

CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA UTILIZADA EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DE LOS PUESTOS DE SALUD - MINSA DE LA PROVINCIA DE TACNA

BACTERIOLOGICAL QUALITY OF THE WATER USED IN THE TRIPLE SYRINGES OF THE DENTAL UNITS AT THE HEALTH POST- MINSA IN THE PROVINCE OF TACNA

Hely Mariela Neyra Tarqui¹
Ulises Peñaloza De La Torre²
Gabriela Condori Condori³
Héctor David Santos Arriaga³

1. Cirujano Dentista. Residente de la Segunda Especialidad de Rehabilitación Oral FACS/UNJBG.

2. Cirujano Dentista. Doctorado en Odontología. Residente de la Segunda Especialidad de Periodoncia e Implantología FACS/UNJBG.

3. Cirujano Dentista Residente de la Segunda Especialidad de Ortodoncia y Ortopedia FACS/UNJBG.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Para el profesional en odontología es importante conocer la calidad bacteriológica del agua utilizada en sus unidades dentales con el fin de poder garantizar calidad y seguridad en los procedimientos que se realicen en los ambientes de los consultorios odontológicos. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Estudio de corte transversal, tipo descriptivo. Se analizaron 28 muestras de 14 jeringas triples de los consultorios dentales durante dos días. **RESULTADOS:** El 71,43 % de las jeringas resultaron no aptas considerando los aspectos bacteriológicos descritos en la norma nacional. **CONCLUSIÓN:** La calidad bacteriológica del agua potable que se usa en las unidades dentales de los puestos de salud de la Provincia de Tacna es deficiente.

Palabras Clave: Bacteria, calidad del agua, jeringas.

ABSTRACT

INTRODUCTION: For the professional in dentistry, it is important to know the bacteriological quality of the water used in their dental units in order to guarantee quality and safety in the procedures carried out in the environments of their dental offices. **MATERIAL AND METHODS:** Cross-sectional study, descriptive type. We analyzed 28 samples of 14 triple syringes from the dental offices during two days. **RESULTS:** 71,43 % of the syringes were not suitable considering the bacteriological aspects described in the national standard. **CONCLUSION:** The bacteriological quality of the drinking water used in the dental units of the health posts of the Province of Tacna is deficient.

Keywords: Bacterium, water quality, syringes.

INTRODUCCIÓN

La proliferación de las enfermedades infectocontagiosas ha creado conciencia en el profesional en odontología, pues conocer el grado de contaminación del agua utilizada en nuestras unidades dentales nos sirve para tomar las precauciones necesarias a fin de brindar seguridad y confianza de los procedimientos que realizamos.

Aunque la fuente de microorganismos que provocan enfermedades infecciosas en la comunidad no siempre se identifica, en la práctica odontológica se han descrito algunas infecciones probablemente debido a las escasas mediciones de microorganismos en el agua de las unidades odontológicas. En el 2007, se reportó el caso de una infección ocular que se inició por el contacto con un chorro de agua proveniente de la pieza de mano en la revista canadiense *Journal of the Canadian Dental Association* (1). Otra publicación de 1987 de la Revista Dental Británica presentó dos casos de pacientes infectados con *Pseudomonas aeruginosa* en una clínica odontológica (2). Recientemente, un estudio llevado a cabo en el Reino Unido sugiere que puede haber asociación entre el asma y la exposición ocupacional a líneas de agua de las unidades odontológicas contaminadas (3).

Según las consideraciones anteriores, el objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de puestos de salud - Minsa de la provincia de Tacna, mediante el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC/100ml) de coliformes totales, coliformes termorresistentes y bacterias heterotróficas, teniendo en cuenta lo establecido en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA (4). Adicionalmente, para complementar el estudio se realizó la evaluación de la presencia de *Pseudomona spp.*, tomando en cuenta normas internacionales que la incluyen dentro de sus parámetros (5) (6).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo, donde se pretende determinar la calidad del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud – Minsa de la provincia de Tacna en el año 2014. Es un estudio prospectivo, de corte transversal. El estudio se realizó en los consultorios dentales pertenecientes a los

puestos de salud – Minsa de la provincia de Tacna. Se tomaron las muestras de agua de acuerdo al *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de la APHA (APHA, 1995)* (7). Las muestras fueron llevadas al laboratorio en una caja térmica (*cooler*) a 4°C para realizar la detección y numeración de gérmenes siguiendo las recomendaciones de los *Métodos Standard (APHA, 1995)*. Se consideraron los siguientes parámetros: bacterias heterotróficas por el método de recuento en placa, numeración de coliformes totales y coliformes fecales (termotolerantes) por el método de tubos múltiples (NMP) y detección de *Pseudomonas aeruginosa* por el siembra en caldo nutritivo.

El instrumento que se utilizó fue el reglamento de calidad del agua para consumo humano (DS N° 031-2010-SA), elaborado por la dirección general de salud ambiental del Ministerio de Salud, el cual nos sirvió como parámetro de normalidad con el propósito de interpretar los resultados de nuestra investigación.

RESULTADOS

La lectura de las placas presentó diferentes resultados, las que se muestran a seguir.

TABLA N° 1

Evaluación de la calidad bacteriológica para bacterias heterotróficas comparándolo con los parámetros de la norma nacional a los 3 días.

Nro. de muestra	Código de muestra	Bacterias Heterotróficas UFC/ml	Norma de calidad Heterotróficas UFC/ml	Calidad Bacteriológica Bacterias Heterotrófica (Apta. No apta)
1	m A	13,800	<500	No apta
2	m B	1,350	<500	No apta
3	m C	252,200	<500	No apta
4	m D	22,400	<500	No apta
5	m E	9,120	<500	No apta
6	m F	39,280	<500	No apta
7	m G	10	<500	Apta
8	m H	10	<500	Apta
9	m I	490	<500	Apta
10	m J	17,720	<500	No apta
11	m K	10,040	<500	No apta
12	m L	199,000	<500	No apta
13	m M	730	<500	No apta
14	m N	0	<500	Apta

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 2

Evaluación de la calidad bacteriológica para coliformes totales comparándolos con los parámetros de la normal nacional.

Nro. de muestra	Código de muestra	Coliformes totales encontrados NMP/100ml	Norma de calidad NMP/100ml	Calidad Bacteriológica Coliformes totales (Apta. No apta)
1	m A	< 1,8	0	Apta
2	m B	< 1,8	0	Apta
3	m C	< 1,8	0	Apta
4	m D	< 1,8	0	Apta
5	m E	< 1,8	0	Apta
6	m F	< 1,8	0	Apta
7	m G	< 1,8	0	Apta
8	m H	< 1,8	0	Apta
9	m I	< 1,8	0	Apta
10	m J	< 1,8	0	Apta
11	m K	7,8	0	No apta
12	m L	< 1,8	0	Apta
13	m M	2,0	0	No apta
14	m N	< 1,8	0	Apta

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 4

Evaluación de la calidad bacteriológica del agua analizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud-MINSA de la provincia de Tacna. Analizando la presencia o ausencia de Pseudomona spp.

Nro. de muestra	Código de muestra	Pseudomona spp	
		Pseudomona aeruginosa	Pseudomona fluorescens
1	m A	-	-
2	m B	-	-
3	m C	-	-
4	m D	-	-
5	m E	-	-
6	m F	-	-
7	m G	-	-
8	m H	-	-
9	m I	-	-
10	m J	-	-
11	m K	+	-
12	m L	-	-
13	m M	-	+
14	m N	-	-

(+) No Apta; (-) Apta

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 3

Evaluación de la calidad bacteriológica para coliformes termotolerantes comparándolos con los parámetros de la norma nacional.

Nro. de muestra	Código de muestra	Coliformes termotolerantes NMP/100ml	Norma de calidad NMP/100ml	Calidad Bacteriológica Coliformes Termotolerantes (Apta. No apta)
1	m A	0	0	Apta
2	m B	0	0	Apta
3	m C	0	0	Apta
4	m D	0	0	Apta
5	m E	0	0	Apta
6	m F	0	0	Apta
7	m G	0	0	Apta
8	m H	0	0	Apta
9	m I	0	0	Apta
10	m J	0	0	Apta
11	m K	0	0	Apta
12	m L	0	0	Apta
13	m M	0	0	Apta
14	m N	0	0	Apta

Fuente: Elaboración propia.

TABLA N° 5

Evaluación de la calidad bacteriológica del agua utilizada en la jeringa triple de las unidades dentales de los puestos de salud de la provincia de Tacna considerando los tres aspectos microbiológicos descritos en la normal nacional.

Nro. de muestra	Código de muestra	Calidad respecto a Coliformes totales	Calidad respecto a Coliformes totales	Calidad respecto a Coliformes termotolerantes	
1	m A	+	-	-	NO APTA
2	m B	+	-	-	NO APTA
3	m C	+	-	-	NO APTA
4	m D	+	-	-	NO APTA
5	m E	+	-	-	NO APTA
6	m F	+	-	-	NO APTA
7	m G	-	-	-	
8	m H	-	-	-	
9	m I	-	-	-	
10	m J	+	-	-	NO APTA
11	m K	+	+	-	NO APTA
12	m L	+	-	-	NO APTA
13	m M	+	+	-	NO APTA
14	m N	-	-	-	

(+) No Apta; (-) Apta

Fuente: Elaboración propia.

TABLA Nº 6

Evaluación de la calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud - Minsa de la provincia de Tacna, considerando los aspectos microbiológicos según reglamento DS Nº 031 - 2010 - SA.

Calidad del agua	Nº de puesto de salud analizados	%
Apta	4	28,57
No apta	10	71,43
Total	14	100

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Este estudio, para fines de cumplimiento de la calidad microbiológica del agua, se basa en el DS Nº 031-2010-SA para el agua de consumo humano, debido que en Perú no existe ninguna ley específica o entidad de vigilancia que controle la calidad del agua de las unidades odontológicas. La calidad del agua de las unidades analizadas no cumple con lo establecido por el decreto en mención por encontrarse recuentos de coliformes totales por encima de 0 UFC/100 ml y recuentos de bacterias heterotróficas mayores de 500 UFC/ml.

Barbeau J. en su trabajo titulado *Waterborne biofilms and dentistry: The changing face in infection control* realizado en la ciudad de Montreal en el año 2000 (8) menciona que para producirse una infección por contaminación del agua de la unidad dental en una persona, sería necesaria una concentración de células bacterianas heterotróficas superior a 1010 UFC/ml. Estos valores fluctúan en función de la capacidad infectiva de cada microorganismo y de las condiciones inmunológicas del individuo. En nuestra investigación encontró que este valor es superado ampliamente, ya que se encontraron recuentos de bacterias heterotróficas superiores 250,000 UFC/ml, siendo necesario tomar medidas para el control de éste problema.

Sobre las bacterias coliformes, encontramos que existen numerosos trabajos que respaldan la necesidad de control de la calidad microbiológica del agua. Uno de ellos es el trabajo realizado por Avila de Navia y col. en su estudio titulado: Indicadores de Calidad Bacteriológica del Agua en Unidades Dentales

realizado en Colombia en el año 2012 (2). Los autores encontraron no solo la presencia de bacterias coliformes totales, sino también bacterias termorresistentes como la E. coli. En este trabajo, se logró determinar la presencia de coliformes totales, lo que hace necesario la evaluación periódica de estas unidades para evitar que se desarrollen bacterias más patógenas de las que existen actualmente.

Si bien las normativas referentes al agua de consumo humano usualmente utilizan indicadores de contaminación fecal (bacilos coliformes) asociados al riesgo que este tipo de contaminación representa, esos indicadores no predicen la presencia de otros organismos que sí son de interés en la práctica estomatológica, tales como *Pseudomonas ssp.*, *Staphylococcus* y *Streptococcus*, entre otros organismos implicados en diferentes procesos sépticos de la cavidad bucal o *Legionella*. Los cuales son de gran importancia por ser los aerosoles su vehículo de diseminación (9).

Dos de las muestras analizadas en el estudio presentaron recuentos positivos de *Pseudomonas spp.* y se aislaron de las muestras *Pseudomonas aeruginosa*. Este último, si bien no se contempla en la norma como un indicador de contaminación, sí es relevante incluir su detección y cuantificación, puesto que es un microorganismo oportunista con capacidad inhibitoria de coliformes y que no requiere condiciones especiales para crecer y multiplicarse (10). Sobre esto, Paz Gladis y cols., en un estudio realizado en Colombia (11), señalan que estos microorganismos no presentan tanto riesgo para individuos inmunocompetentes, sino para pacientes inmunosuprimidos, pues el riesgo va a depender del número y de la virulencia del microorganismo, del grado de la respuesta inmune del paciente, así como de factores intrínsecos, tales como la edad, enfermedades existentes, estado nutricional y actividades que aumentan la exposición de riesgo. Además, muchas cepas de *Pseudomonas aeruginosa* son resistentes a diversos antibióticos, lo que puede aumentar su relevancia en el ámbito hospitalario incluida la práctica odontológica (2) (12). Este microorganismo puede colonizar la cavidad oral y desarrollar infección clínica como lo demostró Mills en su estudio del año 2000 realizado en los EEUU (13).

CONCLUSIONES

La calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos

de salud - MINSA de la provincia de Tacna, al análisis microbiológico, resultó no apta. La cantidad de bacterias aeróbicas heterotróficas viables encontradas en las muestras de agua tomadas de las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud-MINSA, excede los límites máximos permisibles según el Reglamento DS N° 031- 2010-SA del Perú en 10 de las 14 clínicas analizadas. La cantidad de bacterias coliformes totales que se encontraron en las muestras

de agua tomadas de las jeringas triples excede los límites máximos permisibles según el Reglamento DS N° 031- 2010-SA del Perú en 2 de las 14 clínicas analizadas. No se encontró E. coli en las muestras de agua tomadas de las jeringas triples de las unidades dentales. Finalmente, se encontró la presencia de Pseudomonas aeruginosa y Pseudomona fluorescens en dos muestras de agua tomadas de las jeringas triples de las unidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbeau J. Lawsuit Against a Dentist Related to Serious Ocular Infection Possibly Linked to Water from a Dental Handpiece. *Journal of the Canadian dental association* [Internet]. 2007. [Citado 02 enero de 2018]; Vol. 73, No. 7. Disponible en: <http://cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-7/618.html>.
2. Ávila S, Estupiñán S, Estupiñán D. Calidad del agua en unidades odontológicas. *Nova. Publicación científica en ciencias biomédicas* [Internet]. 2012. [citado 20 febrero de 2018]; VOL. 10 N° 17: 101 – 110. Disponible en: http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/nova17_a rt8.pdf.
3. Pankhurst C, Coulter W. Evaluation of the potential risk of occupational asthma in dentists exposed to contaminated dental unit waterlines. *Primary Dental Care* [Internet]. 2005 [citado 20 febrero de 2018]; Volumen 12, Número 2. 53-63 Disponible en: <https://doi.org/10.1308/1355761053695176>.
4. Ministerio de salud. Dirección General de Salud Ambiental. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. 2011; 44p.
5. Organización Panamericana de la Salud. Guías para elaborar normas de calidad del agua de bebida en los países en desarrollo. OPS: Publicación Científica; 2002.
6. Organización mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. OMS. 2006;1:28.
7. American Public Health Association [Internet]. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. *Water Environment Federation*. [citado 12 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://www.mwa.co.th/download/file_upload/SMWW_1000 0-3000.pdf.
8. Barbeau J. Waterborne biofilms and dentistry: the changing face of infection control. *Journal Canadian Dental Association*. [Internet]. 2000. [citado 02 enero de 2018]; Vol 66. 539-41. Disponible en: <http://cda-adc.ca/jcda/vol-66/issue-10/539.html>.
9. González C. La evaluación de la calidad microbiológica del agua en unidades dentales. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* [Internet]. 2009 [Citado 23 de diciembre del 2017]. vol. 47, núm. 3. 1 – 10. Disponible en: <http://www.redaluc.org/pdf/2232/223220068009.pdf>.
10. Ranayake L. Fundamentos De Microbiología e inmunología na Odontología [Internet]. Edición 4. Sao paulo. 2013 [Consultado el 04 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=nnntLOqPa34C&pg=PT534&lpg=PT5534&dq=disenteria+odontologia&source=bl&ot s=1wZJPkv1y5&sig=K0DQMBn4Xno8cLIkounASQuJVC4&hl=es &sa=X&ei=-mBLVaCwKcnYggTNoDY Cg&ved=OCBsQ6AEwA#v=onepage&q=disenteria%20odontolo gia&f=false>.
11. Paz G, Muñoz M, López L, et al. Evaluación microbiológica de bacterias Coliformes, Candida albicans y Estafilococos presentes en el agua emitida por las unidades dentales de la Clínica odontológica de la universidad Santiago de Cali. [Tesis para optar al título profesional]. Colombia: Servicio de publicación Universidad Santiago de Cali; 2006.
12. García L, Lannacone J. Pseudomonas aeruginosa un indicador complementario de la calidad de agua potable: análisis bibliográfico a nivel de sudamérica *The Biologist* [Internet]. 2014 [citado 20 febrero de 2018]; Vol. 12, N°1. 133 – 152. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologist/v12_n1/pdf/rev2v12n1.pdf
13. Mills S. The dental unit waterline controversy: defusing the myths, Refining the solutions. *The Journal of the American Dental Association*. [Internet]. 2000 [citado 20 febrero de 2018]; volumen 131, número 10. p. 1427–1441. Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(14\)65150-3/pdf](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(14)65150-3/pdf)
14. Marín N. Análisis microbiológico del agua que se utiliza en los servicios clínicos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica. UCR [Tesis para optar al título profesional]. Costa Rica. Universidad de Costa Rica: 2009.
15. Reasoner D. Recuento heterotrófico en placas. División de Contaminantes Microbiológicos, WSWRD, NRMRL Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos Cincinnati, Ohio. [Internet]. [Citado 20 de febrero del 2017]. Disponible en: <http://www.bvbsde.paho.org/bvsala/e/fulltext/recuento/recue nto.pdf>.
16. Camacho A, Giles M, Ortegón A, Palao M, Serrano B. Método para la determinación de bacterias coliformes, coliformes fecales y Escherichia coli por la técnica de diluciones en tubo múltiple (Número más Probable o NMP). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Química. [Internet]. 2009 [Citado 28 de noviembre del 2014]. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/TecnicBasicas-Colif-tot-fecales-Ecoli-NMP_6529.pdf.
17. Acevedo B, Severiche S, Castillo B. *Biología y Microbiología Ambiental Prácticas de Laboratorio*. 1ª ed. España: Palestra Editores; 2013.
18. Arcos P.M, Ávila D N, Estupiñán T S, Estupiñán T D. Indicadores de calidad bacteriológica del agua en unidades odontológicas. *Revista de la facultad de medicina de Colombia*. [Internet]. 2014 [Citado 14 de octubre del 2017]; volumen 62 número 1. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/43766/64330>
19. Díaz A L. Condición bacteriológica del agua en la fuente y en la red de distribución de la clínica odontológica de la UCSM, Arequipa 2010. [Tesis para optar al título profesional]. Arequipa: Universidad Católica De Santa María. Facultad de Odontología; 2010.
20. Aguilar Montiel – M.E. Análisis bacteriológico y físico-químico del agua de distribución en la clínica de la facultad de odontología en la Universidad De San Carlos de Guatemala. [Tesis para optar al título profesional]. Guatemala: Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología; 2011.
21. Galárraga E. Algunos Aspectos relacionados con

microorganismos en agua potable. Revista Politécnica de información técnica científica [Internet] 1994 [Citado el 04 de mayo del 2015]. volumen 3 número 4. Disponible en: <http://www.unicolmayor.edu.co/publicaciones/index.php/nova/article/view/47>

22. Prescott L.M, Harley J.P, Klein D.A. Microbiología. 4ª ed. Madrid, España: McGraw-Hill;1999.

23. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El Agua, un Derecho en un Mundo Desigual. [Internet]. 2005. Disponible en: http://www.un.org/content/dam/aplaws/publication/es/publications/environment-energy/www-ee-library/water-governance/spanish/el-agua-un-derecho-en-un-mundo-desigual/water_rights_and_wrongs_espanol.pdf

24. Organización Panamericana de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. Criterios relativos a la salud y otra información base. [Internet]. 2006. [Citado el 26 de noviembre del 2014]. volumen 1 tercera edición. P.65-68. Disponible en:

https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf

25. Marchand P. E. Microorganismos indicadores de la calidad del agua de consumo humano en Lima Metropolitana. [Tesis para optar al título profesional]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas; 2002.

26. Wáter. Journal AWWA. [Internet] 1985. Microbiología Aplicada y Ambiental. Volumen 77 número 6 [Citado el 05 de mayo de 2015]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/239936649_Enumerating_Injured_Coliforms_in_Drinking_Water.

27. Robertson W. J, Tobin R. S. The relationship between three potencial pathogens and pollution indicator organism in Nova Scotian coastal waters. [Internet] 1983. Canadian Science Publishing. Volumen 29 número 10. [Citado el 05 de mayo de 2015]. Disponible en: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/m83-197?journalCode=cjm#.W9iVhdVKjIV>

Correspondencia

Hely Mariela Neyra Tarqui
E-mail: ulisespe@hotmail.com

Fecha de recepción: 08 de agosto de 2018

Fecha de aceptación: 15 de noviembre de 2018