



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL INSTRUMENTAL
UTILIZADO EN PERIODONCIA EN PRÁCTICAS
PREPROFESIONALES DE UNA UNIVERSIDAD
PRIVADA DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: MARÍA ALEJANDRA AVILEZ ABAD

DIRECTOR: OD. ESP. MAGALY NOEMÍ JIMÉNEZ ROMERO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN
PERIODONCIA EN PRÁCTICAS PREPROFESIONALES DE UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA DE LA CIUDAD DE CUENCA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: MARÍA ALEJANDRA AVILEZ ABAD

DIRECTOR: OD. ESP. MAGALY NOEMÍ JIMÉNEZ ROMERO

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL INSTRUMENTAL UTILIZADO EN PERIODONCIA EN PRÁCTICAS PREPROFESIONALES DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LA CIUDAD DE CUENCA

Microbiological Analysis of Periodontal Instruments used in pre-professional practices at a private university in the city of Cuenca

1. RESUMEN

Introducción: La contaminación de los instrumentos de periodoncia representa un desafío significativo en la práctica odontológica, con implicaciones directas en la transmisión de enfermedades infecciosas. **Objetivo:** Analizar los microorganismos presentes en las superficies del instrumental estéril utilizado en periodoncia en las practicas preprofesionales del área de Odontología de una universidad privada de Cuenca-Ecuador. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo y observacional, seleccionando 100 muestras aleatorias de instrumentos periodontales. Las muestras recolectadas se analizaron mediante cultivos en medios específicos, incluyendo agar sangre, agar saboraud y agar eosina azul de metileno, que permitió la identificación de tres clases de microorganismos, cocos grampositivos, bacilos gramnegativos y levaduras. **Resultados:** La mayor tasa de contaminación se encontró a nivel de las curetas periodontales, en las cuales se identificó únicamente la presencia de cocos grampositivos, teniendo resultados nulos en lo que respecta a bacilos gramnegativos y levaduras, puesto que se determinó que los procesos de esterilización no resultan efectivos contra este tipo de microorganismos **Conclusiones:** Se resalta la necesidad de revisar y adaptar los protocolos de esterilización para diferentes tipos de instrumentos periodontales.

Palabras clave: esterilización, contaminación microbiológica, instrumental periodontal, bioseguridad, práctica odontológica.

2. ABSTRACT

Introduction: Periodontal instrument contamination poses a significant challenge in dental practice, with direct implications for the transmission of infectious diseases. **Objective:** To analyze the microorganisms present on the surfaces of sterile periodontal instruments used in pre-professional practices in the Dentistry area of a private university in Cuenca-Ecuador. **Methodology:** A descriptive and observational study was conducted, selecting 100 random samples of periodontal instruments. The collected samples were analyzed by culturing in specific media, including blood agar, sabouraud agar, and eosin methylene blue agar, which allowed the identification of three types of microorganisms: gram-positive cocci, gram-negative bacilli, and yeasts. **Results:** The highest contamination rate was found in periodontal cures, in which only the presence of gram-positive cocci was identified, with null results for gram-negative bacilli and yeasts since it was determined that sterilization processes are ineffective against this type of microorganism. **Conclusions:** The need to review and adapt sterilization protocols for different types of periodontal instruments is highlighted.

Keywords: sterilization, microbiological contamination, periodontal instruments, biosafety, dental practice.

3. INTRODUCCIÓN

Durante la práctica odontológica es indispensable llevar un adecuado manejo del control de infecciones, esto debido principalmente a la alta prevalencia de contaminación cruzada ocurrida al momento de la atención, misma que se define como la transmisión de un microorganismo entre el paciente y el personal clínico por medio del contacto con un ente en específico como es el caso del instrumental, los equipos o las superficies, siendo uno de los acontecimientos más comunes su transmisión a través de la reutilización de instrumental de un paciente a otro que no ha pasado por un proceso de desinfección y autoclavado adecuado o que se ha contaminado previamente a su utilización en boca; ya sea al momento de su desempaque, apertura o al instante en el que contacta con otro tipo de materiales o superficies.⁽¹⁻³⁾ Según las pautas universales, todo instrumental que haya tenido contacto con sangre, tejidos o saliva debe ser descontaminado y posteriormente esterilizado, dado que la utilización de cualquier elemento contaminado puede conllevar no solo al desarrollo de patologías por parte del paciente sino también por el odontólogo o el personal dental debido a su exposición al desarrollo de infecciones de carácter laboral tales como la Hepatitis B y C, el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o la tuberculosis.^(2,4,5)

De acuerdo con el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos, se requiere que todo personal odontológico que sea expuesto a fluidos biológicos, tales como sangre o saliva tenga conocimiento acerca del principio de universalidad de bioseguridad, a través de la asepsia, antisepsia y la esterilización del instrumental odontológico lo que se consigue por medio del lavado manual de los instrumentos, los cuales deben ser sumergidos inicialmente en una solución desinfectante o en ocasiones son sometidos a un lavado ultrasónico, posteriormente son sellados y esterilizados en un autoclave al vacío y finalmente son almacenados en zonas descontaminadas, minimizando los riesgos de infección cruzada o nosocomial, especialmente cuando se trata de instrumentos de rango crítico, que están involucrados en la penetración directa a nivel de tejidos blandos y el hueso alveolar, tales como los instrumentos utilizados para el diagnóstico y tratamiento periodontal, tales como: la sonda periodontal y las diferentes curetas utilizadas para el raspado y alisado radicular.⁽⁶⁻⁸⁾

Un estudio previo realizado por parte de Chávez et. al ⁽⁹⁾, confirmó que los restos biológicos pueden llegar a permanecer a nivel de los instrumentos utilizados en el área de periodoncia, incluso, después de haber sido esterilizados mediante calor seco, esto se asoció principalmente a la presencia de superficies retentivas a nivel de la parte activa de dichos instrumentos, lo que impidió el lavado y descontaminación apropiada de los mismos, provocando así, la formación de proteínas que contribuían a la resistencia bacteriana durante varios ciclos posteriores de esterilización, lo que llevó a la contaminación del instrumental de un rango leve a moderado, por tanto, representó un riesgo de infección cruzada, principalmente para los pacientes vulnerables.⁽⁹⁾

La periodontitis es una enfermedad infecciosa e inflamatoria de carácter multifactorial que llega a afectar de un 30 – 35% de la población a nivel mundial, su etiología principal es la respuesta inmunitaria del huésped ante diferentes infecciones bacterianas, en las cuales las bacterias invaden el periodonto generando inflamación, lo que empeora ante la aparición de microorganismos externos, dando lugar incluso a patologías no dentarias, es importante tener en cuenta que el riesgo de contaminación cruzada como resultado del uso de instrumentos contaminados depende de la cantidad, la capacidad del patógeno y la resistencia del huésped, por lo que el riesgo debe ser minimizado mediante la esterilización eficaz, la cual se obtendrá una vez se hayan eliminado todas las esporas bacterianas y no exista una interferencia por parte de factores humanos, mecánicos o microbianos. ^(3,10–12)

La necesidad de determinar la esterilización adecuada del instrumental odontológico para su uso en condiciones óptimas, se basa principalmente en garantizar la eliminación de microorganismos portadores de enfermedades y al mismo tiempo, la seguridad tanto del personal de salud como de los pacientes involucrados, permitiendo el desarrollo de mejoras en lo que respecta al proceso indicado, el diseño de los instrumentos o la capacitación del personal de salud.¹³ En base a lo expuesto anteriormente el objetivo de la presente investigación, fue analizar los microorganismos presentes en las superficies del instrumental estéril utilizado en periodoncia en las prácticas preprofesionales del área de Odontología de una Universidad privada de Cuenca-Ecuador.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de tipo descriptivo y observacional, se realizó en el instrumental de periodoncia, no involucró pacientes o restos biológicos provenientes de ellos, por lo que fue aprobado por parte del comité de Ética de la Universidad Católica de Cuenca bajo código CEISH-UCACUE-135. Su muestreo fue de tipo aleatorio por conveniencia donde se obtuvieron 100 muestras del instrumental odontológico de las prácticas preprofesionales de la Carrera de Odontología, las cuales fueron tomadas previamente a su utilización en pacientes, para su selección los criterios de inclusión fueron todo instrumental para periodoncia que haya sido sellado y esterilizado por autoclave mediante calor húmedo y el instrumental para periodoncia cuya toma de muestra fue permitida por parte de los estudiantes de grado, mientras que los criterios de exclusión fueron el instrumental deteriorado, en mal estado, con restos biológicos o que haya sido abierto previo a la toma de muestra.

Antes de la toma de muestras el investigador principal contó con todas las medidas de bioseguridad, lo que involucró el uso de traje antifluido, bata quirúrgica, cofia, zapatones, mascarilla y guantes. Se procedió a seleccionar el instrumental empaquetado en bolsas de esterilización una vez hayan sido autoclavadas, posteriormente estas fueron abiertas por parte del investigador sobre un campo estéril y se tomó una muestra respectiva del

instrumental presente, correspondiente a la parte activa de la sonda periodontal Carolina del Norte (SP) y la parte activa de las curetas 3/4 (CT3 y Ct4) para dientes anteriores, 11/12 (CT11 y Ct12) para piezas posteriores utilizadas para el raspado y alisado radicular. Para la toma de las muestras se siguieron todas las normas de bioseguridad para evitar contaminación cruzada, después del proceso de esterilización, con un hisopo estéril Citoswab® (paquete estéril con medio de transporte Stuart+hisopo) se abrió el paquete por la parte superior sin tocar la punta del hisopo, se realizó el hisopado en la parte activa del instrumental en el momento que se abrieron las fundas antes de la utilización en el paciente.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio en medio de transporte Stuart para conservar la viabilidad de los microorganismos, el tiempo de traslado fue de 30-40 minutos. En el laboratorio de microbiología se procedió con la siembra por agotamiento de las muestras en los siguientes medios de cultivo: agar sangre (AS) para la identificación de cocos grampositivos, agar eosina azul de metileno (EMB) para la identificación de bacilos gramnegativos y agar saboraud (SB) para la identificación de levaduras. Se dejó en incubación a 36°C por 24 a 48 horas. Transcurrido el tiempo se revisó el crecimiento de los microorganismos, para la identificación presuntiva y conteo de colonias. Luego de ser registrados y verificados los resultados, se procedió a la esterilización del material microbiológico en la autoclave y luego ser desechados en fundas rojas para la eliminación de manera correcta. (Figura 1) Los resultados obtenidos fueron anotados en una ficha de datos, para posteriormente analizarlos en el programa Excel 2021 en frecuencia y porcentajes.

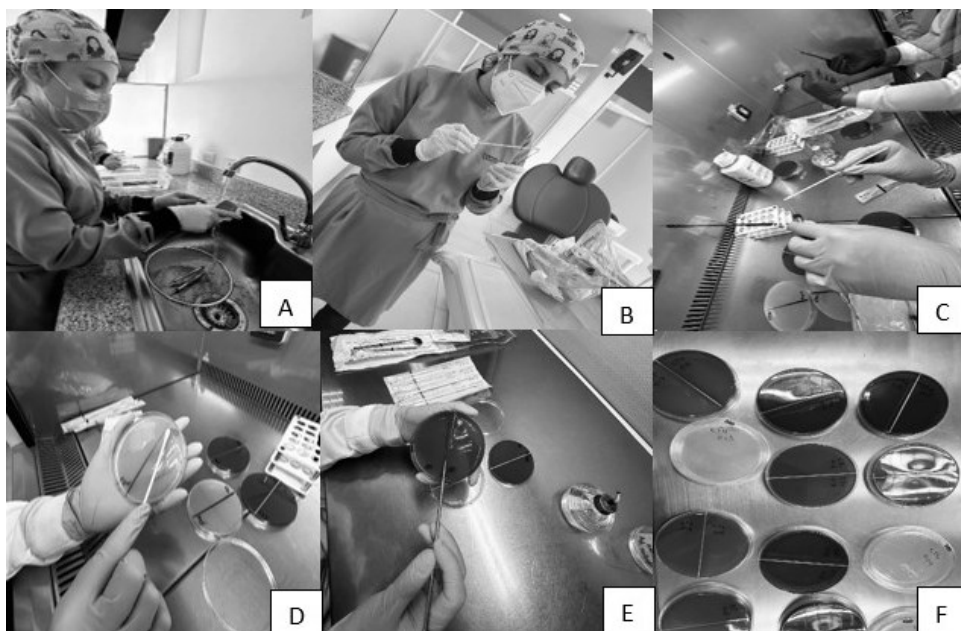


Figura 1. Procedimiento de evaluación de contaminación de instrumental estéril.

A: Control de lavado de instrumental., B y C: Toma de muestra aleatoria de instrumental estéril, D y E: Siembra por agotamiento de muestras, F: Conteo de colonias e identificación de microorganismos.

5. RESULTADOS

El estudio analiza 100 instrumentos estériles utilizados en el área de periodoncia con la finalidad de identificar microorganismos presentes. Se dividió el instrumental, en cinco grupos más utilizados en la atención odontológica, tales como sonda periodontal, cureta 3, cureta 4, cureta 11 y cureta 12, de cada grupo se tomaron 20 muestras, con un total de 100 instrumentos.

Se observó que la mayor carga de contaminación se encontró en CT4, con una tasa de contaminación del 35%. En contraste, la CT12 presentó la menor tasa de contaminación, con solo un 5%. Las SP y las CT3 mostraron tasas de contaminación intermedias, con un 20% y 25% respectivamente. La CT11 registró una tasa de contaminación del 10%, situándose entre los instrumentos con menor incidencia de contaminación observada en el estudio. Para determinar la asociación de la contaminación en relación al tipo de instrumental se utilizó la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, sin embargo, no se evidenció un nivel significativo de contaminación entre los diferentes tipos de instrumental perteneciente al instrumental de periodoncia. (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de la muestra, frecuencia y porcentaje de instrumentos contaminados en el área de periodoncia y prueba de Chi cuadrado.

	Medio de cultivo	Sonda periodontal		Cureta 3		Cureta 4		Cureta 11		Cureta 12		p
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
No contaminado	AS	16	80	15	75	13	65	18	90	19	95	0,11
Contaminado		4	20	5	25	7	35	2	10	1	5	
Total		20	100	20	100	20	100	20	100	20	100	

Se determinó un 19% de contaminación del total del instrumental, presentó únicamente en AS, con niveles nulos en lo que respecta a EMB y SBD, por lo tanto, la contaminación bacteriana se mantuvo en cocos grampositivos y no se logró encontrar evidencia alguna de bacilos gramnegativos o levaduras. (Tabla 2)

Tabla 2. Microorganismos aislados en las muestras contaminadas, especies y porcentajes.

Microorganismos presentes en las muestras contaminadas

Microorganismo	Cantidad de contaminados (n)	Porcentaje %
Cocos grampositivos	19	19
Bacilos gramnegativos	0	0
Levaduras	0	0
Total	19	19

6. DISCUSIÓN

Del análisis realizado en el instrumental estéril de periodoncia se determinó un grado de contaminación de 19% del total de las muestras, llegando a identificarse únicamente cocos grampositivos que se reflejaron en medios de cultivo de AS, mientras que los resultados a nivel de SBD y MBD se mostraron negativos, por lo que se demostró la ausencia de levaduras y bacilos gramnegativos a nivel del instrumental. En el presente estudio el instrumental fue contaminado a pesar de ser empaquetado previamente en bolsas de esterilización, se supone debería aumentar la eficacia de dicho procedimiento, en el caso de un estudio planteado por Reséndiz et al.⁽¹⁴⁾, se demostró que en el instrumental esterilizado en envoltorios o bolsas para esterilización se observó entre un 7 a un 19% de contaminación, lo que coincide con la investigación realizada, por otro lado, en un estudio realizado por Chanchareonsook et al.⁽¹⁵⁾ Determinaron que la contaminación a nivel del instrumental esterilizado en autoclave en un centro de atención dental ambulatorio, en el caso del instrumental de periodoncia, este fue ubicado en la categoría II, indica un riesgo poco probable para el paciente de adquirir una infección nosocomial, sin embargo, esta contaminación fue atribuida a un error del personal del centro, de manera que el procedimiento de esterilización no se realizó de manera adecuada puesto que el proceso de esterilizado a vapor no fue activado, por lo que el instrumental analizado no cumplió con los parámetros de esterilización adecuados, gracias a que no se siguió el procedimiento establecido para su reutilización de manera segura, lo que puede coincidir con el presente estudio, razón por la que al tratarse de un muestreo aleatorio en ocasiones no se tuvo certeza si el instrumental pasó por un correcto proceso de esterilizado, por ende la carga bacteriana presente en ciertas muestras era sumamente alta. Por el contrario, en las investigaciones hechas por parte de Barker et al.⁽¹⁶⁾ y Owusu et al.⁽¹³⁾, no presentó contaminación alguna a nivel del instrumental esterilizado en máquinas autoclave.

Dentro del análisis se presentó una variación significativa en cuanto a la tasa de contaminación de cada grupo, posterior al procedimiento de autoclavado. Las curetas anteriores resultaron los instrumentos de mayor contaminación, lo que podría deberse a la complejidad de las superficies, al diseño que componen su parte activa o a variaciones en la eficacia de los procesos de limpieza y esterilización. Apoyan estos resultados los de Chávez et. al.⁽⁹⁾ en curetas periodontales estériles, demostraron que el instrumental estéril puede acumular restos biológicos, asociando este factor principalmente a la ausencia del

lavado y descontaminación previa dando como resultado la contaminación del 31% de las curetas, lo que representaría una contaminación de grado leve a moderado lo que es similar a lo establecido en la presente investigación. ⁽⁹⁾ Esto también ocurre en otros estudios similares elaborados también en instrumental odontológico crítico, como es el caso del instrumental utilizado en endodoncia, que de acuerdo con Merdad ⁽¹⁷⁾ acumula gran cantidad de microorganismos posteriormente al proceso de esterilizado.

Las sondas periodontales presentaron mínima contaminación, lo que podría ser por las ranuras que presenta la sonda Carolina del norte, que impiden la remoción del material biológico dificultando la correcta esterilización. Similar a Carrasco et al. ⁽¹⁸⁾, que se basaron en un estudio a nivel de sondas periodontales, determinaron la presencia de contaminación microbiana posterior a la esterilización, llegando a aislar cocos grampositivos y bacilos gramnegativos en medios de cultivo, la utilización de bolsas de esterilización de papel garantizó la esterilización eficaz, mientras que el uso de telas o bolsas plásticas dio paso a la contaminación microbiana, incluso después del autoclavado, a pesar de esto en dicho estudio alega que existen factores que llegan a afectar la efectividad del proceso de autoclavado como no prestar atención al proceso de secado del instrumental, a la temperatura de la máquina de autoclave, etc.

Finalmente, el estudio aporta una base para futuras investigaciones enfocadas en mejorar los procedimientos de esterilización y en el diseño de instrumentos que sean menos propensos a la contaminación, contribuyendo así a la seguridad tanto del personal odontológico como de los pacientes.

7. CONCLUSIONES

El estudio realizado reveló que la esterilización no es uniforme para todos los instrumentos debido a que más del 10% del instrumental analizado presentó contaminación, sin embargo, no hubo diferencias significativas en base a la contaminación referente a cada tipo de instrumento en específico.

Estos hallazgos destacan la importancia de revisar y posiblemente adaptar los protocolos de esterilización y manejo de bioseguridad en función del tipo específico de instrumental utilizado. También, se resalta la necesidad de una formación continua y una concienciación sobre la bioseguridad en las prácticas odontológicas, especialmente en entornos de aprendizaje como las universidades.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Kokila SJ. Evaluation of microbial contamination of extraction forceps prior to dental extractions. *Int J periodontal Rehabil* [Internet]. 2022;2–7. Disponible en: <https://www.editorialmanager.in/index.php/ijperior/article/view/550/612>
2. Gul M, Ghafoor R, Aziz S, Khan FR. Assessment of contamination on sterilised dental burs after being subjected to various pre-cleaning methods. *J Pak Med Assoc* [Internet]. 2018;68(8):1188–92. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/4811832.pdf>
3. Santafé J, Izquierdo A. Eficacia de esterilización del instrumental odontológico en las centrales de esterilización de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador, mediante la utilización de indicador biológico. *Metro Cienc* [Internet]. 2020;28(3):49–56. Disponible en: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/86>
4. Laneve E, Raddato B, Dioguardi M, Gioia G Di, Troiano G, Muzio L Lo. Sterilisation in Dentistry: A Review of the Literature *Enrica*. 2019;2019:2–9. Disponible en: https://downloads.hindawi.com/journals/ijd/2019/6507286.pdf?_gl=1*vtbe7y*_ga*MTY3MzQyMjIwMS4xNjU2MTIyNzA3*_ga_NF5QFMJT5V*MTcwMDAyMzE3MS42LjAuMTcwMDAyMzE3MS42MC4wLjA.&_ga=2.179459364.1813126235.1700023171-1673422201.1656122707
5. Cumbo E, Gallina G, Messina P, Scardina GA. Alternative Methods of Sterilization in Dental Practices Against COVID-19. *Int J Enviromental Resarch Public Heal* [Internet]. 2020;17(5736):6–14. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1927-1082/17/5/5736/pdf?view=fulltext>
6. Sasaki JI, Imazato S. Autoclave sterilization of dental handpieces: A literature review. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2020;64(3):239–42. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpdr.2019.07.013>
7. Adhikari A, Kurella S, Banerjee P, Mitra A. Aerosolized bacteria and microbial activity in dental clinics during cleaning procedures. *J Aerosol Sci* [Internet]. 2017;114:209–18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaerosci.2017.09.019>
8. J. AS. Cross-contamination in dentistry : A comprehensive overview. *Chronicles Young Sci* [Internet]. 2016;4(1):51–8. Disponible en: [file:///C:/Users/HP/Downloads/Cross-contamination_in_dentistry_A_comprehensive_o\(1\).en.es.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Cross-contamination_in_dentistry_A_comprehensive_o(1).en.es.pdf)

9. Chávez E, Domínguez N, Acosta S, Jiménez L, Grau P, Guerrero D. Evaluación de la eficacia de la esterilización del instrumental odontológico en la clínica de odontología de Unibe. *Rev Nac Odontol* [Internet]. 2013;9(17):35–9. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/571/543>
10. Na HS, Kim SY, Han H, Kim HJ, Lee JY, Lee JH, et al. Identification of Potential Oral Microbial Biomarkers for the Diagnosis of Periodontitis. *J Clin Med* [Internet]. 2020;9(5):2–17. Disponible en: [extension://mbcgpelmjnpfbdnkbebdlfjmeckpnhha/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fmdpi-res.com%2Fattachment%2Fjcm%2Fjcm-09-01549%2Farticle_deploy%2Fjcm-09-01549-v2.pdf%3Fversion%3D1590671555](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34811111/)
11. Johnson I, Jones R, Gallagher J, Wade W, Al-Yaseen W, Robertson M, et al. Dental periodontal procedures : a systematic review of contamination (splatter , droplets and aerosol) in relation to. *BDJ Open* [Internet]. 2021;7(15):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/s41405-021-00070-9>
12. Sanjana P, Kazi M, Shidhore A, More P, Mohite M. Compliance of Sterilization and Disinfection protocols in Dental Practice - A review to reconsider basics. *Int J Recent Sci Res* [Internet]. 2020;10(04):30693–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24327/ijrsr.2020.1104.5232>
13. Owusu E, Asane FW, Bediako-bowan AA, Afutu E. Bacterial Contamination of Surgical Instruments Used at the Surgery Department of a Major Teaching Hospital in a Resource-Limited Country: An Observational Study. *Diseases* [Internet]. 2022;10(81):2–13. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diseases10040081>
14. Resendiz M, Horseman TS, Hover AJ, Bradley DF, Lustik MB, West GF. Assessment of surgical instrument bioburden after steam sterilization : A pilot study. *AJIC Am J Infect Control* [Internet]. 2019;000:2–4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.08.018>
15. Chanchareonsook N, Ling M, Sim Q, Teoh K, Tan B, Fong K, et al. Failure of sterilization in a dental outpatient facility. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2022;31(101):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000029815>
16. Barker CS, Soro V, Dymock D, Fulford M, Sandy JR. Time-dependent recontamination rates of sterilised dental instruments. *Br Dent J* [Internet]. 2011;17(211):5–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22015538/>
17. Merdad KA, Alghamdi FT. Assessment of the Sterility of New Endodontic Files Received From the Manufacturer Using Microbial Culture and Scanning Electron Microscopic Analysis: An In Vitro Study. *Cureus* [Internet]. 2022;14(8):1–15. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/362733873_Assessment_of_the_Sterility_of_New_Endodontic_Files_Received_From_the_Manufacturer_Using_Microbial_Culture_and_Scanning_Electron_Microscopic_Analysis_An_In_Vitro_Study

18. Carrasco MDLÁ, Ortiz E, Lucero A, Lechuga MR, Limón P, García E. Análisis microbiológico a corto y largo plazo del material usado para esterilizar instrumental odontológico. Rev ADM [Internet]. 2023;80(1):6–10. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.35366/109721>