

EFFECTIVIDAD DEL ENJUAGUE DE PLATA COLOIDAL COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE PERIODONTITIS ESTADIOS III Y IV: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO Y CONTROLADO

Autores

Laura K. Rozo Hernández¹, David J. Díaz Berdugo², Julián A. Molano Perez³, Hernan A. Garzón Vergara⁴, Camilo A. Romo Perez⁵

1. Especialización en Periodoncia, Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC, Bogotá D.C., Colombia. lkrozo@unicoc.edu.co
2. Especialización en Periodoncia, Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC, Bogotá D.C., Colombia. Ddiazb@unicoc.edu.co
3. Odontólogo - Pontificia Universidad Javeriana, Especialista en periodoncia - Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC, Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: jamolano@unicoc.edu.co
4. Odontólogo, Especialista en periodoncia - Universidad Nacional De Colombia, Especialista en pedagogía - Universidad Pedagógica Nacional, Magíster en Bioingeniería - Pontificia Universidad Javeriana, PhD en Ingeniería – Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9157-5093> Correo electrónico: hgarzonv@unicoc.edu.co
5. Maestría en Epidemiología, Director del Centro de Investigación del Colegio Odontológico - Institución Universitaria Colegios de Colombia – UNICOC, Bogotá D.C., Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-9157-5093> Correo electrónico: direccioncicobog@unicoc.edu.co

EFFECTIVIDAD DEL ENJUAGUE DE PLATA COLOIDAL COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE PERIODONTITIS ESTADIOS III Y IV: ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO Y CONTROLADO

RESUMEN

Introducción: La periodontitis en estadios III y IV representa una enfermedad inflamatoria crónica de alta complejidad clínica, caracterizada por pérdida de inserción y destrucción ósea. En casos severos, hay compromiso funcional de la dentición, lo que incrementa la complejidad del tratamiento y afecta negativamente la calidad de vida de los pacientes. La plata coloidal ha emergido como un agente con potencial actividad antimicrobiana; sin embargo, la evidencia clínica sobre su eficacia en periodontitis avanzada aún es limitada. **Objetivo:** Comparar la eficacia clínica del enjuague de plata coloidal, clorhexidina y placebo en pacientes con periodontitis estadio III y IV a los 45 días posteriores a la terapia periodontal. **Método:** Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado y doble ciego en 36 pacientes con periodontitis estadio III y IV distribuidos aleatoriamente en tres grupos: plata coloidal, clorhexidina al 0,12% y placebo. Se evaluaron profundidad al sondaje, sangrado al sondaje, índice de biopelícula y nivel de inserción clínica al inicio y 45 días después de la terapia periodontal no quirúrgica. **Resultados:** El grupo de plata coloidal presentó disminución significativa en sangrado al sondaje ($p=0,019$) e índice de biopelícula ($p=0,007$). El grupo placebo mostró reducción significativa en sangrado al sondaje ($p=0,003$) e índice de biopelícula ($p<0,001$). El grupo de clorhexidina presentó reducciones significativas en sangrado al sondaje ($p<0,001$), profundidad al sondaje ($p=0,008$) e índice de biopelícula ($p<0,001$). **Conclusiones:** La clorhexidina al 0,12% mostró mayor eficacia clínica como coadyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica. La plata coloidal presentó efectos favorables sobre los parámetros inflamatorios y de control de biopelícula, aunque inferiores a los observados con clorhexidina.

Palabras clave: Periodontitis; Plata Coloidal; Clorhexidina; Biopelícula; Inflamación Periodontal.

EFFECTIVENESS OF COLLOIDAL SILVER RINSE AS AN ADJUNCT IN THE TREATMENT OF STAGES III AND IV PERIODONTITIS: A RANDOMIZED AND CONTROLLED CLINICAL TRIAL

ABSTRACT

Introduction: Stage III and IV periodontitis is a chronic inflammatory disease characterized by attachment loss and bone destruction. Colloidal silver has emerged as a potential antimicrobial adjunct; however, evidence regarding its effectiveness in advanced periodontitis remains limited. **Objective:** To compare the clinical efficacy of colloidal silver rinse, chlorhexidine, and placebo in patients with Stage III and IV periodontitis. **Methods:** A randomized, controlled, double-blind clinical trial was conducted in 36 patients diagnosed with Stage III and IV periodontitis. Participants were randomly assigned to three groups: colloidal silver rinse, 0.12% chlorhexidine rinse, and placebo. Clinical parameters were evaluated at baseline and 45 days after non-surgical periodontal therapy. **Results:** The colloidal silver group showed significant reductions in bleeding on probing ($p=0.019$) and biofilm index ($p=0.007$). The placebo group showed significant reductions in bleeding on probing ($p=0.003$) and biofilm index ($p<0.001$). The chlorhexidine group demonstrated significant reductions in bleeding on probing ($p<0.001$), probing depth ($p=0.008$), and biofilm index ($p<0.001$). **Conclusions:** Chlorhexidine 0.12% showed greater clinical efficacy as an adjunct to non-surgical periodontal therapy. Colloidal silver demonstrated favorable effects on inflammatory and biofilm-related parameters, although its efficacy was lower than that observed with chlorhexidine.

Keywords: Periodontitis; Colloidal Silver; Chlorhexidine; Biofilm; Periodontal Inflammation

Introducción

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica multifactorial asociada a disbiosis del biofilm subgingival, caracterizada por la destrucción progresiva de los tejidos de soporte dental. En los estadios III y IV, esta condición implica una mayor severidad clínica, con pérdida avanzada de inserción, defectos óseos complejos, posible compromiso de furcaciones y, en algunos casos, pérdida de función masticatoria ¹.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que las enfermedades periodontales graves afectan a una proporción significativa de la población adulta, constituyendo una de las principales causas de pérdida dental en el mundo. En América Latina y el Caribe, el consenso epidemiológico publicado por Patricia Carvajal y colaboradores (2024) reportó unos índices elevados de enfermedad periodontal en la región, con prevalencias que superan el 50 % en población adulta en varios países, evidenciando además un incremento progresivo con la edad y una asociación frecuente con factores de riesgo como tabaquismo, diabetes y condiciones socioeconómicas desfavorables ².

En Colombia, el Estudio Nacional de Salud Bucal evidenció que, en población entre 18 y 79 años, la prevalencia de periodontitis fue del 61,5 %, con un 10,6 % correspondiente a periodontitis severa, observándose una mayor afectación en adultos mayores y en población residente en áreas urbanas. Estos hallazgos confirman que las enfermedades periodontales continúan representando un desafío significativo para la salud pública en el país y resaltan la necesidad de fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno ².

Microbiológicamente, la periodontitis no puede entenderse como una infección causada por un único patógeno, sino como el resultado de comunidades

polimicrobianas organizadas que interactúan dinámicamente con la respuesta del huésped que se define como disbiosis ³.

El tratamiento de la periodontitis se puede abordar mediante una combinación de terapias quirúrgicas y no quirúrgicas. La elección de la modalidad terapéutica depende de la gravedad de la enfermedad, el grado de destrucción del tejido periodontal, la respuesta del paciente al tratamiento inicial y las condiciones generales de salud de este. El control adecuado de la higiene oral es lo principal en el tratamiento periodontal no quirúrgico. La educación del paciente sobre la correcta técnica de cepillado, el uso del hilo dental y el uso de enjuagues antimicrobianos es esencial para prevenir la reaparición de la enfermedad periodontal. Sin embargo, el tratamiento principal (Gold Standard) es la instrumentación supragingival y subgingival, cuando esta no genera los resultados esperados se opta por intervenciones quirúrgicas a método abierto y en ocasiones coadyuvantes como terapia antibiótica y enjuagues, muchos pacientes no responden completamente a las terapias disponibles ⁴. El fracaso del tratamiento en ocasiones se asocia a factores predisponentes como la diabetes, el tabaquismo, las condiciones sistémicas debilitantes y la mala adherencia a los tratamientos contribuyen a un resultado deficiente ⁵.

Esta situación ha impulsado la búsqueda de estrategias terapéuticas complementarias que potencien los resultados clínicos del tratamiento mecánico, entre ellas el control químico de la biopelícula mediante el uso de agentes antimicrobianos. Dentro de estas estrategias, los enjuagues bucales coadyuvantes han adquirido relevancia por su capacidad para reducir la carga bacteriana y favorecer la respuesta clínica de los tejidos periodontales cuando se utilizan en combinación con la terapia periodontal convencional ⁶.

La clorhexidina es uno de los antisépticos más ampliamente utilizados en odontología, especialmente en periodoncia, debido a su amplio espectro

antimicrobiano y su eficacia en el control de infecciones orales y la reducción de la biopelícula. Su mecanismo de acción se basa en la alteración de la membrana celular bacteriana, lo que modifica su permeabilidad y conduce a la muerte celular. Además, su elevada sustentividad le confiere una permanencia prolongada en los tejidos orales, favoreciendo su acción terapéutica como coadyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica ⁷.

Sin embargo, su uso prolongado se ha asociado con efectos adversos como pigmentación dental, alteraciones del gusto e irritación de la mucosa oral. Estas limitaciones han motivado la búsqueda de alternativas terapéuticas que ofrezcan una eficacia comparable con una menor incidencia de efectos secundarios ^{8,9}.

La plata coloidal y las nanopartículas de plata han demostrado reducir los índices de placa y sangrado al sondaje cuando se emplea como coadyuvante a corto plazo, actuando mediante la alteración de la membrana bacteriana, la generación de especies reactivas de oxígeno y la interferencia en procesos metabólicos esenciales. Además, se demuestra su eficacia frente a bacterias grampositivas y gramnegativas asociadas al biofilm periodontal ^{10,11}.

A pesar de estos antecedentes, la evidencia clínica sobre su uso en periodontitis estadio III y IV es aún limitada, lo que justifica la realización de estudios que evalúen su efectividad como coadyuvante en la terapia periodontal ^{12,13}. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia del enjuague de plata coloidal como coadyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes con periodontitis estadio III y IV.

Metodología

Diseño de estudio

Ensayo clínico controlado y aleatorizado doble ciego (ECCA). La población del estudio estuvo conformada por pacientes diagnosticados con periodontitis en estadios III y IV, atendidos en la clínica de periodoncia de UNICOC en Bogotá. Los criterios de inclusión correspondieron a pacientes diagnosticados con periodontitis estadio III y IV, hombres o mujeres voluntarios entre 18 y 75 años, que aceptaron participar en el estudio mediante la firma del consentimiento informado, que no hubieran recibido tratamiento periodontal activo (instrumentación supra y subgingival) en los últimos 3 meses, sistémicamente sanos y con disponibilidad para asistir a los controles de seguimiento. Los criterios de exclusión fueron pacientes fumadores, en estado de embarazo o lactancia, con uso reciente de antibióticos, con aparatología de ortodoncia activa o con antecedentes de alergia a la plata. A partir de esta población se seleccionó una muestra de 36 pacientes que cumplieron dichos criterios, los cuales fueron asignados de manera aleatoria en tres grupos de 12 participantes cada uno, donde el primer grupo recibió enjuague de plata coloidal, el segundo grupo clorhexidina y el tercer grupo un placebo, permitiendo así la comparación objetiva del efecto de cada intervención sobre el índice de biopelícula, BOP, profundidades al sondaje y nivel de inserción.

Participantes

La población estuvo conformada por pacientes diagnosticados con periodontitis estadio III y IV, grados A, B o C, sin compromiso sistémico, atendidos en la Clínica de Periodoncia de UNICOC.

Se incluyeron hombres y mujeres entre 18 y 75 años que aceptaron participar mediante la firma del consentimiento informado, que no hubieran recibido tratamiento periodontal activo (instrumentación supra y subgingival) durante los tres meses previos al estudio, sistémicamente sanos y con disponibilidad para asistir a

los controles de seguimiento.

Se excluyeron pacientes fumadores, mujeres embarazadas o en período de lactancia, pacientes con uso reciente de antibióticos, con aparatología de ortodoncia activa o antecedentes de alergia a la plata.

La muestra estuvo conformada por 36 participantes seleccionados aleatoriamente y distribuidos en tres grupos de 12 pacientes cada uno:

- Grupo A: enjuague de plata coloidal (20 ppm).
- Grupo B: enjuague de clorhexidina al 0,12%.
- Grupo C: placebo compuesto por agua destilada con sabor a menta.

La asignación aleatoria se realizó mediante un sistema de codificación por colores que garantizó el enmascaramiento doble ciego del estudio.

Mediciones

Se realizó un examen clínico periodontal completo mediante una sonda periodontal Carolina del Norte (Hu-Friedy®), registrando las siguientes variables clínicas:

- Profundidad al sondaje.
- Nivel de inserción clínica.
- Sangrado al sondaje (BOP).
- Índice de biopelícula.
- Compromiso de furca.
- Movilidad dentaria.

La clasificación diagnóstica de periodontitis se realizó de acuerdo con el sistema de clasificación de enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias propuesto en el World Workshop 2018.

Las variables sociodemográficas incluyeron edad, sexo, nivel educativo y estrato socioeconómico, obtenidas a partir de los registros institucionales de historia clínica odontológica.

Antes del inicio del estudio se realizó un proceso de calibración intra e

interexaminador mediante pruebas de Bland-Altman, repetibilidad y reproducibilidad (R&R), con el fin de garantizar la consistencia de las mediciones clínicas. Para este proceso, se seleccionaron tres pacientes, en los cuales cada operador evaluó un sextante considerando las variables de sangrado al sondaje (BOP), nivel de inserción, profundidad al sondaje e índice de placa. Ocho días después, se repitieron las mediciones bajo las mismas condiciones. Las evaluaciones se realizaron de manera aleatoria, sin que los operadores tuvieran acceso a mediciones previas, garantizando así la objetividad de los datos. El valor de kappa obtenido fue de 0,63.

Procedimiento

Se obtuvo el consentimiento informado de cada participante, explicando previamente los objetivos y procedimientos del estudio. Se recolectaron datos sociodemográficos y clínicos mediante un instrumento estructurado aplicado en la clínica del posgrado de periodoncia de UNICOC.

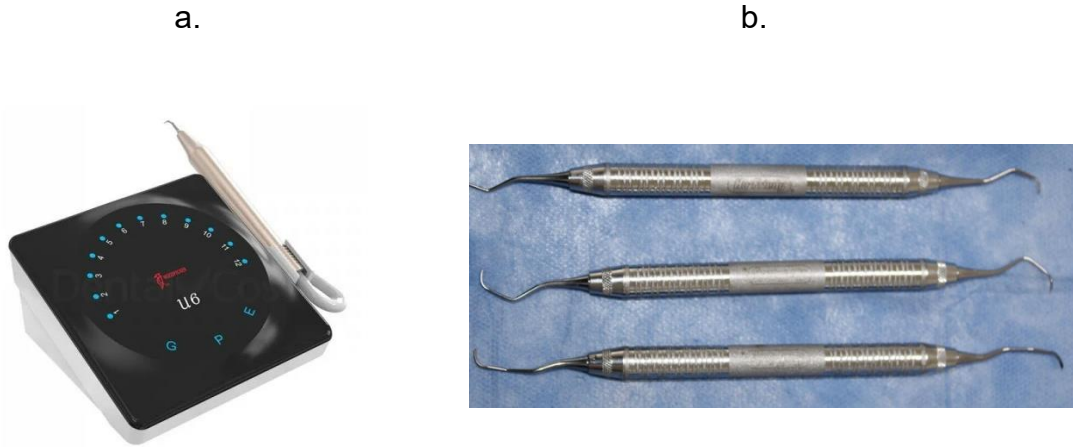
Se realizó el examen clínico periodontal utilizando una sonda Carolina del Norte Hufriedy, evaluando profundidad al sondaje, sangrado al sondaje e índice de biopelícula. Las mediciones se realizaron aplicando una presión aproximada de 25 N, introduciendo la sonda en el surco gingival con una inclinación de 90° respecto a la superficie radicular para determinar la profundidad, y 45° para evaluar el margen gingival.

Figura 1. Realización de sondaje periodontal en paciente durante valoración clínica odontológica



Posteriormente, se llevó a cabo la terapia periodontal no quirúrgica mediante instrumentación supragingival y subgingival (raspaje y alisado radicular) con scaler ultrasónico (WOODPECKER Ue Led, GUILIN WOODPECKER MEDICAL INSTRUMENT CO, LTD) el cual funciona frecuencias de entre 3.000-8.000 cps (Figura 2), realizando movimientos orbitales y para terminar se realiza de forma manual con curetas gracey Hufriedy (3/4, 11/12, 13/14, 7/8) estos instrumentos permiten al clínico tener un control táctil preciso, lo que facilita la detección de irregularidades o depósitos de cálculo que requieren remoción. Se realizó en una sesión a boca completa en todos los pacientes.

Figura 2. (a) Instrumento Woodpecker Ue Led, Guilin Woodpecker Medical. (b) curetas de Gracey Hu Friedy utilizados para la terapia mecánica periodontal supragingival y subgingival



Todos los participantes recibieron instrucciones claras sobre el uso de los enjuagues, incluyendo la cantidad, frecuencia y duración del tratamiento, así como recomendaciones e instrucción en higiene oral. Se indicó realizar el cepillado dental tres veces al día utilizando cepillo de cerdas suaves y complementar la higiene con el uso de seda dental. No se estandarizaron marcas comerciales de los productos ni de los aditamentos de higiene oral utilizados por los participantes. Adicionalmente, se asignaron de manera aleatoria los enjuagues bucales correspondientes a cada grupo: plata coloidal, clorhexidina y placebo. Estos fueron distribuidos en recipientes idénticos diferenciados únicamente por códigos de color, garantizando el enmascaramiento del estudio (Figura 3).

Figura 3. Enjuagues Bucales entregados aleatoriamente a los pacientes



Los pacientes utilizaron 10 ml del enjuague asignado, dos veces al día durante 15 días posteriores a la terapia periodontal. Se brindaron instrucciones verbales y escritas para asegurar el uso adecuado del producto, así como seguimiento mediante recordatorios para verificar la adherencia y detectar posibles efectos adversos.

El estudio se desarrolló bajo un diseño doble ciego, en el cual ni los pacientes ni los operadores conocían la asignación de los enjuagues. La distribución se realizó de forma aleatoria mediante balotas, siendo la codificación conocida únicamente por el asesor metodológico.

Por último, los pacientes fueron citados a control a los 45 días posteriores al tratamiento, donde se reevaluaron los parámetros clínicos: índice de placa, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y nivel de inserción. Asimismo, se verificó la adherencia al tratamiento mediante la revisión del envase del enjuague y se registraron posibles efectos adversos. Los datos obtenidos en los tiempos de evaluación (0 y 45 días) fueron organizados y preparados para su posterior análisis estadístico.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron descritas mediante medias y desviaciones estándar. Para la comparación entre grupos se utilizaron las pruebas ANOVA y Kruskal-Wallis según la distribución de los datos.

Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y relativas, utilizando las pruebas Chi-cuadrado (χ^2) y exacta de Fisher para evaluar diferencias entre grupos.

La comparación de las mediciones realizadas al inicio y a los 45 días de seguimiento se efectuó de acuerdo con la naturaleza de cada variable utilizando pruebas paramétricas y no paramétricas según correspondiera. Los análisis fueron realizados a partir de bases de datos construidas en Microsoft Excel.

Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló conforme a los principios éticos de la Declaración de Helsinki y a lo establecido en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

De acuerdo con el artículo 11 de dicha resolución, el estudio fue clasificado como una investigación con riesgo mayor que el mínimo debido a la intervención clínica realizada en los participantes.

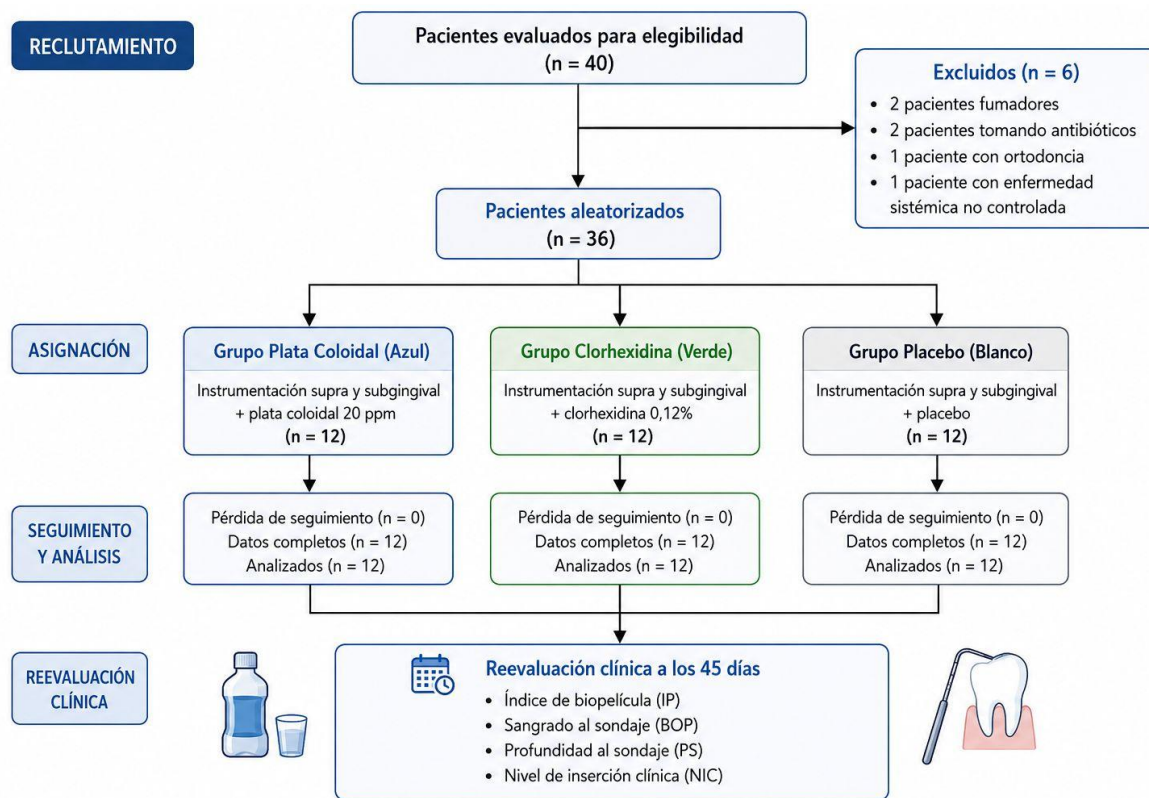
El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Institución Universitaria Colegios de Colombia (UNICOC) mediante acta No. CE25022025-01 del 25 de febrero de 2025.

Todos los participantes firmaron previamente el consentimiento informado después de recibir información detallada sobre los objetivos, procedimientos, posibles riesgos y beneficios del estudio.

Resultados

Este ensayo clínico aleatorizado doble ciego se llevó a cabo entre febrero de 2025 y mayo de 2026. Treinta seis pacientes participaron en el estudio clínico, divididos en tres grupos: 12 pacientes recibieron terapia periodontal básica junto enjuague de clorhexidina (verde), 12 pacientes recibieron terapia periodontal básica junto enjuague de plata coloidal (azul) y 12 pacientes recibieron terapia periodontal básica junto enjuague de agua destilada con sabor a menta (blanco) (Figura 4).

Figura 4. Flujograma resultados del estudio.



En cuanto a la distribución por sexo, predominó el sexo masculino con 22 participantes (61,1%), frente a 14 del sexo femenino (38,9%). Respecto al nivel de escolaridad, la categoría más frecuente fue bachiller (n = 4; 11,1%), seguida de

técnico (n = 6; 16,7%), especialista (n = 2; 5,6%) y secundaria (n = 1; 2,8%). En relación con el estrato socioeconómico, la mayoría de los participantes pertenecía al estrato 3 (n = 24; 66,7%), seguido del estrato 2 (n = 9; 25,0%), estrato 4 (n = 2; 5,6%) y estrato 1 (n = 1; 2,8%). Con respecto al diagnóstico periodontal al momento de la inclusión en el estudio, la mayor parte de los participantes presentó periodontitis estadio III (n = 26; 72,2%), mientras que el 27,8% restante fue diagnosticado con periodontitis estadio IV (n = 10) (Tabla 1).

Grupo	n	%
Plata Coloidal	12	33,3
Placebo	12	33,3
Clorhexidina	12	33,3
Sexo		
Femenino	14	38,9
Masculino	22	61,1
Nivel de escolaridad		
Bachiller	4	11,1
Especialista	2	5,6
Secundaria	1	2,8
Técnico	6	16,7
Estrato socioeconómico		
1	1	2,8
2	9	25
3	24	66,7
4	2	5,6
Diagnóstico periodontal		
Periodontitis estadio III	26	72,2
Periodontitis estadio IV	10	27,8

Tabla 1. Distribución sociodemográfica y clínica de los participantes incluidos en el estudio.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en sexo ($p=0,441$), nivel de escolaridad ($p=0,148$), estrato socioeconómico ($p=0,209$) ni diagnóstico periodontal ($p=0,267$), indicando homogeneidad entre los grupos al inicio del estudio (Tabla 2).

Variable		Grupo					χ^2	p valor
Sexo							1,64	0,441
Femenino	6	50	3	25	5	41,7		
Masculino	6	50	9	75	7	58,3		
Nivel de escolaridad							14,6	0,148
Bachiller	3	0	0	16,7	1	0		
Especialista								
Primaria	0	0	1	8,3	0	0		
Profesional	7	58,3	8	66,7	7	58,3		
Secundaria	0	0	1	8,3	0	0		
Técnico	1	8,3	1	8,3	4	33,3		
Estrato socioeconómico							8,42	0,209
1	0	0	0	0	1	8,3		
2	5	41,7	4	33,3	0	0		
3	7	58,3	7	58,3	10	83,3		
4	0	0	1	8,3	1	8,3		
Diagnóstico periodontal							5,21	0,267
Periodontitis estadio III	9	75	10	83,3	7	58,3		
Periodontitis estadio IV	3	25	1	8,3	5	41,7		

Tabla 2. Comparación de las variables sociodemográficas y del diagnóstico periodontal.

No se observaron diferencias en el análisis clínico inicial de los participantes de los dos grupos, confirmando la homogeneidad entre los grupos al inicio del estudio (Tabla 3).

Variable	Grupo							
	Plata coloidal (n=12)		Agua destilada sabor a menta (n=12)		Clorhexidina 0,12% (n=12)		Estadístico	p valor
	Media	DE	Media	DE	Media	DE		
Edad	49,17	10.752	50,58	9.662	46,25	9.372	0,9426a	0,624
Índice BOP-0	40	23.160	40,5	22.621	35,75	18.989	0,174b	0,841
Índice biopelícula-0	49	15.638	51,92	20.309	48,75	19.089	0,109b	0,897
# de dientes	24,75	5.562	24,5	3.317	23,08	4.944	17,66a	0,414
Promedio pérdida de nivel de inserción -0	2,8	1.092	2,32	1.069	3,01	1.981	0,05a	0,975
Promedio profundidad al sondaje -0	2,84	0,9	2,79	0,726	3,05	0,971	15,156a	0,469
a: Kruskal-Wallis b: ANOVA								

Tabla 3. Comparación de las características demográficas y clínicas iniciales entre los grupos de plata coloidal, placebo y clorhexidina al 0,12%. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en ninguna de las variables evaluadas ($p > 0,05$)

Análisis variables clínicas

En los tres grupos de tratamiento se observaron reducciones estadísticamente significativas tanto en el índice de sangrado al sondaje (BOP) como en el índice de biopelícula entre la evaluación basal (T0) y el seguimiento a los 45 días (T1). El grupo clorhexidina mostró la mayor reducción del BOP, con una diferencia de medias de 20,50 puntos porcentuales (T0 = 35,75 %; T1 = 15,25 %; $p < 0,001$), seguido del grupo placebo (DM = 14,6; T0 = 40,5 %; T1 = 25,9 %; $p = 0,003$) y del grupo plata coloidal (DM = 11,0; T0 = 40,0 %; T1 = 29,0 %; $p = 0,019$). El índice de biopelícula presentó las reducciones más pronunciadas en el grupo clorhexidina (DM = 21,17; T0 = 48,75 %; T1 = 27,58 %; $p < 0,001$) y en el grupo placebo (DM = 18,1; T0 = 51,9 %; T1 = 33,8 %; $p < 0,001$), mientras que en el grupo plata coloidal la reducción, aunque significativa, fue de menor magnitud (DM = 11,6; T0 = 49,0 %; T1 = 37,4 %; $p = 0,007$) (Tabla 4).

La profundidad al sondaje mostró un comportamiento diferencial entre grupos. Únicamente el grupo clorhexidina evidenció una reducción estadísticamente significativa en esta variable (DM = 0,489 mm; T0 = 3,05 mm; T1 = 2,56 mm; $p = 0,008$), en tanto que los grupos placebo (DM = 0,17 mm; $p = 0,072$) y plata coloidal (DM = 0,133 mm; $p = 0,273$) no alcanzaron significancia estadística. Por su parte, la pérdida de nivel de inserción clínica no registró cambios significativos en ninguno de los tres grupos durante el período de seguimiento (plata coloidal: DM = 0,031 mm, $p = 0,882$; placebo: DM = 0,017 mm, $p = 0,695$; clorhexidina: DM = 0,005 mm, $p = 0,875$), lo que sugiere que a los 45 días el tratamiento fue capaz de reducir los signos inflamatorios sin producir modificaciones en los niveles de inserción (Tabla 4).

Grupo	Variable	Evaluación Basal (T0)		Seguimiento 45 días (T1)		DM	Estadístico	p
		Media	DE	Media	DE			
Plata Coloidal	Índice BOP (%)	40,0	23,2	29,0	18,7	11,0	51,0 (a)	0,019
	Índice biopelícula (%)	49,0	15,6	37,4	15,0	11,6	3,32 (b)	0,007
	Profundidad al sondaje (mm)	2,84	-	2,70	-	0,133	1,15 (b)	0,273
	Pérdida nivel de inserción (mm)	2,80	1,09	2,77	1,04	0,031	0,152 (b)	0,882
Placebo	Índice BOP (%)	40,5	22,6	25,9	18,3	14,6	3,84 (a)	0,003
	Índice biopelícula (%)	51,9	20,3	33,8	19,2	18,1	4,89 (b)	<0,001
	Profundidad al sondaje (mm)	2,79	0,73	2,62	0,70	0,17	1,99 (b)	0,072
	Pérdida nivel de inserción (mm)	2,32	1,069	2,30	1,019	0,017	0,402 (a)	0,695
Clorhexidina	Índice BOP (%)	35,75	18,99	15,25	7,29	20,50	4,713 (b)	<0,001
	Índice biopelícula (%)	48,75	19,09	27,58	13,69	21,17	5,673 (b)	<0,001
	Profundidad al sondaje (mm)	3,05	0,97	2,56	0,63	0,489	3,266 (b)	0,008
	Pérdida nivel de inserción (mm)	3,01	1,98	2,91	1,54	0,005	41,5 (a)	0,875

(a) Prueba de Wilcoxon; (b) Prueba T de Student. DM = diferencia de medias (T0 - T1). Valores p en negrita: diferencia estadísticamente significativa (p < 0,05).

Tabla 4. Comparación de variables clínicas periodontales entre la evaluación basal (T0) y el seguimiento a los 45 días (T1) por grupo de tratamiento.

Los tres grupos de tratamiento presentaron reducciones estadísticamente significativas en los indicadores de inflamación gingival y acumulación de biopelícula entre la evaluación basal (T0) y el seguimiento a los 45 días (T1). En el índice de sangrado al sondaje (BOP), el grupo clorhexidina al 0,12 % registró la mayor reducción absoluta (T0 = 35,75 % ± 18,99; T1 = 15,25 % ± 7,29; DM = 20,50; p < 0,001), seguido del grupo placebo (T0 = 40,5 % ± 22,62; T1 = 25,9 % ± 18,30; DM = 14,6; p = 0,003) y del grupo plata coloidal (T0 = 40,0 % ± 23,16; T1 = 29,0 % ± 18,70; DM = 11,0; p = 0,019). El índice de biopelícula disminuyó significativamente en los tres grupos: clorhexidina (DM = 21,17; p < 0,001), placebo (DM = 18,1; p < 0,001) y plata coloidal (DM = 11,6; p = 0,007). Estos hallazgos evidencian que los

tres enjuagues produjeron una mejoría clínica en los parámetros inflamatorios durante el período de seguimiento, con mayor magnitud de efecto en el grupo clorhexidina (Figura 4).

La profundidad al sondaje mostró una reducción estadísticamente significativa únicamente en el grupo clorhexidina ($T0 = 3,05 \pm 0,97$ mm; $T1 = 2,56 \pm 0,63$ mm; $DM = 0,489$ mm; $p = 0,008$), mientras que los grupos placebo ($DM = 0,17$ mm; $p = 0,072$) y plata coloidal ($DM = 0,133$ mm; $p = 0,273$) no alcanzaron diferencias estadísticamente significativas. Por su parte, la pérdida de nivel de inserción clínica no presentó cambios significativos en ninguno de los tres grupos al término del seguimiento (plata coloidal: $DM = 0,031$ mm, $p = 0,882$; placebo: $DM = 0,017$ mm, $p = 0,695$; clorhexidina: $DM = 0,005$ mm, $p = 0,875$), lo que indica que, a los 45 días, los tratamientos evaluados fueron eficaces para reducir los signos inflamatorios sin generar modificaciones en los niveles de inserción clínica (Figura 4).

En general, los resultados indican que la plata coloidal y el placebo tuvieron efectos similares sobre la biopelícula y el BOP, mientras que la clorhexidina mostró una respuesta más amplia, afectando también la profundidad al sondaje.

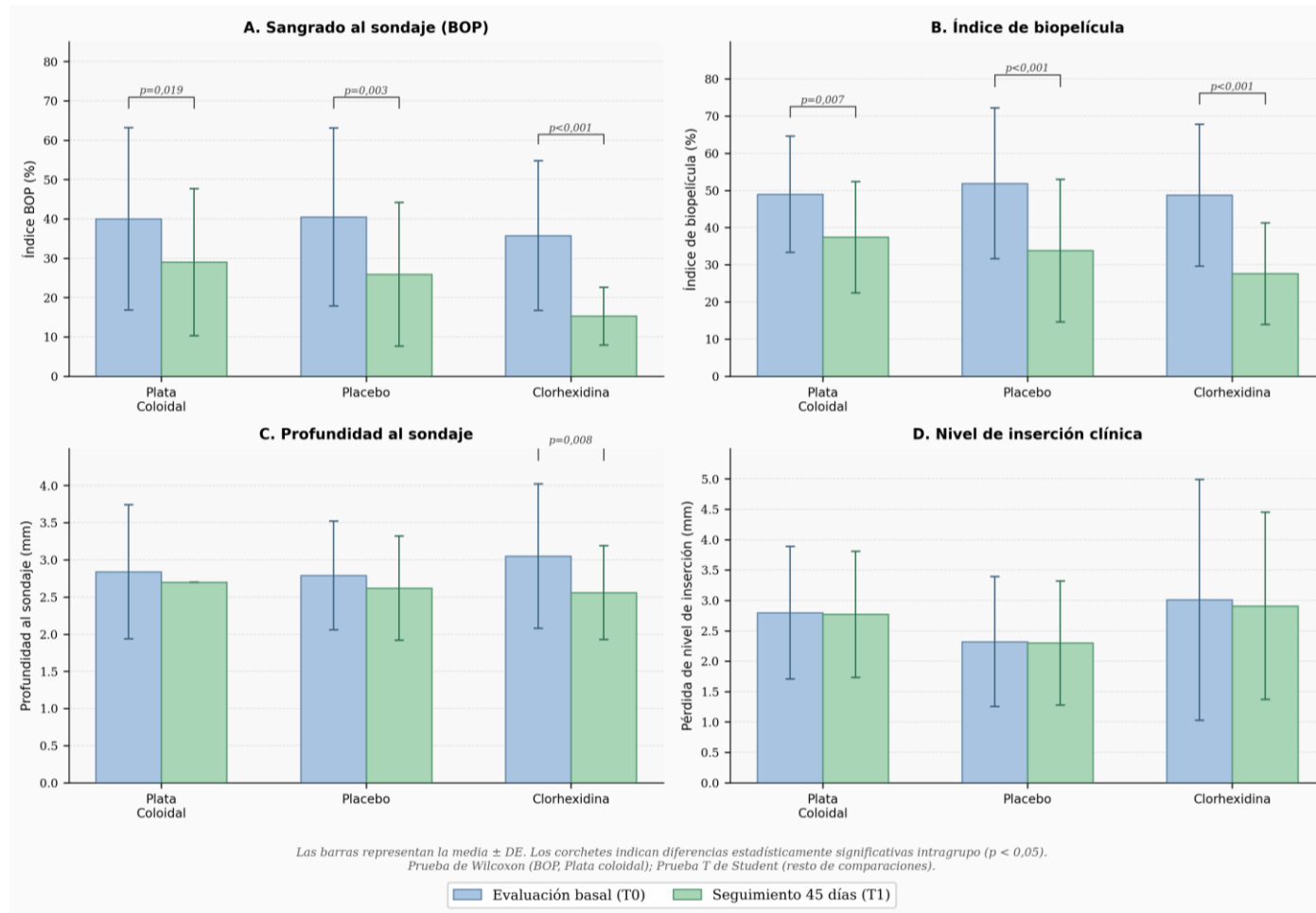


Figura 4. Comparación de variables clínicas periodontales entre la evaluación basal (T0) y el seguimiento a los 45 días (T1) por grupo de tratamiento. A. Sangrado al sondaje (BOP); B. Índice de biopelícula; C. Profundidad al sondaje; D. Nivel de inserción clínica. Las barras representan la media $\pm$ DE. Los corchetes indican diferencias estadísticamente significativas intragrupo ($p < 0,05$). Prueba de Wilcoxon (BOP, Plata coloidal); Prueba T de Student (resto de comparaciones).

Discusión

Los resultados del presente estudio demostraron que la terapia periodontal no quirúrgica con coadyuvantes produjo mejoría clínica en todos los grupos evaluados, evidenciada por la reducción de los índices de sangrado al sondaje (BOP), biopelícula y profundidad al sondaje. Sin embargo, el grupo tratado con clorhexidina presentó la mayor eficacia clínica global, seguido por el grupo tratado con plata coloidal, mientras que el grupo placebo mostró mejorías menores atribuibles principalmente al efecto de la instrumentación periodontal y no al uso de enjuagues.

Estos hallazgos coinciden con lo reportado en la literatura científica, la cual establece que la instrumentación supra y subgingival (raspado y alisado radicular) continúa siendo el tratamiento estándar de oro para la periodontitis; sin embargo, sus resultados clínicos pueden optimizarse mediante el empleo de agentes antimicrobianos coadyuvantes, los cuales contribuyen al control de la carga bacteriana y a la reducción de los parámetros inflamatorios periodontales ¹².

En el presente estudio, el grupo tratado con clorhexidina mostró la mayor reducción del índice de sangrado al sondaje y de la profundidad al sondaje, resultados que concuerdan con múltiples revisiones sistemáticas que describen a la clorhexidina como uno de los antisépticos con mayor efectividad clínica en el control de la inflamación periodontal y la reducción de la carga bacteriana subgingival. Ramanauskaite y Machiulskiene (2020) reportaron que los antisépticos utilizados como coadyuvantes al tratamiento periodontal no quirúrgico generan beneficios clínicos adicionales, tales como una reducción del sangrado al sondaje, una disminución de la profundidad al sondaje, una mejoría en los índices de placa y un mayor control de la inflamación periodontal, aunque estos efectos fueron descritos como modestos y dependientes del tipo de antiséptico utilizado ¹³.

De igual manera, Susanto et al. (2022) observaron que la irrigación subgingival con clorhexidina asociada a instrumentación supragingival y subgingival produjo mayores reducciones en índice de biopelícula, sangrado al sondaje, profundidad al sondaje y ganancia de inserción clínica en comparación con instrumentación periodontal únicamente. Estos resultados son comparables con los hallazgos obtenidos en el presente ensayo clínico, donde el grupo de clorhexidina presentó una disminución del BOP cercana al 20,5%, siendo el grupo con mejor comportamiento clínico ¹⁴.

En cuanto al índice de biopelícula, la clorhexidina mostró nuevamente la mayor eficacia, lo cual puede explicarse por su alta sustantividad y amplio espectro antimicrobiano. Diferentes estudios han demostrado que la clorhexidina tiene capacidad para adherirse a superficies orales y liberarse progresivamente, prolongando su efecto antibacteriano sobre el biofilm periodontal ¹⁵.

Respecto a la plata coloidal, los resultados del presente estudio mostraron una reducción clínicamente favorable tanto en BOP como en índice de biopelícula, aunque inferior a la observada con clorhexidina. Estos hallazgos sugieren que la plata coloidal podría tener un efecto antimicrobiano y antiinflamatorio como coadyuvante periodontal. Aunque la evidencia clínica sobre su uso en periodoncia aún es limitada, se ha descrito ampliamente el potencial antimicrobiano de las nanopartículas de plata debido a su capacidad para alterar la membrana bacteriana, interferir con enzimas celulares y afectar la replicación microbiana. No obstante, en variables como profundidad al sondaje y nivel de inserción clínica (NIC), el grupo tratado con plata coloidal no presentó diferencias estadísticamente significativas. Esto podría explicarse por el tiempo de seguimiento limitado y por la complejidad biológica de la regeneración periodontal, ya que los cambios en inserción clínica suelen requerir períodos más prolongados para evidenciarse clínicamente ¹⁶.

El hecho de que el grupo placebo también mostrara mejoría clínica puede atribuirse al efecto de la instrumentación supra y subgingival procedimiento que reduce significativamente la carga bacteriana y favorece la resolución de la inflamación periodontal independientemente del uso de agentes coadyuvantes. Diversos autores han señalado que gran parte de la reducción inicial de parámetros clínicos periodontales se relaciona directamente con la instrumentación mecánica y la mejoría en las medidas de higiene oral posteriores al tratamiento ¹⁶.

Con relación al nivel de inserción clínica, en el presente estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos evaluados. Estos resultados coinciden con revisiones sistemáticas previas que reportan que, aunque algunos antisépticos pueden generar mejorías en inflamación y profundidad de sondaje, los cambios en inserción clínica suelen ser más discretos y variables ¹⁷.

Desde el punto de vista clínico, los hallazgos del presente estudio sugieren que la plata coloidal podría representar una alternativa complementaria como coadyuvante en terapia periodontal no quirúrgica, especialmente en pacientes donde el uso prolongado de clorhexidina se limita por efectos adversos como pigmentación dental, alteración del gusto o irritación mucosa. Sin embargo, la clorhexidina continúa demostrando una mayor eficacia clínica global, razón por la cual sigue considerándose el antiséptico de referencia en periodoncia ¹⁸.

Entre las limitaciones del presente estudio se encuentran el tamaño reducido de la muestra y el tiempo limitado de seguimiento clínico, factores que podrían haber influido en la ausencia de diferencias significativas en algunas variables periodontales. Asimismo, la evidencia científica disponible sobre plata coloidal en periodoncia aún es escasa, lo que dificulta realizar comparaciones directas con otros ensayos clínicos.

Por lo tanto, se recomienda el desarrollo de futuros estudios clínicos aleatorizados con muestras más amplias y seguimientos a largo plazo que permitan evaluar con mayor precisión el efecto de la plata coloidal sobre parámetros periodontales, añadir datos microbiológicos y de regeneración tisular.

Conclusiones

La terapia periodontal no quirúrgica mostró mejoría clínica en los parámetros periodontales evaluados en pacientes con periodontitis estadio III y IV, evidenciada por la reducción del sangrado al sondaje, índice de biopelícula y profundidad al sondaje en los grupos estudiados.

El enjuague de clorhexidina presentó la mayor eficacia clínica como coadyuvante periodontal, mostrando mejores resultados en la reducción de los parámetros de profundidades al sondaje, índice de biopelícula e índice de sangrado evaluados.

La plata coloidal mostró efectos clínicamente favorables, especialmente en la disminución del índice de biopelícula y del sangrado al sondaje, lo que sugiere un posible efecto antimicrobiano y antiinflamatorio como coadyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica. Sin embargo, su eficacia fue inferior a la observada con clorhexidina y no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en variables como profundidad al sondaje y nivel de inserción clínica durante el periodo evaluado.

Los hallazgos obtenidos permiten considerar a la plata coloidal como una alternativa complementaria prometedora en la terapia periodontal; no obstante, se requieren estudios clínicos adicionales con mayor tamaño muestral y seguimientos a largo plazo que permitan confirmar su eficacia clínica y establecer su aplicabilidad dentro de los protocolos periodontales.

Recomendaciones

Aumentar la cantidad de pacientes y de muestras por analizar. Realizar seguimiento a los pacientes de este estudio de 6 meses hasta 1 año o más.

Referencias Bibliográficas

1. Benz L, Winkler P, Dannewitz B, Nickles K, Petsos H, Aldiri T, et al. Additional benefit of systemic antibiotics in subgingival instrumentation of stage III and IV periodontitis with *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* : A retrospective analysis. J Clin Periodontol. mayo de 2023;50(5):684-93.
2. Carvajal P, Carrer FCDA, Galante ML, Vernal R, Solis CB. Prevalence of periodontal diseases: Latin America and the Caribbean Consensus 2024. Braz Oral Res. 2024;38(suppl 1):e116.
3. Hajishengallis G, Lamont RJ. Polymicrobial communities in periodontal disease: Their quasi-organismal nature and dialogue with the host. Periodontol 2000. junio de 2021;86(1):210-30.
4. Salehuddin NQ, Sabri BAM, Ariffin F. Patients' view on non-surgical and surgical periodontal therapy in relation to oral health: A narrative review. Dent Rev. septiembre de 2022;2(3):100058.
5. Nazir MA. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. Int J Health Sci. 2017;1(2).
6. Kim WJ, Soh Y, Heo SM. Recent Advances of Therapeutic Targets for the Treatment of Periodontal Disease. Biomol Ther. 1 de mayo de 2021;29(3):263-7.
7. James P, Worthington HV, Parnell C, Harding M, Lamont T, Cheung A, et al. Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. Cochrane Database Syst Rev. 2017;3(3):CD008676. doi:10.1002/14651858.CD008676.pub2.
8. Jones CG. Chlorhexidine: is it still the gold standard? Periodontol 2000. 1997;15:55-62. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00105.x.
9. Poppolo Deus F, Ouanounou A. Chlorhexidine in Dentistry: Pharmacology, Uses, and Adverse Effects. Int Dent J. junio de 2022;72(3):269-77.
10. Fernandez CC, Sokolonski AR, Fonseca MS, Stanisic D, Araújo DB, Azevedo V, et al. Applications of Silver Nanoparticles in Dentistry: Advances and Technological

Innovation. Int J Mol Sci. 2 de marzo de 2021;22(5):2485.

11. Sanz M, Herrera D, Kebschull M, Chapple I, Jepsen S, Berglundh T, et al. Treatment of stage I-III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. J Clin Periodontol. 2020;47 Suppl 22:4-60. doi:10.1111/jcpe.13290.
12. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2018;45 Suppl 20:S162-S170. doi:10.1111/jcpe.12946.
13. Ramanauskaite E, Machiulskiene V. Antiseptics as adjuncts to scaling and root planing in the treatment of periodontitis: a systematic literature review. BMC Oral Health. 2020 May 18;20(1):143. doi: 10.1186/s12903-020-01127-1. PMID: 32418540; PMCID: PMC7232842.
14. Susanto A, Rusminah N, Pertiwi YP. Subgingival chlorhexidine irrigation for scaling and root planing adjunctive therapy in chronic periodontitis: a systematic review. Med J Indones. 2022;31(4). doi:10.13181/mji.oa.236337.
15. Annisa ZU, Sulijaya B, Tadjoedin ESS, Hutomo DI, Masulili SLC. Effectiveness of chlorhexidine gels and chips in Periodontitis Patients after Scaling and Root Planing: a systematic review and Meta-analysis. BMC Oral Health. 2023 Oct 29;23(1):819. doi: 10.1186/s12903-023-03241-2. PMID: 37899443; PMCID: PMC10613372.
16. Rai M, Yadav A, Gade A. Silver nanoparticles as a new generation of antimicrobials. Biotechnol Adv. 2009 Jan-Feb;27(1):76-83. doi: 10.1016/j.biotechadv.2008.09.002. Epub 2008 Sep 30. PMID: 18854209.
17. Smiley CJ, Tracy SL, Abt E, Michalowicz BS, John MT, Gunsolley J, et al. Systematic review and meta-analysis on the nonsurgical treatment of chronic periodontitis by means of scaling and root planing with or without adjuncts. J Am Dent Assoc. 2015;146(7):508-524.e5. doi:10.1016/j.adaj.2015.01.028.
18. Hernández-Venegas PA, Martínez-Martínez RE, Zaragoza-Contreras EA,

Domínguez- Pérez RA, Reyes-López SY, Donohue-Cornejo A, et al. Bactericidal Activity of Silver Nanoparticles on Oral Biofilms Related to Patients with and without Periodontal Disease. J Funct Biomater. 2 de junio de 2023;14(6):311.