



تقرير موجز

مراقبة الزئبق في النساء في سن الحمل في منطقة آسيا والمحيط الهادئ

مشروع بيئي مشترك بين IPEN ومعهد أبحاث التنوع البيولوجي والأمم المتحدة

نيسان/أبريل 2017

مسودة تقرير أعده لي بيل

مستشار سياسات الزئبق في IPEN

لصالح

اتفاقية التمويل على نطاق صغير (SSFA) في برنامج الأمم المتحدة للبيئة

المرجع: SSFA/2015/DTIE/Chemicals Branch/IPEN/Hair monitoring

تلخص هذه النبذة نتائج الدراسة التجريبية التي قامت بها الشبكة الدولية للقضاء على الملوثات العضوية الثابتة IPEN بالتعاون مع معهد أبحاث التنوع البيولوجي BRI وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة من أجل تقييم أعباء الزئبق على الجسم لمجموعة من المشاركات المختارات في منطقة آسيا والمحيط الهادئ.

وقد أجريت هذه الدراسة التجريبية، والتي تحمل العنوان *مراقبة الزئبق في النساء في سن الحمل في منطقة آسيا والمحيط الهادئ*، خلال عامي 2015 و2016 من قبل المنظمات المشاركة غير الربحية في IPEN وتحت إشراف فريق المشروع في IPEN. وكان الهدف من المشروع الحصول على بيانات عن أعباء الزئبق على الجسم للنساء في سن الحمل في منطقة آسيا والمحيط الهادئ بغية المساهمة في جهود مراقبة الزئبق الوطنية والدولية وذلك أثناء التحضير للتصديق على معاهدة ميناماتا للزئبق وتطبيقها.

واشترطت منهجية الدراسة بأن تقوم المنظمات المشاركة في IPEN بتحديد 30-35 امرأة في سن الحمل (بحيث تكون أعمارهن بين 18 و44 عاماً) في أحد المجتمعات المحلية وبحيث يوافقن على المشاركة في الدراسة عن طريق تقديم عينات صغيرة من الشعر وملء نموذج استبيان. وجرى إرسال عينات الشعر إلى مخبر معهد أبحاث التنوع البيولوجي في ولاية مين في الولايات المتحدة ليتم إجراء تحاليل عليها.

تم اختيار النساء من هذه الفئة العمرية لأنهن يشكلن مجموعة أساسية من المجتمعات الفرعية المستضعفة المعرضة لخطر الزئبق، وهو مادة سمية عصبية قوية يمكنها التأثير على صحة الأم وعلى عدد من مراحل التطور أثناء نمو الجنين والتي من شأنها أن يكون لها عواقب مدى الحياة¹.

وبعد إجراء استشارات مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، قرر فريق المشروع في IPEN ومعهد أبحاث التنوع البيولوجي بأن هناك حاجة إلى التركيز على توليد بيانات من منطقة آسيا والمحيط الهادئ مع الاهتمام بشكل خاص بدول محيط الهادئ الجزرية الصغيرة النامية بسبب اعتمادها الكبير على نظام غذائي يقوم على بروتينات الأسماك. ويعد استهلاك الأسماك مساراً رئيسياً لتعرض البشر لامتنصاص الزئبق بسبب عملية مثيلة الزئبق التي تقوم بها البكتيريا في مياه المحيطات والتراكم البيولوجي والتضخم البيولوجي الذي يلي ذلك في الشبكة الغذائية المائية.

وافترضت هذه الدراسة بأن هذه المجموعة من المشاركات في جزر محيط الهادئ قد تحمل أعباء أعلى للزئبق على الجسم بالمقارنة مع أماكن أخرى وذلك بسبب استهلاكها المرتفع نسبياً من أنواع الأسماك المقترسة والتي أظهرت دراسات سابقة بأنها تمتلك تراكيز مرتفعة من الزئبق في لحمها.

¹ Bose-O'Reilly, S., et al (2010) Mercury exposure and children's health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, 2010 Sep; 40(8):186-215.

Grandjean, P., et al (2010) Adverse Effects of Methylmercury: Environmental Health Research Implications. *Environmental Health Perspectives*, Vol 118. No.8. August 2010, 1137-1145

بناءً عليه، نسّق فريق المشروع في IPEN مع المراكز الإقليمية والمنظمات المشاركة على المستوى الوطني حيث تم التواصل مع مجموعة من منظمات المجتمع المدني على المستوى المحلي من أجل دعوة المشاركات لتقديم عينات الشعر. وتم أخذ العينات من البلدان التالية:

- جزر كوك (موقعين اثنين)
- توفالو
- جمهورية جزر المارشال
- جمهورية كيريباتي
- طاجكستان
- نيبال (موقعين اثنين)

المنهجية

أثناء التحضير لتنفيذ هذا المشروع، قامت IPEN ومعهد أبحاث التنوع البيولوجي وبالتشاور مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة بوضع منهجية تستند إلى إطار أخذ العينات الذي استخدمته IPEN ومعهد أبحاث التنوع البيولوجي سابقاً في دراستهما العالمية في عام 2014 حول الزئبق في الأسماك والشعر².

تأخذ هذه المنهجية بعين الاعتبار بروتوكولات مراقبة شعر الإنسان المتينة والمعتمدة علمياً، بما في ذلك الشؤون التقنية والعملية بالإضافة إلى مراجعة لأخلاقيات العمل قام بها مجلس المراجعات المؤسسي في جامعة جنوب مين في بورتلاند في الولايات المتحدة. تشمل المنهجية أساليب أخذ العينات، وجمع البيانات، وقياسات الزئبق، بالإضافة إلى تقييم النتائج.

استند معيار الاختيار في المجموعة المستهدفة من النساء المشاركات إلى (1) أعمارهن (18-44 عاماً)، (2) رغبتهم في المشاركة، (3) أن يملكن شعراً كافياً لتقديم عينة يمكن تحليلها.

تم تزويد المنظمات المشاركة في IPEN ببروتوكول مفصل لأخذ العينات. وقامت المشاركات بالتوقيع على نموذج موافقة وملء استبيان. وقام الأشخاص الذين يأخذون العينات بارتداء زوج خاص من قفازات الفحوصات المصنوعة من مطاط النتريل (لأخذ كل عينة على حدة والتعامل معها)، كما قاموا باستخدام الكحول لتنظيف سطح القص في المقصات المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ عند قص عينات الشعر.

تم الحصول على عينات الشعر عن طريق قص خصلة صغيرة من الشعر طولها حوالي 8 إلى 10 سنتيمتر وبسبك قلم رصاص (حوالي 30 شعرة) من المنطقة القذالية من الجمجمة بحيث تكون أقرب ما يكون إلى فروة الرأس. بعد ذلك تم توضيبيها ووضع ملصقات تعريفية عليها وإرسالها إلى معهد أبحاث التنوع البيولوجي وفقاً للتعليمات التي تم تقديمها.

Evers, D. et al (2014) Global mercury hotspots: New evidence reveals mercury contamination regularly² exceeds health advisory levels in humans and fish worldwide. Biodiversity Research Institute. Portland, Maine. IPEN. Göteborg, Sweden. BRI-IPEN Science Communications Series 2014-34. 20 pages.

الجدول رقم 1. نتائج تحليل الشعر لإجمالي الزئبق للنساء في سن الحمل في منطقة آسيا والمحيط الهادئ.

البلد	متوسط إجمالي الزئبق (جزء في المليون) في الشعر	الانحراف المعياري	إجمالي الزئبق الأقصى (جزء في المليون)	إجمالي الزئبق الأدنى (جزء في المليون)	حجم العينة
جزر كوك (الموقع الأول)	3.60	1.67	6.96	0.17	30
جزر كوك (الموقع الثاني)	3.67	2.19	8.51	0.96	30
كيريبياتي	3.42	1.27	7.51	1.77	30
نيبال الموقع الأول	0.67	0.24	1.18	0.21	33
نيبال الموقع الثاني	3.62	6.11	28.46	0.35	20
جمهورية جزر المارشال	3.25	2.2	11.31	0.55	30
جمهورية طاجيكستان	0.06	0.12	0.70	0.01	31
توفالو	1.99	0.64	3.40	0.53	30

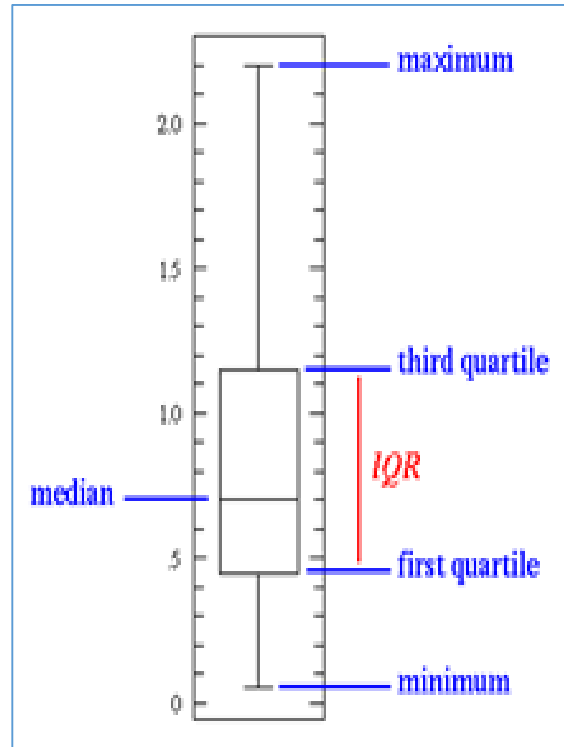
تمثيل البيانات

تم تمثيل البيانات التي تم الحصول عليها من جميع البلدان أثناء أخذ العينات في المخطط الصندوقي في الشكل رقم 2.

يبين الشكل رقم 1 الميزات الأساسية للمخطط الصندوقي (والمعروف أيضاً بـ 'مخطط الصندوق وطرفيه'). يُظهر المخطط الصندوقي توزع البيانات من القيمة الدنيا، والرابع الأول، الوسيط، الربع الثالث، والقيمة العظمى.

يُظهر 'الصندوق' المجال الربعي أو IQR. ويُظهر الخط داخل الصندوق وسيط مجموعة البيانات، بينما يظهر 'الطرفان' القيم العظمى فوق الصندوق والقيم الدنيا تحت الصندوق. وفي المخطط الصندوقي المشترك (الشكل رقم 2)، تم تمثيل كل موقع بمخطط صندوقي منفصل.

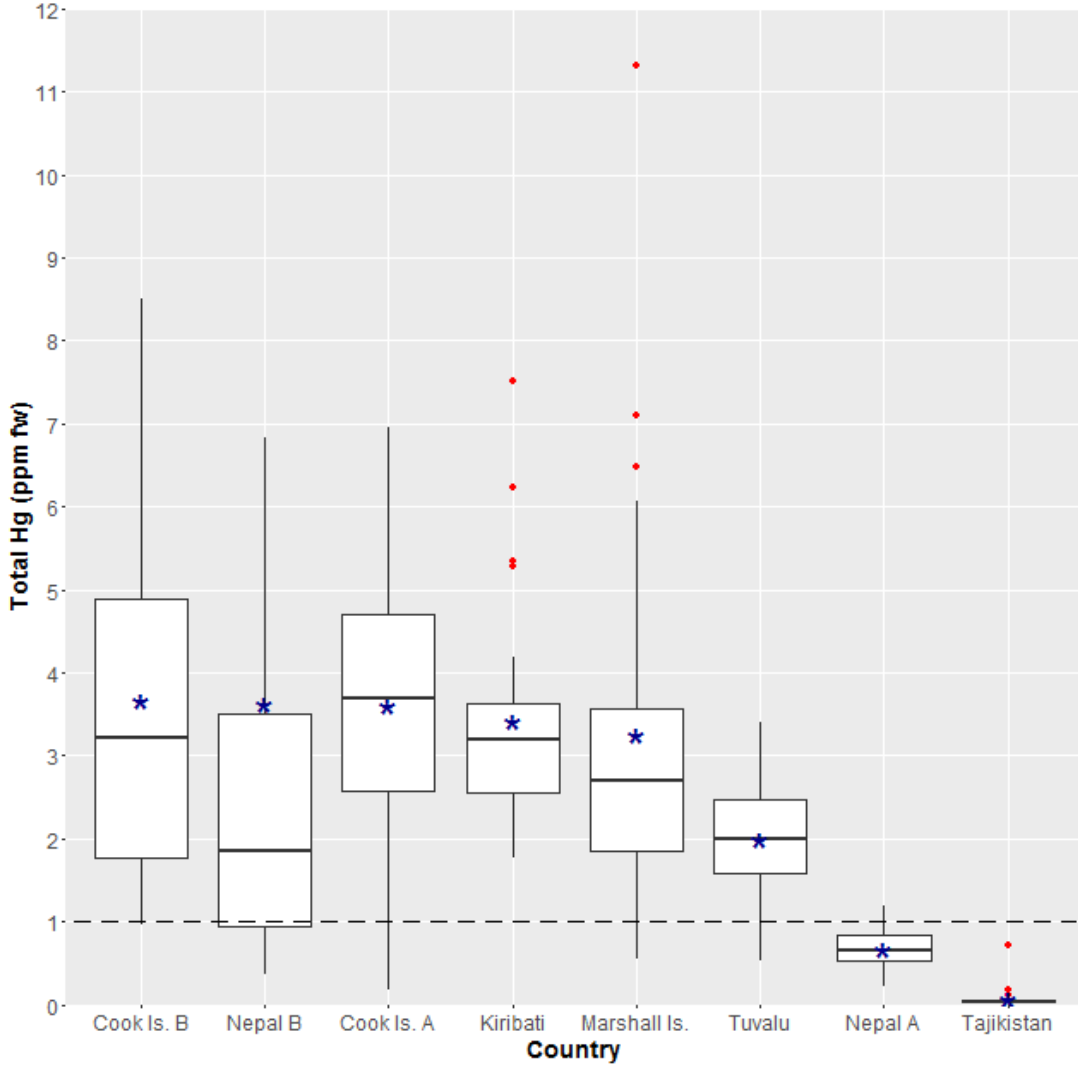
هناك معلومات إضافية في المخطط المشترك في الشكل رقم 2. حيث تم ترتيب المواقع حسب المتوسط الحسابي من اليسار إلى اليمين بحيث تمثل النجمة الزرقاء المتوسط الحسابي لكل موقع من المواقع. بينما تشير النقاط الحمراء



الشكل رقم 2: مثال عن المخطط الصندوقي

إلى القيم المتطرفة³ ويمثل الخط المنقط المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون والذي سيتم مناقشته بشكل مفصل أدناه.

الشكل رقم 3: تركيزات الزئبق في الشعر (جزء في المليون - الوزن الطازج) في الشعر البشري وفقاً للموقع



ويتيح تفحص نتائج بيانات أخذ عينات الشعر من النساء في سن الحمل في عدد من البلدان المختارة في إقليم آسيا والمحيط الهادئ أن نبدي عدداً من الملاحظات. يُظهر التمثيل البياني أعلاه نزعة واضحة نحو مستويات عالية من الزئبق في نساء جزر المحيط الهادئ التي تم أخذ عينات منها. وباستخدام المستوى المرجعي، الذي يساوي 1 جزء في المليون والمتفق عليه في منهجية المشروع (تم تمثيله في الشكل رقم 3 بالخط الأفقي المنقطع)، كعتبة بحيث تعتبر الآثار الصحية لكل ما هو واقع تحته مهمله في الوقت الحالي، يكون من الواضح بأن معدل مستويات الزئبق الإجمالي في نساء جزر المحيط الهادئ أعلى بكثير من المستوى المرجعي.

³ تعرّف القيم المتطرفة على أنها قيم تساوي ثلاثة أضعاف المجال الربعي أو أكثر فوق الربع الثالث، أو ثلاثة أضعاف المجال الربعي أو أكثر تحت الربع الأول.

ويعود استخدام هذا المستوى المرجعي في هذه الدراسة إلى أنه يتوافق بشكل وثيق مع جرعة وكالة حماية البيئة الأمريكية التي تساوي 1 ميكروغرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم في اليوم وتركيز الزئبق في الدم الذي يساوي 4-5 ميكروغرام لكل ليتر.⁴ وتشير الدراسات العلمية الحالية بأن الآثار الضارة على الأفراد الذين تم أخذ عينات منهم تبدأ في الظهور عند⁵ أو فوق المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون⁶. وخلصت دراسات حديثة إلى أن آثار النمو السلبية قد تحدث في مستويات أقل من ذلك⁷.

ففي الموقع الأول في نيبال، كان متوسط مستويات الزئبق في شعر النساء 0.67 جزء في المليون \pm 0.24 جزء في المليون (الوزن الطازج)، ولم يتجاوز سوى 9% من العينة المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون. وفي الموقع الثاني، كان متوسط مستويات الزئبق في الشعر النساء 6.11 ± 3.62 جزء في المليون (الوزن الطازج) حيث تجاوزت 75% من العينة المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون. تعمل النساء في الموقع الأول في نيبال بصيد الأسماك ويحتوي نظامهن الغذائي على مستويات عالية نسبياً من السمك، حيث يقمن بتناول الصيد الذي يصعب تسويقه ولكن معظمهن كان لديهن مستويات للزئبق دون 1 جزء في المليون. ويشير نظامهن الغذائي الغني بالأسماك ومستويات الزئبق المنخفضة في الشعر بين نساء هذه المجموعة إلى أن سمك البلطي (*Oreochromis niloticus*) الذي يتم تناوله قد يحتوي على تراكيز منخفضة من ميثيل الزئبق في لحمه. تحتاج هذه الفرضية إلى أن يتم تدعيمها عن طريق إجراء مراقبة مباشرة للأسماك في ذلك الموقع لفحص الزئبق.

أما النساء في الموقع الثاني في نيبال، واللواتي لديهن نظام غذائي يفتقر إلى الأسماك، فإنهن يعملن في تصنيع الأشكال الدينية المطلية بالذهب في بلدتهن. وينطوي أسلوب الطلاء، المعروف بالتذهيب الزئبقي، على تصنيع معجون أملغم يحتوي على الزئبق وبرادة الذهب ومن ثم يتم وضعه على الأشكال وتسخينها من أجل التخلص من الزئبق الذي يتحول إلى بخار. إن تعرض تلك النساء ضمن عملهن، والمشابه لعمل استخراج الذهب الحرفي ضيق النطاق حيث يقومون بتطبيق تقنية أملغم الزئبق لاسترداد الذهب، يبدو وكأنه يؤدي إلى مستويات عالية من الزئبق الإجمالي. وهناك حاجة لإجراء مزيد من الاستقصاءات لمعرفة لماذا تمتلك النساء الأصغر سناً في المجموعة الثانية في نيبال مستويات أعلى من النساء اللواتي عملن لفترات أطول في معمل التذهيب.

وبالنسبة إلى النساء اللواتي تم أخذ عينات منهن في طاجيكستان، يعد استهلاك السمك منخفضاً وكانت مستويات الزئبق في الشعر منخفضة جداً حيث كان متوسط مستوى الزئبق في الشعر 0.068 جزء في المليون \pm 0.12 جزء في المليون (الوزن

⁴ US EPA (1997) Mercury study report to Congress, Volume IV, An assessment of exposure to mercury in the United States, EPA-452/R-97-006

⁵ Trasande L, Landrigan PJ, Schecter C (2005) Public health and economic consequences of Methyl Mercury Toxicity to the Developing Brain, EnvironHealth Perspect 113:590-596

⁶ Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K, Murata K, Sorensen N, Dahl R, Jorgensen PJ (1997) Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. Neurotoxicol Teratol 19:417-428

⁷ Murata K, Weihe P, Budtz-Jorgensen E, Jorgensen PJ, Grandjean P. (2004) Delayed brainstem auditory evoked potential latencies in 14-year-old children exposed to methylmercury. J Pediatr 144(2):177-183

الطازج). ولم تمتلك أي من المشاركات مستوى إجمالياً من الزئبق يتجاوز 1 جزء في المليون حيث كان أعلى مستوى تم تسجيله هو 0.70 جزء في المليون.

وفي جزر كوك، كانت 95% من النساء يمتلكن مستويات أعلى من المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون حيث تجاوز متوسط المستويات لتلك المجموعة المستوى المرجعي بثلاثة أضعاف، وكان المتوسط الحسابي 3.63 جزء في المليون ± 1.91 جزء في المليون (الوزن الطازج). أما النساء في الموقع الثاني في جزر كوك فكان لديهن متوسط حسابي أعلى بقليل مقارنة مع الموقع الأول. ومن بين المجموعة التي تجاوزت المستوى المرجعي، تجاوزت 20% من النساء المستوى المرجعي بخمسة أضعاف (5 جزء في المليون) أو أكثر. وكان هناك أربع نساء قد تجاوزن 7 جزء في المليون، مما يشير إلى أن التراكيز المرتفعة من الزئبق قد تكون أمراً شائعاً في سكان جزر كوك.

وفي كيريباتي، تجاوزت 100% من النساء اللواتي قُدمن عينات المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون حيث كانت نتائج جميع النساء تساوي على الأقل ثلاثة أضعاف المستوى المرجعي الذي يساوي 1 جزء في المليون. وكان متوسط مستوى الزئبق في الشعر في كيريباتي 3.42 جزء في المليون ± 1.27 جزء في المليون (الوزن الطازج). بالإضافة إلى ذلك، كان هناك 13% من المشاركات ممن ظهر لديهن مستويات تفوق 5 جزء في المليون.

وفي جزر مارشال، تجاوزت 96% من النساء عتبة مستوى 1 جزء في المليون حيث كان متوسط مستوى الزئبق في الشعر لتلك المجموعة 3.25 جزء في المليون ± 2.21 جزء في المليون (الوزن الطازج). وفي هذه المجموعة، كان تركيز الزئبق الإجمالي لدى 16% من النساء يتجاوز 5 جزء في المليون وسجلت إحدى النساء مستوى يفوق 11 جزء في المليون.

وفي توفالو، كان لدى 93% من النساء اللواتي قُدمن عينات مستويات من الزئبق الإجمالي تفوق 1 جزء في المليون. وكان متوسط المجموعة 1.99 جزء في المليون ± 0.64 جزء في المليون (الوزن الطازج). وبالنسبة إلى هذه المجموعة، لم تتجاوز أي من المشاركات مستوى 4 جزء في المليون من الزئبق الإجمالي.

وبالمجمل، كان لدى 96% من النساء اللواتي تم أخذ عينات منهن في جزر المحيط الهادئ تراكيز للزئبق الإجمالي تفوق 1 جزء في المليون، وبالمتوسط كانت نتائجهن بين 2 جزء في المليون و3.7 جزء في المليون. ومن البديهي أن العديد منهن يملكن مستويات للزئبق تفوق المتوسط.

وبالاستناد إلى عدم وجود مصادر هامة أخرى لتلوث الزئبق، فإن المستويات العالية بين نساء المحيط الهادئ يعود سببها بشكل كلي تقريباً إلى نظامهن الغذائي الغني بالأسماك وفقاً للبيانات التي تم تحليلها من الاستبيانات، وخاصة الأسماك المفترسة التي تقع في أعلى السلسلة الغذائية والمعروفة بأنها تمتلك مستويات عالية من الزئبق في أنسجتها.

تدعم بيانات الاستبيان مسار التعرض إلى مستويات عالية من الزئبق بين النساء في جزر محيط الهادئ اللواتي تم أخذ عينات منهن، حيث تشير تلك البيانات إلى أن نظامهن الغذائي غني بالسمك المعروف أنه يحمل أعباء مرتفعة من الزئبق على الجسم. وعلى سبيل المقارنة، فإن المشاركات من خارج جزر المحيط الهادئ كان لديهن مستويات منخفضة نسبياً من السمك

في نظامين الغذائي، وخاصة أجناس الأسماك المفترسة الأكبر حجماً. ويُلاحظ بأن المجموعة في الموقع الأول في نيبال اللواتي لم يُظهرن مستويات مرتفعة من الزئبق وذلك على الرغم من استهلاكهن لكميات كبيرة من الأسماك. وقد يعود سبب ذلك إلى تناول الأسماك الصغيرة التي يصعب بيعها في الأسواق، أو قد يكون بسبب عمر الأسماك الصغيرة التي تحتوي كمية أقل من الزئبق في أنسجتها. ويحتاج ذلك إلى مراقبة الأسماك في ذلك الموقع من أجل تأكيد هذه الفرضية ودعمها.

تفتقر جزر المحيط الهادئ، حيث تم أخذ العينات، إلى البنية التحتية الصناعية المتطورة المعروف بأنها تشكل مصدراً هاماً لانبعاثات الزئبق مثل محارق النفايات، ومحطات توليد الطاقة التي تعتمد على إحراق الفحم، ومصانع التعدين، ومصانع الكلور والقلويات، والأفران الإسمنتية. ولا يوجد في تلك الجزر نشاطات لاستخراج الذهب الحرفي ضيق النطاق المعروف بأنها تؤدي إلى مستويات مرتفعة من التعرض إلى الزئبق لكثير ممن يشاركون في هذه النشاطات. وباستثناء مكبات النفايات المحلية، وإحراق المفتوح لبعض النفايات والتعرض لبعض المنتجات التي تحتوي على الزئبق، فليس هناك تعرض مباشر آخر إلى التلوث بالزئبق يمكنه أن يفسر المستويات المرتفعة والمنتشرة من أعباء الزئبق على الجسم بين تلك النساء، حيث يقطن قسم منهن في مناطق نائية جداً وبعيداً عن التجمعات الحضرية في عواصم جزر المحيط الهادئ.

وبالنظر إلى عدم وجود تعرض مباشر من مصادر محلية للتلوث بالزئبق وإلى التوزيع الجغرافي الشاسع للمشاركات، يمكننا الاستنتاج بأن الأعباء المرتفعة للزئبق على الجسم التي ظهرت في المجموعة الفرعية في جزر المحيط الهادئ يمكن تفسيرها بتلوث المحيط بالزئبق المنتشر. وبدوره فإن التراكم البيولوجي والتضخم البيولوجي لميثيل الزئبق في أجناس الأسماك التي يتم تناولها بشكل شائع يعد الطريق المرجح لتعرض المشاركات في الدراسة، مما يؤدي إلى أعباء مرتفعة من الزئبق على الجسم في تلك النساء.

وبينما يبدو بأن هناك نزعة واضحة في ارتفاع مستويات الزئبق بين نساء جزر المحيط الهادئ بسبب استهلاك السمك (الأمر الذي تدعمه بيانات الاستبيانات)، فإن هناك حاجة لأخذ مزيد من العينات المستهدفة وعلى نطاق يمكنه أن يُنتج مجموعة إحصائية ذات صلة. ويجب أن يتضمن هذا أخذ عينات من السمك لفحص تراكيز الزئبق فيها وذلك بغية ربط مستويات الزئبق في البشر مع بيانات النظام الغذائي في الاستبيان. وسيساعد إجراء دراسة أكبر مع التحكم بالمتغيرات ذات الصلة، في تحديد ما إذا كانت نتائج هذه الدراسة تمثل مجموع السكان العام في البلدان التي تمت دراستها.

علاوة على ذلك، فإن من شأن أخذ عينات في مجموعة أوسع من المناطق الحضرية في الأقاليم الآسيوية أن يعزز التحليل المقارن بين دول المحيط الهادئ الجزرية الصغيرة النامية ومثيلاتها في آسيا وذلك بغية تقييم أثر التعرض إلى التلوث الحضري/الصناعي المباشر على أعباء الزئبق على الجسم فيما يخص تلوث الزئبق المنتشر والذي يبدو بأن لديه أثراً كبيراً في المحيط الهادئ.

الخاتمة

ستستمر مشكلة ميثيل الزئبق المرتفع في الأسماك إلى أن يتم الحد بشكل كبير من المستويات العالمية لتجارة الزئبق واستخدامه وانبعاثه وإصداره. وبالنسبة إلى الأشخاص الذين يعتمدون حالياً على استهلاك السمك كمصدر رئيسي للبروتين، وبالتالي فهم

عرضة لأعباء عالية من الزئبق على الجسم، فإن هناك بعض الإجراءات المخففة التي يمكن اتخاذها. حيث قد يكون من المفيد بالنسبة إلى الأفراد الذين لا يستطيعون الحصول على مصادر بديلة للبروتين أن يختاروا الأسماك التي لا تقع في المستويات العليا من السلسلة الغذائية أو الأسماك غير المفترسة. بالإضافة إلى ذلك، يجب السعي إلى تناول الأسماك الأصغر سناً وحجماً من الأنواع التي يمكن تناولها عوضاً عن الأسماك الأضخم والأكبر سناً التي ويسبب عمرها الأطول يكون قد تراكم الزئبق في أنسجتها. وإذا كان ذلك ممكناً، يجب أن تفكر النساء في تقليل استهلاكهن من الأسماك واستبداله بمصادر أخرى للبروتين من مجموعات أخرى من الغذاء.

وعلى المستوى الوطني، ينصح بأن تطور الحكومات وأصحاب الشأن الآخرون أنشطة لرفع سوية الوعي وذلك من أجل إلقاء الضوء على الآثار الصحية المرتبطة بمستويات الزئبق المرتفعة في النساء في سن الحمل. ويمكن أن تتضمن تلك الأنشطة نصائح حول المستويات الآمنة لاستهلاك السمك والأنواع الآمنة من الأسماك (وغيرها من الأغذية البحرية) التي يجب استهلاكها.

حصلت المشاركات في هذه الدراسة على مشورة سياقية حول علاقة نتائج تحليل الزئبق في شعورهن بصحتهن، بالإضافة إلى نصائح حول الحد من التعرض إلى الزئبق في نظامهن الغذائي والمصادر الأخرى.

المراجع

Bose-O'Reilly, S., McCarty, K.M., Steckling, N., Lettmeie, B. (2010) Mercury exposure and children's health. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care, 2010 Sep; 40(8):186-215.

Evers, D.C., DiGangi, J., Petriik, J. Buck, D.G., Samanek, J., Beeler, B., Turnquist, M.A., Hatch, S.K., and Regan, K. (2014) Global mercury hotspots: New evidence reveals mercury contamination regularly exceeds health advisory levels in humans and fish worldwide. Biodiversity Research Institute. Portland, ME. IPEN. Goteborg, Sweden. BRI-IPEN Science Communication Series 2014-34. 20 pages.

Grandjean, P., Satoh, H., Murata, K., and Eto, K. (2010) Adverse Effects of Methylmercury: Environmental Health Research Implications. Environmental Health Perspectives, vol 118. No.8. August 2010, 1137-1145

Murata K, Weihe P, Budtz-Jorgensen E, Jorgensen PJ, Grandjean P. (2004) Delayed brainstem auditory evoked potential latencies in 14-year-old children exposed to methylmercury. J Pediatr 144(2):177-183

Trasande L, Landrigan PJ, Schechter C (2005) Public health and economic consequences of Methyl Mercury Toxicity to the Developing Brain, EnvironHealth Perspect 113:590–596

US EPA (1997) Mercury study report to Congress, Volume IV, An assessment of exposure to mercury in the United States, EPA-452/R-97-006

شكر وتقدير

تود IPEN وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن يتقدما بالشكر والتقدير إلى المشاركات الممتنان وأربع وثلاثون من ثمانية مجتمعات محلية في ستة بلدان اللواتي ساهمن بتقديم عينات في هذه الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، نود أن نشكر المساهمات التي قدمتها المنظمات التالية المشاركة في IPEN والتي قامت بجمع العينات لتحليل الزئبق وقدمت التقارير التي تصف مواقع جمع العينات.

ونود أن نسلط الضوء على جهود المنظمات التالية على وجه الخصوص:

- تحالف استدامة الجزيرة في جزر كوك ISACI
- مركز الصحة العامة والتطوير البيئي CEPHED في نيبال
- مركز داستجري FSCI في طاجيكستان

كما تود IPEN وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن يتقدما بالشكر والتقدير لمساهمات مركز أبحاث التنوع البيولوجي في المساعدة على وضع المنهجية والبروتوكولات ومن ثم تنظيم الشحن الدولي للمواد والعينات وتحليلها.

كما تود IPEN وبرنامج الأمم المتحدة أن يعربا عن امتنانهما للدعم المادي الذي قدمته حكومة فرنسا عن طريق برنامج الأمم المتحدة للبيئة والسويد وغيرهما من المانحين، مما جعل إنتاج هذه الوثيقة ممكناً. لا تعبر وجهات النظر الواردة هنا بالضرورة عن وجهة النظر الرسمية لأي من هذه المؤسسات التي قدمت مساعدات مالية.