

## Lavado de manos y contaminación de estetoscopios en dos hospitales de Huánuco, Perú

### Handwashing and contamination of stethoscopes in two hospitals in Huánuco, Perú

Andrés Ramos-Cardozo<sup>1</sup>, Amanda R. Rubina-Montoya<sup>2,\*</sup>, Rosa Guzmán-Díaz<sup>3</sup>

#### Abstract

**Introduction:** The stethoscope is the universal tool for the physician and the medical staff, it is in direct contact with numerous patients and it is a possible vector of infections associated with health care. The present study sought to determine the association of hand washing and the cleaning of stethoscopes with their contamination.

**Methods:** We conducted an observational, descriptive and cross-sectional study. Diaphragm samples of 70 stethoscopes were cultured and a questionnaire was applied to the medical staff who used them.

**Results:** The contamination of stethoscopes was 90% and the most frequent microorganism was coagulase negative Staphylococcus. In the bivariate analysis, a significant association was found between the contamination of stethoscopes, the absence of hand washing, and the frequency of cleaning less than ten times a month.

**Conclusion:** Handwashing and cleaning the stethoscope more than 10 times a month are protective factors to avoid contamination of stethoscopes.

**Keywords:** stethoscopes, contamination, health personnel. (Source: MeSH/NLM).

#### Resumen

**Introducción:** El estetoscopio es la herramienta universal del médico y personal de salud, está en contacto directo con numerosos pacientes y es un posible vector de infecciones asociadas a la atención de salud. El presente estudio buscó determinar la asociación del lavado de manos y la limpieza de estetoscopios con su contaminación.

**Métodos:** Estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal. Se cultivó muestras del diafragma de 70 estetoscopios y se aplicó un cuestionario al personal de salud que los utilizaba.

**Resultados:** La contaminación de estetoscopios fue del 90% y el microorganismo más frecuente fue Staphylococcus coagulasa negativo. En el análisis bivariado, se encontró asociación significativa entre la contaminación de estetoscopios, la ausencia de lavado de manos, y la frecuencia de limpieza menor a diez veces al mes.

**Conclusión:** El lavarse las manos y limpiar el estetoscopio más de 10 veces al mes, son factores protectores para evitar la contaminación de los estetoscopios.

**Palabras clave:** estetoscopios, contaminación, personal de salud. (Fuente: DeCS/BIREME).

<sup>1</sup>Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Perú.

<sup>2</sup>Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú.

<sup>3</sup>Hospital II-EsSalud Huánuco, Perú

ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-6596-6709>

Correspondencia a:

Amanda Rosa Rubina Montoya  
Dirección Postal: A. universitaria 606,  
Huánuco, Perú.

Email: amanda\_4\_15@hotmail.com

Fecha de recepción: 18 de setiembre de 2019

Fecha de aprobación: 13 de enero de 2020

**Citar como:** Ramos-Cardozo A, Rubina-Montoya A, Guzmán-Díaz R. Lavado de manos y contaminación de estetoscopios en dos hospitales de Huánuco, Perú. Rev Peru Investig Salud [Internet];4(1). Available from: <http://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/609>, 31-36

2616-6097/©2020. Revista Peruana de Investigación en Salud. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC-BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Permite copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Usted debe dar crédito de manera adecuada, brindando un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.



## Introducción

El estetoscopio es probablemente la herramienta universal del médico y el personal de salud; está en contacto directo con muchos pacientes al día y es considerado un posible vector de infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS) (1). Las IAAS representan un importante problema de salud pública a nivel mundial dado que afecta al paciente, su entorno familiar, la comunidad y las naciones, provocando gastos ligados a la estancia hospitalaria, antibióticos, reintervenciones quirúrgicas además de costos sociales dado por pérdidas de salarios, de producción, etc (2,3).

Según O'Flaherty (4), las partes del estetoscopio como el diafragma, la campana y las olivas están contaminadas por microorganismos patógenos con una frecuencia de hasta 85%. De acuerdo al perfil microbiológico, los microorganismos aislados con más frecuencia son Staphylococcus coagulasa negativa, Staphylococcus aureus

meticilino resistente (SARM), Enterococcus vancomicina resistente y Acinetobacter baumannii panresistente; que sobreviven en superficies inanimadas como el estetoscopio (5-7).

El lavado de manos es la medida más efectiva y barata para el control de las IAAS y aminorar la morbimortalidad del paciente. La organización mundial de la salud recomienda 05 momentos del lavado de manos: antes de tocar al paciente, antes de realizar una tarea limpia/antiséptica, después del riesgo de exposición a líquidos corporales, después de tocar al paciente y después del contacto con el entorno del paciente (8,9).

Las soluciones a base de alcohol, ya sea alcohol isopropílico o alcohol etílico, han demostrado ser eficaces para la desinfección de los diafragmas y campanas de los estetoscopios por su capacidad bactericida rápida, además de eliminar bacilos tuberculosos, hongos y virus. Su actividad depende de su concentración, por lo que está indicado un rango comprendido entre 60 y 90%

de solución en agua (volumen/volumen) (10). En el año 2008, el Centro para el Control de Enfermedades (CDC) publicó una guía que aconseja a los centros de salud desarrollar e implementar políticas y procedimientos para asegurar que el equipo de atención al paciente, entre ellos el estetoscopio, se limpie adecuadamente antes de su uso en otro paciente para reducir el número de patógenos presentes en los diafragmas de los estetoscopios y por ende disminuir el riesgo de infecciones asociadas a la atención de la salud (11); pero a pesar de estas recomendaciones, lo observado en la práctica diaria es que no sólo las prácticas de limpieza de estetoscopio son subestimas, también el personal sanitario se muestra resistente a implementar estas prácticas (12).

El presente estudio busca determinar la asociación del lavado de manos, el método y la frecuencia de limpieza con la contaminación de los estetoscopios en el Hospital Regional Hermilio Valdizán y el Hospital II Essalud de Huánuco, en el año 2016.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal realizado desde agosto a octubre del año 2016 en el Hospital Regional Hermilio Valdizán y en el Hospital II EsSalud, ambos hospitales de segundo nivel en la ciudad de Huánuco. Se estudiaron 70 estetoscopios del personal de salud de las áreas de medicina, cirugía, neonatología, pediatría, UCI, emergencias y ginecología/obstetricia.

Durante el período mencionado, se recolectaron mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, un total de 85 estetoscopios, 60 de ellos pertenecían al hospital regional Hermilio Valdizán Medrano y 25 al hospital EsSalud nivel II de Huánuco; del total se excluyeron 15 estetoscopios por no estar siendo utilizados o encontrarse en mal estado, analizándose finalmente 70 estetoscopios.

Se tomaron muestras del diafragma de los estetoscopios mediante hisopos secos estériles los cuales se introdujeron en un tubo que contenía el medio de cultivo líquido Tioglicolato, incubándose por 24 horas a 37°C. Posteriormente, se procedió a la resiembra de las muestras en medios de cultivo en placa:

agar sangre, agar MacConkey, agar manitol salado y se incubó por 48 horas a 37 °C, luego del cual se procedió a realizar el recuento de las colonias, considerándose estetoscopio contaminado si el recuento era mayor a 20 UFC/diafragma, posteriormente se realizó la identificación de las especies de bacterias patógenas mediante pruebas bioquímicas.

Para obtener los datos sociodemográficos y los factores asociados, se aplicó un cuestionario autoadministrado a médicos, enfermeras e internos de medicina que empleaban los estetoscopios que se utilizaron en el estudio, asignándosele un código único. El cuestionario constaba de 20 preguntas de opción múltiple, que fue validado mediante evaluación por expertos, presentaba 3 secciones: datos sociodemográficos, preguntas acerca de la frecuencia y el método de limpieza de los estetoscopios y preguntas acerca del lavado de manos.

El estudio fue conducido de acuerdo con los principios éticos basados en la Declaración de Helsinki. El protocolo de investigación fue evaluado y aprobado por el Comité de ética de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, así como los del Hospital Regional Hermilio Valdizán y Hospital II EsSalud Huánuco. A cada participante se le explicó el propósito del estudio y se obtuvo el consentimiento informado de todos ellos, asegurándoles confidencialidad de la información recabada.

Los datos recolectados fueron almacenados y procesados en el programa Microsoft Excel versión 2010 y para su análisis respectivo se utilizó el programa estadístico SPSS versión 15. Se realizó el análisis univariado calculándose proporciones, porcentajes, tasas (prevalencia de contaminación de estetoscopios), media, mediana, moda y desviación estándar en función del tipo de variable. Para establecer la relación entre variables (Análisis bivariado) se utilizó la prueba de Chi cuadrado, con un nivel de significancia estadística de 0,05.

## Resultados

De los 70 estetoscopios estudiados, 63 (90%) estuvieron contaminados con un número promedio de 79x103 unidades formadoras de colonia/diafragma. En el estudio, los 70 profesionales de salud participantes tenían una edad promedio de 39,1 ± 10,3 años. En la

Tabla 1 se aprecian el resto de las características demográficas y ocupacionales del personal de salud del HRHVM y EsSalud II Huánuco.

**Tabla 1. Características demográficas y ocupacionales del personal de salud del HRHVM y EsSalud II Huánuco (n=70)**

Características	Frecuencia	Porcentaje
<b>Género</b>		
Masculino	32	54,3
Femenino	38	45,7
<b>Edad (Años)</b>		
X ± DS	39,1 ± 10,3	
<b>Hospital</b>		
EsSalud II	27	38,6
Hermilio Valdizán	43	61,4
<b>Tiempo de labor en el hospital (meses)</b>		
X±DS	53 ± 38,1	
<b>Servicio hospitalario</b>		
Cirugía	7	10,0
Medicina	25	35,7
UCI	10	14,3
Pediatría	11	15,7
Neonatología	7	10,0
Ginecología y obstetricia	6	8,6
Emergencia	4	5,7
<b>Tiempo de labor en el servicio hospitalario (meses)</b>		
X±DS	38,8 ± 33,2	
<b>Profesión del personal de salud</b>		
Enfermera	27	38,6
Médico	29	41,4
Interno	14	20,0

**Tabla 2. Características microbiológicas de los estetoscopios del HRHVM y EsSalud II Huánuco (n=70)**

Características	Frecuencia	Porcentaje
<b>Microorganismos</b>		
<i>Staphylococcus coagulasa (-)</i>	41	65,1
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3,2
<i>Klebsiella spp</i>	2	3,2
<i>E. Coli</i>	7	11,1
<i>Pseudomonas spp</i>	2	3,2
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	1,6
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	2	3,2
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	6	9,5
<b>Unidades formadoras de colonia/diafragma</b>		
X ± DS	79841,3 ± 24062,6	
<b>Contaminación de estetoscopios</b>		
Si	63	90,0
No	7	10,0
<b>Método de limpieza del estetoscopio</b>		
Algodón y alcohol	51	72,9
Jabón y agua	0	0,0
Agua común	0	0,0
Paño seco	8	11,4
Desinfectante de estetoscopio	11	15,7
<b>Frecuencia de limpieza del estetoscopio</b>		
Siempre/después de ver a cada paciente	16	18,6
= > 10 veces al mes	15	21,4
= 6 - 10 veces al mes	15	21,4
= ? 5 veces al mes	20	28,6
Nunca	7	10,0
<b>Lavado de manos</b>		
Si	25	35,7
No	45	64,3

**Tabla 3. Análisis bivariado de los estetoscopios del HRHVM y EsSalud II Huánuco (n=70)**

Característica	Contaminación de estetoscopios		X <sup>2</sup>	p	RP	IC 95%			
	Si	%				No	%	Inf	Sup
<b>Género</b>									
Femenino	30	93,8	2	6,3	0,9	0,3	1,1	0,9	1,3
Masculino	33	86,8	5	13,2					
<b>Edad</b>									
x ± DS	38,9 ± 10,1		41,3 ± 12,3		192*	0,6			
<b>Hospital</b>									
Hermilio Valdizán	38	88,4	5	11,6	0,3	0,6	1,0	0,8	1,1
EsSalud II	25	92,6	2	7,4					
<b>Profesión del personal de salud</b>									
Personal de medicina	40	93,0	3	7,0	1,1	0,3	1,1	0,9	1,3
Personal de enfermería	23	85,2	4	14,8					
<b>Servicio hospitalario</b>									
Pediatría y neonatología	14	77,8	4	22,2	4,0	0,05	0,8	0,6	1,1
Especialidades médicas en adultos	49	94,2	3	5,8					
<b>Frecuencia de uso del estetoscopio (días/semana)</b>									
x ± DS	5,4 ± 3,9		4,0 ± 5,0		144,5*	0,1			
<b>Lavado de manos</b>									
No	44	97,8	1	2,2	8,5	0,01	1,3	1,1	1,6
Si	19	76,0	6	24,0					
<b>Método de limpieza del estetoscopio</b>									
Alcohol	48	94,1	3	5,9	3,5	0,06	0,8	0,7	1,1
Sin alcohol	15	78,9	4	21,1					
<b>Frecuencia de limpieza del estetoscopio</b>									
> a 10 veces al mes	21	75,0	7	25,0	11,7	0,00	1,3	1,1	1,7
< o = a 10 veces al mes	42	100,0	0	0,0					

\*: U de Mann Whitney

Del perfil microbiológico, la bacteria más frecuentemente aislada fue *Staphylococcus coagulasa negativa* (65,1%). Las frecuencias de aislamiento del resto de microorganismos se encuentran en la Tabla 2.

El análisis bivariado que se realizó entre la contaminación de estetoscopios, el lavado de manos, la frecuencia y el método de limpieza se presenta en la Tabla 3. Se observa que la contaminación de estetoscopios y la ausencia de lavado de manos (RP = 1,3 [95% IC: 1,10-1,60]), además de la frecuencia de limpieza  $\leq 10$  veces al mes (RP = 1,3 [95% IC: 1,10-1,70]), presentaron una asociación estadísticamente significativa.

## Discusión

El Hospital II EsSalud Huánuco y el Hospital Regional Hermilio Valdizán Medrano están localizados en la región centro oriente del Perú, el primero atiende a pacientes de nivel socioeconómico medio a alto; el segundo atiende a pacientes de nivel socioeconómico bajo y de extrema pobreza. Ambos son hospitales de segundo nivel donde laboran médicos, enfermeras, residentes, técnicos y personal administrativo y acogen a internos de medicina.

De todos los instrumentos de la práctica médica, el estetoscopio es uno de los más importantes y de los que con más frecuencia se utilizan, por lo tanto, pueden actuar como fómite de diversos microorganismos, permitiendo la propagación de estos patógenos hacia los pacientes e incluso el personal sanitario (13).

La contaminación de estetoscopios se determina por la presencia de  $>20$  unidades formadoras de colonias (UFC) de microorganismos en la superficie del diafragma. En un estudio realizado en el Hospital Arzobispo Loayza de Perú por Oliva-Menacho (13) se halló 91,0% de contaminación, hallazgo muy semejante al nuestro; sin embargo, Méndez y colaboradores (14), encontraron que el porcentaje de contaminación de estetoscopios en un hospital de Colombia fue solo de 20,2%.

El perfil microbiológico de los cultivos de estetoscopios, tiene como bacteria más prevalente al *Staphylococcus coagulasa negativa*, como el hallado en el estudio de

Carducci (15) donde el porcentaje para este microorganismo fue de 88,7%. Sin embargo, Zuliani y colaboradores (16) aislaron con más frecuencia *Staphylococcus aureus*, que tuvo menor importancia en nuestro estudio.

El lavado de manos es la medida más sencilla, efectiva y barata de prevenir las IAAS. Sin embargo, esta práctica es poco realizada entre los profesionales de la salud, así lo demuestra Uneke (1) en un estudio donde encontró que el 90% de médicos y 55,7% de enfermeras nunca se lavan las manos después de utilizar el estetoscopio. Este mismo autor, en otro estudio (17), demuestra que el lavarse las manos después de ver a cada paciente reduce significativamente la contaminación de estetoscopios a 9%, en comparación con los que no se lavan, donde la contaminación es del 86%. Esta última observación es semejante a lo hallado en nuestro estudio donde observamos que el 64,3% del personal no se lava las manos después de usar el estetoscopio y al hacer el análisis bivariado vemos que esta medida es estadísticamente significativa para la contaminación de estetoscopios de los hospitales.

En la mayoría de estudios, la frecuencia de limpieza de los estetoscopios suele ser pobre entre el personal de salud. En nuestro estudio se encuentra que menos del 19% siempre limpia los estetoscopios después de usarlos. Magdaleno (18) encontró que el 18,8% lo hace a diario y que el 91,4% no conoce cómo y cuándo hacerlo. Sin embargo, esta situación no se repite en estudios como el de Saloojee y Steenhoff (19), donde el 48% limpia su estetoscopio a diario, que, aunque no pasa del 50%, no es tan bajo como los resultados anteriormente mencionados. Un dato importante es el hallazgo que el 10% de los estudiados, nunca limpia los estetoscopios después de usarlos.

Aunque aún no existe consenso respecto al mejor método de limpieza del estetoscopio, Messina y colaboradores (20) demostraron que los antimicrobianos a base de etanol lograron reducir en casi un 100% las UFC de los estetoscopios contaminados. Nuestros hallazgos muestran que el 72,9% de los encuestados usan alcohol para la limpieza, pero al hacer el análisis bivariado no hay diferencia significativamente estadística entre la contaminación y la limpieza con alcohol; sin embargo, otros estudios consideran productos diferentes al alcohol, como el de Wood (21)

donde demuestra que los antimicrobianos de plata impregnados en los diafragmas de los estetoscopios eliminan eficazmente los patógenos.

Es frecuente, entre los profesionales de la salud, que la enfermera sea la que más limpia o desinfecta el estetoscopio, así lo corrobora el estudio de Whittington (22), demostrando que el 91% de enfermeras limpia el estetoscopio después de cada uso. Sin embargo, otros estudios como el de Duroy (23), afirman lo contrario, hallando que los profesionales que más limpian los estetoscopios son los médicos y estudiantes de medicina. Nuestro estudio encuentra que la contaminación de estetoscopios es igual de alta en ambos grupos profesionales; sin embargo, la frecuencia con la que se limpia el estetoscopio si es estadísticamente significativa con la presencia de contaminación, por lo que la limpieza de más de 10 veces al mes es un factor protector para evitar la contaminación de los estetoscopios.

Las bacterias son capaces de colonizar cualquier ambiente hospitalario. Youngster (24), encontró que el 85,7% de estetoscopios de pediatría están contaminados; Shiferaw (25), mostró 68,8% de estetoscopios contaminados en UCI, semejante a lo hallado por nosotros en los que no hay diferencia entre áreas pediátricas y de adultos.

La principal limitación del estudio radica en que algunos estetoscopios no son exclusivos de cada personal, el cual podría limitar la positividad de los hallazgos descritos, sin embargo, dado que a mayor uso significaría mayor contaminación, los hallazgos de limpieza de manos y desinfección son valederos a pesar de esta limitante. Otra limitación es el reducido número de muestra evaluado, por lo que sugerimos que estudios posteriores en este tema, tengan mayor número de muestras evaluadas.

En conclusión, nuestro estudio encuentra que lavarse las manos y limpiar el estetoscopio más de 10 veces al mes, son factores protectores para evitar la contaminación de los estetoscopios y con ello disminuir la asociación de las IAAS en pacientes atendidos en nuestros hospitales, no encontrándose asociación al tipo de desinfectante utilizado.

## Agradecimiento

Agradecemos al Lic. Antonio Bautista Escobar y la Lic. Lucy Mendoza Vilca por su valiosa colaboración en el diagnóstico microbiológico.

## Referencias bibliográficas

1. Uneke CJ, Ndukwe CD, Nwakpu KO, Nnabu RC, Ugwuoru CD, Prasopa-Plaizier N. Stethoscope disinfection campaign in a Nigerian teaching hospital: results of a before-and-after study. *J Infect Dev Ctries.* 2014; 8(1): 086-093.
2. Zúñiga A, Mañalich J, Cortés R. ¿Estetoscopio o estafiloscopio? Potencial vector en las infecciones asociadas a la atención de la salud. *Rev Chilena Infectol.* 2016; 33 (1): 19-25.
3. World Health Organization (WHO). Reto mundial en pro de la seguridad del paciente 2005-2006. Geneva-Switzerland, WHO Document Production Services. 2005: 1-25.
4. O'Flaherty N, Fenelon L. The stethoscope and healthcare-associated infection: a snake in the grass or innocent bystander? *J Hosp Infect.* 2015 Sep; 91(1):1-7.
5. Núñez DS, Moreno DA, Rodríguez PI, García MP, Hernández YJ, Izquierdo M. El estetoscopio como vector de la infección nosocomial en urgencias. *Emergencias.* 1999; 11: 281-285.
6. Castañeda DM, Requelme PF, Poma OJ. Infecciones intrahospitalarias: Un círculo vicioso. *Rev Med Hered.* 2011; 22 (4): 201-203.
7. Nodarse HR. Visión actualizada de las infecciones intrahospitalarias. *Rev Cubana Med Milit.* 2002; 31(3): 201-208
8. WHO. Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la OMS para la mejora de la higiene de las manos. Geneva: World Health Organization; 2009.
9. Alba LA, Fajardo OG, Papaqui HJ, Vignoli R. La importancia del lavado de manos por parte del personal a cargo del cuidado de los pacientes hospitalizados. *Enf Neurol (Mex).* 2014. 13(1): 19-24.
10. Guerra D. Uso de antisépticos y desinfectantes. *Funlarguía.* Citado el 11 de noviembre del 2016. Disponible en: <http://www.funlarguia.org.ar/Herramientas/Guia-de-Prevencion-de-Infecciones-Intra-Hospitalarias/Uso-de-Antisepticos-y-Desinfectantes>

11. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities CDC. 2008; 21-39.
12. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*. 2006; 6:130.
13. Oliva-Menacho JE, García-Hjarles MA, Oliva-Candela JA, De la Cruz-Roca HS. Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú. *Rev Med Hered*. 2016; 27: 83-88.
14. Méndez I, Calisto O, Becerra W, Vásquez J, Bravo J, Pachón D. Microorganismos presentes en fonendoscopios, manos, cavidad oral y nasal de estudiantes de una facultad de medicina. *Rev Fac Med*. 2012; 20 (1): 90-100.
15. Carducci A, Cargnelutti M, Tassinari F, Bizzarro A, Cordio G, Carletti S, et al. What's growing on general practitioner's stethoscope? *Ann Ig*. 2016; 28(5): 367-372.
16. Zuliani Maluf ME, Maldonado AF, Bercial ME, Pedroso SA. Stethoscope: a friend or an enemy? *Rev Paul Med*. 2002; 120(1): 13-15.
17. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers: public health implications. *J Infect Dev Ctries*. 2010 Aug 4; 4(7): 436-41.
18. Magdaleno-Vázquez C, Loría-Castellanos J, Hernández-Méndez N. Frecuencia de contaminación de teléfonos celulares y estetoscopios del personal que labora en el Servicio de Urgencias. *El Residente*. 2011; 6 (3): 142-147.
19. Saloojee H, Steenhoff A. The health professional's role in preventing nosocomial infections. *Postgrad Med J*. 2001; 77: 16-19.
20. Messina G, Ceriale E, Burgassi S, Russo C, Nante N, Mariani L, et al. Hosting the unwanted: Stethoscope contamination Threat. *Br J Med Med Res*. 2014; 4(30): 4868-4878.
21. Wood MW, Lund RC, Stevenson KB. Bacterial contamination of stethoscopes with antimicrobial diaphragm covers. *J Infect Control*. 2007; 35: 263-266.
22. Whittington AM, Whitlow G, Hewson D, Thomas C, Brett SJ. Bacterial contamination of stethoscopes on the intensive care unit. *Anaesthesia*. 2009; 64: 620-624.
23. Duroy E, Le Coutour X. L'hygiène hospitalière et les étudiants en médecine. *Médecine et maladies infectieuses*. 2010; 40: 530-536.
24. Youngster I, Berkovitch M, Heyman E, Lazarovitch Z, Goldman M. The stethoscope as a vector of infectious diseases in the paediatric division. *Acta Paediatrica*. 2008; 97: 1253-1255.
25. Shiferaw T, Beyene G, Kassa T, Sewunet T. Bacterial contamination, bacterial profile and antimicrobial susceptibility pattern of isolates from stethoscopes at Jimma University Specialized Hospital. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2013; 12: 39-47.