

## ANÁLISIS DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO ABASTECIDA POR SEDAM HUANCAYO PARA UNA PROPUESTA DE TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL *Helicobacter pylori*\*

Rupay A. Violeta<sup>1</sup> y Santibáñez P. Betty

Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional del Centro del Perú

### RESUMEN

La presencia del *Helicobacter pylori* en el agua contaminada es común, pero debido a que en Huancayo existe un buen número de personas con gastritis, úlcera gástrica, úlcera duodenal y cáncer al estómago, nos conduce a investigar la presencia de esta bacteria en el agua de consumo humano abastecida por la empresa SEDAM Huancayo. Se ha encontrado presencia de *H. pylori* en el agua de consumo humano de Huancayo convirtiéndose en un foco de infección y aparición de estas enfermedades en el habitante huancayo. El presente es un estudio de análisis que se ha caracterizado por la toma de 50 muestras del agua para consumo humano abastecida por SEDAM Huancayo (de las 2 plantas de tratamiento y 08 pozos tubulares) los que han sido sometidos a pruebas de laboratorio. Se realizaron pruebas de cultivo e inmunología a fin de detectar el nivel de presencia del *Helicobacter pylori* en el agua. Se ha utilizado el método hipotético deductivo, por cuanto la deducción, tiene a su favor que sigue pasos sencillos, lógicos y obvios que permiten el descubrimiento de aquello que hemos pasado por alto. A través de la inducción, encontramos aspectos importantes a tener en cuenta para realizar una investigación como por ejemplo la cantidad de elementos del objeto de estudio. Entre los principales resultados tenemos que se ha encontrado la presencia del *Helicobacter pylori* en las 50 muestras de agua examinadas, tomadas por muestreo en la planta de tratamiento, pozos tubulares y domicilios. El tratamiento del agua de consumo humano que viene aplicando SEDAM Huancayo no está destinado al control del *H. pylori*. Sugerimos mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando también en la forma de cloración del agua, para garantizar su pureza y hacerla apta para el consumo humano. La empresa SEDAM debe mejorar el laboratorio de análisis de agua a fin de poder realizar análisis de bacterias como el *Helicobacter pylori*, así como contratar mayor número de personal profesional especializado para realizar estas funciones. Coordinar acciones con la DIGESA a fin de poder mejorar los análisis del agua que llega a la población y de esta manera contribuir a la prevención de enfermedades gastrointestinales. Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).

Palabras clave: *Helicobacter pylori*, enfermedades gástricas, agua de consumo humano, tratamiento del agua.

### ANALYSIS OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION SUPPLIED BY SEDAM HUANCAYO FOR A TREATMENT PROPOSAL IN THE CONTROL OF THE *Helicobacter pylori*.

### ABSTRACT

The presence of *Helicobacter pylori* in the contaminated water is common, but due to that in Huancayo there is a great number of people who suffer of gastritis, gastric ulcer, duodenal ulcer and stomach cancer moves us to search for the presence of this bacteria in the water for human consumption supplied by Sedam Huancayo. We have found the presence of the *H. pylori* in the water of human consumption in Huancayo which becomes an infection and appearing focus of these illnesses in the local inhabitant of this city the presence research is the analysis studies has been characterized by taking 50 samples of water for human consumption supplied by Sedam Huancayo (from the two treatment plants and 8 tubular wells) which were put under laboratory analysis. We had laboratory tests cultivation and immunology tests in order to detect the presence of *Helicobacter pylori* in the water. We used the hypothetical deductive method since the deduction has the following easy logical and obvious steps which helped to discover what we haven't taken into account previously. Through the induction method, we found very important items to accomplish a very faithful investigation for example the elements considered as the objective of this study among the main results, we have found the presence of a *Pylori* in the 50 examined samples. The *H. pylori* has been found in the treatment plants, tubular wells and homes the treatment of water for human consumption supplied by Sedam Huancayo is not directed to control the *H. pylori*. We suggest to improve the quantity and quality of chlorine poured into the water (Sedam Company should improve the laboratory analysis of water) improving the way of chlorination of water, to warrant its cleanliness and make it ready for drinking Sedam Huancayo should improve laboratory analysis of water to be able to realize analysis of bacterias such as the *Helicobacter pylori*, and hire specialized professional people to do these functions. Coordinate activities with DIGESA to improve the water analysis that goes to the population, this way contributing to the prevention of gastrointestinal diseases. Coordinate actions with SEDAPAL and other companies which supply water for human consumption around the country and overseas (Mexico, USA, Europe and others).

Key words: *Helicobacter pylori*, gastric diseases, water for human consumption. water treatment.

\*Este trabajo de investigación fue recibido el 20/05/2007, retornado para su revisión 20/07/2007 y aprobado para su publicación 10/12/2007  
1 videra@yahoo.es

## INTRODUCCIÓN

Muchas de las enfermedades gastrointestinales, están asociadas a los errores de siempre, desconocimiento del problema por parte de la población y negligencia de quienes, aun conociendo la gravedad y las consecuencias del proceso, siguen brindando el servicio en forma deficiente, sin las correspondientes precauciones sanitarias, como es el caso del aprovisionamiento del agua "potable" en Huancayo, constituyéndose en un grave problema de salud pública.

La presencia de gastritis y de úlcera o cáncer, se sospecha clínicamente, por los síntomas y signos y se la confirma con una endoscopia digestiva que ha demostrado ser el mejor método de diagnóstico, pues permite tomar biopsias de las áreas patológicas encontradas, detectar lesiones de pocos milímetros, irritaciones superficiales y muy pequeñas que no se observan con otros métodos como las radiografías (Villanueva, 2000).

En Huancayo, se tiene la presencia del *H. pylori*, en el agua de consumo humano, lo que podría estar relacionado a la presencia de problemas de gastritis en un gran número de personas adultas y niños con cáncer al estómago. En el Hospital de Neoplásicas de Lima hay pacientes provenientes de esta zona, (SIS- 2005). Por otro lado, la forma de tratamiento y abastecimiento del agua para consumo humano, no garantiza la eliminación de la bacteria.

El objetivo general del trabajo es determinar el tipo de tratamiento del agua de consumo humano abastecida por SEDAM Huancayo para el control del *Helicobacter pylori*; y como objetivos específicos conocer el nivel de presencia del *H. pylori* en el agua de consumo, como posible causante de gastritis, úlcera péptica, linfomas y adenocarcinomas gástricos; caracterizar el tipo de tratamiento que da SEDAM Huancayo para el control de esta bacteria y proponer el tipo de tratamiento a utilizar en el agua de consumo humano para el control del *H. pylori*.

La hipótesis de trabajo que planteamos es. la presencia del *Helicobacter pylori* en el agua de consumo humano que abastece SEDAM Huancayo es significativa y requiere un tipo especial de tratamiento que permita su control, a fin de disminuir la incidencia de enfermedades del aparato digestivo.

Esperamos contribuir al conocimiento de una realidad concreta y que nuestras propuestas ayuden a mejorar el aprovisionamiento del líquido elemento vital para la vida, y sirva para motivar e incentivar nuevos trabajos de investigación a través de equipos multidisciplinarios para que sus aportes puedan ser aplicados en beneficio de la población y el medio ambiente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se ha realizado en el distrito metropolitano de Huancayo, departamento de Junín, Perú. El distrito metropolitano comprende a Huancayo, El Tambo y Chilca, habiéndose trabajado con el agua para consumo humano abastecida por la empresa municipal SEDAM Huancayo S.A.C.

### MUESTRA

Se ha trabajado con el agua de consumo humano habiéndose tomado 50 muestras, distribuidos de la siguiente manera:

- 05 muestras de la planta de tratamiento de Vilcacoto.
- 05 muestras de la planta de tratamiento de Agua de las Vírgenes.
- 40 muestras de los 08 pozos tubulares.

El trabajo es de tipo descriptivo, porque nos ha permitido establecer las características del tratamiento del agua, donde se ha evidenciado la presencia de la bacteria *H. pylori*, para lo cual se han tomado muestras de las 2 plantas de tratamiento y los 8 pozos tubulares. El análisis de laboratorio, nos ha indicado el nivel de presencia del *H. pylori* en el agua. A ello se suma el tipo de tratamiento que realiza SEDAM HUANCAYO, que no garantiza la eliminación de la bacteria.

Los resultados obtenidos nos permite sugerir un método de tratamiento eficaz a la empresa para el tratamiento del agua a fin de poder controlar el *H. pylori* tan perjudicial para la salud de las personas.

## RESULTADOS

A diario hacemos uso del agua, desde que nos levantamos abrimos el caño y hacemos uso, para asearnos, alimentarnos, lavar las verduras, los utensilios, la ropa, regar las plantas, etc., esto en la ciudad. Sin embargo muchas veces no sabemos de dónde vienen, como es la captación, su tratamiento, distribución ni mucho menos si es adecuada para el consumo humano.

En términos generales, el sistema de agua potable está constituido por captaciones superficiales, sub superficiales y subterráneas. La principal fuente superficial es la del río Shullcas, complementan a ésta otros pequeños cursos que pertenecen a la misma cuenca y que se captan para integrarlo al sistema de conducción hacia la planta de tratamiento existente.

De las captaciones de agua superficial se conduce el agua cruda hacia la planta de tratamiento, por gravedad.

De la planta, el agua tratada se conduce, por tres líneas principales de conducción, hacia los siete reservorios existentes, estas líneas, complementariamente, tienen algunas derivaciones que alimentan a otras zonas desde , otros reservorios, Finalmente desde los reservorios, que por otra parte también reciben agua de los pozos, se alimenta a toda la ciudad a través de un sistema de redes matrices bastante complejo.

Tal como se ha expresado las aguas superficiales llegan al área de las plantas de tratamiento, donde existen los componentes de desarenación, mezcla, floculación, decantación y filtración. Todo hace pensar que la planta ha sido construida por etapas, primero los decantadores, posteriormente los floculadores, inclusive en diferentes momentos y finalmente los filtros; esta situación explica las diferentes capacidades de cada uno de los componentes durante este proceso, es que se produce la contaminación del agua.

Los nemátodos se propagan fácilmente en los filtros lentos. Debido a su alta resistencia a la cloración pueden entrar en el sistema de distribución de agua potable en grandes cantidades, produciendo daños a la salud pública. En recientes monitoreos se ha identificado su presencia tanto en la fuente de agua como en la red pública.

Los nemátodos viven usualmente en los bentos o suelos húmedos, se desarrollan en ambientes aeróbicos, en presencia de abundantes bacterias y otros alimentos microbianos, condiciones que generosamente lo brindan las piscigranjas. La proliferación de algas, larvas y toda especie de vida acuática ha traído como consecuencia problemas en el tratamiento del agua potable, lo que ha motivado un mayor requerimiento de equipos y mano de obra para controlar su presencia en la planta de tratamiento (Boccio, 1999).

Del monitoreo efectuado por la Dirección Regional de Salud, se ha extraído los resultados correspondientes a la fuente de agua, el que se indica en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Calidad de agua influente a la planta de tratamiento Vilcacoto.

Parámetro	Cantidad	Parámetro	Cantidad
PH 20° C	8,8	Cobre (mg/L)	0,005
Color (U.C)	7,00	Cromo (mg/L)	<0,053
Conductividad (umhos/cm)	267	Hierro (mg/L)	0,638
Dureza Total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	127	Manganeso (mg/L)	<0,025
Dureza cálcica (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	97	Plomo (mg/L)	<0,025
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	161		

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, Noviembre 28 del 2003

La calidad del agua del río Shullcas, es excelente como fuente de agua con fines de consumo humano, ya que sus indicadores están por debajo de los límites de calidad de agua requerido con este fin.

Por otro lado tenemos la presencia de coliformes en el río Shullcas tal como se puede ver en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Presencia de coliformes en el río Shullcas.

Ubicación	Coliformes totales (UFC/100ml)	Coliformes termotolerantes (UFC/100ml)
Ingreso Canal Parshall – Planta de tratamiento Vilcacoto	160	300
Manantial Chalhupapuquio y Galería filtrantes	10	60

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, noviembre 28 del 2003

De lo que se desprende que la calidad de agua de la fuente para su tratamiento con fines de consumo humano es buena, ya que se encuentra por debajo de lo solicitado por la norma nacional (Ley General de Agua 17752). Como resultado de las diferentes actividades que se desarrollan en la cuenca del río Shullcas, hay presencia de enteroparásitos en la columna de agua, que han sido identificados por la DIGESA en el muestreo efectuado en noviembre del 2003, los que se muestran en el cuadro.

Cuadro 3. Presencia de enteroparásitos en el influente a la planta de tratamiento de agua potable Vilcacoto.

Ubicación	Enteroparásitos
Ingreso a la planta de tratamiento Vilcacoto	Larvas Strongyloides de vida libre
Galería Puntachillo (manantial)	Nemátodos de vida libre
Ingreso a la cámara de contacto (caja antigua)	Larvas Strongyloides de vida libre

Fuente: Informe N° 1013-2003-DESA-DISA-JUNIN, noviembre 28 del 2003

En conclusión, la fuente de agua superficial de la ciudad de Huancayo es excelente, sin embargo debe efectuarse su tratamiento para garantizar la salud de la población.

### Agua subterránea

La ciudad de Huancayo se encuentra sobre un acuífero importante, alimentado por el río Shullcas, el riego por inundación y la precipitación pluvial, la misma que es entregado al servicio público, con sólo la aplicación de cloro. La calidad del agua del acuífero de Huancayo son de bajo contenido de sales disueltas.

## Presencia de fitopláncton

La comunidad de fitopláncton presente en el río Shullcas se indica en el Cuadro 4 que tienen 75 unidades por mililitro y se han reconocido 10 especies.

Cuadro 4. Comunidades de fitopláncton en el río Shullcas

Taxon chlorophytas	Und.	Taxon bacillariophyta	Und.
<i>Closterium cf johnsonii</i>	1	<i>Diatoma vulgaris</i>	45
<i>Spirogira cf aequinoctialis</i>	2	<i>Cymbella parva</i>	15
<i>Ulothrix sp</i>	1	<i>Nitzschia sigmoldea</i>	3
CYANOPHYTAS		<i>Nitzschia sp</i>	2
<i>Oscillatoria sp</i>	1	<i>Pinnularia sp</i>	2
		<i>Synedra ulna</i>	3
Unidades/ml	75		
Riqueza (N° de especies)	10		

Fuente: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitopláncton, realizado por Microbiol S. S.

Del mismo modo se han identificado las comunidades del zoopláncton habiéndose encontrado 6 especies y 13 organismos, los que se presentan en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Comunidades de fitopláncton en el río Shullcas

Parámetro	Cantidad	Parámetro	Cantidad
PH 20° C	8,8	Cobre (mg/L)	0,005
Color (U.C.)	7,00	Cromo (mg/L)	<0,053
Conductividad (umhos/cm)	267	Hierro (mg/L)	0,638
Dureza Total (mg/L.CaCo3)	127	Manganeso (mg/L)	<0,025
Dureza Calcira (img/L.CaCo3)	97	Promo (mg/L)	<0,025
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	161		

Fuente: Análisis cualitativo y cuantitativo de fitopláncton, realizado por Microbiol S. S.

El control de calidad del agua potable se ejecuta en forma permanente, tanto del agua cruda y del agua tratada, realizando el monitoreo del cloro residual libre y turbiedad en redes de distribución, en cumplimiento de las normas de la OMS y la SUNASS referente a los límites máximos permisibles de la potabilidad del agua para uso poblacional.

Se aplican las siguientes directivas: Directiva N° 180-97-SUNASS (*Vibrio-Cholerae*), Directiva N° 190-97-SUNASS (desinfección en redes de distribución, planta, estaciones

de bombeo y administradores), Directiva N° 1121-97-SUNASS (Calidad del agua: físico químico y bacteriológico).

Indicador de cloro residual libre en el año fiscal 2005.

Cuadro 6. Cloro residual libre en el año 2005

Valor ejecutado indicadores de gestión			
I TRIM %	II TRIM %	III TRIM %	IV TRIM %
96,95	98,09	98,4	98,43

Fuente: SEDAM Huancayo S.A.

Indicador de turbidez en el año fiscal 2005.

Cuadro 7. Indicador de turbidez en el año 2005

Valor ejecutado indicadores de gestión			
I TRIM %	II TRIM %	III TRIM %	IV TRIM %
10,09	4,74	3,32	5,24

Fuente: SEDAM Huancayo S.A.

Los insumos químicos utilizados para potabilizar el agua son: sulfato de aluminio, hidróxido de calcio, cloro gas, hipoclorito de calcio, sulfato de cobre.

## DISCUSIÓN

El descubrimiento de la bacteria *Helicobacter pylori* en 1982 como una de las principales causas de la inflamación del estómago, conocida como gastritis y de las úlceras gástricas y duodenales, cambió drásticamente el concepto y los conocimientos que se tenía hasta ese entonces sobre la manera en que se produce la enfermedad, causando una verdadera revolución en el ambiente médico científico (Morales, 1996).

En sus comienzos, este acontecimiento fue tomado con mucho escepticismo por la comunidad científica mundial, porque hasta ese momento, se pensaba que las bacterias no podían sobrevivir en un medio ácido como el que existe en el estómago.

Se creía que la gastritis se producía por la ingesta de antiinflamatorios, como consecuencia de alimentarse con comidas picantes o por estrés, entre otras razones. Nadie mencionaba a las bacterias.

A partir de este descubrimiento, las úlceras y las gastritis no fueron más una enfermedad crónica, sino desórdenes que pueden tratarse con antibióticos que atacan directamente a la bacteria. Esta bacteria, en realidad existe desde el comienzo de la humanidad y hoy se sabe que se halla en la mitad de los seres humanos, pero una minoría padecerá la enfermedad.

El 10% de la población mundial, en algún momento de su vida presenta una úlcera. Por lo tanto, en el Perú de 28 millones de habitantes, habrá 2 800 000 ulcerosos en algún momento de sus vidas. Esto significa que se trata de una enfermedad muy prevalente, con gran morbilidad y alteración de la calidad de vida del paciente cuando no se trata adecuadamente.

Muchos detalles se fueron conociendo desde el hallazgo de Marshall y Warren, cuando las úlceras no se manifiestan, quiere decir que el sistema natural de defensa del organismo inactiva a la bacteria debido a que ésta se localiza superficialmente a nivel de la capa de mucosa que protege la parte del estómago.

Como consecuencia, las células del sistema inmune se van acumulando y algunas mueren liberando compuestos que afectan al estómago, produciendo así gastritis en algunos casos y úlceras en otros.

La vía de transmisión de la enfermedad no es absolutamente conocida, pero se sabe que el ciclo es oral-fecal, excepto en los recién nacidos, en los que la infección puede tener una vía gastro-oral. Ante este panorama, es muy difícil prevenirla, aunque existen maneras de controlarlas. En los países en vía de desarrollo se ha comprobado, por ejemplo, que la bacteria puede llegar a través del agua. En este sentido existiría la posibilidad de disminuir la infección, mejorando las condiciones de higiene y de salubridad (Espejo, 1996).

La infección por *H. pylori* es la enfermedad bacteriana gastrointestinal más común del mundo. Es la causa principal del desarrollo de gastritis crónica y de otras alteraciones relacionadas con gastritis: la bacteria está presente en el 95% de los pacientes con úlcera duodenal y en un 70-80% de los que desarrollan úlcera gástrica, asociándose en un 50% a episodios de dispepsia no ulcerosa. Los individuos con infección por *H. pylori* están sometidos a un riesgo 4 veces más elevado de desarrollar úlcera péptica que los sujetos no infectados, y mediante estudios prospectivos y retrospectivos se ha demostrado preexistencia de la infección en el 90% de los pacientes que desarrollaron cáncer gástrico incluido linfoma. El riesgo de cáncer gástrico atribuible a la presencia de *H. pylori*, se ha estimado en un 70% en zonas industrializadas y en un 80% en países en vías de desarrollo; se ha encontrado además, correlación entre la presencia de la bacteria en mucosa gástrica y la mayor prevalencia de afecciones coronarias en esos sujetos infectados (Fodor y Cerda, 1997).

Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia y con ella, aspectos tan poco

clarificados en la actualidad como las vías de transmisión y los reservorios naturales de agua (Morales y Sánchez, 1996).

La vía de transmisión de la enfermedad no es absolutamente conocida, pero se sabe que el ciclo es oral-fecal, excepto en los recién nacidos, en los que la infección puede tener una vía gastro-oral, también es muy difícil prevenirla, aunque existen maneras de controlarlas.

La ciudad de Huancayo no escapa a esta realidad sanitaria, se ha comprobado, que la bacteria puede llegar al estómago a través del agua de consumo, contaminada en este sentido existe la posibilidad de disminuir la infección, mejorando las condiciones de higiene y de salubridad. Por esto mismo nuestro énfasis ha sido analizar muestras del agua potable abastecida por SEDAM Huancayo, que nos ha dado como resultado la presencia del *H. pylori* en todas las muestras.

Propuesta de tratamiento del agua de consumo humano para el control del *Helicobacter pylori*

Actualmente, el control que la empresa SEDAM Huancayo realiza al agua de consumo humano no garantiza la eliminación de las bacterias como el *Helicobacter pylori*, lo que se constituyó en una gran debilidad y que va a repercutir en la salud de la población que consume el agua.

Por ello, se requiere adecuar un nuevo sistema de control ya que durante el año 2003 y parte del año 2004, el agua potable no fue de buena calidad, evidenciado en los indicadores de vigilancia: turbidez, cloración inadecuada, análisis bacteriológico y parasitológico insuficiente. Lo que determinó declararla en emergencia, teniendo en cuenta la calidad del agua y la necesidad del mejoramiento y rehabilitación de los sistemas de producción de los servicios de agua potable.

Cobra importancia la situación epidemiológica, de las enfermedades diarreicas (EDAs) que se ha producido en Huancayo, El Tambo y Chilca. El número de casos y la incidencia de las EDAS en los distritos de Huancayo y Chilca han sufrido un ligero descenso pero no significativo, en el año 2005 respecto al año anterior, mientras que en el distrito de El Tambo la tendencia es estacionaria en relación al año anterior.

Calidad del agua

Se evidencia que el mayor porcentaje de muestras de agua tienen niveles de cloro residual libre recomendados por la OMS (en promedio el 83% de las muestras de agua tienen niveles igual ó mayor de 0.5 mgrs por litro).

El mayor porcentaje de las muestras tienen niveles de turbidez recomendados por la OMS (turbidez menor a 5 UNT).

No se evidencia bacterias coliformes termo tolerantes. No se evidencia parásitos desde hace 5 meses (protozoario).

De acuerdo al análisis realizado por la empresa SEDAM se concluye que no se evidencia bacterias coliformes termo tolerantes y se evidencia algas: diatomeas. Pero que en los estudios realizados por los investigadores se ha podido encontrar la presencia del *Helicobacter pylori* en todas las muestras, lo que demuestra que el agua para consumo humano que abastece las empresas SEDAM es uno de los focos de contaminación humana y que va a incidir en convertirse en el transmisor de una de las principales causas de la inflamación del estómago, conocida como gastritis y de las úlceras gástricas y duodenales.

Cuadro 8. Presencia del *Helicobacter pylori* en muestras de agua de consumo humano abastecida por SEDAM

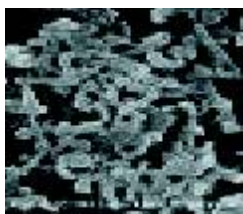
N° de muestras	<i>Helicobacter pylori</i>
50	En todas

Fuente: Análisis de agua realizado por Laboratorio Clínico encomendado por los investigadores.

El *H. pylori* se encuentra presente en todas las muestras del agua tomadas en la zona de trabajo, así podemos ver como son estas bacterias.



Micrografías electrónicas de *Helicobacter pylori*; es un microaerófilo de crecimiento fastidioso; se muestra su típica forma helicoidal por ME; es el agente causal de la gastritis crónica, las úlceras pépticas y el cáncer gástrico. La imagen puede ser útil para describir la morfología helicoidal del microorganismo. Tamaño promedio: 1 micra por 2-5 micras.



*Helicobacter pylori* – Es un procarionte gram-negativo, espiral o pleomórfico. Se mueve mediante sus pequeños flagelos localizados en el extremo de la célula. Existen muchas cepas de *H. pylori* que se distinguen por la enfermedad humana que son capaces de causar. La infección por *H. pylori* es la causa principal de gastritis superficial crónica y asociada con úlceras tanto gástricas como duodenales. Este microorganismo habita en la interfase entre la superficie de las células epiteliales gástricas (el recubrimiento del estómago). A menudo se agrupa en las uniones de las células epiteliales (Recabarren, 2002).

Como podemos ver es constante la presencia del *Helicobacter pylori* por lo que proponemos como una forma de lograr el control de esta bacteria lo siguiente:

- Implementación del laboratorio de SEDAM con los equipos e insumos necesarios para poder realizar este tipo de análisis del agua.
- Análisis periódico (mensuales) del nivel de presencia del *H. pylori*.
- Contratar personal especializado para laborar en el laboratorio.
- Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).
- Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial, presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia.
- Entender que el agua es reservorio y vector de transmisión, sobre todo la procedente de ríos, fuentes, manantiales y pozos que mantienen temperaturas próximas a los 15°C durante todo el año.
- Aumentar la clorinización del agua, vale decir incrementar y mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando también la forma de clorinización. Esto ha tenido grandes efectos por la mejora de las condiciones sanitarias en Lima, principalmente después de la epidemia del cólera, cuando se aumentó la clorinización del agua.

Con lo cual vamos a poder superar la actual situación y luego de un periodo de prueba vamos a poder confirmar o descartar la propuesta y lograremos ir avanzando en la mejora de la calidad de vida. Estos va a beneficiar a la población porque las consecuencias de la erradicación del *Helicobacter pylori* son:

- Reducción de la tasa de recidiva de la úlcera gástrica y duodenal.
- Reducción de la tasa de resangrado de la úlcera péptica.
- Eleva las tasas de curación de la úlcera gástrica y duodenal.
- Favorece la curación de las úlceras refractarias.
- Regresión del Linfoma Malt gástrico de bajo grado.

### CONCLUSIONES

Se ha encontrado la presencia del *Helicobacter pylori* en las 50 muestras de agua efectuadas, (100%) tomadas por muestreo en la planta de tratamiento, pozos tubulares y domicilios.

El agua es reservorio y vector de transmisión, sobre todo la procedente de ríos, fuentes, manantiales y pozos que mantienen temperaturas próximas a los 15°C durante todo el año.

El tratamiento del agua de consumo humano que viene aplicando SEDAM Huancayo no está destinado al control del *H. pylori*.

Aumentar la clorinización del agua, vale decir incrementar y mejorar la cantidad y calidad del cloro que se diluye en el agua. Mejorando, también, la forma de clorinización. Esto ha tenido grandes efectos por la mejoría de las condiciones sanitarias en Lima, principalmente después de la epidemia del cólera, cuando se aumentó la clorinización del agua.

La empresa SEDAM debe mejorar el laboratorio de análisis de agua a fin de poder realizar análisis de bacterias como el *Helicobacter pylori* así como contratar mayor número de personal profesional especializado para realizar estas funciones.

Coordinar acciones con DIGESA a fin de poder mejorar los análisis del agua y la prevención para enfermedades gastrointestinales.

Coordinar acciones a nivel nacional (SEDAPAL y otras empresas que suministran agua de consumo humano) y a nivel internacional (México, EE. UU., Europa, etc.).

Ante este panorama y teniendo en cuenta que alrededor del 60% de la población mundial presenta infección por *H. pylori*, la estrategia sanitaria de prevención de la infección alcanza especial relevancia.

### LITERATURA CITADA

Bermúdez, M.E., 1999. Características de las neoplasias malignas en el aparato digestivo, Callao 1991-1995. Anales de la Facultad de Medicina.

Boccio, J.Z., 1995. *Helicobacter pylori*. Conceptos actuales. Editorial. APPTLA Cuba, 1997.

Clendenes, D.C., 1995. Tipos histológicos de cáncer gástrico de acuerdo a la clasificación de Lauren en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. Rev. Gastroent Perú.

Crawford, J.M., 1995. Carcinoma gástrico. En COTRAN RS, KUMAR V, ROBBINS SL, EDS. Patología Estructural y Funcional. 5.º Edición en español. Madrid, McGraw Hill, Interamericana, 1995.

Dediaquez, D.B., 2001. Nuevos esquemas terapéuticos para el tratamiento de la infección por *H. pylori*. Evaluación de la reinfección al año post tratamiento exitoso. Editorial Industria Gráfica.

Espejo, H.R., 1996. Cáncer gástrico (editorial). Rev. Gastroent. Perú.

Fodor, M.C., 1997. Cáncer digestivo alto: esófago y estómago, ¿Hemos avanzado? (Editorial). Neoplasia, 1997.

León, B.R., 2002, Factores geográficos y socioeconómicos en la orientación de la patología gastroduodenal asociada a la infección por *H. pylori*. En: Cáncer Gástrico - Carlos Robles Jara. Editorial Gráfica Ramírez, Perú.

Monroy, A.M., 1995. Endoscopias digestivas altas en el Hospital de La Oroya. Resúmenes del 1er. Congreso Panamericano de Medicina de la Altura. Huancayo, Perú.

Morales, O.S., 1996. Algunos aspectos epidemiológicos del cáncer de estómago. acta cancerológica.

Nago, A.M., 1998. Epidemiología de las enfermedades digestivas: enfermedades del aparato digestivo en el Perú. En ZAPATA CS, Ed. Gastroenterología III Lima, Sociedad de Gastroenterología del Perú.

Recavarren, R.R., 2002. Gastritis crónica atrófica: Mecanismos patogénicos por hipersensibilidad celular. Revista de Gastroenterología del Perú.

Vásquez, P.A., Bejarano RM, 1998. Cáncer gástrico en Huancayo: Evaluación de 42 casos. Resúmenes del Primer Congreso Panamericano de Medicina de la Altura.

Watanabe, Y.M., 2004. Prevalencia de la úlcera gástrica, úlcera duodenal y el adenocarcinoma gástrico en el Policlínico Peruano Japonés.

Internet

- [www.elindependiente.com.ar](http://www.elindependiente.com.ar)
- [www.scielo.org.pe/scielo](http://www.scielo.org.pe/scielo)
- [www.medicosecuador.com](http://www.medicosecuador.com).
- [www.sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/gastro/vol](http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/gastro/vol)
- [www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21](http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol21)