

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE AGENTES QUÍMICOS DE DESINFECCIÓN EN MATERIALES ELASTOMÉRICOS

Recibido para arbitraje: 08-08-2005

Aceptado para publicación: 13-10-2005

Universidad Federal de Minas Gerais, Facultad de Odontología, Departamento de Odontología Restauradora y Departamento de Clínica, Patología y Cirugía Odontológica.

- **Rogéli Tibúrcio Ribeiro da Cunha Peixoto** Profesora Asistente de la Facultad de Odontología de UFMG Alumna de Doctorado en Operatoria Dental por la Facultad de Odontología de UFMG
- **Herbert Haueisen Sander.** Profesor Asistente de la Facultad de Odontología de UFMG Alumno de Doctorado en Operatoria Dental por la Facultad de Odontología de UFMG
- **Paulo Henrique Amêndola Couto.** Alumno de graduación del curso de Odontología de la Facultad de Odontología de UFMG
- **Leandro Martins Diniz.** Alumno de graduación del curso de Odontología de la Facultad de Odontología de UFMG
- **Patrícia Valente Araújo.** Magister en Operatoria Dental por la Facultad de Odontología de UFMG
- **Vagner Rodrigues Santos.** Profesor Adjunto de la Facultad de Odontología de UFMG Doctor en Patología por la Facultad de Medicina de UFMG
- **Luiz Thadeu de Abreu Poletto.** Profesor Adjunto de la Facultad de Odontología de UFMG Doctor en Operatoria Dental por la Facultad de Odontología de Bauru - USP

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de agentes de desinfección indicados para polisulfuros (mercaptanos), poliéteres y siliconas por condensación y por adición. Fueron confeccionadas noventa muestras de cada material, siendo treinta de ellas contaminadas con *Streptococcus mutans* o *Staphylococcus aureus* o *Candida albicans*. De cada solución microbiana fueron retiradas diez muestras del polisulfeto y de ambas las siliconas, que fueron inmersas por diez minutos en glutaraldehído al 2% y otras diez inmersas en agua destilada estéril (control negativo). Después de un nuevo lavado en agua destilada, las muestras fueron transferidas a medios de cultivo estériles. Las diez muestras restantes no fueron sometidas al agente de desinfección y fueron transferidas a medios asociados a agentes antimicrobianos específicos (control positivo). La turbidez de los medios de cultivo fue evaluada como indicativo del crecimiento microbiano siguiéndose a la incubación por 24 h a 37°C y se realizó la dilución y sembrado en placas de Petri para contar las colonias. Para el poliéter fue ejecutado el mismo procedimiento, pero el agente de desinfección usado fue el hipoclorito de sodio a 1. No hubo turbidez comprobatoria del crecimiento microbiano en ninguno de los medios de cultivo que contenían los especímenes sometidos a los agentes de desinfección. Se concluyó que el glutaraldehído al 2% es un agente de desinfección eficaz para el polisulfuro y para las siliconas por adición y por condensación, así como el hipoclorito a 1% es eficaz para el poliéter, para los microorganismos evaluados.

Palabras Claves: infección cruzada, materiales de impresión, agentes de desinfección.

SUMMARY

The aim of this in vitro study was to evaluate the disinfection efficacy of elastomeric impression materials such as polysulfides, polyethers, condensation and addition silicones. Ninety samples of each material were made and every thirty samples contaminated with *Streptococcus mutans* or *Staphylococcus aureus* or *Candida albicans*. From each microbial solution there were taken ten samples of polysulfide and of both silicones which were immersed for ten minutes in a 2% glutaraldehyde solution and other ten immersed in sterile distilled water (negative control). After being washed again in distilled water, the samples were transferred to sterile culture medium. The last ten samples were not submitted to any disinfection agent and were transferred to mediums associated with specific anti-microbial agents (positive control). The turbidity of the culture mediums was evaluated as an indication of the microbial growth after a period of 24-hour incubation at 37°C and the dilution and seeding in Petri dishes were done to count the colonies.

The same procedure was done for the polyether, but the disinfection agent used was 1% sodium hypochlorite. There was no proved turbidity of the microbial growth in any of the culture mediums which had samples submitted to the disinfection agents tested. It was concluded that the 2% glutaraldehyde is an effective disinfection agent to polysulfides and to both condensation and addition silicones, as well as 1% sodium hypochlorite is effective to polyether, for the tested microorganisms.

Key-words: cross-infection; elastomeric impression materials; disinfection agents

RESUMO

O objetivo deste estudo in vitro foi avaliar a eficácia de agentes de desinfecção indicados para polissulfetos, poliéteres e siliconas de condensação e adição. Foram confeccionadas noventa amostras de cada material, sendo cada trinta contaminadas com *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* ou *Candida albicans*. De cada solução microbiana foram retiradas dez amostras do polissulfeto e de ambas as siliconas, que foram imersas por dez minutos no glutaraldeído a 2% e outras dez imersas em água destilada estéril (controle negativo). Após nova lavagem em água destilada, as amostras foram transferidas para meios de cultura estéreis. As dez amostras restantes não foram submetidas ao agente de desinfecção e foram transferidas para meios associados a agentes antimicrobianos específicos (controle positivo). A turbidez dos meios de cultura foi avaliada como indicativo de crescimento microbiano após incubação por 24 h a 37°C e realizou-se a diluição e semeadura nas placas de Petri para contagem de colônias. Para o poliéter foi executado o mesmo procedimento, porém o agente de desinfecção empregado foi o hipoclorito de sódio a 1%. Não houve turvação comprobatória de crescimento bacteriano em nenhum dos meios da cultura que continham corpos de prova submetidos aos agentes de desinfecção. Concluiu-se que o glutaraldeído a 2% é um agente de desinfecção eficaz para o polissulfeto e para as siliconas por adição e por condensação, assim como o hipoclorito a 1% é eficaz para o poliéter, para os microorganismos testados.

Palavras-Chave: infecção cruzada, materiais de moldagem elastoméricos, agentes de desinfecção.

INTRODUCCIÓN

El contacto con materiales de impresión contaminados es una posible vía de infección cruzada en Odontología (1). Una vez que la esterilización de materiales de impresión es un procedimiento que consume mucho tiempo y puede ser perjudicial al material, que necesita mantener su estabilidad dimensional, la desinfección de la superficie de las impresiones obtenidas con estos materiales a través de productos químicos específicos parece ser la más adecuada en la rutina clínica.

Sabiendo que la superficie y el interior de los moldes pueden contener microorganismos que sobreviven por largos períodos de tiempo lejos de sus hábitat naturales (2), órganos internacionales como la Asociación Dental Americana (ADA), Federación Dentaria Internacional (FDI) y Asociación Dental Británica (BDA) recomiendan que materiales de impresión deban ser sometidos a desinfección antes que hayan sido enviados al laboratorio (3). El lavado con agua tiene la función de remover la materia orgánica y disminuir el número de microorganismos presentes en el material de impresión. Sin embargo, este procedimiento no dispensa la desinfección de los moldes, por ser ineficaz para la eliminación completa de todos los microorganismos (4). Diferentes agentes químicos han sido indicados para desinfección de materiales elastoméricos, tales como clorhexidina (5), hipoclorito de sodio (6,7), glutaraldeído (6,8,9) e yodoformos (6,9).

Así como el Ministerio de la Salud de Brasil, la Comisión Permanente de Bio-seguridad de la Facultad de Odontología de UFMG (10) preconiza que la desinfección de materiales de impresión como los polisulfuros y siliconas, sean ellos por adición o por condensación, deba ser realizada pela inmersión del molde por 10 min en glutaraldeído al 2%. Para los poliéteres, el protocolo de desinfección consiste en la inmersión del molde en hipoclorito de sodio a 1%, también por 10 min. Así, el objetivo de ese estudio fue evaluar la eficacia del glutaraldeído al 2% en la desinfección de un polisulfuro, de una silicona por adición y de una silicona por condensación, además del hipoclorito de sodio a 1% en la desinfección de un poliéter, contaminados con *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* o *Candida albicans*.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Muestras microbiológicas

Se utilizaron muestras de cultivos puros de *Streptococcus mutans* (ATCC 70069), *Staphylococcus aureus* (ATCC 12692) y *Candida albicans* (ATCC 18804), mantenidas en caldo de Trypticase-soya a 35°C/37°C, durante 24 h.

2. Materiales de impresión

Los materiales de impresión utilizados están listados en el CUADRO 1.

3. Confección de las muestras

Para la obtención de los especímenes de los materiales estudiados, han sido utilizadas cuatro matrices de plástico conteniendo diez depresiones prefabricadas, cada cual con 11 mm de diámetro y 6 mm de profundidad.

Los cuatro materiales elastoméricos fueron proporcionados y manipulados de acuerdo con las instrucciones de sus respectivos fabricantes e insertados en las matrices a través de jeringas. En total, fueron confeccionados noventa especímenes de cada material.

4. Procedimientos microbiológicos

Para cada material, las muestras fueron divididas en tres grupos, cada uno conteniendo treinta especímenes. En ambiente aséptico (cámara de flujo laminar), estos fueron inmersos durante 60s en suspensiones microbianas de *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, respectivamente. Diez especímenes de cada uno de los materiales fueron sometidos a uno de los siguientes procedimientos de desinfección listados en el CUADRO 2. Otros diez especímenes de cada elastómero también fueron contaminados en uno de los tres cultivos, pero fueron inmersos en un Becker conteniendo agua destilada estéril, durante 10 min, los cuales sirvieron como controles negativos del experimento.

Las diez muestras restantes no fueron sometidas a ningún agente de desinfección. Después de la inmersión en una de las culturas microbianas, fueron transferidas directamente para medios asociados a agentes antimicrobianos específicos, siendo consideradas como controles positivos. Para *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus*, el agente antimicrobiano utilizado fue el cloranfenicol de 250 mg (Medley/Brasil) y para *Candida albicans*, la nistatina 100.000 UI (EMS/Brasil).

Siguiéndose a la etapa de desinfección y lavado, los especímenes de cada elastómero fueron colocados en nuevos tubos de ensayo con el medio BHI (Brain Heart Infusion) para *Streptococcus mutans* y *Staphylococcus aureus* o agar Sabouraud para *Candida albicans*. Los tubos fueron incubados en estufa a 37°C, por un periodo de 24 h, para posterior análisis de la turbidez del medio, indicativa de la existencia de crecimiento microbiano.

Finalmente, para comprobar la eficacia del procedimiento de desinfección, se procedió a la siembra en agar de una alícuota de 0.1 ml de cada una de los cultivos microbianos conteniendo 10⁸ UFC/ml, de acuerdo con el padrón 0.5 de la escala de McFarland. Las placas fueron incubadas en ambiente de microaerofilia durante 48 h, en estufa a 37°C.

RESULTADOS

No hubo turbidez comprobatoria de crecimiento microbiano en ningún de los medios de cultivo que contenían especímenes sometidos a los agentes de desinfección testados. Por tanto, estos resultados confirman la eficacia antimicrobiana del glutaraldehído al 2% cuando utilizado para desinfección de impresiones de polisulfuro, siliconas por condensación o por adición y del hipoclorito de sodio a 1% cuando utilizado para desinfección de impresiones de poliéter, después de su inmersión durante 10 min.

No hubo crecimiento microbiano en ninguna de las muestras utilizadas como control positivo y todas las muestras utilizadas como control negativo presentaron contaminación, comprobada por la turbidez de los medios de cultivo.

DISCUSIÓN

Durante el proceso de toma de impresión, los materiales son contaminados con saliva, placa y, eventualmente sangre proveniente de la encía. Estos medios, por contener microorganismos, representan un riesgo de contaminación cruzada entre pacientes y profesionales de Odontología. Siendo así, es necesaria la adopción de un método de desinfección eficaz, con el objetivo de prevenir la infección cruzada.

La opción por los microorganismos evaluados en este estudio se debió a diversos motivos. La *Candida albicans* es un microorganismo que se encuentra en la cavidad bucal de cerca de 60-70% de las personas. Ya el *Streptococcus mutans* es reconocido como siendo una de las especies bacterianas más relacionadas con el desarrollo de la caries, que es la enfermedad bucal más prevalente. Por fin, el *Staphylococcus aureus* es una bacteria relacionada con procesos infecciosos, de modo general.

El simple lavado del material en agua destilada no se mostró eficaz en la eliminación de microorganismos, lo que ha sido constatado en los grupos utilizados como control negativo. Hubo turbidez en todos los medios de cultura que contenían muestras que no han sido sometidas a los agentes de desinfección, lo que comprueba que, después que hayan sido llevados a la boca, los materiales de impresión constituyen un riesgo de contaminación microbiana. Estos hallazgos están en acuerdo con los resultados obtenidos por Connor (4), que demostró que la etapa de lavado de la impresión en agua corriente no fue suficiente para eliminar microorganismos. Por otro lado, en los grupos utilizados para control positivo no hubo crecimiento microbiano, así como en los grupos-placebo. Estos hallazgos refuerzan la idea de que los métodos de desinfección deban ser rutinariamente adoptados en la práctica evitando, así, la infección cruzada y preservando la salud del paciente, del odontólogo y todo su equipo.

Además del riesgo de contaminación con los microorganismos investigados, otros estudios llaman la atención para el riesgo de transmisión viral con los materiales elastoméricos (2,11). Trabajos como los de Donald y Robert (12) indican que los

materiales de impresión tienen potencial para retener y transmitir virus, y la desinfección de ellos debe ser siempre realizada.

La posibilidad de ocurrencia de alguna alteración dimensional debida a la desinfección de superficie de materiales de impresión con agentes químicos ha sido bastante discutida en la literatura. Estudios previos (7,13) han demostrado que impresiones de poliéter pueden ser adversamente afectadas por la inmersión en desinfectantes. En estos estudios, el tiempo de inmersión utilizado fue igual o superior a 30 min. Por esta razón, el Consejo de Materiales Dentarios, Instrumentos e Equipamientos de la ADA sugiere que el método de desinfección por vaporización debe ser preferido para poliéteres, al contrario del método de la inmersión (14). Sin embargo, de acuerdo con Merchant (15), la desinfección por inmersión es preferible, porque los desinfectantes vaporizados o en aerosol no promueven una desinfección homogénea, una vez que la superficie del molde puede no ser adecuadamente cubierta por la vaporización y, consecuentemente, no será totalmente desinfectada.

Otros trabajos han demostrado que, cuando las impresiones de poliéter son sumergidas en agentes de desinfección por períodos menores que 30 min, estos no presentan alteraciones dimensionales (6,9), lo que está de acuerdo con Anusavice (16), que relata que los materiales de impresión elastoméricos pueden ser sumergidas en soluciones desinfectantes sin producir alteraciones dimensionales, siempre y cuando el tiempo de desinfección sea corto. Los estudios citados antes preconizan un tiempo de inmersión de 10 min, lo que está de acuerdo con el protocolo evaluado en el presente estudio.

Considerando las siliconas por adición y a los polisulfuros estudios han comprobado que la estabilidad dimensional de estos materiales no es afectada por los métodos de desinfección por inmersión (6,7,8). Para las siliconas por condensación, las alteraciones dimensionales encontradas han sido atribuidas mucho más a la inestabilidad del material, que sufre una contracción en función de la evaporación de subproductos, que a los métodos de desinfección empleados (7).

El protocolo de desinfección recomendado por la ADA (14) determina, además del tipo de agente antimicrobiano, cual es el tiempo de desinfección, la dilución y la temperatura necesarias para que cada agente tenga su mejor desempeño. Este estudio evaluó apenas la eficacia de agentes antimicrobianos en la desinfección de materiales de impresión para microorganismos específicos, sin embargo, vale la pena resaltar que las variables descritas anteriormente también deben ser consideradas para definirse un protocolo clínico que torne viable la desinfección y, al mismo tiempo, preserve la estabilidad dimensional de los materiales de impresión.

Es preciso concienciar la clase odontológica de los riesgos de la infección cruzada proveniente de la manipulación de impresiones y modelos de yeso por parte del odontólogo y de su equipo, incluyendo técnicos de laboratorio en prótesis. Dentro de este contexto, los procedimientos de desinfección de impresiones aparecen como medidas de carácter indispensable para la protección de toda la clase profesional.

CONCLUSIONES

1. El glutaraldehído al 2% demostró ser eficaz en la desinfección de un material de impresión a base de polisulfuro, de una silicona por adición y de una silicona por condensación, cuando estos fueron contaminados con *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* o *Candida albicans*.
2. El hipoclorito de sodio a 1% demostró ser eficaz en la desinfección de una impresión de poliéter cuando esta fue contaminada con *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans* o *Candida albicans*.
3. El protocolo de desinfección propuesto por la Comisión Permanente de Bio-seguridad de la FOUFVG para materiales de impresión elastoméricos se mostró eficaz para los materiales evaluados.

CUADRO 1
Materiales de impresión elastoméricos utilizados

Tipo	Marca comercial	Fabricante
Poliéter	Impregum Soft®	3MESPE
Polisulfuro	Penmlastic®	Kerr
Silicona por adición	Addflow®	3M White
Silicona por condensación	Oranwash®	Zhemack

CUADRO 2
Procedimientos de desinfección de los materiales de impresión

Material	n	Desinfectante	Método	Lavado
Polisulfuro	10	Glutaraldehído a 2%	Inmersión por 10 min	Agua destilada por 10 s
Poliéter	10	Hipoclorito de sodio a 1%	Inmersión por 10 min	Agua destilada por 10 s
Silicona por adición	10	Glutaraldehído a 2%	Inmersión por 10 min	Agua destilada por 10 s
Silicona por condensación	10	Glutaraldehído a 2%	Inmersión por 10 min	Agua destilada por 10 s

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cserna, A.; Crist, R.L., Adams, A. B., Dunning, D.G.: Irreversible hydrocolloids: A comparison of antimicrobial efficacy. *J. Prosthet. Dent.* (1994); 71(4): 387-89.
2. Samaranayake, L.P.; Hunjan, M.; Jennings, K. J.: Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.* (1991); 65 (2): 244-49.
3. Watkinson, A. C.: Disinfection of impressions in UK Dental Schools. *Br. Dent. J.* (1988); 9: 22-23.
4. Connor, C. Cross-contamination control in prosthodontic practice. *Int. J. Prosthodont.* (1991); 4 (4): 337-344
5. Rowe, A. H. R.; Forrest, J. O.: Dental Impressions: The probability of contamination and a method of disinfection. *Br. Dent. J.* (1978); 19: 184-86.
6. Langenwaller, E. M.; Aquilino, S. A., Turner, K. A.: The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection *J. Prosthet. Dent.* (1990); 63 (3): 270-76.
7. Thouati, A.; Deveaux, E.; Iost, A.; Behin, P.: Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J. Prosthet. Dent.* (1996); 76 (1): 8-14.
8. Johnson, G. H.; Chellis, K. D.; Gordon, G. E.; Lepe, X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J. Prosthet. Dent.* (1998); 79 (4): 446-53.
9. Adabo, G. L.; Zanarotti, E.; Fonseca, R. G.; Cruz, C. A. S.: Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.* (1999); 81 (5): 621-24.
10. Comissão Permanente de Biossegurança da Faculdade de Odontologia-UFMG: Controle de infecção em Odontologia: manual de normas e rotinas técnicas. Belo Horizonte, 2003.
11. Minagi, S.; Fukushima, K.; Maeda, N.; Satomi, K.; Ohkawa, S.; Akagawa, Y.; Miyake, Y.; Suginaka, H.; Tsuru, H.: Disinfection method for impression materials: freedom from fear of hepatitis b and acquired immunodeficiency syndrome. *J. Prosthet. Dent.* (1986); .56 (4): 451-54
12. Donald, E. G.; Robert, J. S.: Impression materials and virus. *J. Am. Dent. Assoc.* (1991); 122: 51-54.
13. Setcos, J. C.; Gerstenblatt, R.; Palenik, C. J.; Hinoura, K.: Disinfection of a polyether dental impression material (abstract). *J. Dent. Res.* (1985); 62: 244.
14. Council on Scientific Affairs and Council on Dental Practice. Infection control recommendations

for the dental office and the dental laboratory. J. Am. Dent. Assoc. (1996); 127: 672-80.

15. Merchant, V. A.; Radcliffe, R. M.; Herrera, s. P.; Stroster, T. G.: Dimensional stability of reversible hydrocolloid impressions immersed in selected disinfectant solutions. J. Am. Dent.Assoc. (1989); 119: 49-53.

16. Anusavice, K.,J.: Phillips, materiais dentários. 11a Ed. Rio de Janeiro, Elsevier (2005).