



Reconstrucción de los defectos blandos y duros del tercio medio e inferior facial con colgajos microquirúrgicos. Reporte de dos casos clínicos

Reconstruction of the soft and hard defects of the middle and lower third facial with microquirurgic flanges. Report of two clinical cases

Jorge León Batallas¹
Fernando Sandoval Portilla²
Armando Serrano González-Rubio³
Fernando Sandoval Vernimmen⁴

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica de Odontología, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-200-841. Quito - Ecuador. Correo electrónico: jalbcmf@hotmail.com

²Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica de Odontología, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-200-841. Quito - Ecuador. Correo electrónico: fjose28@hotmail.com

³Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica de Odontología, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-200-841. Quito - Ecuador. Correo electrónico: ajosessgr@hotmail.com

⁴Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias de la Salud, Escuela de Odontología, Clínica de Odontología, Campus Cumbayá, oficina CO 106, casilla postal 17-200-841. Quito - Ecuador. Correo electrónico: fsandoval@usfq.edu.ec

Editado por / Edited by: Johanna Monar

Recibido / Received: 21-01-2019

Aceptado / Accepted: 27-02-2019

Publicado en línea / Published online: 30-03-2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.18272/oi.v5i1.1422>

38 - 51

38

Volumen 5
Número 1

Resumen

Los colgajos microquirúrgicos son ampliamente utilizados en la reconstrucción en el área de cirugía maxilofacial para el cáncer y defectos considerables, que son un problema para el cirujano, cuyo éxito depende de una evaluación cuidadosa y un plan de tratamiento. El presente artículo aborda el uso de los colgajos microquirúrgicos (específicamente el uso del anterolateral de muslo, antebraquial radial y peroné), de transferencia libre en la reconstrucción del tercio medio e inferior facial en la reconstrucción secundaria, el reporte de 2 casos clínicos en pacientes con defectos en partes blandas y duros, tratados como secuelas postoncológicas, y a futuro la rehabilitación oral con la colocación de implantes dentales. El objetivo de este trabajo es presentar el uso de los colgajos libres en la rehabilitación, restitución de los tejidos blandos y duros del macizo facial en pacientes con secuelas y defectos postquirúrgicos oncológicos, logrando resultados favorables con el fin de devolver la función deglutoria, foniátrica con implantes dentales osteointegrados.

Palabras Clave: colgajo microquirúrgico, reconstrucción, implantes, secuelas postoncológicas.

Abstract

Microsurgical flaps are widely used in reconstruction in the area of maxillofacial surgery for cancer and considerable defects, which are a problem for the surgeon, whose success depends on a careful evaluation and a treatment plan. The present article deals with the use of microsurgical pendants, free transfer in the function of the environment and the lower face in the secondary part, the report of 2 clinical cases. With defects in the soft and hard parts, treated as postocological sequelae, and in the future oral rehabilitation with the placement of dental implants. The objective of this paper is to present the use of free flaps in rehabilitation, restitution of soft and hard tissues of the macizoofacial in patients with sequelae and post-surgical oncological defects, achieving favorable results in order to return the swallowing function, phoniatic with implants osseointegrated dental.

Key words: microsurgical flap, reconstruction, implants, post-oncological sequelae.



Introducción

El cáncer oral es una patología con una amplia gama de impacto en el paciente, dada la zona del cuerpo afectado con pérdida o limitación de algunas funciones, estas incluyen la función masticatoria y foniatría, los movimientos de la lengua y la capacidad de tragar, así como el mantenimiento de la vía aérea, la respiración y el habla. Además, la importancia de una apariencia estética socialmente aceptable, no puede ser ignorada.^{1,2}

La curación primaria representa el primer objetivo en la cirugía reconstructiva. En pacientes con cáncer, el posible tratamiento oncológico postoperatorio se pospone hasta obtener la curación primaria. En la curación primaria también se toma en cuenta, el estado nutricional y bienestar psicológico, por lo general, los pacientes suelen ser mayores y tienen comorbilidades generales. La hospitalización prolongada es asociada a la morbilidad secundaria como infecciones pulmonares y eventos cardiovasculares.^{3,4}

La integración ósea secundaria y la calidad de los huesos transferidos son esenciales para la rehabilitación dental con prótesis sobreimplantes, y en definitiva, la calidad de vida. El objetivo del tratamiento en la reconstrucción se centra en ofrecer a cada paciente la mejor opción para su problema específico.^{3,5}

La microcirugía en el macizofacial con transferencia de tejidos libres y anastomosis a vasos del cuello, ha ganado popularidad y es aceptada en la reconstrucción de tejidos blandos y duros, tal es el uso en la reparación como por ejemplo en secuelas postoncológicas, traumatismos complejos y deformidades craneofaciales, ya que se pueden resolver mediante esta técnica defectos de alta complejidad.^{6,7}

El colgajo osteocutáneo libre de peroné, tiene muchos beneficios, como el volumen de estructura ósea que puede ser utilizada en la reconstrucción maxilo-mandibular total y la posibilidad de colocación de implantes dentales. Las complicaciones del sitio donador son bastantes bajas lo cual hace que sea un tratamiento aceptado por los pacientes que así lo requiere.^{2,8,4,1}

La reconstrucción del complejo maxilomandibular dentro de la cirugía de cabeza y cuello ha sido un tema muy debatido y estudiado a lo largo de la historia y, especialmente, en los últimos 50 años.⁹ La extirpación de lesiones tumorales extensas da lugar, a menudo, a importantes defectos óseos y de partes blandas, con sus consiguientes secuelas estéticas y funcionales.⁸

Desde el punto de vista estético, se produce una retrusión del tercio medio e inferior de la cara sobre todo si la maxilectomía y mandibulectomía incluyen las regiones anteriores del rostro. En estos últimos casos se produce también una ptosis importante del párpado inferior, labios, produciendo una clara asimetría facial con hundimiento del lado afectado, dicha asimetría es más marcada si en la resección se incluye el cóndilo.¹⁰

Funcionalmente, las secuelas más importantes son: la incompetencia del parpado y labios, la incontinencia salival, la dificultad severa para la masticación, deglución y fonación. Por un lado, los maxilares no reconstruidos tienden a la retrusión y desviación hacia el lado de la resección.⁹ Por otro, los movimientos previos verticales son reemplazados por movimientos oblicuos o diagonales controlados por una sola articulación temporomandibular y con disfunción de los músculos de la expresión facial, en la mayoría de los casos daño a estructuras nerviosas como el nervio facial. La lengua presenta limitación en cuanto a movilidad y fuerza se refiere y los trastornos de la sensibilidad propioceptiva inducen a una incoordinación de los movimientos mandibulares.⁵

Se presentan dos casos clínicos de pacientes con defectos en tejidos blandos y duros por secuelas oncológicas en los tercios medio e inferior facial ya que no fueron tratados en primera instancia en la reconstrucción primaria. El objetivo fue devolver la función y restituir la armonía facial guiada por la transferencia de tejidos libres al macizofacial, trabajo realizado por nuestro equipo quirúrgico multidisciplinario del Hospital Metropolitano, conformado por Cirugía Maxilofacial y Cirugía Plástica-Reconstructiva.

Casos clínicos

Caso 1

Paciente femenino de 34 años de edad, con diagnóstico primario de osteosarcoma en el maxilar izquierdo, tratamiento maxilectomía alta tipo IIIb (clasificación Brown-Shaw, 2010) + colocación de material de osteosíntesis (OTS) sin conformación de piso orbitario ni proyección de la zona del tercio medio facial. Llega a la consulta de la especialidad por presentar al examen físico distopía ocular de lado izquierdo, irritación escleral del ojo izquierdo, hundimiento de la región palpebral inferior, geniana y nasal del lado izquierdo por falta de proyección de tejidos blandos (por la misma resección ósea). (Imagen 1 A-B)

Por lo cual, se decidió realizar en dos tiempo quirúrgico la reconstrucción de tejidos blandos y duros. En el primer tiempo, se realizó: colocación de OTS en piso orbitario, contrafuerte nasomaxilar, cigoma, ampliando la resección ósea por presencia de áreas necróticas en el hueso maxilar, luego se rotó el colgajo temporal miofascial para separar fosa nasal – seno maxilar de cavidad oral y reconstrucción de tejidos blandos de la región con colgajo anterolateral de muslo (ALT), devolviendo la proyección facial. (Imagen 2 A-B)(Imagen 3 A-B).

El segundo tiempo se trató ya la reconstrucción ósea con colgajo libre de peroné (Imágenes 4 A-B, 6A), devolviendo el contorno óseo para posterior rehabilitación oral y colocación de implantes dentales; y por último se realizó un colgajo antebraquial radial para conformar la subunidad facial palpebral ya que el tejido de esta región es muy delgado y debemos de reconstruirlo de la misma manera. (Imagen 5 A-B)

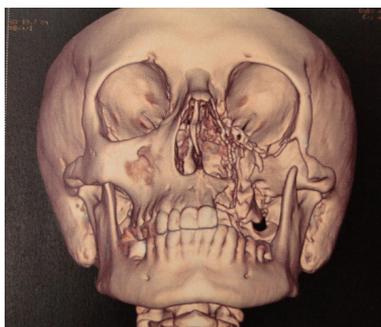


Imagen 1. A: foto prequirúrgica donde se evidencia asimetría facial y daño en los tejidos blandos. B: reconstrucción 3D compatible con pérdida de sustancia ósea, no conformación ni contorno óseo

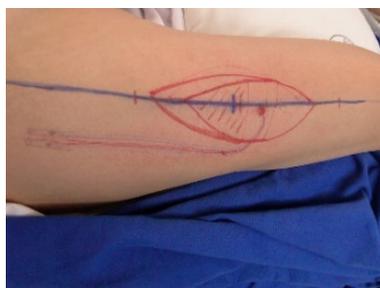


Imagen 2. A: Diseño del colgajo temporal miofascial. B: marcaje del colgajo ALT



Imagen 3. A: rotación del colgajo temporal, con selle de las cavidades nasosinusales y oral, presencia de malla de titanio en piso orbitario. B: síntesis con excéresis de tejido subpalpebral de mala calidad y colocación del ALT.

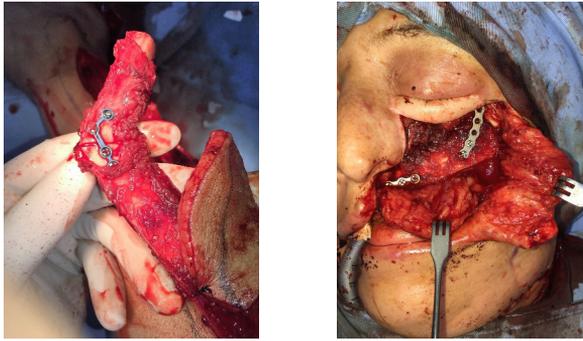


Imagen 4. A: conformación del peroné con OTS en pierna. B: colocación del colgajo en tercio medio facial.



Imagen 5. A: toma del colgajo antebraquial radial. B: colocación del mismo colgajo en zona receptora

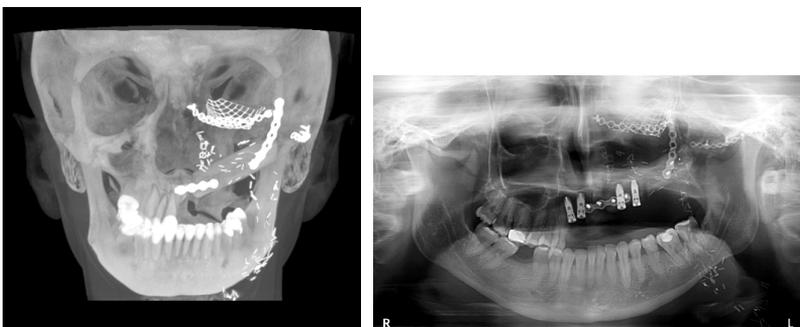


Imagen 6. A: radiografía AP que se evidencia postoperatorio inmediato. B: rehabilitación implantológica en 8 meses postcirugía reconstructiva.



Imagen 7. Control 10 meses.

Caso 2

Paciente femenino de 42 años de edad, con diagnóstico primario de carcinoma adenoide quístico en el piso de la boca del lado izquierdo, tratamiento hemimandibulectomía + colocación de placa de reconstrucción. Llega a la consulta de la especialidad, presentando al examen físico exposición del material de OTS, retracción cutánea en la región mentoniana y geniana, falta de cobertura de tejidos blandos y duros (Imagen 8 A-B). Por dichas razones, se decidió realizar reconstrucción mandibular con colgajo osteocutáneo de peroné (Imagen 9 A-B), con el fin de devolver la funcionalidad (deglución, fonación) y estética, rehabilitando el tanto en tejidos blandos y duros, con el propósito de restituir el contorno óseo y la futura colocación de implantes dentales.



Imagen 8: A foto prequirúrgica frontal. B: foto prequirúrgica con hipertensión del cuello, nótese la exposición de la OTS.

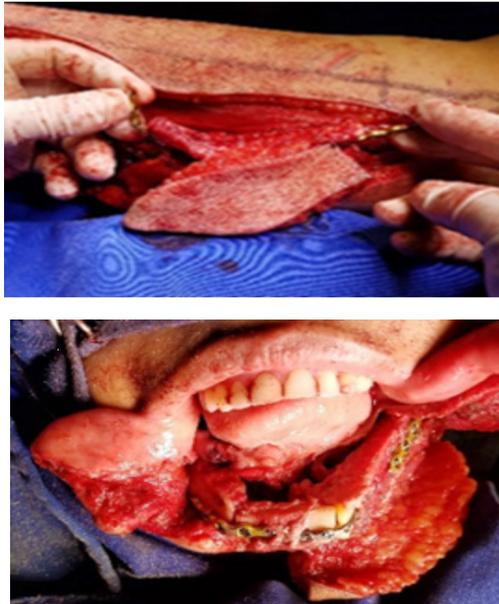


Imagen 9. A: peroné armado con miniplacas de titanio aun en la pierna. B: el colgajo libre de peroné es transportado al lecho receptor



Imagen 10. A: foto postquirúrgica frontal. B: foto postquirúrgica con hiperextensión del cuello, control a los 4 meses.

Se obtuvo resultados aceptables y positivo en la reconstrucción tanto de tejidos blandos como duros, lo importante fue, devolver y restituir los tejidos ausentes de la mejor manera posible. El estado de los pacientes se encuentra con evolución favorable, controles periódicos por consulta externa. El paciente 1 se le realizó la colocación de los implantes dentales a los 8 meses postcirugía de colgajo libre



de peroné (Figura 6 B), presentado resultados positivos y en espera de realizar la carga protésica a los 4 meses, en la actualidad se encuentra en seguimiento de 10 meses (Imagen 7). El paciente 2 se mantiene en espera de planificación para la colocación de implantes dentales, logrando a corto plazo el objetivo del tratamiento, actualmente se encuentra en control postquirúrgico de 4 meses (Imagen 10 A-B).

Discusión

La cirugía reconstructiva ha experimentado un gran avance en los últimos 20-30 años. Hasta hace poco la reconstrucción maxilofacial se basaba en colgajos óseos pediculados, placas de reconstrucción, injertos óseos y mallas de titanio tipo "canastilla" con partículas de hueso. Gracias al desarrollo de las técnicas microquirúrgicas y de la implantología ha mejorado considerablemente el tratamiento integral de los pacientes oncológicos.^{6,3,1}

El colgajo libre de peroné, como la opción más popular, es ampliamente considerado como el colgajo de primera elección para grandes reconstrucciones maxilomandibulares. En 1975, Taylor introdujo el uso del hueso del peroné como un colgajo libre. Actualmente, el peroné es la opción más ampliamente recomendada, el pedículo vascular consta de tres vasos mayores en la parte inferior de la pierna, donde la arteria peronéa y sus venas concomitantes permanecen constantes y presentan una longitud y tamaño suficientes.^{7,11}

Lutz y cols, los autores concluyeron que la angiografía de rutina no es obligatoria en la presencia de un pulso distal normal palpable o verificado por eco Doppler. Todos los pacientes con una anomalía anatomía arterial también se presentaron con un pulso distal aberrante.¹²

En una revisión de 2015 de Abou-Foul, se analizaron 5.730 extremidades para verificar cual arteria se consideraba principal en la vascularidad de la pierna, en el 5,2% de los casos se encontraba la arteria peronéa como elemento vascular principal en la irrigación de la misma, por lo cual, ellos excluyeron el uso del colgajo de peroné, ya que, quitarle el aporte sanguíneo a la extremidad inferior, conlleva a la necrosis total y pérdida del órgano. El mismo estudio encontró que las arterias secundarias fueron la arteria tibial posterior (3,3%), la arteria tibial anterior (1,5%) y arteria magna peronéal (0,4%) que dan el aporte vascular alternativo en ausencia de la arteria peronéa. El autor concluyó que el examen clínico es insuficiente, recomendando imágenes preoperatorias.¹³

En 1999, Cordeiro y cols, publicaron un estudio de 150 reconstrucciones mandibulares de que el 90% se basó en colgajos de peroné. La tasa de éxito alcanzó el 100%, al tiempo que confirmó la unión ósea en el 97% de los casos e instalación de implantes dentales osteointegrados en el 20% de los casos. Los autores estimaron que la longitud del hueso útil alcanzó los 25 cm, permitiendo la reconstrucción de defectos óseos muy extensos, además, la isla de la piel era fiable en el 90% de los casos.¹⁴

Otros autores como Navarro Vila nos indica que los grandes defectos de los tejidos blandos no están indicados para un colgajo de peroné, ya que la longitud media del pedículo es de 8 cm, aunque se podrían lograr longitudes más largas pelando el periostio óseo y cosechando más distalmente pero la morbilidad del sitio donante para el peroné se consideró baja.^{14, 1, 4}

Ahora, refiriéndonos a los colgajos libres de tejidos blandos, tenemos al colgajo ALT que constituye la mejor opción cuando existen exposiciones óseas, pérdida de cobertura de tejidos blandos <50 cm² en frente o mejillas y > 200cm² en el cuero cabelludo, en áreas previamente intervenidas o irradiadas. Como característica principal, este colgajo tiene la capacidad de proporcionar casi ilimitada cantidad de tejido para el cierre de grandes defectos y la posibilidad de aportar tejido de diferentes características con volumen variable.¹⁵

El colgajo antebraquial radial o llamado simplemente radial es considerado uno de las opciones más frecuentes de reconstrucción junto con las descritas anteriormente, diseñado por Muhlbauer (1982), utilizado en reconstrucciones orales por Soutar y cols. Thoma y cols, presentaron un gran estudio de 60 pacientes reconstruidos usando el colgajo osteocutáneo radial. En ese estudio, utilizaron el colgajo en el 97% en casos oncológicos que requirieron reconstrucciones mandibulares, tratando defectos óseos anteriores, la longitud media del hueso alcanzó 9,4 cm (rango de 5 cm a 14 cm), con una tasa de éxito del 98,3%.^{16, 17} En nuestra experiencia solo lo utilizamos para reparar defectos pequeños y medianos de tejidos blandos. Ling et al, publicó una revisión de la morbilidad entre las complicaciones inmediatas, el 7% experimentó dehiscencia de la herida, el 7,3% informó necrosis de la herida y un 17.4% experimentó una cicatrización tardía de la herida, incluido el injerto de piel. Entre las complicaciones tardías en el sitio del donante, el 6,5% reportó dolor crónico, 3.9% reportó anomalía de la marcha, 5.8% experimentó inestabilidad del tobillo y 11.5% informó un rango de movimiento limitado.¹⁸

Moubayed y cols, en el 2014, realizaron un estudio de 147 pacientes que se sometieron a reconstrucciones con peroné y tuvieron resultados favorables, teniendo en cuenta que las reconstrucciones de la escápula tienden a ser más grandes a través de resecciones completas.¹⁹

La rehabilitación oromaxilar es una tarea ardua que requiere una reconstrucción compleja, individualizada para cada defecto y adaptada a las necesidades del paciente. Es fundamental individualizar cada caso y estudiar minuciosamente cada paciente para seleccionar el colgajo microquirúrgico adecuado para la reconstrucción.^{3, 5}

La incorporación de los implantes dentales osteointegrados en la rehabilitación oral de pacientes oncológicos de cabeza y cuello ha mejorado espectacularmente los resultados estéticos y funcionales. Branemark y Lindstrom utilizaron implantes en injertos óseos libres. Riediger fue el primero en colocarlos en colgajos de cresta ilíaca.^{9, 20, 21, 22}



Para una perfecta rehabilitación funcional de los pacientes debemos resolver problemas que afectan a la masticación, deglución, salivación, y mejorar los resultados estéticos. Para conseguir todo esto es necesario un perfecto acoplamiento de las superficies dentarias de ambos maxilares. Además, la buena vascularización de los colgajos microquirúrgicos favorece la incorporación de implantes para la recuperación de la función masticatoria de los pacientes.^{23, 24, 25}

Como consecuencia de la reconstrucción del macizofacial y la radioterapia, se producen cambios en la musculatura orofacial, irregularidades óseas, pérdida del vestíbulo, alteraciones de la sensibilidad, xerostomía y atrofia de las mucosas que contraindica el uso de prótesis convencionales, ya que éstos pueden producir irritación, ulceración y exposición ósea, que a veces terminan en una osteoradionecrosis.^{3, 24}

Hay dos condiciones mínimas exigidas para la colocación de implantes osteointegrados, la altura ósea mínima de 10 mm, la anchura ósea de aproximadamente 5,3 mm para colocar un implante de 3,3 mm de ancho y dejar 1 mm de hueso alveolar en cada cortical.^{19, 26}

Se ha demostrado que los colgajos óseos microvascularizados aceptan estadísticamente mejor los implantes que el hueso alveolar normal debido a su gran vascularización y, por ello, el efecto adverso de la radioterapia es mínimo. La colocación de los implantes puede hacerse de forma inmediata, en el mismo acto quirúrgico o diferida, una vez que han transcurrido un mínimo de 6 meses de la cirugía.^{3, 6} Nuestro criterio, siempre que sea posible, es realizar la implantología de forma diferida.

Existe una importante controversia respecto al momento de realizar la implantología en pacientes que van a ser sometidos a radioterapia. Algunos autores, como Urken, Kroll y Kuriloff recomiendan no utilizarlos de forma inmediata como precaución y diferirlos hasta aproximadamente doce meses. Sanger no los contraindica, ya que la fase de osteointegración es suficiente a los 3-4 meses tras la colocación, y en este período todavía la radioterapia no ha afectado a la vascularización del hueso. Por otro parte, si se realiza la implantología de forma diferida, la neomandíbula presenta una vascularización mucho más pobre y la reabsorción ósea perimplante puede incrementarse, lo que representa una mayor dificultad y más posibilidades de complicaciones para la correcta rehabilitación del paciente.^{3, 5, 8, 11, 20}

En el colgajo de peroné realizamos la implantología de forma diferida 8-10 meses después de la reconstrucción en pacientes no irradiados y 12 meses después en aquellos sometidos a radioterapia. Los motivos para esta decisión se basan en que la escasa altura del hueso peronéo, la realización de múltiples osteotomías remodeladoras y la gran cantidad de material de osteosíntesis impiden, en la mayoría de los casos, la correcta colocación en número y posición de los implantes.^{2, 4, 1}

Conclusiones

La conclusión de este trabajo en el uso de los colgajos microquirúrgicos fue exitosa tanto en la reconstrucción de los defectos en tejidos blandos y duros faciales, además la posibilidad real de ofrecer a los pacientes con secuelas postoncológicas, una rehabilitación dental con prótesis implantosoportadas, va a mejorar su armonía facial y su calidad de vida, de la mejor manera al devolver y restituir los tejidos ausentes.



Referencias bibliográficas

1. Sua, T, Fernandes. R. Microvascular reconstruction of the mandible: An argument for the fibula osteocutaneous free flap. *Revista española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2014; 6(1): 1-8.
2. Kakarala. K, Shnyder. J, Tsue, T, Girod. D. Mandibular reconstruction. *Oral Oncology*. 2018; 77: 111-117.
3. Holmes. J, Aponte. R. Dental Implants After Reconstruction with Free Tissue Transfer. *Oral Maxillofacial Surg Clin N Am*. 2010; 22: 407-418.
4. Mücke. T, Hölzle. F, Loeffelbein. D. Maxillary reconstruction using microvascular free flaps. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011; 111: 51-57.
5. Cuesta Gil M. Implantes osteointegrados inmediatos en reconstrucción mandibular microvascular. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 1996; 18: 200-213.
6. Urken M, Weinberg H, Vickery C, Butchvinder D, Lauson W, Biller H. Oromandibular reconstruction using microvascular composite free flaps. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991; 117: 724-732.
7. Wei FC, Chen HC, Chuang CC, Noordhoff MS. Fibular osteoseptocutaneous flap: Anatomic study and clinical application. *Plast Reconstr Surg*. 1986; 78(2): 191-200.
8. Komisar A. Mandibular reconstruction: History and review of the literature. Ed Thieme New York. 1997;: 1-9.
9. Urken ML, Weinberg H, Buchvinder D, Moscoso JF, Lauson W. Microvascular free flaps in head and neck reconstruction. Report of 200 cases and review of complications. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994; 120: 633-640.
10. Navarro C, Borja A, Cuesta M, Lopez F, Salmeron J, Barrios J. Aesthetic and functional reconstruction with the trapezius osteomyocutaneous flap and dental implants in oral cavity cancer patients. *J Craniomaxillo fac Surg*. 1996; 24: 322-329.
11. Taylor GI, Miller GD, Ham FJ. The free vascularized bone graft. A clinical extension of microvascular techniques. *Plast Reconstr Surg*. 1975; 55(5): 533-544.
12. Lutz BS, Wei FC, Ng SH, Chen IH, Chen SH. Routine donor leg angiography before vascularized free fibula transplantation is not necessary: A prospective study in 120 clinical cases. *Plast Reconstr Surg*. 1999 103; 1: 121-127.
13. Abou-Foul AK, Borumandi F. Anatomical variants of lower limb vasculature and implications for free fibula flap: Systematic review and critical analysis. *Microsurgery*. 2016 36; 2: 165-172.
14. Cordeiro PG, Disa JJ, Hidalgo DA, Hu QY. Reconstruction of the mandible with osseous free flaps: A 10-year experience with 150 consecutive patients. *Plast Reconstr Surg*. 1999; 104(5): 1314-1320.
15. González. D, Ruiz. L, González. R, Manzano. D, Villanueva. L, Monje. F. Idoneidad del colgajo anterolateral de muslo para reconstrucción de grandes defectos craneofaciales. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2014; 36(3): 119-123.
16. Soutar DS, Scheker LR, Tanner NS, McGregor IA. The radial forearm flap: A versatile method for intra-oral reconstruction. *Br J Plast Surg*. 1983; 36(1): 1-8.
17. Soutar DS, Widdowson WP. Immediate reconstruction of the mandible using a vascularized segment of radius. *Head Neck Surg*. 1986; 8(4): 232-246.
18. Ling XF, Peng X. What is the price to pay for a free fibula flap? A systematic review of donor-site morbidity following free fibula flap surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2012; 129(3): 657-674.

19. Frodel J, Funk G, Capper D, Fridrich K, Blumer J, Haller J. Osseointegrated implants: a comparative study of bone thickness in four vascularized bone flaps. *Plas Reconstr Surg*. 1993; 92: 449-455.
20. Cuesta M, Ochandiano S, Barrios J, Nvarro C. Rehabilitación oral en implantes osteointegrados en pacientes oncológicos. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2001; 23: 171-182.
21. Branemark P, Lindstrom J, Hallen O, Breine P, Ohman A. Reconstruction of the defective mandible. *Achard J Plastic Reconstr Surg*. 1975; 9: 116-128.
22. Ueba Y, Fujikawa S. Vascularized fibula graft to neurofibromatosis of the ulna. A 9 years follow up. *Orthop Surg Traumatol*. 1983; 26: 595-600.
23. Sanger J, Head M, Mathoub H, Yousif N, Larson D. Enhancement of rehabilitation by use of implantable adjuncts with vascularized bone grafts for mandible reconstruction. *Am J Surg*. 1988; 156: 243-247.
24. Urken M, Buchbinder D, Weinberg, Vickery C, Scheiner A, Parker R. Functional evaluation following microvascular oromandibular reconstruction of the oral cancer patient: a comparative study of reconstructed and nonreconstructed patients. *Laryngoscope*. 1991; 101: 935-950.
25. Urken M, Moscoso J, Lawson W, Biller H. A systematic approach to functional reconstruction of the oral cavity following partial and total glossectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994; 120: 589-601.
26. Moscoso J, Keller J, Genden E, Weinberg H, Biler H, Buchbinder D. Vascularized bone flaps in oromandibular reconstruction. A comparative anatomic study of bone stock from various donor sites to assess suitability for osseous dental implants. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1994; 120: 36-43. x