

UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGIA



Medición de la dispersión de la salpicadura originada por un instrumental rotatorio con refrigeración

Director: Dr. Grandinetti, Alberto

Alumna: Hernández Peñaloza, Sonia

Tutor: Dra. Laura Andrea Leal

AÑO: 2021

CONTENIDO

INTRODUCCCIÓN.....	6
TIPOS DE INSTRUMENTAL.....	11
Elementos rotatorios dentales	11
Piezas de mano	12
TURBINAS DENTALES.....	13
Partes de una turbina.....	14
Tipos de sistemas de retorno en turbinas dentales con refrigeración.....	16
PROBLEMAS EN EL USO DE INSTRUMENTAL ROTATORIO	19
AEROLIZACION Y SALPICADURA	19
TURBINAS EN ARGENTINA.....	21
OBJETIVOS.....	25
METODOLOGÍA.....	26
RESULTADOS	34
DISCUSIÓN.....	40
CONCLUSION.....	44
GLOSARIO	45
REFERENCIAS	46

AGRADECIMIENTOS

Empiezo por agradecer a todos los profesores que me acompañaron durante el transcurso de mi carrera, quienes me mostraron todo lo que se necesita para ser un buen profesional. Especialmente mi eterno agradecimiento a la Dra. Laura Leal por guiarme, y no abandonarme durante esta investigación.

A mi familia y a mis amigos, quienes con su compañía me dieron animo todo este camino.

Y el ultimo, pero más importante agradecimiento es a ti, abuela. Gracias a ti que eres mi pilar, mi fuerza y mi guía, lo fuiste por toda la carrera y lo seguirás siendo por siempre. Gracias eternas.

RESUMEN

La contaminación cruzada es uno de los principales problemas de bioseguridad en los consultorios odontológicos, y el instrumental rotatorio puede convertirse en uno de los focos principales de diseminación de enfermedades por sus características de salpicadura y aerolización. Sin embargo, el instrumental rotatorio con válvula anti retorno parece reducir drásticamente la dispersión por salpicadura y la aerolización frente al instrumental rotatorio convencional. El instrumental rotatorio con válvula antirretorno ha sido utilizado en el ámbito quirúrgico desde hace muchos años, pero en nuestra región el instrumental rotatorio convencional sigue siendo el más usado en los consultorios odontológicos. El objetivo del estudio será comparar la dispersión por salpicadura y aerolización en instrumental rotatorio convención y con válvula anti retorno. Para la comparación se utilizó la turbina marca BEING modelo Lotus 302P-B2, macro modelo, tela, colorantes y equipo completo de protección; dando como resultado la comprobación del inmenso alcance de la dispersión y la salpicadura de las turbinas dentales más comunes en Argentina, las turbinas convencionales. Por esto, la probabilidad de contaminación cruzada al usar instrumental rotatorio convencional es mucho más alta que al usar el instrumental con válvula antirretorno. Evaluaremos también la disponibilidad y accesibilidad de este tipo de equipamiento actualmente en la ciudad de Buenos Aires.

Palabras clave: turbinas dentales, dispersión de salpicadura, sistema anti retorno, contaminación cruzada.

SUMMARY

Cross-contamination is one of the main biosafety problems in dental offices, and rotary instruments can become one of the main sources of disease spread due to their splashing and aerolization characteristics. However, rotary instruments with a non-return valve appear to drastically reduce splash spread and aerolization compared to conventional rotary instruments. The rotary instruments with non-return valve have been used in the surgical field for many years, but in our region the conventional rotary instruments are still the most used in dental offices. The objective of the study is to compare the dispersion by splashing and aerolization in conventional and non-return valve rotary instruments. For the comparison we used the BEING turbine, Lotus 302P-B2 model, macro model, cloth, dyes and complete protection equipment, resulting in the verification of the immense scope of dispersion and splashing of the most common dental turbines in Argentina, the conventional turbines, therefore, the probability of cross contamination when using conventional rotary instruments is much higher than when using the instruments with non-return valve. We will also evaluate the availability and accessibility of this type of equipment in the city of Buenos Aires.

Key words: dental turbines, splash dispersion, non-return system, cross contamination.

INTRODUCCIÓN

La odontología está asociada con riesgos biológicos, químicos y físicos. La naturaleza quirúrgica de la práctica clínica dental, y la posición del terapeuta cerca del paciente, ponen al profesional en riesgo de infecciones microbianas, que pueden transmitirse por contacto directo o por aerosoles atmosféricos.

Los microorganismos como hongos, esporas, bacterias y virus que puede portar cualquier persona crean un alto riesgo de contaminación en los consultorios odontológicos. Según Vázquez Rodríguez “el riesgo de transmisión de patógenos en el medio odontológico se ha estimado mayor al de otros entornos clínicos al contabilizar los casos no reconocidos o no comunicados”⁽¹⁾. Además, ciertos tratamientos requieren el uso de instrumental y equipos que han de recibir contacto con mucosas y fluidos del paciente, no siempre esterilizables por métodos convencionales y susceptibles a la propagación de enfermedades e infecciones.

La cavidad bucal cuenta con una de las concentraciones más grandes de microbios de todo el organismo, se estima que “una gota de saliva puede llegar a contener hasta unas 600.000 bacterias” ⁽³⁾. Los microorganismos que se contagian con más frecuencia son: hepatitis B, hepatitis C, Influenza y VIH. Los virus de la varicela, adenovirus, rubéola, citomegalovirus también pueden ser transmitidos en la consulta odontológica. El contagio puede darse por vía directa, por el contacto directo de fluidos orales, sangre u otras secreciones de personas contaminadas con alguna de las enfermedades anteriormente mencionadas, también se presenta contagio por el contacto con superficies, instrumentos o equipos infectados ⁽⁴⁾.

El riesgo de contagio siempre ha existido, y los profesionales de la salud han creado protocolos de bioseguridad desde los inicios de la práctica odontológica para sortear los

riesgos de contaminación. Pero con la aparición del virus de inmunodeficiencia adquirida alrededor de 1980, los protocolos de seguridad se estandarizaron y se universalizaron a través de la intervención de diversas organizaciones ⁽⁰⁾.

La Organización mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos (CDC) y la Asociación Dental Americana (ADA) han establecido los siguientes objetivos para controlar las infecciones en odontología ⁽⁵⁾:

- Ofrecer una práctica segura a los pacientes y trabajadores de la salud.
- Evitar la diseminación, encubrimiento y preservación de enfermedades infecciosas dentro del consultorio odontológico.
- Disminuir los riesgos de contaminación y accidentes laborales.
- Cumplir con requisitos éticos, morales y legales del ejercicio profesional con las leyes y los reglamentos nacionales e internacionales.

Según la OMS y el CDC, las infecciones se pueden transmitir de varias formas dependiendo del reservorio y el huésped:

- Por contacto endógeno de una zona a otra del cuerpo de una misma persona.
- De persona a persona.

Cuando es de persona a persona pueden transmitirse de forma directa (por contacto directo, morder, tocar) o por proyección directa (diseminación de pequeñas gotas que se depositan rápidamente, como en el estornudo o la tos); y de forma indirecta (mediante vehículos de transmisión, como por ejemplo instrumentos contaminados). Entre los vehículos de transmisión se encuentra el aire, que es un factor de riesgo por la posible diseminación de aerosoles microbianos transportados, por lo general, hacia las vías respiratorias.

Las sustancias implicadas con mayor frecuencia son la saliva y la sangre y, en general, el contagio más probable es el del virus de la hepatitis B, aunque como cada vez son

más los profesionales que se vacunan (86%), el riesgo de contraerlo se limita a los que no se han vacunado ⁽⁵⁾.

La incidencia de la contaminación cruzada en la práctica odontología es alta, según Carranza “el consultorio odontológico es un vector importante en la infección cruzada entre: paciente/paciente, paciente/odontólogo, odontólogo/paciente e incluso los laboratoristas o la sala de rayos x” ⁽⁶⁾. La principal causa de este tipo de infecciones es la práctica incorrecta de los protocolos de esterilización y desinfección, y el uso de equipos inadecuados. Es por ello, que el análisis de los riesgos y beneficios del uso de cada parte del equipamiento e instrumental odontológico se convierte en una necesidad imperiosa para los trabajadores de la odontología.

La eliminación eficiente e higiénica de irrigantes y fluidos corporales es un elemento también importante de muchos procedimientos médicos modernos, por ejemplo, secreciones endotraqueales o sangre y otros fluidos durante y después de la cirugía. El equipo utilizado para proporcionar succión médica, por su propia naturaleza, se contamina con residuos y microorganismos y no es sorprendente que el equipo de succión y los rotatorios sean considerados como los principales riesgos de contaminación cruzada. Los equipos rotatorios por la naturaleza de su estructura producen aerolización constante durante su uso; y los aerosoles y salpicaduras se consideran, después del contacto, los principales riesgos de transmisión de infecciones en el entorno dental.

Con la aparición del SARS COV 2, las medidas de bioseguridad del entorno odontológico debieron ser rápidamente readecuadas y fortalecidas para minimizar el riesgo de contagio en la práctica dental. Aunque la aparición repentina y agresiva del virus impidió realizar estudios directamente a esta cepa, según los datos epidemiológicos actuales, 2019-nCoV tiene una transmisibilidad más alta que el SARS-CoV y el MERS-CoV ⁽¹⁴⁾.

La transmisión de virus emparentados al SARS COV 2 en entornos odontológicos había sido estudiada por Wang et al. (2004). En su estudio examinaron la cavidad oral de

pacientes con SARS y encontraron una gran cantidad de ARN de SARS-CoV en su saliva ((7.08×10^3) a (6.38×10^8) copias / ml), este resultado apunta a la posibilidad de la transmisión del SARS COV 2 a través de gotas de Flugge ⁽¹⁵⁾

Otros estudios, además, han demostrado que “la mayoría de los casos de SARS-CoV y MERS-CoV estaban asociados con la transmisión nosocomial en los hospitales, como resultado, en parte, del uso de procedimientos generadores de aerosol realizados en pacientes con enfermedad respiratoria”⁽¹⁶⁾.

Esto quiere decir que, SARS COV 2 tiene potencialmente la capacidad de infectar por micropartículas y aerosoles en el medio. Por lo tanto, se deben tomar medidas especiales de precaución dirigidas a la transmisión de aerosoles para prevenir y controlar la propagación de esta enfermedad altamente contagiosa. Todas las aristas de la atención odontológica desde entonces están siendo revisadas y actualizadas según se conocen más características de la transmisión. La gestión de atención al paciente, organización del espacio estructural de atención, el personal de consultorio, las medidas de prevención de infección, e incluso el acondicionamiento y usos del instrumental dental han sufrido una actualización en sus protocolos para adaptarse a las nuevas medidas de bioseguridad ⁽¹⁷⁾.

Parte del proceso para adecuar las medidas de bioseguridad, contra el SARS COV 2 y cualquier otro agente patógeno, es el conocimiento del equipo e instrumental dental, su correcto funcionamiento y los procesos de higienización y esterilización y ha sido, por tanto, una de las prioridades del personal odontológico que desarrolla estudios, pruebas y mejoras constantemente. Estos estudios y pruebas se han convertido en la mejor forma de generar medidas preventivas para la transmisión de este virus altamente contagioso.

Por ejemplo, la pieza de mano de turbina de aire de alta velocidad es uno de los instrumentos más utilizados por los profesionales en los consultorios y ha sido motivo de diversos de estos estudios y modificaciones en su funcionamiento para responder a posibles focos de infección. Estas piezas giran al capturar aire llamado "aire de accionamiento" en el impulsor dentro de la cabeza de la pieza de mano. Cuando la

turbina se detiene girando, se corta el suministro de aire de accionamiento. Si el aire de accionamiento es no suministrado al impulsor este aún continuará girando inercialmente durante unos segundos antes de detenerse. Durante esta rotación inercial, el impulsor funciona como un extractor y extraerá aire del exterior a través del tubo de escape en la pieza de mano de la turbina, así como en la unidad de tratamiento. Esto se conoce como fenómeno de succión. La succión provoca la ingesta de saliva y sangre de la cavidad bucal y de virutas cortadas, que contamina no solo la pieza de mano de la turbina, sino también el acoplamiento, el tubo y la unidad de tratamiento. Evidentemente, este proceso permite la posibilidad de contaminación en equipos, instrumental y pacientes. La infección cruzada puede ocurrir incluso si la pieza de mano de la turbina está cambiada para cada paciente ⁽¹⁸⁾. Este tipo de particularidades en el funcionamiento del instrumental viene siendo estudiado y mejorado por profesionales y desarrolladores y marcas dentales.

De hecho, algunas empresas han estado desarrollando piezas de mano que incorporan válvula de retención, sellos laberínticos y otros componentes en un intento de minimizar la succión hacia atrás. Sin embargo, estos productos son limitados a reducir solo la succión en lugar de eliminándolo por completo. Además, estos dispositivos requieren prevención de succión adicional incorporada por equipos en las unidades de tratamiento ⁽¹⁹⁾ ⁽²⁰⁾. Estudios como el realizado por Ohsuka *et al* apunta a propiciar mejoras al instrumental, como la eliminación de la succión por completo, siendo así, una opción valiosa para prevenir el cruce de pacientes infección a través de la pieza de mano. Pero como el problema de la succión, las turbinas convencionales pueden incluir otros problemas, como el de la aerolización y salpicadura propia de este instrumento.

Esta investigación intentará determinar el radio de dispersión de las gotitas de Flugge de la turbina, entendida como el instrumental rotatorio con refrigeración más utilizado por los odontólogos durante una atención odontológica. Con los resultados de este estudio, podríamos cartografiar el alcance de los posibles agentes patógenos en una consulta odontológica regular usando las turbinas convencionales. Estos datos servirán para comparar las posibilidades de infección cruzada en las turbinas convencionales

(las más comunes entre profesionales en Argentina) y las turbinas con sistema anti retracción (recomendadas por las nuevas normas de bioseguridad).

Para entender la estructura y funcionalidad de la turbina, y poder realizar investigaciones sobre el uso de este instrumento, debemos conocer los tipos de instrumentales y sus características.

TIPOS DE INSTRUMENTAL

La clasificación del instrumental dental está determinada por distintos factores. Para clasificarlos se usan generalmente dos grandes grupos: el instrumental simple (o estático) y el complejo (o dinámico). Dentro de la clasificación de instrumental simple, existen algunas otras clasificaciones asociadas a la cantidad de componentes del instrumento y la caracterización de sus partes. El instrumental complejo, por su parte es clasificado según el tipo de trabajo a realizar por el profesional:

1. Desgaste, abrasión y pulido
2. Instrumentos rotatorios ⁽²¹⁾

Elementos rotatorios dentales

El instrumental rotatorio que se emplea en la odontología es aquel que mediante un accionamiento neumático o eléctrico hace girar una fresa, esta permite realizar operaciones en los dientes como remover caries, pulir y cortar esmalte dental y prótesis; esto se logra por la velocidad de rotación que alcanzan las turbinas.

Existen distintos tipos de elementos rotatorios cada uno con características, funcionalidad y uso diferentes. Se dividen en dos, los que son accionados neumáticamente y los que son accionados eléctricamente

Accionamiento neumático

En este grupo solo están las turbinas dentales, estas funcionan por la incidencia del aire comprimido en la turbina, esta hace girar el eje en el que se encuentra acoplada la fresa que hace el realiza el proceso de desbaste en el diente. Las turbinas son las que más velocidad angular alcanzan (entre 250.000 y 400.000 rpm).

Accionamiento eléctrico

El accionamiento eléctrico se da por medio de un micromotor, este es un sistema rotatorio de baja velocidad alcanzando a llegar a los 40.000 rpm. Generalmente su uso se da en tejidos semiduros. En un micromotor se puede acoplar un contra-ángulo o una pieza de mano ⁽⁷⁾

Piezas de mano

“Son los elementos que transmiten el movimiento rotatorio, desde el generador de tal movimiento, al elemento activo propiamente dicho (...) En su constitución ha entrado convencionalmente el acero; hoy existen también piezas de mano fabricadas en titanio”⁽²¹⁾.

Las piezas de mano dentales (DHP) se utilizan en una amplia variedad de intervenciones clínicas que varían en grado de invasión, desde el simple pulido de dientes hasta la perforación y roscado de huesos para la colocación de implantes de titanio. Se utilizan tres diseños básicos de DHP, a saber: la turbina de aire (donde la broca está unida a un cabezal de turbina accionada por aire comprimido, que genera velocidades de ~ 250.000 rpm y se utiliza para quitar y dar forma al esmalte), el micromotor neumático que se une a un contraángulo usado en la cavidad bucal (donde la broca está unida a una cabeza de turbina accionada por aire motor vía una serie de engranajes, y se utiliza para extraer dentina y operar a velocidades de ~ 3000 rpm), y la pieza de mano quirúrgica (donde la broca está unida a un motor accionado por aire

pero con un par de torsión más alto y menos velocidad utilizado para perforar hueso y colocación de implantes dentales) ⁽⁸⁾ .

Las piezas de mano pueden clasificarse en: Pieza de mano recta para baja velocidad, conocida como fresa; Pieza de mano recta para alta velocidad (usada especialmente en laboratorio dental), Pieza de mano contra ángulo para baja velocidad; Pieza de mano contra ángulo para alta velocidad, conocida generalmente como turbina.

TURBINAS DENTALES

La pieza de mano de alta velocidad refrigerada por agua (turbina) es una de las herramientas más importantes en el consultorio dental. Es un instrumento que se puede utilizar para seccionar dientes, extraer hueso, crear acceso para endodoncia, realizar acabados y trabajos de restauración y otros fines ⁽²²⁾. Estas turbinas se caracterizan por su tamaño pequeño, bajo peso y abrasión sin dolor por las velocidades que se alcanzan en los tipos de material rotatorio.

Comúnmente, se denomina turbina a la totalidad del aparato, aunque la turbina propiamente dicha se encuentra solo dentro del cabezal, la parte superior del instrumento⁽²³⁾. La mecánica de la turbina necesita que el equipo produzca la succión del fluido bucal y lo extraiga de la máquina, a la vez que dispensa agua o líquido para dispersar las partículas que la turbina va removiendo.

Partes de una turbina

Las turbinas se dividen en dos secciones físicas: el cabezal y los instrumentos anexos al cuerpo del aparato

Cabezal: es la zona donde va colocada la fresa, con distintos tipos de sujeción, (según sea el fabricante). En ella se encuentra también un sistema de salida de agua (variable según los modelos) que sirve para irrigar la fresa y disminuir la generación de calor al realizar el tratamiento y el consiguiente daño a la pulpa dentaria. Cuanto más reducida sea la cabeza de la turbina, mejores accesos y visualización se logra, en detrimento de una menor potencia. Dispone de una hélice en su interior (en algunos casos pueden ser hasta dos hélices o propelas, con el fin de lograr más potencia). Con el fin de evitar la posible contaminación del aire que es absorbido por el rotor existen en la actualidad turbinas que incorporan ya una cabeza de tipo higiénico, con conductos que desvían la entrada de ese aire que entra del exterior ⁽²⁴⁾.

Cuerpo: cuyo diseño es angulado, para lograr un acceso más sencillo a la cavidad bucal del paciente, son zonas de superficies rugosas, lo cual facilita su sujeción. En su parte inferior están situados los dispositivos que se unen a la manguera de los equipos, con el fin de recibir la conexión y retorno de aire (que es capturado por el impulsor -pieza del rotor, que está incluida en la cabeza- para hacer girar la turbina al salir comprimido) y agua. En caso de que ambas partes sean distintas, es necesaria la utilización de un adaptador. (24). El cuerpo por dentro es un contenedor de los tubos de fluidos (aire y agua) que sirve como empuñadura ⁽²³⁾.

Dentro del cabezal se encuentra, también, el rotor que le da nombre (del latín turbo: remolino o tornado), compuesto por un eje hueco que posee una micromordaza o Chuck. Todo ello gira, montado sobre dos cojinetes de bobilla o rulemanes ubicados en sus extremos, cuando el aire moviliza las paletas impulsoras.

El instrumental es accionado por un pedal, cuando el operador acciona el pedal, el aire de la cabeza puede unirse al agua para enviar refrigeración (spray) mediante un sistema directriz hacia el instrumento cortante rotatorio. El pedal permite en algunos casos regular la velocidad de rotación, pero en general, las piezas de mano de alta velocidad funcionan entre 350 000y 400 000 RPM ⁽²³⁾ .

Existen, además, algunos conceptos asociados al funcionamiento de la turbina dental y que permiten entender la morfología de este instrumental, algunos de estos conceptos y que nos conciernen en esta investigación son:

Torque: Fuerza que produce o tiende a producir rotación en un cuerpo (puede ser una fresa montada en un instrumento rotatorio, pero también se aplica a un tejido vivo, como un diente durante ciertos movimientos ortodóncicos, material, etc.)

Inversión de giro: Los micromotores están dotados siempre de algún sistema o mando que permite el cambio para que el instrumento gire en el sentido horario o en el sentido antihorario. Hay diferentes situaciones clínicas que demandan un tipo u otro de sentido del giro.

Refrigeración: Generalmente se realiza este proceso con agua. A tal fin, todo el conjunto formado por mangueras, adaptadores, micromotores, piezas de mano, etc., debe estar provisto de conducto o conductos internos para que circule agua. Dicha agua se proyectará contra la cabeza de la fresa durante el giro. Las cabezas de contra ángulo de turbinas o de baja velocidad van provistas de un número de minúsculos orificios, variables de unos fabricantes a otros, por los que surgen unos finos chorros de agua dirigidos a la cabeza de la fresa ⁽²¹⁾ .

Tipos de sistemas de retorno en turbinas dentales con refrigeración

Existen dos tipos de turbinas, las que poseen una válvula antirretorno es decir que el líquido succionado es extraído del área bucal y del instrumental de manera inmediata, y las que carecen de sistema antirretorno y permiten el retorno del fluido de la cavidad

bucal, que posteriormente por la velocidad de rotación puede ser esparcido por aerosol al ambiente (spray).

Una pieza de mano dental de alta velocidad sin válvulas antirretorno, o turbina convencional, puede aspirar a través del proceso de succión microbios, bacterias y virus del huésped y expulsar en forma de aerosol los desechos y fluidos durante los procedimientos dentales, por lo tanto, pueden causar una infección cruzada, que afectará a cualquiera que entre en contacto directo con el aerosol o superficies expuestas a la aerolización.

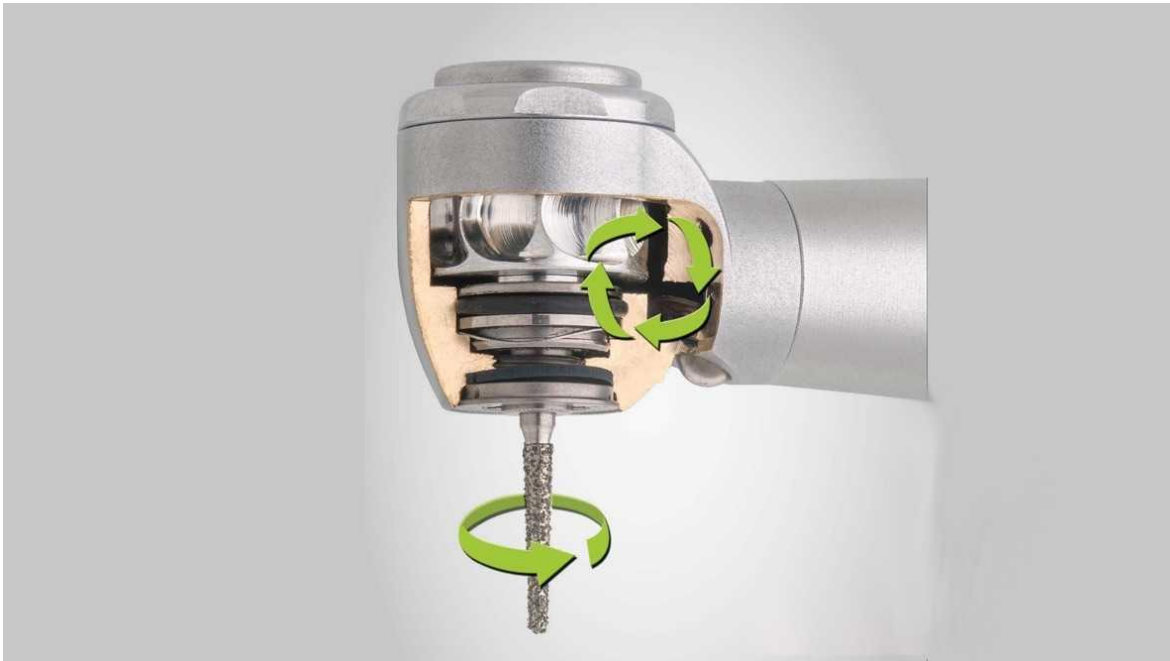
En nuestra región el uso de turbinas convencionales en los consultorios profesionales aun es el estándar, y las casas dentales que comercializan el instrumental para los profesionales, tienen un catálogo amplio de ventas de turbina convencionales, pero muy poca oferta de turbinas con válvulas antirretorno. Entre las marcas comerciales más comunes de turbinas convencionales en nuestro país encontramos las KMD, marca nacional que ofrece amplia variedad de productos odontológicos. Ofrece un catálogo grande, e instrumentos eficientes y precisos. En las casas dentales es la que mayor oferta y posicionamiento posee. Como la mayoría de las marcas comercializadas en la región las Turbinas KMD poseen un acople del tipo Borden 2. La marca COXO, de origen chino también tiene una amplia oferta en casas dentales de la región.

Sin embargo, las nuevas normas de bioseguridad han empezado a impulsar a la práctica dental a decantarse por el uso de las válvulas antirretorno en el instrumental rotatorio, pues reduce al mínimo los riesgos de contaminación por salpicadura y aerolización. Esta tendencia esta poco a poco ingresando al mercado de la región. Algunas marcas regionales, como KMD, con miras al avance tecnológico natural del instrumental rotatorio, ha empezado a producir sistemas anti retorno adaptables al acople Borden 2, característico de sus productos y de la mayoría de los ofrecidos en la región.



Acople Midwest VS acople Borden 1

Hasta antes de la aparición del SARS COV 2, el uso de las turbinas con bombas antirretorno, consideradas como equipos con menor riesgo de contaminación de patógenos infecciosos, era ampliamente usadas en cirugía dental; donde por la naturaleza invasiva de la intervención las normas de bioseguridad son mucho más restrictivas. Sin embargo, y como consecuencia de la nueva protocolización de estándares en bioseguridad la turbina con bomba antirretorno ha empezado a utilizarse comúnmente en la práctica odontológica en consultorios y clínicas dentales en todo el mundo, replicándose lentamente en los consultorios argentinos, reforzando así las medidas preventivas para el contagio de enfermedades.



Funcionamiento interno de turbina 1

PROBLEMAS EN EL USO DE INSTRUMENTAL ROTATORIO

Si bien el uso de turbinas dentales ha representado un enorme avance en la historia de la práctica odontológica, puede presentar inconvenientes como el de la aerolización durante su uso. El uso de turbinas de alta velocidad convencionales, cavitadores ultrasónicos y jeringas de aire/agua provoca riesgo de aerosoles, gotas y salpicaduras al ser un procedimiento generador de aerosoles (PGA)^{1 (17)}.

El instrumental rotatorio debe mantener la refrigeración como condición para trabajar correctamente el área, pero, el uso de refrigerantes en la turbina dental produce spray.

¹ Un procedimiento que genera aerosoles (AGP o PGA en español) es una intervención médica o dental que tiene el potencial de crear aerosoles además de los que los pacientes producen naturalmente al respirar, hablar, estornudar y toser. Los AGP producen gotas pequeñas y grandes, y cada AGP crea un patrón y composición de aerosoles diferentes.

El spray refrigerante de las piezas de mano dentales es una de las principales fuentes de salpicaduras y aerosoles en la cirugía ⁽²⁵⁾.

AEROLIZACION Y SALPICADURA

“Por aerosol se entiende cualquier volumen de aire que contenga partículas sólidas o líquidas en suspensión. Estas partículas pueden permanecer flotando por un período corto o largo, dependiendo de su tamaño, que puede variar entre 0,001 y 10 000 μm . Las partículas de aerosol con diámetros superiores a 100 μm se denominan salpicaduras y, debido a la fuerza gravitacional, se asientan más rápidamente que las partículas más pequeñas. Los microorganismos patógenos que pueden estar presentes en la sangre y la saliva de los pacientes pueden ser transportados por aerosol e infectar a otras personas” ⁽¹⁰⁾.

El aerosol y la salpicadura pueden transportar gotas de Flugge, portadoras de secreciones (principalmente saliva, moco y sangre) y diseminando potencialmente agentes patógenos transmisores de enfermedades.

Si bien no ha habido un vínculo inequívoco con la transmisión de infecciones en la práctica dental, un número razonable de estudios clínicos y de laboratorio ⁽¹¹⁾ avanza datos que apoyan la hipótesis del potencial de contaminación cruzada. Especialmente en algunos equipos, como las turbinas dentales convencionales que se caracterizan por su gran dispersión de salpicadura y la constante aerolización durante su uso. Monteiro *et al* , piensan que “estos datos, junto con la ausencia de una vigilancia sólida de los eventos adversos, evidencia un procesamiento subóptimo en la práctica odontológica” ⁽¹²⁾. Por tal razón, parece justificarse los recientes esfuerzos de los profesionales por reducir los riesgos de infección cruzada de los DHP, aumentando los protocolos de bioseguridad y repensando las técnicas y equipamientos usados en la atención dental.

Durante el uso de las turbinas dentales “la carga microbiana promedio suspendida en el aire aumenta más de tres veces durante la atención dental, en comparación con el período anterior al inicio de la atención”(10). Las partículas suspendidas en el aire durante y después de la atención dental pueden penetrar a través del tracto respiratorio y las membranas conectivas del odontólogo, sus asistentes y también los pacientes que serán atendidos posteriormente. Además, algunos procedimientos pueden dispersar partículas afiladas de tejido dental, cálculos y material de restauración con una fuerza considerable (10)(13).

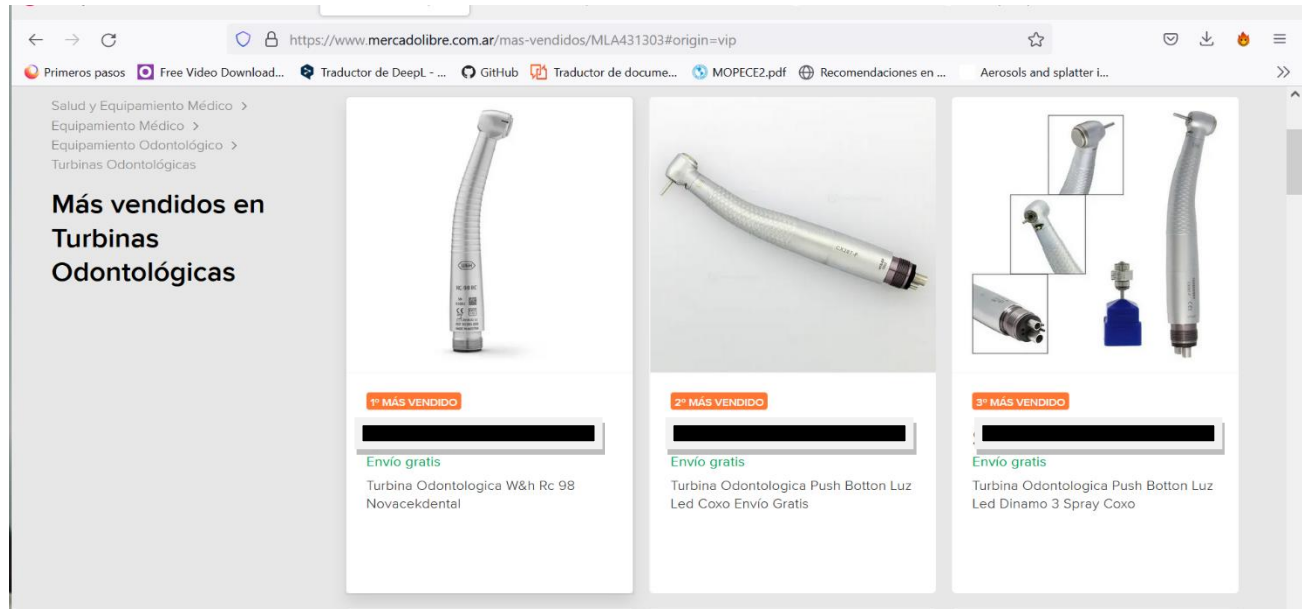
El presente estudio intenta obtener datos cuantitativos sobre el impacto de la dispersión de la salpicadura y aerolización en un consultorio odontológico durante una atención regular. El objetivo es determinar el impacto que tendría el uso de turbinas convencionales en la dispersión de gotas de Flugge en el espacio de atención dental. Con estos datos podríamos determinar si el uso de la turbina convencional, la más usada en Argentina, representa un mayor riesgo de contagio por infección cruzada en el consultorio odontológico en comparación al uso de la turbina con sistema anti retorno.

Para entender por qué el uso de la turbina convencional esta tan regularizado en nuestro entorno regional debemos entender el contexto comercial del instrumental rotario en Argentina.

TURBINAS EN ARGENTINA

El advenimiento de cuarentena por SARS COV 2 cambio por completo el acceso al equipamiento e instrumental odontológico. La comercialización de instrumental odontológico se convirtió en un proceso digital a través del Ecommerce. En Argentina la forma más usual de acceder a bienes y servicios en línea es MercadoLibre. Es por ello que, un estudio de mercado y las estadísticas de la web número 1 en ventas de instrumental y equipamiento nos permite determinar ciertos hechos sobre el instrumental rotatorio con refrigeración :

- A. Las turbinas con mayor posicionamiento y ventas, y que, por tanto, son las más usadas por los odontólogos en Argentina son las turbinas convencionales
- B. Las turbinas mejor posicionadas son las turbinas marca KMD modelos Sirion, seguida por la Coxo modelo estándar
- C. Las turbinas más vendidas son las de la marca W&H modelo Rc 98



Esto evidencia el cambio el patrón de consumo en la adquisición de instrumental rotatorio. Las turbinas convencionales son las más usadas y por los odontólogos de la región, y, de hecho, son las que se pueden observar en mayor cantidad de espacios de atención dental; pero las turbinas con sistema antirretorno, altamente recomendadas por

organismos internacionales para reducir el riesgo de contagio e infección, ha estado remontando en las compras virtuales.

Sin embargo, un estudio de campo², resultado de la investigación en 7 casas dentales de la ciudad de Buenos Aires, arrojo como resultado que:

- a. Las turbinas convencionales poseen mayor oferta de productos en las casas dentales
- b. Ubicar efectivamente establecimientos con oferta real de turbinas con sistema antirretorno es realmente complicado, pues los productos con estas características suelen ser de marcas importadas difíciles de exportar a nuestro país y cuyo costo es bastante más elevado que el de las turbinas convencionales.
- c. La compra de turbinas con sistema antirretorno está siendo realizada por personal recién iniciado en la práctica profesional, o por estudiantes.

Es decir, aunque la intención de compra en las turbinas dentales ha venido mudándose al instrumental con sistema antirretorno, la mayoría de los consumidores (profesionales odontólogos) ya posee turbinas convencionales y son las que usa regularmente en la atención dental.

Estos datos nos permiten afirmar que el uso de la turbina convencional, ciertamente, es el más común entre los profesionales odontológicos en la atención de pacientes en consultorios. Hasta hace muy poco tiempo este tipo de instrumental era la única opción para los profesionales de la región. Recientemente, y asistido por la actualización de las normas de bioseguridad como consecuencia del SARS COV 2, las casas dentales argentinas han ampliado el catálogo de instrumental rotatorio incluyendo algo de

² Anexo 1. [Oferta de instrumental rotatorio con refrigeración en casas dentales de Argentina. Julio 2021.docx](#)

instrumental con válvulas anti retorno, pero no es el común denominador; y ciertamente es la opción más costosa.

El sistema de antirretorno no es una tecnología realmente novedosa, las primeras válvulas anti retorno en material rotatorio odontológico pueden tener cerca de 20 años, pero estaba limitado al uso quirúrgico debido a los altos costos del mercado. Además, las casas dentales argentinas, como consecuencia del sistema tributario y de importación, ofrecen instrumental y equipamiento importado (exceptuando el de origen chino) a elevados costos, y la oferta de repuestos y materiales asociados a la compra del instrumental es reducido.

El sistema de válvula antirretorno en este tipo de instrumental, de hecho, ya es el más aconsejado por los últimos estudios realizados a partir de la pandemia SARS COV 2. Y desde el año 2019 se espera que la mayoría de los odontólogos a nivel mundial migren al uso de esta tecnología.

Por eso, el presente estudio, basado en estos datos recolectados, comprobará el impacto de la salpicadura del instrumental rotatorio con refrigeración más usado en nuestra región (la turbina convencional) para determinar la dispersión de las gotas de Flugge, transmisoras de agentes patógenos, por el uso de este instrumento durante una consulta, exponiendo la capacidad de contaminación cruzada que el uso de este instrumental representa y poder establecer fácticamente el potencial de infección que representa el uso de este instrumento en comparación a la tecnología antirretorno.

Este estudio esperamos sea útil para demostrar que las turbinas convencionales presentan un gran riesgo de transmisión de enfermedades en contraste con la exposición mucho menor asociada a las con sistema antirretorno, comprobando que efectivamente el uso de este sistema reduce significativamente el riesgo de contaminación cruzada tal como afirman las recomendaciones en bioseguridad publicadas en los últimos dos años.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el radio de dispersión de las gotitas de Flugge del instrumental rotatorio con refrigeración durante la atención, en el instrumento más usado por los odontólogos de la Argentina.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cuáles son los instrumentales rotatorios con refrigeración más usados por los odontólogos en Argentina.
- Qué tipo de refrigeración tiene ese instrumental más usado.
- Determinar la dispersión de la salpicadura de ese instrumental rotatorio con refrigeración convencional.

HIPÓTESIS

Las turbinas dentales convencionales, son las más usadas por los profesionales en Argentina, producen un radio de dispersión de la salpicadura y aerolización en una superficie dentro del consultorio mayor a 1,5 mts de diámetro.

METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO:

Este estudio se realizará en la Universidad Abierta Interamericana sede fundación ciencia y salud.

Es un estudio observacional, transversal y descriptivo.

MODELO DE LA INVESTIGACION:

Simulador de una situación de atención odontológica, donde se van a realizar de 2/3 pruebas.

MUESTRA:

3 simulaciones sobre tela de frizelina de 20 gr de 2 mts x 2 mts.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Excluir las telas de frizelina que no se manchen durante la simulación odontológica.

CRITERIOS DE INCLUSION:

Incluir las telas de frizelina que se manchen durante la simulación odontológica.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

Turbina dental

VARIABLES DEPENDIENTES:

El nivel de dispersión y concentración de las manchas de la aerolización.

TIPOS DE DATOS:

Los datos de esta investigación van a ser cuantitativos.

LIMITACIONES DE ESTUDIO:

La experiencia deberá realizarse bajo ciertas limitaciones por el contexto de pandemia. Las pruebas solo habrán de realizarse en ambientes simulados y con macro modelos, además las condiciones físicas del espacio de simulación deben respetar los protocolos vigentes de bioseguridad.

MATERIALES

VESTIMENTA Y EQUIPO DE PROTECCION:

- Barbijo n95 certificado por ANMAT.
- Cubrebotas tela silver.
- Ambo blanco tela arciel.
- 2 camisolines blancos hidro/hemorepelente con puño de algodón descartable. Material: SMS gramaje: 45 gr
- Casco de protección marca: odyssey
- Guantes de latex marca: AS

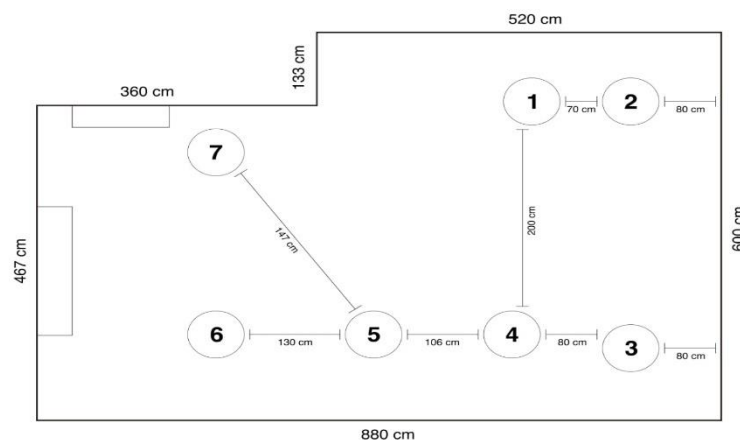
EQUIPO PARA LA EXPERIMENTACION:

- Colorante vegetal alimenticio rojo marca Fleibor

- Colorante vegetal alimenticio azul marca Fleibor.
- 3 telas de frizelina por 2 metros de largo x 2 mts de ancho
- Turbina marca BEING modelo Lotus 302P-B2
- Macromodelo con piezas dentales artificiales.
- Sillón dental
- Vaso descartable
- Eyector

METODO

Las experiencias fueron planificadas para realizarse en un espacio clínico perteneciente a la Universidad Abierta Interamericana, cuyas medidas y organización fueron revisadas con anticipación para determinar cuáles elementos debían ser removidos o trasladados para poder obtener el espacio adecuado que cumpliera con las necesidades de la experiencia. Se determinó usar la unidad dental identificada con el número cuatro y mover la silla hacia el centro de la sala para que el espacio circundante permitiera el uso de una tela de medidas cuadradas de 2 mts de diámetro.



El día de la experiencia se preparó el instrumental y los equipos para la experimentación. Se midió con una cinta métrica común las dimensiones del espacio destinado a la realización de la experimentación, delimitando un cuadrado desde el respaldo del sillón e incluyendo el cabezal del mismo de 2 mts de diámetro. Considerando la silla como el punto de inicio de la dispersión y considerando que los focos de mayor proyección de la salpicadura son hacia atrás y hacia los lados de la cavidad bucal, se determinó que la medición debería hacerse hacia la parte trasera del cabezal de la silla. Sobre esta delimitación se colocó la tela blanca de las mismas medidas para visualizar las posibles gotas y dispersiones del líquido. Luego se trazó una primera circunferencia de medición de la dispersión tomando como referencia de punto medio la cavidad bucal del paciente que medía 1,50 cm de circunferencia, una segunda circunferencia cuyo radio de 1 mt, y una última y más cercana circunferencia de 0,50 cmt de radio.



El experimento se diseñó para realizar 2 experiencias en diferentes días, pero simulando las mismas condiciones para poder contrastar datos.

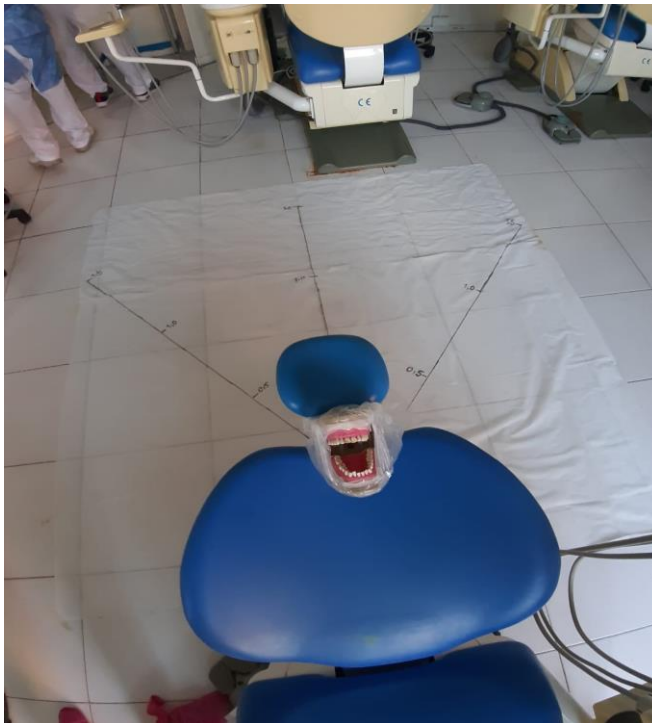
Para la primera experiencia se preparó medio frasco de colorante rojo (15 cc) en un litro de agua, que se colocaría posteriormente en el tanque del sillón desde donde se dispensa el agua para el instrumental. Se probó el correcto funcionamiento de la turbina y la dispensa del líquido tinturado en un vaso.



El operador que realizaría la prueba se preparó con todo el equipo de protección recomendado en las últimas actualizaciones de bioseguridad post SARS COV 2: Ambo mameluco, casco, barbijo N95, segundo barbijo descartable quirúrgico. Además, se incluyeron otras medidas de bioseguridad actuales como el mantenimiento de la circulación de aire natural durante todos los procedimientos, para esto las ventanas estuvieron abiertas durante la experiencia.



Para la experimentación se había diseñado un simulador a partir de un macro modelo con articulador que fue adaptado al sillón antes del inicio de la experiencia. Con una bolsa plástica unida al macro modelo por cinta plástica se simuló el interior de la cavidad bucal y se les dio forma a los labios. Este simulador se posicionó en el cabecero del sillón de la misma forma que iría un paciente adulto. El sillón se colocó en posición de Trendelenburg.



Con todos los elementos ya dispuestos el operador procedió sentarse en la ubicación habitual sobre el cabezal del sillón en hora 12 para su maniobrabilidad (siendo derecha la destreza manual del operador), y se procedió a realizar la activación de la turbina sobre la cavidad bucal simulada durante 2 minutos a velocidad máxima. Pasado este periodo se realizó una pausa que permitiera la dispersión del resto de las posibles partículas circulantes en el aire, y se repitió el proceso una segunda vez exactamente bajo las mismas condiciones. Al terminar la segunda fase de la experiencia se permitió a la tela y vestimenta secar con exposición corriente a aire fresco y se procedió a la recolección de datos.



La experiencia se repitió un segundo día, bajo las mismas condiciones de simulación, con los mismos protocolos de bioseguridad, y manteniendo los mismos tiempos de

activación del instrumental. El único cambio sustancial fue la renovación de la tela a una nueva y sin manchas previas y el cambio del color del colorante para poder contrastar ambas experiencias sin posibilidad de fallo.



RESULTADOS

Los datos entre las dos situaciones experimentales son similares con una variabilidad muy baja, por lo cual se presentarán en simultaneo los resultados de ambas experiencias. Desde el punto cero alrededores de la cavidad bucal se encontró abundante presencia de gotas de hasta 30 cm de diámetro.

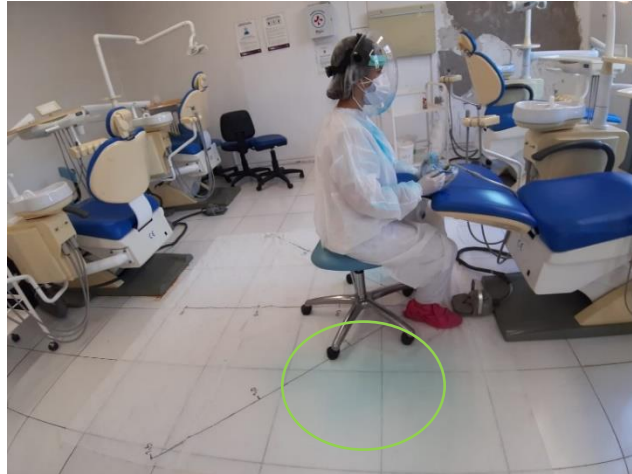


En las imágenes se muestra la dispersión y salpicadura sobre el operador, el macro modelo y el cabezal de la silla durante las dos experiencias donde las condiciones tuvieron mínimas variaciones. Considerando que la posición del operador es de menos de 0.50 mts al utilizar la turbina, la salpicadura sobre la cavidad bucal del paciente y sobre el rostro y torso del operador es cuantiosa y las medidas de la salpicadura son variadas desde los 20 cm hasta los 200 cm.

Desde el punto cero en plano hasta 0,5metros (50cm) se encontró moderada presencia de gotas de 1milimetro a 1cm de diámetro.



Desde el 0,5 metros a 1,0 metros se encontró muy poca presencia de gotas de hasta 3 milímetros de diámetro. Y de 1,0 metros a 1,5 metros se encontró aerolización sin presencia de gotas³



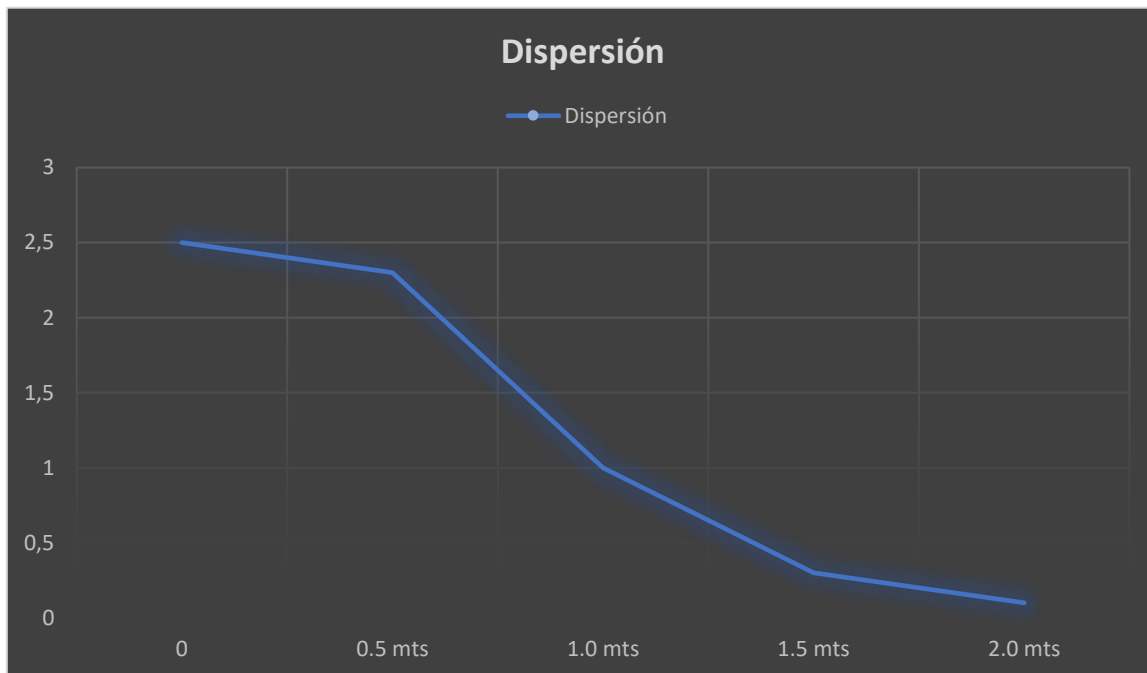
³ Diferencia entre gota, aerosol y spray: ver glosario

Las gotas que se encontraron sobre el operador fueron desde 1 milímetros de diámetro hasta 18 cm de diámetro. Llegando a traspasar incluso el equipo de protección y alcanzando el ambo del operador





La siguiente tabla expone la relación entre la distancia y el tamaño de la dispersión de la salpicadura, en la línea podemos constatar que a mayor distancia menor la dimensión de la gota encontrándose solo spray por aerolización, pero a distancias más cercanas al punto cero (cavidad bucal) la dispersión alcanza dimensiones de hasta 23 centímetros, y de igual forma sigue diseminando spray.



Datos	
Distancia (mts)	Diámetro de la gota (cm)
0	2,5 - 2,4 cm
0.5	2,3 – 1,8 cm
1.0	1,0 – 0,8 cm
1.5	0,3 cm
2.0	0,1 cm

DISCUSIÓN

La refrigeración en este tipo de utensilios dentales (piezas de mano) es indispensable, y la literatura dental no se cansa de reafirmar la necesidad de la refrigeración en el instrumental dental ⁽²¹⁾, pero, aunque esta práctica es menester, lo cierto es que la tecnología de succión y del equipo rotatorio en este tipo de instrumental deja abierta la posibilidad de salpicadura y aerosoles. Este tipo de contaminación es difícil de restringir y aun con las más estrictas normas y controles de bioseguridad la contaminación cruzada puede existir. Los aerosoles cargados de gotas de Flugge producidos durante la interacción en la consulta muestran diferentes comportamientos en función del tamaño de las partículas y el tipo de instrumental que produzca el spray ⁽²¹⁾.

Las piezas de mano con refrigeración, como las turbinas de aire, los contra-ángulos y los escaladores, producen salpicaduras y aerosoles que logran alcanzar trayectos considerables, trasladando agentes patógenos potencialmente infecciosos, por tanto, es innegable el peligro latente de contaminación cruzada que el uso de este instrumental genera, y esta ha sido durante mucho tiempo una de las principales preocupaciones de la práctica dental ⁽²⁵⁾. El brote de SARS COV 2, reafirmó la preocupación de los profesionales dentales por la posible transmisión por vía aérea de infecciones. La literatura consultada durante la preparación de esta investigación indicaba que, entre las piezas de mano, la turbina dental era el utensilio con uno de los mayores índices de uso durante la atención médica por su uso en diferentes procedimientos ⁽²¹⁾, siendo el uso constante y cotidiano la media en los espacios de atención dental. Por otro lado, aun cuando las recomendaciones de bioseguridad han empezado a confiar en el uso de la turbina con sistema antirretorno en todos los ámbitos de la atención médica ⁽¹⁷⁾⁽²⁶⁾, estudios de mercado como el realizado para esta investigación demuestran que la turbina convencional es el instrumental más usado y disponible en nuestra región (ver Anexo 1). Paradójicamente, muy pocos estudios han intentado demostrar el alcance de la

dispersión por salpicadura en este tipo de instrumental, que sigue siendo, por ahora, el común en los espacios de atención odontológica.

En la literatura consultada no se encontró la realización de un estudio que determine la dispersión de gotas de Flugge por el uso de turbinas dentales de la marca BEING modelo Lotus 302P-B2. Encontramos estudios similares en cuanto a su metodología como el descrito por Ionescu *et al* ⁽²¹⁾; y el de Discacciati ⁽¹⁰⁾. Obviamente dichos estudios mantienen otros objetivos y controlan otras variables, pero funcionan como referencia para reconocer la preocupación profesional por el impacto de la dispersión y salpicadura en el instrumental rotatorio en los profesionales dentales e investigadores.

En nuestro estudio, utilizamos la turbina BEING modelo Lotus 302P-B2, la cual está en el listado de las marcas y modelos más utilizados por los odontólogos en Argentina, también es de las que mayor disponibilidad tiene en nuestra región, y, esto la convierte, en una eficiente muestra representativa del instrumental de este tipo. Además, cumple con las especificaciones técnicas de la propuesta experimental: carecer de sistema antirretorno. Para simular las condiciones clínicas con la mayor exactitud posible y para permitir la evaluación cuantitativa de la difusión del aerosol simulamos las condiciones de un consultorio o rack dental donde el profesional dental es diestro.

Por las características propias de las técnicas de análisis que utilizamos en nuestro estudio, y por la subjetividad del manejo del instrumental dental encontramos una variabilidad relativamente grande de los datos, como era de esperar. Por estas variaciones debieron realizarse réplicas del experimento (3) para así reducir la posibilidad de eventos aleatorios y subjetivos en los resultados. Las condiciones experimentales que aplicamos en nuestro estudio nos permitieron definir la distribución de la contaminación en un espacio controlado (simulador de consultorio dental) y medir los parámetros de forma fiable. Por lo tanto, fue posible determinar el radio de dispersión de las gotas de Flugge en este ambiente con la turbina BEING modelo Lotus 302P-B2. Nuestro experimento, muy similar en metodología al realizado por Discacciati *et al* ⁽¹⁰⁾, obtuvo similares resultados, demostrando al igual que la mencionada investigación que el mayor contacto con la salpicadura y la dispersión recaen en el operador.

Los datos arrojados por la experiencia nos indican que el uso de las turbinas anti retorno produce una dispersión constante durante su uso. Montebugnoli *et al* ⁽²⁰⁾ determinaron que los equipos rotores tenían menor probabilidad de producir aerolización y dispersión cuando tenían un sistema anti retorno, lo cual podemos comprobar por descarte al estudiar los resultados de nuestra experiencia.

Las partículas durante el experimento pudieron viajar hasta 2 mts en un ambiente controlado, pudiendo extenderse esta distancia por variantes ambientales (viento) u otras. Las experiencias también demostraron que incluso con el uso de la protección de bioseguridad recomendada las gotas pueden ser tan pesadas como para traspasar los equipos de seguridad textiles y entrar en contacto con la piel del operador, tal como determinaron Disccaciti *et al* ⁽¹⁰⁾. Los resultados del experimento sugieren que son las salpicaduras y no los aerosoles la principal fuente de contaminación para el profesional dental ⁽²¹⁾⁽²⁵⁾, pero los aerosoles se encuentran incluso a distancias de hasta 2 mts, lo que contamina superficies, equipos y personas en un radio bastante amplio. Los aerosoles y las salpicaduras se producen mecánicamente y, por tanto, tienen un tamaño de partícula que depende de los parámetros de funcionamiento de cada pieza de mano ⁽²¹⁾, y en nuestro caso, de cada turbina y los componentes de estas. Nuestro estudio muestra que la turbina BEING modelo Lotus 302P-B2 genera un patrón de contaminación relativamente constante 0.50 mts desde el punto cero (cavidad bucal), espacio donde se ubican mayormente el operador y el resto del instrumental.

Las paredes y las bases de sillones aledaños mostraron una tendencia a la contaminación por aerosoles. Este dato resulta especialmente importante, porque sugiere la necesidad de que los protocolos de desinfección incluyan dichas superficies tal como lo asomo Ionescu *et al* ⁽²⁵⁾ en su experimento. La turbina provocó, además, un mayor grado de presencia de la dispersión en el lado derecho del sillón, atribuido probablemente a la destreza diestra del profesional dental. También pudo notarse la presencia limitada de muestras en la parte trasera e izquierda en el piso parece determinada por el efecto de muro que ejerce el sillón y la presencia del profesional, por lo tanto, es preciso afirmar que el sillón, el profesional y el paciente que recibe la atención reciben altas emisiones de la dispersión tanto de aerosol como de salpicadura. Al

observar la distribución de las marcas de dispersión parece certero concluir que el profesional es propenso a exponerse a los niveles más altos de dispersión por su posición frente al instrumental.

Las posibles limitaciones de nuestra investigación están relacionadas con el acceso a turbinas dentales de otras marcas que nos permitan estudiar la mecánica de otros componentes y distribuciones internas del instrumental (turbina); y también, limitaciones de espacio al contar con un determinado metraje de simulación lo que acerca la posible expansión de la dispersión en espacios más amplios. Además, las ventanas estaban abiertas durante nuestro montaje; por lo tanto, no se pueden contabilizar los efectos de las corrientes de aire en los aerosoles, y, por otro lado, también se desconocen como funcionaría la dispersión en un ambiente con corrientes de aire controladas como las del aire acondicionado.

Nuestro experimento comprueba la hipótesis de que las turbinas dentales convencionales, representadas por la turbina BEING modelo Lotus 302P-B2 producen un radio de dispersión de la salpicadura y aerolización, portadoras de las gotas de Flugge, superior a las turbinas con sistema anti retracción, por lo tanto, las probabilidades de contaminación cruzada en los consultorios al usar las turbinas dentales convencionales son mayores. Es por ello, que parece lógico afirmar que las recomendaciones actuales que indican que el uso de las turbinas con sistema antirretorno reduce el riesgo de contaminación cruzada son acertadas, y que la evolución lógica y necesaria del equipamiento odontológico en nuestra región debe ser la del uso de este tipo de instrumental en todas las áreas de atención dental y no solo al ámbito quirúrgico.

CONCLUSIÓN

El uso de las piezas de mano giratorias con refrigeración produce un gran marcador biológico de diversas formas (spray y salpicadura) por el espacio de atención dental. La

dispersión de la salpicadura y el spray pueden alcanzar distancias de hasta 2 metros convirtiéndose en un gran factor de riesgo de contaminación cruzada durante la atención odontológica. El riesgo biológico del uso de este utensilio puede reducirse enormemente al utilizar la tecnología anti retorno que ha sido incorporada en las turbinas dentales. A pesar de esta premisa la mayoría de los profesionales de la región usan las turbinas convencionales durante la atención odontológica pues hasta hace algunos años este tipo de utensilio respondía a las medidas de bioseguridad recomendadas.

La tecnología de la bomba anti retorno que incluyen algunas variedades de turbinas reduce drásticamente la producción de marcadores biológicos pues la mecánica del micromotor permite la refrigeración, pero no la dispersión. Este tipo de turbinas dentales están integrándose rápidamente a la oferta en casas dentales argentinas como una respuesta a las actualizaciones de las recomendaciones en bioseguridad propuestas en el contexto pandémico SARS COVID 2. Sin embargo, los elevados precios de este tipo de utensilios dentales han representado un impedimento para el cambio en el paradigma de usos de las piezas de manos giratorias con refrigeración en nuestro país.

GLOSARIO

Gota: partículas de 5-100 μm (micrómetro) de diámetro (gotitas), por lo general, $\geq 20 \mu\text{m}$ desde el tracto respiratorio del paciente infectante al toser, estornudar o hablar. Por su tamaño, no se mantienen en suspensión en el aire durante más de algunos segundos (26).

Aerosol: partículas de menos de 5 μm de diámetro, que pueden mantenerse en suspensión en el aire durante periodos prolongados y desplazarse distancias más largas que las gotitas, cuando son empujadas por corrientes de aire (26).

Aerolización / Spray: es el proceso o acto de convertir alguna sustancia física en forma de partículas lo suficientemente pequeñas y ligeras para ser transportadas por el aire, es decir, en un aerosol. El término se usa a menudo en medicina para referirse específicamente a la producción de partículas en el aire (por ejemplo, pequeñas gotas de líquido) que contienen virus o bacterias infecciosas (27).

Dispersión: se refiere a la segmentación de un elemento antes unido el cual se esparce por el espacio por acciones variables. La dispersión en líquidos especialmente está vinculada a la aerolización consecuencia de elementos rotores o altas velocidades en el manejo de fluidos (27).

Gota de Flugge: las gotas de Flugge (o microgotas) son partículas diminutas expulsadas al hablar, toser estornudar, o incluso solo al respirar, que pueden transportar gérmenes infecciosos de un individuo a otro (...) pueden medir de 0.5 a 1.0 μm y pueden permanecer hasta 30 minutos en el aire en suspensión y más en superficies. Pueden alcanzar hasta 2 metros de distancia al ser expelida y hasta 8 o 10 metros en función lugar o la ventilación (28).

Salpicadura: mancha que produce un líquido o una sustancia pastosa al chocar contra un sitio o al ser golpeado, el tamaño de una salpicadura suele ser determinado por el número de gotas que componen la mancha (27).

REFERENCIAS

1. Vázquez Rodríguez I., Gómez Suárez R., Estany-Gestal A., Mora Bermúdez M.J., Varela-Centelles P., Santana Mora U. Control de la infección cruzada en los laboratorios de prótesis dental de Galicia. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2018 Abr [citado 2021 Jul 27] ; 41(1): 75-82. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272018000100075&lng=es.
<https://dx.doi.org/10.23938/assn.0169>
2. Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD. Guideline for infection control in health care personnel. Am J Infect Control- [Internet] 1998. [citado 2021 Jul 27] Disponible en: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/infectcontrol98---copy.pdf>
3. Kort R, Caspers M, Van de Graaf A, Van Egmond W, Keijser B, Roeselers G. Shaping the oral microbiota through intimate kissing. Microbiome 2, 41 [Internet] 2014. [citado 2021 Jul 20] Disponible en: <https://doi.org/10.1186/2049-2618-2-41>
4. Cruz S, Díaz P, Arias D, Mazón G. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. Rev Cubana Estomatol. 2017. [citado 2021 Jul 27] ; 54(1): 84-99. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072017000100008&lng=es.
5. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. A systematic review of the literature. Geneva: WHO Press [Internet]. 2010. [citado 2021 Jul 22] Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf.

6. Carranza R. Mecanismos sobre el control de la infección cruzada en el consultorio dental. [Tesis posgrado]. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 2006 [Internet]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_2003.pdf
7. Nishi Y, Fushimi H, Shimomura K, Hasegawa T. Performance and Internal Flow of a Dental Air Turbine Handpiece, Hindawi International Journal of Rotating Machinery. [Internet]. 2018. [citado 2021 Jul 19] Disponible en: <https://downloads.hindawi.com/journals/ijrm/2018/1826489.pdf>
8. Smith A, Smith G, Lappin D, Baxter H, Jones A, Baxter R Dental handpiece contamination: a proteomics and surface analysis approach. The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research. Volume 30 [Internet]. 2014. [citado 2021 Jul 27] Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08927014.2013.839782>
9. Prodentalia. [Internet]. Instrumentos rotatorios. [citado 2021 Jul 27] Disponible en: <https://www.prodentalia.es/es/instrumental/rotatorios.html>
10. Discacciati J, Haueisen H, Silva L, Silva V. Verificação da dispersão de respingos durante o trabalho do cirurgião-dentista. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 3 [Internet]. 1998. [citado 2021 Jul 20] Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/9003>
11. Smith, G , Smith A, Creanor S, Hurrell D, Bagg J, Lappin D Survey of the decontamination and maintenance of dental handpieces in general dental practice. British Dental Journal. British dental journal. 207[Internet]. 2009. [citado 2021 Jul 20] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26757255_Survey_of_the_decontamination_and_maintenance_of_dental_handpieces_in_general_dental_practice_C_2009_British_Dental_Journal

12. Monteiro RM, Marques DM, Domingues PCA, Oliveira VC, Macedo AP, Razaboni AM, Watanabe E. Evaluation of a protocol for reducing the microbial contamination of dental unit water. Acta Odontol Latinoam. [Internet]. 2018 Dec;31(3):138-143 2018 [citado 2021 Jul 20] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30829368/>

13. Boyle MA, O'Donnell MJ, Russell RJ, Galvin N, Swan J, Coleman DC. Overcoming the problem of residual microbial contamination in dental suction units left by conventional disinfection using novel single component suction handpieces in combination with automated flood disinfection. J Dent. [Internet]. 2015. 2018 [citado 2021 Jul 20] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26248229/>

14. Chen JL. Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV—a quick overview and comparison with other emerging viruses. Microbes Infect, in press.[Internet] 2020 doi: 10.1016/j.micinf.2020.01.004. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7102641/>

15. Wang WK, Chen SY, Liu IJ, et al. Detection of SARS-associated coronavirus in throat wash and saliva in early diagnosis.[Internet]. Emerg Infect Dis. 2004;10(7):1213–1219. doi: 10.3201/eid1007.031113. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3323313/>

16. Chowell G, Abdirizak F, Lee S y col. Características de transmisión de MERS y SARS en el entorno sanitario: un estudio comparativo. BMC Med, 13: 210. 2015 doi: 10.1186 / s12916-015-0450-0. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4558759/>

17. Ministerio de salud Argentina. COVID 19 Recomendaciones en odontología [Internet]. (citado 2021 agosto 10) Disponible en: <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-07/covid19-recomendaciones-en-odontologia.pdf>

18. Toshiko OZAWA , Masako NAKANO , Takashi ARAI. In vitro study of anti-suck-back ability by themselves on new high-speed air turbine

- handpieces.[Internet].2010 [Citado el 09 de jul. De 2020]. 29 (6) pp. 649-654.
Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21099160/>.
19. Ohsuka S, Ohta M, Masuda K, Kaneda T, Ueda M Microbiological evaluation of a newly designed dental airturbine handpiece for anti-cross contaminations. Int J Prosthodont 1994; 7: 201-208
20. Montebugnoli L, Dolci G. Effectiveness of two devices designed to prevent fluid retraction in a high-speed handpiece. J Prosthet Dent 2000; 84: 225-228.
Disponible en <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10946344/>
21. Vega, J. Instrumental en odontología. Universidad Complutense Madrid. Internet. (citado agosto 2021) Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/11826/1/INSTRUMENTACION.pdf>
22. Andersson S. Equipment and instrumentation. In: Gorrel C, ed. Veterinary Dentistry for the General Practitioner. 2nd ed. Edinburgh, Scotland: Elsevier Saunders; 2013:Chap 1.Pocket Dentistry. Cutting Instruments. Pocket Dentistry. 2015.
Disponible en: <https://pocketdentistry.com/19-cutting-instruments>
23. Julio Barrancos Mooney, Patricio J. Barrancos. Operatoria dental. 4ª ed. Buenos Aires: Medica panamericana, 2017. 149p
24. Gacetadental. Instrumental dental. [citado el 07 de agos de 2021]. Disponible en: [http://www.edu.xunta.gal/centros/iesmontecastelo/system/files/TAO_06\(250308\).pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iesmontecastelo/system/files/TAO_06(250308).pdf)
25. Ionescu, Andrei C. et al.Topographic aspects of airborne contamination caused by the use of dental handpieces in the operative environment. The Journal of the American Dental Association, Volume 151, Issue 9, 660 - 667 [Internet]. Public 2020 July 1. (Citado Agosto 2021). Disponible en: [https://jada.ada.org/article/S0002-8177\(20\)30430-X/fulltext](https://jada.ada.org/article/S0002-8177(20)30430-X/fulltext)

26. Dirección de Odontología de la Provincia de Jujuy. Protocolos de atención odontológica en contexto de pandemia – covid 19 (actualización febrero 2021) [Internet] Disponible en:
<http://salud.jujuy.gob.ar/wpcontent/uploads/sites/14/2021/04/PROTOCOLOS-DE-ATENCI%C3%93N-DONTOL%C3%93GICA-COVID-19-Febrero-2021.pdf>
27. Salpicadura, Dispersión, Aerolización. [Internet]. Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua DRAE. España; 2021 [2021 Sep 14]. Disponible en:
<https://dle.rae.es/>
28. De Lamar, R. Las microgotas de Fludge en tiempos de pandemia. [Internet]. 2020 [Citado el 14 de agosto 2021];(28):2. Disponible en:
<https://www.canarias7.es/sociedad/salud/las-microgotas-de-flugge-en-tiempos-de-pandemia-MD9027068>