



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MÉTODOS DE ASEPSIA Y ANTISEPSIA EN LA PRÁCTICA
ODONTOLÓGICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ALDO URIEL AVILÉS MUNGUÍA

TUTORA: Dra. ARGELIA ALMAGUER FLORES

ASESOR: C.D. CARLOS ALBERTO RAMÍREZ MEDINA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias.

Para la Profesora Beatriz Munguía Viveros, quien me enseñó que el amor la perseverancia el respeto y el cariño son las armas más importantes en momentos de crisis, te doy las gracias por cuidarme, amarme e inculcar en mí la educación y la cultura para lograr un desarrollo pleno que me permite ayudar a otros. Gracias mamá por darme la vida, te amo.

A mis abuelos Trinidad Viveros y Mauricio Munguía por guiarme siempre y ser siempre la brújula moral de todos nosotros, los amo en donde quiera que estén.

Al contador público Oscar Munguía Viveros que siempre nos apoyó de todas las maneras posibles, gracias por ser un gran profesional que siempre me enseñó cómo se deben hacer las cosas correctamente, por ser un tío ejemplar y una figura paterna dedicada, atenta y siempre dispuesto a ayudar, gracias.

A mi novia, la señorita Elizabeth Capetillo Martínez por ser una gran compañera al corregirme y siempre ampliar mis conocimientos e intereses, la más íntima amiga que cuando había la oportunidad de trabajar juntos éramos el equipo perfecto e incluso en los peores momentos de necesidad jamás me abandonaste y tu amor fue como un respiro de aire en el peor momento de mi vida, te amo y espero que el universo siga teniendo algo muy increíble preparado para nosotros.

A la Dra. Argelia Almaguer Flores y al C.D. Carlos Alberto Ramírez Medina por su asesoramiento y dirección durante este trabajo y a lo largo de mi formación profesional.

Al ingeniero Mauricio Munguía Viveros y a su familia que siempre fueron parte importante de mi vida y por compartir siempre todo tipo de conocimientos, historias y momentos inolvidables y por representar para mí, una figura paterna divertida y amorosa

Al señor Javier Munguía Viveros por su apoyo incondicional ante cualquier situación, por ser una figura paterna que me enseñó la responsabilidad, el compromiso, la presentación personal y la fortaleza que se debe tener ante las adversidades.

Al licenciado Miguel Bravo Díaz que siempre fue un ejemplo de superación, fortaleza y determinación para mí y quien me impulsó a estudiar esta carrera que me ha llenado de satisfacción y orgullo,

gracias Miguel, le servirle a la gente con tanto profesionalismo y dedicación como lo has hecho tú.

A todos mis amigos que en algún momento me apoyaron durante mi paso por la carrera, Ana Karen Retana, David Vega, Alexander Lara, Katia Martínez, Juan José Martínez, gracias compañeros porque ustedes saben por lo que pasamos juntos y les doy las gracias por nunca dejarme solo.

Y, por último, pero no menos importante a mi mascota Frida, gracias por acompañarme todo este tiempo en todas las desveladas durante la carrera.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	<u>1</u>
PROPÓSITO	<u>3</u>
OBJETIVO GENERAL.....	<u>3</u>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	<u>3</u>
CAPÍTULO I. CONCEPTOS BÁSICOS.....	<u>4</u>
1.1 Antecedentes históricos.....	<u>4</u>
CAPÍTULO II. MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA ODONTOLÓGICA	<u>9</u>
2.1 Bacterias.....	<u>9</u>
2.2 Hongos.....	<u>20</u>
2.3 Virus.....	<u>23</u>
CAPÍTULO III. MECANISMOS DE ACCIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE ASEPSIA Y ANTISEPSIA.....	<u>33</u>
3.1 Métodos físicos.....	<u>35</u>
3.1.1 Temperatura.....	<u>35</u>
3.1.1.1 Calor seco.....	<u>36</u>
3.1.1.2 Calor húmedo.....	<u>37</u>
3.1.2 Radiación.....	<u>40</u>
3.1.2.1 Radiación ionizante.....	<u>40</u>
3.1.2.2 Rayos ultravioleta.....	<u>41</u>
3.1.2.3 Rayos gamma.....	<u>41</u>
3.2 Métodos químicos.....	<u>41</u>
3.2.1 Desinfectantes y esterilizantes.....	<u>42</u>

3.2.2 Antisépticos.....	47
3.3 Lavado del instrumental.....	49
3.4 Lavado y cuidado de manos.....	50
CAPÍTULO IV. PRÁCTICA ODONTOLÓGICA SEGURA.....	53
4.1 Equipo de protección utilizado en la práctica odontológica	53
4.2 Cuidado del paciente.....	57
4.3 Capacitación del asistente dental.....	60
CONCLUSIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63

INTRODUCCIÓN.

Los métodos de asepsia y la antisepsia dentro del consultorio dental, son la base para llevar a cabo un control de infecciones de manera adecuada, disminuyendo el riesgo de complicaciones al realizar cualquier tipo de tratamiento odontológico. El cirujano dentista debe tener el dominio total de estos métodos para garantizar la salud del paciente, asistentes, laboratorista y de él mismo, en su práctica clínica.

En este trabajo, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura para describir los métodos y técnicas de asepsia y antisepsia más eficientes que deben ser llevados en la práctica clínica odontológica. Estos abarcan desde la manipulación correcta del instrumental contaminado, la utilización de barreras de protección, el tipo de proceso de esterilización de un material que será utilizado en el paciente, hasta los cuidados del paciente antes de comenzar la consulta dental.

En el capítulo I, se mencionan los antecedentes históricos dentro de la medicina que dieron pauta a las técnicas, teorías y procedimientos de los diferentes protocolos de desinfección y esterilización que conocemos hoy en día. Gracias a estos conocimientos, hoy en día podemos llevar a cabo una práctica odontológica segura dentro del consultorio dental.

En el contenido del capítulo II, se describen los microorganismos (bacterias, hongos y virus) de mayor importancia en odontología y las patologías que se encuentran relacionadas con estos. Se ha considerado de mucha importancia contemplar esta información ya que cada uno de estos organismos requieren de métodos y sustancias específicas de asepsia y antisepsia para su manejo, neutralización o eliminación.

El capítulo III está enfocado en la descripción de los diferentes mecanismos, y métodos de desinfección y esterilización eficaces para los diferentes tipos de materiales y superficies que se encuentran en el consultorio dental. Haciendo énfasis en la importancia de reconocer que no debemos adoptar un solo método por comodidad o economía; se debe seleccionar el método en base al conocimiento.

El capítulo IV, el último de esta tesina, está dedicado a la práctica odontológica segura. Tomando en cuenta lo ya descrito en los capítulos anteriores, se mencionan las técnicas y protocolos adecuados para garantizar la seguridad del odontólogo, asistente, paciente y personal dentro del consultorio dental.

Sabemos que siempre se ha dado un énfasis muy grande en cuanto a la seguridad y el tema del control de infecciones dentro de la práctica odontológica. Sin embargo, en la actualidad, con la llegada de la pandemia provocada por el virus del SARS CoV2 esto ha tomado un carácter más estricto, por lo que se ha hecho indispensable conocer la información científica actualizada para que junto con el conocimiento de los métodos de asepsia y antisepsia podamos tener una práctica odontológica segura, disminuyendo en lo posible cualquier contaminación cruzada. De igual manera, debemos evitar la sobrecarga de las barreras de protección y otras medidas que realmente no están justificadas y que surgieron por miedo al virus y por el desconocimiento que se tuvo al inicio de esta pandemia.

PROPÓSITO.

Realizar una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible referente a los métodos de asepsia y antisepsia eficaces para llevar a cabo una práctica odontológica segura en sus diferentes niveles como son: la ejecución adecuada de todos los protocolos asépticos por parte del cirujano dentista, cuidado del paciente y capacitación del asistente dental.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar un análisis de la bibliografía actualizada respecto a los métodos de asepsia y antisepsia utilizados en la práctica odontológica.

Objetivos Específicos.

- Proporcionar una perspectiva histórica de los métodos de asepsia y antisepsia más utilizados en la práctica odontológica.
- Conocer los tipos de microorganismos (bacterias, hongos y virus) de mayor importancia en odontología y las patologías que se encuentran relacionadas con estos.
- Describir el mecanismo de acción de los diferentes métodos de asepsia y antisepsia utilizados para el control de infecciones en la práctica clínica odontológica.
- Recopilar información de relevancia para llevar a cabo una práctica odontológica segura en el consultorio dental.

CAPITULO I.

CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 Antecedentes Históricos.

Hipócrates de Cos (460-377 a.C.) mejor conocido como el padre de la medicina, también fue relevante para el establecimiento de las técnicas de asepsia y antisepsia que se utilizan hoy en día. En sus escritos se menciona la utilización de vino o agua hervida para tratar las heridas infectadas, y adaptando en parte estas ideas, Galeno, también hacía hervir sus instrumentos, prediciendo la utilización de métodos de asepsia y antisepsia en la práctica médica.

En su obra "Aforismos y Sentencias" hace una recopilación de sus experiencias en la medicina, durante las cuales observó fenómenos de salud y enfermedad. En una de ellas menciona lo siguiente: *"Los cambios de estación y, dentro de ellos, las variaciones de frío, calor y humedad, son causas principales de enfermedad. La salud excesiva es peligrosa. Y ello por dos razones: por la imposibilidad de mantenerse siempre en el mismo punto y por la imposibilidad de mejorar. De ahí que únicamente pueda deteriorarse. Pero al mismo tiempo, tampoco deberá llevarse esto al otro extremo, lo que sería igualmente peligroso. Lo mejor es un equilibrio intermedio"* (1). En este texto, hace referencia a cómo las estaciones y sus diferentes climas pueden provocar un cambio en el estado de salud de la gente, y determinó que debía existir un cierto equilibrio entre la salud y la enfermedad y que la presencia de ésta última era provocada por el mismo desequilibrio. En muchos de los escritos hipocráticos con referencia a la medicina y cirugía, se menciona que *"quien desee ser cirujano debe tratar "heridas de guerra"*. En este tipo de "heridas", las hemorragias se trataban con lavado, compresión y aspectos posturales. Hipócrates menciona que lo *"no curable con medicamentos se cura*

con el cuchillo, y lo que el cuchillo no cura lo hace el fuego, y lo que éste no puede curar es incurable” (2).

Claudio Galeno Nicon de Pérgamo (130-200 d.C.), fue un médico cirujano y filósofo griego que ejerció su profesión en el antiguo imperio romano. Fue uno de los primeros médicos en aportar ideas que influyeron de manera importante las ciencias de la salud hasta nuestros días, y también (posiblemente sin saberlo), uno de los primeros en utilizar métodos de asepsia y antisepsia.

Galeno era el encargado de atender las heridas de los gladiadores y hacía hervir los instrumentos antes de utilizarlos en las heridas. Sus estudios lo llevaron a pensar que se debía realizar cierto tipo de limpieza al instrumental utilizado al tratar las heridas para prevenir procesos infecciosos o la muerte de las personas sometidas a este tipo de intervenciones (3).

Pasaron muchos siglos para que realmente se tuviera una explicación de qué era lo que provocaba las enfermedades y junto con esto el descubrimiento de los microorganismos. A pesar de los avances y descubrimientos en el área médica, durante los siglos XV al XIX no se tenía una noción clara de los métodos de asepsia y antisepsia. Esto era un gran problema para la época, ya que muchos de los pacientes que eran sometidos a cirugía en clínicas donde no existía ningún protocolo de limpieza y los instrumentos rara vez eran lavados entre paciente y paciente, casi siempre morían, pero no debido a la cirugía, sino por infecciones adquiridas en la misma clínica (4, 5).

En aquella época, la curación de las heridas se hacía con ungüentos o pomadas cubiertas por sabanas viejas y sucias que generalmente provocaban supuración de las mismas. Pocos médicos utilizaban compuestos como el yodoformo o agua fenicada para tratar heridas y se consideraban los más adelantados (6).

Ambrosio Paré (1510-1590), fue un médico militar al que se le adjudica la invención de la técnica de ligado de vasos sanguíneos y la desinfección y atención de heridas por medios menos traumáticos comparados a los tratamientos que se utilizaban en la época. En ese tiempo, uno de los tratamientos más utilizados consistía en la aplicación de aceite de sauco hirviendo para cauterizar las heridas. Se cuenta que el Dr. Paré, mientras atendía a heridos de guerra y al acabar con gran parte de sus suministros de aceite de sauco, se vió en la necesidad de improvisar una pomada a base de yema de huevo, aceite de rosas y trementina (aceite de yema de huevo). Esta nueva pomada ocasionó que las heridas de todos los pacientes atendidos con este remedio, sanaran sin signos de infección, poco dolor y sin fiebre, a comparación de otro grupo de soldados que habían sido tratados con aceite de sauco (4).

Siglos después, el doctor Oliver Wendell Holmes (1809-1894) propuso que el contagio de infección posparto (fiebre puerperal) en las mujeres, era causada por los propios médicos al no tener medidas de higiene. Sin embargo, nunca pudo comprobar su teoría (3, 4). Por la misma época, Antoine Germain Labarraque (1777-1850) aportó la primera evidencia de que la descontaminación de manos podía reducir de manera significativa la incidencia de fiebre puerperal y la mortalidad materna (7).

Poco tiempo después, el obstetra húngaro Ignaz Philipp Semmelweis (1818-1865) llevó a cabo una investigación que se basó en dividir la atención de mujeres en trabajo de parto en dos pabellones; el primero era atendido por doctores y estudiantes que realizaban autopsias sin guantes y posteriormente revisaban a sus pacientes sin lavarse las manos y el segundo pabellón era atendido por comadronas (religiosas) que solían atender a sus pacientes de principio a fin utilizando ropa limpia y enjuagando sus manos solo con agua,

pero que a diferencia de los médicos del hospital, ellas no tenían contacto alguno con los cadáveres.

Los resultados mostraron que había mayor mortalidad en el pabellón atendido por los médicos, por lo que concluyó que existía un “material cadavérico desconocido” que causaba la fiebre prepupal e instituyó el cambio de ropa y lavado de manos con agua clorada, disminuyendo notablemente la tasa de mortalidad de las pacientes (3, 7).

El químico Louis Pasteur (1822-1895) realizó aportaciones muy importantes en los métodos de asepsia y antisepsia. Inventó el proceso de conservación de alimentos conocido como pasteurización; que consiste en destruir los microorganismos presentes en los alimentos que ocasionan su pronta descomposición. La pasteurización consiste en la elevación de la temperatura de un líquido a 63 °C por 30 minutos o a 72 °C por 20 minutos. Con este método, fue posible prevenir enfermedades procedentes de alimentos contaminados con microorganismos (8).

Pasteur realizó experimentos con los que pudo comprobar que la descomposición orgánica y la aparición de microorganismos, no se llevaba a cabo por generación espontánea como se tenía teorizado, si no que todo ser vivo procede de otro ser vivo anterior (*Omne vivum ex vivo* “toda vida sale de vida”). Este principio científico dio paso a la teoría de la generación germinal de las enfermedades y la teoría celular cambiando así el concepto de los seres vivos y dando paso al inicio de la microbiología moderna (4, 9).

Uno de los colaboradores de Pasteur, el bacteriólogo francés Charles Chamberland (1851-1908), desarrolló la primera esterilización de instrumental médico por medio de la llamada “autoclave Chamberland” que consistía básicamente en una olla en donde se hervían los instrumentos utilizados (6).

El médico Joseph Lister (1827-1912) fue un pionero en el uso del microscopio como instrumento de investigación clínica. Desarrolló uno de los primeros métodos de asepsia y antisepsia al someter los instrumentos médicos al calor como método de desinfección después de estudiar las conclusiones de Pasteur sobre sus estudios con los microorganismos. Lister llegó a la conclusión, que la mayoría de las infecciones eran ocasionadas por microorganismos y por lo tanto implementar métodos asépticos y antisépticos era necesario para evitar más muertes en pacientes que eran sometidos a cirugía. Bajo su supervisión, implementó de manera obligatoria el lavado de manos con fenol y de igual manera el lavado para desinfectar el instrumental que era utilizado para curar heridas, cambiando completamente los índices de mortalidad (3, 4).

La madre de la enfermería moderna Florence Nightingale (1820-1910), mencionó cinco puntos esenciales para mantener la salubridad de las instalaciones donde se atendían a los enfermos, estas eran; aire puro, agua pura, desagües eficaces, limpieza y luz. Ella demostró su teoría con la baja de fallecimientos y la recuperación de una gran cantidad de sus pacientes los cuales no tenían indicios de infecciones o algún otro mal (4).

CAPÍTULO II.

MICROORGANISMOS DE IMPORTANCIA ODONTOLÓGICA.

En el ámbito odontológico existen diferentes tipos de microorganismos como bacterias, hongos y virus, que son muy importantes de conocer ya que algunos de estos pueden causar infecciones peligrosas al paciente o al odontólogo cuando no se llevan a cabo de forma adecuada los métodos de asepsia y antisepsia en el consultorio dental. En el presente capítulo se revisan algunos de los más importantes.

2.1 Bacterias.

Las células bacterianas presentan estructuras comunes a todas ellas, independientemente de la forma que tengan. Estas estructuras son; la envoltura celular compuesta por la pared celular y la membrana citoplasmática o celular, el citoplasma (en el que se encuentran los ribosomas y diversas inclusiones citoplasmáticas), y el material genético, que comúnmente se encuentra contenido en un cromosoma único. Otras estructuras se encuentran presentes sólo en algunos géneros o especies, como la cápsula, el glicocálix, los flagelos, los fimbrios o pilis, y las esporas (10).

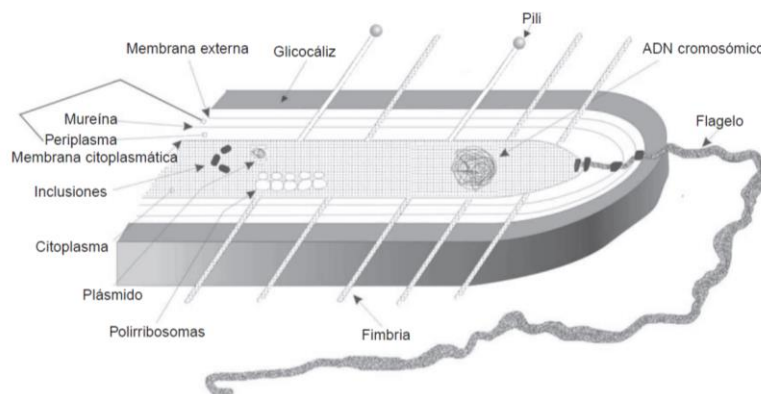
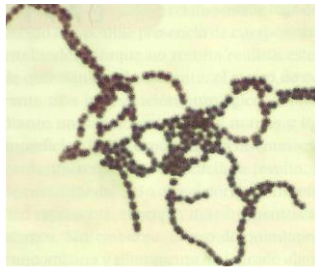


Figura 1. Estructura de una célula bacteriana (tomado de *Liébana UJ, 2002 (11)*).

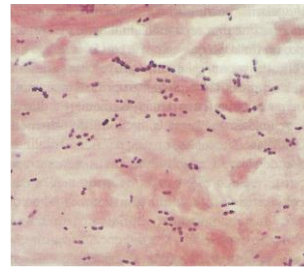
Streptococcus.

Las bacterias del género *Streptococcus* son microorganismos de morfología esférica o de coco y se tiñen positivamente con la tinción de Gram. Forman parte de la flora bacteriana normal del ser humano (12), sin embargo, ciertas especies en las condiciones adecuadas, también son capaces de causar enfermedades graves, por lo que el estudio de estos microorganismos es de gran importancia odontológica.

Los estreptococos son en su mayoría anaerobios facultativos, pero algunos aislados también pueden ser estimulados con incremento de CO₂. Crecen en parejas o en cadenas, y en su reproducción pueden tener apariencia de bacilo. No tienen motilidad y son negativos para las pruebas de catalasa y oxidasa, lo que los diferencia de los cocos del género *Neisseria* (13).



Streptococcus thermophilus



Streptococcus pneumoniae

Figura 2. Ejemplo de especies bacterianas del género *Streptococcus* (tomado de Murray PR, 2002 (14)).

Las clasificaciones de los estreptococos se han basado principalmente en su morfología de colonia y reacciones hemolíticas en el agar; especificidad serológica de la pared celular y otros antígenos capsulares; reacciones bioquímicas y resistencia a factores físicos y químicos, así como a sus características ecológicas (15).

Con fines epidemiológicos y clínicos, normalmente se utilizan combinaciones de las clasificaciones arriba mencionadas. Sin embargo, la incorporación de nuevos métodos de estudio como las técnicas genéticas, han modificado de alguna forma los sistemas de clasificación previos y en algunos casos se ha dado a un mismo microorganismo diferentes nombres. Por ejemplo, el género *Enterococcus* ahora incluye algunas especies previamente clasificadas como estreptococos del grupo D.

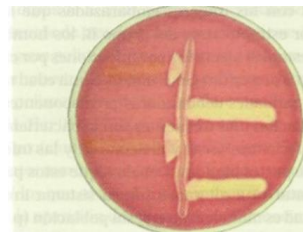
Dentro del grupo de los *Streptococcus*, existen diferencias cuando éstos son cultivados en agar sangre. Existen cepas que producen un halo totalmente transparente alrededor de la colonia, indicando que los eritrocitos han sido completamente lisados (β -hemólisis). Este patrón de beta-hemólisis es importante ya que lo presentan especies como *Streptococcus pyogenes* y algunos otros patógenos humanos.

Existe otro grupo de *Streptococcus* que presenta un tipo de hemólisis parcial en el agar o α -hemólisis. La alfa-hemólisis se observa como un halo verdoso alrededor de la colonia, especies como *S. pneumoniae* y otras especies de *Streptococcus* que habitan el tracto respiratorio superior y gastrointestinal de los seres humanos, presentan este tipo de hemólisis.

Finalmente, algunas especies de *Streptococcus* presentan lo que se conoce como γ -hemólisis o no-hemólisis.



α -hemólisis



β -hemólisis

Figura 3. Tipo de hemólisis que presentan las bacterias del género *Streptococcus* (tomado de Murray PR, 2002 (14)).

Estructura y crecimiento de los *Streptococcus*.

En las bacterias del género *Streptococcus* desde el punto de vista estructural y dependiendo de las especies, pueden distinguirse además de las estructuras normales de las bacterias, otros elementos de gran interés como:

- Ácidos teicoicos y lipoteicoicos. Están íntimamente ligados al peptidoglucano. Tienen un carácter antigénico e intervienen en procesos de adhesión. A menudo, los segundos, mediante interacciones iónicas, se asocian a fimbrias y a proteínas superficiales de la pared celular (complejos fibrilares superficiales).
- Carbohidratos de la pared celular. Embebidos y sobresaliendo del peptidoglucano, también tienen carácter antigénico e intervienen en procesos adhesivos, de agregación y coagregación bacteriana.
- Proteínas de la pared celular. Como los anteriores también están asociadas a la mureína, a la que con frecuencia sobrepasan (11, 16). Tienen funciones distintas: a) unas poseen carácter antigénico de forma independiente o asociadas a los ácidos lipoteicoicos y fimbrias; b) otras muestran actividades enzimáticas como glucosil y fructosil transferasas, aunque su procedencia real sea la membrana citoplasmática; c) algunas se comportan como adhesinas fijándose a superficies blandas de forma individual, asociadas a los complejos ya señalados o a superficies duras a través de receptores de la película adquirida; d) de manera específica pueden actuar como elementos receptores de glucanos y e) incluso las hay que son importantes factores de virulencia por su acción antifagocitaria, interferir en la activación del complemento o comportarse como superantígenos.
- Fimbrias. También intervienen en la adhesión a tejidos del hospedador y en los fenómenos de agregación y coagregación bacteriana.
- Cápsula. Puede estar constituida a expensas de ácido hialurónico o polisacáridos.

- Capa mucosa. Constituida por polisacáridos extracelulares (realmente, homopolisacáridos) de los tipos glucanos, fructanos o ambos, es de gran importancia en los fenómenos adhesivos, especialmente en la formación de placa dentobacteriana y en la ecología de la cavidad oral (10).

Las especies del género *Streptococcus* presentan un metabolismo fermentativo y producen esencialmente ácido láctico (homofermentativos). Los hay patógenos y oportunistas que forman parte del microbiota normal (11, 17).

Enfermedades relacionadas a los *Streptococcus*.

Las principales infecciones relacionadas con las bacterias del género *Streptococcus*, son la amigdalitis aguda, otitis media, sinusitis, neumonía, meningitis, infecciones del tracto urinario, infecciones cutáneas, la escarlatina (Stevens(18)) y por supuesto la caries dental Simmonds et al (19).

La importancia de las especies del género *Streptococcus* radica principalmente en que pertenecen al grupo de los primeros colonizadores de la biopelícula dental. Esto es muy importante ya que se sabe que la secuencia de colonización y formación de la biopelícula dental es un proceso orquestado y altamente ordenado (Xie et al.(20)).

Muchos *Streptococcus* poseen mecanismos específicos para adherirse a tejidos o superficies. Poseen componentes proteínicos en su superficie llamados: “adhesinas”, los cuales se unen de manera específica a moléculas complementarias o “receptores” que se encuentran en la superficie de los tejidos (Gibbons et al.(21)) . Generalmente, las adhesinas están asociadas a los fimbrios o pilis de las bacterias. Muchas de estas adhesinas, son lectinas, que se unen a receptores sacáridos.

La superficie del esmalte está cubierta por una delgada película llamada “película adquirida”. Esta película generalmente tiene menos de una micra de espesor y se forma por la adsorción selectiva de los componentes de los fluidos orales (componentes de la saliva y fluido crevicular, así como productos

bacterianos) a la superficie apatítica mineral (HA) del esmalte. Uno de los principales componentes de la saliva responsable de la adhesión de ciertas bacterias bucales es un grupo de proteínas llamadas PRPs (proline-rich proteins). Las PRPs conforman aproximadamente el 30-40% de las proteínas en la saliva y comprenden una familia de proteínas altamente relacionadas entre sí y que tienen una gran afinidad por las superficies HA.

Algunas de las especies de *Streptococcus* que colonizan la cavidad bucal son: *S. anginosus*, *S. constellatus*, *S. intermedius*, los cuales pertenecen al grupo *anginosus*.

En la siguiente tabla se mencionan las especies de mayor relevancia en el ámbito odontológico:

Tabla 1. Especies del género *Streptococcus* de importancia odontológica (tomado de Liébana UJ, 2002 (11)).

Especie	Lugar de predominio o sitio de proliferación	Enfermedades
<i>S. mutans</i>	Orofaringe, intestino.	Caries, bacteriemia, endocarditis.
<i>S. oralis</i>	Orofaringe, piel, intestino.	Placa dentobacteriana, endocarditis e infección de heridas.
<i>S. salivarius</i>	Orofaringe, intestino.	Endocarditis.
<i>S. vestibularis</i>	Orofaringe.	Endocarditis.
<i>S. pyogenes</i>	Rinofaringe, piel, intestino.	Faringitis aguda, erisipela, piel intestino escarlatina, impétigo, sepsis puerperal, abscesos diversos. Procesos postinfecciosos: fiebre y endocarditis reumática y glomerulonefritis.
<i>S. galactiae</i>	Rinofaringe, vagina, intestino.	Sepsis puerperal, endocarditis, neumonías, artritis. Infecciones neonatales: neumonías, meningitis, septicemia.
<i>S. sanguis</i>	Orofaringe, piel, intestino.	Placa dentobacteriana, endocarditis e infección de heridas.
<i>S. mitis</i>	Orofaringe.	Endocarditis.

Una de las enfermedades más peligrosas que puede provocar este microorganismo es la endocarditis bacteriana. Esta puede ser causada por un tratamiento dental mal realizado, sin la utilización correcta de métodos de asepsia y antisepsia, la cual puede provocar la muerte en pocos días si no es tratada a tiempo (10, 17).

Lactobacillus.

Los lactobacilos son bacilos largos Gram positivos y anaerobios facultativos. La morfología de los lactobacilos puede ser vista como pleomorfa pero debido a su división en un solo plano no presentan ramificaciones y suelen ser asociados en pareja, cadena o aislados y solo algunas especies presentan flagelos peritricos (11).

Estructura y crecimiento de los *Lactobacillus.*

En las bacterias del género *Lactobacillus*, se distinguen más de cuarenta especies que se clasifican en tres grupos de acuerdo a su actividad metabólica sobre los hidratos de carbono (11):

- Homofermentativos. A partir de la glucosa siguen la vía de la glucólisis y desde el piruvato, mediante el lactato deshidrogenasa y al carecer de piruvato originan únicamente lactato. Las especies más importantes en cavidad oral son: *L. acidophilus*, *L. salivarius*, *L. gasseri* y *L. crispatus*.
- Heterofermentativos estrictos. A diferencia del grupo anterior carecen de la proteína aldolasa por lo cual siguen una ruta metabólica alterna en donde llegan a producir acetato, etanol, formiato (poseen piruvato formiato liasa), lactato y CO₂. Las especies más representativas en la cavidad oral son *L. fermentum* y *L. brevis*.
- Heterofermentativos facultativos. No siguen la ruta de las pentosas fosfato desde el principio ya que carecen de glucosa-6-P pero sí podrían hacerlo

desde este último compuesto a partir de gluconato porque poseen las enzimas necesarias para tal fin, en presencia de gluconato se comportarían como los heterofermentativos estrictos produciendo acetato, etanol, formiato, lactato y CO₂. En presencia de glucosa la utilizan como los homofermentativos, produciendo lactato sin CO₂. Ejemplos de este último grupo son: *L. casei* y *L. plantarum*.

Enfermedades relacionadas a los *Lactobacillus*.

Los *Lactobacillus* se relacionan directamente con la caries dental por su gran poder adhesivo y aumentando aún más en zonas retentivas, a diferencia de los estreptococos estos no provocan enfermedades graves o de importancia salvo algunos tipos muy específicos como lo es *L. casei* que posee una capsula polisacárida la cual puede provocar endocarditis subaguda, septicemia y abscesos (10).

La cantidad en saliva de este microorganismo aumenta en caries activas o en sujetos predispuestos, lo que también puede favorecer a las lesiones y la colonización secundaria de las misma también aumentando el pH lo que dificulta la cicatrización y el aumento de las caries (11).

***Actinomyces*.**

Los *Actinomyces* son bacilos pleomórficos Gram positivos, que varían en diámetro (0.5 a 1µm). Son anaerobios facultativos, ya que algunos requieren pequeñas cantidades de CO₂ y otros son anaeróbicos. Sus colonias varían en el color (gris a blanco ó crema). Especies como *A. odontolyticus* forman pigmentos rojos.

Estos microorganismos forman parte de la flora microbiana oral común y por lo general tienen gran facilidad de adherirse a la superficie dentaria y producir ácidos que pueden dañar la superficie, pero al mismo tiempo estos mismos no pueden generar toxinas y solo algunas enzimas (13, 22).

Estructura y crecimiento de los *Actinomyces*.

Los *Actinomyces* pueden crecer en parejas, cadenas cortas, empalizadas y de forma especial en cúmulos con disposiciones irregulares que recuerdan a los rayos del sol y carecen de movilidad. Pueden colonizar el surco gingival, bolsas periodontales, cálculo dental, cavidades cariosas, opérculos que recubren los terceros molares, zonas periimplantarias y criptas amigdalinas.

Algunas especies de *Actinomyces* presentan abundantes elementos fimbriales que determinan fenómenos de adhesión, agregación y coagregación. La formación de agregados bacterianos da origen a acumulaciones y partículas granulosas que dificultan la fagocitosis (23). Ciertas especies producen ureasa a partir de la urea (lo cual puede elevar el pH) y neuraminidasa, la cual elimina ácido siálico de las glucoproteínas salivales resultando en nuevos receptores que permiten la coagregación bacteriana. También se ha demostrado que algunas cepas son capaces de formar cristales intracelulares favoreciendo la formación de cálculo debido a los depósitos mineralizados (10).

Enfermedades relacionadas a los *Actinomyces*.

Experimentalmente, algunas especies individuales de *Actinomyces* pueden causar pérdida extensiva de hueso y caries en ratas de laboratorio. *In vivo* no se les ha asociado a la enfermedad periodontal o caries en humanos. Facilitan la colonización de otras especies, principalmente especies Gram negativas incluyendo patógenos periodontales. Pueden ocasionar actinomicosis en la región oral, por lo general estos procesos fistulizan en la región mandibular, geniana, submentoniana, ocular o temporofacial y en algunas ocasiones en zonas intraorales. También es importante mencionar que los factores predisponentes pueden ser la caries dental, mala erupción de los molares, implantes, disminución de las defensas en pacientes

inmunocomprometidos u otros procesos infecciosos concomitantes (10, 24, 25).

Extra-oralmente los *Actinomyces* pueden causar actinomicosis, abscesos cerebrales y cervicofaciales, conjuntivitis y cervicitis y endometritis (en mujeres que usan DIU, Dispositivos Intra Uterinos).

Entre las especies más importantes de *Actinomyces*, podemos encontrar las siguientes especies:

- *A. israelii*. Llamada anteriormente *Streptothrix israelii* en honor a James Israel, que fue el primero en aislarla. Las colonias de *A. israelii* son blancas, irregulares, elevadas y se adhieren fuertemente a las placas de agar. Crece mejor anaeróbicamente. *A. israelii* es el principal patógeno humano del género *Actinomyces* y causa actinomicosis, conjuntivitis e infecciones causadas por el uso de aparatos intrauterinos anticonceptivos.

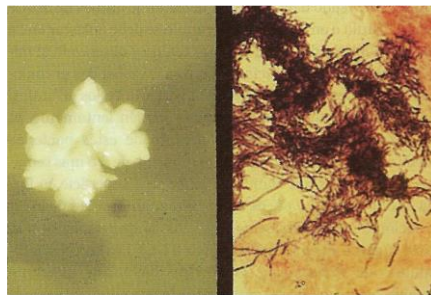


Figura 4. Colonia macroscópicas y tinción de Gram de *Actinomyces israelii* (tomado de Murray PR, 2002 (14)).

- *A. naeslundii*. Aislada por primera vez por Carl Naeslund. Las colonias miden entre 1 y 5 mm de diámetro y son de color crema. Pueden ser convexas y con un “botoncito” elevado en el centro de la colonia. *A. naeslundii* causa lesiones actinomicóticas (cervicofaciales, torácicas y abdominales) clínicamente idénticas a las causadas por *A. israelii*. En modelos experimentales con animales, puede producir enfermedad

periodontal con una pérdida extensiva de hueso alveolar. Sin embargo, no se ha asociado a enfermedad periodontal en humanos.

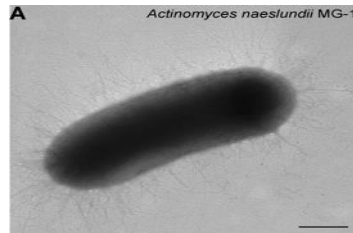


Figura 5. *A. naeslundii* observada bajo microscopia electrónica de transmisión. Y teñida con acetato uranil (tomado de Mishra A, 2007 (26)).

- *A. odontolyticus*. La palabra “*odontolyticus*” significa destructor del diente. Las colonias son de color crema, sin embargo, después de 5 a 10 días de incubación se tornan rojas, empezando por el centro de la colonia. Los principales sitios de colonización de *A. odontolyticus* son la biopelícula dental, el cálculo dental y en las lesiones cariosas. Raramente produce infecciones, aunque está frecuentemente asociado en infecciones oculares como la canaliculitis lagrimal.

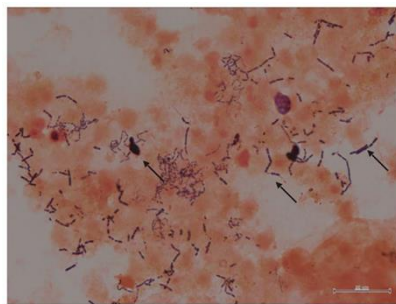


Figura 6. Tinción de Gram de *A. odontolyticus* (tomado de Lun Hsu S, 2021 (27)).

- *Actinomyces viscosus*. La palabra “*viscosus*” significa pegajoso. Es el único miembro del género *Actinomyces* que descompone el peróxido de

hidrógeno. Los principales sitios de colonización de *A. viscosus* son las cavidades orales de los humanos y de otros animales como gatos, perros y hámster. Este microorganismo produce infecciones actinomicóticas en todos sus hospederos. En humanos puede ser el principal causante de actinomicosis cervicofaciales y abdominales. *A. viscosus* ha sido aislado de enfermedad periodontal “espontánea” en hámster y se le ha asociado en gingivitis en humanos (28, 29).



Figura 7. Micrografía electrónica de *A. viscosus* (tomado de Mcintire C, 1978 (29)).

2.2 Hongos.

Los hongos son células eucariotas que tienen la presencia de un núcleo que contiene varios cromosomas delimitados por una membrana nuclear, un nucleolo rico en RNA y organelos citoplasmáticos como mitocondrias, vacuolas, retículo endoplásmico, aparato de Golgi y ribosomas.

El citoplasma se encuentra rodeado por la membrana citoplasmática; la cual es una bicapa lipídica que contiene proteínas y esteroides que controla la permeabilidad celular y participa en la síntesis de la pared celular. En el exterior de la membrana citoplasmática, los hongos presentan una pared celular que está compuesta fundamentalmente por polisacáridos y diversas proteínas.

La pared celular es una estructura multilaminar fundamental, ya que es responsable de la forma y de la protección frente a los cambios osmóticos. En ella se encuentran moléculas que intervienen de forma decisiva en la patogenia de las infecciones fúngicas, así como antígenos que pueden ser utilizados en el diagnóstico serológico de las micosis (11, 28).

Candida albicans.

La mayoría de infecciones orales producidas por hongos son ocasionadas por levaduras del género *Candida*. De todas las especies del género *Candida* la que tiene más importancia clínica es *C. albicans*, ya que es el agente etiológico más implicado en la candidiasis oral. Además, se considera que una gran parte de estas infecciones son asintomáticas y la prevalencia es mucho mayor en lactantes, adultos mayores y personas inmunocomprometidas, por ejemplo, personas con VIH o SIDA en donde se observan cuadros más agresivos y que pueden indicar la evolución de esa infección vírica (11).

Estructura y crecimiento *Candida*.

Los microorganismos del género *Candida* tienen formas esféricas u ovoideas (blastoconidios o levaduras) en donde, también se puede encontrar una variación en forma de tubos alargados (pseudomicelios) al observarlos en un microscopio. La especie con más prevalencia en la cavidad oral que es *C. albicans* puede formar hifas tabicadas y ramificadas o esféricas de pared gruesa, por lo general las colonias tienen diferentes formas dependiendo del medio de cultivo que sea utilizado. Otras especies de *Candida* como *Candida tropicalis* y *Candida dubliniensis* no desarrollan capsula y no producen ureasa ni asimilan inositol (10).

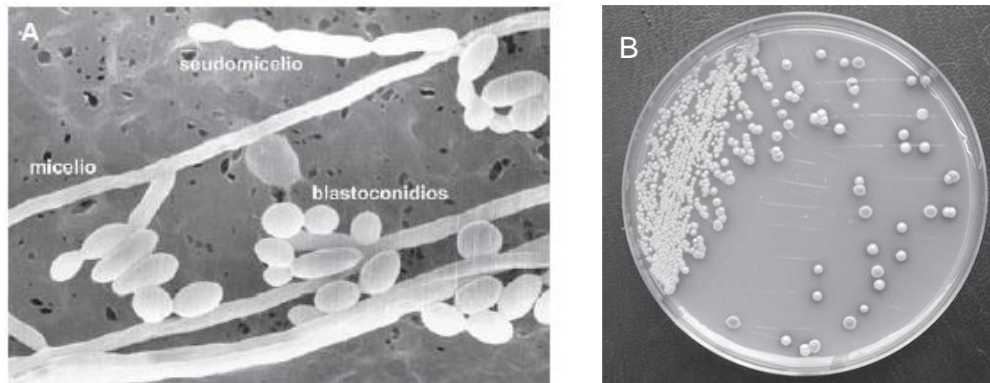


Figura 8 A y B. A. Blastoconidios, pseudomicelios y micelios de *C. albicans*. B. Colonias de *Candida* en medio sólido (tomado de Liébana UJ, 2002 (11)).

Enfermedades relacionadas con *C. albicans*.

Generalmente *C. albicans* vive en equilibrio junto con otros microorganismos en la cavidad bucal, pero su transformación en patógeno depende directamente del sistema inmunitario de la persona y de los factores de virulencia del hongo.

El ser humano tiene medios defensivos ante una infección por hongos, los más importantes son: la barrera física epitelial, un péptido antimicrobiano lingual el cual es una defensina de la familia de las β -defensinas que tiene un amplio espectro ante diferentes microorganismos patógenos, la IgA secretora, otros factores salivales como la lisozima, histatinas y lactoferrina, además del flujo de arrastre de la saliva (30).

Con que alguno de estos factores este alterado o sea deficiente es más que suficiente para que este microorganismo provoque una infección localizada y limitada a mucosa oral, sin embargo, en los casos más severos esta misma se puede diseminar a faringe o estómago (31).

Las diversas clasificaciones de la candidiasis oral abarcan manifestaciones agudas como la candidiásis pseudomembranosa y

eritematosa, mientras que las manifestaciones crónicas incluyen también a la candidiásis pseudomembranosa, eritematosa, hiperplásica y lesiones asociadas en donde podremos observar quelitis angular, estomatitis protésica y glositis rómbica (11).



Figura 9. Apariencia clínica de los diferentes tipos de candidiasis orales (tomado de Sapp JP, 1997 (32)).

2.3 Virus.

Los virus se pueden definir como parásitos intracelulares compuestos principalmente de un ácido nucléico y proteínas, aunque algunos presentan una envoltura de lipoproteínas.

Los virus no son capaces de reproducirse por sí solos sin la utilización de la maquinaria de una célula hospedera. No es posible observarlos por microscopia óptica ya que son más pequeños que las células, poseen un tamaño comprendido entre 20 y 300 nm. Estructuralmente las proteínas virales participan formando proyecciones o espículas, fibras, placas, tubos, collares y

pueden interactuar con el ácido nucleico viral ayudando a éste a mantener su estructura tridimensional.

Desde el punto de vista funcional las proteínas virales participan como ligandos que permiten la interacción específica virus – célula. Además, también cumplen funciones como ser antígenos de superficie tanto en el caso de los virus desnudos y los envueltos y también se pueden expresar en las células infectadas. Las proteínas son elementos fundamentales en la estructura viral, ya que en procesos en los que se desnaturalizan las proteínas, las partículas virales pueden inactivarse y dejar de ser infecciosas. Por lo que cuando se requiere purificar partículas virales o inactivarlas, es necesario considerar la estabilidad o labilidad viral (33).

Herpes (VHS).

La familia *Herpesviridae* se divide en tres subfamilias, teniendo distintos virus, que pueden afectar al ser humano; la primera de ellas es la subfamilia *Alphaherpesviridae*, en la cual podemos encontrar: varicela zóster, herpes simple 1,2 y herpesvirus humano tipo 1,2 y 3. Esta familia se caracteriza por un ciclo de multiplicación corto, diseminación en cultivos celulares y destrucción de células del huésped.

La siguiente subfamilia es *Betaherpesviridae* que contiene al citomegalovirus, el cual es capaz de extender su ciclo de multiplicación en los cultivos celulares. Las células infectadas suelen presentar citomegalia y pueden permanecer de forma latente en glándulas secretoras, células linforreticulares de riñón y de otros tejidos. En esta familia también podemos encontrar a el herpesvirus linfotrópico y el herpesvirus humano 7.

La última subfamilia es la de *Gammapherpesvirinae* en donde podemos encontrar al virus de Epstein-Barr (específico para linfocitos T o B) y por último a el virus relacionado con el sarcoma de Kaposi. Todas las familias tienen la

capacidad de permanecer de forma latente en el sistema y suelen reactivarse periódicamente (11).

Estructura y enfermedades relacionadas al VHS.

Los virus de la familia *Herpesviridae* son virus grandes con simetría icosaédrica, genoma con DNA bicatenario lineal, compuesto por dos segmentos y secciones repetidas las cuales varían en tamaño dependiendo de los diferentes virus de la familia. También cuenta con una cápside y envoltura lipídica con glucoproteínas, entre la cápside y la envoltura tiene una doble capa proteica y enzimas virales, espacio denominado tegumento. Estos virus son capaces de procesar dos enzimas en específico la timidinacinasas y la DNA-polimerasa (10, 34).

La infección primaria por virus del herpes simple tipo 1 suele aparecer de los 1 a 4 años de edad y casi siempre es asintomática. Si no es así, la manifestación clínica más frecuente es la gingivoestomatitis herpética, caracterizada por vesículas con tendencia a romperse dejando erosiones que se localizan en encías, labios, lengua, mucosas yugales, suelo de la boca y, de forma especial, alrededor de los dientes que estén erupcionando. Se acompañan de mal estado general, dolor en la cavidad oral, fiebre y adenopatías submandibulares (11, 34).

Tras la primoinfección los virus permanecerán latentes de por vida, siendo la causa de recurrencias, especialmente en la edad adulta, que se traducen en la aparición del herpes recidivante con vesículas a menudo localizadas en el margen de los labios (herpes labial) o en el paladar duro y las encías (herpes intraoral).

La variación del virus del herpes simple tipo 2 afecta más que nada a zonas íntimas principalmente femeninas de edades entre los 14 a 18 años provocando infecciones recurrentes, ambos virus pueden provocar esofagitis,

hepatitis, queratitis o encefalitis, también puede ocurrir formas neonatales de herpes genital debido a una infección en proceso o agudizada por parte de la madre (10, 16, 33).

Virus de inmunodeficiencia humana (VIH).

El virus de inmunodeficiencia humana, ataca principalmente al sistema inmune, reduciendo su efectividad ante todo tipo de agentes patógenos, siendo las infecciones de tipo oportunistas las más comunes de encontrar en una persona contagiada con esta enfermedad. Las maneras más comunes por las que puede ocurrir un contagio son por vía sexual, transfusiones sanguíneas, ingestión de leche materna contaminada o por medio de jeringas utilizadas previamente por alguien infectado con el virus. Cabe mencionar que este tipo de pacientes llegan a presentar, en ocasiones, lesiones en cavidad bucal las cuales pueden estar asociadas a una infección de la cual no se han percatado, por esta razón es importante la atención bucal a este tipo de pacientes y quitar muchos estigmas que existen en torno a este grupo, ya que con las debidas precauciones y siguiendo nuestros métodos de asepsia y antisepsia correctamente, podemos ayudarles de forma oportuna.

Estructura y Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).

El VIH pertenece a la familia *Retroviridae*, subfamilia *Lentivirinae*, que engloba a virus RNA con envoltura. Posee una enzima, denominada transcriptasa inversa que cataliza el paso de RNA monocatenario a DNA bicatenario, el cual se integra en el genoma de la célula hospedadora. Es un virus no transformador cuya partícula madura con una forma esférica que está compuesta de varios elementos. La envoltura lipoproteica esta derivada en parte de la célula hospedadora, en ella se insertan dos tipos de glucoproteínas, la gp120 y gp41 que sirve a la primera de anclaje en la membrana lipídica. La nucleocápside está conformada por múltiples copias de una proteína p24 y el

genoma en su interior, el cual posee dos cadenas de polaridad positiva idénticas de RNA y en los extremos del genoma hay unas secuencias repetidas denominadas LTR, que permiten la integración en el genoma celular y en las que se encuentran los elementos reguladores de iniciación de la transcripción.

En el ciclo biológico el virus ejerce su poder patógeno al infectar a los linfocitos T CD4 lo cual ocurre en varias etapas, la fase de integración virus-célula, síntesis del provirus, fase de integración, fase de multiplicación y fase de maduración.

La infección primaria por VIH puede ser de forma asintomática hasta en un 30% de los casos o bien puede presentar un cuadro clínico entre la primera o tercera semana pos-infección. Las manifestaciones clínicas se asocian con una alta carga viral y la destrucción de linfocitos T CD4+ y pueden ser las siguientes: fiebre alta o moderada, diarrea, inflamación de los ganglios linfáticos, sudoración nocturna, mialgia, artralgia, odinofagia, cefalea, vómito, tos, pérdida de peso y lesiones dermatológicas como eritema macular en tronco y extremidades, así como ulceraciones orales y genitales. En algunos casos también se pueden presentar afecciones pulmonares tipo neumonía, candidiasis oral y desórdenes neurológicos como encefalitis. Estos síntomas pueden ser transitorios exceptuando la inflamación de los ganglios linfáticos los cuales pueden persistir por varios meses.

En una infección avanzada los pacientes pueden presentar una pérdida de peso progresiva e involuntaria acompañada a menudo por fiebre, debilidad física, deficiencias nutricionales y diarrea. También en esta etapa es cuando podemos encontrar alteraciones en la mucosa bucal y en la piel las cuales son de tipo oportunista esto es causado por la gran afectación al sistema inmunológico (35).

Virus del papiloma humano (VPH).

El VPH pertenece a la familia *Papovaviridae*, esta familia está formada por pequeños virus de 45-55 nm, sin envoltura, con un DNA circular de doble cadena y una cápside de simetría icosaédrica con 72 capsómeros. Los papiloma virus se caracterizan por la producción de verrugas plantares, papilomatosis laríngea y una gran variedad de lesiones de tipo genital, también estas lesiones pueden llegar a tener un carácter maligno dependiendo del tipo de virus en donde más comúnmente podemos asociar al tipo 16 y 18 como los principales causantes de la malignización de estas lesiones, siendo capaces de desarrollar cánceres en cavidad bucal y laringe; por el contrario los tipos 6 y 11 están asociados con lesiones benignas (10, 11).

Estructura y manifestaciones clínicas del VPH

Este tipo de virus poseen dos antígenos proteicos de la cápside, uno más abundante que el otro. El genoma de 7,900 pares de bases se divide en tres regiones, de las que dos son codificadoras de proteínas, unas precoces y otras tardías, las cuales pueden dar la capacidad de transformación oncogénica.

Los virus se reproducen en el interior del núcleo de las células del estrato germinativo de los epitelios y son eliminados como partículas víricas completas en la superficie. En principio, el DNA vírico se encuentra fuera del cromosoma, pero en las neoplasias intraepiteliales y cánceres aparece integrado en el genoma de la célula hospedadora (11, 16).

Las características clínicas varían mucho en personas contagiadas con este virus, algunos de ellos presentan las verrugas comunes y plantares, la papilomatosis laríngea en niños, la papilomatosis del aparato respiratorio en adultos y verrugas en la zona genital son muy comunes, y por otro lado hay pacientes que no presenta un cuadro clínico.

En la cavidad oral podemos encontrar diversas lesiones epiteliales, por ejemplo: condilomas acuminados, verruga vulgar, hiperplasia focal y papiloma de células escamosas (36, 37).

Coronavirus.

Los coronavirus pertenecen a la familia *Coronaviridae*, son los causantes de los resfriados comunes en su mayoría, ya que afectan vías aéreas superiores provocando un abundante flujo nasal, pero también tienen capacidad de provocar gastroenteritis en animales. Esta familia se divide en dos sub familias; los alfa y betacoronavirus que infectan principalmente mamíferos, mientras que los gama y deltacoronavirus infectan aves principalmente.

De los coronavirus que atacan al hombre, los más conocidos por causar epidemias previas a COVID-19 fueron el SARS-CoV que en 2003 provocó un síndrome agudo respiratorio severo y de allí su nombre (SARS por *Severe Acute Respiratory Syndrome*), y MERS-CoV que en 2013 afectó la región de Arabia Saudita provocando también un síndrome respiratorio conocido como MERS (por *Middle East Respiratory Syndrome*) (38, 39).

Estructura y Covid.

Los coronavirus poseen un genoma de RNA monocatenario y poliadenilado. La partícula vírica tiene un diámetro de 60 a 220 nm y es pleomorfo, con proyecciones en forma de pétalos, estas prolongaciones son elementos útiles para su identificación, ya que al observarlo en microscopía electrónica dan un aspecto de corona solar y de ahí deriva su nombre de coronavirus. Existen varias cepas de coronavirus humanos, todas ellas causantes de resfriados y, en algunos casos, de neumonías.

El genoma de SARS-CoV-2 consiste en aproximadamente 30,000 nucleótidos lineales de RNA, con marcos abiertos de lectura para 27 proteínas,

de las cuales cuatro forman parte de su estructura: la proteína S (por *Spike* en inglés), la envoltura, la membrana y la nucleoproteína. Se determinó que el gen que codifica a la espiga contiene una mutación adicional que le permite ser cortada en una región que ha sido asociada con la patogenicidad en otros virus, en los que se ha observado que el corte de esta proteína es necesario para que ocurra el primer paso en la infección correspondiente a la fusión del virus a la célula blanco (11, 38).

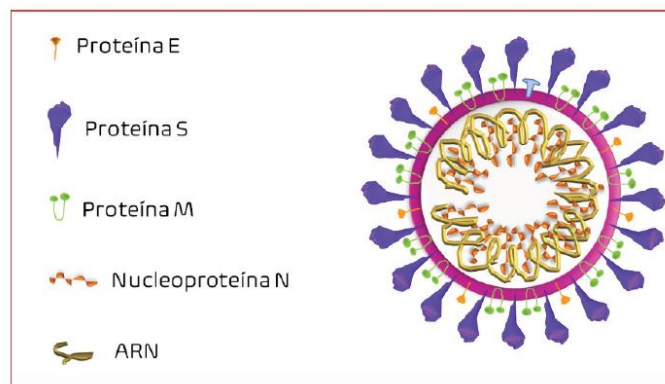


Figura 10. Estructura de SARS-CoV-2(tomado de *Martínez AC, 2020 (38)*).

Las principales enfermedades que provocan los coronavirus son: el resfriado líquido, resfriado común, diarrea y también se asocia con enterocolitis necrosante en recién nacidos.

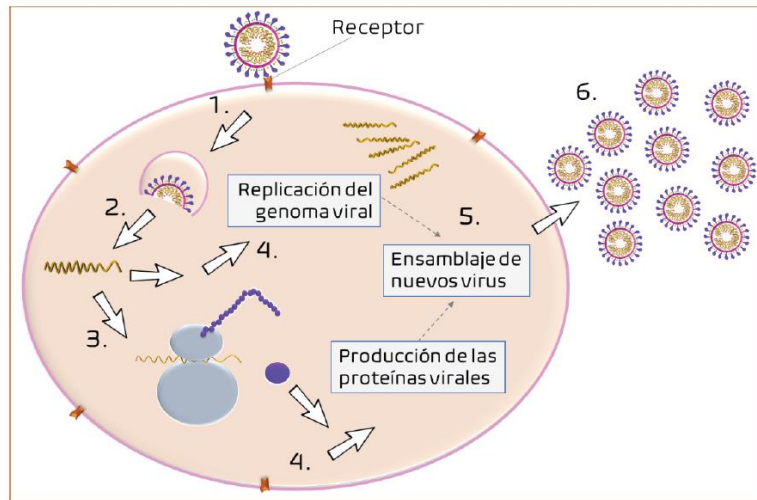


Figura 11. Esquema del proceso de infección de SARS-CoV-2 (tomado de *Martínez AC, 2020 (38)*).

Actualmente la crisis de salud mundial generada por la pandemia del Covid-19 y la capacidad de la saliva como fuente transmisora del tan sonado “coronavirus”, merece una mención especial. Este virus, fue designado en el 2019 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un nuevo coronavirus (2019-nCoV), y por el Grupo de Estudio de los Coronavirus del Comité Internacional de Taxonomía de los Virus; como el coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), causante de la enfermedad del coronavirus 2019 (Covid-19) (40).

En julio del año 2020, la OMS actualizó el documento donde detalla los modos de transmisión del coronavirus (41, 42). Este documento hace referencia a numerosos estudios que demuestran como fuente de contagio, las gotas que se desprenden de la boca a través de la saliva al estornudar, toser o hablar, así como también la generación de aerosoles provocados por cantar, gritar o al hablar en alto (43). Una de las conclusiones importantes de este documento es que “una persona susceptible podría inhalar aerosoles y podría infectarse, si los aerosoles contienen el virus en cantidad suficiente para causar infección

en el receptor” y que medidas como el uso de cubrebocas y un distanciamiento social de 1 a 2 metros, pueden marcar una diferencia en la transmisión del SARS-CoV-2 (44). Aunque por el momento aún se desconoce la carga viral necesaria en saliva para transmitir la infección, muchos investigadores se encuentran ya tratando resolver esta incógnita y generando más información que permita profundizar al respecto (45).

Otro aspecto a considerar como dentistas, es que el SARS-CoV2 tiene la capacidad de replicarse en la cavidad oral y que la cantidad de partículas virales en la saliva puede ser igual o mayor a la que se ha cuantificado en muestras provenientes de la nariz (46). De ahí la importancia que todo el personal de salud conozca y aplique las precauciones universales dictadas por la CDC (Centers for Disease Control) y la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) para el control y prevención de infecciones (OSHA) (47).

Afortunadamente, no todo son malas noticias. La saliva no es solamente fuente de transmisión de infecciones como la Covid-19, sino que a su vez también puede utilizarse para la detección y cuantificación de agentes patógenos como el SARS-CoV2. A este respecto, se sabe que la saliva también puede ser útil para detectar anticuerpos específicos, y para evaluar la respuesta inmune no-específica de una persona que ha estado expuesta (48, 49).

CAPÍTULO III.

MECANISMOS DE ACCIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE ASEPSIA Y ANTISEPSIA.

Podemos definir a los métodos de asepsia y antisepsia como el conjunto de técnicas y procesos empelados para disminuir la cantidad de agentes patógenos que puedan causar infecciones o complicaciones en pacientes donde se haya llevado a cabo un procedimiento.

La asepsia en términos odontológicos, se podría definir como: *“el estado libre de infección; constituye el método de prevenir infecciones mediante la destrucción o evitación de agentes patógenos, principalmente por medios físicos. El material aséptico no posee microorganismos vivos ni sus formas de resistencia y permite trabajar con asepsia”*. Mientras que la antisepsia se define como: *“el conjunto de procedimientos o métodos que disminuyen o destruyen microorganismos en tejidos vivos. Al utilizar productos bacteriostáticos o germicidas en las personas, se realiza la antisepsia”* (50).

Es importante mencionar que tanto el instrumental dental como el equipo utilizado en la práctica odontológica, se clasifican de acuerdo a su nivel de contacto con el paciente. Por lo tanto, esto define si deben ser esterilizados o desinfectados de acuerdo a la siguiente clasificación (9):

Objetos críticos. Es el instrumental que penetra tejidos blandos o duros de la boca, por ejemplo: explorador, espejo, bisturí, fresas, fórceps y, en general, instrumental quirúrgico. Todos estos objetos requieren de esterilización.

Objetos semicríticos. Son los que tocan, pero no penetran tejidos blandos o duros, por ejemplo, el condensador de amalgama y la pieza de mano. Es preferible esterilizarlos, pero pueden someterse a desinfección de nivel alto.

Objetos no críticos. Son las manijas de la lámpara, aparato de rayos X, bajo e intermedio.

Esterilización.

La esterilización es un proceso mediante el cual se destruye toda forma de vida microbiana, por ejemplo: virus, bacterias, hongos y esporas en cualquier parte u objeto. La esterilización conlleva una serie de procedimientos en donde el instrumental o el material a esterilizar debe tener una preparación previa para garantizar una esterilización eficaz. En el caso del instrumental debe tener un lavado previo, el cual puede llevarse a cabo con agua y jabón detergente y la ayuda de un cepillo, o mediante un limpiador ultrasónico; este último tiene la ventaja de despegar residuos de los sitios inalcanzables para el cepillo. El encargado de esta labor debe estar debidamente protegido con unos guantes gruesos de hule para evitar pinchazos accidentales. Es indispensable secar inmediatamente el instrumental después de su lavado, ya que esto, evita la corrosión y oxidación del mismo (51, 52, 53).

Existen ciertas recomendaciones para la esterilización del instrumental, las cuales describen técnicas eficaces para tener la certeza de que el instrumental tuvo un proceso de esterilización correcto; estas son (50, 54):

- Limitar el tamaño y la densidad del paquete o bolsa que será esterilizada, para asegurar la penetración uniforme del vapor.
- Colocar la carga separada dentro del autoclave, de manera que presente la menor resistencia posible al paso del vapor a través de ella.
- Utilizar siempre “papel testigo” adhesivo o biológico que compruebe que el material ha sido esterilizado.
- Los objetos cortantes o con posibilidades de romperse se deben envolver previamente en una toalla de papel o gasa.

En este capítulo revisaremos a fondo los métodos físicos y químicos de asepsia y antisepsia, y cuál es su correcta utilización en la práctica odontológica.

3.1 Métodos Físicos.

Los procedimientos de esterilización sólo se pueden utilizar en sustancias o en objetos inanimados, puesto que la esterilización implica la destrucción de toda forma de vida. Los métodos físicos consisten en la manipulación del entorno físico para lograr ambientes en donde los microorganismos no puedan desarrollarse y así lograr una erradicación total de todo tipo de ellos.

Dentro de los métodos físicos podemos encontrar a la elevación de la temperatura como el método más común, dentro del mismo encontramos a la esterilización por calor seco y calor húmedo. Otro ejemplo de métodos físicos son las radiaciones por métodos ionizantes o ultravioleta (9).

3.1.1 Temperatura.

Para los métodos de asepsia que involucran el uso de la temperatura, son importantes dos factores: el tiempo de exposición y la temperatura utilizada. Todos los microorganismos son susceptibles a la acción del calor en cierto grado, ya que este provoca la desnaturalización de proteínas, fusión y desorganización de las membranas y/o procesos oxidantes irreversibles en los microorganismos. Para garantizar que este proceso sea efectivo, es necesario alcanzar temperaturas superiores a los 121°C por aproximadamente dos horas (55, 56).

3.1.1.1 Calor seco.

La esterilización por medio de calor seco tiene algunas ventajas en comparación a la esterilización por calor húmedo o autoclave, este tipo de esterilización suele ser más económica pero igual de eficaz y segura. La esterilización por calor seco se recomienda para instrumentos de metal y espejos, de igual forma no daña superficies cortantes y no es corrosivo.

Sin embargo, debemos tener presente que este método también tiene ciertas desventajas, una de las principales desventajas es que los ciclos de esterilización son mucho más largos (aproximadamente dos horas. También es necesario utilizar una envoltura de papel o celofán resistente al calor, porque el utilizar algún tipo de envoltura de tela puede provocar que esta se quemara y de igual manera provoque quemaduras al instrumental, reduciendo su eficacia y durabilidad. Otro punto importante de este proceso es la vigilancia del proceso de esterilización y la utilización de indicadores en cada ciclo ya que los aparatos pueden disminuir su eficacia en cualquier momento y por lo tanto se recomienda verificar más o menos cada semana la eficacia de la esterilización mediante tiras indicadoras de esterilidad.

El calor seco produce desecación en las células microbianas expuestas, causando toxicidad celular debida a los niveles elevados de electrolitos, estos efectos se deben a la transferencia de calor del instrumental a los microorganismos que se encuentren en la superficie de estos. En todas las ocasiones que se lleve a cabo este proceso, el material debe estar completamente seco (50).

Algunos ejemplos de esterilizadores de calor seco son: Estufas horno Pasteur, Poupinel y Hornos de laboratorio para bacteriología. Este tipo de equipos funcionan por medio de una doble cámara, donde el aire caliente generado por una resistencia circula por la cámara principal y por el espacio entre ambas cámaras, a temperatura de 170° C para el instrumental metálico y a 140° C para el contenido de los tambores. Se mantiene una temperatura

estable mediante termostatos de metal que, al dilatarse por el calor, cortan el circuito eléctrico (55).

La esterilización por calor seco es el proceso más utilizado en bacteriología y también tiene uso en odontología, ya que en este medio se puede esterilizar instrumental metálico, como el instrumental de exploración y quirúrgico (9, 55).

En la siguiente tabla se dan ejemplos de estos materiales, las temperaturas y el tiempo.

Tabla 2. Ejemplos de tipos de materiales esterilizables por calor seco, temperatura y tiempos mínimos (tomado de Archundia GA, 2020 (9)).

Materiales	Temperatura	Tiempo
Aceites, glicerina, vaselina, parafina líquida, polvos pesados.	150°C	Una hora
Cristalería y jeringas, equipos de vidrio que estén pegados con materiales resistentes al calor, aplicadores o isopos de algodón.	160°C	Una hora
Instrumental metálico de exploración y quirúrgico.	160°C	Dos horas
Artículos colocados dentro de tubos de ensayo como agujas, hojas de bisturí, fresas quirúrgicas, etc.	180°C	Tres horas

3.1.1.2 Calor húmedo.

El calor húmedo produce una acción desnaturalizante, ruptura de cadenas de DNA y degradación del RNA, pérdida de la integridad de la membrana citoplasmática y acción coaguladora al utilizar vapor como medio de distribución del calor. También se debe a que el agua es una especie química muy reactiva y muchas estructuras biológicas son producidas por reacciones que eliminan agua, el vapor de agua posee un coeficiente de

transferencia de calor mucho más elevado que el aire, teniendo mayor penetración y siendo mucho más rápido en comparación al calor seco (55).

El método de esterilización más difundido, utilizado y eficaz cuando se trata de esterilización por calor húmedo es el autoclave (calor húmedo bajo presión), en el cual se puede contener vapor con presiones superiores a las atmosféricas (15 libras) por el tiempo suficiente. Normalmente el instrumental se esteriliza a una temperatura de 121°C durante 30 minutos a 20 libras de presión para eliminar todo tipo de microorganismos que se encuentren en la superficie del instrumental. Este método, tiene grandes ventajas comparado a otros métodos ya que se pueden esterilizar prendas de ropa, objetos de tela y también se pueden esterilizar soluciones o sustancias acuosas en recipientes sellados.

Un equipo de autoclave se compone de una cámara formada por un cilindro hermético de doble pared, el vapor se introduce en la parte superior de la cámara de esterilización, a través de un sistema deflector, para evitar el chorro directo sobre la carga. El aire se desaloja por una tobera de escape colocada al fondo de la cámara que está adaptada a diversos mecanismos de válvulas, sensores y termómetros, que permiten mantener bajo control la temperatura, la humedad, la presión y el tiempo.

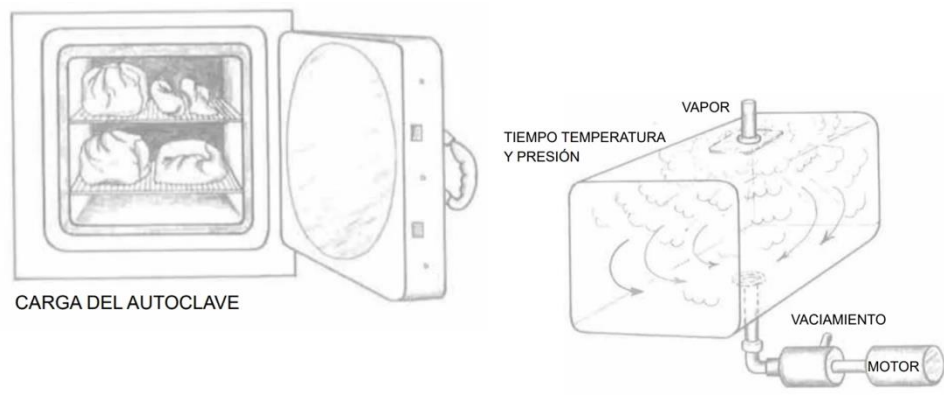


Figura 12. Esquema del funcionamiento de un autoclave (tomado de Archundia GA, 2020 (9)).

El ciclo de esterilización completo comprende los siguientes pasos:

- Lavado correcto del instrumental a esterilizar con jabón detergente y un posterior secado, asegurándose que el instrumental esté libre de grasas, aceite y líquidos orgánicos (sangre, saliva, etc.).
- Organización adecuada de los paquetes dentro de la cámara del autoclave para permitir el libre flujo de vapor por el interior y entre los paquetes, para este propósito se pueden utilizar separadores.
- Posterior al ciclo de esterilizado del instrumental, los paquetes deben ser almacenados en sitios frescos bien ventilados para impedir que el agua condensada o la humedad en el ambiente permita el crecimiento de microorganismos sobre la superficie de los paquetes.
- Los paquetes deben estar separados entre sí, evitar golpearlos y manejarlos excesivamente.
- El periodo máximo de almacenaje de cada paquete no debe superar las dos semanas, posterior a esto los paquetes deben ser esterilizados nuevamente asegurándonos que su envoltura no tenga daños.

Los estantes, gabinetes o cajas multiuso (cajoneras de plástico) donde se almacenan los paquetes estériles, no deben contener clavos astillas o irregularidades. También debemos recordar hacer una desinfección o sanitización de estos lugares mínimo cada dos meses para evitar la formación de hongos u otro tipo de microorganismos que puedan contaminar los paquetes (55, 57).

Tabla 3. Temperatura y tiempos mínimos para la esterilización de materiales e instrumental mediante calor (tomado de Higashida Hirose, 2009 (50)).

Método según materiales	Grados centígrados (°C)	Kg/cm²	Minutos
Hornos de calor seco, aire estático: instrumental no envuelto.	170	-	60
Hornos de calor seco, flujo forzado: instrumental no envuelto.	20	-	6
Vapor de agua a presión: instrumental no envuelto.	134 o 115	2 o 1	3-15
Vapor de agua a presión, autoclave: instrumental envuelto.	134 o 115	2 o 1	12-30
Vapor de agua a presión, autoclave: campos quirúrgicos, gasas.	121	1	30
Vapor de agua a presión, autoclave: desechos biológicos.	121	1	90
Vapor de químico a presión, quemiclave: instrumentos envueltos.	132	1.5	20

Fuente: SSA. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2, para la prevención y control de enfermedades bucales. México: SSA, 1994.

3.1.2 Radiación.

Otro de los métodos físicos para lograr la asepsia del instrumental dental es la radiación. Los efectos desinfectantes de la radiación dependen directamente de 3 factores: tipo de radiación, tiempo de exposición y dosis (9, 55).

3.1.2.1 Radiación ionizante.

El método de acción de la radiación ionizante consiste en la producción de radicales libres, los cuales alteran las bases de los ácidos nucleicos, y las estructuras proteínicas y lipídicas en los microorganismos. Gracias a su alta

penetrabilidad, este método es más utilizado en materiales termolábiles como lo son las jeringas desechables. La utilización de este método sólo es a nivel industrial, debido a sus altos costos.

3.1.2.2 Rayos ultravioleta.

Este tipo de radiación afecta directamente a las moléculas de DNA de los microorganismos, causando distorsiones e inhibiendo su replicación. Tiene la desventaja de no tener mucha penetración, por lo tanto, sólo es efectiva para las superficies del instrumental y equipo médico y odontológico. Su utilización es muy común en quirófanos (58, 59).

3.1.2.3 Rayos gamma.

Este método se basa en los conocimientos sobre energía atómica, la cual tiene un efecto letal en los microorganismos. Su uso es en el campo industrial, principalmente para la esterilización de antibióticos, vacunas, alimentos y materiales termolábiles.

3.2 Métodos químicos.

En la práctica dental se utilizan numerosas sustancias que tienen diferentes funciones, ya sea como agentes esterilizantes, desinfectantes y antisépticos. Con frecuencia estas sustancias pueden ser bactericidas o bacteriostáticas, dependiendo de su concentración y el tiempo de empleo. Esto, es la principal causa del su uso erróneo en muchas ocasiones, provocando que un instrumental, material o superficie no tenga la asepsia correcta.

El mecanismo de acción de los métodos químicos es provocar un ambiente no viable para el desarrollo y la proliferación de los microorganismos. Dependiendo del tipo de sustancia utilizada su mecanismo de acción es

diferente, pero los métodos más comunes son la coagulación de las proteínas, alteración de la membrana celular, bloqueo de los grupos sulfhídricos y bloqueo de la función enzimática (50, 60).

3.2.1 Desinfectantes y esterilizantes.

De acuerdo con la FDA (*Food and Drug Administration*) los desinfectantes son sustancias químicas con capacidad para destruir los gérmenes presentes en un material inerte como el instrumental y las superficies de trabajo en aproximadamente 10 a 15 minutos a una temperatura ambiente. Se considera que los desinfectantes tienen la capacidad de destruir todo tipo de formas vegetativas, bacterias, hongos y virus exceptuando el virus de la hepatitis B.

A diferencia de un antiséptico, un desinfectante no puede ser utilizado sobre la piel o algún tejido vivo por que ocasiona irritación, alergias o trastornos cutáneos con su uso prolongado (50, 61).

Existen varios factores a considerar para determinar la eficacia de un desinfectante como: 1) concentración y naturaleza de los microorganismos contaminantes, 2) concentración del desinfectante, 3) tiempo de exposición y 4) cantidad de residuos orgánicos acumulados, entre otros.

El desinfectante ideal debe contar con las siguientes propiedades:

- Poseer un amplio espectro antimicrobiano.
- Actuar de manera rápida y letal sobre formas vegetativas, esporas de bacterias, hongos, protozoarios y virus.
- Nula o poca alteración por factores físicos.
- Conservar su eficacia ante materia orgánica como la sangre, saliva heces, etc.

- Mostrar compatibilidad con jabones, detergentes y otros productos químicos.
- Carecer de toxicidad.
- Ser compatible con superficies y no corroer instrumentos ni otras superficies metálicas, ropa, hule, plásticos u otros materiales.
- Fácil de usar, inodoro y económico.

Dependiendo de la actividad de los desinfectantes podemos diferenciarlos en:

Desinfectantes de nivel bajo. Son generalmente capaces de destruir la mayoría de las bacterias y gérmenes en estado vegetativo, así como algunos hongos y virus. Si desconocemos la biocarga no es un método fiable de desinfección.

Desinfectantes de nivel medio. Inhiben el crecimiento y destruyen en la mayoría las bacterias vegetativas, incluyendo *Mycobacterium tuberculosis*. También algunos hongos y virus, pero no las esporas.

Desinfectantes de nivel alto. A diferencia de los desinfectantes de nivel intermedio, los desinfectantes de nivel alto son capaces de eliminar las esporas bacterianas no patógenas.

Es importante mencionar que el tiempo de exposición prolongado y un lavado previo, asegurándose de eliminar toda la materia orgánica del instrumental garantiza la eliminación de esporas del mismo; ya que la presencia de la materia orgánica puede inactivar muchos de los desinfectantes (62, 63).

Tabla 4. Clasificación por niveles de los desinfectantes (tomado de Maeso G, 2018 (62)).

Nivel	Acción antimicrobiana	Ejemplos	Tiempo
Alto	Elimina la mayoría de las formas vegetativas, hongos, bacterias y virus. Elimina las esporas no patógenas. En condiciones controladas, si el tiempo de exposición es de varias horas, es capaz de eliminar esporas.	Glutaraldehído al 2% Glutaraldehído (2%) fenolado (fenol 10%) Acido peracético (0, 2, O, 35%) Peróxido de hidrógeno 7.5%	20-30 min
Medio	Elimina micobacterias, bacterias en estado vegetativo, mayoría de virus y hongos.	Alcohol etílico 70% Alcohol isopropílico 70-90% Fenoles Asociaciones de aldehídos (formol, fenol glioxal) Yodóforos	10 min
Bajo	Puede matar algunos hongos y algunos virus; no elimina esporas ni <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .	Hipoclorito de sodio a 1000 ppm Compuestos del amonio cuaternario Sales metálicas (mercurio) Clorexidina	10 min

La acción de los desinfectantes sobre los microorganismos es mediante la afectación de la pared celular, los elementos del citoplasma, sobre todo las enzimas y el material nuclear. La ADA (Asociación Dental Americana) tiene un grupo de desinfectantes aceptados los cuales son los yodóforos, los agentes clorados y los glutaraldehídos, que, a pesar de tener algunas desventajas cumplen con lo establecido, mostrando seguridad y fiabilidad en la práctica odontológica (60).

En el siguiente cuadro se hace un resumen de los agentes químicos para desinfección y esterilización.

Tabla 5. Sustancias químicas para desinfección o esterilización, tiempo, concentración y vida media (tomado de *Higashida Hirose, 2009 (50)*).

Nombre comercial	Clasificación química	Desinfectante	Esterilizante	Vida media
Blanqueador casero	Hipoclorito de sodio	Diluido 1:5 a 1:100, 10 a 30 min	-	1 día
Yodine	Iodóforo (iodo-polivinilpirrolidona)	Diluido 1:213, 10 a 30 min	-	-
Sporicidin	Glutaraldehído al 2% alcalino con amortiguador fenólico	Diluido 1:16, 10 min	Sin diluir	15 días
Glutarex	Glutaraldehído al 2% neutral	Sin diluir, 10 min	6 h, 45 min	-
Gafidex	Glutaraldehído al 2% con bicarbonato de sodio	Sin diluir, 10 min	Sin diluir, 10 h	-
Cidex 7	Glutaraldehído al 2% alcalino	Sin diluir, 90 min	Sin diluir, 10 h	-

Los compuestos de amonio cuaternario, como el cloruro de benzalconio, no son aceptados como desinfectantes de alta capacidad o potencia de alto nivel por la Asociación Dental Americana desde 1978.

Óxido de etileno. El gas de óxido de etileno es utilizado en la esterilización gaseosa, se trata de un agente alquilante que se une a compuestos como hidrógenos lábiles, grupos carboxilos, amino, sulfhídricos, hidroxilos, etc. Es capaz de destruir todo tipo de microorganismos incluidos los virus y por lo general es utilizado en grandes cantidades de material a esterilizar, se utiliza en material termosensible o descartable y también tiene aplicación en equipos electrónicos, bombas cardiorrespiratorias o metales. Sin embargo, tiene grandes desventajas como ser altamente filmable y explosivo, provoca irritación en ojos y vías aéreas superiores y por lo general el cartucho que contiene al gas tiende a retener mucho del mismo al igual que el equipo y tiene registro de ser cancerígeno (50).

Aldehídos. Este grupo se caracteriza por actuar sobre las proteínas y al igual que el óxido de etileno son alquilantes, provocando una modificación irreversible en enzimas al mismo tiempo que las inhiben, también tienen la capacidad de destruir esporas. Los mejores ejemplos de estos son el glutaraldehído y el formaldehído (50).

El glutaraldehído es un dialdehído saturado y sus dos grupos carbonilos activos reaccionan con las proteínas en forma semejante al formaldehído, se distribuye en solución acuosa con un pH alcalino. Es un bactericida de amplio espectro antimicrobiano y elimina esporas a temperatura ambiente después de seis a 10 horas, tiene la capacidad de penetrar entre materia orgánica como la sangre, exudado purulento y restos orgánicos. Tiene un efecto prolongado de hasta 10 horas después de haber sumergido el instrumental en esta solución. El glutaraldehído es un compuesto que se considera que tiene la capacidad de realizar una esterilización química.

Al tener contacto con la piel es irritante y tóxico. No posee ninguna propiedad como antiséptico ni como desinfectante de superficies. Tiene las ventajas de no ser agresivo con instrumental con partes plásticas o de vidrio, sin embargo, si se expone constantemente el instrumental metálico a este tipo de esterilización tiende a oxidarse o que el metal cambie de color, así como dañar o reducir la eficacia de las puntas filosas del instrumental.

Su método de empleo es sumergir el material a esterilizar de 20 a 30 minutos y luego enjuagarlo por 10 min, sin la necesidad de equipo especial ni temperaturas elevadas (9, 55, 64, 65).

Por otra parte, el formaldehído comparte los mismos mecanismos de acción contra los microorganismos que el glutaraldehído, solo que éste se utiliza en forma de pastillas que pueden ser empleadas en autoclave formando gas formaldehído y a diferencia del gas óxido de etileno no deja residuos tóxicos. La desventaja de este método es que no se puede utilizar en materiales que contengan celulosa, algodón, líquidos, madera o instrumental

con volúmenes largos y estrechos. También es el método más caro de esterilización en comparación a los anteriores. (55).

Agentes clorados. Este grupo se caracteriza por tener una acción antimicrobiana de rápida acción y amplio espectro, pues destruyen una gran cantidad de bacterias, hongos y virus. También son baratos y eficaces en solución diluida, sin embargo, solo pueden destruir esporas en concentraciones elevadas, no pueden reutilizarse y deben prepararse diariamente. Su actividad disminuye cuando hay materia orgánica presente, tienen olor desagradable y persistente, corroen los metales y degradan el hule y el plástico, además de irritar la piel y ojos (9, 50).

3.2.2 Antisépticos.

Se puede definir a un antiséptico como: *“una sustancia química que al ser aplicada sobre la piel y las mucosas disminuye en ellas la concentración bacteriana sin agredir la integridad de los tejidos”* (9). Así mismo, a esta maniobra de aplicar un antiséptico antes de realizar algún procedimiento, se le conoce como antisepsia.

Al grupo de sustancias que se les podría definir como antisépticos son los siguientes: alcoholes, yodo, agentes tensioactivos y colorantes (60).

Alcoholes. El grupo de los alcoholes se emplean como antisépticos cutáneos y actúan desnaturalizando las proteínas de los microorganismos. Sólo dos tipos de alcoholes se utilizan en odontología y cirugía; el alcohol etílico o etanol y el alcohol isopropílico.

Para que sean activos, requieren la presencia de agua, de modo que el alcohol absoluto (96 °C) se debe diluir al 70 % (30 mL de agua y 70 mL de alcohol, es el método más exacto de preparación).

Es efectivo contra formas vegetativas de las bacterias comunes, pero no actúa

contra esporas ni virus. Su efectividad se ve afectada en presencia de grasas y proteínas.

Soluciones iodadas. Las soluciones iodadas son otro grupo de antisépticos que también tienen propiedades desinfectantes y gran eficacia contra microorganismos. La tintura de iodo contiene 2 % de iodo, 2.4 % de yoduro de sodio y 50 % de alcohol. Se recomienda también el uso del 1 al 2 % de iodo disuelto en alcohol al 70 %, como uno de los más efectivos antisépticos, con el inconveniente de que mancha la piel, los tejidos y también, pueden llegar a producir hipersensibilidad.

Los iodóforos consisten en iodo elemental en unión con agentes humectantes no iónicos o con agentes tensioactivos que solubilizan el iodo, disminuyendo al mínimo las manchas y las propiedades irritantes. El iodóforo más utilizado es la iodo-polivinilpirrolidona, la cual se encuentra en uso con diversos nombres comerciales (9, 50).

Agentes tensoactivos. Otro grupo, son los agentes tensioactivos los cuales podemos conocer por el nombre de jabón común o jabón detergente. Los agentes tensoactivos alteran la membrana celular eliminando la tensión superficial. Los compuestos catiónicos, en forma de compuestos del amonio cuaternario, son intensamente bactericidas, pero inactivos contra las esporas, *M. tuberculosis* y la mayoría de los virus.

Mucha de su actividad es atribuible al solvente que los acompaña, alcohol o acetona. El pH ácido y la materia orgánica disminuyen su efectividad. El jabón común y los detergentes, inactivan su propiedad antiséptica (9, 66).

Colorantes. Este grupo de antisépticos son moderadamente bactericidas, pero sin acción sobre esporas. Su método de acción es por medio de reacción con los grupos ácidos de las células microbianas. Ejemplos de estos son: el verde brillante, el violeta de genciana y el cristal violeta, de los

cuales el que tiene mayor aplicación clínica es el violeta de genciana ya que es un buen antiséptico y astringente pero no teniendo mucho uso en odontología ya que al utilizarlo en tejidos blandos tiende a dejar pigmentada la zona de aplicación. Se usan soluciones acuosas o tinturas alcohólicas al 1:1000 embebidas en las gasas para curación de heridas, en otras ocasiones se incorporan a cremas o gasas vaselinadas (55).

3.3 Lavado del instrumental.

Lavado manual.

Respecto al lavado del instrumental de uso odontológico, es indispensable que éste se haga inmediatamente después de su utilización, ya que así se evita que las sustancias orgánicas se sequen y se fijen en los instrumentos, en especial en la parte de las estrías y articulaciones que estos puedan tener. Si el lavado no puede hacerse de inmediato es recomendable sumergir el material en una solución caliente con detergente, posteriormente usando guantes y cepillo, lavarlos por espacios mínimos de 10 minutos, enjuagando la solución detergente y secarlos perfectamente, antes de prepararlos para esterilizarlos (39, 67).

Lavado con ultrasonido.

Es un método relativamente nuevo, en donde los instrumentos previamente lavados y enjuagados se sumergen en una solución enzimática, la cual combina las enzimas con detergentes de pH neutro potenciando su efecto y alcanzando zonas de difícil acceso, y por medio de un generador electrónico con frecuencia de 18 a 20 mil ciclos por segundo, conectado a un transductor, convierte la energía eléctrica en mecánica y las ondas ultrasónicas crean presión negativa en la superficie de los instrumentos contenidos en el baño, eliminando toda la suciedad (9).

3.4 Lavado y cuidado de manos.

En nuestras manos existe una gran cantidad de microorganismos que conforman parte de la flora común de la misma, un ejemplo es *Staphylococcus epidermidis*. También dentro de la porción libre de las uñas en ocasiones existen restos de alimentos o suciedad que debe ser eliminada con regularidad. En el caso del personal de salud, es preferible siempre mantener las uñas cortas y libres de algún tipo de esmalte, ya que estos también son retenedores de microorganismos, por eso la importancia de utilizar guantes para proteger la piel de las sustancias químicas como desinfectantes, soluciones para revelar radiografías y otros materiales dentales.

Las recomendaciones generales para el lavado de manos son las siguientes:

- Para la exploración general. El odontólogo puede realizar el lavado de manos recomendado por la organización mundial de la salud (OMS) para la atención de la salud.

Esta técnica consiste en un lavado de 40 a 60 segundos en los cuales debemos; mojar nuestras manos, aplicar jabón antibacterial suficiente para ambas manos, frotar palma con palma haciendo movimientos circulares, después debemos colocar la palma derecha sobre dorso izquierdo con los dedos entrelazados y viceversa, frotando vigorosamente posteriormente entrelazar nuestros dedos palma con palma, frotar las uñas en las palmas opuestas con los dedos unidos, frotar el pulgar izquierdo en forma circular sobre la palma derecha y viceversa, frotar las yemas en la palma en forma circular en ambas manos. Por último, debemos enjuagar las manos con abundante agua, secar bien las manos con una toalla de papel y con la misma cerrar el grifo del agua, posteriormente desecharla y colocarse guantes de látex, nitrilo o vinil no estériles para realizar la exploración (68).

- Para procedimientos quirúrgicos. La técnica de lavado quirúrgica debe ser realizada en un periodo de 10 minutos. Esta técnica consiste en humedecer las manos, antebrazos y codos; enseguida, el asistente proporcionará jabón líquido para enjabonar las manos, antebrazos y codos, frotándose con las manos por unos segundos. Se debe dar especial atención a los espacios subungüeaes, cualquier suciedad visible se debe retirar con un instrumento limpia uñas y con las manos puestas directamente bajo el agua corriente.

El cepillo quirúrgico debe ser nuevo y por lo general debe estar contenido en un empaque con una solución que lo mantenga estéril. Se inicia el cepillado de una de las extremidades superiores siguiendo la técnica anatómica. Para impedir el olvido de alguna región, se cepillan las 4 caras de cada dedo, empezando por el pulgar, después se cepillan los pliegues interdigitales, la mano, también en sus 4 caras, el puño, y se asciende por el antebrazo hasta llegar 5 centímetros arriba del pliegue del codo. El cepillado se debe hacer en movimientos cortos, cuidando que el cepillo que ha llegado hasta el codo, no regrese al puño sin ser enjuagado. Durante todo el lavado y después de él, se mantiene la mano más alta que el codo para hacer que el agua escurra dentro del lavamanos y la suciedad no regrese hacia dedos y manos.

Enseguida, se enjuaga la extremidad y el cepillo; este último se cambia de mano y se inicia la misma maniobra con la otra extremidad. En un segundo tiempo sólo se llega hasta los pliegues de los codos y en un tercero hasta el tercio inferior de los antebrazos, de modo que las manos y los puños se lavan tres veces, los antebrazos dos veces y los codos una vez.

El cepillo se descarta dejándolo caer en el lavabo, no se debe depositar con la mano porque podría tocarse algún sitio sucio y porque al bajar la mano haríamos regresar el agua.

Se mantienen las manos a la altura del pecho y sin tocar el cuerpo, con los codos ligeramente flexionados. El asistente debe tener una toalla previamente esterilizada la cual le dará por medio de unas pinzas o el asistente tendrá un par de guantes estériles para ayudar a secar las manos, el ayudante ayudará al odontólogo a colocarse la bata estéril y colocará en posición los guantes estériles que el odontólogo se pondrá (9, 66).

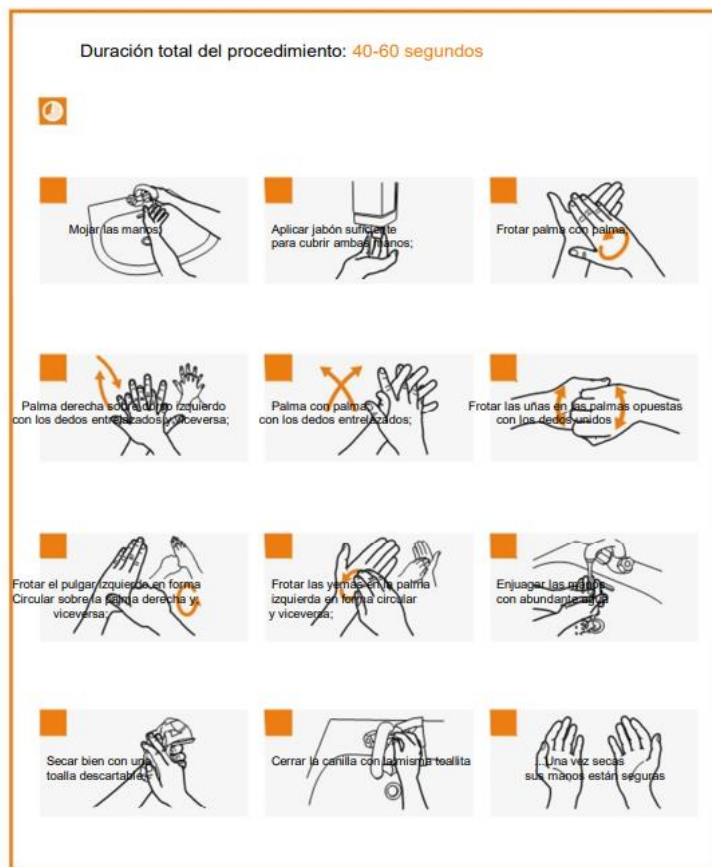


Figura 13. Lavado de manos recomendado por la organización mundial de la salud (OMS) (tomada de OMS, 2009 (68)).

CAPÍTULO IV.

PRÁCTICA ODONTOLÓGICA SEGURA.

Debido a la actual pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2, la práctica odontológica se vió en la necesidad de reforzar las medidas de prevención debido a la alta transmisibilidad por medio de gotículas en el ambiente y aún más en entornos cerrados como el consultorio dental.

En la práctica odontológica, siempre han existido este tipo de prevenciones ya que al trabajar con aerosoles y teniendo gran contacto con todo tipo de fluidos y materia orgánica, el odontólogo siempre debe tener muy presentes los protocolos de asepsia y antisepsia y cumplir con estos para que la práctica sea segura y eficaz. En este capítulo se revisarán las técnicas más importantes que en tiempos de la actual pandemia nos podrían ayudar a tener una práctica segura (69, 70).

4.1 Equipo de protección utilizado en la práctica odontológica.

En la práctica odontológica es indispensable el uso de barreras físicas que disminuyan de manera significativa la posibilidad de diseminar algún tipo de infección, ya que el mismo paciente puede ser portador o incluso estar enfermo sin mostrar ningún signo o síntoma aparente. Es por esto que cada paciente debe ser considerado como potencialmente infeccioso y tener los debidos cuidados al momento de realizar cualquier tratamiento.

De igual forma al momento de utilizar cualquier tipo de instrumental, éste debe ser manejado de acuerdo con los procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización mencionados previamente para evitar la contaminación cruzada que consiste en el paso de un agente infeccioso de una persona a otra a través de un objeto, instrumento o material contaminado. Debemos recordar que la manera más efectiva de inactivar un virus es por medio de la esterilización con calor húmedo en autoclave.

Las barreras físicas o Equipo de Protección Personal (EPP) deben ser utilizados de acuerdo al tipo de procedimiento que se vaya a realizar en el paciente y de igual manera evitando la sobre saturación de barreras dificultando en ocasiones la atención (39, 50, 71).

Tabla 6. Utilización de barreras de protección dependiendo del nivel de atención (tomado de *Badanian A, 2020 (71)*).

Nivel de atención	Higiene de manos	Bata quirúrgica	Cubrebocas quirúrgico	Respirador (N95 o FFP2)	Protección ocular o facial	Guantes
Exploración	X		X	-		
Procedimiento sin generación de aerosoles	X	X	X	-	X	X
Procedimiento con generación de aerosoles	X	X	X	X	X	X

Adaptado de: Requerimientos para uso de equipos de protección personal (EPP) para el nuevo coronavirus en establecimientos de salud (OPS, OMS)

Las medidas preventivas son parte crucial en el ámbito odontológico en donde el odontólogo, higienistas, auxiliares y laboratoristas deben tener un conocimiento amplio y desarrollarlas de manera correcta ya que numerosos estudios nos indican que el paciente el paciente percibe estas barreras de modo satisfactorio, es decir, se siente más cómodo y seguro ante la amenaza de cualquier tipo de contagio. De hecho, si un odontólogo no usa estas protecciones puede ser interpretado como un signo de falta de profesionalidad por subestimar la importancia del control de las infecciones.

Barreras protectoras.

Guantes. Los guantes, ya sea estériles o no estériles, se eligen según el tipo de atención que se va a brindar. Para exploración y actividades no quirúrgicas se recomiendan guantes de látex no estériles, pero pueden usarse de vinil cuando hay necesidad de explorar y no se cuenta con guantes de látex; o cuando estos últimos ocasionan irritación también conviene utilizar de vinil, o bien de algodón entre la piel y los de látex (72).

Para la atención quirúrgica y el manejo de pacientes con riesgo alto se recomienda colocarse simultáneamente dos pares de guantes estériles y, en caso de que se rompan, hay que lavarse las manos y sustituir los guantes lo antes posible.

Después de terminar el tratamiento se deben retirar los guantes de manera que el área del guante expuesta al paciente no toque la piel en ningún momento, en el caso de utilizar bata desechable es recomendable desechar la bata y guantes al mismo tiempo para evitar contaminación al quitar la bata y posteriormente los guantes.

Uniforme. En lo que respecta al uniforme podemos hablar de las batas desechables o pijamas quirúrgicas que aparte de dar comodidad al odontólogo, éstas tienen un tipo de tela especial la cual sea fácil de lavar o incluso unas son contra fluidos. El odontólogo debe de cambiar su ropa de calle antes de entrar al consultorio, esto con la finalidad de evitar llevar microorganismos del exterior al interior del mismo, una vez cambiada su vestimenta se colocará una bata estéril desechable junto con un gorro quirúrgico el cual se debe utilizar en procedimientos en que existe riesgo de salpicaduras de sangre u otros líquidos orgánicos. Posterior al tratamiento, el odontólogo debe desechar estas barreras y su pijama quirúrgica debe ser guardada en una bolsa de plástico sellada y debe ser lavada lo más pronto posible y de manera individual (52, 73).

Cubre bocas y mascarillas. Al utilizar la pieza de alta velocidad, las partículas de agua combinadas con saliva, sangre y otras partículas como microorganismos, se convierten en aerosoles los cuales pueden alcanzar hasta 60cm más allá de la boca del paciente, por lo cual el odontólogo debe protegerse ojos, boca y nariz.

Las mascarillas pueden ser de fibra sintética y deben filtrar 95% de las partículas de 3.4 μm ; asimismo, han de mantener inalterable el efecto de filtrado por lo menos durante 30 min cuando se forman aerosoles muy contaminados, como al utilizar instrumental rotatorio de alta velocidad. Dejan de actuar como barrera cuando su superficie exterior se impregna de microorganismos, por lo cual es preciso cambiarlas con cada paciente.

Los cubrebocas pueden ser de tela o de material menos poroso, y por consiguiente son menos permeables al aerosol. Deben cambiarse por lo menos cada hora. Se ha demostrado mayor eficacia de filtración al usar ambos al mismo tiempo.

Lentes de protección. Los ojos deben protegerse con gafas de protección siempre que se prevea que se van a generar spray o aerosoles. También se deben proteger los ojos de sustancias químicas como los desinfectantes y material de restauración e incluso del daño físico. Este tipo de gafas protectoras deben tener protecciones laterales y deben ser elaboradas con materiales que permitan su lavado y desinfección con glutaraldehído al 2%. (50, 52).

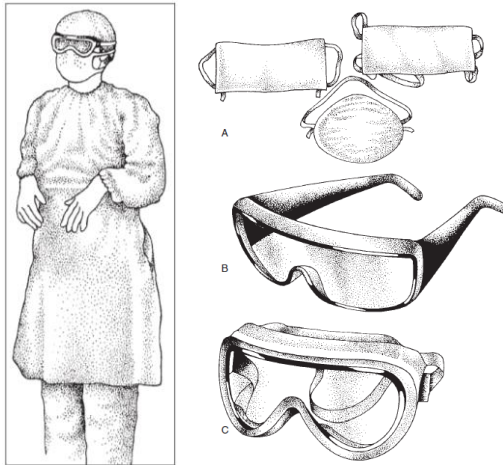


Figura 14. Ejemplos de las barreras físicas y su uso (tomado de *Higashida Hirose, 2009 (50)*).

4.2 Cuidado del paciente.

Barreras de protección para el paciente.

Previo a la realización de un tratamiento, es importante la planificación del mismo ya que si involucra la posible generación de aerosoles debemos proporcionar al paciente unas gafas protectoras, ya que la mucosa ocular puede ser puerta de entrada para diversos agentes infecciosos, y de igual manera recordemos que al generar aerosoles puede dar origen a gotas y salpicaduras por lo cual la posición del paciente debe ser la correcta así como la utilización de succión y dique de hule para evitar la dispersión y la contaminación de superficies, instrumental o el personal de apoyo.

En el caso de realizar algún procedimiento quirúrgico, se deberá suministrar al paciente un gorro quirúrgico el cual debe cubrir su cabello, una bata, una toalla sobre el pecho y campos quirúrgicos previamente esterilizados. También se recomienda hacer la antisepsia de la zona perilabial con povidona iodada para evitar la contaminación de los instrumentos que entran en contacto con esta zona (50, 52, 74, 75).

Uso de enjuagues antisépticos previos a la consulta.

Recordemos que la microflora oral de cada individuo es única y en ella puede existir todo tipo de microorganismos que podrían causar infecciones o enfermedades, por esto es recomendable disminuir el mayor número de microorganismos presentes. Se aconseja que antes de iniciar el tratamiento, el paciente lleve a cabo un cepillado dental minucioso y posteriormente realice enjuagues durante 30-60 segundos con una solución antiséptica, como lo es la clorhexidina a una concentración de 0.12 – 0.2% (71, 76).

Es importante tener en consideración ciertos factores para la prescripción de un agente químico para el control de los microorganismos orales, de acuerdo a las necesidades clínicas específicas.

Los agentes más comunes en enjuagues bucales son:

- Clorhexidina (CHX). Fue descubierta a finales de 1940, en la búsqueda de agentes antipalúdicos (antimalaria), se desarrolló un grupo de compuestos altamente microbiano llamado polibisguanidas. La clorhexidina es una bisguanida catiónica que es activa contra una amplia variedad de microorganismos Gram positivos y Gram negativos, anaerobios facultativos, aerobios y levaduras. Una característica importante de la CHX y que la hace tan efectiva en el control de la biopelícula dental es que puede incorporarse a la película salival adquirida que cubre la superficie de los dientes, de forma que la adhesión bacteriana es inhibida, además tiene una acción antiplaca bastante prolongada. Sin embargo, esta misma acción es una de sus desventajas ya que puede provocar pigmentaciones en dietes y mucosa. Comercialmente existen dos tipos de formulaciones, una de 0.12% y otra al 0.2%, para lograr la dosis ideal de 18 a 20 mg/uso. Se han realizado estudios a estos tipos diferentes de formulaciones, pero se concluyó que realmente no había ninguna diferencia entre las

mismas al momento de ser empleadas en pacientes con acumulación de biopelícula e inflamación gingival (77, 78).

- Triclosán. El triclosán (TCL) es un compuesto aromático clorado no iónico que tiene grupos funcionales representativos de éteres y fenoles. Tiene propiedades antibacteriales y antifúngicas y su mecanismo de acción se debe a la inhibición de la reductasa enoly-ACP (acyl-carrier-protein) relacionada enzima FabI (enzima clave en la biosíntesis de ácidos grasos esenciales para la formación de la membrana bacteriana). Se encuentra en productos como lo son jabones, detergentes antibacteriales, enjuagues y pastas dentales. Los enjuagues que contienen triclosán a diferencia que las que contienen clorhexidina tienden a ser menos eficaces ya que el triclosán no tiene adherencia a tejidos orales pero las pastas dentales con este compuesto demuestran una gran acción sobre la biopelícula y la inflamación gingival (79, 80).
- Aceites esenciales. Los aceites esenciales son usados en enjuagues orales los cuales contienen una fórmula fija del timol al 0.064% y eucaliptol al 0.092%, mezclados con mentol al 0.042% y salicilato de metilo al 0.060% en un vehículo de alcohol al 22%. El mecanismo de acción antimicrobiano de los Aes contra las bacterias es complejo. En altas concentraciones hay una disrupción de la pared celular y precipitación de proteínas celulares mientras que a bajas concentraciones hay inactivación de enzimas esenciales. Además, se han propuesto una acción antiinflamatoria basada en su actividad antioxidante. Uno de los principales efectos adversos derivado de la utilización de enjuagues bucales con Aes es la pigmentación de los dientes (81, 82).
- Cloruro de cetilpiridino. El CPC (por sus siglas en inglés, Cetylpyridinium chloride) es un componente de amonio cuaternario catiónico con actividad antibacteriana de amplio espectro, que se

absorbe con rapidez a las superficies orales. Se sugiere que los enjuagues orales con CPC pueden ser auxiliares importantes en pacientes con alta susceptibilidad de enfermedad periodontal o quienes carecen de la destreza para las técnicas de cepillado indicadas, sin embargo, existen estudios que entre sus efectos secundarios de entre ellos están la pigmentación de dientes y lengua, ulceraciones y sensación quemante (83, 84).

- *Delmopinol*. Es un alcohol amino derivado de del morfolinoetanol y es considerado un agente antiplaca de tercera generación, que ha mostrado capacidad de inhibir la gingivitis. Es capaz de interferir con la formación de la matriz de exopolisacaridos de la biopelícula, reduciendo la adherencia de las bacterias colonizadoras secundarias. Por otra parte, también han sido reportados efectos secundarios como lo son la pigmentación de dientes y lengua, pero en menor número que la clorhexidina (85, 86).

Es importante considerar los efectos secundarios derivados del uso prolongado de enjuagues para el control de la biopelícula dental. Es importante recordar que el uso de enjuagues con ciertos componentes como lo es la clorhexidina tiende a pigmentar la mucosa y su uso aún más prolongado podría provocar la alteración del gusto del paciente, es por esto que solo se deben recetar durante periodos de tiempo cortos y restringidos a situaciones clínicas especiales.

4.3 Capacitación del asistente dental.

Al igual que el odontólogo, el asistente dental debe tener conocimientos de asepsia y antisepsia para evitar la contaminación cruzada, debe conocer el manejo del instrumental y las barreras de protección, así como estar

capacitado por el odontólogo para realizar diversas tareas sin contaminar superficies e instrumental.

Equipo de protección. El equipo de protección debe ser igual que el del odontólogo, esto comprende pijama quirúrgica, bata y gorro desechable, careta protectora o goggles y guantes de látex, nitrilo o vinil dependiendo del procedimiento al que este apoyando al odontólogo y un par extra de guantes que solo utilice para toca objetos no críticos. La desinfección de superficies y el lavado del instrumentar también es parte importante del conocimiento del asistente dental ya que este será el encargado de realizar el lavado o preparar las soluciones donde será sumergido el instrumental después de un procedimiento o guardarlo de forma ordenada dentro de los gabinetes o contenedores donde será almacenado.

Manejo del instrumental al colocarlo y retirarlo. El manejo del instrumental puede ser realizado por el odontólogo o por el asistente, pero es de suma importancia recalcar el uso de barreras ya que al momento de transportarlo pueden ocurrir accidentes percutáneos que puedan provocar enfermedades, para evitar esto es importante el uso de los guantes de hule o caucho gruesos, el uso de careta y el uso de charolas en donde transportar el instrumental de manera segura (87, 88).

El asistente dental o el odontólogo deben tener cuidado al momento de colocar el instrumental ya sea quirúrgico o exploratorio, para tener la mayor asepsia posible este mismo debe ser depositado en el bracket o mesa de mayo previamente desinfectados y cubiertos con un campo estéril, para que posteriormente con un par de guantes estériles acomodarlos por tiempos quirúrgicos. El lavado del instrumental debe realizarse con cepillos exclusivos para ese fin, deben tener un mango largo para evitar accidentes con los instrumentos punzocortantes. Posterior al lavado del instrumental es importante el lavado de manos (52, 60, 89).

CONCLUSIONES.

Con la información revisada en el presente trabajo podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Todo el personal de salud, incluyéndolos odontólogos, deben conocer los métodos básicos de asepsia y antisepsia y llevarlos a cabo como las bases de cualquier tipo de procedimiento sin importar su complejidad.
- Se debe evitar el miedo generalizado que provoca el descubrimiento de alguna nueva enfermedad y basados en el conocimiento, evitar el uso de medidas sanitarias ineficaces o que realmente no tienen alguna evidencia científica que las respalde.
- Es importante tener el conocimiento de los microorganismos más comunes encontrados en cavidad oral y que pueden ser transmitidos en el consultorio dental. Esto nos dará un mejor criterio a la hora de seleccionar los métodos de asepsia y antisepsia más eficaces contra estos microorganismos ya que algunos de estos pueden dejar esporas que no son fáciles de eliminar.
- Conocer y utilizar las barreras de protección se han vuelto nuestra arma más fuerte contra la actual pandemia. El uso de cubrebocas, mascarillas, batas y gorros desechables, careta y goggles deben ser parte indispensable de la consulta odontológica hoy y siempre.

Finalmente, debemos tener siempre presente que como odontólogos estamos tratando con seres humanos que independientemente de sus necesidades odontológicas ponen su confianza y su salud en nuestras manos. Debido a esto, es necesario que siempre estemos preparados y con los conocimientos actualizados para atender sus necesidades de salud oral, cuidando siempre de mantener su salud general y adaptándonos a lo que los tiempos demanden.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Quevedo V. E. Cuando la higiene se volvió pública. Rev Fac Med Univ Nac Colomb [Internet] 2004 [Consultado 16 Feb 2022]; 52(1). Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/download/43310/44606>
2. Bercovitz LK. La medicina en tiempos de Hipócrates. Rev Med UV. [Internet] 2007 [Consultado 26 Mar 2022]; 7(1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/veracruzana/muv-2007/muv071h.pdf>
3. Rodríguez Pérez E, Echavarría Rodríguez. La medicina en la historia [Internet]. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Médica Panamericana; 2021. [revisión 2021; consultado 2022 Feb 07]. Disponible en: <https://www-medicapanamericana-com.pbidi.unam.mx:2443/visorebookv2/ebook/9786078546398>
4. Araujo Rodríguez J, Encinas Barrios C, Araujo O`Reilly FJ, Torres A, Caballero Martínez V. Asepsia y Antisepsia. Visión histórica desde un cuadro. Apuntes de Ciencia. [Internet] 2011[Consultado 10 Feb 2022]; (2). Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3838899.pdf>
5. Barquín Calderón M, Méndez Cervantes F. Historia gráfica de la medicina. [Internet]. México: Méndez Editores; 2019. [revisión 2019; consultado 2022 Feb 24]. Disponible en: <https://bookshelf.vitalsource.com/reader/books/9786077659631/pageid/3>
6. Barquin Calderón. Historia de la medicina. [internet]. México: Méndez Editores; 2015. [revisión 2015; consultado 2022 Feb 18]. Disponible en: https://librunam.dgb.unam.mx:8443/F/PVLJST3GDCEMHK56FR28MG84X9Y4U4PQRY9VACJ1S5HSR49UHA-05503?func=full-set-set&set_number=991280&set_entry=000002&format=999
7. Mathur P. Hand hygiene: Back to the basics of infection control. Indian J Med Res. [Internet]. 2011. [Consultado 22 Feb 2022]; 134(5). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3249958/>
8. Martínez Báez M. Vida de Pasteur. [Internet]. México: FONDO DE CULTURA ECONÓMICA (FCE); 1996. [revisión 1996; consultado 2022 Mar 10]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx.pbidi.unam.mx:8080/sites/fondo2000/vol1/pasteur/html/indice.html>
9. Archundia García A. Educación quirúrgica. México: Méndez Editores; 2020.
10. Negroni M. Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica. 2da. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2009.
11. Liébana Ureña J. Microbiología Oral. 2da. ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 2002.
12. Patterson, M. J. Medical Microbiology. [Internet]. Galveston: The University of Texas Medical Branch at Galveston; 1996. [revisión 1996; consultado 2022 Mar 15]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7611/>

23. Mattson Porth C. Fundamentos de fisiopatología: alteraciones de la salud, conceptos básicos [Internet]. Barcelona: Wolters Kluwer Health; 2015 [revisión 2021; consultado 2022 Mar 11]. Disponible en: <https://ovid-es.com.pbidi.unam.mx:2443/discover/results?q=9788416004768>
24. Duque de Estrada Riverón Johany, Pérez Quiñonez José Alberto, Hidalgo-Gato Fuentes3 Iliana. Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. Rev Cubana Estomatol [Internet]. 2006 [consultado 21 Abr 2022]; 43(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072006000100007&lng=es.
25. Ahmad N, Lagunoff M, Barth Reller L, Lawrence Drew W, Pottinger P, Sterling CR. Sherris microbiología médica. [Internet] México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana; 2017 [revisión 2018; consultado 2022 Mar 22]. Disponible en: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliodgbsp/reader.action?docID=4946208&query=9781456257392>
26. Mishra A, Das A, Cisar JO, Ton That H. Sortase-Catalyzed Assembly of Distinct Heteromeric Fimbriae in Actinomyces naeslundii. Journal of bacteriology [Internet] 2007 [consultado 18 Mar 2022]; 189(8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1855841/>
27. Lun Hsu S, Wu CT, Chang YC, Kwung Fan C, Lee Y. Case report of an unusual hepatic abscess caused by Actinomyces odontolyticus in a patient with human immunodeficiency virus infection. BMC Infectious Diseases [Internet] 2021 [consultado 29 Mar 2022]; 21(1). Disponible en: <https://bmcinfectdis.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12879-021-06703-6>
28. Cruz Quintana SM, Díaz Sjoström P, Arias Socarrás D, Mazón Baldeón GM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cubana Estomatol [Internet] 2017 [consultado 16 Mar 2022]; 54(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100008
29. McIntire C, Vatter AE, Baros J, Arnold J. Mechanism of Coaggregation Between Actinomyces viscosus T14V and Streptococcus sanguis 34. INFECTION AND IMMUNITY [Internet] 1978 [consultado 29 Mar 2022]; 21(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC422093/pdf/iai00201-0292.pdf>
30. Rivas Santiago B, Sada E, Hernández Pando R, Tsutsumi V. Péptidos antimicrobianos en la inmunidad innata de enfermedades infecciosas. Salud pública Méx. [Internet] 2006 [consultado 20 Mar 2022]; 48(1). Disponible en: https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v48n1/v48n1a10.pdf
31. Kumar V, Abbas A, Aster J. Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional. 9na. ed. Barcelona: Elsevier España; 2015.
32. Sapp JP, Eversole LR, Wysocki GP. Patología oral y maxilofacial contemporánea. St. Louis. Missouri: Mosby; 1997.
33. Molina López J, Manjarrez Zavala ME. Microbiología, Bacteriología y Virología [Internet]. México: Méndez Editores, S. A de C.V.; 2015 [revisión 2020; consultado 2022 Mar 21]. Disponible en: <https://bookshelf.vitalsource.com/reader/books/9786077659860>
34. Robbins SL, Cotran RS. Patología. 7ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.

35. Molina López J, López Martínez R, Sánchez Vega JT. Microbiología y parasitología médicas de Tay [Internet]. México: Méndez Editores; 2019 [revisión 2020; consultado 2022 Mar 15]. Disponible en: <https://bookshelf.vitalsource.com/reader/books/9786077659594/pageid/0>
36. Rose F, Kaye D, González Laguna J. Medicina interna en odontología [Internet]. Barcelona: Slavat; 1992 [revisión 1992; consultado 2022 Mar 19]. Disponible en: https://librunam.dgb.unam.mx/F/?func=find-b&find_code=WRD&request=Medicina+interna+en+odontolog%C3%ADa&local_base=MX001
37. Langlais RP, Miller CS, Gehrig JS. Color atlas of common oral diseases [Internet]. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2020 [revisión 2020; consultado 2022 Mar 22]. Disponible en: <https://web-p-ebscobhost-com.pbidi.unam.mx:2443/ehost/detail/detail?vid=0&sid=5ba7eb2c-d9a4-4174-a198-fee222ee998d%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWVhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=2495401&d b=nlebk>
38. Martínez Anaya C, Ramos Cervantes P, Vidaltamayo R. Coronavirus, diagnóstico y estrategias epidemiológicas contra COVID-19 en México. Educación Química [Internet]. 2020 [consultado 08 Mar 2022]: 31(2). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2020000200012&script=sci_arttext
39. Díaz Guzmán LM, Castellanos Suárez JL. Propuesta del modelo para control de infecciones en la consulta odontológica ante la pandemia de COVID-19. Revista ADM [Internet] 2020 [consultado 08 Mar 2022]: 77(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2020/od203d.pdf>
40. Ceron JJ, Lamy E, Martinez Subiela S, Lopez Jornet P, Capela Silva F, Eckersall PD, Tvarijonaviciute, Asta Use of Saliva for Diagnosis and Monitoring the SARS-CoV-2: A General Perspective. J. Clin. Med [Internet] 2020 [consultado 21 Mar 2022]: 9(5). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2020/od203d.pdf>
41. Feng Y, Marcha T, Sperry T, Yi H. Influence of wind and relative humidity on the social distancing effectiveness to prevent COVID-19 airborne transmission: A numerical study. Journal of Aerosol Science [Internet] 2020 [consultado 21 Mar 2022]: 147. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7233256/>
42. World Health Organization. Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions: scientific brief. [Internet]. World Health Organization: World Health Organization; 9 Julio 2020 [revisado 2020; consultado 21 Mar 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/333114>.
43. Somsen GA, Van Rijn C, Kooij S, Bem RA, Bonn D. Small droplet aerosols in poorly ventilated spaces and SARS-CoV-2 transmission. Lancet Respir Med [Internet] 2020 [consultado 22 Mar 2022]; 8(7). Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7255254/>
44. K Chu D, A Akl , Duda S, Solo , Yaacoub , Schünemann HJ. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. The lancet [Internet] 2020 [consultado 25 Mar 2022]; 395(10242). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673620311429>

45. Smither J, Eastaugh LS, Findlay JS, Lever MS. Experimental aerosol survival of SARS-CoV-2 in artificial saliva and tissue culture media at medium and high humidity. *Emerging Microbes & Infections* [Internet] 2020 [consultado 20 Mar 2022]; 9(1). Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/22221751.2020.1777906>
46. Braz Silva H, Pallos D, Gianecchin S, Kai-Wang To K. SARS-CoV-2: What can saliva tell us?. *Oral Diseases* [Internet] 2020 [consultado 25 Mar 2022]; 27(3). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7264628/>
47. Douedi S, Douedi H. Precautions, Bloodborne, Contact, and Droplet. StatPearls Publishing [Internet] 2020 [consultado 25 Mar 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Steven-Douedi/publication/339731156_Precautions_Bloodborne_Contact_and_Droplet/links/5e6197c6458515163551f879/Precautions-Bloodborne-Contact-and-Droplet.pdf
48. Williams E, Bond K, Zhang, Putland, Williamson DA. Saliva as a Noninvasive Specimen for Detection of SARS-CoV-2. *Journal of Clinical Microbiology* [Internet] 2020 [consultado 24 Mar 2022]; 58(8). Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/jcm.00776-20>
49. Takeuchi Y, Furuchi M, Kamimoto A, Honda K, Matsumura H, Kobayashi R. Saliva-based PCR tests for SARS-CoV-2 detection. *Journal of Oral Science* [Internet] 2020 [consultado 24 Mar 2022]; 62(3). Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/josnusd/62/3/62_20-0267/_pdf
50. Higashida Hirose BY. *Odontología preventiva*. 2da. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2009.
51. De la Osa M, Belarra C, Fernández F, Cáceres E, Rubio L, Martínez J M. Desinfección y esterilización en cirugía bucal e implantología. *Revista Vasca de Odonto Estomatología*. [Internet] 2006 [consultado 24 Mar 2022]; 16(2). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2201520>
52. A., Clavero; F.J., Silvestre; J.M., Simó; J., Requeni. Asepsia y antisepsia en la práctica odontológica para lograr el control de la infección cruzada. *Labor dental* [Internet] 2008 [consultado 27 Mar 2022]; 9(2). Disponible en: http://www.esorib.com/Labor_Dental/Asepsia.pdf
53. Hogg NJ, Morrison AD. Resterilization of instruments used in a hospital-based oral and maxillofacial surgery clinic. *J Can Dent Assoc*. [Internet] 2005 [consultado 27 Mar 2022]; 71(3). Disponible en: <https://cda-adc.ca/jcda/vol-71/issue-3/179.pdf>
54. Schwartz R, Davis R. Safe storage times for sterile dental packs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. [Internet] 1990 [consultado 27 mar 2022]; 70(3). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/003042209090144H>
55. Megía Real C. *Laboratorio dental. Asepsia en el laboratorio dental*. Madrid: Colprodecam; 2019.
56. Pumarola A, Rodríguez-Torres A, García-Rodríguez JA, Piédrola-Angulo G. *Microbiología y Parasitología Médica*. [Internet] Barcelona: Salvat Editores; 1987. [revisión 1992; consultado 2022 Mar 17]. Disponible en: <https://biologiaumar.files.wordpress.com/2010/04/microbiologia-y-parasitologia-medica.pdf>

57. Burke FJT, Coulter WA, Cheung SW, Palenik CJ. Autoclave performance and practitioner knowledge of autoclave use: A survey of selected UK practices. *Quintessence Int.* [Internet] 1998 [consultado 27 Mar 2022]; 29(4). Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=00336572&AN=37469928&h=Na%2BZGfUr3NEQZ779jdXzKToOVXfcTdi sktrO%2Bh5I7JUUB3QaaR23wtWEb0Haeu%2BJQtTw9XO6ZcykARnlMo1Z1A%3D%3D&crl=c>
58. Health Quality Ontario. Portable ultraviolet light surface disinfecting devices for prevention of hospital-acquired infections: a health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser.* [Internet] 2018 [consultado 25 Mar 2022]; 18(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5824029/>
59. Heßling M, Hönes K, Vatter P, Lingenfelder C. Ultraviolet irradiation doses for coronavirus inactivation - review and analysis of coronavirus photoinactivation studies. *GMS Hyg Infect Control.* [Internet] 2020 [consultado 20 Mar 2022]; 15. Disponible en: <https://doi.org/10.3205/dgkh000343>.
60. Amaro Collachagua A, Bernal Yzaguirre C, Mattos-Vela MA. Desinfectantes para la descontaminación de superficies e instrumental odontológico durante la pandemia del COVID-19. *Soc. cient. Parag* [Internet] 2021 [consultado 27 Mar 2022]; 26(2). Disponible en: <https://sociedadcientifica.org.py/ojs/index.php/rscopy/article/download/211/122>
61. MMVIII by Mosby, Inc, an affiliate of Elsevier Inc. Margaret J. Fehrenbach, editor. *Mosby's dental dictionary*. 2da. ed. St. Louis, Missouri: Elsevier España, S.L.; 2009.
62. Maeso G, Cano Arteaga C. Desinfectantes en la clínica Dental. *Gaceta Dental* [Internet] 2018 [consultado 28 Feb 2022]; (305). Disponible en: https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2018/09/305_INFORME_Desinfectantes.pdf
63. Mc Donell G., Russell D. Antiseptics and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clin Microbiol Rev.*[Internet] 1999 [consultado 22 Mar 2022]; 12(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC88911/>
64. Gorman SP, Scott EM, Russell AD. Antimicrobial activity, uses and mechanism of action of glutaraldehyde. *J Appl Bacteriol.*[Internet] 1980 [consultado 15 Mar 2022]; 48(2). Disponible en: <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/j.1365-2672.1980.tb01217.x>
65. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *J Hospital Infect.* [Internet] 2020 [consultado 26 Mar 2022]; 104(3). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195670120300463>
66. Gobetti J, Cerminaro M, Shipman C. Hand asepsis: the efficacy of different soaps in the removal of bacteria from sterile, gloved hands. *J Am Dent Assoc* [Internet] 1986 [consultado 27 Mar 2022]; 113(2). Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/3528263>
67. Sarosh Mahdi S, Ahmed Z, Allana R, Amenta F, Agha D, Wasay Latif, Mohammad; Daood, Umer; Mehanna, Carina. Knowledge, Attitudes, and Perceptions of Dental Assistants regarding Dental Asepsis and Sterilization in the Dental Workplace. *International Journal of Dentistry* [Internet] 2021 [consultado 16 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2021/5574536/>

68. Organización Mundial de la Salud. Guía de la OMS sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud [Internet]. WHO Press, World Health Organization; 2009 [revisado 2021; consultado 30 Mar 2022] Disponible en: http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/hup/resources/LocalContent/247/2/guia_avado_de_manos.pdf.
69. Spicciarelli, V., Marruganti, C., Viviano, M., Baldini, N., Franciosi, G., Tortoriello, M., & Grandini, S. Prevention and safety in the dental office after novel human coronavirus outbreak: unresolved questions and future directions. *J Osseointegr.* [Internet] 2020 [consultado 27 Mar 2022]; 12(2). Disponible en: <https://doi.org/10.23805/JO.2020.12.01.11>
70. Bizzoca ME, Campisi G, Lo Muzio L. COVID-19 pandemic: what changes for dentists and oral medicine experts a narrative review and novel approaches to infection containment. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* [Internet] 2020 [consultado 26 Mar 2022]; 17(11). Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17113793>
71. Badanian A. Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID-19. *Odontoestomatología* [Internet] 2020 [consultado 28 Mar 2022]; 22(1). Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-93392020000200004&script=sci_arttext
72. González G, Peraza I, Vicuña V, Mejías G. Comparación de guantes de látex de uso clínico de diferentes marcas comerciales mediante microscopía electrónica de barrido. *Avan Biomed.* [Internet] 2015 [consultado 24 Mar 2022]; 4(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3313/331341624003.pdf>
73. Pankhurst CL, Coulter WA. Protección personal para prevenir el contagio de infecciones. En: *Prevención y control de enfermedades infecciosas en Odontología.* [Internet] Ciudad de México: El Manual Moderno; 2018. [revisión 2018; consultado 2022 Mar 28]. Disponible en: https://librunam.dgb.unam.mx:8443/F/8M7GKXX995BRB6I858MV1EYMAYRFL4G77BP3NNA3HRQM28YXH1-01214?func=full-set-set&set_number=522970&set_entry=000001&format=999
74. Williams H, Baer M, Kelley J. Contribution of biofilm bacteria to the contamination of the dental unit water supply. *J Am Dent Assoc* [Internet] 1995 [consultado 27 Mar 2022]; 126(9). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817715612430>
75. DePaola L. Managing the care of patients infected with bloodborne diseases. *J Am Dent Assoc.* [Internet] 2003 [consultado 27 Mar 2022]; 134(3). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817714640897>
76. -Papone Yorio V, Manual de Bioseguridad en Odontología. [Internet] Uruguay: Facultad de Odontología de la universidad de la República Oriental de Uruguay; 2000. [revisión 2000; consultado 2022 Mar 23]. Disponible en: <https://files.sld.cu/protesis/files/2011/09/normas-de-bioseguridad-en-la-practica-odontologica.pdf>
77. Rölla G, Melsen B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. *J Dent Res* [Internet] 1975 [consultado 29 Mar 2022]; 54(2). Disponible en: https://www.academia.edu/download/69703594/On_the_Mechanism_of_the_Plaque_Inhibio20210915-15675-1sm9d66.pdf

78. Davies GE, Francis J, Martin AR, Rose FL, Swain G: 1: 6-D-4'-chlorophenyldiguanidohexane ("Hibitane"). Laboratory investigation of a new antibacterial agent of high potency. *Br J Pharmacol Chemother* [Internet] 1954 [consultado 29 Mar 2022]; 9(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1509439/pdf/bripharmchem00130-0065.pdf>
79. Moran J, Addy M, Roberts S: A comparison of natural product, triclosan and chlorhexidine mouthrinses on 4-day plaque regrowth. *J Clin Periodontol.* [Internet] 1992 [Consultado 29 Mar 2022]; 19(8). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1992.tb00686.x>
80. Binney A, Addy M, Owens J, Faulkner, J: A comparison of triclosan and stannous fluoride toothpastes for inhibition of plaque regrowth. A crossover study designed to assess carry over. *J Clin Periodontol.* [Internet] 1997 [consultado 29 Mar 2022]; 24(3). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1997.tb00486.x>
81. Addy M, Moran J, Newcombe R, Warren P: The comparative tea staining potential of phenolic, chlorhexidine and anti-adhesive mouthrinses. *J Clin Periodontol* [Internet] 1995 [consultado 29 Mar 2022]; 22(12). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1600-051X.1995.tb01796.x>
82. E. Grossman, A. H. Meckel, R. L. Isaacs, G. A. Ferretti, O. P. Sturzenberger, B. W. Bollmer, D. J. Moore, R. C. Lijana, M. D. Manhart. A clinical comparison of antibacterial mouthrinses: effects of chlorhexidine, phenolics, and sanguinarine on dental plaque and gingivitis. *J Periodontol* [Internet] 1989 [consultado 29 Mar 2022]; 60(8). Disponible en: <https://aap.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1902/jop.1989.60.8.435>
83. Ashley FP, Skinner A, Jackson PY, Wilson RF.: Effect of a 0.1% cetylpyridinium chloride mouthrinse on the accumulation and biochemical composition of dental plaque in young adults. *Caries Res* [Internet] 1984 [consultado 29 Mar 2022]; 18(5). Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/260804>
84. Ashley FP, Skinner A, Jackson P, Woods A, Wilson RF: The effect of a 0.1% cetylpyridinium chloride mouthrinse on plaque and gingivitis in adult subjects. *Br Dent J* [Internet] 1984 [consultado 29 mar 2022]; 157(6). Disponible en: <https://www.nature.com/articles/4805458>
85. Collaert B, Attstrom R, De Bruyn H, Mover R: The effect of delmopinol rinsing on dental plaque formation and gingivitis healing. *J Clin Periodontol* [Internet] 1992 [consultado 29 Mar 2022]; 19(4). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1992.tb00466.x>
86. Moran, J., Addy, M., Wade, W. G., Maynard, J. H., Roberts, S. E., Åström, M., & Mover, R. A comparison of delmopinol and chlorhexidine on plaque regrowth over a 4-day period and salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* [Internet] 1992 [consultado 29 Mar 2022]; 19(10). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.1992.tb02165.x>

87. Ayatollahi, J., Ayatollahi, F., Ardekani, A. M., Bahrololoomi, R., Ayatollahi, J., Ayatollahi, A., & Owlia, M. B. "Occupational hazards to dental staff," *Dental Research Journal*. [Internet] 2012 [consultado 25 Mar 2022]; 9(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3283973/>
88. F. R. Sebastiani, H. Dym, and T. Kirpalani, "Infection control in the dental office," *Dental Clinics*. [Internet] 2017 [consultado 23 Mar 2022]; 61(2). Disponible en: [https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532\(16\)30142-2/abstract](https://www.dental.theclinics.com/article/S0011-8532(16)30142-2/abstract)
89. Zerón, A. Sanitizar sin satanizar. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. [Internet] 2020 [consultado 12 Mar 2022]; 77(5). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2020/od205a.pdf>