

CLOORHEXIDINA VS. POVIDONA IODADA como antiséptico de la piel.

Chicharro Luna, Esther *
Pertegal Vázquez, Francisco Javier **
Pérez Prieto, María **
Baño Ruiz, Lucía **
Pérez Saura, Irene **
Pérez Bernabeu, Engracia **

Profesor Colaborador Universidad Miguel Hernández *

Estudiantes de 2º curso de Podología

Esther Chicharro Luna
Universidad Miguel Hernández
Facultad de Medicina
Departamento de Psicología de la Salud
Nacional 332 Km. 87
CP 03550
San Juan de Alicante

RESUMEN

Se presenta una revisión bibliográfica sobre el uso de la clorhexidina y la povidona iodada como antiséptico de la piel, valorando propiedades como la efectividad o los efectos secundarios. Con el fin de determinar cual es el antiséptico apropiado para utilizar en consulta, hemos realizado una búsqueda en PUBMED, MEDLINE y ENFISPO comparando diferentes estudios. Como conclusión, se evidencia que la clorhexidina es el antiséptico más utilizado y el que reúne mejores condiciones.

PALABRAS CLAVE:

Antiséptico, povidona iodada, clorhexidina,

ABSTRACT

A bibliographical revision appears on the use of the clorhexidina and povidona iodada like antiseptic of the skin, valuing its properties like the effectiveness or the indirect effect. For it we have realised a search in PUBMED, MEDLINE and ENFISPO, comparing different studies that use these antiseptics, to know what would be the ideal antiseptic that we would have to use in consultation. As conclusion evidence that the clorhexidina is the used antiseptic more and the one than meets better conditions.

KEY WORDS:

Antispetics, povidone, chlorhexidine.

INTRODUCCIÓN.

Los antisépticos son agentes químicos que destruye o inhiben el crecimiento de microorganismos en los tejidos vivos de forma no selectiva, a diferencia de los desinfectantes que se utilizan sobre superficies inanimadas o sobre objetos.

Los antisépticos tienen como principal objetivo disminuir la colonización de microorganismos y así evitar la infección en heridas abiertas y procedimientos invasivos como canalización venosa, intervención quirúrgica o punción diagnóstica¹. Son sustancias tan ampliamente utilizadas en la práctica clínica que en ocasiones se usan de manera indiscriminada. Sin embargo, para garantizar su eficacia y seguridad han de emplearse de forma adecuada y racional, siendo necesario conocer las características diferenciales de cada antiséptico para seleccionar el más apropiado en cada situación.

Esta revisión compara los dos antisépticos más utilizados en consulta: CLORHEXIDINA Y POVIDONA IODADA.

CLORHEXIDINA

La clorhexidina pertenece a la familia de las biguanidas (Clorofenilbiguanida)²

Propiedades físico-químicas.

Se utiliza en forma de sales (poco soluble en el agua). La solución acuosa de gluconato (digluconato), es más soluble en agua y alcoholes.

Estabilidad.

Necesita ser protegida de la luz. No se desactiva en presencia de materia orgánica¹.

Compatibilidad.

Es compatible con derivados catiónicos, pero es incompatible con tensoactivos aniónicos, algunos compuestos no iónicos y numerosos colorantes.

Mecanismo de acción.

Provoca una ruptura de la membrana plasmática por alteración osmótica de la misma e inhibición de las enzimas. La utilización de altas concentraciones de clorhexidina origina la precipitación de proteínas y ácidos nucleicos. El inicio de su acción es rápida: 15-30 segundos. Duración 6 horas.

Espectro de actividad.

La clorhexidina tiene acción bactericida de potencia intermedia¹ y fungicida.

- Bacterias Gram positivas y
- Gram negativas (son menos sensibles, algunas cepas de proteus spp y pseudomona spp).
- No actúa sobre los virus sin cubierta (rotavirus y poliovirus) pero si inactiva los virus con cubierta lipídica (VIH y herpesvirus)
- No es esporicida pero inhibe su crecimiento.
- Frente a Mycobacteria es bacteriostático.

Aplicaciones.

- Lavado de manos en general. Lavado de manos quirúrgico. (Solución acuosa al 4 %).
- Antisepsia de la piel previo a procedimientos quirúrgicos (Solución acuosa al 5 %).
- Desinfección de heridas y quemaduras, pudiéndose combinar con antibióticos de acción sinérgica. (Crema de clorhexidina 0,5 %).
- Lubricación de catéteres vesicales.
- Cura del cordón umbilical (retrasa el desprendimiento).

Toxicidad y otros efectos adversos.

- Presenta escasas reacciones alérgicas y poca irritación de piel y mucosas.
- No debe aplicarse sobre SNC, meninges o en oído medio por su neuro y ototoxicidad, que puede llegar a producir sordera.

Presentaciones.

- Solución alcohólica al 0,5%
- Solución acuosa 0,05-2%
- Solución acuosa 4% mas detergente
- Crema al 1%,
- Preparado comercial al 1%(Cristalmina).

POVIDONA IODADA

Es un derivado yodado (iodóforos) de amplio espectro con acción bactericida, fungicida, antiviral y esporicida.

Estabilidad:

La liberación del yodo (polímero yodado) se ve influenciado por la temperatura y esto debe ser tenido en cuenta durante su almacenamiento. Se inactiva con materia orgánica.

Mecanismo de acción:

Liberan yodo, responsable de su acción antiséptica. Oxidante, provoca una precipitación de proteínas bacterianas y ácidos nucleicos. Inicio de acción: 3 minutos. Duración 3 horas¹.

Espectro de actividad:

- Bacterias, hongos, virus y staphilococcus aureus meticilín-resistente.¹
- Bactericida de potencia intermedia.
- Mycobacteria y esporas en menor grado.

Aplicaciones.

- Preparación quirúrgica de la piel.
- Antisepsia de la piel intacta para preparación previa a procedimientos.
- Heridas, vaginitis, flebitis.

Toxicidad y otros efectos adversos.

- No recomendado en neonatos o embarazadas (aumento de captación de yodo).
- Retrasa la cicatrización.
- Raro: dermatitis de contacto y acidosis metabólica con el uso prolongado.
- Tiñe la ropa.

Presentaciones.

- Solución jabonosa al 7,5%
- Solución acuosa 5%
- Solución alcohólica o acuosa al 10%
- Pomada o gel 10%
- Preparación vaginal 10%.

MATERIAL Y MÉTODO

Tras realizar una revisión bibliográfica en base de datos PubMed, Medline y Enfispo hemos seleccionado dos guías clínicas y veintidós artículos publicados entre 2000 y 2008, utilizando como palabras clave: 'Antiséptico povidona iodada versus clorhexidina' y comparación de eficacia microbiológica en los antisépticos'. Hemos comparado diferentes estudios que utilizaban estos antisépticos para valorar cuál de ellos es más eficaz, encontrando los siguientes resultados:

Muchos de los autores^(3, 4, 5, 6, 7) concluyen que la clorhexidina es el antiséptico de elección tanto para catéteres, como en la preparación de la piel previa a una cirugía.

En referencia a la utilización de clorhexidina como preparación previa a la colocación de catéteres, Kinirons B et al.³ consideran que la clorhexidina alcohólica reduce mejor el riesgo de colonización bacteriana en catéteres realizados en niños que la utilización de povidona iodada. Chaiyakunapruk N et al.⁴ tras realizar un metanálisis, reafirman que la clorhexidina reduce de forma considerable las infecciones bacterianas en los catéteres. Cuatro años después, Maenthaisong et al.⁵ concluyen que el gluconato de clorhexidina es más eficaz que la povidona iodada para el cuidado de catéteres vasculares. Recientemente en 2007 Mimos O et al.⁶ en un estudio comparativo obtienen como resultado que la povidona iodada podría ser remplazada por la clorhexidina para prevenir las infecciones de catéteres. Balamongkhon B y Thamlikitkul V⁷ apoyan las conclusiones de los anteriores autores, añadiendo que el gluconato de clorhexidina al 2% combinado con alcohol al 70% además de ser más efectivo, es también más rentable.

En relación al uso de la clorhexidina en los diferentes ámbitos hospitalarios Linder N et al.⁸ afirmaron que el uso de gluconato de clorhexidina al 0.5% en isopropanol al 70% resulta más eficaz que la povidona iodada al 10% en la desinfección de la piel en unidades de cuidados intensivos neonatales. Bulus N y Kaleli I⁹ también indican que el gluconato de clorhexidina es usado en las unidades de cuidados intensivos, laboratorios y quirófanos por su efecto inmediato, sus efectos acumulativos y sus efectos residuales, aunque cabe destacar que en estos casos se usó al 4%.

En cuanto a la preparación de la piel en cirugía, Culligan PJ et al.¹⁰ en un estudio randomizado en 2005 obtuvieron como resultado que el gluconato de clorhexidina es más efectivo que la povidona iodada en la disminución de la colonización bacteriana intraoperatoria. A la misma conclusión llegó Bibbo C et al.¹¹ en un estudio con 127 pacientes en relación a la cirugía de pie y tobillo.

Por último, en relación a la clorhexidina, Adams D et al.¹² compararon diferentes preparaciones de clorhexidina para conocer cual de ellas era más efectiva y concluyeron que la preparación más efectiva para reducir la actividad bacteriana es el gluconato de clorhexidina al 2% en alcohol isopropílico al 70%.

Sin embargo existen otros estudios, aunque en menor cantidad, que consideran la povidona iodada mejor antiséptico^(13, 14). Nishimura C.¹³ en su estudio indica que la combinación povidona iodada-etanol tiene mayor efecto antiséptico que el gluconato de clorhexidina-etanol en el lavado quirúrgico. Stahl JB et al.¹⁴ comprobaron la resistencia de los desinfectantes en la piel y observaron que tras la aplicación de gluconato de clorhexidina y povidona iodada en la piel ésta última era más resistente, permaneciendo más tiempo sobre el tegumento.

Algunos autores no encuentran diferencias significativas en la eficacia de ambos antisépticos. Así, Humar A et al.¹⁵ observaron que no existían diferencias entre la tintura de clorhexidina al 0.5% y povidona iodada al 10% cuando se utilizan para la inserción de catéteres. A esta misma conclusión llegaron Kasuda H et al.¹⁶ en un estudio comparativo en 2002. Resultados parecidos se obtuvieron en el estudio randomizado de Traore O et al.¹⁷ en el año 2000, donde además comprobaron que ambos antisépticos presentan una actividad bacteriana rápida in vivo. Choi JS¹⁸ añadió a lo anteriormente expuesto, que los efectos de estos dos antisépticos eran los mismos considerando las condiciones del paciente, la satisfacción y las reacciones alérgicas producidas. Marchetti MG et al.¹⁹ publicaron en 2008 que los dos tenían igual actividad en los test de suspensión para la desinfección de manos.

En la revisión literaria que llevaron a cabo Clévenot D et al.²⁰ determinaron que aunque la povidona iodada es más efectiva en estudio in Vitro, la clorhexidina en solución alcohólica es más eficiente en la práctica clínica.

En la búsqueda bibliográfica hemos encontrado artículos que no comparan la efectividad de la clorhexidina frente a la povidona iodada, sino que valoran la combinación de ambos o incluso la combinación de éstos con otros desinfectantes o antisépticos. Herruzo Cabrera²¹ comparó dos nuevos desinfectantes con los clásicos, y vio que la unión de N- duopropenide y clorhexidina sería una buena solución para usar en el lavado de manos de personal sanitario y en la antisepsia de pacientes. Noparat W et al.²² compararon una solución comercial antiséptica alcohol-base con povidona iodada y gluconato de clorhexidina, viendo que el primero tenía mejor persistencia a los efectos antimicrobianos en el lavado de manos. Wongworawat MD y Jones SG²³ revelaron que la presencia de anillos no tiene un impacto negativo en la efectividad de los desinfectantes con componentes alcohólicos para el lavado de manos. Además observaron que el uso de la loción alcohol-clorhexidina sin agua disminuye la concentración bacteriana. Guzel A et al.²⁴ en su estudio publicado en 2008 obtuvieron como conclusión que tres minutos de limpieza con clorhexidina seguido de 30 segundos con povidona es suficiente desinfección para la preparación preoperatoria en una neurocirugía.

A continuación se presenta un cuadro explicativo de los diferentes estudios analizados:

AUTOR	AÑO	TIPO DE ESTUDIO	Nº PACIENTES	RESULTADOS
Herruzo Cabrera ²¹	2000	Comparativo	-	Combina N-duopropenide y clorhexidina para el lavado de manos de personal sanitario y pacientes. Mejores resultados que otros productos.
Humar A, Ostromecki A, Dierenfeld J, Marshall JC, Lazar N, Houston PC, Boiteau P, Conly JM. ¹⁵	2000	Randomizado	374	No existen diferencias entre tintura de clorhexidina al 0.5% y povidona iodada al 10%, cuando son usados como antisépticos para inserción de catéter venoso central en UCI.
Traoré O, Allaert FA, Fournet-Fayar d S, Verrière JL, Laveran H. ¹⁷	2000	Randomizado	44	Tanto clorhexidina como povidona iodada tienen actividad bacteriana rápida.
Kinirons B, Mimoz O, Lafendi L, Naas T, Meunier J, Nordmann P. ³	2001	Randomizado	100 (Sólo 96 evaluables)	Clorhexidina alcohólica reduce el riesgo de colonización en catéteres (en niños) más que povidona iodada (acuosa).
Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. ⁴	2002	Meta-análisis	4143 catéteres	Clorhexidina reduce infecciones de la circulación sanguínea más que povidona iodada.
Kasuda H, Fukuda H, Togashi H, Hotta K, Iria Y, Hayashi M. ¹⁶	2002	Comparativo	70 (62 evaluables)	Efecto de la clorhexidina etanol al 0.5% no es diferente al de povidona iodada al 10% cuando se trata de reducir la colonización en catéteres.
Marchetti MG, Kampf G, Finzi G, Salvatorelli G. ¹⁸	2003	Comparativo	-	Los productos para la desinfección de manos tienen igual actividad en los test de suspensión, pero muestran grandes diferencias en la práctica clínica.
Clévenot D, Robert S, Debaene B, Mimoz O. ²⁰	2003	Comparativo	-	Povidona iodada es más efectiva en estudios In Vitro. Clorhexidina en solución alcohólica es más eficiente en la práctica clínica.
Clévenot D, Robert S, Debaene B, Mimoz O. ²⁰	2003	Comparativo	-	Povidona iodada es más efectiva en estudios In Vitro. Clorhexidina en solución alcohólica es más eficiente en la práctica clínica.
Linder N, Prince S, Barzilai A, Keller N, Klinger G, Shalit I, Prince T, Sirota L. ⁸	2004	Comparativo	1146	Uso de gluconato de clorhexidina al 0.5% en isopropanol al 70% está justificado en las unidades de cuidados intensivos porque no está asociado al aumento de infecciones, al contrario que povidona iodada al 10%.
Bulus N, Kaleli I. ⁹	2004	Comparativo	18	Gluconato de clorhexidina al 4% es usado como antiséptico en hospitales, laboratorio, UCI y quirófanos por su efecto inmediato y sus efectos acumulativos.
Culligan PJ, Kubik K, Murphy M, Blackwell L, Snyder J. ¹⁰	2005	Randomizado	50	Gluconato de clorhexidina es más efectiva que povidona iodada en la disminución de colonización bacteriana.

Adams D, Quayum M, Worthington T, Lambert P, Elliott T. ¹²	2005	Comparativo	-	Gluconato de clorhexidina al 2% en isopropanol al 70% es más efectivo, comparado con las preparaciones comunes del gluconato de clorhexidina
Bibbo C, Patel DV, Gehrman RM, Lin SS. ¹¹	2005	Randomizado	127	La clorhexidina combinada con alcohol reduce mejor la carga bacteriana que la povidona yodada.
Noparat W, Siripanichakom K, Tribuddharat C, Danchaiwitr S. ²²	2005	-	150 camas hospitalarias, 19 funcionarios y 48 operaciones.	Solución antiséptica alcohol-base comercial tenía mejor persistencia a los efectos antimicrobianos comparados en el lavado de manos que la povidona yodada y el gluconato de clorhexidina.
Maenthaisong R, Chaiyakunapruk N, Thamlikitkul V. ⁵	2006	Meta-análisis	-	Gluconato de clorhexidina es mejor que la povidona yodada para el cuidado de catéteres vasculares, ya que resulta más rentable.
Nishimura C. ¹³	2006	Comparativo	20	La combinación de povidona yodada-etanol con antiséptico alcohol-base tiene un efecto antiséptico mayor que la utilización de clorhexidina gluconato etanol
Mimoz O, Villeminey S, Argot S, Dahyot-Fizelier C, Laksiri L, Petitpas F, Debaene B. ⁶	2007	Comparativo	538 catéteres	Debería reemplazarse la povidona yodada por la clorhexidina para prevenir las infecciones de catéteres.
Balamongkhon B, Thamlikitkul V. ⁷	2007	Meta-análisis (análisis coste-eficacia)	312	Gluconato de clorhexidina al 2% combinado con alcohol al 70% es seguro, efectivo y eficiente para el cuidado de catéteres.
Wongworawat MD, Jones SG. ²³	2007	Randomizado	60	La presencia de anillos no tiene impacto negativo en la efectividad de las bases de alcohol para las manos. El uso de la loción alcohol-clorhexidina sin agua, disminuye la concentración de bacterias.
Stahl JB, Morse D, Parks PJ. ¹⁴	2007	Randomizado	36	La clorhexidina se elimina con una gasa empapada en suero salino, mientras que la povidona deja una capa insoluble bajo las mismas condiciones. Mayor permanencia en la piel de povidona yodada.
Choi JS. ¹⁸	2008	Comparativo	-	El efecto antimicrobiano de la povidona y la clorhexidina fueron los mismos considerando las condiciones del paciente, satisfacción y las reacciones alérgicas.
Guzel A, Ozekinci T, Ozkan U, Celik Y, Ceviz A, Belen D. ²⁴	2008	Randomizado	100 intervenciones	Tres minutos de limpieza con clorhexidina seguido de 30 segundos con povidona, puede ser suficiente desinfección para la preparación preoperatorio en una neurocirugía.

CONCLUSIÓN

Tras la revisión bibliográfica realizada, podemos concluir que existen diferencias importantes en relación a las propiedades, ya que la clorhexidina posee un efecto inmediato (de 15 a 30 segundos) y un efecto residual de 6 horas^(5, 9), en comparación con la povidona iodada que posee un inicio de acción de 3 minutos y una duración de 3 horas¹.

Además, la clorhexidina presenta una acción bactericida (frente Gram positivas y Gram negativos) y fungicida, reduciendo la colonización bacteriana en el uso de catéteres^(3, 10), lavado de manos²² y cirugía¹⁰. La povidona iodada también presenta un efecto bactericida, pero éste es algo más limitado.

Las aplicaciones más habituales de la clorhexidina son el lavado de manos tanto general como quirúrgico²², lubricación de catéteres^(3, 5, 6, 7, 15, 16), desinfección de heridas y quemaduras (en este caso se podría combinar con antibióticos de acción sinérgica)^(1, 2) y en ginecología¹⁰. Tiene mayor efecto de antisepsia sobre la piel cuando se trata de intervenciones en el campo quirúrgico^(1, 24) pero no puede ser aplicada sobre el SNC, meninges o sobre el oído medio por su neuro y ototoxicidad, que puede llegar a producir sordera. Por el contrario, la povidona no puede ser utilizada en neonatos o embarazadas, tampoco en caso de quemados ni sobre mucosas².

La clorhexidina, se presenta en concentraciones de 0.05 al 4%, siendo una tema de debate entre los diferentes autores que no llegan a un consenso sobre cuál sería la mejor concentración. Sus presentaciones más habituales son tanto en soluciones alcohólicas como pueden ser isopropanol¹⁶ o etanol¹⁶, como acuosas.

Por último cabe destacar que su absorción sistémica de la clorhexidina es prácticamente nula, se han descrito escasas reacciones alérgicas o de irritación de piel y mucosas. En cambio, la povidona iodada puede presentar dermatitis de contacto y acidosis metabólicas con el uso prolongado^(1, 18). En cuanto a la relación coste-efectividad la clorhexidina también sería el antiséptico de elección¹⁸.

Como conclusión final, podemos decir que la clorhexidina debe considerarse como el antiséptico a elegir, aunque cabe destacar que no existe un consenso sobre la mejor concentración a utilizar. Por otro lado, es importante destacar que no hemos encontrado artículos que evidencien la eficacia del uso de clorhexidina como antiséptico ideal en el ámbito podológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Saavedra Lozano J, Terron Cuadrado M. Guía ABE 2007.
2. Arevalo JM, Arribas JL, Hernández MJ, Lizan M, Coordinador Herruzco R. Guía de utilización de antisépticos. Sociedad Española de medicina preventiva 2001.
3. Kinirons B, Mimoz O, Lafendi L, Naas T, Meunier J, Nordmann P. Chlorhexidine versus povidone iodine in preventing colonization of continuous epidural catheters in children: a randomized, controlled trial. *Anesthesiology* 2001; 94(2): 239-44.
4. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136 (11): 792-801.
5. Maenthaisong R, Chaiyakunapruk N, Thamlikitkul V. Cost-effectiveness analysis of chlorhexidine gluconate compared with povidone-iodine solution for catheter-site care in Siriraj Hospital, Thailand. *Med Assoc Thai* 2006; 89 Suppl 5: S94-101.
6. Mimoz O, Villetiney S, Ragot S et Al. Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Arch Intern Med* 2007; 167(19): 2066- 72.
7. Balamongkhon B, Thamlikitkul V. Implementation of chlorhexidine gluconate for central venous catheter site care at Siriraj Hospital, Bangkok, Thailand. *Am J Infect Control* 2007; 35(9): 585-8.
8. Linder N, Prince S, Barzilai A et Al. Disinfection with 10% povidone-iodine versus 0.5% chlorhexidine gluconate in 70% isopropanol in the neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr* 2004; 93 (2): 205-10.
9. Bulus N, Kaleli I. Comparison of antibacterial effects of different antiseptics after hand washing. *Mikrobiyol Bul* 2004; 38 (1-2): 137-43.

10. Culligan PJ, Kubik K, Murphy M, Blackwell L, Snyder J. A randomized trial that compared povidone iodine and chlorhexidine as antiseptics for vaginal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 2005; 192(2): 422-5.
11. Bibbo C, Patel DV, Gehrmann RM, Lin SS. Chlorhexidine provides superior skin decontamination in foot and ankle surgery: a prospective randomized study. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 438: 204-8.
12. Adams D, Quayum M, Worthington T, Lambert P, Elliott T. Evaluation of a 2% chlorhexidine gluconate in 70% isopropyl alcohol skin disinfectant. *J Hosp Infect* 2005; 61(4): 287-90.
13. Nishimura C. Comparison of the antimicrobial efficacy of povidone-iodine, povidone-iodine- ethanol and chlorhexidine gluconate-ethanol surgical scrubs. *Dermatology* 2006; 212 Suppl 1: 21-5.
14. Stahl JB, Morse D, Parks PJ. Resistance of antimicrobial skin preparations to saline rinse using a seeded bacteria model. *Am J Infect Control* 2007; 35(6): 367-73.
15. Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J et Al. Prospective randomized trial of 10% povidone- iodine versus 0.5% tincture of chlorhexidine as cutaneous antiseptics for prevention of central venous catheter infection. *Clin Infect Dis* 2000; 31(4): 1001-7.
16. Kasuda H, Fukuda H, Togashi H, Hotta K, Hirai Y, Hayashi M. Skin disinfection before epidural catheterization: comparative study of povidone-iodine versus chlorhexidine ethanol. *Dermatology* 2002; 204 Suppl 1: 42-6.
17. Traoré O, Allaert Fa, Fournet-Fayard S, Verrière JL, Laveran H. Comparison of in-vivo antibacterial activity of two skin disinfection procedures for insertion of peripheral catheters: povidone iodine versus chlorhexidine. *J Hosp Infect* 2000; 44 (2): 147-50.
18. Choi JS. Evaluation of a waterless, scrubless chlorhexidine gluconate/ethanol surgical scrub and povidone-iodine for antimicrobial efficacy. *Taehan Kanho Hakhoe Chi* 2008; 38 (1): 39-44.
19. Marchetti MG, Kampf G, Finzi G, Salvatorelli G. Evaluation of the bactericidal effect of five products for surgical hand disinfection according to prEN 12054 and prEN 12791. *J Hosp Infect* 2003; 54 (1): 63-7.
20. Clévenot D, Robert S, Debaene B, Mimoz O. Critical review of the literature concerning the comparative use of two antiseptic solutions before intravascular or epidural catheterization. *Ann Fr Anesth Reanim* 2003; 22 (9): 787-97.
21. Herruzo Cabrera. Spanish disinfectants for the 21st century. *An R Acad Nac Med* 2000; 117(4): 791-806.
22. Noparat W, Siripanichakorn K, Tribuddharat C, Danchaivijitr S. Persistence of antimicrobial effect of antiseptics in surgical hand hygiene regimens. *J Med Assoc Thai* 2005; 88 Suppl 10: S177-82.
23. Wongworawat MD, Jones SG. Influence of rings on the efficacy of hand sanitization and residual bacterial contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28 (3): 351-3.
24. Guzel A, Ozekinci T, Ozkan U, Celik Y, Ceviz A, Belen D. Evaluation of the skin flora after chlorhexidine and povidone-iodine preparation in neurosurgical practice. *Surg Neurol* 2008.