

Revisión integradora: cómo verificar y controlar dispersión de aerosoles y rociaduras en la práctica odontológica

Integrative review: how to check and control aerosol and splash dispersion in dental practice

Suzely Adas Saliba Moimaz¹, Maria Elizabeth Peña Téllez¹ y Tânia Adas Saliba¹

¹Departamento de Odontología Preventiva y Social. Facultad de Odontología. Universidad Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Sao Paulo, Brasil.

Sin financiamiento

No existen conflictos de interés

Recibido: 21 de noviembre de 2022 (segunda versión: 1 de septiembre de 2023) / Aceptado: 18 de abril de 2024

Resumen

Introducción: La producción de aerosoles y rociaduras es una de las preocupaciones en la propagación de infecciones en el consultorio odontológico. **Objetivo:** Identificar los métodos utilizados para determinar presencia de agentes contaminantes y la dispersión de aerosoles durante tratamientos odontológicos. **Material y Método:** Se realizó una revisión integradora de artículos publicados de 1995 hasta agosto 2020; se incluyeron estudios laboratoriales de muestras biológicas sobre métodos para verificar contaminación por aerosoles que incluían las variables tiempo de permanencia, distancia y medios para control. Fueron seleccionados 23 artículos sobre métodos para verificar la contaminación en superficies del consultorio, determinar presencia, distancia y tiempo de permanencia de rociaduras generadas durante tratamientos con instrumentos rotatorios, así como medidas para reducir la contaminación. **Resultados:** El método más utilizado fue recolección de muestras en superficies con cultivo en placas de Petri; rociaduras encontradas a 1,82 m de la cavidad bucal del paciente con 30 minutos de permanencia en el aire. Para reducir la carga microbiana los estudios proponen uso de equipamientos de protección individual, sistemas de purificación de aire, enjuagues bucales, de limpieza y desinfección del consultorio. **Conclusiones:** Existen diferentes métodos para identificar agentes contaminantes y dispersión de aerosoles durante tratamientos odontológicos. Es importante extremar las medidas, establecidas después de la pandemia COVID -19 en la práctica diaria, además del uso correcto de los equipamientos de protección individual, garantizar las normas de bioseguridad para profesionales y pacientes, higienización y proceso de desinfección de locales y equipamientos odontológicos.

Palabras clave: aerosoles; odontología; consultorios odontológicos; contaminación del aire; equipo dental de alta velocidad; infecciones bacterianas.

Abstract

Background: The production of aerosols and sprays is one of the concerns in the spread of infections in the dental office. **Aim:** To identify the methods used to determine the presence of contaminating agents and the dispersion of aerosols during dental treatments. **Method:** An integrative review of articles published from 1995 to August 2020 was carried out; laboratory studies of biological samples were included on methods for verifying aerosol contamination that included the variables dwell time, distance and means for control. Twenty-three articles were selected on methods to verify contamination on office surfaces, determine the presence, distance and dwell time of sprays generated during treatments with rotary instruments, as well as measures to reduce contamination. The results of these studies were used to ensure biosafety standards for professionals and patients, sanitation and disinfection process of dental premises and equipment. **Results:** The most used method was the collection of samples on surfaces with culture in Petri dishes; sprays found 1.82 m from the patient's oral cavity with 30 minutes of permanence in the air. To reduce microbial load, the studies propose the use of personal protective equipment, air purification systems, mouthwashes, cleaning and disinfection of the dental office. **Conclusions:** There are different methods to identify contaminating agents and aerosol dispersion during dental treatments. It is important to take extreme measures, established after the COVID-19 pandemic in daily practice, in addition to the correct use of personal protective equipment, to guarantee biosafety standards for professionals and patients, sanitation and disinfection process of dental premises and equipment.

Keywords: aerosols; dentistry; dental offices; air pollution; dental high-speed equipment; bacterial infections.

Correspondencia a:

Maria Elizabeth Peña Téllez
meliza.tellez@gmail.com

Introducción

La odontología, es una profesión que realiza procedimientos clínicos que generan riesgos para la salud del profesional y del paciente. Entre estos riesgos, los biológicos pueden afectar a todas las personas involucradas en la atención estomatológica, pues ellas, están directa o indirectamente sujetas a la contaminación por virus, bacterias y hongos que pueden causar enfermedades transmitidas a través de instrumentos, equipos dentales, superficies contaminadas con sangre y otros fluidos corporales^{1,2}. Independientemente del tipo de procedimiento, desde un simple examen clínico hasta cirugías complejas, nunca se debe descuidar el uso de las medidas de bioseguridad³.

Durante los procedimientos odontológicos se libera una gran cantidad de agentes contaminantes. Con el uso de los instrumentos rotatorios se producen aerosoles, pequeñas gotitas y agua o núcleos de microgotas evaporadas; estas partículas de aproximadamente 0,5 mm o menos de diámetro se propagan fácilmente en el ambiente por lo que es difícil evitar su producción mezclada con la saliva, e incluso con sangre del paciente, durante la práctica odontológica⁴.

Los aerosoles permanecen en el aire después de realizado el tratamiento y dependiendo de la resistencia de los distintos microorganismos, la temperatura, la humedad y la desecación, van a determinar su tiempo de supervivencia; estos pueden mantenerse durante horas, días y meses en superficies, en el ambiente o entrando en contacto con el tracto respiratorio de otro individuo⁴⁻¹⁰. Debido a su alto poder contaminante la producción de aerosoles y rociaduras es una de las preocupaciones en la propagación de infecciones en el consultorio odontológico.

A principios de la década de los ochenta, con el surgimiento de la epidemia del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), las instituciones de salud aumentaron su preocupación por la transmisión ocupacional de agentes infecciosos, lo que resultó en un avance en la adopción de medidas de bioseguridad, con mayor uso de equipos de protección individual⁸.

Los profesionales de odontología establecen un contacto directo con los pacientes durante la realización de tratamientos dentales. Estos procedimientos generan gran cantidad de aerosoles potencialmente contaminados con SARS-CoV-2. Puede ocurrir la transmisión por inhalación de aerosoles, gotitas de personas infectadas o asintomáticas, también por contacto directo con membranas mucosas, fluidos orales o instrumentos y superficies contaminadas, por lo que la atención dental durante el periodo pandémico es considerada de alto riesgo pudiendo provocar infecciones entre pacientes y profesionales¹¹.

En la bibliografía existen estudios sobre infecciones cruzadas, y acerca del establecimiento de estándares de

bioseguridad^{1,4,6,12-14}; sin embargo, la presencia de aerosoles y su dispersión durante los tratamientos dentales, constituye un tema prioritario entre los profesionales de la salud e investigadores, debido a la pandemia de COVID-19.

Considerando la necesidad de actualizar estos protocolos en función de las enfermedades infecciosas y respiratorias emergentes, el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión integradora e identificar los métodos utilizados para determinar la presencia de aerosoles y la dispersión de las rociaduras, así como las técnicas para reducir la contaminación durante los tratamientos odontológicos.

Material y Método

Fue realizada una revisión integradora con base en la pregunta *¿Cuáles métodos aparecen en la literatura científica para determinar presencia y dispersión de aerosoles y cuáles medidas son recomendadas para reducir la contaminación en odontología?* La revisión fue realizada en las siguientes bases de datos: SCIELO, EMBASE, Web of Science y Cochrane. Los descriptores seleccionados fueron: aerosoles, odontología, consultorios dentales, contaminación del aire, equipo dental de alta velocidad, infecciones virales y bacterianas, exposición ocupacional, combinados en la siguiente estrategia de búsqueda: (aerosoles) AND (odontología) OR (consultorios dentales) OR (equipo dental de alta velocidad) OR (contaminación del aire) OR (infecciones bacterianas) OR (exposición ocupacional).

Criterios de inclusión

Para el análisis de los datos, los criterios de inclusión fueron basados en el tema propuesto: estudios realizados de 1995 hasta agosto 2020 (rango seleccionado para evaluar artículos antes y después de la pandemia COVID 19); artículos con texto integral *on-line*; estudios de caso control, los que presentaban estudios clínicos o en laboratorios de microbiología sobre métodos para verificar la contaminación por aerosoles, distancia de las rociaduras y su permanencia en el aire, así como los métodos y medidas para reducir la carga microbiana en el consultorio odontológico. No hubo restricciones de idioma.

Criterios de exclusión

Se excluyeron los artículos duplicados.

Fueron encontrados 736 artículos seleccionando 168 por análisis de título y resumen. Después de una lectura minuciosa, se excluyeron 75 artículos duplicados y 70 que no tenían relación directa con el tema, seleccionando 23 artículos para la revisión integradora (Figura 1).

La escala empleada para la evaluación de la calidad de

los artículos fue por el método de evaluación sistemática basado en respuesta de cinco preguntas¹⁵. Artículos que respondieron más de tres cuestiones de forma afirmativa fueron considerados de buena calidad.

Resultados

Selección de estudios

El proceso de búsqueda de datos (Figura 1) culminó con la selección de 23 artículos que cumplían los criterios para la revisión integradora.

De los estudios analizados, 16 son estudios experimentales^{4,6,8,10,16,20,27,31,32,34} y 7 estudios clínicos randomizados controlados^{17-19,28-30,33}. Uno de los estudios fue basado en la colecta de muestras biológicas encontrando dos tipos de bacterias: *Enterobacter* spp y *Staphylococcus aureus*²⁰.

Métodos para verificar la contaminación por aerosoles

Dentro de los métodos utilizados para verificar el grado de extensión de la contaminación del aerosol en el ambiente, el más frecuente fue la colocación de placas de Petri en diferentes posiciones y distancias, en las áreas de prácticas odontológicas, siendo el medio de cultivo más empleado el agar sangre para cultivo aerobio^{4,16,17-19}. El agar manitol salado²⁰ también fue empleado para esta finalidad, así como la asociación de dos medios de cultivo²¹. El uso de *swab* (hisopo) estéril inmerso en una solución salina 0,85%, fue otro método realizado para recolectar muestras en diferentes superficies en los consultorios odontológicos (sillón dental, meseta, piso), luego fueron recogidas en tubos de ensayo y analizadas en el laboratorio²⁰. En otro experimento, los investigadores utilizaron una bomba de succión de aire (Sistema IQAir) conectada a una placa de Petri para medir la contaminación por volumen de aire¹⁶; este sistema consta de un conducto de aspiración de plástico de polipropileno flexible de 1.500 mm de largo (125 mm de diámetro) que primero dirige el aire a través de una combinación de prefiltros de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA) que retienen partículas de menos de 0,3 µm de tamaño (que incluye bacterias y muchos tipos de virus). El sistema fue conectado una hora antes de la obtención de muestra y se operó a 500 m³/h. Las mediciones fueron realizadas durante tratamientos diferentes: examen bucal, preparación de cavidad, raspado ultrasónico y exodoncia con anestesia local, todos con el local cerrado y con una temperatura ambiente entre 21 y 24°C. Los resultados proporcionaron la primera evidencia de que un ACS (*Air Cleaning System*) puede reducir significativamente los aerosoles durante los procedimientos odontológico.

Con el uso de un sistema de aspiradores extraorales con capacidad de aspiración de 300 L/min con filtro de

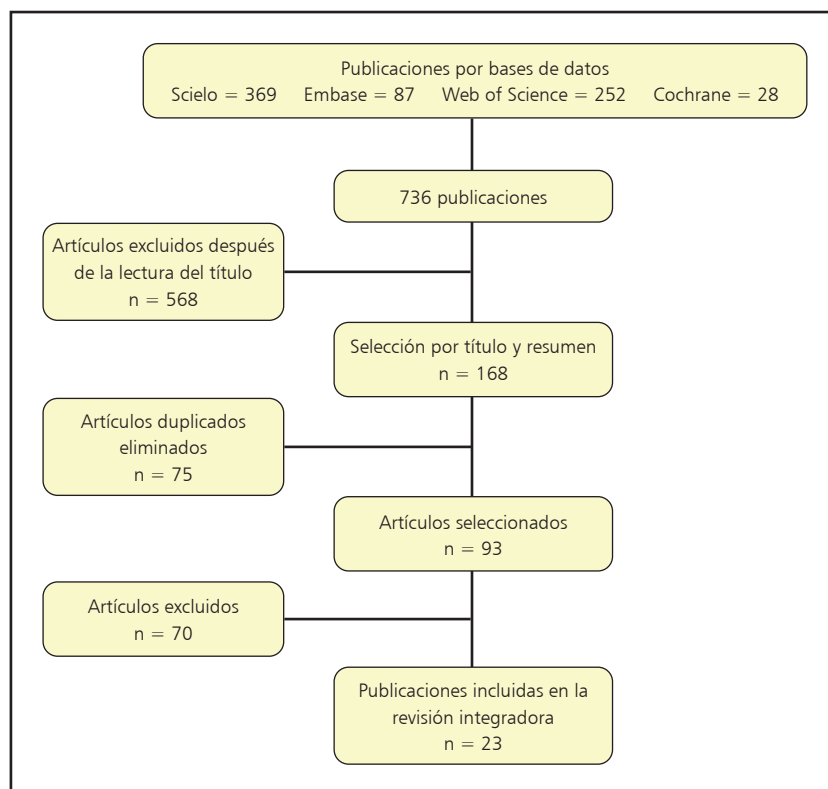


Figura. 1 Proceso de búsqueda de datos.

prueba para recolectar muestras a una distancia de 50 y 100 cm del paciente en otra investigación, se mostró la importancia de la existencia de un sistema de filtrado de aire para disminuir los microorganismos en el consultorio odontológico²².

Métodos para evaluar distancia y tiempo de permanencia de las rociaduras

Para determinar la extensión de las rociaduras, tres estudios utilizaron colorantes: anilina (rosado, azul, amarillo, verde y marrón), la introducción de fluoresceína y otras sustancias fluorescentes adicionadas en depósitos de irrigación y uso de papel filtro y crepé en la verificación de la dispersión de aerosoles^{8,10,23}. También una solución de 170 ml de agua, 70 ml de alcohol al 70%, 100 ml de hidróxido de amonio y 40 ml de fenolftaleína, colocada en el área del consultorio permitía verificar la presencia de aerosoles después del término de los procedimientos²⁴.

Con la recolección de muestras en superficies del consultorio pudo verificarse el alcance de la contaminación en superficies y utensilios^{20,25}.

Una vez obtenidos los resultados, las investigaciones comprobaron el potencial de los tratamientos odontológicos para la generación de aerosoles y la permanencia de rociaduras entre 20 y 30 minutos en el ambiente^{10,23,26}. La

Tabla 1. Características de los estudios incluidos en la revisión integradora

Autores, País, Año	Objetivo	Método y Diseño de estudio	Resultados
Bustamante AMF y cols. Chile 2014 ⁴	Determinar contaminación bacteriana por uso de pieza de mano de alta velocidad.	Estudio cuasi experimental. 40 muestras en aislamiento absoluto frente al operador y paciente	Gran cantidad de microorganismos patógenos
Kuhn CR y cols. Brasil 2018 ⁶	Evaluar contaminación bacteriana en consultorios odontológicos	Recolectaron muestras con hisopo en superficies en un área patrón de 25cm ²	En consultorios privados mayor contaminación ($p < 0,05$) con hongos, mayor concentración y, las mesas auxiliares fueron los lugares de mayor contaminación microbiana ($p < 0,05$)
Discacciati JAC y cols. Brasil 1996 ⁸	Verificar el alcance de las rociaduras	Anilina de diferentes colores fue adicionada al reservorio de agua de los equipamientos.	Distancia máxima de las rociaduras 1.82m
Veena HR y cols. India 2015 ¹⁰	Evaluar distancia, duración y cantidad de la contaminación	Estudio con maniquí, papel de filtro colocado en diferentes posiciones y distancias. Uso de tinte fluorescente.	Contaminación máxima en brazo derecho del operador, brazo izquierdo del auxiliar, cabeza, tórax y superficie interna de la máscara facial del operador y auxiliar. El aerosol permaneció 30 minutos en el aire.
Hallier C. y cols. Reino Unido 2010 ¹⁶	Sistema de Limpieza de Aire (ACS) disponible y proyectado para reducir los niveles de bioaerosol.	Estudio cuasi experimental. Para cada tratamiento, los bioaerosoles fueron medidos para dos episodios de pacientes (con y sin operación de ACS). Para las mediciones se obtuvieron 15 muestras de bioaerosol. Para determinar los bioaerosoles, el aire ambiental fue aspirado para placas de agar sangre usando una bomba de muestra.	Los bio-aerosoles potencialmente peligrosos durante procedimientos odontológicos pueden ser significativamente reducidos usando un sistema de purificación de aire.
Rajachandrasekaran Y. y cols. India 2019 ¹⁷	Evaluar la eficacia del enjuague bucal a base de hierbas (Himalaya Hiora Regular) contra <i>Staphylococcus aureus</i> resistente a meticilina y <i>Acinetobacter baumannii</i> durante el raspado ultrasónico.	Dos grupos N = 25, el primero recibió un enjuague bucal a base de hierbas y el segundo recibió un enjuague bucal de clorhexidina al 0,12%, respectivamente, como enjuague previo al procedimiento. Los aerosoles producidos por la unidad ultrasónica se recogieron en placas de agar MeReSa y Leeds Acinetobacter Agar.	El enjuague bucal a base de hierbas (Himalaya Hiora Regular) mostró reducción significativa con la clorhexidina al 0,12%. Mientras que el enjuague bucal a base de hierbas estuvo a la par con la clorhexidina al 0,12% en la reducción de <i>A. baumannii</i>
Sethi KS y cols. India 2019 ¹⁸	Comparar y evaluar la eficacia de clorhexidina y el extracto de canela como refrigerante en comparación con el agua destilada	N = 60 pacientes con gingivitis moderada a grave: Grupo I, la clorhexidina usada como refrigerante ultrasónico; para el Grupo II, el extracto de canela y el Grupo III sirvió de control. Los aerosoles fueron colectados en placas de agar de sangre.	Clorhexidina y canela ambas fueron eficaces, mejorando el estado gingival y en la reducción de los niveles de placa dentobacteriana con relación al agua destilada.
Narayana TV y cols. India 2016 ¹⁹	Analizar el número de unidades formadoras de colonias en los bioaerosoles generados durante el procedimiento de escalamiento ultrasónico, evaluar eficacia del enjuague bucal pre-procedimiento con clorhexidina al 0,12% y del evacuador de alto volumen para minimizar la contaminación por bioaerosol.	Tres grupos para evaluar la efectividad del enjuague bucal y colecta de unidades formadoras de colonia (ufc) en placas de agar sangre	Métodos individuales como clorhexidina (CHX) (0,12%) y HVE fueron útiles para reducir los bioaerosoles dentales; sin embargo, la combinación de CHX (0,12%) y HVE es más eficaz para reducir los bioaerosoles dentales que el método individual.
Lima E. y cols. Brasil 2019 ²⁰	Evaluar la eficacia del campo quirúrgico en material no tejido (TNT)	Se tomaron muestras en la meseta de la sala quirúrgica con swabs humedecidos en solución salina estéril al 0,9% antes previa desinfección con alcohol y después de los procedimientos quirúrgicos.	Presencia de contaminación bacteriana, 20% de los casos presentaban <i>S. aureus</i> y 80% de <i>Enterobacter</i> spp.
Holloman J. y cols. Estados Unidos 2015 ²¹	Comparar un sistema de aislamiento iluminado <i>Isolite</i> y un eyector de saliva para reducir aerosoles	N = 25 participantes, divididos en dos grupos y durante los tratamientos de profilaxis se procedió al uso de aislamiento y el eyector	No se produjo reducción significativa de la carga viral de aerosoles en ninguno de los grupos
Yamada H. y cols. Japón 2011 ²²	Determinar existencia de aerosoles durante procedimientos dentales. Evaluar un sistema de aire.	Con un sistema de evacuación extra-oral de prueba utilizado para en colecta de muestras a distancia de 50 cm (n = 102) y 100 cm (n = 124) atrás del paciente.	Demostró presencia de aerosoles y que puede disminuirse con un sistema de filtrado de aire

Allison JR y cols. Reino Unido 2020 ²³	Desenvolver metodología para determinar la presencia de aerosoles y rociaduras en los tratamientos odontológicos	La fluoresceína fue introducida en las reservas de irrigación de un sistema de alta velocidad turbina a aire, se colocaron papeles de filtro en el ambiente.	Se demostró la presencia de aerosoles durante los tratamientos y su permanencia por 30 minutos
Rodríguez Silva A. y Pizzante CR Brasil-2017 ²⁴	Determinar la presencia de aerosoles en los tratamientos dentales	Solución conteniendo 170 ml de agua, 70 ml de alcohol 70%, 100 ml de hidróxido de amonio y 40 ml de fenoltaleína sustituyendo el agua y colocándola en la meseta del consultorio	Contaminación en el consultorio
Silva AC y Ferreira LC Brasil 2017 ²⁵	Evaluar la contaminación microbiológica en consultorios odontológicos	Se realizó análisis microbiológico a partir de muestras colectadas en el aire y en superficies del consultorio odontológico.	Conteo de mesófilos aerofílicos en el aire encima de los patrones de comparación, sin diferencias en la climatización artificial en relación con la natural
Chuang CY y cols. Taiwan-2014 ²⁶	Comprender las características de los aerosoles que se producen en los tratamientos dentales	Aerosoles bacterianos colectados con filtros de gelatina. N = 2 pacientes con periodontitis. Localización de muestra a diferentes distancias alrededor del sillón dental.	La contaminación bacteriana por aerosoles se puede encontrar horizontalmente a distancia de 100 cm y verticalmente a 50 cm de la cavidad oral del paciente, permaneciendo suspendido en el aire por 20 minutos.
Graetz C. y cols. Alemania 2014 ²⁷	Estudio piloto <i>in vitro</i> , medir contaminación por rociaduras mediante técnica de fluorescencia	Utilización de dispositivo sónico (AIR) y dos ultrasónicos (TIG, VEC) El raspado se realizó utilizando diferentes dispositivos motorizados y una evacuación de alto volumen combinada con una cánula (PS) de nuevo desarrollo, cánulas de succión estándar (STS) y eyectores de saliva (CDS). Se evaluó la contaminación por rociaduras de un área de 1,5 m ² alrededor de la cabeza del maniquí.	El área contaminada (%) fue significativamente diferente para AIR. La evacuación de alto volumen combinada con STS redujo la contaminación de manera similar y fue más efectiva en comparación con CDS
De La Hoz Perafán RP y cols. Colombia 2016 ²⁸	Evaluar la utilidad de la profilaxis con clorhexidina (CHX)	N = 40 en dos grupos buchadas previo tratamiento con CHX 0,2% y cloruro de sodio al 0,9%	Menor número de unidades formadoras de colonias con CHX
Yadav S. y cols. India 2018 ²⁹	Evaluar y comparar eficacia de 3 enjuagatorios bucales diferentes utilizados como pre-enjuague en la reducción de los aerosoles	N = 40, 4 grupos: Grupo I: agua destilada (Control), Grupo II: clorhexidina (CHX), Grupo III: extractos de hierbas (HR); Grupo IV: aceites esenciales (EO). Aerosoles recolectados en placas de agar de sangre	Clorhexidina 0,2% fue considerada el antiséptico bucal pre-procedimiento más eficaz en la reducción de carga bacteriana
Kaur R. y cols. India 2014 ³⁰	Evaluar el efecto de clorhexidina (CHX), yodo povidona (PI) y ozono (OZ) sobre los microorganismos en aerosoles dentarios	N = 60 pacientes, divididos aleatoriamente en tres grupos y sometidos a raspaje, antes y después del enjuague con CHX a 0,2%, PI a 1% o irrigación con OZ.	Alto porcentaje en la reducción de colonias de microorganismos Reducción de unidades formadoras de colonias aeróbicas y anaeróbicas, teniendo la CHX mayor porcentaje de efectividad
Retamal Valdés B. y cols. Brasil, USA 2017 ³¹	Evaluar el efecto de enjuagatorio bucal pre-procedimiento con cloruro de cetilpiridino (CPC), lactato de zinc (ZN) y fluoruro de sodio (F)	Ensayo clínico aleatorio N = 60 en grupos experimentales para evaluar los enjuagatorios bucales. Recolección de bacterias en diferentes ubicaciones del consultorio.	Los aerosoles de los grupos CPC+Zn+F y CHX mostraron, respectivamente, 70 y 77 % menos de ufc que los del grupo sin enjuague y 61 y 70% que los del grupo agua
Yadav N y cols. India 2015 ³²	Utilizar filtros de captura de partículas en la reducción de aerosoles	Utilización de filtros HEPA (<i>High Efficiency Particulate Arrestance</i>) colocados en el consultorio	Filtros HEPA demuestran ser un medio excepcional para controlar las infecciones transmitidas por el aire en las clínicas dentales y proporcionar mejor calidad del aire interior.
Kumbargere Nagraj S. y cols. India 2020 ³³	Evaluar y comparar buchadas conteniendo 0,2% de gluconato de clorhexidina (CHX), enjuagatorio bucal a base de hierbas Befresh™ y agua en la reducción de concentración de bacterias en aerosoles	Ensayo clínico randomizado triple ciego. Tres grupos, controlado por placebo N = 30. Enjuagatorio bucal, 10 ml de CHX, 10 ml de Befresh™ o 10 ml de agua Recolección de aerosoles en placas de agar sangre.	Se redujo significativamente la contaminación de aerosoles Fuerte disminución en el número de colonias después del enjuague bucal con CHX con un valor de < 0,001
Dahlke WO y cols. Estados Unidos 2012 ³⁴	Comparar efectividad de dos técnicas de aislamiento en campo seco con una técnica de control (sin aislamiento) para reducir las rociaduras	Uso de fluoresceína como marcador para visualización de la distribución de salpicaduras, compararon efectividad de control no aislado que consistía en evacuación de alto volumen (HVE) solo con las dos técnicas de aislamiento en campo seco: un dique dental con HVE y el sistema <i>Isolite</i> (<i>Isolite Systems</i> , Santa Bárbara, California).	El dispositivo Isolite y el dique dental con HVE disminuyeron el número de cuadrados contaminados en comparación con el control no aislado. No aparecieron diferencias estadísticamente significativas entre ellos.

distancia de las rociaduras en las mediciones realizadas alcanzó 1,00 m con un máximo de 1,82 m desde la boca del paciente^{8,26,27}.

Algunos estudios³⁵ recomiendan cerrar la consulta donde se realizó el procedimiento hasta la sedimentación de las partículas y después realizar el proceso de desinfección mientras otras investigaciones sugieren dejar para el final los procedimientos que más generan aerosoles^{36,37}.

Métodos para reducir el riesgo de contaminación

Para minimizar el riesgo de contaminación, los investigadores definen la protección del cirujano dentista y del equipo odontológico, el uso adecuado de los equipamientos de protección individual (EPI) como delantal (impermeable y de manga larga), mascarillas N95, guantes y espejuelos protectores como la primera barrera contra las rociaduras y gotas procedentes de los tratamientos^{5,9,27,37,38}.

Estudios analizados recomiendan el uso de prelavado bucal para reducir los microorganismos. La aplicación de enjuagues bucales antes y después de los procedimientos odontológicos fue evaluado en diversas investigaciones; clorhexidina al 0,2% utilizada antes de la profilaxis disminuyó significativamente el número de unidades formadoras de colonias (ufc)²⁸. También resultan apropiados la yodo povidona (PI) y el ozono (OZ); aceites esenciales y extractos de hierbas, así como extracto de canela, además del enjuagatorio bucal BefreshTM^{17,18,29,30,33}. Otra combinación con lactato de zinc, cloruro de cetilpiridinio (Zn) y fluoruro de sodio resultó satisfactoria en la reducción de colonias de aerosoles³¹.

La comparación entre un sistema de aislamiento iluminado (*isolate*) y un eyector de saliva²¹ fue realizada en una investigación durante ensayos de profilaxis. Otros estudios utilizaron un sistema de filtrado para la purificación del aire lo que disminuyó significativamente la concentración de aerosoles³². Se demostró además que la combinación del eyector de saliva con dispositivos HEV (evacuador de alto volumen) es más eficaz que usarlos aisladamente²⁷. La succión de alta potencia fue efectiva en la reducción de la carga viral y el uso del dique de goma es recomendado porque reduce la concentración de aerosoles en 70%^{7,34,37}.

Discusión

En esta investigación bibliográfica sobre la dispersión de aerosoles durante la práctica clínica, se comprobó que la mayoría de los procedimientos odontológicos utilizan instrumentos y dispositivos que producen partículas en suspensión en el aire del local donde son empleados^{4,6,10,16}. Las piezas de mano de alta y baja velocidad, jeringa aire agua, raspadores dentales de ultrasonido, pulidores dentales y unidades de abrasión por aire son equipamientos que producen aerosoles más visibles, conteniendo mi-

croorganismos patógenos, las cuales pueden ser inhalados, siendo un riesgo de infección cruzada para profesionales, funcionarios y pacientes^{4,7,16,39,40}.

Un estudio realizado a partir de la revisión de 74 guías de orientaciones, procedentes de 72 países, sobre procedimientos generadores de aerosoles (GPAs), muestra que son considerados de riesgo para la generación de aerosoles: el uso de instrumentos rotatorios de alta velocidad (56%), la jeringa de agua (56%), los instrumentos sónicos y ultrasónicos (43%), los instrumentos rotatorios de baja velocidad (29%), la pieza quirúrgica (22%), el pulidor dental (18%), el rayo X intraoral (16%) y el láser (6%)⁴¹.

Otros autores sugieren dar preferencia a tratamientos que no generen aerosoles con uso de instrumentos manuales y de baja rotación^{42,43}. Niveles altos de contaminación han sido encontrados con el uso del raspador ultrasónico en algunas investigaciones mientras otros estudios plantean que las piezas de mano de turbina de aire, cuando se usan con refrigerante de rociado de aire y agua, generan 20 veces más bacterias que el rociado de aire solo^{35,44}.

No fue citado en los artículos seleccionados, pero otras investigaciones hacen referencia del aislamiento absoluto con aspiración de saliva en los casos de uso de la alta rotación, así como la realización del trabajo a cuatro manos, que facilita y reduce el tiempo de atención^{37,45,46}. La limitación del estudio es que debido a la diversidad de diseños de estudio y métodos empleados, no permitieron establecer un consenso estándar para evaluarlos.

A raíz de la pandemia de COVID 19, fueron establecidas nuevas medidas de bioseguridad en salud, las que deben ser cumplidas para todos los pacientes con sospecha o no de infección, disponer de máscaras quirúrgicas (respiradores N95 o similares), alcohol gel en las áreas de acceso de los pacientes, jabón para el lavado de manos clínico y papel desechable para el secado de las manos. Además, los consultorios odontológicos deben crear las condiciones adecuadas en la sala de espera para mantener el distanciamiento social (1; 1,5 o 2 metros) entre los pacientes. Durante la realización de los procedimientos dentales, es fundamental que el cirujano dentista adquiera consciencia del riesgo biológico y use los equipos de protección individual (EPI): delantal impermeable, gorro, guantes, máscara quirúrgica y protectores de superficies; uso de espejuelos y protectores faciales^{5,42,47-51}.

Investigadores del Observatorio Ibero-Americano de Políticas Públicas en Salud Bucal, que trabaja en colaboración con universidades e instituciones de 16 países, también organizaron en su página electrónica un espacio dedicado al coronavirus, disponible en inglés, portugués, español y francés, en el cual el lector tiene acceso a las recomendaciones de las mejores evidencias para orientar el funcionamiento de los servicios de odontología durante

a pandemia⁵¹. Las principales recomendaciones están basadas en el equipamiento de protección individual (EPI), uso de enjuagues bucales, evitar el uso de alta velocidad y realizar la clasificación de los pacientes para identificar posibles síntomas de contaminación por coronavirus^{28,43,48,52-57}.

La actualización de conceptos, la búsqueda de métodos y medidas de prevención, control y bioseguridad en odontología disminuirán la propagación del virus SARS-CoV-2 preservando la salud de pacientes y profesionales.

Conclusiones

De los estudios incluidos en la revisión, el método de elección en la mayoría fue el cultivo en placas de Petri conteniendo agar sangre. Las rociaduras fueron encontradas a una distancia máxima registrada de 1,82

m a partir de la cavidad oral del paciente, con permanencia máxima de 30 minutos en el aire; sin embargo, el alcance de la contaminación no ha sido analizado en un mayor periodo de tiempo. Para reducir la carga microbiana del ambiente investigaciones proponen uso de equipamientos de protección individual, sistemas de purificación de aire y realización de enjuagues bucales, además de limpieza y desinfección del consultorio. Los diferentes métodos utilizados y variedad de medidas no han permitido establecer una síntesis de los estudios, lo que limita la posibilidad de establecer recomendaciones clínicas basadas en evidencias. Es importante extremar las medidas establecidas después de la pandemia de COVID-19, en la práctica diaria, además del uso correcto de los equipamientos de protección individual, garantizar las normas de bioseguridad para profesionales y pacientes, higienización y proceso de desinfección de locales y equipamientos odontológicos.

Referencias bibliográficas

1. Hermoza Gutiérrez J, Calle Gutiérrez A, Ururi Maye A. Análisis de factores de riesgo laboral en odontología. *Rev Odontol Basadrina*. 2019; 3(2): 56-61. doi: 10.33326/26644649.2019.3.2.894.
2. Véliz E, Vergara T, Percy M, Dabanch J. Importancia del proceso de limpieza y desinfección de superficies críticas en un servicio dental. Impacto de un programa de intervención. *Rev Chil Infectol*. 2018; 35(1): 88-90. doi: 10.4067/s0716-10182018000100088.
3. Suarez Salgado S, Campuzano R, Dona Vidale M, Garrido Cisneros E, Gimenez Miniello T. Recomendaciones para prevención y control de infecciones por SARS-CoV-2 en odontología. *Odontología*. 2020; 22(2): 5-32. doi: 10.29166/odontologia.vol22.n2.2020-5-32.
4. Bustamante Andrade MF, Herrera Machuca J, Ferreira Adam R, Riquelme Sanchez D. Contaminación bacteriana generada por aerosoles en ambiente odontológico. *Int J Odontostomat*. 2014; 8(1): 99-105. doi: 10.4067/S0718-381X2014000100013
5. Wei J, Li Y. Airborne spread of infectious agents in the indoor environment. *Am J Infect Control*. 2016; 44(9 Suppl): S102-8. doi: 10.1016/j.ajic.2016.06.003.
6. Kuhn CR, Toralles RP, Machado M, Fanka LS, Meireles TP. Contaminação microbiana em consultórios odontológicos. *Rev Bras Cienc Saúde*. 2018; 24(4): 315-24. doi: 10.4034/RBCS.2018.22.04.04.
7. Aquino-Canchari CR. COVID-19 y su repercusión en la odontología. *Rev Cubana Estomatol*. 2020; 57(1): e3242. <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/3242/1746>
8. Discacciati JAC, Sander HH, Castilho LS, Resende VLS. Verificação da dispersão de respingos durante o trabalho do cirurgião-dentista. *Rev Panam Salud Publica*. 1998; 3(2): 84-7. <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v3n2/3n2a3.pdf>
9. Rivera C. Los aerosoles dentales a propósito de la pandemia por COVID-19. *Int J Odontostomat*. 2020; 14(4): 519-22. doi: 10.4067/S0718-381X2020000400519.
10. Veena HR, Mahantesha S, Joseph PA, Patil SR, Patil SH. Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: a pilot study. *J Infect Public Health*. 2015; 8(3): 260-5. doi: 10.1016/j.jiph.2014.11.004.
11. Moraes DC, Galvão DCDF, Ribeiro NCR, Oliveira LMS, Azoubel MCF, Tunes UR. Atendimento odontológico em tempos de COVID-19: compartilhando boas práticas protetivas e de biossegurança. *J Dent Public Health*. 2020; 11(1): 73-82. doi: 10.17267/2596-3368dentistry.v11i1.3053.
12. Badanian A. Bioseguridad en odontología en tiempos de pandemia COVID19. *Odontostomatología*. 2020; 22 (Suppl 1): 4-24. doi: 10.22592/ode2020nespa2.
13. Lopes APS, Tomba MZ, Ferreira LB, Silva WR. Biossegurança na clínica odontológica: acidentes envolvendo acadêmicos de Odontologia. *Arch Health Investig*. 2018; 7: 36. doi: 10.21270/archi.v7i0.3668.
14. Melo TRNB, Costa PS, Oliveira VS, Diniz MAG, Oliveira Júnior AG. Avaliação do controle das medidas de biossegurança adotadas por acadêmicos de Odontologia. *Rev Elet Acervo Cient*. 2020; 8: e2112. doi: 10.25248/reac.e2112.2020.
15. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005; 52(5): 546-53. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.
16. Hallier C, Williams DW, Potts AJ, Lewis MA. A pilot study of bioaerosol reduction using an air cleaning system during dental procedures. *Br Dent J*. 2010; 209(8): E14. doi: 10.1038/sj.bdj.2010.975.
17. Rajachandrasekaran Y, Valiathan M, Jayaraman BG, Mahalakshmi K, Padmavathy K. An herbal alternative to control nosocomial pathogens in aerosols and splatter during ultrasonic scaling. *Pesqui Bras Odontopediatria Clín Integr*. 2019; 19: e4807. doi: 10.4034/PBOCI.2019.191.106.
18. Sethi KS, Mamajiwal A, Mahale S, Raut CP, Karde P. Comparative evaluation of the chlorhexidine and cinnamon extract as ultrasonic coolant for reduction of bacterial load in dental aerosols. *J Indian Soc Periodontol*. 2019; 23(3): 226-33. doi: 10.4103/jisp.jisp_517_18.
19. Narayana TV, Mohanty L, Sreenath G, Vidhyadhari P. Role of preprocedural rinse and high volume evacuator in reducing bacterial contamination in bioaerosols. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2016; 20(1): 59-65. doi: 10.4103/0973-029X.180931.
20. Lima ELR, Sena IAA, Santos MM, Lima IC. Ambiente cirúrgico odontológico: uma fonte em potencial de infecção cruzada. *Rev Biociênc*. 2019; 25(2): 22-8. <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/2531>.
21. Holloman JL, Mauriello SM, Pimenta L, Arnold RR. Comparison of suction device with saliva ejector for aerosol and spatter

- reduction during ultrasonic scaling. *J Am Dent Assoc.* 2015; 146(1): 27-33. doi: 10.1016/j.adaj.2014.10.001.
22. Yamada H, Ishihama K, Yasuda K, Hasumi-Nakayama Y, Shimoji S, Furusawa K. Aerial dispersal of blood-contaminated aerosols during dental procedures. *Quintessence Int.* 2011; 42(5): 399-405. <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/840395>.
23. Allison JR, Currie CC, Edwards DC, Bowes C, Coulter J, Pickering K, et al. Evaluating aerosol and splatter following dental procedures: addressing new challenges for oral health care and rehabilitation. *J Oral Rehabil.* 2021; 48(1): 61-72. doi: 10.1111/joor.13098.
24. Silva AR, Pizzante CR. Visualização de áreas de contaminação, na prática odontológica, através do indicador químico fenolftaleína. *J Health Sci Inst.* 2017; 35(2): 101-4. https://repositorio.unip.br/wp-content/uploads/2020/12/V35_n2_2017_p101a104.pdf.
25. Silva AC, Ferreira LC. Contaminação microbiológica em consultórios odontológicos da cidade de Januária (MG). *Periodontia.* 2017; 27(4): 29-33. <https://brazilianperiodontology.com/revista/995/Periodontology-2017-v27n4>.
26. Chuang CY, Cheng HC, Yang S, Fang W, Hung PC, Chuang SY. Investigation of the spreading characteristics of bacterial aerosol contamination during dental scaling treatment. *J Dent Sci.* 2014; 9(3): 294-6. doi: 10.1016/j.jds.2014.06.002.
27. Graetz C, Bielfeldt J, Tillner A, Plaumann A, Dörfer CE. Spatter contamination in dental practices--how can it be prevented? *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2014; 118(4): 1122-34. <https://www.revmedchir.ro/index.php/revmedchir/article/view/628>.
28. De La Hoz Perafán RP, Solano Guardo L, Quirós Gómez O. Uso de clorhexidina en el control de aerosoles bacterianos en el aire ambiental del consultorio odontológico. *Cienc Salud Virtual.* 2016; 8(1): 10-9. doi: 10.22519/21455333.619.
29. Yadav S, Kumar S, Srivastava P, Gupta KK, Gupta J, Khan YS. Comparison of efficacy of three different mouthwashes in reducing aerosol contamination produced by ultrasonic scaler: a pilot study. *Indian J Dent Sci.* 2018; 10(1): 6-10. doi: 10.4103/IJDS.IJDS_103_17.
30. Kaur R, Singh I, Vandana K L, Desai R. Effect of chlorhexidine, povidone iodine, and ozone on microorganisms in dental aerosols: randomized double-blind clinical trial. *Indian J Dent Res.* 2014; 25(2): 160-5. doi: 10.4103/0970-9290.135910.
31. Retamal-Valdes B, Soares GM, Stewart B, Figueiredo LC, Faveri M, Miller S, et al. Effectiveness of a pre-procedural mouthwash in reducing bacteria in dental aerosols: randomized clinical trial. *Braz Oral Res.* 2017; 31: e21. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0021.
32. Yadav N, Agrawal B, Maheshwari C. Role of high-efficiency particulate arrestor filters in control of air borne infections in dental clinics. *SRM J Res Dent Sci.* 2015; 6(4): 240-2. doi: 10.4103/0976-433X.170250.
33. Kumbargere Nagraj S, Eachempati P, Paisi M, Nasser M, Sivaramakrishnan G, Verbeek JH. Interventions to reduce contaminated aerosols produced during dental procedures for preventing infectious diseases. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 10(10): CD013686. doi: 10.1002/14651858.CD013686.pub2.
34. Dahlke WO, Cottam MR, Herring MC, Leavitt JM, Ditmyer MM, Walker RS. Evaluation of the spatter-reduction effectiveness of two dry-field isolation techniques. *J Am Dent Assoc.* 2012; 143(11): 1199-204. doi: 10.14219/jada.archive.2012.0064.
35. Micik RE, Miller RL, Mazzarella MA, Ryge G. Studies on dental aerobiology. I. Bacterial aerosols generated during dental procedures. *J Dent Res.* 1969; 48(1): 49-56. doi: 10.1177/00220345690480012401.
36. Martins-Chaves RR, Gomes CC, Gomez RS. Immunocompromised patients and Coronavirus Disease 2019: a review and recommendations for dental health care. *Braz Oral Res.* 2020; 34: e048. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0048.
37. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): emerging and future challenges for dental and oral medicine. *J Dent Res.* 2020; 99(5): 481-7. doi: 10.1177/0022034520914246.
38. Franco AG, Amorim JCF, Carvalho GAP, Dias SC, Franco ABG. Importance of the dentist's conduct regarding the containment and prevention of Covid-19. *Interam J Med Health.* 2020; 3: e202003011. doi: 10.31005/iajmh.v3i0.86.
39. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in dental practice: brief review of preventive measures in Italy. *J Dent Res.* 2020; 99(9): 1030-8. doi: 10.1177/0022034520920580.
40. Christiani JJ. Covid-19: una mirada hacia la seguridad del paciente en odontología. *Rev Asoc Odontol Argent.* 2020; 108: 88-94. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/10/1121648/covid-19-una-mirada-hacia-la-seguridad-del-paciente-en-odontologia.pdf>.
41. Raghunath N, Meenakshi S, Sreeshyla HS, Priyanka N. Aerosols in dental practice: a neglected infectious vector. *Microbiol Res J Int.* 2016; 14(2): 1-8. doi: 10.9734/BMRJ/2016/24101.
42. Clarkson J, Ramsay C, Richards D, Robertson C, Aceves-Martins M. Aerosol generating procedures and their mitigation in International Dental Guidance Documents: a rapid review 2020. Disponible en: https://oralhealth.cochrane.org/sites/oralhealth.cochrane.org/files/uploads/rapid_review_of_agps_in_international_dental_guidance_documents.pdf.
43. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in dental practice: brief review of preventive measures in Italy. *J Dent Res.* 2020; 99(9): 1030-8. doi: 10.1177/0022034520920580.
44. Franco JB, Camargo AR, Peres MPSM. Cuidados odontológicos na era do COVID-19: recomendações para procedimentos odontológicos e profissionais. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2020; 74(1): 18-21. <https://site.crosp.org.br/uploads/arquivo/8b9e5bd8d0d5fd9cf5f79f81e6cb0e56.pdf>.
45. Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc.* 2004; 135(4): 429-37. doi: 10.14219/jada.archive.2004.0207.
46. Ren YF, Rasubala L, Malmstrom H, Eliav E. Dental care and oral health under the clouds of COVID-19. *JDR Clin Trans Res.* 2020; 5(3): 202-10. doi: 10.1177/2380084420924385.
47. Maia ABP, Reis VP, Bezerra AR, Conde DC. Odontologia em tempos de COVID-19: revisão integrativa e proposta de protocolo para atendimento nas unidades de saúde bucal da polícia militar do estado do Rio de Janeiro-PMRJ. *Rev Bras Odontol.* 2020; 77: e1812. doi: 10.18363/rbo.v77.2020.e1812.
48. Shamszadeh S, Parhizkar A, Mardani M, Asgary S. Dental considerations after the outbreak of 2019 novel coronavirus disease: a review of literature. *Arch Clin Infect Dis.* 2020; 15(2): e103257. doi: 10.5812/archcid.103257.
49. Castro-Ruiz CT, Vergara-Buenaventura A. Medidas de bioseguridad en la atención odontológica de emergencias durante la pandemia de coronavirus (SARSCoV-2). *Rev Cubana Estomatol.* 2020; 57(3): e3332. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072020000300015.
50. Araya-Salas CA. Consideraciones para la atención de urgencia odontológica y medidas preventivas para COVID-19 (SARS-CoV 2). *Int J Odontostomat.* 2020; 14(3): 268-70. doi: 10.4067/S0718-381X2020000300268.
51. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci.* 2020; 12(1): 9. doi: 10.1038/s41368-020-0075-9.
52. Sigua-Rodríguez EA, Bernal-Pérez JL, Lanata-Flores AG, Sánchez-Romero C, Rodríguez-Chessa J, Haidar Ziyad S, et al. COVID-19 y la odontología: una revisión de las recomendaciones y perspectivas para latinoamérica. *Int J Odontostomat.* 2020; 14(3): 299-309. doi: 10.4067/S0718-381X2020000300299.
53. Carrer FCA, Galante ML, Gabriel M, Pischel N, Giraldez AI, Neumann A, et al. A COVID-19 na América Latina e suas repercussões para

- odontologia. Rev Panam Salud Publica. 2020; 44: e66. doi: 10.26633/RPSP.2020.66.
53. Brito LNS, Melo TS, Silva Júnior MLM, Godoy GP. Uso de enxaguante bucal na prática odontológica durante a pandemia de COVID-19. Arch Health Investig. 2020; 9(4): 325-30. doi: 10.21270/archi.v9i4.5150.
54. Oliveira JJM, Soares KM, Andrade KS, Farias MF, Romão TCM, Pinheiro RCQ, et al. O impacto do coronavírus (COVID-19) na prática odontológica: desafios e métodos de prevenção. Rev Elet Acervo Saúde 2020; (46): e3487. doi: 10.25248/reas.e3487.2020.
55. Morales Navarro D. Riesgos y retos para los profesionales de las disciplinas estomatológicas ante la COVID-19. Rev Haban Cienc Méd. 2020; 19(2): e3256. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200006.
56. Díaz Guzmán LM, Castellanos Suárez JL. Propuesta del modelo para control de infecciones en la consulta odontológica ante la pandemia de COVID-19. Rev ADM. 2020; 77(3): 137-45. doi: 10.35366/94007.
57. Cayo-Rojas CF, Baltazar-Sánchez CA. Dental clinical recommendations against COVID-19, according to scientific evidence. Rev Haban Cienc Méd. 2020; 19(2): e3283. <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3283>.