



ORIGINAL

Incidencia de la perforación de los guantes en cirugía y efecto protector del doble guante

M.E. de Castro-Peraza*, E. Garzón-Rodríguez, V. Rodríguez-Pérez, I. Sosa-Alvarez, J. Gutierrez-Hernández y C. Asiain-Ugarte

Bloque Quirúrgico Central, Hospital Universitario de Canarias, Ofra, La Laguna, Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias

Recibido el 20 de marzo de 2009; aceptado el 31 de octubre de 2009

Disponible en Internet el 29 de enero de 2010

PALABRAS CLAVE

Guantes protectores;
Guantes quirúrgicos;
Exposición laboral;
Control de infección;
Factores de riesgo;
Cirugía

Resumen

Objetivo: Estudiar la incidencia de perforaciones en los guantes en cirugía programada comparando la proporción de punciones entre el guante simple y el doble guante. Evaluar la proporción de estas punciones que permanecen inadvertidas.

Método: Ensayo clínico, aleatorizado y controlado de un año de duración realizado en 2008 durante las cirugías programadas en los quirófanos del Hospital Universitario de Canarias. Se estudiaron los guantes simples y dobles (interno y externo), llevados por cirujanos, ayudantes y enfermeras instrumentistas. Los guantes se midieron durante 3 min con el método estandarizado de «Fuga de Agua» (EN455-1) al finalizar la cirugía para detectar fugas.

Resultados: En 113 cirugías se evaluaron 1.537 guantes, ocurriendo 7 perforaciones advertidas y 104 inadvertidas, la mayor parte en cirugías mayores. De las punciones inadvertidas, 43 (41,3%) ocurrieron en guantes simples, 51 (49%) en guantes exteriores del doble enguantado y 10 (9,6%) en los guantes internos. La proporción de perforación de los guantes en los cirujanos 9,85%, resultó ligeramente mayor que en las enfermeras 6,91%, pero significativamente mayor que en los ayudantes 4,04% ($p < 0,001$).

Conclusiones: Se concluye que el doble guante es efectivo en cirugía pues la barrera protectora es mantenida por el guante interno en cuatro de cada cinco casos en que el guante externo es perforado inadvertidamente. A pesar de la posible incomodidad y reducción de sensibilidad, debe tenerse en cuenta la efectividad del enguantado doble como barrera protectora.

© 2009 Elsevier España, S.L Todos los derechos reservados.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: mcperaza@telefonica.net (M.E. de Castro-Peraza).

KEYWORDS

Gloves, protective;
Gloves, surgical;
Occupational
exposure;
Infection control;
Risk factors;
Surgery

Glove perforation in surgery and protective effect of double gloves**Abstract**

Objective: To investigate the incidence of glove perforation in programmed surgery and compare perforation rates between single-gloves and double-gloves. To evaluate the extent to which glove perforations remain undetected during surgery.

Method: Randomized and controlled trial. A one year of study period in 2008 consisting of programmed surgeries at the Canary Islands University Hospital. Gloves, randomized into single or double, worn by surgeons, assistants and scrub nurses were analyzed using the Water Leak Test (EN455-1) for 3 min after surgery ended to detect leakage.

Results: A total of 1537 gloves were examined during 113 operations, 7 perforations were noticed during the operation and 104 unnoticed, especially in mayor surgery. Of these, 43 perforations (41.3%) occurred while wearing single gloves and 51 (49%) in the outer of a double glove. Only 10 perforations (9.6%) were found in the inner glove. The perforation rate for surgeons was 9.85%, were slightly greater than nurses at 6,91%, but significantly greater than the rate for assistants, 4,04% ($p < 0.001$).

Conclusions: We conclude that double gloving is effective in surgery, inasmuch as the barrier protection was maintained by the inner glove in four out of five cases when the outer glove was inadvertently perforated. Surgical teams must balance the improved safety of double gloving with the possible discomfort and reduced sensitivity.

© 2009 Elsevier España, S.L All rights reserved.

Qué se conoce

Estudios tratan si la incidencia de punción varía usando simple o doble guante. Concluyen recomendando su uso como barrera protectora. Una revisión Cochrane sobre la contaminación cruzada concluye no evidencia de reducción de infecciones usando guantes adicionales, sin suficiente potencia de prueba.

Qué aporta

Ante esta discrepancia, replicamos el estudio. Nuestros resultados coinciden en la utilidad de usar doble guante. Aporta la necesidad de educación en los riesgos pues la elección del enguantado es una cuestión personal y no un protocolo.

Introducción

Tradicionalmente, la técnica quirúrgica y la barrera protectora que suponen la vestimenta y la colocación de paños quirúrgicos han sido diseñados para proteger al paciente utilizando los guantes como barrera durante muchos años. No obstante, el incremento en la concienciación sobre enfermedades de transmisión sanguínea como hepatitis B, hepatitis C o VIH han hecho que se reevalúen la efectividad y las recomendaciones al respecto del uso de guantes¹⁻⁴. En años recientes ha tomado más fuerza la conciencia por la contaminación cruzada, no sólo proteger al paciente sino también al equipo quirúrgico¹⁻³. La naturaleza invasiva del acto quirúrgico, expuesto a sangre y fluidos orgánicos, hace

aumentar el riesgo de transferencia de patógenos, infección postoperatoria y contagio de enfermedades al producirse punciones o roturas en los guantes. Muchas pasan inadvertidas y solo se evidencian cuando, tras retirarse los guantes, se detecta sangre en las manos de algún miembro del equipo^{2,5-7}. El riesgo no se restringe a las manos, la exposición cutánea puede afectar a la cara y a otras localizaciones. Para prevenir estas exposiciones se usan barreras adicionales como mascarillas con protector ocular, batas impermeables y calzas impermeables que protejan el calzado⁸.

Aunque el riesgo de contaminación por una punción del guante es pequeño, el riesgo acumulativo en una carrera de 30 años o más puede ser considerable. Muchas veces las heridas en la piel de las manos y las punciones de los guantes no detectadas pueden resultar en un prolongado contacto con fluidos orgánicos con peligro de infecciones⁹. El riesgo de contaminación además resulta incrementado por la dificultad de identificar a los pacientes de alto riesgo. Los estudios consultados muestran datos de perforaciones de guantes en un porcentaje alto de cirugías^{5,6}. Se pueden proponer algunas soluciones para reducir el riesgo de accidentes intraoperatorios, una de las cuales es el uso del doble guante. Además, dado que muchas punciones permanecen inadvertidas, uno de los métodos presentados en varios trabajos para incrementar su detección es el uso de doble guante con sistema indicador (usualmente un guante verde brillante interno con un guante blanco externo)^{5,9}. Con este sistema indicador mejoran las perforaciones advertidas referidas en la literatura: con doble guante convencional son de un 40% mientras que con indicador llegan al 80%^{5,6}. En 2007, la Asociación Americana de Enfermeras Quirúrgicas (AORN) revisa sus «Prácticas recomendadas en la prevención de las infecciones en el campo operatorio» y en el apartado dedicado al enguantado, se

puede leer «los profesionales sanitarios deberán llevar doble guante durante los procedimientos invasivos»¹⁰ (p. 621). Esto representa un cambio sobre la recomendación anterior en las «Prácticas recomendadas para mantener el campo estéril» en el que se afirmaba que «llevar dos pares de guantes (doble guante) puede estar indicado en algunos procedimientos...»¹¹ (p. 367). Este cambio se realizó pues diversas investigaciones indicaron que los trabajadores están mejor protegidos de los gérmenes de transmisión sanguínea llevando dos pares de guantes, pero muchos sanitarios aun no han cambiado su práctica a la hora de enguantarse¹².

Además de la AORN, diversos estudios relacionados con la incidencia de punciones muestran variabilidad de resultados según el uso de simple o de doble guante, concluyendo en la recomendación del uso del doble guante como barrera protectora^{5-7,13,14}. Todos estos estudios han sido publicados en lengua inglesa encontrándose en las bases de datos en lengua hispana escasas referencias ni revisiones concluyentes. Un estudio previo ha demostrado el efecto protector del doble guante que actúa de barrera en el 85% de los casos donde el guante exterior ha sido perforado¹³. Recientes estudios han medido la sensibilidad táctil con el uso del doble guante^{14,15}, uno de los motivos clásicamente en contra de su uso. La sensibilidad y habilidad no han resultado significativamente alteradas. No obstante, una revisión de la Cochrane del año 2006², refiriéndose al riesgo de contaminación cruzada, concluye que no hay evidencia directa de que el uso de guantes adicionales llevados por el equipo quirúrgico reduzcan las infecciones quirúrgicas aunque señalan que la revisión no tiene suficiente potencia para probar esta afirmación.

Debido a las discrepancias de resultados obtenidos previamente, conscientes de la incipiente tradición de aplicar los resultados de la investigación a la práctica por parte de la enfermería española creemos útil replicar el estudio en nuestro medio. Así, se propone estudiar la incidencia de las perforaciones de los guantes usados en cirugía programada comparando proporciones de punción entre guante simple y doble guante. Además se estudia la proporción en la que estas perforaciones permanecen inadvertidas.

Método

Ensayo clínico, aleatorizado y controlado de un año de duración realizado en 2008 durante las cirugías programadas en los quirófanos del Hospital Universitario de Canarias. Se estudiaron los guantes simples y dobles (interno y externo), llevados por cirujanos, ayudantes y enfermeras instrumentistas. Durante 6 meses se analizaron 1.537 guantes tras aleatorizarlos en dos grupos. Un grupo usó un sistema de enguantado simple y el otro doble. Se estudiaron tres marcas: Triflex[®], Protegrity[®] y Duraprene[®] por ser las de uso habitual en el hospital. La asignación a los grupos se realizó con una tabla de números aleatorios generada por ordenador y custodiada por un investigador que no participó en la recogida de datos y al que se le preguntaba en el momento de preparar el quirófano el tipo de enguantado correspondiente lo que era comunicado al equipo quirúrgico. En ese momento, alguno de ellos o todos (cirujano, ayudante y enfermera) podían rehusar colaborar pues la

participación en este estudio fue voluntaria y la decisión de participar correspondió a cada individuo. Esta circunstancia se dio en tres ocasiones: dos cirujanos rehusaron ponerse doble guante por reducción de habilidad e incomodidad y un ayudante rehusó a ponerse simple guante por considerar un riesgo incrementado de contaminación. En los tres casos se prescindió de sus guantes procesando normalmente los del resto del equipo.

Las intervenciones quirúrgicas fueron electivas y de diversas especialidades. Se clasificaron en tres: cirugía mayor abierta, menor abierta y videoendoscópica. Las punciones en los guantes detectadas durante la cirugía fueron informadas inmediatamente y los guantes cambiados tras la inspección de las manos en busca de sangre. Tras la cirugía todos los guantes fueron procesados, recogidos en bolsas de plástico identificadas y midiendo la presencia de punciones, con un retardo no superior a dos horas después de la cirugía, mediante el método «Fuga de Agua». Se trata de una norma Europea estandarizada por el Comité Europeo de Normalización en octubre de 2000. La versión oficial en castellano (UNE EN 455-1), utilizada en este trabajo, lleva por título: Guantes médicos para un solo uso. Requisitos y ensayos para determinar la ausencia de agujeros. En España, la regulación de su uso para estudios de investigación pertenece a AENOR. Consiste en llenar el guante de agua a través de un tubo especial y esperar de 2 a 3 min si se produce fuga por algún punto. Las mediciones fueron realizadas por un equipo de seis investigadores (enfermeras) tras recibir entrenamiento previo durante dos semanas, con guantes sin usar, sobre el sistema de llenado del tubo y colocación del guante, tiempo de inspección y detección de fugas.

Los guantes simples se consideraron unidades como tales mientras que el guante doble está constituido por un guante interno y otro externo pues si no se punciona el interno la persona no está en riesgo. El análisis se llevó a cabo considerando cada uno de los elementos por separado, es decir guante simple, guante externo y guante interno. Sobre los tres se establecieron las mediciones. Se comprobó y anotó, siempre que ocurría perforación en el guante interno, si su pareja externa estaba igualmente puncionada y en el mismo lugar. Aunque se establecieron comparaciones entre el guante simple y el externo el interés del estudio se centró en la comparación entre el guante simple y el interno que constituyen la última barrera de protección entre profesional y paciente cuando se usa el enguantado simple o el enguantado doble.

Los resultados se expresan con frecuencias y porcentajes para las variables categóricas y con media (desviación estándar) para el tiempo de cirugía. La proporción de perforación o rotura fue definida como el número de perforaciones dividida entre el número total de guantes. La proporción de rotura según el tipo de guante se ha definido como el número de guantes puncionados de una marca determinada dividido entre el total de guantes de esa marca. Se define como perforaciones advertidas aquellas punciones que eran detectadas durante la cirugía y cuyos resultados se expresan en función del porcentaje. De manera análoga se expresan las perforaciones inadvertidas que corresponden a las perforaciones no detectadas. Para las comparaciones de proporciones se usó la ji-cuadrado. Además, se realizó un análisis de regresión logística para

evaluar la influencia del tipo de guante sobre la probabilidad de punción controlando por tipo y duración de la cirugía, rol profesional y marca del guante. Todo valor de p menor de 0,05 se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 15.0®.

El protocolo fue aprobado por el Comité Ético del Hospital donde se realizó el estudio.

Resultados

Un total de 1.537 guantes fueron probados en 113 operaciones quirúrgicas: 618 (40,2%) simples guantes, 919 (59,8%) dobles guantes: 459 (29,8%) internos y 460 (29,9%) externos. Las incidencias de punciones según el tipo de enguantado se muestran en la [tabla 1](#). La proporción de guantes externos perforados (11,08%; 51) fue superior a la del guante simple (6,96%; 43) y significativamente mayor que la del guante interno (2,17%; 10; $p < 0,001$). Todas las punciones ocurridas en el guante interno coincidieron con punción en el mismo lugar del externo. Se testearon 60 guantes sin usar para estimar la probabilidad de roturas de

los guantes por defectos de fabricación y/o conservación; no encontrándose ninguna perforación.

De las 113 intervenciones, 69 fueron cirugías mayores en las que se recogieron 1.092 guantes, 24 cirugías menores con 213 guantes y 20 cirugías videoendoscópicas con 232 guantes. Se observaron perforaciones en 46 procedimientos (40,7%). No se observó diferencia entre las proporciones de perforaciones de cirugía mayor (7,9%; 86) y endoscópica (5,6%; 13; $p = 0,05$) pero fue significativamente mayor que en cirugía menor (2,3%; 5; $p = 0,005$). Las incidencias de punciones según el tipo y la duración de las cirugías se muestran en la [tabla 2](#). Durante las cirugías se percibieron 7 punciones de las cuales dos no pudieron ser constatadas con el test de agua; así se obtuvo un 6,3% de perforaciones advertidas frente a un 93,7% de inadvertidas. La inspección tras la retirada de los guantes objetivó sangre del paciente en las manos del profesional en cinco ocasiones, todas ellas contrastadas con punción al realizar el test. Clasificando los guantes en función del miembro del equipo que lo usó, se observaron diferencias significativas ([tabla 3](#)). La proporción de perforación en los cirujanos (9,85%; 47) resultó superior que en las enfermeras (6,91%; 34) y que en los ayudantes

Tabla 1 Incidencia de punciones según el tipo de enguantado

	Punción n (%)		
	Izquierdo	Derecho	Total
Simple (n=618)	25 (8,09)	18 (5,83)	43 (6,96)
Doble externo (n=460)	31 (13,48)	20 (8,70)	51 (11,08)
Doble interno (n=459)	6 (2,61)	4 (1,75)	10 (2,17)
Total (n=1537)	62	42	104 (6,87)

Tabla 2 Incidencias de punciones según el tipo y la duración de las cirugías

	N.º de guantes usados durante las cirugías n	Punciones n (%)	Tiempo de cirugía en minutos*
Cirugía mayor (n=69)	1.092	86 (7,88)	85,16 (60,53)
Cirugía menor (n=24)	213	5 (2,35)	53,75 (40,69)
Videoendoscópica (n=20)	232	13 (5,60)	90,13 (56,21)

*Los resultados se expresan con la media (desviación estándar).

Tabla 3 Clasificación de las punciones en función del miembro del equipo y la mano

Equipo	Enguantado	Punc	Mano dominante	
			Sí	No
Cirujano	Simple	20	10	10
	Doble externo	22	9	13
	Doble interno	5	1	4
Ayudante	Simple	14	5	9
	Doble externo	7	2	5
	Doble interno	2	2	0
Enfermera	Simple	9	2	7
	Doble externo	22	12	10
	Doble interno	3	2	1

Tabla 4 Clasificación de las perforaciones en función de la marca de guante usado

	Triflex [®]	Duraprene [®]	Protegrity [®]
Número total (%)	1.144 (74,43)	266 (17,30)	127 (8,26)
Perforaciones	92	5	7
Proporción de perforaciones	0,08	0,02	0,05

Tabla 5 Análisis de regresión logística, como variable dependiente la punción del guante

Variable	p	Odds Ratio (OR)	IC del 95% para la OR	
			Inferior	Superior
Enguantado simple (categoría de referencia)	0,000			
Enguantado doble (efecto protector guante interno)	0,000	0,267	0,130	0,549
Miembro equipo (categoría de referencia ayudante)	0,002			
Miembro equipo (enfermera)	0,011	2,125	1,185	3,812
Miembro equipo (cirujano)	0,001	2,577	1,511	4,397
Cirugía (referencia menor)	0,015			
Cirugía (endoscópica)	0,007	3,610	1,430	9,113
Cirugía (mayor)	0,102	2,417	0,840	6,957

(4,04%; 23; $p < 0,001$). Sin embargo, no se observaron diferencias significativas respecto a si la punción se encontraba en la mano dominante o no.

El estudio de la rotura según marca (tabla 4) reveló que los guantes Duraprene[®] (1,87%;5) tuvieron menos perforaciones que los Triflex[®] (8,04%; 92; $p < 0,001$) y los Protegrity[®] (5,51%; 7; $p = 0,047$).

En relación con el tiempo de cirugía, se dividieron los tiempos quirúrgicos en cuatro grupos (1.º: máximo 1h, 2.º: máximo 2h, 3.º: máximo 3h, 4.º: más de 3h) no observándose diferencias entre las proporciones de punción de los cuatro grupos ($p = 0,206$) y por tanto no encontrando relación entre tiempo quirúrgico y proporción de punción.

El análisis de regresión logística binomial para conocer el valor predictivo del tipo de enguantado sobre la perforación (tabla 5), reveló que el guante interno, y por tanto el doble enguantado protege tres veces más que el guante simple (OR=0,27; IC del 95%: 0,13–0,57; $p < 0,001$).

Discusión

La perforación del guante es un hecho común durante la cirugía tal como muestra nuestro estudio. La frecuencia global de perforaciones ha sido del 40,7% de las intervenciones. Los mismos resultados se muestran en otros estudios variando entre 18% y 61% en varios tipos de cirugías⁵⁻⁷. Las mayores proporciones de perforación han sido encontradas en las cirugías mayores. Sin embargo es destacable el 5,6% de perforaciones en las técnicas de cirugía videoendoscópica según aparece reflejado en otros estudios en los que se han llegado a encontrar proporciones del 20% en procedimientos laparoscópicos^{5,6}.

La protección del equipo de los patógenos del paciente es al menos tan importante como proteger la herida quirúrgica de la posible contaminación. Los guantes constituyen la

barrera que permite alcanzar estos objetivos. Su rotura hace que se produzca la contaminación. Se pueden producir perforaciones por objetos punzantes como agujas e instrumentos que conlleven lesión de la piel del profesional. Diversos estudios han informado de punciones accidentales que oscilan entre el 1,7%⁽¹⁶⁾ y el 9,34%⁷ siendo las más comunes las de aguja de sutura (95,5%)¹. En estos casos el doble enguantado no reduce esas proporciones de exposición resultando más eficaces medidas encaminadas a mejorar la técnica de sutura y del manejo del instrumental punzante. En nuestro estudio no ha habido ninguna punción accidental con lesión de la piel. Son mucho más frecuentes las pequeñas roturas en el guante sin llegar a producir lesión. De ellas algunas son advertidas durante la cirugía y otras no. Respecto a las punciones advertidas, en nuestro estudio solo se detectaron el 6,3%. Solo otro estudio publicado muestra cifras similares, concretamente del 9,34%⁷, en el resto de los trabajos las perforaciones detectadas oscilan entre 33% y 97%^{5,6,9,13}. En la mayoría de esos estudios utilizaron doble guante con sistema indicador que facilita la detección de punciones. La perforación inadvertida de los guantes es mucho más frecuente⁵⁻⁷ siendo en nuestro estudio del 93,7%, dándose un contacto más prolongado entre los fluidos del paciente y la piel del profesional que incrementa el riesgo de transmisión de patógenos. En estas circunstancias usar doble guante se hace más necesario pues la proporción del perforación del guante interno comparada con la del guante simple o la del externo es significativamente menor. En nuestro estudio hemos encontrado una proporción de perforación del 2,17% en el guante interno frente a un 6,96% del guante simple y 11,08% del guante externo. Otros estudios muestran resultados similares^{5-7,13}. Así, la posibilidad de contaminación se incrementa con el uso de guantes simples comparado con dobles guantes.

Nuestro trabajo revela perforaciones más frecuentes en los guantes del cirujano seguido de la enfermera y el ayudante.

Esto se debe al trabajo que realizan. La función del ayudante es traccionar y separar los tejidos para conseguir una mejor visualización del campo quirúrgico mientras que el cirujano maneja más objetos punzantes y agujas. Lo mismo sucede con la enfermera instrumentista que ha de manipular estos mismos objetos tanto durante su participación en la cirugía como en la mesa de instrumental. Así encontramos 9,85% de perforaciones en los cirujanos, 6,91% en las enfermeras y 4,04% en los ayudantes. La literatura confirma estos mismos resultados, con cifras similares⁵⁻⁷.

Los estudios consultados demuestran que la proporción de perforación depende de la duración de la cirugía^{1,5-7,12-14}. A mayor tiempo quirúrgico mayor riesgo de punciones inadvertidas del guante. Además, la complejidad del procedimiento y la atención en el acto quirúrgico en sí por parte de los profesionales es mayor en este tipo de cirugías. Esto hace que hayan más posibilidades de roturas en los guantes. Los resultados publicados apoyan esta relación afirmando que la proporción de perforación es mayor en cirugías que duran más de dos horas⁵⁻⁷ lo que hace particularmente recomendable el uso del doble guante en este tipo de operaciones. Sin embargo, nuestro trabajo no refleja esta relación. Esta limitación de nuestro estudio, la no asociación encontrada entre duración de la cirugía y perforación, viene dada por los protocolos de nuestra institución donde habitualmente los guantes no permanecen puestos más allá de 2 h. Si la cirugía se prolonga por más tiempo se produce un cambio rutinario. Esta costumbre está motivada por la recomendación de no mantener los mismos guantes puestos por más de 2 h debido al aumento de permeabilidad que se produce en ellos. Las prestaciones del guante se alteran y decrecen con el tiempo que permanecen puestos¹². El uso prolongado hace que el efecto barrera del guante disminuya. La hiperhidratación producida combinada con la grasa corporal provoca desgaste del guante que pierde su función de barrera^{12,14,17}. Hay estudios que recomiendan el cambio del guante tras observar que en cirugías de más de 2 h aparecen defectos en el guante en 56% de los casos mientras que solo 20% en técnicas de menos de 2 h¹⁸. Esta recomendación ha sido obviada en los otros estudios consultados, manteniendo los mismos guantes durante toda la cirugía^{1,5-7,13,14}.

Al final del estudio fueron preguntados los profesionales participantes acerca de cuánto tiempo aproximado habían necesitado para adaptarse al doble guante y cuál había sido la mayor dificultad para esa adaptación. Según informaron, la comodidad en el uso del doble guante se incrementó después de dos semanas de comenzar la investigación, podríamos llamarlo periodo de adaptación, aunque algunos profesionales ya usaban el doble guante rutinariamente. La queja más frecuente con el doble guante fue pérdida de sensibilidad y habilidad, también informada en otros estudios^{5,8,13}. Es necesario ponderar el incremento de la seguridad de introducir una segunda barrera y el posible discomfort que pueda generar, que además tiende a disminuir con el uso.

Conclusión

Hemos demostrado que el doble guante es una segunda barrera efectiva en cirugía. Nuestros resultados muestran

que el doble guante mantiene su función de barrera entre el personal y el paciente en cuatro de cada cinco casos en los que el guante externo ha sido inadvertidamente perforado. Además hemos encontrado que es en la cirugía mayor donde se producen el mayor número de perforaciones por lo que puede considerarse recomendado el uso sistemático del doble guante en este tipo de procedimientos quirúrgicos. Finalmente, la marca más eficaz fue la Duraprene®.

Financiación

Financiado por una beca de la Fundación Canaria de Investigación y Salud.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

El equipo investigador agradece la colaboración del personal de quirófano del Hospital Universitario de Canarias para llevar a cabo este trabajo. Asimismo, agradece al Dr. Alejandro Jiménez Sosa su asistencia en el análisis estadístico.

Bibliografía

1. Hussain SA, Latif A, Choudhary A. Risk to surgeons: A survey of accidental injuries during operations. *Br J Surg*. 1988;75:314-6.
2. Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.; 2006.
3. Patterson J, Megan M, Novak C, Mackinnon S, Patterson G. Surgeons' concern and practices of protection against blood-borne pathogens. *Anns Surg*. 1998;228:266-72.
4. Wright JG, Young NL, Stephens D. Reported use of strategies by surgeons to prevent transmission of bloodborne diseases. *Can Med Assoc J*. 1995;152:1089-95.
5. Laine T, Aarnio P. How often does glove perforation occur in surgery?. Comparison between single glove and double-gloving system *Am J Surg*. 2001;181:564-6.
6. Naver LPS, Gottrup F. Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double-gloves: a prospective, randomised controlled study. *Eur J Surg*. 2000;166:293-5.
7. Marín-Bertolín S, González-Martínez R, Gimenez C, Vila P, Amorrortu-Velayos J. Does double gloving protect surgical staff from skin contamination during plastic surgery? *Plast Reconstr Surg*. 1997;99:956-60.
8. Smoot EC. Practical precautions for avoiding sharp injuries and blood exposure. *Plast Reconstr Surg*. 1998;101:528-34.
9. Wigmore SJ, Rainey JB. Use of coloured undergloves to detect glove puncture. *Br J Surg*. 1994;81:1480.
10. Recommended practices for prevention of transmissible infection in the perioperative practice setting. En: *Standards, Recommended Practices, and Guidelines*. Denver, Colorado: AORN Inc; 2007: 619-29.
11. Recommended practices for maintaining a sterile field. En: *Standards, Recommended Practices and Guidelines*. Denver, Colorado: AORN Inc; 2004: 367.

12. Thomas-Coperland J. Do surgical personnel really need to double-glove? *AORN J.* 2009;89:322–32.
13. Matta H, Thompson AM, Rainey JB. Does wearing two pairs of gloves protect operating theatre staff from skin contamination? *Br Med J.* 1988;297:597–8.
14. Webb JM, Pentlow BD. Double gloving and surgical technique. *Ann R Coll Surg Engl.* 1993;75:291–2.
15. Carter S, Choong S, Marino A, Sellu D. Can surgical gloves mede thinner without increasing their liability to puncture? *Ann R Coll Surg Engl.* 1996;78:186–7.
16. Gerberding JL, Littell C, Tarkington A, Brown A, Schecter WP. Risk of exposure of surgical personnel to patient's blood during surgery at San Francisco General Hospital. *N Engl J Med.* 1990;322:1788–93.
17. Napolitano LM. Cuidado perioperatorio: medidas para disminuir el riesgo y mejorar la evolución de los pacientes quirúrgicos. *Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica*, 1ª ed. España: Elsevier-Masson; 2005.
18. St Germaine RL, Hanson J, de Gara CJ. Double gloving and practice attitudes among surgeons. *Am J Surg.* 2003;185:141–5.