المعالجة أثناء الطوارئ لمياه الشرب عند نقطة الاستخدام

عادة ما تحتاج إمدادات مياه الشرب إلى المعالجة أثناء حالات الطوارئ، وبعدها، حتى تكون المياه آمنة ومقبولة من قبل مستخدميها. وبصورة عامة، فإن تنفيذ عملية المعالجة عند نقطة الاستخدام هي الوسيلة الأسرع والأقل تكلفة عن معالجة الشبكة المركزية للإمدادات، غير أنها الأصعب في تدبيرها. وتقتصر الحاجة إلى المعالجة على مياه الشرب والمياه المستخدمة في إعداد الطعام. ورغم ذلك، فإن الكمية المطلوبة لكل شخص تعادل خمسة ليترات يومياً. وهذه المذكرة التقنية تصف بعض أكثر الخيارات شيوعاً للمعالجة وأبسطها، وهي مناسبة لاستخدامها أثناء الطوارئ

التحضير قبل المعالجة

هناك مجموعة متنوعة وكبيرة من التقنيات الخاصة بمعالجة المياه عند نقطة الاستخدام. ومن شأن الوسائل الموصوفة أدناه أن تقضي على التلوث المادي والتلوث بالأحياء المجهرية الموجودة بالمياه، ولكنها لا تزيل التلوث الكيميائي

وحتى تكون المياه مأمونة الشرب، يجب أن تمر بعملية تطهير، وتتطلب معظم عمليات التطهير أن تكون المياه قد مرت بمعالجة سابقة حتى تخلو المياه من أية جسيمات عالقة، ولضمان فعالية عملية التطهير نفسها

التهوية

تهوية المياه تسمح بتماس الهواء مع المياه وزيادة نسبة الأكسجين بها

وهذا يساعد على ما يلي :

- التخلص من المواد المتطايرة مثل كبريتيد الهيدروجين والميثان اللذان يؤثران على المذاق والرائحة؛
- خفض نسبة ثاني أكسيد الكربون في المياه
- أكسدة المعادن الذائبة في المياه مثل الحديد والمغنسيوم حتى يمكن التخلص منها عن طريق الترسيب والترشيح

ويمكن تهوية المياه بعدد من الطرائق، وهناك طريقة بسيطة يمكن أن تقوم بها الأسر وهي تحريك وعاء مملوء جزئياً بالمياه بصورة سريعة لمدة خمس دقائق الشكل ٥-١، ثم ترك المياه لتستقر وتهدأ لمدة ٣٠ دقيقة إضافية للسماح لأي جسيمات عالقة بالاستقرار في القاع

الشكل ٥-١
التهوية عن طريق تحريك المياه بقوة

التخزين والتسريب (استقرار المياه)

عند ترك المياه لتستقر وتهدأ في الظلام ليوم واحد، يموت أكثر من ٥٠٪ من البكتريا الضارة الموجودة بها، وتستقر المواد الصلبة العالقة بالمياه وبعض مسببات المرض في قاع الوعاء، مما يعني خفض نسبة المخاطر بصورة أكبر. أما تخزين المياه ليومين فيعمل على خفض عدد الكائنات الحية التي تعمل كأوياء وسيطة لأمراض مثل العدوى بالدودة الغينية (داء التنينات). ويمكن للأسر أن توسع من فائدة التخزين باستخدام النظام البسيط للأوعية الثلاثة والموضح في الشكل ٥-٢

الترشيح

تعمل المرشحات على القضاء على التلوث من خلال حجزها للجزيئات بصورة مادية، مع السماح بمرور المياه خلالها

التصفية

التصفية هي طريقة بسيطة للترشيح، فمن شأن سكب المياه خلال قطعة نظيفة من القماش القطني أن يحجز بعض الطمي والمواد الصلبة العالقة الشكل ٥-٣. ومن الأهمية بمكان أن تكون قطعة القماش المستخدمة نظيفة حيث أن القماش القذر قد يضيف ملوثات أخرى إلى المياه. وهناك فلاتر خاصة مصنوعة من الأقمشة أحادية الخيوط يمكن استخدامها في المناطق التي تنتشر فيها عدوى الدودة الغينية. كما يجب غسل تلك الأقمشة باستخدام الصابون والماء النظيف

المرشحات الرملية

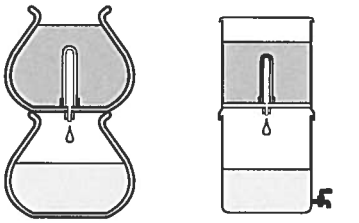
يمكن تجميع المرشحات المنزلية داخل أوعية مكونة من الفخار أو المعادن أو اللدائن البلاستيكية. وتملأ الأوعية بطبقات من الرمال والحصى وتنظم الأنابيب بحيث تقوم بدفع المياه تصاعدياً أو تنازلياً من خلال المرشح. ويوضح الشكل ٥-٤ شكل أحد الفلاتر البسيطة التي تعمل على ضخ المياه إلى أعلى بطريقة سريعة

المرشحات الخزفية

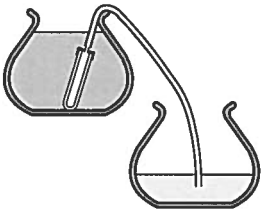
تمر المياه ببطء خلال المرشحات الخزفية أو "تعرف باسم شمعه" الشكل ٥-٥. وأثناء هذه العملية، يتم ترشيح الجزيئات العالقة بصورة آلية من المياه، وهناك بعض المرشحات ، على سبيل المثال، يتخللها معدن الفضة الذي يعمل بمثابة عامل مطهر وقاتل للبكتريا، وبذا يحد من الحاجة إلى غلي المياه بعد فلترتها

يمكن تصنيع المرشّحات الخزفية محلياً، ولكنها تصنع بكميات كبيرة، وهي صالحة للتخزين لفترات طويلة، لذا يمكن تخزينها استعداداً لأية طوارئ مستقبلية

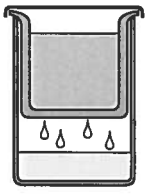
أما الشوائب المحتجزة فوق سطح الشمعة فيجب إزالتها بالفرشاة تحت مياه جارية، على فترات منتظمة



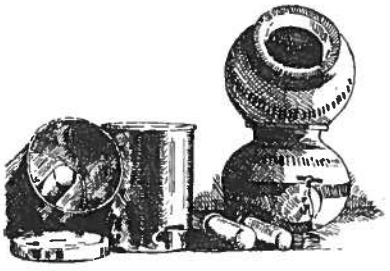
مرشح (شمعه) مع وعائين — وحدة معالجه جاهزة



مرشح (شمعه) مع صحاره (سيفون)



وعاء مسامي



الشكل ٥-٣ المرشحات الخزفية

التطهير

تقضي عملية التطهير على جميع الكائنات الحية المضرة المتواجدة في المياه، وتجعلها مياه آمنة للشرب

الغلي

غلي المياه طريقة في غاية الفعالية لتطهيرها، غير أنها طريقة مستهلكة للطاقة. فيجب أن تصل المياه إلى درجة الغليان "المتقلب" وتترك هكذا لمدة دقيقة في الأماكن التي تتواجد على مستوى البحر، ولمدة ثلاث دقائق في المناطق الأعلى. وعلاوة على التكلفة العالية للطاقة المستخدمة في غلي المياه، فلها عيوب أخرى منها تغير مذاق المياه، وهو أمر يمكن تحسينه عن طريق تهوية المياه من خلال تحريكها بقوة في وعاء محكم الغلق بعد أن تبرد

المواد الكيميائية

هناك العديد من المواد الكيميائية التي يمكنها تطهير المياه غير أن الكلورة هي أكثرها شيوعاً. وعند استخدام الكلورة بصورة صحيحة، يمكن للكلور قتل جميع الفيروسات والبكتريا غير أن هناك بعض البروتوبزوا والديدان الطفيلية مقاومة للكلور. وتتوافر مصادر عديدة للكلور تستخدم لأغراض منزلية، فهو قد يكون على شكل سائل، أو مسحوق، أو أقراص. وكلها تتباين في الحجم والقوة (كمية الكلور في كل منها مثلاً) ، ولذا كانت الحاجة إلى كميات مختلفة وفقاً لكل تركيبه. ويجب على الدوام اتباع إرشادات المصنع الخاصة بالاستخدام، ووضع هذه الإرشادات بصورة واضحة أمام المستخدمين لتفادي سوء الاستخدام (انظر الشكل ٥-٦)

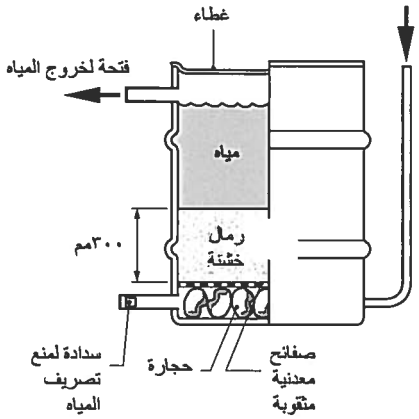
ينبغي عدم إعطاء مركبات الكلور إلى المستخدمين، بعيداً عن الحاويات التي توفرها الشركة المصنعة، حيث لا يمكنهم معرفة الكمية اللازمة للاستخدام أو كيفية استخدامها بمجرد النظر إلى تلك المركبات

التطهير الشمسي

إن الأشعة فوق البنفسجية للشمس تتولي تدمير الكائنات الحية الضارة المتواجدة في المياه

تملأ القناني الشفافة سعة لتر أو لترين بالماء النقي ويتم تعريضها بصورة مباشرة لأشعة الشمس لمدة خمس ساعات (الشكل ٥-٧)، أو ليومين متتاليين في حالة تلبد السماء بالغيوم بنسبة ١٠٠٪

يبرد الماء ويتم تحريكه بقوة قبل الاستخدام



الشكل ٥-٤ مرشّح تصاعدي بسيط وسريع

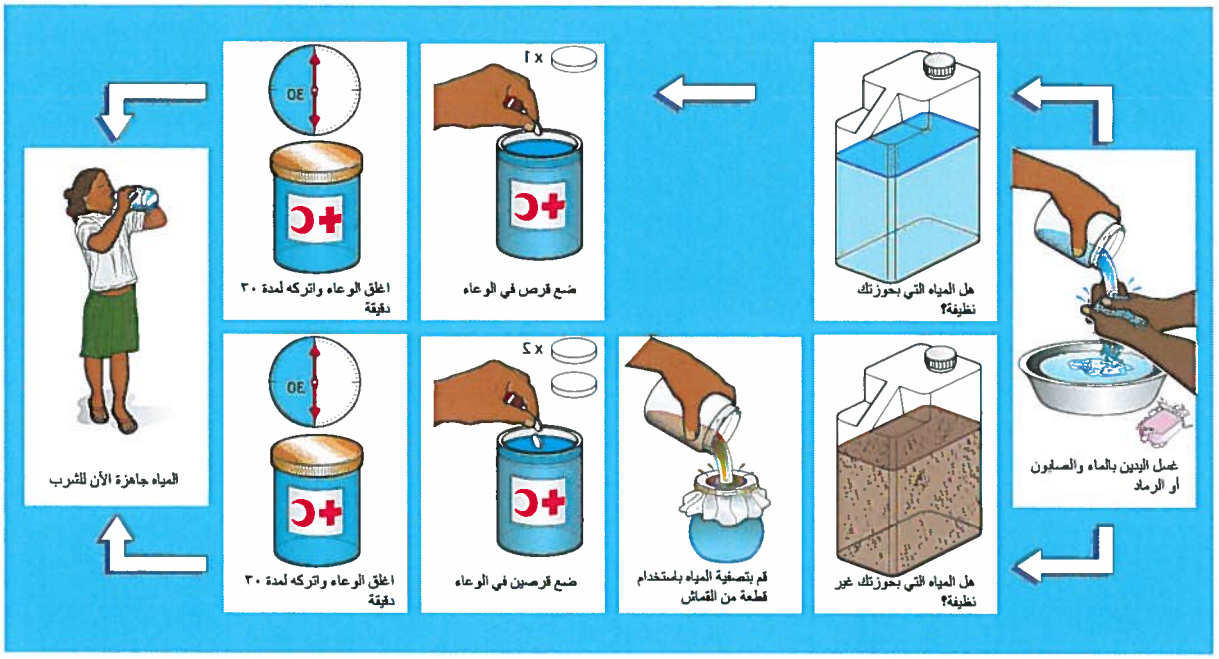
نظم مركبة للمعالجة

قام عدد قليل من الشركات الكبرى بإعداد مركبات تعمل على التخلص من الجزيئات العالقة وفي نفس الوقت تقوم بتطهير المياه. وإحدى هذه المركبات تحتوي على مادة كيميائية تساعد على انضمام الجزيئات العالقة إلى بعضها مكونة كتلة واحدة كبيرة وثقيلة تستقر في قاع الوعاء، كما تحتوي هذه المركبات على الكلور الذي يقوم بدوره بتطهير المياه بعد استقرار تلك الجزيئات في القاع

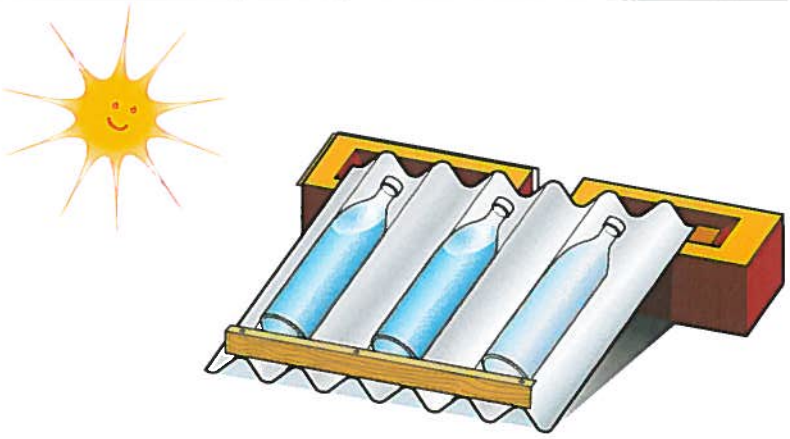
التدريب على استخدام هذه التقنيات

يعد امداد المتضررين بالكوارث بتقنيات معروفه لهم سابقا من احد اهم الاسباب لنجاح مشاريع امداد مياه الشرب في الطوارئ

كما انه من المهم الستثمار في تطوير وسائل وطرق معالجة مقبوله اجتماعيا من قبل المتاثرين بالطوارئ



الشكل ٥-٦ كيفية معالجة المياه بأقراص الكلور (مقتبسة من الجمعية الدولية للصليب الأحمر والهلال الأحمر – جنيف



الشكل ٥-٧ التطهير الشمسي

الشكل ٥-٨ دلو مزود بصنبور مياه

الاهتمام بالمياه بعد معالجتها

تكون عملية معالجة المياه بدون فائدة اذا لم تتخذ الاحتياطات لمنع تلوث المياه مرة اخرى

تخزين وكيفيه استخدام مياه الشرب على نفس مستوى اهمية عملية المعالجة

يجب تخزين المياه في أوعية نظيفة، مغطاة، تحفظ في أماكن مظللة وباردة

يجب أن يقوم كل امرء بغسل يديه بالصابون أو الرماد بعد استخدام المرحاض، وقبل تداول الأطعمة أو المياه النظيفة، وقبل تناول الطعام الأوعية ذات الفوهة الواسعة مثل الدلاء المزودة بغطاء محكم هي الأفضل حيث يسهل غسلها بين كل استخدام وآخر

يمكن أن يحدث التلوث أثناء تناول المياه من وعاء التخزين، فقد تتلامس الأيدي والأدوات مع المياه، ولذا من المهم تشجيع المستخدمين على غسل أيديهم بالصابون قبل التعامل مع مياه الشرب

وضع صنبور لوعاء التخزين حتي يتدفق الماء مباشرة إلى الكوب أو الصحن (الشكل ٥-٨)

تعزيز النظافة الشخصية

لن يؤت توفير مياه الشرب الآمنة ثماره إن لم يعرف مستخدميها كيفية الاستفادة منها. فتغيير السلوكيات غير الصحية له أهمية تماثل تماماً أهمية توفير المياه النظيفة

وحالات الطوارئ هي فرصة جيدة لإدخال ممارسات صحية جديدة للنظافة الشخصية. ومع استقرار مستخدمي المياه في البيئة الجديدة يكون احتمال تقبلهم لتغيير سلوكياتهم المعتادة أكبر

أما بالنسبة لإمدادات المياه والإصحاح، فإن الممارسة الأكثر أهمية تتمثل في التغيرات المتعلقة بغسل اليدين. يجب عدم افتراض أن كل شخص يعرف كيف يغسل يديه بصورة صحيحة، لذا وجب تعليمه

الإطار ٥-١ غسل اليدين

يجب أن يقوم كل امرء بغسل يديه بالصابون أو الرماد بعد استخدام المرحاض، وقبل تداول الأطعمة أو المياه النظيفة، وقبل تناول الطعام

للمزيد من المعلومات

CEHA (2004) Guide to the promotion of drinking-water disinfection in emergencies http://www.emro.who.int/ceha/pdf/DrinkingWater_Disinfection_En.pdf

Centers for Disease Control and Prevention. Fact sheets on HWTS methods. http://www.cdc.gov/safewater/household-water.html

IFRC (2008) Household water treatment and safe storage in emergencies http://www.ifrc.org/Docs/pubs/disasters/resources/responding-disasters/142100-hwt-en.pdf

Shaw, Rod (ed.) (1999) Running Water: More technical briefs on health, water and sanitation , ITDG, UK.

Smet, J. & Wijk, C. van (eds) (2002) Small community water supplies Chapter 19. Disinfection, IRC Technical Paper 40, IRC: Delft http://www.irc.nl/content/download/128541/351015/file/TP40_19%20Disinfection.pdf

SODIS (Undated) How do I use SODIS? http://www.sodis.ch/Text2002/T-Howdoesitwork.htm

United States Agency for International Development. Environmental helth topics: Household water treatment. http://www.ehproject.org/eh/eh_topics.html

WHO/UNICEF International Network on Household Water Treatment and Safe Storage. http://www.who.int/household_water/resources/en/

منظمة الصحة العالمية

تمت الترجمة والتعريب في
المركز الاقليمي لصحة البيئة
ص.ب 926967
عمان 11190,الأردن

ت : +9626 5524655
ف : +962 6 5516591
بريد الكتروني : emceha@who.int
www.emro.who.int/ceha

Prepared for WHO by WEDC. Authors: Sam Godfrey and Bob Reed. Series Editor: Bob Reed.
Editorial contributions, design and illustrations by Rod Shaw
Line illustrations courtesy of WEDC / IFRC. Additional graphics by Ken Chatterton.

Water, Engineering and Development Centre Loughborough University Leicestershire LE11 3TU UK
T: +44 1509 222885 F: +44 1509 211079 E: wedc@lboro.ac.uk W: http://wedc.lboro.ac.uk

منظمة الصحة العالمية - 2011 جميع الحقوق محفوظة. قامت منظمة الصحة العالمية باتخاذ جميع التدابير الاحترازية للتحقق من المعلومات الواردة في هذه النشرة. غير أن المواد المنشورة يتم توزيعها دون أية ضمانات، صريحة كانت أم ضمنية. ويقع على القارىء وحده مسؤولية تفسير واستخدام هذه المواد، وفي أي حال من الأحوال، لن تكون منظمة الصحة العالمية مسؤولة عن أية أضرار تنجم عن استخدام هذه النشرة.