TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL

Presentado por:

Silvia Ponceca Contreras (0000-0002-5729-1107)

Asesor:

Ruben Gerardo Ángeles López (0000-0001-8143-799X)

Lima - Perú

2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA

"EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"

Tesis para optar el Título de:

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN REHABILITACIÓN ORAL

Presentado por:

Silvia Ponceca Contreras (0000-0002-5729-1107)

Asesor:

Ruben Gerardo Ángeles López (0000-0001-8143-799X)

Lima - Perú

2023

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 21 de noviembre de 2023.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dr. Esp. Gustavo Augusto Huertas Mogollón
Miembro: Mg. Esp. Guido Orlando Canchanya Sosa
Miembro: Mg. José William Cubas Mogollón

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:
EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Presentada por el estudiante/bachiller:

- Silvia Ponceca Contreras

Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral

Asesorada por: Mg. Esp. Rubén Gerardo Angeles López

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño del estudiante de la Carrera de Estomatología en la sustentación, se concluyen de:
Manera unánime (X)
Por mayoría ( )

Calificar a:

Tesista: Silvia Ponceca Contreras			Nota (en letras): 16 (dieciséis)
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )

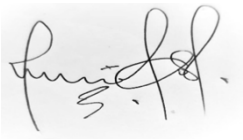
Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dr. Esp. Gustavo Augusto Huertas Mogollón Presidente(a) del Jurado
DNI. 42279064



Mg. José William Cubas Mogollón Miembro 2
DNI. 46639658



Mg. Esp. Guido Orlando Canchanya Sosa Miembro 1
DNI. 07180853



Mg. Esp. Rubén Gerardo Angeles López Asesor(a)
DNI. 10151320

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR
POSGRADO ESTOMATOLOGÍA
REHABILITACIÓN ORAL
DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD DE CONTENIDO DE INFORME FINAL DE TESIS[13]

Lima, 09 de febrero del 2024
Señor:
Carlos Zavalaga Reyes
Director General de Investigación, Desarrollo e Innovación
Universidad Científica del Sur
Presente.-

De nuestra consideración,

Yo: Silvia Ponceca Contreras, estudiante/ egresado del Posgrado Estomatología de la Universidad Científica del Sur, en conjunto con el asesor, Mg. Esp. Rubén Gerardo Angeles López declaramos que este informe final de tesis/ trabajo de investigación titulado: El uso del sistema láser de diodo infrarrojo en la retracción gingival para la toma de impresión: Una revisión de la literatura, sustentado para obtener el título de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral. Es original.

Es decir, no contiene plagio parcial ni total, cuando se utilizó información de fuentes externas se reconoció la autoría mediante la adecuada citación y los resultados obtenidos son producto entero de nuestra investigación y no han sido falseados ni fabricados. Todo esto en cumplimiento del Código de ética en la investigación, Reglamento del Comité de Integridad Científica, Reglamento de Propiedad Intelectual, Normas y procedimientos de los trabajos de investigación para la obtención de títulos profesionales y grados académicos[14], que afirmamos conocer en su totalidad.

Por ello, en caso de identificarse alguna situación de plagio, falsificación o fabricación de resultados, nos allanamos al proceso de investigación que establezca la Universidad y las posibles sanciones que pudieran surgir.

Firmamos en conformidad con lo declarado.



Silvia Ponceca Contreras
DNI:44769976



Mg. Esp. Rubén Gerardo Angeles López
DNI:10151320

[13] En conformidad con la Resolución del Consejo Directivo N° 084-SUNEDU/CD
[14] Los documentos están en: https://investigacion.cientifica.edu.pe/reglamentos/

INFORME DE REVISIÓN DE ORIGINALIDAD

Título del documento evaluado. El uso del sistema láser de diodo infrarrojo en la retracción gingival para la toma de impresión: una revisión de la literatura

Autores. Silvia Ponceca Contreras

Mecanismo de revisión de originalidad. Evaluación con Turnitin (ID 2319583010).

Resultado de la evaluación. 2%

Revisado por. Magaly Kelly Guerrero Huaracallo.

Comentarios sobre la revisión. Filtros usados: excluir fuentes de menos de 12 palabras.



v.2.0. El uso del sistema láser

INFORME DE ORIGINALIDAD

2%	1%	0%	0%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	scielo.isciii.es Fuente de Internet	1%
2	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
3	www.euskadi.eus Fuente de Internet	<1%
4	M. Puche Torres, M. Marqués Mateo, L. Miragall Alba, M.E. Iglesias Gimilio et al. "Malformaciones venosas orofaciales de bajo flujo: esclerosis endoluminal con láser de diodo", Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, 2010 Publicación	<1%

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres Alberto y Victoria quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

A mis docentes y familia porque con su guía y consejos me acompañan en mis metas.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad científica del Sur, a toda la Facultad de posgrado de odontología a mis docentes en especial. Mg. Esp. Rubén Gerardo Ángeles López y Dra. Katherine Joselyn Atoche Socola, gracias por su apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al profesor Sergio Manuel Jiménez Sánchez, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

INDICE

RESUMEN **3**

ABSTRACT 4

Versión en inglés

I. INTRODUCTION **5**

II. METHODOLOGY **6**

III. RESULTS **12**

IV. DISCUSSION **12**

V. CONCLUSIONS **14**

VI. ANEXOS **16**

Versión español

I. INTRODUCCIÓN **20**

II. METODOLOGÍA **21**

III. RESULTADOS **29**

IV. DISCUSIÓN **30**

V. CONCLUSIÓN **32**

VI. REFERENCIAS **33**

VII. ANEXOS **39**

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ARTÍCULO DE REVISIÓN: Para publicar **"Lasers in dental science"**

EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Silvia Ponceca Contreras[1], Ángeles López Ruben Gerardo[2] Katherine Joselyn Atoche Socola[3] y Sergio Manuel Jiménez Sánchez[4]

1 Carrera de Estomatología, Universidad Científica del Sur, Lima – Perú

2 División de Rehabilitación Oral, Universidad Científica del Sur, Lima – Perú

3 División de Rehabilitación Oral, Universidad Científica del Sur, Lima – Perú

4 División de Rehabilitación Oral, subdivisión láser, Presidente de la Sociedad Latinoamericana de Láser en Odontología - SOLALO, Universidad Científica del Sur, Lima – Perú.

Correspondencia: Ponceca Contreras Silvia Correo: silvia_slv@hotmail.com

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESUMEN

La presente revisión bibliográfica tuvo como objetivo describir sobre el uso del sistema láser de diodo infrarrojo para la técnica de retracción gingival lo cual ayudara en la impresión en prótesis fijas.

Métodos: La búsqueda se realizó en las siguientes fuentes de datos disponible tales como: MEDLINE vía PubMed, SCOPUS, Science direct y SciELO con las palabras claves: laser diode, Gingival Retraction techniques, dentistry: desde el año 2003 hasta septiembre del 2023.

Resultados: Se encontraron 93 artículos de los cuales se incluyeron 14 publicaciones para su revisión. Los sistemas láser de diodo infrarrojo son eficientes en la técnica retracción gingival, se han descrito una buena hemostasia, menor tiempo de trabajo, descontaminación del surco gingival, menor recesión gingival, confort para el paciente y dolor posoperatorio mínimo.

Conclusiones: El sistema láser diodo infrarrojo de acuerdo a la revisión de la literatura actualizada, se presenta como una buena alternativa de uso para la retracción gingival en la toma de impresión, proporcionando una base para la aplicación clínica de esta técnica que puede contribuir al éxito en prótesis fija.

Palabras claves: láser diodo, odontología, técnica de retracción gingival.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

TITLE: THE USE OF THE INFRARED DIODE LASER IN GINGIVAL RETRACTION FOR IMPRESSION MAKING: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

The aim of this bibliographic review was to describe the use of the infrared diode laser system for the gingival retraction technique in impression making for fixed prostheses.

Methods: A search was carried out in the literature databases available in the main bibliographic sources MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Science direct and SciELO with the keywords: laser diode, gingival retraction techniques, dentistry from 2003 to September, 2023.

Results: 93 articles were found, of which 14 publications were included for this review. Infrared diode laser are efficient in the gingival retraction technique, presenting good hemostasis, shorter working time, decontamination of the gingival sulcus, less gingival recession, patient comfort and minimal postoperative pain.

Conclusions: According to this review of the literature. the infrared diode laser system, is a good alternative for use in gingival retraction in impression making, providing a basis for the clinical application of this technique that can contribute to the success of fixed prostheses.

Keywords: diode laser, dentistry, gingival retraction technique.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. INTRODUCTION

Glossary of prosthodontic terms define, gingival retraction is synonymous with gingival displacement. Gingival retraction is generated by the displacement of the gum downward and outward. [1]. Gingival retraction allows atraumatic access of the prosthodontic material, impression beyond the margins of the abutment and creates a space for the impression material to be thick enough to be resistant to tearing [2]. Gingival retraction can be performed with mechanical, chemical mechanical and surgical methods (scalpel, curettage rotary, electrosurgery and laser) [3]. Some studies reported that a gingival sulcus width of at least 0.15 mm - 0.20 mm at the level of the preparation. [3,4].

The classical and most used method for retraction of gingival tissue by clinicians is the retractor thread [5]. This technique consists of inserting the retractor thread into the gingival sulcus with or without chemicals around each abutment [6], The time of the cord in the sulcus is 5 to 15 minutes [7]. Among the chemical materials in use, aluminum chloride is the choice since it causes less damage in terms of inflammation and recession. [8,9]. However, inappropriate placement of the thread can cause gingival recession of the gum postoperatively [10,11]. On the other hand, some studies have reported that gingival retraction using high-power laser systems could have better results compared to the classical or conventional method [12].

Advances in the dental field have made it possible to generate research on laser systems, creating new treatment alternatives for the patients. one of these is gingival retraction using laser systems such as: Diode, CO2, Nd: YAG and Er: YAG are among the laser systems used for gingival retraction [13]. These systems act by removing without damaging the basal cell and connective tissue, resulting in gingival recession without tissue damage [14]. In the United States almost twenty percent of dentists use lasers for

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

gingival retraction and, thus, obtain an accurate impression [15].

The laser system most commonly used in gingival retraction is the high-power diode which generates a wavelength of between 810 nm to 1 064 nm [16]. Diode laser-assisted sulcus conditioning produces less trauma [17]. Laser systems have proven to be safe and effective with excellent response of the gingival tissue when making impressions [18]. Several studies have reported that laser gingival retraction provides adequate visibility of the preparation, such as hemostasis, and less gingival recession, which allows less work time and greater post-operative comfort for the patient [19].

Currently, dentists have insufficient enough information on the use of laser system in gingival retraction, and thus the present updated literature review describes the use of the infrared diode laser system in gingival retraction compared with other technique for impression making for fixed prostheses.

II. METHODOLOGY

Search strategy:

A search was carried out in the databases of the literature available in the main bibliographic sources MEDLINE via PubMed, SCOPUS, Science direct and SciELO with the keywords: laser diode, gingival retraction techniques, dentistry. Articles published during the 20-year period from 2003 to September, 2023 were considered. And were using operators “AND”, “OR” and MESH term. (Table 1).

GINGIVAL RETRACTION METHODS.

The gingival tissues comprise four forces: retraction, relapse, displacement and collapse [20]. Additionally, retraction allows atraumatic access of the impression material beyond the abutment margin and creates space to provide entry of a sufficient amount of impression material into the gingival sulcus region in order to better resist the tearing

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

forces that may occur during the placement and removal of the impression tray [21].

There are various methods of gingival retraction including mechanical, chemical-mechanical, wireless, and surgical [22].

1.-Mechanical methods. These methods consist of retracting in physically method and displacing the tissues, a space in the impression material to reach the retracted subgingival space. Currently, the most used are:

Double thread technique [6].

Single thread technique [5].

2.- Chemo-mechanical methods.

In this method using the retractor thread with a chemical and/ or medication. These metod use in conjunction with gingival cords. There are three types of chemical retraction: vasoconstrictor agents, hemostatic agents, and astringent agents.

3.- Wireless methods: This type of retraction technique is available in the form of a paste, also, not being traumatic for the gingival tissue, they do not leave residue, and they are easy to use and save time.

4.- Surgical methods: These methods include a more updated technique which does not cause irritation to the gum and is simpler and faster to use.

- Laser systems are considered to be among the surgical methods. This technique uses a laser with a photothermal interaction in the soft tissues and can be used as another alternative, apart from conventional retraction techniques [33, 34].

Some studies describe that laser gingival retraction provides adequate visibility of the preparation with hemostasis, which allows less work time and post-operative comfort for the patient. [1].

LASER SYSTEMS USED IN GINGIVAL RETRACTION.

In gingival retraction, a photothermal interaction between the laser and the tissue is

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

necessary where we take advantage of effects such as: Vaporization, hemostasis/coagulation. [16]. In gingival retraction, the laser is transformed into heat and interaction between the laser and the tissue, producing vaporization, and hemostasis/coagulation. There are four laser systems available.

2.1 Carbon Dioxide CO2 laser system

2.2 Erbium laser system

2.3 NeodymiumYAG laser system

2.4 Infrared Diode Laser System:

The infrared diode laser is mainly obtained by an active medium of arsenide, gallium and aluminum (AsGaAl) [39]. It is a semiconductor laser with wavelengths between 810 and 1,064 nm. It is compact, portable, and has ergonomic units that are mainly used for soft tissue procedures [40]. Infrared diode laser systems are the most commonly used for the technique of laser gingival retraction. [40, 41].

Laser retraction allows clear and clean visualization of the gingival margins [16]. Most laser systems with photothermal interaction are excellent for achieving coagulation, present minimal or absent bleeding, and do not cause recession or repositioning of the gingival margin [42]. Laser retraction provides an ideal environment for current impression devices [16] Laser vaporization of fibrotic tissue around the crown margins is extremely rapid, with virtually no bleeding, inflammation, or postoperative pain [43, 44]. The following factors must be considered regarding the interaction of the laser with the tissue.

Wavelength Macrophages such as melanin, hemoglobin and other pigments are responsible for light absorption, while non-pigmented tissues absorb longer wavelengths. [38].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Power

The thermal changes emitted by the laser system can be controlled by modifying the energy emitted at the site either by moving the piece further or further away. Generating faster movement would also help reduce heat buildup around the

tissue. [39].

Frequency The frequency in a laser system is through pulsations, said emission is measured in Hertz. [16].

Emission mode Laser systems, especially diode ones, are used through continuous (CW) and pulsed emission. [39].

Fibers These fibers are manufactured in different sizes, the most used being 300-400 µm. The fiber has four parts: jacket, cladding, fiber (made of quartz) and the coupler (connects the laser fiber). Use must be carried out by an expert since the controller is complex and the power must be optimal to generate the results needed. [16].

Technique used. The use of the infrared diode as an accessory for gingival retraction should not be difficult to use. The laser is placed parallel of the tooth, inside the gingival sulcus, inserting 1 mm into the gingival sulcus to expose the finish line. [7, 12, 14, 45, 46]. The laser tip was cleaned with hydrogen peroxide in order to remove tissue debris. [7, 15]

Use of anesthesia. The administration of a local anesthetic is not necessary in this procedure, [7, 15] although some clinicians use topical anesthesia [39].

Time. The length of time the beam hits the tissue affects the rate of temperature increase in the tissue [39]. Rapid movement of the laser across the surgical field [16].

Cooling. The use of water or air can help cool the thermal heat of the tissue using the laser, thus avoiding complications in adjacent tissues. [16] (Table 2).

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

LASER RETRACTION TECHNIQUE WITH INFRARED DIODE.

The fibers used in infrared diode laser systems are manufactured in various diameters and The most used fiber is 300 or 400 µm [12, 15, 17, 45]. It is made up of 4 parts: the jacket, the coating, the fiber and the coupler; Handling of parts is essential for optimal power delivery [16] and should be done 1 or 2 mm from the end of the fiber. The purpose is to concentrate energy on the fiberand improving interaction with the tissue. Also, the tip should be trimmed periodically to ensure optimal results [16]. The tip must be "activated" to minimize wavelength penetration depth, without deep thermal damage [12].

The infrared diode laser retraction technique is not complicated. The laser tip is placed parallel to the axis of the tooth and is inserted 1 mm into the gingival sulcus to facilitate exposure of the preparation line [14, 45, 46]. The tip should slide circumferentially around the edge of the tooth, with little or no resistance [7, 12, 45]. The administration of local anesthetic is not necessary in this procedure [7, 15].

The infrared diode laser systems used to perform the retraction technique have wavelengths ranging from 810 to 980 nm and work with an average power of 0.8W- 2W in CW, using an optical fiber of between 300 or 400 microns that guarantees transmission to the gingival sulcus.

- The retraction technique is performed using a diode laser (810 nm) at a power of 0.8W with a frequency of 25 kHz in continuous mode, then the tip of the fiber must be placed in the groove inside the gum with very light pressure and move [12]. Using a continuous mode of 0.6 to 1.2 W for the front or 1.0 to 1.8 W for the back, entering the sulcus approximately 1.0 mm apically [46]. The laser was set to a power of 0.7W which can be increased to a maximum of 2W if necessary. The tip of the fiber is tilted towards the tissue removing the epithelium from the sulcus to achieve a 360 degree depression. The tip should be cleaned with hydrogen peroxide to avoit bacterial contamination [7]. (Table 3)-

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

For gingival displacement, a diode laser (980 nm) with a 400 µm tip at a power of 0.8 W with a frequency of 25 kHz in continuous mode can also be used. The retraction area must be cleaned and rinsed. Then apply a topical gel to the gum, waiting 1 minute with light pressure and moving it around the tooth [17]. The 980 nm diode laser should be used at 2.5 to 3.5 W/CW. The optical fiber with a depth of 1.0 to 1.5 mm, with circular movement around the tooth axis for 15 to 20 s [45].

BENEFITS OF GINGIVAL RETRACTION WITH INFRARED DIODE LASER.

Many investigations have concluded that this diode laser system has many benefits, including excellent hemostasis, reduction of tissue shrinkage, painlessness, and decontamination of the gingival sulcus [17, 19] Likewise, various authors have found that it would produce less damage to collateral tissue when the laser is used. wavelength and the correct parameters [5]. One of its great clinical advantages is the ability to improve the impression technique since it is a retraction method with excellent results at the level of the gingival tissue [12].

One of the benefits of the laser system is that it generates a greater width of the groove compared to the conventional method, therefore it is easier for the impression material to flow around the preparation line, reducing tears and perforations of the printing materials [15]. It also provides less work time and generates comfort for the patient [17]. Reducing possible gingival recessions, [15] minimizing postoperative pain [1].

Laser systems, compared to other techniques, are non-aggressive, cause less bleeding and reduce recessions around natural teeth [2].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

III. RESULTS

The search strategy produced 93 articles, many of which were duplicates, PubMed 32, SCOPUS 33, Science direct 26 and SciELO 2. All duplicates were discarded, so all selected databases produced 31 articles. After evaluating titles, abstracts, and keywords. After a full text analysis of the remaining 14 articles, none were discarded. The literature search concluded on September 30, 2023. "PRISMA 2020 flowchart" [57] (Figure 1).

IV. DISCUSSION

In the present study, diode laser systems in the gingival retraction technique for impression taking was described, through a review of articles or publications where references are made about different techniques used, comparing them with infrared diode laser systems.

The infrared diode laser systems used in dentistry comprise a light spectrum that ranges from approximately 720nm to 1,400nm; they are considered near infrared. According to the review of the literature updated as of September 30, 2023, the wavelengths described for the gingival retraction technique with the laser are: 810nm [7,50,46,15,12,55], 980 nm [45,51,14], 970nm and 940nm [52]. The wavelength of 810nm being the most used and reported in recent years [12,15,55].

The gingival retraction technique with an infrared diode laser system is facilitated by the use of optical fibers, which come in different diameters, 300 µm and 320µm [45,51,53,15] and 400µm [12,17, 45,46,50]

Regarding the power and mode of laser emission, there is no consensus, a maximum of 2W/CW is reported [15, 54], while the minimum range was reported to be 0.7W/CW.7 The selected articles that mention the use of infrared diode laser systems in continuous emission mode (CW) [7,12, 14, 15,17, 50-56] and pulsed mode [45, 46,52, 53].

The infrared diode laser systems close in wavelength are well absorbed by melanin and

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

hemoglobin, their photothermal action [34,40] produce less collateral tissue damage when the correct wavelength and parameters are used [7,14,15], this allows clear and clean visualization of the gingival margins [42].

In this study they mention that laser retraction produced less bleeding [15], and other authors agree that laser systems produce excellent hemostasis [12, 45].

They mention that the use of infrared diode laser systems in gingival retraction does not present pain [12,45] Other authors in their articles in recent years agree that said procedure is painless [54,55] many authors highlight the convenience and comfort of the patient [12, 14, 15, 27, 33, 45, 52, 54-56].

Infrared diode laser equipment comes with preset parameters for different laser treatments, including gingival retraction, but you can modify the power, the laser emission mode, as well as select the diameter of the tip or tip and the time to use the laser. laser, also suggests that this technique is useful in digital scanning, thanks to the photothermal effect of hemostasis [53].

For the gingival retraction procedure with the infrared diode laser, infiltration of local anesthesia was not necessary, in some cases only topical gel was used [14, 17, 50]

The tip of the activated fiber was placed in the groove at a depth of 1.0 mm. [14, 45, 46,56] just inside the ridge of the gum with very light pressure [7, 54] circular movement around the tooth at 360 degrees as with a brush stroke [12, 17, 50]

Regarding the time required by this technique, the average values of time necessary to perform the gingival retraction procedure in this study were with the retraction thread, it was 252.15 seconds and the 810nm diode laser was 56.20 seconds, being the in less time. [12] Also in another study in their publications they mention that the gingival retraction procedure with laser systems was carried out in less time, coinciding with these authors [12,14, 45,51, 52,55].

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Several studies compare the use of infrared diode laser systems with other existing retraction techniques. In one study, values in millimeters of the lateral displacement were obtained between the retraction thread at 0.33mm, the magic foam at 0.1mm and the laser. (810nm) at 0.31mm and the minimum vertical displacement values obtained with the retraction thread at 1.43mm, the magic foam at 0.815mm and the laser (810nm) at 1.245mm.[12] In another investigation they confirmed that the laser system of 980nm diode obtained greater gingival retraction (0.48 ±0.10 mm) compared to the retraction thread impregnated with aluminum chloride (0.44 ±0.11mm) [17], however, in another study they found that The 810nm diode laser produced greater lateral displacement (mean value 0.61 ± 0.09mm) compared to the magic foam retraction system (mean value 0.41 ± 0.04mm) [50]

In an article they studied the infrared diode laser for gingival retraction in 20 abutment teeth with three specific sites where they found that it ranged between 230µm and 670µm, closer to the thickness of the sulcular epithelium and that it was greater than the minimum retraction limit of 200µm 14 Also, in another study they compared two gingival retraction techniques (retraction thread and diode laser) and measured the lateral and vertical displacement of the tissue, reaching the conclusion that laser systems provide not only a greater amount of vertical retraction but also a greater lateral retraction [50, 54 ,57].

Regarding gingival recession (GR), one study mentions that the diode laser produced less gingival recession compared to the retraction thread [15].

V. CONCLUSIONS

The infrared diode laser system technique for gingival retraction provides benefits for the dentists and the patient such as: shorter working time, greater visibility, hemostasis, painless, decontaminating the gingival sulcus, lower degree of gingival recession after treatment, and greater comfort for the patient according to the literature review.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

ACKNOWLEDGMENT

The authors express their gratitude to the Universidad Científica del Sur (Lima-Peru) for the proofreading of the English of this manuscript.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

VI. ANEXOS

TABLE 1. Search strategy for descriptors from the different databases.

SEEKER	SEARCH STRATEGY
Pubmed 32 results currently	((((laser* OR diode laser AND (Gingival Retraction Technique* OR Retraction Technique* OR Gingival)) AND (dentistry))) NOT (case report OR narrative reviw* OR systematic review* OR upper review*)) NOT (periodontal desease* OR gingivitis OR periodontitis)
Scopus 33 results currently	laser* OR diode laser AND (Gingival Retraction Technique* OR Retraction Technique*
Science direct 26 results currently	diode laser AND Gingival Retraction Technique
Scielo 2 results currently	laser* OR diode laser AND Gingival Retraction Technique*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Figure 1. PRISMA 2020 flowchart template for systematic reviews

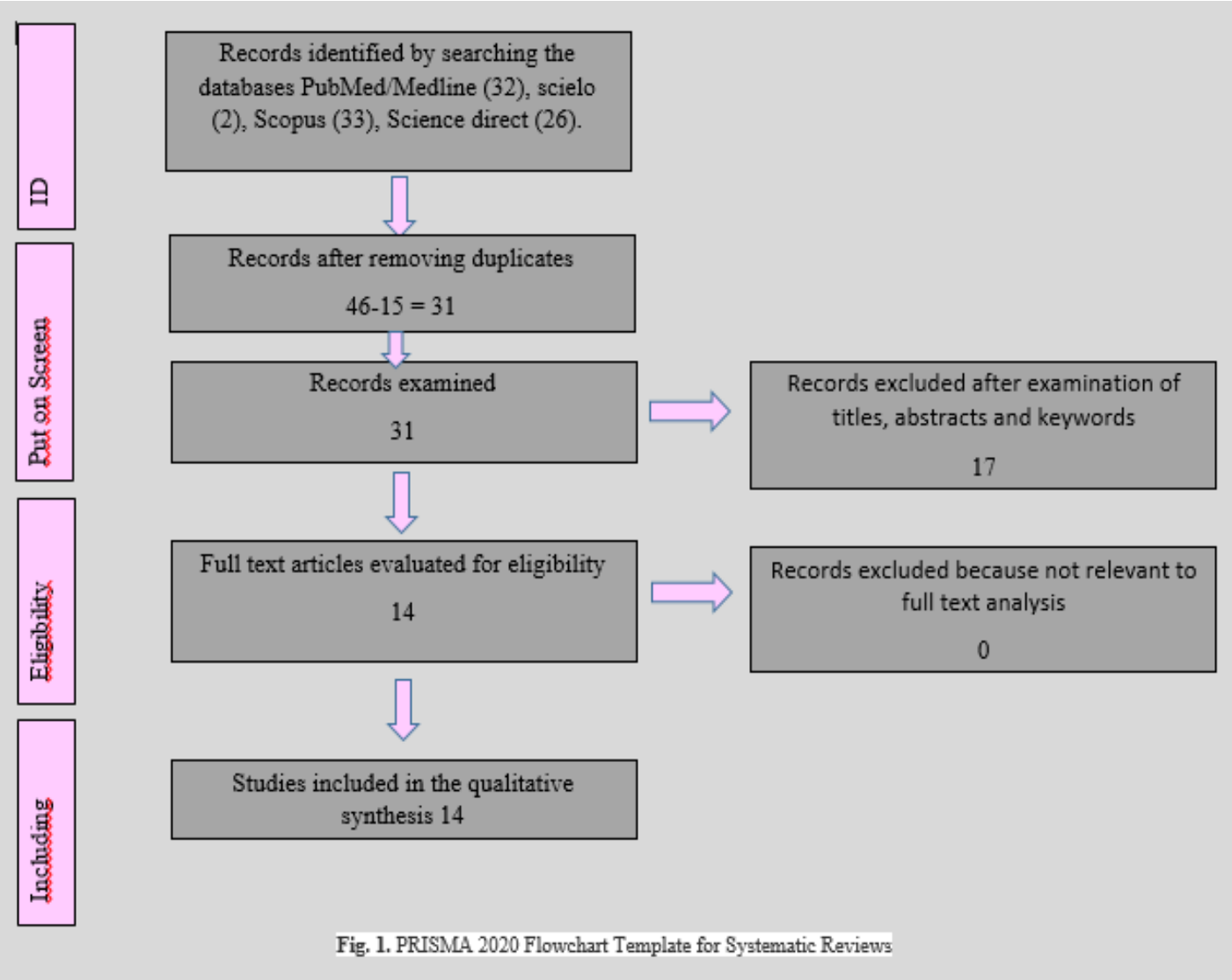


Fig. 1. PRISMA 2020 Flowchart Template for Systematic Reviews

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TABLE 2.

Summary of research articles on the use of infrared diode laser systems in gingival retraction

AUTHOR/YEAR	**DIODE LASER SYSTEM** (Wavelength)	**FIBER DIAMETER**(µm.)	**POWER** (Watts)	**FREQUENCY** (Hertz)	**EMISSION MODE**
Gherlone E. et al. 2004	Diode laser (980nm)	320 to 400µm.	2.5 to 3.5W	25kHz	pressed
Gupta A. et al 2012	Diode laser (980nm)	320µm.	1.5W	_	Continuous
Krishna CH. et al 2013	Diode laser (980nm)	_	0.8W	_	continuous
Marsch A. 2013	Diode laser (970nm)	320µm. activated	2W	20Hz	pressed
Stuffken M. Vahidi F. 2016	Diode laser (810nm)	Activated	0.7W	_	Continuous
Dawani M. et al. 2016	Diode laser (810nm) activated	400µm.	0.8W	25kHz	Continuous
Gregori M. et al. 2017	Diode laser (810nm)	400µm.	Ant. 0.6 to 1.2W Post. 1.0 to 1.8W	25kHz	pressed
Goutham GB. et al. 2018	Diode laser (980nm)	400µm.	0.8W	25kHz	Continuous
Melilli D. et al. 2018	Diode laser (940nm)	300µm.	0.9W	20Hz	Pulsed duration of 200us
Tao X. et al. 2018	Diode laser (810nm)	320µm.	2W		continuous
R. Gururaj et al. 2019	Diode laser (810nm)	400µm.	0.8W	25kHz	continuous
Abdelhamid A. et al. 2022	diode laser	_	2W	_	continuous
Kazakova, R et al. 2023	Diode laser (810 nm)	300µm.	1.5 to 2W	_	_
S. Aldhuwayhi et al. 2023	diode laser	Activated	1.4W	_	continuous

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

TABLE 3.

Summary of research articles about the technique of using infrared diode laser systems in gingival retraction

AUTHOR/YEAR	LASER SYSTEM(Wavelength)	TECHNIQUE USED	GINGIVAL RECESSION	GINGIVAL RETRACTION
Gherlone E et al. 2004	Diode laser (980nm)	Insert in the groove 1mm Circular movement	At 15 days 1.8% less recession (5 of 200)	
Gupta A. et al 2012	Diode laser (980nm)	–	–	–
Krishna Ch. et al 2013	Diode laser (980nm)	Insert in the groove 1mm		Ranged between 230µm - 670µm
Marsch A. 2013	Diode laser (970nm)	fiber moves smoothly over the fabric		–
Stuffken M, Vahidi F. 2016	Diode laser (810nm)	360 degrees	0.27mm	–
Dawani M. et al. 2016	Diode laser (810nm) activated	light pressure brush stroke		(0.62±0.09mm) >lateral displacement
Gregori M. et al. 2017	Diode laser (810nm)	Insert in the groove 1mm Circular movement	–	
Goutham GB. And col 2018	Diode laser (980nm)	light pressure brush stroke		D. Side (0.61 ± 0.09mm) Vertical D. (0.62 ± 0.09mm)
Melilli D. et al. 2018	Diode laser (940nm)	–	–	Gingival retraction P < 0.001).
Tao X. et al. 2018	Diode laser (810nm)	–	1st week 0.21 ± 0.07mm 4th week 0.13 ± 0.08mm	(0.55±0.15mm)
R. Gururaj et al. 2019	Diode laser (810nm)	light pressure brush stroke	–	D. Side 0.31mm Vertical D. 1.245mm
Abdelhamid A. et al. 2022	diode laser	360 degree circular movement around the tooth.	–	–
Kazakova, R et al. 2023	Diode laser (810nm)	360 degree short brushing strokes	1st week 0.23±0.25mm 2nd week 0.15±0.21mm	
S. Aldhuwayhi et al. 2023	diode laser	Insert in the groove 1mm parallel to the longitudinal axis of the tooth	2.2% with laser versus 10% with retraction threads	Significant vertical and horizontal displacement

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

I. INTRODUCCIÓN

Según el glosario de términos prostodonticos mencionan que retracción gingival es sinónimo a desplazamiento gingival.- La retracción es el movimiento hacia abajo y hacia afuera del margen gingival libre causado por el material de retracción.[1] La retracción gingival con sistema laser permite el acceso atraumático de la silicona, lo cual permite copiar correctamente los márgenes del pilar y creando espacios para el material de impresión sea lo suficientemente grueso como para ser resistente al desgarro.[2] Los métodos utilizados para la retracción gingival incluyen, métodos mecánicos, químico mecánicos y quirúrgicos (bisturí, curetaje rotatorio, electrocirugía y láser).[3] Se ha mencionado que es necesario un ancho del surco gingival de al menos 0,15mm - 0.20mm al nivel de la línea de preparación para obtener impresiones precisas.[4]

El método clásico y más usado por los clínicos para la retracción del tejido gingival es el hilo retractor,[5] esta técnica consiste en insertar en el surco gingival el hilo retractor con o sin productos químicos alrededor de cada pilar, [6] el tiempo recomendado para la colocación del cordón en el surco es de 5 a 15 minutos después de la preparación del diente.[7] Entre los productos químicos, el cloruro de aluminio es adecuado porque causa un daño tisular mínimo en términos de inflamación, recesión y cambio de contorno.[8,9] Sin embargo la colocación inapropiada del hilo puede producir una recesión gingival posoperatoria de la encía. [10,11]Por otro lado algunas investigaciones, han afirmado que la retracción gingival utilizando sistemas láser de alta potencia podrían tener mejores resultados en comparación con el método clásico o convencional[12]

Los avances en el campo odontológico han permitido generar investigaciones sobre los sistemas láser creando nuevas alternativas de tratamiento para el paciente, una de estas es la retracción gingival utilizando sistemas láser como: Diodo, CO_2, Nd: YAG y Er: YAG.[13] Estos actúan eliminando el revestimiento epitelial del surco sin dañar las capas de células

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

basales y el tejido conjuntivo, dando como resultado una recesión gingival sin daños en el tejido.[14] Se sabe que casi el 20% de los dentistas en EE. UU utilizan láser para realizar una retracción gingival y así obtener una impresión precisa.[15,48]

El sistema láser más usado en retracción gingival es el diodo de alta potencia el cual genera una longitud de onda entre 810nm a 1,064nm.[16] El acondicionamiento del surco asistido por láser de diodo produce menor traumatismo[17] Los sistemas láser han demostrado ser seguros y eficaces con una excelente respuesta del tejido gingival en la toma de impresiones. [18]Hay estudios que indican que la retracción gingival con láser proporciona una adecuada visibilidad de la preparación como hemostasia, menor recesión gingival lo que permite menor tiempo de trabajo y confort post operatorio al paciente.[19]

Actualmente, los odontólogos no tienen suficiente información sobre el tema, por este motivo el propósito de la investigación será describir el uso del sistema láser de diodo infrarrojo en la retracción gingival permitiendo esclarecer esta técnica, frente a las otras ya existentes para la toma de impresión mediante una revisión de la literatura actualizada.

II. METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda:

Se hizo una búsqueda en la base de datos de la Literatura disponible de las principales fuentes bibliográficas MEDLINE vía PubMed, SCOPUS, Science direct y SciELO con las palabras claves: laser diode, Gingival Retraction techniques, dentistry: Se +consideraron artículos publicados hasta el 30 de septiembre 2023, en los últimos 20 años. La búsqueda electrónica se realizó utilizando palabras clave y términos MeSH conectados por los operadores booleanos “AND”, “OR”.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda de descriptores de las diferentes bases de datos.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

MÉTODOS DE RETRACCIÓN GINGIVAL.

Es el desplazamiento temporal hacia abajo y hacia afuera sobre el tejido gingival creando un espacio entre la encía y el diente preparado.[1] Los tejidos gingivales durante el procedimiento de retracción e impresión comprenden cuatro fuerzas: retracción, recaída, desplazamiento y colapso.[20] Además está permite el acceso atraumático de la silicona de impresión más allá del margen del pilar y crea espacio para proporcionar el ingreso de una cantidad suficiente del material de impresión en la región del surco gingival para que pueda resistir mejor las fuerzas al desgarro la cual podría producirse durante el retiro de la cubeta de impresión.[21] Así mismo se sabe que en el complejo periodontal se encuentran abundantes fibras organizadas alrededor de los dientes naturales las cuales brindan apoyo a los tejidos gingivales cuando se retraen, evitando el colapso de los tejidos cuando se eliminan los agentes de retracción antes de realizar la impresión.[19]

Existen diversos métodos de retracción gingival como la mecánica, químico-mecánica, inalámbricos y quirúrgicos.[22]

1.-Métodos mecánicos. Estas técnicas consisten en retraer y desplazar físicamente los tejidos blandos, dejando un espacio para que el material de impresión alcance el espacio subgingival retraído de la preparación, los más usados en la actualidad son:

Técnica de doble hilo.[6]

Técnica de hilo único.[5]

2.- Métodos quimio-mecánicos.

Este método consiste en utilizar el hilo retractor con un producto químico o un medicamento. Se ha utilizado una amplia variedad de materiales junto con los cordones gingivales. Hay tres tipos de retracción química: Agentes vasoconstrictores, agentes hemostáticos y gentes astringentes.

3.- Métodos inalámbricos: Está técnica de retracción está disponible en forma de pasta,

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

espuma o gel. Tienen la particularidad de no ser traumáticos para el tejido gingival durante la colocación, no dejan residuos, son fáciles de usar y ahorran tiempo.

4.- Métodos quirúrgicos: Estas técnicas son más invasivas y solo deben usarse cuando hay cantidades adecuadas de encía adherida. Estos métodos incluyen una técnica más actualizada la cual no genera irritación en la encía, es más sencillo y rápido de usar.

- Sistemas Láser es considerado uno de estos métodos quirurgicos, esta técnica emplea un láser con una interacción fototérmica en los tejidos blandos, pueden usarse como una alternativa más, aparte de las técnicas de retracción convencional,[33] el procedimiento de retracción con láser se lleva a cabo eliminando las capas superficiales de epitelio, sin dañar la capa de células basales y células de tejido conjuntivo del surco gingival [34]

Hay estudios que indican que la retracción gingival con láser proporciona una adecuada visibilidad de la preparación como hemostasia, lo que permite menor tiempo de trabajo y confort post operatorio al paciente.[1]

SISTEMAS LASER USADOS EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL.

En la retracción gingival es necesaria una interacción fototérmica entre el láser y el tejido donde aprovechamos los efectos como: Vaporización, hemostasia/coagulación. Esto significa que la energía láser es transformada en calor, los sistemas láser empleados son[16]

2.1 Sistema láser de Dióxido de Carbono CO2

2.2 Sistema láser de Erbio

2.3 Sistema láser de Neodimio: YAG

2.4 Sistema láser de Diodo Infrarrojo:

El láser de diodo infrarrojo se obtiene principalmente por un medio activo de arseniuro, galio y aluminio (AsGaAl)[39]. Es un láser semiconductor con longitudes de onda entre los 810nm a 1,064nm, son unidades compactas, portátiles y ergonómicas que se usan principalmente para procedimientos de tejidos blandos.[40] Los sistemas láser de diodo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

infrarrojo son los más utilizados como reportados para la técnica de la retracción gingival láser.[1] por su longitud de onda son bien absorbidos en la melanina y la hemoglobina principalmente, favoreciendo su interacción con los tejidos blandos a través de sus efectos de corte y hemostasia[40]

El láser de diodo infrarrojo debe iniciarse la punta de la fibra óptica antes de emplearla ya que permite la vaporización con menor daño térmico periférico.[41] El láser de diodo infrarrojo causará un daño tisular colateral mínimo si se usa con parámetros energéticos correctos. La eliminación de las capas superficiales del epitelio sulcular sin dañar la capa de células basales y las células del tejido conectivo evitará la recesión del tejido gingival posterior.[7]

Retracción con láser.

La retracción con láser permite una visualización clara y limpia de los bordes gingivales.[16] La mayoría de los sistemas láser con interacción fototérmica son excelentes para lograr coagulación, presentan sangrado mínimo o ausente, además no causa recesión, ni reposicionamiento del borde gingival.[42] La retracción con láser favorece un entorno ideal para los dispositivos de impresión actual,[16] la vaporización con láser de tejido fibrótico alrededor de los márgenes de la corona es extremadamente rápida, prácticamente sin hemorragia, sin inflamación ni dolor postoperatorio.[43, 44]

En la interacción láser con el tejido hay que tener en cuenta los siguientes factores:

Longitud de onda: Determina la información hacia que tejido es afín la luz. La longitud de onda de la luz es el determinante principal del grado en que la luz se absorbe en el material objetivo, se les conoce como cromóforos y en el tejido oral son: Melanina hemoglobina, y otras proteínas pigmentadas, hidroxiapatita y agua.[38]

Potencia. Determina el efecto térmico sobre el tejido. Los cambios térmicos en el sitio objetivo se pueden controlar de manera eficaz modificando la cantidad de energía

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

suministrada al sitio objetivo moviendo la pieza de mano más cerca o más lejos del sitio objetivo. El movimiento más rápido de la luz láser reducirá la acumulación de calor en el tejido objetivo y ayudará a la relajación térmica[39]

Frecuencia. - La frecuencia de repetición del modo de emisión del láser pulsado, es el número de pulsos por segundo, se determina en hertzios.[16]

Modo de emisión. Los sistemas láser de diodo se utilizan en modo de emisión continua(CW) y modo de emisión pulsado.[39]

Fibra. Se fabrican en varios diámetros, de 300-400µm es la que se utiliza más a menudo para los procedimientos de retracción gingival. La fibra tiene cuatro partes: la camisa, el revestimiento, la fibra y el acoplador. La propia fibra está hecha de cuarzo y posee una estructura cristalina. El acoplador conecta la fibra con el láser. La manipulación apropiada de estas partes resulta fundamental para una administración óptima de la potencia.[16]

Técnica empleada. La técnica de retracción láser diodo infrarrojo no es complicada. La punta o tip de laser se coloca paralela al eje del diente, apenas dentro del surco gingival, la punta del láser se insertó 1mm en el surco gingival para facilitar la exposición de la línea de preparación [14, 46, 45] La punta debe deslizarse circunferencialmente alrededor del borde del diente, con poca o ninguna resistencia.[12, 45, 7] La punta del láser tuvo que limpiarse constantemente con una bolita de algodón con peróxido de hidrógeno húmeda para eliminar los restos de tejido.

Uso de anestesia. No es necesaria la administración de anestésico local en este procedimiento.[15, 7] algunos clínicos hacen uso de anestesia tópica.[39]

Tiempo. El tiempo durante el que el haz incide en el tejido afectará al ritmo de incremento de la temperatura en el tejido.[39]

Velocidad del movimiento de la mano del operador: la velocidad de movimiento del láser a través del tejido. Un movimiento rápido del láser a través del campo quirúrgico

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

puede no permitir una absorción adecuada de la energía por parte del tejido. Por el contrario, el movimiento del láser a través del tejido demasiado lentamente puede dar lugar a un excesivo daño térmico del tejido.[16]

Refrigeración: La utilización de aerosol de agua o aire también puede enfriar el tejido.

La combinación correcta entre los parámetros y el entrenamiento del láser pueden garantizar un resultado eficaz y beneficioso.[16]

TABLA 2. Tabla de extracción de información 1.

TÉCNICA DE RETRACCIÓN LÁSER CON DIODO INFRARROJO.

Las fibras utilizadas en los sistemas láser diodo infrarrojo se fabrican en varios diámetros y la fibra que más se utiliza para la técnica de retracción es de 300 o 400µm;[12, 17, 45, 15] la fibra tiene 4 partes: La camisa, el revestimiento, la fibra y el acoplador; la manipulación apropiada de estas partes resulta fundamental para una administración optima de la potencia.[16] La iniciación de la punta de la fibra se consigue mediante la activación del láser mientras se toca la fibra con un cromóforo oscuro, como un papel articular,[7, 17, 12] esto se debe hacer en 1 o 2mm del extremo de la fibra. El propósito consiste en concentrar la energía en la punta de la fibra, activándola y mejorando la interacción con el tejido. También, la punta debe cortarse periódicamente para garantizar un resultado óptimo. [16] La punta debe "activarse" para minimizar la profundidad de penetración de la longitud de onda, sin daño térmico profundo.[12]

La técnica de retracción láser diodo infrarrojo no es complicada. La punta o tip de laser se coloca paralela al eje del diente, apenas dentro del surco gingival, la punta del láser se insertó 1mm en el surco gingival para facilitar la exposición de la línea de preparación [14, 46, 45] La punta debe deslizarse circunferencialmente alrededor del borde del diente, con poca o ninguna resistencia.[12, 45, 7] La punta del láser tuvo que limpiarse constantemente con una bolita de algodón con peróxido de hidrógeno húmeda para eliminar los restos de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

tejido. No es necesaria la administración de anestésico local en este procedimiento.[15, 7]

Los sistemas de laser de diodo infrarrojo para realizar esta técnica de retracción tienen longitudes de onda en un rango de 810nm a 980nm y trabaja con una potencia promedio de 0.8W- 2W en modo continuo (CW), emplea una fibra óptica entre 300 o 400 micras que garantiza su transmisión al surco gingival.

- Un láser de diodo (810nm) con la punta de la fibra iniciada con un diámetro de 400 micrómetros fue programado para retracción gingival se usó una potencia de 0,8W con una frecuencia de 25 kHz en modo continuo., luego la punta de la fibra iniciada se colocó en el surco justo dentro de la cresta de la encía con una presión muy ligera y se movió alrededor del diente como con un trazo de pincel.[12]

- Un láser de diodo (980nm) con la punta de la fibra iniciada con un diámetro de 400µm se utilizó para el desplazamiento gingival a 0,8W de potencia con una frecuencia de 25 kHz en modo continuo. El área de desplazamiento / retracción se limpió y se enjuagó con la jeringa triple. Se aplica gel tópico a la encía del diente preparado durante 1 minuto, luego la punta de la fibra iniciada se coloca en el surco justo dentro de la cresta de la encía con una presión muy ligera y se mueve alrededor del diente como un pequeño trazo de pincel.[17]

- Un láser de diodo (810nm) con una punta de 400µm se inició y se puso en modo continuo en 0,6 a 1,2W para la parte anterior o 1,0 a 1,8W para la parte posterior, luego se insertó en el surco aproximadamente 1,0mm apical a la margen de restauración en el medio-distal interproximalmente.[46]

- Láser de diodo (980nm) Se utilizaron fibras ópticas con un diámetro de 320 a 400 micrómetros de acuerdo con el siguiente protocolo: láser de diodo 980nm, 2,5 a 3,5W / CW. La fibra óptica se insertó dentro del surco crevicular a una profundidad de 1.0 a 1,5mm, y se realizó un movimiento circular alrededor del eje dentario durante 15 a 20 s.[45]

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

- Láser de diodo (810nm), la punta de la fibra se inició sobre un papel articular antes de iniciar el procedimiento. El láser se fijó con una potencia de 0,7W, pudiendo aumentarse a un máximo de 2W si fuera necesario. La punta de la fibra se inclina hacia el tejido blando alejándola del diente preparado se pasa a lo largo del surco gingival eliminando el epitelio sulcular para lograr una depresión de 360 grados. La punta se deberá limpiar constantemente con una gasa humedecida con peróxido de hidrógeno para eliminar los desechos y eliminar la posible contaminación bacteriana, con este procedimiento ayudamos a que el tejido este limpio durante toda la cirugía.[7]

TABLA 3. Tabla de extracción de información 2

BENEFICIOS DE LA RETRACCIÓN GINGIVAL CON LÁSER DIODO INFRARROJO.

Diversas investigaciones han concluido que este sistema láser diodo tiene muchos beneficios entre ellos esta una excelente hemostasia, reducción del encogimiento del tejido, indoloro y descontaminante del surco gingival[19] [17]Así mismo diversos autores han encontrado que este produciría un menor daño del tejido colateral cuando se usa la longitud de onda y los parámetros correctos.[5] Una de sus grandes ventajas clínicas es la capacidad de mejorar la técnica de impresión, ya que es un método de retracción con excelentes resultados a nivel del tejido gingival.[12]

Uno de los beneficios que produce este sistema es que genera un ancho de surco más grande a comparación del método convencional por lo tanto es más fácil que el material de impresión fluya alrededor de la línea de preparación, minimizando la incidencia de desgarros y perforaciones de los materiales de impresión y por lo tanto se espera una impresión más precisa.[15] Así mismo proporciona menor tiempo de trabajo y confort para el paciente.[17] Minimizando la futura recesión gingival, eliminando el revestimiento epitelial del surco sin dañar las capas de células basales y tejido conjuntivo,[15] produciendo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

así un dolor posoperatorio mínimo.[1]

Los sistemas láser en comparación con otras técnicas de retracción, son menos agresivos, causan menos sangrado y producen menos recesión alrededor de los dientes naturales.[2]

La hemostasia con el láser de diodo eliminará cualquier filtración de líquido y sangre en el surco y, por lo tanto, mejoran la calidad de la impresión final.[47] El uso del láser de diodo puede ser beneficioso para hacer impresiones en tecnología digital.[7]

En este estudio se demostró el menor traumatismo del acondicionamiento del surco asistido por láser en comparación con las técnicas convencionales en retracción gingival[45]

En un estudio, Gherlone y col. compararon el láser de diodo, el láser Nd: YAG y la técnica de doble hilo retractor descubrieron que los láseres son más eficaces que los métodos convencionales para obtener la hemostasia.[13]

III. RESULTADOS

La estrategia de búsqueda produjo 93 artículos, muchos de que eran duplicados, PubMed 32, SCOPUS 33, Science direct 26 y SciELO 2. Se descartaron todos los duplicados, por lo que todas las bases de datos seleccionadas produjeron 31articulos. Después de evaluar títulos, resúmenes y palabras clave, se eliminaron 17 artículos donde no cumplían con los criterios de inclusión. Después del examen de texto completo de los 14 artículos restantes, no se descartaron ninguno, los 14 artículos que quedaron se incluyeron en la presente revisión. No se encontraron revisiones sistemáticas. La búsqueda bibliográfica concluyó 30 septiembre del 2023 y los artículos incluidos en la presente revisión se publicaron entre 2003 y 30 septiembre del 2023.

"Diagrama de flujo PRISMA 2020"[57] **(Figura 1).**

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio describió el uso de los sistemas láser de diodo infrarrojo en la técnica de retracción gingival para la toma de impresión, a través de una revisión de

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

artículos o publicaciones donde hacen referencias sobre diferentes técnicas usadas comparándolas con los sistemas láser de diodo infrarrojo.

Los sistemas láser de diodo infrarrojo empleados en odontología comprenden un espectro luz que va desde los 720nm a 1.400nm aproximadamente, son considerados infrarrojos próximos. De acuerdo a la revisión de la literatura actualizada al 30 septiembre del 2023, las longitudes de onda descritas para la técnica de retracción gingival con el láser son: 810nm[7,50,46,15,12,55],980 nm[45,51,14], 970nm[53] y 940nm.[52]Siendo la más usada y reportada en los últimos años la longitud de onda de 810nm.[15,12,55]

La técnica de retracción gingival con sistema láser de diodo infrarrojo se facilita por el uso de fibras ópticas, que vienen en diferentes diámetros, de 300 µm,[52,55] 320µm[45,51,53,15], y 400µm[45,50,46,17,12]

En cuanto a la potencia y el modo de emisión del láser no hay un consenso, se reporta una máxima de 2W/CW [15,54], mientras que el rango mínimo fue reportado de 0.7W/CW.[7] Los artículos seleccionados que mencionan el uso de los sistemas láser de diodo infrarrojo en modo de emisión continua (CW)[51, 14, 7, 50, 17,15,12,54,55,56] y modo pulsado.[45,53,46,52]

Los sistemas láser diodo infrarrojo próximos por su longitud de onda son bien absorbidos en la melanina y la hemoglobina, su acción fototérmica elimina el revestimiento epitelial del surco sin dañar las capas de células basales y tejido conjuntivo a través de sus efectos de vaporización y hemostasia.[40,34,7] producen un menor daño del tejido colateral cuando se usa la longitud de onda y los parámetros correctos.[7,15,14], esto permite una visualización clara y limpia de los bordes gingivales.[42]

En este estudio mencionan que la retracción con láser produjo un menor sangrado[15], y otros autores coinciden que los sistemas láser producen excelente hemostasia.[45,12]

Mencionan que el uso de los sistemas láser de diodo infrarrojo en retracción gingival, no presentan dolor[45,12], Otros autores en sus artículos de los últimos años coinciden, que

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

dicho procedimiento es indoloro[54,55], muchos autores resaltan la comodidad y confort del paciente.[45,14,52,15,12,54,55,56,33,27]

Para el procedimiento de retracción gingival con el láser de diodo infrarrojo no fue necesaria la infiltración de anestesia local en algunos casos solo se usó gel tópico.[14, 50, 17]

La punta de la fibra activada se colocó en el surco a una profundidad de 1,0mm. [45,14,46,56]justo dentro de la cresta de la encía con una presión muy ligera[7, 54] movimiento circular alrededor del diente a 360 grados como con un trazo de pincel.[50,17,12]

En cuanto al tiempo que demanda esta técnica, los valores promedio de tiempo necesario para realizar el procedimiento de retracción gingival en este estudio fueron con el hilo de retracción fue 252,15 segundos y láser de diodo 810nm fue de 56,20 segundos, siendo el de menor tiempo.[12] También en otro estudio en sus publicaciones mencionan que en el procedimiento de retracción gingival con los sistemas láser se llevó a cabo en menor tiempo, coincidiendo con estos autores.[12,45,52,55,14,51]

Varios estudios comparan el uso de los sistemas láser de diodo infrarrojo con otras técnicas de retracción ya existentes, En un estudio obtuvieron valores en milímetros del desplazamiento lateral, entre el hilo de retracción a 0,33mm, la espuma mágica a 0.1mm y el láser (810nm) a 0,31mm y los valores mínimos de desplazamiento vertical obtenidos con el hilo de retracción a 1,43mm, la espuma mágica a 0.815mm y el láser (810nm) a 1,245 mm.[12] En otra investigación confirmaron que el sistema láser de diodo de 980nm obtuvo una mayor retracción gingival (0,48 ±0,10 mm) en comparación con el hilo de retracción impregnado con cloruro de aluminio (0,44 ±0,11mm)[17], sin embargo, en otro estudio encontraron que el del láser de diodo 810nm produjo mayor desplazamiento lateral (valor medio 0,61 ± 0,09mm) en comparación con el sistema de retracción espuma mágica (valor medio 0,41 ± 0,04mm).[50]

En un artículo estudiaron el láser de diodo infrarrojo para la retracción gingival en 20

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

dientes pilares con tres sitios específicos donde encontraron que oscilaba entre 230µm y 670µm, más cerca del espesor del epitelio sulcular y que era mayor que el límite de retracción mínima de 200µm [14] También, en otro estudio compararon dos técnicas de retracción gingival (hilo de retracción y láser de diodo) y midieron el desplazamiento lateral y vertical del tejido, llegando a la conclusión que los sistemas láser proporcionan no solo una mayor cantidad de retracción vertical sino también una mayor retracción lateral.[54 50,56]

En cuanto a la recesión gingival un estudio menciona que el láser de diodo de 810nm produjo menor recesión gingival en comparación con el hilo de retracción.[15]. Por otro lado, en otra investigación mostraron una distribución del número de recesiones gingivales en cuatro grupos a los 15 días: 7,3% para la técnica de doble hilo, 12,7% para la técnica de electrocirugía, 1,8% para la técnica usando el láser de diodo de 980 nm y 2,7% para la técnica láser Nd:YAG, a los 30 días se observó menos recesión en los grupos láser, frente a los grupos de técnica convencional.[45] Diversos autores coinciden que los sistemas láser producen menor recesión gingival.[45,7,55]

V. CONCLUSIÓN

El sistema láser diodo infrarrojo de acuerdo a la revisión de la literatura actualizada, se presenta como una buena alternativa de uso para la retracción gingival en la toma de impresión, proporcionando una base para la aplicación clínica de esta técnica que puede contribuir al éxito en prótesis fija.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

VI. REFERENCIAS.

1.- Tabassum S, Adnan S, Khan FR. Gingival Retraction Methods: A Systematic Review. J Prosthodont. 2017; 26(8):637-643.

2.- Bennani V, Aarts JM, He LH. A comparison of pressure generated by cordless gingival displacement techniques. J Prosthet Dent. 2012; 107(6):388-92.

3.- Singh AA, Rao BK, Gujjari AK. Evaluation of gingival displacement using foam cord and retraction cord: An in vivo study. J Int Oral Health 2019; 11:8-14.

4.- Ashri NY, AlRifaiy MQ, El-Metwally A. The Effect of Gingival Retraction Cord on Periodontal Health Compared to Other Gingival Retraction Procedures: A Systematic Review. Periodon Prosthodon. 2016, 2:3.

5.- Rajambigai MA, Raja SR, Soundar SI, Kandasamy M. Quick, painless, and atraumatic gingival retraction: An overview of advanced materials. J Pharm Bioallied Sci. 2016; 8(Suppl 1): S5-S7.

6.- Romera, M.J., Gil, L.J., Díaz-Romeral, P. Gingival displacement techniques in fixed prosthetics. Cient Dent. 2010; 7 (1):33-39.

7.- Stuffken M, Vahidi F. Preimpression troughing with the diode laser: A preliminary study. J Prosthet Dent. 2016; 115(4):441-6.

8.- Shannon A. Expanded clinical uses of a novel tissue-retraction material. Compend Contin Educ Dent. 2002; 23:3-6.

9.- Raghav D, Zaheer M, Hussain A, Saleh H, Kumar P. A comparative clinical and quantitative evaluation of the efficacy of conventional and recent gingival retraction systems: An in vitro study. European Journal of Prosthodontics 2014, Vol 2 Issue 3.

10.- Safari S, Ma VS, Mi VS, F HG, M H. Gingival Retraction Methods for Fabrication of Fixed Partial Denture: Literature Review. J Dent Biomater. 2016; 3(2):205-213.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

11.- Kansal G, Goyal S, Mehta V, Jain R, Jindal R, Bagga MK. Effect of medicaments on the kinetic absorbency of retraction cord. Indian J Dent Sci 2019; 11:17-9.

12.- R. Gururaj, S.R. Jayesh2, Sanjana Nayar. Comparative Evaluation of Four Factors in Gingival Retraction Using Three Different Gingival Retraction Techniques: In Vivo Study. Indian Journal of Public Health Research & Development, December 2019, Vol. 10, No. 12.

13.- NZ Baba, CJ Goodacre, R Jekki, J Won. Gingival Displacement for Impression Making in Fixed Prosthodontics Dent Clin N Am 2014;58:45–68

14.- Krishna Ch V, Gupta N, Reddy KM, Sekhar NC, Aditya V, Reddy GV. Laser gingival retraction: a quantitative assessment. J Clin Diagn Res. 2013; 7(8):1787-8.

15.- Tao X, Yao JW, Wang HL, Huang C. Comparison of Gingival Troughing by Laser and Retraction Cord. Int J Periodontics Restorative Dent. 2018; 38(4):527-532.

16.- Convissar R. Principles and Practice of laser Dentistry. España 2012 Elseiver. cap. 8:139-156

17.- Goutham GB, Jayanti I, Jalaluddin M, Avijeeta A, Ramanna PK, Joy J. Clinical Assessment of Gingival Sulcus Width using Various Gingival Displacement Materials. J Contemp Dent Pract. 2018 1;19(5):502-506.

18.- Goharkhay K, Moritz A, Wilder-Smith P, et al. Efectos sobre los tejidos blandos bucales producidos por un láser de diodo in vitro. Lasers Surg Med. 1999; 25: 401-406.

19.- Krishna D. Prasad, Chethan Hegde, Gaurav Agrawal, Manoj Shetty. Gingival displacement in prosthodontics: A critical review of existing methods. Journal of Interdisciplinary Dentistry 2011 Vol-1 Issue-280

20.- Livaditis GJ. The matrix impression system for fixed prosthodontics. J Prosthet Dent. 1998 Feb;79(2):208-16.

21.- Varun P, Noorani S, Shrivastava S,Jain N. Gingival Retraction Made Easier. Journal

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

of Applied Dental and Medical Sciences. 2016;2(2)

22.- Bennani V, Schwass D, Chandler N. Gingival retraction techniques for implants versus teeth: current status. J Am Dent Assoc. 2008 Oct;139(10):1354-63.

23.- Thomas MS, Joseph RM, Parolia A. Nonsurgical gingival displacement in restorative dentistry. Compend Contin Educ Dent. 2011;32(5):26-34.

24.- Yankov S, Chuchulska B, Slavchev D, Hristov l, Todorov R. The place of retraction cords among the tissue displacement methods. Journal of IMAB. 2017;23(4)

25.- Shujaulla S, Tawkhira S, Kumar S. Gingival Tissue Retraction: A Review. Jident. 2012; volume 1 Issue 1

26.- Benson BW, Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W Jr. Tissue displacement methods in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent. 1986; 55(2):175-81.

27.- Donovan TE, Gandara BK, Nemetz H. Review and survey of medicaments used with gingival retraction cords. J Prosthet Dent 1985; 53: 525−531.

28.- Bailey JH, Fischer DE. Procedural hemostasis and sulcular fluid control: a prerequisite in modern dentistry. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995; 7: 65−75.

29.-Ferrari M, Cagidiaco MC, Ercoli C. Tissue management with a new gingival retraction material: a preliminary clinical report. J Prosthet Dent. 1996; 75(3):242-7.

30.- Zinnia, Munish G.,Shweta V, Karishma B. Newer Methods of Gingival Retraction: A Review. Journal of Dental and Medical Sciences. 2020; Volume 19, Issue 9 Ser.8.

31.- Brady W. Periodontal and restorative considerations in rotary gingival curettage. JADA. 1982; Vol. 105.

32.- Shillingburg H. et. al. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Fourth Edition. 2012.

33.- Coluzzi D, Convisar R. Lasers in clinical Dentistry. Dent Clin N Am. 2004;48

34.- Donovan T, Chee W. Current concepts in gingival displacement. Dent Clin N Am. 2004; 48:433-444.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

35.-Luomanen M, Meurman JH, Lehto VP: Extracellular matrix in healing CO2 laser incision wound, J Oral Pathol. 1987; 16:321-331.

36.-Bornstein E: Proper use of Er:YAG lasers and contact sapphire tips when cutting teeth and bone: scientific principles and clinical application, Dent today. 2004; 23(84): 86-89.

37.- Pick RM, Colvard MD:Current status of lasers in soft tissue dental surgery, J Periodontol. 1993; 64: 589-602.

38.- Dederich DN, Bushick RD: Lasers in dentistry: Separating science from hype, J Am Dent Assoc. 2004; 135(2): 204-212.

39.- Shanthala BM, Wilson B, Joppan S, Srihari: Current Uses of Diode Lasers in Dentistry, Otolaryngol. 2017; 7: 295.

40.- Romanos G, Nentwig G: Diode laser (980 nm) in oral and maxilla facial surgical procedures: Clinical observations based on clinical applications, J Clin Laser Surg Med. 1999; 17:193-197.

41.- Janda P, Sroka R, Mundweil B, et al: Comparison of thermal tissue effects induced by contact application of fiber guided laser systems, lasers surg Med.2003; 33:93-101.

42.- Gold SI, Vilardi MA: Pulsed laser beam Effects on gingiva, J Clin Periodontol. 1994; 21:391-396.

43.- Luomanen M: A comparative study of healing of laser and scalpel incision wounds in rat oral mucosa, Scand J dent Res. 1987; 95:65-73.

44.- Fisher SE, Frame JW, Browne RM, Tranter RM: A comparative study of wound healing following CO2 laser and conventional excision of canine buccal mucosa, Arch Oral Biol 28:287-291, 1982.

45.-_Gherlone, E. et al. “The Use of 980-nm Diode and 1064-nm Nd:YAG Laser for Gingival Retraction in Fixed Prostheses. J Aplicaciones de láser oral 2004; 4: 183-190.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

46.-Gregori M. Kurtzman, Tarun Agarwal. Laser channeling to improve scanning and printing. Dentistry Today. 2017.

47.-Sulieman M. An overview of the use of lasers in general dental practice: 2. Laser wavelengths, soft and hard tissue clinical applications. Dent Update. 2005; 32(5):286-8, 291-4, 296.

48.- Ahmed SN, Donovan TE. Gingival displacement: Survey results of dentists' practice procedures. J Prosthet Dent. 2015;114(1):81-5. e 1-2.

49.- Cruz AC, Díaz A, Méndez JE. Tecniques for the management of gingival tissue in fixed prostheses. A systematic review. Av. Odontoestomatol. 2013; 29 (4): 191-199.

50.- Dawani M, Sathe S, Godbole SR. Comparative evaluation of clinical efficacy of two new gingival retraction systems - An in vivo research. Int J Sci Res 2016;5:4-10

51.- Gupta A, Jain N, Makhija PG. Clinical applications of 980 nm diode laser for soft tissue procedures in prosthetic restorative dentistry. J Lasers Med Sci 2012;3:185-8.

52.- Melilli D, Mauceri R, Albanese A, Matranga D, Pizzo G. Gingival displacement using diode laser or retraction cords: A comparative clinical study. Am J Dent 2018;31:131-4.

53.- Marsch A. Use of a diode laser for gingival troughing in conservative and prosthetic dentistry. Int Mag Laser Dent 2013:30-1.

54.- R. Abdelhamid, A. A., Mahallawi, O. S. E., & Khodary, N. A. E. (2022). Assessment of lateral and vertical tissue displacement obtained by the retraction cord and diode laser: A randomized controlled clinical trial. International Journal of Health Sciences, 6(S4), 1944

55.- Kazakova, R.; Vlahova, A.; Tomov, G.; Dimitrova, M.; Kazakov, S.; Zlatev, S.; Forte, M.; Barile, G.; Corsalini, M.; Capodiferro, S. A Comparative Analysis of Post-Retraction Changes in Gingival Height after Conventional and Surgical Gingival

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

Displacement: Rotary Curettage, Diode and Er:YAG Laser Troughing. Healthcare 2023, 11, 2262

56.- Aldhuwayhi S. Comparative evaluation of three gingival displacement systems: an in-vivo study. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2023 Sep;27(17):8019-8025.

57.- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

I. ANEXOS.

TABLA 1. Estrategia de búsqueda de descriptores de las diferentes bases de datos.

BUSCADOR	ESTRATEGÍA DE BUSQUEDA
Pubmed 32 resultados actualmente	((((laser* OR diode laser AND (Gingival Retraction Technique* OR Retraction Technique* OR Gingival)) AND (dentistry))) NOT (case report OR narrative reviw* OR systematic review* OR upper review*)) NOT (periodontal desease* OR gingivitis OR periodontitis)
Scopus 33 resultados actualmente	laser* OR diode laser AND (Gingival Retraction Technique* OR Retraction Technique*
Science direct 26 resultados actualmente	diode laser AND Gingival Retraction Technique
Scielo 2 resultados actualmente	laser* OR diode laser AND Gingival Retraction Technique*

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

Figura 1. Plantilla de diagrama de flujo PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas

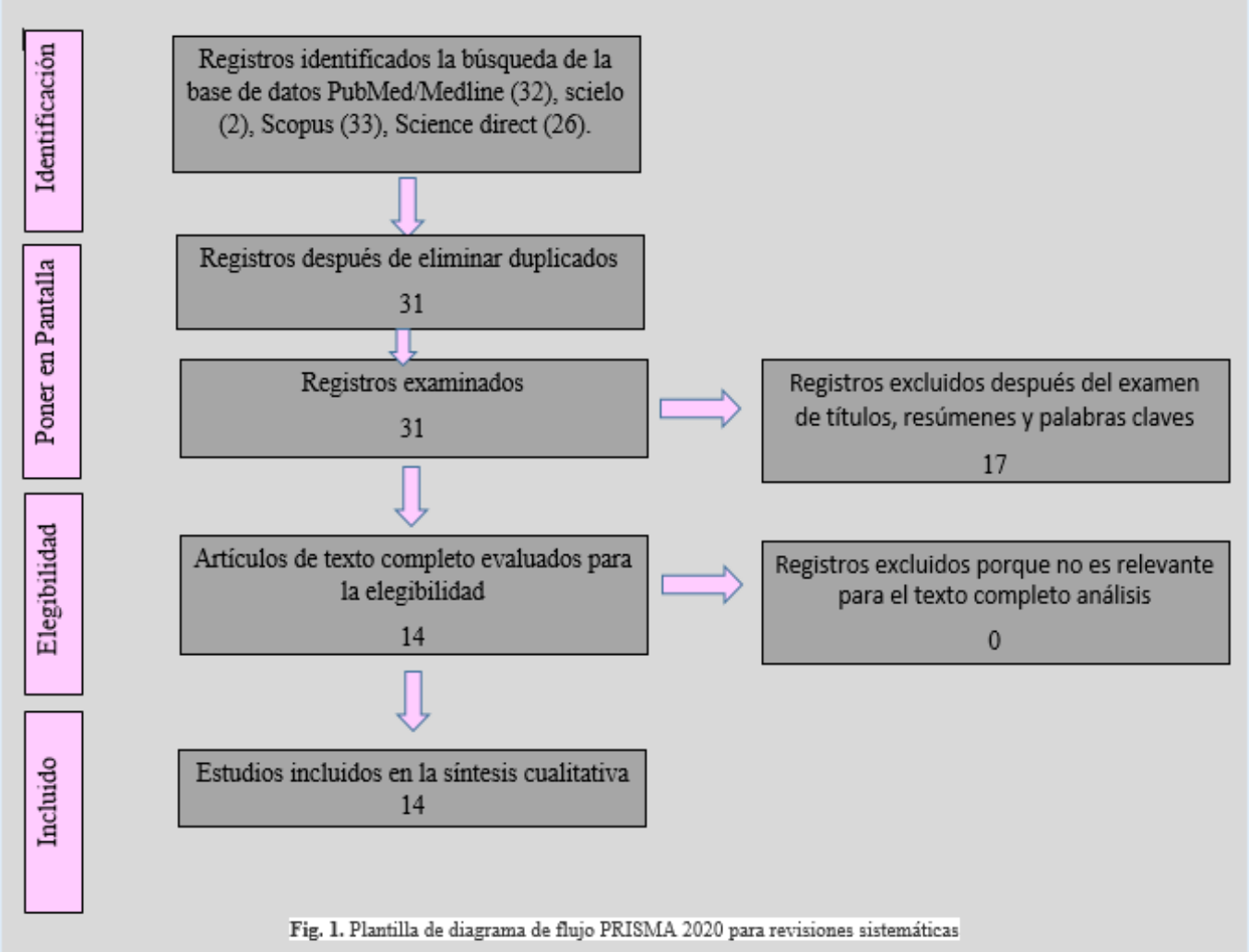


Fig. 1. Plantilla de diagrama de flujo PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TABLA 2. Tabla de extracción de información 1.

AUTOR/AÑO	SISTEMA LÁSER DE DIODO (Longitud de onda)	DIAMETRO DE FIBRA (µm.)	POTENCIA (Watts)	FRECUENCIA (Hertz)	MODO DE EMISIÓN
Gherlone E y col 2004	Láser de diodo (980nm)	320 a 400µm.	2,5 a 3,5W	25kHz	pulsado
Gupta A. y col 2012	Láser de diodo (980nm)	320µm.	1,5W	_	Continuo
Krishna Ch. y col 2013	Láser de diodo (980nm)	_	0,8W	_	continuo
Marsch A. 2013	Láser de diodo (970nm)	320µm. activado	2W	20Hz	pulsado
Stuffken M, Vahidi F. 2016	Láser de diodo (810nm)	Activada	0,7W	_	Continuo
Dawani M. y col. 2016	Láser de diodo (810nm) activada	400µm.	0,8W	25kHz	Continuo
Gregori M. y col. 2017	Láser de diodo (810nm)	400µm.	Ant. 0.6 a 1.2W Post. 1,0 a 1,8W	25kHz	pulsado
Goutham GB. Y col 2018	Láser de diodo (980nm)	400µm.	0,8W	25kHz	Continuo
Melilli D. y col. 2018	Láser de diodo (940nm)	300µm.	0,9W	20Hz	Pulsado de 200us duración
Tao X. y col. 2018	Láser de diodo (810nm)	320µm.	2W		continuo
R. Gururaj y col. 2019	Láser de diodo (810nm)	400µm.	0,8W	25kHz	continuo
Abdelhamid A. y col. 2022	Láser de diodo	_	2W	_	continuo
Kazakova, R y col. 2023	Láser de diodo (810 nm)	300µm.	1.5 a 2W	_	_
S. Aldhuwayhi y col. 2023	Láser de diodo	Activada	1,4W	_	continuo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TABLA 3. Tabla de extracción de información 2.

AUTOR/AÑO	SISTEMA LÁSER (Longitud de onda)	TÉCNICA EMPLEADA	RECESIÓN GINGIVAL	RETRACCIÓN GINGIVAL
Gherlone E y col 2004	Láser de diodo (980nm)	Inserto en el surco 1mm Movimiento circular	A los 15 días 1,8% menos recesión (5 de 200)	
Gupta A. y col 2012	Láser de diodo (980nm)	–	–	–
Krishna Ch. y col 2013	Láser de diodo (980nm)	Inserto en el surco 1mm		Osciló entre 230µm - 670µm
Marsch A. 2013	Láser de diodo (970nm)	fibra se mueve suavemente sobre el tejido		–
Stuffken M, Vahidi F. 2016	Láser de diodo (810nm)	360 grados	0.27mm	–
Dawani M. y col. 2016	Láser de diodo (810nm) activada	Presión ligera Trazo de pincel		(0,62 ± 0,09mm) >desplazamiento lateral
Gregori M. y col. 2017	Láser de diodo (810nm)	Inserto en el surco 1mm Movimiento circular	–	
Goutham GB. Y col 2018	Láser de diodo (980nm)	Presión ligera Trazo de pincel		D. Lateral (0,61 ± 0,09mm) D. vertical (0,62 ± 0,09mm)
Melilli D. y col. 2018	Láser de diodo (940nm)	–	–	Retracción gingival_ P <0,001).
Tao X. y col. 2018	Láser de diodo (810nm)	–	1° semana 0,21 ± 0,07mm 4° semana 0,13 ± 0,08mm	(0,55 ± 0,15mm)
R. Gururaj y col. 2019	Láser de diodo (810nm)	Presión ligera Trazo de pincel	–	D. Lateral 0.31mm D. vertical 1.245mm
Abdelhamid A. y col. 2022	Láser de diodo	360 grados movimiento circular alrededor del diente.	–	–
Kazakova, R y col. 2023	Láser de diodo (810nm)	360 grados movimientos de cepillado cortos	1° semana 0,23±0,25mm 2° semana 0,15±0,21mm	
S. Aldhuwayhi y col. 2023	Láser de diodo	Inserto en el surco 1mm paralela al eje longitudinal del diente	2.2% con láser frente al 10% con los hilos de retracción	Desplazamiento vertical y horizontal significativo

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

EVIDENCIA DE ENVÍO A REVISTA

E em@editorialmanager.com
Para: Usted

Dear Dr Ponceca Contreras,

Thank you for submitting your manuscript,
"THE USE OF THE INFRARED DIODE LASER IN GINGIVAL RETRACTION FOR IMPRESSION MAKING: A LITERATURE REVIEW", to Lasers in Dental Science

The submission id is: LIDS-D-24-00007
Please refer to this number in any future correspondence.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the following web site:

https://www.editorialmanager.com/lids/

Your username is: Silvia
If you forgot your password, you can click the 'Send Login Details' link on the EM Login page.

With kind regards,

Journals Editorial Office LIDS
Springer

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

TESIS
UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

COMITÉ DE ÉTICA

Exonerada por tratarse de una revisión de la literatura.

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS Y NOMBRAMIENTO DEL ASESOR

RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

034-POSG-DACE-DAFCS-U-CIENTÍFICA-2023

Lima, 24 de mayo del 2023

VISTO:
La solicitud de el/la tesista, asesor/a y la evaluación del Responsable de Investigación de la Carrera de Estomatología y de acuerdo a la RESOLUCIÓN DIRECTORAL No. 012-DGIDI-CIENTIFICA-2021sobre Normas de precisiones de exoneración del Comité de Ética. Se aprueba el registro **N° 809-2021-POS101** del proyecto de Tesis Titulado: **"EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"** presentado por **PONCECA CONTRERAS, SILVIA**

CONSIDERANDO:
Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de posgrado para obtener el Título de Segunda Especialidad en **REHABILITACIÓN ORAL** en la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Decano Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

ART. 1°: APROBAR E INSCRIBIR el Proyecto de Tesis titulado: **"EL USO DEL SISTEMA LÁSER DE DIODO INFRARROJO EN LA RETRACCIÓN GINGIVAL PARA LA TOMA DE IMPRESIÓN: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA"** de la **CD. PONCECA CONTRERAS, SILVIA** con registro: **N° 809-2021-POS101** y establecer la vigencia de aprobación de este documento de dieciocho (18) meses (hasta el 23 de setiembre del 2024), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto de investigación.

ART. 2°: NOMBRAR Asesor del trabajo de tesis señalado, al **Mg. CD. RUBÉN GERARDO ANGELES LÓPEZ.**

Regístrese, comuníquese y archívese.

CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA · UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR · DIRECCIÓN ACADÉMICA

Dr. Claudio Peña Soto

Decano de la Carrera de Estomatología

T // (511) 610 6738
informes@cientifica.edu.pe
cientifica.edu.pe

Tesis publicada con autorización del autor
No olvide citar esta tesis