

## بررسی سطح آلاینده پلی کلرینیتد بای فنیل شیر مادر و ارتباط آن با چربی شیر و شاخص توده بدنی مادر

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۵/۰۳/۱۹ ویرایش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۸/۲۹ آنلاین: ۱۳۹۵/۰۸/۳۰

**زمینه و هدف:** شیر مادر غنی از چربی می‌باشد. سموم، آلاینده‌ها، داروها و آلرژن‌ها به‌خصوص سموم چربی دوست در آن تجمع می‌یابند و می‌تواند به‌عنوان یک منبع انتقال آلودگی از مادر به شیرخوار باشد. دیوکسین‌ها از جمله پلی کلرینیتد بای فنیل نمونه‌ی این آلاینده‌ها هستند. هدف از این مطالعه، تعیین میزان تجمع پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر چهار روز اول پس از زایمان مادران و ارتباط آن با شاخص توده بدنی و چربی شیر مادر بود.

**روش بررسی:** این مطالعه توصیفی- تحلیلی بر روی ۵۰ نمونه شیر مادران شیرده که فرزندشان در بخش زنان و زایمان بیمارستان ولی عصر (عج) تهران متولد شده بودند، در طی سال ۱۳۹۴-۱۳۹۳ گردآوری شد. هر نمونه به مقدار ۲۰ ml و مربوط به چهار روز اول پس از زایمان بود. نمونه‌ها به آزمایشگاه پژوهشگاه محیط زیست جهت آنالیز ارسال شدند و آزمایش سنجش پلی کلرینیتد بای فنیل با روش کروماتوگرافی گازی بر روی آن‌ها انجام شد.

**یافته‌ها:** میانگین سن مادران  $29/41 \pm 6/14$  بود. در رابطه با همبستگی پلی کلرینیتد بای فنیل (Polychlorinated biphenyls, PCBs) با تری گلیسرید (TG) شیر مادر مشخص شد پلی کلرینیتد بای فنیل شماره ۱۸۰ با غلظت تری گلیسرید شیر مادر همبستگی مثبت و معناداری داشت ( $r=0/468$ ,  $P=0/04$ ). اما این همبستگی برای سایر انواع پلی کلرینیتد بای فنیل‌ها مشاهده نشد. همچنین بین بالا بودن شاخص توده بدنی مادر و غلظت PCB101 ( $r=0/048$ ,  $P=0/278$ ) و غلظت PCB 28 ( $r=0/328$ ,  $P=0/021$ )، همبستگی مثبت معناداری وجود داشت.

**نتیجه‌گیری:** مطالعه‌ی حاضر نشان داد غلظت ترکیبات پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادران بالاتر از حد نرمال هستند.

**کلمات کلیدی:** پلی کلرینیتد بای فنیل، شیر مادر، آلاینده‌ها، شاخص توده بدنی.

فاطمه نیری<sup>۱</sup>، حسین دلیلی<sup>۲</sup>

مامک شریعت<sup>۱</sup>، طاهره اسماعیل‌نیا<sup>۲</sup>

الهه امینی<sup>۱</sup>، وفا قربان صباغ<sup>۲\*</sup>

۱- مرکز تحقیقات مادر- جنین- نوزاد، گروه نوزادان، بیمارستان ولی عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- مرکز تحقیقات تغذیه با شیر مادر، گروه نوزادان، بیمارستان ولی عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: تهران، بلوار کشاورز، مجتمع

بیمارستانی امام‌خیمین، بیمارستان ولی عصر (عج)، مرکز تحقیقات شیر مادر

تلفن: ۶۶۵۹۱۳۱۶-۰۲۱

E-mail: Dr.sabagh@yahoo.com

### مقدمه

بای فنیل جزء دسته دی‌اکسین‌ها است که شامل گروه‌های پلی کلرینه بوده و در ساختار شیمیایی خود دارای دو حلقه بنزن هستند. این ترکیب دارای ۲۰۹ ایزومری باشد که تعداد اتم کلر آن‌ها و نحوه جایگزینی آن‌ها بر روی حلقه بنزن متفاوت بوده و میزان پایداری و سمیت آن‌ها نیز بر همین اساس است.<sup>۱</sup> این آلاینده‌ها به‌طور کامل تجزیه و متابولیزه نمی‌شوند و به مقدار کم ولی در همه جا پیدا می‌شوند و نیز اثر تجمعی دارند و حتی پس از قطع تماس به‌علت این اثر و نیز چربی دوست بودن، می‌توانند در بافت‌های زنده و نیز در

زندگی صنعتی و افزایش مواد شیمیایی در جریان زندگی روزمره، انسان را در معرض سموم و آلاینده‌های گوناگون ناشی از آن قرار داده است و کاهش و یا از بین بردن خطرات این مواد یکی از مهمترین نگرانی‌های بشر به شمار می‌رود. از طرفی این آلودگی‌ها به‌علت وجود آن‌ها در شیر مادر و عوارض ناشی از آن مورد توجه پرینا تولوژیست‌ها می‌باشد.<sup>۱</sup> هیدروکربن‌های کلرینه شده پلی کلرینیتد

(عج)، تهران زایمان کرده بودند، انجام شد، شیر چهار روز اول این مادران مورد ارزیابی قرار گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل موارد زیر بود: مادران شیرده سالم با سن بین ۲۵ تا ۴۵ سال، عدم اعتیاد به سیگار یا مواد مخدر، عدم اشتغال در کارخانجات نساجی یا رنگ که آن‌ها را به‌طور به‌صورت مستقیم در معرض آلاننده‌ها قرار دهد و عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن مانند دیابت، فشارخون یا بیماری‌های سیستمیک. شیر با حجم ۲۰ ml توسط مادر یا پرستار به روش استریل دوشیده و در چهار ظرف شیشه‌ای تمیز ریخته شده بلافاصله به آزمایشگاه بیمارستان منتقل و در  $20^{\circ}\text{C}$  فریز و نگهداری شد. در مرحله‌ی بعد همه‌ی نمونه‌های فریز شده به آزمایشگاه پژوهشکده محیط زیست جهت آنالیز فرستاده شدند. آزمایش‌ها به روش کروماتوگرافی گازی ۱۹/۲۰/۲۱ انجام شده و میزان ایزومرهای ۲۸، ۵۲، ۱۰۱، ۱۳۸، ۱۵۳ و ۱۸۰ پلی کلرینیتد بای فنیل اندازه‌گیری شد.

تکنیک مورد استفاده برای بررسی میزان آلاننده‌ها در شیر، تکنیک استخراج فاز جامد (SPME) Solid Phase Micro Extraction بود. در این روش از فیبرهای بسیار نازکی که سطح آن‌ها با پلیمرهایی از جنس دی‌متیل سیلوکسان پوشیده شده است، برای استخراج مواد آنالیت از داخل ماتریکس‌های مختلف استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر از روش استخراج از فضای فوقانی و همچنین از دستگاه کروماتوگرافی گازی- اسپکترومتری حجمی / اسپکترومتری حجمی (GC-MS/MS) به‌عنوان وسیله آنالیز استفاده شد.

علاوه بر پلی کلرینیتد بای فنیل میزان چربی تری گلیسیرید، کلسترول و چربی با دانسیته بالا در شیر مادران در آزمایشگاه مرجع نیز اندازه‌گیری شد تا ارتباط میزان چربی شیر و میزان پلی کلرینیتد بای فنیل نیز بررسی شود. همچنین وزن، قد و شاخص توده بدنی مادران سنجیده شد.

آمارهای توصیفی به‌صورت فراوانی مطلق و نسبی برای متغیرهای کیفی و میانگین و انحراف‌معیار برای متغیرهای کمی بیان شد. آمار تحلیلی بر مبنای اهداف و به دلیل مقایسه بین گروه‌های دسته‌بندی شده به منظور استخراج رابطه غلظت انواع چربی در شیر و وزن مادران با میزان پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادر، با استفاده از آزمون‌های Mann-Whitney test و Chi-square test بیان گردید. سطح معناداری در این مطالعه  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

زنجیره غذایی انسان تجمع پیدا کنند. دریافت مواد غذایی به‌خصوص ماهی، گوشت و پنیر آلوده موجب تجمع این سموم در بافت چربی انسان شده و در طی حاملگی به جنین و از راه شیردهی به نوزاد منتقل شوند. تجمع زیست محیطی ارگانوکلرین‌ها باعث اثراتی روی غدد اندوکرین، سیستم ایمنی هستند<sup>۳</sup> و نیز موجب افزایش ریسک کانسر پروستات، کانسر پستان، کانسر کبد، اندومتريوزیس، کریپتواریکیدیسم و هیپوسپادیازیس می‌شود<sup>۴</sup> و همچنین در درازمدت روی هوش و وضعیت تکامل رفتاری-عصبی و نیز رشد سیستم عصبی مرکزی تاثیر منفی به‌جا می‌گذارند<sup>۶</sup>. خاصیت چربی دوستی این سموم باعث می‌شود تا شیر مادر منبع ذخیره‌ای مهمی برای آن باشد و راه انتقال از طریق شیر مادر، مهمتر از انتقال از طریق جفت می‌باشد. شیر مادر غنی از چربی می‌باشد و سموم، آلاننده‌ها، داروها و آرزنها به‌خصوص سموم چربی دوست در آن تجمع می‌یابند و می‌توانند به‌عنوان یک منبع آلودگی از مادر به شیرخوار باشد. نوزادان ۱۰۰-۵۰ برابر بالغین عوامل آلوده را از شیر مادر دریافت می‌کنند. مطالعه Nakamura و همکاران که در ژاپن انجام شد نشان داد غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادران بیشتر از خون مادر و پلی کلرینیتد بای فنیل خون مادر بیشتر از خون بندناف بوده است.<sup>۷</sup> همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که شیر ترشح شده توسط مادران در دو تا چهار روز اول پس از زایمان، نسبت به شیر مادر در روزهای بعد، برای اندازه‌گیری پلی کلرینیتد بای فنیل بسیار مناسب‌تر است.<sup>۸</sup> در پژوهشی مشخص گردید مقدار پلی کلرینیتد بای فنیل طی سال‌ها در شیر مادران کاهش پیدا کرده است. علت این کاهش، کم شدن سطح آلاننده‌های دیوکسین در غذا و محیط عنوان شده بود.<sup>۹</sup>

شاخص توده بدنی بالاتر یک ریسک فاکتور مستقل برای موربیدیتی و مورتالیتی ناشی از بیماری‌های قلبی-عروقی و انواعی از کانسر در جمعیت عمومی می‌باشد.<sup>۱۱</sup>

مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادر و ارتباط آن با وزن مادر و چربی خون مادر انجام شد.

## روش بررسی

مطالعه حاضر که به‌صورت توصیفی بر روی ۵۰ نمونه‌ی شیر مادرانی که از فروردین ماه تا اسفندماه ۱۳۹۳ در بیمارستان «ولی عصر»

## یافته‌ها

خون مادر و نیز در خون بندناف بررسی شده بود، پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل در شیر مادران بیشتر از خون مادر و پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل خون مادر بیشتر از خون بندناف بوده است.<sup>۷</sup> در پژوهشی که Raab و همکاران انجام دادند طی سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۸۹ روی شیر ۸۵ نفر از مادران آلمانی انجام شده بود، میزان پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل بررسی شد و مشخص گردید مقدار پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل طی سال‌های مذکور در شیر آن‌ها کاهش پیدا کرده است. علت این کاهش، کم شدن سطح آلاینده‌های دیوکسین در غذا و محیط عنوان شده بود.<sup>۹</sup>

در پژوهش حاضر شیر چهار روز اول این مادران را مورد ارزیابی قرار گرفته و مشخص شد میزان این آلاینده در تمام نمونه‌ها در حد بالایی وجود داشت. بر اساس پژوهشی که در سال ۱۳۸۵ در نمونه‌های شیر انسانی در تبریز انجام شد، مشخص شد مقدار

جدول ۱: میانگین غلظت پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل، تری‌گلیسرید، کلوسترول و چربی‌های با دانسیته بالا در نمونه‌های شیر مادران شیرده

میانگین ± انحراف معیار	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل و چربی ایزومرهای
۵/۹۲±۲/۴۱	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۲۸ µg/l)
۴/۹۱±۲/۷۴	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۵۲ µg/l)
۱/۹۹±۱/۰۳۶	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۱۰۱ µg/l)
۴/۲۱±۱۴/۷۵	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۱۳۸ µg/l)
۱/۹۳±۱/۰۳۸	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۱۵۳ µg/l)
۱/۱۱±۰/۳۸	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (۱۸۰ µg/l)
۱۲۶۴/۳±۷۶۰/۲۸	تری‌گلیسرید (mg/dl)
۶۲/۴۹±۳۶/۸۶	کلوسترول (mg/dl)
۵/۹۶±۳/۷۲	چربی با دانسیته بالا (mg/dl)

این مطالعه بر روی نمونه شیر ۵۰ زن با میانگین سن ۲۹/۴۱±۶/۱۴ سال انجام شد. غلظت پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ایزومرهای ۲۸، ۵۲، ۱۰۱، ۱۳۸، ۱۵۳ و ۱۸۰ نیز فاکتورهای تری‌گلیسرید، کلوسترول و چربی با دانسیته بالا در شیر چهار روز اول پس از زایمان سنجیده شد (جدول ۱). غلظت ایزومر ۱۸۰ پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل شیر مادران با غلظت تری‌گلیسرید همبستگی مثبت و معناداری داشت (r=۰/۴۶۸، P=۰/۰۰۴) در حالی که این همبستگی بین پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل با کلوسترول و چربی با دانسیته بالا دیده نشد. غلظت ایزومرهای ۱۰۱، ۱۳۸، ۱۵۳ و ۱۸۰ پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل با فاکتورهای تری‌گلیسرید، کلوسترول و چربی‌های با دانسیته بالا همبستگی نداشت. در این مطالعه مشاهده شد که بین بالا رفتن وزن مادر و غلظت پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل (ایزومر ۱۰۱) همبستگی معناداری وجود داشت (r=۰/۲۹۳، P=۰/۰۳۳). غلظت ایزومر ۱۸۰ پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل با وزن مادر همبستگی مثبت و معناداری داشت (r=۰/۴۲۸، P=۰/۰۳۴). میانگین شاخص توده بدنی مادران (kg/m<sup>2</sup>) ۲۵/۱۶±۵/۳۳ بود. همچنین بین بالا بودن شاخص توده بدنی مادر و غلظت ایزومرهای ۱۰۱ (r=۰/۲۷۸، P=۰/۰۴۸) و غلظت ایزومر ۲۸ (r=۰/۰۲۱، P=۰/۳۲۸) همبستگی مثبت معناداری مشاهده شد (جدول ۲). در این پژوهش تفاوت معناداری بین غلظت پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل در شیر مادران اول‌زا و چندزایا وجود نداشت.

## بحث

در پژوهشی در ژاپن که مقدار پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل در شیر و

جدول ۲: همبستگی شاخص توده بدنی مادران شیرده و غلظت پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل در شیر مادران

پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۲۸	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۵۲	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۱۰۱	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۱۳۸	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۱۵۳	پلی‌کلرینیتد بای‌فنیل ۱۸۰
*۰/۳۲۳	۰/۱۵۰	*۰/۲۷۸	۰/۰۳۳	۰/۲۵۴	۰/۱۸۳
۰/۰۲۱	۰/۲۹۵	۰/۰۴۸	۰/۰۸۲۰	۰/۰۷۳	۰/۱۹۹
۵۱	۵۱	۵۱	۵۱	۵۱	۵۱

آزمون آماری: آزمون همبستگی (Pearson Correlation Test)، P<۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد.

بای فنیل‌ها، تغییر همبستگی معناداری مشاهده نشد. در مطالعه‌ای که در همین راستا در سال ۲۰۱۵ روی زنان مبتلابه سرطان پستان انجام شد.<sup>۱۸</sup>

مشخص شد غلظت ایزومرهای ۱۵۳ و ۱۳۸ پلی کلرینیتد بای فنیل در پلاسما و بافت چربی همبستگی منفی معناداری دارد که علت اختلاف با یافته مطالعه ما می‌تواند نمونه‌های متفاوت باشد که در مطالعه حاضر غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادر اندازه‌گیری شد در حالی که در مطالعه ذکر شده در بافت چربی پستان مورد مطالعه قرار گرفت. در مطالعه دیگری که بر روی غلظت سموم مختلف در شیر انجام شد گزارش شد که غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل‌ها با افزایش سن ارتباط مستقیم و با شاخص توده بدنی همبستگی منفی دارد.<sup>۱۹</sup>

در مطالعه دیگری که بر روی غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل‌ها در شیر مادر انجام شده بود مشخص شد سطوح پلی کلرینیتد بای فنیل‌ها به جز ایزومر ۲۸ با سن مادر و کاهش وزن پس از زایمان ارتباط مثبت و با شاخص توده بدنی پیش از بارداری و افزایش وزن در طی بارداری همبستگی منفی دارد.<sup>۱۶</sup>

وجود اختلاف در نتایج مطالعات لزوم مطالعات بیشتر با حجم نمونه بالاتر را نشان می‌دهد و همچنین با توجه به بالا بودن این ماده به نظر می‌رسد بررسی خون مادران در طی بارداری مفید بوده و با کنترل چربی خون بتوان میزان آلاینده‌ها را کاهش داد.

در کشورهای متعددی که مطالعاتی در رابطه با آلاینده‌ها روی شیر مادر داشته‌اند، پلی کلرینیتد بای فنیل به مقادیر مختلف وجود داشته است.

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که میزان پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادران بالا بود و با تری‌گلیسیرید خون مادر و همچنین با وزن و شاخص توده بدنی ارتباط معنادار داشت.

سپاسگزاری: این مقاله با عنوان "بررسی میزان آلاینده پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادر در بیمارستان ولیعصر (عج) تهران" حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد ۲۷۰۸۴-۱۰۵-۹۳-۰۳ می‌باشد که با حمایت مرکز تحقیقات تغذیه با شیر مادر و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده است که بدینوسیله از همکاران این دو مرکز و نیز همکاران بخش نوزادان تشکر می‌کنم.

پلی کلرینیتد بای فنیل چندین برابر مقدار مصوب کانادا بوده است.<sup>۱۲</sup> بر اساس پژوهش دیگری در ایران پلی کلرینیتد بای فنیل در تمام نمونه‌های شیر مورد مطالعه قرار گرفته وجود داشت.<sup>۸</sup> این الگو مشابه نتایج به دست آمده توسط محققان در کشور هندوستان بود.<sup>۱۳</sup>

در مطالعه Waliszewski، نشان داده شد که میانگین غلظت باقیمانده دیوکسین‌ها در بافت چربی از ۶/۶۷ mg/kg در سال ۱۹۸۸ به ۰/۵۶ mg/kg در سال ۱۹۹۷ کاهش یافت.<sup>۱۴</sup>

در پژوهشی که ارتباط بین سن مادران و سطح پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادر مورد مطالعه قرار گرفت گزارش شد ارتباطی بین این دو وجود ندارد.<sup>۱۵</sup> در پژوهشی دیگر، غلظت انواع آلاینده‌های پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر انسان مورد بررسی قرار گرفت و مشاهده شد بین سن مادر و غلظت انواعی از این آلاینده‌ها ارتباط معناداری وجود دارد. به این معنی که با افزایش سن، غلظت مواد یاد شده نیز افزایش می‌یافت.<sup>۱۶</sup>

این یافته می‌تواند به علت اثر تجمعی این آلاینده باشد و با توجه به اینکه در مطالعه ما میزان این آلاینده در شیر مادر با سن مادران ارتباط معناداری نداشت بجاست در پژوهشی مشابه سطح این آلاینده در سرم مادران هم اندازه‌گیری شود. بر اساس مشاهدات و مطالعاتی که در کشورهای دیگر انجام شده، غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادرانی که زایمان اول را تجربه می‌کردند، بیشتر از آن‌هایی بود که فرزند دوم به بعد را به دنیا می‌آوردند. در حالی که پژوهش حاضر نشان داد تفاوت معناداری بین غلظت پلی کلرینیتد بای فنیل در شیر مادران اول‌زا و چندزا وجود ندارد. در بررسی شیر ۶۴ مادر شیرده که در چند منطقه بزرگ هند انجام شده بود، در برخی مناطق مقدار پلی کلرینیتد بای فنیل بیشتر بود ولی میزان آلودگی بین مادران اول‌زا و چندزا تفاوتی نداشت.<sup>۱۵</sup>

در مطالعه دیگری مشخص شد شیر مادران مسن‌تر که به صورت منظم الکل مصرف می‌کردند و اول‌زا بودند حاوی غلظت بالاتری از پلی کلرینیتد بای فنیل بود.<sup>۱۷</sup> علت این اختلافات ممکن است مربوط به رژیم غذایی مادران باشد.

در مطالعه حاضر مشاهده شد بین شاخص توده بدنی مادر و غلظت ایزومرهای پلی کلرینیتد بای فنیل‌های ۱۰۱ و ۲۸ همبستگی مثبت معناداری وجود دارد. در مورد سایر انواع پلی کلرینیتد

## References

1. Koopman-Esseboom C, Huisman M, Weisglas-Kuperus N, Van der Paauw CG, Tuinstra LT, Boersma ER, et al. PCB and dioxin levels in plasma and human milk of 418 Dutch women and their infants. Predictive value of PCB congener levels in maternal plasma for fetal and infant's exposure to PCBs and dioxins. *Chemosphere* 1994;28(9):1721-32.
2. Picone S, Paolillo P. Chemical contaminants in breast milk. *Early Human Dev* 2013;89:S117-8.
3. Hammond JA, Hall AJ, Dyrzynda EA. Comparison of polychlorinated biphenyl (PCB) induced effects on innate immune functions in harbour and grey seals. *Aquat Toxicol* 2005;74(2):126-38.
4. Strathmann J, Schwarz M, Tharappel JC, Glauert HP, Spear BT, Robertson LW, et al. PCB 153, a Non-dioxin-like Tumor Promoter, Selects for  $\beta$ -Catenin (Catnb)-Mutated Mouse Liver Tumors. *Toxicol Sci* 2006;93(1):34-40.
5. Tharappel JC, Lehmler HJ, Srinivasan C, Robertson LW, Spear BT, Glauert HP. Effect of antioxidant phytochemicals on the hepatic tumor promoting activity of 3,3',4,4'-tetrachlorobiphenyl (PCB-77). *Food Chem Toxicol* 2008;46(11):3467-74.
6. Bowers WJ, Nakai JS, Chu I, Wade MG, Moir D, Yagminas A, et al. Early developmental neurotoxicity of a PCB/organochlorine mixture in rodents after gestational and lactational exposure. *Toxicol Sci* 2004;77(1):51-62.
7. Nakamura T, Nakai K, Matsumura T, Suzuki S, Saito Y, Satoh H. Determination of dioxins and polychlorinated biphenyls in breast milk, maternal blood and cord blood from residents of Tohoku, Japan. *Sci Total Environ* 2008;394(1):39-51.
8. Behrooz RD, Sari AE, Bahramifar N, Ghasempouri SM. Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in human milk from the Southern Coast of Caspian Sea, Iran. *Chemosphere* 2009;74(7):931-7.
9. Raab U, Preiss U, Albrecht M, Shahin N, Parlar H, Fromme H. Concentrations of polybrominated diphenyl ethers, organochlorine compounds and nitro musks in mother's milk from Germany (Bavaria). *Chemosphere* 2008;72(1):87-94.
10. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999;341(15):1097-105.
11. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med* 2010;363(23):2211-9.
12. Dahmardeh Behrooz R, Esmaili Sari A, Bahramifar N, Hosseini SM. Organochlorine pesticide and polychlorinated biphenyl residues in human milk from Tabriz, Iran. *Toxicol Environ Chem* 2009;91(8):1455-68.
13. Subramanian A, Ohtake M, Kunisue T, Tanabe S. High levels of organochlorines in mothers' milk from Chennai (Madras) city, India. *Chemosphere* 2007;68(5):928-39.
14. Waliszewski SM, Aguirre AA, Infanzón RM, Rivera J, Infanzón R. Time trend of organochlorine pesticide residues in human adipose tissue in Veracruz, Mexico: 1988-1997 survey. *Sci Total Environ* 1998;221(2-3):201-4.
15. Devanathan G, Subramanian A, Someya M, Sudaryanto A, Isobe T, Takahashi S, et al. Persistent organochlorines in human breast milk from major metropolitan cities in India. *Environ Pollut* 2009;157(1):148-54.
16. Lignell S, Aune M, Damerud PO, Soeria-Atmadja D, Hanberg A, Larsson S, et al. Large variation in breast milk levels of organohalogenated compounds is dependent on mother's age, changes in body composition and exposures early in life. *J Environ Monit* 2011;13(6):1607-16.
17. Rogan WJ, Gladen BC, McKinney JD, Carreras N, Hardy P, Thullen J, et al. Polychlorinated biphenyls (PCBs) and dichlorodiphenyl dichloroethene (DDE) in human milk: effects of maternal factors and previous lactation. *Am J Public Health* 1986;76(2):172-7.
18. Artacho-Cordón F, Fernández-Rodríguez M, Garde C, Salamanca E, Iribarne-Durán LM, Torné P, et al. Serum and adipose tissue as matrices for assessment of exposure to persistent organic pollutants in breast cancer patients. *Environ Res* 2015;142:633-43.
19. Mannelte A, Coakley J, Bridgen P, Brooks C, Harrad S, Smith AH, et al. Current concentrations, temporal trends and determinants of persistent organic pollutants in breast milk of New Zealand women. *Sci Total Environ* 2013;458-460:399-407.

## The measurement of polychlorinated biphenyl level in breast milk after delivery, and its association with breast milk fat and mother's BMI

Fatemeh Nayeri M.D.<sup>1</sup>  
Hosein Dalili M.D.<sup>2</sup>  
Mamak Shariat M.D.<sup>1</sup>  
Tahere Esmailnia M.D.<sup>2</sup>  
Elahe Amini M.D.<sup>1</sup>  
Vafa Ghorban Sabagh M.D.<sup>2\*</sup>

1- Maternal- Fetal & Neonatal Research Center, Department of Neonatology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.  
2- Breastfeeding Research Center, Department of Neonatology, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

\* Corresponding author: Breastfeeding Research Center, Vali-e-Asr Hospital, Imam Khomeini Hospital Complex, Keshavarz Blvd., Tehran, Iran.  
Tel: +98-21- 66591316  
E-mail: Dr.sabagh@yahoo.com

### Abstract

Received: 08 Jun. 2016 Revised: 12 Nov. 2016 Accepted: 19 Nov. 2016 Available online: 20 Nov. 2016

**Background:** Human breast milk contains high levels of fat and toxins. These substances which exist in our country based on many reports. This study aimed to evaluate the concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in the mother's milk during the first postnatal week.

**Methods:** This study was accomplished on 50 mothers who gave birth to a healthy infant at Vali-e-Asr University Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran, from 2014 through 2015. Within the first postnatal week a 20 cc sample of mother's breast milk was obtained and was sent for laboratory analysis to measure PCB levels via GC-Mass method. Except of PCBs, triglycerides (TG), high-density cholesterol in breast milk was also measured. Also the relation between fat and polychlorinated bi phenyl was assessed. The association between PCBs and body mass index of mothers was investigated.

**Results:** Mean age of mothers was 29.41±6.14 year. PCB180 was significantly correlated with TG values, while this correlation was not observed for other types of PCBs. There was no correlation between cholesterol and fat high-density with PCBs. Other PCB isomers 138, 153, 180 and 101, had not correlation with triglyceride, cholesterol and high density fat. There was a significant correlation between increasing weight and the concentration of PCB101, and PCB180 concentrations. It was also observed between increasing weight and the concentration of PCB101 (P=0.033, r=0.293) and concentrations of PCB180 (P=0.034, r=0.428), there was a significant correlation. In our study PCB101, (r=0.278, P=0.048) and PCB28 (r=0.328, P=0.021) were significantly correlated with body mass index (BMI).

**Conclusion:** The present study showed a higher than normal concentration of polychlorinated biphenyls in breast milk. And therefore these compounds will be transferred to the baby. Due to the damaging effects of these toxins, it is recommended additional studies on larger groups and other types of samples (mother blood, cord blood etc.).

**Keywords:** body mass index, breast milk, pollutants, polychlorinated biphenyls.