Archive of SID

محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۰، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶
صفحات: ۸۶-۷۷

سنجش جیوهٔ موجود در مو و شیر مادران و ارتباط آن با تعداد دندان‌های پر شده با آمالگام و تغذیهٔ مادر (مطالعهٔ موردی: شهر زاهدان)

ساناز خمر[1*]؛ علیرضا پورخباز [2] و رضا دهمرده بهروز[3]

۱. دانشجوی دکترای آلودگی‌های محیط زیست دانشکدهٔ منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس
۲. عضو هیئت علمی گروه محیط زیست دانشکدهٔ منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه بیرجند
۳. عضو هیئت علمی گروه محیط زیست دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه زابل

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۴؛ تاریخ تصویب:۱۳۹۶/۷/۵)

چکیده

در این مطالعه ویژگی‌های مادران از جمله عادات غذایی و مراقبت از دندان، طول دوران بارداری و تعداد فرزندان که بر غلظت جیوه شیر و مو موثر هستند، بررسی شدند. چهل مادر سالم در این مطالعه به منظور نمونه‌برداری از شیر و مو انتخاب شدند. میانگین غلظت جیوه در شیر و مو به ترتیب ۱/۲۳ و ۱/۸۱ میکرو گرم برگرم بود. تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که مصرف ماهی و تعداد دندان‌های پرشده با آمالگام فاکتورهایی بودند که با غلظت جیوهٔ مادران ارتباط مثبتی داشتند. اثر فاکتورهایی مانند تعداد فرزندان، طول دوران بارداری، مصرف میوه و وزن نوزادان هنگام تولد رابطهٔ منفی بر سطوح جیوهٔ مادران داشت. استراتژی‌های پیشگیری در مواجهه با جیوه شامل مصرف مقادیر مناسب ماهی با جیوهٔ کم، مراقبت بیشتر از دندان و تغذیهٔ مناسب در طول دورهٔ بارداری می‌باشد.

کلید واژگان: ویژگی‌های مادران، جیوه، شیر، مو

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۹۸۹۹۰۱۴۵۲۲۹۳+
Email: sanaz_khammar@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

جیوه و ترکیباتش، سمی‌ترین مواد یافت شده در محیط زیست هستند. تحقیقات نشان داده است که غلظت‌های بیش از ۱۰ میکرو گرم برگرم جیوه در کبد یا بیش از ۶ میکرو گرم بر گرم آن در مغز موجب مرگ می‌گردد. همچنین غلظت بیش از ۲۰ میکرو گرم بر دسی لیتر این عنصر در خون می‌تواند باعث آسیب دیدن کروموزوم گردد (Fergusson, 1990). به طور طبیعی در هر فردی مقدار کم ،ولی قابل سنجشی از جیوه در خون، ادرار، مو، ناخن و بزاق وجود دارد. افراد عادی که به لحاظ شغلی در تماس با جیوه نیستند، اغلب از دو منبع مهم آمالگام دندانی و مصرف ماهی در معرض این ماده سمی قرار می‌گیرند (Esmaili Sari, 2002).

در افرادی که کمتر ماهی استفاده می‌کنند استعمال آمالگام در دندانپزشکی‌ها تنها راه قرار گرفتن در معرض جیوه است که به ویژه برای مادران و نوزادان بسیار مضر می‌باشد (Berglund and Mackert, 1997).

آمالگام دندانی، آلیاژی از یک یا چند فلز همراه با جیوه و پرمصرف‌ترین مادهٔ پرکنندهٔ دندانپزشکی است که ۶۰-۴۵ درصد آن جیوه می‌باشد. به طور متوسط هر پرکردگی ۱/۲گرم جیوه دارد (Pizzichini *et al*., 2000, Thronhill and Pemberto, 2003).

جیوه از آمالگام به شکل بخار، ذرات ریز و مواد ناشی از کروژن الکتروکمیکال، یون جیوه غیر محلول در بزاق و به صورت اشکال ناشناختهٔ جیوه، مستقیما از طریق پالپ و ریشهٔدندان وارد جریان خون می‌شود (Little, 2008). در مادران، جیوهٔ آمالگام از خون و شیر مادر عبور کرده و به جنین و نوزاد می‌رسد و پرکردگی‌های آمالگام دندان مادر، بزرگ‌ءترین منشأ جیوه در جنین و نوزادان، قبل از واکسیناسیون می‌باشد. سازمان حفاظت محیط‌زیست ایالات متحده و سازمان بهداشت جهانی و دوز مرجع میزان جیوه در موی انسان (حد آستانهٔ خطر) را ۱۰میکرو گرم تعیین کرده است (UNEP, 1987). غلظت جیوه موجود در مو، حدود ۳۰۰-۲۵۰ برابر بیشتر از غلظت جیوه خون در زمان تشکیل مو می‌باشد. سطح نرمال جیوه در مو ppm ۲-۱ تعیین شده است، اما افرادی که میزان مصرف ماهی بالایی دارند سطح جیوه در موی آنها بیش از ۱۰ است. متیل مرکوری حداقل ۸۰ درصد از کل جیوه در مو در میان مصرف‌کنندگان ماهی را تشکیل می‌دهد (McDowell *et al*.,2004). مصرف میوه باعث تعدیل رابطه بین مصرف ماهی و قرارگرفتن در معرض جیوه می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که به همان سطح مصرف ماهی، میوه خوردن با سطوح پایین تر جیوه موجود در مو همراه است (Barghi *et al*.,2012). میزان جیوه‌ای که در شیر مادر وجود دارد اغلب سطحی کمتر نسبت به جیوه موجود در خون دارند، بنابراین مواجهه قبل از تولد نسبت به مواجهه بعد از تولد از طریق شیر مادر، دارای اهمیت بیشتری می‌باشد. هر چند غدد پستانی مادر قادر به فیلتر کردن مواد نامطلوب از متابولیسم بدن و آلودگی‌های زیست محیطی است، اما برخی فلزات سمی مانند جیوه می‌تواند وارد شیر مادر شود. غلظت جیوه موجود در شیر مادر تابعی از سن، زمان نمونه‌گیری، وضعیت تغذیه، دورهٔ شیر دهی و درصد چربی شیر است (WHO IPCS, 2000). شیر مادر نشان دهندهٔ مسیر اصلی دفع مواد چربی دوست است؛ با این حال بسیاری از اشکال جیوه چربی دوست نیستند (Sandborgh-Englund *et al*., 2001).

همانطور که اشاره شد مادهء پرکنندهء دندان یکی از راه‌های افزایش جیوه در بدن است که این افزایش متناسب با دز مصرفی آمالگام و تعداد دندان‌های پر شده با آن می‌باشد. آمالگام به طور پیوسته جیوه را در حفرهء دهانی متصاعد کرده که این رها سازی در فعالیت‌هایی از قبیل جویدن، مسواک زدن، نوشیدن مایعات داغ و تنفس افزایش پیدا می‌کند (Sällsten *et al*., 1996; Brune,1988).

در کل دو نوع جیوه آلی و غیر آلی می‌تواند وارد بدن مادر شود که خطرناک‌ترین نوع جیوه آلی، متیل مرکوری است، ولی متیل مرکوری نمی‌تواند به میزان زیادی وارد شیر مادر شود. به این دلیل که به گلبول‌های قرمز

www.SID.ir

Archive of SID

می‌چسبد، اما همان مقدار کمی که وارد شیر مادر می‌شود به راحتی جذب روده‌ٔ نوزاد می‌گردد (Sakamoto *et al*., 2002; Schaller and Drexler, 1998).

هر چند جیوه وارد شیر مادر می‌شود، اما مقادیر جیوه موجود در شیرمادر در شرایط عادی به عنوان یک مشکل تلقی نمی‌گردد. غذا مهمترین منبع جذب جیوه در بدن است. متیل مرکوری می‌تواند در طول زنجیرهٔ غذایی تجمع یافته و به بدن مادر منتقل گردد. نوع دوم که جیوه غیرآلی است به راحتی وارد بدن مادر می‌شود اما به خوبی در سیستم معده – روده‌ای نوزادان جذب نمی‌گردد (Lawrence, 2005).

هدف از این پژوهش، مطالعهٔ میزان غلظت جیوهٔ مادران شهر زاهدان است. به علت نزدیک بودن زاهدان به ذخایر عظیم چاه نیمه و دریای عمان، و این که ماهی نقش مهمی در رژیم غذایی ساکنان این منطقه دارد این منطقه به عنوان محل نمونه‌برداری انتخاب گردید.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. جمع آوری نمونه‌های شیر و موی مادران

این مطالعه در فاصلهٔ دی ماه ۹۲ تا فروردین ۹۳، بر روی جامعهٔ آماری مادران شیرده که به مراکز بهداشت و درمان شهر زاهدان مراجعه نمودند، انجام گرفت. به علت نزدیک بودن شهر زاهدان به چاه نیمه و دریای عمان و همچنین بالا بودن میزان مصرف ماهی، این شهر برای انجام این تحقیق انتخاب گردید. تعداد ۴۰ نفر از مادران ۱۸ تا ۳۵ سال که بدون هیچ گونه بیماری خاص سیستماتیک و دارای سطوحی از ترمیم آمالگام دندانی بودند، انتخاب شدند. با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی، نمونه‌های مو و شیر از زنان شیرده جمع‌آوری گردید. به منظور ارزیابی عوامل مؤثر بر مقادیر جیوه، پرسش نامه‌ای تنظیم گردید که بایستی مادران به سؤالات آن پاسخ می‌دادند. سؤالات پرسشنامه شامل قد، وزن، سن مادر، تعداد سطوح دندانی ترمیم شده با آمالگام و عادات غذایی مادر بود. هم چنین نوزادان هم مورد بررسی قرار گرفتند و وزن و قد آنها در پرسش نامه‌ها ثبت گردید. پس از جمع‌آوری پرسش نامه‌ها، از هر کدام از مادران حدود ۶ میلی لیتر شیر گرفته شد. مادران با دست، شیر خود را دوشیده و درون لوله‌های فالکون مدرج ریختند. نمونه‌های شیر در لوله‌های فالکون تمیز و خنک نگه‌داری شدند. سپس در مرحلهٔ بعدی جمع‌آوری نمونه، نمونه‌های مو از نزدیک‌ترین قسمت به پوست از موهای پشت سر به وسیلهٔ قیچی بریده شد و به طور مجزا در نایلون‌های پلاستیکی برچسب زده قرار داده شد. از هر مادر حداقل ۱ گرم نمونه مو تهیه گردید. در انتها، نمونه‌ها جهت آنالیز و تعیین میزان جیوه، به آزمایشگاه محیط‌زیست دانشکدهٔ منابع‌طبیعی دانشگاه بیرجند انتقال داده شدند.

۲.۲. آماده سازی نمونه‌های شیر و مو

در ابتدا ۳ میلی‌لیتر از هر نمونه شیر را به کمک ترازو وزن نموده و به درون ارلن، انتقال داده و به هرنمونه، ۳ میلی‌لیتر اسید نیتریک اضافه گردید. در این مرحله انتقال جیوه از فاز آلی به فاز آبی صورت گرفت و جیوه به حالت محلول در آب در آمد و در دمای ۱۴۰ درجهٔ سانتی گراد، به مدت ۶ ساعت بر روی هیتر قرار داده شد (Dahmardeh Behrooz *et al*.,2013).

در آزمایشگاه، نمونه‌های مو ابتدا با استن و آب مقطر شسته شدند (UNEP, 1987). شستن نمونه‌ها باعث می‌شود که آلودگی خارجی نمونه‌ها از بین برود. پس از خشک شدن نمونه‌ها، با استفاده از قیچی مخصوص تا حد امکان به قطعات بسیار ریز تبدیل شدند. سپس به میزان ۰/۵ گرم از هر نمونه را توزین و به درون ارلن انتقال داده و به آن ۵ میلی‌لیتر ترکیب یک به یک محلول اسیدنیتریک ۶۵٪ و اسید سولفوریک ۹۸٪ و ۴ میلی لیتر محلول پرمنگنات پتاسیم اضافه گردید و به مدت ۴۰ دقیقه در دمای ۸۰ درجهٔ سانتی گراد بر روی هیتر قرار داده شد (Mortada *et al*., 2002).

www.SID.ir

Archive of SID

پس از سرد شدن، نمونه‌های شیر و مو از کاغذ صافی عبور داده و با استفاده از بالون ژوژه ۲۰ به حجم ۲۰ میلی لیتر رسانده شدند. در انتها، محلول‌های موجود در بالن ژوژه را در بطری‌های پلاستیکی درب دار ریخته و کدگذاری شدند. در این هنگام میزان غلظت جیوه توسط دستگاه (Analytik Jena, Germany) مدل ContrAA300 سنجش شد.

۳.۲. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، توسط نرم افزار آماری spss version 16.0 انجام شد. ابتدا به وسیلهٔ آزمون Kolmogorov-Smirnov میزان تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال مورد بررسی قرار گرفت. پس از آن که داده‌ها با استفاده از Transform نرمال شدند، روش آماری پارامتریک انتخاب گردید. همچنین آزمون لون نشان داد که واریانس داده‌ها همگن هستند. برای مقایسه میانگین‌های متغیرهایی که در دو گروه قرار داشتند، از آزمون T-tset (غیرجفتی) و برای متغیرهای بیش از دو گروه از آزمون آماری دان کن استفاده شد. مقدار p کوچکتر یا مساوی ۰/۰۵ به عنوان تفاوت معنی‌داری در نظر گرفته شد.

۳. نتایج

بر اساس نتایج این تحقیق، میانگین غلظت جیوهٔ شیر و مو در کل مادران مورد بررسی، به ترتیب ۱/۲۳ و ۱/۸۱ بود. همچنین مقادیر حداقل، حداکثر و انحراف معیار در جدول شمارهٔ ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقایسهٔ میانگین میزان جیوه متغیرهای شیر و مو (µ/L)

متغیرها	تعداد نمونه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
شیر	۴۰	۰/۲۱	۱/۷	۱/۲۳	۰/۳۰۶
مو	۴۰	۰/۶۷	۳	۱/۸۱	۰/۵۴

۱.۳. بررسی میانگین غلظت متغیرهای مؤثر بر میزان جیوه

متغیرهایی که بر میزان جیوه در شیر و موی مادران مورد بررسی در این مطالعه تأثیر دارند، در دو دستهٔ کلی قرار می‌گیرند. دستهٔ اول فاکتورهایی از قبیل مشخصات فردی و دستهٔ دوم رژیم و یا عادات غذایی می‌باشند که مادران را در معرض جیوه قرار می‌دهد. جدول شمارهٔ ۲ و جدول شمارهٔ ۳ میانگین غلظت جیوهٔ شیر و مو را در هر کدام از متغیرها نشان می‌دهد.

با توجه به جدول فوق مشخص می‌شود که متغیرهای تعداد فرزندان ($p=$ ۰/۰۰۱) و طول دوران بارداری مادران ($p=$ ۰/۰۰۰)، اثر معنی‌داری بر روی میزان جیوهٔ شیر مادران مورد بررسی دارد، در حالیکه پارامترهای تعداد دندان‌های پرشده با آمالگام ($p=$ ۰/۳۸)، میزان مصرف ماهی ($p=$ ۰/۷۲)، مصرف میوه ($p=$ ۰/۱۸) و وزن تولد نوزادان ($p=$ ۰/۹۲)، تأثیری ندارد. طبق یافته‌های تحقیق، مشخص گردید مادرانی که غلظت جیوهٔ شیر آن‌ها بالا بود، طول دوران بارداری کوتاهی داشتند. همچنین میانگین غلظت جیوه در شیر مادرانی که دو فرزند داشتند (گروه اول) ۱/۲۰±۰/۷۳، نسبت به مادرانی که بیش از دو فرزند داشتند (گروه دوم) ۰/۸۵±۰/۷۱ بالاتر بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. بررسی میانگین غلظت جیوهٔ شیر (µ/L)

متغیرها		شیر	
		Mean±SD	P value
تعداد دندان‌های پر شده با آمالگام	۱-۰ دندان	۱/۰۳±۰/۸۴	**۰/۳۸**
	بیش از یک دندان	۱/۳۸±۱/۰۷	
طول دوران بارداری	۲۲۰ روز	۱/۶۰±۱/۴۸	**۰/۰۰۰**
	۲۷۰ روز	۱/۲۷±۰/۹۲	
تعداد فرزند	دو فرزند	۱/۲۰±۰/۷۳	**۰/۰۰۱**
	بیش از دو فرزند	۰/۸۵±۰/۷۱	
مصرف ماهی	یکبار در ماه	۰/۴۹±۰/۲۹	**۰/۷۲**
	یکبار در هفته	۱/۰۸±۰/۲۶	
مصرف میوه	یکبار در هفته	۱/۴۱±۱/۰۸	**۰/۱۸**
	چهار و پنج بار درهفته	۱/۶۲±۱/۴۷	
وزن تولد نوزادان	کم	۱/۱۰±۱/۰۰	**۰/۹۲**
	متوسط	۱/۱۲±۱/۰۴	
	زیاد	۱/۲۵±۰/۴۹	

جدول ۳. بررسی میانگین غلظت جیوهٔ مو (µ/L)

متغیرها		مو	
		Mean±SD	P value
تعداد دندان‌های پر شده با آمالگام	۱-۰ دندان	۱/۱۶±۰/۹۴	**۰/۰۰۲**
	بیش از یک دندان	۲/۱۸±۰/۷۹	
طول دوران بارداری	۲۲۰ روز	۲/۶۲±۲/۱۷	**۰/۰۸۳**
	۲۷۰ روز	۱/۹۲±۰/۵۰	
تعداد فرزند	دو فرزند	۲/۳۳±۰/۷۶	**۰/۲۷**
	بیش از دو فرزند	۱/۴۱±۱/۷۲	
مصرف ماهی	یکبار در ماه	۰/۷۳±۲/۱۸	**۰/۰۰۱**
	یکبار در هفته	۲/۶۶±۱/۲۷	
مصرف میوه	یکبار در هفته	۲/۹۲±۱/۸۵	**۰/۰۰۴**
	چهار و پنج بار درهفته	۱/۵۵±۱/۴۲	
وزن تولد نوزادان	کم	۲/۳۰±۱/۹۶	**۰/۰۰۲**
	متوسط	۱/۷۵±۱/۳۴	
	زیاد	۰/۷۵±۰/۶۹	

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج جدول فوق نشان داد ارتباط معنی‌داری میان مصرف ماهی (P=۰/۰۰۱)، مصرف میوه(P=۰/۰۰۴)، تعداد دندان‌های پر شده با آمالگام (P=۰/۰۰۲) و وزن تولد کودکان (P=۰/۰۰۲) با سطوح جیوهٔ موی مادران وجود دارد و پارامترهای طول دوران بارداری (P=۰/۲۷) و تعداد فرزندان (P=۰/۰۸۳) تأثیر ندارند.

با توجه با یافته‌های تحقیق، رابطهٔ مثبتی میان تعداد دندان‌های پرشده با آمالگام و میزان جیوه در موی مادران مشاهده شد. میانگین غلظت جیوه در موی مادرانی که یکبار در ماه، ماهی مصرف می‌کردند (گروه اول)، ۰/۷۳±۲/۱۸ نسبت به مادرانی که یکبار در هفته ماهی مصرف می‌کردند (گروه دوم) ۱/۲۷±۲/۶۶ کمتر بود.

همچنین، میانگین غلظت جیوه در موی مادرانی که یکبار در هفته، میوه مصرف می‌کردند (گروه اول) ۱/۸۵±۲/۹۲ نسبت به مادرانی که چهار الی پنج بار در هفته میوه مصرف می‌کردند (گروه دوم) ۱/۴۲±۱/۵۵ بیشتر بود.

طبق یافته‌ها مشخص شد، ارتباط منفی و معناداری میان وزن نوزادان هنگام تولد و میزان جیوهٔ موی مادران مشاهده گردید؛ یعنی هر چه میزان سطوح جیوه مادران بیشتر باشد، موجب کاهش وزن نوزادان درهنگام تولد می‌شود.

جدول۴ و جدول ۵ مقایسهٔ میزان جیوهٔ شیر و موی مادران ایرانی با مادران سایر نقاط جهان را نشان می‌دهد.

جدول ۴. مقایسهٔ میزان جیوهٔ موی مادران ایرانی با مادران سایر نقاط جهان (µg/L)

موقعیت	میانگین	محدوده	مرجع
زاهدان؛ ایران	۱/۸۱	۳-۰/۶۷	مطالعه حاضر
سواحل جنوبی دریای خزر	۰/۱۹	۰/۳۷	Ghasem Pouri و همکاران (۲۰۱۰)
برزیل	۱۵/۷	-	Santos و همکاران (۲۰۰۰)
جزایر سیشل	۶/۸۵	-	Cernichiari و همکاران (۱۹۹۵)
ژاپن	۱/۴۳	-	Yasutake و همکاران (۲۰۰۳)
نپال	۰/۶۳	-	Deiz و همکاران (۲۰۰۸)
سوئد	۰/۳۵	-	Bjornberg و همکاران (۲۰۰۵)
ایالات متحده آمریکا	۰/۴	-	Smith و همکاران (۲۰۰۵)
انگلستان	۰/۱۹	-	Lindlow و همکاران (۲۰۰۱)

جدول ۵. مقایسهٔ میزان جیوهٔ شیر مادران ایرانی با مادران سایر نقاط جهان (µg/L)

موقعیت	میانگین	محدوده	مرجع
زاهدان؛ ایران	۱/۲۳	۱/۷-۰/۲۱	مطالعه حاضر
نوشهر	۰/۱۵	-	Dahmardeh Behrooz و همکاران (۲۰۱۲)
کانادا	۰/۲۴	-	Vimy و همکاران (۱۹۹۷)
عربستان سعودی	۳/۱	-	Saleh و همکاران (۲۰۰۳)
تایوان	۲/۰۴	-	Chien و همکاران (۲۰۰۶)
تانزانیا	۴۸/۵۰	-	Bose-O'Reilly و همکاران (۲۰۰۸)
برزیل	۵/۸	-	Barbosa و Dorea (۱۹۹۸)
سوئد	۰/۶	-	Oskarsson و همکاران (۱۹۹۵)
ترکیه	۳/۴۲	-	Yalcin و همکاران (۲۰۱۰)

www.SID.ir

Archive of SID

۴. بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به آنالیز داده‌های موجود در این مطالعه، همبستگی مثبت و معنی‌داری میان تعداد دندان‌های پرشده با آمالگام و میزان جیوه در موی مادران مشاهده گردید (P=۰/۰۰۲). این نتایج مشابه یافته‌های حاصل از تحقیق فکور وهمکاران در سال ۲۰۱۰ است. آن‌ها به این نتیجه رسیدند مادرانی که ماهی مصرف می‌کنند و تعداد دندان پر شده با آمالگام دارند میزان جیوه در موی آن‌ها بالاتر است.

مادران با توجه به تعداد دندان‌های پرشده با آمالگام به ۲ دسته تقسیم شدند؛ مادرانی که ۱-۰ دندان پرشده با آمالگام داشتند در گروه اول و مادرانی که بیشتر از یک دندان پرشده داشتند در گروه دوم قرار گرفتند. میانگین جیوهٔ مو در مادرانی که بیش از یک دندان پرشده داشتند (۰/۷۹±۲/۱۸) نسبت به مادران دستهٔ اول (۰/۹۴±۱/۱۶)، بیشتر بود. همچنین تعداد دندان‌های پر شده با آمالگام به طور مثبتی، مایع آمنیوتیک زنان باردار را تحت تاثیر قرار می‌دهد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که علاوه بر دریافت جیوه از رژیم غذایی، آمالگام دندان نیز به تجمع جیوه در بدن کمک می‌کند (Luglie, 2005).

از دیگر نتایج این مطالعه تأثیر غلظت جیوه بر روی طول دوران بارداری است. بر اساس رابطهٔ همبستگی مشخص گردید که هر چه میزان غلظت جیوه موجود در شیر مادران بیشتر باشد، طول دوران بارداری آن‌ها کوتاهتر است (P=۰/۰۰۰). این نتیجه مشابه یافته‌های Gundacker و همکارانش (۲۰۰۲) است؛ چرا که آن‌ها در مطالعهٔ خود به ارتباط منفی معناداری میان طول دوران بارداری مادران و سطح جیوهٔ شیر دست یافتند. قرار گرفتن در معرض جیوهٔ بالا در مادران ممکن است به زایمان زودرس منجر شود و بر تکامل سیستم عصبی کودکان اثر منفی بگذارد (Xue, 2007).

بر اساس نتایج مشخص گردید تفاوت معنی‌داری بین میزان مصرف ماهی و میزان جیوه در موی مادران وجود دارد (P=۰/۰۰۱) در مطالعهٔ حاضر، میانگین غلظت جیوه در موی مادرانی که یکبار در ماه، ماهی مصرف می‌کردند (گروه اول) ۲/۱۸±۰/۷۳ و مادرانی که یکبار در هفته ماهی مصرف می‌کردند (گروه دوم) ۱/۲۷±۲/۶۶ بود. در بررسی فاکتورهای مرتبط با سطوح جیوهٔ در موی انسان که توسط Patch و همکارانش (۱۹۹۵) در ایالات متحده و Al-Majed و همکارانش (۲۰۰۰) انجام گردید، مشخص شد که سطوح جیوه در موی انسان با مقدار مصرف ماهی دارای ارتباط معنی‌داری است.

در مطالعهٔ حاضر، میانگین غلظت جیوه در شیر مادرانی که دو فرزند داشتند (گروه اول) ۰/۷۳±۱/۲۰ و مادرانی که بیش از دو فرزند داشتند (گروه دوم) ۰/۷۱±۰/۸۵ بود. با توجه به یافته‌های تحقیق ومقدار (P=۰/۰۰۱) مشخص شد، میزان جیوه در شیر مادرانی که دو فرزند داشتند نسبت به مادرانی که بیش از دو فرزند داشتند، بالاتر بود. این نتیجه مشابه مطالعهٔ Barghi و همکارانش (۲۰۱۲) می‌باشد که در آن همبستگی منفی میان تعداد فرزندان با میزان جیوهٔ مو یافت شد.

در این بررسی، میانگین غلظت جیوه در موی مادرانی که یکبار در هفته، میوه مصرف می‌کردند (گروه اول) ۱/۸۵±۲/۹۲ و مادرانی که چهار الی پنج بار در هفته میوه مصرف می‌کردند (گروه دوم) ۱/۴۲±۱/۵۵ بود. با توجه به تحلیل‌های صورت گرفته، همبستگی منفی میان میزان مصرف میوهٔ افراد مورد مطالعه با غلظت جیوه موجود در بدنشان یافت شد (P=۰/۰۰۴). این نتیجه با نتایج حاصل از تحقیق Agah و همکارانش (۲۰۱۰)، Barghi و همکارانش (۲۰۱۲) و Passos و همکارانش (۲۰۰۷) مطابقت دارد. مکانیسم‌های متعددی سبب تاثیر میوه بر غلظت جیوه می‌شود. مواد فتوشیمیایی ممکن است از راه‌های مختلفی با فلزات سمی در بدن تداخل داشته باشند؛ مانند جذب و دفع، حمل ونقل، اتصال به پروتئین‌های هدف، متابولیسم و جداسازی. یک توضیح احتمالی این است که فیبر محلول در میوه می‌تواند باعث تداخل در عمل جذب جیوه در سطح بدن گردد. میوه حاوی عناصری است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم می‌تواند موجب کاهش جیوه در بدن گردد (Peraza *et al.*,1998).

مصرف میوه منجر به افزایش آنتی اکسیدان‌های بدن

www.SID.ir

Archive of SID

می‌شود. در واقع یکی از خواص آنتی اکسیدان‌ها در میوه این است که به صورت کمپلکس یا فلزات سنگین وارد واکنش می‌شود و در نتیجه موجب کاهش جذب آن‌ها در بدن می‌شود (Bravo,1998). کاهش جیوه در اثر مصرف میوه به دلیل وجود فیبر غذایی محلول و نامحلول، آنتی‌اکسیدان‌های مواد مغذی (ویتامینC، E، سلنیوم، بتاکاروتن) و همچنین غذاهای گیاهی دیگر از جمله پلی فنول‌ها، فلاونوئیدها، آنتوسیانین و کارتنوئید است (Feeney, 2004).

با توجه به آنالیز داده‌های موجود در این مطالعه، ارتباط منفی و معناداری میان وزن نوزادان هنگام تولد و میزان جیوهٔ موی مادران مشاهده شد (P=۰/۰۰۲). یعنی هر چه میزان سطوح جیوهٔ مادران بیشتر باشد، موجب تولد نوزادان با وزن کم می‌شود. نتیجهٔ این تحقیق، مشابه مطالعهٔ Dock و همکارانش (۱۹۹۴) می‌باشد که نشان از کاهش وزن نوزادان هنگام تولد در مادرانی که سطوح جیوهء بالاتری داشتند، بود. این امر می‌تواند به این دلیل باشد، میزانی از این فلز سمی در کبد جنین، بعد از قرارگیری مادر در معرض جیوه در طی دوران بارداری، تجمع می‌یابد و همچنین به دلیل همبستگی بین سطح فلزات سمی خون مادر و خون بند ناف، این فلز می‌تواند آزادانه از سد جفتی عبور کند.

غلظت جیوه به طور میانگین در شیر و مو به ترتیب ۱/۲۳µg/g و ۱/۸۱µg/g بود. WHO سطح آستانهٔ تعیین شده را برای شیر و مو به ترتیب ۷/۲ µg/g و ۲µg/g اعلام نمود. از جدول شمارهٔ ۴ می‌توان نتیجه گرفت، میزان جیوه در موی مادران جامعه مورد بررسی، از برزیل و جزایر سیشل کمترو از سایر نقاط بیشتر است و فقط میانگین جیوهٔ موجود درمو در برزیل و جزایر سیشل از سطح آستانه WHO بیشتر بود. با توجه به جدول شماره ۵ مشخص گردید، میزان جیوه در شیر مادران این منطقه، از نوشهر، کانادا و سوئد بیشتر و از سایر نقاط کمتر است و تنها میانگین جیوهٔ شیر در تانزانیا از سطح آستانهٔ WHO تجاوز کرده است.

حد NOAEL (میزانی است که پایین‌تر از این مقدار، هیچ اثری بر سیستم عصبی جنین مشاهده نشده است) برای تمام مادران به جز مادران باردار ۵۰µg/g است. طبق گزارش WHO، بر اساس داده‌های نوروتوکسیکولوژی در ژاپن و عراق (WHO,۱۹۹۰) هیچ اثر بهداشتی ناشی از مقادیر جیوهٔ پایین‌تر از ۵۰µg/kg مشاهده نشده است. مطابق این مطلب در مطالعهٔ حاضر هیچ نشانه‌ای از سمیت مزمن جیوه در مادران جنوب شرق ایران مشاهده نشد و نتایج نشان داد که میانگین غلظت جیوهٔ در شیر و موی مادران پایین‌تر از حد مذکور است.

دسته بندی رنج غلظت‌های جیوهٔ موجود در شیر مادران به این ترتیب بود که بین دامنهٔ غلظت ۰/۸-۰ میکروگرم بر لیتر ۱۲ مادر، دامنهٔ غلظت ۱/۷-۰/۸میکروگرم بر لیتر ۲۱ مادر و در دامنه ۷-۱/۷ میکروگرم بر لیتر ۷ مادر وجود داشت. هم چنین با دسته‌بندی غلظت جیوه در موی مادران اینگونه یافت شد مادرانی که در دامنه غلظت ۱/۵-۰ میکروگرم بودند ۱۳ نفر، مادران با دامنهٔ غلظت ۳-۱/۵ میکروگرم بر لیتر ۱۹ نفر و مادران بین دامنهٔ غلظت ۶-۳ میکروگرم بر لیتر، تعدادشان ۸ نفر بود. با گروه‌بندی مادران در رنج غلظت‌های مختلف جیوه موجود در شیر و مو مشخص گردید که تنها تعداد کمی از مادران مورد بررسی، سطوح غلظت جیوهٔ بدن شان از مقدار حداکثر، بالاتر بود که این مطلب را می‌توان به دلیل مصرف زیاد ماهی در هفته و دارا بودن تعداد دندان‌های پر شده بیشتر نسبت داد.

References

Al-Majed, N.B., Preston, M.R., 2000. Factors influencing the total mercury and methylmercury in the hair of the fishermen of Kuwait. Population and Environment 109, 239-250.

Agah, H., Leermakers, M., Gao, Y., Fatemi, S. M. R., Mohseni Katal, M., Baeyens, W., Elskens, M., 2010. Mercury accumulation in fish species from the Persian Gulf and in human hair from fishermen. Environmental Monitoring and Assessment 169, 203-216.

www.SID.ir

Archive of SID

Barghi, M., Dahmardeh Behrooz, R., Esmaili-Sari, A., Ghasempouri, M ., 2012. Mercury exposure assessment in Iranian pregnant women's hair with respect to diet, amalgam filling, and lactation. Biological Trace Element Research 148, 292-301.

Brune, D., 1988. Metal release from dental biomaterials. Journal of Biomaterials Applications 7, 163-75

Bravo, L., 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutrition Reviews 56, 317-333.

Bose-o Reilly, S., Lettmeier, B., Roider, G., Siebert, U., Drasch, G., 2008. Mercury in breast milk—a health hazard for infants in gold mining areas. International Journal of Hygiene and Environmental Health 211, 615–623.

Barbosa, A.C., Dorea, J.G., 1998. Indices of mercury contamination during breast feeding in the Amazon Basin. Environmental Toxicology and Pharmacology 6, 71–79.

Bjornberg, K.A., Vahter, M., Berglund, B., 2005. Transport of methylmercury and inorganic mercury to the fetus and breast-fed infant. Environmental Health Perspectives 113, 1381-1385.

Chien, L.C., Han, B.C., Hsu, C.S., 2006. Analysis of the health risk of exposure to breast milk mercury in infants in Taiwan. Chemosphere 64, 79-85

Cernichiari, E., Brewer, R., Myers, G.J., Marsh, D.O., Lapham, L.W., Cox, C., 1995. Monitoring methylmercury during pregnancy: maternal hair predicts fetal brain exposure. Neuro toxicology 16, 705–710.

Díez, S., Paolo, M., Pagano, A., Sarnacchiaro, P., Bayona, J.M., Triassi, M., 2008. Hair mercury levels in an urban population from southern Italy: Fish consumption as a determinant of exposure. Environment International 34, 162-167.

Dahmardeh Behrooz, R., Esmaili-Sari, A., Einollahi Peer, F.,, Amini, M., 2012. Mercury Concentration in the Breast Milk of Iranian Women. Biological Trace Element Research 147, 36–43.

Dahmardeh Behrooz, R., Esmaili Sari, A., Mishmastnehi, A., Sepehrikia,S., Barghi, M., 2013. Mercury concentration in the milk of mothers living near the southern coast of the Caspian Sea during different stages of lactation period. Toxicological and Environmental Chemistry 5, 860–869.

Dock, L., Rissanen, R. L., Vahter, M. 1994. Demethylation and placental transfer of in the pregnant hamster. Toxicology 94, 131-142.

Drexler, H., Schaller, K.H., 1998. The mercury concentration in breast milk resulting from amalgam fillings and dietary habits. Environmental Research 77, 124-129.

Esmaili Sari, A., 2002. Pollution, Health and Environmental Standards. Naghshmehr, Iran, pp. 136 (in Persian).

Fergusson, J.E.,1990. The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects. First Edition. Pergamon press Oxford, England, pp. 614.

Fakour, H., Esmaili-Sari, A., Zayeri, F., 2010. Mercury exposure assessment in Iranian women's hair of a port town with respect to fish consumption and amalgam fillings. Science of the Total Environment 408, 1538-1543.

Ghasempouri, M., Okati, N., Esmaili-Sari, A., 2010. Mercury in Hair of Mothers and Infants: Influencing Factors Assessment in the Southern shores of the Caspian Sea Iranian . International Journal of Toxicology 3, 335- 346 .

Gundacker, C., Pietschnig, B., Wittmann, K.J., 2002. Lead and mercury in breast milk. Pediatrics 110, 873-878.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). 2000. Environmental Health Criteria 214, Human Exposure Assessment. World Health Organization, Geneva.

Lawrence, R.A., Lawrence, R.M., 2005. Breastfeeding: a guide for the medical profession. Mosby 3, 170-180.

Luglie, P.F., Campus, G., Chessa, G., 2005. Effect of amalgam fillings on the mercury concentration in human amniotic fluid. Archives of Gynecology and Obstetrics 271,138-142.

Lindlow, C.J., Cheng, M.D., Schroeder, W.H., 2001. Transport patterns and in potential sources of total gaseous mercury measured in Canadian high Arctic. Atmospheric Environment 35 (6), 1141-1154.

Little, J.W., Falace, D.A., 2008. Miller CS: Dent management of the medically compromised patient. Mosby 13, 314-315.

Mackert, J.R., Berglund, A., 1997. Mercury exposure from dental amalgam filling: absorbed dose and the potential for adverse health effects. Critical Reviews in Oral Biology & Medicine 8,36-41.

www.SID.ir

Archive of SID

Mortada, W.L., Sobh, M.A., EL-Defrawy, M.M., Farahat, S.E., 2002. Reference intervalsof cadmium, lead, andmercury in blood, urine, hair, and nails among residents in Mansoura city, Nail Delta, Egypt. Environmental Research 90,104-10.

McDowell, M.A., Dillon, C.F., Osterloh, J., Bolger, P.M., Pellizzari, E., Fernando, R., 2004. Hair mercury levels in US children and women of childbearing age: reference range data from NHANES 1999–2000. Environmental Health Perspectives 112,1165–1171.

Oskarsson, A., Palminger, H.I., Sundberg, J., 1995. Exposure to toxic elements via breast milk. Analyst 120, 765-770 .

Pizzichini, M., Fonzi, M., Gasparoni, A., Fonzi, L., 2000. Salivary mercury levels in healthy donors with and without amalgam Fillings. Bulletin du Groupement International pour Recherche Scientifique Stomatologie Odontologie 42, 88-93.

Patch, A., Steven, C., Maas, R.P., Sergent, K.R., 2005. An Investigation of Factors Related to Levels of Mercury in Human Hair, Environmental Quality Institute, The University of North Carolina- Asheville, One University Heights, Asheville, NC 28804, and Technical Report 05-150.

Passos, C.J., Mergler, D., Fillion, M., 2007. Epidemiologic confirmation that fruit consumption influences mercury exposure in riparian communities in the Brazilian Amazon. Environmental Research 105, 183-193.

Peraza, M.A., Ayala-Fierro, F., Barber, D.S., Casares, E., Rael, L.T.,1998. Effects of micronutrients on metal toxicity. Environmental Health Perspectives 106,203–216.

Sällsten, G., Thorén, J., Barregård, L., Schütz, A., Skarping, G.,1996. Longterm use of nicotine chewing gum and mercury exposure from dental amalgam fillings. Journal of Dental Research 75, 594-598.

Sakamoto, M., Kubota, M., Matsumoto, S., Nakano, A., Akagi, H., 2002. Declining risk of methylmercury exposure to infants during lactation. Environmental Research 90, 185-192.

Sandborgh-Englund, G., Ask, K., Belfrage, E., Ekstrand, J., 2001. Mercury exposure in utero and during infancy. Journal of Toxicology and Environmental Health 63(5), 317-20.

Santos, E.C., Dejesus, I.M., Camara, V., Brabo, E., Loureiro, E.C., Mascarenhas, A., Weirich, J., Luiz, R., Cleary, D. 2002. Mercury exposure in Munduruku Indians from the community of Sai Cinza, State of Para, Brazil. Environmental Research 90, 98−103.

Smith, K.M., Sahyoun, N.R., 2005. Fish consumption: recommendations versus advisories, can they be reconciled. Nutrition Reviews. 63 (2), 39-46.

Saleh, I.A.L., Shinwari, N., Mashhour, A., 2003. Heavy metal concentrations in the breast milk of Saudi women. Biological Trace Element Research 96, 21–37.

Thronhill, MH., Pemberton, M.N., 2003. Amalgam-contact hyper-sensivity lesions and oral lichen planus. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology 95, 291-299.

UNEP. 1987. The determination of methyl mercury, total mercury and total selenium in human hair (reference method for marine pollution studies NO.46). Nairobi: United Nation Environment Program.

Vimy, M.J., Hooper, D.E., King, W.W., Lorscheider, F.L., 1997. Mercury from maternal silver tooth fillings in sheep and human breast milk. A source of neonatal exposure. Biological Trace Element Research 56,143–152.

WHO. 1990. Environmental Health Organisation. International Programe on Chemical Safety. Environmental Health Criteria Monographs 101: Methyl Mercury.

Xue, F., Holzman, C., Rahbar, M.H., Trosko, K., Fischer, L. 2007. Maternal fish consumption, mercury levels and risk of preterm delivery. Environmental Health Perspectives115,43-47.

Yasutake, A., Matsumoto, M., Yamaguchi, M., Hachiya, N., 2003. Current hair mercury levels in Japanese: survey in five districts. The Tohoku Journal of Experimental Medicine 199, 161–169.

Yalcin, S.S., Yurdakök, K., Yalçın, S., Engür-Karasimav, D., Coşkun, T., 2010. Maternal and environmental determinants of breast-milk mercury concentrations. The Turkish Journal of Pediatrics 52, 1–9.

www.SID.ir