تقييم تراكيز الفلور في مياه الشرب لمدينة الموصل

ليث عبد العليم العناز سعاد عبد عباوي جامعة الموصل-
كلية الهندسة

ملخص البحث

جرى التركيز في هذا البحث على تقييم تراكيز الفلور في مياه الشرب داخل مدينة الموصل وذلك عن طريق قياس تركيز الفلور في نماذج نصف شهرية لمياه الشرب وعلى مدى سنة كاملة ثم مقارنة نتائج القياسات مع القيم والحدود الخاصة بمواصفات مياه الشرب المثبتة من قبل المنظمات والوكالات الصحية والبيئية الدولية ، لقد أظهرت النتائج وجود تباين في تراكيز الفلور خلال أشهر البحث إذ تراوحت بين (0.075) ملغرام/لتر و(0.225) ملغرام/لتر بمعدل بلغ (0.147)ملغرام/لتر وهي في كل الحالات أقل مما هو محدد في المواصفات المحلية والعالمية لمياه الشرب مما يجعل الماء صالحا للشرب فيما يتعلق بهذه الخاصية النوعية مع توقع وجود حالات لنخر الأسنان نتيجة لذلك وهو ما يمكن لأطباء الأسنان إثباته . كذلك أظهرت نتائج التراكيز بأنها أقل من التركيز المثالي للفلور وهو(0.7) ملغرام/لتر الذي من المتوقع أن يكون مفيدا للإنسان حسب مواصفات أل (EPA) وقد جرى تحديده وفقا لمعدل درجات الحرارة العليا الذي تم حسابه لجو مدينة الموصل خلال السنوات الخمس الأخيرة ومقداره(28.42)°م ، وع هذا يوصى بعدم إضافة الفلور إلى مياه الشرب بعملية الفلورة إلا في الحالات التي ينصح بها المختصون في مجال طب الأسنان والصحة العامة والتغذية وذلك لتجنب التعريض لجرع زائدة من الفلور نظرا لحصول الإنسان على الفلور من مصادر أخرى ولتباين مقدار ما يصل جسم الإنسان من الفلور من شخص إلى آخر .

Evaluation of fluoride concentrations in Mosul city Drinking Water

Layth A. Al-Annaz **Suaad A. Abawi**

University of Mosul – Collage of Engineering

Abstract

The research evaluated the fluoride concentrations by collecting samples of drinking water twice a month through one full year. Then the fluoride concentrations was measured and compared with the recommended values set by international environmental and health organizations .The results indicate that there is fluctuation in the fluoride

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

concentrations . It ranges from (0.075)mg/l to (0.225)mg/l with an average of (0.147)mg/l . All samples concentrations are lower than the guide values. Thus the water is suitable for drinking as far as this characteristic concerned , with an expectation that dental caries cases may be appearance .

The results also indicated that all fluoride concentrations in Mosul city drinking water were less than the optimum value which is (0.7)mg/l , according to EPA. This value was stabilized according to the mean value of maximum daily temperature for the Mosul city (28.42) $^{\circ}$C over the last (5) years. However, to avoid consumed excessive dosage of fluoride, the fluoridation should not be practiced unless it is advised by the specialists in the nutrition, public health and dentistry. The fluoride may be supplied to the human by sources other than water, also there is a variety in the amount of the fluoride consumed by different persons.

Key words : drinking water / fluoride concentration .

مقدمة :

أستلم في 2005/3/7 قبل في 2006/2/27

تعد الفحوصات المتعلقة بتحديد الخصائص النوعية لمياه الشرب في مقدمة الإجراءات التي يجب اتخاذها للحفاظ على صحة الإنسان وسلامته نظرا للعلاقة المباشرة بين صحة الإنسان ونوعية المياه التي يشربها . إن الإنسان يتناول الماء طوال حياته ولا يستطيع الاستغناء عنه أو حتى التقليل منه وبالتالي فان الخصائص النوعية لمياه الشرب سوف تؤثر بشكل سلبي أو إيجابي على صحة الجسم . التأثير الإيجابي يحصل عندما يكون تركيزها ضمن الحدود المفيدة للجسم فتدخل في تركيب أعضاء معينة من الجسم وتزيد من مقاومتها للأمراض ويحصل التأثير السلبي عندما يكون تركيزها خارج تلك الحدود إذ يمكن أن تتراكم في أجزاء معينة في الجسم فتعمل على الإخلال بتركيبها أو تؤثر على عملها. ويعد الفلور أحد تلك الخصائص المهمة فهو يتواجد بصورة طبيعية في مياه الشرب سواء كان مصدرها مياها سطحية أو جوفية إذ يعمل الماء عند مروره فوق الترب والصخور على إذابة جزءا من الفلور الموجود فيها . والفلور أحد العناصر المهمة لجسم الإنسان إذ يدخل في تركيب العظام والأسنان ويساهم مساهمة فاعلة في تقوية الأسنان ومنع حدوث التسوس أو النخر الأسناني (Dental caries) وخاصة في مراحل نمو الأسنان في سن الطفولة إلى (12) سنة [1] . وتعزى فائدة الفلور إلى قابليته على تقليل ذوبان آلمينا في الأحماض التي تكونها البكتريا المسببة للنخر فضلا عن مساهمته في عملية تصليح أو إعادة تكوين العناصر المعدنية(Remineralization) لمناطق المينا التي قد تعرضت للنخر ويؤثر سلبيا على عمل هذه البكتريا [2] .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تأثير تراكيز الفلور في مياه الشرب على صحة الإنسان:

بينت دراسات عديدة ارتباط صحة الأسنان بتركيز الفلور في مياه الشرب , فقد أظهرت دراسة [3] شملت عددا كبيرا من الأطفال يعيشون في مدن يتم تجهيزها بمياه إسالة ذات تراكيز مختلفة من الفلور انخفاض حالات التسوس بأعلى نسبة وهي (60) % عند الأطفال الذين يعيشون في المدن التي تصلها مياه شرب تركيز الفلور فيها بحدود (1.0) ملغرام/لتر وتزداد حالات الإصابة مع انخفاض تركيز الفلور عن هذا الحد . وأظهرت دراسة أخرى[4] كان الغرض منها تحري العلاقة بين التراكيز المختلفة للفلور في مياه الشرب مع حالات نخر الأسنان عند الأطفال أن هنالك انخفاضا حادا في حالات نخر الأسنان عند الأطفال الذين يشربون مياه إسالة يتراوح تركيز الفلور فيها بين (0.0) و (0.7) ملغرام/لتر كما لوحظ انخفاض قليل في حالات الإصابة عند تراكيز الفلور بين (0.7) و (1.2) ملغرام/ لتر . وفي نفس الوقت فقد بينت هاتان الدراستان تأثير زيادة تركيز الفلور في مياه الشرب على زيادة حالات الإصابة بمرض التبقع الاسناني(Dental mottling) المعروف بالفلور الأسناني (Dental flourosis) فقد أثبتت الدراسة الأولى زيادة حالات الإصابة بهذا المرض مع زيادة تركيز الفلور عن (1.0) ملغرام/لتر في حين أظهرت الدراسة الثانية أن نسبة (13.5) % من الأطفال الذين يشربون مياه يقل تركيز الفلور فيها عن (0.3) ملغرام/لتر مصابون بالتفلور الأسناني وترتفع هذه النسبة مع ارتفاع تركيز الفلور لتصل إلى (41.1) % من الأطفال الذين يتناولون مياه شرب يزداد تركيز الفلور فيها على (1.2) ملغرام/لتر .

إن هنالك مستوى مثاليا للفلور في مياه الشرب يكون ذا تأثير مفيد للإنسان فهو يقلل من حالات الإصابة بتسوس الأسنان وفي نفس الوقت يقلل من حالات الإصابة بالتفلور الأسناني وتعتمد قيمة التركيز المثالي على الظروف المناخية للمدينة من حيث درجة الحرارة [5] .

ومن جانب آخر أظهرت البحوث [6] التي أجريت لمعرفة تأثير الفلور على الصحة العامة للإنسان أظهرت أن تناول الإنسان لجرع عالية من الفلور يؤدي إلى إحداث تأثيرات صحية سيئة على جسم الإنسان منها : تفلور الهيكل العظمي (Skeletal fluorosis) / تكسر العظام (Bone fracture) / خفض فاعلية الغدة الدرقية (Thyroid gland)/ خفض الذكاء لدى الأطفال (Children intelligence) / التأثير على النسل (Reproductive effects) / تأثيرات ولادية (Birth effects) /العجز الكلوي المزمن(Chronic renal failure) . وتجدر الاشارة إلى أن حدة الإصابة بالمرض تزداد مع ازدياد تركيز الفلور في مياه الشرب فمثلا يتسبب تركيز الفلور من (3) إلى (6) ملغرام/لتر في ظهور(تفلور الهيكل العظمي) إلا أن هذا المرض يمكن أن يتطور إلى عجز الهيكل العظمي (Skeletal crippling) عند زيادة تركيز الفلور إلى أكثر من (10) ملغرام/لتر[7] .

أهداف البحث :

1 - التعريف بتراكيز الفلور في مياه الشرب داخل مدينة الموصل وبعض النواحي والأقضية المحيطة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بها .

2 - تحديد التركيز المثالي للفلور في مياه الشرب لمدينة الموصل .

3 - تقييم التراكيز التي جرى قياسها ومقارنتها مع التركيز المثالي ومع المعايير المحلية والعالمية لمياه الشرب لتحديد مدى صلاحية الماء للشرب فيما يتعلق بهذه الخاصية .

4 - مناقشة طرق معالجة زيادة أو نقص الفلور (إن وجد) .

خطة البحث :

تتألف خطة البحث من جمع نماذج لمياه الشرب تمثل الماء الذي تضخه محطات الإسالة الأربعة الرئيسة إلى مدينة الموصل وهي (الأيسر التوسيع والأيسر الجديد) في الساحل الأيسر و(الأيمن الموحد والدندان) في الساحل الأيمن ، إذ تم جمع النماذج كل نصف شهر وعلى مدار سنة كاملة ثم جرى تحليل كل نموذج مختبريا لتحديد تركيز الفلور فيه باتباع الإجراءات الخاصة بطريقة الاليزارين البصرية [8] (Alizarin Visual Method) ، بعدذلك جرى مقارنة النتائج المستحصلة مع حدود المواصفات العالمية لمياه الشرب ومع التركيز المثالي الذي يتم إيجاده من معرفة معدل درجات الحرارة العليا لمدينة الموصل خلال السنوات الخمسة الأخيرة .

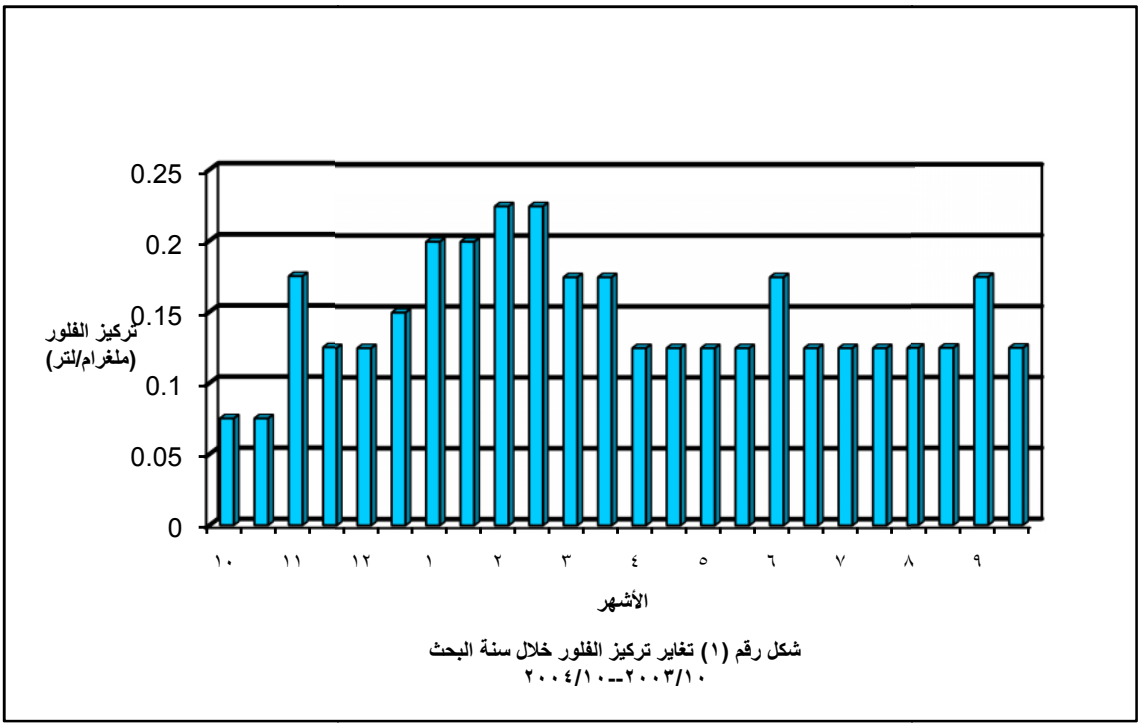
النتائج والمناقشة :

أظهرت نتائج الفحوصات المختبرية التي أجريت على نماذج مياه الشرب تباينا في تركيز الفلور خلال سنة البحث ففي حين كانت النتائج متقاربة ولم تظهر سوى تغايرا بسيطا في أشهر معينة كانت النتائج في فترات أخرى مميزة عن غيرها ففي الشهر العاشر (شهر تشرين الأول) من سنة (2003)م كان تركيز الفلور في (8) نموذج لمياه الشرب هو (0.075) ملغرام/لتر ثم وصل التركيز إلى (0.175) ملغرام/لتر في الشهر الحادي عشر (شهر تشرين الثاني) ثم (0.125) ملغرام/لتر في الشهر الثاني عشر (شهر كانون الأول) ثم لوحظت زيادة في تركيز الفلور في نهاية الشهر الأول وبداية الشهر الثاني من عام (2004) م إذ أصبح (0.2) ملغرام/لتر ثم بلغ أعلى قيمة له في نهاية الشهر الثاني وبداية الشهر الثالث فقد أصبح التركيز (0.225) ملغرام/ لتر ، إلا إنه عاد إلى التذبذب بين (0.175) ملغرام/لتر و (0.125) ملغرام/لتر في بقية أشهر البحث (من الشهر الرابع إلى العاشر) . ويبين الشكل(1) أدناه تخطيطا يوضح تغاير تركيز الفلور في مياه الشرب خلال الأشهر التي شملها البحث .

ويبين الشكل (2) مخططا يوضح نسب توزيع تراكيز الفلور المقاسة خلال سنة البحث إذ يظهر منه أن نسبة النماذج التي تراوح تركيز الفلور فيها بين (0.1-0.15) ملغرام/لتر قد شكلت النسبة الأعلى من مجمل النماذج إذ بلغت (54.166)% في حين تراوح تركيز الفلور في (29.166) % من النماذج بين (0.15-0.2) ملغرام/لتر.

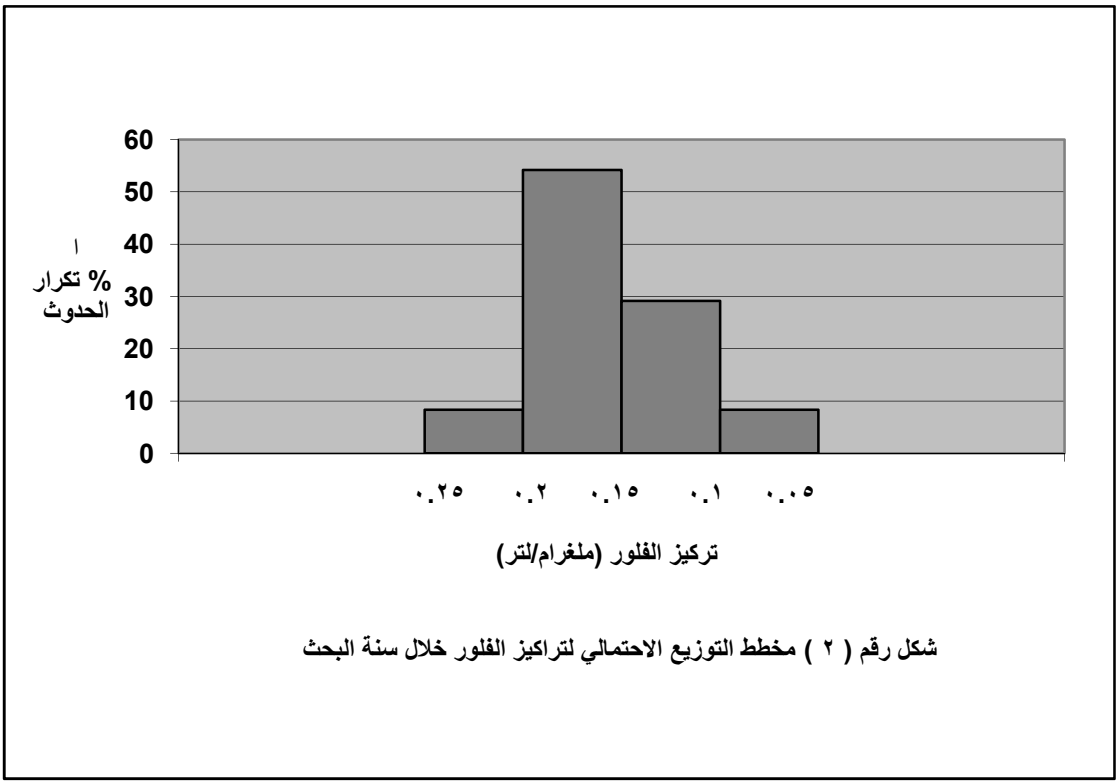
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وباستثناء ناحية ربيعة فان النواحي والأقضية المحيطة بمدينة الموصل التي شملها البحث كانت تراكيز الفلور في نماذج مياه الشرب المأخوذة منها مقاربة أحيانا ومطابقة أحيانا أخرى لتراكيز الفلور في نماذج مياه الشرب لمدينة الموصل والتي جرى جمعها في الفترة ذاتها . ويرجع ذلك إلى اعتماد سكان مدينة الموصل وهذه التجمعات السكانية على نهر دجلة في الحصول على مياه الشرب . ويوضح الجدول (1) تركيزي الفلور في نموذجين من مياه الشرب تم أخذهما من كل ناحية أو قضاء خلال



شكل رقم (١) تغاير تركيز الفلور خلال سنة البحث ٢٠٠٣/١٠--٢٠٠٤/١٠

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم (٢) مخطط التوزيع الاحتمالي لتراكيز الفلور خلال سنة البحث

فترتين مختلفتين . ويظهر الجدول ارتفاع تركيز الفلور في مياه الشرب لناحية ربيعة بسبب أن مصدر هذه المياه هو الآبار ، إذ تمر مياه الآبار في باطن الأرض بطبقات جيولوجية حاوية على الفلور إذ يشكل الفلور حوالي (0.3)غرام لكل كيلوغرام من كتلة القشرة الأرضية ويوجد بشكل خامات معدنية أكثرها شيوعا الفلورسبار والكرايولايت والفلورابتايت[7] .

جدول(1) : تركيز الفلور في مياه الشرب لبعض الأقضية والنواحي .

القضاء أو الناحية	تركيز الفلور (ملغرام/لتر)	
	نموذج (1)	نموذج(2)
الشورة	**0.075**	**0.125**
بعشيقة	**0.125**	**0.125**
الحمدانية	**0.125**	**0.125**
برطلة	**0.075**	**0.125**
زمار	**0.075**	**0.175**
تلعفر	**0.075**	**0.125**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تلكيف	**0.075**	**0.125**
ربيعة	**0.875**	**0.775**

إيجاد التركيز المثالي للفلور :

إن التركيز المثالي للفلور في مياه الشرب يتغاير عكسيا مع المعدل العام لدرجة الحرارة في المدينة فكلما كان المعدل العام لجو المدينة أكثر دفأ كلما كان التركيز المثالي أقل ، ويعود السبب في ذلك إلى حاجة الإنسان إلى شرب كمية أكبر من الماء مع ارتفاع حرارة الجو لتعويض ما يفقده من ماء عن طريق التعرق وبالتالي فان الإنسان في المناطق الحارة سوف يحصل على جرع من الفلور أكثر مما يحصل عليها الإنسان في المناطق الباردة لذا يكون التركيز المناسب للفلور في المناطق الأولى أقل مما هو عليه في المناطق الثانية . حسب مواصفات وكالة حماية البيئة[9] (EPA) فان التركيز المثالي للفلور في مياه الشرب يتراوح من (0.7) إلى (1.2) ملغرام/لتر وأن القيمة الفعلية يمكن تحديدها من معرفة معدل درجات الحرارة العليا لجو المدينة المدروسة خلال السنوات الخمس الأخيرة على الآقل .

يبين الجدول (2) تغاير تراكيز الفلور المثلى والعليا والدنيا مع تغاير معدل درجات الحرارة العليا السنوية للمدينة المراد تحديد هذه التراكيز لمياه الشرب فيها . وبالنسبة لمدينة الموصل فان معدل درجات الحرارة العليا الشهرية للمدينة مقاسة بالدرجة المئوية خلال السنوات(2000-2001-2002- 2003-2004)م والتي تم الحصول عليها من دائرة الأنواء الجوية في المدينة موضحة في الجدول(3) .

جدول(2) : تراكيز الفلور الدنيا والعليا والمثالية لمياه الشرب الموافقة للمعدل السنوي لدرجات الحرارة العليا حسب وكالة حماية البيئة[9] .

المعدل السنوي لدرجة حرارة الهواء القصوى محسوب من بيانات درجة الحرارة لخمس سنوات على الأقل (درجة مئوية)	تركيز أيون الفلور (ملغرام/لتر) الحدود المقررة		
	الدنيا	المثالية	العليا
12.05 - 10	**0.9**	**1.2**	**1.7**
14.61 - 12.11	**0.8**	**1.1**	**1.5**
17.66 - 14.66	**0.8**	**1.0**	**1.3**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1.2	0.9	0.7	21.44 - 17.72
1.0	0.8	0.7	26.22 - 21.5
0.8	0.7	0.6	32.5 - 26 27

جدول(3):المعدل الشهري لدرجة الحرارة المئوية العليا لمدينة الموصل خلال الخمس سنوات الأخيرة

الشهر / السنة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000	12	15.2	19.3	28.5	34.1	40.5	46.4	43.6	38.2	29.4	22.2	13.9
2001	14.1	15.8	22.2	26.2	32.3	40.6	44.1	44	39.2	31.4	20.6	15.2
2002	12.1	17.5	21.9	22.9	32.6	39.2	43.3	41.6	38.5	32	24.1	12.1
2003	14.6	13.1	17.1	25.1	34.7	40.5	43.3	44.3	37.9	32.3	21.2	14.1
2004	13.5	14.2	22.5	25.8	32.5	39.7	45.1	42.3	39.7	32.9	18.8	13.7

ومن خلال قيم الجدول(3) جرى حساب معدل درجات الحرارة العليا خلال الخمس سنوات الأخيرة فكان مقداره (28.42) درجة مئوية وبالرجوع إلى الجدول(2) يمكن تحديد التركيز الأدنى للفلورب (0.7) ملغرام/لتر والتركيز الأدنى ب (0.6) ملغرام/لتر والتركيز الأعلى ب(0.8) ملغرام/لتر . ونظرا لقرب الأقضية والنواحي التي شملها البحث من مدينة الموصل فان الظروف الجوية فيها سوف تكون مقاربة للظروف الجوية لمدينة الموصل لذلك من المتوقع أن يقع المعدل العام لدرجات الحرارة العليا فيها ضمن نفس المدى الذي يعطي التركيز الأمثل والأدنى والأعلى للفلور في مياه الشرب .

إضافة الفلور إلى مياه الشرب :

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إن رفع مستوى الفلور في مياه الشرب يتم عن طريق العملية المعروفة بالفلورة (Fluoridation) إذ يجري إضافة مركبات حاوية على الفلور (من أهمها فلوريد الصوديوم وحامض الهيدروفلوسليسيك وسليكوفلوريد الصوديوم) إلى مياه الإسالة لمعاملتها كخطوة أخيرة في محطة الإسالة قبل ضخها إلى السكان[10] , إلا أن تطبيق عملية الفلورة على مياه مدينة الموصل نظرا لانخفاض تركيز الفلور فيها عن التركيز المثالي لا ينبغي أن يتم إلا بعد أن يقرر المختصين في مجالي طب الأسنان والتغذية انتشار حالات الإصابة بنخر الأسنان وخصوصا لدى الأطفال وأنه بالإمكان تجنب هذا المرض والحد منه بزيادة التعرض للفلور إذ ينبغي الحذر وعدم التسرع في اتخاذ قرار إضافة الفلور الى مياه الشرب لرفع تركيز الفلور فيه وذلك بسبب :

أولا : إن الإنسان يحصل على الفلور من مصادر أخرى (الغذاء / المستحضرات الخاصة بالأسنان كالمعاجين/ الهواء) لذا فان منظمة الصحة العالمية [11] عند وضعها للقيمة الدالة (1.5) ملغرام/لتر قد أوضحت بأنه ((عند وضع المعايير الوطنية للفلور فان من الضروري الأخذ بنظر الاعتبار كمية الماء المأخوذ من قبل الإنسان وكمية ما يأخذه من الفلور من المصادر الأخرى وعندما تقترب كمية الفلور المأخوذ من المصادر الأخرى أو تزيد على(6) ملغرام/يوم يكون من المناسب وضع المعايير بتراكيز أقل من القيمة الدالة)) إلا أن مقدار الفلور المأخوذ يتباين من شخص إلى آخر((أشارت بعض الدراسات الى أنه يتراوح من (0.05-7.51)ملغرام/يوم))[12] ويمكن أن يعزى هذا التباين إلى عمر الإنسان وإلى تباين النمط الغذائي من حيث كمية ونوعية الأغذية التي يتناولها الإنسان والى تباين تركيز الفلور في مياه الشرب وتغاير كمية هذه المياه التي يشربها الإنسان مع تغاير درجة الحرارة والنشاط الحركي له .

ثانيا : خطورة تعرض الإنسان إلى جرع زائدة من الفلور يمكن أن ينتج عنها آثار صحية سيئة (تم الاشارة إلى قسم منها في مقدمة البحث) ويتم ذلك عند تزويد جميع الأشخاص بمياه شرب تحتوي على فلور بنفس التركيز مضاف بعملية الفلورة إذ أن تباين ما يحصل عليه الأشخاص من الفلور يؤدي إلى تباين مقدار الزيادة أو النقصان عن الجرعة المناسبة للفلور لهؤلاء الأشخاص (فتناول الإنسان للفلور يوميا لجرعة (0.05) ملغرام/كيلوغرام من وزن جسم الإنسان يقلل من حدوث نخر الأسنان بأعلى ما يمكن من دون إحداث أية تأثيرات جانبية بما في ذلك الفلور الاسناني)[13] فالإنسان الذي وزنه (60) كيلوغرام يحتاج إلى (3) ملغرام يوميا من الفلور فإذا تناول هذا الإنسان الفلور يوميا بمعدل واحد ملغرام عن طريق الغذاء و(1.4) ملغرام عن طريق مياه الشرب ((على اعتبار أن معدل شرب الإنسان للماء هو (2) لتر/يوم[1][11] وأن تركيز الفلور في مياه الشرب قد جرى رفعه بعملية الفلورة إلى التركيز المثالي وهو (0.7) ملغرام/لتر)) فان هذا الشخص سوف يعاني من نقص الفلور بمعدل (0.6) ملغرام/يوم في حين أن إنسان آخر بنفس الوزن لو تناول فلور عن طريق الغذاء بمعدل (2.5) ملغرام يوميا وشرب نفس الكمية من نفس المياه لكان معدل الزيادة في الفلور هو(0.9) ملغرام/يوم .

يمكن حساب ما يتناوله الإنسان يوميا من الفلور عن طريق الغذاء من معرفة كمية الغذاء وتركيز الفلور في ذلك النوع من الغذاء فتركيز الفلور في الأسماك يتراوح من (0.1-30) ملغرام/كيلوغرام , فإذا تناول الإنسان (200)غرام من السمك تركيز الفلور

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فيه (10) ملغرام/كيلوغرام فانه يكون قد تناول (2) ملغرام من الفلور . ويبلغ معدل تركيز الفلور في الشاي الجاف(100) ملغرام/كيلوغرام فاذا شرب الإنسان (2-3) كوب من الشاي فانه يكون قد تناول (0.4 - 0.8)ملغرام من الفلور[7] .

ويشار أيضا أن تناول الإنسان للفلور مرة واحدة بجرعة (3-7) ملغرام/كيلوغرام من وزن جسم الإنسان يسبب التسمم الحاد وبجرعة (20-100) ملغرام/كيلوغرام يسبب الهلاك[14] ، وبين الحدود المفيدة والحدود السامة والمهلكة تبقى القيم التي تؤثر على صحة الإنسان بأشكال مختلفة وبمستويات متباينة فمثلا يؤدي تناول الإنسان للفلور بمقدار (0.35-0.2) ملغرام/كيلوغرام من وزن الجسم إلى الإصابة بعجز الهيكل العظمي وخلال فترة زمنية قصيرة جدا كما يمكن أن يكون التأثير على المدى الطويل فمثلا عند تناول الأشخاص الذين بوزن (45) كغم للفلور يوميا بمقدار (10)ملغرام لمدة أربعة سنوات أو بمقدار(2.5) ملغرام لمدة (16) سنة فانهم يكونون عرضة للإصابة بشكل من أشكال مرض تفلور الهيكل العظمي[15] . وتوجه بحوث ودراسات حديثة انتقادات واعتراضات على عملية الفلورة وذلك لأسباب صحية اقتصادية وأخلاقية[16] .

الاستنتاجات :

1 - تغاير تركيز الفلور في مياه الشرب لمدينة الموصل خلال سنة البحث(2003/10 - 2004/10) إذ تراوح التركيز من (0.075) ملغرام/لتر إلى (0.225) ملغرام/لتر وبلغ معدل التركيز (0.147) ملغرام/لتر اذ أن نسبة النماذج التي تراوح تركيز الفلور فيها بين (0.1-0.15) ملغرام/لتر بلغت(54) % من مجمل النماذج التي جرى تحليلها .

2 - إن تركيز الفلور في مياه الشرب في الأقضية والنواحي المحيطة بمدينة الموصل كانت مقاربة لما هو مستحصل عليه في مدينة الموصل عدا ناحية ربيعة إذ بلغ معدل تركيز الفلور في النماذج المأخوذة منها (0.825)ملغرام/لتر بسبب كون مصدرها مياه الآبار .

3- يتضح من قيم تراكيز الفلور التي جرى قياسها لمياه الشرب لمدينة الموصل والأقضية والنواحي

المحيطة (باستثناء ناحية ربيعة) بأنها :

ا - أقل من الحد الأقصى لتركيز الفلور الذي وضعته دائرة حماية وتحسين البيئة العراقية وهو

(1.0) ملغرام/لتر [17] .

ب - أقل من التركيز المثالي الموافق للمعدل العام لجو المدينة حسب ال(EPA) .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ج - أقل من أعلى تركيز مسموح به للفلور حسب ال(EPA) والذي يمكن أن يؤدي إلى زيادة

حالات التفلور الأسناني .

د - أقل من القيمة الدالة (Guideline) التي حددتها منظمة الصحة العالمية [11] وهي

(1.5) ملغرام/لتر .

ز - أقل من(1.5) ملغرام/لتر وهو أعلى تركيز مسموح به للفلور في مياه الشرب وضعته الوكالات

البيئية في كل من كندا وبريطانيا[18] .

4- نظرا لكون تركيز الفلور في مياه الشرب لمدينة الموصل والمجمعات السكنية حولها التي شملها البحث كان أقل مما هو محدد في المواصفات المحلية لمياه الشرب فضلا عن كونه أقل مما هو محدد في المواصفات العالمية لذلك فأن الماء الذي شمله البحث صالح للشرب فيما يتعلق بهذه الخاصية النوعية ولا ينطبق ذلك الأمر تماما على مياه الشرب المأخوذة من الآبار في ناحية ربيعة بسبب تجاوز معدل تركيز الفلور فيها القيمة المثالية والقيمة العليا المثبتة من قبل ل (EPA) .

5 - تجنب تطبيق عملية الفلورة لرفع مستوى الفلور في مياه الشرب إلا بعد تأكد ذوي الاختصاص من انتشار نخر الأسنان وضرورة زيادة تعرض الانسان للفلور وأن يتبع ذلك تأكد خبراء الصحة والتغذية من عدم تعرض الأشخاص إلى جرع زائدة من الفلور عند تطبيق عملية الفلورة مما قد يعرض الأنسان لاضرار صحية نظرا لحصوله على الفلور من مصادر أخرى ولتباين مقدار الفلور المتناول من شخص إلى آخر .

التوصيات :

1 - ضرورة المتابعة المستمرة من قبل دوائر البيئية والصحية لتراكيز الفلور في مياه الشرب التي تصل إلى السكان من المصادر المختلفة نظرا لتأثير الفلور المب لاثر على صحة الإنسان .

2 - دراسة حالات نخر الأسنان وخاصة عند الأطفال والى عمر (12) سنة لتحديد تأثير نقص الفلور في مياه الشرب في مدينة الموصل والتجمعات السكانية حولها على الإصابة بهذه الحالات .

3 - دراسة حالات التفلور الأسناني في المناطق ذات التراكيز العالية نسبيا من الفلور في مياه الشرب كالمناطق التي تعتمد على المياه الجوفية والتنبيه إلى خطورة ارتفاع تركيز الفلور على صحة الإنسان مع التأكيد على ضرورة إجراء عمليات التحري والاستقصاء للأمراض الناتجة من تعرض الإنسان لجرع عالية من الفلور والمتوقع حدوثها في هكذا مناطق .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4 - عند اكتشاف مجمعات سكانية تحصل على مياه شرب ذات مستويات من الفلور أكثر مما هو محدد في المواصفات فيجب إما خفض هذه المستويات عن بعملية إزالة الفلور (Defluoridation) بامرار المياه خلال وسط حبيبي من الالومينا المنشطة (Activated Alumina) [9] أو اتخاذ التدابير التي من شأنها إيصال مياه شرب صحية إلى السكان مثل المياه المعبأة في القناني .

5 - توجيه الأشخاص الذين يعانون من نخر الأسنان بالتطبيق الموضعي (Topical application) الذي أثبتت البحوث أهميته في حماية الأسنان من التسوس وذلك بتعريض الأسنان للفلور مباشرة من دون دخوله للجسم وتتم إما من قبل أخصائي بتطبيق مواد حاوية على الفلور كالمعجون أو الهلام على الأسنان أو من قبل الشخص نفسه باستعمال معجون الأسنان أو غسول الفم الحاوية على الفلور[14][19].

المصادر :

1- Lori A. Smolin and Mary B. Grosvenor, Nutrition Science and Applications, 4th ed, John Wiley & Sons, New York, , 2003 .

2- Samaranayake L. P., Essential Microbiology for Dentistry, 2nd ed, UK, Harcourt, 2002 .

3- American Water Works Association, Water Quality and Treatment, 3rd ed, New York, Mc Graw-Hill Book Company,1971 .

4- Heller KE, Eklund SA and Burt BA, "Dental Caries and dental fluorosis at varying fluoride concentrations," J. Public Health Dent., 58(3):199, 1998 .

5- Mackenzie D. and David C., Introduction to Environmental Engineering, 2nd ed, New York, Mc Graw-Hill Book Company,1991 .

6- Bibliography of Scientific Literature on Fluoride, From: www.slweb.org/

7-World Health Organization, Guidelines for drinking - water quality, vol. 2:

Health Criteria and other supporting information, 2nd ed, Geneva,World Health

Organization,1997 .

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

8 - APHA, AWWA and WPCF, Standard Methods For the Examination of Water

and Wastewater, 16th ed, American Public Health Association, Washington,

D.C.,1985 .

9- Viessman W. and Hammer M., Water Supply and Pollution Control, 4th ed,

Harper and Row, New York, 1985 .

10- Gerard K., Environmental Engineering, , Mc Graw - Hill Company , New

York, 1997 .

11- World Health Organization, Guidelines for drinking - water quality, vol. 1,

Recommendations, 3th ed, World Health Organization, Geneva, 2004 .

12- World Health Organization, Environmental Health Criteria 227; Flourides,

World Health Organization, Geneva, 2002 .

13- Institute of Medicine, Food and nutrition Board, Dietary Reference Intakes

for Calcium, Phosphorus, Magnesium, VitaminD, and Fluoride. Washington,

D.C., National Academy Press, 1997 .

14- Bengt M. (editor), Goran K. and Sven P. (ass. editors) , Pedodontics

A systematic Approach, , P.J. Schmidi, Copenhagen, 1981 .

15- Gary N. and Martin F., "The Fluoride Controversy Continues: An-Apdate-

www.manaraa.com

Part 1," J. Twonsend Letter for Doctors & Patients, December, 2002 .

16- Paul C., " The Absurdities of Water Fluoridation". From the Fluride Action

Network, at : www.fluorideaction.org/

17- دائرة حماية وتحسين البيئة، التشريعات البيئية، وزارة الصحة، حزيران، 1988 .

18- Alloway B., and Ayres, D., Chemical Principles of Environmental Pollution,

2nd , UK, Chapman & Hall, 1997 .

19- Murray J. (editor),The Prevention of Dental Disease, 2nd ed,Oxford University

Press , New York 1989 .

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com