تأثير التعرض للزئبق على كل من الحالة الغذائية والصحية والنمو الجسمى والتطور الحركي والعقلي للأطفال فى مرحلة ما قبل السن المدرسى

ليلى محمد الخضرى [١]، سهير فؤاد نور[١]، جمال الدين عبد الرحيم حسن [٢] آمال حسنين محمود[٣]، مها ابراهيم كمال على[٣]

الملخص العربى

أجريت هذه الدراسة بهدف دراسة تأثير التعرض للزئبق على كل من الحالة الغذائية والصحية والنمو الجسمى والتطور الحركي و العقلى للأطفال فى مرحلة ما قبل السن المدرسى، وقد أختيرت المناطق الملوثة وغير الملوثة بمدينة الاسكندرية لاجراء هذه الدراسة على عينة عشوائية قوامها ٢٠٠ طفل وطفلة منهم ١٠٠ بالمناطق الملوثة، ١٠٠ بالمناطق غير الملوثة ومن هذه العينة العشوائية تم أختيار عينة تحتية(١٠ من المناطق الملوثة، ١٠ من المناطق غير الملوثة) وذلك لتقدير تركيز الزئبق بالبول . أوضحت نتائج الدراسة ان المتناول اليومى من العناصر الغذائية لأطفال المناطق غير الملوثة من كل من الطاقة ، البروتين، فيتامينى (أ ، ج) ، الحديد والزنك كانت أفضل من مثيلتها فى المناطق الملوثة .

أما بالنسبة لمستوى ظهور الأعراض المرضية ومستوى الإصابة بالأمراض للأطفال المبحوثين فقد تبين أن الأطفال الذين يقطنون فى المناطق الملوثة كانت الدرجة الدالة علي حالتهم الصحية منخفضة مقارنة بالذين يقطنون فى المناطق غير الملوثة .

وفيما يتعلق بالنمو فى الطول والوزن ومحيط الرأس فقد أظهرت النتائج أن ١٣% فقط من أطفال المناطق الملوثة وقعت أوزانهم عند الوضع الميئنى الخامس والسبعين فأكثر مقارنة بـ ٦٩% من أطفال المناطق غير الملوثة وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) ، كذك بلغت نسبة الأطفال الذين وقعت أطوالهم عند الوضع الميئنى الخامس والسبعين فأكثر ٢٠% فى المناطق الملوثة مقارنة بـ ٧٢% من أطفال المناطق غير الملوثة ، كما يلاحظ أن أن ٤٧% من+ أطفال المناطق الملوثة كان محيط رؤوسهم أقل من الوضع الميئنى الخامس مقارنة بـ ١% فقط من أطفال المناطق غير الملوثة .

كما يلاحظ من نتائج الدراسة أن ١٠٠% من أطفال المناطق غير الملوثة أنجزوا أكثر من ٧٥% من مهارات التطور الحركى بصفة عامة يقابلها لاشىء بين أطفال المناطق الملوثة.

أما بالنسبة لمعاملات ذكاء الأطفال فلقد تبين أن ٤٣% من أطفال المناطق الملوثة و١% فقط من أطفال المناطق غير الملوثة على التوالى كان مستوى ذكائهم أقل من المتوسط .

وفيما يتعلق بتركيز الزئبق فى بول العينة التحتية من أطفال المناطق الملوثة فقد بلغ ٣,٦٤ ± ٠,٥٥٨ ميكروجرام/لتر مقارنة بـ ١,٩٤± ٠,٤٣٣ ميكروجرام/لتربين عينة من أطفال المناطق غير الملوثة.

وجدت علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين كل من المستوى التعليمى للأم والأب، الدخل الشهرى للأسرة ، متوسط الدخل الشهرى للفرد، مدة حمل الطفل ، الوضع الميئنى للوزن، الطول، ومحيط الرأس وتركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين .

كما أتضح وجود علاقة إرتباطية سالبة ومعنوية عند مستوى (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين وكل من معامل الذكاء الأطفال المبحوثين وتطور العضلات الكبيرة والدقيقة.

الكلمات المفتاحية: الزئبق، تطور العضلات الكبيرة والصغيرة ، معامل الذكاء ، النمو الجسمي.

[١] قسم الاقتصاد المنزلى – كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية

[٢] قسم الإنتاج الحيوانى – كلية الزراعة – جامعة الاسكندرية

٣قسم التغذية والأغذية الخاصة ـ معهد بحوث تكنولوجيا الاغذية – مركز البحوث الزراعية

استلام البحث فى ٠٨ اغسطس ٢٠١٨، الموافقة على النشر في ٢٠ سبتمبر٢٠١٨

المقدمة

يعتبر التلوث بالمعادن الثقيلة من أهم المشاكل الصحية التي تواجه دول العالم، ويرجع ذلك إلي إستخدام المواد الكيميائية السامة او المواد الصناعية وتصل هذه المعادن إلى الهواء، والماء والارض وهذا يشكل خطراً ليس علي الثروة الحيوانية والنباتية فحسب، بل يمتد الخطر إلى الحياة البرية، والأسماك والطيور ، ويعد الزئبق من أكثر المعادن سمية ولديه قدرة عالية علي التراكم بالسلسلة الغذائية (Hounkaptin وآخرون - ٢٠١٢، Engelberth وآخرون - ٢٠١٣، Mok وآخرون –٢٠١٤) .

يدخل الزئبق ومركباته في العديد من الصناعات ومن أهمها صناعة الورق، البلاستيك، البطاريات والصناعات الكهربائية مثل إنتاج مصابيح الفلورسنت والصناعات الكيميائية مثل الأصباغ وفي صنع حشو الأسنان وبعض أنواع مستحضرات التجميل و المبيدات الحشرية وفي إنتاج الكلور القلوي وبعض الأجهزة الطبية (Davidson وآخرون– ٢٠٠٤، Wong وآخرون– ٢٠٠٦).

ويتعرض الأطفال للتلوث بالزئبق عن طريق إستنشاق الهواء الملوث ببخار الزئبق الناتج من حرق الفحم والماء الملوث به وتناول أطعمة ملوثة بهذا العنصر مثل الأسماك التي مصدرها المياه الملوثة به (Freire وآخرون– ٢٠١٠، Baum وآخرون– ٢٠١٢، Mok وآخرون– ٢٠١٤).

يؤدى تعرض الأطفال للزئبق إلى أعراض متعددة تتعلق بالجهاز العصبى المركزى (CNS) تتمثل في فقدان الذاكرة، إضطراب في اللغة، خلل في النمو الحركي، قلة التركيز والإنتباه، تأخر في مراحل نمو وتطور الطفل وفقدان السمع، شلل بالمخ وضعف الرؤية، كما يؤدى إلى إنخفاض التحصيل الدراسي، وإلى أعراض نفسية تتمثل فى الأرق، الخجل، القلق، الخوف والإكتئاب (Reilly وآخرون . ٢٠١٠، Deroma وآخرون ٢٠١٣، Carman وآخرون– ٢٠١٣، Gagne وآخرون – ٢٠١٣) . كذلك يؤثر الزئبق على الكلى والقلب والأوعية الدموية ، ويسبب الربو والحساسية عند الأطفال، ويزيد من خطر الإصابة بالإكزيما، كما وجد أن الأطفال الصغار المعرضون لهذه المادة أكثر عرضه للإصابة بالنوع الثانى من السكرى (Chang واخرون –٢٠١١، Miyake واخرون – ٢٠١١، Tian واخرون – ٢٠١١، Carman واخرون – ٢٠١٣ ، Yan واخرون – ٢٠١٧) .

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن مستوي الزئبق بالجسم يتأثر بالمتناول من بعض العناصر الغذائية، كذلك يتأثر بالجنس والعمر. فقد وجد كل من Bjermo واخرون (٢٠١٣) وWeinhouse وآخرون (٢٠١٧) أن هناك علاقة بين التعرض للزئبق والمتناول من الحديد والإصابة بالأنيميا ، حيث أن الوجبات المنخفضة فى محتواها من الحديد من شأنها أن تؤدى إلى زيادة إمتصاص الزئبق بالجسم (Muthu و krishnamoorth - ٢٠١٢ ، Bjemero واخرون – ٢٠١٣، Gange واخرون –٢٠١٣، Kalender واخرون – ٢٠١٣، Mohsen واخرون – ٢٠١٣، Saljooghi و Mendi–٢٠١٣).

الأهمية البحثية

توجد بمدينة الإسكندرية حوالى ٤٠% من المؤسسات الصناعية المختلفة التى تساهم فى تلوث البيئة وفى ضوء النتائج التى ستفسر عنها الدراسة يمكن إقتراح تقليل آثار تعرض الأطفال لمصادر الزئبق بإستعمال إضافات غذائية ، وهذا ينعكس بدوره على تجنب المخاطر الناتجة عنه ، أيضاً توعية الأمهات بالممارسات الغذائية والصحية السليمة التى تعمل بدورها على حماية صحة أطفالهن من التلوث بالزئبق ، وأخيراً توعية الأسرة بخطورة الزئبق على صحة أطفالهم الذين يعتبرون من أكثر فئات المجتمع تضرراً من هذا المعدن نتيجة إحتكاكهم المباشر للبيئة المحيطة وقابلية أجسامهم ومناعتهم إلى التأثر الشديد . وتكمن أهمية الدراسة فى الأهمية العلمية حيث تمثل الدراسة إضافة علمية جديدة للمكتبة العربية ولمجال التخصص ، أما الأهمية التطبيقية تكمن فى تجنب الإعاقات المختلفة الناجمة عن التلوث بهذا العنصر وخلق جيل جديد يتمع بصحة جيدة.

اهدف الدراسة

يستهدف هذا البحث بصفة أساسية دراسة تأثير تعرض الأطفال للزئبق على كل من الحالة الغذائية والصحية والنمو الجسمى والتطور الحركى والعقلى فى مرحلة ما قبل السن المدرسى .

الأسلوب البحثى

استخدم كل من المنهج الوصفي التحليلي المقارن، والمنهج التجريبى.

العينة البحثية:– تم اختيار عينة عشوائية من أطفال الحضانات فى الفئة العمرية من ٤– ٥ سنوات بلغ قوامها ٢٠٠ طفل وطفلة وأمهاتهم (١٠٠ بالمناطق الملوثة ، ١٠٠ بالمناطق غير الملوثة). ومن هذه العينة الأساسية تم إختيار عينة تحتية Sub Sample ١٠ من المناطق الملوثة والذين يقطنون بالقرب من مصانع الاسمنت والملح والصودا الكاوية التى ينبعث منها الزئبق المتمثلة فى منطقة وادى القمر والمناطق القريبة منها الموجودة بحى العامرية ، ١٠ من المناطق غير الملوثة البعيدة عن مصادر التلوث المتمثلة فى احياء شرق ، وسط ، والمنتزة والذين وافق أولياء أمورهم على الحصول على عينات من بول أطفالهم.

أدوات الدراسة:

أ) الدراسة الميدانية -:تحقيقاً لأهداف الدراسة تم تصميم استمارة استبيان خاصة بالطفل المبحوث،تضمنت المحاور التالية:

المحور الأول: تضمن البيانات الأسرية والشخصية للطفل المبحوث

المحور الثانى : تضمن أسئلة خاصة بتقييم الحالة الغذائية للأطفال المبحوثين وتم من خلالها التعرف على الأغذية التى يتناولها الطفل المبحوث خلال ٢٤ ساعة سابقة من خلال استرجاع المأخوذ من الطعام بواسطة الوالدين ولقد تم استخدام أحجام من الأكواب والملاعق والسلاطين لمساعدة الأمهات على تحديد الكمية المتناولة بدقة، وتم حساب كمية الغذاء المتحصل عليها عن طريق عدد الأطباق وحجم كل طبق (عفاف صبحى، ٢٠٠٤).

وتم تحويل هذه الكميات إلى جرامات ومن ثم حساب المتحصل عليه من السعرات الحرارية والبروتين والحديد وفيتامينات (أ) و(ج) و الزنك باستخدام جداول تحليل الأغذية.

Food Composition Tables For Egypt (National Nutrition Institute , 2006)

وتم مقارنة ما أخذه الفرد من العناصر الغذائية بالتوصيات المسموح بها RDA (Williams، ١٩٩٢).

تم حساب النسبة المئوية من الموصى به حسب سن الطفل وجنسه من خلال المعادلة التالية:

المتناول/ الموصى به من الاحتياجات × ١٠٠ (عبد الرحمن مصيقر، ١٩٩٧) وأعطيت درجات رقمية تراوحت من (١ إلى ٥ درجات) بحيث أعطيت الدرجة الأعلى لنسبة المتناول الأعلى.

وتم تقسيم المتناول من العناصر الغذائية إلى الفئات التالية:

- أقل من ٢٥% من الاحتياجات
- من ٢٥% إلى أقل من ٥٠% من الاحتياجات
- من ٥٠% إلى أقل من ٧٥% من الاحتياجات
- من ٧٥% إلى أقل من ١٠٠% من الاحتياجات
- ١٠٠% فأكثر من الاحتياجات

المحور الثالث : تناول بيانات عن الحالة الصحية للطفل المبحوث تضمنت الآتى:

أولا: الأعراض المرضية التى يعانى منها الطفل المبحوث :

أ– الأعراض المرضية الجسمية الظاهرة وقد تم الكشف عن بعض هذه الأعراض من خلال سؤال الأم بناءاً على فحوصات طبية سابقة، كذلك تم الأستعانة بطبيب من داخل الحضانات للكشف عن باقى الأعراض التى تبدو على الأطفال المبحوثين.

ب– الأعراض العصبية والعقلية وتم التعرف على بعضها من مشرفة الحضانات، كذلك تم الاستعانة بطبيب من داخل الحضانات فى الحالات التى تستدعى وجود طبيب فى الكشف عن هذه الأعراض.

ولتقييم الأعراض المرضية وضعت درجات رقمية scores بحيث أعطى درجتان فى حالة وجودها أحياناً ودرجة واحدة فى حالة وجودها بصفة متكررة وثلاث درجات رقمية فى حالة عدم وجودها حيث بلغ الحد الأقصى للدرجات ٦٣ درجة والحد الأدنى ٢١ درجة، قسمت درجات الأعراض الإكلينيكية للطفل إلى ثلاث مستويات هم:

- أعراض موجودة بدرجة مرتفعة، حيث تراوحت الدرجات (من ٢١ إلى ٣٤ درجة)
- أعراض موجودة بدرجة متوسطة، حيث تراوحت الدرجات (من ٣٥ إلى ٤٩ درجة)
- أعراض غير موجودة ، حيث تراوحت الدرجات (من ٥٠ إلى ٦٣ درجة)

ثانيا: الأمراض التى يعانى منها الطفل المبحوث وهى (الحساسية والطفح الجلدى – الربو –الإصابة بالطفليات المعوية – الأنيميا – البول السكرى – الفشل الكلوى – الفشل الكبدى). ولقد تم الاستفسار من الأم عن إصابة طفلها بهذه الأمراض بناء على تحليلات وفحوصات سابقة فى خلال الشهور الثلاثة الأخيرة.

وقد أعطيت ثلاث درجات فى حالة عدم وجود مرض يعانى منه الطفل المبحوث ودرجة واحدة فى حالة معاناة الطفل المبحوث من المرض وبلغ الحد الأقصى للدرجات ٢١ درجة فى حالة عدم معاناة الطفل من الأمراض المذكورة، والحد الأدنى للدرجات ٧ درجات فى حالة الإصابة بالأمراض المذكورة وقسمت الحالة الصحية للطفل المبحوث وفقا للأمراض التى يعانى منها إلى ثلاث مستويات :

- مستوى إصابة مرتفع حيث تراوحت الدرجات (من ٧ إلى ١١ درجة)
- مستوى متوسط حيث تراوحت الدرجات (من ١٢ إلى ١٦ درجة)
- مستوى طفيف حيث تراوحت الدرجات (من ١٧ إلى ٢١ درجة)

المحور الرابع : تناول نمو وتطور الأطفال المبحوثين وقد تضمنت الآتى :

أ-المقاييس الأنثروبومترية للطفل المبحوث (الطول والوزن ومحيط الرأس).

- **قياس الطول**

ولقياس الطول تم استخدام المقياس البلاستيكى المدرج وقطعة خشبية رقيقة تبلغ من السمك ٥ ملليمتر توضع فوق رأس الطفل حيث يقف الطفل مستقيماً بدون حذاء مع ملاصقة الكعبين للحائط ويتم قياس طوله من كعب القدم إلى قمة رأسه وأخذت القراءة لأقرب ٠,٥سم

وتم تقييم الطول من خلال الوضع الميئنى للطول باستخدام منحنيات النمو NCHS Precetiles

وقد أعطيت درجات رقمية scores تراوحت من ١ إلى ٨ مقسمة تبعاً للأوضاع الميئنية كالآتى <٥ (١)، <١٠(٢)، <٢٥(٣)،<٥٠(٤)، <٧٥(٥)، <٩٠(٦)، <٩٧(٧)، ٩٧ فأكثر(٨) (CDC، ٢٠٠٠).

- **قياس الوزن**

ولقياس الوزن تم استخدام الميزان الطبى Bathroom Scale حيث يقف الطفل فى مركز الميزان دون حذاء مع تخفيف الملابس الثقيلة وأخذت القراءة لأقرب كيلو جرام.

تم تقييم الوزن من خلال الوضع الميئنى للوزن باستخدام منحنيات النمو NCHS Precetiles (CDC، ٢٠٠٠) وقد أعطيت درجات رقمية scores تراوحت من ١ إلى ٨ مقسمة تبعاً للأوضاع الميئنية كالآتى <٥ (١)، <١٠(٢)، ٢٥< (٣)، <٥٠(٤)،<٧٥(٥)، <٩٠(٦)،<٩٧(٧)، ٩٧ فأكثر(٨). كذلك من خلال مستويات النسبة المئوية للوزن الواقعى إلى القياسى والتى وضعها Jelliffe عام ١٩٦٦ وهى من المؤشرات الهامة لقياس الحالة التغذوية للطفل وأعطيت درجات رقمية تراوحت من ١: ٥ بحيث إعطيت الدرجة الأعلى للمستوى الطبيعى (ليلى الخضرى، ٢٠٠٦).

وتضمنت هذه المستويات ما يلى :

- ١٠٠–٩١% مستوى طبيعى (٥)
- ٩٠– ٨١ % مستوى معتدل (٤)
- ٨٠ – ٧١ % مستوى متوسط (٣)
- ٧٠ –٦١ % مستوى أقل من المتوسط (٢)
- ٦٠ % فأقل مستوى حاد من نقص النمو (١)

- قياس محيط الرأس

لقياس محيط الرأس تم إستخدام المقياس البلاستيكى المدرج حيث يلتف المقياس البلاستيكى حول الرأس بحيث يلامس الحاجبين من الأمام والنتوء البارز فى الرأس من الخلف وأخذت القراءة لأقرب سنتيمتر، تم تقييم محيط الرأس بإستخدام منحيات النمو NCHS Precetiles وقد تضمنت ١١ وضع ميئنى ووضعت درجات رقمية scores تراوحت من ١ إلى ١١ و قسمت إلى <١ (١)، <٣(٢)، <٥(٣)،<١٥(٤)، <٢٥(٥)، <٥٠(٦)، <٧٥(٧)،<٨٥(٨)، <٩٥(٩)، <٩٧(١٠)، ٩٩ فأكثر (١١) (WHO، ٢٠٠٧).

ب– قياس التطور الحركى للطفل المبحوث

تم إستخدام مقاييس خاصة **بالتطور الحركى للعضلات الكبيرة والدقيقة للطفل المبحوث** تبعاً لـ (Illingworth ١٩٨٧) . ويشتمل التطور الحركى للعضلات الكبيرة على عدة مهارات تتمثل فى كل من (يصعد وينزل السلالم مع تبديل القدمين، يقفز لمسافات طويلة بقدميه الإثنين، يقف على قدم واحدة (٢–٨ ث)، يتسلق الإرتفاعات، يحجل، ينط الحبل، يحب الدوران حول نفسه مع حفظ التوازن ويتوقف دون أن يقع فى سن الخامسة، يتحسن لديه تبديل القدمين عند ركوب الدراجه، يلعب بتجهيزات الحديقة مثل المراجيح والزحليقة، يمشى على خط مستقيم طويل مرسوم فى الحديقة مع حفظ توازنه) . **أما التطور الحركى للعضلات الدقيقة** فتألف من عدة مهارات تضمنت كل من (يستخدم الملعقة والشوكة والسكينة فى تناول الطعام، يلبس الحذاء ويربط الرباط بعقده، يقطع خط بإستخدام مقص ذو حافة غير حادة، يغسل أسنانه بالفرشاه، يصفف شعره، يغسل يده بمفرده، عندما يرسم رجلاً يضع خطوط فى الجسم تمثل الأطراف، يبنى هرم من ٣ مكعبات فى مدة ٩ ث وعند سن ٤,٥ فى ٧ ث، يبنى هرم من ٦ مكعبات فى مدة ٣٥ ث (٤,٥ سنة) و٢٠ث (٥ سنوات)، – يصنع أشكال متعددة من الطين والصلصال، يزرر ملابسه بالكامل، يقلد بوابة بإستخدام المكعبات، ينسخ +، يظهر المزيد من التحسن فى التأزر بين العين واليد، يكمل البازل البسيط، يقلد الأرقام والأشكال) ولتقييم هذه المقاييس وضعت درجات رقمية scores حيث أعطى الطفل الذى أنجز أقل من ٢٥% من المهارات درجة واحدة ، ودرجتين فى حالة إنجازه ٢٥ – <٥٠ % من المهارات، وثلاث درجات فى حالة إنجازه من ٥٠– < ٧٥%، وأربع درجات فى حالة أنجازه ٧٥ % فأكثر من المهارات وذلك لكل من التطور الحركى للعضلات الكبيرة والعضلات الدقيقة ، كما تم تقييم مجمل التطور الحركى للطفل المبحوث وذلك بجمع كل من درجات الدالة على التطور الحركى للعضلات الكبيرة والدقيقة.

ج– قياس التطور العقلى للطفل المبحوث

تم ذلك من خلال تقدير معاملات ذكاء الأطفال ولقياس معامل الذكاء إستخدم إختبار وكسلر لذكاء الأطفال فى سن ما قبل المدرسة (مصطفى كامل، ٢٠١٢) وقد تراوح زمن الإختبار ما بين ٥٠ – ٧٥ دقيقة. ويتالف الإختبار من عشر إختبارات فرعية بواقع خمس إختبارات تتمثل فى كل من (إختبار المعلومات، المفردات، المتشابهات، الفهم، الجمل) خاصة بالمقاييس اللفظية، أما المقاييس الأدائية فتتألف من خمس إختبارات تتمثل فى (إختبار بيت الحيوان، تكميل الصور، المتاهات، الرسوم الهندسية، رسوم المكعبات)، وقد وضع وكسلر لكل شريحة عمرية جدولاً لتحويل الدرجة الخام على كل إختبار فرعى إلى درجات موزونة.

تم حساب نسبة الذكاء الإنحرافية للطفل وهى القيمة التى تقابل درجته الموزونة، وأعطيت درجات رقمية تراوحت من ١

إلى ٥ بحيث أعطيت الدرجة الأعلى لنسبة الذكاء الأعلى، وتم تقسيم نسب الذكاء إلى الفئات التالية :

- ١٣٠ فأكثر ←——— متفوق جداً (٥)
- ١٢٠– ١٢٩ ←——— متفوق (٤)
- ١١٠ – ١١٩ ←——— أعلى من المتوسط (٣)
- ٩٠ – ١٠٩ ←——— متوسط (٢)
- ٨٠ – ٨٩ ←——— أقل من المتوسط (١)

الدراسة التجريبية

تضمنت الدراسة التجريبية تقدير الزئبق فى عينات بول الأطفال المبحوثين .

تم تجميع عينات بول من أطفال الحضانات الذين وافق آبائهم على أخذ عينات منهم وبلغ عددهم ٢٠ طفل وطفلة (عشرة أطفال من المناطق غير الملوثة وعشرة أطفال من المناطق الملوثة بمحافظة الإسكندرية) وذلك لتقدير مستوى الزئبق بالبول. ولإجراء ذلك تم جمع عينة البول فى وعاء زجاجى نظيف سجل عليه بيانات الطفل (أسمه، ورقم استمارته) وقد اتبعت طريقة Horng وآخرون (١٩٩٩) فى أخذ عينة البول وطريقة هضمها.

وتم قياس الزئبق فى البول على جهاز Atomic Absorption Spectrophotometer وذلك بالمعهد القومى لعلوم البحار والمصايد، وتم التعويض فى المعادلة التالية لحساب التركيز النهائى

$$\text{Given Value (mg/ l)} * \frac{\text{Final Volume Extracted (mL)}}{weight\ (g)}$$

التحليل لإحصائي -: بعد تجميع البيانات تم تكويد الاستمارة البحثية وحسبت الدرجات الرقمية scores وتم تفريغ البيانات استعدادا لتحليلها إحصائيا باستخدام برنامج SAS Institute,Cary,NC) ، ٢٠٠٤).

ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المعاملات الإحصائية التالية:

١–الأعداد والنسب المئوية لوصف العينة البحثية.

٢–مربع كاى لدراسة الفروق بين منطقتى البحث فيما يتعلق بمتغيرات الدراسة.

٣–المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى واختبار(ت) لقياس معنوية الفروق بين المتوسطات.

٤–معامل الارتباط (r) بيرسون لتوضيح العلاقة الارتباطية بين بعض متغيرات الدراسة.

النتائج والمناقشة

أولاً: الخصائص الأسرية والشخصية للأطفال المبحوثين

اشتملت الخصائص الأسرية والشخصية على المستوى التعليمى للوالدين ومهنتهما، عدد أفراد الأسرة، الدخل الشهرى للفرد فى الأسرة، عمر الطفل وترتيب الميلاد، مدة حمل الطفل، ووزنه عند الميلاد جدول (١).

أظهرت النتائج أن نسبة الأمهات اللاتى تلقين تعليماً متوسطاً (ثانوى وما يعادله) بين عينة أطفال المناطق الملوثة قد بلغت ٣٠% مقارنة بـ ٢٧% من عينة أطفال المناطق غير الملوثة، كما كانت نسبة الأمهات اللاتى تلقين تعليماً عالياً بين عينة أطفال المناطق غير الملوثة مرتفعة عن مثيلتها بالنسبة لعينة أطفال المناطق الملوثة (٤٦%، ١٢%) على التوالى، أيضاً بلغت نسبة الأمهات الأميات بين عينة أطفال المناطق الملوثة ٢١% وهى نسبة مرتفعة عن مثيلتها بالنسبة لعينة أطفال المناطق غير الملوثة (٤%) ، كذلك بلغت نسبة الأمهات اللاتى تلقين تعليما أكثر من عالى بين عينة أطفال المناطق غير الملوثة ١٢% مقابل لاشىء فى المناطق الملوثة وكان الفرق بين المجموعتين جوهرياًعند مستوى معنوية (٠,٠١). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Montuori وآخرون (٢٠٠٦)، Kim وآخرون (٢٠١٠) و Carman وآخرون (٢٠١٣) حيث لاحظوا ارتفاع المستوى

التعليمى لأمهات أطفال المناطق غير الملوثة عن أمهات أطفال المناطق الملوثة.

وفيما يتعلق المستوى التعليمى لآباء الأطفال المبحوثين أظهرت نتائج الدراسة وكما يتضح من جدول (١) أن ٢٨% من آباء أطفال المناطق غير الملوثة قد تلقوا تعليماً متوسطاً بالمقارنة مع ٣٨% من آباء أطفال المناطق الملوثة، هذا كما بلغت نسبة آباء أطفال المناطق غير الملوثة الذين تلقوا تعليماً عالياً ٤٩% مقارنة بـ ٨% فقط من آباء أطفال المناطق الملوثة وكان الفرق بين المجموعتين جوهرياًعند مستوى معنوية (٠,٠١).

كذلك أظهرت نتائج الدراسة **فيما يتعلق بمهنة آباء الأطفال المبحوثين** أن نسبة الآباء الذين يعملون بأعمال مهنية قد بلغت ٢٠% بين عينة أطفال المناطق الملوثة مقارنة بـ ٤٨% من عينة أطفال المناطق غير الملوثة، كما بلغت نسبة الآباء الذين يعملون أعمال حرة ٧٦% بين عينة أطفال المناطق الملوثة مقارنة بـ ٣٨% من عينة أطفال المناطق غير الملوثة وكان الفرق بين المجموعتين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وعن عدد أفراد الأسرة يلاحظ من النتائج أن عدد أفراد الأسرة في المناطق الملوثة قد تراوح ما بين ٥ – ٦ فرد بنسبة ٤٦% يقابلها ٢١% فى المناطق غير الملوثة، وقد بلغ متوسط عدد أفراد الأسرة بين عينة أطفال المناطق الملوثة قد بلغ ٤,٧٤± ١,٢٤مقارنة بـ ٤,١٨ ± ٠,٧٠ بين عينة أطفال المناطق غير الملوثة ولقد كان الفرق بين المتوسطين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته مها على (٢٠٠٨) حيث لوحظ زيادة عدد أفراد الأسرة فى حى العامرية عن حى شرق وكانت الفروق بينهما جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) وأرجعت الباحثة ذلك إلى أن الأسر فى حى العامرية عادة ما تكون مركبة مما يزيد عدد الأفراد بها.

يعتبر الدخل مقياس للحالة الاقتصادية للأسرة وتظهر بيانات جدول (١) أن **متوسط الدخل الشهرى للأسرة** فى عينة أطفال المناطق الملوثة قد بلغ ١١,٥,٠٠ ± ٢٨٩,٦٧جنيهاً مصرياً مقارنة بـ ٢٤٨٢,٥٠ ± ١٢٨٤,٢٩جنيهاً مصرياً فى عينة أطفال المناطق غير الملوثة وكان الفرق بين المتوسطين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١).

أما **متوسط الدخل الشهرى للفرد** فى عينة أطفال المناطق غير الملوثة فقد بلغ ٢٤٨,٨٧± ١٠١,٠٩جنيهاً مصرياً مقارنة بـ ٦٠٨,٦٥ ± ٣٣٣,٥٨جنيهاً مصرياً فى عينة أطفال المناطق غير الملوثة وكان الفرق بين المتوسطين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١) . وقد يرجع هذا الفرق المعنوى إلى زيادة عدد أفراد الأسرة بين أطفال المناطق الملوثة عن المناطق غير الملوثة، كما أن الدخل الشهرى للفرد فى المناطق غير الملوثة كان أفضل، وعدد أفراد الأسرة أقل. وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته مها على (٢٠٠٨) حيث لاحظت انخفاض مستوى الدخل فى حى العامرية عن حى شرق وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية(٠,٠١).

وفيما يتعلق بترتيب الميلاد أظهرت النتائج أن نسبة الأطفال الذين كان ترتيبهم الأول فى الميلاد بين عينة أطفال المناطق الملوثة قد بلغ ٣٨% مقارنة بـ ٦١% من أطفال المناطق غير الملوثة بينما بلغت نسبة من كان ترتيب ميلادهم الثانى ٣٢% و ٣٠% من أطفال المناطق الملوثة و المناطق غير الملوثة على التوالى بينما بلغ من كان ترتيبهم الثالث ١٩%، ٧% على التوالى. وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١).

يلاحظ من بيانات جدول (١) أن ١٠٠% من أمهات المناطق غير الملوثة قد ذكرن أن مدة حمل الطفل تراوحت ما بين 36–< ٤٠ أسبوع مقارنة بـ ٩٧% فى المناطق الملوثة ولم تكن الفروق بين المجموعتين جوهرية. وتختلف هذه النتائج مع ما وجده Walkowiak وآخرون (١٩٩٨) حيث لاحظوا أنخفاض متوسط مدة حمل الطفل فى المناطق الصناعية عن المناطق غير الصناعية. وتتفق هذه النتائج

مع نتائج دراسة Bonilla وآخرون (١٩٩٨) حيث وجدوا أن هناك فروقاً جوهرية بين مهنة آباء أطفال المناطق الصناعية وغير الصناعية.

وفيما يتعلق بوزن الطفل عند الميلاد فقد أظهرت النتائج أن نسبة الأطفال الذين كان أوزانهم أقل ٢,٥ كجم قد بلغت١٤% فى المناطق الملوثة مقارنة بـ ٧% في المناطق غير الملوثة ، وقد بلغ متوسط وزن الميلاد للأطفال فى المناطق الملوثة (٢,٩٧±٠,٤٢) كجم مقارنة بـ (٣,٢٣±٠,٥٤) كجم لأطفال المناطق غير الملوثة وكان الفرق بين المتوسطين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١) ، ونستنتج من ذلك أن وزن الطفل عند الميلاد فى المناطق غير الملوثة أفضل من مثيله فى المناطق الملوثة. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Walkowiak وآخرون (١٩٩٨) و Freire وآخرون (٢٠١٠) و وKim وآخرون (٢٠١٠) وCarman و وآخرون (٢٠١٣) حيث لاحظوا انخفاض وزن الطفل عند الميلاد فى المناطق الملوثة عن المناطق غير الملوثة.

جدول ١ .الخصائص الشخصية والأسرية للأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة

البيان	المناطق الملوثة ن (١٠٠)	المناطق غير الملوثة ن (١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
المستوى التعليمى للأم				
أمية	٢١,٠٠	٤,٠٠	٢٥	١٢,٥٠
تقرأ وتكتب	١٠,٠٠	٢,٠٠	١٢	٦,٠٠
تعليم ابتدائى	٧,٠٠	١,٠٠	٨	٤,٠٠
تعليم إعدادى	٢٠,٠٠	٨,٠٠	٢٨	١٤,٠٠
تعليم ثانوى أو ما يعادله	٣٠,٠٠	٢٧,٠٠	٥٧	٢٨,٥٠
تعليم جامعى	١٢,٠٠	٤٦,٠٠	٥٨	٢٩,٠٠
تعليم أكثر من جامعى	٠,٠٠	١٢,٠٠	١٢	٦,٠٠
كا٢ (6)		٥٨,٦٢**		
المستوى التعليمى للأب				
أمي	٢٠,٠٠	٢,٠٠	٢٢	١١,٠٠
يقرأ ويكتب	١٠,٠٠	–	١٠	٥,٠٠
تعليم ابتدائى	٦,٠٠	٥,٠٠	١١	٥,٥٠
تعليم إعدادى	٢٠,٠٠	٨,٠٠	٢٨,٠٠	١٤,٠٠
تعليم ثانوى أو ما يعادله	٣٨,٠٠	٢٨,٠٠	٦٤	٣٢,٠٠
تعليم جامعى	٨,٠٠	٤٩,٠٠	٥٧	٢٨,٥٠
تعليم أكثر من جامعى	–	٨,٠٠	٨	٤,٠٠
كا٢ (٦)		٦٨,٤٥**		
مهنة الأب				
أعمال مهنية	٢٠,٠٠	٤٨,٠٠	٨٦	٣٤,٠٠
أعمال كتابية	٠,٠٠	١٠,٠٠	١٠	٥,٠٠
أعمال حرة	٧٦,٠٠	٣٨,٠٠	١١٤	٥٧,٠٠
معاش	٣,٠٠	٤,٠٠	٧	٣,٥٠
متوفى	١,٠٠	–	١	٠,٥٠
كا٢ (4)		٣٥,٣٤**		
عدد أفراد الأسرة				
٣ – ٤ أفراد	٤٩,٠٠	٧٧,٠٠	١٢٦	٦٣,٠٠
٥ – ٦ أفراد	٤٦,٠٠	٢١,٠٠	٦٧	٣٣,٥٠
٧ – ٨ أفراد	٢,٠٠	٢,٠٠	٤	٢,٠٠
٨ أفراد +	٣,٠٠	–	٣	١,٥٠
كا٢ (3)		١٨,٥٥**		

تابع جدول ١

البيان	المناطق الملوثة ن (١٠٠) %	المناطق غير الملوثة ن (١٠٠) %	المجموع ن (٢٠٠) العدد	%
متوسط الدخل الشهرى للأسرة				
أقل من ١٠٠٠ جنيه	١٣,٠٠	١,٠٠	١٤	٧,٠٠
من ١٠٠٠ إلى أقل من ٢٠٠٠جنيه	٨٦,٠٠	٣٠,٠٠	١١٦	٥٨,٠٠
من ٢٠٠٠إلى أقل من ٣٠٠٠ جنيه	١,٠٠	٤٢,٠٠	٤٣	٢١,٥٠
من ٣٠٠٠ إلى أقل من ٤٠٠٠ جنيه	–	١٣,٠٠	١٣	٦,٥٠
٤٠٠٠ +	–	١٤,٠٠	١٤	٧,٠٠
كا٢(٤)	١٠٣,٤١**			
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	١١٠٥,٠٠± ٢٨٩,٦٧	٢٤٨٢,٥٠ ± ٢٨٤,٢٩		
قيمة اختبار ت	١٠,٤٦**			
متوسط الدخل الشهرى للفرد				
أقل من ٥٠٠جنيه	٩٦,٠٠	٣٤,٠٠	١٣٠	٦٥,٠٠
من ٥٠٠ إلى أقل من ١٠٠٠ جنيه	٤,٠٠	٥٣,٠٠	٥٧	٢٨,٥٠
من ١٠٠٠إلى أقل من ٢٠٠٠ جنيه	–	١٢,٠٠	١٢	٦,٠٠
٢٠٠٠ +	–	١,٠٠	١	٠,٥٠
كا٢(٤)		٨٤,٦٩**		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٢٤٨,٨٧± ١٠١,٠٩	٦٠٨,٦٥± ٣٣٧,٥٨		
قيمة اختبار ت		١٠,٢١ **		
ترتيب الميلاد				
الأول	٣٨,٠٠	٦١,٠٠	٩٩	٤٩,٥٠
الثانى	٣٢,٠٠	٣٠,٠٠	٦٢	٣١,٠٠
الثالث	١٩,٠٠	٧,٠٠	٢٦	١٣,٠٠
الرابع	٨,٠٠	١,٠٠	٩	٤,٥٠
الخامس فأكثر	٣,٠٠	١,٠٠	٤	٢,٠٠
كا٢(٤)		١٧,٧٢**		
مدة حمل الطفل				
٢٨>–٣٢أسبوع	٢,٠٠	–	٢	١,٠٠
٣٢>–٣٦ أسبوع	١,٠٠	–	١,٠٠	٠,٥٠
٣٦< ٤٠ أسبوع	٩٧,٠٠	١٠٠,٠٠	١٩٧	٩٨,٥٠
كا٢(2)		٣,٠٤		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٣٦,١٢± ٠,٦٨	٣٦,٦٢± ١,٩٨		
قيمة إختبار ت		٢,٣٩*		
وزن الطفل عند الميلاد				
أقل من ٢,٥ كيلوجرام	١٤,٠٠	٧,٠٠	٢١	١٠,٥٠
٢,٥– ٣ كيلوجرام	٣١,٠٠	٢٠,٠٠	٥١	٢٥,٥٠
٣ – ٣,٥ كيلوجرام	٣٨,٠٠	٤٤,٠٠	٨٢	٤١,٠٠
٣,٥ كيلوجرام +	١٧,٠٠	٢٩,٠٠	٤٦	٢٣,٠٠
كا٢(3)		٨,٢٧*		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٢,٩٧± ٠,٤٢	٣,٢٣± ٠,٥٤		
قيمة إختبار ت		٣,٨٣**		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

ثانياً : تقييم الحالة الغذائية والصحية للأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة

١– تقييم الحالة الغذائية

تم تقييم الحالة الغذائية للأطفال المبحوثين من خلال التعرف على المتناول خلال ٢٤ ساعة السابقة وحساب المتناول من عناصر البروتين ، السعرات الحرارية ، فيتامين (أ)، فيتامين (ج)، الحديد، والزنك كنسبة مئوية من الاحتياجات الموصى بها (RDA) جدول (٢).

وبصفة عامة نستنتج مما سبق أن الحالة الغذائية للأطفال الذين يقطنون فى المناطق غير الملوثة أفضل من مثيلتها للأطفال الذين يقطنون فى المناطق الملوثة وذلك فيما يتعلق بالمتناول من جميع العناصر الغذائية التي سبق الإشارة إليها . وقد يرجع ذلك إلى ارتفاع المستوى التعليمى للأمهات ومن ثم ارتفاع مستوى المعلومات والممارسات الغذائية والصحية لهن كذلك إلى ارتفاع مستوى الدخل الشهرى للفرد فى الأسرة مما يمكن الأمهات من شراء الأغذية المفيدة واللازمة لنمو أطفالهن. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Wijesinghe وPeiris (٢٠١٠) حيث وجدوا أن ارتفاع المستوى التعليمى من شأنه أن يحسن من مستوى المعلومات والممارسات الغذائية والتي تلعب دوراً هاماً في إختيار الأمهات للأغذية المفيدة لأطفالهن ، كما يجنب إصابة أطفالهن بنقص البروتين ، الحديد ، فيتامين (أ) .

جدول2.توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة تبعاً للمتناول من العناصر الغذائية كنسبة مئوية من الاحتياجات الموصى بها (RDA)

المتناول من العناصر الغذائية كنسبة مئوية من الـ RDA	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠) %	أطفال المناطق غير الملوثة ن (١٠٠) %	المجموع ن (٢٠٠) العدد	%
المتناول من البروتين				
< ٢٥% من الاحتياجات	–	–	–	–
من٢٥% – < ٥٠%	–	–	–	–
من ٥٠% – < ٧٥%	١٤,٠٠	–	١٤	٧,٠٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	٢٠,٠٠	٦,٠٠	٢٦	١٣,٠٠
١٠٠% فأكثر	٦٦,٠٠	٩٤,٠٠	١٦٠	٨٠,٠٠
كا٢(2)		٢٦,٤٤**		
المتناول من السعرات الحرارية				
< ٢٥% من الاحتياجات	–	–	–	–
من ٢٥% – < ٥٠%	٢٥,٠٠	٢,٠٠	٢٧	١٣,٥٠
من ٥٠% – < ٧٥%	٤٣,٠٠	٢٩,٠٠	٧٢	٣٦,٠٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	٢١,٠٠	٣٧,٠٠	٥٨	٢٩,٠٠
١٠٠% فأكثر	١١,٠٠	٣٢,٠٠	٤٣	٢١,٥٠
كا٢(3)	٣٦,٩٨**			
المتناول من فيتامين أ				
< ٢٥% من الاحتياجات	٨٥,٠٠	٣٦,٠٠	١٢١	٦٠,٥٠
من ٢٥% – < ٥٠%	١٥,٠٠	٣٤,٠٠	٥٩	٢٤,٥٠
من ٥٠% – < ٧٥%	–	١٣	١٣	٦,٥٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	–	٥	٥	٢,٥٠
١٠٠% فأكثر	–	١٢	١٢	٦,٠٠
كا٢(4)		٥٧,٢١**		
المتناول من فيتامين ج				
< ٢٥% من الاحتياجات	٥٥,٠٠	١٨,٠٠	٧٣	٣٦,٥٠
من ٢٥% – < ٥٠%	٩,٠٠	٨,٠٠	١٧	٨,٥٠
من ٥٠% – < ٧٥%	١٥,٠٠	٢٩,٠٠	٤٤	٢٢,٠٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	٢,٠٠	٢١,٠٠	٢٣	١١,٥٠
١٠٠% فأكثر	١٩,٠٠	٢٤,٠٠	٤٣	٢١,٥٠
كا٢(4)		٣٩,٥٤**		
المتناول من الحديد				
< ٢٥% من الاحتياجات	–	–	–	–
من ٢٥% – < ٥٠%	٤٤,٠٠	٥,٠٠	٤٩	٢٤,٥٠
من ٥٠% – < ٧٥%	٤٢,٠٠	٢٣,٠٠	٦٥	٣٢,٥٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	١٠,٠٠	٤٩,٠٠	٥٩	٢٩,٥٠
١٠٠% فأكثر	٤,٠٠	٢٣,٠٠	٢٧	١٣,٥٠
كا٢(3)		٧٥,٧٤**		

تابع جدول٢

المتناول من العناصر الغذائية كنسبة مئوية من الـ RDA	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠) %	أطفال المناطق غير الملوثة ن (١٠٠) %	المجموع ن (٢٠٠) العدد	%
االمتناول من الزنك				
< ٢٥% من الاحتياجات	٣٩,٠٠	٥,٠٠	٤٤	٢٢,٠٠
من ٢٥% – < ٥٠%	٥٣,٠٠	٤٦,٠٠	٩٩	٤٩,٥٠
من ٥٠% – < ٧٥%	٨,٠٠	٣٥,٠٠	٤٣	٢١,٥٠
من ٧٥% – < ١٠٠%	–	٥,٠٠	٥	٢,٥٠
١٠٠% فأكثر	–	٩,٠٠	٩	٤,٥٠
كا^{٢}(٤)	٥٧,٧٢**			

**فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١.

وقد أوصت كثير من الأبحاث بضرورة إحتواء الوجبة الغذائية على عناصر الحديد، البروتين، الزنك، فيتامينات (أ، ج) حيث ثبت وجود علاقة بين المتناول من كل الحديد، البروتين، الزنك، فيتامينات (أ، ج) وتركيز الزئبق بالجسم. (Thomas وآخرون – ٢٠٠٣، Seppanen وآخرون – ٢٠٠٤، Passos وآخرون – ٢٠٠٧، Durak وآخرون – ٢٠١٠، Carolyn وآخرون – ٢٠١٢، Gagne وآخرون – ٢٠١٣، Mohsen وآخرون – ٢٠١٣، Mok وآخرون – ٢٠١٤، Oliveira وآخرون – ٢٠١٥، Weinhouse وآخرون ٢٠١٧–)

ثالثاً: الحالة الصحية للأطفال المبحوثين فى منطقتى الدراسة

أ – الأعراض المرضية الجسمية الظاهرة

اشتملت الأعراض المرضية الجسمية الظاهرة على أعراض تم التعرف عليها عن طريق الفحص الظاهرى من خلال طبيب متخصص تمثلت فى التهاب اللثة والفم، تضخم اللثة وسهولة نزفها، إلتهاب وتورم اليدين أو القدمين، إضطراب فى حركة جفون العين والشفتين، صعوبة فى الكلام، إهتزاز الأطراف أو الرعشة وأعراض تم التعرف عليها من خلال سؤال الأم تتمثل فى آلام الرأس (الصداع) ، القيىء، آلام في المعدة والأمعاء ، الغثيان، السعال، الأسهال الحاد المصحوب بدم، سرعة جريان اللعاب، جفاف الفم والحلق، سرعة الشعور بالتعب من أقل مجهود، فقدان الشهية، قلة إفراز البول، عدم القدرة على التركيز،، الأرق وقلة النوم، الميل إلى العزلة الإجتماعية وعدم المشاركة، ضعف التركيز والإنتباه .

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (٣) أن ٧% و١٠٠% من أطفال المناطق الملوثة و المناطق غيرالملوثة على التوالى كان مستوى ظهور الأعراض المرضية لديهم طفيفاً فى حين أن ٩٠% من أطفال المناطق الملوثة كان مستوى ظهور الأعراض المرضية لديهم متوسطاً يقابلها لاشىء من أطفال المناطق غيرالملوثة أى أن مستوى ظهور الأعراض المرضية بين أطفال المناطق غيرالملوثة كان أفضل من أطفال المناطق الملوثة، وكان الفرق بين المجموعتين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١). وقد يرجع هذا الفرق المعنوى إلى أن أطفال المناطق الملوثة يقطنون فى بالقرب من مصانع الأسمنت، الصودا الكاوية والملح التى ينبعث منها عنصر الزئبق وبالتالى فهم أكثر عرضة للمخلفات الصناعية واستنشاق الأتربة الملوثة بالزئبق، إضافة إلى أن الحالة الغذائية للأطفال فى المناطق غيرالملوثة كانت أفضل من الأطفال فى المناطق الملوثة من العناصر الغذائية التى لها علاقة بزيادة امتصاص الزئبق وبالتالى ظهور بعض الأعراض المرضية.

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Walkowaik وآخرون (1998) و Montouori وآخرون (٢٠٠٦) و Carman وآخرون (٢٠١٣) حيث وجدوا أن مستوى الحالة الصحية

لأطفال المناطق غير الملوثة أفضل من مستوى الحالة الصحية لأطفال المناطق الملوثة.

ب-إصابة الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة ببعض الأمراض المزمنة

أشتملت على الحساسية والطفح الجلدى، الربو، الأنيميا وأمراض الجهاز البولى وأمراض الكبد، وبينما اشتملت الأمراض الطفيلية على الإصابة بالطفليات المعوية.

مستوى الإصابة بالأمراض بين الأطفال المبحوثين

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (٤) أن ٢١% من أطفال المناطق الملوثة كان مستوى حالتهم المرضية متوسطاً يقابلها ٢% فقط من أطفال المناطق غيرالملوثة فى حين أن ٧٨% و ٩٨% من أطفال المناطق الملوثة و المناطق غيرالملوثة على التوالى كان مستوى إصابتهم بالأمراض طفيفاً وكان الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وبصفة عامة يلاحظ من النتائج السابق ذكرها أن الحالة الصحية للأطفال الذين يقطنون فى المناطق غيرالملوثة كانت أفضل من مثيلتها للأطفال الذين يقطنون فى المناطق الملوثة، ويمكن تفسير ذلك بأن أطفال المناطق غيرالملوثة يقطنون فى مناطق بعيدة عن المصانع وبالتالى أقل عرضة للمخاطر الناجمة عن التلوث بالزئبق، هذا بالإضافة إلى أفضلية الحالة الاقتصادية والاجتماعية لأطفال المناطق غيرالملوثة والمعلومات والممارسات الغذائية والمعلومات والممارسات الصحية لأمهاتهم، وكذلك حالتهم الغذائية من العناصر الغذائية الهامة التى تلعب دوراً فى امتصاص الزئبق.

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Walkowaik وآخرون (1998) و Montouori وآخرون (٢٠٠٦) و Carman وآخرون (٢٠١٣) حيث وجدوا أن الأطفال الذين يقطنون بالقرب من المصانع التى ينبعث منها الزئبق أكثر عرضة للمخلفات الناجمة عنه وهذا بدوره يؤدى إلى أمراض عديدة.

جدول ٣. توزيع الأطفال المبحوثين فى منطقتى الدراسة وفقاً لمستوى ظهور الأعراض المرضية

المستوى	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)	أطفال المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)		المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%	
مستوى مرتفع(٢١- ٣٤درجة)	٣,٠٠	–	٣	١,٥٠	
مستوى متوسط (٣٥-٤٩ درجة)	٩٠,٠٠	–	٩٠	٤٥,٠٠	
مستوى طفيف (٥٠-٦٣ درجة)	٧,٠٠	١٠٠,٠٠	١٠٧	٥٣,٥٠	
كا^{2} (٢)		١٧٨,٩٥ **			

** فروق جوهرية عند مستوى ٠,٠١

جدول ٤. توزيع الأطفال المبحوثين فى منطقتى الدراسة وفقاً لمستوى إصابتهم بالأمراض

المستوى	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)	أطفال المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)		المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%	
مستوى إصابة مرتفع(٧-١٠ درجة)	١,٠٠	–	١	٠,٥٠	
مستوى إصابة متوسط (١١- ١٦ درجة)	٢١,٠	٢,٠٠	٢٣	١١,٥٠	
مستوى إصابة طفيف (١٧-٢١ رجة)	٧٨,٠	٩٨,٠٠	١٧٦	٨٨,٠٠	
كا^{2} (٢)	١٨,٩٧ **				

** فروق جوهرية عند مستوى ٠,٠١

رابعاً : النمو الجسمى والتطور الحركى والعقلى للأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة

النمو الجسمى

النمو فى الوزن

يعتبر الوزن من المقاييس الجسمية الهامة والتى تعتبر بدورها مؤشراً هاماً للنمو والحالة الصحية والتغذوية للطفل فهو شديد التأثر بالمتغيرات البيئية (ليلى الخضرى، ٢٠٠٦).

أظهرت النتائج وكما يتضح من جدول (٥) أن ٦٥% من الأطفال الذين يقطنون المناطق الملوثة وقعت أوزانهم (عند الأوضاع الميئنية ٥–<٥٠) مقارنة بـ ٨% فقط من أطفال المناطق غير الملوثة فى حين أن ١٣% فقط من أطفال المناطق الملوثة وقعت أوزانهم عند الوضع الميئنى الخامس والسبعين فأكثر مقارنة بـ ٦٩% من أطفال المناطق غير الملوثة وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Walkowia وآخرون (١٩٩٨) حيث لاحظوا أنخفاض وزن الأطفال فى المناطق الصناعية عن المناطق غير الصناعية.

النمو فى الطول

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (٦) أن ٥٣% من أطفال المناطق الملوثة وقعت أطوالهم عند (الأوضاع الميئنية ٥–<٥٠) مقارنة بـ ٩% فقط من أطفال المناطق غير الملوثة كذلك بلغت نسبة الأطفال الذين كانت أطوالهم عند الوضع الميئنى الخامس والسبعين فأكثر ٢٠% فى المناطق الملوثة مقارنة بـ ٧٢% من أطفال المناطق غيرالملوثة وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١).

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Walkowia وآخرون (١٩٩٨) حيث لاحظوا وجود فروقاً جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين أطوال الأطفال فى المناطق الصناعية و المناطق غير الصناعية.

ج– محيط الرأس

يلاحظ من جدول (٧) أن محيط الرأس لما يقرب من نصف عينة أطفال المناطق الملوثة كان أقل من الوضع الميئنى الخامس (٤٧%) مقارنة بـ ١% فقط من أطفال المناطق غير الملوثة كذلك بلغت نسبة الأطفال الذين كان

جدول ٥. توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة تبعاً للأوضاع الميئنية للوزن

الوضع الميئنى للوزن	المناطق الملوثة ن (١٠٠)	المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
٥>	٦,٠٠	–	٦	٣,٠٠
٥ – < ٥٠	٦٥,٠٠	٨,٠٠	٧٣	٣٦,٥٠
٥٠ –<٧٥	١٦,٠٠	٢٣,٠٠	٣٩	١٩,٥٠
٧٥+	١٣,٠٠	٦٩,٠٠	٨٢	٤١,٠٠
كا^{2} (٣)		**٩٤,٠٣		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٣,٣١±١٦,٥٨	٤,١٥± ١٩,٨٨		
قيمة إختبار ت		**٦,٢١		

**الفروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١.

جدول ٦. توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة تبعاً للأوضاع الميئنية للطول

الوضع الميئنى للطول	المناطق الملوثة ن (١٠٠)	المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
٥>	١٤,٠٠	–	١٤	٧,٠٠
٥ – < ٥٠	٥٣,٠٠	٩,٠٠	٦٢	٣١,٠٠
٥٠ – < ٧٥	١٣,٠٠	١٩,٠٠	٣٢	١٦,٠٠
٧٥ +	٢٠,٠٠	٧٢,٠٠	٩٢	٤٦,٠٠
كا^{2} (3)		**١٠١,٥١		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٧,٢١±١٠٤,٦٩	٤,٤٠± ١٠٧,٩٣		
قيمة إختبار ت		**٣,٨٤		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

جدول٧. توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة تبعاً للأوضاع الميئنية لمحيط الرأس

الأوضاع الميئنية لمحيط الرأس	المناطق الملوثة ن (١٠٠)	المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)		المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%	
٥>	٤٧,٠٠	١,٠٠	٤٨	٢٤,٠٠	
٥٠ > – ٥	٣,٠٠	٢٣,٠٠	٢٦	١٣,٠٠	
٧٥ >–٥٠	٤٨,٠٠	٥١,٠٠	٩٩	٤٩,٥٠	
٩٧ > –٧٥	٢,٠٠	٢١,٠٠	٢٣	١١,٥٠	
+٩٧	–	٤,٠٠	٤	٢,٠٠	
كا^{٢}(٥)		**٨٤,٣٨			
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	١,٣٤±٤٨,٩٧	١,٣٧±٥٠,٠٩			
قيمة إختبار ت		**٥,٨٣			

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

محيط رأسهم عند الوضع الميئنى 75 فأكثر ٢% فى المناطق الملوثة مقارنة بـ ٢٥% من أطفال المناطق غير الملوثة وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١).

– التطور الحركى للأطفال المبحوثين

أ– تطور العضلات الكبيرة

يشير جدول (٨) إلى مهارات التطور الحركى للعضلات الكبيرة للأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة وفقاً لـ (Illingworth، ١٩٨٧)

يتضح من النتائج أن أطفال المناطق غير الملوثة كانوا أفضل من أطفال المناطق الملوثة فى جميع مهارات التطور الحركى والمرتبطة بالعضلات الكبيرة فيما عدا مهارة صعود ونزول السلالم مع تبديل القدمين حيث تم إنجازها في ١٠٠% من الأطفال في كل من منطقتي الدراسة عمر ٤ سنوات

تبين من النتائج الواردة بجدول (٩) أن ١٠٠% من أطفال المناطق غيرالملوثة قد أنجزوا ٧٥% فأكثر من مهارات التطور بالنسبة للعضلات الكبيرة يقابلها لاشىء بين أطفال المناطق الملوثة، وأن ٥٧% من أطفال المناطق الملوثة قد أنجزوا من ٢٥% < ٥٠% من المهارات مقابل لاشىء من أطفال المناطق غيرالملوثة ونستنتج من ذلك أن أطفال المناطق غيرالملوثة قد أنجزوا المهارات الخاصة بتطور العضلات الكبيرة بدرجة أفضل من أطفال المناطق الملوثة .

وقد يرجع ذلك إلى أن أطفال المناطق الملوثة يقطنون بالقرب من مناطق إنبعاث الزئبق وبالتالى فهم أكثرعرضه لإستنشاق أبخرة الزئبق فقد أشارت العديد من الدراسات أن التعرض للزئبق يؤدى إلى خلل فى وظائف الخلايا العصبية المسئولة عن الحركة مما يترتب عليه قصور فى التطور العصبى الحركى للطفل، وينتج عنه صعوبة فى حركة المفاصل، كذلك إضطراب فى الحركة، عدم الوقوف بثبات مما يؤدى إلى الوقوع، والإرتجاف، وعدم القدرة على الحركة بسهولة (Jedrychowski وآخرون – ٢٠٠٦، Reilly وآخرون – ٢٠١٠، Sparks – ٢٠١٠).

ب–تطور العضلات الدقيقة

أظهرت النتائج الواردة بجدول (١٠) أن أطفال المناطق غير الملوثة كانوا أفضل فى قدراتهم على إستخدام العضلات الدقيقة الخاصة بالأنامل عن أطفال المناطق الملوثة .

تشير البيانات الواردة بجدول (١١) إلى أن ١٠٠% من أطفال المناطق غيرالملوثة قد أنجزوا ٧٥% فأكثر من مهارات التطور بالنسبة للعضلات الدقيقة (إستخدام الأنامل) يقابلها لاشىء بين أطفال المناطق الملوثة، وأن ٧١% من أطفال المناطق الملوثة قد أنجزوا من ٢٥% < ٥٠% من المهارات مقابل لاشىء من أطفال المناطق غير الملوثة ونستنتج من ذلك أن أطفال المناطق غيرالملوثة قد أنجزوا المهارات الخاصة بتطور العضلات الدقيقة بشكل أفضل من أطفال المناطق الملوثة وقد يرجع ذلك إلى أن الأطفال فى المناطق

جدول ٨. توزيع الأطفال المبحوثين وفقاً لتطور مهارات العضلات الكبيرة في منطقتي الدراسة

مهارات التطور	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)		أطفال المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠)		المجموع ن (٢٠٠)	
	ن (٢٢)		ن (٥٤)		ن (٧٦)	
عند عمر ٤ سنوات	العدد	%	العدد	%	العدد	%
يصعد وينزل السلالم مع تبديل القدمين.	٢٢	١٠٠,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٧٦	١٠٠,٠٠
يقفز بقدم واحدة.	١١	٥٠,٠٠	٤٩	٩١,٠٠	٦٠	٧٩,٠٠
يحب الدوران حول نفسه مع حفظ التوازن.	٧	٣٢,٠٠	٥٣	٩٨,٠٠	٦٠	٧٩,٠٠
يجرى ويقفز لمسافات طويلة ٤٥ سم.	٥	٢٣,٠٠	٢٠	٣٧,٠٠	٢٥	٣٣,٠٠
يقف على قدم واحدة (٤–٨ ث).	١٥	٦٨,٠٠	٥٣	٩٨,٠٠	٦٨	٨٩,٠٠
يتسلق الإرتفاعات.	١٤	٦٣,٠٠	٥١	٩٤,٠٠	٦٥	٨٥,٥٠
يتحسن لديه تبديل القدمين عند ركوب الدراجه.	١٣	٥٩,٠٠	٤٩	٩١,٠٠	٦٢	٨١,٥٠
يلعب بتجهيزات الحديقة مثل المراجيح والزحليقة.	٨	٣٦,٠٠	٣٤	٦٢,٠٠	٤٢	٥٥,٠٠
	ن (٧٨)		ن (٤٦)		ن (١٢٤)	
عند عمر ٥ سنوات						
يجيد التسلق على الأماكن المرتفعة.	٥٢	٦٦,٠٠	٤٦	١٠٠,٠٠	٩٨	٧٩,٠٠
يحجل	٤٠	٥١,٠٠	٤٥	٩٨,٠٠	٨٥	٦٨,٥٠
يقفز لمسافات طويلة بقدميه الإثنين.	٢٤	٣٠,٠٠	٢٧	٥٩,٠٠	٥١	٤١,٠٠
ينط الحبل	–	–	–	–	–	–
يقف على قدم واحدة (٨ث).	٤٣	٥٥,٠٠	٣٤	٧٤,٠٠	٧٧	٦٢,٠٠
يتحسن لديه ركوب العجل (٣ عجلات).	١٢	١٥,٠٠	٤٦	١٠٠,٠٠	٥٨	٤٧,٠٠
يجرى أسرع ويدور حول نفسه ويتوقف فجأة دون أن يقع.	٦٢	٧٩,٠٠	٤٥	٩٨,٠٠	١٠٧	٨٦,٠٠
يمشى على خط مستقيم طويل مرسوم فى الحديقة مع حفظ توازنه.	١٢	١٥,٠٠	٤٠	٨٧,٠٠	٥٢	٤٢,٠٠

جدول٩. توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة وفقاً لتطور مهارات العضلات الكبيرة

مدى إنجاز المهارات التطورية للعضلات الكبيرة	**أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)**	**أطفال المناطق غيرالملوثة ن(١٠٠)**	**المجموع ن (٢٠٠)**	
	%	**%**	**العدد**	**%**
أنجز ٢٥–< ٥٠% من المهارات	٥٧,٠٠	-	٥٧	٢٨,٥٠
أنجز ٥٠–< ٧٥% من المهارات	٤٣,٠٠	-	٤٣	٢١,٥٠
أنجز ٧٥ % فأكثر من المهارات	-	١٠٠,٠٠	١٠٠	٥٠,٠٠
كا^{2} (2)		٢٠٠,٠٠**		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

الملوثة معرضين بصورة كبيرة لإستنشاق عنصر الزئبق المنبعث من الصناعات المختلفة ومن الجدير بالذكر أن التعرض للزئبق من شأنه إختلال الوظائف الحركية الدقيقة مثل حركة جفون العين، الأنامل، الشفتان، كما يؤثر على التناسق الحركى البصرى (Walkowiak وآخرون – ١٩٩٨، علاء الدين بيومى – ٢٠٠٥).

مجمل التطور الحركى للعضلات الكبيرة والدقيقة للأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (١٢) أن ١٠٠% من أطفال المناطق غيرالملوثة قد أنجزوا ٧٥% فأكثر من مهارات التطورالحركى بصفة عامة يقابلها لاشىء بين أطفال المناطق الملوثة، وأن ٧١% من أطفال المناطق الملوثة قد أنجزوا من ٢٥% < ٥٠% من المهارات مقابل لاشىء من

أطفال المناطق غيرالملوثة . نستنتج من ذلك أن أطفال المناطق غير الملوثة قد أنجزوا المهارات الخاصة بالتطور الحركى بصفة عامة بشكل أفضل من أطفال المناطق الملوثة وقد يرجع ذلك إلى أن الأطفال فى المناطق الملوثة معرضين بصورة كبيرة لعنصر الزئبق المنبعث من الصناعات المختلفة الذى يؤثر على التطور الحركى للأطفال ، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Patel و Reynolds (٢٠١٣).

جدول١٠.توزيع الأطفال المبحوثين وفقاً لتطور مهارات العضلات الدقيقة في منطقتي الدراسة

مهارات التطور	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠) ن (٢٢)		أطفال المناطق غيرالملوثة ن (١٠٠) ن (٥٤)		المجموع ن (٢٠٠) ن (٧٦)	
	العدد	%	العدد	%	العدد	%
عند عمر ٤ سنوات						
يستخدم الملعقة والشوكة فى تناول الطعام.	١٣	٥٩,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٦٧	٨٨,٥٠
يلبس الحذاء ويربط الرباط بعقده	٨	٣٦,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٦٢	٨١,٥٠
يقطع خط بإستخدام مقص ذو حافة غير حادة.	١٢	٥٤,٠٠	٤٥	٨٣,٠٠	٥٧	٧٥,٠٠
يغسل أسنانه بالفرشاه.	١٦	٧٢,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٧٠	٩٢,٠٠
يصفف شعره.	١٧	٧٧,٠٠	٥٣	٩٨,٠٠	٧٠	٩٢,٠٠
يغسل يده بمفرده.	٢٠	٩١,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٧٤	٩٧,٠٠
عندما يرسم رجلاً يضع خطوط فى الجسم تمثل الأطراف.	١٣	٥٩,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٦٧	٨٨,٥٠
يبنى هرم من ٣ مكعبات فى مدة ٩ ث وعند سن ٤,٥ فى ٧ ث.	٩	٤٠,٠٠	٣٦	٦٧,٠٠	٤٥	٥٩,٠٠
يبنى هرم من ٦ مكعبات فى مدة ٣٥ ث (٤,٥ سنة).	٩	٤٠,٠٠	٢٤	٤٤,٠٠	٣٣	٤٣,٠٠
يصنع أشكال متعددة من الطين والصلصال.	١٣	٣٦,٠٠	٣١	٥٧,٠٠	٤٤	٥٨,٠٠
يزرر ملابسه بالكامل.	١٥	٦٨,٠٠	٥٤	١٠٠,٠٠	٦٩	٩١,٠٠
يقلد بوابة بإستخدام المكعبات.	–	–	–	–	–	–
ينسخ +.	١٨	٣٣,٠٠	٣٣	٦٣,٠٠	٥١	٦٧,٠٠
عند عمر 5 سنوات						
يبنى هرم من ٦ مكعبات فى مدة ٢٠ ث.	١٥	١٩,٠٠	٤٦	١٠٠,٠٠	٦١	٥٠,٠٠
يظهر المزيد من التحسن فى التأزر بين العين واليد.	٢٨	٣٥,٠٠	٣٩	٨٥,٠٠	٦٧	٥٤,٠٠
يقلد الأرقام والأشكال.	–	–	٣٤	٧٤,٠٠	٣٤	٢٧,٠٠
يستخدم الخرز الكبير لعمل عقد طويل.	٣	٣,٠٠	٢٤	٥٢,٠٠	٢٧	٢٢,٠٠

جدول ١١. توزيع الأطفال المبحوثين وفقاً لتطور مهارات العضلات الدقيقة في منطقتي الدراسة

مدى إنجاز الطفل للمهارة	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)	أطفال المناطق غيرالملوثة ن(١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
أنجز ٢٥–< ٥٠% من المهارات	٧١,٠٠	–	٧١	٣٥,٥٠
أنجز ٥٠–< ٧٥% من المهارات	٢٩,٠٠	–	٢٩	١٤,٥٠
أنجز ٧٥ % فأكثر من المهارات	–	١٠٠,٠٠	١٠٠	٥٠,٠٠
كا٢ (2)		**٢٠٠,٠٠		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

جدول ١٢.توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة وفقاً لمجمل التطور الحركى

مدى إنجاز الطفل للمهارة	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠٠)	أطفال المناطق غيرالملوثة ن(١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
أنجز ٢٥–< ٥٠% من المهارات	٧١,٠٠	–	٧١	٣٥,٥٠
أنجز ٥٠–< ٧٥% من المهارات	٢٩,٠٠	–	٢٩	١٤,٥٠
أنجز ٧٥ % فأكثر من المهارات	–	١٠٠,٠٠	١٠٠	٥٠,٠٠
كا٢(2)		٢٠٠,٠٠**		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

جدول ١٣. توزيع الأطفال المبحوثين في منطقتي الدراسة وفقاً لمعاملات الذكاء

معاملات الذكاء	المناطق الملوثة ن (١٠٠)	المناطق غيرالملوثة ن(١٠٠)	المجموع ن (٢٠٠)	
	%	%	العدد	%
ذكاء أقل من متوسط (٨٠ –٨٩)	٤٣,٠٠	١,٠٠	٤٤	٢٢,٠٠
ذكاء متوسط (٩٠ – ١٠٩)	٥٧,٠٠	٣٦,٠٠	٩٣	٤٦,٥٠
ذكاء أكثر من متوسط (١١٠ – ١١٩)	–	٤٦,٠٠	٤٦	٢٣,٠٠
متفوق (١٢٠ – ١٢٩)	–	٢,٠٠	٢	١,٠٠
متفوق جداً (١٣٠ فأكثر)	–	١٥,٠٠	١٥	٧,٥٠
كا٢(4)		١٠٧,٨٣**		
المتوسط الحسابى ± الانحراف المعيارى	٥,١٣±٨٩,٤	٨,٠٢ ±١١٢,٣٦		
قيمة إختبار ت		٢٤,١٢**		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

التطور العقلى

معاملات ذكاء الأطفال المبحوثين IQ في منطقتي الدراسة

أظهرت النتائج الواردة بجدول (١٣) أن نسبة الأطفال متوسطى الذكاء فى المناطق الملوثة قد بلغت ٥٧% مقارنة بـ ٣٦% من أطفال المناطق غيرالملوثة وأن ٤٣% من أطفال المناطق الملوثة و ١% فقط من أطفال المناطق غيرالملوثة على التوالى كان مستوى ذكائهم أقل من المتوسط، كذلك بلغت نسبة الأطفال الذين كان ذكائهم أكثر من المتوسط ٤٦% في المناطق غير الملوثة مقابل لاشيء في المناطق الملوثة وأن ١٧% من أطفال المناطق غير الملوثة كانت معاملات ذكائهم تقع في فئة متفوق ومتفوق جداً مقابل لاشيء من أطفال المناطق الملوثة وكانت الفروق بين المجموعتين جوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) .

أظهرت النتائج وكما هو وارد بجدول (١٤) أن متوسط تركيز الزئبق فى بول العينة التحتية من الأطفال فى المناطق الملوثة وغير الملوثة قد بلغ ٣,٦٤ ± ٠,٥٥٨ميكروجرام/لتر و ١,٩٤± ٠,٤٣٣ميكروجرام/لترعلى التوالي ، وكان الفرق بين المتوسطين جوهرياً عند مستوى معنوية (٠,٠١) ويلاحظ أن متوسط تركيز الزئبق في البول لدى أطفال العينة البحثية في كل من منطقتي الدراسة كان أعلى من الحدود المسموح بها وهى ٠,٤ – ٠,٧ ميكروجرام / لتر (Schulz وآخرون – ٢٠٠٩ نقلاً عن الوكالة الألمانية الإتحادية للبيئة GFEA – ٢٠٠٥). وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Walkowiak وآخرون (١٩٩٨) حيث تراوح تركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين فى مناطق ملوثة ما بين٠,٠٢ إلى ٢,٨٣ ميكروجرام/ لتر، و٠,٠٢– ١,١٠ ميكروجرام / لتر فى المناطق غيرالملوثة. كما تتفق مع نتائج دراسة Zimmer وآخرون (٢٠٠٢) حيث بلغت نسبة الزئبق فى بول الأطفال الذين قاموا بحشو أسنانهم بمادة الأملجم فى ألمانيا ٢,٣٣ ± ٢,٨ميكروجرام/ لترمقارنة بـ٢,٢٤ ± ١,٩٣ميكروجرام/ لتر فى الأطفال الذين لم تحشى أسنانهم.

ويلاحظ من النتائج بصفة عامة ارتفاع مستوى الزئبق فى بول أطفال المناطق الملوثة عن أطفال المناطق غير الملوثة ويرجع ذلك إلى وجود الكثير من المصانع بحى العامرية منها مصانع الأسمنت ومصانع الكلور القلوى التى يتحرر منها عنصر الزئبق مما يعرض السكان الذين يقيمون فى هذه المناطق إلى التأثيرات البيئية الضارة التى تتمثل فى التعرض للمخلفات الصناعية واستنساق الكثير من الأتربة الملوثة بالزئبق، بالإضافة إلى إعتمادهم فى التغذية على الأسماك الملوثة بالزئبق بإعتبارها أرخص مصادر البروتين الحيوانى مثل أسماك القراميط وقد تبين من الدراسة المعملية أن أسماك القراميط تحتوى على مستويات عالية من الزئبق جدول (١٨) . وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Walkowiak وآخرون (١٩٩٨)، Mortada وآخـــرون (٢٠٠٢)، Dunn وآخـــرون (٢٠٠٨) حيث لوحظ أن تركيز الزئبق فى بول الأطفال الذين يقطنون فى المناطق الملوثة بالزئبق والذين لديهم حشوات فى أسنانهم محتوية على زئبق كان مرتفعاً بدرجة جوهرية عن الذين يقطنون فى مناطق غير ملوثة، والذين لايستخدمون هذه الحشوات

أما زيادة تركيز الزئبق في بول أطفال المناطق غير الملوثة عن الحدود المسموح بها ربما يرجع إلى تناول هؤلاء الأطفال أسماك البورى المحتوية على مستويات منخفضة من الزئبق وقيامهم بحشو أسنانهم بمادة الأملجم ، كذلك نجد أن ٤٩% من أمهات المناطق غير الملوثة تقمن بإتباع طريقة الشيء في إعداد الأسماك مقابل ٨% فقط من أمهات أطفال المناطق الملوثة وهذا من شأنه أن يؤدى إلى إنخفاض تركيز الزئبق في بول أطفالهن .

العلاقة الارتباطية بين بعض الخصائص الأسرية والشخصية كمتغير مستقل وتركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية كمتغير تابع .

تشير البيانات الواردة بجدول (١٥) إلى وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين كل من عمر الوالدين ومستواهما التعليمى ومهنتهما والدخل الشهرى للأسرة ومتوسط الدخل الشهرى للفرد كمتغيرات مستقلة وتركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية كمتغير تابع |، نستنتج من ذلك أنه كلما زاد عمر الوالدين وارتفع مستواهما التعليمى وإرتقت مهنتهما وكلما ارتفع دخل الأسرة ومتوسط الدخل الشهرى للفرد كلما قل تركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Levy وآخرون (٢٠٠٤) و Freire وآخرون (٢٠١٠) حيث وجدوا أن ارتفاع مستوى تعليم االوالدين وإرتقاء مهنتهما وزيادة دخل الأسرة كان مرتبطا بانخفاض تركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين.

جدول ١٤. توزيع أطفال العينة التحتية في منطقتى الدراسة وفقاً لتركيز الزئبق بالبول (ميكروجرام/لتر)

تركيز الزئبق فى البول (ميكروجرام / لتر)	أطفال المناطق الملوثة ن (١٠)	أطفال المناطق غير الملوثة ن (١٠)	المجموع ن (٢٠)	
	%	%	ن	%
< 1.5 ميكروجرام/ لتر	–	٢٠,٠٠	٢	١٠,٠٠
1.5 < 3 ميكروجرام/ لتر	٢٠,٠٠	٨٠,٠٠	١٠	٥٠,٠٠
٣ + ميكروجرام/ لتر	٨٠,٠٠	–	٨	٤٠,٠٠
كا^{2}(٢)		**٢٠,٠٠** **		
المتوسط ± الانحراف المعيارى	٣,٦٤± ٠,٥٥٨	١,٩٤± ٠,٤٣٣		
قيمة اختبار ت		٧,٦٤**		
المدى	٢,٨٥–٤,٦٢	١,٢٠ –٢,٥٥		

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١.

جدول ١٥. العلاقة الارتباطية بين الخصائص الأسرية والشخصية وتركيز الزئبق فى بول العينة التحتية فى منتطقتى الدراسة

المتغيرات المستقلة / قيم معاملات الارتباط	المتغيرات التابعة: تركيز الزئبق فى البول
الخصائص الشخصية والأسرية	
عمر الأم	-٠,١٨**
المستوى التعليمى للأم	-٠,٧٥**
مهنة الأم	-٠,٧٠**
عمر الأب	-٠,٣٢**
المستوى التعليمى للأب	-٠,٦٤**
مهنة الأب	-٠,٦٧**
عدد أفراد الأسرة	٠,٢١**
الدخل الشهرى للأسرة	-٠,٧٢**
متوسط الدخل الشهرى للفرد/الأسرة	-٠,٧١**
الجنس	٠,١٠٢
عمر الطفل	٠,٥٠٤**
ترتيب الميلاد	٠,٤٤٢**
مدة حمل الطفل	-٠,٢٣٥**
وزن الطفل عند الميلاد	-٠,٤٤٦**

**فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١

غير أن هذه النتائج تختلف مع ما وجده وGao وآخرون (٢٠١٧) حيث وجدوا إرتفاع المستوى التعليمى للوالدين وزيادة الدخل كان مرتبطاً بزيادة تركيز الزئبق فى دم الأطفال المبحوثين وقد أرجع الباحثون ذلك إلى زيادة معدل استهلاك الأسماك الملوثة بعنصر الزئبق .

ويمكن تفسير ذلك بأن زيادة خبرة الأمهات وارتفاع المستوى التعليمى لهن من شأنه أن يحسن من مستوى معلوماتهن وممارستهن الغذائية والصحية وجعلهن أكثر إدراكاً بكيفية رعاية أطفالهن غذائياً وصحياً وهذا بدوره يؤثر على تركيز الزئبق فى أجسام أطفالهن.

كذلك يلاحظ من النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين عدد أفراد الأسرة كمتغير مستقل وتركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية كمتغير تابع. ويمكن تفسير ذلك بأن زيادة عدد أفراد الأسرة يؤدى بالضرورة إلى إنخفاض متوسط الدخل الشهرى للفرد فى الأسرة وبالتالى تقل فرص حصوله على الرعاية الصحية والغذائية الكافية. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Freire وآخرون (٢٠١٠) وDeroma وآخرون (٢٠١٣) وRahbar وآخرون (٢٠١٣) حيث كان لعدد أفراد الأسرة تأثيراً جوهرياً على تركيز الزئبق فى شعر الأطفال المبحوثين.

أظهرت النتائج أيضا وجود علاقات ارتباطية موجبة وجوهرية بين عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين كل من عمر الطفل وترتيب الميلاد كمتغيرات مستقلة وتركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية كمتغير تابع فكلما زاد عمر الطفل كلما إرتفع تركيز الزئبق بالبول حيث يزداد تراكم الزئبق بالجسم بزيادة العمر وهذا يتفق مع ما وجده Villalba وآخرون (٢٠١٥)، كذلك نستنتج أن زيادة تركيز الزئبق فى البول كان مرتبطاً بزيادة ترتيب الطفل فى الأسرة وربما يرجع ذلك إلى حصول الطفل الأول فى الميلاد على رعاية والديه والتي تكون مقصورة عليه فقط خاصة فى المراحل الأولى من العمر وهذا من شأنه أن يؤدى إلى إنخفاض تركيز الزئبق فى البول.

العلاقة الارتباطية بين المتناول من بعض العناصر الغذائية للأطفال المبحوثين كمتغيرات مستقلة وتركيز الزئبق فى بول العينة التحتية كمتغير تابع .

أظهرت النتائج الموضحة بجدول (١٦) وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين كل

مـن المتنـاول مـن البـروتين، والطاقـة، وفيتامينـات (أ، ج)، الحديـد، والزنـك كمتغيـرات مسـتقلة وتركيـز الزئبـق فـى بـول الأطفـال المبحـوثين كمتغيـر تابـع.نسـتنتج مـن ذلـك أن الحالـة التغذوية من تلك العناصر الغذائية تلعب دورا هاما فى التأثير علـى تركيـز الزئبـق فـى بـول الأطفـال المبحـوثين فكلمـا زاد محتوى الوجبـة الغذائيـة مـن البـروتين والطاقـة، فيتامينـات (أ، ج)، الحديـد، والزنـك كلمـا قـل تركيـز الزئبـق فـى البـول . وقـد أشارت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة عكسية بين المتناول من فيتامين (أ) والحديد وتركيز الزئبق فى جسم الطفل فانخفاض المتناول من فيتامين (أ) والحديد يتسببان فى زيادة الممتص من الزئبـق فـى الجسـم (Belanger وآخـرون – ٢٠٠٨، Gagne وآخـرون – ٢٠١٣، Mohsen وآخـرون – ٢٠١٣ ، سـميرة الحميدى – ٢٠١٥ ، Weinhouse وآخرون – ٢٠١٧).

جدول ١٦. العلاقة الارتباطية بين المتناول من بعض العناصر الغذائية وتركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية فى منطقتى الدراسة

قيم معاملات الارتباط / المتغيرات المستقلة	المتغيرات التابعة تركيز الزئبق فى البول
المتناول من البروتين	-٠,٥٠٣**
المتناول من الطاقة	-٠,٤٩٤**
المتناول من فيتامين (أ)	-٠,٢٤٨**
المتناول من فيتامين (ج)	-٠,٣٩٥**
المتناول من الحديد	-٠,٦٢٧**
المتناول من الزنك	-٠,٤٩٧**

** فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١.

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Hounkpatin وآخرون (٢٠١٢) وMohsen وآخرون (٢٠١٣) و Mokوآخرون (٢٠١٤) حيث وجدوا أن هناك علاقة بين كل من المتناول من البروتين، فيتامينات (أ، ج) وتركيز الزئبق بالجسم فانخفاض محتوى الوجبة الغذائية من البروتين وفيتامين أ، ج يزيد من امتصاص الزئبق وتراكمه فى الجسم ، كما يعوق وظيفة الكبد في التخلص من المواد السامة (Detoxification) .

العلاقة الإرتباطية بين تركيز الزئبق في بول العينة التحتية كمتغير مستقل وبعض المتغيرات التابعة .

مستوى الحالة الصحية للأطفال المبحوثين

أظهرت النتائج الواردة بجدول (١٧) وجود علاقة ارتباطية موجبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول الأطفال وكل من الدرجة الدالة على الأعراض المرضية وكذلك الدرجة الدالة على الإصابة بالأمراض ونستنتج من ذلك أنه كلما ارتفع تركيز الزئبق فى بول الأطفال كلما كان مستوى ظهور الأعراض المرضية والإصابة بالأمراض مرتفعاً ، ويرجع ذلك إلى أن الأطفال الذين يقطنون بالقرب من المناطق الملوثة بالزئبق يكونوا أكثر عرضة لإستنشاق الزئبق الناجم من المخلفات الصناعية ، كذلك أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مستوى المعلومات التغذوية والممارسات الغذائية والصحية لأمهاتهم كان ضعيفاً ، كما أن حالتهم الغذائية كانت ضعيفة مما ساهم بشكل كبير فى ارتفاع تركيز الزئبق فى بولهم ومن ثم أنعكس ذلك على مستوى ظهور الأعراض المرضية والإصابة بالأمراض. و تتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Walkowaik وآخرون (١٩٩٨) و Levy و آخرون (٢٠٠٤) و Montouori وآخرون (٢٠٠٦) وAl-nimer وآخرون (٢٠١٣).

جدول ١٧.العلاقة الارتباطية بين تركيز الزئبق فى بول العينة التحتية كمتغير مستقل وبعض المتغيرات التابعة

قيم معاملات الارتباط / المتغيرات التابعة	المتغير المستقل تركيز الزئبق فى البول
مستوى ظهور الأعراض المرضية	٠,٧١٧**
مستوى الإصابة بالأمراض	٠,٤٦٨**
الوضع الميئنى للوزن	-٠,٥٨٩**
الوضع الميئنى للطول	-٠,٢٩٤**
الوضع الميئنى لمحيط الرأس	-٠,٢٣٧**
تطور العضلات الكبيرة	-٠,٨٩٥**
تطور العضلات الصغيرة	-٠,٧٠٣**
مجمل التطور الحركى	-٠,٦٧٤**
معاملات الذكاء	-٠,٨٩٥**

**فروق جوهرية عند مستوى معنوية ٠,٠١.

النمو فى الوزن

يلاحظ من البيانات الواردة بجدول (١٧) وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية وأوزانهم وهذا يعنى أنه كلما ارتفع تركيز الزئبق فى بول الأطفال كلما انخفضت أوزانهم، وربما يرجع ذلك إلى أن الوزن من أكثر المقاييس الجسمية تأثراً بالبيئة ، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من نهلة المنصور (٢٠٠٦) و Levy وآخرون (٢٠٠٤) و Sparks (٢٠١٠) حيث وجدوا علاقة عكسية بين تركيز الزئبق بالبول ووزن الأطفال المبحوثين، وأرجع الباحثون ذلك إلى أن تعرض الأم للزئبق خلال فترة الحمل يؤثر على وزن المواليد، حيث ينتقل الزئبق بسهولة إلى الجنين عبر المشيمة ويتراكم فيها بمعدل ٦٠% وبالتالى يؤثر على صحة الجنين .ويؤكد ذلك كل من Freire وآخرون (٢٠١٠) و Kim وآخرون (٢٠١١) حيث وجدوا في دراستهم أن هناك علاقة إرتباطية عكسية بين وزن الأطفال وتركيز الزئبق فى الشعر، ولكن تختلف هذه النتائج مع ما وجده Gao وآخرون (٢٠١٧) حيث وجدوا علاقة موجبة بين وزن الأطفال وتركيز الزئبق فى الدم .

النمو فى الطول

أظهرت النتائج الواردة بجدول (١٧) وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية وأطوالهم . وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من Freire وآخرون (٢٠١٠) و Kim وآخرون (٢٠١١) و Liop وآخرون (٢٠١٤) و Ding وآخرون (٢٠١٣) حيث لاحظوا وجود علاقة إرتباطية عكسية بين طول قامة الأطفال وتركيز الزئبق فى الشعر والدم . ويمكن تفسير ذلك بما أشارت العديد من الدراسات من أن الزئبق يؤدى إلى نقص إفراز هرمون الثيروكسين من الغدة الدرقية وهذا من شأنه إحداث إنخفاض في معدل النمو وظهور حالات التقزم لدى الأطفال وإنخفاض معدل التمثيل الأساسى بالجسم (Eillingsen وآخرون – ٢٠٠٠، Gallagher و Meliker – ٢٠١٢، Chen وآخرون – ٢٠١٢) .

محيط الرأس

أظهرت نتائج الدراسة جدول (١٧) وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية عند مستوى معنوية (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول الأطفال المبحوثين ومحيط رؤوسهم . وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Cace وآخرون (٢٠١١) حيث لاحظوا صغر محيط الرأس لدى أطفال الأمهات اللاتى كان مستوى الزئبق لديهن أكبر من ١ ميكروجرام / جرام، كذلك أتفقت النتائج مع دراسة كل من و Ding وآخرون (٢٠١٣) حيث كان هناك علاقة إرتباطية عكسية بين قيم محيط رأس الأطفال وتركيز الزئبق فى الشعروالدم ، وأرجع الباحثون ذلك إلى أن الزئبق يؤثر على قشرة المخ، الخلايا العصبية فى المخيخ التى تنمو بعد الميلاد كذلك يحدث تغيرات مورفولجية لخلايا مخ الأطفال حديثى الولادة، وهذا يؤكد أن التعرض للزئبق خلال فترة الحمل ولو بمعدلات منخفضة له آثار سلبية على نمو الجنين ويمتد الأثر إلى ما بعد الولادة فى مرحلة الطفولة المبكرة طالما أن الطفل لايزال معرضاً للزئبق من خلال البيئة الملوثة.

التطور الحركى

أظهرت نتائج الدراسة جدول (١٧) وجود علاقة إرتباطية سالبة ومعنوية عند مستوى (٠,٠١) بين تركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية وكل من الدرجة الدالة على كل من تطور العضلات الكبيرة والدقيقة و مجمل التطور الحركى ونستنتج من ذلك أنه كلما إرتفع تركيز الزئبق فى البول كلما حدث إضطراب فى التطور الحركى للأطفال. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كل Freier وآخرون (٢٠١٠) و Reilly وآخرون (٢٠١٠) و Sparks (٢٠١٠) حيث لاحظوا أن التعرض للزئبق يؤثر على وظائف الخلايا العصبية والتي تؤدى بدورها إلى صعوبة المشى، صعوبة الكلام (التهتهة) ،

كما تتأثر وظائف الحركات الدقيقة، ويحدث إضطرابات فى الإحساس والحركة وجميعها مسئول عنها الجهاز العصبى المركزى ، كذلك يؤثر على الناقلات العصبية مثل الدوبامين الذى تنتجه الخلايا العصبية وهو يتحكم في كثير من الوظائف أهمها الحركة .

معاملات ذكاء الأطفال

يتضح من النتائج الواردة بجدول (١٧) أن العلاقة الإرتباطية بين تركيز الزئبق فى بول أطفال العينة التحتية ومعاملات ذكائهم كانت علاقة جوهرية وسالبة عند مستوى معنوية (٠,٠١). فكلما ارتفع تركيز الزئبق كلما انخفضت معاملات الذكاء .

وتتفق هذه النتائج مع ما وجده Walkowiak وآخرون (١٩٩٨) حيث لاحظو أن ارتفاع تركيز الزئبق فى بول أطفال المناطق الصناعية قد أدى إلى انخفاض مستوى ذكائهم، وأرجع الباحثون ذلك إلى أن الزئبق يؤثر على الجهاز العصبى المركزى، وهذا من شأنه إحداث قصور فى القدرات العقلية .

كذلك وجد Freire وآخرون (٢٠١٠) فروقاً ذات دلالة إحصائية واضحة فى معاملات الذكاء بن أطفال المناطق الريفية (المناطق غير الصناعية) والحضرية (المناطق الصناعية)، وكذلك علاقة عكسية بين مستوى الزئبق بالبول ومعاملات ذكاء الأطفال المبحوثين. وقد أكد Reilly وآخرون (٢٠١٠) أن التعرض للزئبق ولو بمستويات منخفضة يؤدى إلى انخفاض معاملات ذكاء الأطفال، واتفق معه كل من Trasande وآخرون(٢٠٠٥)،Cao وآخرون (٢٠١٠) و Reilly وآخرون (٢٠١٠) و Deroma وآخرون (٢٠١٣). ولكن تختلف نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده Al-nimer وآخرون (٢٠١٣) حيث لوحظ عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية واضحة بين معاملات ذكاء الأطفال الذين لديهم حشوات فى أسنانهم محتوية على زئبق والذين لا يستخدمون هذه الحشوات.

التوصيات

فى ضوء النتائج التى أسفرت عنها الدراسة يمكن التوصل إلى التوصيات الآتية:

١-ضرورة إجراء الفحوص الطبية الدورية اللازمة للأطفال خاصة الذين يقطنون فى المناطق الملوثة التى تزداد فيها خطورة هذا التلوث وذلك من خلال وزارة الصحة حيث اشارت الدراسة الى أن الاطفال الذين يقطنون فى المناطق غير الملوثة اقل عرضة للمخاطر الناجمة عن التلوث بالزئبق.

٢-- توعية الأمهات فيما يتعلق باختيار الأغذية الصحية لأطفالهن والتى من شأنها تقليل امتصاص الزئبق بالجسم وذلك من خلال وسائل الإعلام المختلفة والجمعيات الأهلية وأخصائيات الاقتصاد المنزلى.

٣-يجب الأهتمام بتقليل تعرض المواد الغذائية والماء للتلوث بالزئبق خاصة فى المناطق الملوثة.

٤-التوعية بضرورة تناول المستحضرات أو الأغذية الغنية بمضادات الأكسدة خاصة فيتامين (ج) وذلك للحماية من التأثيرات السامة للزئبق من خلال وسائل الأعلام المختلفة وأخصائيات الإقتصاد المنزلى.

المراجع

أولا المراجع العربية :

عبد الرحمن مصيقر (١٩٩٧) : الغذاء والتغذية – الطبعة الأولى – أكاديمية انترناشيونال – بيروت.

عبير صديق أمين (٢٠٠٨): مدخل إلى رياض الأطفال – دار الإيمان للطباعة والنشر – القاهرة.

عفاف حسين صبحى (٢٠٠٤) : التربية الغذائية والصحية – الطبعة الأولى – مجموعة النيل العربية للنشر والتوزيع – القاهرة .

علاء الدين بيومى (٢٠٠٥) : سمية المبيدات والمعادن – دار النشر للجامعات – مصر .

ليلى محمد إبراهيم الخضرى (٢٠٠٦) : الإتجاهات الحديثة فى رعاية الأم والطفل – الطبعة الأولى – دار القلم للنشر والتوزيع – دبى .

مصطفى محمد كامل (٢٠١٢) : مقياس وكسلر لذكاء الأطفال فى سن ما قبل المدرسة (**WPPIS**) – مكتبة الأنجلو المصرية – القاهرة .

مها إبراهيم كمال على (٢٠٠٨) : العوامل البيئية والتغذوية المؤثرة على تركيز المعادن الثقيلة فى شعر عينة من تلاميذ المرحلة الإعدادية وعلاقتها بنموهم وحالتهم الصحية فى مدينة الأسكندرية رسالة ماجيستير – كلية الزراعة – جامعة الأسكندرية .

نهلة بنت مكي بن أحمد المنصور (٢٠٠٦) : قياس بعض المعادن الثقيلة في دم الحبل السري لحديثي الولادة وأمهاتهم :دراسة مقارنة بين مدينتي الرياض والقطيف رسالة ماجيستير – كلية العلوم – جامعة الملك سعود .

ثانيا المراجع الاجنبية

Al-nimer, T. ; Abu Hamila, N. ; Oreby, M. ; Hibishy, H. and Seleem, M. (2013) : Urinary Mercury Level, Neurobehavioral Performance And Some Biochemical Markers In Children with Amalgam Restorations. Ain Shams Journal of Forensic Medicine and Clinical Toxicology. , 18: 45-50.

Baum, R. ; Carl, M. and Facmt, F. (2012) : Mercury: What's In It For Kids?. Curr Opin Pediatr. , 10(4):324-340.

Bélanger, M. C. ; Mirault, M. E. ; Dewailly, E. ; Plante, M. ;Berthiaume, L. ; Noël, M. and Julien, P. (2008) : Seasonal mercury exposure and oxidant-antioxidant status of James Bay sport fishermen. Metabolism Clinical and Experimental. , 57 : 630–636.

Bjermoa, H. ;Sanda, S. ;Nälséna, C. ;Lundhb, T. ;Barbieria, H. E. ;Pearsona, Karin, M. A. ;Lindroosa, G. ;Jönssonb, L. and Darnerud, O. (2013):Lead, mercury, and cadmium in blood and their relation to diet among Swedish adults. Food and Chemical Toxicology. , 57(6): 161–169.

Cace, L. B. ;Milardovic, A. ;Krajina, L. R. ; Petrovic, O. ; Vukelic, P. ; piric, Z. ; Horvat, M. ; Mazej, D. and Snoj, J. (2011): Relationship between the prenatal exposure to low-level of mercury and the size of a newborn's cerebellum. Medical Hypotheses. , 76 : 514–516.

Cao, Y. ; Chen, A. ; Jones, R. ; Radcliffe, J. ; Caldwell, K. ; Dietrich, K. and Rogan, W. (2010):Does background postnatal methyl mercury exposure in toddlers affect cognition and behavior. NeuroToxicology. , 31: 1 – 9.

Carman, K. B; Tutkun, E. ; Yilmaz, H. ;Dilber, C. ; Dalkiran, T. ; Cakir, B. ; Arslantas, D. ; Cesaretli, . and Aykanat, S. A. (2013): Acute mercury poisoning among children in two provinces of Turkey. Eur J Pediatr. , 172: 821–827.

Carolyn, M. ;Gallagher, A. and Meliker, J. R. (2012):Total blood mercury, plasma homocysteine, methylmalonic acid and folate in US children aged 3–5 years, NHANES 1999–2004. Science of the Total Environment. , 409: 1399–1405.

CDC. (2000):growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. Vital Health Stat 11(246).

Chen, A. ; Kim, S. S. ; Chung, E. and Dietrich, K. N. (2013) : Thyroid hormones in relation to lead, mercury, and cadmium exposure in the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2008. Environ Health Perspect. , 121(2):181-186.

Chen, Y. W. ;Huang, C. F. ;Yang, C. Y. ; Yen, c. c. ;Tsai, K. S. and Liu, S. H. (2011) : Inorganic mercury causes pancreatic β-cell death via the oxidative stress-induced apoptotic and necrotic pathways. Toxicology and Applied Pharmacology. , 243 : 323–331.

Davidson, P. W. ; Myers, G. J. and Weiss, B. (2004) : Mercury Exposure and Child Development Outcomes. Pediatrics. , 113 (4) : 1023 – 1028.

Deroma, L. ; Parpinela, M. ; Togninc, V. L. ; Channoufia, J. Tratnikd, M. Horvatd, F. Valenta, e, F. and Barbonea, K. (2013): Neuropsychological assessment at school-age and prenatal low-level exposure to mercury through fish consumption in an Italian birth cohort living near a contaminated site. International Journal of Hygiene and Environmental Health. , 216: 486– 493.

Ding, G. ; Cui, C. : Chen, L. : Gao, Y. : Zhou, Y. : Shi, R. and Tian, Y. (2013) : Prenatal low-level mercury exposure and neonatal anthropometry in rural northern China. Chemosphere. , (92): 1085–1089.

Dixon, R. and Jones, B. (1994):Mercury Concentrations in Stomach Contents and Muscle of Five Fish Species from the North East Coast of England. Marine Pollution Bulletin. , 28(12):741-745.

Dunn, J. E. ;Trachtenberg, F. L. ;Barregard, L. ;Bellinger, D. ;McKinlay, S. (2008) : Scalp hair and urine mercury content of children in the Northeast United States: the New England Children's Amalgam Trial. Environ Res. , 107(1):79-88.

Inzunza, J. R. ; Jiménez, S. ; Quintero, G. B. and Hern, M. S. (2011):Total mercury in canned yellowfin tuna Thunnus albacares marketed in northwest Mexico. Food and Chemical Toxicology. , 49:3070-3073.

Jedrychowski, W. ; Perera, F. ; Jankowski, J. ; Rauh, V. and Caldwell, K. (2006): Prenatal low-level lead exposure and developmental delay of infants at age 6 months (Krakow inner city study. International Journal of Hygiene and Environmental Health. , 211 (3-4) : 345 – 351.

Kalender, S. ;Uzun, F. G. ;Demir, F. ;Uzunhisarcıklı, M. and slanturk, A. (2013): Mercuric chloride-induced testicular toxicity in rats and the protective role of sodium selenite and vitamin E. Food and Chemical Toxicology. , 55 : 456–462.

Kim, B. ; Leea, B. ; Hongc, Y. ; ParkaH. ; Had, M. ; Kime, K. ; Kimf, Y. ; hangg, N. ; Kim, h, B. ; Ohi, S. ; Yooj, M. and Ha. E. (2011) : Mercury levels in maternal and cord blood and attained weight through the 24 months of life. Science of The Total Environment. , 410: 26–33.

Kim, D. S. ; Kim, J. H. ; Yang, W. H. ; Moon, J. S. and Son, B. S. (2010) : Biomonitoring of urinary mercury in Korean school children. Mol Cell Toxicol. , 6:353-360.

Levy, M. ;, Schwartz, S. ; Dijak, M. ; Weber, J. ;Tardif, R. and Rouah, F. (2004): Childhood urine mercury excretion: dental amalgam and fish consumption as exposure factors. Environmental Research. , 94 : 283–290.

Lindo, M. ; Campbell, D. G. ; Dixon, R. and Hecky, R. (2003): A review of mercury in Lake Victoria, East Africa: implications for human and ecosystem health. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. , 6(4):325-56.

Liop, S. ; Aguinagalde, M. : Rebagliato, M. ; CarmenIñiguez, M. ; Espinosa, M. ; Amurrio, A. ; Muñoz, M. and Ballester, F. (2014) : Exposure to mercury among Spanish preschool children: Trend from birth to age four. EnvironmentalResearch. , 132 : 83–92.

Miyake, Y. ; Tanaka, K. ; Yasutake, A. ; Sasaki, S. and Hirota, Y. (2011): Lack of association of mercury with risk of wheeze and eczema in Japanese children: The Osaka Maternal and Child Health Study. Environmental Research. , (11): 1180–1184.

Mohsen, J. H. ; Abbas, H. F. and Alasedi, K. K. (2013): The Effect of Mercury on Lipid Peroxidation and Its Relation with Vitamin (A, E) and Essential Elements in Dentals Serum. Journal of Life Sciences. , 7(4):370 – 376.

Durak, D. ; Kalender, S. ; Uzun, F. G. ; Demır, F. and Kalender. (2010): Mercury chloride-induced oxidative stress in human erythrocytes and the effect of vitamins C and E in vitro. African Journal of Biotechnology. , 9 (4) : 488-495.

Ellingsen, D. G. ; Efskind, J. ; Haug, E. ; Thomassen, Y. ;Martinsen, I. and Gaarder, P. I. (2000):Effects of low mercury vapour exposure on the thyroid function in chloralkali workers. J Appl Toxicol. , 20(6):483-9.

Engelberth, H. ;Teisl, M. ;Frohmberg, E. ;Butts, K. Bell, K. and Sith, A. (2013): Can fish consumption advisories do better?Providing benefit and risk information to increase knowledge. EnvironmentalResearch. , 126, 232–239.

Freire, G.;Ramos, R.;Lopez, M.J.;Diez, S.and Fernandes, M. F. (2010):Hair Mercury Level Fish Consumption and Cognitive Development In Preschool Children From Canada . Environmental Research ., 110(1):96-104.

Gagné. D. ; Lauzière. J. ; Blanchet. R. ; Vézina. C. ; Vaissière. E. ; Ayotte. P. and Turgeon. H. (2013): Consumption of tomato products is associated with lower blood mercury levels in Inuit preschool children. Food and Chemical Toxicology. , 51 : 404–410.

Gallagher, C. M. and Meliker, J. R. (2012):Mercury and thyroid autoantibodies in U. S. women, NHANES 2007-2008. Environ Int. , 40:39-43.

Gao,Z.A.;Li,M.M.;Yan,W.J.;Zhou,C.C.andYan,C.H.(2017):BooldMercury Concentration and anthropometry In Chines Children : A national Study. Environment International., 3(4):3-8.

Horng, C. J. ;Tasi, J. L. and Lin, S. R. (1999):Determination of Urinary Arsenic, Mercury, and Selenium in Steel Production Workers. Biological Trace Element Research. , 70:29-40.

Hounkpatin, A. S. Y. ; Johnson, R. C. ; Guédénon, P. 1. ; Domingo E. ; Alimba C. G. ; Boko, M. and Edorh, P. A. (2012) : Protective Effects of Vitamin C on Haematological Parameters in Intoxicated Wistar Rats with Cadmium, Mercury and Combined Cadmium and Mercury. International Research Journal of Biological Sciences. , 1(8) : 76-81.

Illingworth,R.S.(1987) : The Development of the Infant and Young Child . Normal and Abnormal .9th edit, ELBS,English Language Book Society , Church-ill Livingstone.

Saljooghi, A. S. and mendi, F. D. (2013):The Effect of Mercury in Iron Metabolism in Rats. J Clinic Toxico. , 5:2-5.

SAS Institute Inc.2004.SAS/ETS 9.1 User's Guide.cary,NC.

Schulz, C. ;Angerer, J. ;Ewers, U. ;Heudorf, U. andWilhelm, M. (2009):Human Biomonitoring Commission of the German Federal Environment Agency. Int .J. Hyg. Environ. Health; 212:637–647.

Seppänen, K. ; Soininen, P. ; Salonen, J. T. ; Lötjönen, S. and Laatikainen, R. (2004): Does mercury promote lipid peroxidation? An in vitro study concerning mercury, copper, and iron in peroxidation of low-density lipoprotein. Biol Trace Elem Res. , 101(2):117-32.

Sparks, H. (2010):Benefits Of Seafood Consumption Versus Risks Of MethylMercury: Does Consumption Warrant Concern. Masters Thesis, College of Arts and Sciences, University of South Carolina.

Tadiso, T. M. ; Borgstrøm, R. and Rosseland, B. (2011): Mercury concentrations are low in commercial fish species of Lake Ziway, Ethiopia, but stable isotope data indicated biomagnification. Ecotoxicology and Environmental Safety. , 74: 953–959

Tian, W. ; Egeland, G. M. ; Sobol, I, and Chan, H. M. (2011): Mercury hair concentrations and dietary exposure among Inuit preschool children in Nunavut, Canada. Environment International. , 37:42–48.

Trasande, L. ;. Landrigan, P. J. and Schechter, C. (2005): Public Health and Economic Consequences of Methyl Mercury Toxicity to the Developing Brain. Environmental Health Perspectives. , 113(5):590-596.

Villalba, I. M. ; Lacasa, M. Barranco, M. R. ; Antonio, F. ; Alzaga, B. G. ; Gardu, C. A. and Fernando, G. (2015): Biomonitoring of arsenic, cadmium, lead, manganese and mercury in urine and hair of children living near mining and industrial areas. Chemosphere. , 124:83–91.

Walkowiak, J. ; Altmann, L. ; Kramer, U. ; Sveinsson, K. ; Turfeld, M. ; Houben, W. and Winneke, G. (1998): Cognitive and Sensomotor Function In 6 Year Old Child In Relation To Lead and Mercury Levels : Adjustment For Intelligence andContrast Sensitivity In Computerized Testing. Neurotoxicology and Teratology. , 20 (5) : 511 – 521.

Weinhouse,C.;Ortiz,E.J.;Berky,A.J.;Bullins,P.Grogg,J.H .;Rogers,L.;Morales,A.M.;Kim,H.Hand Pan,W.K.(2017): Hair Mercury Level Associated with Anemia and Micronutrient Status In Children

Mok, W. J. ; Hatanaka, C. Y. ; Seoka, D. T. ; Itoh, A. Y. ;Tsukamasa, A. M. and Ando, M. (2014) : Effects of additional cysteine in fish diet on mercury concentration. Food Chemistry. , 147: 340–345.

Montuori, P. ; Jover, E. ; Díez, S. ; Ribas, N. ; Sunyer, J. ; Triassi, M. and Bayona, M. (2006) : Mercury speciation in the hair of pre-school children living near a chlor-alkali plant. Science of the Total Environment. , 369 : 51–58.

Mortada, W. I. ; Sobh, M. A. ; El-Defrawy, M. M. and Farahat, S. E. (2002): Reference Intervals of Cadmium, Lead, and Mercury in Blood, Urine, Hair, and Nails among Residents in Mansoura City, Nile Delta, Egypt. Environmental Research Section. , 90:104-110.

Muthu, K. and Krishnamoorthy, P. (2012): Effect of Vitamin C and Vitamin E on Mercuric Chloride - Induced Reproductive Toxicity in Male Rats. Biochem Pharmacol. , 7(1):2 – 5.

Oliveira, V. A. ;Oliveira, C. S. ;Ineu, R. B. ;Silva, L. M. ;Siqueirab, L. F. and eira, M. E. (2015) : Lactating and non-lactating rats differ in sensitivity to HgCl2: Protective effect of ZnCl2. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. , 28 : 240–246.

Passos, C. J. ; Mergler, D. ; Fillion, M. ; Lemire, M. ; Mertens, F. ; Guimarães, J. R. and Philibert, A. (2007):Epidemiologic confirmation that fruit consumption influences mercury exposure in riparian communities in the Brazilian Amazon. Environ Res. , 105(2):183-93.

Patel, E. and Reynolds, M. (2013):Methylmercury impairs motor function in early development and induces oxidative stress in cerebellar granule cells. Toxicology Letters. , 222(3) : 265 – 272.

Rahbar, M. H. ; Vaughan, M. S. ; Loveland, K. A. ; Hessabi, M. A. ;Chen, Z. ;Sydonnie, J. B. ; Pellington, S. ; Grove, M. L. ; Bloom, B. ; Pearson, D. A. ; Lalor, G. C. and Boerwinkle, E. (2013):Seafood Consumption and Blood Mercury Concentrations in Jamaican Children With and Without Autism Spectrum Disorders. Neurotox Res. , 23:22–38.

Reilly, S. B. ; Kathleen, M. ;McCarty, S. D. ;Steckling, N. and Lettmeier, B. (2010): Mercury Exposure and Children's Health. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care. , 40:186 - 215.

Saad, M. H. (2003):Impact of diffuse pollution on the socio-economic development opportunities in the costal Nile delta lakes. Diffuse Pollution Conference Dublin. , 6:81-86.

Mercury Emissions In Asia. Science of The Total Environmental. , 368 (2-3) : 649 – 662.

Yan,J.;Yan,G.Z.;Ju,W.and Huai,Y.C.(2017):Hair Mercury Level and Their Relationship with Seafood Consumption among Preschool Children In Shanghai. Biomed Environ., 30(3): 220-223

Zimmer, H. ;Ludwiga, H. ;Baderb, M. ;Bailerc, J. Eickholzd, p. ; and Triebiga, S. G. (2002): determination Of Mercury in blood, urine and saliva For the Biological Monitoring Of an Exposure From amalgam fillings In a Group With Self –reported adverse Health Effects. Int. J. Hyg. Environ. Health. , 205: 205 -211.

Living Near Artisanal and Small Scale Gold Mining In the Peruvian Amazon. American Journal Of Tropical Medicine and Hygiene., 2(96337): 1476-1645.

WHO. (2007): child growth standards : length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age : methods and development. Geneva, World Health Organization.

Williams, S.R. (1992): Nutrition Throughout The life Cycle Second-Edition. Mosby. Year Book, Inc.

Wong, S. ; Aydin, N. S. ;Aydin, A. and Wong, M. H. (2006): Sources and Trends Of Environmental

ABSTRACT

Effect Of Mercury Exposure On Nutritional And Health Status, Physical Growth, Motor And Mental Development Of Preschool Children

Laila Mohamed EI-Khodary, Sohier Fouad Nour, Gamal Eldin Abd-ElRahim Hassan,Amal Hassanein Mahmoud and Maha Ibrahim kamal Ali

The present study aimed to investigate the Effect of exposure to mercury on nutritional and health status, physical and motor growth, and mental development of preschool children .The sample included 200 children (100 from contaminated area, and 100 from Non-contaminated area). Also subsample have been chosen (10 from each area) to estimate the concentration of mercury in Urine.

The results revealed that the estimation of daily nutritentsintake of the children, was better in non-contaminated area than contaminated area,especially for energy, protein, vitamins C,A, iron, and Zinc.

Results of the appearance of unhealthy symptoms revealed that children who live in contaminated area had a poor health status than those living in non-contaminated area..

The results revealed, also, that13% of the children in contaminated area, had especially weights 75th percentile and more, compared with 69% only in non-contaminated area. Also, the percentage of children who had heights 75th percentile and more reached 20%, 72% in contaminated area and non-contaminated area, respectively. Also, 47% of the children in contaminated area, had head circumference below 5th percentile, compared to 1% only in non-contaminated area.

For the Intelligence Quotient (IQ) the results revealed that 43% of the children in contaminated area and 1% only in non-contaminated area had I.Q, less than the average.

The mean of urine mercury concentration was 3.64± 0.558 µg/l in contaminated area, compared to 1.94 ± 0.433 µg/l in non-contaminated area.

.The results of the correlation coefficients among some variables indicated that there was a negative highly significant correlation ($P \leq 0.01$) between educational status of the parents, income per capita, gestational age of the child, weights percentile, heights percentile, head percentile,IQ, the development of large and small muscle and motor development in general, and urine mercury concentration.

Key Words: Mercury, large and small muscles development, IQ, physical growth.