

Grado en ODONTOLOGÍA

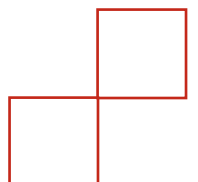
Trabajo Fin de Grado

Curso 2022-23

Tratamiento de la periodontitis crónica LANAP vs. Raspado y alisado radicular. Revisión sistemática

Presentado por: Victoria Christina Sailer

Tutor: Dra. María Josefa Savall Orts



AGRADECAMIENTO

En primer lugar, quiero dar las gracias a mi tutora, Dra. María Josefa Savall Orts, por su inestimable guía, sus consejos y sus ánimos. Ha sido una gran mentora para mí.

A mis queridos padres, Susanne y Michael, que me han dado la oportunidad de estudiar en Valencia, como a mis dos hermanos Georg y Philipp, así como a Helen, les estoy muy agradecida por su incondicional apoyo y cariño. Habéis sido mi pilar a lo largo de este camino, siempre a mi lado con ánimo, ayuda y vuestra comprensión.

A mi novio Luis por su, paciencia, por su amor y por su verdadero apoyo diario. Estoy tan feliz de comenzar esta nueva etapa de mi vida a tu lado.

A mi amiga Alexandra a las que conozco desde hace 5 años. Has estado a mi lado en las buenas y en las malas situaciones, compartiendo alegrías, risas y lágrimas. Has hecho que estos años sean inolvidables.

A todos ellos muchas gracias.

ÍNDICE

1. LISTA DE SÍMBOLOS Y ACRÓNIMOS	1
2. RESUMEN	2
3. ABSTRACT	3
4. PALABRAS CLAVES	4
5. INTRODUCCIÓN.....	6
5.1. Salud periodontal vs periodontitis crónica	6
5.4. Tratamiento de la periodontitis crónica	12
5.5. LANAP: Procedimiento de Nueva Fijación Asistido por Láser.....	17
6. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS	19
7. OBJETIVOS.....	21
8. MATERIAL Y MÉTODO	22
8.1. Identificación de la pregunta PICO	22
8.2. Criterios de elegibilidad	23
8.3. Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos	24
8.4. Proceso de selección de los estudios.....	25
8.6. Valoración de la calidad	27
8.7. Síntesis de datos	27
9. RESULTADOS	28
9.1. Selección de estudios. Flow chart.....	28
9.2. Análisis de las características de los estudios revisados.....	30
9.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo.....	32
9.4. Síntesis resultados	34
10. DISCUSIÓN.....	39
11. CONCLUSIÓN.....	44
12. BIBLIOGRAFÍA.....	46
13. ANEXOS.....	49

1. LISTA DE SÍMBOLOS Y ACRÓNIMOS

- **AAP:** Academia Americana de Periodoncia
- **CAL:** Pérdida de inserción clínica
- **CAR:** Cresta alveolar radiográfica
- **Er:YAG:** Erbium-doped yttrium aluminium garnet láser
- **IP:** Índice de placa
- **LANAP:** Nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (Laser Assisted New Attachment Procedure, por sus siglas en inglés)
- **Nd: YAG:** Neodymium-doped yttrium aluminium garnet láser
- **NI:** Nivel de inserción
- **POR:** Perdida ósea radiográfica
- **PS:** Profundidad de sondaje
- **RAR:** Raspado y alisado radicular
- **SS:** Sangrado al sondaje
- **TPO:** Terapia periodontal de apoyo
- **UCE:** Unión cemento-esmalte

2. RESUMEN

Introducción: La periodontitis es una enfermedad oral frecuente que supone un importante perjuicio para la salud bucodental mundial. El objetivo de este trabajo fue comparar la tasa de éxito del nuevo procedimiento de inserción asistido por láser (LANAP) respecto al raspado y alisado radicular (RAR) convencional en el tratamiento de la periodontitis crónica. Evaluar los resultados clínicos la profundidad de sondaje (PS), pérdida de inserción clínica (CAL), índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y comparar el dolor y las molestias postoperatorias entre las dos técnicas.

Material y método: Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web Of Science sobre la técnica LANAP y la técnica de RAR hasta el mes de enero de 2023.

Resultados: De 421 artículos potencialmente elegibles, 6 cumplieron con los criterios de inclusión: 5 incluyeron la técnica LANAP (el láser Nd: YAG) y la técnica RAR y un artículo incluyó solo la técnica de RAR. En el grupo de la técnica LANAP, el medio aumento de CAL fue de +1,82 con una reducción media de PS de -2,82 mm y la media de IP de -0,72mm; con la media de POR de -0,46mm y un dolor y malestar postoperatorio menor que con la técnica de RAR. Para el grupo de la técnica de RAR, la media de CAL fue de 1.125mm con una media de PS de -2.0mm; la media de IP de -0,62mm; con la media de POR de -0,1 mm y un dolor y malestar postoperatorio mayor que con la técnica de LANAP.

Conclusión: A pesar de las limitaciones, la técnica de LANAP parece conseguir una mayor ganancia de nivel de inserción clínica con una mayor reducción de profundidad de sondaje, así como un menor dolor y malestar postoperatorio.

3. ABSTRACT

Introduction: Periodontitis is a common oral disease that is a major detriment to global oral health. The aim of this systematic review was to compare the success rate of the new laser-assisted insertion procedure (LANAP) with conventional scaling and root planing (SRP) in the treatment of chronic periodontitis. To evaluate the clinical outcomes probing depth (PD), clinical attachment loss (CAL), plaque index (PI), radiographic bone loss (RBL) and to compare postoperative pain and discomfort between the two techniques.

Material and Methods: An electronic search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science databases on the LANAP and SRP techniques up to January 2023.

Results: Of 421 potentially eligible articles, 6 met the inclusion criteria: 5 included the LANAP technique (the Nd: YAG laser) and the RAR technique, and 1 included only SRP. In the LANAP technique group, the mean increase in CAL was +1.82 with a mean reduction in PD of -2.82 mm and mean PI of -0.72mm; with a mean RBL of -0.46mm and less postoperative pain and discomfort than with the RAR technique. For the SRP technique group, the mean CAL was 1.125mm with a mean PD of -2.0mm; mean PI of -0.62mm; with a mean RBL of -0.1mm and greater postoperative pain and discomfort than with the LANAP technique.

Conclusion: Despite limitations, the LANAP technique appears to achieve a greater gain in clinical insertion level with a greater reduction in probing depth and less postoperative pain and discomfort.

4. PALABRAS CLAVES

- I. Chronic periodontitis
- II. Dental scaling
- III. LANAP
- IV. Laser-assisted new attachment procedure
- V. Laser
- VI. Nd: YAG
- VII. Subgingival scaling
- VIII. Scaling and root planning
- IX. Supragingival scaling

5. INTRODUCCIÓN

La calidad de vida y la salud bucodental están interrelacionadas y se influyen mutuamente. Una buena salud bucodental contribuye al bienestar general y a la mejora de la calidad de vida (1). La salud periodontal no es sólo la ausencia de enfermedad periodontal o un estado estático o absoluto, sino un continuo, un estado complejo en el que influyen múltiples factores, como la edad, la genética, el estilo de vida, la salud sistémica, la respuesta del huésped y el microbioma oral (2). Alcanzar y mantener la salud periodontal requiere un enfoque integral y personalizado que aborde las causas subyacentes de la enfermedad periodontal (1).

5.1. Salud periodontal vs periodontitis crónica

El sistema periodontal consta de varios componentes, como el hueso alveolar, el cemento, el ligamento periodontal y la encía (3). El hueso alveolar es una parte especializada del hueso maxilar o mandibular que rodea y soporta los dientes (3). Está compuesto por tejido óseo denso y duro que se adapta a la forma y el tamaño de cada diente (3). Además, el hueso alveolar contiene numerosos forámenes pequeños, a través de los cuales pasan los vasos sanguíneos y los nervios que irrigan los dientes y el hueso (3). Desempeña un papel fundamental en el soporte y la estabilidad de los dientes, y cualquier pérdida de hueso puede provocar la movilidad del diente y, finalmente, su pérdida (3). El cemento es un tejido mineralizado y duro que recubre la raíz del diente (3). Se une al hueso alveolar a través del ligamento periodontal y ayuda a anclar el diente en su posición (3). El cemento se remodela continuamente a lo largo de la vida en respuesta a las tensiones mecánicas ejercidas sobre el diente durante la masticación y el movimiento dental (4). El ligamento periodontal es un tejido fibroso que conecta el diente con el hueso alveolar (4). Está situado en la zona de transición entre el cemento y el hueso y sirve para absorber las fuerzas generadas durante la masticación (4). Además, contiene células especializadas que intervienen en la formación y reabsorción del hueso alveolar (4). El ligamento

periodontal desempeña un papel vital en el soporte, mantenimiento y estabilidad del diente (3).

La encía es la mucosa que recubre el hueso alveolar y rodea el cuello del diente (5). La encía se compone de dos capas: la encía marginal, que está en contacto con el diente y el ligamento periodontal, y la encía alveolar, que se extiende desde la encía marginal hasta el hueso alveolar (6). La encía protege los tejidos subyacentes y actúa como barrera contra la entrada de bacterias y otros agentes infecciosos. Además, proporciona un aspecto estético a los dientes y encías (6).

Comprender la anatomía y función del sistema periodontal es esencial para un tratamiento y mantenimiento periodontal eficaz (1). En un sistema periodontal sano, el hueso alveolar, el cemento y el ligamento periodontal están intacto y fuerte, sin signos de daño o inflamación (3,6). La encía es firme y rosada, sin signos de inflamación o sangrado (2). En general, un sistema periodontal sano sirve para mantener los dientes en su posición correcta, protegerlos de daños durante la masticación permitiéndoles funcionar correctamente en la cavidad oral y mantener un equilibrio saludable entre el microbioma oral y el sistema inmunitario (2).

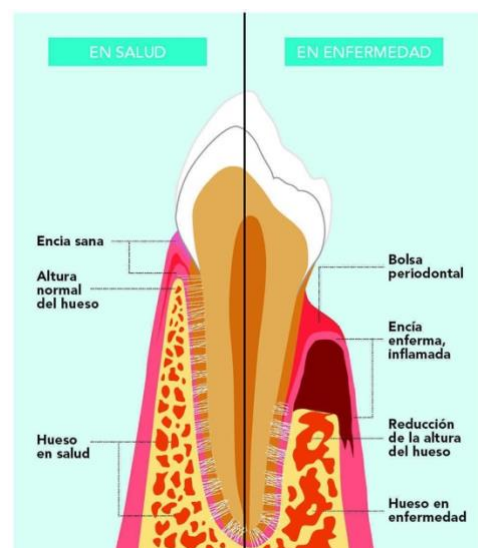


Imagen 1: Sistema periodontal (7).

5.2. Etiología de la enfermedad periodontal

La enfermedad periodontal tiene un origen multifactorial, aunque la acumulación de placa es el factor principal (3). Otros factores actúan como factores etiológicos secundarios, favorecen la propagación y el desarrollo de las enfermedades periodontales, como son por ejemplo los factores anatómicos (surcos de desarrollo, el tronco corto, restauraciones sobre obturadas y/o mal pulidas) (6). También encontramos factores sistémicos y el estrés (8). Ciertas

variaciones genéticas se han relacionado con una mayor susceptibilidad a padecer enfermedad periodontal, lo que hace que ciertos individuos sean más propensos a desarrollar esta afección (8). El consumo de tabaco se ha relacionado con alteraciones de la función inmunitaria, dando mayor susceptibilidad a desarrollar periodontitis (6). Ciertos cambios hormonales de la pubertad, del embarazo y de la menopausia, pueden aumentar la probabilidad de inflamación e irritación de las encías (3). Determinados fármacos, como los antidepresivos, antihistamínicos, diuréticos y medicamentos para la hipertensión pueden causar sequedad de boca como efecto secundario y pueden aumentar la susceptibilidad de las encías a la inflamación y la infección (6). La sequedad de boca ocurre cuando las glándulas salivales no producen suficiente saliva, lo que puede aumentar la susceptibilidad de las encías a la inflamación y la infección (6). Un ejemplo de un medicamento que puede causar sequedad de boca es la amitriptilina, un antidepresivo-tricíclico (6). Algunas enfermedades específicas como la diabetes mellitus, provocan una reacción hiper-inflamatoria del microbioma periodontal y modifica el modo en que se resuelve la inflamación y se reparan los tejidos, lo que acelera la degeneración periodontal (3). Las cardiopatías y la enfermedad periodontal son patologías que han demostrado una correlación positiva, por lo que es muy importante que las personas que las padecen den prioridad a la higiene bucal y busquen tratamiento inmediato si experimentan cualquier signo o síntoma de enfermedad periodontal (5,6). Centrándonos en el factor principal, la biopelícula, diremos que se trata de un complejo acúmulo de microorganismos en los dientes y las encías (3). Las enzimas y los compuestos sulfurosos volátiles, dos subproductos nocivos producidos por los microorganismos de la placa, irritan e inflaman los tejidos gingivales (3). Además, el acúmulo de placa y la respuesta inflamatoria asociada también pueden alterar el equilibrio del microbioma oral, dando lugar a un crecimiento excesivo de microorganismos patógenos y exacerbando la progresión de la gingivitis (9).

Se ha establecido que la periodontitis surge de la interacción entre el sistema inmunitario del huésped con la biopelícula (3,6). Se han identificado varios tipos de bacterias que desempeñan un papel en el desarrollo y en la

progresión de la periodontitis (6). Algunas de las bacterias más comunes y relevantes son:

- **Porphyromonas gingivalis:** bacteria anaerobia gramnegativa del complejo rojo, produce diversos factores de virulencia, como proteasas y lipopolisacáridos, que pueden dañar el tejido del huésped y desencadenar una respuesta inflamatoria (6). Es un patógeno clave en la periodontitis crónica y se ha asociado con la progresión de la enfermedad y la pérdida de dientes (6).
- **Tannerella forsythia:** bacteria gramnegativa anaerobia del complejo rojo, produce proteasas y otras enzimas que contribuyen a la destrucción del tejido periodontal (6). A menudo se encuentra junto con P. gingivalis y Treponema denticola (6).
- **Treponema denticola:** espiroqueta del complejo rojo, que puede penetrar profundamente en los tejidos periodontales y contribuir a la respuesta inflamatoria. Se ha relacionado con formas graves de periodontitis (6).
- **Fusobacterium nucleatum:** bacteria gramnegativa anaerobia, del complejo naranja, que suele encontrarse en la placa subgingival y puede adherirse a otras bacterias orales y ayudar a formar biopelículas (6). También puede inducir una respuesta inflamatoria y contribuir a la destrucción de tejidos (6).
- **Prevotella intermedia:** bacteria gramnegativa del complejo naranja, que se ha identificado como un factor clave en el desarrollo de la periodontitis (6).
- **Aggregatibacter actinomycetemcomitans:** bacteria gramnegativa aerobia que puede producir toxinas y enzimas que contribuyen a la destrucción del tejido (6). Se asocia a formas agresivas de periodontitis, sobre todo en pacientes jóvenes (6).

Aunque muchos individuos pueden ser portadores de estos organismos sin experimentar progresión de la enfermedad, se entiende que la mayoría de las personas mantienen una relación equilibrada con su biopelícula. Sólo cuando se rompe este equilibrio se desarrolla la enfermedad (6).

Para clasificar las enfermedades que afectan a el sistema periodontal, es necesaria una evaluación exhaustiva (2). Esto incluye evaluar los síntomas del paciente y su historial médico y dental, realizar un examen clínico para examinar el tamaño, la extensión, la duración y el aspecto de las lesiones, medir los niveles de inserción clínica, la profundidad de sondaje, la pérdida ósea y/o el nivel de inflamación y utilizar radiografías (2,4). El sistema de clasificación y estadificación de la periodontitis de la Academia Americana de Periodoncia (AAP) de 2017 se basa en la gravedad y extensión de la destrucción periodontal (10). La gingivitis es una inflamación de las encías caracterizada por parecer enrojecidas, hinchadas y sangrantes sin perder la conexión con el tejido conjuntivo (3).

La periodontitis es una enfermedad inflamatoria crónica y puede desarrollarse a partir de una gingivitis no tratada (9). Es una forma más grave de enfermedad periodontal que implica una inflamación más severa de la encía y la destrucción del tejido conjuntivo y del hueso subyacente (9). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la gingivitis afecta al 60-70% de la población mundial, mientras que la periodontitis afecta al 10-15% de los adultos de todo el mundo (6). Hay que destacar, no todas las personas con gingivitis desarrollarán periodontitis, y no todas las personas con periodontitis experimentarán pérdida de dientes (6). La clasificación de la AAP de 2017 proporciona un enfoque estandarizado y basado en la evidencia para el diagnóstico y la categorización de la periodontitis. Se centra en varios parámetros claves, que proporcionan un enfoque integral y basado en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad (10).

Los parámetros incluyen:

- Pérdida de adhesión clínica (CAL)
- Pérdida ósea radiográfica
- Signos y síntomas clínicos
- Profundidad de sondaje
- Sangrado al sondaje (SS)
- Cresta alveolar radiográfica

En conjunto, estos parámetros proporcionan un enfoque exhaustivo y basado en la evidencia para el diagnóstico y el tratamiento de la periodontitis (9). Los IV estadios son las siguientes (10):

Tabla 1: Estadios de periodontitis.

	Periodontitis	ESTADIO I	ESTADIO II	ESTADIO III	ESTADIO IV
Gravedad	CAL interdental (en el lugar de mayor pérdida)	1-2mm	3-4mm	≥5 mm	≥5 mm
	Pérdida ósea radiográfica	Tercio coronal (<15%)	Tercio coronal (15% - 33%)	Se extiende hasta el tercio medio de la raíz y más allá	Se extiende hasta el tercio medio de la raíz y más allá
	Pérdida de dientes	Sin pérdida de dientes	Sin pérdida de dientes	≤4 dientes	≥5 dientes
Complejidad	Local	<ul style="list-style-type: none"> Profundidad de sondaje máx. ≤4 mm Pérdida ósea mayoritariamente horizontal 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida ósea mayoritariamente horizontal Profundidad de sondaje máx. ≤5 mm 	Además de la complejidad del estadio II: <ul style="list-style-type: none"> Profundidades de sondaje ≥6 mm Pérdida ósea vertical ≥3 mm Afectación de la furcación Clase II o III Defectos moderados de la cresta 	Además de Complejidad del estadio III: <ul style="list-style-type: none"> Necesidad de rehabilitación compleja debido a: <ul style="list-style-type: none"> Disfunción masticatoria Traumatismo oclusal secundario (grado de movilidad de los dientes ≥2) Defectos graves de la cresta Colapso de la mordida, desviación, ensanchamiento <20 dientes remanentes (10 pares opuestos)
Extensión y distribución	Añadir al estadio como descriptor	Para cada estadio, describa la extensión como: <ul style="list-style-type: none"> - Localizada (<30% de los dientes afectados); - Generalizada; o - Patrón molar/incisivo 			

5.3. Periodontitis crónica

Es el tipo más frecuente y se distingue por una pérdida gradual del tejido de soporte y de la encía a lo largo del tiempo (10). Se considera que tiene su origen en la gingivitis debida a placa, una afección que puede revertirse si se trata a tiempo (6). Sin embargo, si no se trata puede progresar a periodontitis crónica (6). La periodontitis crónica se caracteriza por la pérdida permanente de inserción y hueso (9,10). La opinión predominante es que la periodontitis crónica suele progresar de forma continua en la mayoría de los individuos y en la mayoría de las localizaciones, pero puede haber exacerbaciones ocasionales (10).

Los signos y síntomas de la periodontitis crónica incluyen (6)

- o Cambios en el color, textura y tamaño del margen gingival
- o Sangrado de las bolsas gingivales al sondaje

- o Aumento de la profundidad de las bolsas gingivales y disminución de la resistencia del tejido gingival al sondaje
- o Pérdida de inserción
- o Recesión gingival
- o Pérdida de hueso maxilar en un patrón uniforme o angular
- o Exposición de la furca radicular
- o Aparición y aumento de la movilidad dental
- o Eventualmente desviación y exfoliación de los dientes.

5.4. Tratamiento de la periodontitis crónica

El tratamiento de la periodontitis requiere una estrategia multidisciplinar que abarca una serie de modalidades terapéuticas (4). La gravedad de la afección, las necesidades individuales del paciente y sus antecedentes médicos influyen elección terapéutica (4). Con las nuevas tecnologías y métodos, el tratamiento de la periodontitis ha avanzado (4). Los clínicos que han recibido una formación especializada son ahora capaces de tratar eficazmente a pacientes con periodontitis de moderada a grave, lo que permite mejorar los resultados clínicos que antes eran inalcanzables (10). Los pacientes con enfermedad periodontal pueden someterse a tratamiento en cuatro fases distintas (6):

- 1. Fase sistémica: incluye asesoramiento sobre hábitos, sobre todo el tabaquismo (6).
- 2. Fase inicial (o higiénica): la terapia relacionada con la causa, (RAR) (6).
- 3. Fase correctiva: implica medidas adicionales como la cirugía periodontal, la terapia endodóntica, la cirugía de implantes, el tratamiento restaurador, el tratamiento ortodóncico o el tratamiento protésico (6).
- 4. Fase final: la fase de mantenimiento, que es la terapia periodontal de apoyo (6). Esta fase tiene como objetivo preservar

los progresos realizados en las fases anteriores y evitar que surjan problemas en el futuro (6).

Los objetivos del tratamiento son la eliminación de la placa y el sarro, la reducción de la irritación y la prevención de daños adicionales en los tejidos periodontales y las estructuras de soporte de los dientes (8). También debe definir los parámetros clínicos que deben alcanzarse, incluyendo (6):

- Reducción o resolución de la gingivitis (sangrado al sondaje): debe alcanzarse un medio en toda la boca de $\leq 25\%$ (6).
- Reducción de la profundidad de la bolsa de sondaje: sin bolsas residuales con una PPD de >5 mm presentes (6).
- Eliminación de las furcas abiertas en dientes multirradiculares: la afectación de las 2-3 mm en dirección horizontal (6).
- Ausencia de dolor y estética y función individualmente satisfactorias (6).

La modificación de factores de riesgo es un paso importante en el tratamiento de la periodontitis (4,6). Tres modificaciones claves son dejar de fumar, reducir el estrés y mejorar el estado general de salud mediante un estilo de vida saludable (6).

La terapia con antibióticos es una intervención ampliamente utilizada para el tratamiento de la periodontitis (8). Los antibióticos pueden administrarse de diversas formas, en comprimidos orales o geles tópicos (8). La elección del antibiótico adecuado depende de diversas variables, como la gravedad, tipo de biofilm y el estado general del paciente (8). Para obtener los mejores resultados, en algunas circunstancias puede utilizarse una combinación de antibióticos (6). Es fundamental comprender que, aunque los antibióticos son eficaces para reducir las poblaciones bacterianas, los depósitos de cálculo y placa no pueden eliminarse (6). Para eliminar estos depósitos, que son una parte crucial del tratamiento de la periodontitis, deben utilizarse técnicas mecánicas como el raspado y el alisado radicular (6).

Tratamiento no quirúrgico

Raspado y alisado radicular

El raspado y alisado radicular (RAR) es un procedimiento que permite eliminar los depósitos bacterianos, el sarro y la placa subgingival de las superficies radiculares de los dientes, para facilitar la recuperación de los tejidos periodontales, incluida la encía, el ligamento periodontal y el hueso alveolar (6). El RAR se puede realizar con instrumentos manuales (curetas, hoces, azadas...), estos permiten una buena sensación táctil, aunque conllevan más tiempo y requiere un afilado frecuente y adecuado de los instrumentos (6). Una herramienta manual se compone de la parte operativa la hoja, el mango y la manivela (6). El tratamiento también puede realizarse con instrumentos sónicos y ultrasónicos (6). Los dispositivos sónicos utilizan la presión de aire para producir vibraciones mecánicas; con frecuencias de 2000-6000 Hz. (11). Los instrumentos ultrasónicos producen vibraciones de alta frecuencia con amplitudes de entre 10 y 100 micrómetros en la punta del instrumento (6).

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico ha demostrado tener un mayor éxito en disminución de bolsas profundas que el tratamiento no quirúrgico (11). Este tratamiento es especialmente beneficioso donde hay anomalías óseas internas o problemas de furca (11). Para evitar daños mecánicos en el periodonto, es fundamental restringir los tratamientos quirúrgicos a las bolsas mayores a 5mm de profundidad de sondase (6,11).

- **Cirugía de acceso:** Es una técnica periodontal en la que se crea una pequeña incisión en la encía para acceder a la raíz del diente y eliminar la placa bacteriana y el cálculo dental acumulado subgingival (11).
- **Cirugía receptiva:** Se utiliza para corregir defectos óseos o gingivales y mejorar la estética dental (11). En esta técnica, se realiza una incisión en la encía para acceder al hueso subyacente y se remodela el hueso y la encía para crear una forma más estética (11). Esta técnica puede ser

utilizada en casos de recesión gingival o defectos óseos causados por la enfermedad periodontal o lesiones traumáticas (11).

- **Regeneración tisular guiada (RTG):** Se utiliza para regenerar el tejido periodontal perdido debido a la periodontitis o lesiones traumáticas (11). En esta técnica, se coloca una membrana de barrera para prevenir el crecimiento de tejido no deseado y estimular la regeneración del tejido periodontal (11). La RTG también puede implicar el uso de materiales de injerto óseo para estimular la formación de nuevo hueso (11).

El láser complemento del RAR

La terapia láser es un método quirúrgico mínimamente invasivo (12). El término láser es el acrónimo de "Amplificación de la luz por emisión estimulada de radiación" (4). El láser tiene direccionalidad, coherencia, brillo y es esencialmente monocromático, de una sola longitud de onda (11). En función de la capacidad de los rayos para reflejarse, dispersarse o absorberse, los distintos láseres tienen diferentes grados de rayos que atraviesan los tejidos (12). La presencia de moléculas de agua libre, colores, proteínas y otras macromoléculas en el tejido oral contribuye a la absorción (13). Los láseres para tejidos blandos, con mayor profundidad de penetración, incluyen el granate de aluminio e itrio dopado con neodimio, (Nd:YAG) y el diodo (4,13). Los láseres de CO₂ y de granate de itrio y aluminio dopado con erbio (Er:YAG) tienen menor penetración (4).

En odontología, los láseres pueden dividirse según el tipo de tejido al que se dirijan, (tejido blando o duro), el tipo de medio utilizado, (láser sólido o láser de gas), y la longitud de onda de este (13). El láser Nd:YAG, se emplea para tratar la periodontitis (13). Se trata de un láser duro, que puede aplicarse tanto a tejidos duros como blandos (12,13). La hemoglobina y la melanina absorben la luz con una longitud de onda de 1064 nm (13). La duración del pulso del láser Nd:YAG, que suele ser de unos pocos nanosegundos, le permite apuntar con precisión y eliminar tejido con poco daño a las estructuras vecinas (13). También cuenta con un sistema de refrigeración que ayuda a minimizar el sobrecalentamiento y disminuye su lesividad durante el tratamiento (14).

El contrapunto de los láseres de dióxido de carbono, el de diodo y el Nd:YAG es que no pueden eliminar eficazmente el sarro, su uso en la terapia periodontal ha sido principalmente como tratamiento coadyuvante al RAR (14). El uso del láser durante el RAR proporcionar las siguientes ventajas (14):

- **Reducción bacteriana:** La energía láser puede utilizarse para eliminar las bacterias presentes en las superficies radiculares ya que es absorbida por los pigmentos de las bacterias, provocando la destrucción de la membrana celular y la desnaturalización de las proteínas celulares de las bacterias (14). El calor generado por el láser también puede alterar la biopelícula que protege a las bacterias, haciéndolas más vulnerables a su destrucción (14).
- **Favorece la cicatrización de los tejidos:** Estimula la producción factores de crecimiento y moléculas de señalización que intervienen en el proceso de cicatrización (14) [15]. Por ejemplo, promueve la producción del factor de crecimiento transformante beta (TGF- β), que es un regulador clave de la reparación y regeneración de los tejidos (14). El TGF- β puede estimular la formación de nuevo hueso y tejido conjuntivo, así como inhibir la respuesta inflamatoria que puede conducir a la destrucción tisular (14). También puede aumentar la producción del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), que promueve la formación de nuevos vasos sanguíneos que pueden suministrar oxígeno y nutrientes a los tejidos periodontales (14). La estimulación de estos factores de crecimiento y otras moléculas de señalización puede acelerar el proceso de cicatrización tras el RAR y promover la regeneración de tejidos periodontales sanos (14).
- **Reducción de la inflamación:** Se ha demostrado que la energía láser tiene efectos antiinflamatorios que pueden ser beneficiosos para el tratamiento de la enfermedad periodontal (14). La energía láser puede modular la actividad de las células inmunitarias, como macrófagos y linfocitos, que desempeñan un papel clave en la respuesta inflamatoria (14). Puede reducir la producción de citocinas proinflamatorias, como la interleucina-1 (IL-1) y el factor de necrosis tumoral-alfa (TNF- α), y

aumentar la producción de citocinas antiinflamatorias, como la interleucina-10 (IL-10) y el factor de crecimiento transformante-beta (TGF- β) (14). La reducción de la inflamación en las encías puede ayudar a disminuir el dolor y favorecer la cicatrización de los tejidos periodontales (14).

- **Mejora del acceso:** Proporciona un fácil acceso a todas las zonas de la cavidad oral y elimina cualquier bacteria residual (14). El láser puede ser especialmente útil para tratar bolsas periodontales profundas que pueden ser difíciles de tratar utilizando únicamente los instrumentos tradicionales (14).

5.5. LANAP: Procedimiento de Nueva Fijación Asistido por Láser

El láser Nd:YAG se utiliza a menudo para el Procedimiento de Nueva Fijación Asistido por Láser (LANAP), una técnica quirúrgica mínimamente invasiva para el tratamiento de la enfermedad periodontal (12). En LANAP se utiliza un láser calibrado con precisión, como el láser Nd:YAG, “PerioLase MPV-7” para localizar y eliminar selectivamente el tejido gingival infectado, conservando el tejido sano (15). Además, la luz láser favorece la formación de hueso y nuevo tejido, lo que ayuda a reducir la profundidad de las bolsas y a mejorar los niveles de inserción (15,16). La técnica no incluye escalpelos o suturas, por lo que es menos dolorosa y tiene un tiempo de recuperación más rápido que la cirugía periodontal convencional (15,17). Los pacientes que requieren terapia periodontal estándar y tienen una profundidad de sondaje (PD) ≥ 4 mm deberían considerar el emplear la técnica LANAP (15). El éxito de esta técnica se debe fundamentalmente a su enfoque sistemático. La técnica suele realizarse en uno o dos cuadrantes no adyacentes (15).

LANAP PASOS:

1. **Anestesia:** Administrar anestésicos locales (15).

2. **Eliminación del sarro:** RAR mediante instrumentos ultrasónicos de sarro y cálculo subgingival (15).
3. **Coagulación:** El láser se utiliza para eliminar cualquier bacteria restante y estimular el proceso de coagulación (15). La sangre se coagula alrededor de la bolsa periodontal, impidiendo la entrada de nuevos gérmenes y también proporciona un entorno sanitario para que el cuerpo inicie el proceso de curación (15).
4. **Compresión tisular:** Se comprimen los tejidos gingivales contra la superficie radicular, lo que da lugar a un coágulo de fibrina sólido (15). No se utiliza cemento quirúrgico ni suturas pero si debe ferulizarse aquellas piezas que presenten movilidad tipo II (15).
5. **Eliminar interferencias:** Mediante un ajuste oclusal se reducen las fuerzas traumáticas y se crea un equilibrio de las fuerzas longitudinales (15).
6. **Instrucciones postoperatorias:** Indicar especial atención al mantenimiento periodontal continuado, después de la intervención (16). Uno de los resultados más importantes de la cirugía láser son los coágulos de sangre que se forman tras la intervención dentro y alrededor de las encías(16) Es importante no eliminarlos (16). Se puede escupir, enjuagarse y lavarse la boca el mismo día de la intervención, pero no se debe cepillar ni usar el hilo dental hasta pasados cuatro días (16). Durante las primeras veinticuatro horas se pautan antiinflamatorios (Ibuprofeno) cada 4-6 horas, aunque no haya dolor (16). Es posible realizar enjuagues con antisépticos y antibióticos de pastilla y hay que reducir la actividad física (16). Se recomienda dieta líquida durante 24 horas y dieta blanda y muchos líquidos hasta 7 días después (16). Se trata de evitar masticar por las zonas donde se aplica el láser durante al menos una semana (16). La revisión se realizará a la semana, al mes y posteriormente cada tres meses para el mantenimiento periodontal (15). Es importante evitar sondar las zonas tratadas antes de 6 meses, incluso hasta un año tras la intervención (15).

6. JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

6.1. Justificación:

La periodontitis crónica es una enfermedad oral prevalente caracterizada por la destrucción progresiva de los tejidos periodontales. El tratamiento convencional de la periodontitis crónica es el RAR, que consiste en la eliminación mecánica de la placa y el sarro de las superficies dentales y radiculares mediante instrumentos manuales o ultrasónicos. El RAR ha demostrado ser eficaz para reducir la inflamación, la profundidad de las bolsas y la pérdida de inserción clínica, así como para mejorar la higiene bucal y la calidad de vida. Sin embargo, el RAR tiene algunas limitaciones, como que es invasivo, requiere mucho tiempo, es sensible a la técnica y puede causar molestias al paciente, sensibilidad postoperatoria, daños en la superficie radicular y hemorragias. Además, es posible que el RAR no pueda eliminar todas las bacterias de las bolsas profundas ni acceder a las furcas o concavidades de las superficies radiculares.

Estas limitaciones han impulsado a investigadores y clínicos a explorar modalidades de tratamiento alternativas que ofrezcan resultados comparables o mejorados al tiempo que minimizan las molestias para el paciente. Una de estas alternativas es la LANAP, que utiliza una longitud de onda específica de láser (Nd:YAG) para atacar y destruir selectivamente las bacterias patógenas y el tejido enfermo en las bolsas periodontales. Preservando al mismo tiempo el tejido sano y promoviendo la regeneración de nueva inserción. Tiene el potencial de estimular la formación de nuevo cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar en las superficies radiculares previamente enfermas, lo que no es posible con el RAR.

6.2. Hipótesis:

Con la técnica LANAP se debe tener una mayor tasa de éxito en comparación con el RAR convencional en el tratamiento de la periodontitis crónica.

7. OBJETIVOS

Objetivo principal:

1. Comparar la tasa de éxito del nuevo procedimiento de inserción asistido por láser (LANAP) respecto al raspado y alisado radicular (RAR) convencional en el tratamiento de la periodontitis crónica.

Objetivos secundarios:

1. Evaluar los resultados clínicos del LANAP en comparación con RAR en el tratamiento de la periodontitis crónica.
 - Profundidad de Sondaje (PS)
 - Pérdida de inserción clínica (CAL)
2. Comparar los resultados clínicos del LANAP en respecto al RAR en el tratamiento de la periodontitis crónica.
 - Índice de placa (IP)
 - Pérdida ósea radiográfica (POR)
3. Comparar el dolor y las molestias postoperatorias la técnica de LANAP con respecto al RAR en el tratamiento de la periodontitis crónica.

8. MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de esta revisión sistemática se siguió la guía PRISMA. (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta- Analyses) (18) (1).

8.1. Identificación de la pregunta PICO

Se utilizaron la base de datos Medline-PubMed (United States National Library of Medicine), Web of Science y Scopus para realizar una búsqueda de los artículos indexados sobre pacientes con periodontitis crónica que hubieran recibido un tratamiento de láser Nd:YAG versus el tratamiento de raspado y alisado radicular, publicados hasta enero de 2023 para responder a la siguiente pregunta:

¿El tratamiento con LANAP obtiene mejores resultados en reducción de bolsa y mejora del nivel de inserción comparado con el RAR convencional en pacientes con periodontitis crónica?

La pregunta de la encuesta se formuló utilizando el formato estructurado PICO y su estructura era la siguiente:

- **P** (población): Pacientes con periodontitis crónica
- **I** (intervención): Nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (LANAP)
- **C** (comparación): Raspado y alisado radicular convencional
- **O** (resultados): Tasa de éxito
 - O1: Nivel de inserción clínica (CAL)
 - O2: Profundidad de sondaje (PS)

8.2. Criterios de elegibilidad

Criterios de Inclusión:

- Tipo de estudio: Ensayos clínicos aleatorizados controlados, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos y series de casos; estudios sobre individuos humanos.
- Publicaciones en inglés, español o alemán.
- Tipo de paciente: Pacientes con periodontitis crónica moderada o severa
- Tipo de intervención: nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (LANAP) y el Nd:YAG Láser.
- Sin tratamiento periodontal previo.
- Tipo de variables de resultados: Estudios que proporcionaran datos relacionados con el tratamiento del Nd:YAG Láser y el procedimiento LANAP.
- Artículos publicados desde enero 2013.

Criterios de exclusión:

- Estudios que comparan con colutorios.
- Estudios que emplean el láser de diodo.
- Estudios que emplean la fotodinámica.
- Estudios que incluyeron el procedimiento LANAP, pero en combinación con enfermedades sistémicas como la diabetes.
- Uso de antibióticos en los seis meses anteriores.

8.3. Fuentes de información y estrategia de la búsqueda de datos

Se llevó a cabo una búsqueda automatizada en las tres bases de datos anteriormente citadas (PubMed, Scopus y Web of Science) con las siguientes palabras clave: Chronic periodontitis, Laser assisted new attachment procedure, LANAP, Laser, Nd:YAG, Scaling and rot planning, Dental scaling, Subgingival scaling, Supragingival scaling, Effective treatment.

La búsqueda en Pubmed fue la siguiente:

```
("Chronic Periodontitis"[Mesh]) AND (("Laser"[Mesh]) OR  
"Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR ("Dental Scaling"[Mesh]) OR  
"Subgingival Scaling "OR "Supragingival Scaling") OR ("Effective treatment").  
Filtros: 10 años
```

La búsqueda en SCOPUS fue la siguiente:

```
("Chronic Periodontitis"[Mesh]) AND (("Laser"[Mesh]) OR  
"Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR ("Dental Scaling"[Mesh]) OR  
"Subgingival Scaling" OR "Supragingival Scaling") OR ("Effective treatment").  
Filtros: 10 años
```

La búsqueda en Web of Science fue la siguiente:

```
((TS=((Chronic Periodontitis) )) AND TS=((Laser OR Nd:YAG dental laser OR  
LANAP) )) OR TS=((Dental Scaling OR Subgingival Scaling OR Supragingival  
Scaling) )) AND TS=((Effective treatment)).  
Filtros: 10 años
```

Además, se realizó una búsqueda cruzada de artículos que pudieran ser relevantes para el análisis. Se contactó con los autores de los trabajos para obtener los que no estaban en bases de datos de texto completo. La revisión se eliminó de los estudios duplicados.

8.4. Proceso de selección de los estudios

Dos evaluadores (VS, MJS) llevaron a cabo un procedimiento de selección en tres fases. Durante la etapa inicial, se eliminaron las publicaciones irrelevantes mediante la revisión de los títulos. En la segunda etapa, se examinaron los resúmenes y se seleccionaron los estudios en función de su diseño, tipo de intervención, terapia y resultados. Por último, en la tercera etapa, se examinó minuciosamente el texto completo y se extrajeron los datos utilizando un formulario de recogida de datos prediseñado para verificar la elegibilidad de los estudios.

8.5. Extracción de datos

Tras una evaluación exhaustiva de los estudios seleccionados, se resumieron en una tabla las variables incluidas en todos los estudios, que proporcionan la información adecuada necesaria para responder a los objetivos mencionados. Las variables analizadas en cada uno de los estudios incluyeron: autores con el año de publicación, tipo de estudio, número de pacientes, intervención, comparación de LANAP o láser Nd:YAG con raspado y alisado radicular, Irradiación con láser Nd:YAG, Tratamiento quirúrgico LANAP, Terapia periodontal no quirúrgica (raspado y alisado radicular)).

Definición de tasa de éxito: se refiere a la eficacia de un procedimiento determinado para lograr los resultados clínicos deseados. El éxito del procedimiento se mide en términos de mejora del CAL y la PS.

La tasa de éxito se calcula dividiendo el número de casos con éxito (es decir, los casos que muestran una mejora del CAL y PD) por el número total de casos estudiados. Por ejemplo, un caso exitoso es aquel en el que la CAL ha aumentado, la PD ha disminuido y la BOP ha disminuido o se ha detenido.

Variables principales:

- **Nivel de inserción clínica (CAL):** distancia desde la unión amelocementaria hasta el fondo de la bolsa periodontal y se utiliza como medida de la gravedad de la enfermedad periodontal. Una disminución del CAL es un indicador de una mejoría en la salud periodontal y se considera el resultado más importante a la hora de evaluar la tasa de éxito del procedimiento de tratamiento periodontal. Se le mide antes y después del procedimiento.
- **Profundidad de sondaje (PS):** Profundidad de bolsa periodontal, se utiliza como medida de la destrucción periodontal. Se le mide antes y después del procedimiento. Una disminución de la PS es un indicador de la mejora de la salud periodontal y se considera un resultado primario en la evaluación de la tasa de éxito del procedimiento de tratamiento periodontal.

Variables secundarias:

- **Índice de placa (IP):** Cantidad de placa presente en los dientes antes y después de la intervención.
- **Pérdida ósea radiográfica:** Cantidad de pérdida ósea observada en las radiografías antes y después de la intervención y se utiliza como medida de la destrucción periodontal.
- **Dolor y molestias postoperatorios:** Cantidad de dolor y molestias experimentadas por los pacientes tras el procedimiento de tratamiento periodontal. Una disminución del dolor y las molestias postoperatorias es un indicador de mayor comodidad para el paciente.

8.6. Valoración de la calidad

La evaluación de la calidad implicará una evaluación exhaustiva del riesgo de sesgo y de la calidad de las pruebas de cada estudio. Esta evaluación se lleva a cabo utilizando herramientas establecidas de evaluación de la calidad.

Dos revisores (VS, MJS) realizaron la evaluación del riesgo de sesgo para analizar la metodología de los artículos incluidos. Se empleó la guía Cochrane 5.1.0 (disponible en <http://handbook.cochrane.org>) para evaluar la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados. Los trabajos de investigación se consideraron de "bajo riesgo de sesgo" si cumplían todos los criterios y de "alto riesgo de sesgo" si no se cumplían uno o más criterios, lo que aumentaba la posibilidad de sesgo.

La calidad de los estudios observacionales no aleatorizados se evaluó mediante la escala Newcastle-Ottawa (19), en la que una puntuación superior a 6 se consideró "bajo riesgo de sesgo" y una puntuación igual o inferior a 6 se consideró "alto riesgo de sesgo".

8.7. Síntesis de datos

La síntesis de datos consiste en combinar los resultados de los estudios incluidos de una manera transparente y sistemática, y que proporcione un resumen exhaustivo de las pruebas. Para sintetizar y comparar los resultados entre los distintos estudios, se categorizaron los valores medios de las variables clave en función de los grupos de estudio. El primer paso en el proceso de síntesis de datos es extraer los datos pertinentes de los estudios incluidos. Esto implicará extraer datos sobre las medidas de resultado primarias y secundarias, así como cualquier otro dato relevante como el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, las características basales y los resultados de cualquier prueba estadística. A continuación, los datos extraídos se organizarán en formato tabular, lo que facilitará su análisis e interpretación.

9. RESULTADOS

9.1. Selección de estudios. Flow chart

La búsqueda inicial recuperó un total de 421 artículos de Medline-PubMed (n=80), SCOPUS (n=126) y Web of Science (n=215).

De estos artículos 14 se seleccionaron mediante un cribado de títulos y resúmenes como posibles artículos elegibles. A continuación, se adquirieron los artículos a texto completo y se examinaron cuidadosamente. Como resultado, se incluyeron 6 publicaciones en la revisión sistemática, ya que cumplían los criterios de inclusión (fig. 1). En la tabla 2 se enumeran los artículos eliminados (junto con las justificaciones de su omisión). Las características de los estudios en general y las específicas de cada estudio se muestran en la tabla 3.

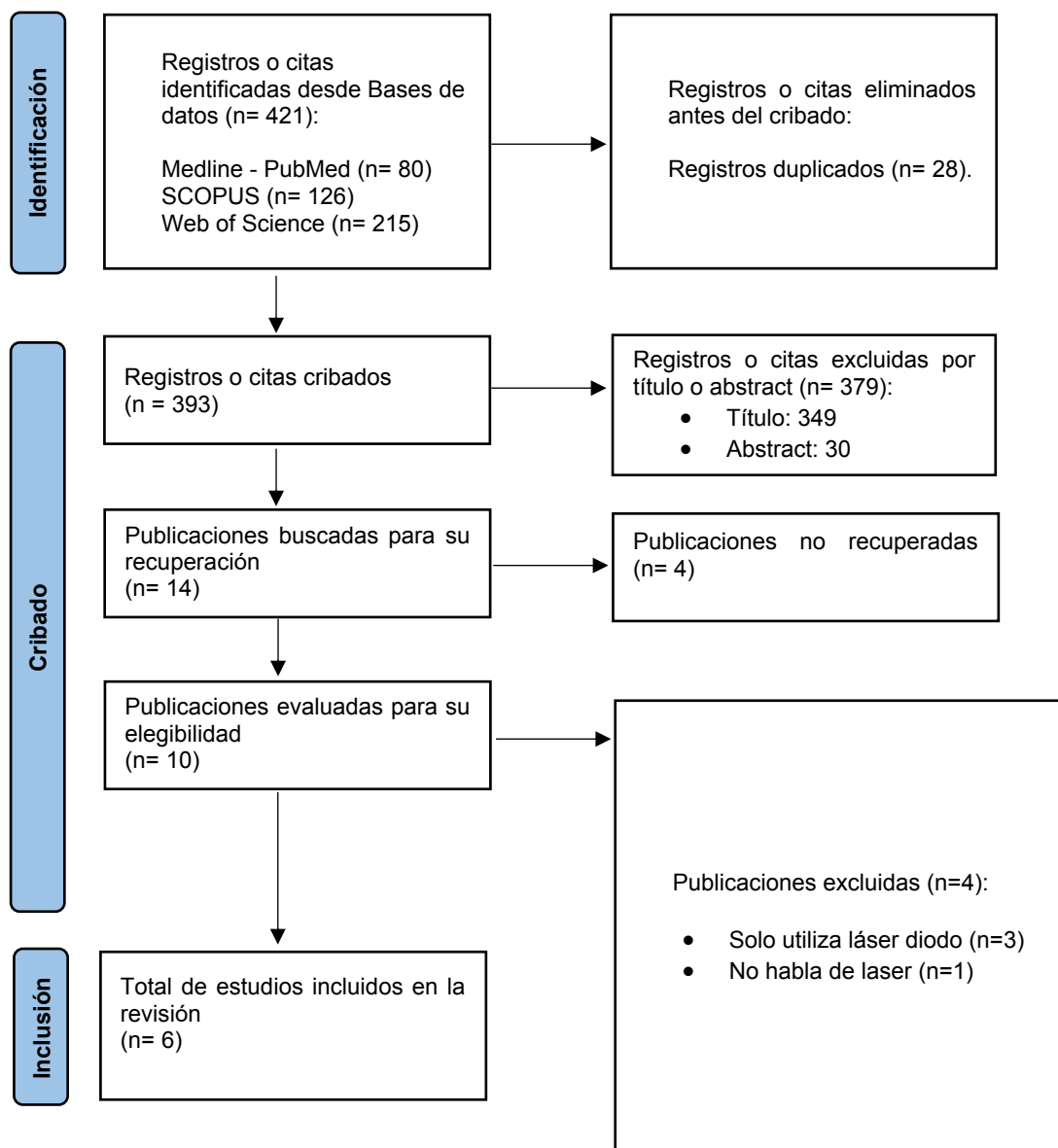


Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.

Tabla 3: Artículos excluidos (y su motivo de exclusión) de esta revisión sistemática.

Author. Year	Publication	Reason for exclusion
Subedi S, 2022 (20)	J Nepal Health Res Counc	Solo utiliza laser diodo
Martins SHL, 2017 (21)	Journal of Clinical Periodontology	Solo uiliza laser diodo
Sculean, A., 2020 (22)	Monographs in Oral Science	Solo utiliza laser diodo
Betsy J 2014 (23)	Journal of Clinical Periodontology	No habla de laser

9.2. Análisis de las características de los estudios revisados

De los 6 artículos incluidos en la presente revisión 5 incluyeron la técnica LANAP (el láser Nd: YAG) y la técnica RAR (24–28) y un artículo incluyó solo la técnica de RAR (29) y un estudio incluyó el Nd:YAG y el Er:YAG. Dos estudios compararon varios tipos de láser combinados con RAR (25,27). De los estudios proporcionados, hay dos que son ensayos controlados aleatorizados (25,29) y dos que son metaanálisis (26,27). Además, hay un estudio que es una serie de casos retrospectiva (28). Se trató a un total de 1185 pacientes con periodontitis crónica y en la todas de las investigaciones se realizó la medida de profundidad de sondaje en el espacio interdental (24–29). Tres artículos tienen el tiempo de seguimiento de 6 meses (24–26). Un artículo entre 3-12 meses (27), y uno de 3 meses (29) y uno de 12 meses (28).

Las características de los estudios en general y las específicas de cada estudio se muestran en las tablas 4.

Tabla 4 : Características de los estudios revisados

Artículo	Tipo de estudio	Población y tipo de periodontitis	Tiempo de seguimiento	Intervención	CAL	PS
Theodoro et al. (2021) (24)	Estudio clínico	30 pacientes con periodontitis crónica moderada a grave	6 meses	LANAP Nd: YAG 1,5 W, 15 Hz, duración del pulso de 100 ms RAR	+2.1 +1.3	-3.1 -2.3
Sağlam et al. (2017) (25)	Ensayo controlado aleatorizado	24 pacientes con periodontitis crónica moderada a grave	6 meses	LANAP Nd: YAG 1 W, 10 Hz, duración del pulso de 100 ms Er:YAG 160 mJ/pulse, 10 Hz RAR	+1.9 +1.1	-2.9 -2.1
Sgolastra et al. (2013) (26)	Meta análisis	60 pacientes con periodontitis crónica moderada a grave	6 meses	LANAP Nd: YAG 1,5 W, 15 Hz, duración del pulso de 100 ms RAR	+1.5 +0.9	-2.5 -1
Jia et al. (2019) (27)	Meta análisis	1019 pacientes con periodontitis crónica	3-12 meses	LANAP Nd: YAG 1 W, 10 Hz, duración del pulso de 100 ms RAR	+ 1.4 +0.8	-2.4 -1.7
Yukna et al. (2022) (28)	Serie de casos retrospectivo	22 pacientes con periodontitis crónica moderada a avanzada	12 meses	LANAP Nd: YAG 1 W, 10 Hz, duración del pulso de 100 ms	+2.2	-3.2
Mlachkova y Popova (2014) (29)	Ensayo controlado aleatorizado	30 pacientes con periodontitis crónica moderada	3 meses	RAR ultrasónico	+1.2	-2.0

9.3. Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Para los estudios aleatorizados, se consideró un riesgo de sesgo poco claro en el estudio de Sağlam et al. (2017) (25) y alto sesgo en el otro estudio (29) (tabla 5). Para los estudios observacionales no aleatorizados, los 1 se consideraron con alto riesgo de sesgo, y otro con medio riesgo de sesgo (tabla 6).

Otros sesgos, sesgo de deserción y selección fueron ítems con riesgo de sesgo poco claro (Fig. 2).

Tabla 5: Medición del riesgo de sesgo de los estudios aleatorizados según las directrices Cochrane.

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo selección)	Ocultación de la asignación (sesgo selección)	Cegamiento de participantes y personal (sesgo detección)	Cegamiento de evaluación de resultados (sesgo detección)	Seguimiento y exclusiones (sesgo deserción)	Descripción selectiva (sesgo notificación)	Otros sesgos
Sağlam et al. (2017) (25)							
Mlachkova y Popova (2014) (28)							

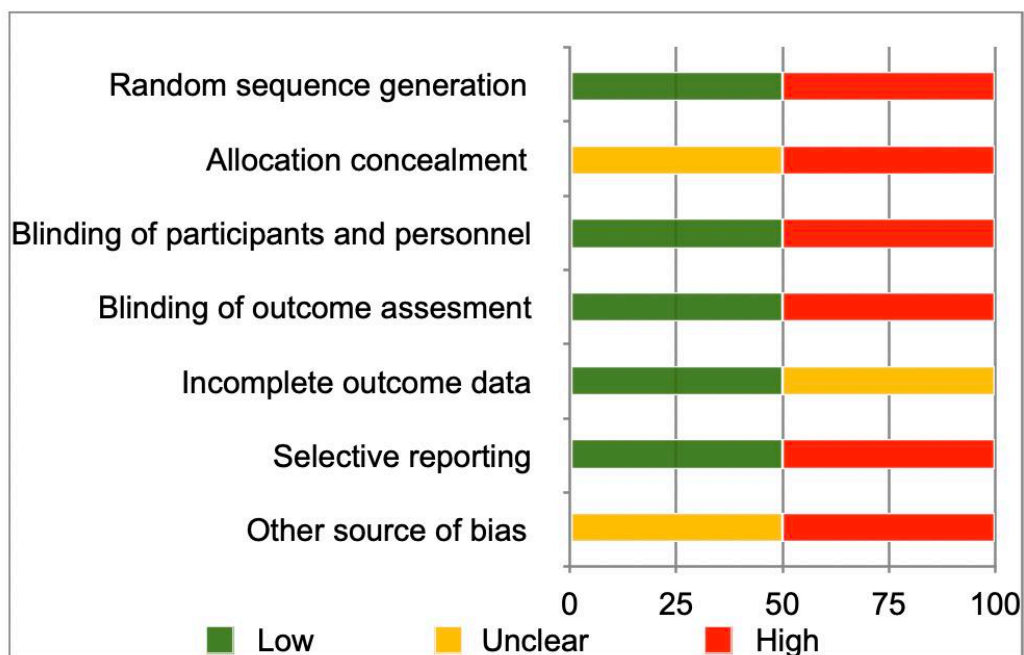


Fig. 2. Representación del riesgo de sesgo.

Tabla 6: Medición del riesgo de sesgo de los estudios observacionales no aleatorizados con la escala Newcastle-Ottawa - estudios observacionales de cohortes sin grupo control.

	Representatividad cohorte	Selección cohorte no expuesta	Comprobación exposición	Demstración no presencia variable	Comparabilidad (factor más importante)	Comparabilidad (otros factores)	Medición resultados	Suficiente seguimiento	Tasa de abandonos	Total
Sgol astra et al. (2013) (26)	★	-	★	★	★	-	★	★	★	7
Jia et al. (2019) (27)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6

9.4. Síntesis resultados

9.4.1. Nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS)

En relación con el nivel de inserción clínica y la profundidad de sondaje, 6 estudios proporcionan datos sobre el CAL (24–29). Los resultados medios ponderados revelan que la técnica LANAP produce un aumento medio de CAL de +1,82 mm, con valores que oscilan entre +2,2 mm (28) como valor más alto y +1,2 mm (29) como valor más bajo. La técnica de RAR solo demuestra un aumento medio de la CAL de +1,125 mm, siendo el valor más alto comunicado de +2,1 mm (24) y el más bajo de +0,8 mm (27).

Seis estudios proporcionan datos sobre la relación con la profundidad de sondaje(24–29). En cuanto a la reducción de PS, la técnica LANAP muestra una reducción media de -2,82 mm, con valores desde -3,2 mm (28) como el más alto y -2,0 mm (29) el más bajo. RAR sola muestra una reducción media de PS de -2 mm, siendo el valor más alto notificado de -3,1 mm (24) y el más bajo de -1,7 mm (27). Estos resultados sugieren una ventaja marginal de la técnica LANAP sobre la técnica de RAR, en términos de reducción de PS.

Los estudios mostraron que tanto LANAP como RAR produjeron mejoras significativas en CAL y PD (24–27). LANAP mostró resultados superiores a RAR en ambos parámetros.(24–28).

Los resultados descriptivos sobre el nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS) se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7: Resultados descriptivos del nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS).

	<i>Intervención</i>	<i>Nivel de inserción clínica (CAL)(mm)</i>	<i>Profundidad de sondaje (PS) (mm)</i>
Estudios			
<i>Theodoro et al. (2021)</i> (24)	LANAP	+2.1	-3.1
	RAR	+1.3	-2.3
<i>Sağlam et al. (2017)</i> (25)	LANAP	+1.9	-2.9
	RAR	+1.1	- 2.1
<i>Sgolastra et al. (2013)</i> (26)	LANAP	+1.5	- 2.5
	RAR	+0.9	-1.
<i>Jia et al. (2019)</i> (27)	LANAP	+ 1.4	- 2.4
	RAR	+0.8	-1.7
<i>Yukna et al. (2022)</i> (28)	LANAP	+2.2	- 3.2
<i>Mlachkova y Popova</i>	RAR	+1.2	-2.0

(2014) Click or tap here to enter text.(1)	LANAP	+1.82	-2.82
TOTAL media ponderada	RAR	+1.125	-2

9.4.2. Índice de placa, pérdida ósea radiográfica, dolor y malestar postoperatorio.

El IP se ha reducido significativamente con la técnica de LANAP, la reducción media ponderada de IP es de -0,72 mm (24–28). La media ponderada de IP de la técnica de RAR es -0,62mm. Mlachkova y Popova (2014) mostraron la mayor reducción de IP con la técnica de RAR que fue de -0,8 mm (29). La mayor reducción de IP con LANAP fue de -0,9mm (28), -0.1mm más que con solo la técnica de RAR. Theodoro et al. (2021) comunicaron la menor reducción de IP en las investigaciones de la técnica de LANAP, con un valor de -0,6 mm (24) y la menor en la técnica de RAR fue 0,5mm (26).

La reducción media ponderada del POR de la técnica de LANAP fue de -0,62 mm (24–28) y la reducción media ponderada del POR de la técnica de RAR fue -0.1mm (29). Entre las investigaciones de la técnica de LANAP, Theodoro et al. (2021) mostraron la mayor reducción POR de -0,7 mm (24). Sgolastra et al. (2013) tienen la menor reducción del POR, con un valor de -0,4 mm (26). En la técnica de RAR, la mayor reducción es de -0.1mm (29). Otros estudios no mostraron cambios en POR con la técnica de RAR (24–27).

Los datos combinados muestran que la técnica de LANAP produce sistemáticamente mejores resultados en términos de reducción de IP y POR que la técnica de RAR.

Según las investigaciones (24–28), la técnica de LANAP ha mostrado menor dolor y molestias (24,26) en comparación con la técnica de RAR. Dolor y

malestar postoperatorio similar entre la técnica LANAP y la técnica RAR, muestra el estudio de Sağlam et al. (2017) (25). En 3 estudios no se han mencionado el dolor y malestar postoperatorio (27–29).

Los resultados descriptivos sobre Índice de placa, pérdida ósea radiográfica, dolor y malestar postoperatorio se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8: Resultados descriptivos del nivel de Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio.

<i>Estudio</i>	<i>Intervención</i>	<i>Índice de placa (IP) (mm)</i>	<i>Perdida ósea radiográfica (POR) (mm)</i>
<i>Theodoro et al. (2021) (24)</i>	LANAP	-0.8	-0.5
	RAR	-0.7	Sin cambio
<i>Sağlam et al. (2017) (25)</i>	LANAP	-0.7	-0.4
	RAR	-0.6	Sin cambio
<i>Sgolastra et al. (2013) (26)</i>	LANAP	-0.6	-0.4
	RAR	-0.5	Sin cambio
<i>Jia et al. (2019) (27)</i>	LANAP	-0.6	-0.4
	RAR	-0.5	Sin cambio
<i>Yukna et al. (2022) (28)</i>	LANAP	-0,9	-0,6
	RAR	-0.5	Sin cambio

<i>Mlachkova y Popova (2014) (29)</i>	RAR	-0.8	-0.1
	LANAP	-0,72	-0,46
<i>TOTAL media ponderada</i>	RAR	-0,62	-0,1

En el apartado de Anexos se puede consultar las tablas completas correspondientes a cada una de las variables de estudio analizadas, Tabla 9: Resultados descriptivos de nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS), Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio.

10. DISCUSIÓN

La presente revisión bibliográfica proporciona información basada en la evidencia científica sobre los resultados de la técnica nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (LANAP) en comparación con la técnica raspado y alisado radicular (RAR). El objetivo de esta revisión fue evaluar ambas técnicas respecto a nivel de inserción clínica (CAL) y la profundidad de sondaje (PS) ; y de forma secundaria el índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y estudiar el dolor y malestar postoperatorio.

10.1. Pérdida de inserción clínica y profundidad de sondaje

No existen diferencias estadísticamente significativas entre LANAP y RAR en la mayoría de los estudios, y ambas técnicas presentan mejoras iguales en CAL, PS tras el tratamiento (24–29). Sin embargo, el aumento de la inserción clínica y la disminución del sondaje parecen favorecer a LANAP frente a RAR, lo que indica una mayor capacidad de regeneración del tejido periodontal. Estos hallazgos están en consonancia con el mecanismo de acción del láser Nd:YAG, que produce una matriz fibrilar y un coágulo estable que favorece el crecimiento de nuevo tejido conectivo, hueso y cemento(30). El artículo de Sgolastra et al. (2013), no comparaba las dos técnicas, sino solo la técnica RAR que por eso no se puede comparar las dos técnicas entre sí (26).

Comparando los datos con otros resultados, esto concuerda con lo publicado en el estudio de Nevins et al. (2014) mostró, que, durante los 9 meses de seguimiento, la técnica LANAP aumentó significativamente la CAL (+1,88 mm) y disminuyó significativamente la PS (-2,67 mm) en comparación con el grupo de control que recibió RAR (+0,88 mm y -1,33 mm, respectivamente)(31). Según los autores Tilt et al. (2012)(32), durante un periodo de 5 años, LANAP causó menos pérdida de dientes (0,11 dientes al año) que RAR (0,16 dientes al año). Estos hallazgos implican que la técnica LANAP es superior a la RAR en el tratamiento de las características clínicas de los pacientes con enfermedad periodontal crónica y los resultados obtenidos confirman con los nuestros (24–28).

No obstante, numerosas variables, como los cambios en el tamaño de las muestras, la demografía de los pacientes, los procedimientos de tratamiento y el diseño de los estudios, pueden ser responsables de diferencias de valores.

10.2. Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio

Las dos técnicas mejoran la reducción de índice de placa siendo no significativamente superior en la técnica de LANAP (24–28). Los estudios muestran que la técnica de LANAP produce una mejor reducción de la IP que la técnica de RAR (24–28) como indica la reducción media ponderada, siendo mayor en la técnica de LANAP. Múltiples estudios también confirman la mejora en el control de la placa que se ha observado con LANAP. Se han producido reducciones en el índice de placa (IP) que oscilan entre -0,5 mm y -0,7 mm, según Salam et al. (2017) (25), Sgolastra et al. (2013)(26) y Jia et al. (2019) (27). Estos hallazgos sugieren que LANAP puede disminuir con éxito la acumulación de placa, lo cual es esencial para detener una mayor degeneración periodontal(30). Cabe señalar que los resultados de Mlachkova y Popova (2014) (29) difieren de los demás estudios, ya que se centraron solamente en el RAR y no en LANAP.

Los niveles absolutos de disminución de IP no siempre indican la presencia o ausencia de placa (30). En su lugar, muestran cuánto ha disminuido la acumulación de placa y, por lo tanto, una disminución menor del PI no siempre significa que la placa se haya reducido insuficientemente; más bien, podría simplemente sugerir una posible heterogeneidad en los resultados del tratamiento(30).

En respecto de la pérdida ósea radiográfica, podemos analizar que la técnica de LANAP muestra resultados mejores que la técnica de RAR(24–28). No obstante, no es posible afirmar con certeza qué técnica es mejor, ya que no hay datos suficientes sobre la técnica RAR, para poder comparar este variable. Los valores absolutos de reducción del POR no representan necesariamente el grado de mejora conseguido en términos de pérdida ósea (30). Por lo tanto, una reducción menor del POR no indica una regeneración o preservación ósea

insuficiente, sino más bien probables variaciones en los resultados del tratamiento entre los distintos estudios (30). En el estudio de Kaur et al. (2020)(33), mostraron la reducción del IP y POR, aunque no había diferencias perceptibles entre los grupos. No podemos decir con claridad que nuestros resultados obtenidos coincidan con los resultados de Kaur et al. (33), por falta de datos en la técnica de RAR. Dado que los estudios difieren en sus diseños y los tamaños de muestra, se necesitan más investigaciones para respaldar la superioridad de una intervención sobre la otra, ya que no hay muchos estudios que contrasten directamente la LANAP con la RAR (30).

En cuanto al dolor y malestar postoperatorio es importante destacar que, a pesar de que algunos estudios no aportaron datos precisos al respecto, nuestros resultados indican que no existen diferencias importantes entre ambas terapias en cuanto al dolor y las molestias postoperatorias (24–29). Según las investigaciones (24–29), la técnica de LANAP ha mostrado menor dolor y molestias en comparación con la técnica de RAR (24,26).

Dolor y malestar postoperatorio similar entre la técnica LANAP y la técnica RAR, muestra el estudio de Sağlam et al. (2017) (25). En 3 estudios no se han mencionado el dolor y malestar postoperatorio (27–29). Los hallazgos sugieren que la técnica de LANAP no causó un aumento en el dolor y las molestias posteriores al procedimiento. Por otro lado, Mlachkova y Popova (2014) (29), Jia et al. (2019) (27) ni Yukna et al. (2022) (28) ofrecieron información detallada sobre las molestias y el dolor postoperatorios en el grupo RAR lo que hace difícil comparar este variable.

El estudio de Jha et al. (30), coincide con nuestros resultados según un artículo de revisión (30). Según los autores, el LANAP produce menos hemorragia, edema y molestias postoperatorias que el RAR (30). Además, afirman que el LANAP favorece la reducción de las molestias radiculares, la recesión gingival y la movilidad dental, además de la regeneración periodontal (30). Por lo tanto, se puede decir que, sobre la base de este estudio en particular, es difícil hacer comparaciones directas entre el dolor reportado en la técnica de RAR y la técnica de LANAP. Además, se desconoce cuánto dolor experimentó cada participante en estas investigaciones en comparación. Es importante tener en cuenta las limitaciones de la investigación a la hora de proporcionar

evaluaciones exhaustivas del dolor, las características de los pacientes y la naturaleza subjetiva de la percepción del dolor. Para adquirir un conocimiento más profundo de las experiencias relativas de dolor relacionadas con las dos técnicas, se necesitan estudios adicionales que utilicen técnicas estandarizadas de evaluación del dolor y muestras de mayor tamaño.

Además, el cumplimiento por parte del paciente de los regímenes de higiene oral y los cuidados postoperatorios, como la experiencia de los médicos que llevan a cabo las intervenciones pueden influir en las variaciones de la reducción de IP, POR y dolor y malestar entre los ensayos (30).

Aunque LANAP ha producido mejores resultados que el raspado y alisado radicular tradicional, es importante evaluar detenidamente el gasto que supone adquirir y mantener el equipo láser necesario (30). Si la técnica RAR puede ofrecer resultados comparables por menos dinero, los costes financieros asociados a LANAP pueden superar sus ventajas potenciales (30). Por lo tanto, es necesario realizar un análisis exhaustivo de rentabilidad para determinar si LANAP es una opción práctica para la práctica clínica diaria y tener en cuenta la eficacia clínica global, la viabilidad económica y los resultados centrados en el paciente a la hora de elegir la mejor opción de tratamiento de la periodontitis(30).

10.3. Limitaciones del estudio

La eficacia del raspado y alisado radicular (RAR) frente a la nueva técnica de adhesión asistida por láser (LANAP) para el tratamiento de la periodontitis crónica sigue siendo objeto de controversia. Las seis publicaciones incluidas en esta revisión sistemática han demostrado resultados alentadores para la técnica LANAP, pero no las suficientes para concluir que una estrategia es mejor que la otra. Por esta razón, los resultados aquí presentados deben interpretarse con cautela.

Una limitación del estudio es el periodo de seguimiento, pues son cortos. La mayoría de los estudios sólo tuvieron periodos de seguimiento de 6 meses o menos, siendo el periodo de seguimiento más largo entre los estudios de hasta 12 meses (24–29). Para evaluar la estabilidad y los beneficios duraderos de la intervención, el tratamiento periodontal suele requerir un seguimiento a largo plazo (30). Es posible que los periodos de seguimiento relativamente breves de

estos ensayos no reflejen plenamente los resultados del tratamiento o es difícil calibrar cómo afectará el LANAP a la CAL y la PS a largo plazo como cualquier problema que pudiera surgir en un periodo de tiempo más largo.

Otro inconveniente es la calidad metodológica de los estudios, que plantea riesgos de sesgo en áreas como la aleatorización y el cegamiento(29). Estos factores pueden alterar la validez y debilitar los estudios y resultados.

De igual manera no hay una heterogeneidad en los protocolos de intervención. En las distintas investigaciones se utilizaron diferentes parámetros del láser, y no todos los estudios incluidos examinaron la eficacia del LANAP (29). Los resultados del tratamiento pueden variar en función de las variaciones en la intensidad del láser, la frecuencia y la duración del pulso.

Así también faltan grupos de control en algunos estudios: Milachkova et al.(29) y Yukna et al. (28) realizaron dos estudios sin grupos de control. Es difícil evaluar la eficacia real de la intervención LANAP en comparación con otros tratamientos o ninguna terapia porque no hay grupos de control. Resulta difícil distinguir entre los efectos específicos de la intervención y otros factores que podrían afectar a los resultados del tratamiento en ausencia de grupos de control adecuados.

Otra limitación del estudio es que en los artículos de resultado los tamaños de muestra varían. Los estudios que componían la revisión sistemática tenían muestras que oscilaban entre 22 y 1019 pacientes, lo cual es un número irregular. La validez estadística de las investigaciones puede verse disminuida por el pequeño tamaño de la muestra, que también puede perjudicar la generalización de los resultados. De manera que los resultados pueden no reflejar adecuadamente a la población general de personas que padecen periodontitis, y existe una mayor probabilidad de que influyan factores de azar.

Hay que destacar que actualmente hay pocos estudios que comparen LANAP con otras opciones de tratamiento de la periodontitis crónica como el raspado y alisado radicular. Para evaluar los efectos clínicos y biológicos de LANAP y RAR se necesitan ensayos adicionales con muestras de mayor tamaño, periodos de seguimiento más largos y medidas finales estandarizadas.

11. CONCLUSIÓN

Conclusiones principales

1. Ambas técnicas evidenciaron elevadas ganancias CAL y PS, siendo esta superior en el tratamiento con LANAP.

Conclusiones secundarias

2. Las dos técnicas mostraron una mejora en el Índice de placa (IP) aunque la técnica de LANAP mostró una pequeña mejora.
3. No se puede concluir que la técnica de LANAP demostró mejores resultados respecto a la pérdida ósea radiográfica (POR) en comparación con la técnica de RAR, por falta de información.
4. El dolor y molestias postoperatorios son menores o similares con LANAP y con RAR.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Dolińska E, Milewski R, Pietruska MJ, Gumińska K, Prysak N, Tarasewicz T, et al. Periodontitis-Related Knowledge and Its Relationship with Oral Health Behavior among Adult Patients Seeking Professional Periodontal Care. *J Clin Med*. 2022 Mar 10;11(6):1517.
2. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018 Jun;89:S9–16.
3. Morales A, Bravo J, Baeza M, Werlinger F, Gamonal J. Las enfermedades periodontales como enfermedades crónicas no transmisibles: Cambios en los paradigmas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016 Aug;9(2):203–7.
4. Giannelli M, Lasagni M, Bani D. Photonic Therapy in Periodontal Diseases an Overview with Appraisal of the Literature and Reasoned Treatment Recommendations. *Int J Mol Sci*. 2019 Sep 24;20(19):4741.
5. Mariotti A, Hefti AF. Defining periodontal health. *BMC Oral Health*. 2015 Dec 15;15(S1):S6.
6. P. Lang N, Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 6th Edition. Vol. 1. 2015. 323–728 p.
7. Sánchez RI, Rubio MA. Atención farmacéutica en la enfermedad periodontal (I). Un servicio de valor añadido. 2010 May;29(3):2.
8. Okada H, Murakami S. Cytokine Expression in Periodontal Health and Disease. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 1998 Jul 1;9(3):248–66.
9. Tenenbaum HC, Tenenbaum H, Zohar R. Future Treatment and Diagnostic Strategies for Periodontal Diseases. *Dent Clin North Am*. 2005 Jul;49(3):677–94.
10. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45:S149–61.
11. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol 2000*. 2017 Oct;75(1):152–88.

12. Luke AM, Mathew S, Altawash MM, Madan BM. Lasers: A Review With Their Applications in Oral Medicine. *J Lasers Med Sci*. 2019 Oct 1;10(4):324–9.
13. Mavrogiannis M, Thomason JM, Seymour RA. Lasers in Periodontology. *Dent Update*. 2004 Nov 2;31(9):535–47.
14. Sgolastra F, Severino M, Gatto R, Monaco A. Effectiveness of diode laser as adjunctive therapy to scaling root planning in the treatment of chronic periodontitis: a meta-analysis. *Lasers Med Sci*. 2013 Sep 16;28(5):1393–402.
15. Jha A, Gupta V, Adinarayan R. LANAP, Periodontics and Beyond: A Review. *J Lasers Med Sci*. 2018 Mar 20;9(2):76–81.
16. Post Lanap instructions: Lanap-Australia .
17. Dakhil Jassim S. Laser Applications in Periodontology. In: *Public Health in Developing Countries - Challenges and Opportunities*. IntechOpen; 2020.
18. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*. 2010;8(5):336–41.
19. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25:603–5. .
20. Subedi S, Patil S, Baniya B, Bista S, Kafle B, Shrestha N. Assessment of Attachment Level by Laser in Pocket Therapy. *Journal of Nepal Health Research Council*, 20(2), 436–440 . 2022;436–40.
21. Martins SHL, Novaes AB, Taba M, Palioto DB, Messori MR, Reino DM, et al. Effect of surgical periodontal treatment associated to antimicrobial photodynamic therapy on chronic periodontitis: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2017 Jul;44(7):717–28.
22. Sculean A, Deppe H, Miron R, Schwarz F, Romanos G, Cosgarea R. Effectiveness of Photodynamic Therapy in the Treatment of Periodontal and Peri-Implant Diseases. In 2021. p. 133–43.
23. Betsy J, Prasanth CS, Baiju K V., Prasanthila J, Subhash N. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy in the management of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2014 Jun;41(6):573–81.

24. THEODORO LH, MARCANTONIO RAC, WAINWRIGHT M, GARCIA VG. LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Braz Oral Res.* 2021;35(suppl 2).
25. Sağlam M, Köseoğlu S, Taşdemir İ, Erbak Yılmaz H, Savran L, Sütçü R. Combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers in treatment of chronic periodontitis. A split-mouth, single-blind, randomized controlled trial. *J Periodontal Res.* 2017 Oct;52(5):853–62.
26. Sgolastra F, Severino M, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Nd:YAG laser as an adjunctive treatment to nonsurgical periodontal therapy. *Lasers Med Sci.* 2014 May 10;29(3):887–95.
27. Jia L, Jia J, Xie M, Zhang X, Li T, Shi L, et al. Clinical attachment level gain of lasers in scaling and root planing of chronic periodontitis: a network meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Lasers Med Sci.* 2020 Mar 5;35(2):473–85.
28. Yukna RA. Clinical evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure[®] (LANAP[®]) surgical treatment of chronic periodontitis: a retrospective case series of 1-year results in 22 consecutive patients. *J Periodontal Implant Sci.* 2022;52.
29. Mlachkova AM, Popova CL. Dental Investigations: Efficiency of Nonsurgical Periodontal Therapy in Moderate Chronic Periodontitis. *Folia Med (Plovdiv).* 2014 Aug 15;56(2):109–15.
30. Jha A, Gupta V, Adinarayan R. LANAP, Periodontics and Beyond: A Review. *J Lasers Med Sci.* 2018 Mar 20;9(2):76–81.
31. Nevins M, Kim SW, Camelo M, Sanz Martin I, Kim D, Nevins M. A Prospective 9-Month Human Clinical Evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure (LANAP) Therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Jan;34(1):21–7.
32. Tilt L V. Effectiveness of LANAP over time as measured by tooth loss. *Gen Dent.* 2012;60(2):143–6.
33. Kaur N, Arora DS, Kalia N, Kaur M. Antibiofilm, antiproliferative, antioxidant and antimutagenic activities of an endophytic fungus *Aspergillus fumigatus* from *Moringa oleifera*. *Mol Biol Rep.* 2020 Apr 1;47(4):2901–11.

13. ANEXOS

(1): PRISMA guideline.

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	Portada
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist. (1)	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	2,3
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	22
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	24
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	25
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	25
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	25
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	26
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	28
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	26-28
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	28
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	33
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	30-32
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	30-32
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	33
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	30-32
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	34-35
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	34-35
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	31
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	32
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	32-33
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	34-35
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	36-40
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	34-35
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	41-45
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	44-45
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	44-45
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	44-45
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

(2) **Tabla 2:** resumen de las búsquedas de cada una de las bases de datos consultadas.

Base de datos	Búsqueda	Números de artículos	Fecha
Pubmed	(("Chronic Periodontitis"[Mesh])) AND (("Laser"[Mesh]) OR "Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR (("Dental Scaling"[Mesh]) OR "Subgingival Scaling" OR "Supragingival Scaling") AND ("Effective treatment"). Filtros: 10 años	112	28.01.23
Scopus	(("Chronic Periodontitis"[Mesh])) AND (("Laser"[Mesh]) OR "Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR (("Dental Scaling"[Mesh]) OR "Subgingival Scaling" OR "Supragingival Scaling") AND ("Effective treatment"). Filtros 10 años	148	28.01.23
Web of Science	(((TS=((Chronic Periodontitis))) AND TS=((Laser OR Nd:YAG dental laser OR LANAP))) OR TS=((Dental Scaling OR Subgingival Scaling OR Supragingival Scaling))) AND TS=((Effective treatment)) Filtros 10 años	215	08.02.23

(3) Tabla 9: Resultados descriptivos de nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS), Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio.

Artículo	Intervención	Nivel de inserción clínica (CAL)	Profundidad de sondaje (PS)	Índice de placa (IP)	Pérdida ósea radiográfica (POR)	Dolor y malestar postoperatorio
<i>Theodoro et al. (2021)</i> (24)	LANAP	+2.1 mm	-3.1 mm	-0.8 mm	-0.5 mm	Menor que RAR
	RAR	+1.3	-2.3mm	-0.7mm	Sin cambio	Mayor que LANAP
<i>Sađlam et al. (2017)</i> (25)	LANAP	+1.9 mm	-2.9 mm	-0.7 mm	-0.4 mm	Similar a RAR
	RAR	+1.1	-2.1mm	-0.6mm	Sin cambio	Similar a LANAP
<i>Sgolastra et al. (2013)</i> (26)	LANAP	+1.5 mm	- 2.5 mm	-0.6 mm	-0.4 mm	Menos que RAR
	RAR	+0.9	-1.8mm	-0.5mm	Sin cambio	Más que LANAP
<i>Jia et al. (2019)</i> (27)	LANAP	+ 1.4 mm	- 2.4 mm	-0.6 mm	-0.4 mm	No reportado
	RAR	0.8	-1.7mm	-0.5mm	Sin cambio	No reportado
<i>Yukna et al. (2022)</i> (28)	LANAP	+2.2	- 3.2 mm	-0,9	-0,6	No reportado
<i>Mlachkova y Popova (2014)</i> (29)	RAR	+1.2	-2.0	-0.8	0.1mm	No reportado

Treatment of chronic periodontitis LANAP vs. scaling and root planing. A Systematic review

Authors: Victoria Christina Sailer¹, Dra. María Josefa Savall Orts ²

¹ 5th year student of the Dentistry degree at the European University of Valencia, Valencia, Spain.

² Professor of Periodontics, European University of Valencia, Valencia, Spain.

Correspondence

Campus de Valencia

Paseo de la Alameda, 7

46010 Valencia

mariajosefa.savall@universidadeuropea.es

ABSTRACT:

Introduction: Periodontitis is a common oral disease that is a major detriment to global oral health. The aim of this systematic review was to compare the success rate of the new laser-assisted insertion procedure (LANAP) with conventional scaling and root planing (SRP) in the treatment of chronic periodontitis. To evaluate the clinical outcomes of probing depth (PD), clinical attachment loss (CAL), plaque index (PI), and radiographic bone loss (RBL) and to compare postoperative pain and discomfort between the two techniques.

Material and Methods: An electronic search was conducted in PubMed, Scopus, and Web of Science databases on the LANAP and SRP techniques up to January 2023.

Results: Of 421 potentially eligible articles, 6 met the inclusion criteria: 5 included the LANAP technique (the Nd: YAG laser) and the RAR technique, and 1 included only SRP. In the LANAP technique group, the mean increase in CAL was +1.82 with a mean reduction in PD of -2.82 mm and mean PI of -0.72mm; with a mean RBL of -0.46mm and less postoperative pain and discomfort than with the RAR technique. For the SRP technique group, the mean CAL was 1.125mm with a mean PD of -2.0mm; mean PI of -0.62mm; with a mean RBL of -0.1mm and greater postoperative pain and discomfort than with the LANAP technique.

Conclusion: Despite limitations, the LANAP technique appears to achieve a greater gain in clinical insertion level with a greater reduction in probing depth and less postoperative pain and discomfort.

Keywords: Chronic periodontitis, LANAP, Nd: YAG, Scaling and root planing

Introduction

Dental health and general health have a direct impact on each other (1). Good oral health influences the quality of life and general well-being. The complicated state of periodontal health is determined by several variables, such as host response, age, genetics, lifestyle, and systemic health (2). Achieving and maintaining periodontal health requires a comprehensive and individualized strategy that addresses the underlying causes of periodontal disease (3) With new technologies and methods, the treatment of periodontitis has advanced (4). Clinicians who have received specialized training are now able to effectively treat patients with moderate to severe periodontitis, leading to improved clinical outcomes that were previously unattainable (5).

However, the present systematic review has focused on comparing the LANAP (Laser-assisted new attachment procedure) technique with the scaling and root planing (SRP) technique in patients with chronic periodontitis. The present review aims to systematically review the following question: Does LANAP treatment achieve better results in pocket reduction and improved attachment level compared to conventional RAR in patients with chronic periodontitis?

For this purpose, first, clinical attachment level and probing depth measurements were evaluated. Second, plaque index, radiographic bone loss and postoperative pain and discomfort were compared in the LANAP technique with the RAR in the treatment of chronic periodontitis.

Material and methods

The present systematic review was conducted following the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) guideline statement (6).

- PICO question:

The survey question was formulated using the structured PICO format and its structure was as follows:

- **P** (population): Patients with chronic periodontitis

- **I** (intervention): New laser-assisted fixation procedure (LANAP)

- **C** (comparison): Conventional scaling and root planing

- **O** (outcome): Success rate
 - o O1: Clinical attachment level (CAL)
 - o O2: Probing depth (PD)

- Eligibility criteria:

The inclusion criteria were:

- Type of study: Randomized controlled clinical trials, prospective and retrospective cohort studies, and case series; studies on human subjects.
- Publications in English, Spanish or German.
- Published by January 2023.

- Patient type: Patients with moderate or severe chronic periodontitis.
- Type of intervention: New laser-assisted fixation procedure (LANAP) and Nd:YAG Laser.
- No previous periodontal treatment.
- Type of outcome variables: Studies that provided data related to Nd:YAG Laser treatment and the LANAP procedure.
- Articles published since January 2023.

The exclusion criteria were:

- Studies comparing mouthwashes.
- Studies using diode lasers.
- Studies using photodynamics.
- Studies that included the LANAP procedure, but in combination with systemic diseases such as diabetes.
- Antibiotic use in the previous six months.

- Sources of information and search strategy:

An automated search was carried out in the three aforementioned databases (PubMed, Scopus and Web of Science) with the following keywords: Chronic periodontitis, Laser assisted new attachment procedure, LANAP, Laser, Nd:YAG, Scaling and rot planning, Dental scaling, Subgingival scaling, Supragingival scaling, Effective treatment. The Pubmed search was as follows:

(("Chronic Periodontitis"[Mesh])) AND (("Laser"[Mesh]) OR "Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR (("Dental Scaling"[Mesh]) OR "Subgingival Scaling "OR "Supragingival Scaling") OR ("Effective treatment").
Filters: 10 years

In addition, a cross-search for articles that might be relevant to the analysis was carried out. Authors of papers were contacted to obtain papers that were not in full-text databases. Duplicate studies were removed from the review.

- Study selection process:

Two reviewers (VS, MJS) carried out a three-stage selection procedure. During the initial stage, irrelevant publications were eliminated by reviewing titles. In the second stage, abstracts were reviewed, and studies were selected based on their design, type of intervention, therapy and outcomes. Finally, in the third stage, we scrutinized the full text and extracted data using a pre-designed data collection form to verify study eligibility.

- Data extraction:

After a thorough evaluation of the selected studies, the variables included in all studies were summarized in a table, which provide adequate information needed to answer the above objectives. The variables analyzed in each of the studies included: authors with the year of publication, type of study, number of patients, intervention, comparison of LANAP or Nd:YAG laser with scaling and root planing, Nd:YAG laser irradiation, LANAP surgical treatment, non-surgical periodontal therapy (scaling and root planing). A table (Table 1) was made with the main variables: Clinical Attachment Level (CAL) and Probing Depth (PS). In addition, another table (Table 2) with the secondary variables: Plaque Index (PI), Radiographic Bone Loss and Postoperative Pain and Discomfort.

- Quality assessment:

Quality assessment will involve a thorough assessment of the risk of bias and the quality of evidence for each study. This assessment is carried out using established quality assessment tools. Two reviewers (VS, MJS) conducted the risk of bias assessment to analyze the methodology of the included articles. The Cochrane Guideline 5.1.0 (available at <http://handbook.cochrane.org>) was used to assess the quality of randomized controlled trials. Research papers were considered "low risk of bias" if all criteria were met and "high risk of bias" if one or more criteria were not met, increasing the possibility of bias. The quality of non-randomized observational studies was assessed using the Newcastle-Ottawa

scale (7), where a score above 6 was considered "low risk of bias" and a score equal to or below 6 was considered "high risk of bias".

- Data synthesis:

For each group of studies, mean data for key variables were pooled to summarize and compare studies. The weighted mean was determined to produce feasible results because the mean data from the studies that were evaluated came from diverse samples.

Results

- Study selection:

The initial search retrieved a total of 421 articles from Medline-PubMed (n=80), SCOPUS (n=126) and Web of Science (n=215). Of these 14 articles were selected by screening titles and abstracts as possible eligible articles. The full-text articles were then acquired and carefully reviewed. As a result, 6 publications were included in the systematic review as they met the inclusion criteria (fig. 1). Table 2 lists the articles removed (together with justifications for their omission). Study characteristics in general and study-specific characteristics are shown in Table 3.

- Analysis of the characteristics of the reviewed studies:

Of the 6 articles included in the present review 5 included the LANAP technique (the Nd: YAG laser) and the SRP technique (8–12) and one article included only the SPR technique (13) and one study included both Nd:YAG and Er:YAG. Two studies compared various types of lasers combined with SRP (9,11) Of the studies provided, there are two that are randomized controlled trials (9,13) and two that are meta-analyses (10,11). In addition, one study is a retrospective case series (12). A total of 1185 patients with chronic periodontitis were treated and, in all investigations, the measurement of probing depth in the interdental space was performed (8–13). Three articles have a follow-up time of 6 months (8–10). One article between 3-12 months (11), one 3 months (13) and one 12 months (12). The

characteristics of the studies in general and those specific to each study are shown in Table 4.

- Assessment of methodological quality:

For the randomized studies, we considered an unclear risk of bias in the study by Sağlam et al. (2017) (9) and high bias in the other study (13) (table 5). For the non-randomized observational studies, 1 was considered at high risk of bias, and another at medium risk of bias (table 6). Other biases, attrition and selection bias were items with unclear risk of bias (fig. 2).

- Summary of results:

Clinical attachment level (CAL) and probing depth (PD):

In relation to clinical attachment level and probing depth, 6 studies provide data on CAL (8–13). The weighted mean results reveal that the LANAP technique produces a mean increase in CAL of +1.82 mm. The SRP technique only demonstrates a mean CAL increase of +1.125 mm. Six studies provide data on the relationship with probing depth (8–13). In terms of PD reduction, the LANAP technique shows a mean reduction of -2.82 mm, with values ranging from -3.2 mm (12) as the highest and -2.0 mm (13) as the lowest. SRP alone shows a mean PD reduction of -2 mm, with the highest reported value being -3.1 mm (8) and the lowest -1.7 mm (11). These results suggest a marginal advantage of the LANAP technique over the SRP technique in terms of PD reduction (Table 2).

Plaque index (PI), radiographic bone loss (RBL), postoperative pain, and discomfort:

The PI has been significantly reduced with the LANAP technique; the weighted mean PI reduction is -0.72 mm (8–12). The weighted mean PI of the SRP technique is -0.62mm. Mlachkova and Popova (2014) (13) showed the highest

IP reduction with the SRP technique which was -0.8 mm. The largest PI reduction with LANAP was -0.9mm (12), -0.1mm more than with the SRP technique alone. The weighted mean RBL reduction of the LANAP technique was -0.62 mm (8–12) and the weighted mean RBL reduction of the SRP technique was -0.1 mm (13). Among the investigations of the LANAP technique, Theodoro et al. (2021) showed the largest RBL reduction of -0.7 mm (8). Sgolastra et al. (2013) have the lowest RBL reduction with a value of -0.4 mm (10). In the SRP technique, the largest reduction is -0.1 mm (13). Other studies showed no change in RBL with the SRP technique (8–11). The combined data show that the LANAP technique consistently produces better results in terms of PI and RBL reduction than the SRP technique. According to research (8–12), the LANAP technique has shown less pain and discomfort (8,10) compared to the SRP technique. Similar postoperative pain and discomfort between LANAP technique and SRP technique show in the study of Sağlam et al. (2017) (9). Postoperative pain and discomfort have not been mentioned in 3 studies (11–13).

Discussion:

Loss of clinical attachment and probing depth:

There are no statistically significant differences between LANAP and SRP in most studies, and both techniques show equal improvements in CAL, and PD after treatment (8–13). However, increased clinical attachment and decreased probing seem to favour LANAP over RAR, indicating a higher regenerative capacity of periodontal tissue. These findings are in line with the mechanism of action of the Nd:YAG laser, which produces a stable fibrillar matrix and clots that favors the growth of new connective tissue, bone and cementum (14). The article by Sgolastra et al. (2013) did not compare the two techniques, but only the SRP technique, which is why the two techniques cannot be compared with each other (10). Comparing the data with other results, this agrees with the published study by Nevins et al. (2014) showing that, during the 9-month follow-up, the LANAP technique significantly increased the CAL (+1.88 mm) and significantly decreased the PD (-2.67 mm) compared to the control group that received SRP (+0.88 mm and -1.33 mm, respectively) (15).

Plaque index (PI), radiographic bone loss (RBL) and postoperative pain and discomfort:

Both techniques improve plaque index reduction but are not significantly superior in the LANAP technique (8–12). Studies show that the LANAP technique produces better IP reduction than the SRP technique (8–12) as indicated by the weighted mean reduction, being higher in the LANAP technique. Multiple studies also confirm the improvement in plaque control observed with LANAP. Reductions in plaque index ranging from -0.5 mm to -0.7 mm have occurred, according to Salam et al. (2017) ((9) Sgolastra et al. (2013) (10) and Jia et al. (2019) (11). These findings suggest that LANAP can successfully decrease plaque accumulation, which is essential to stop further periodontal degeneration (14). It should be noted that the results of Mlachkova and Popova (2014) (13) differ from the other studies, as they focused only on SRP and not LANAP. Regarding radiographic bone loss, we can analyze that the LANAP technique shows better results than the SRP technique (8–12). However, it is not possible to state with certainty which technique is better, as there is insufficient data on the SRP technique to compare this variable. Regarding postoperative pain and discomfort, it is important to note that, although some studies did not provide precise data, our results indicate that there are no serious differences between the two techniques in terms of pain and discomfort (8–13).

According to research (8–13), the LANAP technique has shown less pain and discomfort compared to the SRP technique (8,10). On the other hand, Mlachkova and Popova (2014) (13), Jia et al. (2019 (11) nor Yukna et al. (2022) (12) provided detailed information on postoperative discomfort and pain in the SRP group which makes it difficult to compare this variable. The study by Jha et al. (14), concurs with our results according to a review article (14). According to the authors, LANAP produces less bleeding, oedema, and postoperative discomfort than SRP (14). Although LANAP has produced better results than traditional scaling and root planing, it is important to carefully evaluate the expense of purchasing and maintaining the necessary laser equipment (14). If the SRP technique can offer comparable results for less money, the financial costs associated with LANAP may outweigh its potential advantages (14). Therefore, a thorough cost-

effectiveness analysis is necessary to determine whether LANAP is a practical option for daily clinical practice and to consider overall clinical efficacy, economic feasibility and patient-centered outcomes when choosing the best periodontitis treatment option (14).

Conclusion

- Main conclusions

1. Both techniques showed high CAL and PD gains, the latter being higher in the LANAP treatment.

- Secondary conclusions

2. Both techniques showed an improvement in the Plaque Index (PI) although the LANAP technique showed a small improvement.
3. It cannot be concluded that the LANAP technique showed better results with regard to radiographic bone loss (RBL) compared to the SRP technique, due to lack of information.
4. Postoperative pain and discomfort are less or similar to LANAP and SRP.

Bibliography

1. Dolińska E, Milewski R, Pietruska MJ, Gumińska K, Prysak N, Tarasewicz T, et al. Periodontitis-Related Knowledge and Its Relationship with Oral Health Behavior among Adult Patients Seeking Professional Periodontal Care. *J Clin Med*. 2022 Mar 10;11(6):1517.
2. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018 Jun;89:S9–16.
3. Morales A, Bravo J, Baeza M, Werlinger F, Gamonal J. Las enfermedades periodontales como enfermedades crónicas no transmisibles: Cambios en los paradigmas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016 Aug;9(2):203–7.
4. Giannelli M, Lasagni M, Bani D. Photonic Therapy in Periodontal Diseases an Overview with Appraisal of the Literature and Reasoned Treatment Recommendations. *Int J Mol Sci*. 2019 Sep 24;20(19):4741.
5. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45:S149–61.
6. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*. 2010;8(5):336–41.
7. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25:603–5. .
8. THEODORO LH, MARCANTONIO RAC, WAINWRIGHT M, GARCIA VG. LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Braz Oral Res*. 2021;35(suppl 2).
9. Sağlam M, Köseoğlu S, Taşdemir İ, Erbak Yılmaz H, Savran L, Sütçü R. Combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers in treatment of chronic periodontitis. A split-mouth, single-blind, randomized controlled trial. *J Periodontal Res*. 2017 Oct;52(5):853–62.
10. Sgolastra F, Severino M, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Nd:YAG laser as an adjunctive treatment to nonsurgical periodontal therapy. *Lasers Med Sci*. 2014 May 10;29(3):887–95.

11. Jia L, Jia J, Xie M, Zhang X, Li T, Shi L, et al. Clinical attachment level gain of lasers in scaling and root planing of chronic periodontitis: a network meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Lasers Med Sci*. 2020 Mar 5;35(2):473–85.
12. Yukna RA. Clinical evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure[®] (LANAP[®]) surgical treatment of chronic periodontitis: a retrospective case series of 1-year results in 22 consecutive patients. *J Periodontal Implant Sci*. 2022;52.
13. Mlachkova AM, Popova CL. Dental Investigations: Efficiency of Nonsurgical Periodontal Therapy in Moderate Chronic Periodontitis. *Folia Med (Plovdiv)*. 2014 Aug 15;56(2):109–15.
14. Jha A, Gupta V, Adinarayan R. LANAP, Periodontics and Beyond: A Review. *J Lasers Med Sci*. 2018 Mar 20;9(2):76–81.
15. Nevins M, Kim SW, Camelo M, Sanz Martin I, Kim D, Nevins M. A Prospective 9-Month Human Clinical Evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure (LANAP) Therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014 Jan;34(1):21–7.

Funding: none declared.

Conflict of interest: none declared.

ANEXES:**(1) Table 1:** Descriptive results of clinical attachment level (CAL) and probing depth (PD).

	<i>Intervention</i>	<i>Clinical attachment level (CAL)(mm)</i>	<i>Probing depth (PD) (mm)</i>
Studies			
<i>Theodoro et al. (2021)</i> (13)(8)	LANAP	+2.1	-3.1
	SRP	+1.3	-2.3
<i>Sağlam et al. (2017)</i> (9)	LANAP	+1.9	-2.9
	SRP	+1.1	- 2.1
<i>Sgolastra et al. (2013)</i> (10)	LANAP	+1.5	- 2.5
	SRP	+0.9	-1.
<i>Jia et al. (2019)</i> (11)	LANAP	+ 1.4	- 2.4
	SRP	+0.8	-1.7
<i>Yukna et al. (2022)</i> (12)	LANAP	+2.2	- 3.2








<i>Mlachkova y Popova (2014) (13)</i>	SRP	+1.2	-2.0
	LANAP	+1.82	-2.82
TOTAL			
weighted average	SRP	+1.125	-2








(2) Table 2: Descriptive results of Plaque Index (PI) level, radiographic bone loss (RBL) and postoperative pain and discomfort.

	Intervention	Plaque index (PI) (mm)	Radiographic bone los (RBL) (mm)
Studies			
<i>Theodoro et al. (2021) (8)</i>	LANAP	-0.8	-0.5
	SRP	-0.7	Without changes
<i>Sağlam et al. (2017) (9)</i>	LANAP	-0.7	-0.4
	SRP	-0.6	Without changes
<i>Sgolastra et al. (2013) (10)</i>	LANAP	-0.6	-0.4
	SRP	-0.5	Without changes

<i>Jia et al.</i> (2019) (11)	LANAP	-0.6	-0.4
	SRP	-0.5	Without changes
<i>Yukna et al.</i> (2022) (12)	LANAP	-0,9	-0,6
			-
<i>Mlachkova y Popova</i> (2014) (13)	SRP	-0.8	-0.1
TOTAL weighted average	LANAP	-0,72	-0,46
	SRP	-0,62	-0,1

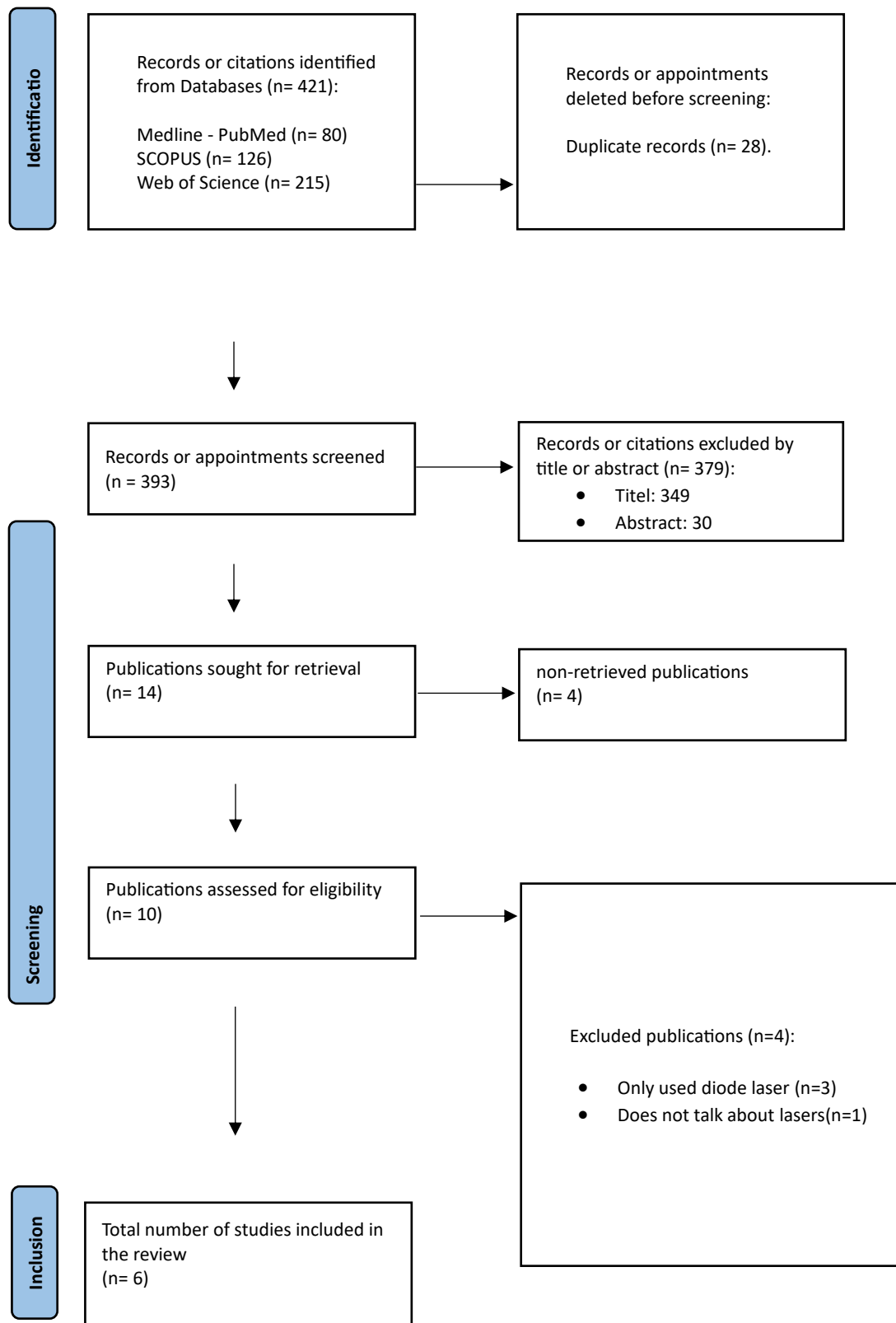
(3) Table 3: Measurement of risk of bias of randomised studies according to the Cochrane guidelines.

	Generate randomised randomised (selection selection)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and staff (detection bias)	Blinding evaluation of results (detection bias)	Follow-up and exclusions (attrition bias)	Selective description (reporting bias)	Other bias
Sağlam et al. (2017) (9)							

Mlachko va y Popova (2014) (13)							
---	---	---	---	---	--	---	---

(4) Table 4: Measurement of the risk of bias of non-randomised observational studies with the Newcastle-Ottawa scale - observational cohort studies without control groups.

	Cohort representativeness	Selection of unexposed cohort	Verification exhibition	Demonstration no variable presence	Comparability (most important most important factor)	Comparability (other factors)	Measuring results	Sufficient monitoring	Drop-out rate	Total
Sgolastra et al. (2013) (10)	★	-	★	★	★	-	★	★	★	7
Jia et al. (2019) (11)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6



(5) Fig. 1. Search flow diagram and title selection process during the systematic review.

Tratamiento de la periodontitis crónica LANAP vs. Raspado y alisado radicular. Revisión sistemática

Autores:

Victoria Christina Sailer¹, Dra. María Josefa Savall Orts ²

¹ Estudiante de 5º curso de Grado de Odontología de la Universidad Europea de Valencia, Valencia, Spain.

² Profesora de Periodoncia, Universidad Europea de Valencia, Valencia, Spain.

Correspondencia

Campus de Valencia

Paseo de la Alameda, 7
46010 Valencia

mariajosefa.savall@universidadeuropea.es

RESUMEN:

Introducción: La periodontitis es una enfermedad oral que supone un importante perjuicio para la salud bucodental mundial. El objetivo de este trabajo fue comparar la tasa de éxito del nuevo procedimiento de inserción asistido por láser (LANAP) respecto al raspado y alisado radicular (RAR) convencional en el tratamiento de la periodontitis crónica. Evaluar los resultados clínicos la profundidad de sondaje (PS), pérdida de inserción clínica (CAL), índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y comparar el dolor y las molestias postoperatorias entre las dos técnicas.

Material y método: Se realizó una búsqueda electrónica en las bases de datos PubMed, Scopus y Web Of Science sobre la técnica LANAP y la técnica de RAR hasta el mes de enero de 2023.

Resultados: De 421 artículos potencialmente elegibles, 6 cumplieron con los criterios de inclusión: 5 incluyeron la técnica LANAP (el láser Nd: YAG) y la técnica RAR y un artículo incluyó solo la técnica de RAR. En el grupo de la técnica LANAP, el medio aumento de CAL fue de +1,82 con una reducción media de PS de -2,82 mm y la media de IP de -0,72mm; con la media de POR de -0,46mm y un dolor y malestar postoperatorio menor que con la técnica de RAR. Para el grupo de la técnica de RAR, la media de CAL fue de 1.125mm con una media de PS de -2.0mm; la media de IP de -0,62mm; con la media de POR de -0,1 mm y un dolor y malestar postoperatorio mayor que con la técnica de LANAP.

Conclusión: A pesar de las limitaciones, la técnica de LANAP parece conseguir una mayor ganancia de nivel de inserción clínica con una mayor reducción de profundidad de sondaje, así como un menor dolor y malestar postoperatorio.

Palabras claves: Chronic periodontitis, LANAP, Nd: YAG, Scaling and root planning

Introducción:

La salud dental y la salud general tienen un impacto directo entre sí (1). Una buena salud bucodental influye en la calidad de vida y el bienestar general. El complicado estado de la salud periodontal viene determinado por una serie de variables, como la respuesta del huésped, la edad, la genética, el estilo de vida y la salud sistémica (2). Para conseguir y mantener la salud periodontal es necesaria una estrategia exhaustiva e individualizada que trate las causas subyacentes de la enfermedad periodontal (3). Con las nuevas tecnologías y métodos, el tratamiento de la periodontitis ha avanzado (4). Los clínicos que han recibido una formación especializada son ahora capaces de tratar eficazmente a pacientes con periodontitis de moderada a grave, lo que permite mejorar los resultados clínicos que antes eran inalcanzables (5).

Sin embargo, la presente revisión sistemática se ha enfocado a comparar la técnica de LANAP (Laser-assisted new attachment procedure) con la técnica de raspado y alisado radicular (RAR) en pacientes con periodontitis crónica. El objetivo de la presente revisión fue revisar sistemáticamente la siguiente pregunta *¿El tratamiento con LANAP obtiene mejores resultados en reducción de bolsa y mejora del nivel de inserción comparado con el RAR convencional en pacientes con periodontitis crónica?*

Para ello se evaluaron, en primer lugar, las mediciones de nivel de inserción clínica y la profundidad de sondaje y, en segundo lugar, Índice de placa, pérdida ósea radiográfica y comparar el dolor y las molestias postoperatorias en la técnica de LANAP con el RAR en el tratamiento de la periodontitis crónica.

Material y métodos:

La presente revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo la declaración de la Guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) (6).

- Pregunta PICO:

La pregunta de la encuesta se formuló utilizando el formato estructurado PICO y su estructura era la siguiente:

- **P** (población): Pacientes con periodontitis crónica
- **I** (intervención): Nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (LANAP)
- **C** (comparación): Raspado y alisado radicular convencional
- **O** (resultados): Tasa de éxito
 - O1: Nivel de inserción clínica (CAL)
 - O2: Profundidad de sondaje (PS)

- Criterios de elegibilidad:

Los criterios de inclusión fueron:

- Tipo de estudio: Ensayos clínicos aleatorizados controlados, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos y series de casos; estudios sobre individuos humanos.
- Publicaciones en inglés, español o alemán.
- Tipo de paciente: Pacientes con periodontitis crónica moderada o severa.
- Tipo de intervención: nuevo procedimiento de fijación asistido por láser (LANAP) y el Nd:YAG Láser.
- Sin tratamiento periodontal previo.
- Tipo de variables de resultados: Estudios que proporcionaran datos relacionados con el tratamiento del Nd:YAG Láser y el procedimiento LANAP.

- Artículos publicados desde enero 2023.

Los criterios de exclusión fueron:

- Estudios que comparan con colutorios.
- Estudios que emplean el láser de diodo.
- Estudios que emplean la fotodinámica.
- Estudios que incluyeron el procedimiento LANAP, pero en combinación con enfermedades sistémicas como la diabetes.
- Uso de antibióticos en los seis meses anteriores.

- Fuentes de información y estrategia de búsqueda:

Se llevó a cabo una búsqueda automatizada en las tres bases de datos anteriormente citadas (PubMed, Scopus y Web of Science) con las siguientes palabras clave: Chronic periodontitis, Laser assisted new attachment procedure, LANAP, Laser, Nd:YAG, Scaling and root planning, Dental scaling, Subgingival scaling, Supragingival scaling, Effective treatment. La búsqueda en Pubmed fue la siguiente:

```
("Chronic Periodontitis"[Mesh])) AND (("Laser"[Mesh]) OR  
"Nd: YAG dental laser "OR "LANAP") OR (("Dental Scaling"[Mesh]) OR  
"Subgingival Scaling "OR "Supragingival Scaling") OR ("Effective treatment").  
Filtros: 10 años
```

Además, se realizó una búsqueda cruzada de artículos que pudieran ser relevantes para el análisis. Se contactó con los autores de los trabajos para obtener los que no estaban en bases de datos de texto completo. La revisión se eliminó de los estudios duplicados.

- Proceso de selección de los estudios:

Dos evaluadores (VS, MJS) llevaron a cabo un procedimiento de selección en tres fases. Durante la etapa inicial, se eliminaron las publicaciones irrelevantes mediante la revisión de los títulos. En la segunda etapa, se examinaron los resúmenes y se seleccionaron los estudios en función de su diseño, tipo de

intervención, terapia y resultados. Por último, en la tercera etapa, se examinó minuciosamente el texto completo y se extrajeron los datos utilizando un formulario de recogida de datos prediseñado para verificar la elegibilidad de los estudios.

- Extracción de datos:

Tras una evaluación exhaustiva de los estudios seleccionados, se resumieron en una tabla las variables incluidas en todos los estudios, que proporcionan la información adecuada necesaria para responder a los objetivos mencionados. Las variables analizadas en cada uno de los estudios incluyeron: autores con el año de publicación, tipo de estudio, número de pacientes, intervención, comparación de LANAP o láser Nd:YAG con raspado y alisado radicular, Irradiación con láser Nd:YAG, Tratamiento quirúrgico LANAP, Terapia periodontal no quirúrgica (raspado y alisado radicular)). Se realizó una tabla (Tabla1) con los variables principales: Nivel de inserción clínica (CAL) y Profundidad de sondaje (PS). Además otra tabla (Tabla 2) con los variables secundarias: Índice de placa (IP), Pérdida ósea radiográfica y Dolor y molestias postoperatorios.

- Valoración de la calidad:

La evaluación de la calidad implicará una evaluación exhaustiva del riesgo de sesgo y de la calidad de las pruebas de cada estudio. Esta evaluación se lleva a cabo utilizando herramientas establecidas de evaluación de la calidad. Dos revisores (VS, MJS) realizaron la evaluación del riesgo de sesgo para analizar la metodología de los artículos incluidos. Se empleó la guía Cochrane 5.1.0 (disponible en <http://handbook.cochrane.org>) para evaluar la calidad de los estudios clínicos controlados aleatorizados. Los trabajos de investigación se consideraron de "bajo riesgo de sesgo" si cumplían todos los criterios y de "alto riesgo de sesgo" si no se cumplían uno o más criterios, lo que aumentaba la posibilidad de sesgo. La calidad de los estudios observacionales no aleatorizados se evaluó mediante la escala Newcastle-Ottawa (7), en la que una puntuación superior a 6 se consideró "bajo riesgo de sesgo" y una puntuación igual o inferior a 6 se consideró "alto riesgo de sesgo".

- Síntesis de datos:

Para cada grupo de estudios, se agruparon los datos medios de las variables clave con el fin de resumir y comparar los estudios. Se determinó que la media ponderada producía resultados viables porque los datos medios de los estudios que se evaluaron procedían de diversas muestras.

Resultados:

- Selección de estudios:

La búsqueda inicial recuperó un total de 421 artículos de Medline-PubMed (n=80), SCOPUS (n=126) y Web of Science (n=215). De estos artículos 14 se seleccionaron mediante un cribado de títulos y resúmenes como posibles artículos elegibles. A continuación, se adquirieron los artículos a texto completo y se examinaron cuidadosamente. Como resultado, se incluyeron 6 publicaciones en la revisión sistemática, ya que cumplían los criterios de inclusión (fig. 1). En la tabla 2 se enumeran los artículos eliminados (junto con las justificaciones de su omisión). Las características de los estudios en general y las específicas de cada estudio se muestran en la tabla 3.

- Análisis de las características de los estudios revisados:

De los 6 artículos incluidos en la presente revisión 5 incluyeron la técnica LANAP (el láser Nd: YAG) y la técnica RAR (8–12) y un artículo incluyó solo la técnica de RAR(13) y un estudio incluyó el Nd:YAG y el Er:YAG. Dos estudios compararon varios tipos de láser combinados con RAR (9,11). De los estudios proporcionados, hay dos que son ensayos controlados aleatorizados (9,13) y dos que son metaanálisis (10,11). Además, hay un estudio que es una serie de casos retrospectiva (12). Se trató a un total de 1185 pacientes con periodontitis crónica y en la todas de las investigaciones se realizó la medida de profundidad de sondaje en el espacio interdental (8–13). Tres artículos tienen el tiempo de seguimiento de 6 meses (8–10). Un artículo entre 3-12 meses (11), y uno de 3 meses (13) y uno de 12 meses (12). Las características de los estudios en general y las específicas de cada estudio se muestran en las tablas 4.

- Evaluación de la calidad metodológica:

Para los estudios aleatorizados, se consideró un riesgo de sesgo poco claro en el estudio de Sağlam et al. (2017) (9) y alto sesgo en el otro estudio (13) (tabla 5). Para los estudios observacionales no aleatorizados, los 1 se consideraron con alto riesgo de sesgo, y otro con medio riesgo de sesgo (tabla 6). Otros sesgos, sesgo de deserción y selección fueron ítems con riesgo de sesgo poco claro (Fig. 2).

- Síntesis de resultados:

Nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS)

En relación con el nivel de inserción clínica y la profundidad de sondaje, 6 estudios proporcionan datos sobre el CAL (8–13). Los resultados medios ponderados revelan que la técnica LANAP producen un aumento medio de CAL de +1,82 mm. La técnica de RAR solo demuestra un aumento medio de la CAL de +1,125 mm. Seis estudios proporcionan datos sobre la relación con la profundidad de sondaje(8–13). En cuanto a la reducción de PS, la técnica LANAP muestra una reducción media de -2,82 mm, con valores desde -3,2 mm (12) como el más alto y -2,0 mm (13) el más bajo. RAR sola muestra una reducción media de PS de -2 mm, siendo el valor más alto notificado de -3,1 mm (8) y el más bajo de -1,7 mm (11). Estos resultados sugieren una ventaja marginal de la técnica LANAP sobre la técnica de RAR, en términos de reducción de PS (Tabla 2).

Índice de placa, pérdida ósea radiográfica, dolor y malestar postoperatorio

El IP se ha reducido significativamente con la técnica de LANAP, la reducción media ponderada de IP es de -0,72 mm (8–12). La media ponderada de IP de la técnica de RAR es -0,62mm. Mlachkova y Popova (2014) (13) mostraron la mayor reducción de IP con la tecnica de RAR que fue de -0,8 mm. La mayor reducción de IP con LANAP fue de -0,9mm (12), -0.1mm más que con solo la técnica de RAR.

La reducción media ponderada del POR de la técnica de LANAP fue de -0,62 mm (8–12) y la reducción media ponderada del POR de la técnica de RAR fue -

0.1mm (13). Entre las investigaciones de la técnica de LANAP, Theodoro et al. (2021) mostraron la mayor reducción POR de -0,7 mm (8). Sgolastra et al. (2013) tienen la menor reducción del POR, con un valor de -0,4 mm (10). En la técnica de RAR, la mayor reducción es de -0.1mm (13). Otros estudios no mostraron cambios en POR con la técnica de RAR (8–11). Los datos combinados muestran que la técnica de LANAP produce sistemáticamente mejores resultados en términos de reducción de IP y POR que la técnica de RAR. Según las investigaciones (8–12), la técnica de LANAP ha mostrado menor dolor y molestias (8,10) en comparación con la técnica de RAR. Dolor y malestar postoperatorio similar entre la técnica LANAP y la técnica RAR, muestra el estudio de Sağlam et al. (2017) (9). En 3 estudios no se han mencionado el dolor y malestar postoperatorio (11–13).

Discusión:

Perdida de inserción clínica y profundidad de sondaje:

No existen diferencias estadísticamente significativas entre LANAP y RAR en la mayoría de los estudios, y ambas técnicas presentan mejoras iguales en CAL, PS tras el tratamiento (8–13). Sin embargo, el aumento de la inserción clínica y la disminución del sondaje parecen favorecer a LANAP frente a RAR, lo que indica una mayor capacidad de regeneración del tejido periodontal. Estos hallazgos están en consonancia con el mecanismo de acción del láser Nd:YAG, que produce una matriz fibrilar y un coágulo estable que favorece el crecimiento de nuevo tejido conectivo, hueso y cementom (14). El artículo de Sgolastra et al. (2013), no comparaba las dos técnicas, sino solo la técnica RAR que por eso no se puede comparar las dos técnicas entre sí (10). Comparando los datos con otros resultados, esto concuerda con lo publicado en el estudio de Nevins et al. (2014) mostró, que, durante los 9 meses de seguimiento, la técnica LANAP aumentó significativamente la CAL (+1,88 mm) y disminuyó significativamente la PS (-2,67 mm) en comparación con el grupo de control que recibió RAR (+0,88 mm y -1,33 mm, respectivamente)(15).

-Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio

Las dos técnicas mejoran la reducción de índice de placa siendo no significativamente superior en la técnica de LANAP (8–12). Los estudios muestran que la técnica de LANAP produce una mejor reducción de la IP que la técnica de RAR (8–12) como indica la reducción media ponderada, siendo mayor en la técnica de LANAP. Múltiples estudios también confirman la mejora en el control de la placa que se ha observado con LANAP. Se han producido reducciones en el índice de placa (IP) que oscilan entre -0,5 mm y -0,7 mm, según Salam et al. (2017) (9), Sgolastra et al. (2013)(10) y Jia et al. (2019) (11). Estos hallazgos sugieren que LANAP puede disminuir con éxito la acumulación de placa, lo cual es esencial para detener una mayor degeneración periodontal (14). Cabe señalar que los resultados de Mlachkova y Popova (2014) (13) difieren de los demás estudios, ya que se centraron solamente en el RAR y no en LANAP. En respecto de la pérdida ósea radiográfica, podemos analizar que la técnica de LANAP muestra resultados mejores que la técnica de RAR(8–12). No obstante, no es posible afirmar con certeza qué técnica es mejor, ya que no hay datos suficientes sobre la técnica RAR, para poder comparar este variable. En cuanto al dolor y malestar postoperatorio es importante destacar que, a pesar de que algunos estudios no aportaron datos precisos al respecto, nuestros resultados indican que no existen diferencias importantes entre ambas terapias en cuanto al dolor y las molestias postoperatorias (8–13). Según las investigaciones (8–13), la técnica de LANAP ha mostrado menor dolor y molestias en comparación con la técnica de RAR (8,10). Por otro lado, Mlachkova y Popova (2014) (13), Jia et al. (2019) (11) ni Yukna et al. (2022) (12) ofrecieron información detallada sobre las molestias y el dolor postoperatorios en el grupo RAR lo que hace difícil comparar este variable. El estudio de Jha et al. (14), coincide con nuestros resultados según un artículo de revisión (14). Según los autores, el LANAP produce menos hemorragia, edema y molestias postoperatorias que el RAR (14). Aunque LANAP ha producido mejores resultados que el raspado y alisado radicular tradicional, es importante evaluar detenidamente el gasto que supone adquirir y mantener el equipo láser necesario (14). Si la técnica RAR puede ofrecer resultados comparables por menos dinero, los costes financieros asociados a LANAP pueden superar sus ventajas potenciales (14). Por lo tanto, es necesario realizar un análisis exhaustivo de

rentabilidad para determinar si LANAP es una opción práctica para la práctica clínica diaria y tener en cuenta la eficacia clínica global, la viabilidad económica y los resultados centrados en el paciente a la hora de elegir la mejor opción de tratamiento de la periodontitis(14).

Conclusión:

- Conclusiones principales

1. Ambas técnicas evidenciaron elevadas ganancias CAL y PS, siendo esta superior en el tratamiento con LANAP.

- Conclusiones secundarias

2. Las dos técnicas mostraron una mejora en el Índice de placa (IP) aunque la técnica de LANAP mostró una pequeña mejora.
3. No se puede concluir que la técnica de LANAP demostró mejores resultados respecto a la pérdida ósea radiográfica (POR) en comparación con la técnica de RAR, por falta de información.
4. El dolor y molestias postoperatorios son menores o similares con LANAP y con RAR.

Bibliografía:

1. Dolińska E, Milewski R, Pietruska MJ, Gumińska K, Prysak N, Tarasewicz T, et al. Periodontitis-Related Knowledge and Its Relationship with Oral Health Behavior among Adult Patients Seeking Professional Periodontal Care. *J Clin Med*. 2022 Mar 10;11(6):1517.
2. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Periodontol*. 2018 Jun;89:S9–16.
3. Morales A, Bravo J, Baeza M, Werlinger F, Gamonal J. Las enfermedades periodontales como enfermedades crónicas no transmisibles: Cambios en los paradigmas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*. 2016 Aug;9(2):203–7.
4. Giannelli M, Lasagni M, Bani D. Photonic Therapy in Periodontal Diseases an Overview with Appraisal of the Literature and Reasoned Treatment Recommendations. *Int J Mol Sci*. 2019 Sep 24;20(19):4741.
5. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun;45:S149–61.
6. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*. 2010;8(5):336–41.
7. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. 2010;25:603–5. .
8. THEODORO LH, MARCANTONIO RAC, WAINWRIGHT M, GARCIA VG. LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Braz Oral Res*. 2021;35(suppl 2).
9. Sağlam M, Köseoğlu S, Taşdemir İ, Erbak Yılmaz H, Savran L, Sütçü R. Combined application of Er:YAG and Nd:YAG lasers in treatment of chronic periodontitis. A split-mouth, single-blind, randomized controlled trial. *J Periodontal Res*. 2017 Oct;52(5):853–62.
10. Sgolastra F, Severino M, Petrucci A, Gatto R, Monaco A. Nd:YAG laser as an adjunctive treatment to nonsurgical periodontal therapy. *Lasers Med Sci*. 2014 May 10;29(3):887–95.

11. Jia L, Jia J, Xie M, Zhang X, Li T, Shi L, et al. Clinical attachment level gain of lasers in scaling and root planing of chronic periodontitis: a network meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Lasers Med Sci.* 2020 Mar 5;35(2):473–85.
12. Yukna RA. Clinical evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure[®] (LANAP[®]) surgical treatment of chronic periodontitis: a retrospective case series of 1-year results in 22 consecutive patients. *J Periodontal Implant Sci.* 2022;52.
13. Mlachkova AM, Popova CL. Dental Investigations: Efficiency of Nonsurgical Periodontal Therapy in Moderate Chronic Periodontitis. *Folia Med (Plovdiv).* 2014 Aug 15;56(2):109–15.
14. Jha A, Gupta V, Adinarayan R. LANAP, Periodontics and Beyond: A Review. *J Lasers Med Sci.* 2018 Mar 20;9(2):76–81.
15. Nevins M, Kim SW, Camelo M, Sanz Martin I, Kim D, Nevins M. A Prospective 9-Month Human Clinical Evaluation of Laser-Assisted New Attachment Procedure (LANAP) Therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014 Jan;34(1):21–7.

Financiamiento: ninguno declarado.

Conflicto de interés: ninguno declarado.

ANEXOS:

(1) **Tabla 1:** Resultados descriptivos del nivel de inserción clínica (CAL) y profundidad de sondaje (PS).

	<i>Intervención</i>	<i>Nivel de inserción clínica (CAL)(mm)</i>	<i>Profundidad de sondaje (PS) (mm)</i>
Estudios			
<i>Theodoro et al. (2021)</i> (13)(8)	LANAP	+2.1	-3.1
	RAR	+1.3	-2.3
<i>Sağlam et al. (2017)</i> (9)	LANAP	+1.9	-2.9
	RAR	+1.1	- 2.1
<i>Sgolastra et al. (2013)</i> (10)	LANAP	+1.5	- 2.5
	RAR	+0.9	-1.
<i>Jia et al. (2019)</i> (11)	LANAP	+ 1.4	- 2.4
	RAR	+0.8	-1.7
<i>Yukna et al. (2022)</i> (12)	LANAP	+2.2	- 3.2

<i>Mlachkova y Popova (2014) (13)</i>	RAR	+1.2	-2.0
	LANAP	+1.82	-2.82
TOTAL media ponderada	RAR	+1.125	-2

(2) Tabla 2: Resultados descriptivos del nivel de Índice de placa (IP), pérdida ósea radiográfica (POR) y dolor y malestar postoperatorio.

<i>Estudio</i>	<i>Intervención</i>	<i>Índice de placa (IP) (mm)</i>	<i>Perdida ósea radiográfica (POR) (mm)</i>
<i>Theodoro et al. (2021) (8)</i>	LANAP	-0.8	-0.5
	RAR	-0.7	Sin cambio
<i>Sağlam et al. (2017) (9)</i>	LANAP	-0.7	-0.4
	RAR	-0.6	Sin cambio
<i>Sgolastra et al. (2013) (10)</i>	LANAP	-0.6	-0.4
	RAR	-0.5	Sin cambio
<i>Jia et al. (2019) (11)</i>	LANAP	-0.6	-0.4

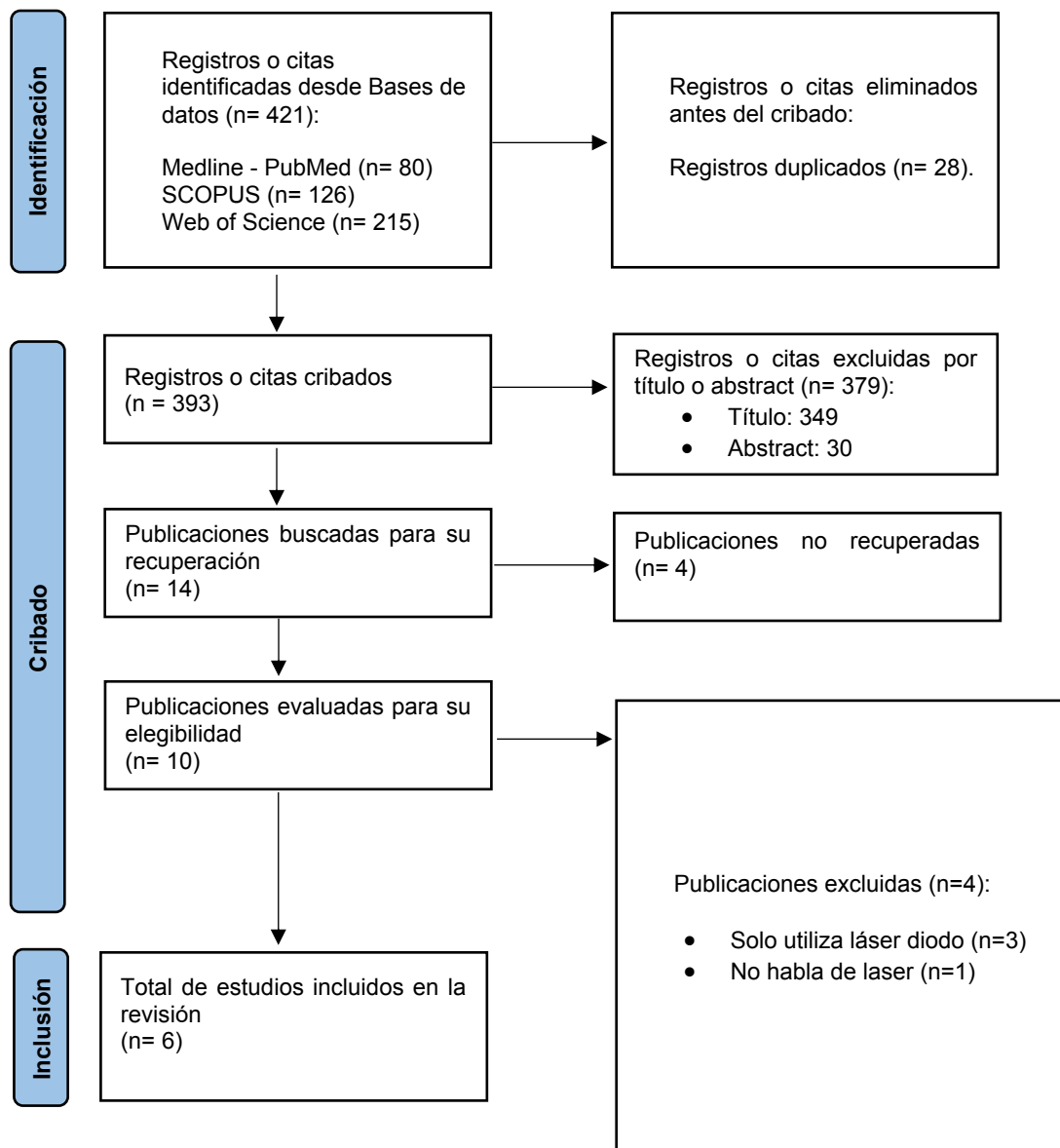
<i>Yukna et al.</i> (2022) (12)	RAR	-0.5	Sin cambio
	LANAP	-0,9	-0,6
<i>Mlachkova y Popova</i> (2014) (13)	RAR	-0.8	-0.1
			-
TOTAL media ponderada	LANAP	-0,72	-0,46
	RAR	-0,62	-0,1

(3) Tabla 3: Medición del riesgo de sesgo de los estudios randomizados según la guía Cochrane.

	Generar secuencia aleatorizada (sesgo de selección)	Ocultación de la asignación (sesgo de selección)	Cegamiento de participantes y personal (sesgo de detección)	Cegamiento de evaluadores de resultados (sesgo de detección)	Seguimiento y exclusión (sesgo de deserción)	Descripción selectiva (sesgo de notificación)	Otros sesgos
Sağlam et al. (2017) (9)							
Mlachkova y Popova (2014) (13)							

(4) Tabla 4: Medición del riesgo de sesgo de los estudios observacionales no aleatorizados con la escala Newcastle-Ottawa - estudios observacionales de cohortes sin grupo control.

	Representatividad de cohorte	Selección de cohorte no expuesta	Comparación de exposición	Demonstración de no presencia de variable	Comparabilidad (factor más importante)	Comparabilidad (otros factores)	Medición de resultados	Suficiente seguimiento	Tasa de abandonos	Total
Sgolastra et al. (2013) (10)	★	-	★	★	★	-	★	★	★	7
Jia et al. (2019) (11)	★	-	★	★	★	-	★	★	-	6



(5) Fig. 1. Diagrama de flujo de búsqueda y proceso de selección de títulos durante la revisión sistemática.