

J.L. Padrós
M. Monterrubio
V. Lozano de Luaces

Correspondencia:

Dr. V. Lozano de Luaces
Reina Victoria 20, bis
08021 Barcelona

711

Evaluación de la permeabilidad de los guantes de exploración en la práctica odontológica

RESUMEN

Los guantes de examen son una de las barreras más eficaces a la hora de prevenir la aparición de infecciones cruzadas en odontología. Sin embargo, no todos los guantes son iguales. En este estudio comparamos la eficacia de 22 marcas de guantes de látex, 6 de vinilo y 1 de nitrilo. Sometemos 50 guantes de cada marca a examen visual con lentes de aumento en busca de defectos macroscópicos, a un test de relleno con agua y a un test de conductividad eléctrica en busca de orificios macro o microscópicos en la superficie del guante y a un test de resistencia a la fractura con un dinamómetro de precisión.

Los resultados de este estudio muestran importantes diferencias entre grupos y entre distintas marcas de cada grupo. Bajo las condiciones de este estudio, los guantes de primera elección son los guantes de látex, de un solo uso y de buena calidad. La mejor alternativa a los guantes de látex son los guantes de nitrilo, que presentaron un 0% de defectos macroscópicos y la mayor resistencia a la fractura entre todas las muestras. En general, los guantes de

vinilo son los que han presentado mayor número de defectos macroscópicos, filtraciones y menor resistencia a la fractura. En vistas de las diferencias entre las distintas marcas, sería deseable que se realizaran nuevos estudios comparativos sobre las distintas marcas de guantes que van apareciendo en el mercado.

ABSTRACT

The examination gloves are one of the most efficient barriers to prevent cross infection in dentistry.

However, not every glove available in the market performs in the same way. In this study, the efficiency of 22 latex, 6 vinyl and 1 nitril brands is compared. We subject 50 gloves of every brand to a visual exam with augmentation lenses looking for macroscopic defects, to a water-filling test and an electrical conductivity test looking for permeability, and to a tensile fracture resistance test.

The results of this study show important differences among groups and among different brands in each group. Under the conditions of this study, the first choice when choosing a glove should be the single-

use high quality latex gloves. The best alternative to latex would be the nitril gloves as they showed 0% of macroscopic defects and the highest resistance to fracture of all the specimens. Further studies should be done to compare the different brands of gloves that come into the market.

INTRODUCCIÓN

Ni que decir tiene, que las manos son los instrumentos más importantes para el odontólogo. Sin embargo, también son, en esta profesión catalogada como de riesgo, los principales vehículos de transmisión de enfermedades⁽¹⁾, tanto para el paciente como para el profesional o el equipo auxiliar⁽²⁾.

En 1987, en los Estados Unidos de América, se calculó que en 7 días tratando una media de 20 pacientes diarios podían encontrarse 2 pacientes con herpes, 1 paciente con hepatitis y 1 paciente con H.I.V.⁽³⁾. Por lo tanto, es importante prestar atención al uso correcto del guante como barrera mecánica efectiva para evitar el contagio⁽⁴⁻⁶⁾. Su uso rutinario está recomendado por múltiples organismos profesionales⁽⁷⁻⁹⁾ incluyendo la Asociación Dental Americana (ADA) y la British Dental Association⁽¹⁰⁻¹³⁾.

Recordamos sin embargo, que el uso de guantes no exime de una apropiada higiene y desinfección de las manos que debe respetar idealmente la pauta siguiente⁽¹⁴⁾:

1. *Eliminación de joyas*, incluyendo relojes y anillos, bajo los cuáles puede acumularse restos contaminados que predispondrán a patologías cutáneas (eczemas)⁽¹⁵⁾.
2. *Lavado de manos*, con jabón líquido suave y no perfumado, aplicado con dispensador de pie o codo y prestando atención a cepillar las uñas y cutículas con un cepillo adecuado⁽¹⁶⁾.
3. *Secado* con toallas desechables.
4. *Desinfección* y secado con 3 ml de solución alcohólica durante 30 segundos⁽¹⁷⁾.
5. *Colocación de guantes*, y examen macroscópico de los mismos en busca de defectos. Si la superficie

externa del guante presenta polvo, deberá aclararse con agua y secarse con toallas de papel desechable.

6. *Desinfección* de la superficie externa del guante con solución alcohólica durante 30 segundos.
7. *Una vez terminado el tratamiento*, deberán retirarse los guantes y ser desechados como «material contaminado». El relavado de manos con jabón líquido no es necesario, pero sí la desinfección con solución alcohólica y el cuidado de la piel mediante la aplicación de una crema hidratante al final de cada tratamiento.

Los guantes no deben ser reutilizados a pesar de que el uso de guantes nuevos para cada paciente eleva el costo del tratamiento. Algunos autores han sugerido que no se puede eliminar totalmente la contaminación microbiana de los guantes⁽¹⁸⁾. Además, los guantes se van deteriorando en relación directa con la duración del tratamiento. Ya a los 30 minutos de tratamiento pueden empezar a aparecer orificios o anomalías^(19,20), dependiendo del tipo de tratamiento⁽²¹⁾. Las sustancias químicas desinfectantes pueden aumentar los microporos del látex^(22,23).

Así pues, será necesario utilizar un par de guantes nuevos para cada tratamiento.

El material más comúnmente empleado en la composición de los guantes es el látex. Existen también numerosos guantes en el mercado fabricados en goma sintética (nitrilo) o materiales plásticos (polietileno, polivinil-alcohol, PVC, ...) para aquellos sujetos que no pueden tolerar el látex.

Sin embargo, no todos los guantes son iguales. Existen importantes diferencias en cuanto a la calidad de fabricación y métodos de tratamiento que determinan las dimensiones moleculares y espacios inter-moleculares. También existen diferencias en cuanto a la forma, variedad de tamaños, ajuste, niveles de aceleradores residuales libres (tiouranos, ditiocarbamatos) que pueden afectar al fraguado de materiales de impresión con silicona⁽²⁴⁾, y en el tipo de polvo empleado como agente de introducción (el polvo de almidón ha demostrado ser un irritante de las manos y aumenta el potencial para las reacciones adversas a otros componentes

del látex)⁽²⁵⁾. Y por último, pero no por ello menos importante, hay que tener en cuenta las diferencias en el número de defectos o poros de fábrica, presentes antes de ser usados los guantes^(19,28,29).

Desgraciadamente, debido al incremento de la demanda por parte de los profesionales, muchas casas comerciales han sacado al mercado guantes de mala calidad, que presentan frecuentes defectos y que se rasgan fácilmente durante los procedimientos quirúrgicos.

La selección de guantes a usar es por lo tanto muy importante⁽³⁰⁾. No debería aceptarse un estándar mínimo para todos los guantes mayor del 0% de defectos a la inspección y comprobación para asegurar que son impermeables⁽³¹⁾. Las normas de la American Society of Testing and Materials⁽³²⁾ incluyen un test de inflado de los guantes con aire a una presión de 1,5 KPa, sumergiéndolos en agua hasta una profundidad de 200 ± 10 mm desde la punta del dedo medio durante 1,5 ± 0,5 min., comprobando las perforaciones por búsqueda de burbujas de aire. También incluyen la especificación de las características de longitud, anchura y grosor (> 0,1 mm) y sus requisitos físicos (resistencia a la tensión, elongación máxima y tensión a una elongación del 500%).

Se han desarrollado numerosos tests para evaluar la permeabilidad de los guantes dentales, tales como la inspección visual y auditiva⁽¹¹⁾, el test de relleno con aire o agua⁽³³⁾, los tests con tinciones⁽³⁴⁾, el test de conductividad eléctrica⁽¹¹⁾, test microbiológico⁽¹¹⁾, contrastes de eritrosina⁽¹¹⁾, fluoresceína⁽³⁵⁾, etc.

El objetivo de este estudio es evaluar mediante técnicas sencillas fácilmente reproducibles en odontología, el nivel de integridad y permeabilidad de 30 guantes de exploración dental no estériles (guantes de examen).

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio se seleccionaron 22 marcas de guantes de látex, 6 de vinilo y 1 de nitrilo. Todos ellos son desechables y no estériles.

A. Guantes de nitrilo

1. N-Dex. Guantes de nitrilo, ambidiestros, ligeramente empolvados, hipoalergénicos, de superficie lisa, con dobles en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande, con nº de serie 95035.

B. Guantes de vinilo

1. Matex. Guantes de vinilo, empolvados, de superficie lisa, con dobles en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño medio (7^{1/2}) sin número de serie.

2. Sensiflex. Guantes de vinilo, empolvados con fécula de maíz, de superficie lisa con dobles en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño medio (7^{1/2}), con nº de serie: TK-0913/93 del lote TK-0913/93.

3. Möhlycke. Guantes de vinilo, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con dobles en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande (8-9), con nº de serie 951028.

4. Tru-touch. Guantes de vinilo, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con dobles en el mango. En el envase advierte que antes de usar debe quitarse el exceso de polvo de la superficie externa. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande (8^{1/2}-9), y con nº de lote 480015.

5. Guantes examen vinilo. Guantes de vinilo, ambidiestros, empolvados, con dobles en el mango y superficie lisa. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande y sin nº de lote.

6. Premier (casa Shermon Surgical Supply T.D.). Guantes de vinilo, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango, con fecha de manufacturación y de caducidad. Seleccionamos una caja de 50 unidades, de tamaño grande (8-9), con nº de lote SF9502. Conforme a DHSS documento nº TSS/D/300.012.

C. Guantes de látex

1. Superflex. Guantes de látex, empolvados con

714 fécula de maíz, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño 8^{1/2} del lote 53930486.

2. Profeel. Guantes de látex ligeramente empolvados, con superficie microrrugosa antideslizante en la zona de los dedos, con doblez en el mango. Especificados a ASTM D3578. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades del lote 0001231-E4.

3. Exam-tact. Guantes de látex, empolvados con sustancia «antibacteriana», de superficie lisa, con dobles en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades sin nº de serie.

4. Schottlander low allergy (Davis Schottlander & Davis Ltd.). Guantes de látex no ambidiestros, sin polvo, con niveles de catalizador residual y proteínas libres bajo. Conforme a las regulaciones hipoaérgicas FDA y a los estándares de calidad BS 5750, DHSS, TSS/D/300010. Texturizados con microrrugosidades los dedos y la palma de la mano. Presenta el mango más largo de todos los guantes estudiados. Al no ser ambidiestros, el ajuste a la mano es muy adecuado. Además, disponemos de gran variedad de tamaños. Seleccionamos 50 de una caja de 25 pares de tamaño 6. En España están comercializados con el nombre de Monoprotect.

5. Mab (casa Aladan Corporation). Guantes de látex, expolvoreados con harina de cereal, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño mediano (7-7^{1/2}) y sin nº de lote.

6. Biogel-D (casa Regent del Reino Unido). Guantes de látex, no ambidiestros, sin polvo, con el mango largo, con niveles bajos de acelerador residual, con fecha de fabricación. Aseguran que están testados al 100% para agujeros. Todo el guante excepto el mango presenta microrrugosidades superficiales. La casa comercial afirma que pueden ser lavados y reutilizados durante todo el día sin perder comodidad ni seguridad alguna. Seleccionamos una caja de 25 pares de talla 6 y con nº de serie 40442 y código de fabricación S90X.

7. Micro-Touch (casa Johnson & Johnson Medical Inc.). Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, sin doblez en el mango. Seleccionamos

50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande (8-9) y con nº de lote 044526 y de expedición 2000-02.

8. Baxter. Guantes de látex, no ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, sin dobles en el mango, mango largo, profesionalmente reconocidos por la Asociación Dental Americana. Seleccionamos 50 de una caja de 50 pares, de tamaño 8^{1/2}, y nº de lote PGS5S953.

9. Baxter-Pharmaseal. Guantes de látex natural, ambidiestros, de superficie lisa, empolvados, sin doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades, de talla grande y nº de lote 1L5N063.

10. Digident (casa Wuhrlin-Soplamed). Guantes de látex, ambidiestros, sin empolvar, superficie rugosa excepto el puño, mango largo y con doblez. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande y nº de lote 520137.

11. Chanberry. Guantes de látex, ambidiestros, ligeramente empolvados con polvo de maíz, superficie lisa, con doblez en el mango, certificados por la Asociación Dental Americana. En el envase recomiendan que los consumidores consideren las circunstancias de uso para decidir si es necesario retirar el exceso de polvo aclarando los guantes con una esponja húmeda estéril o similar. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño mediano y nº de lote 23420049950.

12. Smith & Nephew. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, superficie lisa, con doblez en el mango, con fecha de fabricación. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades a peso, talla mediana (7-7^{1/2}) y nº de lote 030°624. Calidad AQL1.5. Comercializado en España con el nombre de Solus.

13. Tekmedic. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango, aprobada por la Asociación Dental Americana y calidad AQL1.5. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de tamaño grande (8-9) y con nº de lote A2214L9601.

14. Unigloves. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, mango con doblez. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades, de talla grande y nº de lote 040795.

15. No powder exam, Ansell-Medical. Guantes de látex, ambidiestros, libres de polvo, color más amarillento, de superficie lisa, sin doblez en el mango, con fecha de fabricación. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande (8-9) y nº de lote 407208604.

16. Maxter. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. En el envase comentan la posibilidad de retirar el exceso de polvo si se considera necesario. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande 8^{1/2}-9 y nº de lote 55030917.

17. Septol (casa comercial Satelec-Pierre Roland). Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla media y nº de lote 0236N103.

18. Succes R & S. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande (8-9) y nº de lote 53830463.

19. Proclinic. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande y nº de lote 15232946.

20. Powder free, Henry Schein. Guantes de látex, ambidiestros, sin empolvar, de superficie lisa, con doblez en el mango, color amarillento, triple capa. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande y nº de lote 1005512NT.

21. Latex Disposable Gloves. Guantes de látex, ambidiestros, ligeramente empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla media y sin nº de lote.

22. Latex non-sterile-gloves. Guantes de látex, ambidiestros, empolvados, de superficie lisa, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla media y nº de lote 95035.

23. Confit. Guantes de látex, ambidiestros, sin empolvar, con microrrugosidades en los dedos, con doblez en el mango. Seleccionamos 50 de una caja de 100 unidades de talla grande y nº de lote 000123 EP. Especificado según ASTM D3578.



Figura 1. Una vez realizado el examen visual, se somete cada guante al test de relleno con agua.

En un principio, dividimos el estudio en 4 fases: examen visual, test de conductividad eléctrica, test de relleno con agua y test de resistencia a la fractura.

Examen visual

La inspección visual consistió en la observación bajo lentes de aumento (2,5X) de la superficie de todos los guantes a fin de localizar fallos macroscópicos como pellizcos, defectos estructurales, grumos de acúmulo de polvo y roturas o defectos macroscópicos. Cualquiera de estos tipos de defecto puede representar un punto débil en la estructura del guante, afectar a la comodidad de su uso o permitir filtraciones.

Test de conductividad eléctrica

Basándose en el método descrito por Morgan y Adams⁽¹⁾, rellenamos 50 guantes de cada marca con 250 ml de solución salina (NaCl 1%) y, sujetando cada guante con unas pinzas de madera, los sumergimos en la misma solución. Colocamos un electrodo del tester B-BOAR HM-103S sumergido en la solución del interior del guante y otro en la solución exterior, y tras aplicar corriente continua, observamos si se produce flujo de iones. El tamaño del flujo en voltios será proporcional al diámetro de la perforación y al grosor del látex.



Figuras 2 y 3. Test de conductividad eléctrica. Cada guante se rellena con solución salina y se sumerge en un baño de la misma solución. Colocamos un electrodo del voltímetro en el interior del guante y otro en el baño circundante. El volumen del flujo en voltios indicado es proporcional al tamaño del defecto microscópico. Un valor de 10 indica la presencia de un defecto macroscópico visible.

A fin de facilitar la comprensión y el análisis de resultados, empleamos una escala del voltímetro dividida en 10 partes iguales, donde el 0 indicaría la ausencia total de microfiltración y el 10 el paso libre de iones y por lo tanto la filtración total (orificio macroscópico).

Test de relleno con agua

Los mismos guantes examinados en el test de conductividad eléctrica fueron rellenos con una cantidad de agua determinada, adecuada a la dimensión de cada guante. En general, fueron rellenos con un volumen de alrededor de 400-500 ml.

Con ello pretendemos ocupar el interior del guante con agua, a fin de que nos revele las permeabilidades, pero sin sobreestresarlos por estiramiento.

Una vez rellenos, sellamos el punto con una cinta aislante fina. Anotamos y marcamos con un rotulador indeleble las perforaciones visibles macroscópicamente y colgamos el guante de una cuerda durante una hora de forma que cualquier otra perforación microscópica se hiciera visible por la aparición de gotitas de agua en la superficie del guante.

Test de resistencia a la fractura

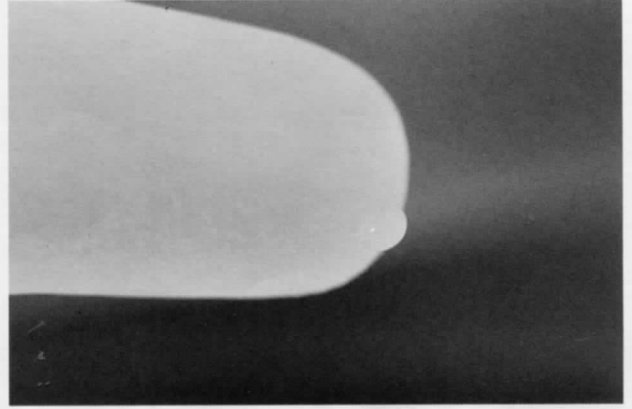
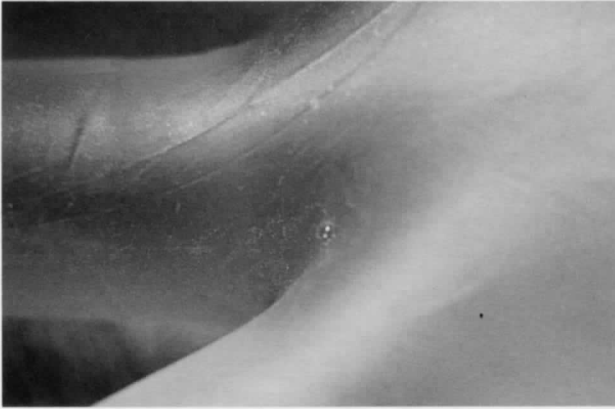
Para el cual utilizamos un dinamómetro de preci-



Figura 4. Defecto en forma de orificio macroscópico visible con el test de relleno con agua en un guante de vinilo.

sión. Colgamos los guantes de un gancho estirando hasta conseguir su fractura o desgarró. Esta medición viene dada en kg/mm^2 y a mayor sea su valor, mayor resistencia a la fractura por tensión presenta el guante estudiado.

Sin embargo, y una vez completadas todas estas fases, cabe destacar que los datos obtenidos con el test de relleno con agua se han correlacionado de forma casi constante con los obtenidos con el test de conductividad eléctrica. No obstante, éste último no da más información acerca de la cantidad de filtración



Figuras 5 y 6. Defectos microscópicos en forma de orificios microscópicos que sólo son detectables con el test de conductividad eléctrica o con el test de relleno con agua pasada 1 hora. Se aprecia la aparición de una gotita de agua en la superficie del guante.

presente, asociada sin duda al grosor del defecto. En general, el test de conductividad eléctrica nos ha parecido más sensible y objetivo que el de relleno de agua, ya que con este último era fácil que durante el rellenado o cerrado de los guantes se produjese el vertido de alguna gota por fuera del mismo pudiéndose llevar a confusión o error en los resultados.

Por todo ello hemos decidido basar los resultados de nuestro estudio en el examen visual macroscópico, en el test de conductividad eléctrica y en el test de resistencia a la fractura.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en nuestro estudio vienen detallados en las tablas 1, 2 y 3 donde hemos especificado los siguientes datos para cada marca de guante:

- La casa comercial.
- El país de origen.
- Certificados que cumple según la normativa.
- El grosor, resultado de la media entre el grosor medio de la caja del guantes tomado a nivel de la palma y el grosor medio de la caja tomado a nivel de los dedos.
- Número de tamaños o tallas que nos ofrece la marca.

- Presencia o ausencia de reborde al final del mango y si el mango es largo o no.
- Si los guantes están empolvados o no.
- Presencia de microrrugosidades a nivel de los dedos y/o palma.
- Si son o no ambidiestros.
- Si presentan defectos a la inspección visual macroscópica y el porcentaje que presentan estos defectos respecto al número total de guantes estudiados de cada marca. En esta columna nos fijaremos, por ejemplo, en los defectos en el doblado del mango, presencia de grumos de polvo o de látex, etc.
- Número de guantes con macroporos visibles al sacarlos de la caja y antes de ser utilizados y el porcentaje que estos representan respecto al total de la caja.
- Número de guantes que daban positivo a la prueba de permeabilidad eléctrica y el porcentaje que estos representan respecto al total de la caja.
- La media de la conductividad eléctrica obtenida para cada marca.
- La media de la resistencia a la fractura obtenida para cada marca.

DISCUSIÓN

La muestra analizada en este estudio es relativa-

Tabla 1 Guantes de látex

Marca	Casa	País de origen	Certificados	Grosor medio (mm)	Tamaño	Reborde en el mango largo	Llevan polvo	Micro-irrigi-dades	Ambi-diestros	Defectos a la ins-pección visual	Guantes con macroporos (visibles)	Guantes permeables (cond. eléc-trica)	Media en test de cond. eléc-trica	Media resisten-cia a la fractura (kg/mm ²)
Biogel-D	Regent	Malasia	British Standard BS-5750	0,24	8	Sí/sí	No	Sí	No	0 (0%)	0 (0%)	2 (4%)	0,016	2,0
Schootlander low allergy	D. Schottl. & Davis LTD	Malasia	F.D.A. BS-5750	0,23	8	Sí/sí	No	Sí	No	0 (0%)	0 (0%)	2 (4%)	0,018	2,1
Baxter no ambidiestro	Baxter Healthcare Corp.	?	TSS/D/300.010 A.D.A. Professional Recognized	0,22	8	No/sí	Sí	No	No	0 (0%)	0 (0%)	2 (4%)	0,028	1,9
Micro-Touch	J & J	Malasia	-	0,18	4	No/no	Sí	No	Sí	1 (2%)	0 (0%)	1 (2%)	0,020	1,7
Comfit	Wembley R.P.	Malasia	ASTM D3578	0,18	3	Sí/no	No	Sí	Sí	0 (0%)	0 (0%)	2 (4%)	0,033	1,9
Digident	Whurlin-Soplamed	?	-	0,20	5	Sí/sí	No	Sí	Sí	0 (0%)	0 (0%)	3 (6%)	0,038	1,9
Profeel	Wembley R.P.	Malasia	ASTM D3578	0,19	3	Sí/no	Sí	Sí	Sí	0 (0%)	0 (0%)	2 (4%)	0,039	1,9
Baxter-pharmaseal	Baxter Healthcare Corp.	Malasia	-	0,15	3	No/no	Sí	No	Sí	1 (2%)	1 (2%)	4 (8%)	0,089	1,5
Powder-free Mab	Henry Schein Aladán Corp.	U.S.A. U.S.A.	-	0,20 0,16	3 3	Sí/no Sí/no	No Sí	No No	Sí Sí	2 (4%) 2 (4%)	1 (2%) 1 (2%)	4 (8%) 4 (8%)	0,091 0,101	1,9 1,5
Chanberry	Chanberry	Malasia	A.D.A. Certified	0,15	3	Sí/no	Sí	No	Sí	2 (4%)	0 (0%)	6 (12%)	0,14	1,5
Smith & Nephew	Smith & Nephew	?	Can/cgsb-20.27-1191	0,15		Sí/no	Sí	No	Sí	3 (6%)	1 (2%)	10 (20%)	0,62	1,5
No powder-exam. Maxter	Ansell medical Supermax Glove man.	Malasia Malasia	- A.D.A. certified	0,17 0,19	3 5	No/no Sí/no	No Sí	No No	Sí Sí	3 (6%) 3 (6%)	1 (2%) 1(2%)	20 (40%) 14 (28%)	0,64 0,69	1,4 1,7
Success	R & S	Malasia	A.D.A. certified	0,15	4	Sí/no	Sí	No	Sí	7 (14%)	1 (2%)	16 (32%)	0,79	1,4
Septol	Satelec	?	Control LNE	0,15	3	Sí/no	Sí	No	Sí	3 (6%)	2(4%)	22 (44%)	0,88	1,3
Superflex	Pierre R	?	ASTM D3578	0,15		Sí/no	Sí	No	Sí	12 (24%)	2 (4%)	18 (36%)	0,97	1,3
Tekmedic	Jovident Int.	Malasia	F.D.A. Control LNE	0,17	4	Sí/no	Sí	No	Sí	17 (34%)	4 (8%)	17 (32%)	1,02	1,7
Unigloves	Unident	Suiza	Control LNE	0,15	3	Sí/no	Sí	No	Sí	5 (10%)	3 (6%)	28 (56%)	1,26	1,3
Proclonic	Proclonic	Malasia	-	0,17	3	Sí/no	Sí	No	Sí	2 (4%)	1(2%)	43 (86%)	1,37	1,6
Exam-tact	?	?	-	0,15	3	Sí/no	Sí	No	Sí	8 (16%)	2 (4%)	46 (93%)	1,47	1,3
Latex disposable	?	China	-	0,17	3	Sí/no	Sí	No	Sí	15 (30%)	4 (8%)	50 (100%)	1,86	1,4
Latex non sterile	?	India	-	0,15	3	Sí/no	Sí	No	Sí	21 (42%)	7 (14%)	36 (72%)	2,15	1,3

Tabla 2 Guantes de vinilo

	Marca					
	Vinyl	Matex	Premier	Tru-touch	Sensiflex	Guantes exámen vinilo
Casa	Mölnlycke	?	Shermond Surgical	Beckton-Dickinson	?	?
Grosor medio (mm)	0,12	0,14	0,12	0,15	0,12	0,18
Tamaño	3	3	3	4		3
Reborde en el mango/ mango largo	Sí/no	Sí/no	Sí/no	Sí/no	Sí/no	Sí/no
Llevan polvo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Microrrugosidades	No	No	No	No	No	No
Ambidiestros	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Defectos a la inspección visual	4 (8%)	8 (16%)	8 (16%)	11 (22%)	13 (26%)	14 (28%)
Guantes con macro poros (visibles)	1 (2%)	6 (12%)	6 (12%)	7 (14%)	12 (24%)	9 (18%)
Guantes permeables (cond. eléctrica)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)
Media en test de cond. eléctrica	1,88	3,98	4,12	5,25	7,52	6,23
Media resistencia a la fractura (kg/mm ²)	1,4	1	1,2	1	0,9	0,6

mente pequeña y hace referencia a una caja de un sólo lote de guantes de cada marca. Por lo tanto, los valores obtenidos no deben generalizarse y hemos de considerarlos meramente orientativos ya que si se realizase un estudio con una muestra mayor, los resultados podrían cambiar.

Es importante tener en cuenta que existe un considerable desacuerdo en la literatura con respecto a las técnicas de comprobación de la fabricación de guantes para uso dental. Respecto al test de conductividad eléctrica debemos tener en cuenta que los resultados obtenidos pueden verse influidos no solo por la ausencia o presencia de permeabilidad, sino también por factores como podría ser la distancia intermolecular de los distintos materiales utilizados, como es el caso del nitrilo, que a pesar de que en ningún caso presentaron filtración con el test de relleno de agua, en general el de conductividad daba valores positivos, aunque siempre uniformes. Esto nos hace pensar que quizá se debería establecer una constante diferente para cada tipo de guante a fin de que los resultados de este tipo de estudio fueran perfectamente comparables.

Las reglas US recientes establecen un valor del 2% como límite máximo de tolerancia comercial de fallo.

Tabla 3 Guantes de nitrilo

	Marca N-dex
Casa	Best
Grosor medio (mm)	0,11
Tamaño	3
Reborde en el mango/ mango largo	Sí/no
Llevan polvo	Sí
Microrrugosidades	No
Ambidiestros	Sí
Defectos a la inspección visual	0 (0%)
Guantes con macro poros (visibles)	0 (0%)
Guantes permeables (cond. eléctrica)	50 (100%)
Media en test de cond. eléctrica	1,68
Media resistencia a la fractura (kg/mm ²)	2,4

Así pues, respecto a los macroporos visibles vemos que de las 23 marcas de guantes hay 7 que no cumplen esta norma. Y que de los 1.150 guantes de látex estudiados, 32 presentaban agujeros, lo que supone un 2,7%.

Respecto a los de vinilo, de 300 guantes estudiados, 41 presentaban agujeros, lo que hace subir el porcentaje a un 13,7%.

Los de nitrilo no presentaron macroporos visibles. Dodds y cols.⁽³⁴⁾ encontraron en test similares un

720 3% (de 430) de guantes con agujeros. Kotilainen⁽³⁶⁾ obtuvo un 1,4% (de 1.750) de agujeros en guantes nuevos de látex y un 11,1% (de 1.200) en guantes de vinilo. Otis y Cottone⁽²⁸⁾ encontraron un 2% (de 200) de agujeros en guantes de látex no estériles sin usar. Katz y cols.⁽³⁵⁾ obtuvieron porcentajes del 6% de guantes con agujeros. Y Daschner y Habelen⁽³⁷⁾ un 4,6% (de 500) en guantes de látex y un 62,1% (de 520) en guantes de vinilo.

Korniewics y cols.⁽³⁸⁾ estudiaron 4.838 guantes de látex y 1.008 de vinilo y concluyeron que los de látex filtraban algo más cuando se les sometía a estrés, y que diferentes tipos de guantes y material determinaban índices de filtración muy variados. Este mismo autor, un año más tarde⁽³⁹⁾ realizó tests de filtración con tinción y agua con 886 guantes después de ser estresados, y observó que los de vinilo filtraban significativamente más que los de látex, que un sólo guante de vinilo filtraba más que dos superpuestos, no dándose esta diferencia con los de látex. Así mismo encontró grandes diferencias entre las distintas marcas de vinilo, pero no entre las de látex.

En nuestro estudio encontramos que en general los guantes de látex y de nitrilo dan mejores resultados que los de vinilo. Sin embargo, dentro de los de látex hay guantes de muy distintas calidades tal y como podemos observar en la tabla de resultados fijándonos, por ejemplo, en la columna de conductividad eléctrica. Se podrían hacer incluso 2 ó 3 grupos según los resultados.

Los resultados derivados deben tomar también en consideración que la introducción de nuevas reglas en algunos países en cuanto a la producción y distribución de guantes de látex ha causado probablemente que la venta de algunos guantes se desvíe a marcas de otros países, donde las normas no son tal claras y específicas. Además algunas compañías no realizan el control primario de calidad del látex que puede ser de diferente origen, comercializándolo luego bajo el mismo nombre.

Aparte de todas estas consideraciones, no debemos

olvidar que los guantes son la mejor protección ante sustancias contaminantes⁽⁴⁰⁾. Sin embargo, no deben olvidarse nunca las recomendaciones de los legisladores sobre salud para conseguir una buena calidad del producto.

También debemos tener en cuenta que, en general, los guantes de examen deben ser de un sólo uso, ya que su lavado o desinfección entre pacientes puede empeorar los resultados con test de permeabilidad eléctrica y microbiológica⁽⁴¹⁾. Y que desde luego, el uso de guantes de examen no exime de la tarea de lavarse las manos entre paciente y paciente.

CONCLUSIONES

1. El porcentaje de defectos macroscópicos en los guantes de látex ha sido del 2,7%, en los de vinilo del 13,7% y en los de nitrilo del 0%.
2. La media de guantes de látex permeables al test de conductividad eléctrica ha sido del 30,6%, y en los de vinilo y nitrilo (debido a sus características especiales) del 100%.
3. La media de la resistencia a la fractura en los guantes de látex ha sido de 1,6 kg/mm², en los de vinilo de 1,01 kg/mm², y en los de nitrilo de 2,4 kg/mm².
4. Los guantes de examen de látex de buena calidad y monouso son los de primera elección en cuanto a la protección del operador y a la prevención de infecciones cruzadas.
5. Dentro de cada grupo de guantes (especialmente los de látex) hay diferentes características y calidades. No todas las marcas protegen igual.
6. Los guantes de elección en caso de alergia al látex según las condiciones de este estudio serían los de nitrilo.
7. Sería deseable que se siguieran realizando estudios sobre las distintas marcas de guantes que continuamente van saliendo al mercado profesional.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sims W. The problem of cross-infection in dental surgery with particular reference to serum hepatitis. *J Dent* 1980;**8**:20-26.
2. German Study Group for Hygiene in Dental Practice (DAHZ). *Guidelines to hygiene 1993*.
3. James S. Are we really at low risk? *Dent Teamwork* 1988;**1**:50-9.
4. Checchi L, Matarasso S, Pirro P y cols. Topographical analysis of the facial areas most susceptible to infection with transmissible diseases in dentists. *Int J Periodont Rest Dent* 1991;**11**:165-172.
5. Checchi L, Pelliccioni GA. Disinfezione e sterilizzazione nello studio odontoiatrico. *Prev Assist Dent* 1986;**12**:5-13.
6. Checchi L, Pirro P, D'Acchille C. Rischi di constaminazione aerea per l'operatore odontoiatrico: rassegna della letteratura. *Tec Osp* 1990;**20**:60-63.
7. Ministero Dell Sanita: Decreto Ministeriale. *Gazz Uff Rep It* 1990;**235**:10.
8. The control of cross-infection in dentistry. Advice Sheet A12. *British Dental Association* 1991 (restated 1993).
9. Danish Dental Association. *Guidelines for clinical hygiene*. 11 June 1993.
10. British Dental Association, Dental Health and Science Committee Workshop: The problems of cross-infection in dentistry. *Br Dent J* 1986;**160**:131-135.
11. Morgan DJ, Adams D. Permeability studies on protective gloves used in dental practice. *Br Dent J* 1989;**166**:11-13.
12. Otis LL, Cotone JA. Prevalence of perforation in disposable latex gloves during routine dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;**118**: 321-324.
13. Centers for Disease Control. Raccomandazioni per la prevenzione dell'infezione da HIV nella pratica odontoiatrica. *MMWR* 1986;**35**:59-67.
14. Anne Field E, Lozano de Luaces V. Higiene, cuidado y protección de las manos en la práctica odontológica. Recomendaciones del panel Europeo para el control de las infecciones cruzadas en Odontología (E.P.I.C.D.). *Arch Odontoestomatol* 1994;**2**:93-100.
15. Field EA, King CM. Skin problems associated with routine wearing of protective gloves in dental practice. *Br Dent J* 1991;**169**: 281-285.
16. Allen AL, Organ RJ. Occult blood accumulation under the finger-nails: a mechanism for the spread of blood-borne infection. *J Am Dent Assoc* 1982;**105**:455-459.
17. Ayliffe GAJ, Babb JR, Quoraishi AH. A test for hygienic hand disinfection. *J Clin Patbol* 1978;**31**:923-928.
18. Adams D, Bagg J, Limaye M, Parson K, Absi EG. A clinical evaluation of glove washing and re-use in dental practice. *J Hosp Infection* 1992;**20**:153-162.
19. Katz JN, Gobetti JP, Shipman C. Fluorescein dye evaluation of glove integrity. *J Am Dent Assoc* 1989;**118**:327-131.
20. Albin MS, Burregin L, Duke ES, Ritter RR, Page CP. Anatomy of a defective barrier; sequential glove leak detection in a surgical and dental environment. *Critical Care Medicine* 1992;**20**: 170-184.
21. Baggett FJ, Burke FJT, Wilson NHF. An assessment of the incidence of punctures in gloves when used for routine operative procedures. *Br Dent J* 1993;**174**:412-416.
22. Bagg J, Jenkins S, Barker GR. A laboratory assessment of the antimicrobial effectiveness of glove washing and re-use in dental practice. *J Hosp Infect* 1990;**15**:73-82.
23. Martin MV, Dunn HM, Field EA y cols. A physical and microbiological evaluation of the re-use of non-sterile gloves. *Br Dent J* 1988;**165**:321-324.
24. Rosen M, Touyz LZG, Becker PJ. The effect of latex gloves on setting time of vinyl polysiloxane putty impression materials. *Br Dent J* 1989;**166**:374-375.
25. Beezhold D, Beck WC. Surgical Glove Powders bind latex antigens. *Arch Surg* 1992;**127**:1354-1357.
26. Heese A, Hintzenstern J, Peters KP. Allergic and irritant reactions to rubber gloves in medical health services. *Amer Acad of Dermatol* 1991;**5**:831-839.
27. Cronin E, Rubber. In Cronin E (ed). *Contact Dermatitis*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1980, pp. 714-70.
28. Otis LL, Cottone JA. Prevalence of perforations in disposable latex gloves during routine dental treatment. *J Am Dent Assoc* 1989;**118**:321-324.
29. Checchi L, Conti S, D'Acchille C. Evaluation of the permeability of latex gloves for use in dental practice. *Quintessence Int* 1991;**22**:949-959.
- * 30. Baumann MA. Protective gloves. *Int Dent J* 1992;**42**:170-180.
31. La Placa M. *Microbiología médica*. 4ª ed. Bologna: Ed. Esculapio, 1985; 295-663.
32. *Annual book of ASTM Standards*. Washington, DC: American Society for Testing and Materials 1980; 496.
- * 33. Burke FJT, Wilson NHF. The use of gloves in cross-infection control. A historical note. *Br Dent J* 1989;**10**:426-428.
34. Dodds RDA, Guy PJ, Peacock AM y cols. Surgical glove perforation. *Br J Surg* 1988;**75**:966-968.
35. Katz JN, Gobetti JP, Shipman C Jr. Fluorescein dye evaluation of glove integrity. *J Am Dent Assoc* 1989;**118**:327-331.
- * 36. Kotilainen CH. Permeability of dental exam gloves. *Br Dent J* 1988;**154**:123-126.
37. Daschner F, Habel H. Studi sulla permeabilità dei guanti. *Chemother Telegr* 1987;**1**:3-4.
38. Korniewics D.M., Kirwin M, Cresci K, Larson E. Leakage of latex and vinyl exam gloves in high and low risk clinical settings. *Am Ind Hyg Ass Soc J* 1993;**54**(1):22-26.
39. Korniewics DM, Kirwin M, Cresci K y cols. Barrier protection with examination gloves: double versus single. *Am J Infect Control* 1994;**22**(1):12-15.
40. Heller ET, Greer GR. Glove safety: summary of recent findings and recommendations from health care regulators. *South Med J* 1995;**88**(11):1093-1098.
41. Ozata F, Sepetcioglu F, Turkun M, Eltem R. Permeability in protective gloves used in dental practice. *Quintessence Int* 1994;**25**(3):181-184.