

FACTORES ASOCIADOS AL COLGAJO POSICIONADO CORONAL DE UNO O DOS
DIENTES. REVISIÓN DE LA LITERATURA

FACTORS ASSOCIATED WITH THE CORONALLY POSITIONED FLAP OF ONE OR
TWO TEETH. A LITERATURE REVIEW

MIGUEL FERNANDO VARGAS DEL CAMPO,¹ LISSETTE MENESTREY HOYOS²

RESUMEN. Introducción: las recesiones del tejido marginal presentan problemas estéticos, sensibilidad dental, caries radicular y dificultad para hacer una adecuada higiene oral. Existen diversas técnicas de cirugía plástica periodontal para el cubrimiento radicular. El objetivo de esta revisión de literatura es evaluar los factores asociados a la técnica de colgajo posicionado coronal para el cubrimiento de recesiones gingivales, teniendo en cuenta que hay diferentes variables que pueden intervenir en el cubrimiento completo de la superficie radicular. **Métodos:** revisión de literatura sobre la técnica de colgajo posicionado coronal para cubrimiento de recesiones tipo I y II de Miller de uno o dos dientes. Se tomaron artículos desde el año 2000 al 2012, buscados en las bases de datos PubMed, Ebsco y Cochrane, de estudios hechos en humanos de tipo longitudinales, transversales, de cohorte, ensayos clínicos y meta análisis. **Resultados y conclusiones:** la altura de la papila interdental, el ancho de encía queratinizada y el espesor gingival son factores de pronóstico para el cubrimiento total radicular y su estabilidad a largo plazo. La integridad de la unión amelocementaria es importante para el diagnóstico y el éxito de la técnica, además, un pre-requisito es la modificación de la superficie radicular con técnicas mecánicas y/o químicas. La técnica de colgajo avanzado coronal combinada con tejido conectivo, matriz derivada del esmalte, colágeno porcino o matriz dérmica, son efectivas para el tratamiento de las retracciones gingivales tipo I y II de Miller, pero la de mayor predictibilidad es la técnica bilaminar con tejido conectivo.

Palabras clave: recesión gingival/cirugía, colgajos quirúrgicos, raíz del diente/cirugía, colgajo posicionado coronal.

Vargas MF, Menestrey L. Factores asociados al colgajo posicionado coronal de uno o dos dientes. Revisión de la literatura. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2015; 26(2): 368-397.

ABSTRACT. Introduction: marginal tissue recessions produce esthetic problems, tooth sensitivity, root caries, and difficulty to perform proper oral hygiene. There are various periodontal plastic surgery techniques for root coverage. The goal of this literature review is to assess factors associated with the coronally positioned flap technique to cover gingival recessions, bearing in mind that several variables can intervene in the complete coverage of root surface. **Methods:** this was a literature review on the coronally positioned flap technique for coverage of Miller class I and class II recessions of one or two teeth. It included articles published between 2000 and 2012 by searching the PubMed, Ebsco, and Cochrane databases for studies performed in humans, including longitudinal, transverse, and cohort studies, as well as clinical trials and meta-analyses. **Results and conclusions:** interdental papilla height, keratinized gingiva width, and gingival thickness are prognostic factors for total root coverage and its long-term stability. Integrity of the cemento-enamel junction is important in diagnosis and success of the technique; moreover, modification of root surface with technical and/or chemical mechanisms is a prerequisite. The coronally advanced flap technique combined with connective tissue, enamel matrix derivative, porcine collagen, or dermal matrix is effective in the treatment of Miller class I and class II gingival recessions, but the one with the greatest predictability is the bilaminar technique with connective tissue.

Key words: gingival recession/surgery, surgical flaps, tooth root/surgery, coronally positioned flap.

Vargas MF, Menestrey L. Factors associated with the coronally positioned flap of one or two teeth. A literature review. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2015; 26(2): 368-397.

- 1 Odontólogo, Periodoncista y Médico Oral, epidemiólogo clínico, instructor asociado Universidad El Bosque. Miembro Unidad de Investigación Epidemiológica Clínica Oral (UNIECLO).
- 2 Odontóloga, Universidad El Bosque. Este trabajo es presentado para optar al título de Periodoncia y Medicina Oral de la Universidad El Bosque.

- 1 DDM, Periodontist and Oral Medicine Doctor, Clinical Epidemiologist, Associate Professor, Universidad El Bosque. Member of Unidad de Investigación Epidemiológica Clínica Oral (UNIECLO).
- 2 DDM, Universidad El Bosque. This paper is part of the requirements for the degree of Periodontics and Oral Medicine at Universidad El Bosque.

RECIBIDO: MARZO 5/2013-ACEPTADO: ABRIL 22/2014

SUBMITTED: MARCH 5/2013-ACCEPTED: APRIL 22/2014

INTRODUCCIÓN

El cubrimiento radicular por recesión de tejido marginal es uno de los retos clínicos más exigentes, y el conocimiento de las técnicas quirúrgicas ayuda a tomar la decisión acertada para el tratamiento. La recesión gingival es el resultado de la migración del margen de la encía desde la unión amelocementaria hacia apical, dejando la superficie radicular expuesta y conduciendo a problemas estéticos, sensibilidad dentinal y zonas de difícil acceso para hacer la higiene oral. Esto hace que sea uno de los motivos más frecuentes en la consulta periodontal.

La cirugía plástica periodontal tiene como objetivo corregir o eliminar alteraciones de tipo anatómico, de desarrollo o traumático de la encía, y que pueden producir desplazamiento apical del margen gingival y generar la exposición radicular.

La cirugía periodontal que tenga como objetivo el cubrimiento radicular requiere de varios factores que se deben tener en cuenta al analizar el caso: anatomía y posición del diente, densidad ósea, cantidad de hueso interproximal, tipo de recesión marginal, características gingivales, forma del margen gingival, ancho y profundidad de la recesión y ancho de encía queratinizada (si se tiene o se encuentra ausente). De ellos depende el pronóstico y la predictibilidad de la técnica a utilizar. Es importante conocer cuál es el objetivo de la cirugía periodontal, para determinar el procedimiento a hacer conociendo las expectativas del operador y del paciente.

Es preciso diferenciar entre la ubicación real y aparente de la encía. La posición real corresponde al nivel de la adherencia epitelial al diente, mientras que la aparente corresponde a la altura del margen gingival. Entonces, la posición real de la encía, no su ubicación aparente, determina la gravedad de la recesión.¹ La recesión puede localizarse en ocasiones en una sola superficie dental, en un grupo de dientes o generalizarse en toda la boca.

INTRODUCTION

Root coverage in the treatment of marginal tissue recession is one of the most demanding clinical challenges; therefore, being familiar with surgical techniques helps make the right decision for successful treatment. Gingival recession is the result of gingival margin migration from the cemento-enamel junction towards apical, leaving the root surface exposed and leading to esthetic problems, dentin sensitivity, and areas of difficult access for oral hygiene. This makes it one of the most common reasons for periodontal consultation.

Periodontal plastic surgery aims to correct or eliminate anatomical, developmental, or traumatic alterations of the gingiva, which may produce apical displacement of gingival margin and result in root exposure.

Periodontal surgery seeking root coverage takes into account several factors that must be considered when analyzing each case: anatomy and position of teeth, bone density, amount of interproximal bone, type of marginal recession, gingival characteristics, shape of gingival margin, width and depth of recession, and width of keratinized gingiva (whether it is present or absent). Prognosis and predictability of the technique to be used depend on these factors. It is important to be aware of the goal of periodontal surgery in order to determine the procedure that will be used, having the expectations of both clinician and patient in mind.

It is necessary to differentiate between actual and apparent gingival location. Actual location corresponds to the level of epithelial adhesion to tooth, while apparent location corresponds to gingival margin height. The actual location of gingiva, not its apparent location, is the one that determines severity of the recession.¹ Recessions may be found in either a single tooth or a group of teeth, or even generalized in the entire mouth.

La unión cemento-esmalte sirve como punto de referencia para la definición, el diagnóstico y tratamiento de las recesiones gingivales.²

MÉTODOS

Método de localización, selección y evaluación de estudios primarios

Se recopilaron artículos relevantes del tema, se buscó en las bases de datos PubMed, Ebsco, Cochrane. Las palabras clave y términos Mesh utilizados para hacer la búsqueda, fueron “Gingival Recession/therapy” (“Surgical Flaps” And Gingival recession AND root coverage AND coronally advanced flap), Connective tissue graft, tooth root.

Se hizo la búsqueda y se seleccionaron artículos con criterio de inclusión, que trataran el cubrimiento radicular con la técnica de colgajo avanzado coronal sola y con diferentes materiales, diagnóstico clínico de defectos de recesiones localizadas clasificadas como Clase I y II de Miller, estudios hechos en humanos, estudios longitudinales, transversales, de cohorte, ensayos clínicos aleatorizados y meta análisis.

Clasificación de las recesiones gingivales y predictibilidad

Para agrupar las recesiones gingivales existen dos clasificaciones reportadas en la literatura, la de Sullivan y Atkins³ y la de Miller. Sullivan y Atkins,³ en 1968, clasificaron la recesión gingival en cuatro categorías morfológicas: superficial-estrecho, superficial-amplio, profundo estrecho y profundo-amplio. Por otra parte, Miller,⁴ en 1985, determinó la siguiente categorización de las recesiones gingivales: Clase I, recesión de tejido marginal que no se extiende hasta la línea mucogingival, no hay pérdida de hueso ni de tejido blando en el área interdental. Clase II,

The cemento-enamel junction serves as a point of reference for definition, diagnosis and treatment of gingival recessions.²

METHODS

Method of location, selection, and evaluation of primary studies

Relevant articles were collected by searching the PubMed, Ebsco, and Cochrane databases. The keywords and MeSH terms included in this search were “Gingival Recession/therapy” (“Surgical flaps” AND gingival recession AND root coverage AND coronally advanced flap), connective tissue graft, tooth root.

This search led to the selection of articles with the following inclusion criteria: articles dealing with root coverage using the coronally advanced flap technique alone and with different materials; clinical diagnosis of flaws in localized recessions, classified as Miller class I and class II; studies performed in humans; longitudinal, cross-sectional, and cohort studies; clinical randomized trials, and meta-analysis.

Classification of gingival recessions and predictability

The literature reports two methods to classify gingival recessions: Sullivan & Atkins,³ and Miller's. In 1968, Sullivan and Atkins³ classified gingival recession in four morphological categories: shallow narrow, shallow wide, deep narrow, and deep wide. On the other hand, Miller,⁴ in 1985, established the following classification of gingival recessions: Class I: recession of marginal tissue not extending to the mucogingival line, with no loss of bone or soft tissue in the interdental area. Class II:

consiste en una recesión de tejido marginal que se extiende apical a la línea mucogingival y no hay pérdida de tejido interproximal. Clase III, existe una recesión de tejido marginal gingival que se extiende apical a la línea mucogingival, en dientes con pérdida de altura del periodonto proximal. Clase IV, es una recesión de tejido marginal que se extiende apical a la línea mucogingival, con pérdida de la altura del periodonto proximal que se extiende apical al margen de la recesión.

De acuerdo con el tipo de recesión se determina la técnica quirúrgica a realizar, el pronóstico y el éxito. La cirugía mucogingival incluye varios procedimientos que ayudan a corregir defectos en cuanto a morfología, posición y dimensiones de la encía. Debido a que estos procedimientos tienen un enfoque estético, el término cirugía plástica periodontal ha sido propuesto como el más apropiado, siendo el cubrimiento radicular uno de los procedimientos estéticos que ha alcanzado mayor interés en la cirugía mucogingival.⁵

Esta clasificación solo representa una guía para determinar el pronóstico del tratamiento, pero hay otros factores a considerar, como la profundidad del vestibulo, la convexidad radicular, la presencia de abrasiones radiculares, la dimensión de las papilas, el desequilibrio acentuado entre el plano óseo y dental, la proporción entre el área avascular/vascular, entre otros. La predictibilidad de un recubrimiento radicular completo, es mayor en aquellas recesiones que no presenten pérdida de soporte interproximal. Otros factores de riesgo que contraindicarían la realización de técnicas de cubrimiento radicular, son la existencia de mal posición dentaria severa, que requiere tratamiento ortodóntico previo, hábitos de higiene oral inapropiados, que deben ser corregidos antes de la intervención y el hábito del tabaquismo.⁶

Según los criterios utilizados por Miller⁷ en sus publicaciones, se acepta que el recubrimiento radicular es completo cuando, tras el período de cicatrización, el margen gingival se localiza a nivel de la línea amelocementaria, existe inserción clínica en la raíz, la profundidad del surco es de 2 mm o menor y no existe sangrado al sondaje.

marginal tissue recession apically extending to the mucogingival line with no loss of interproximal tissue. Class III: recession of marginal gingival tissue apically extending to the mucogingival line, with loss of proximal periodontium height in teeth. Class IV: recession of marginal tissue apically extending to the mucogingival line, with loss of proximal periodontium height apically extending to the margin of the recession.

Recession type determines not only the surgical technique to be implemented but also prognosis and success. Mucogingival surgery implies various procedures that help correct defects in morphology, position, and gingiva dimensions. Since these procedures have an aesthetic approach, the term periodontal plastic surgery has been suggested as the most appropriate because root coverage is one of the esthetic procedures that raises the most interest in mucogingival surgery.⁵

This classification is just a guideline to determine treatment prognosis but other factors should be considered, including vestibular depth, root convexity, the presence of root abrasions, papillae dimensions, noticeable imbalance between bone and dental planes, and the avascular/vascular area proportion, to name just a few. Predictability of complete root coverage is higher in recessions with no loss of interproximal support. Other risk factors contraindicating root coverage techniques include severe bad tooth position—which requires prior orthodontic treatment—, poor oral hygiene habits—which must be corrected before intervention—, and the habit of smoking.⁶

According to the criteria Miller⁷ used in his publications, it has been accepted that root coverage is complete when, after the healing period, the gingival margin is located at the cemento-enamel junction, there is clinical insertion in the root, sulcus depth is 2 mm or smaller, and there is no bleeding on probing.

Objetivos y propósitos de la técnica de colgajo posicionado coronal

Un objetivo de la terapia periodontal es corregir quirúrgicamente las recesiones, por esta razón, la eficacia y predictibilidad de algunas técnicas son consideraciones importantes para el paciente y el clínico. Durante las últimas tres décadas, los clínicos han propuesto diferentes técnicas quirúrgicas para tratar las recesiones gingivales. En los 70s y 80s, se tuvo como propósito en el tratamiento de las recesiones gingivales, incrementar la cantidad de tejido queratinizado. Las técnicas quirúrgicas usadas fueron los colgajos pediculados posicionados lateralmente o hacia coronal e injertos de encía libre, en casos de un tejido queratinizado inadecuado. El propósito final es el cubrimiento radicular completo con la ubicación del margen gingival coronal a la unión amelocementaria. Sin embargo, esta variable no es la única para evaluar el resultado estético final, ese resultado ideal puede lograrse cuando el cubrimiento completo se asocia con una mínima profundidad al sondeo y una integración armoniosa y óptima del tejido blando con el diente adyacente.

Descripción de la técnica

La técnica de colgajo desplazado coronal, inicialmente descrita por Bernimoulin⁸ y posteriormente modificada por Liu y Solt,⁹ tiene como indicación el tratamiento de las recesiones gingivales localizadas cuando no existe área edéntula donante adyacente al área de la retracción. Consiste en colocar inicialmente un injerto gingival libre, esperando un período de cicatrización de 6 semanas para, posteriormente, elevar un colgajo y desplazarlo coronalmente. Mendes y colaboradores,¹⁰ empleando esta técnica, mostraron una cobertura media de 72,17% en casos de retracciones extensas. Allen¹¹ y Miller⁷ lograron un cubrimiento radicular del 84% y Harris¹² mostró 98% de éxito en el cubrimiento de recesiones Clase I de Miller usando colgajos desplazados coronalmente. La técnica descrita por Bernimoulin⁸ consiste en hacer dos incisiones relajantes verticales adyacentes a la recesión,

Objectives and purposes of the coronally positioned flap technique

One of the goals of periodontal therapy is to surgically correct recessions, and therefore efficiency and predictability of some techniques are important considerations for patients and clinicians. During the last three decades, clinicians have suggested different surgical techniques to treat gingival recessions. In the 70s and 80s, the goal of gingival recession treatment was to increase the amount of keratinized tissue. The surgical techniques used back then were the pediculated flaps either laterally positioned or toward coronal, and free gingival grafting in cases of inappropriate keratinized tissue. The ultimate purpose is complete root coverage by reinserting the coronal gingival margin to the cemento-enamel junction. However, this variable alone is not sufficient to evaluate the final aesthetic outcome; the ideal result is achieved when complete coverage is associated with both minimum depth at probing and a harmonious and optimal integration of soft tissue and adjacent teeth.

Description of the technique

The coronally displaced flap technique, initially described by Bernimoulin⁸ and later modified by Liu and Solt,⁹ requires treating localized gingival recession when there is no edentulous donor area adjacent to the recession area. First, a free gingival graft is placed, waiting for a 6-week healing period to later lift a flap and move it towards coronal. By using this technique, Mendes et al¹⁰ achieved a coverage area of 72.17% in cases of extensive recessions. Allen¹¹ and Miller⁷ achieved 84% root coverage and Harris¹² proved 98% success in covering Miller class I recessions using coronally displaced flaps. The technique described by Bernimoulin⁸ consists of two vertical relaxing incisions adjacent to the recession,

sin incluir el margen del diente contiguo, conectando con una incisión a bisel interno a nivel marginal y la creación de una nueva papila mesial y distal, se eleva un colgajo mucoperióstico hasta 3 mm por debajo del margen óseo de la recesión y, de ahí en adelante, se hace un colgajo mucoso incidiendo en el periostio para liberar las tensiones musculares y permitir el posicionamiento coronal. Se elimina el epitelio de las papilas y se posiciona coronal el colgajo, suturando primero las relajantes con puntos simples y luego, con suturas simples interpapilares, se estabiliza el colgajo. Posteriormente se hace presión digital.⁸ Una de las variaciones posteriores más importantes, incluye la disección parcial a nivel de la papila del colgajo, disección mucoperiostica hasta la línea mucogingival y disección mucosa de la línea mucogingival hacia apical.¹³

Importancia de la unión amelocementaria

Por lo general, la recesión gingival se asocia con la abrasión del diente en el área cervical, lo que hace que la unión amelocementaria desaparezca de manera total o parcial, y algunas veces puede presentarse una discrepancia profunda en esa zona. Adicionalmente, la recesión gingival está asociada a una estética indeseable, lesiones cervicales no cariosas (abrasión superficial y abfracción), sensibilidad dentinal y caries radicular.¹⁴ Si la unión amelocementaria no se puede identificar, será difícil evaluar la profundidad real de la recesión gingival y, por consiguiente, el diagnóstico no será preciso.

Otro problema que se puede generar es durante la cirugía, puesto que una unión amelocementaria poco identificable no permite la ubicación precisa del margen gingival de un colgajo en el momento de la sutura. La presencia de lesiones cervicales no cariosas (abrasión: asociada a un cepillado traumático, erosión: asociada a factores intrínsecos como regurgitación o extrínsecos como bebidas ácidas y abfracción: asociada a fuerzas tensiles de gran magnitud), donde no haya integridad de la unión amelocementaria, pueden complicar la adaptación apropiada del colgajo, llevando a un colapso del tejido blando y a una pobre estabilización del injerto sobre la raíz expuesta.

excluding the margin of the adjacent tooth; by connecting with an internal bevel incision in the margin and creating new mesial and distal papilla, a mucoperiosteal flap is lifted up to 3 mm below the recession's bone margin, and a mucosal flap is made in order to influence the periosteum to release muscle tension and allow coronal positioning. Epithelium is removed from papillae, coronally positioning the flap. The relaxing incisions are sutured first with single stitches and then with single interpapillae sutures to stabilize the flap. Digital pressure is subsequently made.⁸ One of the most important variations includes partial dissection at the flap's papilla, with mucoperiosteal dissection up to the mucogingival line and mucous dissection of the mucogingival line towards apical.¹³

Importance of the cemento-enamel junction

In general, gingival recession is associated with tooth abrasion in the cervical area, making the cemento-enamel junction totally or partially disappear, and severe discrepancy may sometimes occur in the area. Furthermore, gingival recession is associated with unpleasant appearance, non-carious cervical lesions (surface abrasion and abfraction), dentin sensitivity, and root caries.¹⁴ If the cemento-enamel junction cannot be located, it will be difficult to assess the actual depth of gingival recession and therefore diagnosis will not be accurate.

Another problem can happen during surgery, since a poorly identifiable cemento-enamel junction does not allow easily locating a flap's gingival margin at the time of suturing. The presence of non-carious cervical lesions (abrasion: associated with traumatic brushing, erosion: associated with intrinsic factors such as regurgitation or extrinsic factors such as acidic drinks, and abfraction: associated with large tensile forces) with no integrity of the cemento-enamel junction, may complicate the flap's accurate adaptation, leading to collapse of soft tissue and poor stabilization of the graft on the exposed root.

Por lo tanto, la ausencia de la unión ameloementaria no permitirá una evaluación precisa de los resultados clínicos después de un tratamiento para el cubrimiento radicular, por esto es imposible establecer si en realidad se logró un completo cubrimiento radicular. En este caso, así se haya logrado un completo cubrimiento radicular, el resultado estético final puede ser pobre porque el perfil gingival tenderá a ser plano, paralelo al borde de la abrasión.¹⁵ Por lo anterior, en algunos casos hacer la restauración de la unión ameloementaria, antes del tratamiento, para el cubrimiento radicular es lo indicado.¹⁶

Colgajo posicionado coronal y tratamiento de la superficie radicular

Cheng y colaboradores,¹⁷ en el 2007, en una revisión sistemática, evaluó diferentes técnicas para el cubrimiento radicular de las recesiones Clase I y II de Miller, utilizando el colgajo posicionado coronal, colgajo posicionado coronal con acondicionador químico en las raíces y colgajo posicionado coronal con matriz derivada del esmalte. Querían evaluar si existía alguna diferencia entre estas técnicas. Todos los estudios pertenecían a la base de datos Medline de finales del 2005. Cada estudio evaluó los niveles de inserción clínica, cantidad de encía queratinizada, profundidades al sondaje, tamaño de la recesión gingival y porcentaje de cubrimiento radicular antes y después de hacer la técnica de colgajo posicionado coronal, posicionado coronal + acondicionamiento químico de las raíces y colgajo posicionado coronal + matriz derivada del esmalte.

Un grupo estaba conformado por 7 estudios sobre la técnica de colgajo posicionado coronal con matriz derivada del esmalte, 4 estudios sobre la técnica de colgajo posicionado coronal con acondicionamiento químico en las raíces y 7 estudios para el grupo de colgajo posicionado coronal. Los resultados que obtuvieron en cuanto a los parámetros clínicos como los niveles de inserción clínica, profundidad de las recesiones, profundidad al sondaje, cantidad de encía queratinizada y porcentaje de cubrimiento radicular usando

Therefore, the absence of cemento-enamel junction will hinder the accurate assessment of clinical results after root coverage treatment, this is why it is impossible to know if complete root coverage has been actually achieved. In this case, even if complete root coverage has been achieved, the final aesthetic results can be poor because the gingival profile will tend to be flat and parallel to the abrasion's edge.¹⁵ Therefore, restoring cemento-enamel junction before treatment to achieve root coverage is in some cases indicated.¹⁶

Coronally positioned flap and treatment of root surface

In a systematic review in 2007, Cheng et al¹⁷ evaluated different techniques for root coverage of Miller class I and class II recessions using coronally positioned flap, coronally positioned flap plus chemical conditioner in roots, and coronally positioned flap plus enamel matrix derivative. They wanted to know if there was any difference between these techniques. All the studies were selected from the Medline database of late 2005. Each study assessed clinical attachment levels, amount of keratinized gingiva, probing depths, size of gingival recession, and percentage of root coverage before and after performing the techniques of coronally positioned flap, coronally positioned flap + chemical conditioning of roots, and coronally positioned flap + enamel matrix derivative.

One of the groups included 7 studies on the coronally positioned flap technique plus enamel matrix derivative, another group had 4 studies on the technique of coronally positioned flap plus root chemical conditioning, and the other group had 7 studies on coronally positioned flap. The results in terms of clinical parameters such as clinical attachment levels, depth of recessions, depth on probing, amount of keratinized gingiva, and percentage of root coverage using

el colgajo posicionado coronal con matriz derivada del esmalte, tuvieron una diferencia significativa en comparación con el grupo donde utilizaron el acondicionamiento químico y el colgajo posicionado coronal solo, ($p < 0,001$) en un tiempo de 6 a 12 meses. Los resultados sugieren que el cubrimiento radicular con la técnica de colgajo posicionado coronal, con o sin acondicionamiento químico, tiene menor predictibilidad que la técnica de colgajo posicionado coronal adicionando matriz derivada del esmalte.¹⁷

Unpre-requisitoparaelcubrimientoradiculareseeltratamiento o modificación de la superficie radicular expuesta, usando diferentes técnicas mecánicas y químicas. El raspaje radicular se usa para remover los biofilms microbianos minimizando la toxicidad del cemento (Bertrand y Dunlap¹⁸, 1988), suavizando las irregularidades y los surcos de la superficie radicular expuesta (Wennström,¹⁹ 1996) y remover las lesiones cariosas de la raíz (Fourel,²⁰ 1982; Miller,²¹ 1983). Un raspaje vigoroso también ha sido sugerido para reducir la convexidad radicular (Holbrook y Ochsenbein,²² 1983) mejorando la posibilidad de obtener una mayor reducción de la recesión.

El pulido radicular con una copa de caucho puede ser usada en aquellos pacientes que tienen recesiones gingivales Clase Miller I y II, asociadas con un cepillado dental traumático, pacientes con altos niveles de higiene oral, encías clínicamente sanas y superficies radiculares limpias. En estos pacientes se cuestiona la instrumentación mecánica de las superficies radiculares expuestas. Zucchelli,²³ en 2009, en un ensayo clínico aleatorizado, comparó la efectividad en términos de cubrimiento radicular preparando la raíz con curetas e instrumentación ultrasónica, además del colgajo posicionado coronal. Se incluyeron 11 pacientes periodontal y sistémicamente sanos, con recesiones gingivales Clase I de Miller bilaterales ($> 0 = 3$ mm) o ($< 0 = 1$ mm), sin lesiones cervicales no cariosas. En el grupo experimental, las raíces expuestas fueron tratadas con curetas, mientras que, en el grupo control, las raíces fueron tratadas con ultrasonido. Todas las recesiones fueron operadas con la técnica de colgajo avanzado coronal. Se les hizo reevaluación 6 meses después de la cirugía.

coronally positioned flap plus enamel matrix derivative showed significant differences compared with the group using chemical conditioning and the coronally positioned flap alone ($p < 0.001$) in a period of 6 to 12 months. These results suggest that root coverage with coronally positioned flap, with or without chemical conditioning, is less predictable than the technique of coronally positioned flap plus enamel matrix derivative.¹⁷

A prerequisite for root coverage is the treatment or modification of exposed root surface by means of different technical and chemical methods. Root scaling is used to remove biofilm, minimizing toxicity in the cement (Bertrand and Dunlap,¹⁸ 1988) and smoothing the irregularities and sulci of the exposed root surface (Wennstrom,¹⁹ 1996), and to remove carious lesions from root (Fourel,²⁰ 1982; Miller,²¹ 1983). Intense scaling has also been suggested to reduce root convexity (Holbrook and Ochsenbein,²² 1983), improving the possibility of greater reduction of recessions.

Root polishing with a rubber cup may be used in patients with Miller class I and class II gingival recessions associated with traumatic tooth brushing as well as in patients with good oral hygiene, clinically healthy gingiva, and clean root surfaces. Mechanical instrumentation of exposed root surfaces in these patients has been questioned. In a randomized clinical trial in 2009, Zucchelli²³ compared root coverage effectiveness by preparing roots with curettes and ultrasonic instrumentation in addition to coronally positioned flap. His study included 11 periodontal and systemic healthy patients with bilateral Miller class I gingival recessions ($> 0 = 3$ mm) or ($< 0 = 1$ mm), without non-carious cervical lesions. In the experimental group, the exposed roots were treated with curettes, whereas the control group's roots were treated with ultrasound. All the recessions were operated using the coronally advanced flap technique and reassessed 6 months after surgery.

Obtuvieron un alto porcentaje en los resultados de cubrimiento radicular (95,4% en el grupo control y un 84,2% en el grupo experimental) y un cubrimiento completo (82% en el grupo control y 55% en el grupo experimental).

En ambos grupos se obtuvo ganancia en los niveles de inserción clínica ($3,36 \pm 0,92$ mm en el grupo control y en el grupo experimental de $2,90 \pm 0,70$ mm). En cuanto a ganancia de encía queratinizada, en el grupo control se ganó un $0,55 \pm 0,52$ y en el grupo experimental $0,36 \pm 0,67$ mm. No hubo diferencias significativas entre grupos en las mediciones evaluadas. Concluyeron que el procedimiento de adecuación de la superficie radicular, combinado con la técnica de colgajo avanzado coronal, no tiene diferencias significativas en cuanto a cubrimiento radicular. En ambos grupos se cumplió el objetivo de cubrimiento. Recomiendan estudios longitudinales aumentando la muestra, para demostrar si hay diferencias.²³

Un estudio longitudinal de 14 años de Pini-Prato,² en 2011, empleó la técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF), en combinación de dos métodos diferentes de modificación de la superficie radicular: pulido de la superficie radicular versus el raspaje radicular, evaluando los resultados a largo plazo de la técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF), para el tratamiento de las recesiones gingivales. Incluyeron a 10 pacientes con recesiones bilaterales similares > 2 mm, en un diseño de ensayo clínico aleatorizado. Las superficies radiculares expuestas fueron asignadas para recibir pulido de la superficie radicular (grupo estudio) o alisado radicular (grupo control). La interacción entre el tratamiento y el tejido queratinizado fue significativo ($p = 0,0035$). Este estudio reveló que, durante un seguimiento a largo plazo, las recesiones gingivales recurrieron, en un 39% de los sitios tratados, con la técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF). En conclusión, el alisado y pulido radicular de las superficies expuestas, en combinación con la técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF), mostró tener resultados similares en términos de la reducción de las recesiones después de 14 años. Sin embargo, este estudio aleatorizado tiene sus limitaciones en la metodología, puesto que el tamaño de la muestra era pequeña.²⁴

They scored high in terms of root coverage (95.4% in the control group and 84.2% in the experimental group) and complete coverage (82% in the control group and 55% in the experimental group).

Both groups improved clinical attachment levels (3.36 ± 0.92 mm in the control group and 2.90 ± 0.70 mm in the experimental group). In terms of keratinized gingiva improvement, the control group gained 0.55 ± 0.52 mm and the experimental group gained 0.36 ± 0.67 mm. There were no significant differences between groups in the evaluated measurements. The researchers concluded that the procedure of root surface adjustment combined with coronally advanced flap has no significant differences in root coverage. Both groups achieved the coverage goals. They recommended conducting longitudinal studies increasing sample size in order to verify if there are differences.²³

In a 14-year longitudinal study in 2011, Pini-Prato² used coronally advanced flap (CAF) in combination with two different root surface modification methods (root surface polishing versus root scaling) in order to evaluate the long-term results of the coronally advanced flap technique (CAF) in the treatment of gingival recessions. They included 10 patients with similar bilateral recessions (> 2 mm) in a randomized clinical trial design. The exposed root surfaces were subjected to root surface polishing (study group) or root planing (control group). The interaction between treatment and keratinized tissue was significant ($p = 0.0035$). This study proved that during a long-term follow-up, gingival recessions reappeared in 39% of sites treated with the coronally advanced flap technique (CAF). In conclusion, scaling and planing exposed root surfaces in combination with the coronally advanced flap technique (CAF) proved to have similar results in terms of recession reduction after 14 years. This randomized study, however, has methodological limitations since it included a small sample.²⁴

Oliveira y Muncinelli,²⁵ en el 2012, hacen una revisión sistemática y evalúan la eficacia de combinar procesos químicos, previos a hacer cualquier técnica de cubrimiento radicular para saber si tenían diferencias significativas en los niveles de inserción clínica, profundidad del surco y porcentaje de cubrimiento radicular posoperatorio. Dentro de los criterios de inclusión, utilizaron ácido cítrico EDTA, terapia de láser como agentes químicos y técnicas periodontales como injerto gingival libre, colgajo avanzado coronal con tejido conectivo subepitelial y colgajo semilunar posicionado coronal. Concluyeron que no existe evidencia que muestre diferencias significativas clínicas de las técnicas quirúrgicas, usando diferentes agentes químicos previos a la cirugía.

Colgajo posicionado coronal y matriz derivada del esmalte

Spahr y colaboradores,²⁶ en el 2005, en su estudio hecho en la Universidad de ULM en Alemania, evaluaron la técnica de colgajo avanzado coronal combinado con y sin matriz derivada del esmalte con un seguimiento a 2 años. Escogieron dos grupos conformados por 30 pacientes que tenían recesiones gingivales, todos los pacientes fueron tratados con la técnica de colgajo avanzado coronal. Un grupo fue tratado con matriz derivada del esmalte y el otro grupo con placebo (alginato de propilenglicol). Fueron evaluados antes y después de la cirugía, midieron los niveles de inserción clínica, la profundidad y ancho de la recesión, cantidad de encía queratinizada, profundidad al sondaje y niveles de hueso alveolar. Dos años después de la cirugía, ambos grupos mostraron un cubrimiento de las recesiones y ganancia en los niveles de inserción clínica, disminuyeron las recesiones de 3,6 a 0,8 mm para el grupo tratado con matriz derivada del esmalte y 3,8 a 1,4 mm en el grupo placebo. No encontraron diferencias significativas ($p = 0,122$). Con respecto a los otros parámetros clínicos, no hubo diferencias significativas cuando se compararon los grupos, excepto para el ancho de las recesiones ($p = 0,027$) y profundidad al sondaje ($p = 0,046$), observando reducción de las

In 2012, Oliveira and Muncinelli²⁵ made a systematic review to evaluate the effectiveness of combining chemical processes prior to any root coverage technique, searching for significant differences in clinical attachment levels, sulcus depth, and percentage of postoperative root coverage. As inclusion criteria, they used citric acid EDTA, laser therapy like chemical agents, and periodontal techniques such as free gingival graft, coronally flap with sub-epithelial connective tissue and semilunar coronally positioned flap. They concluded that there is no evidence of significant clinical differences in surgical techniques using different chemical agents prior to surgery.

Coronally positioned flap and enamel matrix derivative

In 2005, Spahr et al,²⁶ in their study in the University of ULM in Germany, evaluated the technique of coronally advanced flap combined with and without enamel matrix derivative in a 2-year follow-up. They chose two groups of 30 patients who had gingival recessions. All patients were treated with the coronally advanced flap technique. One group was treated with enamel matrix derivative and the other group with a placebo (propylene glycol alginate). They were evaluated before and after surgery for clinical attachment levels, depth and width of recessions, amount of probing depth, keratinized gingiva, and alveolar bone levels. Two years after surgery, both groups showed coverage of recessions and improvement in clinical attachment levels; recessions decreased 3.6 to 0.8 mm in the group treated with enamel matrix derivative and 3.8 to 1.4 mm in the placebo group. No significant differences were found ($p = 0.122$). Concerning the other clinical parameters, there were significant differences when comparing the groups, except for recession width ($p = 0.027$) and probing depth ($p = 0.046$), noting reduction of recessions in the

recesiones en el grupo donde utilizaron matriz derivada del esmalte. El cubrimiento radicular se mantuvo durante los 2 años en un 53%, con matriz derivada del esmalte y un 23% en el grupo control, con un 47% de aumento en las recesiones del grupo control, en comparación con el grupo al que se le colocó matriz derivada del esmalte. Concluyeron que el uso de matriz del esmalte da mejores resultados a largo plazo.

El estudio de Del Pizzo,²⁷ en el 2005, pretendió ver la capacidad de la matriz derivada del esmalte en combinación con la técnica de colgajo avanzado coronal, y los efectos que tenía un seguimiento a 2 años en el cubrimiento radicular. Escogieron a 15 pacientes que tenían recesiones bilaterales Clase I y II de Miller, con un total de 30 recesiones seleccionadas. Se tomaron 2 grupos. A un grupo le hicieron la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF) y al otro colgajo avanzado coronal + matriz derivada del esmalte (CAF+EMD). Al inicio del estudio tuvieron en cuenta parámetros como profundidad de la recesión (R), ancho de la recesión (WR), profundidad al sondaje (PD), niveles de inserción clínica (CAL) y ancho de encía queratinizada (KT). Se hicieron medidas a los 6, 12 y 24 meses.

Los resultados mostraron reducción en cuanto a la profundidad de las recesiones (R) y un aumento de encía queratinizada (CAL) en ambos grupos. En la profundidad al sondaje, no encontraron ninguna alteración, mientras que, en el grupo al que le hicieron CAF+EMD, observaron una disminución de las recesiones de 4,07 mm, ($DS \pm 0,59$) a 0,47 mm ($DS \pm 0,74$) a los 24 meses, correspondiente a un porcentaje de cobertura del 90,67%, mientras que en el grupo control se redujo la recesión de 4,13 mm ($DS \pm 0,74$) a 0,60 mm ($DS \pm 0,83$), con un cubrimiento de 86,67%. En ambos grupos se disminuyeron las recesiones y se observó un aumento de la encía queratinizada con un cubrimiento radicular a los 24 meses de 73,33%. Concluyeron que la combinación de la técnica de colgajo avanzado coronal + matriz derivada del esmalte (CAF+EMD), es una alternativa para el cubrimiento radicular. No existen diferencias significativas haciendo la técnica con o sin matriz del esmalte en cuanto al cubrimiento radicular.

group treated with enamel matrix derivative. Root coverage remained in 53% during the 2 years in the group with enamel matrix derivative and 23% in the control group, with 47% recession increase in the control group, compared with the group treated with enamel matrix derivative. The researchers concluded that using enamel matrix derivative yields better results in the long term.

The study by Del Pizzo²⁷ in 2005 sought to assess the capacity of enamel matrix derivative in combination with coronally advanced flap (CAF) and its effects in root coverage during a 2-year follow-up. They chose 15 patients with bilateral Miller class I and class II recessions for a total of 30 selected recessions, sorted out in two groups. One group was treated with the technique of coronally advanced flap (CAF) and the other with coronally advanced flap + enamel matrix derivative (CAF+EMD). At baseline, they took into account parameters like depth of recession (R), width of recession (WR), probing depth (PD), clinical attachment level (CAL), and width of keratinized tissue (KT). Measurements were made at 6, 12 and 24 months.

The results showed reduction in depth of recession (R) and increase in keratinized tissue (KT) in both groups. Concerning probing depth, no variations were found. The group treated with CAF+EMD showed recession decrease ranging from 4.07 mm ($SD \pm 0.59$) to 0.47 mm ($SD \pm 0.74$) at 24 months, corresponding to 90.67% coverage, while in the control group recession dropped 4.13 mm ($DS \pm 0.74$) to 0.60 mm ($DS \pm 0.83$), with 86.67% coverage. Both groups experienced decreased recessions as well as increased keratinized gingiva with 73.33% root coverage at 24 months. The researchers concluded that the combination of coronally advanced flap + enamel matrix derivative (CAF+EMD) is an alternative for root coverage. There are no significant differences using the technique with or without enamel matrix derivative in terms of root coverage.

Colgajo posicionado coronal y matriz dérmica

Shin y colaboradores,²⁸ en el 2007, hicieron un estudio comparativo para saber qué diferencia existía en el resultado clínico usando la técnica de colgajo avanzado coronal con matriz dérmica acelular (ADM), y con o sin matriz derivada del esmalte (EMD) en el tratamiento de cubrimiento radicular. Todos los pacientes tenían recesiones gingivales Tipo I o II de Miller. Se les hizo la técnica de colgajo avanzado coronal. 82 sitios en 14 pacientes con recesiones $> 0 = 2$ mm Clase I y II de Miller fueron tratados. 41 sitios con colgajo avanzado coronal (CAF), usando matriz dérmica acelular (ADM) y matriz derivada del esmalte (EDM). Los pacientes se siguieron a los 3 y 6 meses de haber hecho la cirugía. Utilizaron t test para realizar el análisis estadístico y, basados en este, obtuvieron los porcentajes de cubrimiento radicular, niveles de inserción clínica y cantidad de encía queratinizada.

Encontraron que únicamente el grupo que se le hizo CAF+ADM+EMD demostró un aumento significativo en el incremento de encía queratinizada, en comparación con el grupo control, en una evaluación hecha a 6 meses ($p = 0,006$). Concluyeron que el uso de la técnica de colgajo avanzado coronal + matriz dérmica acelular y la matriz derivada del esmalte (CAF+ADM+EMD), tiene un aumento de encía queratinizada significativo pero no tuvo efectos significativos en cuanto al cubrimiento radicular y los niveles de inserción clínica.

Colgajo posicionado coronal y matriz de colágeno porcino

Cardaropoli y colaboradores,²⁹ en el 2012, afirmaron que la técnica de colgajo avanzado coronal con injerto de tejido conectivo es la técnica más predecible para el cubrimiento radicular. En su estudio clínico prospectivo aleatorizado, querían analizar esta técnica evaluando su comportamiento con una matriz de colágeno de origen porcino como alternativa. Participaron 18 pacientes que presentaban 22 recesiones únicas Clase I y II de Miller. A un grupo escogido

Coronally positioned flap and dermal matrix

In 2007, Shin et al²⁸ conducted a comparative study to establish clinical result differences using the coronally advanced flap technique with acellular dermal matrix (ADM) and with or without enamel matrix derivative (EMD) in the treatment of root coverage. All patients had Miller class I or class II gingival recessions. The coronally advanced flap technique was used. 82 sites in 14 patients with Miller class I or class II recessions $> \text{or} = 2$ mm were treated. 41 sites were treated with coronally advanced flap (CAF) using acellular dermal matrix (ADM) and enamel matrix derivative (EDM). The patients were screened 3 and 6 months after surgery. T test was used for statistical analysis and this yielded the percentages of root coverage, clinical attachment levels, and amount of keratinized gingiva.

The researchers found out that only the group treated with CAF+ADM+EMD showed significant increase in keratinized gingiva, in comparison with the control group in an evaluation made 6 months after surgery ($p = 0.006$). They concluded that using coronally advanced flap + acellular dermal matrix + enamel matrix derivative (CAF+ADM+EMD) significantly increases keratinized gingiva but it has no significant effects in terms of root coverage and clinical attachment levels.

Coronally positioned flap and porcine collagen matrix

In 2012, Cardaropoli et al²⁹ claimed that coronally advanced flap plus connective tissue graft is the most predictable technique for root coverage. In their prospective randomized trial, they sought to analyze this technique evaluating its behavior with porcine collagen matrix as an alternative. They assessed 18 patients who had 22 single Miller class I and class II recessions. A group chosen

al azar se le hizo la técnica de colgajo avanzado coronal + matriz de colágeno porcino (CAF+PCM) y al grupo control se le hizo la técnica de colgajo avanzado coronal con injerto de tejido conectivo (CAF+CTG). Se evaluó la profundidad al sondaje, los niveles de inserción clínica y la cantidad de encía queratinizada. Estos parámetros se tuvieron en cuenta antes de iniciar el estudio y a los 12 meses de haber terminado.

Pudieron observar, a los 12 meses, que el promedio en la medida de las recesiones en el grupo experimental fue de 0,23 mm y en el control 0,09 mm. El porcentaje de cubrimiento radicular fue de 94,32% para el grupo experimental y de 96,97% para el grupo control. Se evidenció ganancia en los niveles de inserción clínica de 2,41 mm en el grupo experimental y de 2,95 mm en el grupo control. De igual manera hubo ganancia de encía queratinizada en el grupo experimental de 1,23 mm y en el grupo control de 1,27 mm ($p < 0,01$). El espesor gingival aumentó de 0,82 a 1,82 mm en el grupo experimental y de 0,86 a 2,09 mm en el control ($p < 0,01$).

Pudieron concluir que ambos tratamientos cumplieron con el objetivo de la reducción de las recesiones durante los 12 meses. No observaron diferencias significativas entre los dos procedimientos hechos entre colgajo avanzado coronal + matriz de colágeno porcino (CAF+PCM) y la técnica de colgajo avanzado coronal con injerto de tejido conectivo (CAF+CTG). A pesar de las limitaciones del estudio, se puede tener como alternativa el uso de la matriz de colágeno de origen porcino como reemplazo del injerto de tejido conectivo, en casos donde el paciente no tenga los tejidos adecuados para donar.

Colgajo posicionado coronal e injerto de tejido conectivo

Con la colocación de tejido conectivo completamente por debajo del colgajo posicionado coronal, el cirujano puede lograr un resultado más estético y funcional. A largo plazo, el tejido se puede convertir en queratinizado:

at random was treated with coronally advanced flap + porcine collagen matrix (CAF+PCM) and a control group was treated with coronally advanced flap plus connective tissue graft (CAF+CTG). They evaluated probing depth, clinical attachment levels and the amount of keratinized gingiva. These parameters were taken into account at baseline and 12 months later.

The researchers observed that at month 12, recessions in the experimental group averaged 0.23 mm and 0.09 mm in the control group. The percentage of root coverage was 94.32% in the experimental group and 96.97% in the control group. They also observed improved clinical attachment levels of 2.41 mm in the experimental group and 2.95 mm in the control group. Similarly, there was improved keratinized gingiva of 1.23 mm in the experimental group and 1.27 mm in the control group ($p < 0.01$). Gingival thickness increased from 0.82 to 1.82 mm in the experimental group and from 0.86 to 2.09 mm in the control group ($p < 0.01$).

They concluded that both treatments met the objective of reducing recessions during 12 months. They observed no significant differences between both procedures, coronally advanced flap + porcine collagen matrix (CAF+PCM) and coronally advanced flap plus connective tissue graft (CAF+CTG). Despite the limitations of their study, a possible alternative is using porcine collagen matrix as a replacement of connective tissue graft in cases where patients lack appropriate tissues to donate.

Coronally positioned flap and connective tissue graft

By placing connective tissue exactly below the coronally positioned flap, surgeons can achieve a more aesthetic and functional result. In the long term, the tissue can keratinize.

el procedimiento quirúrgico es similar al injerto de tejido conectivo subepitelial presentado por Langer y Langer³⁰ en 1985, con una diferencia: en lugar de permitir que el tejido conectivo quede coronal al colgajo, el cirujano ubica el colgajo coronal cubriendo completamente el tejido conectivo injertado. Por lo tanto, en la cicatrización inicial el grosor y el color correspondientes al tejido son excelentes.

Al comparar el colgajo posicionado coronal con y sin injerto subepitelial, se obtuvo una reducción de la recesión significativa a los 6 meses pos-operatorios con ($p < 0,05$) en defectos de 3 mm de profundidad, aumentando el ancho de encía queratinizada y el cubrimiento radicular. Los resultados de este estudio indican que ambas técnicas son efectivas en el cubrimiento radicular.³¹

En el estudio de Zucchelli y colaboradores³², en 2010, compararon la morbilidad y el cubrimiento radicular con injerto de tejido conectivo e injertos gingivales desepitelializados, acompañados de la técnica de colgajo posicionado coronal para el cubrimiento de recesiones. No se encontraron diferencias en el dolor posoperatorio con el uso de las dos técnicas para la toma del injerto, y ambos tipos de injertos, junto con el colgajo posicionado coronal, fueron efectivas en el cubrimiento de las recesiones. Se evidenció un mayor incremento en el espesor de tejido blando en vestibular cuando se tomó el injerto gingival desepitelializado.

Colgajo posicionado coronal y lesiones cervicales no cariosas

Las recesiones gingivales asociados con lesiones cervicales no-cariosas, pueden tratarse de manera exitosa con restauraciones en ionómero de vidrio, combinado con la técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF). Esto puede lograrse con o sin injertos de tejido conectivo. Santamaria y colaboradores,¹⁶ en el 2008, en un ensayo clínico aleatorizado, evaluaron el tratamiento para las recesiones gingivales asociado a lesiones cervicales no cariosas con el colgajo avanzado coronal (CAF) y en

The surgical procedure is similar to that of the sub-epithelial connective tissue graft presented by Langer and Langer³⁰ in 1985, with a difference: rather than allowing the connective tissue to be positioned coronally to the flap, the surgeon situates the coronal flap in such a way that it completely covers the grafted connective tissue. Therefore, during initial healing, tissue thickness and color are in excellent conditions.

In comparing coronally positioned flap with and without sub-epithelial graft, there was a significant recession reduction 6 months after surgery ($p < 0.05$) in lesions 3 mm deep, increasing the width of keratinized gingiva and root coverage. The results of this study show that both techniques are effective in root coverage.³¹

In 2010, Zucchelli et al³² compared morbidity and root coverage using connective tissue graft and non-epithelialized gingival grafts plus the technique of coronally positioned flap in the coverage of recessions. They did not find differences in terms of postoperative pain by using the two grafting techniques, and both graft types plus coronally positioned flap were effective in the coverage of recessions. They also noticed a greater increase in vestibular soft tissue thickness when using non-epithelialized gingival grafts.

Coronally positioned flap and non-carious cervical lesions

Gingival recessions associated with non-carious cervical lesions can be successfully treated with glass ionomer restorations combined with coronally advanced flap (CAF). This can be done with or without connective tissue graft. In 2008, Santamaria et al,¹⁶ in a randomized clinical trial, evaluated the treatment of gingival recessions associated with non-carious cervical lesions using the coronally advanced flap technique (CAF) in one group, and

el otro grupo en combinación con un ionómero de vidrio modificado con resina (CAF+R). Se incluyeron 19 pacientes con recesiones bilaterales clasificación I de Miller, asociados a lesiones cervicales no cariosas escogidos aleatoriamente. Evaluaron sangrado al sondaje, profundidad al sondaje, recesiones gingivales, niveles de inserción clínica y sensibilidad dentinal. Se hicieron medidas al inicio, a los 45 días, 2, 3 y 6 meses posoperatorio.

Teniendo en cuenta la ausencia o no de encía queratinizada desde el inicio hasta los seis meses, evaluando la altura de la lesión cervical no cariosa, en relación a la recesión gingival, para poder estimar y calcular el cubrimiento radicular obtenido. Ambos grupos mostraron ganancias significativas en el cubrimiento radicular y en inserción clínica. La diferencia que observaron entre los dos grupos no fue significativa, teniendo en cuenta los ítems a evaluar después de los 6 meses. El porcentaje de lesiones cervicales no cariosas cubiertas fue de $56,14\% \pm 11,74\%$ con la técnica de colgajo avanzado coronal y restauración (CAF+R) y con la técnica de colgajo avanzado coronal sin restauración un $59,78\% \pm 11,11\%$ ($p < 0,05$).

Las raíces y coronas afectadas por lesiones no cariosas fueron de $1,67 \pm 0,31$ mm y $0,96 \pm 0,28$ mm, respectivamente. La técnica de colgajo avanzado coronal más restauración (CAF+R), tuvo un cubrimiento radicular de $1,59 \pm 0,1$ mm, mientras que para el colgajo avanzado coronal (CAF) el cubrimiento fue de $1,01 \pm 0,33$ mm. En la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF) hubo un porcentaje de cubrimiento de $88,02\% \pm 19,45\%$ y en la técnica de colgajo avanzado coronal más restauración un $97,48\% \pm 15,36\%$ ($p < 0,05$).

Analizaron que la técnica de colgajo avanzado coronal más restauración disminuye la sensibilidad en los pacientes, comparada con la técnica de colgajo avanzado coronal sin restauración. Concluyeron que en ambos grupos cumplieron con el objetivo de cubrimiento radicular después de los 6 meses, pero es necesario hacer estudios longitudinales donde se pueda observar la diferencia a largo plazo. Después de un proceso de cicatrización,

in combination with resin modified glass ionomer (CAF+R) in another group. They randomly chose 19 patients with bilateral Miller class I recessions associated with non-carious cervical lesions. They evaluated bleeding on probing, probing depth, gingival recessions, clinical attachment levels, and dentin sensitivity. Measurements were made at baseline, 45 days, 2, 3, and 6 months after surgery.

They took into account the absence or presence of keratinized gingiva at baseline and six months afterwards, evaluating the height of non-carious cervical lesions in relation to gingival recession, in order to estimate and calculate achieved root coverage. Both groups showed significant improvement in root coverage and clinical attachment levels. The difference between both groups was not significant, taking into account the items to be evaluated 6 months afterwards. The percentage of covered non-carious cervical lesions was $56.14\% \pm 11.74\%$ with coronally advanced flap plus restoration (CAF+R) and $59.78\% \pm 11.11\%$ ($p < 0.05$) with coronally advanced flap without restoration.

The roots and crowns affected by non-carious lesions measured 1.67 ± 0.31 mm and 0.96 ± 0.28 mm, respectively. Coronally advanced flap plus restoration (CAF+R) had 1.59 ± 0.1 mm of root coverage, while coronally advanced flap had 1.01 ± 0.33 mm of coverage. The coronally advanced flap technique (CAF) produced $88.02\% \pm 19.45\%$ of coverage and the coronally advanced flap technique plus restoration produced $97.48\% \pm 15.36\%$ ($p < 0.05$).

The researchers found out that coronally advanced flap plus restoration reduces sensitivity in patients, compared to coronally advanced flap without restoration. They concluded that both groups met the root coverage objectives after 6 months but it is necessary to conduct longitudinal studies in order to evaluate differences in the long term. After a process of healing,

se pudo observar un resultado estético exitoso y una salud gingival sin signos de inflamación.^{16, 33}

En el reporte de Lucchesi y colaboradores,³⁴ en 2007, también reveló resultados exitosos cuando se empleaba una técnica quirúrgica para el cubrimiento radicular en superficies radiculares restauradas.

El estudio prospectivo a 2 años de Santamaría y colaboradores,³⁵ en 2009, comparó dos grupos, un grupo de pacientes que se le hacía únicamente la técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF) y al otro grupo la técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF) con restauración. Los resultados de este estudio sugieren que la combinación de la técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF) para el cubrimiento radicular, con una restauración usando un ionómero de vidrio, puede proporcionar un resultado estable después de dos años. El análisis estadístico entre los dos grupos no fue significativo ($p > 0,05$); por lo tanto, se recomendó estudios con periodos mayores de observación, para evaluar la tasa de éxito y las posibles complicaciones de esta técnica combinada.

El estudio de Zucchelli y colaboradores,³⁶ en 2011, tuvo como propósito sugerir una técnica para tratar las lesiones cervicales no cariosas (NCCLs) asociadas con recesiones gingivales, basados en la relación topográfica entre el nivel máximo de cubrimiento radicular (MRC) y las lesiones cervicales no cariosas (NCCLs). Se hicieron cinco tratamientos en 94 pacientes con lesiones no cariosas cervicales (NCCLs), con una sola recesión gingival. Los cinco tratamientos fueron: 1) técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF), 2) procedimiento bilaminar, 3) odontoplastia coronal + restauración + odontoplastia radicular + técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF), 4) restauración + técnica del colgajo avanzado hacia coronal (CAF) y 5) terapia restauradora.

Los resultados obtenidos en este estudio revelaron que las diferentes técnicas propuestas proporcionaron una buena apariencia estética y un perfil de emergencia apropiado para la mayoría de las lesiones cervicales no cariosas (NCCLs) asociadas a recesiones gingivales.

there was a successful aesthetic result and gingival health without signs of inflammation.^{16, 33}

The report by Lucchesi et al³⁴ in 2007 also showed successful results when using a surgical technique for root coverage on restored root surfaces.

The 2-year prospective study by Santamaría et al³⁵ in 2009 compared two groups, one group of patients treated with the coronally advanced flap technique (CAF) alone and the other one treated with the coronally advanced flap technique (CAF) plus restoration. The results of this study suggest that combining the coronally advanced flap technique (CAF) for root coverage with a restoration using glass ionomer may provide stable results two years later. The statistical analysis between the two groups was not significant ($p > 0.05$); therefore, the researchers recommended studies with longer observation periods in order to evaluate the success rate and possible complications of this combined technique.

The study by Zucchelli et al³⁶ in 2011 was intended to suggest a technique to treat non-carious cervical lesions (NCCLs) associated with gingival recessions, based on the topographic relationship between maximum root coverage level (MRC) and non-carious cervical lesions (NCCLs). Five treatments were performed in 94 patients with non-carious cervical lesions (NCCLs) and a single gingival recession. The five treatments were: 1) coronally advanced flap (CAF), 2) bilaminar procedure, 3) coronal odontoplasty + restoration + root odontoplasty + coronally advanced flap (CAF), 4) restoration + coronally advanced flap (CAF), and 5) restorative therapy.

The results of this study proved that the diverse procedures provided good aesthetic appearance and an appropriate profile for the majority of non-carious cervical lesions (NCCLs) associated with gingival recessions.

Dentro de los límites de este estudio piloto, se pudo sugerir que la predeterminación del máximo cubrimiento radicular (MRC), puede ser usada para la selección del tratamiento de las lesiones cervicales no cariosas (NCCLs) asociadas con recesiones gingivales. Adicionalmente, se recomendó hacer más estudios para evaluar la eficacia de los tratamientos para lesiones cervicales no cariosas (NCCLs) asociadas con recesiones gingivales.

Modificaciones de la técnica de colgajo posicionado coronal

Zucchelli y colaboradores,³⁷ en 2009, compararon si el hacer una incisión vertical en la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF) para el cubrimiento de recesiones, tenía alguna diferencia significativa con los resultados estéticos posoperatorios. Se vincularon 32 pacientes que tenían, por lo menos, dos recesiones gingivales tipo I y II de Miller ($> 0 = a 1 \text{ mm}$) del mismo cuadrante en el maxilar superior, de los cuales 16 pacientes con 45 recesiones gingivales estuvieron en el grupo control a los que se les hicieron incisiones relajantes verticales con colgajo avanzado coronal, mientras que al grupo test no se le realizaron relajantes con colgajo avanzado coronal (CAF). En ambos grupos se colocó injerto de tejido conectivo.

Todos los pacientes fueron citados a la semana de la cirugía para ser evaluados, estos fueron a control periodontal durante un año. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos, ambos presentaron ganancias en los niveles de inserción clínicos y reducción de las recesiones. Los resultados mostraron ganancias estadísticamente significativas en el cubrimiento radicular (IC 0,92-15,33) ($p < 0,005$) y aumento de encía queratinizada. Los pacientes quedaron satisfechos con los resultados estéticos. En conclusión, la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF) reduce la profundidad de las recesiones y no afecta las condiciones estéticas para el paciente al hacer relajantes verticales.

Within the limits of this pilot study, it might be suggested that predetermination of maximum root coverage (MRC) can be used select the treatment of non-carious cervical lesions (NCCLs) associated with gingival recessions. Additionally, the researchers recommended to conduct more studies to evaluate the efficacy of treatments of non-carious cervical lesions (NCCLs) associated with gingival recessions.

Modifications to the coronally positioned flap technique

In 2009, Zucchelli et al³⁷ conducted a comparative study to verify if doing a vertical incision in the technique of coronally advanced flap (CAF) for the covering of recessions caused any significant differences in terms of postoperative esthetic results. They assessed 32 patients who had at least two Miller class I and class II gingival recessions ($\geq$ or $= 1 \text{ mm}$) in the same maxillary quadrant. 16 of these patients with 45 gingival recessions were included in the control group and treated with relaxing vertical incisions plus coronally advanced flap, while patients in the test group were not treated with relaxing incisions plus coronally advanced flap (CAF). Connective tissue graft was placed in patients from both groups.

All patients were evaluated one week after surgery and had periodontal control for a year. There were no significant differences between the two groups, and both improved clinical attachment levels and reduced recessions. The results showed statistically significant improvement in root coverage (CI 0.92-15.33) ($p < 0005$) and increase of keratinized gingiva. The patients were satisfied with the esthetic results. In conclusion, the technique of coronally advanced flap (CAF) reduces recession depth and does not affect patients' esthetic conditions if relaxing vertical incisions are performed.

En el estudio de De Sanctis y Zucchelli,¹³ en 2007, se pretendió evaluar la efectividad del cubrimiento radicular, empleando la técnica de colgajo avanzado hacia coronal modificada para el tratamiento de recesiones gingivales Clase Miller I o II. Zucchelli y De Sanctis,³⁸ en el 2000, introdujeron una modificación a la técnica de colgajo avanzado hacia coronal para tratar recesiones múltiples. El objetivo principal consistía en mantener el máximo grosor del tejido blando arriba de la exposición radicular. Proponen que, en cuanto a cobertura radicular, independientemente de la técnica a utilizar, es preferible hacer una modificación de la nueva papila, para que se obtengan resultados clínicos satisfactorios. La evaluación clínica se hizo al año y a los tres años después de la cirugía. Después de un año de la cirugía, el promedio de cobertura radicular fue de $3,72 \pm 1,0$ mm (98,6%). La ganancia en los niveles de inserción clínicos fueron $3,65 \pm 1,10$ mm al año y $3,70 \pm 1,09$ a los tres años. El promedio en el incremento de tejido queratinizado, entre el periodo inicial y a los 3 años, fue de $1,78 \pm 0,90$ mm. Todos los cambios del tejido queratinizado (diferencia entre el periodo inicial y al año, y periodo inicial y a tres años) fueron estadísticamente significativos. La conclusión de este estudio fue que esta técnica de colgajo avanzado coronal es efectiva en recesiones gingivales múltiples en el maxilar superior.³⁹

Resultados parecidos encontramos en el estudio hecho por Lafzi y colaboradores,⁴⁰ al hacer colgajo avanzado hacia coronal en combinación con injerto de tejido conectivo con diferentes orientaciones, en recesiones Clase I y II de Miller. Todas las variables evaluadas, como la profundidad de la recesión, el ancho de la recesión, la profundidad del surco gingival, el nivel de inserción clínica y el porcentaje del cubrimiento radicular, mostraron mejores resultados comparado con el periodo inicial ($p < 0,0001$), pero entre las diferentes orientaciones del injerto conectivo no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$). Se pudo concluir que la aplicación del injerto de tejido conectivo, con la técnica de colgajo avanzado hacia coronal, es eficiente en las recesiones Miller Clase I y Clase II, el resultado clínico a corto plazo de este método quirúrgico no se ve afectado por la orientación de injerto de tejido conectivo.

In 2007, De Sanctis and Zucchelli¹³ conducted a study to assess the effectiveness of root coverage using coronally advanced flap for the treatment of Miller class I or class II gingival recessions. In 2000, Zucchelli and De Sanctis³⁸ introduced a modification to the technique of coronally advanced flap to treat multiple recessions. The main goal was to maintain the maximum thickness of soft tissue above root exposure. They suggested that, in terms of root coverage, regardless of the technique used, it is preferable to make a change in the new papilla to obtain satisfactory clinical results. Clinical evaluation was made one and three years after surgery. After one year of surgery, root coverage averaged 3.72 ± 1.0 mm (98.6%). Clinical attachment levels improved by 3.65 ± 1.10 mm after one year and 3.70 ± 1.09 mm after three years. Between baseline and year 3, the average increase in keratinized tissue was 1.78 ± 0.90 mm. All changes in keratinized tissue (difference between baseline and year 1, and between baseline and year 3) were statistically significant. This study concluded that the coronally advanced flap technique is effective in multiple gingival recessions in the upper maxilla.³⁹

Similar results are reported by Lafzi et al,⁴⁰ who used coronally advanced flap in combination with connective tissue graft in different directions, in Miller class I and class II recessions. All of the variables evaluated in their study, such as recession depth, recession width, gingival sulcus depth, clinical attachment level, and percentage of root coverage, showed better results compared with baseline ($p < 0.0001$), but there were no significant differences among the different connective graft directions ($p > 0.05$). The researchers concluded that using connective tissue graft with coronally advanced flap is efficient in Miller class I and class II recessions, and the clinical short-term results of this surgical method is not affected by the direction of the connective tissue graft.

De Sanctis y colaboradores,⁴¹ en el 2011, afirmaron que el colgajo avanzado coronal es una técnica efectiva en el tratamiento de cubrimiento de recesiones con resultados a 5 años. En este estudio, el colgajo avanzado coronal (CAF), asociado a injerto de tejido conectivo, fue hecho en 10 pacientes que presentaban por lo menos 2 recesiones gingivales en dientes posteriores inferiores. Un total de 26 recesiones fueron tratadas. No hubo complicaciones ni abandono de pacientes. Las recesiones redujeron la profundidad de $3,40 \pm 0,83$ mm al inicio a $0,28 \pm 0,32$ mm, en el primer año. No hubo diferencias significativas en las medidas del surco gingival. Hubo un aumento en el ancho de encía queratinizada, con un incremento de $0,57 \pm 0,46$ mm a $3,05 \pm 0,71$ mm. La reducción en la profundidad de la recesión fue observada desde el inicio hasta finalizar el estudio, con un cubrimiento de $91,2\% \pm 4,1\%$. Concluyeron que la técnica de colgajo avanzado coronal con injerto de tejido conectivo, cumple con el objetivo de cubrir los defectos de las recesiones.

Otra técnica versátil que tiene como objetivo crear un espacio con mayor vascularización para el injerto de tejido conectivo, es haciendo elevaciones parciales de los colgajos para permitir menor traumatismo en el sitio receptor creando un lecho vascular. En el estudio de Mazzocco y colaboradores,⁴² compararon la efectividad de colgajos de espesor parcial y total en combinación con injerto de tejido conectivo subepitelial. Seleccionaron 25 pacientes con defectos Clase Miller I o II (52 dientes). Fueron asignados, de manera aleatoria al grupo estudio (25 dientes), en donde emplearon la técnica de colgajo posicionado hacia coronal e injerto de tejido conectivo subepitelial, usando un colgajo de espesor completo o total, y al grupo control (27 dientes) empleando la técnica de colgajo posicionado hacia coronal asociado con injerto de tejido conectivo subepitelial y un colgajo de espesor parcial. La profundidad al sondeo (PD), la longitud de la recesión gingival y el ancho del tejido queratinizado fueron evaluados al inicio y a los 6 meses después de la cirugía.

In 2011, De Sanctis et al⁴¹ stated that coronally advanced flap is an effective technique in the coverage of recessions after 5 years. In their study, coronally advanced flap (CAF) associated with connective tissue graft was used in 10 patients who had at least 2 gingival recessions in lower posterior teeth. A total of 26 recessions were treated. There were no complications or patients desertion. Recessions reduced in depth from 3.40 ± 0.83 mm at baseline to 0.28 ± 0.32 mm in the first year. There were no significant differences in gingival sulcus dimensions. There was increased gingival keratinized width from 0.57 ± 0.46 mm to 3.05 ± 0.71 mm. The reduction in recession depth was observed from the beginning until the end of the study, with $91.2\% \pm 4.1\%$ of coverage. The researchers concluded that the technique of coronally advanced flap plus connective tissue graft achieves the objective of covering the recessions.

Another useful technique that seeks to create a space with greater vascularity for the connective tissue graft implies partially elevating the flaps to produce less trauma at the receiver site thus creating a vascular bed.⁴² Mazzocco et al compared the effectiveness of partial and full thick flaps in combination with subepithelial connective tissue graft. They selected 25 patients with Miller class I or class II defects (52 teeth). 25 teeth were randomly allocated in the study group and treated with coronally positioned flap plus subepithelial connective tissue graft, using a flap of full or total thickness, while the control group (27 teeth) was treated with coronally positioned flap associated with a subepithelial connective tissue graft and a flap of partial thickness. Probing depth (PD), length of gingival recession, and width of the keratinized tissue were evaluated at baseline and 6 months after surgery.

El cubrimiento completo fue de 97% en el grupo estudio (un promedio en la reducción de la recesión gingival de $2,27 \pm 1,15$ mm) y 95% en el grupo control (un promedio en la reducción de la recesión gingival (GR) de $1,68 \pm 0,74$ mm). La ganancia en el tejido queratinizado fue de $0,46 \pm 1,47$ mm en el grupo estudio y de $0,49 \pm 1,3$ mm en el grupo control. La profundidad al sondeo osciló entre 1,33 a 1,55 mm en el grupo estudio y de 1,31 a 1,64 mm en el grupo control. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos para todos los parámetros evaluados ($p > 0,05$). La conclusión de este estudio fue que la elevación de un colgajo parcial o total no pareció tener influencia en la cantidad del tejido queratinizado o en el porcentaje del cubrimiento radicular alcanzado post cirugía. Se sugirió hacer estudios más extensos para confirmar los resultados.

Predictibilidad de la técnica de colgajo posicionado coronal

En otro estudio, Zucchelli y colaboradores⁴³ evaluaron un método para determinar la predictibilidad del máximo cubrimiento radicular comparando el colgajo avanzado coronal con y sin injerto de tejido conectivo subepitelial. Se involucraron a 50 pacientes con recesiones múltiples y únicas. El nivel máximo de cubrimiento radicular (MRC) fue determinado por un periodoncista, evaluando la altura de la papila interdental. Un total de 135 recesiones gingivales Clase Miller I, II y III fueron tratadas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los casos con la predeterminación exacta entre recesiones gingivales pertenecientes al maxilar o la mandíbula, y entre los defectos gingivales tratados con colgajo posicionado coronal con y sin injerto de tejido conectivo subepitelial. Más casos de subestimación y menos de sobreestimación del nivel de cobertura radicular se encontraron en el grupo de colgajo posicionado coronal con injerto conectivo subepitelial, en comparación con colgajo posicionado coronal solo. La diferencia fue estadísticamente significativa ($p < 0,01$).

Full coverage was 97% in the study group (an average reduction of gingival recession of 2.27 ± 1.15 mm) and 95% in the control group (an average reduction of gingival recession (GR) of 1.68 ± 0.74 mm). The keratinized tissue gained 0.46 ± 1.47 mm in the study group and 0.49 ± 1.3 mm in the control group. The probe depth ranged from 1.33 to 1.55 mm in the study group and 1.31 to 1.64 mm in the control group. There were no statistically significant differences between both groups in all the evaluated parameters ($p > 0.05$). The researchers concluded that partial or total flap lifting did not seem to influence the amount of the keratinized tissue or the percentage of root coverage reached after surgery. They recommended conducting some more extensive studies to confirm the results.

Predictability of the coronally positioned flap technique

In another study, Zucchelli et al⁴³ evaluated a method to determine maximum root coverage predictability by comparing the coronally advanced flap technique with and without subepithelial connective tissue graft. They assessed 50 patients with single and multiple recessions. A periodontist determined maximum root coverage (MRC) by evaluating interdental papilla height. 135 Miller class I, II and III gingival recessions were treated. No statistically significant differences were found among the cases by exact predetermination between gingival recessions belonging to the maxilla or the mandible, and between the gingival defects treated with coronally positioned flap with or without subepithelial connective tissue graft. More underestimation and less overestimation of root coverage were found in the group treated with coronally positioned flap plus subepithelial connective graft compared to the one treated with coronally positioned flap only. The difference was statistically significant ($P < 0.01$).

El método adoptado fue eficaz para predeterminar la posición del margen de tejido blando 90 días después de la cirugía de cobertura radicular.

Cortellini y Pini-Prato,⁴⁴ en el 2012, en sus experiencias clínicas basadas en la evidencia científica, afirman que, durante las tres décadas pasadas, existen varias técnicas periodontales para cubrimiento radicular de uno o varios dientes, la evidencia indica que el colgajo avanzado coronal con injerto de tejido conectivo, tiene los mejores resultados clínicos a corto y largo plazo, con ganancia de encía queratinizada, manteniendo estabilidad de los tejidos blandos.

En 2002, Kassab y Cohen,⁴⁵ en una revisión de ensayos clínicos controlados, revisaron las técnicas para el cubrimiento radicular en pacientes que presentan recesiones gingivales con problemas estéticos y de sensibilidad, encontrando óptimos resultados de cubrimiento. Existen varias técnicas que tienen como objetivo el cubrimiento radicular para el tratamiento de recesiones gingivales, como el injerto de tejido conectivo con diferentes diseños de colgajos, la regeneración tisular guiada y la técnica de colgajo posicionado coronal, entre otras. Los estudios mostraron que la técnica de colgajo posicionado coronal, en combinación con injerto de tejido conectivo, tiene alta tasa de cubrimiento radicular, comparado con otras técnicas. La técnica de regeneración tisular guiada con membrana absorbible y no absorbible, comparada con injerto de tejido conectivo, no mostró diferencia porque los resultados fueron inconclusos. Algunos estudios revisados concluyen que la regeneración tisular guiada no tiene diferencias significativas en los resultados comparados con el injerto de tejido conectivo, mientras que la técnica de colgajo posicionado coronal tiene alta tasa de éxito para el cubrimiento radicular de recesiones gingivales.

En 2002, la evidencia científica sobre la cirugía plástica periodontal no había sido evaluada en el tratamiento de las recesiones gingivales. El objetivo de esta revisión sistemática fue revisar la eficacia de la cirugía plástica periodontal (PPS) en el tratamiento de recesiones gingivales para el cubrimiento radicular.

The used method was effective in determining the position of soft tissue 90 days after root coverage surgery.

In 2012, Cortellini and Pini-Prato,⁴⁴ based on scientific-evidenced clinical experiences, claimed that during the last three decades there have been several periodontal techniques for root coverage of one or several teeth. The evidence shows that the coronally advanced flap with connective tissue graft offers the best clinical results in the short and long term, with improved keratinized gingiva and soft tissue stability.

In 2002, Kassab and Cohen,⁴⁵ in reviewing controlled clinical trials, assessed the root coverage techniques used in gingival recession patients with esthetic problems and sensitivity, finding out optimal coverage results. Several techniques focus on root coverage for the treatment of gingival recessions, namely connective tissue graft with different flap designs, guided tissue regeneration, and the technique of coronally positioned flap, to name just a few. The studies showed that the technique of coronally positioned flap in combination with connective tissue graft has a high rate of root coverage, compared with other techniques. The technique of guided tissue regeneration with absorbable and non-absorbable membrane showed no difference when compared to connective tissue graft because the results were inconclusive. Some of the studies included in this review conclude that the results of guided tissue regeneration have no significant differences if compared with connective tissue graft, while the coronally positioned flap technique has high success rate for root coverage of gingival recessions.

In 2002, the scientific evidence on periodontal plastic surgery had not been evaluated in the treatment of gingival recessions. The objective of this systematic review was to assess the effectiveness of periodontal plastic surgery (PPS) in the treatment of gingival recessions for root coverage.

Los procedimientos quirúrgicos revisados fueron: regeneración tisular guiada (RTG), injerto de tejido conectivo (CTG) y colgajo avanzado coronal (CAF). La información fue recopilada en bases de datos electrónicos y revistas científicas.

Analizaron que la reducción de las recesiones gingivales tiene limitaciones con beneficios significativos en los resultados de cubrimiento. No existen diferencias significativas comparadas con el injerto de tejido conectivo (CTG) y la regeneración tisular guiada (GTR), con una diferencia media ponderada de 0,43 mm (IC 95% 0,62-0,23). No encontraron diferencias significativas entre la regeneración tisular guiada y el colgajo avanzado coronal con o sin membranas reabsorbibles. Las tres técnicas comparadas tuvieron ganancias de inserción clínica. Concluyen que la cirugía plástica periodontal mostró eficacia en la reducción de las recesiones gingivales y aumento en los niveles de inserción, aunque no hay un tratamiento que se pueda considerar superior a los demás. El injerto de tejido conectivo fue significativamente más eficaz que la regeneración tisular guiada en el cubrimiento de recesiones gingivales. Recomendán hacer investigación para identificar los factores que se asocian con resultados exitosos.⁴⁶

Es importante evaluar el porcentaje obtenido después de la cirugía plástica periodontal, analizar todos los casos individualmente y observar los factores que pueden influir en el porcentaje de cubrimiento. Huang y colaboradores,⁴⁷ en el 2005, estudiaron 23 pacientes sistémicamente sanos entre $43,8 \pm 11,9$ años de edad, que tenían recesiones gingivales Clase I de Miller. Los parámetros de estudio fueron: profundidad y ancho de la recesión, biotipo periodontal, cantidad de encía queratinizada, niveles de inserción clínica, profundidad al sondaje, índice de placa bacteriana, índice gingival. La técnica hecha para el cubrimiento radicular fue el colgajo avanzado coronal (CAF). Los pacientes fueron valorados a los 2, 3, 12 y 24 meses después de la cirugía mucogingival.

The revised procedures were: guided tissue regeneration (GTR), connective tissue graft (CTG) and coronally advanced flap (CAF). The information was collected in electronic databases and journals.

The researchers found out that reduction of gingival recessions has limitations with significant benefits in terms of coverage. There are no significant differences when comparing connective tissue graft (CTG) and guided tissue regeneration (GTR), with a weighted mean difference of 0.43 mm (95% IC 0.62-0.23). They found no significant differences between guided tissue regeneration and coronally advanced flap with or without resorbable membranes. The three techniques they compared showed improved clinical attachment levels. They conclude that periodontal plastic surgery was effective in reducing gingival recessions and increasing clinical attachment levels, although no treatment can be considered superior to others. Connective tissue graft was significantly more effective than guided tissue regeneration in the coverage of gingival recessions. They recommend conducting further research to identify factors associated with successful results.⁴⁶

It is important to evaluate percentages achieved after periodontal plastic surgery, analyze all cases individually, and observe the factors that can influence the percentage of coverage. In 2005, Huang et al⁴⁷ studied 23 systemically healthy patients aged 43.8 ± 11.9 years who had Miller class I gingival recessions. The studied parameters were: depth and width of recession, periodontal biotype, amount of keratinized gingiva, clinical attachment level, probing depth, bacterial plaque index, and gingival index. The technique they used for root coverage was coronally advanced flap (CAF). Patients were evaluated 2, 3, 12 and 24 months after mucogingival surgery.

Los resultados obtenidos al inicio del estudio fueron: $2,9 \pm 0,4$ mm de profundidad de la recesión, $3,4 \pm 0,6$ mm de ancho de la recesión, cantidad de encía queratinizada $2,7 \pm 1,3$ mm y niveles de inserción clínica de $4,5 \pm 0,8$ mm. A los seis meses posoperatorio, observaron un cubrimiento de $82,3\% \pm 24,7\%$, ($0,5 \pm 0,7$ mm), un ancho de la recesión de $0,4 \pm 0,9$ mm, ancho de encía queratinizada de $3,2 \pm 0,9$ mm y ganancia en los niveles de inserción clínica de $4,5 \pm 0,8$ mm. Observaron que después de seis meses de haber hecho la cirugía mucogingival, hubo cambios significativos en cuanto a la profundidad y ancho de las recesiones y ganancia de encía queratinizada con un ($p < 0,05$). 14 Pacientes tuvieron un 100% de cubrimiento radicular. En los casos donde el cubrimiento fue parcial, obtuvieron un porcentaje de cubrimiento de $54,8\% \pm 16,8\%$. El resultado del espesor marginal, comparando las medidas del inicio con el final del estudio, fue de $1,2 \pm 0,3$ mm, y se asociaron con un completo cubrimiento radicular ($p < 0,05$). Concluyeron que el colgajo avanzado coronal es una técnica mucogingival predecible para el cubrimiento radicular de recesiones Clase I de Miller. El espesor marginal es un factor importante asociado con el cubrimiento radicular completo.

Una revisión sistemática mostró que el colgajo avanzado hacia coronal es una técnica segura y es un procedimiento predecible para el cubrimiento radicular, y se asocia, por lo general, con un cubrimiento completo de la superficie radicular expuesta. Por otro lado, también se habló de que la técnica con injerto de tejido conectivo o las proteínas de la matriz derivada del esmalte, en combinación con un colgajo avanzado hacia coronal, mejora la probabilidad de obtener un cubrimiento radicular completo y reducción de la recesión, en recesiones gingivales Clase I y II de Miller.⁴⁸ El éxito del tratamiento depende, en gran parte, de las características clínicas, tomando en cuenta la clasificación de las recesiones gingivales de Miller, independientemente de la técnica a utilizar en las Clases I y II se puede lograr un cubrimiento radicular completo, pero solo se puede esperar un cubrimiento parcial en la Clase III, teniendo pocas posibilidades de éxito con las Clase IV,

The results obtained at baseline were: 2.9 ± 0.4 mm of recession depth, 3.4 ± 0.6 mm of recession width, 2.7 ± 1.3 mm of keratinized gingiva, and 4.5 ± 0.8 mm of clinical attachment level. Six months after surgery, the researchers observed a coverage of $82.3\% \pm 24.7\%$, (0.5 ± 0.7 mm), 0.4 ± 0.9 mm of recession width, 3.2 ± 0.9 mm of keratinized gingiva width, and 4.5 ± 0.8 mm of improved clinical attachment levels. They noted that six months after mucogingival surgery there were significant changes in terms of depth and width of recessions and keratinized gingiva gain, with ($p < 0.05$). 14 patients achieved 100% root coverage. In cases of partial coverage, the percentage of coverage was $54.8\% \pm 16.8\%$. Marginal thickness, comparing measurements from the beginning and the end of the study, was 1.2 ± 0.3 mm, and was associated with complete root coverage ($p < 0.05$). They concluded that coronally advanced flap is a predictable mucogingival technique in root coverage of Miller class I recessions. Marginal thickness is an important factor associated with complete root coverage.

One systematic review showed that coronally advanced flap is a safe technique as well as a predictable procedure for root coverage, and is usually associated with complete coverage of exposed root surface. On the other hand, it has also been said that the technique with connective tissue graft or proteins from enamel matrix derivative, in combination with coronally advanced flap, improves the likelihood of achieving complete root coverage and recession reduction in Miller class I and class II gingival recession.⁴⁸ Treatment success greatly depends on clinical characteristics, taking into account Miller's classification of gingival recessions. Regardless of the technique to be used in class I and class II, complete root coverage can be achieved, but only a partial coverage can be expected in class III, and there is little chance of success in class IV,

donde no es posible hacer recubrimiento radicular. Debido a que la mucosa de revestimiento es elástica, puede desplazarse en dirección coronal con el fin de cubrir la superficie radicular expuesta. Este colgajo puede usarse para cubrimiento radicular de uno o varios dientes, siempre que haya tejido donante adecuado.

En situaciones con defectos de recesiones pequeñas (2 mm) y con profundidades al sondaje mínima por vestibular, el colgajo semilunar posicionado coronalmente puede ofrecer una alternativa de tratamiento. Un prerrequisito para el uso de esta técnica es la presencia de 3 mm de encía queratinizada para evitar fenestraciones. Su estabilidad es cuestionable.⁴⁹ Aunque el promedio de cubrimiento radicular con la técnica de colgajo avanzado coronal es apreciable (83%, rango 60-99%), el completo cubrimiento radicular no es predecible. Por esta razón, ha sido importante identificar los posibles factores que influyen los resultados clínicos del colgajo avanzado coronal. Varios estudios han examinado estos factores, encontrando que el espesor gingival inicial es uno de los factores más críticos asociados con el completo cubrimiento radicular. Es más probable que un espesor gingival $> 1,2 \pm 0,3$ mm pueda alcanzar un cubrimiento radicular del 100%, que uno de menor espesor gingival.

El objetivo de este estudio fue investigar las relaciones entre las diferentes variables de la técnica de colgajo avanzado coronal para el cubrimiento radicular, utilizando el aprendizaje estructural bayesiano. Se analizaron 60 pacientes que tenían recesiones $> 0 = a 2$ mm en el maxilar superior. Todas las recesiones gingivales fueron tratadas con la técnica de colgajo avanzado coronal. Entre otros, se evaluaron factores como la profundidad de la recesión y la distancia entre el margen gingival y la unión amelocementaria. La distancia desde el margen gingival, en relación con la unión amelocementaria, fue tomada al inicio del estudio como parámetro en el análisis del estudio, inmediatamente terminada la cirugía y a los 6 meses. Observaron que la profundidad de la recesión, después de la cirugía, fue asociada con la localización del margen gingival apical a la unión amelocementaria, en relación a la medida inicial del estudio.

where it is not possible to achieve root coating. Since the coating mucosa is elastic, it can be coronally positioned in order to cover the exposed root surface. This flap can be used for root coverage of one or several teeth if there is adequate donor tissue.

In cases of small recessions (2 mm) and minimum vestibular probing depths, the semilunar coronally positioned flap may be an alternative treatment. A prerequisite for using this technique is the presence of 3 mm of keratinized gingiva to avoid fenestrations. Its stability is questionable.⁴⁹ Although the coronally advanced flap technique offers substantial root coverage (83%, range 60-99%), complete root coverage is not predictable. For this reason, it has been important to identify possible factors influencing the clinical results of coronally advanced flap. Several studies have examined these factors, finding out that initial gingival thickness is one of the most critical factors associated with complete root coverage. It is more likely that a gingival thickness $> 1.2 \pm 0.3$ mm achieves 100% root coverage than a smaller gingival thickness.

The objective of the study was to analyze the relationships between the different variables of the coronally advanced flap technique for root coverage, using Bayesian structural learning. Sixty patients with recessions $> \text{or} =$ to 2 mm in the maxilla were analyzed. All the gingival recessions were treated with the coronally advanced flap technique, evaluating factors such as depth of recession and distance between gingival margin and cemento-enamel junction. The distance from the gingival margin in relation to the cemento-enamel junction was taken at baseline as an analytical parameter immediately after surgery and 6 months afterwards. The researchers noted that recession depth after surgery was associated with the location of the apical gingival margin to the cemento-enamel junction, in relation to the initial measurement.

Concluyen que usar la estadística bayesiana permitió evaluar los factores que afectan el cubrimiento radicular completo. Un factor es la ubicación del margen gingival en relación a la unión amelocementaria inmediatamente después de la cirugía.⁵⁰

Pini-Prato y colaboradores,⁵¹ en 2012, en un estudio longitudinal a 8 años, evaluaron los resultados del colgajo avanzado coronal (CAF) en 60 pacientes con recesiones de dientes únicos mayores a 2 mm, sin pérdida de tejido interproximal. Tomaron como criterios de investigación la ganancia de encía queratinizada, el cubrimiento radicular y la reducción de la recesión. Tres pacientes abandonaron el estudio. La reducción de las resecciones, durante los 8 años, fue de $2,3 \pm 1,1$ mm ($p < 0,0001$). Hubo un incremento de los sitios con recesiones gingivales en 53% desde los 6 meses a los 8 años del estudio ($0,5 \pm 0,7$ mm), ($p < 0,0001$). El porcentaje de sitios con un cubrimiento radicular completo disminuyó de 55% a los 6 meses a 35% a los 8 años ($p = 0,0047$).

Postularon que la reducción de las recesiones está asociada a la cantidad de encía queratinizada inicial al tratamiento. Los resultados del estudio de Pini-Prato y colaboradores⁵¹ revelaron que la técnica de colgajo avanzado hacia coronal (CAF) es efectiva en el tratamiento de las recesiones gingivales, y que la cantidad de tejido queratinizado, en la fase inicial del estudio, es un factor pronóstico para la disminución en la recesión: a mayor espesor de tejido queratinizado, mayor reducción en la recesión. Sugieren que es importante hacer un seguimiento longitudinal a largo plazo para poder ver la evolución clínica y predecir los factores que se encuentren asociados a la reducción de las recesiones.

Hofmänner y colaboradores,⁵² en 2012, en una revisión sistemática, analizaron 16 publicaciones. Encontraron que la predictibilidad de la técnica de colgajo avanzado hacia coronal y colgajo avanzado coronal con injerto de conectivo en el cubrimiento radicular de recesiones tipo I y II de Miller, fue de 74,6 y 89,3% respectivamente. En el seguimiento a 6 y 12 meses posoperatorios, encontraron porcentajes de cubrimiento de 91,5 y 97,27% respectivamente. Las recesiones tipo I de Miller mostraron

They concluded that using Bayesian statistics allowed assessing the factors that affect complete root coverage. One factor is the location of the gingival margin in relation to the cemento-enamel junction immediately after surgery.⁵⁰

In 2012, in an 8-year longitudinal study, Pini-Prato et al⁵¹ evaluated the results of coronally advanced flap (CAF) in 60 patients with single recessions greater than 2 mm with no loss of interproximal tissue. Their research criteria included keratinized gingiva gain, root coverage, and recession reduction. Three patients abandoned the study. During the 8 years, recession reduction was 2.3 ± 1.1 mm ($p < 0.0001$). Sites with gingival recessions improved by 53% from 6 months up to the 8 years included in the study (0.5 ± 0.7 mm), ($p < 0.0001$). The percentage of sites with complete root coverage decreased from 55% after 6 months to 35% after 8 years ($p = 0.0047$).

They claimed that recession reduction is associated with the amount of keratinized gingiva at the beginning of treatment. The findings by Pini-Prato et al⁵¹ proved that the coronally advanced flap technique (CAF) is effective in the treatment of gingival recessions and that the amount of keratinized tissue at baseline is a factor of prognosis of recession decrease: the greater the thickness of keratinized tissue, the greater the reduction in recession. They suggested that it is important to conduct a longitudinal long-term follow-up in order to observe the clinical evolution and predict factors associated with recession reduction.

In 2012, Hofmänner et al⁵² conducted a systematic review and analyzed 16 publications. They found out that predictability of the coronally advanced flap technique and coronally advanced flap plus connective graft in root coverage of Miller class I and class II recessions was 74.6 and 89.3% respectively. At 6 and 12 months postoperative follow-up, they found coverage percentages of 91.5 and 97.27%, respectively. Miller class I recessions showed

un adecuado cubrimiento a 5 años. Concluyeron que la técnica de colgajo posicionado coronal con o sin injerto de tejido conectivo, demostró una estabilidad a largo plazo (5 años).

Chambrone y colaboradores,⁵³ en 2012, evaluaron la situación individual de un paciente con base en meta-análisis de ensayos clínicos aleatorizados, teniendo en cuenta los datos iniciales, durante el procedimiento y la relación de los factores que podían influir en lograr un cubrimiento total de las recesiones. Los datos fueron recopilados de Medline, Embase, Cochrane, (Cochrane Central Analysis and Register of Controlled Trial) y Cochrane Oral Health Group's Specialized Register, hasta mayo del 2011. Evaluaron, durante más de 6 meses, las recesiones Clase I y II de Miller que fueron tratadas para el cubrimiento radicular. Hicieron ajustes con las diferentes variables mediante análisis de regresión logística, para evaluar las posibles asociaciones entre los datos consignados al principio y al final sobre el cubrimiento radicular.

De los 70 ensayos clínicos aleatorizados incluidos en el meta-análisis, un total de 320 pacientes y 16 procedimientos fueron evaluados, ningún ensayo clínico aleatorizado fue incluido como bajo nivel de riesgo. De 602 recesiones que fueron tratadas, 310 cumplieron con el objetivo de cubrimiento radicular, con un porcentaje de 51,5%. Las técnicas para cubrimiento radicular evaluadas fueron el injerto de tejido conectivo subepitelial (SCTgs), matriz dérmica acelular y matriz derivadas del esmalte (EMD). Y fueron comparadas con la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF). Observaron mejores resultados con las técnicas anteriormente descritas, en comparación con el CAF. Para poder hacer un análisis individual del paciente, ajustaron las variables con relación a los datos obtenidos al inicio. A mayor profundidad de la recesión inicial, menor será la posibilidad de lograr un cubrimiento radicular [OR=0,55] con [IC 95% 0,44-0,70]. El análisis de los procedimientos arrojó un [OR = 0,56] con [IC 95% 0,45-0,71].

Estos datos fueron importantes para evaluar las posibles asociaciones y tomar determinaciones individuales

adequate coverage after 5 years. They concluded that coronally positioned flap with or without connective tissue graft showed long-term stability (5 years).

In 2012, Chambrone et al⁵³ evaluated the individual situation of one patient based on meta-analysis of randomized clinical trials, taking into account data at baseline and during the procedure as well as the involvement of factors influencing the achievement of total recession coverage. Data were collected from Medline, Embase, Cochrane (Cochrane Central Analysis and Register of Controlled Trial), and Cochrane Oral Health Group's Specialized Register, until May 2011. For more than 6 months, they evaluated Miller class I and class II recessions treated for root coverage. They adjusted the different variables by means of logistic regression analysis in order to evaluate possible associations between root coverage data recorded at baseline and at the end.

From the 70 randomized clinical trials included in the meta-analysis, a total of 320 patients and 16 procedures were evaluated, and no randomized clinical trial was included as low-risk. From 602 treated recessions, 310 met the objective of root coverage, with 51.5%. The evaluated root coverage techniques were subepithelial connective tissue grafting (SCTgs), acellular dermal matrix, and enamel matrix derivative (EMD). These were compared against coronally advanced flap (CAF). They noted better results with the aforementioned techniques, in comparison with CAF. To make individual analysis of patient, they adjusted the variables in relation to data obtained at baseline. The greater the initial recession depth, the lower the possibility of achieving root coverage [OR = 0.55] with [95% IC 0.44-0.70]. Analysis of procedures yielded [OR = 0.56] with [95% IC 0.45-0.71].

These data were important to assess possible associations and make individual decisions

con el paciente. Se pudo concluir que el tejido conectivo subepitelial, la matriz dérmica acelular y la matriz derivada del esmalte, tienen mayores resultados en la técnica de cubrimiento radicular, en comparación con la técnica de colgajo avanzado coronal (CAF) hecha sola. Pero el injerto de tejido conectivo subepitelial demostró mayor predictibilidad, aunque no fue posible incluir todos los procedimientos hechos con injerto de tejido conectivo que demostraran una adecuada interpretación en los resultados.

CONCLUSIONES

La altura de la papila interdental, el ancho de encía queratinizada, el espesor gingival y el posicionamiento del margen coronal a la unión ameloceamentaria, una vez terminada la cirugía, son factores de pronóstico para el cubrimiento total radicular y su estabilidad a largo plazo.

La integridad de la unión ameloceamentaria es importante para el diagnóstico y el éxito de la técnica a elegir, además, un pre-requisito para el cubrimiento de las recesiones gingivales es la modificación de la superficie radicular con técnicas mecánicas y químicas.

La técnica de colgajo avanzado coronal combinada con tejido conectivo, matriz derivada del esmalte, colágeno porcino o matriz dérmica, son efectivas para el tratamiento de las retracciones gingivales tipo I y II de Miller, pero la de mayor predictibilidad en el cubrimiento total radicular, es la técnica bilaminar con tejido conectivo. El espesor del colgajo (total o parcial) no influye en el porcentaje de cubrimiento radicular.

CORRESPONDENCIA

Miguel Vargas
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia
Correo electrónico: miguelvargas99@yahoo.com

with the patient. The researchers concluded that subepithelial connective tissue, acellular dermal matrix and enamel matrix derivative provide better results in the root coverage technique, compared with coronally advanced flap (CAF) alone. However, subepithelial connective tissue graft showed greater predictability, although it was not possible to include all the connective tissue graft procedures demonstrating proper interpretation of results.

CONCLUSIONS

Once surgery is completed, interdental papilla height, width of keratinized gingiva, gingival thickness, and positioning of the margin coronal to the cemento-enamel junction are prognostic factors for complete root coverage and its long-term stability.

Integrity of the cemento-enamel junction is important in the diagnosis and success of the technique to be chosen; also, the modification of root surface with mechanical and chemical procedures is a prerequisite for coverage of gingival recessions.

The coronally advanced flap technique combined with connective tissue, enamel matrix derivative, porcine collagen, or dermal matrix are effective in the treatment of Miller class I and class II gingival recessions, but the one with the greatest predictability in complete root coverage is the bilaminar technique with connective tissue. The flap thickness (total or partial) does not affect the percentage of root coverage.

CORRESPONDING AUTHOR

Miguel Vargas
Universidad El Bosque
Bogotá, Colombia
E-mail: miguelvargas99@yahoo.com

REFERENCIAS/REFERENCES

1. Carranza FA Jr, Carraro JJ. Mucogingival techniques in periodontal surgery. *J Periodontol* 1970; 41(5): 294-299.
2. Pini-Prato G, Cairo F, Nieri M, Rotundo R, Franceschi D. Esthetic evaluation of root coverage outcomes: a case series study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31(6): 603-610.
3. Sullivan HC, Atkins JH. Free autogenous gingival grafts. I. Principles of successful grafting. *Periodontics* 1968; 6(3): 121-129.
4. Miller PD Jr. A classification of marginal tissue recession. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5(2):8-13.
5. Miller PD Jr. Root coverage grafting for regeneration and aesthetics. *Periodontol* 2000 1993; 1: 118-127.
6. Gray JL. When not to perform root coverage procedures. *J Periodontol* 2000; 71(6): 1048-1050.
7. Miller PD Jr. Root coverage using a free soft tissue autograft following citric acid application. Part 1: Technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1982; 2(1): 65-70.
8. Bernimoulin JP, Lüscher B, Mühlemann HR. Coronally repositioned periodontal flap. Clinical evaluation after one year. *J Clin Periodontol* 1975; 2(1): 1-13.
9. Liu WJ, Solt CW. A surgical procedure for the treatment of localized gingival recession in conjunction with root surface citric acid conditioning. *J Periodontol* 1980; 51(9): 505-509.
10. Mendes DN, Novaes AB Jr, Novaes AB. Root coverage of large localized gingival recession: a biometric study. *Braz Dent J* 1997; 8(2): 113-120.
11. Allen AL. Use of the suprapariosteal envelope in soft tissue grafting for root coverage. II. Clinical results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14(4):302-315.
12. Harris RJ. The connective tissue with partial thickness double pedicle graft: the results of 100 consecutively-treated defects. *J Periodontol* 1994; 65(5): 448-461.
13. De Sanctis M, Zucchelli G. Coronally advanced flap: a modified surgical approach for isolated recession-type defects: three-year results. *J Clin Periodontol* 2007; 34(3): 262-268.
14. Cairo F, Pini-Prato GP. A technique to identify and reconstruct the cemento-enamel junction level using combined periodontal and restorative treatment of gingival recession. A prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30(6): 573-581.
15. Cairo F, Rotundo R, Miller PD, Pini-Prato GP. Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. *J Periodontol* 2009; 80(4): 705-710.
16. Santamaria MP, Suaid FF, Casati MZ, Nociti FH, Sallum AW, Sallum EA. Coronally positioned flap plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesions: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 2008; 79(4): 621-628.
17. Cheng YF, Chen JW, Lin SJ, Lu HK. Is coronally positioned flap procedure adjunct with enamel matrix derivative or root conditioning a relevant predictor for achieving root coverage? A systemic review. *J Periodontol Res* 2007; 42(5): 474-485.
18. Bertrand PM, Dunlap RM. Coverage of deep, wide gingival clefts with free gingival autografts: root planing with and without citric acid demineralization. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988;8(1): 64-77.
19. Wennström JL, Zucchelli G. Increased gingival dimensions. A significant factor for successful outcome of root coverage procedures? A 2-year prospective clinical study. *J Clin Periodontol* 1996; 23(8): 770-777.
20. Fourel J. Gingival reattachment on carious tooth surfaces. A 4-year follow-up. *J Clin Periodontol* 1982; 9(4): 285-289.
21. Miller PD Jr. Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. II. Treatment of the carious root. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983; 3(5): 38-51.
22. Holbrook T, Ochsenein C. Complete coverage of the denuded root surface with a one-stage gingival graft. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1983; 3(3): 8-27.
23. Zucchelli G, Mounssif I, Stefanini M, Mele M, Montebugnoli L, Sforza NM. Hand and ultrasonic instrumentation in combination with root-coverage surgery: a comparative controlled randomized clinical trial. *J Periodontol* 2009; 80(4): 577-585.

24. Pini-Prato G, Rotundo R, Franceschi D, Cairo F, Cortellini P, Nieri M. Fourteen-year outcomes of coronally advanced flap for root coverage: follow-up from a randomized trial. *J Clin Periodontol* 2011; 38(8): 715-720.
25. Oliveira GH, Muncinelli EA. Efficacy of root surface biomodification in root coverage: a systematic review. *J Can Dent Assoc* 2012; 78: c122.
26. Spahr A, Haegewald S, Tsoulfidou F, Rompola E, Heijl L, Bernimoulin JP et al. Coverage of Miller class I and II recession defects using enamel matrix proteins versus coronally advanced flap technique: a 2-year report. *J Periodontol* 2005; 76(11): 1871-1880.
27. Del Pizzo M, Zucchelli G, Modica F, Villa R, Debernardi C. Coronally advanced flap with or without enamel matrix derivative for root coverage: a 2-year study. *J Clin Periodontol* 2005; 32(11): 1181-1187.
28. Shin SH, Cueva MA, Kerns DG, Hallmon WW, Rivera-Hidalgo F, Nunn ME. A comparative study of root coverage using acellular dermal matrix with and without enamel matrix derivative. *J Periodontol* 2007; 78(3): 411-421.
29. Cardaropoli D, Tamagnone L, Roffredo A, Gaviglio L. Treatment of gingival recession defects using coronally advanced flap with a porcine collagen matrix compared to coronally advanced flap with connective tissue graft: a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 2012; 83(3): 321-328.
30. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985; 56(12): 715-720.
31. Da Silva RC, Joly JC, de Lima AF, Tatakis DN. Root coverage using the coronally positioned flap with or without a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol* 2004; 75(3): 413-419.
32. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L et al. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: a comparative randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2010; 37(8): 728-738.
33. Santamaria MP, Suaid FF, Nociti FH Jr, Casati MZ, Sallum AW, Sallum EA. Periodontal surgery and glass ionomer restoration in the treatment of gingival recession associated with a non-carious cervical lesion: report of three cases. *J Periodontol* 2007; 78(6): 1146-1153.
34. Lucchesi JA, Santos VR, Amaral CM, Peruzzo DC, Duarte PM. Coronally positioned flap for treatment of restored root surfaces: a 6-month clinical evaluation. *J Periodontol* 2007; 78(4): 615-623.
35. Santamaria MP, Ambrosano GM, Casati MZ, Nociti Júnior FH, Sallum AW, Sallum EA. Connective tissue graft plus resin-modified glass ionomer restoration for the treatment of gingival recession associated with non-carious cervical lesion: a randomized-controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009; 36(9): 791-798.
36. Zucchelli G, Gori G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Marzadori M et al. Non-carious cervical lesions associated with gingival recessions: a decision-making process. *J Periodontol* 2011; 82(12): 1713-1724.
37. Zucchelli G, Mele M, Mazzotti C, Marzadori M, Montebugnoli L, De Sanctis M. Coronally advanced flap with and without vertical releasing incisions for the treatment of multiple gingival recessions: a comparative controlled randomized clinical trial. *J Periodontol* 2009; 80(7): 1083-1094.
38. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of multiple recession-type defects in patients with esthetic demands. *J Periodontol* 2000; 71(9): 1506-1514.
39. Zucchelli G, De Sanctis M. The coronally advanced flap for the treatment of multiple recession defects: a modified surgical approach for the upper anterior teeth. *J Int Acad Periodontol* 2007; 9(3): 96-103.
40. Lafzi A, Mostofi Zadeh Farahani R, Abolfazli N, Amid R, Safaiyan A. Effect of connective tissue graft orientation on the root coverage outcomes of coronally advanced flap. *Clin Oral Investig* 2007; 11(4): 401-408.
41. De Sanctis M, Baldini N, Goracci C, Zucchelli G. Coronally advanced flap associated with a connective tissue graft for the treatment of multiple recession defects in mandibular posterior teeth. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31(6): 623-630.
42. Mazzocco F, Comuzzi L, Stefani R, Milan Y, Favero G, Stellini E. Coronally advanced flap combined with a subepithelial connective tissue graft using full- or partial-thickness flap reflection. *J Periodontol* 2011; 82(11): 1524-1529.
43. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Mounssif I, Marzadori M et al. Predetermination of root coverage. *J Periodontol* 2010; 81(7): 1019-1026.

44. Cortellini P, Pini-Prato G. Coronally advanced flap and combination therapy for root coverage. Clinical strategies based on scientific evidence and clinical experience. *Periodontol* 2000 2012; 59(1): 158-184.
45. Kassab MM, Cohen RE. Treatment of gingival recession. *J Am Dent Assoc* 2002; 133(11): 1499-506.
46. Roccuzzo M, Bunino M, Needleman I, Sanz M. Periodontal plastic surgery for treatment of localized gingival recessions: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2002; 29 Suppl 3: 178-194.
47. Huang LH, Neiva RE, Wang HL. Factors affecting the outcomes of coronally advanced flap root coverage procedure. *J Periodontol* 2005; 76(10): 1729-1734.
48. Cairo F, Cortellini P, Tonetti M, Nieri M, Mervelt J, Cincinelli S et al. Coronally advanced flap with and without connective tissue graft for the treatment of single maxillary gingival recession with loss of inter-dental attachment. A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2012; 39(8): 760-768.
49. Tarnow DP. Semilunar coronally repositioned flap. *J Clin Periodontol* 1986; 13(3): 182-185.
50. Nieri M, Rotundo R, Franceschi D, Cairo F, Cortellini P, Pini-Prato G. Factors affecting the outcome of the coronally advanced flap procedure: a Bayesian network analysis. *J Periodontol* 2009; 80(3): 405-410.
51. Pini-Prato G, Franceschi D, Rotundo R, Cairo F, Cortellini P, Nieri M. Long-term 8-year outcomes of coronally advanced flap for root coverage. *J Periodontol* 2012; 83(5): 590-594.
52. Hofmänner P, Alessandri R, Laugisch O, Aroca S, Salvi GE, Stavropoulos A et al. Predictability of surgical techniques used for coverage of multiple adjacent gingival recessions--A systematic review. *Quintessence Int* 2012; 43(7): 545-554.
53. Chambrone L, Pannuti CM, Tu YK, Chambrone LA. Evidence-based periodontal plastic surgery. II. An individual data meta-analysis for evaluating factors in achieving complete root coverage. *J Periodontol* 2012; 83(4): 477-490.