

## اندازه گیری سطح عنصر سلنیوم در خون بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس در شهر اصفهان

\* مهدی نصری نصر آبادی: دانشیار و متخصص فیزیکی هسته‌ای، گروه مهندسی هسته‌ای، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول).  
mnasrabadi@ast.ui.ac.ir  
رسول شامحمدی: کارشناس ارشد مهندسی هسته‌ای، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. Rasul.shamohamadi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۲۳

### چکیده

**زمینه و هدف:** بیماری مولتیپل اسکلروزیس (ام - اس) یک بیماری خود ایمنی، التهابی و مزمن است که به صورت ضایعات عصبی یا میلین تخریب شده در جسم سفید مغز، طناب نخاعی و اعصاب بینایی بروز می‌کند. این بیماری نیز مانند سایر بیماری‌های خود ایمنی در میان خانم‌ها و در سنین جوانی شیوع بیشتری دارد به طوری که بیشترین افراد مبتلا به آن خانم‌ها و جوانان می‌باشند. این بیماری در آقایان معمولاً در سنین بالاتر بروز پیدا می‌کند و در مراحل پیشرفته تشخیص داده می‌شود. از طرفی اصفهان یکی از مناطق پرخطر در زمینه ابتلا به این بیماری گزارش شده است. در بسیاری از تحقیقات انجام شده ارتباط بین این بیماری با فلزاتی نظیر روی، مس و آهن بررسی شده است. محققان و پژوهشگران بیماری‌های خاص، غلظت عناصر بدن این بیماران را با استفاده از نمونه‌های خونی یا مایع نخاعی پیگیری کرده‌اند؛ لذا در این مطالعه سعی بر آن شد تا با استفاده از نمونه‌های خونی، ارتباط بین تعدادی از عناصر سنگین و این بیماری و نیز ارتباط برخی از عناصر شاخص موجود در منطقه اصفهان با این بیماری بررسی شود.

**روش کار:** جهت تعیین سطح عنصر سلنیوم خون بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس، از ۵۸ بیمار و با همکاری بخش ام - اس بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان و به شکل کاملاً تصادفی در مدت چهار هفته نمونه‌های خونی تهیه و توسط روش فعال سازی نوترونی و با استفاده از روش آماری SPSS و آزمون تی مورد بررسی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج به دست آمده در این تحقیق و همچنین دیگر پژوهش‌های انجام شده احتمال کمبود میزان سلنیوم در خون بیماران ام - اس نسبت به میزان نرمال آن زیاد بود.

**نتیجه گیری:** هر گونه انحراف سلنیوم از میزان طبیعی می‌تواند یکی از عوامل مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس باشد یا حداقل ممکن است در اینکه یک بیمار چه نوع مولتیپل اسکلروزیس را دارد، نقش داشته باشد.

**کلیدواژه‌ها:** مولتیپل اسکلروزیس، اصفهان، سلنیوم، خون، روش فعال سازی نوترونی

### مقدمه

می‌شود (۱). بیماری مولتیپل اسکلروزیس شایع‌ترین بیماری ناتوان کننده عصبی و همچنین شایع‌ترین بیماری دمیلیزان سیستم عصبی مرکزی (CNS) جوانی می‌باشد. گرچه مکانیسم اصلی شروع بیماری مولتیپل اسکلروزیس و پیشرفت آن هنوز به روشنی مشخص نشده است (۱)، با این وجود بعضی فاکتورهای محیطی به عنوان عامل شروع کننده و یا عامل محافظت کننده در بیماری مولتیپل اسکلروزیس مطرح شده است (۲).

از مهم‌ترین ویژگی‌های بالینی بیماران ام - اس می‌توان به دوبینی، مور مور شدن انگشتان دست و

بیماری مولتیپل اسکلروزیس (ام - اس) یک بیماری خود ایمنی، التهابی و مزمن است که به صورت ضایعات عصبی یا میلین تخریب شده در جسم سفید مغز، طناب نخاعی و اعصاب بینایی بروز می‌کند. این بیماری نیز مانند سایر بیماری‌ها خود ایمنی در میان خانم‌ها و در سنین جوانی شیوع بیشتری دارد به طوری که بیشترین افراد مبتلای به آن را خانم‌ها و جوانان تشکیل می‌دهند. این بیماری در آقایان معمولاً در سنین بالاتر بروز پیدا می‌کند و در مراحل پیشرفته تشخیص داده

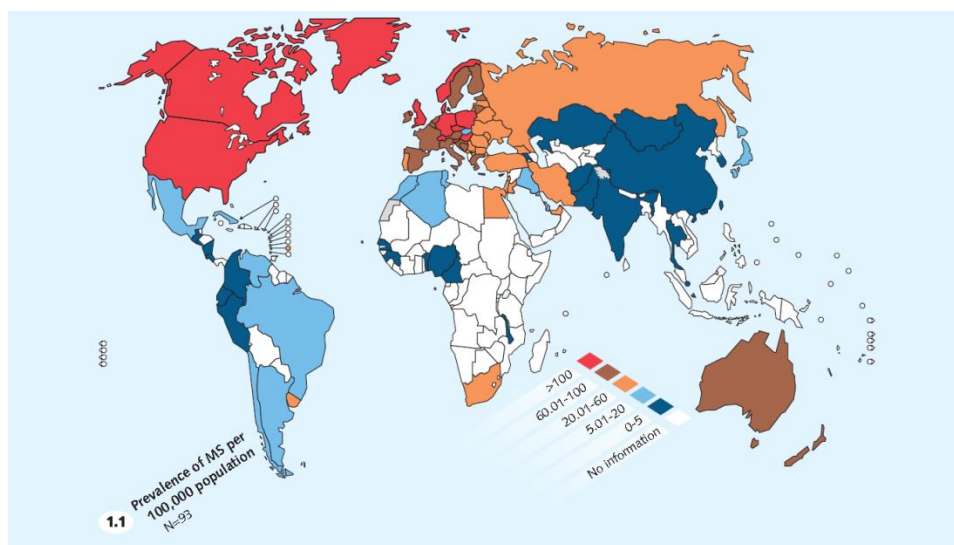
(۳). سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization-WHO) با توجه به اطلاعات به دست آورده درباره میزان شیوع مولتیپل اسکلروزیس در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت تا سال ۱۳۸۶ (۲۰۰۸ میلادی) جهان را به پنج قسمت تقسیم بندی کرده است. جزئیات این دسته‌بندی که در اطلس مولتیپل اسکلروزیس سال ۲۰۰۸ میلادی آمده است، در شکل ۱ نشان داده شده است (۴).

بر اساس این طبقه‌بندی نیز کشور ایران جزء مناطق با شیوع متوسط (۲۰-۶۰ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر) قرار می‌گیرد. این در حالی است که تحقیقات انجام شده توسط محققان و پژوهشگران ایرانی دسته‌بندی اول را کاملاً نقض می‌کند و تا حدودی با دسته‌بندی دوم در توافق است. در مطالعه‌ای که توسط غلامعلی یوسفی و همکارانش در دانشگاه شیراز در سال ۱۳۸۰ بر روی مبتلایان به بیماری ام - اس در ایران انجام شد، شیوع این بیماری سیر رو به افزایش را نشان داده است (۵).

بر طبق یک تحقیق گسترده که پزشکان متخصص اصفهان، از بهار سال ۱۳۸۲ تا تابستان ۱۳۸۵ بر روی ۱۷۱۸ بیمار مبتلا به ام - اس ساکن استان اصفهان انجام دادند، به نتایجی دست یافتند که بر اساس آن‌ها، اصفهان از لحاظ همه‌گیری بیماری ام - اس، منطقه‌ای با خطر متوسط رو به بالا ارزیابی گردید. بر پایه‌ی این

پا، بی‌حس و کرخت شدن بعضی انگشت‌های دست و پا، حالت برق‌گرفتگی لحظه‌ای در بدن، یخ‌زدگی قسمتی از بدن، داغ شدن قسمتی از بدن، عدم هماهنگی اعضای بدن خصوصاً پاها به هنگام راه رفتن، عصبی شدن بی‌مورد، خواب زیاد، لخت شدن بدن، تنبلی و بی‌حسی، خستگی زودرس، ضعف عمومی بدن، اسپاسم ماهیچه‌ای، عدم هماهنگی بین کلمات در سخن گفتن، سنگینی سر و بدن، دفع بیش‌ازحد ادرار نسبت به دیگران، دیر هضم شدن غذا، حساس و زودرنج شدن، یبوست مزاج، دیدن کابوس در بعضی افراد، علاقه به خوردن غذاهای سردی بخش (اسیدی) مانند لبنیات مخصوصاً ماست و بستنی، و در صورت پیشرفت بیماری عدم کنترل ادرار یا از دست دادن کامل بینایی، عدم تحمل آب و هوای گرم، عدم تحمل آب و هوای سرد، کم شدن میل جنسی، ضعف شدید به هنگام نزدیکی با همسر خصوصاً در آقایان، زود انزالی در آقایان، افسردگی و خودخوری، انزوا طلبی و گوشه‌گیری، نداشتن تعادل، داشتن لرزش هنگام حرکت و یاری نکردن ماهیچه‌های پا به هنگام راه رفتن اشاره کرد.

در اولین دسته‌بندی از نظر توزیع جغرافیایی میزان شیوع و بروز بیماری ام - اس، دنیا به سه منطقه با شیوع کم، شیوع متوسط و شیوع بالا تقسیم بندی شده است. بر اساس این طبقه‌بندی کشور ایران جزء مناطق با شیوع کم قرار می‌گیرد



شکل ۱- تقسیم‌بندی جهان براساس میزان پیشرفت مولتیپل اسکلروزیس در جهان در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت تا سال ۱۳۸۶ (۲۰۰۸ میلادی) (۴)

کولنی قرار نمی‌گیرد و بنابراین از میزان نفوذ نسبتاً خوبی در مواد برخوردار است و در ضمن هیچ تغییری در طبیعت شیمیایی عناصر تحت تابش به وجود نمی‌آورد. علاوه بر حساسیت بسیار بالا، تجزیه به روش فعال‌سازی نوترونی، از مزایای دیگری همچون سادگی واکنش‌های هسته‌ای، شفافیت اکثر مواد به نوترون حرارتی و همگنی شار نوترون برخوردار است.

شکل ۲) توزیع جمعیت اصفهان در دو سرشماری ایران (۱۹۹۶ و ۲۰۰۶) و چهار پیش‌بینی همه‌گیرشناسی در سال‌های ۲۰۱۱، ۲۰۱۶، ۲۰۲۱، ۲۰۲۶ (۹).

تجزیه به روش فعال‌سازی، روشی است که از واکنش‌های هسته‌ای برای تشکیل حالات برانگیخته‌ی هسته‌ی هدف به‌عنوان پایه و اساس اندازه‌گیری‌های تجزیه‌ای استفاده می‌کند. در این روش، هسته‌های ماده‌ی هدف توسط ذرات باردار، نوترون یا فوتون بمباران می‌شوند. این فرآیند منجر به برانگیزش هسته هدف می‌شود. هسته برانگیخته می‌تواند با تابش گامای آبی به حالت پایه باز گردد. هسته‌ی باقیمانده ممکن است پرتوزا باشد و یا نباشد که در صورت پرتوزا بودن از طریق فرآیندهای تابش آلفا، بتا، گاما و یا نوترون تأخیری واپاشی می‌کند. با توجه به اینکه ذرات گسیل شده دارای یک انرژی مشخصی می‌باشند، از نوع ذرات گسیل شده و همچنین انرژی وابسته به آن‌ها، مخصوصاً گاماهای آبی و تأخیری برای تجزیه و تحلیل کیفی و کمی ماده‌ی مورد نظر می‌توان استفاده کرد (۱۰).

### روش کار

نمونه‌های خونی از ۵۸ بیمار ام - اس با همکاری بخش ام - اس بیمارستان آیت الله کاشانی اصفهان و به شکل کاملاً تصادفی در مدت چهار هفته و در ماه‌های آذر و بهمن سال ۱۳۹۱ تهیه شدند. در همان زمان از ۳۸ فرد سالم نیز به شکل تصادفی و با همکاری مرکز انتقال خون شهر اصفهان نمونه‌های شاهد تهیه گردید. مبتلا بودن به بیماری ام - اس نمونه‌های بیمار توسط پزشک بیمار و سلامت نمونه‌های سالم توسط مرکز انتقال خون مورد

تحقیق درجه‌ی شیوع (Prevalence) ام - اس (تعداد کل مبتلایان در یک زمان معین) در استان اصفهان ۴۳/۸ نفر در هر صد هزار نفر و میزان بروز (Incidence) آن (تعداد تازه مبتلایان در واحد سال) ۳/۶۴ نفر در هر صد هزار نفر می‌باشد (۶). همچنین در مطالعه دیگر که توسط محمد عابدینی و همکارانش در سال ۱۳۸۶ در مازندران انجام شد، شیوع بیماری ام - اس در ایران جزء مناطق با شیوع متوسط ۲۰ نفر در هر صد هزار نفر گزارش شده است (۷). شیوع بیماری در تهران ۵۱/۹ (۱۳۸۸) و در اصفهان ۷۳/۳ نفر (۱۳۸۹) در هر صد هزار نفر گزارش شده است. این بیماری پس از حوادث تروماتیک، دومین علت ناتوانی جوانان است. در ایران، سالانه هفت هزار نفر، به تعداد این بیماران افزوده می‌شود (۸). در مطالعه‌ای که توسط انجمن ام - اس اصفهان در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ انجام شد، میزان پیشرفت این بیماری ۷۳/۳ در هر صد هزار نفر گزارش شده است (۹). این آمار، بیانگر نیاز به رسیدگی فوری کشور و مخصوصاً استان اصفهان به این بیماری مرموز است (شکل ۲).

از طرف دیگر در مهندسی هسته‌ای روشی به نام روش فعال‌سازی نوترونی وجود که می‌تواند میزان عناصر موجود در یک نمونه را با دقت ppm و حتی ppb اندازه‌گیری کند. از این جهت مسلم است که پرداختن به علل بروز بیماری ام - اس با استفاده از تکنولوژی‌های روز دنیا همچون روش فعال‌سازی نوترونی، می‌تواند گامی مؤثر در درک بهتر این بیماری باشد.

تجزیه به روش فعال‌سازی نوترونی (Neutron Activation Analysis - NAA) در سال ۱۹۳۶ توسط جورج هوسی و هیلده لوی پیشنهاد شد. گر چه به دلیل پایین بودن شار نوترونی چشمه‌های در دسترس آن زمان تا اواسط دهه‌ی چهارم قرن بیستم استفاده گسترده‌ای از آن صورت نمی‌گرفت، اما امروزه با پیشرفت فن‌آوری رآکتورها و توانایی رسیدن به شارهای نوترونی بالا (از مرتبه‌ی  $10^{12} \text{ s}^{-1}$  cm) این روش به عنوان یک روش بسیار حساس مورد استفاده می‌باشد. از آنجایی که نوترون بار الکتریکی ندارد، تحت تاثیر نیروی

نوع بیماری	تعداد	درصد
RR*	۱۸	۳۱
RR-SP	۱۵	۲۶
SP**	۲۵	۴۳

RR \*  $\equiv$  Relapsing - Remitting - عود کننده - بهبود یابنده

$\equiv$  SP\*\*  $\equiv$  Secondary - Progressive پیشرونده ثانویه

در استفاده از این دستگاه برای خشک کردن نمونه‌ها این است که از آنجا که دما پایین است هیچ تغییر در ساختار شیمیایی به وجود نمی‌آید و مطمئن هستیم که ترکیب شیمیایی موجود در خون بدون تغییر باقی می‌ماند.

از آنجایی که بعد از جمع‌آوری نمونه‌ها قسمت‌های مختلف خون (پلازما - هموگلوبین و ...) از هم جدا شدند، بنابراین بعد از خشک کردن خون می‌بایست آن‌ها را به هم زد تا مقدار ماده‌ای که به عنوان نمونه برداشته می‌شود دارای ساختار مشابهی با نمونه‌های خون بلافاصله بعد از جمع‌آوری، داشته باشد. برای این کار از یک هاون عقیق استفاده شد. نکته مهم این است که جنس هاون باید به‌گونه‌ای انتخاب شود تا از عدم ورود مواد اضافی به نمونه‌های خونی مطمئن شویم. از آنجایی که در این کار هدف روی عنصر سلنیوم بود، از هاون عقیق برای این کار استفاده شد. عقیق سنگی سیلیسی و نوعی از درّ کوهی است که بیشتر از سنگ یمانی تشکیل شده است. ترکیب شیمیایی آن  $100\% \text{SiO}_2$  یا سیلیس است که البته گاهی عناصری نظیر Al, Fe, Mg, Ca, Ni و Cr در کنار آن قرار می‌گیرد. رعایت این نکات از محدودیت‌های مهم پژوهش به شمار می‌رود چرا که برای موارد مختلف پیدا کردن هاونی با مشخصات مورد نظر مشکل می‌باشد و از طرف دیگر ساخت ترکیبی کاملاً همگن در عمل بسیار مشکل می‌باشد.

همان‌طور که گفته شد در ترکیب‌های این هاون سلنیوم وجود ندارد. نمونه‌های مورد نظر پس از پودر شدن برای بسته بندی نهایی باید وزن می‌شدند. بعد از اندازه‌گیری جرم نمونه، نمونه به همراه پلاستیک خارج شده و به‌صورت یک بسته کوچک با ابعاد تقریبی  $1 \times 1$  سانتی متر در می‌آمد.

تأیید قرار گرفتند. تمام نمونه‌های خونی (سالم و بیمار)، در لوله‌های فالکن ۱۵ سی‌سی فاقد هرگونه ماده ضد انعقاد جمع‌آوری شدند و به‌منظور جلوگیری از ورود هرگونه آلودگی بلافاصله درب آن‌ها بسته می‌شد.

در زمان جمع‌آوری نمونه‌ها برای هر بیمار یک لیست از مشخصات وی شامل نوع بیماری ام - اس، سن، جنس، داشتن و یا نداشتن بیماری دیگر، وجود و یا عدم وجود بیماری ام - اس در خانواده درجه‌یک بیمار و همچنین رژیم غذایی بیمار تهیه شد. بر اساس این اطلاعات مشخصات بیماران جامعه آماری در جدول ۱ آمده است.

از ۵۸ بیمار دو نفر کیست سینه، یک نفر هیپاتیت ب و چهار نفر مبتلا به تیروئید بودند و ۱۰ نفر یعنی حدود ۱۷٪ مرد بودند. در خانواده سه نفر از بیماران سابقه وجود بیماری ام - اس در خانواده درجه اول وجود داشت و فقط یک نفر رژیم غذایی خاص استفاده می‌کرد (لبنیات استفاده نمی‌کرد). با توجه به اینکه ۹۸٪ از بخش پلاسمایی خون را آب تشکیل می‌دهد و با توجه به اینکه هیدروژن موجود در آب یک کند کننده نوترون می‌باشد و در این آزمایش یک پارامتر مزاحم می‌باشد، لذا قبل از پرتودهی می‌بایست این نمونه‌ها را خشک کرد. برای خشک کردن نمونه‌ها از دستگاه خشک کن انجمادی SNIJDERS LY-5-FM استفاده گردید. این دستگاه شامل یک پمپ خلأ با توانایی ایجاد خلأ تا فشار  $0/04$  میلی بار، یک چگالنده برای جمع‌آوری یخ آب گرفته شده از نمونه با ظرفیت سه لیتر، یک سردکننده با توانایی ایجاد سرمایش تا دمای منهای ۸۴ درجه سانتی‌گراد، نمایشگر دما و فشار و غیره می‌باشد که با برق تک‌فاز ۶۰-۵۰ هرتز / ۲۲۰ ولت کار می‌کند. نمونه‌ها در مدت یک هفته خشک شدند. نکته مهم

جدول ۲- استانداردهای مرجع استفاده شده

توزیع کننده	نام تجاری	مواد استاندارد
NIST	1515 Apple Leaves	برگ درخت سیب
NIST	1547 Peach Leaves	برگ درخت هلو

1. National Institute of Standards and Technology

جدول ۱- نتایج حاصل از مقدار سلنیوم (ppm) در دو گروه بیمار و شاهد

گروه	میانگین $\pm$ انحراف معیار
بیمار	0.485 $\pm$ 0.11
شاهد	0.533 $\pm$ 0.09

آماري SPSS استفاده گردید. لازم به ذکر است که در به کارگیری این نرم افزار سه مرحله اساسی وجود دارد. در مرحله نخست باید داده‌های خام را وارد و آنها را در یک پرونده ذخیره نمود. در مرحله دوم باید تحلیل مورد نیاز را برگزید و سرانجام در مرحله سوم نتایج کار بایستی تحت آزمون قرار گیرند.

بنابراین در این تحقیق نیز برای رسیدن به تحلیل مورد نظر از آزمون Independent Sample T Test استفاده گردید (۱۱). نتایج به دست آمده در این تحقیق در جدول ۳ آورده شده است. همچنین توزیع سنی و جنسی دو گروه سالم و بیمار در شکل های ۳ و ۴ نشان داده شده است. با وجود اینکه نمونه‌گیری‌ها به شکل کاملاً تصادفی صورت گرفتند، اما بیشتر بیماران در سنین ۲۵ تا ۳۴ سال (بیش از ۳۷٪) بودند.

### بحث و نتیجه گیری

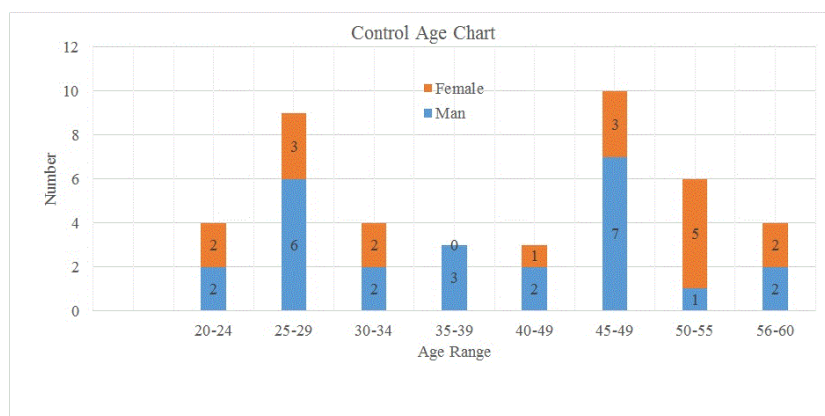
با توجه به نتایج بدست آمده، نقش عناصر

پس از قرار دادن شماره نمونه درون آن، نمونه درون کیپسول قرار می گرفت. برای انتخاب یک استاندارد، اول از همه باید این نکته را در نظر داشت که مواد استاندارد مربوطه، در بر دارنده‌ی عناصر مورد نظر تجزیه و از لحاظ ساختاری نیز حتی‌الامکان به نمونه‌ی مجهول شبیه باشند. همچنین باید نمونه‌ی استاندارد در شرایطی کاملاً یکسان با نمونه‌های مجهول پرتودهی و شمارش شود. کوچک‌ترین اشتباه در رعایت این مسائل می‌تواند خطای بزرگی در نتایج ایجاد کند. در این تحقیق از مواد استاندارد مرجع (Standard Reference Material) استفاده شد. فهرست مواد استاندارد مرجع استفاده شده همراه با ترکیبات آنها در جدول ۲ آمده است. به‌منظور طیف‌گیری نمونه‌ها از آشکارساز HPGe ساخت کشور چین استفاده گردید.

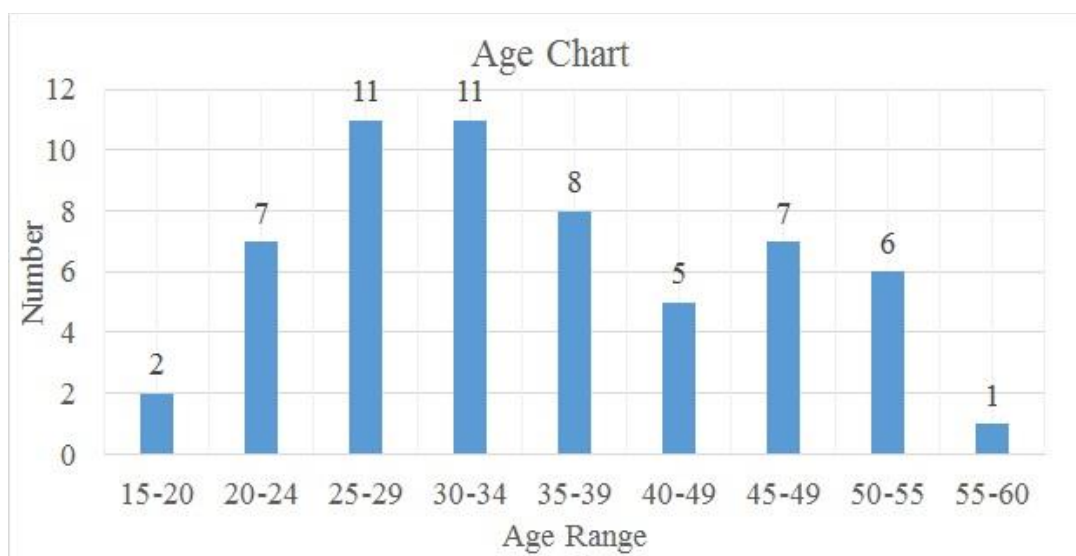
یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش فراهم کردن تجهیزات آزمایشگاهی مناسب می‌باشد. چرا که یافتن استاندارد دقیقاً مشابه با ترکیب، آشکارسازی که قدرت شناسایی تابش‌های ضعیف را داشت باشد و بتواند سیگنال خیلی خوبی بدهد و همچنین هماهنگی بین اپراتورهای آزمایشگاهی در مواردی که نیمه عمر هسته پرتو دیده خیلی پایین است، امری بسیار مشکل می‌باشد.

### یافته‌ها

در انجام این کار مقدار میانگین آماری میزان هر عنصر برای نمونه‌های دو گروه (شاهد و بیمار) با هم مقایسه شد. در تحلیل داده‌ها از نرم افزار



شکل ۳- نمودار سنی گروه شاهد



شکل ۴- نمودار سنی گروه بیمار

روماتیسمی نشان داده است که میزان سلنیوم خون آن‌ها کاهش یافته است. سلنیوم عنصر مهمی است که میزان آن در بدن هر فرد تنها در حدود ده تا پانزده میلی‌گرم است، اما همین مقدار بسیار ناچیز نقش موثری در کنترل مهم‌ترین فعالیت‌های بدنی برعهده دارد. کمبود سلنیوم قدرت دفاعی بدن را کاهش می‌دهد و موجب ضعف کار عضلات قلبی می‌شود که خطر ابتلا به سکتته را افزایش می‌دهد. ریزش شدید و یکباره موها نیز از پیامدهای کمبود این عنصر است. سلنیوم در حبوبات، خشکبار، فرآورده‌های لبنی به خصوص پنیر، ماهی و گوشت به وفور یافت می‌شود.

مکمل‌های سلنیوم، از RNA در برابر آسیب‌های اکسیداتیو محافظت می‌کنند. همچنین سلنیوم یک نقش کلیدی در عملکرد سیستم ایمنی دارد زیرا تعداد رسپتورهای اینترلوکین (IL-2) را در سطح سلول‌های T افزایش می‌دهد. سلول‌های T پاتوژن‌های مهاجم را از بین می‌برند. بدین ترتیب و بر طبق نتایج به دست آمده، مشخص گردید که مقدار سلنیوم در خون بیماران مبتلا به ام - اس کمتر از مقدار آن در خون افراد سالم بود. مقدار میانگین این عنصر در خون بیماران مبتلا به ام - اس برابر ۰/۴۸۵ ppm و در خون نمونه‌های سالم مطالعه برابر ۰/۵۳۳ ppm بود و از نظر آماری نیز  $p < 0/02$  مشاهده شد. بر

سنگین در مولتیپل اسکلروزیس مشخص می‌گردد. فلوئور باعث تخریب غلاف میلین می‌شود. عناصری مثل جیوه، سرب، آلومینیوم و آهن باعث تخریب سیستم عصبی مرکزی می‌شوند. سلنیوم یک آنتی‌اکسیدان است و می‌تواند با حفاظت از چربی‌های اطراف میلین، از آن در مقابل رادیکال‌های آزاد محافظت کند. بنابراین با توجه به نقش حساسی که هر یک از این عناصر دارند، تغییر از مقدار نرمال هر یک از آن‌ها ممکن است باعث بروز بیماری ام - اس و یا تغییر در شدت بیماری شود. از طرف دیگر شواهد نشان می‌دهد که بعضی عناصر مانند فلوئور باعث تخریب میلین می‌شوند. مطالعات مختلف نشان می‌دهد مواد مخدر اعصاب مانند جیوه، سرب، آلومینیوم و آهن از طریق فرآیند اکزیتوتوکسیک به سیستم اعصاب مرکزی صدمه وارد می‌کنند.

سلنیوم در ساخت یک ماده شیمیایی در مغز به نام نوروترانسمیتر نقش مهمی ایفا می‌کند و با کمبود آن خطر جنون و ضعف افزایش می‌یابد. افت عملکرد مغز در افراد بالای ۶۵ سال با کمبود سلنیوم در رژیم غذایی دو برابر بیشتر است. کمبود سلنیوم با بیماری‌های پارکینسون و آلزایمر نیز مرتبط است. سلنیوم علاوه بر اینکه یک آنتی‌اکسیدان می‌باشد، یک عامل ضد التهاب نیز می‌باشد. بررسی روی بیماران مبتلا به آرتریت

جناب آقای آقاحسینی و سرکار خانم دکتر اکبری از مسئولین محترم سازمان انتقال خون استان اصفهان و دیگر پرسنل آن مرکز، همچنین از سرکار خانم دکتر فرشته اشتری و جناب آقای دکتر وحید شایگان نژاد از اساتید محترم گروه بیماری‌های مغز و اعصاب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و سرانجام از جناب آقای مهندس رامین شیرینی و سایر عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند، کمال تشکر و امتنان را داشته باشیم.

#### منابع

1. Rae-Grant A, Fox R, Bethoux F. Multiple Sclerosis and Related Disorders: "Diagnosis, Medical Management, and Rehabilitation". Demos Medical Publishing, LLC, USA, 2013. 2013:11.
2. Ascherio A, Munger KL. Environmental risk factors for multiple sclerosis. Part I: the role of infection. *Ann Neurol Journal*. 2007;61(4):288-99.
3. Mohebi N, Mamarabadi M, Moghaddasi M. Evaluation of the relation between Helicobacter pylori and Multiple sclerosis. *RJMS*. 2013;19(105):15-20.
4. Organization WH. Atlas Multiple Sclerosis Resources in the World. World Health Organization Press, Geneva, Switzerland. 2008.
5. Yousefi Pour GhA RA. Multiple sclerosis: a risk factor analysis in Iran. *Arch Iranian Med* 2002;5(3):3.
6. Saadatnia M, Etemadifar M, Maghzi AH. Multiple sclerosis in Isfahan, Iran. *Int Rev Neurobiol*. 2007;79:357-75.
7. Abedini Mahmoud HSR, Zarvani A, Farahmand M. Epidemiologic study of multiple sclerosis in Mazandaran, Iran, 2007. *JMUMS*. 2008;18(66):82-6.
8. Nikseresht A, Izadi S, Jaber AR. Usage and costs of treatment with beta interferon among patients with multiple sclerosis in Fars province. *Hakim Res J*. 2011;14(3):159-64.
9. Etemadifar M, Abtahi S-H. Multiple sclerosis in Isfahan: past, present and future. *Int J Prev Med*. 2012;3(5).
10. Win D. Neutron activation analysis (NAA). *AU J Technol* 2004;8(1):8-14.
11. Landau S, Everitt B. A handbook of statistical analyses using SPSS. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC; 2004.
12. Wikström J, Westermarck T, Palo J. Selenium, vitamin E and copper in multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica* 1976;

اساس نتایج این پژوهش و در مقایسه با سایر پژوهش‌ها نتایج زیر به دست آمد:

در مواردی نیز این مقدار کمتر از مقدار طبیعی (۱۲)، اما در مواردی دیگر این مقدار بیشتر از مقدار طبیعی گزارش شده است (۱۳-۱۵). بر اساس این مشاهدات می‌توان نتیجه گرفت که در خون بیماران مبتلا به ام - اس الزاماً کمبود عنصر مذکور وجود ندارد و هر گونه تغییر از مقدار طبیعی می‌تواند عاملی برای این بیماری باشد. همچنین از نتایج این تحقیق می‌توان دو نکته مهم را در اینجا برداشت کرد: اول اینکه تغییر از مقدار نرمال در بعضی از عناصر ممکن است موجب بروز بیماری مولتیپل اسکلروزیس شود. این تغییر می‌تواند در جهت کاهش و یا افزایش باشد. دوم اینکه روش فعال‌سازی نوترونی می‌تواند روش خوبی برای تجزیه و تحلیل در علوم پزشکی باشد. میانگین میزان سلنیوم، میان نمونه‌های بیمار و سالم دارای تفاوتی معنادار است ( $p < 0.05$ ) و بنابراین کمتر بودن میزان آن در خون بیماران مبتلا به ام - اس نسبت به افراد سالم تأیید می‌شود. با توجه به آنکه بیماران با استناد به پرسش‌نامه‌های پر شده، هیچ وجه مشترکی غیر از ابتلا به ام - اس نداشتند، می‌توان گفت که کمبود عنصر سلنیوم، می‌تواند یک عامل مهم در ابتلا به بیماری ام - اس باشد و یا در تعیین نوع بیماری موثر باشد.

محدودیت‌های مطالعه در اینجا ذکر شود! با توجه به گستردگی جغرافیایی بیماری ام - اس در کشور، اگر بنا باشد که حداقل در سطح ملی یک تحقیق جامع‌تری صورت پذیرد، پیشنهاد می‌گردد که تا حد امکان نمونه‌ها از دیگر مراکز ام - اس در سایر استان‌ها و شهرهای کشور نیز جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. همچنین اگر امکان استفاده از تکنیک‌های جداسازی شیمیایی برای حذف عناصر مزاحم فراهم آید، عناصر بیش‌تری را در این راستا می‌توان مورد بررسی قرار داد.

#### تقدیر و تشکر

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از زحمات

54(3):287-90.

13. Foster H. The Iodine-selenium connection: Its possible roles in intelligence, cretinism, sudden infant death syndrome, breast cancer and multiple sclerosis. *Med Hypotheses*. 1993;40(1):61-5.

14. Korpela H, Kinnunen E, Juntunen J, Kumpulainen J, Koskenvuo M. Serum selenium concentration, glutathione peroxidase activity and lipid peroxides in a co-twin control study on multiple sclerosis. *J Neurol*. 1989;91(1):79-84.

15. Jensen GE, Gissel Nielsen G, Clausen J. Leucocyte glutathione peroxidase activity and selenium level in multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 1980;48:61-7.



## Measurement of selenium level in blood of residents of Isfahan affected by multiple sclerosis

\***Mehdi Nasri Nasrabadi**, PhD, Associate Professor of Nuclear Physics, Department of Nuclear Engineering, Faculty of Advanced Sciences & Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran. (\*Corresponding author). [mnnasrabadi@ast.ui.ac.ir](mailto:mnnasrabadi@ast.ui.ac.ir)

**Rasul Shamohamadi**, MSc of Nuclear Engineering, Faculty of Advanced Sciences & Technologies, University of Isfahan, Isfahan, Iran. [Rasul.shamohamadi@gmail.com](mailto:Rasul.shamohamadi@gmail.com)

### Abstract

**Background:** Multiple Sclerosis (MS) is an autoimmune disease, resulting in chronic inflammatory lesion of the nerve or destruction of myelin, the white substance of the brain, spinal cord and optic nerves. This disease, like other autoimmune diseases are more common among young women in a way that most young people are affected with it. The disease affects older aged men in and is diagnosed in advanced stages. However, Isfahan has been reported as one of the high risk areas in this disease. In many studies the relation between this disease with metals such as zinc, copper and iron has been investigated. Researchers studying particular diseases have detected body element concentrations in these patients using blood or spinal fluid samples. The present study is an attempt to use the blood samples to investigate the relationship between the blood concentration of heavy metals in Isfahan area and their correlation with MS disease.

**Methods:** To determine the selenium element level in blood of patients with MS, blood samples were obtained from 58 patients with the collaboration of MS department of Isfahan Ayatollah Kashani Hospital randomly within four weeks and were analyzed by neutron activation analysis method using t-test.

**Results:** The results showed that selenium in the blood of MS patients are lower level than normal.

**Conclusion:** Any deviation from the normal level of selenium can be one of the causes of multiple sclerosis, or at least it may play role in what kind of MS a patient could have.

**Keywords:** Multiple sclerosis, Isfahan, Selenium, Blood, Neutron activation method