



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**SITIOS DONADORES DE TEJIDO CONECTIVO: ¿CUÁL  
ES LA MEJOR OPCIÓN, PALADAR O TUBEROSIDAD?**

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

XIMENA SERRANO QUIROZ

TUTOR: Esp. PATRICIA CARDOSO JIMÉNEZ

ASESOR:

MÉXICO, Cd. Mx.

Vo. Bo.

2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **DEDICATORIAS**

Este trabajo va dedicado a mis padres, por darme la oportunidad de tener una licenciatura. A mi madre Karina Quiroz que muchas veces cambio su rutina de vida para apoyarme, por siempre estar conmigo y decirme las palabras correctas que necesitaba escuchar para poder seguir con este sueño, gracias mamá, a mi padre Marcos Serrano por apoyarme y siempre estar para mí y recordarme en todo momento lo capaz que puedo ser para lograr lo que quiero, gracias papá. Gracias padres por todo el esfuerzo, amor y apoyo.

Agradezco a Roque Yañez por el apoyo incondicional que también tuve desde el día uno de la carrera, por ser mi primer paciente, gracias por siempre impulsarme a ser mejor y superarme, gracias por siempre estar.

Gracias UNAM y Facultad de Odontología por brindarme enseñanza de calidad con profesores que guiaron mi camino, por brindarme las mejores vivencias que quedan en el recuerdo y darme amistades tan valiosas Monserrat Flores y Claudia Sánchez gracias amigas por siempre estar durante estos años. Y a mi tutora de tesina la Dra. Patricia Cardoso gracias por su tiempo, por su paciencia y por compartirme de su conocimiento.

Gracias Dios por las oportunidades que me has brindado.

## ÍNDICE

1. Introducción.....	1
2. Injerto gingival libre .....	3
3. Injerto de tejido conectivo.....	9
4. Anatomía quirúrgica .....	15
4.1 Paladar.....	15
4.2 Tuberosidad del maxilar .....	19
5. Selección del sitio donador.....	21
6. Técnica para la toma de injertos.....	24
6.1 Paladar lateral .....	24
6.2 Paladar lateral desepitelizado extraoral.....	25
6.3 Paladar anterior.....	26
6.4 Paladar posterior.....	28
6.5 Tuberosidad del maxilar .....	29
7. Integración del tejido y estabilidad volumétrica .....	31
8. Diferencias estructurales e histológicas entre paladar y tuberosidad. ....	33
9. Cicatrización y resultados clínicos en lecho receptor avascular.....	36
9.1 Lecho receptor vascular .....	40
10. Conclusiones.....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los injertos autólogos de tejido conectivo son el estándar de oro para procedimientos de cirugía plástica periodontal y periimplantar. A partir de los años 50s se han desarrollado diferentes técnicas quirúrgicas para mejorar las condiciones mucogingivales en dientes y posteriormente en implantes.

En un inicio, las intervenciones quirúrgicas se realizaban con la creencia de que se requería un ancho mínimo de tejido queratinizado para mantener la estabilidad y salud de los tejidos periodontales. Autores como Bjorn, Sullivan & Atkins propusieron los injertos gingivales libres (IGL) para incrementar el ancho de la encía queratinizada.

Más tarde, la importancia biológica de una banda ancha de tejido queratinizado fue puesta en duda por varios autores como Miyasato en 1977, Lindhe y Nyman en 1980, Salkin en 1987. Entonces, la importancia clínica de los IGL para incrementar el ancho de encía queratinizada fue disminuyendo y empezaron a utilizarse para otras indicaciones como son coberturas radiculares, aumento de reborde con tejido blando y preservaciones alveolares. Posteriormente, los clínicos comenzaron a encontrar varias limitantes en los resultados estéticos de los IGL (superficie, color y cicatriz), lo cual los llevó a buscar alternativas que aumentaran la predictibilidad y los resultados clínicos estéticos.

En los años 80s, autores como Langer & Calagna, Langer & Langer y Nelson, encontraron en los injertos de tejido conectivo (ITC) el gran cambio que buscaban, dando un giro importante a la cirugía clásica mucogingival para transformarla en cirugía plástica periodontal. Desde entonces, los ITC son el estándar de oro y se usan tanto en dientes como en implantes.

Existen varias técnicas para la toma de ITC así como diferentes sitios donadores. Cada uno tiene diferentes características clínicas e

histológicas. El objetivo de este trabajo es analizar la literatura acerca de las diferentes zonas donadoras para la toma de ITC (paladar o tuberosidad) para profundizar en sus diferencias histológicas, clínicas e indicaciones.<sup>1</sup>

## 2. INJERTO GINGIVAL LIBRE

Bjorn en 1963 describe por primera vez la técnica para el aumento de encía queratinizada. Posteriormente, Nabers en 1966 sugiere el término de Injerto gingival libre (IGL). Los injertos son tomados de la piel del paladar que contienen en su parte más externa epitelio, en la parte media tejido conectivo y su porción más interna tejido submucoso que está conformado por tejido adiposo y tejido glandular.<sup>2</sup>

En la década de los sesentas, se tenía la creencia de que tener un ancho estrecho de encía queratinizada no era suficiente para proteger al periodonto de las fuerzas de fricción causadas por la masticación; también se creía que la carencia de tejido queratinizado facilitaría la pérdida de inserción debido a una menor resistencia de los tejidos blandos.

Bowers en 1963, sugirió que tener menor o igual a 1 mm de encía queratinizada podía ser suficiente para la protección del periodonto, sin embargo, otros autores como Friedman De Trey y Bernimoulin tuvieron un enfoque más biológico, ellos afirmaron que cualquier dimensión de encía queratinizada era suficiente para mantener la salud del periodonto, siempre y cuando no hubiera recesiones del margen gingival.

En 1972 Lang y Løe realizaron un estudio con 92 pacientes cuya característica era un espesor menor de 2 mm de tejido queratinizado (TQ). En la investigación se colocó un IGL en un lado de la arcada dental y del otro lado no se colocó nada, (sitio control). En los resultados del estudio se determinó, que no hay una relación directa del grosor mínimo de TQ con la salud periodontal, los tejidos pueden mostrar la misma resistencia a la pérdida de la inserción gingival con los diferentes grosores. Por lo tanto, no hay alguna referencia científica que respalde que se requiera de un ancho mínimo.<sup>3</sup>

Fue entonces cuando los IGL se empezaron a utilizar con otras indicaciones y se cambió el enfoque que se tenía inicialmente de ellos. Algunas de las indicaciones actuales de los IGL son las siguientes:

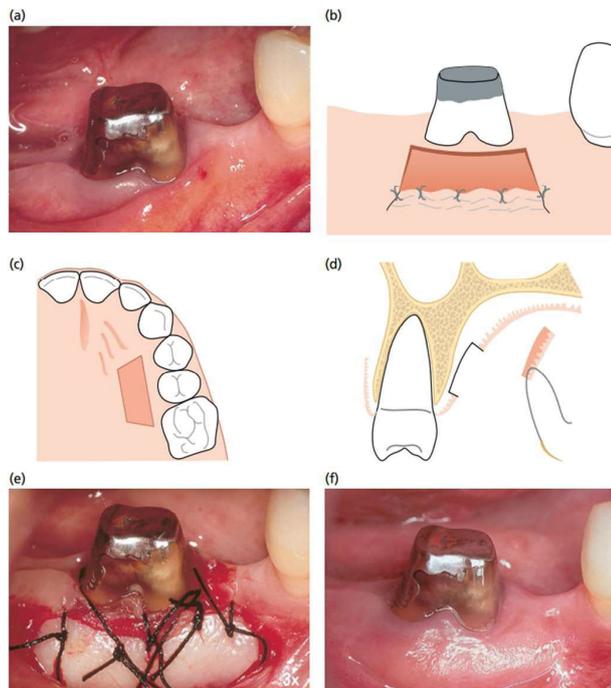
- Cuando el paciente presenta molestias durante el cepillado dental.
- Dolor a la masticación, debido a la interferencia de mucosa de revestimiento en dientes o implantes.
- Después de un tratamiento de ortodoncia, donde los resultados clínicos muestran pérdida de la tabla vestibular; en esta situación, se colocará un injerto de tejido blando que recubra la raíz expuesta para disminuir el proceso de recesión gingival.
- Cuando se requiera colocar una restauración subgingival y la encía tenga un espesor mínimo de tejido queratinizado.<sup>3</sup>

Los resultados clínicos pueden no siempre ser los esperados ya que, a pesar de ser una excelente opción para el tratamiento de defectos gingivales, los IGL suelen tener una contracción de alrededor del 30%. Esto se deberá tomar en cuenta al momento de tomar las medidas de ancho, grosor y altura del defecto a cubrir, se tendrá que tomar un injerto de mayores dimensiones para poder contrarrestar la contracción que pueda presentarse.

Se han mencionado los sustitutos del IGL, que son la matriz de colágeno o la matriz dérmica acelular (MDA). Sin embargo, éstos presentan una contracción mayor y no muestran mejores resultados clínicos. Algunas ventajas que podemos mencionar, son que la morbilidad del paciente y los tiempos quirúrgicos mejoran en comparación con la cirugía donde se usa IGL autólogo.<sup>4</sup>

Se describe a continuación, la técnica para la colocación de un IGL.

1. **Preparación del sitio receptor:** En el lecho receptor el periostio deberá estar libre de inserciones musculares. Se hará un colgajo de espesor parcial que se desplace apicalmente.
2. **Toma de injerto:** Se recomienda utilizar una plantilla sobre la zona donante para obtener y tener un control en el tamaño y en los contornos. Se realizarán pequeñas incisiones alrededor de la plantilla para delimitar la zona, estas incisiones se profundizarán para obtener un injerto con un grosor de 1.5 a 2 mm aproximadamente.
3. **Transferencia del injerto:** El injerto se transfiere y debe suturarse sobre el periostio o sobre la encía adherida que se encuentra alrededor. Después de suturar se debe realizar una ligera presión de 5 minutos para eliminar el sangrado, exudado y evitar que estos interfieran en el proceso de cicatrización.
4. **Retiro de sutura:** Los puntos de sutura deberán ser retirados después de 1-2 semanas.<sup>3</sup> (Figura 1)



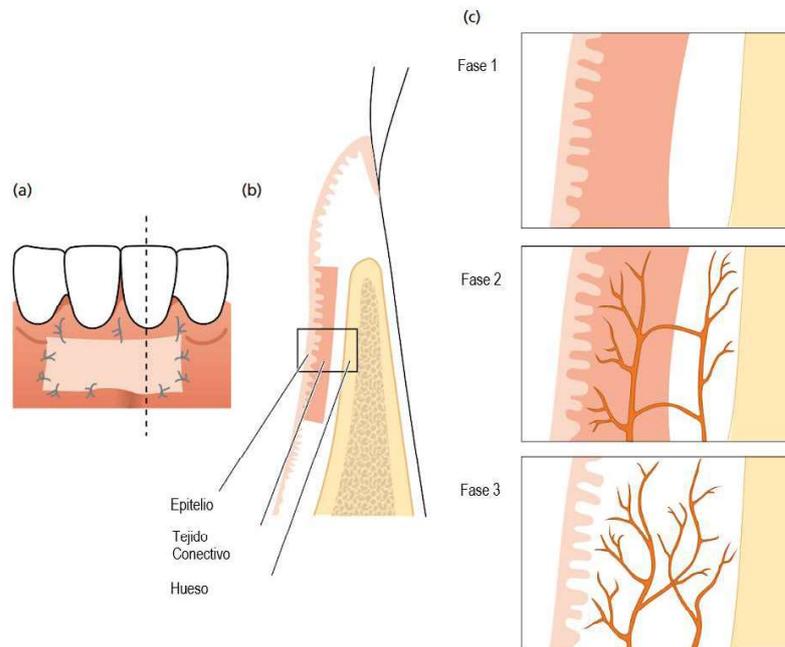
**Figura 1.** Fig. a) Molar inferior con nula cantidad de tejido queratinizado. Fig. b) Se realiza colgajo de espesor parcial para preparar el lecho receptor, el periostio deberá estar libre de inserciones musculares. El colgajo se desplaza apicalmente y se sutura. Fig. c-d) Se toma el injerto con un grosor de 1.5-2 mm de la mucosa palatina (Se puede utilizar una plantilla sobre la mucosa de la palatina para tener un control del tamaño y del margen del injerto) Fig. e) En injerto se transfiere al lecho receptor y se sutura. Fig. f) Tejido cicatrizado con aumento de tejido queratinizado.<sup>3</sup>

La cicatrización del injerto se dará por fases, es necesario tener un control del sangrado para que no se cree un coágulo entre el injerto y el lecho receptor, de igual manera hay que evitar las capas gruesas que pueden interferir en el proceso de cicatrización

1. **Fase Inicial:** del día 0 - 3 días. En esta fase el injerto sobrevivirá únicamente con circulación plasmática y será completamente avascular debido a que la técnica de obtención interrumpe por completo la irrigación. Es importante que el injerto esté completamente adherido al lecho receptor para que la circulación no se interrumpa por algún movimiento, de igual forma evitar coágulos

que dificultarán la circulación poniendo en riesgo la vitalidad del injerto.

2. **Fase de revascularización:** del día 2 al 11. En el 4°- 5° día de cicatrización se va restableciendo la irrigación, comienza haber una anastomosis de los vasos sanguíneos que se encontraban presentes en el injerto con los del lecho receptor, iniciando una proliferación capilar que formará una capa densa de vasos sanguíneos. Al mismo tiempo se empieza a dar la unión del injerto con el epitelio que se encuentra alrededor del tejido, haciendo una unión fibrosa.
3. **Fase de maduración del tejido:** del día 11 al 42. En este tiempo la cantidad de vasos sanguíneos empieza a disminuir y en el día 14 se tendrá un injerto con una vascularización normal. El epitelio empezará a madurar con la formación de una capa de queratina.<sup>3</sup>  
(Figura 2)



**Figura 2.** Cicatrización de Injerto Gingival Libre Fig. a-b) Vista transversal de IGL con el lecho receptor Fig. c) Proceso de cicatrización Fase 1: El injerto deberá estar adherido al lecho receptor. Fase 2: Revascularización, anastomosis de nuevos vasos sanguíneos del lecho receptor con los del injerto. Fase 3: Se establece un riego sanguíneo normal. El epitelio comienza a madurar.<sup>3</sup>

Una desventaja del proceso de cicatrización del IGL es que no existe una relación armónica entre el injerto y los tejidos adyacentes, ya que al tratarse de un injerto con epitelio, éste conservará la textura y el color no será el mismo, como consecuencia se podrá notar la cicatriz entre el injerto y los tejidos adyacentes del lecho receptor. Por lo tanto, no se recomienda en zonas donde se requiera estética.<sup>4</sup>

### 3. INJERTO DE TEJIDO CONECTIVO

Los injertos de tejido conectivo (ITC) representan la transición de la cirugía mucogingival tradicional a la cirugía plástica periodontal moderna. La cirugía mucogingival tradicional como ya se mencionó, estaba encaminada principalmente a aumentar el ancho de tejido queratinizado sin tomar en cuenta los resultados estéticos que los procedimientos quirúrgicos trajeran como consecuencia. El principal objetivo de la periodoncia moderna es alcanzar el máximo de estética gingival. La evidencia a través de los años sigue demostrando que el ITC es el estándar de oro en el tratamiento de recesiones gingivales y de mucosas alrededor de dientes e implantes. En la Tabla 1 enumeramos algunas de las indicaciones de los IGL y los ITC.

Injerto Autógeno	Curación de intención	Indicación	Referencia
Injerto Gingival Libre	Primario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del Ancho de Tejido Queratinizado (ATQ) alrededor de los dientes.</li> <li>• Aumento del ATQ periimplantario.</li> <li>• Aumento de la profundidad del vestíbulo.</li> </ul>	Agudio et al. 200972  Roccuzzo et al. 2016,21Oh et al. 201722 Yadav et al. 201473
	Secundario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura de raíces.</li> </ul>	Cortellini et al. 2012, 16Zucchelli y De Sanctis 201374
Injerto de tejido conectivo	Primario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de cresta.</li> <li>• Cobertura de raíces.</li> <li>• Aumento de grosor</li> </ul>	Urban et al. 2010,50 Stefanini et al. 201844 Cairo et al. 2017,62 Zeltner et al. 201749

	Secundario	<p>del tejido periimplantario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocación inmediata de implantes.</li> <li>• Dehiscencia de tejido blando periimplantario.</li> <li>• Aumento de cresta</li> </ul>	<p>Frizzera et al. 2018,76  Zuiderveld et al. 201847  Mazzotti et al. 2018,45  Zuchelli et al. 201829  Akcali et al. 201577</p>
--	------------	---	---

**Tabla 1.** Indicaciones para injertos autógenos de tejido blando.<sup>4</sup>

Existen varias técnicas de cirugía plástica periodontal para cobertura radicular que usan ITC, por ejemplo los colgajos desplazados coronales, colgajos rotados laterales, semilunares, técnica de túnel, etc.

Se dice que el ITC actúa como un relleno biológico, dando una mayor estabilidad al diente, otorgando el resultado de un fenotipo más grueso y actuando como un andamio biológico en la estabilidad del colgajo, proporcionando un grosor de tejido queratinizado y tejidos blandos más anchos. Como resultado de esto, el potencial para lograr una cobertura radicular completa es más alto, además en la presencia de un tejido blando más grueso puede existir una migración coronal del margen gingival, conocido como fenómeno de “creeping attachment”.<sup>4</sup>

Otra de las grandes ventajas del uso de los ITC que se mencionan, es que no hay un cambio en la textura original de los tejidos ya que están cubiertos por un colgajo, lo cual hace que el color siga siendo el mismo y por lo tanto haya una mejora en la estética y un margen gingival más armónico.

En los últimos años, las técnicas de cirugía plástica periodontal han ido mejorando debido a la introducción de un enfoque microquirúrgico, lo que incluye el uso de magnificación, iluminación, micro-instrumentos y nuevos materiales de sutura; todo esto ha contribuido a aumentar la predictibilidad de las cirugías.

Estudios han demostrado que los colgajos desplazados coronales + ITC tienen mejores resultados en comparación con los injertos desplazados coronales sin ITC cuando se realizan en fenotipos gingivales delgados (menos de 0.8 mm). Por lo tanto, se sugiere el uso de ITC para coberturas radiculares en sitios con fenotipos delgados. En contraste, cuando hablamos del tratamiento de dehiscencias periimplantares, el uso de ITC se recomienda ampliamente sin importar la cantidad y grosor de tejidos queratinizados. (Figura 3)



**Figura 3.** Injerto de tejido conectivo del paladar anterior y de paladar posterior.<sup>1</sup>

Existen diferentes abordajes para la toma de ITC del paladar, como por ejemplo la técnica de “trap-door”, una sola incisión, incisiones paralelas, etc. Con éstas técnicas siempre se alcanza un cierre primario ya que por lo general se conserva un colgajo que se vuelve a suturar después de la toma de injerto. Estas técnicas fueron consideradas inicialmente como el estándar de oro ya que la morbilidad del sitio donador era menor cuando se comparaba con la toma en IGL.

Sin embargo, se ha demostrado que los ITC pueden ser obtenidos de IGL desepitelizados de manera extraoral con un disconfort similar comparado con la técnica tradicional de “trap-door”, siempre y cuando el sitio donador sea protegido. Recientemente han surgido nuevos abordajes con el objetivo de minimizar la morbilidad y mejorar la cicatrización del paladar después de haber tomado un IGL. (Tabla 2)

Factores que pueden reducir la morbilidad postoperatoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dimensión del injerto (alto <math>\leq</math> 4mm, ancho <math>&lt;</math>14 mm y espesor <math>&lt;</math> 2mm).</li> <li>● Grosor de la mucosa palatina <math>&gt;</math>4 mm.</li> <li>● Uso de láser diodo para la recolección y para la irradiación de heridas.</li> <li>● Material de protección en la zona donante: Esponja de colágeno y cianocrilato.</li> <li>● Productos biológicos: plasma rico en plaquetas y fibrina rica en plaquetas.</li> <li>● Ozonoterapia.</li> <li>● Ácido hialurónico.</li> </ul>
Factores que pueden aumentar la morbilidad postoperatoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dimensión de injerto (alto <math>&gt;</math>4 mm, ancho <math>\geq</math>14 mm y espesor <math>&gt;</math>2 mm)</li> <li>● Grosor de la mucosa palatina <math>\leq</math>4 mm.</li> </ul>
Factores que pueden acelerar la cicatrización	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Uso de agentes biológicos (Plasma rico en plaquetas y fibrina rica en plaquetas y eritropoyetina tópica)</li> <li>● Ácido hialurónico</li> <li>● Ozonoterapia</li> <li>● Productos finales de herida</li> </ul>

**Tabla 2.** Factores que afectan la morbilidad del paciente y la cicatrización de la herida del sitio donante después de la extracción del injerto gingival libre del paladar.<sup>4</sup>

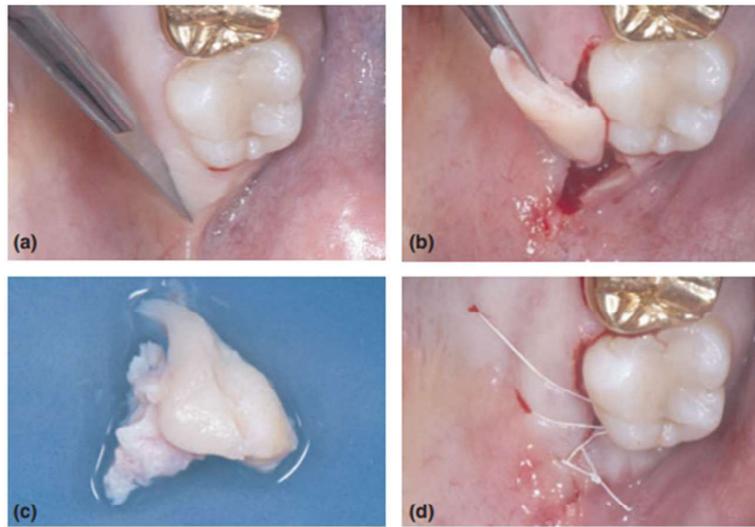
Se ha especulado que la técnica para la toma de injerto puede afectar la calidad del mismo, por ejemplo el ITC tomado de un IGL desepitelizado extraoral está compuesto principalmente por lámina propia mientras que un ITC convencional (tomada del paladar profundo) es más rico en tejido glandular y tejido adiposo. Estas diferencias hacen que los ITC tomados de un IGL desepitelizado sean más firmes, estables y fáciles de manejar que los ITC tomados del paladar profundo.

Adicional a esto, se sabe que el ITC es capaz de promover la queratinización del epitelio que se encuentra en el colgajo que lo cubre. Se ha sugerido que el tejido glandular y adiposo pueden actuar como barreras para la difusión plasmática y la vascularización durante la primera fase de cicatrización, impidiendo así la capacidad para la inducción de la queratinización.

La tuberosidad del maxilar es una alternativa prometedora como sitio donador para la toma de injertos de tejido blando ya que tienen menor morbilidad que los injertos tomados del paladar. Entre las complicaciones postoperatorias de un injerto del paladar profundo, puede mencionarse la dificultad en la cicatrización del sitio donante debido a la fricción de los alimentos en el mismo; problema que no se tiene cuando el sitio donador es la tuberosidad, ya que la fricción con los alimentos es mínima.<sup>5</sup>

En los injertos tomados de tuberosidad, se encuentra más lámina propia y menos submucosa que en los ITC tomados del paladar, sin embargo aún es incierto si la composición del injerto tiene influencia sobre los resultados clínicos. (Figura 4)

Existe poca evidencia que sugiere que el origen del ITC juega un papel determinante en el ancho y grosor de los tejidos queratinizados después de las cirugías. Los análisis moleculares confirman diferencias a nivel celular y en los comportamientos entre los ITC tomados del paladar y la tuberosidad. Se ha mencionado una tendencia de respuestas hiperplásicas en los sitios operados con ITC de tuberosidad debido a su naturaleza fibrosa, por ésta razón se puede sugerir que éstos últimos sean más usados para aumentar volumen y ancho de tejido queratinizado en sitios donde la estética no es prioridad.<sup>5</sup>



**Figura 4.** Toma de injerto de tejido conectivo de la zona de tuberosidad del maxilar. a) Se realizan dos incisiones convergentes desde la superficie distal del último molar y extenderse tan distalmente sea posible sobre la mucosa masticatoria a una profundidad de 1-1.5 mm. b) El injerto se extrae mediante una disección cortante. c) El injerto tendrá forma de cuña y deberá ser colocado sobre una gasa húmeda de solución fisiológica para evitar su deshidratación. d) Se sutura el sitio donante con un punto cruzado, el anclaje de la sutura deberá estar dado sobre el periostio de la parte vestibular y sobre la mucosa masticatoria del paladar.<sup>1</sup>

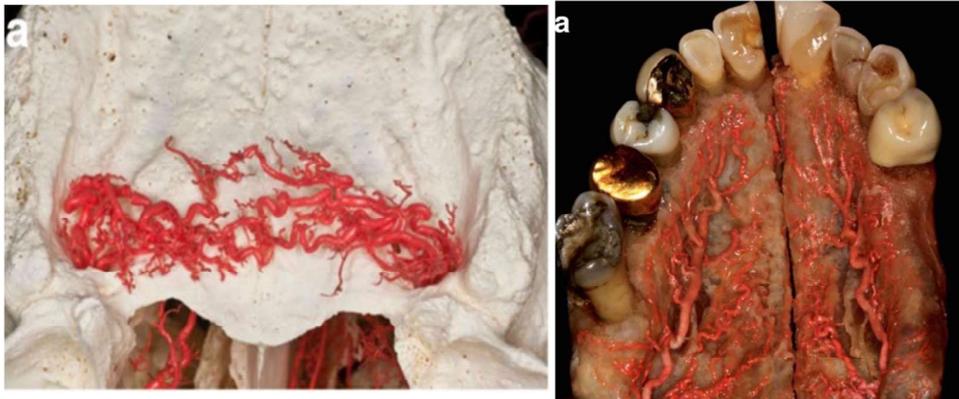
## 4. ANATOMÍA QUIRÚRGICA

### 4.1 PALADAR

La importancia de conocer las estructuras anatómicas que se encuentran en el paladar radica en poder tomar la decisión más certera que nos permita elegir la zona correcta para la toma del injerto evitando dañar estructuras neurovasculares importantes.

El paladar es la unión de los procesos palatinos que se extienden horizontalmente para encontrarse con su opuesto y formar la sutura intermaxilar. En la parte anterior forman la fosa incisiva y se extienden posteriormente para consolidar el paladar duro.<sup>2</sup>

La irrigación del paladar está dada por la arteria palatina mayor (APM) que se origina en la carótida externa, la APM emerge del agujero palatino mayor y se desliza sobre el canal de Nervio Palatino Mayor (NPM) para finalmente entrar en el agujero incisivo y hacer anastomosis con la arteria esfenopalatina.<sup>1</sup> (Figura 5)



**Figura 5.** Vista posterior y oclusal de la salida de la arteria palatina mayor y su distribución sobre el paladar.<sup>8</sup>

En un estudio realizado en cadáveres por Sebastián K. Klosek y Thanaporn Rungruang en el 2009, se analizaron las estructuras anatómicas de importancia a la hora de la toma de injertos tomados del paladar. El estudio se realizó en 41 cadáveres donde midieron la longitud del paladar y la relación que hay en las estructuras. Los investigadores esperaban obtener diferencias entre la anatomía femenina (17 mujeres) y masculina (24 hombres), así como ciertos factores que pudieran alterar la localización de las estructuras importantes. La ubicación principal del agujero palatino mayor se encontró entre el tercer y segundo molar en un 35% en mujeres y un 65% en segundo molar en hombres.

La ramificación de la APM en mujeres se encontró en un 38% en primer premolar, un 43% en el segundo molar y en hombres 56% en segundo premolar y un 32% en segundo molar. De acuerdo a los porcentajes encontrados en este estudio, se sugiere que la toma de injerto sea realizada a la altura de primer premolar y primer molar.<sup>6</sup> (Figura 6)

La inervación del paladar duro y la mucosa es dada por el NPM que emerge junto con la APM en el agujero palatino mayor y se distribuye en ramas anteriores.

Existen tres mucosas en la cavidad oral: la especializada, la de revestimiento y la masticatoria (en paladar duro y encía).

En la mucosa masticatoria hay tres capas histológicas:

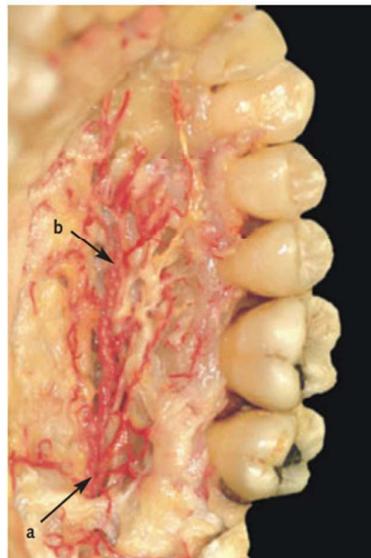
1. **Epitelio:** que se encarga de la queratinización del tejido conectivo.
2. **Lámina propia:** que contiene una alta cantidad de sustancia extracelular producida por los fibroblastos y esta sustancia es rica en fibras de colágena Tipo I, Tipo II, Tipo V y Tipo VI.

La lámina propia se divide en dos:

- a) Porción papilar que tiene proyección hacia el epitelio.

- b) La porción reticular que contiene fibras reticulares gruesas y densas.

3. **Tejido submucoso:** que contiene tejido adiposo y glandular encargada de la unión con el hueso, en la tuberosidad el tejido submucoso será menor a comparación del paladar anterior.<sup>1</sup>

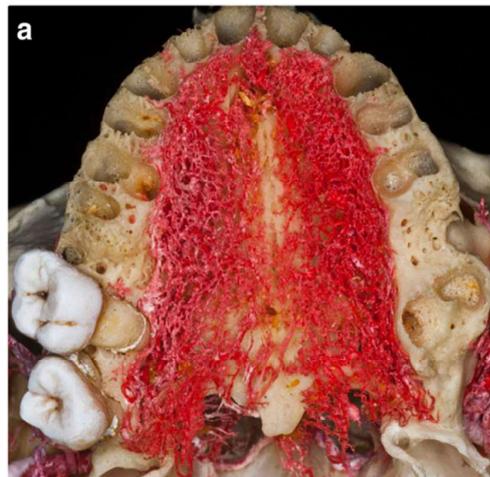


**Figura 6.** Irrigación del paladar superior, se observa tejido adiposo presente por debajo de los capilares.<sup>1</sup>

La importancia de la mucosa masticatoria muestra que hay zonas donde se pueden obtener injertos de mejor calidad. La mucosa se puede medir con una sonda y el grosor promedio es de  $3.23 \pm 0.47$  mm, el grosor aumenta o disminuye dependiendo de la zona anatómica donde se ubique; más coronal o apical; más anterior o más posterior. No existe una relación directa entre el sexo, el fenotipo gingival o tabaquismo para encontrar diferencias en el grosor, más bien las diferencias se encuentran en la forma anatómica del paladar y el grosor gingival que tenga cada persona.

Un estudio realizado por Khalid N. Said, Areej S. Abu Khalid y Fathima F en el 2020, donde se analizaron los diferentes grosores de la mucosa palatina, demostró que hay un grosor mayor en el área del segundo molar

superior, sin embargo no es recomendable tomar los injertos de esta zona ya que el agujero palatino mayor se encuentra comúnmente en esta área, de igual manera se encontró una diferencia significativa entre la forma del paladar con el grosor de la mucosa, los paladares altos y angostos mostraron un grosor ( $3.33 \pm 0.46$ ) de la mucosa en comparación con paladares anchos y poco profundos de ( $3.06 \pm 0.46$  mm). (Figura 7)



**Figura 7.** Irrigación del paladar por la arteria palatina mayor que emerge de agujero palatino mayor a la altura del segundo molar.<sup>8</sup>

De acuerdo al estudio, las estructuras anatómicas importantes que se pueden encontrar en la zona (APM Y NPM), la zona más segura donde se tiene un grosor óptimo de la mucosa es de canino a premolar superior, a una altura de 8 a 13 mm desde el margen mucogingival.<sup>7</sup>

## 4.2 TUBEROSIDAD DEL MAXILAR

La tuberosidad del maxilar está formada por el ángulo posterior-inferior de la porción infratemporal del maxilar y se articula con el proceso piramidal del hueso palatino que corresponde a la parte más posterior del reborde alveolar, el hueso de esta zona es esponjoso trabecular.<sup>2</sup>

La irrigación de esta zona está conformada por la arteria palatina mayor (APM) que emerge del agujero palatino mayor y las ramificaciones que presente desde su salida penetrarán aquí para dar irrigación a la tuberosidad. (Figura 8)

La inervación del paladar de igual forma está conformada por el nervio palatino mayor, dando ramificaciones en la tuberosidad.<sup>8</sup>

La APM presenta una ubicación estable desde la cresta de la tuberosidad a 12 - 13 mm.<sup>9</sup>



**Figura 8.** Irrigación en la tuberosidad del maxilar.<sup>8</sup>

La mucosa masticatoria que recubre esta zona según Eger y Muller es de 4 mm más gruesa que la mucosa masticatoria del paladar.

Las tres capas de la mucosa masticatoria están compuestas por:

1. **Epitelio:** que se encarga de la queratinización del tejido conectivo.
2. **Lámina propia:** que contiene una alta cantidad de sustancia extracelular producida por los fibroblastos y esta sustancia es rica en fibras de colágena Tipo I, Tipo II, Tipo V y Tipo VI.
  - a. La lámina propia se divide en dos:
  - b. Porción papilar que tiene proyección hacia el epitelio.
  - c. La porción reticular que contiene fibras reticulares gruesas y densas.
3. **Tejido submucoso:** que contiene tejido adiposo y glandular encargada de la unión con el hueso, en la tuberosidad el tejido submucoso será menor a comparación del paladar anterior.<sup>1</sup>

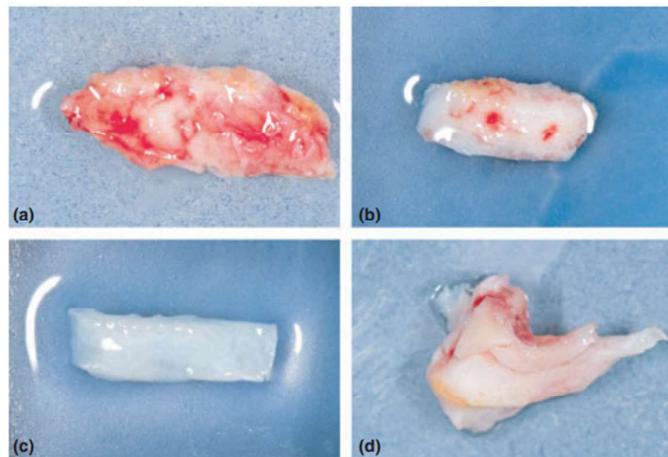
En comparación con los injertos del paladar, los de tuberosidad tienen una mayor cantidad de lámina propia, haciéndolos injertos más estables a la manipulación. También tienen un porcentaje menor de tejido submucoso (glándulas y tejido adiposo), en consecuencia, el injerto de la tuberosidad tiene mejores resultados en el aumento de tejido queratinizado.<sup>10</sup>

## 5. SELECCIÓN DEL SITIO DONADOR

Al seleccionar el sitio donador para la toma del ITC se considerarán los siguientes requisitos:

1. Si se puede obtener una cantidad adecuada de tejido para injertar.
2. Si la toma del injerto no genera un riesgo para las estructuras anatómicas importantes.
3. Que la morbilidad sea la mínima para el paciente.

Además de estos requisitos, las condiciones anatómicas de los tejidos y las del sitio donador también serán consideradas para la selección. Se han sugerido diferentes zonas de elección: paladar anterior, paladar lateral, paladar posterior y tuberosidad del maxilar. (Figura 9)



**Figura 9.** Injertos de tejido conectivo de diferentes áreas a) Paladar anterior b) Paladar lateral c) Paladar posterior d) Tuberosidad del maxilar.<sup>1</sup>

Dependiendo del sitio donador, habrá diferencias entre los injertos. Cada tipo de injerto puede indicarse para tratamientos específicos, por ejemplo los injertos de la tuberosidad del maxilar que suelen tener más volumen, favorecen el aumento del reborde alveolar; a diferencia de los injertos

tomados del paladar, que suelen ser más delgados y extensos, generalmente están más indicados para cobertura radicular.

Se puede modificar la dimensión del injerto cortándose o desplegándose para aumentar el área del mismo, esto dependerá de la cantidad de tejido obtenido y de cuánto se requiera. El grosor de la mucosa será un factor importante para el tamaño del injerto que se desea obtener, el grosor de la mucosa varía entre cada paciente. Con una sencilla técnica se puede medir el grosor de la mucosa, se hace con una lima de endodoncia y un tope de goma, la punta de la lima irá penetrando dentro de la mucosa y el tope se posicionará pegado al paladar, cuando la lima se retire, la distancia entre la punta y el tope nos indicará el grosor.

Además de determinar la estabilidad volumétrica, las diferencias histológicas entre los sitios donadores también dictarán los procesos fisiológicos durante la cicatrización. Por ejemplo, los ITC gruesos y densos del paladar posterior y de la tuberosidad tendrán una alta probabilidad de necrosarse debido a la falta de vascularización y de circulación plasmática; a diferencia de los injertos del paladar que son más delgados y de composición más laxa, tienden a tener una mejor circulación plasmática durante los primeros días de cicatrización. Esta es la razón por la que los ITC del paladar posterior deberán ir cubiertos por completo por un colgajo, para asegurar su irrigación y cicatrización.

Los ITC también pueden ser obtenidos de un IGL. En este tipo de injertos se realizará una desepitelización extraoral para obtener únicamente la capa de lámina propia. Mediante ésta técnica, los ITC pueden ser más delgados y superficiales, sin correr el riesgo de dañar vasos sanguíneos o fibras nerviosas que se encuentran en capas más profundas de la mucosa. Sin embargo, debido al entrecruzamiento papilar entre el epitelio y la lámina propia, no se tiene la certeza de que se obtenga un injerto libre de epitelio, ya que se han observado cicatrices en el sitio receptor, probablemente por que quedan fragmentos de epitelio remanentes después de la

deseptelización. Un estudio realizado por Harris en 2003 demostró que los ITC con técnica de deseptelización extraoral muestran restos de epitelio en un 80% de los casos.

Mediante la técnica de deseptelización extraoral, podrían observarse consecuencias negativas para la morbilidad del paciente. Un estudio realizado por Wessel & Tatakis en 2008, demostró que los pacientes con heridas que cicatrizan por segunda intención presentan un aumento de la morbilidad durante el postoperatorio cuando se comparan con los pacientes que cicatrizan por primera intención, donde los ITC son tomados de la parte interna de un colgajo.

Por otro lado, Burkhardt y Zuchelli en 2010 realizaron otro estudio, en el cual mencionan que el dolor está relacionado más con el grosor que se obtenga del injerto y la cantidad de tejido remanente se quede en el paladar, y no necesariamente con los procesos de cicatrización por primera o segunda intención.<sup>1</sup>

## **6. TÉCNICA PARA LA TOMA DE INJERTOS**

La técnica será elegida por el odontólogo tratante, y tomará en cuenta su experiencia y el defecto que se vaya a tratar.

El objetivo principal es obtener un volumen suficiente del tejido conectivo, tratando de correr el menor riesgo y/o complicaciones en su obtención, evitando que el dolor postoperatorio sea el menor posible.<sup>1</sup> (Figura 9)

### **6.1 PALADAR LATERAL**

Existen diferentes técnicas para la obtención de injerto del ITC, éstas varían dependiendo del sitio donante y del número de incisiones que se realicen.

Langer, Calagna y Langer & Langer en 1985, fueron los primeros en introducir una técnica para la toma de ITC, que consistía en realizar dos incisiones verticales y dos horizontales que convergieran entre sí, en esta técnica el injerto obtenido mantenía un collar de epitelio de aproximadamente 2 mm de espesor. Más tarde, Raetzke realizó modificaciones a la técnica, eliminó las incisiones verticales e hizo únicamente dos incisiones horizontales convergentes obteniendo como resultados injertos en forma de cuña con un collar de epitelio.

La desventaja de estas técnicas era que conservaban el epitelio, por lo que generaban un resultado antiestético. La cicatrización del paladar era más dolorosa ya que no existía un cierre total por primera intención debido a que los sitios donadores quedaban parcialmente cubiertos por el colgajo.<sup>1</sup>

Posteriormente, Edel en 1974 introdujo la técnica de “trap door” en la que se realizan dos incisiones verticales y una horizontal, se accede al colgajo y se toma únicamente el tejido conectivo, dejando el epitelio. Como ventaja a esta técnica, la herida cicatriza por primera intención ya que el epitelio se vuelve a colocar afrontando los bordes de la herida y colocando puntos de sutura. Sin embargo, en esta técnica había ocasiones en que se tenía el

riesgo de desprender la base del colgajo por una incisión accidental al momento de cortar el injerto, ocasionando molestias innecesarias al paciente.

Debido a esto, Hürzeler y Wen en 1999, propusieron una nueva técnica con una sola incisión, aquí se realizaba un colgajo socavado después de hacer una sola incisión horizontal para la toma de injerto de paladar lateral; con esta técnica se favorece la cicatrización por primera intención y disminuye la morbilidad del paciente.<sup>1</sup>

## **6.2 PALADAR LATERAL DESEPITELIZADO EXTRAORAL**

Para esta técnica se deberá tomar en cuenta el tamaño del defecto que se necesite cubrir, las incisiones son en forma rectangular con una profundidad de 1.5 mm. Posteriormente, el bisel del bisturí se debe colocar casi perpendicular a la mucosa haciendo movimientos apicales hasta que se pueda obtener un IGL de un grosor uniforme de 0.5 mm más grueso de lo que necesite en el defecto.

El injerto se coloca sobre una gasa estéril húmeda con solución salina; para la desepitelización del injerto se utilizará una hoja de bisturí afilada para tener cortes limpios, el bisturí se coloca perpendicular a la superficie externa del injerto para distinguir entre epitelio y mucosa, los movimientos del bisturí serán de derecha a izquierda tratando que el injerto tenga una superficie lisa y uniforme.<sup>1</sup> (Figura 10)



**Figura. 10.** IGL desepitelizado extraoral para la obtención de un ITC.<sup>11</sup>

### **6.3 PALADAR ANTERIOR**

Esta técnica es a una sola incisión, a 2 mm apical al margen gingival y de 1 - 1.5 mm de profundidad; también conocida como “técnica de sobre”. El resto de las incisiones se realizan en socavado, por debajo de la superficie de la mucosa.

La incisión se debe realizar con el bisturí completamente perpendicular a la superficie del paladar, para asegurar que se genere un colgajo de espesor parcial con buenas dimensiones; posteriormente, con la punta del bisturí se realizarán cortes sobre el tejido y la angulación del bisturí tendrá que ir aumentando hasta que quede perpendicular a la superficie palatina.

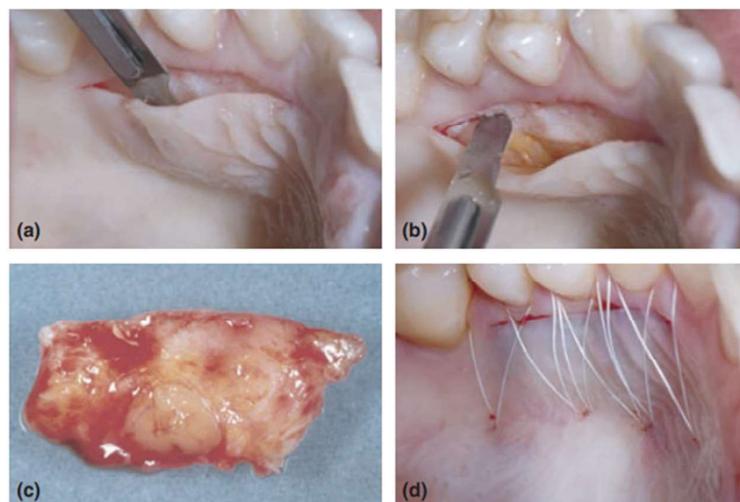
Se debe tener un límite de 10 mm apical a la unión amelo cementaria (UAC) de los dientes, la incisión se puede hacer a 2 mm de la UAC y profundizar hasta 8 mm sin riesgo de dañar la arteria palatina mayor.

El tamaño del injerto se hace con dos incisiones verticales y dos horizontales dentro del sobre, se recomienda que la incisión horizontal que queda paralela a la incisión del colgajo se haga 1 - 1.5 mm apical para que el colgajo quede sobre una superficie de tejido y no directamente sobre hueso.

En estos injertos podría estar o no indicada la integración del periostio; cuando sí está indicada, el injerto se extrae con una disección roma y se utiliza un elevador de periostio, obteniendo un injerto con mayor estabilidad clínica.

Para la extracción de injerto sin periostio, se deben realizar incisiones agudas sobre el periostio dejándolo sobre el hueso, con este procedimiento se logran mejoras en la cicatrización.

Se recomienda colocar puntos de sutura que hagan presión sobre la herida para que promueva la hemostasia y los márgenes se mantengan induciendo a la cicatrización primaria.<sup>1</sup> (Figura 11)



**Figura. 11.** Toma de injerto conectivo en una incisión. a) Incisión inicial aproximadamente a 2 mm del margen gingival de los dientes superiores posteriores. b) Segunda incisión sobre el tejido conectivo para su obtención. c) El injerto de tejido conectivo puede ser extenso e incluir una porción de tejido adiposo. d) Sutura de la herida del sitio donador con puntos de sutura de cabestrillo horizontal cruzadas y paralelas.<sup>1</sup>

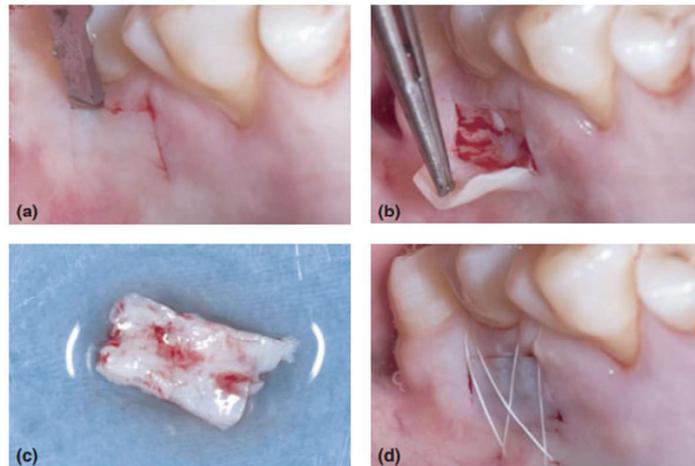
#### **6.4 PALADAR POSTERIOR.**

La extracción del injerto se realiza a la altura de los primeros y segundos molares superiores. Usualmente contiene una incisión horizontal y dos incisiones verticales, se realiza de acuerdo a la técnica de “trap door”. Dependiendo del grosor del tejido del sitio donador y el tamaño requerido del injerto a tomar, podría evitarse alguna de las incisiones verticales.

Mientras que la incisión horizontal se realiza 1- 2 mm apical del margen gingival, las dos incisiones verticales deben extenderse 1 mm más allá de la dimensión apicocoronal prevista del injerto apical en el tejido conjuntivo más adelante. Paralelo a la superficie de la mucosa externa, el bisturí trabajará desde afuera por debajo del colgajo con el objetivo de crear un injerto de espesor uniforme, las incisiones de liberación funcionarán como guías para el grosor.

Para la liberación del injerto, se realiza una incisión horizontal a lo largo realizando un corte perpendicular al hueso y haciendo incisiones de mesial a distal, el bisturí deberá quedar paralelo a la superficie externa haciendo una segunda incisión de socavado para tratar de mantener las dimensiones uniformes del injerto, este se liberará apicocoronal y mesiodistalmente antes de hacer el último corte.

La cicatrización por primera intención en el sitio donante se puede lograr con puntos de sutura simples e individuales cuidando que los márgenes de las incisiones se mantengan unidas.<sup>1</sup> (Figura 12)



**Figura. 12.** Injerto conectivo tomado de paladar posterior con enfoque “trap-door”. a) abordaje “trap-door” que es una incisión horizontal y dos verticales b) Se obtiene un colgajo de espesor parcial y uniforme paralelo a la superficie de la mucosa externa. c) Los injertos del paladar lateral suelen ser más delgados. d) Se puede colocar puntos de sutura de cabestrillo horizontales para comprimir la herida y adaptar los márgenes.<sup>1</sup>

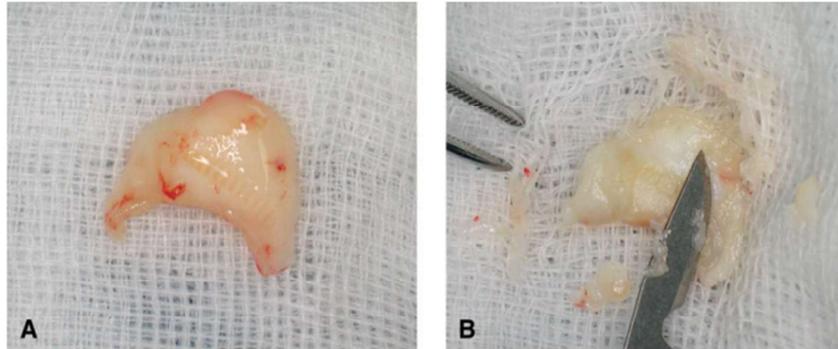
## 6.5 TUBEROSIDAD DEL MAXILAR

La toma de tejido conectivo de la tuberosidad del maxilar se puede realizar con la técnica de cuña distal, la cual utiliza dos incisiones convergentes a la superficie de la mucosa masticatoria a una profundidad de 1.5 mm lo más distal que sea posible al molar que esté presente dentro del reborde alveolar.

Posteriormente, se hará una incisión de socavado de espesor parcial desde el sitio vestibular y una más desde el sitio palatino para obtener un colgajo de espesor parcialmente uniforme.

Se realizará una última disección supraperióstica en la base del injerto y se extraerá en forma de cuña, el epitelio se podrá eliminar de manera extraoral.

El sitio donante se podrá suturar con un punto colchonero horizontal anclado al periostio y si es necesario se colocarán puntos simples aislados.



**Figura 13.** A) Injerto de tejido conectivo. B) Deseptelización del injerto.<sup>12</sup>

En cualquiera de las técnicas mencionadas, el injerto obtenido podrá ser manipulado sobre una loseta de vidrio y tendrá que mantenerse hidratado colocándolo sobre una gasa mojada con solución salina hasta que sea llevado al lecho receptor.<sup>1</sup> (Figura 13)

## **7. INTEGRACIÓN DEL TEJIDO Y ESTABILIDAD VOLUMÉTRICA**

Debido a que el injerto es un tejido avascular, su nutrición inicial se basa al inicio por difusión plasmática y de líquido extracelular desde el sitio receptor, el intercambio de fluidos se llevará a cabo por un intercambio de gradientes.

El injerto en el lecho receptor no debe ser colocado con presión excesiva ya que podrían dañarse los capilares, impidiendo la formación de nuevos vasos sanguíneos, provocando que no se forme el nuevo riego sanguíneo y comprometiendo así la integración.

En los días 3-4 del postoperatorio, comienza el proceso de revascularización. En el injerto inicia la formación de nuevos vasos sanguíneos para hacer anastomosis con el sitio receptor, creando un nuevo suministro sanguíneo. En el quinto día ya se tendrá una red vascular formada entre el injerto y el sitio receptor.

Para el séptimo día habrá una completa y extensa anastomosis entre los vasos del injerto y del sitio donador, extendiéndose hacia los capilares de los tejidos adyacentes. En este tiempo ocurre la exfoliación de epitelio del injerto y la reepitelización será inducida por el epitelio circundante.

En el día 11, comienza el proceso de maduración donde irá disminuyendo la cantidad de vasos sanguíneos a una cantidad normal de la mucosa oral, formando una capa de queratina sobre el tejido colocado.

Finalmente, en la tercera semana postoperatoria, ya no se podrá diferenciar la unión entre los tejidos (periostio, tejido conectivo, tejido donado y sitio receptor).

La estabilidad volumétrica dependerá del grosor y tamaño del injerto y esto se verá reflejado en los resultados clínicos. Para esto, se tendrá que evitar el exceso de volumen en los injertos para prevenir de resultados antiestéticos y de la necesidad de una segunda intervención quirúrgica.

La zona seleccionada como sitio donador es un factor a considerar en cuestión de estabilidad volumétrica. En la zona del paladar anterior hay una mayor cantidad de tejido adiposo y glandular y esto condiciona a una pérdida aproximada del 30% de volumen del injerto; por otro lado, los injertos tomados del área de la tuberosidad del maxilar presentan menor cantidad de tejido glandular y adiposo, además tienen una cantidad mayor de lámina propia, con esto se logra que la contracción no sea significativa para los injertos de este sitio.<sup>1</sup>

## **8. DIFERENCIAS ESTRUCTURALES E HISTOLÓGICAS ENTRE PALADAR Y TUBEROSIDAD**

Los injertos del paladar han demostrado tener excelente composición histológica de fibras de colágena para una adecuada cobertura tanto en dientes como en implantes. También son capaces de contrarrestar la pérdida de tejidos blandos y de aumentar su volumen después de la pérdida de hueso alveolar postextracción.

Los autores Sanz Martin, I Maldonado, E. Sanz entre otros colaboradores en 2019, realizaron un estudio a 20 personas para analizar las diferencias estructurales e histológicas entre injertos del paladar y de la tuberosidad. En su estudio, 9 personas fueron valoradas en la zona de Paladar lateral (PL) y 11 en la zona de la tuberosidad del maxilar (TM). Todos los injertos tomados como muestra tuvieron un grosor de 1.5 mm.

Como resultados, con respecto a la anatomía microscópica, no se encontraron diferencias entre ambos grupos; se observó un epitelio bien definido, con clavos epiteliales proyectados hacia el tejido conectivo dentro de la lámina propia. También mencionan haber encontrado tejido submucoso, el cual contenía glándulas y tejido adiposo. El estudio consistió en medir el porcentaje de cada capa y el grosor en milímetros del área total del injerto.

El porcentaje del área total del epitelio en el injerto de PL es de un 23.01% el grosor fue de  $0.49 \pm 0.08\text{mm}^2$  y en la TM un 21.91% y en grosor se encontró  $0.40 \pm 0.18 \text{mm}^2$ , habiendo una menor cantidad de epitelio para la zona de la tuberosidad

Para el tejido conectivo el grosor para el PL fue de  $5.32 \pm 2.2 \text{mm}^2$  que en comparación con la tuberosidad fue de  $3.98 \pm 2.5 \text{mm}^2$  no se observaron cambios significativos sin embargo en el porcentaje del área total para PL

un 51.08% y un 72.79% en la tuberosidad, haciendo notar una diferencia significativa en el área total.

En el área de la submucosa el grosor en la tuberosidad fue de  $0.25 \pm 0.71$  mm<sup>2</sup> y en PL fue de  $1.78 \pm 1.28$  mm<sup>2</sup> y en el porcentaje del área total para la tuberosidad un 4.89% en comparación con PL de 25.75% las diferencias son más notables, con los resultados del tejido conectivo y de la submucosa el injerto del paladar lateral tiene una inestabilidad significativa y una contracción del injerto mayor en relación con la zona de la tuberosidad.

Para poder tener una medida y saber cuál fue la cantidad de colágeno en los injertos, en las muestras se colocaron tinciones, rojo para detectar COL-1 y verde para COL-3.

En la zona de la tuberosidad el área total de COL-1 fue de  $1.19 \pm 0.57$  mm<sup>2</sup> y un porcentaje de 31.7%, para COL-3 el área total  $0.72 \pm 0.44$  mm<sup>2</sup> y un porcentaje de 18.3%, mientras que para el paladar lateral el área total de COL-1 fue de  $1.4 \pm 0.7$  mm<sup>2</sup> y un porcentaje de 25.5% en Col-3  $1.04 \pm 0.5$  mm<sup>2</sup> en área total y un 19.80%, en los porcentajes no se vio diferencias significativas entre las dos zonas.

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron, la decisión para seleccionar el sitio de toma de injerto dependerá de la técnica que se elija y el tipo de defecto que se quiera tratar, considerando el tipo de injerto y su composición histológica.

Debido a las diferencias entre la zona de la tuberosidad y del paladar, en el epitelio no hubo una diferencia significativa en el porcentaje total del área del injerto sino que los cambios fueron siendo más notorios en los demás tejidos por ejemplo, en el tejido conectivo el grosor fue mayor para el paladar con 5.32 mm<sup>2</sup>, en la lámina propia hubo un porcentaje mayor en la tuberosidad con un 72.79% dando un mayor estabilidad a los injertos de esta zona, sin embargo, la diferencia más significativa es en el tejido

submucoso, en la zona del paladar presento un 25% que esto explica la pérdida de volumen de tejido en el proceso de cicatrización a diferencia de la tuberosidad con un 4.89%.<sup>10</sup> (Tabla 3)

Tejido/Célula %	Tuberosidad	Paladar
Área de epitelio	21.91 %	23.01%
Tejido conectivo	3.98 mm <sup>2</sup>	5.32 mm <sup>2</sup>
Lámina propia	72.79%	51.08%
Tejido submucoso	4.89%	25.75%
COL-1	31.7%	25.5%
COL-3	18.37%	19.80%

**Tabla 3.** Porcentaje en la superficie total de cortes histológicos de injertos de tejido conectivo del área del paladar y de la tuberosidad del maxilar.<sup>10</sup>

El injerto de la tuberosidad muestra un aumento de la proteína lisil hidroxilasa 2 b (LH2b) en el colágeno tipo 1, lo cual lo hace menos susceptible a la degradación por metaloproteinasas. También se encontró una mayor respuesta de la proteína LLH-2, provocando que en los injertos de tuberosidad se induzca aún más la queratinización de los tejidos, provocando una respuesta de hiperplasia en el tejido.<sup>5</sup>

## **9. CICATRIZACIÓN Y RESULTADOS CLÍNICOS EN LECHO RECEPTOR AVASCULAR**

Algunos de los sitios receptores de ITC son avasculares, por ejemplo las raíces expuestas y las superficies de los implantes; es entonces cuando el injerto tendrá que sobrevivir con el suministro de sangre del colgajo y de los tejidos adyacentes al lecho receptor.

Un estudio experimental desarrollado por Guiha, Caffesse y cols. en el 2001 evaluó la revascularización de los injertos en recesiones realizadas artificialmente y cubiertas con ITC del paladar. Se realizaron evaluaciones histológicas a los 7, 14, 28 y 60 días posteriores a la cirugía, donde se demostró la revascularización del injerto mediante la proliferación de vasos sanguíneos que se originan desde el plexo periodontal, supraperioestio y del colgajo suprayacente.

Los injertos trasplantados mostraron estar completamente vascularizados después de 14 días y al día 28 y 60 ya no se podía identificar la separación entre el injerto y el colgajo. Algunas muestras a las 2 semanas mostraron un coágulo de sangre entre el injerto y el colgajo/lecho receptor, lo cual ocasionó falla en la penetración de los vasos sanguíneos del lecho receptor hacia el injerto. Los injertos que no estuvieron en contacto directo con la superficie de la raíz o que no fueron cubiertos por el colgajo, no mostraron tener vascularización.

Burkhard y Lang en 2005 evaluaron los resultados clínicos de la cobertura de raíces con ITC. El estudio fue a boca dividida: de un lado se colocó ITC con cirugía convencional y del otro lado con microcirugía. Para evaluar la cicatrización se realizó una angiografía de fluorescencia al terminar la cirugía, a los 3 y 7 días.

Los autores demostraron que los sitios tratados con microcirugía tuvieron una mayor revascularización en comparación con los sitios tratados con cirugía convencional.

Existen pocos estudios experimentales e histológicos en humanos que demuestran que después de la colocación de un ITC existe una unión real del tejido conectivo con el cemento y el hueso. En dichos estudios, se ha encontrado que en las partes más apicales y laterales de las recesiones se logra una regeneración con una nueva unión de tejido conectivo, mientras que en la parte principal de la raíz se observa una cicatrización con epitelio de unión y adhesión de tejido conectivo.

Se ha intentado usar agentes químicos acondicionadores de raíces para mejorar los resultados de la cicatrización y aumentar la unión de tejido conectivo. Entre los agentes usados podemos mencionar al ácido cítrico, tetraciclina HCL, adhesivo de fibrina con tetraciclina HCL e hipoclorito de sodio en combinación con el raspado y alisado radicular para lograr una desmineralización de la raíz y exponer las fibras de colágeno de la matriz de dentina; todo esto con el objetivo de lograr una interconexión de la raíz con los tejidos conectivos que la cubren. Sin embargo, los resultados de los experimentos en animales y los ensayos clínicos controlados han demostrado que la desmineralización química de la raíz no puede mejorar la cicatrización de los ITC.

Los ITC también pueden ser colocados sobre implantes o dientes restaurados donde no se puede lograr una unión del tejido conjuntivo, el tipo de unión que hay en estos casos es principalmente por un epitelio de unión largo.

Santamaria y cols. en el 2009 evaluaron en un ensayo clínico aleatorizado (ECA) el tratamiento de las recesiones gingivales asociadas a lesiones cervicales no cariosas con un ITC solo o combinado con un colgajo de avance coronal. Las lesiones fueron restauradas con ionómero de vidrio

modificado con resina; seis meses después de la cirugía no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos respecto al porcentaje de cobertura radicular; tampoco se detectaron signos de inflamación en el tejido. Los autores atribuyeron los resultados a la biocompatibilidad de los materiales de obturación, restauraciones bien ajustadas y pulidas, así como una buena higiene oral por parte de los pacientes.

Hoy en día, el tratamiento de elección es la combinación de colgajo de avance coronal con ITC. Cortellini y cols. en 2009 compararon en un ECA los colgajos de avance coronal con y sin ITC. La presencia de ITC por debajo del colgajo mostró una disminución a la contracción de los tejidos durante la cicatrización, lo que dio como resultado una mejor cobertura radicular a los 6 meses. Se puede decir que la presencia de un ITC tendrá la función de estabilizar el colgajo en una posición coronal y servirá como un anclaje para el colgajo durante el periodo de cicatrización.

Si por alguna razón el ITC no hace anclaje con el colgajo suprayacente y hay retracción del mismo durante la fase temprana de cicatrización de la herida, el ITC puede cumplir aún con la función de protección, siempre y cuando sea colocado en la unión amelocementaria para permitir la cicatrización por primera intención y por ende, la cobertura radicular.

En un estudio clínico realizado por Bouchard y cols en 1994, se compararon los resultados de colgajos de avance coronal y colgajos de sobre en combinación con ITC para el tratamiento de recesiones gingivales. En los resultados se menciona que se encontraron mejoras similares con respecto a la cobertura radicular en ambos grupos y que también se observó un incremento sorprendente en la cantidad de tejido queratinizado obtenido.

Estos hallazgos se podrían haber esperado más en el grupo de los colgajos en sobre, donde las partes más coronales de los ITC no fueron cubiertas por el colgajo y no en el grupo de los colgajos de avance coronal. Los autores supusieron que estos resultados se debían a una tendencia de la

retracción del colgajo durante la fase temprana de cicatrización en la técnica de colgajo de avanzado coronal, lo cual dejaba descubierta la parte coronal del injerto.

Como conclusiones, se menciona que, aunque quede una parte expuesta del ITC sin cubrir por el colgajo, éste generalmente no sufre necrosis y mantiene la adhesión a la raíz; pudiendo explicar con esto, la ganancia de altura de tejido queratinizado en el estudio.<sup>1</sup>

## 9.1 LECHO RECEPTOR VASCULAR

Los ITC también se pueden utilizar para el aumento de volumen con tejidos blandos, para preservación de reborde y en la reconstrucción de papilas. En estos procedimientos, la cicatrización se ve favorecida ya que el suministro sanguíneo es proporcionado tanto por el colgajo suprayacente como por el lecho receptor.

Los términos de osteoconducción, osteoinducción y osteogénesis son conceptos usados en regeneración ósea; sin embargo, al igual que los injertos óseos, los injertos de tejido blando también deben tener la capacidad de conducción e inducción específicas en el tejido y contener la mayor cantidad posible de células vivas.

La matriz extracelular puede servir como mantenedor de espacio y las fibras de colágeno que se encuentran en ella pueden ayudar a asegurar la circulación plasmática durante el postoperatorio inicial y el proceso de revascularización. Esto último, favorecería el inicio de la integración del injerto, haciendo que comience de forma rápida y sin impedimento (carácter conductor); como consecuencia, la posibilidad de que un gran número de fibroblastos vivos en el injerto (potencial génico) continúen produciendo proteínas endógenas específicas del tejido (propiedad inductora del tejido).

Con este modelo se podría explicar la aplicación exitosa de los ITC en la cirugía plástica periodontal y en los implantes dentales. También podríamos decir que los ITC tienen diferente proceso de cicatrización y estabilidad volumétrica dependiendo del sitio donador y la técnica de aplicación.

Studer y cols. en el año 2000, compararon en un estudio clínico controlado, el volumen obtenido en procedimientos de aumento de tejido blando con ITC versus IGL. Se tomaron impresiones antes y después del tratamiento para medir los cambios de volumen después de los meses 1, 3 y 5.

Los resultados volumétricos al mes 3 y 5 revelaron una ganancia de volumen significativamente mayor con los ITC en comparación de los IGL.

Las investigaciones anteriormente mencionadas brindan información sobre los procesos fisiológicos fundamentales y la cronología de cicatrización de los IGL.

Se pueden identificar factores de relevancia clínica que deben llevarse a cabo para lograr éxito y predictibilidad en los resultados al usar ITC en la cirugía plástica periodontal y en implantes dentales.

En primer lugar, se debe asegurar un buen suministro sanguíneo desde el lecho receptor y el colgajo, para asegurar la supervivencia del injerto; para esto se debe tener en cuenta el diseño correcto de las incisiones y del colgajo, el grosor del mismo, la cobertura completa del injerto y un procedimiento quirúrgico atraumático. Estos factores juegan un papel importante para una exitosa integración del injerto.

Por otro lado, no debemos olvidar que el grosor del injerto también tendrá que ser considerado ya que puede necrosarse al no recibir un suministro sanguíneo adecuado. También se deberá tener cuidado de que el coágulo de sangre entre el injerto y el lecho receptor sea lo más delgado posible, para que la difusión y la proliferación capilar no se interrumpa y que el injerto quede estable e inmóvil con ayuda de puntos de sutura.

Una compresión suave en la herida inmediatamente después de la cirugía podría ayudar sin olvidar dar las instrucciones detalladas al paciente sobre los cuidados postoperatorios y la higiene oral.<sup>1</sup>

## 10. CONCLUSIONES

Los ITC siguen siendo el “estándar de oro” y marcan la nueva “era” de la cirugía plástica periodontal.

Es importante que se conozca la anatomía del paladar para evitar dañar estructuras anatómicas importantes a la hora de la toma del injerto. Los estudios que se mencionan en este trabajo nos arrojan datos importantes para conocer la ubicación segura para la extracción de los injertos. Los ITC de la tuberosidad no tendrían tantos puntos para considerar desde el punto de vista de riesgo anatómico, ya que es una zona más segura y gruesa, por lo tanto, la única consideración que debemos tener es el acceso adecuado a la zona.

Dependiendo del sitio donador se tendrán diferencias en los resultados clínicos y se ha establecido que dependiendo de la zona podría cambiar su aplicación. Por ejemplo, los ITC del paladar anterior son más delgados y están indicados para el tratamiento de recesiones gingivales y cobertura de cuerdas de implantes; a diferencia de los ITC de tuberosidad que son más gruesos y fibrosos que estarían más indicados para el aumento del volumen de los tejidos.

La morbilidad del paciente depende de la cantidad de tejido que tomemos del sitio y no necesariamente de que se lleve a cabo una cicatrización por primera o segunda intención. Si se toma un injerto muy grueso, se correrá el riesgo de que se necrose por la falta de irrigación, por lo tanto, es importante tener un control de la porción de tejido que se tome.

Existen diferentes técnicas para la toma de injerto y en cada una se pueden tener diferentes resultados. La estabilidad volumétrica se alcanzará con un correcto manejo del injerto dentro del sitio receptor, la zona de donde sea tomado el injerto influirá en la estabilidad, pues los injertos del paladar

tienen una mayor cantidad de tejido submucoso, lo que provoca que haya una pérdida del 30% de volumen.

La estructura es igual para los injertos tomados de paladar y tuberosidad; ambos tipos de injerto cuentan con epitelio, tejido conectivo, lamina propia y tejido submucoso; sin embargo, la diferencia entre ellos es la proporción histológica de sus componentes, por ejemplo la cantidad del tejido adiposo y la cantidad de fibras de colágeno que hay en los dos injertos hace que los injertos de tuberosidad den resultados clínicos con hiperplasias y más fibrosos. El tener información sobre la composición histológica nos da un antecedente de los resultados clínicos que se obtengan.

## REFERENCIAS

- 1.- Zuhr O, Bäumer D, Hürzeler M. The addition of soft tissue replacement grafts in plastic periodontal and implant surgery: critical elements in design and execution. Journal of Clinical Periodontology [Internet]. 2014 Apr 1 [cited 2023 Feb 27];41 Suppl 15:S123–42. Available from: <https://search-ebscohost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsovi&AN=edsovi.0004699.201404001.00011&lang=es&site=eds-live>
- 2.- Newman Takei KC. Newman and Carranza's CLINICAL PERIODONTOLOGY. Filadelfia, PA, Estados Unidos de América: Elsevier - Health Sciences Division; 2019.
- 3.- Lang NP, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M, editores. Lindhe Clinical Periodontology and Implant Dentistry. 7a ed. Standards Information Network; 2021.
- 4.- Zucchelli G, Tavelli L, McGuire MK, Rasperini G, Feinberg SE, Wang H-L, et al. Autogenous soft tissue grafting for periodontal and peri-implant plastic surgical reconstruction. JOURNAL OF PERIODONTOLOGY [Internet]. 2019 Oct 6 [cited 2023 Mar 9]; Available from: <https://search-ebscohost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edswsc&AN=000489220500001&lang=es&site=eds-live>
- 5.- Tavelli L, Barootchi S, Greenwell H, Wang H-L. Is a soft tissue graft harvested from the maxillary tuberosity the approach of choice in an isolated site? JOURNAL OF PERIODONTOLOGY [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2023 Mar 10];90(8):821–5. Available from:

<https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edswsc&AN=000478737800002&lang=es&site=eds-live>

**6.-** KLOSEK SK, RUNGRUANG T. Anatomical study of the greater palatine artery and related structures of the palatal vault : considerations for palate as the subepithelial connective tissue graft donor site. Surgical and radiologic anatomy (Print) [Internet]. 2009 Jan 1 [cited 2023 Apr 6];31(4):245–50. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edscal&AN=edscal.21300367&lang=es&site=eds-live>

**7.-** Khalid N. Said, Areej S. Abu Khalid, Fathima F. Farook. Anatomic factors influencing dimensions of soft tissue graft from the hard palate. A clinical study. Clinical and Experimental Dental Research [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2023 Feb 27];6(4):462–9. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.855807c214e7c9304b81f714af638&lang=es&site=eds-live>

**8.-** Shahbazi A( 1,2 ), Molnár B( 1 ), Windisch P( 1 ), Grimm A( 2 ), Gerber G( 2 ), Székely AD( 2 ), et al. Analysis of blood supply in the hard palate and maxillary tuberosity—clinical implications for flap design and soft tissue graft harvesting (a human cadaver study). Clinical Oral Investigations [Internet]. 2019 Mar 8 [cited 2023 Feb 27];23(3):1153-1160–1160. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-85049216820&lang=es&site=eds-live>

**9.-** Sophie-Myriam Dridi, Michel Chousterman, Marc Danan, Jean François Gaudy. Haemorrhagic risk when harvesting palatal connective tissue grafts: a reality? Periodontal Practice Today [Internet]. 2008 Dec [cited 2023 Feb 27];5(4):231–40. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.855807c214e7c9304b81f714af638&lang=es&site=eds-live>

[com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=61480914&lang=es&site=eds-live](https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edo&AN=61480914&lang=es&site=eds-live)

**10.-** Sanz-Martín I( 1,2 ), Maldonado E( 1 ), Sanz M( 1 ), Rojo E( 2 ), Stroppa G( 2 ), Nart J( 2 ). Structural and histological differences between connective tissue grafts harvested from the lateral palatal mucosa or from the tuberosity area. Clinical Oral Investigations [Internet]. 2019 Feb 8 [cited 2023 Feb 27];23(2):957-964–964. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-85048674567&lang=es&site=eds-live>

**11.-** Bosco AF( 1 ), Bosco JMD( 1 ). An alternative technique to the harvesting of a connective tissue graft from a thin palate: Enhanced wound healing. International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry [Internet]. 2007 Apr 1 [cited 2023 Apr 12];27(2):133-139–139. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-34248228696&lang=es&site=eds-live>

**12.-** JUNG U-W, UM Y-J, CHOI S-H. Histologic Observation of Soft Tissue Acquired From Maxillary Tuberosity Area for Root Coverage. Journal of periodontology [Internet]. 2008 Jan 1 [cited 2023 Apr 12];79(5):934–40. Available from: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edscal&AN=edscal.20337074&lang=es&site=eds-live>