



Depósito Legal: ppi201302ME4323
ISSN: 2343-595X

Revista Venezolana de Investigación Odontológica de la IADR

<http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/rvio>



ARTÍCULO DE REVISIÓN

Uso de los tratamientos físicos y químicos para la pigmentación gingival: Una revisión sistemática

Yulia Josefina Castillo Pernía¹, Gineth Fiorini Peraza, Daniel Alejandro González Uzcátegui, Cristan Yarnei Manrique Mendoza, Johany Carolayn Villasmil Briceño

Facultad de Odontología, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela

RESUMEN

Historial del artículo
Recibo: 01-02-2020
Aceptado: 08-07-20
Disponibile en línea:
01-10-2020

Palabras clave:
Pigmentación,
gingival,
melanina, bisturí,
láser diodo.

Introducción: La pigmentación melánica en la encía es una condición fisiológica causada por un depósito excesivo de melanina, puede tratarse con diversas técnicas que incluyen corrección quirúrgica; como la despigmentación con bisturí que se resume en eliminar tejido epitelial, dejando al descubierto tejido conectivo para la cicatrización por segunda intención. La técnica de láser es la más utilizada debido a las grandes ventajas que posee. Existen una gran cantidad de estudios acerca de los tratamientos para la pigmentación gingival; sin embargo, en la búsqueda realizada no se encontró una revisión sistemática en español que describa sus usos. **Objetivo:** Describir el uso de los tratamientos físicos y químicos para la pigmentación gingival con base en una revisión sistemática de la literatura. **Metodología:** Se consultaron fuentes de información, tales como: MedLine (PubMed), Biblioteca virtual en salud, Science Direct, SciElo y Google académico. Se incluyeron pacientes adultos de ambos sexos y edades variables con un seguimiento de 5 años máximo. **Resultados:** Se encontró un total de 50 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Los estudios analizados demostraron que gran mayoría de los tratamientos tanto físicos como químicos, son ampliamente útiles y eficaces en la estética gingival, destacándose entre los físicos el uso del láser. **Conclusión:** El láser diodo y la criocirugía son los métodos con menor recurrencia de pigmentación. El bisturí es una alternativa eficaz ya que no ocasiona reaparición de manchas melánicas; no obstante, puede causar sangrado postoperatorio y necesita más tiempo de cicatrización.

Autora de correspondencia: Yulia Castillo. E-mail: yuliacastillo12@gmail.com

Use of physical and chemical treatments for gingival pigmentation: A systematic review

ABSTRACT

Introduction: Melanin pigmentation in the gum is a physiological condition caused by excessive melanin deposition. It can be treated with various techniques, including surgical correction; such as scalpel depigmentation, which is summarized in removing epithelial tissue, revealing connective tissue for healing by second intention. The laser technique is the most widely used due to its great advantages. There are a large number of studies on treatments for gingival pigmentation; however, the search carried out did not find a systematic review in Spanish describing its uses. **Objective:** To describe the use of physical and chemical treatments for gingival pigmentation based on a systematic review of the literature. **Methodology:** Information sources were consulted, such as: Medline (PubMed), Virtual Health Library, Science Direct, SciELO and Google academic. Adult patients of both sexes and variable ages with a maximum 5-year follow-up were included. **Results:** A total of 50 articles were found that met the established inclusion criteria. The studies analyzed showed that the vast majority of both physical and chemical treatments are widely useful and effective in gingival aesthetics, the use of lasers standing out among physicists. **Conclusion:** Diode laser and cryosurgery are the methods with the least recurrence of pigmentation. The scalpel is an effective alternative since it does not cause reappearance of melanic spots; however, it can cause post-operative bleeding and requires more healing time.

Keywords: Gingival, Pigmentation, Melanin, Scapel, Diode laser.

INTRODUCCIÓN

El periodonto es la porción de la mucosa bucal masticatoria que tapiza los rebordes alveolares y rodea el cuello de los dientes a los cuales se adhiere a través de la unión dentogingival; está formado por tejido conectivo denso, con una cubierta de epitelio escamoso queratinizado^{1,2}. Comprende a los tejidos de soporte del diente, entre ellos al periodonto de protección (encía) y al periodonto de inserción (ligamento periodontal, cemento radicular y el hueso alveolar propiamente dicho) y su principal función es unir el diente con el tejido óseo de los maxilares, además de mantener la integridad de la superficie de la mucosa masticatoria³.

La pigmentación en la mucosa bucal es común en todos los grupos étnicos y ha sido asociada con una variedad de factores etiológicos endógenos y exógenos⁴. Por lo general, el color del periodonto es rosa pálido, este depende del grado y extensión de la queratinización epitelial, así como también del número y tamaño de los vasos sanguíneos, espesor del epitelio y de la cantidad de pigmentos, como la melanina sintetizada en los melanocitos y melanoblastos que posteriormente es transferida a los queratinocitos de la mucosa oral^{3, 5}. Se debe agregar que el tejido gingival, constituye el macroelemento de la estética dento-facial junto con la cara, labios y los dientes^{6, 7,8}.

La pigmentación melánica o melanínica en la encía llamada melanosís gingival es una condición frecuente y fisiológica encontrada en un gran grupo de la población, causada por un depósito excesivo de melanina, manifestándose clínicamente como máculas de color marrón claro a marrón oscuro o negras, a diferencia de los tatuajes por amalgama, que se presentan como manchas asintomáticas color gris, azul o negro^{2, 5}. La pigmentación melánica es un pigmento endógeno, producido por los melanosomas presentes entre las células epiteliales de la capa basal o germinativa del epitelio de la encía¹. Aunque es una condición normal que no representa un problema a nivel médico, existen demandas por parte de algunos pacientes para la aplicación de terapia cosmética, por ello es necesario realizar la eliminación total del epitelio y parte del tejido conjuntivo para asegurar la remoción de las pigmentaciones en los pacientes⁶.

Por su parte, puede tratarse con diversas técnicas por cirujanos dentales, utilizando modalidades de tratamiento que incluyen corrección quirúrgica convencional, criocirugía y electrocirugía⁴. La despigmentación quirúrgica con bisturí se resume en la eliminación del tejido epitelial, dejando el tejido conectivo al descubierto para la cicatrización por segunda intención⁵. La técnica de láser ha sido la más utilizada en los últimos años debido a las grandes ventajas que posee, entre las que se destaca la alta potencia de remoción de las pigmentaciones melánicas, aplicación bajo anestesia tópica, además de ello, no deja secuelas negativas para el paciente y es una técnica fácil, rápida y cómoda con buenos resultados⁴. Cabe destacar, que la criocirugía seguida de láser es la técnica con mejores resultados estéticos y baja tasa de recurrencia⁹.

La despigmentación gingival tiene una gran importancia a nivel clínico, ya que trata de remover las manchas de melanina y así tener una estética y armonía tanto en la sonrisa como a nivel facial. Existen una gran cantidad de estudios acerca de los tratamientos para la pigmentación gingival; sin embargo, en la búsqueda realizada no se encontró una revisión sistemática en español que describa sus usos, por lo que se considera necesaria la elaboración de esta revisión sistemática que beneficiará a la comunidad odontológica, facilitando su desenvolvimiento en la actividad laboral e interés por el conocimiento científico actualizado. Por consiguiente, el objetivo de esta revisión sistemática es: Describir el uso de los tratamientos físicos y químicos para la pigmentación gingival con base en una revisión sistemática de la literatura.

METODOLOGÍA

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda electrónica de información científica en las fuentes de información: *Medline* (vía *PubMed*), Biblioteca Virtual en Salud, bases de datos multidisciplinarias: *Elsevier* (vía *Science Direct*), bibliotecas electrónicas: SciELO y en el buscador académico Google Académico.

Los descriptores utilizados para la búsqueda electrónica fueron: en inglés, Medical Subject Headings (MeSH): *oral pigmentation, gingival melanosis, gingival electrosurgery* y *gingival*

pigmentation treatments. En español, Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS): pigmentación oral, melanosis gingival, electrocirugía gingival y tratamientos de pigmentación gingival. Del mismo modo, se utilizaron palabras claves como: *gingival, pigmentation, surgical treatment, diode laser*; combinadas por el operador lógico *AND*.

Los filtros utilizados para delimitar la búsqueda fueron: año, tipo de estudio y texto completo.

Estrategia de selección

Criterios de inclusión

- Se tomaron en cuenta aquellos estudios donde ambas modalidades de tratamientos fueran evaluadas en pacientes adultos de ambos sexos y edades variables
- Seguimiento del tratamiento de 5 años máximo.
- Estudios con texto completo en inglés, portugués y español publicados durante los últimos 20 años.

Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios cuyos pacientes estuvieran conformados por ancianos o aquellos que adicionalmente presentaran enfermedades como cáncer bucal. De igual forma, estudios basados en la opinión de un experto e investigaciones *in vitro* y en animales.

Estrategia de análisis

Se realizó una evaluación metodológica y de contenido a cada uno de los estudios seleccionados para verificar su relación con el tema y descartar aquellos que no cumplieran con los criterios de inclusión. Para la comprensión de los artículos, se utilizó la técnica de lectura *Skimming* y *Scanning* y posteriormente así, generar las categorías que formarán parte de los resultados de esta revisión sistemática.

Los estudios seleccionados en las fuentes de información científica fueron organizados y clasificados de acuerdo con criterios como: tipo de estudio, pacientes y/o estudios, tipo de tratamiento, resultados y seguimiento.

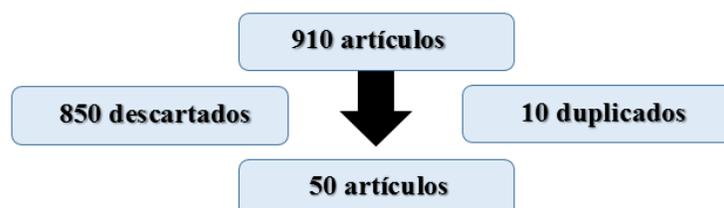
RESULTADOS

Descripción de los Resultados

En la búsqueda virtual se encontró un total de 50 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos: 35 artículos de *PubMed*, 1 artículos de Biblioteca Virtual en Salud, 2 artículos de *SciELO*, 1 artículos de *Science Direct* y 11 artículos de Google Académico. Constituidos por: 5 revisiones sistemáticas, 29 estudios experimentales y 16 estudios descriptivos. El total de pacientes incluidos en los estudios seleccionados fue de 766 pacientes; conformados por 623 para los tratamientos físicos y 143 para los químicos.

Diagrama 1: Resultados de la búsqueda

Fuentes de información					
	PubMed/Medline	BVS	ScienceDirect/ELSEVIER	Scielo	Google académico
Estudios encontrados	333	141	370	6	60
Estudios seleccionados	35	1	1	2	11



Tratamientos para la pigmentación gingival

Actualmente, dentro de la práctica odontológica se han encontrado diversos tratamientos para manejar la melanosis gingival con el fin de darle una armonía a la sonrisa⁸. Ellos son clasificados como métodos físicos (láser, electrocirugía, bisturí, cuchillas quirúrgicas, abrasión gingival) y químicos (ácido ascórbico, nitrato de plata, criocirugía con distintos criógenos, láser CO₂, crioterapia con dimetiléter y propano)

Tratamientos Físicos

Algunos métodos son simples, mientras que otros requieren equipo sofisticado y experiencia del clínico. Ellos están conformados por:

- **Láser:** tienen la capacidad de eliminar una delgada capa de epitelio con daño mínimo al hueso subyacente, se dividen en dos grupos: los que producen calor como el CO₂, Nd: YAGG y diodo semiconductor; y en aquel que no produce calor: Er: YAG. Los tres primeros son ampliamente utilizados para el manejo de tejidos blandos, mientras que el láser Er: YAG es conocido por tener efectos en tejidos duros como en blandos, siendo ampliamente más funcional¹¹.

Según la evidencia encontrada, el uso del láser diodo presenta ciertas ventajas como excelente hemostasia, mínima lesión térmica de los tejidos más profundos y dolor e inflamación postoperatoria insignificante^{10, 11, 12, 14,32}. En un estudio experimental, antes de proceder a utilizar este tipo de láser, fue aplicado un analgésico tópico en gel de lidocaína al 2% y finalmente, el área carbonizada fue limpiada con una gasa estéril húmeda para evitar así, la acumulación de carbón y no ocurra un salto rápido de temperaturas a 150-200 °C, que podría ocasionar daños térmicos extensos, y por consiguiente, una curación tardía¹¹. Su resultado final, fue una encía sana de color rosado y sin repigmentación severa durante los meses de seguimiento^{7, 16, 21, 37,41}.

Por otro lado, el uso del láser Er: YAG puede ocasionar dolor mínimo postoperatorio y no es considerado un láser de elección cuando la hemostasia ideal es deseada; no obstante, registra

buenos resultados en la estética gingival con pocos casos de repigmentación^{34, 36, 45}. En términos de comparación, presenta una mayor eficacia el láser diodo^{23, 31, 40}.

Respecto al comportamiento de otro tipo de láser (Er, Cr: YSGG), destaca como resultado una encía sana sin recurrencia de pigmento significativo y poco dolor post-operatorio^{15, 17}. Es importante resaltar, que el tiempo de recurrencia que se presente, dependerá del tipo de láser utilizado y el seguimiento que se lleve¹⁸.

▪**Electrocirugía:** Es un método que implica el uso de corriente de alta frecuencia para cortar, coagular, desecar o fulgurar tejido biológico. Sus ventajas vienen dadas por no ocasionar un sangrado elevado y no dejar cicatriz en la encía del paciente²⁷. En dos estudios experimentales, donde se evaluó en combinación a otros métodos, uno junto al láser diodo²⁷ y en otro con el bisturí³³; la electrocirugía registró mayor dolor postoperatorio comparativamente. Sin embargo, este tratamiento tiene buenos resultados estéticos^{19, 29} y escasa repigmentación²⁶

▪**Bisturí:** Es una técnica que consiste en la extirpación quirúrgica del epitelio gingival y una capa del tejido conectivo subyacente; realizado desde la unión mucogingival hasta la encía marginal²⁴. En diferentes estudios, donde se evaluó en conjunto de otros métodos (láseres: Er: YAG y diodo y criocirugía) se reportó dolor durante y después del procedimiento con recurrencia leve a corto plazo^{24, 25, 28, 38, 43}. La curación transcurrió sin complicaciones^{13, 35}.

▪**Cuchilla Quirúrgica:** Su procedimiento consiste en raspar el epitelio gingival con una hoja quirúrgica sin dejar cicatriz en la encía⁴². Antes de comenzar, la zona a tratar fue secada con un algodón estéril para proceder a colocar anestesia local de infiltración con lignocaína al 2%¹⁸. Es un método con óptimos resultados, pero en comparación con otros tratamientos como el láser diodo, una de sus principales desventajas es el sangrado durante y después del procedimiento debido al daño del tejido conectivo subyacente, incluidos los vasos sanguíneos, que también dificulta la visualización del área quirúrgica; asimismo, ocasiona dolor moderado con una mayor tasa de repigmentación en un período breve^{18, 22, 30, 42}.

▪**Fresa de recorte de tejidos blandos (abrasión gingival):** El calor producido por la fresa debido a la fricción resulta tener un efecto inmediato sobre la encía; es recomendable utilizar fresas de mayor tamaño debido a que las fresas más pequeñas no suavizan las superficies fácilmente y tienden a hacer pequeños hoyos en el área a corregir. Todos los restos del pigmento de melanina o las áreas pigmentadas del epitelio deben eliminarse por completo para evitar posibles recaídas. Posee diferentes ventajas como coagulación tisular inmediata, sangrado mínimo y dolor moderado durante el proceso de curación⁴⁴. En la evidencia encontrada, se complementó con el uso del bisturí, teniendo óptimos resultados⁴. Además de ello, no causó pronta recurrencia en los estudios^{4, 39, 44}.

En la tabla 1 se muestra un resumen de los resultados obtenidos para esta categoría:

Rev Venez Invest Odont IADR. 2020;8(3 Especial): 138-155.

TABLA 1. TRATAMIENTOS FÍSICOS

Tipo de estudio	Pacientes y/o estudios	Tratamiento	Resultados	Seguimiento
Revisión sistemática y metaanálisis	25 estudios	Bisturí, criocirugía y láseres	El láser diodo mostró mejores resultados estéticos, dolor reducido, curación más rápida y satisfacción de los pacientes, por lo que fue la técnica más utilizada. Hubo mayor recurrencia de pigmentación en los sitios tratados con bisturí ¹⁰ .	15 meses
Experimental	15 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 940nm y criocirugía con nitrógeno líquido (método químico)	Ambos métodos tuvieron resultados positivos. La eficiencia del láser fue dada en términos de dolor leve o nulo y curación más rápida, en comparación a la criocirugía. En ningún caso ocurrió repigmentación ¹¹ .	12 meses
Descriptivo	1 paciente	Láser diodo con longitud de onda de 980 nm	El paciente regresó a los 30 y 180 días posteriores al tratamiento para una evaluación; presentó una encía sana, sin edema y sin pigmentación maxilar o mandibular, teniendo resultados postoperatorios satisfactorios ¹² .	6 meses
Experimental	20 pacientes	Bisturí y láser Er: YAG con longitud de onda de 2.940 nm	11 pacientes (55%) prefirieron la técnica de bisturí y 9 (45%) eligieron el láser Er: YAG. Los pacientes que prefirieron el láser no experimentaron sangrado postoperatorio. Sin embargo, hubo recurrencia de pigmentación entre los 3 y 6 meses ¹³ .	6 meses
Experimental	20 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 810 nm y fresa de recorte de tejidos blandos	Las áreas tratadas con láser mostraron relativamente menos sangrado y dolor leve en los tejidos blandos. En cuanto a los tejidos tratados con fresa, se produjo una coagulación tisular inmediata, dolor moderado y curación más rápida en comparación con las áreas tratadas con láser. Ocurrió repigmentación en 16/20 pacientes ¹⁴ .	6 meses
Experimental	20 pacientes	Láser Er, Cr: YSGG con longitud de onda de 2.780 nm y cuchilla quirúrgica	En los sitios tratados con cuchilla los pacientes manifestaron dolor en el primer y séptimo día posterior al tratamiento, en comparación con el grupo del láser, que tuvo una óptima curación sin incidentes ¹⁵ .	12 meses
Experimental	20 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 810 nm.	Después de tres meses la curación de la encía fue favorable, tenía un color rosado. No se presentó casos de repigmentación severa ¹⁶ .	7 meses
Descriptivo	1 paciente	Láser Er, Cr: YSGG con longitud de onda de 2.780 nm	Se presentó sangrado leve y dolor en el área de operación. El color de la encía extirpada era rosa y saludable y era similar a la encía no tratada. El paciente reportó ligera sensibilidad de la región mandibular derecha alrededor de 12 horas después de la operación. No ocurrió repigmentación ¹⁷ .	6 meses
Descriptivo	2 pacientes	Láser diodo con onda de longitud de 810 nm	Los pacientes notificaron sensibilidad leve el mismo día del procedimiento. Sin embargo, no se manifestó dolor postoperatorio, hemorragia y la curación transcurrió sin incidentes. No ocurrió repigmentación ⁷ .	3 meses
Revisión sistemática	10 estudios	Láseres Er: YAG, Nd: YAG, Diodo y CO ₂	El 50% de los estudios incluidos en la revisión sistemática reportaron recurrencia. Los diferentes tipos de láser (CO ₂ , Er: YAG y Diodo) mostraron resultados similares ¹⁸ .	Entre 6 y 24 meses
Revisión sistemática	15 estudios	Bisturí, láseres, criocirugía (con nitrógeno líquido, TFE y óxido nítrico), electrocirugía, gel de ácido ascórbico.	Todos los tratamientos tuvieron buenos resultados. El tratamiento con mayor repigmentación fue la criocirugía y el gel de ácido ascórbico ¹⁹ .	No específica

Rev Venez Invest Odont IADR. 2020;8(3 Especial): 138-155.

Experimental	10 pacientes	Cuchilla quirúrgica y láser diodo con onda de longitud de 940 nm	En ambos tratamientos no se presentó complicaciones postoperatorias y la encía se curó sin incidentes. La tasa de repigmentación fue menor en los sitios tratados con láser ²⁰ .	9 meses
Experimental	15 pacientes	Láser diodo con onda de longitud de 980 nm y método de tamizado.	Los 2 métodos de irradiación de láser obtuvieron resultados casi similares respecto a la eficacia y satisfacción de los pacientes ²¹ .	3 meses
Experimental	20 pacientes	Cuchilla quirúrgica y láser diodo con onda de longitud de 810 nm	Los sitios tratados con láser presentaron menor dolor postoperatorio. Se encontró un área con repigmentación ligera en el sitio tratado con cuchilla a los 12 meses posteriores ²² .	12 meses
Experimental	72 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 980 nm, láser Er: YAG con longitud de onda de 2940 nm y láser CO ₂ con longitud de onda de 10.600 nm	Los pacientes tratados con láser de diodo tuvieron el período de tiempo más largo antes de la repigmentación, en comparación con los pacientes tratados con CO ₂ y Er: YAG en ambos grupos de fumadores y no fumadores ²³ .	60 meses
Experimental	12 pacientes	Bisturí y láser diodo con onda de longitud de 980 nm	Se registró en ambos métodos dolor durante y después del procedimiento. Las áreas tratadas con láser mostraron relativamente menos sangrado. Sólo se observó una ligera recurrencia de pigmentación en 3 pacientes tratados con bisturí al final de un año ²⁴ .	21 meses
Experimental	20 pacientes	Bisturí y láser diodo con onda de longitud de 810 nm	El período de curación de las heridas causadas por el bisturí fue más corto que con el láser diodo. Sin embargo, la cirugía de bisturí causó sangrado desagradable durante y después de la operación y es necesario cubrir la lámina propia expuesta con un paquete periodontal por 10 días ²⁵ .	6 meses
Revisión sistemática	22 estudios	Escalpelo, láseres, electrocirugía, gingivectomía, abrasión gingival y criocirugía (con nitrógeno líquido, TFE y óxido nitroso).	El escalpelo, los láseres y la criocirugía (método químico) ocasionan menor dolor postoperatorio. De todas las técnicas evaluadas, la gingivectomía con el escalpelo evidenció la mayor tasa de recurrencia en un tiempo postoperatorio de 3 meses a 3 años y las técnicas con escasa o nula recurrencia fueron: la criocirugía, electrocirugía, abrasión, láser Er: YAG y láser diodo ²⁶ .	3 meses
Experimental	20 pacientes	Electrocirugía y láser diodo con onda de longitud de 980 nm	Ambos grupos mostraron dolor postoperatorio significativo. Sin embargo, el grupo de láser demostró ser menos doloroso y más seguro ²⁷ .	1 semana
Descriptivo	3 pacientes	Bisturí y criocirugía	La curación en el tratamiento del bisturí transcurrió sin incidentes; se presentó una encía rosada, sana y firme de normal apariencia. En cuanto a la criocirugía, no hubo dolor ni complicaciones hemorrágicas. Se mostraron resultados satisfactorios en todos los casos y no mostró repigmentación en los meses de seguimiento ²⁸ .	1 mes
Revisión sistemática.	61 estudios	Abrasión gingival, láser Er: YAG, bisturí, electrocirugía y criocirugía	El láser y la criocirugía resultan ser más confiables para tratar la pigmentación de melanina. Se reportó repigmentación en la mayoría de los métodos ²⁹ .	7 días
Experimental	20 pacientes.	Cuchilla quirúrgica y láser diodo con onda de longitud de 800 a 980 nm	La curación de la encía fue sin incidentes con resultados óptimos independientemente de la técnica utilizada. En 11 casos (4 de láser y 7 de cuchilla) se observó al final de 3 meses una repigmentación irregular ³⁰ .	3 meses

Rev Venez Invest Odont IADR. 2020;8(3 Especial): 138-155.

Experimental	21 pacientes	Láser Er: YAG con longitud de onda de 2.940 nm y láser diodo con onda de longitud de 810 nm	Se obtuvieron mejores resultados utilizando láser diodo debido a la eliminación completa del epitelio de la superficie gingival sin causar estroma, daño y dilatación de microvasos. El sangrado fue más evidente en la zona tratada con láser Er: YAG. No hubo recurrencia en ambos tipos de láser ³¹ .	6 meses
Experimental	20 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 808 nm	En la tercera semana postoperatoria, 13 pacientes fueron vistos con excelentes resultados, 6 pacientes con buenos resultados, y solo un paciente no tuvo los resultados esperados. Más de la mitad de los pacientes no manifestó repigmentación dentro de los nueve meses de seguimiento ³² .	9 meses
Experimental	15 pacientes	Electrocirugía y bisturí	El nivel de dolor fue significativamente mayor en la electrocirugía dentro de las 24 horas después de la operación. En las áreas tratadas con bisturí, 1/15 sitios mostró recurrencia a los 3 meses; y 6 sitios a los 15 meses. En los sitios tratados con electrocirugía ninguno de los sitios mostró recurrencia a los 3 meses y solo 4/10 sitios mostró recurrencia a los 15 meses ³³ .	15 meses.
Experimental	20 pacientes	Láser Er: YAG con longitud de onda de 2940 nm y láser CO ₂ con onda de longitud de 10.600 nm	El tratamiento con láser de CO ₂ provocó un mayor dolor y retrasó de cicatrización en la herida en comparación con el tratamiento con láser Er: YAG. Ambas modalidades dan excelentes resultados estéticos; cuando se consideró el dolor, la cicatrización de heridas y las preferencias del paciente, Er: YAG superó al láser de CO ₂ . Hubo mínima repigmentación a los 6 meses ³⁴ .	3 meses
Experimental	16 pacientes	Bisturí y láser Er: YAG con longitud de onda de 320 nm	Después de ambos procedimientos, la curación del tejido gingival transcurrió sin complicaciones. Se observó leve repigmentación en 5/16 pacientes a los 6 meses de seguimiento ³⁵ .	6 meses
Experimental	35 pacientes	Láser Er: YAG con longitud de onda de 2940 nm, láser CO ₂ con longitud de onda de 10.600 nm y extracción quirúrgica	Los pacientes que prefirieron láser Er: YAG no sintieron dolor significativo durante y después del procedimiento, y no requirió una inyección anestésica adicional; por otro lado el láser de CO ₂ no experimentó sangrado. En los pacientes que prefirieron la extracción quirúrgica, el procedimiento fue tranquilo y sin incidentes. La repigmentación fue menor en la zona tratada con láser Er: YAG ³⁶ .	6 meses
Experimental	20 pacientes	Láser diodo y criocirugía con tetrafluoroetano (TFE)	A la semana postoperatoria, la encía tratada con láser era rosada y sana. En los pacientes atendidos con criocirugía causó necrosis tisular al día siguiente, sin sangrado, pero se informó dolor leve. Hubo repigmentación severa en 2 casos (uno de cada tratamiento) a los 18 meses de seguimiento ³⁷ .	18 meses
Descriptivo	1 paciente	Bisturí y láser diodo con longitud de onda de 810 a 980 nm	El paciente no participó ningún dolor o molestia en el lado tratado con láser; solo sintió un poco de molestia en el lado tratado con el bisturí. No reporto repigmentación durante los 2 meses de seguimiento ³⁸ .	2 meses
Descriptivo	3 pacientes	Abrasión gingival, láser diodo con longitud de onda de 808 nm y bisturí	Se lograron mejores resultados de despigmentación con el láser de diodo que con el bisturí convencional y con la abrasión rotativa con respecto a la estética. Los resultados señalan que los láseres son un medio eficaz y seguro para eliminar la hiperpigmentación de la encía. La curación transcurrió sin incidentes y no se presentó repigmentación ³⁹ .	3 meses
Experimental	20 pacientes	Láser diodo con longitud de onda de 808 nm y láser Er: YAG con longitud de onda de 2940 nm	El tratamiento se administró semanalmente hasta obtener un color rosa normal. Ambos tratamientos no presentaron hemorragia, ni cicatrices, sólo dolor mínimo y se obtuvo excelentes resultados sin repigmentación durante el período de seguimiento ⁴⁰ .	Entre 11 y 14 meses

Rev Venez Invest Odont IADR. 2020;8(3 Especial): 138-155.

Descriptivo	1 paciente	Láser diodo con longitud de onda de 980 nm	La curación fue óptima al mes, con un color gingival rosado comparable al área cercana no tratada, no presentó infección o complicaciones postoperatorias como dolor o sangrado. No ocurrió recurrencia en los 15 meses de seguimiento ⁴¹ .	15 meses
Experimental	20 pacientes	Cuchilla quirúrgica	No presentó complicaciones postoperatorias y tuvo buenos resultados estéticos. Se observó repigmentación en 15 pacientes durante un período de observación de 9 meses después de la cirugía ⁴² .	9 meses
Descriptivo	3 pacientes	Bisturí y láser diodo con longitud de onda de 800 a 980 nm.	Las zonas tratadas con láser mostraron mejores resultados. El bisturí causó sangrado y dolor post-operatorio ⁴³ .	3 semanas
Descriptivo	3 pacientes	Abrasión gingival	La encía tenía un color rosa y saludable 5 semanas después de la abrasión. No hubo recurrencia en ningún caso ⁴⁴ .	18 meses
Descriptivo	1 paciente	Abrasión gingival con bisturí	Se obtuvo resultados óptimos y no hubo recurrencia hasta luego de 2 años de control postoperatorio ⁴ .	48 meses
Experimental	10 pacientes	Láser Er: YAG	Ninguno de los pacientes experimentó dolor severo y la curación transcurrió sin incidentes, con resultados satisfactorios. Durante los 6 meses de seguimiento, no se observaron signos de repigmentación ⁴⁵ .	6 meses

Tratamientos Químicos

Ciertos agentes farmacológicos se han prescrito en el pasado para la despigmentación gingival. Entre los que se encuentra:

▪**Ácido ascórbico (Vitamina C):** Es un nutriente esencial para las células inmunes y las células huésped; se caracteriza por promover la biosíntesis del colágeno, proporcionar foto protección al fortalecer las capas de la piel, reducir la producción de melanina y eliminar radicales libres. Una vez que la vitamina C se introduce en el tejido, se une eficientemente a la melanina debido al oxígeno reactivo. Con base en la evidencia científica obtenida, se indicó que la dosis recomendada de ácido ascórbico es de 0,1 ml para cada punto. En cuanto a sus resultados, fueron óptimos⁴⁶.

▪**Nitrato de plata al 50%:** Está sal inorgánica actúa produciendo coagulación del epitelio, edema y desnaturalización de proteínas; en cuanto a la aplicación del nitrato de plata, el paciente no refirió dolor. Sin embargo, la zona en contacto con este compuesto se tornó de coloración negruzca y produjo una ligera inflamación que persistió durante las 24 horas posteriores a la aplicación⁹.

▪**Láser CO₂:** Es un tratamiento que causa un daño mínimo al periostio y al hueso debajo de la encía; tiene una penetración suficientemente profunda para alcanzar los melanocitos presentes pigmentados⁴⁸. Los sitios tratados con láser CO₂ mostraron pigmentos profundos, sin deformidad de la encía marginal o papila interdental y sólo ligeros signos de recurrencia^{53, 54, 55}.

▪**Criocirugía:** Es un procedimiento que transfiere baja temperatura a las células y los cambios químicos resultantes conducen a la destrucción celular; este método es aplicado en un bastoncillo de algodón que se va rodando sobre el área pigmentada y pueden elegirse criógenos como: tetrafluoroetano, nitrógeno líquido u óxido nitroso. Presenta ciertas ventajas como mínimo daño al tejido profundo y poca recurrencia postoperatoria^{47, 49, 50, 52}.

▪**Crioterapia con dimetiléter y propano:** Es un método terapéutico que permite la destrucción controlada de los tejidos en un área determinada, donde se aplican temperaturas bajo cero a una lesión. La destrucción de los queratinocitos por crioterapia requiere una temperatura mínima de -30°C a -40°C, mientras que los melanocitos son más sensibles, destruyéndose a temperaturas en un rango de -4°C a -7°C. Este tratamiento no mostró casos de repigmentación en los meses de seguimiento².

En la tabla 2 se muestra un resumen de los resultados obtenidos para esta categoría:

TABLA 2. TRATAMIENTOS QUÍMICOS				
Tipo de estudio	Pacientes y/o estudios	Tratamiento	Resultados	Seguimiento
Experimental	30 pacientes	Vitamina C (Ácido ascórbico) y cuchilla quirúrgica	Al primer día se reportó picazón en ambas técnicas. La zona tratada con vitamina C presentó un aspecto rosado y sano 1 mes después de la aplicación ⁴⁶ .	9 meses.
Experimental	25 pacientes	Criocirugía con tetrafluoroetano (TFE) y bisturí	Los pacientes prefirieron en su gran mayoría la modalidad de TFE. Solo el 8% de los casos mostraron recurrencia en el grupo de TFE en comparación con el grupo del bisturí que mostró 20% de recurrencia ⁴⁷ .	6 meses
Descriptivo	1 paciente	Nitrato de plata al 50%	La aplicación de nitrato de plata sobre el tejido gingival causó una quemadura química que se manifestó con un cambio de color negruzco. Horas después del procedimiento, el paciente manifestó una ligera inflamación que se mantuvo durante las 24 horas posteriores a la aplicación ⁹ .	18 meses
Descriptivo	1 paciente	Crioterapia con dimetiléter y propano	Durante el procedimiento no se manifestó sangrado, dolor o molestia. No se observó casos de repigmentación ² .	6 meses
Descriptivo	1 paciente	Láser CO ₂ con longitud de onda de 10.600 nm	No se reportó ningún dolor postoperatorio, hinchazón u otras complicaciones. Después de dos años de seguimiento, el paciente no presentó recurrencia ⁴⁸ .	48 meses
Experimental	20 pacientes	Criocirugía de nitrógeno líquido y cuchilla quirúrgica	No se informaron síntomas durante o después de la operación y los pacientes quedaron absolutamente satisfechos en ambos métodos ⁴⁹ .	2 semanas
Experimental	26 pacientes	Criocirugía con nitrógeno líquido y cryopob (óxido nitroso)	Hiperemia y edema en la zona tratada tuvieron lugar inmediatamente después de la criocirugía. El proceso de curación fue sin incidentes y sin ningún tipo de complicaciones ni recurrencia significativa durante los 18 meses de seguimiento ⁵⁰ .	18 meses
Experimental	10 pacientes.	Criocirugía con Tetrafluoroetano (TFE) y abrasión gingival (método físico)	Al final de la primera semana, la encía reveló un color rojo sin cualquier pigmentación gingival clínicamente visible para ambos métodos. En el día 30, 4 casos que fueron tratados por abrasión gingival presentaron repigmentación; mientras que 3/10 casos de criocirugía revelaron una repigmentación muy mínima. Después de los 2 años de seguimiento solo reportó un caso con repigmentación ⁵¹ .	2 años
Descriptivo	1 paciente	Criocirugía con nitrógeno líquido	Después de un mes postoperatorio el color gingival era el ideal. No se observó repigmentación después de 12 meses de seguimiento ⁵² .	12 meses
Descriptivo	10 pacientes	Láser CO ₂	La cicatrización se completó en la semana 2 sin ninguna formación de cicatrices o complicación postoperatoria. Se observaron dos casos de repigmentación parcial durante los 24 meses de seguimiento ⁵³ .	24 meses
Descriptivo	8 pacientes	Láser CO ₂	La queratinización clínica se completó entre la 3ra a 5ta semana después del tratamiento, las áreas tratadas fueron similares en color a otras áreas de la encía. No se manifestó signos de repigmentación ⁵⁴ .	18 meses
Experimental	10 pacientes	Láser CO ₂ con longitud de onda de 10,6 mm	No se observó hemorragia ni desprendimiento epidérmico, resultó ser una técnica eficaz. Sólo de observó 4 casos de repigmentación después de un año de seguimiento ⁵⁵ .	24 meses

DISCUSIÓN

El objetivo planteado en el estudio referente a describir el uso de los tratamientos físicos y químicos para la pigmentación gingival se pudo constatar con base a los resultados obtenidos.

La pigmentación gingival se manifiesta en pacientes caracterizados por ser fumadores y en aquellos con enfermedades genéticas, hemocromatosis, tatuajes de amalgama o por la administración de fármacos¹¹. En la gran mayoría de los estudios incluidos en esta revisión, los tratamientos tanto físicos y químicos, fueron evaluados en conjunto de otros.

Alhabashneh comparó el uso del bisturí quirúrgico con el láser Er: YAG, donde destaca el bisturí como un método de preferencia con excelentes resultados estéticos¹³; del mismo modo otros autores concuerdan que la técnica es efectiva^{22,27,45}. No obstante, es un tratamiento que ocasiona dolor, el cual podría atribuirse al hecho de que es un procedimiento quirúrgico más intrusivo que implica sangrado moderado y una herida quirúrgica abierta. La herida abierta también contribuye al malestar postoperatorio, ya que se cura por segunda intención²⁴. Este tratamiento evidencia una alta tasa de recurrencia en comparación con otros tratamientos^{10, 19, 24, 35,39}.

El mecanismo de recurrencia o repigmentación no es entendido, pero de acuerdo con la teoría de la migración planteada por Hu. Menciona que existe un mecanismo en el cual los melanocitos activos proliferan y migran a las áreas tratadas causando repigmentación; otra teoría indica que puede ser causada por la persistencia de melanocitos activos de la capa basal que no fueron removidos completamente^{1, 4,25}.

Respecto a otros métodos como el láser, los efectos y resultados obtenidos dependerán de la intensidad que esté tenga¹¹. Ellos, pueden eliminar eficazmente la pigmentación; sin embargo, la repigmentación, definida como la reaparición de pigmentación de melanina en un período de tiempo después del tratamiento, es una de las principales desventajas. Por su parte, un tratamiento puede considerarse un fracaso si la pigmentación reaparece después de un corto período de tiempo; no obstante, la duración de reaparición de pigmentación sigue siendo controvertida, donde varía de acuerdo con la longitud de onda del láser y si el paciente es fumador²³.

En la revisión sistemática de Hung Lin, Y. evidencia que el láser Er: YAG no coincide totalmente con el espectro de absorción de melanina, por lo que su efectividad no es del todo garantizada²⁸. Esto se debe a que la longitud de onda tiene alta absorción es por el agua y minimiza la desnaturalización térmica del tejido, este mismo estudio, recomienda realizar más evidencia acerca de su uso⁴⁶. En cuanto al láser diodo, las longitudes de onda entre 810-830 y 980 nm son altamente absorbidas por los pigmentos de hemoglobina y melanina, teniendo así una eficiencia óptima sin complicaciones²⁰.

Entre otros métodos físicos como la electrocirugía y abrasión gingival, ambos resultan tener una amplia efectividad. En el caso de la electrocirugía, un estudio hace referencia en que su energía

eléctrica conduce a la desintegración molecular de células de melanina presentes en las capas celulares basales³³. Ambos tratamientos pueden causar escasa o nula repigmentación^{4, 14, 40,47}.

En cuanto a los tratamientos químicos, el tratamiento con mayor grado de complicaciones resultó ser el nitrato de plata, por ocasionar inmediatamente luego de su aplicación un oscurecimiento en la zona⁹. Por otro lado, el uso de otro método como el nitrógeno líquido en la criocirugía, debe ser manejado con precaución por ser propenso a ocasionar necrosis epitelial, secuestros óseos, pérdida de inserción y recesión gingival, que atribuyen a congelar el área de manera agresiva por períodos de tiempo prolongados². No obstante, la evidencia científica donde se evaluó su uso obtuvo buenos resultados sin signos de repigmentación^{32, 41}.

En el estudio de Meza, I. menciona ventajas de la crioterapia conjugada con químicos como el dimetiléter y propano, por no provocar sangrado durante o después del tratamiento, ni causar daño significativo a los tejidos adyacentes; su única desventaja es dada por estar contraindicada en diálisis renal, discrasias sanguíneas, enfermedad de Raynaud, enfermedades autoinmunes y del colágeno, insuficiencia vascular periférica, intolerancia al frío, mieloma múltiple, tratamiento con fármacos inmunosupresores y urticaria, por lo que debe hacerse una exhaustiva historia clínica².

Referente a la Vitamina C (ácido ascórbico), su uso resulta ser efectivo gracias a las propiedades antioxidantes que posee; el cual actúa por vía tópica sobre los tejidos dérmicos, además de ser un nutriente esencial para las células e indispensable para la síntesis del colágeno. Sin embargo, su acidez puede ocasionar dolor, picazón e incluso necrosis tisular si es administrado en dosis extras⁴⁹.

En relación con la criocirugía, es un método simple que a menudo puede causar inflamación considerable en el área, por lo que conduce a la destrucción de los tejidos blandos en el primer día¹¹. Tanto el tetrafluoroetano y como el nitrógeno líquido, dejan buenos resultados estéticos con baja tasa de recurrencia^{19, 32, 37, 41,51}. En la revisión sistemática de Castro, Y. se consideró el uso del láser y la criocirugía los procedimientos con menor grado de repigmentación²⁵, lo cual se pudo constatar en los resultados obtenidos en esta revisión sistemática.

CONCLUSIONES

- La mayoría de los tratamientos físicos y químicos son seguros para el tratamiento de la melanositis gingival.
- El láser diodo y la criocirugía de nitrógeno líquido son los métodos con menor recurrencia de pigmentación.
- El bisturí es una alternativa eficaz para tratar la melanositis gingival por no ocasionar reaparición de manchas melánicas. Sin embargo, puede causar sangrado postoperatorio y necesita más tiempo de cicatrización.
- La crioterapia es una técnica poco traumática, pero su duración en la encía es corta. Además, es una técnica nueva y poco estudiada.

Rev Venez Invest Odont IADR. 2020;8(3 Especial): 138-155.

- El nitrato de plata no es un tratamiento del todo recomendable por ocasionar manchas oscuras posteriores a su aplicación.
- Tratamientos como el ácido ascórbico son menos traumáticos y deja buenos resultados.

Recomendaciones

- Realizar estudios que muestren mayor evidencia a cerca de los tratamientos físicos y químicos para la pigmentación gingival.
- Realizar estudios donde se compare que tratamiento quirúrgico es menos traumático para el paciente.
- Realizar estudios que evalúen de manera exhaustiva el uso del nitrato de plata y así comprobar que sea un tratamiento seguro para el paciente.
- Elaborar a futuro investigaciones dirigidas a la determinación de mecanismos para el cuidado postoperatorio del método quirúrgico.
- Realizar campañas para incentivar a los pacientes a dejar el consumo de cigarrillo y café, para que así la tasa de recurrencia del tratamiento sea nula o escasa.
- Realizar ensayos clínicos donde se empleé el uso del láser teniendo a criterio sí el mismo causa efectos adversos sobre la encía.

REFERENCIAS

1. Huayhua K y Frisancho M. Eliminación de manchas melánicas de la encía mediante peeling gingival reporte clínico en la clínica odontológica de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. [Revista en Internet] 2013 [Citado 20 oct 2019]; 12 (2). Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2663>
2. Meza I, Rodríguez J y Garza B. Tratamiento de pigmentaciones gingivales fisiológicas. Uso del dimetiléter y propano. Reporte de un caso. Rev. Mex. Periodontol. 2015; 4(1):16-20.
3. Castro Y. Melanosis gingival, una revisión de los criterios para el diagnóstico y tratamiento. Odontostomat. 2019; 20(33): 54-61.
4. Soto L, Faría H, Pérez L. Despigmantación gingival: Procedimiento quirúrgico. Reporte de un caso. Ciencia Odontológica. 2005; 2(2):127-132.
5. Castro Y, Grados S. Tratamiento de la melanosis gingival y evaluación de la repigmantación melánica. Reevaluación clínica al cabo de 2 años. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2015; 8(2):139-143.
6. Mesa F, García O, López C, Aneiros J, O'Valle F. Tratamiento de la melanosis gingival mediante mucoabrasión. Estudio inmunohistoquímico en un paciente con pigmentaciones melánicas múltiples. Av Periodoncia. 2001; 11(5):383-390.
7. Elemek E. Gingival melanin depigmentation by 810 nm diode laser. Eur J Dent. 2018; 12(1):149-152.
8. Alasmari D. An insight into gingival depigmentation techniques: The pros and cos. Glob J Health Sci. 2018; 12(5): 242-246.
9. Quispe J, Correa E, Ríos K. Nitrato de plata y despigmantación gingival de manchas melánicas: un reporte de caso. Rev Estomatol Herediana. 2017; 27(4):242-46.

10. Gul M, Hasan M, Muhammad R, Ghafoor R, Raza F. Most effective method for the management of physiologic gingival hyperpigmentation: A systematic review and meta-analysis. *J Indian Soc Periodontol.* 2019; 23(3): 203-215.
11. Jokar L, Bayani M, Hamidi H, Keivan M, Azari-Marhabi S. A Comparison of 940 nm Diode Laser and Cryosurgery With Liquid Nitrogen in the Treatment of Gingival Physiologic Hyperpigmentation .Using Split Mouth Technique: 12 Months Follow Up. *J Lasers Med Sci.* 2019; 10(2):131-138.
12. Vassoler F, Dall E, Magro E, Kuhn-Dall A, Rodrigues R, Paranhos L, et al. Gingival Melanin Depigmentation With Diode Laser - Case Report. *Int. J. Odontostomat.* 2019; 13(4):481-485.
13. Alhabashneh R, Darawi O, Khader YS, Ashour L. Gingival depigmentation using Er:YAG laser and scalpel technique: A six-month prospective clinical study. *Quintessence Int.* 2018; 49(2): 113-122.
14. Negi R, Gupta R, Dahiya P, Kumar M, Bansal V, Kaur J. Ceramic soft tissue trimming bur: A new tool for gingival depigmentation. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2018; 14-18.
15. Gholami L, Ansari S, Ayoub M, Molai Z, Hashemzahi H, Fallah A, et al. Comparison of gingival depigmentation with Er,Cr:YSGG laser and surgical stripping, a 12-month follow-up. *Lasers Med Sci.* 2018; 33 (8): 1647-1656.
16. Masoud S, Bakhshi M, Babaei S, Mehdipour A, Asayesh H. Effect of 810 nm diode laser on physiologic gingival pigmentation. *Laser Ther.* 2018; 27(2): 99-104.
17. Kusakci B. Treatment of gingival melanin hyperpigmentation with Er,Cr:YSGG laser: Short-term follow-up of patient. *J Cosmet Laser Ther.* 2018; 20(3):148-151.
18. Abduljabbar T, Vohra F, Akram Z, Siti Mariam Ab Ghani, Nawwaf Al-Hamoudi, Fawad Javed. Efficacy of surgical laser therapy in the management of oral pigmented lesions: A systematic review. *J Photochem Photobiol B.* 2017; 173: 353-359.
19. Mesquita N, Aragão A, Bezerra M, Brito L, Silveira V. Tratamento da pigmentacao melanica gengival – revisao sistematica da literatura. *Av Periodoncia.* 2017; 27(2):39-53.
20. Mahajan G, Kaur H, Jain S, Kaur N, Kaur N, Gautam A. To compare the gingival melanin repigmentation after diode laser application and surgical removal. *J Indian Soc Periodontol.* 2017; 21(2):112-118.
21. Houshmand B, Janbakhsh N, Khalilian F, Reza M. Efficacy of Conventional Laser Irradiation versus a New Method for Gingival Depigmentation (Sieve Method): A Clinical Trial. *J Lasers Med Sci.* 2017; 8(2):88-94.
22. Bakutra G, Shankarapillai R, Mathur L, Manohar B. Comparative evaluation of diode laser ablation and surgical stripping technique for gingival depigmentation: A clinical and immunohistochemical study. *Int J Health Sci.* 2017; 11(2):51-58.
23. Nammour S, El Mobadder M, Namour M, Namour A, Rompen E, Maalouf E, et al. A Randomized Comparative Clinical Study to Evaluate the Longevity of Esthetic Results of Gingival Melanin Depigmentation Treatment Using Different Laser Wavelengths (Diode, CO 2, and Er:YAG). *Photobiomodul Photomed Laser Surg.* 2020; 38(3):167-173.
24. Suragimath G, Hemant M, Varma S. A Split Mouth Randomized Clinical Comparative Study to Evaluate the Efficacy of Gingival Depigmentation Procedure Using Conventional Scalpel Technique or Diode Laser. *J Lasers Med Sci.* 2016; 7(4):227-232.

25. Sagar G, Kumar T, Krishna K, Shiva V, Sandeep V. Comparative evaluation of two surgical techniques using conventional scalpel method and diode laser for treatment outcome of depigmentation: 6 months follow-up study. *J Dent Lasers*. 2016; 10:2-9.
26. Castro Y, Bravo F, Grados S. Repigmentación melánica de la melanosis gingival. Revisión sistemática. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2016; 9(3):238-243.
27. Chandna S, Dyamappa S. Evaluation of pain on use of electrosurgery and diode lasers in the management of gingival hyperpigmentation: A comparative study. *J Indian Soc Periodontol*. 2015; 19(1):49-55.
28. Patil K, Joshi V, Waghmode V, Kanakdande V. Gingival depigmentation: Asplit mouth comparative study between scalpel and cryosurgery. *Contemp Clin Dent*. 2015; 6(1):97-101.
29. Lin Y, Kang Y, Tai C, Chen W, Fang C, Suan M. Systematic Review of Treatment Modalities for Gingival Depigmentation: A Random-Effects Poisson Regression Analysis. *J Esthet Restor Dent*. 2014; 26(3):162-178.
30. Grover H, Dadlani H, Bhardwaj A, Yadav A, Lal S. Evaluation of patient response and recurrence of pigmentation following gingival depigmentation using laser and scalpel technique: A clinical study. *J Indian Soc Periodontol*. 2014; 18(5):586-592.
31. Giannelli M, Formigli L, Bani D. Comparative Evaluation of Photoablative Efficacy of Erbium: Yttrium-AluminiumGarnet and Diode Laser for the Treatment of Gingival Hyperpigmentation. A Randomized Split-Mouth Clinical Trial. *J Periodontol*. 2014; 85(4):555-561.
32. Soliman M, Thomali Y, Shamrani A, El Gazaerly H. The Use of Soft Tissue Diode Laser in the Treatment of Oral Hyper Pigmentation. *Int J Health Sci*. 2014; 8(2):134-140.
33. Gupta G, Kumar A, Khatri M, Puri K, Jain D, Bansal M. Comparison of two different depigmentation techniques for treatment of hyperpigmented gingival. *J Indian Soc Periodontol*. 2014; 18(6):705-709.
34. Kishore A, Kathariya R, Deshmukh V, Vaze S, Khalia N, Dandgaval R. Effectiveness of Er:YAG and CO2 Lasers in the Management of Gingival Melanin Hyperpigmentation. *Oral Health Dent Manag*. 2014; 13(2):1-6.
35. Ribeiro F, Cavaller C, Casarin R, Casati M, Cirano F, Dutra M, et al. Esthetic treatment of gingival hyperpigmentation with Nd: YAG laser or scalpel technique: a 6-month RCT of patient and professional assessment. *Láser Med Sci*. 2014; 29:537-544.
36. Hegde R, Padhye A, Sumanth S, Sanjay A, Thukral N. Comparison of Surgical Stripping; Erbium-Doped: Yttrium, Aluminum, and Garnet Laser; and Carbon Dioxide Laser Techniques for Gingival Depigmentation: A Clinical and Histologic Study. *J Periodontol*. 2013; 84(6):738-748.
37. Kumar G, Subraya K, MahalinGa B. Comparative Evaluation of Gingival Depigmentation by Diode Laser and Cryosurgery Using Tetrafluoroethane: 18-Month Follow-Up. *Clin Adv Periodontics*. 2012; 2(3):129-134.
38. Bhardwaj A, Singh H, Lal S. Gingival Depigmentation with Scalpel and Diode Laser. *J World Fed Orthod*. 2012; 3(4):359-362.
39. Murthy B, Kaur J, Das R. Treatment of gingival hyperpigmentation with rotary abrasive, scalpel, and laser techniques: A case series. *J Indian Soc Periodontol*. 2012; 16(4):614-619.
40. Kaya S, Yavuz Y, Sümbüllü MA, Dayi E. A comparison of diode laser and Er:YAG lasers in the treatment of gingival melanin pigmentation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012; 113(3):293-299.

41. Gupta G. Management of Gingival Hyperpigmentation by Semiconductor Diode Laser. *J Cutan Aesthet Surg*. 2011; 4(3):208-210.
42. Kaur H, Jain S, Lal R. Duration of reappearance of gingival melanin pigmentation after surgical removal — A clinical study. *J Indian Soc Periodontol*. 2010; 14(2):101-105.
43. Lagdivea S, Doshib Y, Marawarc P. Management of gingival hyperpigmentation using surgical blade. *J Oral Laser Applications*. 2009; 9(1):41-47.
44. Mokeem S. Management of gingival hyperpigmentation by surgical abrasion – Report of three cases. *Saudi J Dent Res*. 2006; 18(3):162-166.
45. Tal H, Oegiesser D, Tal M. Gingival Depigmentation by Erbium:YAG Laser: Clinical Observations and Patient Responses. *J. Periodontol*. 2003; 74(11):1660-1667.
46. Yussif N, Abdel A, ElBarbary A. Minimally invasive non-surgical locally injected vitamin C versus the conventional surgical depigmentation in treatment of gingival hyperpigmentation of the anterior esthetic zone: A prospective comparative study. *Clin Nutr Exp*. 2019; 24:54-65.
47. Narayankar S, Deshpande N, Dave D, Thakkar D. Comparative Evaluation of Gingival Depigmentation by Tetrafluoroethane Cryosurgery and Surgical Scalpel Technique. A Randomized Clinical Study. *Contemp Clin Dent*. 2017; 8(1):90-95.
48. Monteiro L, Costa J, Infante M, Albuquerque R, Martins M, Pacheco J, et al. Aesthetic Depigmentation of Gingival Smoker's Melanosis Using Carbon Dioxide Lasers. *Case Rep Dent*. 2015; 1:5.
49. Rahmati S, Darijani M, Nourelahi M. Comparison of Surgical Blade and Cryosurgery with Liquid Nitrogen Techniques in Treatment of Physiologic Gingival Pigmentation: Short Term Results. *J Dent Sci*. 2014; 15(4): 161-166.
50. Sedeh S, Badihi S, Esfahaniyan V. Comparison of recurrent rate of gingival pigmentation after treatment by liquid nitrogen and cryoprob in 18 months follows-up. *Dent Res J*. 2014; 11(5):592-598.
51. Kumar S, Subraya G, Mahalinga K. Comparative Evaluation of Gingival Depigmentation using Tetrafluoroethane Cryosurgery and Gingival Abrasion Technique: Two Years Follow Up. *J Clin Diagnóstico Res*. 2013; 7(2):389-392.
52. Talebi M, Farmanbar N, Abolfazli S, Sarraf A. Management of Physiological Hyperpigmentation of Oral Mucosa by Cryosurgical Treatment: A Case Report. *J Dent Res Dent Clin, Dental*. 2012; 6(4):148-151.
53. Esen E, Haytac D, Attila D. Gingival melanin pigmentation and its treatment with the CO2 laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2004; 98(5):522-527.
54. Ozbayrak S, Dumlu A, Ercalik-Yalcinkaya S. Treatment of melanin-pigmented gingiva and oral mucosa by CO2 laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2000; 90(1):14-15.
55. Nakamura Y, Hossain M, Hirayama K, Matsumoto K. A Clinical Study on the Removal of Gingival Melanin Pigmentation with the CO2 Laser. *Lasers Surg Med Suppl*. 1999; 25:140-147.