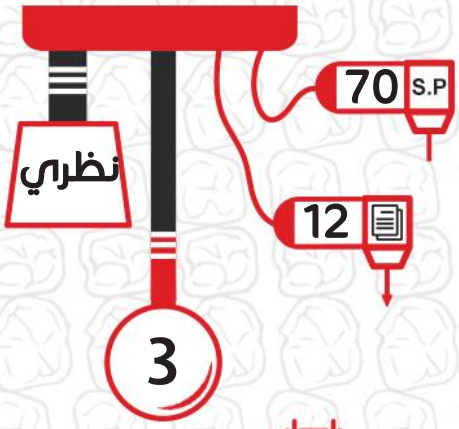


صحة الماء

20/03/2019

د. خالد قبش

الصحة العامة

RBO Dentistry

صحة الماء:

الماء من عوامل البيئة الحقيقية للفرد وله أثر كبير على حياة الإنسان والحيوان والنبات ويعتبر ضروري جداً لإدامة الحياة على الكرة الأرضية وإن أهمية الماء في حياة الإنسان كبيرة وعظيمة، تبلغ كمية الماء في جسم الإنسان ما يقارب 60-70 % من وزنه والكمية الأساسية توجد في خلايا الجسم حيث يقسم الماء إلى قسمين قسم داخل الخلايا وقسم خارج الخلايا وتكون نسبة القسم الذي يوجد خارج الخلايا 18-20 %، إن نسبة الماء في الأنسجة تختلف باختلافها

فمثلاً:

أقل نسبة للماء في الجسم توجد في ميناء السن 0.2 % وهي ضرورية جداً فعند قلع سن لمريض وإبقاءه في الهواء الجاف لمدة ساعة أو ساعتين دون أن يُحفظ في وسط رطب يؤدي ذلك إلى اختلاف بينه وبين السن المجاور له عند إعادته لمكانه ويظهر بمظهر طبشوري بسبب نقص المياه فرغم قلة هذه النسبة إلا أنها مهمة جداً، وتكون نسبة الماء في العاج أعلى من نسبته في الميناء بكثير.

أما في الجهاز الهضمي فتكون تقريباً 22%، وتكون في الكبد والعضلات والدماغ والقلب والجلد تقريباً من 70-80%، وفي البلازما تكون تقريباً 90%، وفي عدسة العين 99%، وفي اللعاب 99.5 % وهي أعلى نسبة للماء.

تختلف كمية الماء في الجسم حسب عمر الفرد ففي الوليد تبلغ 84% من وزنه وبازدياد العمر تتناقص الكمية.

إن جسم الإنسان في حالة اتزان داخلي وأي من الأمراض ما هو إلا خلل في أنظمة الاتزان هذه.

نسبة الماء في أعضاء الجسم	
ميناء السن	0.2 %
الجهاز الهضمي	تقريباً 22%
الكبد والعضلات والدماغ والقلب والجلد	تقريباً من 70-80%

البلازما	تقريباً 90%
عدسة العين	99%
وفي اللعاب	99.5 % وهي أعلى نسبة للماء.
عند الوليد	تبلغ 84% من وزنه

تقسم المغذيات في الجسم إلى:

1) المغذيات الكبرى Macro-Nutrients: وتشمل:

- الماء -الكربوهيدرات (السكريات) -البروتينات -الدهون (الدسم).

2) المغذيات الصغرى Micro -Nutrients: وتشمل:

- الفيتامينات والمعادن.

أي مما يأتي ليس من المغذيات الكبرى؟

A. الماء.
B. البروتينات.
C. الكربوهيدرات.
D. كل ما ذكر من المغذيات الكبرى.

- الماء هو حاجة فيزيولوجية لعضوية الجسم لا نستطيع أن نستمر بالحياة بدونها علماً أن المقدار المطلوب من الماء للجسم خلال 24 ساعة هو 3-2.5 لتر ولا يأتي هذا المقدار فقط عن طريق مياه الشرب إنما أيضاً عن طريق الطعام الحاوي على الماء أو يكون ناتج عن العمليات الكيميائية في الجسم، فعند حرق 100 غ بروتين تكون 41 غ ماء و100 غ دسم تكون 107 غ ماء.

- ✓ حاجة الجسم من مياه الشرب يومياً 2-1.5 لتر.

سؤال هام:

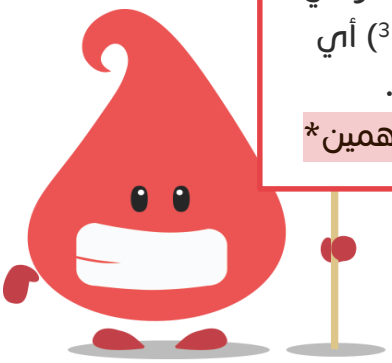
- ✓ حاجة الجسم من مياه الشرب يومياً 2-1.5 لتر.
- ✓ حاجة الجسم من المياه ككل 3-2.5 لتر.

- لا تعتبر القهوة والشاي من ضمن كمية الماء الداخل للجسم على العكس فهذه المشروبات تسبب سحب للماء من الجسم.

ملاحظة

يدخل الماء إلى الجسم بالشكل التالي:

1. عن طريق الشرب 1650 سم^3.
2. عن طريق الطعام 750 سم ^{3}.
3. عن طريق التنفس 350 سم^3 وتختلف الكمية حسب إذا كان الهواء مشبع ببخار الماء أو لا.



✓ مجموعهم حوالي (2750 سم^3) أي (2.5 -3 ل).
الرقمين مهمين

بعد أن يؤدي الماء دوره في جسم الإنسان يخرج بالنسب التالية:

1. عن طريق البول 1700 سم^3.
2. عن طريق البراز 150 سم^3.
3. عن طريق العرق 500 سم^3 وتختلف الكمية حسب الجو (في الشتاء 100 سم^3 أو أقل وفي الصيف 70 أو 80 سم^3 أو أكثر).
4. عن طريق التنفس 400 سم^3 (في الشتاء يكون بخار الماء مرتفعاً).

مجموعهم حوالي 2750 سم^3 وهي نفس القيمة التي دخلت الجسم (دخلت لتحافظ على وظيفة الجسم وتأخذ معها الفضلات والمواد السامة التي تنحل في الماء الخارج من الجسم وذلك عن طريق التعرق والبول) وبالتالي يحافظ الجسم على وضع الاتزان الداخلي الخاص به.

ملاحظة:

تركيب العرق قريب من تركيب البول فهو يحوي بولة وحمض بول وباقي مكونات البول ولكن النسب تختلف عن النسب الموجودة في البول.

يقوم الماء بأدوار عديدة داخل الجسم ولكن أهمها هو:

1) نقل العناصر الغذائية والأوكسجين إلى داخل الخلايا (حيث يُنقل الأوكسجين إلى داخل الخلايا عن طريق التنفس وانحلاله بالدم الذي يحتوي على ماء وكذلك العناصر الغذائية التي تنحل في الماء وتدخل إلى الخلايا والأجهزة المختلفة) وكذلك يقوم الماء أيضاً بنقل نواتج أو فضلات التمثيل الغذائي إلى خارج الخلايا.

2) سهولة الهضم والامتصاص والاستفادة من المعادن القابلة للذوبان في الماء.

- إن فقدان الماء من جسم الإنسان له أثر سيء وعند فقدان 1.5-1 لتر من الماء يؤدي ذلك إلى النظر بسرعة إلى كمية الماء وبالتالي الشعور بالعطش ويتعلق هذا بمركز الشرب (مركز العطش) في الجهاز المركزي العصبي والذي ينظم معادلة الماء في الجسم.

- عند التبرع بالدم لا نأخذ الكمية بناءً على وزن الشخص (المُعتقد الشائع أن الشخص البدين يُسحب منه دم أكثر من النحيف خاطئ) لأن الجسم يحوي من 4-6 لتر من الدم بغض النظر عن وزن الشخص، أقصى كمية دم يُمكن أخذها من شخص هي كيسين وعندما نأخذ أكثر من هذه الكمية يبدأ الشعور بالعطش عند الإنسان.

ملاحظات هامة:

- ✓ بعض المشروبات مثل القهوة والشاي لا تُحتسب ضمن كمية الماء بل إنها تزيد من معدل فقد الجسم للماء لأنها تحتوي على الكافئين الذي يسحب الماء من داخل الخلايا.
- ✓ القهوة ليس لها تأثير كبير على ضغط الدم إلا بمقدار بسيط جداً ولكن الكافئين الذي يوجد فيها يزيد من تسرّع القلب.
- ✓ كبار السن يقل عندهم الإحساس بالعطش رغم حاجتهم الشديدة للماء.
- ✓ يصاب الإنسان بالإعياء والدوخة والشعور بالنوم إذا فقد 4% من الماء الموجود في جسمه، ويصاب الإنسان بالجفاف وشعور بالإغماء في حال زيادة معدل فقد الماء عن 5%، وإذا زادت النسبة ووصلت إلى 7% يفقد الإنسان القدرة على التنفس (لأن الأوكسجين ينحل في الماء داخل الجسم) وإذا زادت النسبة عن 10% قد تصل للوفاة، لذلك عند الحوادث يجب تعويض الدم بسرعة لتعويض الماء المفقود، وعند عدم توافر دم يحمل زمرة مطابقة لزمرة دم المصاب يمكن إعطاء أمصال حيوية أو مصورة دموية لرفع نسبة الماء داخل جسمه لحين توافر الزمرة المطابقة.

وفي حال كان فقدان الماء في الجسم نتيجة اختلال فيزيولوجي نجد الأعراض السريرية التالية:

1) هبوط في قدرة العمل: نقص الماء في الجسم يؤدي إلى نقص الأوكسجين ونقص المواد الغذائية وطرح الفضلات وبالتالي انخفاض في عمل أجهزة الجسم.

2) في ظروف ارتفاع حرارة الهواء تظهر أيضاً ارتفاع درجة الحرارة في الجسم عند فقدان الماء:

A. لأن تنظيم درجة حرارة الجسم يتم عن طريق المنظم الكيميائي الذي يحوي نواقل كيميائية تحتاج للماء لكي تقوم بوظيفتها.

B. إذا ارتفعت حرارة الجسم وقلت كمية الماء يؤدي ذلك إلى خلل في طرح الحرارة عن طريق التعرق والتنفس وبالتالي يكون طرح الحرارة بكميات دنيا.

3) اختلال ضغط خلايا الأنسجة: عندما تقل نسبة الماء يقل نقل المواد الغذائية من وإلى الخلايا بالانتشار والحلول عن طريق الضغط الحلولي.

4) عدم خروج مركبات الآزوت من الجسم عن طريق البول والتعرق.

5) اختلال كمية الأملاح – الماء في الجسم.

6) زيادة عمل القلب: يسبب نقص الماء زيادة في عمل القلب للتعويض، ففي حالات الحوادث والنزوف الشديدة نجد أن النبض متسارع وتكون قيمته مرتفعة حوالي 120-130 وذلك ليوصل أكبر كمية من الدم إلى أنحاء الجسم المختلفة.

7) زيادة عمل الجهاز البولي: لا يسبب زيادة في طرح البول وإنما زيادة في عمل الكليتين لأن كمية الماء الواردة إلى الكليتين أقل وبالتالي جهد مضاعف لطرح الفضلات ضمن كمية الماء المحدودة.

مثلا:

- يمر على الكلية 5 لتر ماء في الدقيقة وأصبح يمر 4 لتر ماء في الدقيقة وبالتالي ازداد عمل الكلية للتخلص من الفضلات التي تحتاج 5 لتر ماء وإطراحها ب 4 لتر ماء فقط.

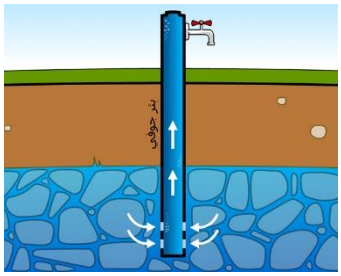
مصادر المياه:

- أما مصادر المياه في الطبيعة فهي:

المياه الجوية:

- وهي مياه الأمطار والثلوج ونادراً ما تستعمل للشرب وفي الاحتياجات اليومية، إن هذه المياه تحتوي على المعادن بصورة ضئيلة جداً وتحتوي على مواد عضوية قليلة وخالية من المكروبات (شبه معقمة) وهذه المياه تستعمل للشرب في المناطق القليلة المياه أو المعدومة منها، ولكن يمكن أن تتلوث عند نزولها إذا كان الهواء ملوثاً.

المياه الجوفية:



- إن هذه المياه تكون تحت الأرض وبعمق يتراوح بين 1-2 متر أو بعمق عشرات الأمتار وهذه المياه تجري من المناطق المرتفعة إلى المنخفضة وتستعمل هذه المياه في الشرب وذلك لعدم تلوثها بالإضافة إلى شفافيتها الجيدة، علماً أن هذه المياه غير ملوثة بالبكتيريا إلا إذا كانت على مصبات معينة، وهي غنية بالأملاح المعدنية ويختلف ذلك حسب طبيعة التربة.

- مثلاً تربة غنية بالفلور فيكون الماء غني بالفلور، وإن كمية أملاحها تتعلق بمدى عمقها فالمياه الجوفية مصدرها مياه الأمطار والثلوج وعندما تتغلغل إلى طبقات أعمق تنحل فيها مواد معدنية أكثر، أي أن كمية الأملاح المعدنية في المياه على أعماق كبيرة تكون أكبر من كميتها في المياه السطحية، والمياه الجوفية لا تتلون بلون التربة (تربة حمراء -تربة كلسية -تربة صفراء) لأنها ترتشح ضمن التربة (فلاتر طبيعية) إلا أن تلوث التربة يشكل خطورة على تلوث المياه.

المياه السطحية

- وهذه المياه تجري فوق سطح التربة على شكل مياه مستنقعات -بحيرات - نهيرات أو أنهار.
- إن المياه السطحية معرضة للتلوث بصورة دائمة وتحمل خطورة وبائية، وتلوث هذه المياه يكون بالدرجة الأولى عند التجمعات السكانية وتكون فقيرة بالأملاح المعدنية.

الصفات الفيزيائية للماء:

- صفات الماء الطبيعي القابل للشرب: شفاف +عديم الطعم والرائحة، ويمكن أن يتحول إلى ماء غير قابل للشرب عند تغير صفة أو أكثر من هذه الصفات، ويمكن أن يتلون الماء لكن يبقى صالحاً للشرب (مثل العصير).

شفافية الماء:

- وتحدد هذه الصفة بأن يكون الماء شفافاً، طريقة تحليل شفوفية الماء بأن نأخذ وعاء زجاجي نظيف ونضع فيه ماء بارتفاع 30 سم (ويكون طوله 30 سم وعرضه 30 سم) وبعد ذلك نضع ورقة مثقوبة بأحرف خلف الزجاجة (أو نكتب عليها بضعة كلمات) إذا استطعنا أن نقرأ هذه الورقة عن طريق الماء وكانت الكتابة واضحة تُقرأ هذه الورقة فهذا معناه أن الماء شفاف وجيد، وعندما تكون الكتابة غير واضحة فالماء غير شفاف وهذا يعني أن الماء غير جيد ويهيئ الظروف الملائمة للطفيليات وبيوضها.

✓ هذا وإن الماء الصالح للشرب يجب أن يكون شفافاً وشفوفيته تتعلق بمدى احتوائه على الأملاح والمواد العضوية الأخرى.

اللون:

- الماء الصالح للشرب يجب أن يكون عديم اللون وعند فحص الماء بالمخبر تُحدد درجة التلوث باستخدام محلول كروم كوبنت (كوبالت) ويجب ألا تزيد درجة التلوث عن 20-30.

✓ علماً أن مياه المستنقعات تكون ذات لون أصفر، ومياه الآبار عندما تكون ملونة باللون الأخضر يدل ذلك على ارتفاع نسبة الكالسيوم في المياه (الكالسيوم غير ملوث لكن ارتفاع نسبته تؤدي إلى تلون المياه باللون الأخضر).

سؤال مهم

- يتم فحص لون المياه بمحلول؟
  - أ- كروم الصوديوم
  - ب- كروم كوبنت (كوبالت)

الطعم والرائحة:

- يجب أن يكون الماء بدون طعم أو رائحة ولكن تلوث المياه يؤدي إلى وجود الطعم والرائحة وهذا التلوث يكون بالمواد العضوية.
- طعم المياه يتعلق باحتوائها على الأملاح المعدنية وحرارة الماء والغازات المذابة.
- إن تغير طعم الماء له أسباب عديدة منها تغير تركيز بعض الأملاح المعدنية فزيادة كمية أملاح الحديد بالماء 0.3 – 0.5 ملغ/ل يعطي الماء طعم معدني، ويظهر طعم الكلور بالماء عندما تكون نسبته 1-2 ملغرام أو أكثر في لتر من الماء.
- وعند تحديد طعم الماء يجب أن تؤخذ العينة من مصدر للمياه درجة حرارته من (15 – 20) وإذا كانت باردة أو ساخنة فيجب أن تبرد أو تسخن إلى هذه الدرجة، وإن طبيعة تحديد طعم المياه تقسم إلى:

مالحة، مرة، حامضة، حلوة، أو أن تكون ذات طعم سمكي، معدني كلوري، ويحدد طعم المياه حسب الدرجات التالية:

صفر	بدون طعم (المياه الطبيعية)
1	جداً ضعيفة
2	ضعيفة
3	ظاهرة
4	بارز
5	جداً قوي

الحرارة:

- حرارة الماء لها أثر فيزيولوجي كبير على عضوية الجسم وصحته، فهي تُؤثر على الجسم عن طريق الفم والمعدة وبالتالي على الجهاز العصبي المركزي.
- ✓ حرارة الماء والطعام تسبب منعكسات لأجهزة الجسم المختلفة لتغيير حرارة الجسم.

إن أفضل درجة حرارة للماء هي من (7-12) والماء الذي درجة حرارته أكثر من 15 درجة يكون بدون نكهة طيبة.

- ❖ وقد أُثبت علمياً أن المياه المبردة تقوي عمل الغدد اللعابية والمعدية وتبرد الغشاء المخاطي للفم والمريء ولهذا بالأوقات الحارة يطلب الجسم شرب المياه الباردة.

- الماء بدرجة حرارة أقل من 5 درجات (< 5 درجات) يكون خطر على الصحة وله تأثيرات فيزيولوجية سيئة، ومن الممكن أن يُحدث إصابات معينة كالرشح والتهاب اللوزات (بعض الأطباء يعتقدون أنه لا توجد علاقة لدرجة حرارة المياه بالتهاب البلعوم والأغشية المخاطية ولكن معظم الأطباء مصرين على أن لها علاقة وذات أهمية كبيرة).
- شرب الماء البارد جداً بعد أكل الأغذية الساخنة مباشرة يؤدي إلى إصابة ميناء السن.

لماذا الإحساس بالبارد على الأسنان أسرع من الساخن؟

ذلك بسبب الفروقات في درجة الحرارة، فدرجة حرارة الجسم أو الحفرة الفموية 37 درجة مئوية وعند شرب شاي ساخن مثلاً درجة حرارته 50 درجة يكون الفرق 13 درجة بين حرارة الميناء والشاي، أمّا عند شرب مياه باردة درجة حرارتها 4 أو 5 درجات يكون الفرق 32 درجة بين حرارة الميناء والماء وهذا الفرق يحدث تقلص شديد وسريع بالميناء يؤدي إلى لمعة، خاصةً إذا كان المريض يعاني من حساسية الأعناق.

- في منطقة أعناق الأسنان أحياناً الميناء يغطي الملاط وأحياناً الملاط يغطي الميناء (الغالب أن يغطي الميناء نهاية الملاط)، وأحياناً يلتقي الميناء والملاط بشكل متساوٍ أو يبتعدان عن بعضهما مسافة من ربع إلى نصف مل.

الصفات الكيميائية للماء:

يجب أن يحافظ الماء بصورة دائمة على صفاته الكيميائية (عندما يكون تركيز الأملاح المعدنية والمواد العضوية لا تتجاوز الحد الطبيعي).

PH / الماء:

يجب أن يتراوح بين 6.5 و9.5 (قلوي معتدل أو درجة خفيفة من القلوية)

- يُعتبر الماء حامض جداً عندما تكون درجة ال PH أقل من 4.
- ويُعتبر الماء قاعدي جداً (أساسي) عندما تكون درجة ال PH 10 أو أكثر.

- تبدل PH الماء يسبب اضطرابات في عمليات التبادل الشاردي والعمليات الحيوية داخل الجسم.

عندما تنخفض PH الماء إلى 4 أو أقل تؤدي إلى تآكل أعناق الأسنان، لذلك يجب عدم تفريش الأسنان بعد الوجبة الطعامية إلا بعد مضي نصف ساعة على الأقل لأن الطعام يحوي مواد حامضية تؤدي إلى انخساف الأملاح المعدنية وضعف في الطبقة السطحية للميناء وتفريش الأسنان مباشرة يزيد انخساف الأملاح.

الأملاح المعدنية:

ملاحظة

جميع الشوارد المعدنية واحدتها ملغرام في لتر

1) الحديد:

يوجد في المياه الجوفية (عيون المياه) على شكل بيكربونات الحديد (Fe_2HCO_3) وعند تلامس الهواء مع الماء تتحول هذه إلى هيدروكسيدات الحديد $Fe(OH)_2$ وهذه من شأنها أن تلون الماء وتعتمه، وعند احتواء الماء على الحديد بكمية أكثر من 0.3-0.5 ملغرام في اللتر سيكون المظهر الخارجي للماء غير طبيعي وفي مياه الشرب التي مصدرها جوفي يجب ألا تزيد نسب الحديد عن 0.3 ملغرام / ل في الماء.

2) الكلوريدات (أيونات):

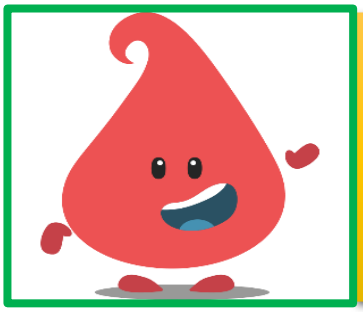
الكلور يقوم بدور تعقيمي وتنظيفي

تكون أيونات الكلور في المياه عادة بنسبة عالية من 20-30 ملغرام في لتر الماء وإن زادت هذه النسبة ووصلت إلى (350-500) ملغرام في لتر الماء لوجدنا أن طعم الماء تغير وأصبح مالحاً وبذلك يؤثر على إفرازات المعدة.

عندما تصل نسبة الكلور في مياه الشرب لحوالي 100 ملغرام في لتر تظهر رائحة الكلور وطعمه (لكنها تُعتبر نسبة طبيعية).

3) السلفات أو الكبريتات (أيونات):

إن كانت كميتها أكثر من 500 ملغرام في لتر الماء فيكون طعم الماء مر ومالح وهذا يؤثر على المعدة ومن الممكن أن تحدث الإسهالات.



سؤال:

1. يصبح طعم الماء مر ومالح عند تلوث الماء بشوارد: السلفات أو الكبريتات.
2. يصبح طعم الماء مالحا عند تلوث الماء بشوارد: الكلوريدات.

4) النترات أو الآزوت (أيونات):

إن الماء الذي يحتوي على النترات يكون عادة ماء آبار ويجب ألا تزيد نسبتها على أكثر من 30 – 40 ملغرام في لتر الماء، لأن زيادتها تسبب أمراض الدم للأطفال ويمكن أن تتطور إلى سرطان دم.

سؤال: ما الحد الطبيعي للنترات في المياه و إلى ماذا تؤدي زيادة نسبة النترات؟

1-يجب ألا تزيد نسبة النترات في المياه عن: 30-40 ملغرام في لتر الماء.

2-يؤدي تلوث المياه بأملاح النترات إلى: أمراض الدم للأطفال.

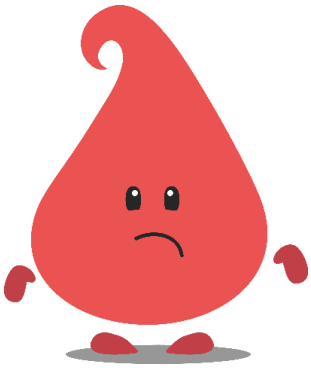
5) الفلور (أيونات):

- أن 1 ملغ في لتر من الماء يعطي وقاية من نخر الأسنان أما إذا زادت هذه الكمية فتسبب التبقع الفلوري على الأسنان.

الصفات الجرثومية:

- إن مياه الشرب النقية لا تحتوي على الطفيليات ولا الجراثيم المسببة للمرض (البكتيريا) علماً أن نسبتها لا تزيد عن 10-30 في كل مل أما في المياه المفتوحة فنجد أن نسبتها 1000-1500 لكل مل أما في مياه الحنفيات فنجد الجراثيم لا تزيد نسبتها عن 100 لكل مل.

تلوث المياه:



- يكون تلوث المياه كيميائياً نتيجة رمي فضلات المصانع وعضوياً أيضاً:

الأوبئة التي ينقلها الماء:

- إن الأوبئة التي ينقلها الماء:

✓ هي الكوليرا، التيفوئيد، الزحار الأميبي، البلهارسيا، الملاريا، التسمم الكلوي.

ملاحظة:

- البلهارسيا مشهورة في مصر وهي عبارة عن ديدان تصيب الكبد ولها فترة حضانة طويلة تصيب أحياناً الأطفال ولا تظهر أعراض المرض إلا لبعد أعمار معينة بعد الثلاثينيات مثلاً.

- حسب إحصائيات اليونيسكو إن في الأقطار النامية كل عام يتوفى من الأطفال 15 مليون بعمر أقل من خمسة سنوات والسبب يعود إلى عدم توفر المياه النقية ونظافة السكن، ولو وفرت مياه الشرب ونظافة البيئة لانخفضت نسبة وفيات الأطفال إلى 50%.

- وحسب إحصائيات منظمة الصحة العالمية إن 50-80% من الأمراض المنتشرة في الأقطار النامية سببها يعود إلى المياه (عدم توفر المياه النظيفة).

فمثلاً:

- كل عام يموت ثمانية مليون طفل وثمانية عشر مليون شخص بسبب الزحار، أما التراخوما فتصيب 500 مليون شخص أكثرهم يفقدون البصر، أما الإصابة بالطفيليات فنجد أن 50% من سكان الدول النامية مصابين بها أي حوالي 200 مليون شخص في 70 بلد نامي مصابين بالبلهارسيا.
- أما في إفريقيا نجد أن الملاريا كل عام تقتل مليون طفل بعمر سنتين.
- إن الأمراض التي تنتشر عن طريق الماء تكون بوساطة غسل اليدين وغسل أوعية المطبخ والغذاء.

الوقاية من المياه الملوثة:

1) الفحص الدوري للمياه.
2) تأمين مصدر نقي يؤمن للسكان حاجتها من المياه.
3) منع تلوث المياه بالمواد الكيميائية والعضوية (كالمصانع)
4) منع المؤسسات العلمية من رمي فضلاتها بالمياه.
5) تطبيق أحدث الطرق لتصفية المياه.

اختبر معلوماتك:

1. زيادة كمية أملاح الحديد بالماء 0.5- 0.3ملغ/ل يعطي للماء طعم:	2. يكون طعم الماء مر ومالح مع حدوث إسهال عندما تكون أيّ من الشوارد التالية مرتفعة:
A كلوري	A الحديد
B مر	B الكلوريدات
C معدني	C الفلور
D معدني مر	D كل ما سبق خاطئ
3. يوجد الحديد في المياه الجوفية (العيون) على شكل:	4. فقدان الماء في الجسم نتيجة اختلال فيزيولوجي يؤدي إلى أي من الأعراض السريرية التالية:
A هيدروكسيد الحديد	A ضعف في عمل الجهاز البولي
B أوكسيدات الحديد	B انخفاض عمل القلب
C بيكربونات الحديد	C عدم خروج مركبات الآزوت من الجسم
D كل ما ذكر صحيح	D كل ما ذكر صحيح
5. يجب ألا تزيد نسبة أيونات النترات في الماء أكثر من:	6. الحد المسموح به من غاز الفحم في الهواء:
A 20 – 30 ملغ/ليتر	A 0.1%
B 20 – 40 ملغ/ليتر	B 0.1 ملغ \ ل
C 30 – 40 ملغ/ليتر	C 0.7%
D 40 – 60 ملغ/ليتر	D 0.7 ملغ \ ل
E	E كل ما ذكر خاطئ

1	2	3	4	5	6
C	D	C	C	C	A