.1401.084 رضایت آگاهانه کتبی برای این مطالعه لازم نبود، زیرا مطالعه از داده‌های بینام شده گذشته نگر از یک پایگاه ثبت معتبر که پیش‌تر رضایت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

بیماران را اخذ کرده بود، استفاده کرد. تمامی روش‌ها با اصول اخلاقی بیانیه هلسینکی مطابقت داشت.

یافته‌ها

در مجموع، ۴۲۲ بیمار مبتلا به MS در این مطالعه وارد شدند. نمونه‌گیری بر اساس توزیع جنسیتی مشخصه بیماری با توجه به مطالعات پیشین MS انجام شد؛ بر این اساس، اکثریت شرکتکنندگان را زنان ۳۲۱ نفر (۷۶/۱ درصد) و مردان ۱۰۱ نفر (۲۳/۹ درصد) را تشکیل می‌دادند.

شایع‌ترین گروه خونیABO ، گروه O بود (۱۴۵نفر، ۳۴/۴ درصد) و پس از آن سایرگروه‌های خونی قرار داشتند. از نظر فاکتورRh، ۳۸۱ بیمار (۹۰/۳ درصد) Rh مثبت بودند. شایع‌ترین فنوتیپ ترکیبی ABO/Rh گروهO مثبت بود (۱۲۹نفر، ۳۰/۶ درصد) (جدول شماره ۱). فراوانی‌های مورد انتظار بر اساس برآوردهای جمعیتی منتشر شده O) ۳۸ درصد، A۳۰ درصد، B۲۴ درصد، AB۸ درصد، Rhمثبت ۹۰ درصد، Rh منفی ۱۰ درصد برای مقادیر مرجع در تحلیل‌های آماری استفاده گردیدند(۳، ۴).

جدول شماره ۱: توزیع گروه‌های خونی ABO/Rh مشاهده شده بر حسب جنسیت در بیماران ام اس و مقادیر مورد انتظار

گروه خونی	مرد	زن	جمع	مورد انتظار		جمع (درصد) گروه خونی
	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	تعداد(درصد)	کل تعداد	
O+	۲۷(۲۶/۷)	۱۰۲(۸/ ۳۱)	۱۲۹(۶/ ۳۰)	۱۴۳/۵(۳۴)	۱۶۰/۴	۱۴۵ (۳۴/۴)
O−	۵(۵)	۱۱(۳/۴)	۱۶(۳/۸)	۱۶/۹(۴)		
A+	۳۰(۲۹/۷)	۸۵(۲۶/۵ ۲۷)	۱۱۵(۳/ ۲۷)	۱۱۳/۹(۲۷)	۱۲۶/۶	۱۲۵ (۲۹/۶)
A−	۳(۳)	۷(۲/۲)	۱۰(۲/۴)	۱۲/۷(۳)		
B+	۱۸(۱۷/۸)	۶۸(۲۱/۲ ۱۸)	۸۶(۲/۶)	۹۲/۸(۲۲ ۸)	۱۰۱/۳	۹۵ (۲۲/۵)
B−	۴(۴)	۵(۱/۶)	۹(۲/۱)	۸/۴(۲)		
AB+	۱۲(۱۱/۹)	۳۹(۱۲/۱ ۱۸)	۵۱(۱۲/۱ ۱۸)	۲۹/۵(۷)	۳۳/۷	۵۷ (۱۳/۵)
AB−	۲ (۲)	۴(۱/۲)	۶(۱/۴)	۴/۲(۱)		

تفاوت معنی‌داری بین فراوانیهای مشاهدهشده و مورد انتظار ABO در مقایسه با جمعیت ایران وجود داشت (χ^2 =۱۴/۸۷۹ df =۳ (P <۰/۰۵). بررسی باقیمانده‌ها نشان داد که گروه AB به‌طرز قابل توجهی بیش از حد انتظار بود)مشاهده‌شده n =۵۷ در مقابل مورد انتظار (n =۳۳/۸، در حالی که گروههای (n =۱۴۵) در مقابل مورد انتظار (n =۱۶۰/۴ و n =۹۵) در قابل مورد انتظار (n =۱۰۱/۳ کم‌تر از انتظار بودند. گروه A انحراف اندکی نشان داد(n =۱۲۵ در مقابل مورد انتظار (n =۱۲۶/۶).

در مقابل، توزیع فاکتور Rh تفاوت معنی‌داری با مقادیر مطالعات جمعیتی موجود نشان نداد (χ^2 =۰/۰۳۸ df =۱ (P >۰/۰۵). تعداد مشاهدهشده افراد Rh منفی (n =۴۱) بسیار نزدیک به تعداد مورد انتظار (n =۴۲/۲) بود. در تحلیل هشت فنوتیپ ترکیبی، تفاوت کلی معنی داری مشاهده شد (χ^2 =۱۸/۹۵۸، df =۷، P >۰/۰۵). بیش‌ترین سهم این تفاوت، فنوتیپ +AB بود که در نمونه MS بسیار بیش‌تر از انتظار بود) مشاهدهشده n=۵۱ در مقابل مورد انتظار n=۲۹/۵.

تحلیل تفاوت معنی داری بین توزیع‌های مشاهدهشده و مورد انتظار نشان داد (χ^2 =۲۴/۸۹۹)، df =۳ (P <۰/۰۵). سهم عمده آن به مشاهده گروه AB در بیماران MS بود، در حالی که گروههای O و B کم‌تر از انتظار دیده شدند.

توزیع گروه‌های خونی بر حسب جنس در جدول شماره ۱ آمده است. در هر دو جنس، الگوی فراوانی نسبی مشابه بود. توزیع گروه‌های خونی ترکیبی ABO/Rh بین مردان و زنان مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری نشان نداد (χ^2 =۴/۴۱، df =۷، P >۰/۰۵).

بحث

این مطالعه الگوی متمایزی از گروه خونی ABO را در بیماران MS مازندران نشان داد، به صورتی که که گروه خونی AB به‌طرز قابل توجهی بیش از حد انتظار بود، در حالی که گروههای O و B کم‌تر از انتظار دیده

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

شدند. این یافته‌ها با الگوی موجود توزیع گروه‌های خون در اقوام ایرانی (O>A>B>AB) مغایر است. مطالعه موردشاهدی در استان همدان ارتباط معناداری بین گروه‌های خونی ABO و MS گزارش نکرده بود و در آن مطالعه گروه AB در موارد MS (۷ درصد) کم‌تر از گروه شاهد (۱۴ درصد) بود(۱۷). بنابراین الگوی مازندران با یافتههای همدان و توزیع گروه‌های خونی در سطح کشور تفاوت دارد.

مقایسه‌های بینالمللی نیز نتایج متفاوتی را به همراه داشته‌اند. در استان باسک اسپانیا، گروه‌های A+ و B+ در بیماران MS بیش‌تر شیوع داشتند و گروه O− کم‌تر از انتظار بود، افراد فاقد آنتیژن‌های A و B گروه O دارای نسبت شانس حدود ۵۰ درصدی ابتلا به MS بودند(۱۴). این یافته با مشاهده مطالعه حاضر در مورد کاهش فراوانی گروه O همسو است. نتایج مطالعات انجام شده در کوبا و کرواسی نیز پیشنهاد کرده‌اند که گروه O ممکن است عامل حفاظتی در برابر MS باشد(۱۸، ۱۹). در مقابل، یک کوهورت برزیلی هیچ ارتباط معنی‌داری بین گروه خونی و MS نیافت(۲۰).

بیش‌تر بودن گروه AB و کم‌تر بودن گروه‌های O/Bدر MS این پرسش را مطرح می‌سازد که آنتیژن‌های ABO چگونه می‌توانند در پاتوژنز MS نقش داشته باشند. آنتیژنهای ABO اپیتوپ‌های گلیکوپروتئینی هستند که توسط گلیکوزیلترانسفرازها سنتز میشوند. آللهای A و B گلیکوزیلترانسفرازهای متمایزی را رمزگذاری میکنند که آنتیژن H را تغییر می‌دهند، در حالی که حاملان O هیچ آنتیژن اضافی بیان نمی‌کنند. این ساختارهای گلیکانی نه‌تنها روی گلبولهای قرمز بلکه روی سلول‌های آندوتلیال، اپیتلیال و مخاط بیان می‌شوند و بر تعاملات سلول سلول و میزبان عامل بیماری‌زا تأثیر می‌گذارند(۲۱). به‌عنوان نمونه، تفاوت‌های ABO بر سطح فاکتور ونویلبراند و فاکتور VIIIتأثیر می‌گذارند پایینتر در گروه (O که می‌تواند بر بروز التهاب و سلامت عروقی اثر بگذارد(۲۲). توزیع گروه‌های خونی ABO هم‌چنین با پاسخ‌های التهابی و ترکیب میکروبیوم روده مرتبط هستند که هر دو بهطور فزایندهای در پاتوفیزیولوژی MS شناخته می‌شوند(۲۳). علاوه بر این، آنتیژن‌های گروه خونی میتوانند به‌عنوان اهداف ایمنی ذاتی عمل کنند(۲۴).

در مطالعه حاضر، توزیع گروههای خونی ترکیبی ABO/Rh بین مردان و زنان مبتلا به MS تفاوت معنی‌داری نشان نداد. این یافته با مشاهدات کوهورت باسک اسپانیا که در آن زنان فراوانی بیش‌تری از گروه Aو کم‌تری از گروه O در مقایسه با مردان داشتند، در تضاد است(۱۴). در جمعیت مورد مطالعه در مطالعه حاضر، غیاب تفاوت جنسیتی می‌تواند این فرضیه را مطرح نماید که ارتباط گروه خونی ABO با استعداد ابتلا به MS احتمالاً تحت تأثیر جنسیت قرار نمیگیرد. در همین راستا و از منظر بیولوژیکی، هورمون‌های جنسی و مکانیسم‌های تنظیمی ایمنی وابسته به کروموزوم X بهعنوان تعدیل‌کننده‌های بالقوه خطربیماری‌های خودایمنی مطرح شده‌اند(۲۶). با این حال، هر گونه رابطه علیتی حتی در صورت وجود، احتمالاً ضعیف است.

در خصوص فاکتورRh ، هیچ ارتباط مستقل معنی‌داری باMS مشاهده نشد. نسبت افراد Rh مثبت در گروه مورد مطالعه حاضر با جمعیت مرجع مشابه بود. این یافته با مطالعات پیشین که هیچ ارتباط معنی‌داری بین آنتیژنRhD و خطر ابتلا به MS گزارش نکرده‌اند، همسو است(۱۴). در مجموع، یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که برخلاف سیستمABO ، آنتیژن Rh-D نقش معناداری در شانس ابتلا به MS نداشته است.

در مطالعه حاضر، چندین محدودیت باید مد نظر قرار گیرد. نخست، امکان استنتاج رابطه علت معلول در مورد ارتباط گروه خونی ABO با MS با توجه به روش انجام مطالعه وجود نداشت و نتایج تنها پایه گذاری فرضیه های اولیه را فراهم نمودند. دوم، فراوانی‌های مورد انتظار از دادههای اهدا کنندگان خون یا مطالعات با جمعیت محدود استخراج شده که ممکن است

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

بازنماینده کامل جمعیت عمومی نباشند. سوم، تعداد نسبتاً کم افراد Rh منفی و بیماران مذکر و هم‌چنین شهرستان‌های مختلف تحلیل زیرگروهی را محدود کرد. سرانجام، غیاب یک گروه کنترل سالم همتا شده، برآورد مستقیم خطر نسبی را دشوار می‌سازد. این عوامل باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرند و لزوم انجام مطالعات موردشاهدی آینده‌نگر بزرگتر با نشانگرهای ژنتیکی و ایمنی شناختی را برجسته می سازند.

این مطالعه توزیع متمایزی از گروه‌های خونی ABOرا در بیماران مبتلا به MS در استان مازندران نشان میدهد که با افزایش معنادار فنوتیپ AB و کاهش گروههای O و B در مقایسه با سایر مطالعات منطقهای و ملی مشخص می‌شود. در مقابل، وضعیت Rh با فراوانی مورد انتظار تفاوتی نشان نداد که نشان‌دهنده ویژگی ارتباط مشاهده‌شده برای سیستم ABO است.

شایان ذکر است که این الگو با یافته‌های سایر استان‌های ایران که هیچ ارتباط معنی‌داری بین گروه‌های خونی ABO و MS گزارش نکرده اند در تضاد است و اهمیت ناهمگونی منطقه‌ای در استعداد ابتلا به بیماری را برجسته می‌سازد. این تفاوت‌ها ممکن است ناشی از تنوع در زمینه ژنتیکی، مواجهات محیطی یا تعامل این دو عامل باشد.

منطق بیولوژیکی ارتباط ABO–MS توسط عملکرد ایمنی‌شناختی آنتیژن‌های ABO پشتیبانی می‌شود که فراتر از گلبول‌های قرمز بیان شده و بر تنظیم ایمنی وابسته به گلیکوزیلاسیون، علائم التهابی و تعاملات میزبان میکروبیوم تأثیر میگذارند. افزایش گروه ABدر این مطالعه ممکن است یک استعداد ایمونوژنتیک زمینه‌های به سمت دمیلینیزاسیون خودایمنی را منعکس کند.

در مجموع، یافته‌های مطالعه حاضر نشان میدهد که گروه خونی ABO، بهویژه فنوتیپ AB، می‌تواند یک بیومارکر کاندیدا برای استعداد ابتلا به MS در این منطقه باشد. مطالعات موردشاهدی یا هم گروهی بزرگتر با در نظر گرفتن فاکتورهای ژنتیکی و ایمنیشناختی برای تعیین مسیرهایی که آنتیژن‌های ABO را به MS مرتبط میسازند و تعیین قابلیت تعمیم این نتایج در جمعیت‌های مختلف، ضروری است.

سپاسگزاری

نویسندگان از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران برای حمایت از این پژوهش و از انجمن مولتیپل اسکلروزیس استان مازندران برای همکاری صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند. این پژوهش با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران (شماره طرح: ۱۳۹۲۱) انجام شد. حامی مالی هیچ نقشی در طراحی، اجرا، جمعآوری داده‌ها، تحلیل، تفسیر یا تصمیم به انتشار مقاله نداشت. نویسندگان اعلام میکنند هیچ‌گونه تعارض منافعی در ارتباط با پژوهش، نگارش یا انتشار این مقاله وجود ندارد و تمامی نویسندگان در تمامی مراحل مطالعه مشارکت داشته و نسخه نهایی مقاله را خوانده و تأیید کرده‌اند.

References

1- Baghbanian SM, Cheraghmakani H, HabibiSaravi R, Azar A, Ghasemihamedani F. Does the multiple sclerosis (MS) map need to change again? An update of MS prevalence in Mazandaran province of Iran in 2018. BMC Neurol 2020; 20(1): 52. PMID: 32050931

2- Cheraghmakani H, Baghbanian SM, HabibiSaravi R, Azar A, Ghasemihamedani F. Age and sex-adjusted incidence and yearly prevalence of multiple sclerosis (MS) in Mazandaran province, Iran: an 11-years study. PLoS One 2020; 15(7): e0235562. PMID: 32614900

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

3- Shahverdi E, Moghaddam M, Talebian A, Abolghasemi H. Distribution of blood groups in the Iranian general population. Immunohematology 2016; 32(4): 135-139. PMID: 28257227
4- Pourfathollah AA, Oody A, Honarkaran N. Geographical distribution of ABO and Rh(D) blood groups among Iranian blood donors in the year 1361 (1982) as compared with that of the year 1380 (2001). Sci J Iran Blood Transfus Organ 2004; 1(1): 11-17.
5- Andalibi MSS, Dehnavi Z, Afshari A, Tayefi M, Esmaeili H, Azarpazhooh M, et al. Prevalence of ABO and Rh blood groups and their association with demographic and anthropometric factors in an Iranian population: Mashad study. East Mediterr Health J 2020; 26(8): 916-922. PMID: 32896886
6- Darvish M. The frequency of blood groups in clinical subtypes of multiple sclerosis patients referred to MS clinic of Bou Ali Sina Hospital [thesis]. Sari: Mazandaran University of Medical Sciences; 2020.
7- Pinho SS, Alves I, Gaifem J, Rabinovich GA. Immune regulatory networks coordinated by glycans and glycan-binding proteins in autoimmunity and infection. Cell Mol Immunol 2023; 20(10): 1101-1113. PMID: 37582971
8- Abegaz SB. Human ABO blood groups and their associations with different diseases. Biomed Res Int 2021; 2021: 6629060. PMID: 33564677
9- Soud SA, Al-Rubae'i SHN. Study of ABO system and multiple sclerosis disease in Iraq. Iraqi J Sci 2022; 63(6): 2345-2353.
10- Çildağ S, Kara Y, Şentürk T. ABO blood groups and rheumatic diseases. Eur J Rheumatol 2017; 4(4): 250-253. PMID: 29354442
11- Song Y, Li J, Wu Y. Evolving understanding of autoimmune mechanisms and new therapeutic strategies of autoimmune disorders. Signal Transduct Target Ther 2024; 9(1): 263. PMID: 39366961
12- Poorolajal J, Mazdeh M, Saatchi M, Talebi Ghane E, Biderafsh A, Lotfi B, et al. Multiple sclerosis associated risk factors: a case-control study. Iran J Public Health 2015; 44(11): 1498-1505. PMID: 26744707
13- da Silva KRP, Alvarenga RMP, Fernandez y Fernandez O, Alvarenga H, Thuler LCS. Potential risk factors for multiple sclerosis in Rio de Janeiro: a case-control study. Arq Neuropsiquiatr 2009; 67(2A): 229-234. PMID: 19547843
14- Lopetegi I, Munoz-Lopetegi A, Arruti M, Prada A, Urcelay S, Olascoaga J, et al. ABO blood group distributions in multiple sclerosis patients from Basque Country; O-as a protective factor. Mult Scler J Exp Transl Clin 2019; 5(4): 2055217319888957. PMID: 31741742
15- Vitturi BK, Cellerino M, Boccia D, Leray E, Correale J, Dobson R, et al. Environmental risk factors for multiple sclerosis: a comprehensive systematic review and meta-analysis. J Neurol 2025; 272(8): 513. PMID: 40661783
16- Sahraian MA, Khorramnia S, Ebrahim MM, Moinfar Z, Lotfi J, Pakdaman H. Multiple sclerosis in Iran: a demographic study of 8,000 patients and changes over time. Eur Neurol 2010; 64(6): 331-336. PMID: 21071949
17- Keramati MR, Shakibaei H, Kheiyyami MI, Ayatollahi H, Badiei Z, Samavati M, et al.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]

Blood group antigens frequencies in the northeast of Iran. Transfus Apher Sci 2011; 45(2): 133-136. PMID: 21890413

18- Pérez-Ruiz L, Ramos-Cedeño AM, Bobillo-López H, Fernández-Águila JD. Grupos sanguíneos ABO, RhD y esclerosis múltiple. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2011; 27(2): 244-251.

19- Marković S, Božičević D, Simić D, Brzović Z. Genetic markers in the blood of multiple sclerosis patients. Neurol Croat 1991; 41(1-2): 3-12. PMID: 1810395

20- da Silva KRP, Alvarenga RMP, Fernandez y Fernandez O, Alvarenga H, Thuler LCS. Potential risk factors for multiple sclerosis in Rio de Janeiro: a case-control study. Arq Neuropsiquiatr 2009; 67(2A): 229-234. PMID: 19547843

21- Baum LG, Cobb BA. The direct and indirect effects of glycans on immune function. Glycobiology 2017; 27(7): 619-624. PMID: 28334785

22- Ward SE, O'Sullivan JM, O'Donnell JS. The relationship between ABO blood group, von Willebrand factor, and primary hemostasis. Blood 2020; 136(25): 2864-2874. PMID: 33095759

23- Dunalska A, Saramak K, Szejko N. The role of gut microbiome in the pathogenesis of multiple sclerosis and related disorders. Cells 2023; 12(13): 1760. PMID: 37443818

24- Stowell SR, Arthur CM, Dias-Baruffi M, Rodrigues LC, Gourdine JP, Heimburg-Molinaro J, et al. Innate immune lectins kill bacteria expressing blood group antigen. Nat Med 2010; 16(3): 295-301. PMID: 20154696

25- Hoffmann JP, Liu JA, Seddu K, Klein SL. Sex hormone signaling and regulation of immune function. Immunity 2023; 56(11): 2472-2491. PMID: 37963443

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-16]