**Facultad de Ciencias Médicas de Sagua.**

**Departamento de Tecnología de la Salud**

**Carrera: Técnico Superior de Ciclo Corto Higiene y Epidemiologia.**

**Asignatura: HIGIENE Comunal.**

**1er año. Curso completo Primer Período.**

**Confeccionado por: Profesor Auxiliar. Lic. Marcos A Chateloin Santos.**

**TEMA 2: CONTROL SANITARIO DEL AGUA**

**TEMÁTICAS:** 2.1- El agua y su influencia en la salud.

2.2- El agua como vehículo de enfermedades.

2.3-Característica de las enfermedades de transmisión hídrica. Conducta a seguir ante una contaminación de origen hídrica.

2.4- Característica de los microorganismos patógenos de origen intestinal, que tienen relación con la contaminación de las aguas.

2.5- Importancia Sanitaria y económica del agua.

2.6- Características físicas, químicas y biológicas del agua de consumo.

* **Objetivos:** Describir las características físicas, químicas y biológicas del agua de consumo relacionado con la aparición de las enfermedades de transmisión hídrica.

**2.1**

El consumo de agua humano y animal es quizás la expresión más evidente del uso del agua. Cada persona sobre la tierra requiere de dos litros de agua potable limpia cada día, lo que asciende a 10 millones de metro cúbicos por día para la población mundial.

Un número de bacterias, virus y parásitos pueden difundirse a través del agua y causar afecciones al hombre y a los animales. La mayoría de estas enfermedades son trasmisibles a causa que van de persona enferma a otra sana utilizando como vía de trasmisión el agua. Las enfermedades más comunes de este tipo son: *Infecciones Diarreicas Agudas, Fiebre tifoidea, Colera, paratifoidea, salmonelosis, giardiasis, etc.,* estas son las llamadas epidemias de origen hídrico por la cantidad de personas afectadas por la contaminación de las aguas. Debe señalarse que muchas de las enfermedades que se trasmiten por el agua pueden ser trasmitidas por alimentos.

El agua se necesita en cantidad y calidad suficiente para la vida, para crear y mantener hábitos de aseo y limpieza, hábitos higiénicos para la salud. Pero el agua se necesita de buena calidad, ya que de no ser así podría llevar tarde o temprano a la muerte al servir para la propagación de enfermedades.

### 2.2 Origen de la contaminación de las aguas

El contenido de sustancias extrañas en el agua procede, en mínima parte, de la atmósfera, y en su gran mayoría de la tierra. Las aguas superficiales son las que se contaminan con más facilidad, a causa de su mayor exposición a las fuentes habituales de contaminación. Las aguas subterráneas sufren una filtración que será mayor o menor según la calidad del terreno que atraviesan en su descenso y el grosor de la capa filtrante.

Así, el agua será más pura cuando atraviesa gruesas capas de tierra fina, arenosa, que cuando se infiltra a través de terrenos fisurados o agrietados.

Pero el agua subterránea puede también arrastrar sustancias extrañas que encuentra en los terrenos por los que atraviesa, así como microorganismos provenientes de la superficie de la tierra o de pozos negros u otro origen.

**En síntesis, se puede resumir el origen de la contaminación de las aguas, en estos dos grandes grupos:**

1. Por aguas provenientes de fenómenos naturales (erosión, etc.).
2. Por aguas residuales de las actividades humanas (albañales domésticos, residuales industriales, actividades agrícolas, etc.).

### Problemas de salud relacionados con el agua

La salud del hombre puede verse afectada por diversos procesos en los que interviene el agua, ya sea por su contaminación o por otros mecanismos capaces de producir enfermedad, a saber:

1. **Enfermedades adquiridas por la ingestión de aguas contaminadas:** 
   * de tipo bacteriano
   * de tipo viral
   * de tipo parasitario
2. **Enfermedades adquiridas por contacto con aguas contaminadas:** 
   * enfermedades por microorganismos que penetran por la piel y mucosas
   * erupciones o irritaciones cutáneas
3. **Enfermedades en las que el agua constituye hábitat de vectores.**
4. **Enfermedades cuya incidencia puede evitarse por el uso regular del agua (promoción de hábitos de higiene personal).**

### 2.3 Características de las epidemias de origen hídrico

Las enfermedades de trasmisión hídrica pueden presentarse en el hombre en forma endémica o epidémica, en este último caso presentan las siguientes características:

1. Aparecen en forma explosiva en un gran número de personas que son susceptibles y están expuestas al riesgo.
2. Generalmente hay una distribución geográfica particular de los casos (relacionada con el consumo del agua contaminada por un sector de la población).
3. No hay distinción en cuanto a edad, sexo, profesión, etc. Enferman los susceptibles que consumen el agua contaminada.
4. La epidemia se establece bruscamente y se desarrolla en un tiempo más o menos determinado, por tratarse de la contaminación de una fuente única. Si se mantiene, la epidemia se prolongará; si se detiene, su curso será corto. El momento de aparición de los casos depende de la extensión del período de incubación.
5. La epidemia se presenta con una curva en forma de aguja, con un rápido ascenso y descenso también rápido, si se ha eliminado el uso del agua contaminada.
6. A menudo son mixtas, con la posible aparición de otras infecciones del aparato digestivo.

**Contaminaciones hídricas. Estudios**

Los gérmenes patógenos pueden penetrar a la red por puntos donde ella no esté suficientemente protegida, por tramos de la red donde la presión efectiva del servicio sea inferior a la presión atmosférica o por extremidades o derivaciones de la red donde la presión efectiva del servicio sea inferior a la que actúa en cualquier otro sistema de tuberías o aparatos sanitarios con los que esté conectada la red de agua potable.

**Principales defectos de la red de distribución que favorecen la entrada de los gérmenes patógenos a la misma:**

• Operación o flujo intermitente de la red, que da lugar a grandes reducciones de presión interna.

• Instalación incorrecta y falta de mantenimiento de las tuberías y órganos accesorios de la red.

• Existencia de interconexiones peligrosas con sistemas de abastecimientos secundarios de calidad dudosa en cualquier punto de la red.

• Incorporación de nuevas líneas de tuberías al sistema sin la adecuada desinfección antes de ponerla en uso.

• Localización inadecuada de las tuberías para aguas albañales y pluviales con relación a la red de distribución del agua.

• Uso de tuberías de diámetros inadecuados en edificios y viviendas.

• Insuficiencias en las juntas.

• Falta de mantenimiento en el servicio de búsqueda de salideros.

**Estudio y control epidemiológico durante una contaminación hídrica**

Generalmente el conocimiento de las autoridades sanitarias de la existencia de una contaminación hídrica puede ser por una o varias de las siguientes vías:

• Quejas de la población por el mal sabor u olor del agua.

• Resultados del análisis bacteriológico sistemático o circunstancial del agua.

• Presencia inusual de casos de EDA, Hepatitis A, Fiebre tifoidea, etc.

• Por comunicación de los servicios de acueducto y alcantarillado de la localidad.

• Por sospecha cuando coinciden en tiempo y especio vertimientos de aguas albañales y salideros de agua potable.

• Cuando se realizan reparaciones de las redes de distribución o tanques de almacenamiento sin el posterior tratamiento químico para la desinfección.

• Cuando se sospecha por paros en el tratamiento del agua que afecta a una o más localidades.

**Pasos a seguir cuando se sospecha una contaminación hídrica**

La contaminación hídrica es un evento que se presenta con relativa frecuencia en nuestro medio, de un control eficiente resulta la prevención de aparición de enfermos, evitar que se produzcan más casos y se propague la enfermedad y yugular la contaminación. Las acciones a realizar son muchas según el tipo y magnitud de la contaminación pero las fundamentales las enumeramos a continuación.

• Notificación de la contaminación a todas las autoridades y organismos locales que les corresponda,

• Determinar la causa de la contaminación,

• Toma de muestras de agua para el estudio bacteriológico,

• Trabajar para eliminar la causa,

• Cortar el suministro de agua contaminada a la población afectada por la contaminación y comenzar el servicio por carros cisternas o pipas,

• De no ser posible cortar el suministro de agua se realizará educación sanitaria a la población con el propósito que no consuma esa agua contaminada y utilice la que se suministra por carros cisternas o pipas,

• No autorizar el consumo de agua de pozos particulares para beber o preparar alimentos si no se le hace un tratamiento previo,

• Alerta epidemiológica a los médicos de familia del área de la contaminación y de los cuerpos de urgencia de policlínicos y hospitales para detección precoz de casos de enfermedades relacionadas con el agua,

• Realizar educación sanitaria a la población para que conozcan los síntomas fundamentales de las enfermedades relacionadas con el agua y acudan al médico inmediatamente si se presenta alguno de ellos,

• Proceder a la desinfección manual si se considera necesario,

• De existir casos de algunas de estas enfermedades comenzar el control de foco inmediatamente según corresponda a la enfermedad de que se trate,

• Una vez eliminada la causa de la contaminación proceder a la desinfección de la red de distribución,

• Instruir a la población para que procedan a la limpieza y desinfección de cisternas, tanques u otros recipientes que fueron utilizados para almacenar agua contaminada,

• Concluida la desinfección realizar muestreo bacteriológico del agua durante 3 días consecutivos y, dar por terminada la contaminación si al menos 2 muestras consecutivas son negativas.

**Estudio Independiente.**

1-Enuncie las características de las enfermedades de transmisión hídrica según formas de presentación de las mismas estudiadas en clases.

**2.4**

**Característica de los microorganismos patógenos de origen intestinal, que tienen relación con la contaminación de las aguas**.

**PROTOZOOS, HELMINTOS, ARTRÓPODOS Y MOLUSCOS**

**Los protozoos:**

* son formas unicelulares, intermedias entre el reino animal y vegetal, que requieren de oxígeno o alimentación orgánica.
* Algunos viven en medios anaeróbicos, obteniendo indirectamente el oxígeno.
* Algunas especies causan sabores desagradables a pescado, o a pepino, y otras veces sabores amargos, como la *Vorticella*.
* Cuando se encuentran vivas pueden mostrar palpitaciones de pequeños cilios, como cabellos. En ocasiones se encierran en vainas o cápsulas protectoras**. Ejemplo de protozoos son la *Entamoeba histolítica, Giardia lamblia, Trichomonas hominis, etc.***

**Entre los helmintos:**

* Se incluyen los **anélidos,** **los traquelmintos**, **los nematelmintos** y **los platelmintos o gusanos planos.**
* Entre los **nematelmiontos** las especies ***Ascaris lumbricoides* y *Trichuris trichiura*** producen respectivamente las **enfermedades denominadas ascaridiasis y trichuriasis.**

**Otro nematodo:**

* **El *Enterobius vermicularis*, da origen a la oxiuriasis, y las especies *Necator americanus* y *Ancylostoma duodenale*** a la mayoría de los casos de anquilostomiasis. En este último caso, los huevos excretados en las heces de personas infectada se convierten en larvas que evolucionan en una forma filariforme, infecciosas para el hombre.
* **El *Strongyloides stercoralis*, nemátodo** que habita en el tejido submucoso del intestino delgado, es el causante de la **estrongiloidiasis** y se trasmite de la misma manera que la **anquilostomiasis**. Si bien el agua puede constituir el medio que permite la ingestión de estos agentes infecciosos, la enfermedad se adquiere habitualmente por **penetración cutánea desde el suelo o por autoinfección en el caso del strongyloides.**
* **La distomatosis es otra enfermedad parasitaria que puede contraerse al ingerir agua contaminada que contenga quistes de un tremátodo, de las especies *Fasciola o Dicrocoelium*.**
* **Por lo menos una especie de platelmintos**, el Echinococus ***granulosus*** ha sido catalogado como productor de la hidatidosis, zoonosis en la que suele intervenir el ciclo perro‑oveja‑perro para mantener el reservorio de la infección (bovinos, porcinos y otros animales, incluidos los salvajes, pueden actuar como huéspedes intermediarios). La llamada tenia del perro se trasmite ocasionalmente

al hombre al ingerir agua o alimentos contaminados con heces de animales infectados.

* **La esquistosomiasis** se debe principalmente a tres especies de **tremátodos del género *Schistosoma*.** Los huevos, excretados en las heces o la orina, se convierten en **miracidios** al llegar a una masa de agua, donde **penetran en ciertos moluscos,** de los que surgen en forma de **cercarias,** listas para infectar al hombre. Se introducen en la piel, al cruzar un vado, al bañarse, etc. En muchos lugares del mundo, las personas que se bañan en los lagos contraen el "prurito de los nadadores", dermatitis causada por la introducción cutánea de las **cercarias de esquistosomas.**

De los **artrópodos** son indeseables las clases crustácea, insecta y arácnida. Desde el punto de vista sanitario es interesante el crustáceo del género *Cyclops* que sirve de huésped intermediario a un gusano nematelminto. Además, los géneros *Cyclops* y *Daphnis* constituyen a menudo una porción importante del plancton de las aguas dulces.

Muchos **moluscos**, como *Dreissena* y otros, al adherirse a las tuberías de agua, pueden causar alteraciones en su régimen hidráulico. Sanitariamente son importantes los géneros de caracoles terrestres, tales como *Biomphalaria,* ***Bulinus,* y *Oncomelania* (hospederos intermediarios de la esquistosomiasis) y los géneros *Australorbis, Tropicorbis, Physopis, Planobarius* y otros que sirven de vectores a diferentes gusanos de la clase tremátoda.**

### 2.5 Importancia sanitaria del agua

El agua se necesita en cantidad suficiente para la vida, para crear y mantener hábitos de aseo y limpieza; hábitos higiénicos importantes para la salud. Pero el agua se necesita de buena calidad, ya que no ser así podría llevar tarde o temprano a la muerte al servir para la propagación de enfermedades.

Si analizamos las estadísticas de morbilidad y mortalidad en cualquier población, podremos notar la relación directa que hay entre la tasa de morbilidad y la tasa de mortalidad por una parte, y la disponibilidad de agua en cantidad y calidad por otra.

De lo expuesto en el epígrafe anterior se infiere que el agua tiene una gran importancia desde el punto de vista sanitario, ya sea porque trasmite al hombre enfermedades cuyo agente causal es de tipo biológico o porque el motivo de la enfermedad puede ser debido a los elementos químicos presentes o deficitarios en las aguas.

**Tabla: Importancia sanitaria del agua de consumo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Enfermedades de trasmisión hídrica** | **Enfermedades por escasez o exceso de elementos químicos** |
| Cólera | Caries dental |
| EDA | Fluorosis |
| Shigelosis | Metahemoglobinemia |
| Fiebre tifoidea | Bocio |
| Hepatitis infecciosa | Saturnismo |
| Parasitismo intestinal | Enfermedades cardiovasculares |
|  | Cáncer |
| Endemia | Enfermedades crónicas |
| Epidemias | Intoxicaciones agudas |

Importancia económica del agua.

Las industrias necesitan agua para la elaboración de productos, enfriamiento de motores, arrastre de residuales, etc. Se calcula que para producir una lata de conserva de vegétales se necesitan 40Lt de agua y para producir una tonelada de cemento se requieren 3 500 Lt de agua.

Para el desarrollo de la agricultura es esencial el agua. Además, a medidas que avanza la tecnificación de la agricultura se van creando núcleos de población en las zonas de las tierras de labor, y estos requieren también abastecimientos de agua para lograr buenas condiciones de vida.

**2.6** Características del agua de consumo

Los requisitos para las aguas de consumo público están dados sobre la base de características físicas, químicas y biológicas.

Características físicas:

• **Turbiedad**: dada por la presencia de materia en suspensión (arcilla, cuarzo, limo, materia orgánica finamente dividida, etc.) No debe ser mayor de 10ppm (escala sílice)

• **Color**: se debe a la presencia de sustancias que están en solución en el agua como son las sustancia minerales disueltas, desechos industriales, materias vegetales, etc. No mayor de 20 ppm (escala platino - cobalto)

• **Sabor**: es la sensación gustativa que producen las materias contenidas en el agua, ente ellas podemos citar las sales inorgánicas.

• **Olor**: es la sensación producida en el olfato por las sustancias volátiles presentes en el agua principalmente sustancias orgánicas, o por contaminaciones con aguas albañales. (No debe tener olores o sabores objetables)

Para su control se realiza el análisis físico del agua.

**Características químicas:**

Atendiendo a las características químicas del agua de consumo, las sustancias químicas se pueden clasificar en tres grandes grupos:

1. Sustancias relacionadas con la potabilidad: son aquellas que pueden ocasionar daño a la salud por defecto, por exceso o porque no deben estar presentes en el agua.

**2**. Sustancias que pueden proporcionar turbiedad al agua: cloruros, hierro, manganeso, cobre, etc. que provocan turbiedad al agua por encima de 10 unidades y por lo cual no es tolerada para el consumo público.

**3**. Sustancias que indican contaminación: nitrógeno, cloruros y alquil benceno sulfonatos que indican contaminación por sustancias animales o vegetales, residuos domésticos o industriales, salinización de las cuencas subterráneas o superficiales y presencia de sustancias humectantes.

Para su control se realiza el análisis químico del agua.

Características biológicas:

Constituye uno de los aspectos más importantes en la calidad del agua de consumo. Son muy numerosos los microorganismos que pueden estar presentes en el agua como algas, hongos, levaduras, bacterias, protozoarios, virus, huevos de helmintos, etc., cuya presencia tiene importancia sanitaria en las aguas que se destinan directa o indirectamente para el consumo humano.

Para su control se realiza el estudio bacteriológico de las aguas.

**Estudio Independiente.**

Según lo estudiado en clase responda:

1. ¿Qué microorganismos patógenos de origen intestinal tienen relación con la contaminación de las aguas?
2. ¿Cuál es la importancia Sanitaria y económica del agua?
3. ¿Cuáles son los requisitos que debe tener el agua para que se considere apta par el consumo humano?

**Bibliografía Básica.**

* Conrado del Puerto Quintana. Higiene del Medio. T. I. Ed. Pueblo y Educación.1984, La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas. 2003. La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Agua y salud. Ed. Ciencias Médicas.2009. La Habana. Cuba
* Aguiar Prieto Pablo H, Aguiar Acosta M, Martí Pérez M. ABC de la Higiene. Ed. Ciencias Médicas.2008. La Habana. Cuba.

Rodríguez Mendoza Humberto, Manual de Técnicas y Procedimientos para Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas La Habana. 2012