تقدير نسبــة عنصر الفلور في مياه الـــشرب المعبأة المحلية والمستوردة في الســـــوق الليبي

أ. أحـمــد كمال الكيلاني - كلية العلوم التقنية - جامعة طرابلس .
أ. فـــــرج عبد الجليل المودي – كلية التربية – جامعة الزاوية .

المقدّمـــــة :

يُعـــرَّف عنصر الفلـــور بأنّه :" عنصر كيميائي يوجد في الطبيعة " ، ويأتـــي ترتيبه في المجموعة السابعة بين المعادن الأكثر انتشارا في القشرة الأرضية، ويوجـــد في التربة والحيوانات والنباتات ، وفي العديد من المواد الغذائية بكميات مختلفة، حيث إن مقدار التناول اليومي لهذا العنصر من خلال الغذاء لا يكفي لمنـــع حدوث النخر السني أو الإقلال منه، لذلك تتم إضافته إلى مياه الشرب العذبة، وإلى بعض مستحضرات العناية بالأسنان كالمعاجين وغسول الفم نظرا لفوائده المتعددة.

وقد بدأت معرفة أهمية هذا العنصر منذ أكثر من خمسين عاماً ، وحث علماء الأسنان الحكومات على إضافته إلى ماء الشرب ؛ وذلك استنادا إلى الفكرة القائلة أن عنصر الفلـــور يكـــون أكثر فعالية عن طريـــق بلعـــه من خلال مياه الشرب ، ومن خلال الدّراسات والأبحاث الحديثة حول هذا الموضوع بأنها شككت بمقدار الكمية التي يحصل عليها الناس عند إضافة الفلور إلى مياه الشرب، وأن ما يقارب 97 % من دول أوروبا الغربية تستخدم مياه شرب خالية من هذا العنصر، وبعضها يضيفه إلى الملح فقط ، وقد علل الباحثون ذلك بالآتـــي:

1- إن مياه الشرب ليست طريقة مُثلى لإيصال علاج كيميائي للناس ، كون هذه الطريقة على الرغـــم من فوائدها في التقليل من تسوس الأســـنان ، فإنّ لها مضار أخـــرى محتملة بحسب ما أثبتته الدراسات الحديثة.

2- إن هناك طرقا أخـــرى أقل تكلفة بكثير وأكثر فعالية وأقل ضررا من إضافة هذا العنصر للماء مثل : طـــرق التطبيق الموضعي كمعاجين الأسنان ، وغســـول الفم المحتوية عليه.[1]

وتُعدّ ليبيا أحد دول الشّمال الأفريقي الواقعة ضمن نطاق المياه الجوفية الحاوية على تراكيز فلورية تتجاوز الحد الآمن على الصحة البشرية (1.5 ملغم / لتر) .

في حين إن مستوياته المثالية بحسب المواصفات الليبية من 0.5 - 0.1 ملغم/لتر، بالاعتماد على المناخ، الآثار السلبية محتملة إذا زادت الجرعة ([2]) بشكل مبالغ فيه عن هذا المستوى الموصى به في وزارة الصحة والخدمات البشرية في الولايات المتحدة، فهي توصي بـ.70 ملغم من عنصر الفلور لكل لتر من الماء، الحد الأدنى ([3]) الموصى به حاليا هو 1.2 - 0.7 ملغم/لتر .

ويعد الاستهلاك المستمر لكميات كبيرة من أملاح الفلورايد المذابة أمراً خطيراً؛ إذ أن الجرعة القاتلة من العنصر للشخص البالغ ما بين 5 إلى 10 غرامات ، أي: ما يعادل 32-64 ملغم/كغم من الصوديوم (NaF).

1- عنصر الفلور وعلاقته بجسم الإنسان

أظهرت الأبحاث العلمية أن استهلاك عنصر الفلور على المدى الطويل يمكن أن يكون مضرا للغاية ؛ بل ومميت ، ويرجع السبب في ذلك إلى أن استهلاك عنصر الفلور قد يؤدي إلى انخفاض مستوى الذكاء .

1- **دراسة** : نشرت مجلة العلوم الصحية البيئية (مجلة معهد الصحة البيئية) للباحثين بكلية الحقوق بجامعة هارفارد للصحة العامة ، وجامعة الصين الطبية في شنيانغ ، في التحليل التلوي المشترك من أن سبعا وعشرين دراسة ، وجدت أن هناك " مؤشرات قوية " في أن التعرض لعنصر الفلور ، وبخاصة بين الأطفال هو إشكالية كبيرة للتطور المعرفي السليم ، وتشكيل الدماغ .

2- **دراسة** : - آنا شوي - عالمة الأبحاث بجامعة هارفارد ، وزملائها- أشاروا في ":تقريرهم ، من أن تعرض العنصر للدماغ النامي (الأطفال)، والذي يكون أكثر عرضة للإصابة منه للدماغ الناضج ، وأنه قد يؤدي إلى ضرر ذي طبيعة دائمة ، ويزيد هذا العنصر في ماء الصنبور ً من خطر الإصابة بسرطان العظام عند الأطفال، عند مستويات موجودة حاليا في إمدادات . المياه المفلورة ، ويمكن أن يعيق وظيفة الغدة الدرقية والغدد الصماء، فلذلك يجب فحص آثار هذا العنصر على جوانب مختلفة من وظائف الغدد الصماء، ، وبخاصة فيما يتعلق بدور محتمل في تطور العديد "من الأمراض أو الحالات العقلية ([4])، ويسبب قصور في الغدة الدرقية نتيجة لمنافسة عنصر الفلور عنصر اليود في الجسم، ويؤدي ذلك إلى خلل في الغدة الصنوبرية

المسؤولة عن تنظيم إنتاج هرمون الميلاتونين المسؤول عن تنظيم سن البلوغ، وحماية خلايا الجسم من التأثيرات التدميرية التي تسببها الجذور الحرة، واعتلالات تطال الأســـنان، على شكل تبقع أو تخطط ملوّن، وضعف في طبقة المينا السنية والتي قد تتطور إلى سقوط الأسنان، واعتلالات تطال العظام و العمود الفقري على شكل آلام المفاصل، تيبس في الغضاريف، تكلس في الأربطة، تشوهات في الأطراف، ووهناً بالعمود الفقري ، وتقوس في القدمين، وهشاشة عظمية قد تتطور إلى الشلل والكساح، واضطرابات أخرى ، مثل: زيادة الوزن ، وانتفاخ البطن، وضعف المناعة العامة في الجسم ضد الأمـــراض، وأضرار محتملة على الأشخاص الذين يعانون من أمراض الكلى نتيجة فشل جهاز الإخراج في طـرح الفلور من أجسامهم، مما يؤدي مع مرور الزمن إلى تراكمه في الأنسجة الحيوية بتراكيز عالية وسامة .

وفـــي ليبيا لا يتواجد في الأدبيات العلمية المنشورة دراسات يعتد بها حول هذا الموضوع ، ربما بسبب قلة اهتمام كل من الجمهور العادي ومجتمع الباحثين بقضية المياه الغنية بالفلور، أو عدم تشكل وعي كاف بعد بخطورتها على الصحة العامة والاقتصاد الوطني ، وعلى الرغم من أن نسبة لا بأس بها من سكان ليبيا يعتمدون على المياه المحـــلاة والمعبأة صناعيا من الفلور للتزود بمياه الشرب ، خصوصا المدن الساحلية التي تكثر فيها محطات المعالجة والتعبئة التجارية.([5])

2- الجـــزء العملـــي

وبناء على الأهـــداف المذكورة آنفا والنتائج المأخوذة من البحوث السابقة ، تم جمع 26 عينة من المياه الموجودة في الأســـواق الليبية عشوائيا، وقد رُوعي أن تكون هذه العينات ممثلة لأنواع مختلفة من المياه المعبأة بالمصانع في الجـــزء الغربي من ليبيا. **الأجهزة المستخدمة في التحليل**

جهاز المطياف الضوئي المعملي من صنع شركة Hach الأمريكية .

الشكل (1)

يوضح الجهاز المستخدم في تقدير نسبة عنصر الفلور في مياه الشرب

جدول (1) يوضح أرقام وأسماء العينات

رقم العينة	اسم العينة	رقم العينة	اسم العينة
1	عين الرومية	14	الهناء
2	النبع	15	الندى
3	نبع الحياة	16	بينار
4	الحميدية	17	الساقي
5	هنا	18	البركة
6	كريستال	19	الصافية
7	صحة	20	رُبى
8	الزهراء	21	السيل
9	معين	22	الجفارة
10	بايسي	23	فكتوريا
11	النعيم	24	هايسار
12	النقية	25	نستلا
13	الحشان	26	هانز " ألمانيا "

وتتضمن الدراسة العملية ما يأتي:

طريقـــة تشغيل الجهاز وتحضيره لقياس العينات، وهي كالآتي:

1. بدء تشغيل برنامـــج Fluoride AV 195.
2. إعداد العينة : جمـــع ما لا يقل عن 40 مل من العينـــة في دورق 50 مل.

3. ملء AccuVac Ampul مع العينة. ابقِ الطرف غارقًا بينما يملأ AccuVac Ampul تمامًا.
4. تحضير المحلول المرجعي (BLANK (: تعبئة ما لا يقل عن 40 مل من الماء منزوع الأيونات في دورق سعة 50 مل. املأ AccuVac Ampul بالماء منزوع الأيونات. ابقِ الطرف غارقًا بينما يملأ AccuVac Ampul تمامًا.
5. قم بتبديل AccuVac Ampuls بسرعة عدة مرات للخلط.
6. شغّل مؤقت التجربة. يبدأ وقت رد الفعل لمدة دقيقة واحدة .
7. عندما تنتهي صلاحية المؤقت، قم بتنظيف AccuVac Ampul الفارغ.
8. أدخل AccuVac Ampul الفارغ في حامل الخلية.
9. اضغط مفتاح ZERO. تظهر الشاشة 0.00 .mg/L
10. قم بتنظيف .AccuVac Ampul
11. أدخل العينة المعدة AccuVac Ampul في حامل الخلية.
12. اضغط القـــراءة. تظهر النتائج في .mg/L

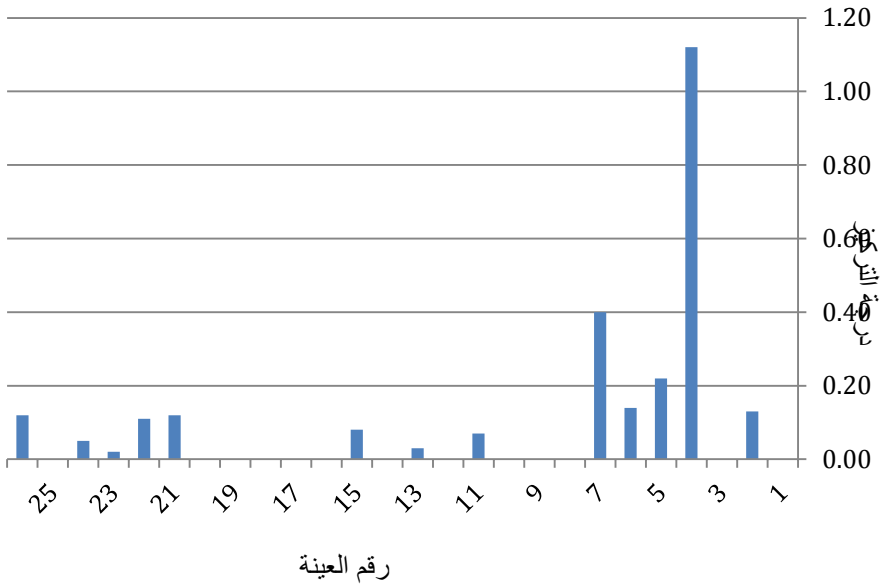
النتائـــــج والمناقشـــــة:

بعد إجـــــراء التحاليل باستخدام جهاز المطياف الضوئي اتضح وجود نسب مختلفة من عنصر الفلور كما هو موضح في الجدول رقم (2) .

الجدول (2) يوضح نسب عنصر الفلور في كل عينة وتركيزها mg/l

رقم العينة	اسم العينة	النتيجة	رقم العينة	اسم العينة	النتيجة
1	عين الرومية	0.00	14	الهناء	0.00
2	النبع	0.13	15	الندى	0.08
3	نبع الحياة	0.00	16	بينار	0.00
4	الحميدية	1.12	17	الساقي	0.00
5	هنا	0.22	18	البركة	0.00
6	كريستال	0.14	19	الصافية	0.00
7	صحة	0.40	20	رُبى	0.00
8	الزهراء	0.00	21	السيل	0.12
9	معين	0.00	22	الجفارة	0.11
10	بايسي	0.00	23	فكتوريا	0.02
11	النعيم	0.07	24	هايسار	0.05
12	النقية	0.00	25	نستلا	0.00
13	الحشان	0.03	26	هانز " ألمانيا "	0.12

وناء على الجدول السابق ومن خلال العينات التي تم جمعها وهي بعدد (26) عينة مختلفة وعشوائية اتضح أن نسبة الفلور في العينات (1، 3، 8، 9 ،10 ، 12، 14، 16، 17، 18، 19، 20، 25) لم تتجاوز النسبة (0.00) ذلك يعني أن نسبة الفلور منخفضة علماً بأن النسبة المثالية (0.5-0.1) ملي جرام / لتر وأن نسبة العينات (2، 5، 6، 7، 11، 12، 15، 21، 22، 23، 24، 26) تتراوح نسب الفلور في هذه العينات ما بين (0.02 إلى 0.40) وأن نسبة الفلور معتدلة في، أما العينة رقم (4) يلاحظ ارتفاع كبير في نسبة الفلور حيث أن النسبة تقدر بـ (1.12) ، وأنها أعلى من النسب المثالية والتي لا تضر بالإنسان.



الشكل (2) يوضح رقم العينة ونسبة عنصر الفلور فيها بتركيز **mg/L**

الاستنتاجـــات:

من خـــلال النتائـــج المتحصل عليها لعينات المياه المختلفة بعد تحليلها باستخـــدام جهاز المطياف الضوئي نستنتج ما يأتـــي:

1- قيم الفلورايد تتـــراوح من (mg/L 0.00) إلـــى (1.12 . mg/L)

2- العينة رقـــم (4) غير صالحة للشرب ؛ وذلك لارتفاع تركيز عنصر الفلور بها والذي تـــراوح بمقدار (1.12mg/L) ، والذي يزيد بشكل ملحوظ عن نسب المثالية بحسب المواصفات الليبية ، وهي (0.1-0.5)mg/L.

3- العينات المتبقية جميعها صالحة للشرب ، وذلك لاعتدال تركيز عنصر الفلور بها والذي يتـــراوح ما بين (0.00- 0.40) mg/L.

الهوامـــش :

1- مقال للدكتور – معين حداد – رئيس اللجنة التثقيفية الإعلامية- نقابة أطباء الأسنان الأردنية .

2- WHO Expert Committee on . Oral Health Status and Fluoride Use. Fluorides and oral health (http://whqlibdoc.who.int/trs/WH .O_TRS_846.pdf) [PDF]. 1994 .

3- http://www.reuters.com/…/us- . usa-fluoride-idUSTRE7064CM2 …0110

4- http://www.kansas.com - https://www.naturalnews.com/037259_Portland_fluoride_poison.html

5- Yiamouyiannis ؛1994,. al et Li ؛Choi et al., ؛Chachra et al., 2010 ؛Fagin, 2008 ؛NRC, 2006 ؛Fawell et al., 2006 2012 ؛2015, Connett ؛2015 حداد، ؛ منظمة الصحة العالمية، 2015 (.

6- مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية المجلد (1)،العدد (2) (ديسمبر-2015).

7- Pearce ،Fred (2006). When .5 the Rivers Run Dry: Journeys Into the Heart of the World's Water Crisis. Toronto: Key Porter. ISBN 978- .1-55263-741