



**COMPARACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE LA CLORHEXIDINA
0,12%, PASTILLAS EFERVESCENTES COREGA TABS E
HIPOCLORITO DE SODIO 2% SOBRE LA REDUCCIÓN DE CÁNDIDA
ALBICANS EN PRÓTESIS REMOVIBLES ACRÍLICAS.**

**Trabajo de Investigación
Requisito para optar al
Título de Cirujano Dentista**

Director Tesis:

Dr. Carlos López Vergara

Co-Director Tesis:

Dr. Jorge Torres Maldonado

Alumnas:

Paulina Carvallo Torres
Antonella Ollino Orellana

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a mi familia que fue mi gran soporte y motor todos estos años, en especial a mi padre por su inagotable amor y apoyo incondicional, y a mi madre, la mujer más extraordinaria, por su amistad, su dedicación y su amor.

A mis amigas, que me llenaron de alegrías, en especial a Andrea quien fue mi compañera, hermana y amiga por innumerables años, a Daniela quien con su invaluable honestidad fue una excelente amiga y un gran apoyo, y finalmente a Antonella quien fue mi pilar y compañera en este largo camino cuya bondad es inigualable.

Paulina Carvallo Torres.

A mis queridos padres, jamás podré retribuirles su infinito apoyo. Gracias por permitirme cada uno de los espacios que me convirtieron en la persona que soy. Les agradezco por su paciencia, su inagotable apoyo y por caminar siempre a mi lado, sin interferir en mi rumbo, pero siempre presente en mis obstáculos. Gracias papás, sin ustedes jamás podría haber completado esta meta.

Hijita preciosa, eres y siempre serás la fuerza que motiva mis sueños. Fiorella, gracias a ti todos los esfuerzos valen la pena y créeme que sin ti, nada de esto tendría mucho sentido. Te dedico mis esfuerzos y más que todo el tiempo invertido, ya que sin duda fuiste quién más lo sintió.

Amiga, fuiste un apoyo incondicional todos estos años, gracias por tu amistad y tu ternura. Pauli, gracias por hacer de esta etapa algo inolvidable, eres una excelente compañera de tesis y mi gran amiga de la vida.

Antonella Ollino Orellana.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	2-28
CAPÍTULO I:	2-4
Aspectos demográficos	2-3
Materiales para la confección de una prótesis total removible	4-6
CAPÍTULO II: Lesiones paraprotéticas	7-18
Factores de riesgo asociados a las lesiones de la mucosa oral	7-11
Estomatitis Subprotésica	12-13
Candidiasis	13
Factores sistémicos	13-14
Factores locales	14
Mecanismo de producción de la infección	14-15
Métodos de diagnóstico	15-16
Formas clínicas	16-18
Tratamiento	18
CAPÍTULO III: Agentes desinfectantes de prótesis removibles	19-28
Métodos de higiene de prótesis removibles	19-21
Hábito nocturno uso de prótesis	21-22
Características ideales de un desinfectante	22-23
Factores que afectan la efectividad de un desinfectante	23-24
Hipoclorito de Sodio	25-26
Clorhexidina	26-27
Peróxidos Alcalinos	28
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	29
MATERIALES Y MÉTODOS	30-42
Población, muestra y factores en estudio	30
Expresión y determinación tamaño de muestra	30-31
Diseño y tipo de estudio	31
Definición de variables	31
Descripción de la prueba	32-42
RESULTADOS	43-48
DISCUSIÓN	49-51
CONCLUSIONES	52
LIMITACIONES	53
RESUMEN	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55-57

INTRODUCCIÓN

En Chile como en el resto del mundo, la esperanza de vida ha aumentado, traduciéndose en poblaciones más longevas, con esperanzas de vida que superan los 77 años, lo cual a su vez conlleva una serie de problemas de salud relacionados a la edad, no siendo el sistema estomatognático la excepción. Debido a lo anterior, cada día nos encontramos con una mayor población que presenta problemas de edentulismo, con cifras que indican que menos del 1% de los adultos mayores de 60 años poseen todos sus dientes en boca y el promedio de dientes remanentes es de 7 dientes (Armellini, 2008; MINSAL, 2010).

Si bien la odontología ha tenido grandes avances, llegando cada vez a más personas, éstos no han sido suficientes para contrarrestar el accionar en el tiempo de las enfermedades de la cavidad bucal de los chilenos, y a pesar de que estos avances han generado nuevas alternativas para la rehabilitación del paciente edéntulo, como lo son las rehabilitaciones implanto-soportadas, en la actualidad éstas no están al alcance de todas las personas, ya sea por su costo o por las dificultades de salud asociadas a la edad, transformando la prótesis removible en la opción aún más utilizada y vigente hoy en día.

El uso de las prótesis removibles es considerado uno de los factores de riesgo para la aparición de lesiones de la mucosa oral en los individuos desdentados, siendo una de las más comunes la candidiasis oral en forma de estomatitis subprotésica, que ataca al 65% de los pacientes portadores de dentaduras completas y es una de las infecciones más comunes en humanos (Barnabé, DeMendoza, Pimenta y Pegoraro, 2004; Spiechowicz, Santarpia, Pollock y Renner, 1990). Es de etiología multifactorial, siendo la *Cándida albicans* el agente etiológico primario, el cual puede estar asociado con la presencia de placa bacteriana, pobre higiene oral, y predisposición a condiciones sistémicas (Barnabé et al., 2004; Baysan, Whiley y Wright, 1998; Lefebvre, Wataha, Cibirka, Schuster y Parr, 2001).

Actualmente, en el comercio existen variadas alternativas para la limpieza de las prótesis removibles, sin embargo no siempre los pacientes conocen con certeza que producto es el más indicado para su desinfección. Es por ello, que este estudio pretende comparar la eficacia de 3 desinfectantes para prótesis removible (Hipoclorito de Sodio 2%, Gluconato de clorhexidina 0,12% y pastillas efervescentes comerciales (Corega Tabs)), en la reducción del *Cándida albicans*, y de esta forma poder determinar que agente posee mayor acción antifúngica en las prótesis acrílicas.

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I: ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

A nivel mundial se experimenta un crecimiento en las poblaciones de edad avanzada, esto se puede relacionar con una mejor calidad de vida y el descenso en las tasas de mortalidad (Bellini & Dos Santos, 2009), así como también, el cambio de la medicina y de la odontología hacia un enfoque preventivo.

Un claro ejemplo de lo anterior, son algunos países que han disminuido la tasa de edéntulos, debido al cambio de actitud de la población frente al cuidado dental, la prevención e información sobre las paradenciopatías y la caries (Peltola et al., 1997). Sin embargo, en muchos otros países se muestra un escenario diferente, donde el número real de personas desdentadas va en aumento (Bellini & Dos Santos, 2009; Critchlow & Ellis, 2010), lo que hace suponer que la necesidad de atención con prótesis removible se incrementará (Critchlow & Ellis, 2010), (Kawai, 2009).

En Chile, en los últimos 30 años, la población ha experimentado un proceso de envejecimiento demográfico acelerado y sin precedentes históricos. Hasta 1970, las personas mayores de 60 años representaban un 8% de la población, en el Censo de 2002 aumentaron a un 11.4%, de las cuales el 55,8% son mujeres y el 44,13%, hombre (PREDES, 2007). En los próximos 20 años se estima una tasa de crecimiento de 3,7% anual para este grupo etáreo, por lo que se proyecta una población de 3.825.000 personas mayores de 60 años para el año 2025, lo que representara al 20% de los chilenos (SENAMA, 2009).

En la actualidad, se cuenta con pocos estudios que revelen la salud bucal en general y mucho menos del adulto mayor. Dentro de éstos, podemos mencionar la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del 2003 que demostró una prevalencia de desdentados totales entre 65 y más años de un 33,4 cada 100 habitantes. Si analizamos por edades, nos encontramos que un 0,4 de los adultos entre 35-44 años son desdentados totales, mientras que este porcentaje aumenta en los adultos entre 65-74 años a un 29,1%.

Aunque se han tomado medidas para mejorar la cobertura odontológica, como el incluir la atención del adulto mayor en el GES brindándole un tratamiento integral, mejorando así su calidad de vida, esta medida es muy limitada, ya que solo toma en cuenta a las personas inscritas en FONASA que tienen 60 años y que solicitan el beneficio, dejando desprotegido a gran parte de esta población.

En Valparaíso, las cifras entregadas por los escasos estudios realizados, se relacionan con las cifras a nivel nacional, donde encontramos que en el área de Valparaíso, Viña del Mar y Quillota, un 33,3% de los adultos mayores de 65 años eran desdentados totales y el resto lo eran parcialmente, observándose que quienes

conservan más de 15 dientes corresponden solo al 11,3% de la población examinada (Ceballos, 1995).

Sin embargo, debemos tener en cuenta que el envejecimiento es un proceso natural, inevitable e irreversible, que comienza en la edad adulta pero se hace más evidente después de la sexta década de la vida, por su mayor grado de compromiso mental y físico. Además afecta a todos los tejidos, órganos y sistemas, y en la medida que el individuo aumenta en edad, el compromiso es mayor y más complejo, afectando su autoestima, autovalencia, sus relaciones interpersonales y afectivas (MINSAL, 2010).

Los tejidos orales y peri-orales no escapan de este proceso y en ellos se observan diversos cambios: en los tejidos de revestimiento se produce un adelgazamiento, deshidratación, reducción de la vascularización y cantidad de tejido adiposo de la mucosa oral, que se traduce en una pérdida de la resistencia y elasticidad; en la piel se van atrofiando las glándulas sudoríparas y sebáceas; en el tejido óseo comienzan a predominar los procesos de reabsorción por sobre los de reparación ósea, especialmente en la población femenina, lo que determina una disminución de la altura de hueso alveolar; hay cambios en la función salival tanto en cantidad como en calidad, que se pueden deber tanto a la atrofia de los acinos glandulares o a los efectos colaterales de algunos medicamentos (MINSAL, 2010).

Los adultos mayores son en la actualidad el grupo más dañado en salud bucal por no haber recibido durante su vida suficientes medidas de prevención o tratamientos adecuados y oportunos para recuperar su salud bucal, lo que les ha dejado diferentes secuelas, como por ejemplo: edentulismo; caries, especialmente cervicales; enfermedades gingivales y periodontales; y en algunos casos, infecciones de la mucosa bucal. Además, se producen también cánceres bucales y se observan manifestaciones orales de enfermedades sistémicas (MINSAL, 2010).

En la Encuesta Nacional de Salud, realizada en Chile el 2003, uno de los puntos investigados fue el estado de salud bucal de la población de 65 y más años. Esta investigación demostró que menos del 1% de la población de esta edad tiene todos sus dientes y que la tercera parte de ellos es desdentado total. En el grupo de desdentados parciales el promedio de dientes remanentes es de 7, de los cuales 1.72 está cavitado por caries, mostrando mayor daño las mujeres que los hombres (MINSAL, 2010). Del total de la población mayor de 65 años, el 37.1% usa prótesis en ambos maxilares: el 25.3% porta prótesis solo del maxilar superior y solo el 0.8% usa prótesis en el maxilar inferior.

A pesar de que en la actualidad se ha producido un aumento del uso de implantes óseointegrados (Celebic & Knezovic-Zlataric, 2003), además de estar considerado el tratamiento ideal en la mandíbula (Fenlon & Sherriff, 2008), la prótesis removible convencional continúa siendo el tratamiento de mayor elección entre la población de mayor edad (Celebic & Knezovic-Zlataric, 2003). Esta última aseveración va ligada al hecho que el edentulismo total está fuertemente asociado a un bajo nivel socioeconómico (Fenlon & Sherriff, 2008), por lo cual, aunque este

paciente califique para el tratamiento con implantes, optará por una prótesis removible convencional.

La rehabilitación del sistema estomatognático de un desdentado a través de un tratamiento de prótesis removible, tiene como objetivo recuperar de forma artificial los elementos dentarios perdidos, tratando de devolver funcionalidad ,estética y protegiendo a su vez el tejido remanente, brindando el mayor confort y satisfacción que sea posible al paciente. Este trabajo es realizado conjuntamente entre el clínico-odontólogo y el laboratorio protésico dental.

Materiales para la confección de una prótesis total removible

Dentro de los materiales usados en la fabricación de una prótesis completa, se encuentran las resinas acrílicas, utilizadas desde 1937 y que reemplazó al caucho vulcanizado, que se usaba como base en prótesis removibles. Estos materiales han tenido gran popularidad en la odontología porque se procesan con facilidad utilizando técnicas relativamente sencillas, tienen la capacidad de proporcionar las propiedades esenciales y las características necesarias para usarlos en restauración oral.

Las resinas acrílicas son polímeros a base de polimetacrilato de metilo, que es un material orgánico sintético, que se forma a partir de un polímero. Consta de un polvo y un líquido, que al mezclarse, se transformará en un sólido a través de un proceso llamado polimerización, que es la formación de cadenas a partir de monómeros. Para que esta reacción ocurra, se debe activar un componente presente en el polvo, llamado peróxido de benzoilo. La activación puede estar iniciada por medios físicos (calor, radiación) o químicos (empleo de aminas terciarias y ácidos sulfídricos) Según el método de activación, se dividen en resinas de autopolimerización y termopolimerización, lo que determinará sus propiedades físicas, mecánicas y estéticas.

A continuación, se observa los diferentes componentes de las resinas acrílicas:

POLVO	LÍQUIDO
Polimetilmetacrilato	Metilmetacrilato
Peróxido de Benzoilo	EDMA (Crosslink)
Pigmentos Biocompatibles	Inhibidor

Una de las principales aplicaciones es en prótesis totales y removibles, que rehabilitan la función masticatoria, fonética y estética. Estas prótesis están compuestas por dientes artificiales colocados sobre una base de acrílico, como soporte para conservar el contacto con los tejidos bucales. Las bases para dentaduras pueden ser elaboradas usando acrílico termopolimerizable, que requiere de energía térmica para polimerizarse utilizando un baño de agua termostatado.

Las ventajas que presentan estas resinas son su gran estabilidad dimensional, alta resistencia a la fractura, dureza superficial y excelentes efectos estéticos, dados por su polimerización completa y uniforme que produce una superficie lisa que previene efectivamente la formación de placa, reduciendo apreciablemente la tendencia a la decoloración por la absorción de agua.

Propiedades:

- Tienen poca densidad, comparados con un metal, pero un poco superior a la del agua, la que varía en los diferentes plásticos.
- Mala conducción del calor y de la electricidad, lo que se debe advertir al paciente para que no se quemé.
- Alto coeficiente de variación térmica: de 71 a 81×10^{-6} por grado de temperatura, al agregar rellenos (como vidrio), se reduce este coeficiente.
- Transparentes, pero muy fáciles de colorear, porque no tiene electrones libres.
- Poca rigidez: excepto cadenas sintéticas de cadenas cruzadas.
- Resistencia al impacto: Los vinil acrílico tienen mayor resistencia al impacto (absorben más energía) que los polímeros metacrilato de metilo.
- Al agregar plastificantes se obtiene un polímero de mayor flexibilidad y resistencia al impacto, pero puede disminuir la dureza o resistencia comprensiva.
- Aumentar el grado de polimerización: mejores propiedades mecánicas.
- Resinas elásticas: agregando monómero carbonado.

Desventajas:

Al obtener una resina sintética se produce:

- Exotermia de la reacción: se libera calor, porque los monómeros tienen mayor energía por la presencia de dobles enlaces, y al quedar ese enlace como simple, se libera energía en forma de calor.
- Contracción de polimerización.
- Tanto el polvo como el líquido deben guardarse en un lugar fresco y con poca luz.
- Deben permanecer perfectamente sellados para evitar su contaminación o evaporación.

Aplicaciones:

La composición de las resinas acrílicas termopolimerizables (polímero y monómero) están indicadas para la elaboración de bases de prótesis removibles parciales y totales. Sus características son:

- Los acrílicos termopolimerizables tienen la capacidad de ser moldeados en formas complejas con la aplicación de calor y presión, lo cual se requiere en las resinas de uso dental.

- Proporciona las capacidades esenciales y las características necesarias para usarlos en la cavidad bucal.
- Fáciles de manipular.
- Muestran suficiente translucidez para que confiera la apariencia natural de los tejidos bucales reemplazados.
- No presentan cambios de color ni pigmentación a través del tiempo y aún sometidos a temperaturas corporales.
- Es recomendado para pacientes con trastornos mentales que requieren una rehabilitación dental.

CAPÍTULO II: LESIONES PARAPROTÉTICAS

Las lesiones paraprotéticas corresponden a lesiones producidas en el terreno biológico (hueso, dientes, periodonto y mucosa) debido a la interrelación entre el huésped y el uso de aparatos protésicos. Se clasifican en:

- a) Las que afectan a tejidos duros (dientes, hueso y ATM)
- b) Las que afectan a tejidos blandos (irritaciones e hiperplasias)

Factores de riesgo asociados a las lesiones de la mucosa oral

El riesgo se define como la probabilidad de un resultado sanitario adverso, o un factor que aumenta esa probabilidad. En la mucosa oral, estos riesgos pueden dar origen a variadas patologías o lesiones. En la siguiente tabla se observa un listado de los factores de riesgo asociados a una mayor prevalencia de lesiones de la mucosa oral (Kleinman y cols, 1991, citado por Espinoza, 2001).

Clasificación	Ejemplos
Factores demográficos	Edad, género, raza
Factores biológicos del individuo	Enfermedades sistémicas, xerostomía, radiación ultravioleta, higiene oral.
Factores sociales y ambientales	Ocupación, acceso a atención de salud, aspectos psicológicos
Hábitos	Tabaco, alcohol
Factores terapéuticos	Consumo de fármacos, quimioterapia, radioterapia, uso de aparatos protésicos, restauraciones dentales
Factores traumáticos	Quemaduras, irritaciones mecánicas
Agentes infecciosos	Bacterias, virus, hongos

Tabla I: Clasificación de los principales factores de riesgo de lesiones de la mucosa.

Ha quedado explicado que el principal factor de riesgo para la aparición de lesiones de mucosa oral es el uso de prótesis removible. Sin embargo, podemos encontrar otros factores de riesgo asociados. Algunas de las características más relevantes de los principales factores o indicadores asociados con un mayor riesgo de presentar lesiones de la mucosa oral se explican a continuación:

1.- Edad

La mucosa oral realiza funciones esenciales protectoras que afectan significativamente la salud general del paciente. Un declive en las funciones protectoras de la mucosa puede exponer al paciente anciano a una variedad de patógenos y químicos que entren en la cavidad oral. Con el avance de la edad, la mucosa oral se vuelve más permeable a sustancias nocivas y más vulnerable a carcinogénicos externos. Se ha reportado que el epitelio oral se vuelve más delgado con la edad y la síntesis de colágeno del tejido conectivo decrece (Jainkittivong y cols, 2002).

A medida que aumenta la edad se agrega el efecto de un prolongado tiempo de exposición a factores externos como el tabaco y el alcohol, la disminución de la respuesta inmune y una mayor frecuencia de enfermedades sistémicas, consumo de medicamentos y uso de aparatos protésicos (Espinoza, 2001; Reichart, 2000). Ha sido demostrado repetidamente que los ancianos en general tienen una pobre salud oral, las visitas al odontólogo tienen una muy baja frecuencia y hay muy poca preocupación de sus problemas orales (MacEntee y cols, 1988).

2.- Sexo

Existen diferencias en la prevalencia entre hombres y mujeres en relación a lesiones asociadas al tabaco y al uso de prótesis. Mientras que las lesiones asociadas al tabaco son más prevalentes en hombres, las relacionadas al uso de prótesis tienen mayor prevalencia en mujeres (Mikkonen, 1984; Salonen y cols, 1990). El consumo de tabaco es más alto en hombres, mientras que las prótesis removibles son significativamente más frecuente en mujeres (Salonen y cols, 1990). El cáncer oral es más frecuente en hombres. Sin embargo, en Estados Unidos la diferencia entre hombres y mujeres con esta patología ha disminuido de 6:1 a 2:1 desde el año 1950 al año 1980, explicándose estas modificaciones por los cambios en los patrones de consumo de alcohol y cigarrillo en la mujer (Espinoza, 2001).

3.- Enfermedades sistémicas

Diversas enfermedades y estados sistémicos aumentan el riesgo de presentar lesiones en la mucosa oral. Algunos ejemplos de estos son las inmunodeficiencias como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), en el cual la disminución de la función defensiva celular favorece especialmente el desarrollo de infecciones por hongos y virus. También se han asociado con una mayor probabilidad de lesiones de la mucosa oral las enfermedades autoinmunes y otros estados generales como la desnutrición y las anemias por deficiencia de hierro (Espinoza, 2001). Por otro lado, la presencia de condiciones sistémicas puede predisponer a la intolerancia de la prótesis. Un ejemplo de lo anterior lo constituyen los pacientes diabéticos, que al tener afectada su actividad fisiológica debido a su reducido suministro sanguíneo, presentan más susceptibilidad a la infección por *Cándida albicans*, además del alto índice de reabsorción alveolar al que se enfrentan (Dorey y cols, 1985).

4.- Xerostomía

La disminución del flujo salival causada por el uso de fármacos o bien, por condiciones asociadas como el Síndrome de Sjögren, pueden complicar el uso de prótesis, debido a que la falta de lubricación puede causar irritaciones en la mucosa. Además, estos pacientes presentan mayor predisposición a la infección por Cándida.

5.- Aspectos psicológicos

Un aumento del stress y ansiedad han sido asociado a patologías como el liquen plano oral, por otro lado ciertos perfiles psicológicos caracterizados por una mayor preocupación por su salud, desconfianza y pensamientos negativos se han descrito con mayor frecuencia en pacientes con reacciones liquenoides (Espinoza, 2001).

En un estudio de Dorey y cols, un grupo de pacientes relató sintomatología pero no se detectó anormalidad clínicamente, se sospechó de un fuerte componente psicológico y emocional. La depresión y la soledad contribuyen a esta sensación de alteración oral.

6.- Ocupación

El cáncer de labio es una lesión que afecta a más del 90% de los casos al sexo masculino y se ha asociado con la exposición ocupacional al sol durante actividades laborales como la agricultura y la pesca (Espinoza, 2001; Pentenero y cols, 2007).

7.- Higiene oral

En pacientes con mala higiene oral y acumulación de placa bacteriana bajo sus aparatos protésicos se produce un medio ácido y parcialmente anaerobio que favorece la proliferación de microorganismos como el Cándida, especialmente albicans (Dorey y cols, 1985; Espinoza, 2001). Este hongo ha sido asociado a la estomatitis subprotésica, la queilitis angular (Budtz-Jorgensen E, 1981; Espinoza, 2001) y a un mayor riesgo de caries radicular, todas ellas patologías frecuentes en el adulto mayor (Espinoza, 2001).

8.- Tabaco

Los fumadores de cigarros tienen 7 a 10 veces mayor probabilidad de desarrollar cáncer oral que los no fumadores. El riesgo aumenta con la profundidad de la inhalación y el número de cigarrillos fumados durante el día. Este hábito también está asociado a la presencia de leucoplaquia oral (Ikeda y cols, 1995; Kovac-Kavlc y cols, 2000; Reichart, 2000; Shelman y cols, 2004; Winn, 2001) y a otras condiciones de la mucosa como la estomatitis nicotínica, lengua pilosa (Winn, 2001), lengua blanca friccional, lengua cubierta y exceso de pigmentación melánica,

mientras que se observa una correlación negativa para la lengua geográfica y las úlceras aftosas (Salonen y cols, 1990).

9.- Alcohol

El consumo de alcohol junto al hábito de fumar aumenta el riesgo de padecer cáncer oral (Espinoza, 2001; Pentero y cols, 2007). Según Espinoza, en los estudios en los que sí se ha incorporado el hábito de beber, esta variable no ha presentado una asociación con una mayor prevalencia de las lesiones de la mucosa oral, a diferencia de lo que ocurre con el consumo de tabaco. Sin embargo, según Pentero, la asociación de tabaco y alcohol está ligada con lesiones friccionales, leucoplaquia, pigmentaciones melánicas y paladar del fumador, mientras que el consumo de alcohol por sí mismo se asocia a leucoplaquia, lesiones friccionales y glositis romboidal media.

10.- Uso de prótesis removible

Los cambios de la cavidad oral que pueden ocurrir en pacientes edéntulos son diferentes de los que pueden ocurrir en dentados, especialmente en lesiones de la mucosa oral. Los tejidos blandos son sometidos a altos niveles de stress cuando éstos no están diseñados para ello. El examen histológico muestra que los tejidos en contacto con las prótesis pueden sufrir respuestas proliferativas o degenerativas de la mucosa oral. Se reduce el grado de queratinización haciendo el estrato córneo más delgado. Las prótesis pueden provocar otros cambios, se altera la calidad de la placa adherida a la superficie de la prótesis y al paladar, además de que la saliva presente en la zona de la prótesis presenta un pH diferente (Dorey y cols, 1985).

Los escasos estudios que han sobrepasado la exclusiva descripción de las cifras de prevalencia de las patologías de la mucosa oral y han investigado los factores de riesgo asociados con la prevalencia de una o más lesiones de la mucosa oral, han determinado que el uso de aparatos protésicos es el principal indicador de riesgo de lesiones de la mucosa oral (Espinoza, 2001; Pentenero y cols, 2007).

Las lesiones de mucosa oral asociadas al uso de prótesis removible pueden presentar reacciones agudas o crónicas a la placa microbiana de la prótesis, una reacción a los componentes de su base o un daño mecánico producido por ésta (Budtz-Jorgensen E, 1981).

La antigüedad y el tiempo de uso de la prótesis, además de la naturaleza de ésta pueden influir en los problemas en la mucosa oral previamente descritos. La infección por *Cándida* y las lesiones traumáticas son las anormalidades más comunes encontradas (Dorey y cols, 1985). Dentro de ellas, la lesión más frecuente es la estomatitis subprotésica. Su Prevalencia está influida por la higiene de la prótesis (Fleishman, 1985; Junior y cols, 1991; MacEntee y cols 1988; Vigils, 1987; Zain y cols, 1997), por el uso de éstas durante la noche y por su antigüedad. Las prótesis antiguas son más difíciles de mantener limpias debido a la gran tendencia a las porosidades y rugosidades en su base, que van aumentando a medida que

aumenta el tiempo de uso. Además los efectos traumáticos de una prótesis defectuosa pueden continuar por periodos más prolongados en prótesis antiguas (Fleishman, 1985; Vigild, 1987).

La frecuencia de las lesiones ulcerosas de la mucosa oral (normalmente causada por bordes filosos de la prótesis) y la proliferación de lesiones de la mucosa oral (frecuentemente causadas por microtraumas prolongados de prótesis mal ajustadas) constituyen un importante parámetro en la evaluación de la salud oral de la población mayor. Las lesiones ulcerativas y proliferativas han mostrado estar altamente relacionadas a la presencia de prótesis defectuosas (Fleishman, 1985).

Finalmente, existe evidencia que la injuria de la mucosa oral producida por el uso de prótesis, en raras ocasiones puede predisponer al desarrollo de carcinomas. La mayoría de las lesiones son benignas y asintomáticas; sin embargo pueden ser de difícil diagnóstico. Cabe destacar, que las reacciones a prótesis pueden indicar desórdenes sistémicos adyacentes (Budtz-Jorgensen E, 1981).

Estomatitis Subprotésica

Corresponde a una inflamación de los tejidos orales que están en contacto con la superficie tisular de una prótesis, que afecta entre el 11 al 67% de los pacientes portadores de dentaduras completas y, principalmente, al sexo femenino (Lebevre y cols, 2001). Se caracteriza por áreas de inflamación focal o difusa, edema y/o tejido hiperplásico, de causa multifactorial. Existen diversos factores etiológicos que, en conjunto, contribuyen a la aparición de esta patología.

La candidiasis oral en forma de estomatitis subprotésica ataca al 65% de los pacientes portadores de dentaduras completas y. Es de etiología multifactorial, siendo la *C. albicans* el agente etiológico primario, el cual puede estar asociado a la presencia de placa bacteriana, trauma, el uso continuo de la prótesis, reacción alérgica al material base de la dentadura y los productos limpiadores, pobre higiene oral, dieta inadecuada, uso de antibióticos y predisposición a condiciones sistémicas (Barnabé y cols, 2004; Baysan y cols, 1998; Lefebvre y cols, 2001).

El *factor traumático* está relacionado al mal funcionamiento del aparato protésico, ya sea por desajustes, sobreextensión de la base, parafunciones, alteraciones oclusales, etc. El *factor infeccioso* se debe a la presencia del microorganismo *Cándia albicans* en la placa bacteriana adherida, ya sea a la superficie tisular protésica o mucosa del hospedero. Por otro lado, los *hábitos y las condiciones higiénicas* del paciente tienen directa relación con el factor infeccioso, ya que en conjunto con el desajuste de la prótesis, hacen de ella un reservorio para el desarrollo de bacterias y hongos potencialmente patógenos. Por último, el *factor alérgico* se encuentra en menor proporción que los anteriores y se debe a reacciones de hipersensibilidad, pigmentos o monómeros mal polimerizados.

Según la gravedad del cuadro y los signos clínicos que lo acompañan, se puede clasificar en tres tipos (*Clasificación de Newton 1962*):

- **Tipo I:** Eritema puntiforme y localizado. Debido a que su etiología es mecánica, el tratamiento consiste en la estabilización de la prótesis y la eliminación del trauma local con acondicionadores de tejidos.
- **Tipo II:** Eritema difuso y generalizado. Para su tratamiento, además de la eliminación del trauma local requerirá el uso de terapia farmacológica.
- **Tipo III:** Inflamación papilar o granular, localizada generalmente en la parte media del paladar. Su tratamiento constará en la eliminación del trauma local y terapia farmacológica.

Para prevenir la aparición de la estomatitis sub-prótesis es necesario la educación del paciente, rebasados periódicos de la prótesis y controles, higienización específica y en caso de ser necesario el recambio por una nueva. La mayoría de los pacientes desconoce la adecuada manera de mantener y cuidar sus prótesis. Es

necesaria su limpieza diaria para evitar la acumulación de placa, cálculo y pigmentaciones. Estos depósitos además de constituir problemas estéticos y periodontales, contribuyen a irritaciones e infecciones de la cavidad bucal, como candidiasis y estomatitis subprótesis en la mucosa adyacente.

Candidiasis

La candidiasis oral es una infección oportunista de la mucosa de la cavidad oral provocada por hongos del género *Cándida* spp. y en la mayoría de los casos, por la especie *Cándida álbicans*. Es una de las infecciones más comunes en humanos (Barnabé y cols, 2004; Spiechowicz y cols, 1990). La *Cándida* spp. es parte de la flora bucal en un 25 a 50% de los individuos sanos. Esta presencia se denomina colonización asintomática. Sin embargo, al ser penetrada la mucosa por *Cándida*, se pueden desarrollar síntomas y signos de una infección y se está en presencia de una candidiasis, por lo tanto, el hongo se transforma de comensal a agente patógeno.

Se describen factores que predisponen la colonización y la infección por *Cándida*, producto de una interrelación entre la virulencia del hongo y la susceptibilidad del huésped. (Aguirre, 2002; Neville, 2002; Bagán & Ceballos, 1995). Existen estados generales que favorecen la colonización del microorganismo, como son los pacientes VIH, hospitalizados, trasplantados diabéticos y oncológicos. Estos factores enunciados, son factores predisponentes en el hospedador que alteran su mecanismo homeostático normal, que provee la defensa contra la infección y que favorecen la transformación de la colonización asintomática en infección sintomática por *Cándida*.

Odds en 1988 y luego Samaranayake en 1992, clasificaron estos factores predisponentes en sistémicos y locales.

Factores Sistémicos

- ***Estado fisiológico:***
 - Lactancia
 - Vejez

- ***Estado hormonal:***
 - Diabetes
 - Hipotiroidismo
 - Hipoparatiroidismo
 - Hipoadrenocorticismismo

- ***Estado nutricional:***
 - Hipovitaminosis
 - Desnutrición

- **Mecanismos inmunológicos alterados:**
 - Estados infecciosos
 - Defectos de la inmunidad celular
 - Defectos intrínsecos en las células inmunes
 - Disminución del número de fagocitos

Factores Locales

- **De la mucosa:**
 - *Cambios exógenos en el epitelio:* Trauma, oclusión local, maceración.
 - *Cambios endógenos en el epitelio:* Atrofia, hiperplasia, displasia.
- **De la saliva:**
 - *Cambios cuantitativos:* Xerostomía, terapia citotóxica, radioterapia, Síndrome de Sjögren.
 - *Cambios cualitativos:* pH, concentración de glucosa.
- **Flora comensal**
- **Dieta rica en carbohidratos**

Mecanismo de producción de la infección

La *Cándida* es un microorganismo eucariota perteneciente al reino Fungi, saprofita y oportunista, tipo levadura, que forma parte de la microbiota normal de la cavidad bucal entre un 3% a un 47% en individuos sanos, incluyendo niños y adultos. Sin embargo, en pacientes portadores de dentaduras totales estos valores aumentan de 60% a 100%.

La que se detecta con más frecuencia en boca es la *Cándida albicans*, pero siempre se debe recordar que otras especies pueden estar presentes. En orden de frecuencia, se encuentra la *C. glabrata* y la *C. tropicalis*. Las *Cándidas* son microorganismos que presentan dimorfismo, pudiendo presentarse como levadura, pseudohifas o hifas verdaderas. La forma de hifa es considerada agresiva y es la que invade los tejidos. El microorganismo se adhiere y coloniza la superficie de las células de la mucosa como levadura, se transforma en hifas y comienza a atravesar la barrera mucosa. Para que el hongo se vuelva infeccioso, se requiere la intervención de factores dependientes del estado inmunológico del paciente, de la mucosa bucal y del hongo.

Hace unos años, la infección se detectaba casi exclusivamente en los recién nacidos, en los ancianos y en personas con enfermedades debilitantes o que habían

recibido grandes dosis de antibióticos. Actualmente, es frecuente en otras poblaciones. Se ha comprobado su presencia casi constante en los pacientes con VIH -SIDA, enfermedad en la que se considera que siempre habrá afectación bucal.

La adhesión de *C. albicans* a la superficie hística de la prótesis se debe a fuerzas no específicas de Van Der Waals e interacciones hidrofóbicas, así como también a fuerzas específicas tales como la presencia de células monoproteicas de la superficie de la levadura y la formación de hifas. Al acrílico de las bases de las prótesis y materiales de rebase pueden adherirse bacterias. La adherencia de *C. albicans* a la superficie sólida de la resina acrílica es un prerrequisito esencial en el éxito de la colonización, subsiguiente formación de placa y desarrollo de la patogénesis (Webb, Thomas y Harty, 1998; Yildirim, Hasanreisoglu, Hasirci y Sultan, 2005).

Los materiales de rebase blando se han reportado como los más propensos a la adhesión microbiana que los duros, y han demostrado interactuar con los microorganismos orales a través de la textura de su superficie y de su afinidad física y química con estos microorganismos. Los materiales blandos exhiben porosidades que son favorables para el crecimiento de *C. albicans* y desafortunadamente la infección puede ser difícil de eliminar (Barnabé y cols, 2004; Baysan y cols, 1998; Dixon, Breeding y Faler, 1999; Harrison y cols, 2004; Yildirim y cols, 2005).

Métodos de diagnóstico

En la actualidad se cuenta con diversos métodos para identificar las especies de Cándida, los cuales varían en el tiempo, especificidad, sensibilidad, costos, entre otros. De esta manera, cada laboratorio puede adoptar los más acordes a su capacidad y disponibilidad. Las técnicas de identificación más comúnmente utilizadas comprenden: 1.Estudio morfológico; 2.Pruebas rápidas; 3.Estudio fisiológico y bioquímico; 4.Métodos automatizados; 5.Medios diferenciales; 6.Métodos inmunológicos; 7.Biología molecular.

El estudio morfológico comprende la evaluación microscópica (presencia o ausencia de levaduras, hifas, pseudohifas, tubo germinal, clamidosporas) y macroscópica (color, aspecto, bordes y tamaño de las colonias). El examen directo con solución salina y azul de lactofenol puede ser útil para el diagnóstico rápido de la candidiasis oral pseudomembranosa, pero las técnicas de cultivo suelen ser más sensibles, ya que la microscopía directa precisa de la existencia de un número significativo de levaduras. La tinción de Gram mejora la observación microscópica, pues pueden distinguirse más fácilmente las células levaduriformes. La producción del tubo germinal es una de las pruebas rápidas que nos orienta principalmente hacia la identificación de *C. albicans*. Se debe recordar que la especie *C. dubliniensis*, también produce tubo germinal en un corto período de tiempo. El ensayo se aplica colocando un pequeño inóculo de la levadura en suero humano, de conejo o ratón, clara de huevo o en solución proteica, por el lapso de 2-4 h a 37 °C, se induce el

desarrollo de una estructura tubular a partir del blastoconidio, sin constricción en su base, característica que lo diferencia de una pseudohifa (Guilarte y Pardi 2009)

Para el cultivo del hongo, se emplean placas de agar de Sabouraud con cloranfenicol o gentamicina, antibióticos que, al inhibir el crecimiento bacteriano, permiten el crecimiento del hongo. Otros medios de cultivo son los cromogénicos, en los cuales las colonias de *Cándidas* se desarrollan con formas y colores especiales, lo que facilita su identificación (Quindós, 2003; Liébana, 1997; Koneman, 1996).

Una vez diagnosticada la candidiasis oral, se ideará un tratamiento basado en el empleo de antifúngicos, en la corrección de factores sistémicos y locales como la colocación de una prótesis bien diseñada y adaptada a los tejidos orales y la desinfección apropiada de las prótesis dentales para evitar la recidiva de la candidiasis (Liébana, 2002).

Formas clínicas

La presentación clínica de la candidiasis oral permite clasificar las lesiones en (Brady & Walker, 1996; Bagán & Ceballos, 1995; EC – Clearinghouse, 1993):

- ***Candidiasis agudas***
 - Pseudomembranosa
 - Eritematosa

- ***Candidiasis crónicas***
 - Pseudomembranosa
 - Eritematosa
 - Leucoplasia - candidiasis
 - Nodular

- ***Candidiasis asociadas a otras lesiones***
 - Queilitis angular
 - Glositis romboidal media
 - Estomatitis por prótesis

Candidiasis Aguda Pseudomembranosa

Es la forma más frecuente, también es denominada Muguet o algodoncillo. Se caracteriza por una inflamación de la mucosa con la formación de placas superficiales blanco amarillentas, que recuerdan a la leche cuajada. Estos acúmulos blanquecinos se desprenden fácil, espontáneamente durante la masticación o al frotarla con una gasa o un bajalengua, dejando una superficie mucosa erosionada, eritematosa, fácilmente sangrante. Las placas están constituidas por una mezcla de hifas, epitelio descamado y células inflamatorias. Comprometen difusamente la mucosa orofaríngea, pero su localización más frecuente es en la parte posterior de la

cavidad bucal, en las mucosas palatina, lingual y yugal. La mucosa vecina a la lesión es normal. La sintomatología es variada desde nula a pérdida del gusto y disfagia. Esta infección es frecuente en los recién nacidos, porque su sistema inmunitario aún no está completamente desarrollado; en el adulto, debido al empleo de antibióticos de amplio espectro, por deterioro de su sistema inmunitario o por el uso de inhaladores con corticoides, frecuente en los pacientes asmáticos y en el anciano por el uso de prótesis y xerostomía.

Candidiasis Aguda Eritematosa

También denominada atrófica, es menos aparente que la anterior. Se caracteriza por una lesión eritematosa erosiva, de tamaño variable, que puede sangrar espontáneamente, localizada en el dorso lingual o en la mucosa palatina preferentemente, aunque puede observarse en las otras superficies mucosas. Da sintomatología, el paciente relata que presenta la boca con la sensación de quemadura, como si hubiera bebido algo muy caliente que lo quemó. Esto, generalmente se acompaña con pérdida difusa de las papilas filiformes. Al examen clínico, se observa la lengua depapilada y enrojecida. Se puede observar en pacientes que reciben inmunosupresores o en los que han recibido antibióticos de amplio espectro, donde se denomina lengua dolorosa antibiótica.

Candidiasis Crónica Pseudomembranosa

Son lesiones de presentación clínica similar a la anterior pero con más tiempo de evolución. Generalmente se trata de la forma aguda que luego se mantiene en el paciente. En el adulto que se medica con corticoides durante un tiempo prolongado, por ejemplo, en enfermedades autoinmunes, es donde se observa con mayor frecuencia.

Candidiasis Crónica Eritematosa

Se manifiesta como áreas rojas, bien delimitadas en mucosa yugal, lengua y paladar. No es sintomática y puede pasar desapercibida. Según Bagán, es la primera forma de manifestación del SIDA (Bagán & Ceballos, 1995).

Leucoplasia-candidiasis

Forma de candidiasis en la que el microorganismo penetra en la mucosa bucal y provoca una lesión endurecida, elevada como placa blanquecina. Esta forma es la que con mayor frecuencia sufre cambios displásicos. Se discute si se trata de una leucoplasia infectada secundariamente por el hongo. Si la lesión desaparece luego del tratamiento con antimicóticos, estaría demostrado que fue provocada por la *Cándida spp.* Por el contrario, su permanencia indicaría que era primitivamente una leucoplasia. Su localización es retrocomisural.

Forma nodular

Es similar a las lesiones leucoplásicas. La Candidiasis nodular asienta generalmente en la zona retrocomisural. Su aspecto clínico es el de un nódulo que puede tener superficie hiperqueratinizada.

Queilitis angular

Es un intertrigo de la comisura labial. La lesión es generalmente bilateral, presenta una forma radiada, fisurada o erosiva, de color rojo vivo, recubierta por una costra y acompañada de sintomatología subjetiva de dolor urente, sensibilidad anormal al tacto y a la compresión. Es una lesión que se observa con frecuencia en pacientes con pérdida de la altura facial vertical por la ausencia de sus piezas dentales; aunque puede estar asociada con otras condiciones, como déficit de vitaminas. En el paciente desdentado, la comisura bucal está en contacto con la saliva y se convierte en un buen medio de crecimiento del hongo. Se debe establecer el diagnóstico diferencial con la manifestación cutáneo mucosa del Herpes Simple u otras infecciones bacterianas.

Glositis romboidal mediana

También denominada atrofia papilar central. Esta lesión se consideró, durante mucho tiempo, como un defecto del desarrollo. Su causa, se pensaba, era la persistencia del tubérculo impar, que no era cubierto por los procesos laterales. Luego se observó que la lesión no se encontraba en niños, que era una lesión del adulto y se la pudo relacionar con la *Cándida albicans*. Se presenta como una lesión asintomática en la parte posterior del dorso de la lengua, de forma aproximadamente romboidal, bien delimitada y generalmente lobulada, eritematosa y la superficie lingual de esa zona está depapilada. Es frecuente que coincida con una lesión similar en el paladar, lo que se denomina lesión en espejo. Se la relaciona con el uso del tabaco y/o alcohol.

Tratamiento

El tratamiento de la candidiasis oral incluirá medidas locales y sistémicas. Las medidas locales se basan en el mejoramiento de las condiciones de higiene de la boca del paciente. Esto incluirá el cepillado de la lengua, del paladar, de las mejillas; el retiro de la prótesis y su aseo. También se pueden usar fármacos antifúngicos en forma de enjuagatorios. Las medidas sistémicas requieren, por un lado, la identificación de cualquier enfermedad sistémica que pueda estar favoreciendo el desarrollo de la candidiasis oral, ya que es necesario su tratamiento para lograr la curación e impedir la recidiva. Por otro lado, comprenden la utilización de fármacos antifúngicos.

La *Cándida spp.* tiene estructura de célula eucariota al igual que la célula humana, lo que dificulta el logro de medicación selectiva que no dañe la célula

humana. El mecanismo de acción de los fármacos más empleados como los antifúngicos poliénicos, la Anfotericina B y la nistatina, es por medio de la unión a los esteroides de la membrana de la *Cándida spp.* alterando su permeabilidad y destruyendo al hongo. Otros fármacos como los azoles, imidazol, miconazol, ketoconazol y los triazoles, fluoconazol, itraconazol; inhiben la síntesis de ergosterol, triglicéridos y fosfolípidos de la membrana del retículo endoplásmico y de la mitocondria por su unión al citocromo P 450 del hongo e inhiben las funciones enzimáticas implicadas en la biosíntesis del microorganismo.

CAPÍTULO III: AGENTES DESINFECTANTES DE PRÓTESIS REMOVIBLES

Métodos de higiene bucal del desdentado total y prótesis removibles

La deficiente higiene de las prótesis favorece la formación de placa bacteriana, y, en múltiples casos, los estados inflamatorios de la mucosa bucal son provocados por infecciones de tejidos a causa de microorganismos, cuyos medios de cultivo son los restos de alimentos depositados en el aparato protésico. Las prótesis dentarias se deben mantener limpias y libres de alimentos que puedan causarle manchas, mal aliento o que favorezcan la inflamación de la mucosa de soporte. En un estudio descriptivo realizado en Colombia, el 72% de la muestra de personas portadoras de prótesis dentales, presentó una deficiente higiene de las mismas y, se observó en un 23,2 % de los pacientes, estomatitis subprotésica (MINSAL, 2010).

Los métodos más comunes para la limpieza de las prótesis removibles se puede dividir en dos grupos: los que poseen efectos mecánicos y los que tienen efectos químicos (Radnai M. y cols, 1994; Jagger D.C., 1995). Dentro del primero, según estudios realizados por MC.Cabe.J y colaboradores (1995), se proponen dos vías para efectuar la higienización de la prótesis: la primera, con cepillo y pasta, y la otra, con agua y jabón; sin embargo, plantean que con éste último método sólo puede removerse una fina capa de placa de la superficie, sin poderse eliminar el sarro acumulado. Por tanto, es efectivo para dentaduras con un mínimo de acumulación de placa. Autores clásicos prefieren la limpieza mecánica con un cepillo de cerdas suaves y jabón químico.

Wambier, Denise y colaboradores (1995), realizaron un estudio con el objetivo de comprobar la influencia mecánica del cepillado con dentífrico. Los resultados sugieren que el uso de pasta dental no influye de forma significativa en el arrastre mecánico del biofilm, e incluso podría ocasionar deterioro de la capa externa del material y opacidad, eliminando con el tiempo su brillo original y promoviendo la porosidad del material, lo que a futuro contribuirá a la agregación de placa bacteriana. Además, otros autores recomiendan colocar la prótesis en un recipiente con agua para evitar fracturas en caso de caídas. La prótesis superior debe higienizarse con toma palmar y la inferior, con el índice y pulgar.

Sin embargo, existe gran cantidad de evidencia de que el método mecánico por sí sólo no es suficiente para la remoción de la placa bacteriana, por lo que es

necesario combinarlo con el uso de sustancias químicas desinfectantes (Mähönen y cols, 1998). Además, en caso de realizar un cepillado exagerado o excesivo se ocasionará un deterioro del material de la prótesis, distorsión de los retenedores y manchas persistentes. Cabe destacar que este método está contraindicado en pacientes con limitación de su capacidad motora, debido a que para la remoción de la placa bacteriana se requiere de cierto grado de destreza manual, capacidad que se encuentra disminuida en pacientes adultos mayores. Sin embargo, su ventaja consiste en ser de uso sencillo y económico.

Por otra parte, el *método químico* es el segundo método más popular para la limpieza de prótesis y es superior al mecánico en cuanto al control de placa bacteriana y prevención de estomatitis subprótesica asociada *C. albicans* (Sheen S; Harrinson A., 2000).

Haggard y colaboradores (2002), divide los sistemas de limpiadores químicos dependiendo de sus componentes químicos y su mecanismo de acción en: peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos, desinfectantes y enzimas. La efectividad de estos agentes depende de su concentración, el tiempo de exposición y el pH. Por otra parte Bell, citado en Haggard, describe tres factores que afecta el tiempo requerido para la desinfección de una prótesis: concentración del material bacteriano, concentración del desinfectante y tipo de material expuesto al desinfectante.

- **Hipoclorito Alcalino:** El producto clorado más utilizado en desinfección es el hipoclorito de sodio. Es muy útil para remover manchas de las prótesis, disuelve algunos componentes salivales y otras sustancias orgánicas. Es bactericida y fungicida. Actúa directamente sobre la matriz orgánica de la placa dental y además causa la destrucción de la estructura del polímero del acrílico (Banabé y cols, 2004). El hipoclorito no disuelve el cálculo, pero sí inhibe la formación de éste sobre las prótesis. Aunque son limpiadores eficaces presentan diversos inconvenientes como la corrosión del metal y aumenta la flexibilidad de los ganchos, lo que restringe su empleo a aparatos sin componentes metálicos. Por otra parte, estas soluciones blanquean las resinas acrílicas y su efectividad disminuye cuando aumentan las concentraciones de material inorgánico (Haggard y cols, 2002).
- **Ácidos:** Entre los ácidos diluidos encontramos el ácido clorhídrico al 3-5% con o sin ácido fosfórico y el ácido acético al 5% (vinagre blanco casero). Deben ser utilizados con precaución debido a su capacidad de producir corrosión de los metales. Estas soluciones presentan una eficacia proporcional al grado de disociación del ácido. Son muy efectivos para eliminar manchas difíciles que resisten a los limpiadores tipo peróxido (Nakamoto y cols, 1995).
- **Peróxidos Alcalinos:** Son las sustancias más comúnmente utilizadas para la limpieza de las prótesis y se encuentran en presentaciones de polvos o tabletas. La liberación de oxígeno por parte del peróxido de hidrógeno causa la formación de burbujas o una acción efervescente que tiene un efecto de

limpieza mecánica sobre la prótesis. Esta acción mecánica se produce sólo durante un período de 10 a 15 minutos. Haggard, afirma que no existen inconvenientes para el empleo de estos productos, excepto la precaución de que no sean ingeridos por accidente, ya que pueden ser confundidos con tabletas de antiácido. Según Shay, pueden ser incompatibles con materiales de rebase blando temporales o permanentes (Furukawua y cols, 1998).

- **Desinfectantes:** Se ha reportado que sumergir las prótesis por unos minutos diariamente en una solución diluida de gluconato de clorhexidina o salicilato, produce una reducción de la sensación de ardor de la mucosa en pacientes con estomatitis subprótesis. Sin embargo, puede haber recurrencia una vez suspendido el tratamiento (Haggard y cols, 2002).

Para la higiene diaria de la prótesis removible, el MINSAL (2010) recomienda remover y limpiar las prótesis con un cepillo suave, pasta dental y depositarlas en un recipiente con agua pura, enjuagándose la boca después de su uso. Además, menciona que se le puede indicar al paciente la realización de enjuagatorios de clorhexidina al 0,12% o bien, limpiar la mucosa bucal con un cepillo suave embebido en clorhexidina. La desinfección en casa se debe realizar una vez por semana, diluyendo 10 gotas de cloro en un vaso con agua. No recomienda hacerlo en forma más constante, debido a que puede ocasionar alteraciones en el color de la prótesis.

En el caso de prótesis metálicas, éstas se deben desinfectar dejándolas remojar durante la noche en una solución de clorhexidina, puesto que el hipoclorito de sodio podría causar corrosión de los elementos metálicos.

Hábito nocturno de prótesis removible

El hábito de usar la prótesis en horario nocturno ha sido tema de grandes diferencias de criterios entre muchos autores. Méndez Rosado y Silvia M. (1992), refieren que durante el sueño disminuye la salivación, eliminándose así el efecto de limpieza mecánica de la saliva, por lo que no deben existir elementos artificiales en la boca durante el sueño. En su trabajo quedó demostrado que la orientación recibida por los pacientes en un 50% era deficiente.

Al respecto, Applegate plantea que el uso o no de la prótesis en horario nocturno debe estar basado en un análisis de las condiciones de cada paciente. Para él la sensación de alivio que experimentan los mismos al retirar sus prótesis, es un indicio de que existen problemas en la construcción de las mismas. Considera que sólo debe ser retirada cuando hay: a) reducción marcada del flujo salival, b) extrema susceptibilidad a caries, c) un extremo nerviosismo o psicosis, considerando que el retiro del aparato debe ser más una excepción que una regla.

Rebossio, señala que la prótesis parcial removible debe tener un período de descanso, ya sea durante el día o la noche. Puede adoptarse una indicación

diferente en dependencia de la edad, tipo de prótesis y condiciones intrínsecas de la boca. En caso de falta de los dientes anteriores, en pacientes jóvenes, en los que las prótesis apuntalan los dientes remanentes, indica su uso, sólo de noche, y durante el día, en mucosas muy sensibles, siempre que el paciente pueda interrumpir su uso (por razones íntimas y condición periodontal). Otros estudios, demostraron que el uso de la sobredentadura durante el día y la noche constituía un mayor factor de riesgo para caries y periodontopatías (Budtz-Jorgensen, 1994).

Por último, existen investigaciones cuyos resultados arrojan que un gran número de pacientes no saben cómo limpiar sus prótesis removibles de una forma satisfactoria (Radnai M. y cols, 1994; Jagger D.C., 1995). Por otro lado, Mc Callum et al., afirmó en su estudio que es muy difícil para los dentistas recomendar algún tipo de limpiador para sus pacientes, por lo tanto, se ven en la obligación de elegir el producto que van a utilizar sin información sobre sus beneficios y riesgos.

Al comprobarse la efectividad de los diferentes agentes químicos usados en la desinfección, todos los pacientes portadores de dentaduras removibles, y, en especial aquellos que presentan dificultad psicomotora para la limpieza de las mismas, podrán prevenir la infección por *Cándida albicans*, además de mantener un protocolo de higiene de sus prótesis más eficiente. La principal dificultad parece ser la selección del agente, concentración adecuada y tiempo en el cual la prótesis debe permanecer sumergida para que sea efectiva la limpieza de la misma. Por lo tanto, nuestra labor como odontólogos es entregar orientación e instruir a nuestros pacientes, recomendando el uso de métodos asequibles y eficaces para la limpieza de sus dentaduras removibles.

Características ideales de un desinfectante

No existe ningún agente químico antimicrobiano que sea el mejor para todos y cada uno de los casos, dada la diversidad de circunstancias en que pueden utilizarse estos agentes y la composición de las células microbianas sobre las que actúan. Si existiera el agente antimicrobiano ideal, debería poseer las propiedades que se detallan a continuación:

- Elevada actividad antimicrobiana, aún estando diluido.
- Amplio espectro de acción (bacterias grampositivas y gramnegativas, bacterias ácido-alcohol resistentes, virus y hongos).
- Ser bactericida mejor que bacteriostático y producir la muerte de los microorganismos en forma gradual y en un tiempo corto (no superior a los 15 minutos).
- No debe reaccionar con materia orgánica ni inactivarse en presencia de ella.
- Poseer una homogenización uniforme en el diluyente, para que el producto activo tenga la misma concentración en toda su masa.
- Presentar una baja tensión superficial para que penetre fácilmente.

- Ser compatible con otros productos que pudieran usarse antes o simultáneamente.
- Escasa o nula toxicidad para los tejidos humanos.
- No ser corrosivo para metales.
- Sus propiedades organolépticas (olor, sabor, etc.) no deberían ser desagradables.
- No reducir su actividad por la temperatura o pH.
- Que posean sustantividad (acción residual del agente químico). Es la propiedad de permanecer activo en la zona de aplicación.
- Biodegradable.
- Ser estable (tiempo prolongado de vida útil).
- Disponibilidad y buena relación costo-riesgo-beneficio.
- Compatible con todos los materiales.

Factores que afectan la efectividad de un desinfectante

Hay que tener en cuenta que en el proceso de desinfección no sólo participan los microorganismos y el agente químico, sino que también intervienen factores que afectan su actividad:

- 1.- **Tipo de agente microbiano o infeccioso:** Como ya se ha visto los hongos, parásitos, bacterias y virus poseen estructuras y una composición química diferentes. Por lo tanto, la acción tóxica va a ser selectiva y diferencial.
- 2.- **Tiempo de contacto o exposición:** Como ya se ha dicho, los microorganismo no mueren en forma instantánea ni simultáneamente, sino que deben estar en contacto con el agente químico durante un tiempo mínimo para lograr el efecto deseado. El tiempo necesario para que el desinfectante produzca la muerte de los microorganismos, es directamente proporcional al logaritmo de la concentración bacteriana inicial. Se requiere mayor tiempo para destruir concentraciones elevadas de microorganismos que para destruir concentraciones bajas.
- 3.- **Curva de muerte bacteriana:** Esta curva se obtiene al graficar la concentración de microorganismos sobrevivientes en función del tiempo transcurrido. El único criterio válido de muerte es la pérdida irreversible de la capacidad de reproducción. Cuando una población bacteriana se expone a un agente letal, se produce, a medida que transcurre el tiempo, una progresiva reducción en el número de bacterias sobrevivientes. Por lo tanto, debe reducirse la carga bacteriana inicial a fin de asegurar una mayor eficacia en cuanto a la inactivación y muerte de los microorganismos.
- 4.- **Temperatura:** En general, el aumento de la temperatura acelera la destrucción de los microorganismos sometidos a ella. Una pequeña cantidad de un producto químico dará el mismo resultado que una cantidad mayor del

mismo producto que se hubiera probado a temperatura más baja. Sin embargo, otros desinfectantes pueden inactivarse con el calor, como el cloro.

- 5.- **Concentración del desinfectante:** La concentración se relaciona con el tiempo, ya que varía la velocidad de la reacción. Generalmente, cuanto mayor sea la concentración, menor será el tiempo, según el agente químico utilizado. La relación es de tipo exponencial y el valor difiere según las sustancias y microorganismos.
- 6.- **PH del medio:** El grado de ionización de los desinfectantes dependerá del pH del medio. Los cambios del pH no solo pueden afectar la actividad de un desinfectante, sino que también pueden incidir en la velocidad de crecimiento de las células bacterianas y en el estado físico-químico de sus superficies. Mientras que un pH de 6 a 8 es óptimo para el desarrollo de algunas bacterias, la velocidad de crecimiento de otras disminuye cuando se acidifica o alcaliniza el medio. Los agentes catiónicos, como los compuestos de amonio cuaternario, por lo general son más activos en solución alcalina que en solución ácida. Los fenoles y el hipoclorito son más eficaces en un medio ácido, mientras que la actividad de los hipocloritos desaparece a valores de pH superiores a 8, debido a la reducción de ácido hipocloroso no disociado.
- 7.- **Estabilidad del desinfectante:** Los preparados desinfectantes deberían ser estables en sus formulaciones originales, es decir, sin diluir. Las soluciones de hipoclorito de sodio no lo son y requieren evaluaciones periódicas.
- 8.- **Interferencia de sustancias en el medio que actúan como barreras:** Como la desinfección química se realiza por alguna combinación con algunos de los componentes de la célula microbiana, las sustancias orgánicas (sangre, suero, pus, líquidos corporales, exudados, etc.) y otros materiales (como tejidos textiles, gomas, caucho, polvos, sales, etc.) pueden alterar o interferir en el resultado de dicha actividad.

Hipoclorito de Sodio

El hipoclorito de sodio, se utiliza comercialmente desde 1792 y corresponde a un compuesto halogenado y altamente alcalino (base fuerte). Es un líquido claro, pálido, verde-amarillento y con fuerte olor clorito. Presenta acción disolvente sobre el tejido necrótico y restos orgánicos, además de ser un potente antimicrobiano.

El hipoclorito de sodio ejerce su acción por medio de la oxidación de los grupos sulfhídricos de los sistemas enzimáticos bacterianos, siendo su forma activa el ácido hipocloroso; su pH altamente alcalino (11 a 11.5) también actúa neutralizando la acidez del medio. Hoy en día son aceptadas como efectivas concentraciones que oscilan entre un 2 a un 6%. Contiene cloro en estado de oxidación+1, y por lo tanto es un oxidante fuerte y económico. Debido a esta característica destruye muchos colorantes, por lo que se utiliza como agente blanqueador, además de sus propiedades desinfectantes.

Su mecanismo de acción se basa en la formación del ácido hipocloroso (HClO), que es el responsable de la destrucción de los microorganismos. Concretamente, es la forma no disociada la que presenta mayor capacidad bactericida. La disociación del ácido hipocloroso depende del pH (en pH ácido aumenta la forma no disociada) y la eficacia del producto es mayor a pH ácido que a pH básico (pese a ser más estable a pH básico). Se postula que el mecanismo de acción se basa en la inhibición de reacciones enzimáticas claves por la acción oxidativa del cloro sobre los grupos SH de las enzimas. También parece contribuir a la inactivación la unión del cloro a algunos componentes de la pared bacteriana. Presenta un inicio de acción rápido pero no muy prolongado.

Se le ha reconocido como agente efectivo contra un amplio espectro de microorganismos patógenos: gram positivos, gram negativo, hongos, esporas, y virus, incluyendo el virus de inmunodeficiencia adquirida.

Entre sus propiedades podemos mencionar:

1. Potente solvente orgánico y de grasa formando jabón (saponificación).
2. Solvente de tejido y potente antimicrobiano.
3. Neutraliza los productos tóxicos porque actúa sobre las proteínas.
4. Es bactericida porque libera cloro y oxígeno nascente.
- 5.- Tiene un pH alcalino. Neutraliza la acidez del medio transformándolo impropio para el desenvolvimiento bacteriano.
- 6.- Deshidrata y solubiliza las proteínas, transformándolas en material es fácilmente eliminables.
5. Agente blanqueador. Es una fuente potente de agentes oxidantes.
6. Agente desodorizante, por actuar sobre productos de descomposición.

Existe suficiente evidencia que indica que el hipoclorito de sodio es un agente eficaz en la desinfección de prótesis dentales, debido a que es económico, presenta un amplio espectro de actividad antimicrobiana y requiere de cortos períodos de

inmersión, además de las propiedades mencionadas anteriormente. Sin embargo, a pesar de su eficiencia como desinfectante, el hipoclorito presenta ciertas desventajas, incluyendo su actividad corrosiva sobre superficies metálicas, decoloración de resinas acrílicas y su efecto irritante en la piel y otras células.

Clorhexidina

La clorhexidina es una molécula bicatiónica simétrica consistente en dos anillos: cuatro clorofenil y dos grupos bisguanida conectados por una cadena central de decametileno (clorofenil bisguanida). Fue desarrollada en la década de los 40 y salió al mercado en 1954 como antiséptico para heridas de la piel. En odontología se utilizó inicialmente para desinfección de la boca y endodoncia.

Debido a sus propiedades catiónicas se une a la hidroxiapatita del esmalte, a la película adquirida y a las proteínas salivales. La clorhexidina absorbida se libera gradualmente, esto pueda ocurrir durante las 12 a 24 hrs. después de su absorción, con lo que se evita la colonización bacteriana en ese tiempo (sustantividad). Esta molécula está compuesta por cristales incoloros e inodoros solubles en agua y de aquí su uso mediante la fórmula de sal hidrosoluble. Con PH fisiológico la molécula de clorhexidina se disocia, formando una molécula cargada positivamente, que será capaz de unirse a la pared bacteriana, y otra molécula negativamente, alterando de esta manera el equilibrio osmótico.

Este compuesto es una base fuerte de naturaleza dicatiónica, extremadamente interactiva con los aniones, lo que es relevante para su eficacia, seguridad, efectos secundarios locales y dificultad para formularla en productos. Aunque es una base, la clorhexidina se mantiene más estable en forma de sal y la preparación más común es la sal de digluconato por su alta solubilidad en agua (Fardal y Tumbull, 1986).

Se une fuertemente a la membrana celular bacteriana, lo que a bajas concentraciones produce un aumento de la permeabilidad con filtración de los componentes intracelulares incluido el potasio (efecto bacteriostático), y, en concentraciones más altas, produce la precipitación del citoplasma bacteriano y muerte celular (efecto bactericida). En boca se absorbe rápidamente a las superficies, incluidos los dientes con película adquirida, proteínas salivales y a la hidroxiapatita. La clorhexidina absorbida se libera gradualmente de 8 a 12 horas en su forma activa (Rolla, 1974). Después de 24 horas aún pueden recuperarse concentraciones bajas de clorhexidina, lo que evita la colonización bacteriana durante ese tiempo (Yankell, 1979 y Case, 1977).

Su pH óptimo se encuentra entre 5,5 y 7. En función del pH ejerce su acción frente a diferentes bacterias. Con un pH entre 5,0 y 8,0 es activa frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. Da Silva (2007) reportó en su estudio que la clorhexidina tuvo una alta efectividad contra los microorganismos *C. albicans*, *S. mutans* y *S. aureus*. Estos resultados concuerdan con los de Guimaraes Junior

(2007), quien observó una mayor actividad antimicrobiana de este desinfectante contra bacterias Gram-positivas.

También reduce los microorganismos aerobios y anaerobios de la placa en un 54-97% en un periodo de seis meses. Actúa contra la pared celular de los microorganismos causando alteraciones en la movilidad electroforética de todo el microorganismo, alterando la integridad de la pared celular y facilitando la liberación de los componentes intracelulares. A bajas concentraciones es bacteriostático; las sustancias de bajo peso molecular (fósforo y potasio) pasan a través de la membrana celular, y altas concentraciones es bactericida, produciendo precipitación del citoplasma.

La baja absorción de la clorhexidina es un factor de su baja toxicidad. Se metaboliza en el organismo, absorbiéndose débilmente por la mucosa del tracto digestivo y eliminándose un 90% por las heces, el resto lo hace por la orina. Estudios han determinado que no se acumula en el organismo ni se metaboliza en sustancias lesivas.

Sin embargo, aunque la clorhexidina presenta excelentes propiedades antimicrobianas, como su eficiencia a bajas concentraciones, sustentividad, percepción mínima por el tracto gastrointestinal, capacidad para reducir la formación de biopelículas y desorganizar la biopelícula preformada, también presenta algunos efectos secundarios.

Su efecto adverso más común es la pigmentación marrón de los dientes, de algunos materiales de restauración, bases protésicas y de las mucosas, sobre todo del dorso de la lengua. La causa por la que la clorhexidina produce tinción no es del todo clara, existiendo distintas teorías al respecto. Lo que sí parece claro es que se produce una interacción entre la molécula, que por un grupo catiónico está unida a la superficie del diente y, por el otro grupo, en vez de unirse a bacterias, se une a sustancias dietéticas ricas en taninos, produciéndose una pigmentación; así productos como el té, el vino tinto o el café potencian la pigmentación (Addy et al., 1995).

Otro efecto secundario descrito frecuentemente es la alteración del gusto, que podría reducirse evitando enjuagarse con agua después de la aplicación de clorhexidina. Un estudio de Straub y colaboradores (2001), concluyó que el alcohol de los colutorios de clorhexidina produce una mayor alteración del gusto que los colutorios en solución no alcohólica. Se han descrito también (Flotra, 1971) lesiones descamativas en la mucosa alveolar después de buches al 0,2%. La descamación de células epiteliales puede ocurrir más frecuentemente con alta concentración que con baja (Gjerme, 1974).

La clorhexidina es muy eficaz contra la estomatitis inducida por prótesis. Su efecto como agente de enjuague bucal durante el tratamiento se puede observar en la mucosa oral cubierta por el dispositivo protésico, lo que permite un mejor acondicionamiento de los tejidos y la curación. El uso de clorhexidina parece ser

beneficioso para los pacientes con estomatitis inducida por prótesis, pero su uso continuado provoca la coloración de la resina acrílica y, por lo tanto, no debe ser indicado para uso diario (Budtz-Jorgensen, 1979).

Peróxidos Alcalinos

Los peróxidos alcalinos son compuestos que, al disolverse en agua, se convierten en soluciones alcalinas de peróxido de hidrógeno. Dichos agentes promueven la oxidación y liberan oxígeno durante su degradación, formando burbujas de oxígeno que limpian mecánicamente la prótesis al entrar en contacto con los desechos. Tales peróxidos, se recomiendan para la eliminación de mucina presente en la saliva y restos de alimentos, además de evitar la formación de manchas y cálculo (Arendorf, Walker, 1987).

Los peróxidos alcalinos, en su presentación de pastillas efervescentes, contienen agentes oxidantes que atacan a los microorganismos; la acción burbujeante de las soluciones efervescentes permite el barrido de los contaminantes de la superficie de la prótesis.

Las tabletas efervescentes Corega Tabs, son comprimidos limpiadores de prótesis dentales que, debido a sus propiedades alcalinas, eliminan los residuos insolubles y evitan las manchas y el mal aliento, provocado por la acumulación de placa bacteriana cuando éstas no se limpian adecuadamente. Además, no contienen agentes oxidantes ni corrosivos, por lo que se recomienda su uso para la limpieza de prótesis parciales y totales, ya que no dañan la resina acrílica ni sus partes metálicas.

Entre sus componentes activos, presentan bicarbonato de sodio al 34%, que produce una acción efervescente que desprende los gérmenes y las partículas de comida y, además, a altas concentraciones presenta un efecto antimicrobiano sobre varios microorganismos, incluyendo la *Cándida albicans*. Otro de sus ingredientes corresponde al monopersulfato de potasio al 10% y perborato de sodio monohidratado al 10%, que eliminan las manchas más difíciles, como las de alquitrán y nicotina. El lauril sulfoacetato de sodio es un detergente y surfactante, que debido a sus propiedades tensioactivas, actúa en la eliminación de la grasa, permitiendo una acción limpiadora completa.

HIPÓTESIS

La acción del hipoclorito de sodio al 2%, gluconato de clorhexidina al 0,12% y peróxidos alcalinos (Corega Tabs), presentan igual efecto desinfectante para la reducción del *Cándida albicans* para prótesis acrílicas.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Comparar, in vitro, la eficacia de la clorhexidina al 0,12%, pastillas efervescentes (Corega Tabs) e hipoclorito de sodio al 2%, para la reducción de *Cándida albicans* para prótesis removibles acrílicas en diferentes tiempos de inmersión.

Objetivos Específicos:

- Determinar la eficacia del gluconato de clorhexidina al 0,12% en la reducción del *Cándida albicans* a los 5 minutos, 30 minutos y 8 horas.
- Determinar la eficacia del peróxido alcalino (Corega Tabs) en la reducción del *Cándida albicans* a los 5 minutos, 30 minutos y 8 horas.
- Determinar la eficacia del hipoclorito de sodio al 2% en la reducción del *Cándida albicans* a los 5 minutos, 30 minutos y 8 horas.
- Comparar los diferentes grupos de estudio en la UFC de *Cándida albicans*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población, muestra y factores en estudio

La población objetivo es la población de colonias de *Cándida albicans* en prótesis removibles. Además, se consideraron como factores de estudio la aplicación de tres tipos de desinfectantes junto con un grupo de control medidos en diferentes tiempos de exposición, los cuales son a los 5 y 30 minutos como también a las 8 horas de exposición al desinfectante. En el presente estudio se consideró como una unidad de estudio a una superficie de acrílico de Termocurado de 20x8x1 mm, en adelante lo llamaremos superficie de prueba.

Expresión cálculo del tamaño de muestra

Para la determinación de la cantidad de superficies de prueba necesarios para el estudio, se utilizó el método análisis de varianza con un factor fijo, para esto se considera la probabilidad de error tipo II que es:

$$\beta = 1 - P(\text{Rechazar } H_0/H_0 \text{ es falsa}) \quad (1.1)$$

Donde, la hipótesis nula (H_0) es la igualdad de los efectos de los agentes desinfectante a través de los tres tiempos de exposición. Para evaluar la probabilidad descrita anteriormente se utilizan las curvas características de operación, estas curvas se grafica la probabilidad de la ecuación (1.1) contra un parámetro Φ , donde:

$$\Phi^2 = \frac{n \cdot D^2}{a \cdot \sigma^2}$$

Donde:

- σ^2 : Es la varianza de la variable en estudio a nivel poblacional.
- a : Es el número de grupos a evaluar (en nuestro caso $a = 12$).
- n : Es el tamaño de la muestra por grupo.
- D : Es la diferencia máxima entre dos tratamientos cualesquiera.

Determinación del tamaño de muestra

A través de la experiencia de investigadores expertos, se estima que la variabilidad del conteo de colonias de la bacteria es de 225 UFC², es por esto que se utilizó este valor como la varianza poblacional para el cálculo del tamaño muestral.

Considerando una diferencia máxima entre el efecto de los agentes desinfectantes y el tiempo de exposición de 35 UFC y una potencia del test del 80%

con nivel de significancia del 5%, se determinó que el tamaño de muestra mínimo adecuado es de 6 superficies de prueba por cada grupo, donde cada grupo es la combinación entre los agentes desinfectantes y el tiempo de exposición.

Diseño y tipo de estudio

El diseño del estudio es de tipo experimental analítico, in Vitro, o también conocido como un ensayo clínico controlado. Consiste en comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 2%, clorhexidina al 0,12% y peróxido alcalino (Corega Tabs), para la reducción de *Cándida albicans* en prótesis removibles acrílicas.

Definición de Variables

1.- Agente desinfectante: Es una variable independiente, de tipo cualitativa tetracotómica medida en escala nominal. Es un factor que corresponde al tipo de desinfectante, en este caso son 3 más el control.

- **Definición Conceptual:** sustancia química o agente físico utilizado para eliminar o inhibir el crecimiento de diversos microorganismos.
- **Definición Operacional:** sustancia química o agente físico que se aplica sobre las superficies acrílicas para inactivar o reducir el *Cándida Albicans* lo que se traduce a una disminución o no del número de UFC.

2.- Número de colonia de *Cándida albicans*: Es una variable dependiente, de tipo cuantitativa y discreta. Su escala de medida es la UFC.

- **Definición Conceptual:** Valor que indica el grado de contaminación microbiológica de un ambiente, que expresa el número relativo de microorganismos en un determinado volumen.
- **Definición operacional:** es el número mínimo de células separables sobre la superficie, o dentro, de un agar semi sólido que da lugar al desarrollo de una colonia visible. La cantidad puede variar según el tipo de desinfectante que se utilice y el tiempo de acción.

3.- Tiempo de acción: Es una variable independiente, de tipo cuantitativa y continua.

- **Definición Conceptual:** Tiempo necesario para que las soluciones desinfectantes lleven a cabo su efecto.
- **Definición operacional:** Cantidad de minutos u horas de inmersión en el producto desinfectante en donde se realizará la medición de UFC de *Cándida albicans*.

Descripción de la prueba:

- **Elaboración de muestras de resinas:** Se realizarán 72 muestras de resina acrílica de termopolimerización a través de una plancha de 1 mm de grosor, que posteriormente será cortada en medidas de 20mm x 8 mm. Estas muestras serán previamente esterilizadas en autoclave y luego serán colocadas en suero fisiológico hasta el momento de la contaminación, para evitar la liberación de monómero residual después de la polimerización.



Figura 1: Muestras de resina acrílica de termopolimerización de 20x8x1 mm.

- **Proceso de infección de la muestra con *Cándida albicans*:** Todos los especímenes de resina acrílica serán sumergidos en un medio de cultivo caldo Cerebro Corazón, que contendrá la cepa *Cándida albicans*; las muestras se dejaron a 37° por 72 horas, tiempo necesario para producir el crecimiento fúngico sobre las muestras.

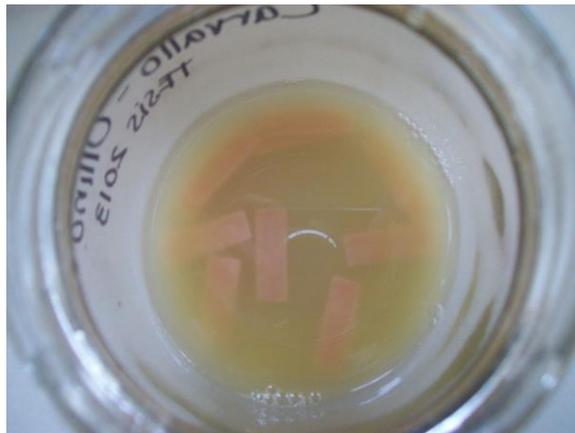


Figura 2: Frasco que contiene las resinas acrílicas en un medio de cultivo caldo Cerebro Corazón con *Cándida Albicans*.

El microorganismo se obtuvo del frotis de un paciente de la Universidad de Valparaíso, portador de Prótesis total removible superior y con diagnóstico de candidiasis pseudomembranosa. La identificación de la Cepa *Cándida albicans* fue confirmada por medio de tinción gram, prueba del túbulo germinativo y morfología de

las colonias en placas de Agar. *Cándida albicans* que se inoculará para el crecimiento fúngico será 1 ml para 150 ml de caldo.

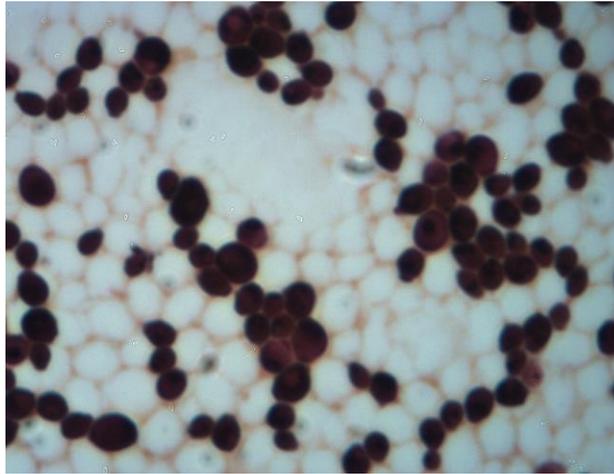


Figura 3: Microfotografía de Tinción Gram 40x que evidencia presencia de *C. Albicans*



Figura 4: Tubo de plasma citratado inoculado con *C. Albicans*

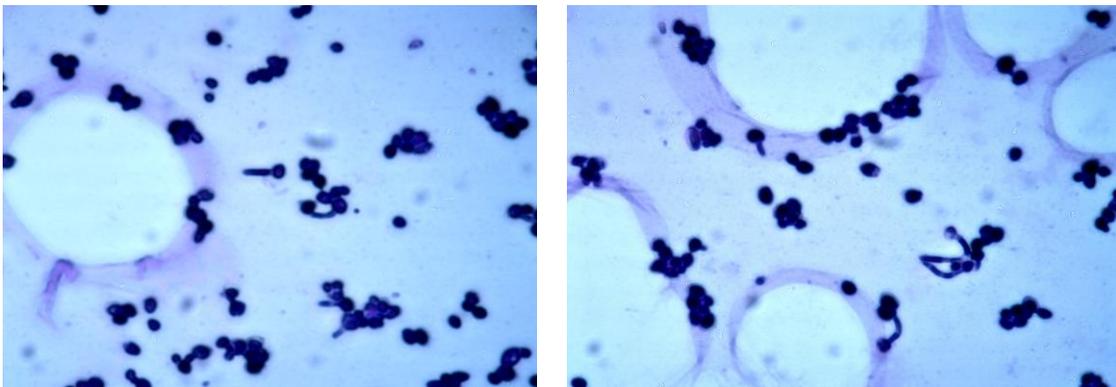


Figura 5: Observación túbulo germinativo 40x aumento. Laboratorio de Investigación Universidad de Valparaíso (Cortesía Dr. Jorge Torres y Dr. Ricardo Moreno).

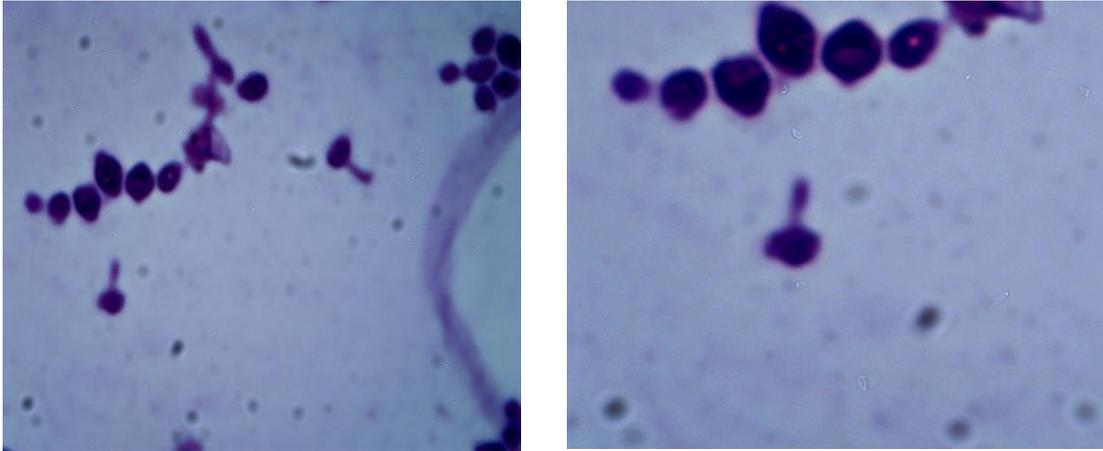


Figura 6: Observación túbulo germinativo 100x aumento. Laboratorio de Investigación Universidad de Valparaíso (Cortesía Dr. Jorge Torres y Dr. Ricardo Moreno).

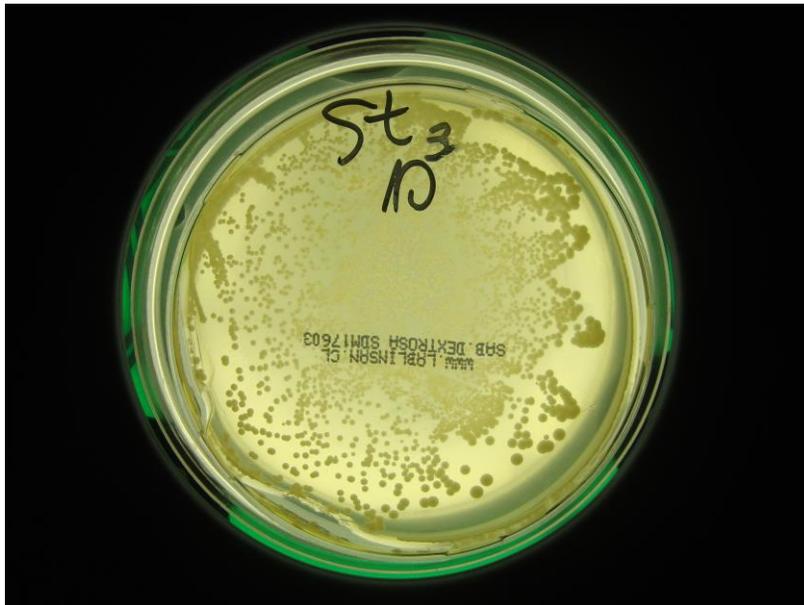
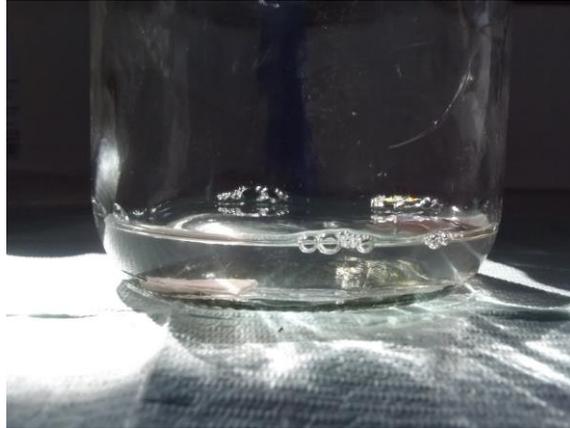


Figura 7: Morfología de las colonias en placa de Agar Sabouraud Dextrosa

- **Proceso de desinfección:** Previa determinación de la dilución adecuada para cada agente químico, las muestras de resina acrílica fueron removidas del caldo de cultivo, y posteriormente colocadas en los frascos de vidrio estériles que contenían 200 ml los 3 agentes químicos desinfectantes. Las muestras se dividirán en 4 grupos de 18 especímenes cada uno, de la siguiente forma:

- **Grupo A:** 18 muestras sumergidas en solución estéril (grupo control) con tiempos de inmersión de 5', 30' y 8 horas.



- **Grupo B:** 18 muestras sumergidas en gluconato de clorhexidina al 0,12% con tiempos de inmersión de 5', 30' y 8 horas.



- **Grupo C:** 18 muestras sumergidas en peróxido alcalino con tiempos de inmersión de 5', 30' y 8 horas.



- **Grupo D:** 18 muestras sumergidas en hipoclorito de sodio al 2% con tiempos de inmersión de 5', 30' y 8 horas.



La composición química, dilución y marca comercial de cada uno de los desinfectantes se describe en la tabla que se observa a continuación:

GRUPO	AGENTE QUÍMICO	DILUCIÓN	NOMBRE COMERCIAL	COMPOSICIÓN
Control	Suero fisiológico	No	Solución isotónica de cloruro de sodio. Farmacias Ahumadas	Cloruro de sodio 0,9 grs. Osmolaridad 308 mOsm/L. Concentración electrolítica: Na ⁺ 154 mEq/L, Cl ⁻ 154 mEq/L.
Hipoclorito alcalino	Hipoclorito de sodio al 2%	D = 1:50 (Original)	Clorox Tradicional. CLOROX Chile S.A.	5% de cloro activo como hipoclorito de sodio en 95% de agua filtrada
Desinfectante	Gluconato de clorhexidina al 0,12%	D = 1:833	Elaborado en Laboratorio Fasa, Farmacias Ahumada (1 litro.)	Gluconato de clorhexidina al 2%, diluida en agua destilada
Peróxido alcalino	Tabletas efervescentes	Peso neto de la tableta: 2,22315 g => 125 ml de H ₂ O (1/2 vaso de agua) D=1.41	Corega Tabs, Limpiador de prótesis dentales. Farmacias Ahumada.	Bicarbonato de sodio 34%, monopersulfato de potasio 10%, perborato de sodio monohidratado 10% y Lauril sulfuacetato 1,5%.

Tabla II: Composición química, dilución y marca comercial de cada desinfectante.

- **Siembra microbiológica:** cumplido el tiempo de desinfección, cada muestra se retiró del agente desinfectante y se lavó con 1 ml de suero fisiológico y se transfirió a tubos individuales que contenían 5 ml de caldo cerebro corazón, con el fin de impedir la acción continua de los desinfectantes ensayados y promover el crecimiento de la *Cándida* adherida. Luego de 72 hrs de incubación a 37°C, luego los tubos se agitaron en un agitador Vortex durante 60 seg. Para dispersar las células adheridas. Se pipeteó 1ml de caldo contenido en los tubos y a continuación fue diluída 10, 100, 1.000 y 10.000 veces en solución fisiológica, para luego pipetear 0,1 ml de cada suspensión fue inoculado en placas de agar Sabouraud Dextrosa que se incubaron durante 72 hrs. A 37°C, con el fin de controlar el crecimiento microbiano.

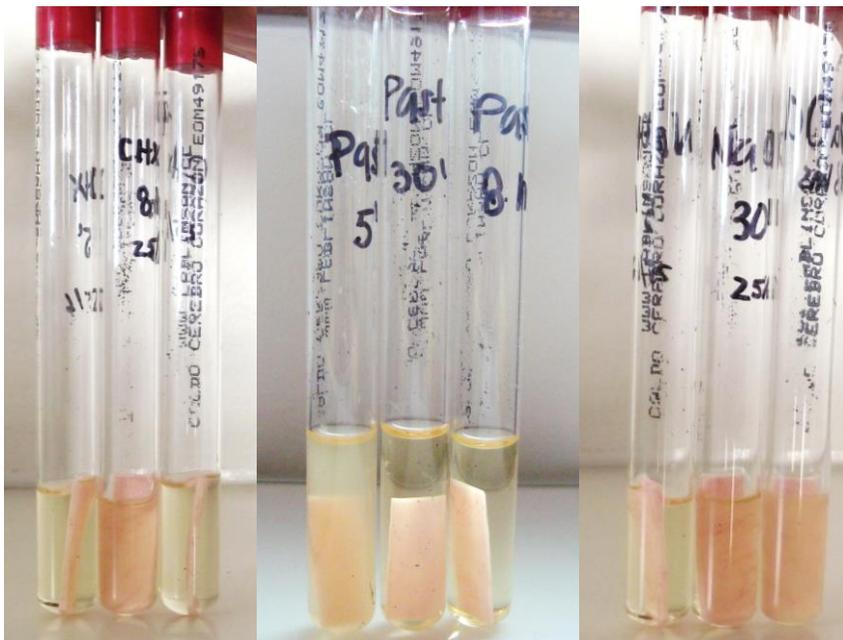


Figura 8: Tubos con Caldo cerebro corazón que contienen acrílico inoculado con *Cándida* y posterior desinfección con Clorhexidina 0,12%, pastillas Corega Tabs, e Hipoclorito 2% (respectivamente), luego de 5 minutos, 30 minutos y 8 horas de inmersión.

- **Recuento de colonias:** Previo al conteo de colonias, se realizó la calibración de uno de los investigadores, mediante una capacitación efectuada por un microbiólogo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Transcurridas las 72 horas de incubación, se procedió a contar el número de colonias en unidades formadoras de colonias (UFC) de cada cápsula Petri en la unidad contadora de colonias de Quebec del laboratorio de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. El conteo fue realizado por el investigador capacitado, al cual no se le informó a qué grupo pertenecía cada placa, con el objeto de disminuir el sesgo. Posterior al recuento, y para facilitar su análisis, utilizamos como referencia la solución diluída al 10^4 ya que permite la visualización y el conteo más exacto de las colonias.

Grupo A (Control):



Figura 9: Crecimiento de UFC de *C. albicans* en Placa de Agar Sabouraud Dextrosa, luego de 5 minutos de inmersión en suero fisiológico.

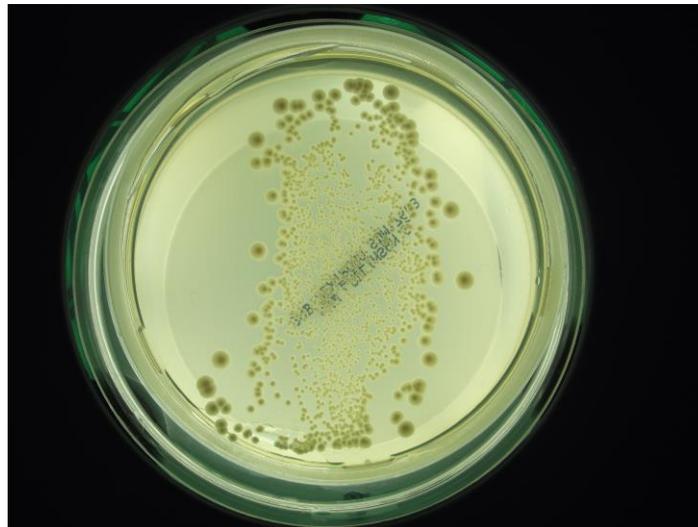


Figura 10: Crecimiento de UFC de *C. albicans* en Placa de Agar Sabouraud Dextrosa, luego de 30 minutos de inmersión en suero fisiológico.



Figura 11: Crecimiento de UFC de *C. albicans* en Placa de Agar Sabouraud Dextrosa, luego de 8 hrs. de inmersión en suero fisiológico.

Grupo B (Clorhexidina 0,12%):

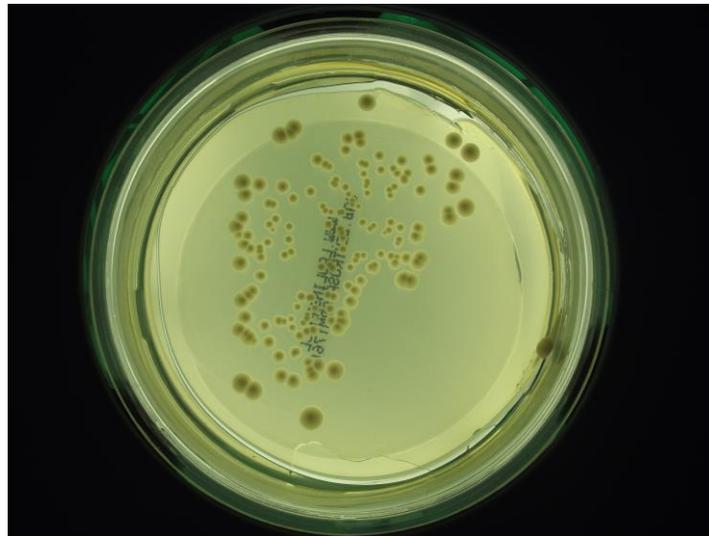


Figura 12: Crecimiento de UFC de *C. albicans* en Placas de Agar Sabouraud Dextrosa, luego de 5 minutos de inmersión en Clorhexidina al 0,12%.

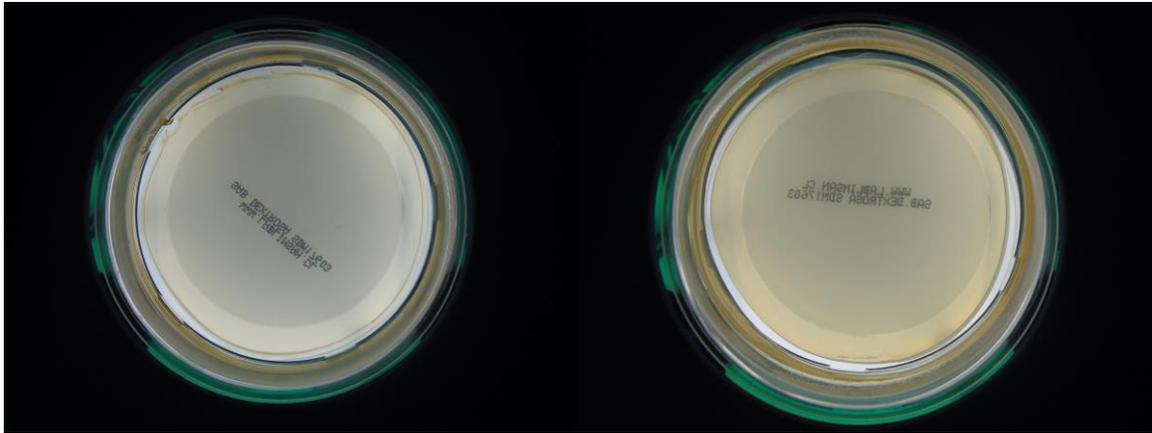


Figura 13: No se observa crecimiento de Colonias de *C. albicans* en las Placas de Agar Sabouraud Dextrosa luego de 30 minutos y 8 hrs. De inmersión, respectivamente.

Grupo C (Pastillas efervescentes Corega Tabs):

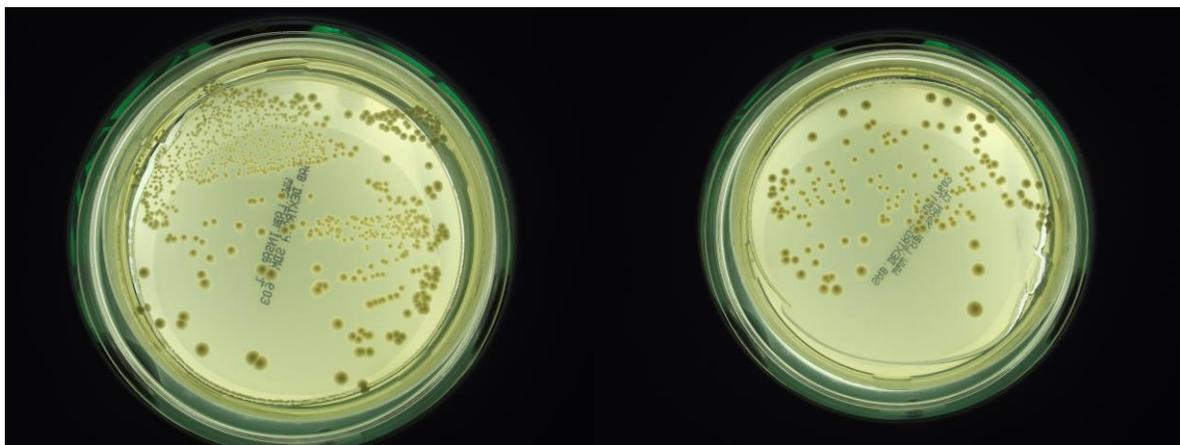


Figura 14: Se observa crecimiento de Colonias de *C. albicans* en las Placas de Agar Sabouraud Dextrosa luego de 5 y 30 minutos de inmersión en Pastillas Corega Tabs., respectivamente.

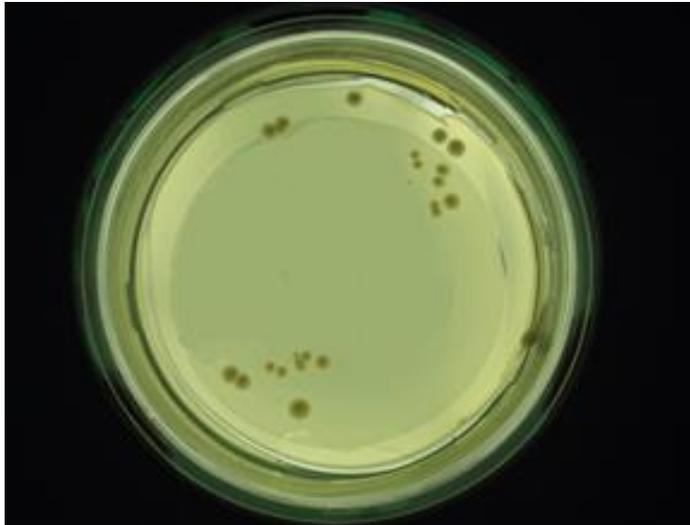


Figura 15: Crecimiento de Colonias de *C. albicans* en las Placas de Agar Sabouraud Dextrosa luego de 8 hrs. de inmersión en Pastillas Corega Tabs., respectivamente.

Grupo D: Hipoclorito al 2%

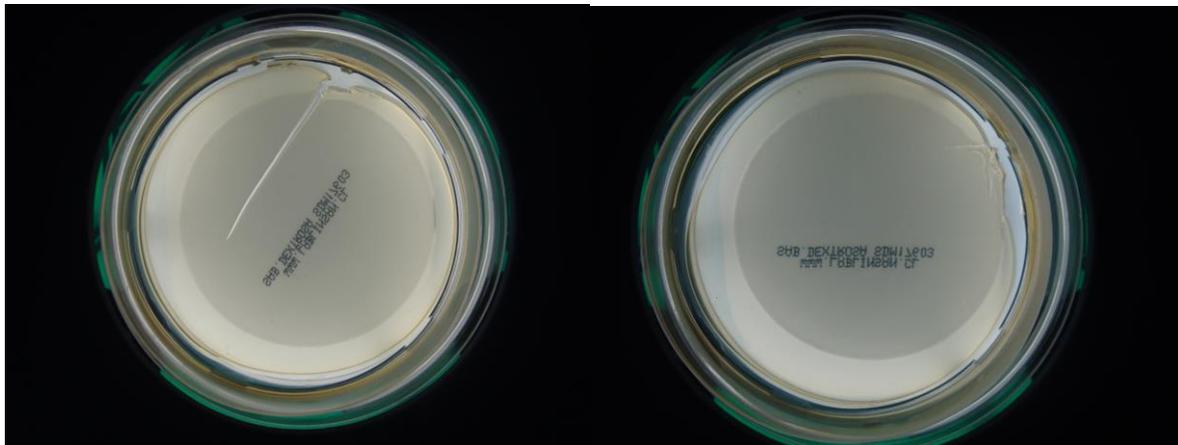


Figura 16: No se observa crecimiento de Colonias de *C. albicans* en las Placas de Agar Sabouraud Dextrosa luego de 5 y 30 minutos de inmersión en Hipoclorito 2%, respectivamente.



Figura 17: No se observa crecimiento de Colonias de *C. albicans* en las Placas de Agar Sabouraud Dextrosa luego de 8 hrs. de inmersión en Hipoclorito al 2%.

RESULTADOS

El análisis de los datos se efectuó según la descripción de los datos obtenidos, los objetivos específicos del estudio y la hipótesis de investigación, los programas computacionales para el análisis de los datos son Microsoft Excel 2007 y R-Cran 3.0.1.

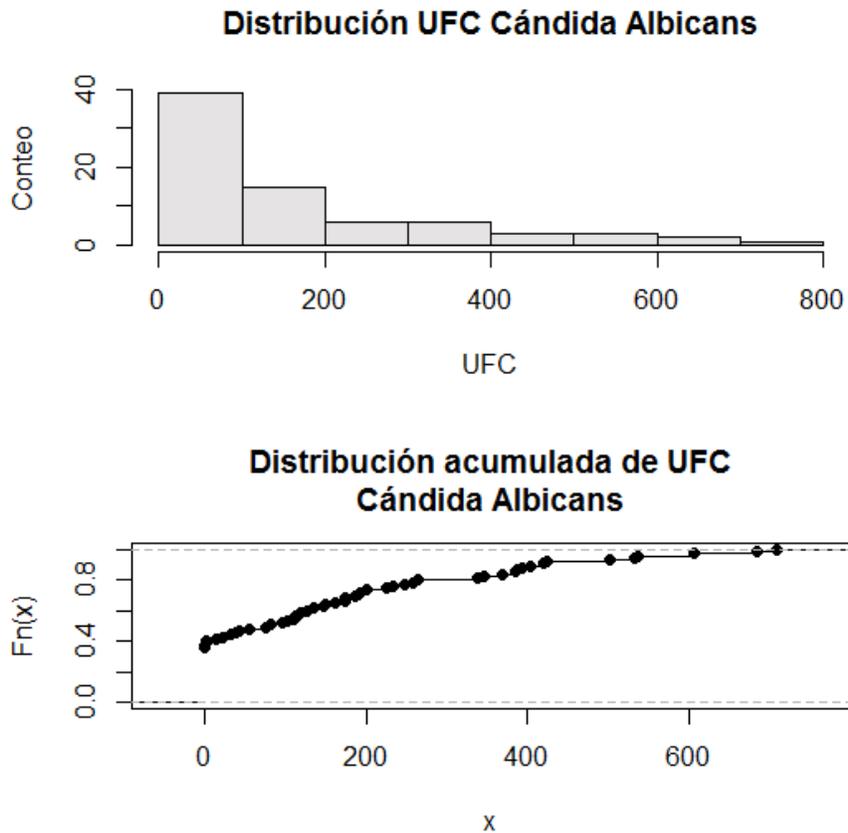


Gráfico 1: El histograma (a) nos muestra que la distribución de la variable UFC Cándida albicans no sigue una distribución normal, sino mas bien la de una distribución Binomial negativa, concordante con las distribuciones de conteo. Además se aprecia la función de distribución acumulada (b) de la variable UFC Cándida albicans donde si bien es discreta, marca claramente una curva característica de dicha distribución.

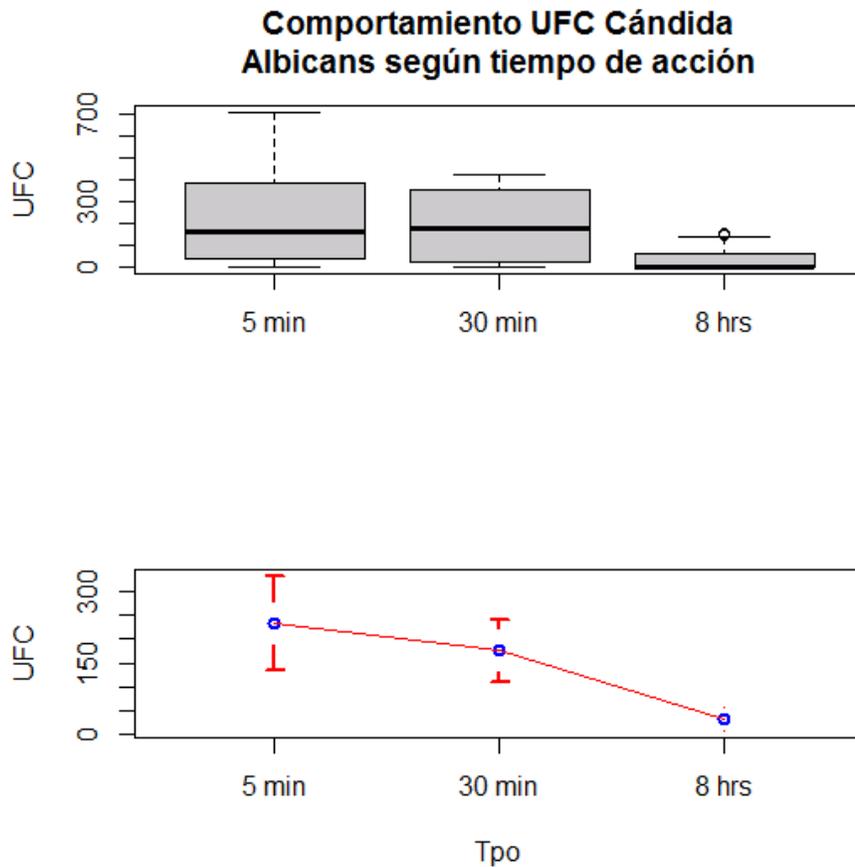


Gráfico 2: Se aprecia un gráfico de caja y bigote (a) donde se observan los distintos tiempos en el “eje x”, mientras que en el “eje y” se encuentran los conteos de UFC Cándida albicans, donde se puede ver que dentro de los 5 y 30 minutos las medianas son similares, no ocurre lo mismo a las 8 horas. Por otro lado, la figura (b) nos muestra los promedios de la UFC Cándida albicans en los distintos tiempos donde se evidencia que este valor disminuye en el tiempo.

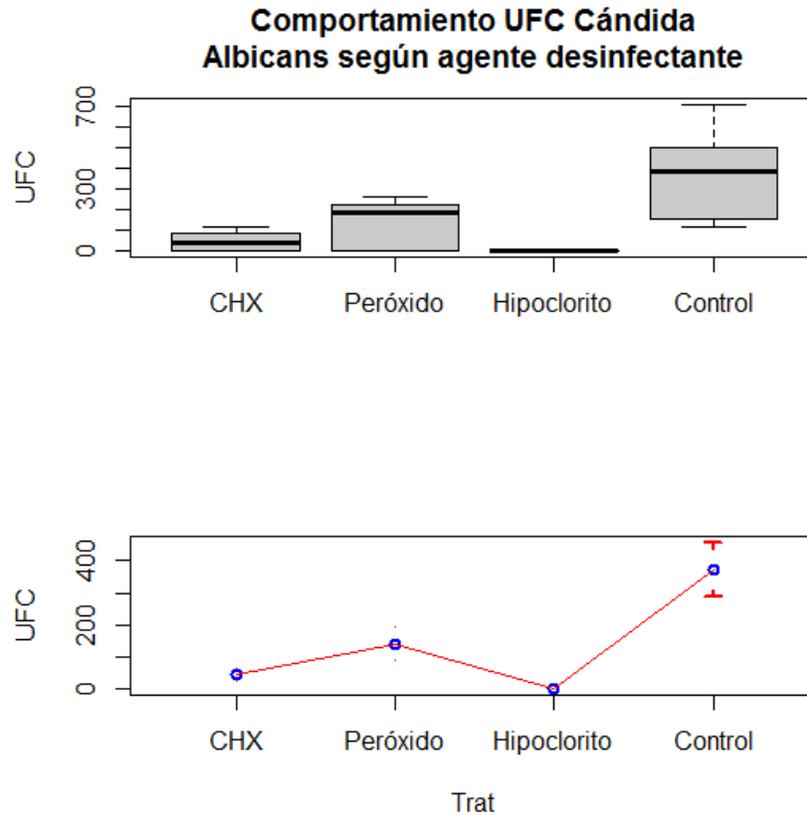


Gráfico 3: Gráfico de caja y bigote (a) en donde el “eje x” representa los distintos agentes desinfectantes, mientras el “eje y” muestra el conteo de UFC Cándida albicans. Así, se puede observar que difieren los conteos dependiendo de los tratamientos, siendo más clara la disminución en el hipoclorito, luego CHX y pastillas. En cuanto a las medias (b) de UFC Cándida albicans se aprecia la misma diferencia en relación a las medianas, no así para el caso del tiempo mostrado en el gráfico 2.

Se observa que la UFC disminuye a media que transcurre el tiempo, además, se obtuvieron UFC promedios semejantes entre los tres tipos de agentes desinfectantes, pero a nivel de mediana no lo fue, en cambio, el grupo control presentó valores más altos de UFC. Los conteos de UFC en los 4 grupos de estudio no se comportan de manera homogénea a través de los diferentes tiempos de acción (Test Levene: p -valor < 0,0001).

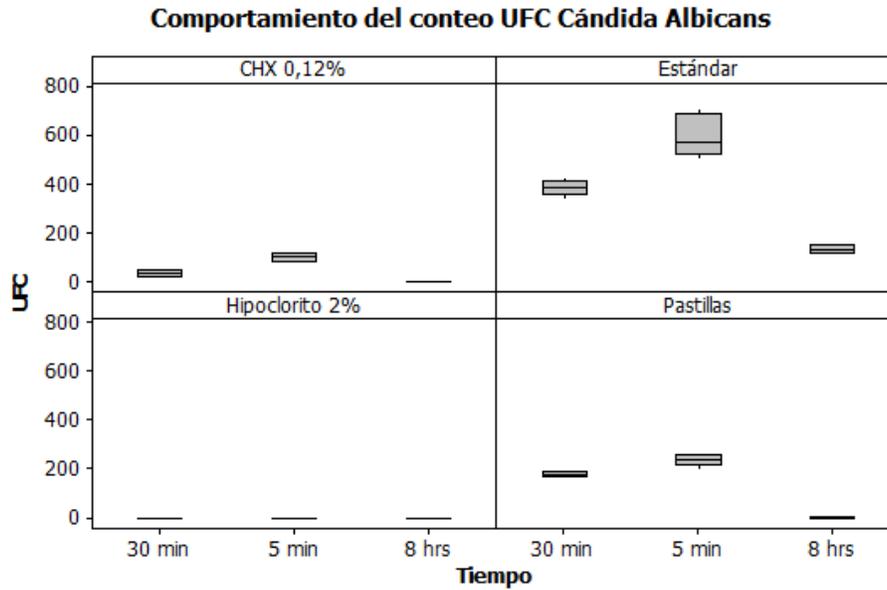
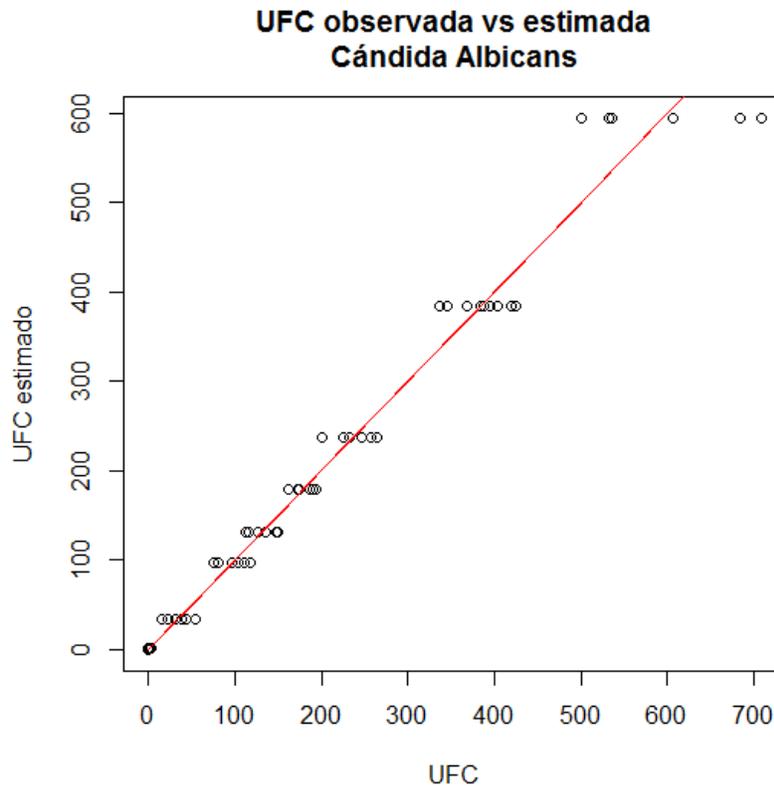


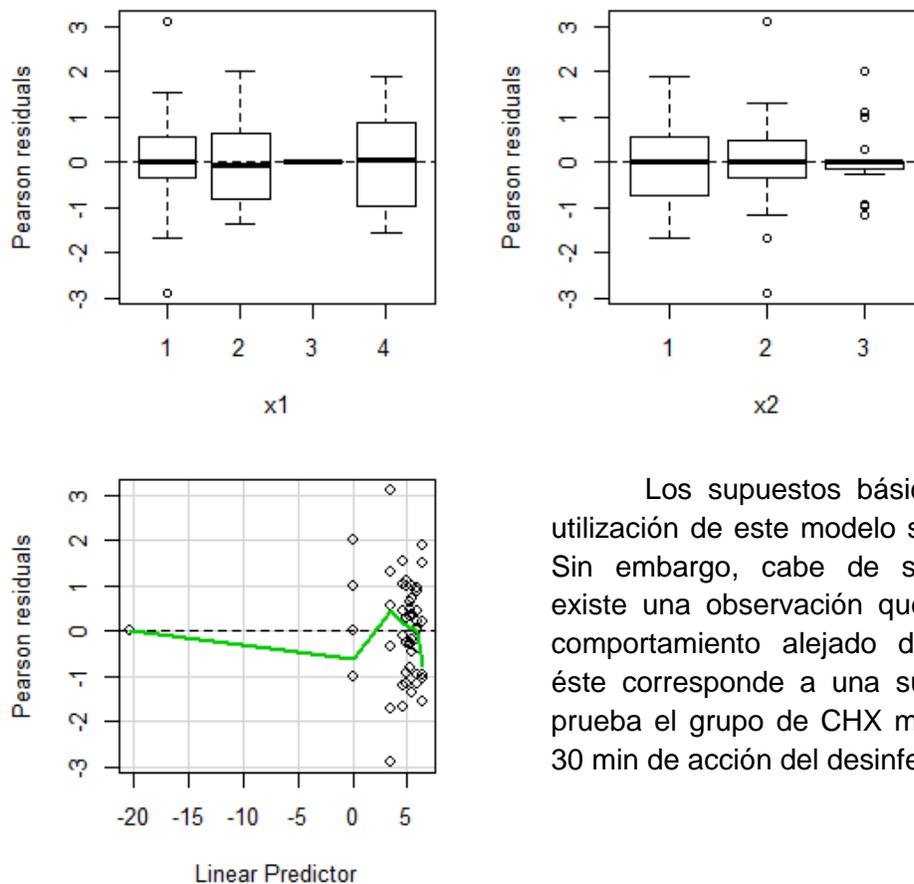
Gráfico 4: Se puede apreciar que en relación al tiempo y el desinfectante, quien dio mejores resultados en el conteo de UFC *Cándida albicans* fue el hipoclorito, seguido por CHX y pastillas.

Estimación de los efectos desinfectantes



Según el diseño de la recogida de datos, se propuso estimar un modelo lineal generalizado (GLM) para datos bajo una distribución Binomial negativo, para modelar el conteo de UFC y la heterogeneidad existente en la variabilidad de las observaciones. El gráfico superior muestra las discrepancias entre el conteo observado y los valores estimados por el modelo, donde la línea representa un ajuste perfecto.

Los resultados del test ANOVA (Anexo 2), nos muestra que el tipo de desinfectante es un factor que explica estadísticamente el conteo de UFC de *Cándida albicans*, de igual manera ocurre para el tiempo de acción. Además, existe un efecto de interacción significativo entre el tipo de agente desinfectante y el tiempo de acción.



Los supuestos básicos para la utilización de este modelo se cumplen. Sin embargo, cabe de señalar que existe una observación que posee un comportamiento alejado del resto, y éste corresponde a una superficie de prueba el grupo de CHX medido a los 30 min de acción del desinfectante.

Resultados según hipótesis de investigación

Para estudiar los efectos estimados de cada combinación entre los agentes desinfectantes y el tiempo de acción, se realizaron test de significancia para cada uno de los efectos estimados. El análisis de varianza (ANOVA) somete a prueba las siguientes hipótesis.

H₀: El efecto del agente específico es nulo vs **H₁**: el efecto no es nulo.

H₀: El efecto del tiempo específico es nulo vs **H₁**: el efecto no es nulo.

H₀: El efecto de interacción entre el tipo agente y el tiempo específico es nulo versus,

H₁: El efecto no es nulo.

Según los resultados obtenidos (Anexo 3), se observa específicamente que la CHX, peróxido y Control poseen un efecto medio positivo en el conteo de UFC, siendo el de menor efecto en el grupo control, pero el efecto medio del agente Hipoclorito es de tipo negativo para UFC.

Respecto a los tiempos de acción, a los 30 min y 8 hrs poseen un efecto medio negativo en el conteo de UFC. Además, el efecto de interacción entre las pastillas efervescente a los 30 min es significativo de igual manera para el agente CHX a los 30 min, en las demás interacciones no presentan un efecto significativo.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, fueron analizados 3 desinfectantes, siendo comparados con un grupo control (muestras inmersas en suero fisiológico estéril), para así corroborar la presencia de *Cándida* adheridas a la muestras de acrílico. Además nos permitió visualizar la reducción de las colonias luego de haber sido utilizados los desinfectantes, y así estudiar la efectividad de cada agente en forma particular. En los 3 tiempos de inmersión (5 min., 30 min. y 8 hrs.), pudimos observar un gran crecimiento de colonias que fue descendiendo a medida que transcurría el tiempo de inmersión.

Al utilizar clorhexidina al 0,12% a los 5 minutos, pudimos observar una disminución en el crecimiento de colonias sobre la superficie del agar, comprobando su acción antiséptica tras un corto período de inmersión, lo que permitiría su uso en aquellos pacientes con prótesis removibles, sin correr el riesgo de pigmentaciones de la prótesis por el poco tiempo de inmersión que se necesita para la desinfección, además de aprovechar el efecto antibacterial de la clorhexidina en la prevención de caries radicular en este tipo de pacientes. Sin embargo al analizar estadísticamente los resultados, no se evidencia una disminución significativa.

Estudios realizados por Chau (1995), han demostrado que la inmersión nocturna de la prótesis en una solución de gluconato de clorhexidina al 0,2% previene la recurrencia de la infección, sin embargo, este investigador reporta una pigmentación marcada de las prótesis.

Varios estudios han demostrado que la desinfección de prótesis dentales completas con clorhexidina al 2% o 4%, así como el uso de colutorios al 0,12% o 0,2%, son eficaces en la reducción de *Candida albicans* adherida a la superficie de la resina acrílica y, consecuentemente, eficaz en la prevención y el tratamiento de la estomatitis protética, especialmente cuando ambos métodos están asociados. En el estudio de Cervantes y colaboradores (2008), los resultados corroboraron los hallazgos mencionados en la literatura, ya que, entre las soluciones desinfectantes, el gluconato de clorhexidina al 0,12% presentó los mejores resultados, reduciendo en un 86% el número de microorganismos adheridos a la superficie de las muestras.

Sin embargo, transcurrido los 30 minutos, evidenciamos que la Clorhexidina al 0.12% produce una inhibición completa en el crecimiento fúngico, comprobando su efectividad tras un mayor tiempo de contacto del acrílico con dicha sustancia. Estos resultados clínicos se ven reflejados en el test aplicado (ANOVA), ya que en este periodo de tiempo existe una interacción significativa entre la aplicación del desinfectante y la disminución de las colonias. De igual forma, las muestras que permanecieron durante 8 horas en este desinfectante no evidenciaron crecimiento de colonias, debido al largo período de contacto con el agente desinfectante, de sus excelentes propiedades antimicrobianas a bajas concentraciones y la sustentividad, característica que le permite liberarse lentamente en forma activa, manteniendo niveles antimicrobianos.

En el caso del estudio realizado con las pastillas efervescentes Corega Tabs, pudimos registrar que a los 5 minutos de inmersión se observaba una pequeña disminución del número de colonias en comparación con el grupo control. Lo anterior se explica debido a que sus componentes activos presentan un baja efecto antimicrobiano (bicarbonato de sodio, monopersulfato de potasio 10%, perborato de sodio monohidratado, etc.) y que su mecanismo de acción principal es tipo mecánico, mediante la liberación de burbujas de las soluciones efervescentes que permiten el barrido de los contaminantes de la superficie de la prótesis.

En el análisis de los 30 minutos de inmersión, al aplicar el test de varianza, los resultados demostraron una reducción en el crecimiento de colonias, siendo éste el tiempo con mayor significancia estadística. A pesar de que las indicaciones entregadas por el fabricante sugieren un uso de 5 minutos, la experimentación demuestra que los componentes activos siguen actuando por un período mayor de tiempo, debido a que el efecto burbujeante dura entre 15 a 20 minutos, prolongando su acción limpiadora. De acuerdo con los estudios de Budtz-Jorgensen, estos productos son ineficaces durante períodos cortos de inmersión. Además, estudios recientes de Montagner y Olmedo (2009) avalan nuestros resultados en relación a la menor efectividad de las pastillas efervescentes en la disminución de candida, utilizadas en breves períodos.

En las muestras sumergidas durante 8 horas no se observó crecimiento fúngico significativo, esto lo podemos atribuir a que posee componentes activos con propiedades desinfectantes de nivel intermedio-bajo y requieren de mayor tiempo para inactivar a los microorganismos. Creemos que es necesaria la realización de estudios posteriores que evalúen con mayor especificidad cual es el tiempo óptimo de inmersión para asegurar una desinfección adecuada.

Van Reenan, midió las indentaciones que existen en la superficie de las piezas realizadas con polimetilmetacrilato (PMMA), observando que medían entre 1 a 12µm de profundidad, lo que dificultaría el barrido de *C. albicans*, cuyo diámetro aproximado es de 5 µm. Esto podría explicar los resultados obtenidos en dicha investigación, en la que se observó que las pastillas efervescentes podrían ejercer su acción limpiadora y desinfectante en mayor tiempo, dependiendo de las rugosidades en la superficie del acrílico y tomando en cuenta que el efecto burbujeante sólo dura entre 15 a 20 minutos.

Pavarina y colaboradores (2003), observaron alteraciones en la rugosidad superficial de la resina acrílica luego de la inmersión en gluconato de clorhexidina e hipoclorito de sodio; sin embargo, no observaron alteraciones después de la inmersión en perborato de sodio.

Sin embargo, la necesidad de un mayor tiempo de acción de estos agentes limpiadores, podría constituir una ventaja en la desinfección de prótesis parciales removibles, ya que a pesar de requerir tiempos de inmersión más extensos para alcanzar su efecto, estos productos no son corrosivos para los metales. Budtz-Jorgensen, relacionan las ventajas de los productos efervescentes al hecho de que

son seguros y no dañan la resina acrílica, incluso cuando se aplican de manera constante. Cabe destacar, que la falta de estudios acerca de estas soluciones en la literatura contraindica su uso, especialmente en pacientes que ya han presentado signos de estomatitis, ya que dichos pacientes requerirían de un enfoque más agresivo.

Las muestras tratadas con hipoclorito al 2%, evidenciaron que esta sustancia fue capaz de eliminar completamente la *Cándida albicans* de la superficie de la resina, en los tres tiempos evaluados. Sin embargo, el análisis estadístico no refleja resultados significativos, debido a que al menor tiempo evaluado la inhibición de colonias se habría alcanzado al 100%. Por consiguiente, sería preciso evaluar este agente en un menor tiempo de acción y así conocer el tiempo mínimo necesario de inmersión, de igual forma se podría evaluar su efecto en concentraciones menores.

Varios estudios concuerdan en que soluciones de hipoclorito de sodio al 0,5% son capaces de eliminar el *Cándida albicans* de la superficie de resina de las prótesis removibles, debido a sus excelentes propiedades para disolver material orgánico y mucina, además de su capacidad para remover manchas. Por otro lado, estos agentes son corrosivos para los metales y pueden ser perjudiciales para las dentaduras cuando se sumergen en ella, durante largos períodos (Requa-Clark B., 1983).

Estudios de Chau y colaboradores (1995), observaron que además de la desinfección superficial de la resina acrílica, la inmersión en hipoclorito de sodio al 5,25% por 10 minutos, fue también efectiva en la eliminación de microorganismos tanto de las superficies externas e internas de la resina acrílica. Sin embargo, el uso de hipoclorito debe ser recomendado sólo una vez a la semana, debido a la decoloración que podría sufrir la resina acrílica por su efecto blanqueador (Budtz-Jorgensen, 1979). La ADA ha recomendado su uso en una concentración de hipoclorito de sodio diluido 1:10 por 4 minutos, mientras que Rodríguez y colaboradores (1994), sugirieron la inmersión en una solución de hipoclorito al 2% durante 30 minutos, como el método más eficaz para la desinfección de prótesis acrílicas.

Por otro lado, además de las excelentes propiedades desinfectantes presenta una relación costo-beneficio muy favorable, por lo que es de fácil acceso para los pacientes. En la Guía Clínica del Adulto Mayor (Minsal 2007), se recomienda la desinfección 1 vez por semana con 10 gotas de cloro en un vaso con agua (si se hace más seguido se puede alterar el color de la prótesis).

CONCLUSIÓN

Mediante este estudio experimental, queda evidenciado que el tipo de desinfectante y el tiempo de acción son factores que explican estadísticamente la disminución de colonias de *Cándida albicans*.

Pudimos comprobar que la clorhexidina al 0,12% a los 30 minutos de inmersión, inhibió el crecimiento de *Cándida albicans* en las muestras de acrílico.

Las pastillas efervescentes Corega Tabs demostraron no ser efectivas en el período de tiempo indicado por el fabricante (5 minutos), sin embargo, a las 8 hrs. se observó una disminución significativa en el desarrollo de las colonias.

El hipoclorito de sodio al 2% fue el desinfectante que logró su máxima efectividad en el menor periodo de tiempo, demostrando ser totalmente efectivo contra la *Cándida* a los 5 minutos de inmersión.

Según los resultados obtenidos, pudimos comprobar que dependiendo del tiempo de inmersión, todos los agentes químicos usados en la desinfección de prótesis fueron efectivos para la eliminación de *C. albicans*. Sin embargo, el gluconato de clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de sodio al 2% fueron las soluciones limpiadoras de prótesis más efectivas en inhibir el crecimiento de UFC, siendo el hipoclorito la sustancia que requirió menor tiempo de inmersión (5 minutos), seguido por la clorhexidina a los 30 minutos. Podemos concluir, que la clorhexidina al 0,12% es capaz de igualar el efecto del hipoclorito al 2%, pero en un mayor periodo de tiempo.

Por otro lado, concluimos que el desinfectante con menor efectividad corresponde a las pastillas efervescentes Corega Tabs, en comparación con las sustancias mencionadas anteriormente, ya que logró una reducción significativa del *Cándida*, en el mayor periodo de tiempo analizado.

Finalmente, la selección del agente químico desinfectante no debe hacerse sólo por las propiedades fungicidas de los mismos, sino también por la compatibilidad de ellos con los diferentes materiales con los cuales están construidas las prótesis y las características clínicas de los pacientes portadores de las mismas; es por ello, que recomendamos el uso de hipoclorito al 2% en prótesis removibles acrílicas por 5 minutos. En caso de pacientes que presenten candidiasis o estomatitis subprotésica, lo más indicado es el uso de clorhexidina al 0,12% por 20 a 30 minutos, ya que además actúa como tratamiento local contra la infección por *Cándida*; en estos casos, se contraindica el uso de pastillas efervescentes Corega Tabs.

LIMITACIONES Y SUGERENCIAS

Una vez finalizada nuestra etapa de experimentación y haber obtenido los resultados, nos encontramos con la dificultad de contar las UFC en forma exacta, debido que estas en ocasiones eran de un tamaño casi imperceptible o se encontraban agrupadas lo que impedía el conteo en forma individual. Para un estudio posterior sugerimos la utilización de un instrumento de medición más adecuado, que permita determinar en forma más exacta los resultados, como es el caso del espectrofotómetro que es un aparato diseñado para medir el espectro de transmitancia o reflectancia de un objeto.

Otra de las dificultades que pesquisamos, corresponde a que este estudio fue realizado in vitro por lo que no recreaba iguales condiciones presentes en la cavidad bucal (enzimas y proteínas salivales, biofilm, mucina, etc.), por lo que requería de mayor tiempo para la colonización de la cándida a la resina acrílica. Para esto sugerimos realizar el estudio en pacientes portadores de prótesis removibles totales acrílicas y comparar los resultados obtenidos.

Por otro lado, en nuestro estudio utilizamos una cepa de *Cándida albicans* extraída de un paciente que presentaba candidiasis pseudomembranosa. Según la bibliografía la mayoría de los estudios han obtenido la cepa de un laboratorio microbiológico, pero en nuestro caso no fue posible ya que actualmente no se comercializan las levaduras en Chile. Por lo tanto, sugerimos para un próximo estudio obtener la cepa de laboratorio para así lograr una estandarización con otras investigaciones.

Con respecto al análisis del hipoclorito, la solución utilizada no nos permitió pesquisar diferencias a los 3 tiempos evaluados, por lo que sería necesario estudiar su efecto en un menor periodo de tiempo y/o en concentraciones más bajas.

RESUMEN

Los pacientes portadores de prótesis removibles presentan con mucha frecuencia inflamaciones focales o difusas de tipo candidiasis y estomatitis subprotésica, de etiología multifactorial, donde el acrílico juega un rol fundamental por presentar superficies rugosas y porosas que favorecen la adhesión de *Candida albicans*, agente etiológico primario para el desarrollo de dichas enfermedades.

El propósito de esta investigación fue establecer cuáles de las 3 sustancias químicas más utilizadas en la desinfección de aparatologías removibles es más efectiva en la eliminación de *Candida albicans*. Para ello, se sumergieron muestras de resinas acrílicas de termocurado de 25 mm x 25 mm x 3 mm en 3 agentes desinfectantes (hipoclorito de sodio 2%, gluconato de clorhexidina 0,12% y pastillas efervescentes Corega Tabs) y se medirá su acción a diferentes tiempos (5 min, 30 min y 8 horas).

Según los resultados obtenidos, pudimos comprobar que dependiendo del tiempo de inmersión, todos los agentes químicos usados en la desinfección de prótesis fueron efectivos para la eliminación de *C. albicans*. Sin embargo, el gluconato de clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de sodio al 2% fueron las soluciones limpiadoras de prótesis más efectivas en inhibir el crecimiento de UFC, siendo el hipoclorito la sustancia que requirió menor tiempo de inmersión (5 minutos), seguido por la clorhexidina a los 30 minutos. Además, la clorhexidina al 0,12% es capaz de igualar el efecto del hipoclorito al 2%, pero en un mayor periodo de tiempo. Finalmente, concluimos que la sustancia que logró menor efectividad corresponde a las pastillas Corega Tabs, en comparación al resto de los desinfectantes evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Haggard K; Arvelo B; De Genaro P. (2002): Recomendaciones para la limpieza de prótesis removibles. *Revista Venezuela Odontológica*. 55(1).
- 2.- Mähönen K; Virtanen K; Larmas M. (1998): The effect of prosthesis disinfection on salivary microbial levels. *J Oral Rehab*. 25: 304-310.
- 3.- Sheen S; Harrinson A. (2000) Assessment of plaque prevention on dentures using an experimental cleanser. *J Prosthet Dent*. 84:594-601.
- 4.- Banabé W; De Mendonca T; Pimenta F; Pegpraro L; Scolaro J. (2004): Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *J Oral Rehab*. 31:453-459.
- 5.- Nakamoto K; Tamamoto M; Hamada T. (1995): In vitro study on the effects of trial denture cleansers with berberine hydrochloride. *J Prosthet Dent*. 73:530-3.
- 6.- Furukawa K; Niagro F; Runyan D; Cameron Stephen M.(1998): Effectiveness of chlorine dioxide in disinfection on two soft denture liners. *J Prosthet Dent*. 80:723-29.
- 7.- Mc Cabe J.F; Murray ID; K P.J. (1995): The efficacy of Denture cleansers. *Eur J. Prosthodont. Resat Dent*. 3 (5): 203-7.
- 8.- Radnai M; Kertezz A. (1999): Higiene consideration of fixed bridges. *Fogory Sz*. 87 (5): 131-6.
- 9.- Jagger DC; Harrison A. (1995): Denture cleansing the best approach. *BR. Dent Journal*. 178 (11): 413-7.
- 10.- Wambier, DS. (1997): Influencia mecánica del cepillado con dentífrico o no en la remoción de la placa utilizando técnica de Fones. *Rev. Prostodont*. 5 (4).
- 11.- Budtz-Jorgensen E. (1994): Efecto de hábitos de uso de la dentadura sobre el periodonto de los dientes pilares. *J Clin Periodontol*. 21 (4): 265-9.
- 12.- Rebossio. (1969): *Prótesis Parcial Removibles*. 2º Edición. 3-4.
- 13.- Applegate O.C. (1971): *Elementos de Prótesis de Dentaduras parciales Removibles*. Edic. Revolucionaria Instituto Cubano del libro. 218-220.
- 14.- Pires, F. R., Santos, E. B. D., Bonan, P. R. F., De Almeida, O. P. y Lopes, M. A. (2002): Denture stomatitis and salivary candida in Brazilian edentulous patients. *J. Oral Rehab*, 29: 1115-1119.

- 15.-** Barnabé, W., De Mendoca, T., Pimenta, F. y Pegoraro, L. (2004): Efficacy of sodium hypochlorite and coconut soap used as disinfecting agents in the reduction of denture stomatitis, *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *J Oral Rehab*, 31: 453-459.
- 16.-** Spiechowicz, E., Santarpia, R., Pollock, J. y Renner, R. (1990): In Vitro study on the inhibiting effect of different agents on the growth of *Candida albicans* on acrylic resin surfaces. *Quint Intern*, 21(1): 35-40.
- 17.-** Baysan, A., Whiley, R. y Wright P. (1998): Use of microwave energy to disinfect a long-term soft lining material contaminated with *Candida albicans* or *Staphilococcus aureus*. *J Prosthet Dent*, 79: 454-58. • Block, Seymour. (1977). *Desinfection, sterilization and preservation*. 2da. ed. USA: Editorial Lea y Febiger. Pp. 62-63.
- 18.-** Lefebvre, C., Wataha, J., Cibirka, R., Schuster, G. y Parr, G. (2001): Effects of triclosan on the citotoxicity and fangal growth on a soft denture liner. *J Prosthet Den*; 85: 352-356.
- 19.-** Webb, B., Thomas, C. y Harty, D. (1998): Effectiveness of two methods of denture sterilization. *J Oral Rehaz*, 25: 416-423.
- 20.-** Yildirim, M. S., Hasanreisoglu, U., Hasirci, N. y Sultan, N. (2005): Adherente of *Candida albicans* to glow-discharge modified acrylic denture base polymers. *J Oral Rehaz*, 32: 518-525.
- 21.-** Dixon, D., Breeding, L. y Faler, T. (1999): Microwave disinfection of denture base materials colonized with *Cándida albicans*. *J Prosthet Dent*, 81: 207-214.
- 22.-** Harrison, Z., Johnson, A. y Douglas, C. (2004): An *in vitro* study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of *Candida albicans* from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. *J Oral Rehaz*, 31: 460-467.
- 23.-** Yildirim, M. S., Hasanreisoglu, U., Hasirci, N. y Sultan, N. (2005): Adherente of *Candida albicans* to glow-discharge modified acrylic denture base polymers. *J Oral Rehaz*, 32: 518-525.
- 24.-** Budtz-Jorgensen E. (1979): Materiales y métodos para la limpieza de prótesis dentales. *Prosthet J Dent*. 1979; 42:619-23.
- 25.-** Chau VB, Saunders TR, Pimsler M, Elfring DR. (1995): In-depth disinfection of acrylic resins. *J Prosthet Dent*. 74:309-13.
- 26.-** Requa-Clark B. (1983): Denture cleansers: council on dental materials, instruments, and equipament. *J Am Dent Assoc*. 106:77-9.

- 27.-** H. Montagner, F. Montagner, Braun, Peres, Gomes, (2009): In Vitro antifungal action of different substances over microwaved-cured acrylic resins. *J Appl Oral Sci.* 17(5):432-5.
- 28.-** Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, et al. (2003): An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *J Oral Rehabil* 30:532-536.
- 29.-** Da Silva, Tomomitsu, Gasparotto, Balducci, Olavo, Yumi. (2008): Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *Journal of Prosthodontics* 17: 627–633.
- 30.-** Ucar, Rojas, Ballester. (2007): Acción de agentes químicos en la eliminación de *Cándida albicans* sobre prótesis dentales. *Acta Odontológica Venezolana* Vol 45 N° 2.
- 31.-** Ministerio de Salud, Guía Clínica Salud Oral Integral para Adultos de 60 años. Santiago: MINSAL, 2010.

ANEXOS

Medidas descriptivas de UFC de *Cándida albicans* según agente desinfectante y tiempo de acción

Agente desinfectante	Tiempo	N	Promedio	Desv. Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
CHX 0,12%	5 min	6	97,33	16,81	75	79,5	99,5	112,75	118
	30 min	6	34,33	14,31	15	21	35	46	55
	8 hrs	6	0	0	0	0	0	0	0
Hipoclorito 2%	5 min	6	237,83	23,16	201	219	240	258,75	264
	30 min	6	179,83	12,06	162	170,25	180,5	190,75	193
	8 hrs	6	1	1,265	0	0	0,5	2,25	3
Pastillas	5 min	6	0	0	0	0	0	0	0
	30 min	6	0	0	0	0	0	0	0
	8 hrs	6	0	0	0	0	0	0	0
Estándar	5 min	6	594,7	86,4	501	524,3	571	690,3	709
	30 min	9	385	30,1	337	357,5	387	411,5	424
	8 hrs	6	131,5	15,97	112	115	131,5	148,5	150

Tabla I: Muestra las distintas medidas descriptivas UFC *Cándida albicans* resultantes de la investigación, separadas por los distintos tipos de desinfectantes, y por subgrupos en el tiempo. Se puede observar que de los distintos agentes desinfectantes quien menor media de UFC *Cándida albicans* arrojó en el tiempo, fue el Hipoclorito al 2%, seguido por CHX 0,12% y finalmente las Pastillas efervescentes Corega Tabs.

Resultados de test ANOVA en modelo GLM Binomial negativo

Analysis of Deviance Table

Model: Negative Binomial(117.278), link: log

Response: UFC

Terms added sequentially (first to last)

	Df	Deviance	Resid.	Df	Resid.	Dev	Pr(>Chi)
NULL				74		8696.8	
x1	3	6247.9		71		2449.0	< 2.2e-16 ***
x2	2	1870.9		69		578.1	< 2.2e-16 ***
x1:x2	6	511.6		63		66.5	< 2.2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla II: Muestra que el tipo de desinfectante (x1) es un factor que explica estadísticamente el conteo de UFC de *Cándida albicans*, de igual manera, ocurre para el tiempo de acción (x2) Además, existe un efecto de interacción significativo

entre el tipo de agente desinfectante y el tiempo de acción (x1:x2). Con valores de $p < 0,05$

Efectos estimados de cada combinación entre agentes desinfectantes y tiempo de acción

```

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-3.3537  -0.3394  -0.0001   0.3784   2.7934

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  4.578e+00  5.598e-02  81.786 < 2e-16 ***
x12          8.934e-01  7.249e-02  12.324 < 2e-16 ***
x13         -2.488e+01  6.345e+03  -0.004  0.997
x14          1.810e+00  6.953e-02  26.029 < 2e-16 ***
x22         -1.042e+00  9.700e-02 -10.743 < 2e-16 ***
x23         -2.488e+01  6.345e+03  -0.004  0.997
x12:x22      7.625e-01  1.178e-01   6.472 9.65e-11 ***
x13:x22      1.042e+00  8.973e+03   0.000  1.000
x14:x22      6.073e-01  1.111e-01   5.465 4.62e-08 ***
x12:x23      1.941e+01  6.345e+03   0.003  0.998
x13:x23      2.488e+01  1.099e+04   0.002  0.998
x14:x23      2.337e+01  6.345e+03   0.004  0.997
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for Negative Binomial(117.278) family taken to be 1)

Null deviance: 8696.825  on 74  degrees of freedom
Residual deviance:  66.503  on 63  degrees of freedom
AIC: 461.79

```

Tabla III: Dónde:

“intercept” corresponde al desinfectante CHX y el tiempo 5 min.

“x12” corresponde al desinfectante Pastillas.

“x13” corresponde al desinfectante Hipoclorito.

“x12” corresponde al desinfectante Control.

“x22” a los 30 minutos.

“x23” a las 8 horas

P-Valor

El P-valor significa la probabilidad que me llevaría a no rechazar la hipótesis nula según la información obtenida de los datos, en la práctica este valor se compara un error predeterminado llamado nivel de significancia que se denota como α (error tipo I $[\alpha]$ = la probabilidad de rechazar H_0 , cuando H_0 es cierta) y generalmente en estudios de las ciencias de la salud, este error se utiliza al 5%. Para la comparación resulta útil la siguiente tabla:

Resultados	Decisión
P – Valor < 0,05	Rechazar la hipótesis nula
P – Valor \geq 0,05	No rechazar la hipótesis nula

Al momento de rechazar la hipótesis nula, automáticamente se estaría cumpliendo la hipótesis alternativa. Además, si se desea cambiar el nivel de significancia, se puede hacer y utilizar este nuevo valor para la comparación con el p - valor.