

Estabilidad dimensional en hidrocoloide irreversible posterior a la desinfección con NaClO en dos concentraciones

Dimensional stability in irreversible hydrocolloid after disinfection with NaClO at two concentrations.

Estabilidade dimensional em hidrocoloide irreversível após desinfeção com NaClO em duas concentrações

Fecha de Recepción: 06 de noviembre 2023

Aceptado para su publicación: 06 de diciembre 2023

Autores:

Camila Beatriz Portillo Benítez^{1a}

ORCID: 0000-0003-1282-4712

Deisy Pamela Vargas Armoa^{1a}

ORCID: 0009-0000-1542-1973

Norma Lisethe Velázquez Miranda^{1a}

ORCID: 0009-0008-9043-6663

Fátima Bañuelos-Gómez^{2b}

ORCID: 0000-0003-3670-0941

Ingrid Michel de Román^{1c}

ORCID: 0000-0002-3130-4926

María Soledad Meza^{1d}

ORCID: 0000-0002-5055-914X

1. Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Asunción
 - a. Dr. en Odontología/Cirujano Dentista (UNA)
 - b. Magister en Metodología de la Investigación (Universidad Iberoamericana)
 - c. Magister en Gestión de la Educación (Universidad de la Integración de las Américas)
 - d. Magister en Metodología de la Investigación (UNA)

Correspondencia:

Meza de Grossling, María Soledad
Facultad de Odontología, Universidad Nacional de
Asunción
Avenida España N° 430 casi Brasil - Asunción
+595-992-822-716

Correo electrónico:

solemeza@odo.una.py
sole.msmv@gmail.com

Conflicto de intereses:

los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento:

Autofinanciado.

Resumen

La desinfección de las impresiones dentales es un paso fundamental en la práctica clínica para evitar la infección cruzada, por lo tanto, es importante realizarlo de manera correcta debido a las alteraciones dimensionales que puede producir sobre el material de impresión. El presente estudio investigó el efecto del hipoclorito de sodio (NaClO) en concentraciones de 2,5 % y 6 % a través de los métodos de inmersión y pulverización, sobre la estabilidad dimensional de un material de impresión hidrocoloide irreversible. Para ello se llevó a cabo un estudio experimental donde se formaron 5 grupos: un grupo de inmersión al 2,5 %, un grupo de pulverización al 2,5 %, un grupo de inmersión al 6 %, un grupo de pulverización al 6 % y un grupo control sin tratamiento. Se realizaron tanto la inmersión y pulverización durante 10 minutos, luego las impresiones se vaciaron con yeso extraduro (Tipo IV) y se determinó la precisión dimensional a partir de seis medidas lineales tomadas entre puntos fijos utilizando un calibrador digital. Al realizar la Prueba U de Mann-Whitney para identificar entre qué grupos existen diferencias significativas en cuanto a las medidas lineales, se encontró que casi todos los grupos de tratamiento presentaban diferencias estadísticamente significativas con el grupo control. Los mayores cambios lineales se obtuvieron en el grupo de impresiones inmersas en una solución de NaClO al 6 %. Los menores cambios lineales se observaron en el método de pulverización en la concentración 2,5 %. Es recomendable utilizar concentraciones bajas de hipoclorito de sodio en los que se logre el mejor efecto desinfectante.

Palabras clave: Hipoclorito Sódico; Alginatos; Desinfección (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Disinfection of dental impressions is a crucial step in clinical practice to prevent cross-contamination. However, it is essential to perform it correctly due to the potential dimensional alterations it can cause in the impression material. The present study investigated the effect of sodium hypochlorite (NaClO) at concentrations of 2.5 % and 6%, using both immersion and spraying methods, on the dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression material. For this purpose, an experimental study was conducted in which 5 groups were formed: an immersion group at 2.5 %, a spraying group at 2.5 %, an immersion group at 6 %, a spraying group at 6 %, and a control group without treatment. Both immersion and spraying disinfection were performed for 10 minutes, followed by pouring the impressions with extra-hard plaster (Type IV). Dimensional accuracy was determined by measuring six linear distances between fixed points using a digital caliper. Mann-Whitney U Test was performed to identify statistically significant differences in linear measurements between the treatment groups and the control group. Significant differences were found in almost all treatment groups compared to the control group. The greatest linear changes were observed in the group with impressions immersed in a 6% NaClO solution. The smallest changes were observed in the spraying method at the 2.5% concentration. It is advisable to use low concentrations of sodium hypochlorite to achieve the best disinfectant effect.

Key words: Sodium Hypochlorite; Alginates; Disinfection (source: DeCS BIREME).

Resumo

A desinfecção de moldes dentários é uma etapa fundamental na prática clínica para evitar infecção cruzada, no entanto, é importante fazê-la corretamente devido às alterações dimensionais que pode produzir no material de impressão. O presente estudo investigou o efeito do hipoclorito de sódio (NaClO) em concentrações de 2,5 % e 6 %, por meio de métodos de imersão e pulverização, na estabilidade dimensional de um material de impressão hidrocolóide irreversível. Para isso foi realizado um estudo experimental onde foram formados 5 grupos: um grupo de imersão de 2,5 %, grupo de pulverização de 2,5 %, grupo de imersão de 6 % e um grupo de pulverização de 6 % e um grupo controle sem tratamento. Tanto a imersão quanto a pulverização foram

realizadas por 10 minutos, em seguida as impressões foram vazadas com gesso extraduro (Tipo IV) e a precisão dimensional foi determinada a partir de seis medidas lineares realizadas entre pontos fixos com paquímetro digital. Ao realizar o teste Mann-Whitney U para identificar em quais grupos existem diferenças significativas em relação às medidas lineares, constatou-se que quase todos os grupos de tratamento apresentaram diferenças estatisticamente significativas com o grupo controle. As maiores mudanças lineares foram obtidas no grupo de impressões imersas em solução de 6 % NaClO. As menores alterações lineares foram observadas no método de pulverização na concentração de 2,5 %. É aconselhável usar baixas concentrações de hipoclorito sódico nas quais se consegue o melhor efeito desinfetante.

Palavras-chave: Hipoclorito de Sódio; Alginatos; Desinfecção (fonte: DeCS BIREME).

Introducción

Desde 1947, los materiales de impresión de alginato han sido ampliamente empleados en odontología, especialmente en la toma de impresiones iniciales de la cavidad bucal, debido a su facilidad de uso y bajo costo¹⁻⁵. Estos materiales son esenciales para crear modelos precisos de los tejidos orales, debiendo ser capaces de capturar con precisión la topografía anatómica del área deseada y mantener su estabilidad dimensional⁶⁻⁸.

Durante el procedimiento de toma de impresión dental, el material de alginato entra en contacto con la sangre y la saliva, que pueden contener microorganismos potencialmente patógenos y algunos virus. En 1983, Leung y Schonfeld identificaron la presencia de microorganismos en el yeso obtenido de impresiones contaminadas, lo que demuestra que los modelos dentales pueden contribuir a la propagación de infecciones entre pacientes y el personal dental⁹⁻¹¹.

El alginato se clasifica como material de riesgo semicrítico, ya que entra en contacto con la mucosa oral y puede estar en contacto con la sangre en caso de heridas abiertas en la boca o sangrado de las encías. Por lo tanto, es fundamental llevar a cabo la desinfección de las impresiones^{3,12}.

Dado que la desinfección química se enfoca en la superficie, la Asociación Dental Americana (ADA) recomienda que, antes de la desinfección, las impresiones sean enjuagadas con agua para eliminar cualquier residuo orgánico^{13,14}.

La desinfección es un procedimiento que tiene como objetivo eliminar microorganismos potencialmente patógenos, incluyendo las formas activas de bacterias, hongos y algunos virus, aunque no tiene efecto sobre las formas esporuladas. Dado que cualquier paciente, sin excepción, se considera un posible agente contaminante patógeno, la desinfección es una práctica de bioseguridad esencial¹⁵⁻¹⁷.

Para llevar a cabo la desinfección de impresiones, se emplean diversos desinfectantes con regularidad, como el hipoclorito de sodio, la clorhexidina, el alcohol, el glutaraldehído y el peróxido de hidrógeno¹⁸⁻¹⁹. Es esencial elegir un agente desinfectante que tenga una eficacia antimicrobiana destacada sin que ello afecte las propiedades superficiales o la estabilidad dimensional de los materiales de impresión²⁰⁻²⁶.

Uno de los desinfectantes más comúnmente utilizados debido a su asequibilidad, disponibilidad y fuertes propiedades antimicrobianas es el hipoclorito de sodio, que tiene la fórmula NaClO y está compuesto por iones de sodio e hipoclorito. Se considera un desinfectante efectivo para las superficies y no es irritante, siendo eficaz contra un amplio espectro de microorganismos^{9,27,28}.

Existen dos métodos de desinfección para materiales de impresión; ya sea utilizando concentraciones sin dilución o diluidas a través de la inmersión y pulverización, cada técnica posee sus ventajas y desventajas^{11,29}.

El procedimiento de desinfección ideal debe dejar intactas las propiedades físicas y químicas del material de impresión y el modelo de yeso para lograr la precisión de la prótesis final. Los factores a considerar para cualquier protocolo de desinfección de impresión dental son la efectividad, la estabilidad química y la eficacia de la solución desinfectante³⁰⁻³².

El objetivo del trabajo fue evaluar la estabilidad dimensional de impresiones de alginato desinfecta-

das con hipoclorito de sodio al 2,5 % y 6 % mediante métodos de pulverización e inmersión.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio de diseño experimental. La población estuvo constituida por 100 impresiones de hidrocoloide irreversible de la marca Zhermack®, se formaron 5 grupos con 20 cuerpos de prueba en cada uno: un grupo de inmersión al 2,5%, un grupo de pulverización al 2,5%, un grupo de inmersión al 6%, un grupo de pulverización al 6% y un grupo control sin tratamiento. No se realizó un cálculo de tamaño de muestra ya que se tomó como referencia tamaños muestrales de estudios anteriores. Los criterios de inclusión fueron impresiones con color y textura uniforme y con alta reproducción de detalles.

La estabilidad dimensional se determinó a partir de la media de seis mediciones realizadas entre puntos fijos, siguiendo la metodología de Babiker et al.³³, se utilizó un modelo maestro maxilar de acrílico desdentado (fantoma), donde se marcaron los puntos de referencia (A, B, C y D) para la medición del yeso. Los puntos de referencia fueron colocados en la posición aproximada de la papila incisal, segundos molares izquierdo y derecho y centro del paladar duro.

Las medidas se registraron utilizando el micrómetro externo digital Mitutoyo® teniendo como referencia las intersecciones de los puntos de referencia, cada cuerpo de prueba fue medido 3 veces en cada sección lineal (A-B, A-C, A-D, B-C, B-D y C-D), obteniéndose una media de estas 3 mediciones que luego fue comparada con las medidas lineales de referencia del modelo maestro, obteniéndose así la diferencia en milímetros entre el modelo vaciado y el modelo maestro.

Se utilizaron cinco cubetas superiores perforadas N° 2 de la marca Zhermack® hechas en acero inoxidable sistema de anclaje Rim Lock. La dosificación de agua y polvo de Hydrogum 5 Zhermack® fue de 7 g de polvo (2 cucharas) por 15 ml de agua (2 medidas de agua). La preparación de la muestra se llevó a cabo mediante un mezclador de alginato HL-YMC I. El tiempo de fraguado del yeso extraduro tipo IV Elite Rock de la Zhermack® se fijó en 60 min.

Para el método de pulverización, la solución desinfectante se introdujo en pulverizadores de plástico opaco, que no permitían el paso de la luz. Luego, las impresiones se sellaron en bolsas de plástico para prevenir la evaporación del agua. En cuanto al método de inmersión, se vertió el hipoclorito de sodio en un recipiente de plástico hasta que cubriera completamente las impresiones. Todas las impresiones se sometieron a un enjuague con agua del grifo durante 10 segundos y se procedió de inmediato a la etapa de desinfección.

Para la estadística descriptiva se obtuvieron las medidas de tendencia central y de dispersión y para la estadística analítica se utilizaron las pruebas de Kruskal-Wallis y U de Mann-Whitney (comparación entre grupos) con un nivel de significancia de 0,05. Los resultados son presentados mediante tablas.

Resultados

Fueron observadas un total de 100 impresiones con sus respectivos vaciados donde se realizaron las mediciones de los diferentes segmentos lineales. El total de la muestra se dividió en 5 grupos 20 impresiones.

a) Medidas lineales

En el modelo maestro, las medidas lineales fueron: A-B: 43,050 mm, A-C: 43,730 mm, A-D: 28,190 mm, B-C: 52,640 mm, B-D: 29,730 mm y C-D: 30,540 mm.

En el grupo de impresiones sumergidas en solución de NaClO al 6 % durante 10 minutos, se observaron las menores distancias promedios. Al realizar la Prueba de Kruskal-Wallis para comparar la variación dimensional de cada medida lineal A-B, A-C, A-D, B-C, B-D, C-D entre los diferentes grupos: control, inmersión al 2,5 %, pulverización al 2,5 %, inmersión al 6 % y pulverización al 6 %. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en cada medida lineal realizada. (Tabla I)

Al realizar la Prueba U de Mann-Whitney para identificar entre qué grupos existen diferencias significativas en cuanto a las medidas lineales, con un nivel de confianza del 95 %, se encontró que casi todos los grupos de tratamiento presentaban diferencias estadísticamente significativas con el grupo control.

Se observaron diferencias significativas en las distancias A-B, A-D y B-D entre los cuatro métodos de desinfección y el grupo control, mientras que no se observaron diferencias significativas en las medidas de:

- Las distancias A-C al comparar los grupos de pulverización al 2,5 % e inmersión al 6 % con el grupo control.

- Las distancias B-C al comparar el grupo de pulverización al 2,5 % con el grupo control.

- Las distancias C-D al comparar el grupo pulverización al 6 % con el grupo control.

Al comparar los cambios dimensionales entre los grupos de Inmersión al 2,5 % y al 6 %, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en 4 de las medidas lineales. Entre los grupos de inmersión se observaron diferencias estadísticamente significativas en las medidas A-D y C-D.

En la comparación de los grupos de Pulverización al 2,5 % y al 6 % se encontraron diferencias estadísticamente significativas en 4 medidas lineales. En las medidas B-D y C-D no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos de pulverización.

Tabla I. Medidas lineales de los grupos de inmersión y pulverización.

Distancia	Grupo	Estadísticos Descriptivos - Medidas lineales (mm)						P-valor
		Media	Mediana	Desviación Típica	Mínimo	Máximo		
A-B	Inmersión 2,5 %	42,967	42,987	0,087	42,830	43,087	<0,001	
	Pulverización 2,5 %	43,009	43,007	0,022	42,967	43,053		
	Inmersión 6 %	42,929	42,935	0,110	42,757	43,117		
	Pulverización 6 %	42,964	42,967	0,015	42,917	42,980		
	Control	43,033	43,032	0,012	43,010	43,050		
A-C	Inmersión 2,5 %	43,690	43,693	0,039	43,593	43,750	0,002	
	Pulverización 2,5 %	43,713	43,720	0,024	43,667	43,747		
	Inmersión 6 %	43,666	43,643	0,096	43,510	43,857		
	Pulverización 6 %	43,693	43,690	0,011	43,673	43,713		
	Control	43,718	43,720	0,010	43,697	43,730		
A-D	Inmersión 2,5 %	28,033	28,025	0,069	27,950	28,147	<0,001	
	Pulverización 2,5 %	28,126	28,125	0,028	28,083	28,167		
	Inmersión 6 %	27,994	27,952	0,114	27,907	28,257		
	Pulverización 6 %	28,073	28,070	0,037	28,050	28,223		
	Control	28,180	28,180	0,006	28,167	28,187		
B-C	Inmersión 2,5 %	52,621	52,627	0,031	52,557	52,680	0,007	
	Pulverización 2,5 %	52,634	52,630	0,016	52,597	52,657		
	Inmersión 6 %	52,600	52,622	0,071	52,470	52,710		
	Pulverización 6 %	52,616	52,607	0,030	52,570	52,690		
	Control	52,637	52,640	0,006	52,617	52,643		
B-D	Inmersión 2,5 %	29,683	29,678	0,037	29,617	29,743	0,001	
	Pulverización 2,5 %	29,703	29,703	0,025	29,663	29,747		
	Inmersión 6 %	29,672	29,655	0,046	29,623	29,767		
	Pulverización 6 %	29,692	29,682	0,043	29,640	29,780		
	Control	29,720	29,720	0,007	29,700	29,730		
C-D	Inmersión 2,5 %	30,474	30,467	0,037	30,430	30,560	<0,001	
	Pulverización 2,5 %	30,504	30,497	0,029	30,460	30,570		
	Inmersión 6 %	30,448	30,437	0,043	30,400	30,560		
	Pulverización 6 %	30,494	30,467	0,056	30,440	30,577		
	Control	30,520	30,527	0,019	30,470	30,543		

*Prueba de Kruskal-Wallis

Se observaron diferencias significativas al comparar los grupos con igual concentración de desinfectante, pero diferente método de utilización (inmersión y pulverización al 2,5 %; inmersión y pulverización al 6 %) en las medidas A-D y C-D. Además, se observaron diferencias significativas entre los grupos de inmersión y pulverización al 6 % en la medida B-D. (Tabla II)

Tabla II. Comparación de las medidas lineales de a dos grupos.

Comparaciones de las medidas lineales entre grupos	Distancias					
	A-B	A-C	A-D	B-C	B-D	C-D
	p-valores*					
Inmersión 2,5 % - Pulverización 2,5 %	0,137	0,051	<0,001	0,192	0,081	0,002
Inmersión 2,5 % - Inmersión 6 %	0,273	0,297	0,004	0,516	0,228	0,006
Inmersión 2,5 % - Pulverización 6 %	0,343	0,892	0,085	0,126	0,56	0,408
Inmersión 2,5 % - Control	0,004	0,005	<0,001	0,003	0,003	<0,001
Pulverización 2,5 % - Inmersión 6 %	0,013	0,129	<0,001	0,238	0,006	<0,001
Pulverización 2,5 % - Pulverización 6 %	<0,001	0,004	<0,001	0,009	0,179	0,074
Pulverización 2,5 % - Control	<0,001	0,634	<0,001	0,307	0,011	0,007
Inmersión 6 % - Pulverización 6 %	0,055	0,271	<0,001	0,935	0,028	0,001
Inmersión 6 % - Control	0,002	0,143	<0,001	0,029	0,007	<0,001
Pulverización 6 % - Control	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	0,007	0,119

*Prueba U de Mann-Whitney

b) Variaciones lineales

Al realizar la diferencia entre las medidas del modelo maestro y los modelos obtenidos luego de aplicación del desinfectante se observaron los mayores cambios lineales en el grupo de impresiones inmersas en una solución de NaClO al 6 % donde se obtuvieron diferencias medias de 0,196 mm en la medida A-D, seguido del grupo de inmersión al 2,5 %.

En la distancia A-D, además se observaron los mayores cambios promedios en el grupo de modelos extraídos de impresiones sumergidas en una solución de NaClO al 2,5 %, cuyo valor medio fue de 0,157 mm, y en el grupo de las impresiones que se pulverizaron con una solución de NaClO al 6 %, cuyo valor medio fue de 0,117 mm.

En la distancia A-B del grupo de impresiones inmersas en una solución NaClO al 6 %, se observó la mayor discrepancia con la medida del modelo maestro (0,293 mm).

El método de pulverización en ambas concentraciones presentó cambios mínimos sobre las dimensiones de los modelos, observándose en el grupo de impresiones que recibió la pulverización de NaClO al 2,5 %, el menor cambio promedio en la distancia B-C (0,006 mm). (Tabla III)

Tabla III. Diferencias entre medidas lineales del modelo maestro y los grupos de inmersión y pulverización.

Distancia	Grupo	Estadísticos Descriptivos de Diferencias entre medidas lineales del modelo maestro y los grupos de inmersión y pulverización. (mm)					Variación porcentual (%)
		Media	Mediana	Desviación Típica	Mínimo	Máximo	
A-B	Inmersión 2,5 %	0,083	0,063	0,087	-0,037	0,220	0,19
	Pulverización 2,5 %	0,041	0,043	0,022	-0,003	0,083	0,10
	Inmersión 6 %	0,121	0,115	0,110	-0,067	0,293	0,28
	Pulverización 6 %	0,086	0,083	0,015	0,070	0,133	0,20
	Control	0,017	0,018	0,012	0,000	0,040	0,04
A-C	Inmersión 2,5 %	0,040	0,037	0,039	-0,020	0,137	0,09
	Pulverización 2,5 %	0,017	0,010	0,024	-0,017	0,063	0,04
	Inmersión 6 %	0,064	0,087	0,096	-0,127	0,220	0,15
	Pulverización 6 %	0,037	0,040	0,011	0,017	0,057	0,08
	Control	0,012	0,010	0,010	0,000	0,033	0,03
A-D	Inmersión 2,5 %	0,157	0,165	0,069	0,043	0,240	0,56
	Pulverización 2,5 %	0,064	0,065	0,028	0,023	0,107	0,23
	Inmersión 6 %	0,196	0,238	0,114	-0,067	0,283	0,70
	Pulverización 6 %	0,117	0,120	0,037	-0,033	0,140	0,41
	Control	0,010	0,010	0,006	0,003	0,023	0,04
B-C	Inmersión 2,5 %	0,019	0,013	0,031	-0,040	0,083	0,04
	Pulverización 2,5 %	0,006	0,010	0,016	-0,017	0,043	0,01
	Inmersión 6 %	0,040	0,018	0,071	-0,070	0,170	0,08
	Pulverización 6 %	0,024	0,033	0,030	-0,050	0,070	0,05
	Control	0,003	0,000	0,006	-0,003	0,023	0,01
B-D	Inmersión 2,5 %	0,047	0,052	0,037	-0,013	0,113	0,16
	Pulverización 2,5 %	0,027	0,027	0,025	-0,017	0,067	0,09
	Inmersión 6 %	0,058	0,075	0,046	-0,037	0,107	0,20
	Pulverización 6 %	0,038	0,048	0,043	-0,050	0,090	0,13
	Control	0,010	0,010	0,007	0,000	0,030	0,03
C-D	Inmersión 2,5 %	0,066	0,073	0,037	-0,020	0,110	0,22
	Pulverización 2,5 %	0,036	0,043	0,029	-0,030	0,080	0,12
	Inmersión 6 %	0,092	0,103	0,043	-0,020	0,140	0,30
	Pulverización 6 %	0,046	0,073	0,056	-0,037	0,100	0,15
	Control	0,020	0,013	0,019	-0,003	0,070	0,07

Discusión

El presente estudio investigó los efectos de la desinfección por pulverización e inmersión sobre una marca de alginato que ofrece estabilidad dimensional hasta por 5 días (Hydrogum 5), siguiendo todas las instrucciones del fabricante y considerando los factores de temperatura y humedad para su vaciado.

Se observó que existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y los grupos de tratamiento, encontrándose la mayor cantidad de medidas lineales que presentaban cambio dimensional significativo en los grupos de inmersión de impresiones de alginato en soluciones de NaClO al 6 % y al 2,5 %.

La principal restricción en la aplicación de los hidrocoloides irreversibles ha sido su escasa estabilidad dimensional. La precisión en la reproducción, como en la creación del modelo de yeso, puede verse comprometida debido a que el alginato experimenta cambios dimensionales durante su proceso de gelificación. Estos cambios pueden estar influenciados por diversos factores, como el tiempo de vaciado, las condiciones de almacenamiento, la utilización de agentes desinfectantes y las variaciones en las cantidades empleadas^{4,25}.

Una vez que el estado físico cambia de sol a gel, la mayor parte de su volumen es agua. Si disminuye la cantidad de agua la masa gelatinosa se contraerá y si aumenta ésta se expandirá. El gel puede perder agua por sinéresis, y ganarla por imbibición. Así, ambos fenómenos provocan variaciones dimensionales del modelo maestro obtenido respecto a la arcada dental del paciente²⁵.

Desde una perspectiva química, los materiales de impresión contienen un componente orgánico que depende del agua para su proceso de reticulación. Algunos de estos materiales absorben agua para facilitar la movilidad de sus agentes por lo que son en menor o mayor medida hidrofílicos, tornándolos susceptibles al crecimiento de microorganismos. Con el paso del tiempo, la superficie húmeda puede convertirse en un vehículo de contaminación de los yesos aumentando el riesgo de contaminación cruzada³.

Debido a esto, se han recomendado diversos agentes desinfectantes para los materiales de impresión, los cuales, deberían ser compatibles con estos y no poseer un efecto adverso sobre la estabilidad dimensional y los detalles de la superficie de la impresión. Los cambios dimensionales después de la desinfección pueden ser debidos a la naturaleza química del desinfectante y su reacción con el material de impresión, los productos que tienen menor contacto con la impresión producirán en ella menor distorsión^{3,13}.

Al realizar la sustracción de las medidas lineales entre el modelo maestro y los vaciados, se obtuvieron las mayores diferencias entre los modelos obtenidos de impresiones inmersas en la solución de NaClO al 6 %, lo que indica que la mayoría de los cambios dimensionales ocurrieron a esta concentración, observándose diferencias medias de hasta 0,196 mm en la medida A-D. Se produjeron menores cambios dimensionales en la impresión de alginato después de la inmersión en la solución menos concentrada, NaClO al 2,5 %.

De acuerdo con un estudio previo realizado por Babiker et al.³³ en el que se concluyó que en el caso de la inmersión de impresiones de alginato en soluciones de NaClO al 1 % y al 5,25 %, hubo cambios

significativos en la exactitud dimensional del material de alginato y se produjeron menos cambios dimensionales en la impresión de alginato después de la inmersión en la solución menos concentrada.

Existen diversos factores que influyen en el cambio de la estabilidad dimensional de los modelos de yeso bajo las impresiones con alginato tales como: tiempo de vaciado, grado de humedad, condiciones de almacenamiento, características de la preparación/mezclado y marca del material, siendo un factor importante la concentración del producto⁴.

En el presente trabajo se optó por estas concentraciones debido a que generalmente están disponibles en el mercado y muchos odontólogos prefieren utilizarlos de forma pura, desconociendo las implicancias que podría tener sobre la estabilidad dimensional.

Las medias más exactas se registraron en las impresiones desinfectadas por el método de pulverizado con una solución de NaClO al 2,5 % y al 6 %, observándose en el grupo de impresiones que recibió la pulverización de NaClO al 2,5 %, el menor cambio promedio en la distancia B-C (0,006 mm).

La pulverización con hipoclorito de sodio suele ser el método de desinfección más utilizado clínicamente para impresiones con alginato por no poseer efectos adversos graves sobre la precisión dimensional de los moldes de yeso resultantes³⁴.

A pesar de que se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y los grupos de tratamiento, establecer si estos valores son clínicamente significativos presenta dificultades ya que no existe ningún estándar que aborde específicamente la precisión o la estabilidad dimensional del alginato.

Sin embargo, de acuerdo con la Especificación N° 19 de la ADA, para que una impresión elastomérica se clasifique como dimensionalmente precisa a lo largo del tiempo, el material no debe mostrar un cambio dimensional superior al $\pm 0,5$ % al polimerizar y luego de su almacenamiento²⁴. En este trabajo se encontró solo dos mediciones que presentaban valores superiores a este parámetro (segmento A-D

método de inmersión en las concentraciones de 2,5 y 6 %). Es importante mencionar que este parámetro es obtenido utilizando el aparato N°19 de ADA que es un troquel metálico con medidas lineales, método que difiere al realizado en este trabajo.

Una de las limitaciones de este trabajo fue la dificultad de realizar comparaciones de los resultados con otros estudios debido a la variedad de marcas de alginato utilizados, el tipo de protocolo de desinfección aplicado y la técnica de medición empleada.

Además, la precisión de la medición de la distancia entre los puntos de referencia, aunque se ha demostrado que el tipo de calibrador digital utilizado en este estudio produce una buena reproducibilidad entre lecturas repetidas para cada medición lineal. También se pueden usar herramientas adicionales, como microscopios de medición, micrómetros y relojes comparadores, para verificar los resultados³³.

Conclusiones

A pesar de la dificultad de establecer con precisión si los cambios dimensionales observados son clínicamente significativos, se encontró que existe asociación estadísticamente significativa entre la alteración dimensional del alginato y el proceso de desinfección con hipoclorito de sodio a altas concentraciones, en este caso 2,5 % y 6 %.

Al comparar entre los diferentes métodos de desinfección, los menores cambios dimensionales lineales se observaron en el método de pulverización. Al comparar las diferentes concentraciones de hipoclorito de sodio, los menores cambios dimensionales lineales se observaron en la concentración al 2,5 %.

El proceso de desinfección de las impresiones es de suma importancia, por lo cual es necesario seguir realizando trabajos que ayuden a los profesionales odontólogos a realizar este procedimiento con seguridad, evitando errores sobre todo a la hora de la elección del método y concentración de los productos utilizados.

Referencias bibliográficas

- Hansson O, Eklund J. A historical review of hydrocolloids and an investigation of the dimensional accuracy of the new alginates for crown and bridge impressions when using stock trays. *Swed Dent J*. 1984 [citado 19 de mayo de 2023];8(2):81-95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6377548/>
- Carlo HL, Fonseca RB, Gonçalves L de S, Correr-Sobrinho L, Soares CJ, Sinhoreti MAC. Analysis of filler particle levels and sizes in dental alginates. *Mater Res [Internet]*. junio de 2010 [citado 15 de junio de 2023];13:261-4. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/mr/a/h3kH9CFS-TR7yhb4w5dSYXkq/?lang=en>
- Pérez CAA, Esteves RLB, Moya JCA. Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura. *Odontol Sanmarquina [Internet]*. 6 de mayo de 2020 [citado 4 de mayo de 2023];23(2):147-55. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17759>
- Roca-Sacramento C, Ibarra-Vásquez L, Amado-Chavez JD, Saucedo-García A, Castro-Rodríguez Y. Influencia de las condiciones del tiempo y almacenamiento en la estabilidad dimensional de los moldes fabricados a partir de hidrocoloide irreversible. *Odontol Sanmarquina [Internet]*. 20 de junio de 2018 [citado 16 de junio de 2023];21(2):81. Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/14765>
- Torrecilla Venegas R, Hierrezuelo Fuentes L, Rodríguez López M. Hidrocoloide irreversible o alginato como material de uso estomatológico. 2021 [Internet]. 17 de mayo de 2021 [citado 19 de junio de 2023];2(1). Disponible en: <https://revholcien.sld.cu/index.php/holcien/article/view/55>
- López Hernández L de los M, Rodríguez Castillo D, Espinoza Tejeda N de las M. Materiales de impresión de uso estomatológico. 2018 [Internet]. 16 de abril de 2018 [citado 3 de junio de 2023];57(267):64-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abril/abr-2018/abr18267k.pdf?fbclid=IwAR2ER30iqZjAUZYAuTG>
- Arles Arauz B, López Mena ME, De Jesús Hernández C, López Toruño AW. Distorsión relativa de cuatro hidrocoloide irreversible en modelos de piedra dental tipo IV. *Univ Ón Rev Científica UNAN Ón [Internet]*. 22 de agosto de 2015 [citado 16 de junio de 2023];5(2):1-8. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/UNIVERSITAS/article/view/2029>
- Guiraldo RD, Moreti AFF, Martinelli J, Berger SB, Meneghel LL, Caixeta RV, et al. Influence of alginate impression materials and storage time on surface detail reproduction

and dimensional accuracy of stone models. *Acta Odontológica Latinoam* [Internet]. agosto de 2015 [citado 15 de junio de 2023];28(2):156-61. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-48342015000200010&lng=es&nrm=iso&tln-g=en

9. Chidambaranathan AS, Balasubramanium M. Comprehensive Review and Comparison of the Disinfection Techniques Currently Available in the Literature. *J Prosthodont* [Internet]. 2019 [citado 15 de junio de 2023];28(2):e849-56. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jopr.12597>

10. Qiu Y, Xu J, Xu Y, Shi Z, Wang Y, Zhang L, et al. Disinfection efficacy of sodium hypochlorite and glutaraldehyde and their effects on the dimensional stability and surface properties of dental impressions: a systematic review. *PeerJ* [Internet]. 20 de febrero de 2023 [citado 15 de junio de 2023];11:e14868. Disponible en: <https://peerj.com/articles/14868>

11. Tun YA, Naing K, Ko K, Swe T. Study on linear dimensional stability and surface detail reproducibility of irreversible hydrocolloid impression materials on dental stone casts after immersion in disinfectants. *Myanmar Dent J* [Internet]. 13 de enero de 2019 [citado 15 de junio de 2023];26(1):53-9. Disponible en: <http://mda-journals.com/index.php/mdj/article/view/25>

12. Guerra ME, Tovar V, La Corte E. Estrategias para el control de infecciones en odontología. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. enero de 2006 [citado 10 de mayo de 2023];44(1):132-8. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-63652006000100023&lng=es&nrm=iso&tln-g=es

13. Troconis Ganimez JE. El control de infecciones en el laboratorio Odontológico. *Acta Odontológica Venez* [Internet]. agosto de 2003 [citado 10 de mayo de 2023];41(3):258-65. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0001-63652003000300013&lng=es&nrm=iso&tln-g=es

14. Maciel-Pereira D, Romero-de Souza Gil F, De Landa F, Goulart-Cruz F, Morales-Vadillo R, Dos Reis-Goyatá F. Desinfección de cubetas y modelos. Aplicación de bioseguridad en la práctica clínica particular. *Kiru* [Internet]. 2014 [citado 12 de junio de 2023];11(1):46-9. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-780297>

15. Salinas Montiel DO, Duarte M, Duarte J, Ramos Arrúa RM. Desinfección de cubetas e impresiones por alum-

nos de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Concepción. *Rev Académica Sci Oralis Salut* [Internet]. 3 de diciembre de 2021 [citado 9 de mayo de 2023];2(2):22-9. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.py/index.php/founc/article/view/42>

16. Montero Martín J, Albaladejo Martínez A, Hernández Martín LA, Montero Martín M, Clemot Clemo Y. Desinfección de las impresiones en prótesis dental. Una revisión bibliográfica. *Rev Int Prótes Estomatológica* [Internet]. octubre de 2009 [citado 25 de mayo de 2023];11(4):283-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-protesis-estomatologica-315-articulo-desinfeccion-impresiones-protesis-dental-una-X113997910954012X>

17. Pérez R, Ubaldo A. La desinfección-antiseptia y esterilización en instituciones de salud. Atención primaria. *Rev Cuba Med Gen Integral* [Internet]. junio de 2006 [citado 19 de mayo de 2023];22(2):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252006000200005&lng=es&nrm=iso&tln-g=es

18. Willy BT, Zulema Susy BB, Willy BT, Zulema Susy BB. Importancia de la Bioseguridad en Odontología, en tiempos de coronavirus. *Rev Salud Publica Parag* [Internet]. junio de 2021 [citado 15 de junio de 2023];11(1):80-6. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2307-33492021000100080&lng=en&nrm=iso&tln-g=es

19. Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Lukomska-Szymanska M, Cornejo-Ríos E, Tosco V, et al. Disinfection Procedures and Their Effect on the Microorganism Colonization of Dental Impression Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. *Bioengineering* [Internet]. marzo de 2022 [citado 15 de junio de 2023];9(3):123. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2306-5354/9/3/123>

20. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. marzo de 2002 [citado 19 de junio de 2023];18(2):103-10. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11755588/>

21. Hiraguchi H, Nakagawa H, Wakashima M, Miyanaga K, Sakaguchi S, Nishiyama M. Effect of storage period of alginate impressions following spray with disinfectant solutions on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *Dent Mater J*. marzo de 2005 [citado 5 de junio de 2023];24(1):36-42. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15881205/>

22. Shen C. Phillips' science of dental materials. 13th edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2022. 430 p.
23. Garrofé AB, Ferrari BA, Picca M, Kaplan AE. Linear dimensional stability of irreversible hydrocolloid materials over time. *Acta Odontológica Latinoam* [Internet]. diciembre de 2015 [citado 15 de junio de 2023];28(3):258-62. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1852-48342015000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=en
24. Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *Angle Orthod.* noviembre de 2010 [citado 19 de junio de 2023];80(6):1110-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20677962/>
25. Jimeno LG, Obrecht M, Jareño P. Estudio de la estabilidad dimensional de los hidrocoloides irreversibles. 2009 [citado 10 de junio de 2023];10(6):268-274. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4566486>
26. Bayindir F, Yanikoğlu N, Duyum Z. Thermal and pH changes, and dimensional stability in irreversible hydrocolloid impression material during setting. *Dent Mater J.* junio de 2002 [citado 20 de mayo de 2023];21(2):200-9.
27. Altaf J, Malik MHA, Chaudry S, Mushtaq MA, Munir MU, Shah AA. The effect of sodium hypochlorite disinfectant on the linear dimensional stability of alginate impression material. *Prof Med J* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 15 de junio de 2023];29(09):1310-4. Disponible en: <http://theprofesional.com/index.php/tpmj/article/view/6200>
28. Talluri DrS, Ad DrMK, K DrSR. To evaluate the dimensional accuracy and hardness of gypsum cast on repeated immersion in sodium hypochlorite and peroxygenic acid: An in-vitro study. *Int J Appl Dent Sci* [Internet]. 1 de abril de 2022 [citado 15 de junio de 2023];8(2):598-604. Disponible en: <https://www.oraljournal.com/archives/2022/8/2/1/8-2-92>
29. Qiu Y, Xu J, Xu Y, Shi Z, Wang Y, Zhang L, et al. Disinfection efficacy of sodium hypochlorite and glutaraldehyde and their effects on the dimensional stability and surface properties of dental impressions: a systematic review. *PeerJ* [Internet]. 20 de febrero de 2023 [citado 20 de mayo de 2023];11:e14868. Disponible en: <https://peerj.com/articles/14868>
30. Ahmad S, Tredwin CJ, Nesbit M, Moles DR. Effect of immersion disinfection with Perform-ID on alginate, an alginate alternative, an addition-cured silicone and resultant type III gypsum casts. *Br Dent J* [Internet]. enero de 2007 [citado 19 de junio de 2023];202(1):E1-E1. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/bdj.2006.120>
31. Mushtaq, M, Khan M. JPDA. 2018 [citado 19 de junio de 2023]. An Overview of Dental Impression Disinfection Techniques A Literature Review. Disponible en: <https://www.jpda.com.pk/an-overview-of-dental-impression-disinfection-techniques-a-literature-review-2/>
32. Hardan L, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Lukomska-Szymanska M, Cornejo-Ríos E, Tosco V, et al. Disinfection Procedures and Their Effect on the Microorganism Colonization of Dental Impression Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis of In Vitro Studies. *Bioengineering* [Internet]. 16 de marzo de 2022 [citado 20 de mayo de 2023];9(3):123. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8945053/>
33. Babiker G, Khalifa N, Alhajj M. Dimensional Accuracy of Alginate Impressions Using Different Methods of Disinfection With Varying Concentrations. *Compend Contin Educ Dent Jamesburg NJ* 1995. 1 de enero de 2018 [citado 26 de mayo de 2023];39:e17-20.
34. Hiraguchi H, Nakagawa H, Kaketani M, Hirose H, Nishiyama M. Effects of Disinfection of Combined Agar/Alginate Impressions on the Dimensional Accuracy of Stone Casts. *Dent Mater J* [Internet]. 2007 [citado 1 de junio de 2023];26(3):457-62. Disponible en: http://www.jstage.jst.go.jp/article/dmj/26/3/26_3_457/_article