٢ـ التلوث البيئى وتأثيراته الضارة على الأطفال

تسجل دراسات المنظمات البيئية والانسانية بان أكثر من ٤٠٠ مليون طفل فى دول العالم الثالث يعيشون فى دائرة الفقر حيث يرتبط ذلك مع ظروف بيئية سيئة تورث الأطفال الأمراض والاوبئة.

يعتقد حسب تقديرات المؤسسات العالمية المهتمة بقضايا الطفولة بأن عدد المواليد سنويا يبلغ حوالى ١٤٠ مليوناً، وأنه سيبلغ عدد المواليد الجدد خلال عقد التسعينيات حوالى بليون ونصف. وتشير هذه التقديرات إلى أن ٩٠٪ من أطفال العالم سيصبحون بعد عام ٢٠٠٠م من سكان الدول النامية،حيث التدهور البيئى والافتقار إلى الإمكانات اللازمة للمقاومة والتصدى لتلوث البيئة.

الجنين والتلوث البيئى

يشير نورى وبشير (١٩٩٤) إلى أن الجنين داخل رحم أمه خلال المراحل المتعددة غير مكتمل النمو، ويتأثر بشكل كبير ومباشر بحالة وبصحة أمة التى تتأثر بدورها بالتلوث البيئى. وتشير الدراسات إلى أن ٢ ـ ٣٪ من المواليد يعانون من تشوهات خلقية لأسباب وراثية، بينما حوالى ١٠٪ من الأطفال يولدون بعاهات خلقية تعزى إلى تعرض الأم أثناء الحمل لملوثات البيئة من أشعة ومواد كيميائية ومسببات للعدوى وفيروسات وجراثيم. وتؤثر معظم ملوثات البيئة على الجنين أكثر من تأثيرها على الأم، مثل مركبات أثيل الزئبق التى أثرت على الأجنة، وسببت عديداً من حالات التشوه والوفاة عندهم، بينما كان التأثير أقل حدة عند أمهاتهم فى كارثة خليج ميناماتا عام ١٩٥٣م وكارثة نيجاتا Nigata عام ١٩٦٤ فى اليابان، بسبب تلوث المياه بمركبات الزئبق، وكذلك ما حدث فى العراق عامى ١٩٥٦ و ١٩٦٠م بسبب تناول الحبوب المعالجة بمضادات الفطريات التى تحتوى فى تركيبها على مركبات أثيل الزئبق. والسبب فى ذلك أن مكونات دم الجنين قابلة للارتباط مع جزئ الزئبق أكثر من قابلية خلايا دم الأم.

وعلى الرغم من أن للجنين دورته الدموية المنفصلة والخاصة به، إلا أنه يرتبط مع الدورة الدموية لأمه بواسطة الحبل السرى؛ حيث تعبر من خلاله كثير من المركبات الكيميائية والملوثات البيئية مثل مركبات الزئبق العضوية ومبيدات الآفات مثل د. د. ت

وثنائيات فنيل عديدة الكلور Polychloronated Biphenyls، المعروفة التى يرمز لها بالرمز P.C.B.S. كما يعبر أول أكسيد الكربون من الحبل السرى إلى الدورة الدموية للجنين. وبالتالى فإن وجود الأم الحامل فى بيئة ملوثة بغاز أول أكسيد الكربون أو إذا كانت من المدخنات يعنى أن الجنين يتعرض وبشكل مستمر لهذا الملوث البيئى حيث يعبر إلى دم الجنين عن طريق الحبل السرى، ويكون مركب كربوكسيل والهيموجلوبين، مما يحد من توزيع الدم المؤكسد إلى انسجة أعضاء الجنين، ويلحق بها أبلغ الضرر خاصة الجهاز العصبى، الذى يكون فى مراحل تطور مستمر. وقد دلت التجارب على أن تركيز كربوكسيل الهيموجلوبين فى دم الجنين يزيد عن تركيزه فى دم الأم بنسبة ١٠ـ ١٥٪ ويحمل دخان التبغ إلى الجنين، إضافة إلى غاز أول أكسيد الكربون ملوثات أخرى مثل النيكوتين والكادميوم ومركبات أروماتية حلقية وسيانيد الهيدروجين ومادة البنزوبايرين، وهذه كلها تجعل الجنين عرضة للإجهاض أو التشويه. وقد أثبتت الدراسات الميدانية أن نسبة الإجهاض تزيد بنسبة ٢٢٪ إذا كانت الأم تدخن أكثر من ٢٠ سيجارة. كما يتعرض الجنين عبر الحبل السرى إلى ملوثات المنازل، التى تنتج من عمليات الطبخ والتدفئة مثل أكاسيد الكربون والنيتروجين والجسيمات الكربونية. وتشكل هذه الملوثات خطراً على الجنين وعلى أمه الحامل وعلى إخوته الأطفال.

كذلك يعبر عدد كبير من المركبات الكيميائية التى تدخل جسم المرأة الحامل إلى الجنين عبر الحبل السرى، فإذا ارتفع الرصاص على سبيل المثال فى دم الأم الحامل فإن الرصاص يصل الجهاز العصبى للجنين، ويسبب تلفاً لأنسجته مما قد يؤدى إلى الإجهاض أو ولادة مشوهة. وإذا ما ارتفع الرصاص فى دم البالغين، فإن هذا يزيد من احتمالية إنتاج حيوانات منوية غير طبيعية قد ينتج من إخصابها لبويضة جنين مشوه. إن مثل هذه التأثيرات المدمرة على الجنين جعلت بعض الدول الأوروبية تضع قيوداً مشددة على عمل المرأة الحامل فى الصناعات التى تستخدم مركبات الرصاص.

ويؤدى كذلك تعرض الأم للإشعاعات المؤينة خاصة خلال الفترة ما بين الأسبوع الثامن والخامس عشر من الحمل (فترة تكوين قشرة الدماغ) إلى تشوه الجنين؛ مما قد ينتج عنه إجهاض أو ولادة أطفال بعيوب وراثية، تزيد احتمالية الوفاة عندهم خمسة أضعاف عنها عند الأطفال السويين.

اولا: الأضرار التى تصيب الأطفال نتيجة تلوث الهواء

وقد قدرت لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا (UNECE) عام ١٩٩٠م بأن ملايين الأطفال يعيشون فى الدول الأوروبية فى مناطق هواؤها ملوث بشدة؛ مما يؤدى إلى آلاف حالات الوفاة سنوياً، وأكثر منها حالات الأمراض المزمنة. وقد أظهرت أبحاث جمعية الرئة الأمريكية (ALA) بأن حوالى ٦٤٪ من الأطفال، وثلث الأجنة فى الولايات المتحدة فى حالة الخطر بسبب المستويات التى وصل لها تلوث الهواء.

دلت الأبحاث والدراسات على أن الأجنة والنساء الحوامل أكثر الفئات تأثراً بتلوث الهواء بأول أكسيد الكربون، وأن كربوكسيل الهيموجلوبين يتركز فى دماء الأجنة بحوالى ثلاثة أضعاف تركيزه فى دماء أمهاتهم. وأظهرت الأبحاث أن معدل كربوكسيل الهيموجلوبين فى دم الجنين يتراوح ما بين ٧،٦ ـ ٦ , ١٢٪ إذا ما اعتادت الأم على تدخين عشرين سيجارة فى اليوم، وأن مثل هذا المستوى يقلل من كمية الأكسجين التى تدخل إلى المشيمة بحوالى ١٠٪، وهذا يحد من كمية الدم المؤكسد الذى يصل إلى الجنين. وتتفاقم المشكلة عند الأمهات المدخنات اللائى يعشن فى المناطق المزدحمة بالسيارات؛ حيث يرتفع تركيز غاز أول أكسيد الكربون.

إن ارتفاع تركيز كربوكسيل الهيموجلوبين بالدم عند الأطفال أكثر من ٥٪ يحد من مقدرتهم على التركيز والتعليم، ويسبب آلاماً فى الرأس أثناء القيام بتمارين رياضية حيث لا يكفى الأكسجين الذى يصل إلى الرأس. وتزداد المخاطر عند الأطفال الذين يعانون من عيوب خلقية فى الجهاز الدورى. كما تزداد عند الأطفال الذين يعيشون فى بيئة يكون فيها أحد الأبوين أو كلاهما من المدخنين، حيث يبلغ تركيز كربوكسيل الهيموجلوبين فى دماء غير المدخنين ٤ , ١ ـ ٤ , ٣٪ بسبب عوامل البيئة الاعتيادية، إلا أن هذا التركيز يصل فى دماء المدخنين الذين يعيشون بالبيئة نفسها حتى حوالى ٤ ـ ٦ , ٧٪، وبالطبع فإن خطورة أول أكسيد الكربون المنبعث من عوادم السيارات ومرافق التدفئة والمنشآت الصناعية لا تقل عن خطورة أول أكسيد الكربون المنبعث من سجائر المدخنين.

١. أكاسيد النيتروجين: Nitrogen oxides

أكاسيد النيتروجين عديدة أشهرها غاز ثانى أكسيد النيتروجين (NO_2) وغاز أول

أكسيد النيتروجين (NO). تنتج أكاسيد النيتروجين من احتراق الوقود؛ حيث تؤدى حرارة الوقود الناتجة إلى اتحاد كل من عنصر النيتروجين والأكسجين الموجودين فى الهواء الجوى؛ ليكونا غاز أول أكسيد النيتروجين، تبعاً للمعادلة التالية:

$$N2+O2 \rightarrow 2NO$$

ويتحول غاز أول أكسيد النيتروجين المتكون عند درجات الحرارة العادية بسرعة إلى غاز ثانى أكسيد النيتروجين، تبعاً للمعادلة التالية:

$$2NO+O2 \rightarrow 2NO$$

وتصل إلى الهواء كميات كبيرة من غاز ثانى أكسيد النيتروجين من عوادم السيارات ومداخن المصانع ومحطات توليد الطاقة. وربما كان المصدر الأكثر خطراً على صحة الأطفال داخل المنازل هو دخان السجائر والغازات والأدخنة الناتجة من عمليات الطبخ. وقد يصل تركيز ثانى أكسيد النيتروجين بجانب أوانى الطبخ حتى ٥٠٠ جزء من البليون.

يؤدى التركيز المرتفع لثانى أكسيد النيتروجين فى الهواء إلى تحرق الحنجرة والكحة عند الأطفال الطبيعيين، بينما يحد من فعالية عمل الرئتين عند الأطفال المصابين بالربو. ودلت التجارب على أن لغاز ثانى أكسيد النيتروجين تأثيرات سمية على صحة الأطفال والبالغين، تشبه إلى حد كبير تأثيرات الأوزون، التى تتفاوت من تهيج العيون وبطانة الجيوب الأنفية والجهاز التنفسى، وإلى احتقان رئوى والتهاب بالقصبات الهوائية. ويسبب استنشاق هواء يحتوى على تركيز مرتفع من ثانى أكسيد النيتروجين إلى تكوين رشوشات حمضية تهاجم أنسجة الرئة مما يسبب تحرش بطانتها، بل وحتى تليفها وربما احتقان رئوى حاد. وقد دلت الدراسات على أن لأكاسيد النيتروجين تأثيرات ضارة على قدرة الإنسان خاصة الأطفال، من حيث اضطراب حاسة الإحساس والشم والقدرة على التأقلم مع التغيرات الضوئية.

وقد وضعت المجموعة الأوروبية المحدودات التالية لغاز ثانى أكسيد النيتروجين بالهواء كما يلى:

- ٢١٠ أجزاء من البليون (٤٠٠ ميكروغرام/ م٣) متوسط الساعة الواحدة.

- ٨٠ جزءاً من البليون (١٥٠ ميكروغرام/ م٣) متوسط ٢٤ ساعة.

وقد وضعت المجموعة الأوروبية المحدودات التالية لغاز ثانى أكسيد النيتروجين بالهواء كما يلى:

- ١٠٤ أجزاء من البليون (٢٠٠ ميكروغرام/ م٣) معدل الساعة.
- ٧٠ جزءاً من البليون (١٣٥ ميكروغرام/ م٣) المعدل السنوى.

وقد حددت مصلحة الأرصاد وحماية البيئة السعودية مستويات غاز ثانى أكسيد النيتروجين على النحو التالى:

- أن لا يتجاوز معدل تركيزه بالساعة خلال فترة ٣٠ يوماً عن ٠,٣٥ جزء من المليون (٦٠٠ميكروغرام/ م٣) أكثر من مرتين فى أى موقع بالمملكة.
- أن لا يتجاوز معدله السنوى فى أى موقع فى المملكة عن ١٠٠ ميكروغرام/ م٣.

ب.ثانى أكسيد الكبريت: Sulpher dioxide

يعمل ارتفاع تركيز ثانى أكسيد الكبريت بالهواء على زيادة متاعب الجهاز التنفسى وزيادة حالات الربو والتهاب الشعب الهوائية. فقد أظهرت إحدى الدراسات فى بريطانيا علاقة وثيقة بين تلوث الهواء بمركبات الكبريت ومخاطر إصابة الأطفال بنزلات الشعب الهوائية المزمنة، وأن أشد الأعراض تظهر فى مراحل الطفولة المبكرة. (ريد PRead ١٩٩١م). يعمل ثانى أكسيد الكبريت على إبطاء معدل التنفس بسبب التهاب الشعب والمجارى التنفسية، ويشل عمل الشعيرات المخاطية المبطنة للمجارى التنفسية. وفى أحد الأبحاث الميدانية حول صحة الأطفال التى تمت فى بريطانيا، وشملت منطقتين الأولى Greenhill، كان معدل مستويات ثانى أكسيد الكبريت ١٠٠ ميكروغرام/ م٣، والمنطقة الأخرى هىAttere liffe الأشد تلوثاً حيث كان معدل مستويات ثانى أكسيد الكبريت ٣٠٠ ميكروغرام/ م٣. وأظهرت نتائج هذه الدراسة بأن حالات النزلات الصدرية وحالات ندب وثقب الأذن والتهاب الشعب الهوائية ومرض ذات الرئة Pneumonia لم تزد على معدل ثلث الحالات لما عليه فى المنطقة الثانية نسبة لعدد السكان (لَنْ:Lunn وآخرون، ١٩٦٧م). وهنالك اعتقاد بأن جزءاً كبيراً من المخاطر الصحية التى يلحقها الضباب الدخانى، تعود بالأساس إلى ارتفاع ثانى أكسيد الكبريت. فقد وصل تركيز هذا

الغاز أثناء ضباب لندن عام ١٩٥٢م حوالى ١٤٨٠ جزءا من البليون، كما بلغ تركيزه أثناء موجات الضباب التى داهمت ألمانيا الغربية عام ١٩٨٥م حوالى ٣٠٧ أجزاء من البليون. وقد كان واضحاً أثناء هذه الموجات زيادة حالات الوفاة بسبب أمراض القلب والرئتين؛ مما حدا بالجهات المختصة العمل على إغلاق المنازل خلال فترات الذروة، والطلب من الأطفال والبالغين المصابين بأمراض الرئتين والقلب البقاء داخل المنازل، وتم الحد من استخدام المركبات الخاصة. وقد كانت حالات الوفاة بين المصابين بأمراض القلب والرئتين أثناء موجات الضباب الدخانى، والتى ارتفع معها تركيز ثانى أكسيد الكبريت، والتى ضربت وادى ميوس valley Meuse عام ١٩٣٠م ولندن عام ١٩٥٢م وبنسلفانيا عام ١٩٤٨م أكثر ما تكون لدى الأطفال؛ حيث ظهر على الكثير من الأطفال عطل فى عمل الرئتين وزادت حالات الربو والتهاب الشعب الهوائية. كذلك أظهرت دراسة تمت على مجموعة من الأطفال خلال موجة الضباب الدخانى، الذى داهم غرب أوروبا فى يناير من عام ١٩٨٥م بأن معدل كفاءة الرئة عند أطفال المنازل هبط بمعدل ٥٪، واستمر ذلك حتى ثلاثة أسابيع بعد زوال الموجة.

التراكيز (جزء من	فترة التعرض	التأثير
٠,٢	عشر ثوان على التوالى	يؤثر على الجهاز العصبى المركزى
٠,٦	لمدة ساعة	تؤثر على حاسة الشم
١,٦	لمدة عشر دقائق	إصابة الجهاز التنفسى
٥٠	٣٠يوماً بمعدل ٦ ساعات فى اليوم	الجرعة القاتلة للأرنب
١٥٠	عشر دقائق	الجرعة القاتلة للإنسان

حـ.البنزين: Banzene

يسبب البنزين تحرشاً للجلد والعيون والجهاز التنفسى، وقد يسبب عند التعرض لفترات طويلة الاكتئاب وألما بالرأس ودوخة. كما يثبط البنزين تصنيع كريات الدم

الحمراء بواسطة نخاع العظم. وقد دلت النتائج على أن البنزين يسبب السرطان خاصة سرطان الدم الحبيبى من نوعMyelofenous (Granulocytic) Leukemia .

دلت النتائج على أن تركيز البنزين فى دم أطفال المدن أعلى منه من دم الأطفال، الذين يعيشون فى المناطق المكتظة بوسائل المواصلات،كما أوضحت بحوث أخرى ارتفاع نسبة أمراض الذين يقطنون فى المناطق المكتظة بوسائل النقل. كما تشير الدراسات إلى ارتفاع حالات سرطان الدم بين أطفال الأسر، التى تقطن بالقرب من مصافى النفط وبين أبناء العاملين فى هذا الحقل. ويعتقد الخبراء أن تلوث الهواء بالبنزين وحده مسؤول عن ١٠٠ ـ ٧٠٠ حالة لوكيميا فى ولاية لوس أنجلس وحدها.

ولم تضع حتى الآن منظمة الصحة العالمية حدوداً لتلوث الهواء بالبنزين.

د.الأوزون: Ozone

الأوزون أحد ملوثات الهواء الثانوية حيث ينتج بسبب وجود ملوثات أولية فى الهواء، وبالذات جسيمات الهيدروكربونات وأكاسيد النيتروجين، حيث ينتج الأوزون بسبب سلسلة من تفاعلات كيمياضوئية بينها. ويكون الأوزون أشد تركيزاً فى الأوقات المشمسة حيث تساعد حركة الرياح البطيئة على تكون الأوزون.. وكما يزداد تركيزه فى المناطق السكنية التى تحيط بها سلاسل جبلية تحد من الهواء بشكل سريع، بينما يقل تركيز الأوزون بالليل وخلال فترات هبوب الرياح.

وإن كنا نحتاج إلى الأوزون فى طبقات الجو العليا، حيث يعمل على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية الضارة، إلا أن الأوزون ملوث ضار فى طبقة الهواء الجوى. دلت كثير من الدراسات الميدانية فى الولايات المتحدة الأمركية أن هنالك علاقة وثيقة بين تراجع عمل الرئتين وارتفاع تركيز الأوزون فى الهواء؛ حيث يؤدى ذلك إلى نقصان السعة القصوى للتنفسForced vital Capcity التى يرمز لها بالرمزFVC ، وهى أكبر حجم يمكن تنفسه، وكذلك قيمة أقصى حجم للشهيق (Forced expiratory vol-ume)التى يرمز لها FEV ، وهى أقصى كمية هواء يمكن دفعه إلى خارج الرئتين خلال زمن مقداره ثانية. كذلك دلت الدراسات فى جنوب بريطانيا على أن ارتفاع مستويات الأوزون، عند الذروة فى أوقات الصيف يوثر على أداء عمل الرئتين عند الأطفال،

ويظهر ذلك بشكل واضح عندما يمارس الأطفال تمارينهم الرياضية. كذلك تشير الأبحاث بأن التعرض المستمر لفترة طويلة لمستويات مرتفعة من الأوزون ربما يؤدى إلى تلف لأنسجة الرئتين، فإذا كان تركيز ١٠ ـ ٢٠ جزءا من البليون للأوزون فى الهواء يعمل على تشقق المطاط، عندها نستطيع أن نتصور ما يمكن أن يفعله هذا التركيز بأنسجة الرئتين اللينة. بل يؤدى التركيز المرتفع للأوزون بالهواء إلى شيخوخة الجهاز التنفسى، فقد وجد أن تعرض الأطفال المزمن لتركيز ٢٠٠ جزء من البليون من شأنه أن يسبب تغييرات فى مجارى الأطفال التنفسية، مثل التغيرات التى توجد فى الجهاز التنفسى لكهل عمره ٧٠ عاما، والتى تنتج بسبب الشيخوخة والتقدم بالعمر.

كذلك يعمل الأوزون على الحد من فعالية جهاز المناعة فى مقاومة الأمراض؛ بسبب تأثيره على الجهاز المناعى، وعلى عمل الأهداب المبطنة للمجارى التنفسية التى تمسك بما يدخل هذه المجارى من جراثيم وأجسام غريبة. وينتج عن التعرض للأوزون أعراض تتراوح ما بين جفاف الحلق والكحة والتعب والدوخة، وحتى عدم القدرة على التنفس بشكل عميق.

جدول تأثير الأوزون على صحة الأطفال والبالغين

(١) عند التعرض لفترات قصيرة:

التركيز	التأثيرات
٠,٠١ جزء من المليون (تعرض لحظي)	رائحة حاذقة منفرة
٠,٠٥ جزء من المليون (تعرض لحظي)	تهيج بطانة الأنف والحنجرة
٠,١ جزء من المليون (تعرض لحظي)	تهيج العيون
٠,١١ جزء من المليون (لمدة نصف ساعة)	جفاف الحنجرة
٠,٢ جزء من المليون (لمدة ثلاث ساعات)	اختلاف القدرة على تركيز النظر
٠,٢٨ جزء من المليون (لمدة نصف ساعة)	تنميل فى الأنف وجفاف حاد فى الحنجرة
٠,٣ جزء من المليون (لمدة ثلاث ساعات)	شعور بضيق بالتنفس
٠,٣٤ جزء من المليون (لمدة ساعتين)	زيادة فى معدل التنفس
٠,٥٤ جزء من المليون (لمدة ساعة)	شعور بالاختناق ووخز فى ملتحمة العين
٠,٦ جزء من المليون (لمدة ساعة)	سعال جاف شديد
٠,٩٦ جزء من المليون (المدة نصف ساعتين)	شعور بالإعياء
١,٥ جزء من المليون (لمدة ساعتين)	فقدان القدرة على التركيز والقدرة على التعبير

(ب) عند التعرض لفترات طويلة:

١٣ , ٠ جزء من المليون (لمدة أسبوع)	انخفاض فى ضغط الدم وظهور عوارض مرض انتفاخ الرئة.
٥٥ , ٠ جزء من المليون (تعرض دائم لفترات طويلة)	الإعياء والصداع وتهيج وجفاف الحنجرة.
٢ , ١ جزء من المليون (تعرض دائم لفترات طويلة)	ضيق فى التنفس وزيادة الطلب على الأكسجين.

جدول الملوثات المنبعثة من وسائل المواصلات والملوثات المنطلقة منها

المصدر	الملوثات المنبعثة
(أ) العادم Exhaust	غاز أول أكسيد الكربون جسيمات هيدروكربونية غاز ثانى أكسيد الكربون أكاسيد النيتروجين السناج جسيمات الرصاص فى هيئة مركبات ثانى بروميد الأثلين البنزوبيرين Benzopyrene
(ب) من الفرامل Brake	جسيمات الاسبستوزات
(جـ) الكاربوريتر Carburator	هيدركربونات، غاز أول أكسيد الكربون، غازات هيدروكربونية
(د) من مخزن الوقود Gasoline tank	هيدروكربونات، أكرولين، ألدهيدات (فورمالدهيد، بروبالديهيد، استيلدهيد)
(هـ) فلتر الهواء	غاز أول أكسيد الكربون
(و) شمعات الاحتراق	غازات هيدروكربونية

جدول يوضح الأعضاء والأنسجة التى تستهدفها ملوثات الهواء

الجهاز التنفسى	غاز أول أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين، أكاسيد الكبريت، الأوزون، جسميات الأسبستوزات، جسيمات الغبار العالق، جسيمات الهيدروكربونات، النيكل، الكادميوم، البريليوم.
الكبد	الكربونات الهالوجينية، الزرنيخ، المواد المشعة.
العظام	المواد المشعة، الصاص
الدماغ	الرصاص، الزئبق، الكوبلت
الغدة الدرقية	اليود المشع
الطحال	الكادميوم، الزئبق
الجلد	جسيمات الغبار المتراكم، جسيمات الأسبستوزات، الزرنيخ، البريليوم.
الكلية	الكادميوم
الدم	غاز أول أكسيد الكربون، غاز أول أكسيد النيتروجين، الرصاص.
العيون	رذاذات المطر الحمضى، جسيمات الغبار العالق، جسيمات الغبار المتساقط، أكاسيد الكبريت، أكاسيد النيتروجين، الضباب الدخانى.

جدول يوضح بعض الأمراض الناتجة عن ملوثات الهواء التى قد تصيب الأطفال والبالغين

نوع الملوث	التأثيـــر
الجسيمات	(أ) مرض التحجر الرئوى Silocosis ويعرف أيضا بمرض الغبار الحجرى Stone dust disease. (ب) مـــرض Pneumoconiosis ويعرف بمرض الغبار Dust disease. (جـــ) مـــرض الالـــتـــهـــاب الأسبستوزى Asbestosis.
غاز أول أكسيد الكربون	نقص فى قدرة الهيموجلوبين على نقل الأكسجين إلى أجزاء الجسم. حيث يتحد غاز أول أكسيد الكربون مع الهيموجلوبين مكوناً كربوكسيل الهيموجلوبين، الذى لايستطيع حمل الأكسجين مما ينتج عنه آثار جانبية متعددة فى الجسم تشمل الضعف العام وارتخاء العضلات وسرعة التنفس وغيرها، وكما يتحد غاز أول أكسيد الكربون مع الحديد اللازم لبعض الإنزيمات التنفسية مما يؤدى إلى إحباط عملها أو تقليل فعاليتها.
غاز ثانى أكسيد الكبريت	يسبب تهيجاً للبطانة المخاطية فى الجهاز التنفسى، مما يؤدى إلى سعال شديد وضيق فى التنفس، كما يعطل غاز ثانى أكسيد الكبريت عمل الأهداب الدقيقة المبطنة لمجرى الجهاز التنفسى، ويسبب التهابًا بالقصبات والشعيبات الهوائية.

(يتبع):

غاز أول أكسيد النيتروجين	يتحد مع الهيموجلوبين مكوناً الميثاجلوبينMethaemoglobin مما يسبب نقصًا فى وصول الأكسجين إلى أنسجة الجسم، وعند التركيز العالى لهذا الغاز فإنه يسبب للأطفال شللاً مميتًا، كما أن التعرض لتركيزات منخفضة من هذا لغاز يسبب ما يعرف بظاهرة الطفل المزرقBlue baby بسبب تكون الميثاجلوبين.
غاز ثانى أكسيد النيتروجين	يسبب تهيجًا فى البطانة المخاطية للجهاز التنفسى بسبب رائحته المحرشة والمسببة لحساسية معينة، وعند التركيز العالى يسبب مرض التربلOedema.
غاز الأوزون	يسبب الأوزون تهيج البطاتة المخاطية للعيون والجهاز التنفسى، وعند التركيز العالى فإنه يسبب اختناقًا رئويًا والتهاب فى الشعيرات الهوائية ومرض التربل ومرض النفاخ الرئة Emphysema.
الزئبق	يهاجم الزئبق أنسجة الجهاز العصبى المركزى، ويسبب آثاراً نفسية وعصبية، كذلك يسبب تلوث الهواء ببخار وجسيمات الزئبق اضطرابات فى الجهاز التنفسى والتهابات متنوعة وتشنج العضلات.
الرصاص	ينتج عن تلوث الهواء بجسميات الرصاص ومركباته فقر الدم وشلل الأطراف وتلف أنسجة الدماغ.

(يتبع):

النيكل	يسبب النيكل التقيؤ والصداع وسرعة التنفس كتأثير مباشر، كما ينتج عن تلوث الهواء بجسيمات ومركبات النيكل تحرق بالجلد، وقد يسبب أيضاً كلاً من سرطان الرئة وسرطان الجيوب الأنفية.
الزرنيخ	يسبب تلوث الهواء بالزرنيخ كلاً من سرطان الجلد وسرطان الكبد وسرطان الرئة، كما قد يؤدى تلوث الهواء بالزرنيخ إلى تشوهات خلقية.
الكادميوم	يسبب تلوث الهواء بالكادميوم مرض ولسونwilsons disease ، كما يؤدى إلى تلف الرئة والكلية.
البريليوم	يسبب تقرح الجلد وتهيج بطانة الجهاز التنفسى، كما يسبب أيضا مرض التهاب البريليوليBerylliosis كما قد ينتج عن تلوث الهواء بجسيمات البريليوم ومركباته سرطان نخاع العظم.

* يصاب الأطفال والبالغون بمرض التحجر الرئوى؛ نتيجة لاستنشاق أتربة تحتوى على مادة السيلكا لفترة طويلة، حيث تتراكم هذه المواد فى الرئتين ويحملها الأطفال معهم لمرحلة البلوغ، وتسبب لهم فى مرحلة لاحقة تلفيات فى أنسجة الرئة، ينتج عنها سعال جاف وضيق بالتنفس، كما يسبب مرض التحجر الرئوى سقوط الشعر وجفافه وتورم الأطراف وتقوس الساقين وضمور العضلات وتضخمًا فى حجم الرأس وتشقق زوايا الفم وتأخر المشى وظهور الأسنان عند الأطفال. كما يسبب للبالغين تساقط الأسنان وفقر الدم والنزيف المتكرر وضعف جدران الأودية الدموية التى تنزف عند أى احتكاك.

ثانياً: الأضرار التى تصيب الأطفال نتيجة تلوث المياه

تبعًا للمعلومات المجمعة من المراجع العلمية فإنه قد ازدادت نسبة الأطفال الذين يحملون الفيروسات المعوية التى تنتشر عن طريق المياه. فقد أوضحت إحدى الدراسات أن ٨٠ ـ ٩٠٪ من أطفال الدول النامية يعتبرون حاملين للفيروسات المعوية، وكما أنه فى بعض الحالات يكون الطفل حاملاً لفيروسين أو أكثر فى وقت واحد. ويشير ذلك إلى خطورة هذا الخطر الكامن إذا أخذ بالاعتبار مستوى النظافة والخدمات الصحية فى الدول النامية. وقد أوضحت نتائج أحد البحوث أن ٦٥٪ من ٦١٣ عينة براز لأطفال، تراوحت أعمارهم ما بين يوم إلى ١٤ سنة، احتوت على فيروس شلل الأطفال، وفى المانيا وجد أن ٧٠٪ من عينات الصرف الصحى تحتوى على هذا الفيروس، بينما بلغت النسبة فى بلغاريا ٥ ,٦٣٪ . إن هذا من شأنه أن يلفت النظر إلى خطورة تلوث الأطعمة الخاصة بالأطفال بمياه الصرف الصحى. وتأتى هنا ضمن دائرة الخطر هذه أهمية الوعى الصحى فى الدول النامية حول خطورة الغوط على شواطئ الانهار والترع وغسل الملابس المحتوية على غائط الأطفال فى مياه المسطحات المائية؛ حيث تعتبر هذه عوامل خطيرة لتلوث المياه بالفيروسات. وهنا نذكر بالموجات الوبائية لمرض شلل الأطفال التى اجتاحت السويد خلال الفترة ٣٩ ـ ١٩٥٦م؛ نتيجة لتلوث مياه الشرب بتلك الفيروسات، والتى خلفت وراءها عشرات الأطفال المشلولين. كما خلف تلوث مياه أحد الأنهار بفرنسا عام ١٩٥٤م بهذا الفيروس إصابة ٧٥ طفلا بشلل الأطفال، وانتشر وباء تلوث مياه الشرب بمياه الصرف الصحى. كذلك تم تسجيل ٤٤ حالة إصابة شديدة بالتهاب السحايا الدماغية بين الأطفال فى مدينة تورنتو عام ١٩٧٤م نتيجة لاستحمام الأطفال فى بركة ثبت أنها كانت ملوثة بفيروس الأيكو ECHO 9.

وقد سجل فى عديد من دول العالم انتشار التهاب الكبد الوبائى بسبب تلوث مياه الشرب، وكانت فى كثير من الاحيان بسبب استعمال مياه الانهار والآبار الملوثة بالفضلات البشرية. وكان انتشار هذا المرض فى مدينة دلهى بالهند خلال الفترة ديسمبر ١٩٥٥م إلى يناير ١٩٥٦م شاهداً على ذلك؛ حيث تم تسجيل ٢٩ ألف إصابة كان معظمها بين الأطفال بسبب تلوث شبكة المياه المركزية بمياه الصرف الصحى، التى تحتوى على نسبة عالية من فيروس التهاب الكبد (أ) حيث لم تكف نسبة الكلور المضافة ١ ,٠ ـ ٢ ,٠ ملیغرام/ ليتر ماء لإضعاف هذا الفيروس. وكما يصل فيروس التهاب الكبد الوبائى إلى الأطفال بسبب تلوث أوانى وزجاجات الحليب أثناء غسلها بالمياه الملوثة بالفيروس، ومثل هذه الحالات يطلق عليها «الوباء الحليبى».

ويمكن تصنيف الأمراض التى تصيب الأطفال بسبب تلوث المياه كما يلى:

- ❐ أمراض منقولة بالماء مثل التيفوئيد والكوليرا وشلل الأطفال والدسنتاريا.
- ❐ أمراض تنتقل بواسطة طفيليات تعيش بالماء مثل البلهارسيا.
- ❐ أمراض تنتقل بواسطة الحشرات التى تتكاثر فى الماء مثل الملاريا والحمى الصفراء ومرض العمى النهرى الذى ينتقل بواسطة الذباب.

ثالثاً: الأضرار التى تصيب الأطفال نتيجة التلوث بالمواد الكيميائية

للرصاص تأثيرات خطيرة على صحة الأطفال أكثر منها على صحة البالغين للأسباب التالية:

❐ الصفة التراكمية لعنصر الرصاص خاصة فى أنسجة الجهاز العصبى؛ حيث إن هذا الجهاز لدى الأطفال فى طور النمو.

❐ درجة امتصاص الرصاص فى أمعاء الأطفال أعلى منها لدى البالغين، فقد دلت الدراسات على أن ١٠ـ ١٥٪ فقط من الرصاص يتم امتصاصه فى معدة البالغين، بينما تصل النسبة فى معدة الأطفال حتى ٥٥٪.

❐ هنالك عوامل بيئية تجعل الأطفال أكثر عرضة للرصاص، فهنالك عوامل خاصة بتركيب جسمهم حيث يدخل إلى جسم الطفل من الرصاص مع الهواء ضعف ما يدخل جسم الإنسان البالغ نسبة إلى وحدة الوزن، بسبب أن وحدة الوزن عند الأطفال تحتاج من الهواء إلى ضعف ما تحتاجه وحدة الوزن عند البالغين.

❐ يساعد الحليب وهو غذاء الرضع الأساسى على زيادة امتصاص الرصاص.

❐ الأنشطة السلوكية للأطفال تجعلهم عرضة لالتقاط كمية أكبر من الرصاص واتساخ أيديهم بعد اللعب داخل المنازل أو الشوارع أو الساحات أو رياض الأطفال؛ مما يشكل مصدراً آخر من مصادر وصول الرصاص إلى معدتهم.

❐ الأطفال أكثر عرضة لابتلاع الجسيمات المغبرة وجسيمات التربة الملوثة بالرصاص، وهذا من شأنه أن يجعلهم أكثر عرضة لتأثيرات تلوث البيئة بالرصاص.

١. مصادر الرصاص

يمكن إجمال مصادر تلوث البيئة بالرصاص بالآتى:

- البنزين المحسن بالرصاص.
- الدهان المتقشر وغبار الدهان.
- الأوانى المصنوعة من البلور الرصاصى والمستخدمة فى خزن الأطعمة والمشروبات لفترة طويلة؛ خاصة الأطعمة والمشروبات الحمضية مثل عصير البندورة والليمون. ويندرج تحت ذلك استخدام زجاجات الرضاعة المصنوعة من البلور الرصاصى.
- الحبر المستخدم فى الطباعة على الأكياس البلاستيكية.
- خطوط اللحام الرصاصى المستعمل فى أنابيب وخزانات مياه الشرب.
- الصناعات المختلفة المستخدمة للرصاص خاصة صناعة بطارية السيارات.
- الكحل الذى يوضع فى عين الطفل وسرته منذ الولادة إضافة إلى مادة تسمى (الفروك) توضع فى فم الطفل أثناء فترة التسنين.
- مواد تستخدم فى البخور مثل مادة (النقض) وهى عبارة عن خلطة من الأعشاب تحتوى على نسبة عالية من الرصاص.

وللرصاص تأثيرات كبيرة على الجنين، يمكن إنجازها بما يلى:

- إذا ارتفع الرصاص فى دم الأم الحامل فإنه يصل إلى الجنين، ويسبب له تلفًا بالجهاز العصبى، بينما يزيد ارتفاع الرصاص فى دم الأب من احتمالات تكوين حيوانات منوية مشوهة قد تكون مسئولة عن ولادات مشوهة.
- تم تسجيل ارتفاع فى حالات الإجهاض والولادة المبكرة وموت الأجنة فى الأماكن التى توجد بها صناعات، تستخدم الرصاص فى كثير من الدول الأوروبية، مما دفع ببعض الدول الأوروبية إلى وضع قيود شديدة على عمل المرأة الحامل فى الصناعات التى تستخدم مركبات وأدوات الرصاص مثل صناعات الثقاب والطلاء والدهانات والصفائح المنزلية والورق والقصدير وحروف الطباعة.

ولابد من الإشارة بأن التأثيرات المزمنة للتسمم الرصاصى تشتمل على تأثيرات على أداء الدم والدماغ، وما قد ينتج عن ذلك فقر دم وتخلف عقلى وأعراض القلق وفقدان الشهية، بينما يشتمل التسمم الحاد للرصاص على أعراض أكثر شدة تتراوح ما بين التقيؤ وآلام المعدة والشعور بالنعاس وارتفاع ضغط الدم وحتى الفشل الكلوى والإصابة بالشلل.

والأطفال أكثر عرضة للتسمم بالرصاص من البالغين إضافة إلى سرعة ظهور الأعراض عليهم..

تعتبر عوادم السيارات المصدر الأساسى لتلوث البيئة بالرصاص فى كثير من مدن العالم، حيث يضاف إلى البنزين بعض مركبات الرصاص، التى تسهل عملية الاحتراق حيث إنها تخرج مع عوادم السيارات، ومن ثم تتساقط على هيئة جسيمات بعد انبعاثها من العوادم إلى الهواء على التربة والنباتات ومصادر المياه، ومن ثم تدخل السلسلة الغذائية. وتشير البحوث فى بريطانيا إلى ارتفاع مستويات الرصاص فى دم الأطفال المتخلفين عقليا عن الأطفال الطبيعيين. ويعتقد أن أطفال المدن التى تستخدم البنزين المحتوى على الرصاص يستنشقون مامعدله ١٦٠ ميكروغرام رصاص يوميًا، كذلك دلت الدراسات أنه يدخل جسم الأطفال فى المناطق الريفية من الرصاص عن طريق التنفس ما معدله٦ ميكروغرامات يوميا، بينما ترتفع هذه النسبة إلى ٧٥ ميكروغراما عند الأطفال الذين يعيشون على جوانب الشوارع المرورية السريعة، ويساعد فى ذلك ماتنفثه عوادم السيارات من جسيمات يقل قطرها عن ٩ , ٠ مما يسهل وصولها إلى الرئتين.

وقد أثبتت البحوث أن غذاء الأطفال المحضر من ثمار نباتات نمت قرب الشوارع المرورية يحتوى على تركيز مرتفع من الرصاص، وتشير الدراسات على أن ٢٥٪ من الرصاص الموجود فى أجسام القاطنين قرب الشوارع المرورية المكتظة مصدره الرصاص الذى تنفثه عوادم السيارات.

ودلت الدراسات على أن التقاط مكعب حجمه بوصة من دهان الأبواب والشبابيك والجدران أو من أقلام الرصاص يؤدى إلى ارتفاع مستوى الرصاص بدم الطفل (١-٦ سنوات) أكثر من المستوى المسموح به للرصاص فى دم الأطفال، وكما هو معروف فإن الأطفال فى بداية حياتهم يمارسون عادة الالتقاطPicaوهى التوق الشديد إلى أكل أى شىء تصل إليه أيديهم، وأكثر ما تشاهد هذه العادة عند الأطفال مابين عمر ١-٦ سنوات. وقد وجد أن عادة التقاط الدهان المتقشر أكثر شيوعا بين الأطفال الذين حرموا من الرضاعة الطبيعية. وكما هو معروف أيضاً يقوم الأطفال بمضغ أوراق المجلات والصحف وأوراق الحمام ... إلخ... إضافة إلى أنهم يقضمون أقلام الرصاص، ويضعون الألعاب فى أفواههم،وكل هذه مصادر لدخول الرصاص إلى أجسامهم، كما يقوم بعض الأطفال بمضغ علب معجون الأسنان المصنعة بالأساس من مادة الرصاص.

إن خطورة الدهان المتقشر وأقلام الرصاص جعلت أكاديمية طب الأطفال الأمريكية توصى عام ١٩٧٧ م بخفض نسبة الرصاص المستخدم فى دهان لعب الأطفال من ٠,٥٪ إلى ٠,٠٦٪ ، كما أوصت باستخدام حبر خال من الرصاص فى مجلات وصحف وكتب الأطفال.

يحتوى حبر الأختام على أكياس البوليثيلين على تركيز من الرصاص يتراوح ما بين ٠,٧٣ ـ ٤,٨٪ بينما تحتوى لفافة علكة الأطفال على حوالى ١٪ رصاص (١٠٠٠٠ جزء من المليون) وينطبق الكلام نفسه على لفافات الآيس كريم الورقية.

كذلك تحتوى أغلفة كتب الأطفال على تركيز مرتفع من الرصاص بمعدل ٢٠٠ ميكروغرام / ١ بوصة مربعة (٤٨٠٠ جزء من المليون)، وهذا يعنى أن ابتلاع بوصة ونصف منها سيرفع مستوى الرصاص بالدم أكثر من المسموح به، وقد توجهت بعض مجلات الأطفال؛ نتيجة خطورة هذا الأمر إلى استخدام حبر خال من الرصاص. كما حذرت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية FDA من استخدام الحبر المحتوى على الرصاص على الأكياس المستخدمة فى لف المواد الغذائية.

ويشكل غذاء الأطفال فى كثير من الأحيان مصدراً رئيسياً لدخول الرصاص إلى معدة الأطفال، وقد وجد ذلك بشكل واضح من نتائج مشروع جيمس/ الغذاء، والذى شمل ٢٢ دولة؛ حيث وجد تركيز مرتفع للرصاص فى أغذية الأطفال، وكان الرصاص أكثر ما يكون مرتفعاً فى كبد وكلى وعضلات حيوانات المزرعة وفى العصيرات المعلبة والحليب الجاف والأسماك والقشريات. كذلك اتضح من هذا المشروع بأن الأغذية المعبأة هى مصدر أساسى لدخول الرصاص إلى جسم الأطفال، حيث وجد مثلا أن الرصاص مرتفع فى أغذية الأطفال عنه فى أغذية البالغين فى أستراليا. كذلك اتضح بأن المياه المستخدمة فى إعداد أغذية الأطفال هى مصدر للرصاص، كما هو الحال فى بريطانيا حيث يصل تركيز الرصاص فى المياه المستخدمة فى بعض المصانع الخاصة بإعداد غذاء الأطفال بحوالى ١,٥ ميلغرام/ ليتر.

وقد دلت إحدى الدراسات فى السويد عام ١٩٧٩م وأخرى عام ١٩٨٦م بأن أقل مستوى للرصاص فى دم الرضع الذين يتناولون فقط حليب صدور أمهاتهم. كذلك دلت دراسات أخرى أن حليب الأمهات فى المناطق الصناعية يحتوى على تركيز مرتفع من

الرصاص مقارنة مع حليب الأمهات فى المناطق الريفية. وكذلك وجدت تركيزات مرتفعة من الرصاص فى دم الأطفال الذين يعيشون فى المناطق المكتظة بوسائل المواصلات عن غيرها..

وتشير الدراسات إلى ارتفاع مستويات الرصاص فى أغذية الأطفال المحضرة من أوراق الخضار عن تلك المحضرة من سيقان وجذور هذه النباتات. كذلك فإن استخدام أوعية يدخل الرصاص فى تصنيعها تزيد من تركيز الرصاص فى طعام الأطفال والبالغين على حد سواء. وجد أن المأكولات المكشوفة التى تباع بالقرب من رياض ومدارس الأطفال تحتوى على تركيز مرتفع من الرصاص، وظهر ذلك واضحاً فى أحد بحوث منظمة الزراعة العالمية الفاو (FAO) فى أندونيسيا....

تأثيرات التلوث بالرصاص على الدم:

يؤثر الرصاص بشكل سلبى على مكونات الدم وتصنيعه بالجسم، وتشمل هذه التأثيرات الآتى:

- تثبيط إنتاج الهيموجلوبين والحد من قدرة الدم على حمل الأكسجين، وذلك بسبب التدخل فى تصنيع بروتين الدم(الهيم)، وقد ينتج عن ذلك مرض فقر الدم. كذلك دلت البحوث على أنه عندما يصل تركيز الرصاص بالدم حتى ٨٠ ـ ١٠٠ ميكروغرام/ ١٠٠ سم٣، وأن ذلك يؤدى إلى ما يعرف بالمغص الرصاصى Lead colic، وأن بقاء الرصاص مرتفعاً فى الدم لفترة طويلة يؤدى إلى تلف فى أنسجة الكلية والغدد التناسلية ونهايات الأعصاب.

تأثيرات التلوث بالرصاص على الجهاز العصبى:

وفيما يلى بعض تأثيرات الرصاص على الجهاز العصبى للأطفال:

- يتشابك مع الإنزيمات ويحد من قدرتها على النشاط.

يؤثر على مقدرة الطفل العقلية والذكاء والتعلم والتركيز، وقد أثبتت البحوث أن التعرض المستمر حتى لتركيزات منخفضة من الرصاص من شأنه أن يعطل نمو وتطور دماغ الرضع والأطفال، ويكون هذا التأثير أكثر وضوحًا فى الجهاز العصبى عند الأطفال

فى المرحلة الأولى من العمر (١ـ٥ سنوات)، وهى مرحلة اكتمال تكوين الدماغ. ولهذا السبب تظهر الأعراض السمية للرصاص على الأطفال عند مستويات منخفضة، ولا تظهر الأعراض نفسها عند البالغين، كما ينتج عن التسمم الرصاصى عند الأطفال ظاهرة تعرف بانتفاخ الدماغ الرصاصى Lead encephalopathy حيث يصاحب انتفاخ الدماغ ترهل فى فصوصه وترسب لمواد بروتينية وخلايا التهابية فى أنسجة الدماغ، وتظهر على الأطفال الذين يصابون بهذه الظاهرة أعراض القئ والتشنج والذهول.

عندما يصل تركيز الرصاص بالدم حتى ٢٠ ميكروغرام/ ١٠٠ سم٣،فإن ذلك يؤدى إلى ظهور مضاعفات على الجهاز العصبى الطرفى عند الأطفال، بينما يؤدى تركيز الرصاص ٤٠ ـ٥٠ ميكروغرام/ ١٠٠ سم٣ إلى تخلف عقلى وعدم القدرة على التركيزوإحداث نوبات عصبية بسبب تآكل أنسجة الجهاز العصبى المركزى، وكذلك تلف النهايات العصبية، ويوصف الرصاص بأنه قاتل الذكاء عند الأطفال لأنه يضعف النمو العقلى عندهم.

هذا وأشارت بعض الأبحاث إلى أنه قد تظهر اضطرابات فى عمل الجهاز العصبى عند الأطفال؛ حتى عندما يصل تركيز الرصاص ٢٥ ميكروغرام/ ١٠٠ سم٣.

تأثيرات التلوث بالرصاص على العظام:

إن لدخول الرصاص إلى جسم الأطفال والأجنة تأثيرات سلبية خطيرة على العظام، منها:

- يخزن الرصاص العظام ويطلق منها بسبب ظروف فسيولوجية وبيئية مما ينتج عنه ضرر كبير، قد تصل إلى درجة التسمم الرصاصى، وبذلك فإن بقاء الرصاص فى العظام بتركيز مرتفع يحمل معه خطراً كامناً حيث تظهر أعراض الرصاص السمية فى المراحل المتقدمة من العمر بسبب تراكم الرصاص فى العظام وأنسجة الجسم الأخرى منذ أيام الطفولة، كما تعمل بعض الأدوية على تحلل الرصاص المتراكم فى أنسجة الجسم.

فعلى سبيل المثال يؤدى تعاطى أدوية الكورتيزون إلى ظهور أعراض الرصاص السمية بشكل مبكر، وبالذات عند الأطفال.

التأثيرات السلوكية على الأطفال نتيجة التلوث بالرصاص:

❐ تظهر عند الأطفال الذين يتعرضون للرصاص تغييرات سلوكية مثل ضعف القدرة على التعلم وعلى التركيز وإنجاز العمل. ودلت الأبحاث الميدانية على أن معدلات الذكاء كانت أقل عند أطفال المدارس الذين ارتفع الرصاص فى أسنانهم.

❐ إصابة الأطفال بأعراض القلق المتوسط : تلوث المسطحات المائية بمركبات الكادميوم نتيجة قذف المخلفات الصناعية فى المياه، وكذلك من تحلل الأنابيب الموصلة للمياه والمطلية بمركبات الكادميوم، وكذلك بسبب تآكل بعض أنواع أنابيب البلاستيك المستخدمة فى توصيل المياه، والتى يدخل فى تصنيعها بعض مركبات الكادميوم، كما تتلوث المياه بالكادميوم بسبب مخلفات صناعات الدهانات والتعدين وتنقية الرصاص والخارصين ومن مناجم الكادميوم وصناعة أيونات الحديديك، التى تنتج مخلفات منشآت أغلفة إطارات السيارات والفحم وزيوت التشحيم، التى يتم صرفها بالمسطحات المائية مصدرا آخر لتلوث البيئة بالكادميوم.

يشكل الكادميوم خطورة كبيرة على صحة الأطفال حيث يسبب اضطراباً فى نمو الجسم وتغييراً فى تركيب الدم. وتكمن خطورة الكادميوم على الأطفال أكثر منها على البالغين بسبب الخاصية التراكمية لعنصر الكادميوم فى الجسم، حيث يبقى فى الجسم لفترة طويلة ويكون أعلى معدل تراكم له فى أنسجة الكلية.

وأول أعراض سمية الكادميوم هو ظهور بروتين فى البول ذى وزن جزيئى منخفض، ويتعرض الشخص فى قارة أوروبا مثلا إلى حوالى ٢٠-٦٠ ميكروغراما من الكادميوم يوميا يبقى فى الجسم منها ٩ميكروغرامات، وتشير نتائج البحوث أن تراكم ٦ ميكروغرامات كادميوم يومياً فى الجسم خلال فترة ٥٠ سنة يؤدى إلى فشل كلوى، كما أن التراكيز المرتفعة للكادميوم ينتج عنها ضرر أو تلف لقشة الكلية كما يتراكم الكادميوم وبشكل كبير أيضاً فى الكلى وأعضاء الإخصاب.

رابعاً: الأضرار التى تصيب الأطفال نتيجة تلوث الغذاء

ا.المواد الملونة:

تضاف المواد الملونة Colouring agents إلى الغذاء وبالذات أطعمة الأطفال لكى تكسبها ألوانا جذابة لغرض الإغراء. ويستخدم فى الوقت الحاضر المئات من المواد الملونة التى تستخدم فى إنتاج أغذية الأطفال، يستخرج بعض من هذه المواد من مصادر طبيعية كالنبات والحيوانات، وهذه غير ضارة على الأغلب مثل الكركم والكركديه والهيماتوكسلين والأنديجو والكلوروفيل وعباد الشمس والسافرون، بينما معظم المواد الملونة المستخدمة فى صناعة الأغذية مستخرجة من مواد مصنعة ثبتت خطورة كثير منها، حيث بعضها مسرطن ومسبب للاضطرابات المعدية والطفح الجلدى والحساسية وحصى الكلى، وبعضها يؤدى إلى ارتفاع ضغط الدم وزيادة نسبة الكولسترول . ومن المواد الملونة شائعة الاستخدام فى تصنيع الأغذية كبريات النحاس، التى تضاف لتكسب الطعام اللون الأخضر وأكسيد النحاس، الذى يكسب منتجات اللحوم اللون الأحمر ونترات البوتاسيوم، التى تكسب اللحوم المعلبة مثل الهوت دوج والمرتديلا لوناً أحمر زاهياً. ومن المواد الأخرى المستخدمة فى تلوين الأغذية الالترامارين Ultramarine ومادة Cochinal Carmie والكازموزين (أحمر) وأصفر غروب الشمس (أصفر) والأنديجو كارمين (أزرق) والأسود اللامع (أسود) وكثير من مشتقات الأنيلين. وقد منع استخدام مادة امازنت (اللون الأحمر) حيث ثبت أنها مسرطنة.

وبسبب خطورة المواد الملونة المستخدم فى إنتاج أطعمة الأطفال، وضعت العديد من الدول التشريعات التى تحد من استخدام الكثير منها.

ب.المواد المضافة (المكملات):

المواد المضافة للأطعمة Food additives عبارة عن مواد مكملة ليس لها قيمة غذائية، وإنما تضاف من أجل إكمال الحجم أو تحسين الطعم أو المظهر أو الرائحة. وهذه المواد على أشكال مختلفة تبعاً للوظيفة التى تؤديها عند إضافتها للغذاء.. ويقدر عدد من المواد المضافة للأغذية، والمرخص بها بالعالم مما يزيد على ٢٠٠٠ مادة منها ما هو على

شكل مذيبات أو مواد مستحلبة Emulsifier كمادة الليجيثين أو مواد مثبتة للقوام Stabilizersمثل العديد من أنواع الصموغ، ومنها مواد مغلظة للقوام كالنشا والجلاتين. وتشتمل المواد المضافة إلى الأغذية المصنعة على بعض الهرمونات، التى تعطى أيضاً لحيوانات المزرعة لتسمينها مثل ثانى أثيل البسترول Diethy bestrol ، الذى كان يضاف إلى أغذية الحيوانات فى أمريكا، وثبت أنه مادة مسرطنة لحيوانات المختبرات.

حـ. مواد النكهة

تضاف مواد النكهة Flavours إلى الغذاء لإكسابه نكهة خاصة. وقد اكتشف الإنسان منذ القدم أن إضافة ثمار القرنفل Cloye المعروف بالمسمار يكسب اللحم نكهة مميزة كما أنه يطيل فى عمرها. ويستخدم فى الوقت الحاضر أكثر من ١٢٥٠ مادة تضاف إلى الأغذية المصنعة كمواد نكهة، ومن أكثر المواد استخداماً ثانى أكسيد الكلور وأكسيد الأزوت وفوق أكسيد البنزول وسيكلامات الصوديوم . وقد دلت البحوث أن لهذه المواد تأثيرات صحية سلبية، وظهرت لها تأثيرات تراكمية مسرطنة على حيوانات التجارب، كما هو الحال فى سيكلامات الصوديوم. وتضيف بعض هذه المواد النكهة الطبيعية لبعض الأغذية مثل مركب البنزلدهيد، الذى له نكهة الكرز ومركب إثيل البيوتريت الذى له نكهة الأناناس ومركب مثيل أنثرانيليت Methyl anthranilate الذى له نكهة العنب. كما تشتمل قائمة مواد النكهة على مواد مُحلية Sweeteners ، تضاف بشكل أساسى إلى أغذية الأطفال . وقد استخدم كل من السكلامات والسكارين لفترات طويلة منع بعدها استخدام السكلامات، وهناك اعتراض واسع على استخدام السكارين بسبب إمكانية تسببه فى الإصابة بسرطان المثانة. ويستخدم فى الوقت الحاضر كل من الاسبرتام والاسيلفام ـ ك على نطاق واسع كمواد محلية.

د ..المواد الحافظة

تستخدم المواد الحافظة Preservatives على نطاق واسع فى اغذية الأطفال والأطعمة، التى يرغبونها بشكل كبير مثل الهوت دوج والبامبورجر التى تحضر بالأساس من لحوم مثلجة أو معلبة مضافاً إليها مواد حافظة. وتشتمل قائمة المواد الحافظة التى تضاف إلى الأطعمة المصنعة على مبيدات البكتيريا Bacteriocidal، ومضادات البكتيريا

Bacteriostatic ومضادات الفطريات Mycostatic، ومبيدات تعمل المواد الحافظة على تعددها على منع فساد الأطعمة، بقصد إطالة فترة صلاحية استهلاكها وتقليل الفاقد وتوفير المنتج على المدى الطويل والوقاية من التسمم الغذائى، إضافة إلى إغراء المستهلك من خلال إخفاء بعض العيوب وتحسين بعض الخواص الظاهرية للغذاء. ويواكب وصول هذه المواد إلى جسم الإنسان مشاكل صحية كبيرة خاصة عند الأطفال والرضع.

هـ. المواد المكيفة والمسكرة.

تضاف المواد المكيفة والمسكرة إلى أغذية الأطفال لإحداث تأثير معين، كما هو الحال فى أستخدام بعض أنواع المياه من أجل تنويم الأطفال، التى ثبت بعد استخدامها لسنين طويلة أن لها تأثيرات خطيرة على صحة الأطفال(*).

(*) للمزيد من المعلومات فى هذا الموضوع، يجب الاطلاع على مرجع الأطفال والتلوث البيئى، تأليف نورى بن طاهر الطيب، وبشير جرار (١٩٩٤) السعودية ـ مؤسسة اليمامة الرياض ١١.