Colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné en la reconstrucción primaria de la radionecrosis masiva mandibular

Fibular osteoseptocutaneous free flap in the primary reconstruction after massive radionecrosis of the mandible

P. Infante Cossío¹, A. García-Perla García¹, R. Belmonte Caro¹, D. Sicilia Castro², J.D. González Padilla¹, J.L. Gutiérrez Pérez¹

Resumen: Una de las complicaciones más serias del uso de la radioterapia en el tratamiento del carcinoma epidermoide de la cavidad oral, es la osteorradionecrosis. En este trabajo, presentamos cuatro pacientes afectados de osteorradionecrosis masiva de la mandíbula que habían fracasado inicialmente con medidas conservadoras y que fueron tratados con resección radical y reconstrucción primaria con un colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné. El defecto mandibular tras la resección ósea midió una media de 10 cm e incluyó mucosa intraoral, piel o ambos. En dos casos de reconstrucción, se empleó el colgajo libre de peroné con doble paleta para reconstruir defectos extensos intra y extraorales. Se realizaron osteotomías en el peroné vascularizado en todos los casos para recrear el contorno mandibular. Todos los colgajos sobrevivieron completamente. Tres pacientes curaron primariamente con buenos resultados estéticos y funcionales. Una paciente falleció en el primer mes tras la operación por una pancreatitis aguda y fallo renal. En un paciente se han insertado implantes osteointegrados. En nuestra experiencia, el colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné puede ser una opción ideal para la reconstrucción en un solo tiempo de defectos complejos mandibulares compuestos en pacientes afectados de osteorradionecrosis masiva.

Palabras clave: Osteorradionecrosis; Mandíbula; Microcirugía; Colgajo libre de peroné.

Abstract: Osteoradionecrosis is one of the most serious complications after radiation therapy of squamous carcinoma of the oral cavity. In this article, we report four cases of massive osteoradionecrosis of the mandible, all of whom had failed initial conservative management and treated with radical resection and primary reconstruction with fibular osteoseptocutaneous free flap. Mandible defects after radical resection were around 10 cm long and included intraoral mucosa, skin or both. A doubled-paddle peroneal tissue transfer was used in two cases for reconstruction of an extensive extra- or intraoral defects. The vascularized fibular flap was osteotomized in all cases to permit contouring the mandibular defect. All the flaps survived completely. Three patients healed primarily with good aesthetic and functional results. One patient died one month after the operation due to an acute pancreatitis and renal failure. One patient had placement of osseointegrated implants. In our experience, the fibular osteoseptocutaneous free flap can be an ideal option for one stage reconstruction of complex, composite mandibular defects in patients with massive osteoradionecrosis.

Key words: Osteoradionecrosis; Mandible; Microvascular surgery; Fibular free flap.

1 Servicio de Cirugía Oral y Maxiofacial

2 Servicio de Cirugía Plástica y Quemados

Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

Correspondencia:

Pedro Infante Cossío

Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial

Hospitales Universitarios Virgen del Rocío, Sevilla, España

Avda. Manuel Siurot s/n

41013 Sevilla, España

Introducción

La radioterapia es una de las herramientas terapéuticas utilizadas en el tratamiento del cáncer epidermoide de la cavidad oral, cuya complicación más temida es la osteorradionecrosis (ORN). Habitualmente aparece en la mandíbula de forma tardía y supone un deterioro importante en la calidad de vida de los pacientes. La ORN de la mandíbula se ha definido como la exposición de hueso irradiado que es incapaz de curar tras un periodo de 3 meses, en ausencia de tumor local.¹ Se presenta con una incidencia media entre el 2-10% de los pacientes.^{2,3} El manejo de la ORN de la mandíbula constituye un desafío terapéutico. Cuando es limitada se puede llevar a cabo mediante tratamientos conservadores, pero si se trata de una necrosis masiva ósea y de partes blandas, se precisan abordajes agresivos que incluyan la resección del hueso y partes blandas necrosadas y la reconstrucción primaria del defecto. Entre las distintas opciones reconstructivas, el colgajo osteosepto-cutáneo de peroné ha demostrado ser de gran utilidad, pues proporciona un gran volumen de tejidos para la reconstrucción de defectos tridimensionales complejos.

El objetivo de este trabajo ha sido presentar nuestra experiencia con el uso del colgajo osteoseptocutáneo de peroné en la reconstrucción con carácter primario de la radionecrosis masiva de la mandíbula.

Material y método

Entre los años 2000-2001 se han reconstruido de forma primaria 4 pacientes afectados de radionecrosis masiva de la mandíbula con colgajos osteoseptocutáneos de peroné en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla. La muestra ha constado de dos pacientes hombres y dos mujeres, con edades comprendidas entre 52 y 68 años (edad media 60,2 años). Tres pacientes (casos 1, 2 y 4) habían sido tratados inicialmente en nuestro Servicio mediante resección quirúrgica y radioterapia complementaria postoperatoria por carcinomas epidermoides de encía mandibular; una paciente (caso 3) había sido tratada con radioterapia exclusiva por un carcinoma del suelo de la boca y fue remitida desde otro hospital. Todos los pacientes fueron sometidos a radioterapia externa sobre el lecho tumoral y sobre las cadenas linfáticas cervicales. La dosis varió entre 60 y 70 Gy, con una dosis media de 65 Gy. El período de latencia desde la finalización de la radioterapia hasta la aparición de las secuelas de la ORN osciló entre 6 y 16 meses. Clínicamente la osteorradionecrosis se manifestó en todos los pacientes como dolor, infección y fistulización cutánea, exposición ósea intra y extraoral y necrosis mucosa (Fig. 1 a 4). En una paciente (caso 3) apareció una fractura patológica del cuerpo mandibular. Todos los pacientes fueron tratados inicialmente de forma conservadora con medidas higiénicas, antibioterapia (Amoxicilina-Ácido clavulánico) y curetaje o remoción de pequeños sequestros vía intraoral bajo anestesia local. En dos pacientes (casos 2 y 4) se retiraron bajo anestesia local-sedación las placas de osteosíntesis colocadas en la cirugía inicial. Ningún paciente fue sometido a oxígeno hiperbárico antes del trata-

Introduction

Radiotherapy is one of the therapeutic tools used in the treatment of squamous carcinoma of the oral cavity, and the complication most feared is osteoradionecrosis (ORN). It is usually slow to appear in the mandible and it results in a significant decrease in the quality of life of the patient. ORN of the mandible has been defined as exposed irradiated bone that has failed to heal over a three-month period in the absence of a localized tumor.¹ The average incidence in patients is 2-10%.^{2,3} The management of ORN of the mandible represents a therapeutic challenge. When it is in a limited area it can be treated with conservative therapy, but if there is massive necrosis of the bone and soft tissues, an aggressive approach is needed which includes the resection of necrotic bone and soft tissue and primary reconstruction of the defect. Among the different reconstructive options, the fibular osteoseptocutaneous flap has proved to be of great utility, as it provides a large area of tissue for the reconstruction of complex, tri-dimensional defects.

The object of this article is to present our experiences with the use of the fibular osteoseptocutaneous flap in primary type reconstruction following massive radionecrosis of the mandible.

Material and method

Between 2000-2001, four patients with massive radionecrosis of the mandible underwent primary reconstruction with fibular osteoseptocutaneous flaps at the Maxillofacial Service of the Hospital Virgen del Rocío of Seville. The patient sample consisted of two male patients and two female patients, with ages ranging between 52 and 68 (the average age was 60,2). Three patients (cases 1, 2 and 4) with squamous carcinoma of mandibular gums had been treated initially by our Service with surgical resection and postoperative complementary radiotherapy; one patient (case 3) had been treated exclusively with radiotherapy for a carcinoma on the floor of her mouth and she had been referred to us by another hospital. All patients had undergone external radiotherapy of the tumor bed and on the cervical lymphatic chains. The dose varied between 60 and 70 Gy, with an average dose of 65 Gy. The time span between the end of the radiotherapy to the onset of ORN sequelae varied between 6 and 16 months. Clinical manifestations of osteoradionecrosis in all patients included pain, infection, cutaneous fistulization, intra- and extraoral exposure and mucosal necrosis (Figs. 1 and 4). In one patient (case 3) a pathological fracture of the mandibular body was observed. All patients were initially treated conservatively with hygienic measures, antibiotherapy (Amoxicilina-Clavulanic acid) and intraoral curettage or removal of small intraoral sequesters under local anesthetic. In two patients (case 2 and 4) the osteosynthesis plates were removed under local anesthet-

Figura 1. Caso 1 (FDR). 1a: ORN cuerpo mandibular izquierdo con necrosis de la piel y de la mucosa intraoral, y exposición de la placa de osteosíntesis; 1b: radiografía panorámica previa; 1c: colgajo osteoseptocutáneo de peroné izquierdo con dos paletas cutáneas; 1d: radiografía panorámica postoperatoria de la reconstrucción tras la mandibulectomía segmentaria; 1e y 1f: vistas extra e intraoral de las paletas cutáneas.

Figure 1. Case 1 (FDR). 1a: ORN of left mandibular body with necrosis of the skin and intraoral mucosa, and exposure of the osteosynthesis plate; 1b: previous panoramic radiography; 1c: fibular osteocutaneous flap on left side with cutaneous double-paddle; 1d: post operative panoramic radiography of the reconstruction following the segmental mandibulectomy; 1e and 1f: extra- and intraoral view of skin paddles.

Figura 2. Caso 2 (MCQ). 2a y 2b: ORN cuerpo mandibular derecho con extensa necrosis de la piel y de la mucosa; 2c: radiografía panorámica; 2d: hueso necrótico resecado; 2e: imagen intraoperatoria de la fijación del colgajo y de las paletas cutáneas; 2f: vista de las paletas intra y extraoral a la semana.

Figure 2. Case 2. (MCQ). 2a and 2b: ORN of right mandibular body with extensive necrosis of the skin and mucosa; 2c: panoramic radiography; 2d: resected necrotic bone; 2e: intraoperative view of flap fixation and of the skin paddles; 2f: view of the intra- and extraoral paddles one week later.

Figura 3. Caso 3 (MPR). 3a: Imagen intraoral de la ORN mandibular masiva; 3b: TC axial donde se aprecia la zona de ORN y la fractura patológica del cuerpo derecho; 3c: hueso necrótico resecado; 3d: radiografía panorámica postoperatoria; 3e: radiografía panorámica tras la inserción de los implantes osteointegrados. 3f: vista intraoral de la reconstrucción.

Figure 3. Case 3 (MPR). 3a: Intraoral image of massive ORN of the mandible; 3b: axial CT where the area of the ORN can be appreciated and the pathological fracture of the right body; 3c: resected necrotic bone; 3d: postoperative panoramic radiography following the insertion of osseointegrated implants. 3f: intraoral view of the reconstruction.

Figura 4. Caso 4 (SGR). 4a: radiografía panorámica previa; 4b: ORN cuerpo mandibular izquierdo con necrosis de la piel que no cura una vez retirada la placa de osteosíntesis; 4c: mandibulectomía segmentaria; 4d: vista intraoperatoria del colgajo peroné izquierdo y la paleta de piel; 4e: radiografía panorámica postoperatoria; 4f: vista intraoral de la reconstrucción.

Figure 4. Case 4 (SGR). 4a: previous panoramic radiography; 4b: ORN of left mandibular body with necrosis of the skin which does not heal once the osteosynthesis plate has been removed; 4c: segmental mandibulectomy; 4d: intraoperative view of the fibular flap on left side and skin paddle; postoperative panoramic radiography; 4f: intraoral view of reconstruction.

Tabla 1.

Caso N°	Sexo/Edad (años)	Defecto óseo (cm)	Número de osteotomías	Paleta cutánea (cm)	Complicaciones	Seguimiento
<i>Caso 1</i> (FDR)	H / 68	9 cm	2	Extra-oral: 8 x 4 Intra-oral: 6 x 4	Ninguna	3 años
<i>Caso 2</i> (MCQ)	M / 59	11 cm	2	Extra-oral: 16 x 4 Intra-oral: 4 x 4	Falleció al mes por shock metabólico	1 mes
<i>Caso 3</i> (MPR)	M / 52	12 cm	3	Intra-oral: 8 x 4	Ninguna	2 años
<i>Caso 4</i> (SGR)	H / 62	8 cm	2	Intra-oral: 8 x 4	Ninguna	2 años

Table 1.

Case N°	Sex/Age (años)	Bone defect (cm)	Number of osteotomies	Skin paddle (cm)	Complications	Follow-up
<i>Case 1</i> (FDR)	H / 68	9 cm	2	Extraoral: 8 x 4 Intraoral: 6 x 4	None	3 years
<i>Case 2</i> (MCQ)	M / 59	11 cm	2	Extraoral: 16 x 4 Intraoral: 4 x 4	Died one month Later, metabolic shock	1 month
<i>Case 3</i> (MPR)	M / 52	12 cm	3	Intraoral: 8 x 4	None	2 years
<i>Case 4</i> (SGR)	H / 62	8 cm	2	Intraoral: 8 x 4	None	2 years

miento reconstructor, si bien la paciente del caso 3 recibió 30 sesiones de oxígeno hiperbárico previamente a la colocación de implantes osteointegrados.

Resultados

En todos los pacientes se llevó a cabo el tratamiento quirúrgico de la radionecrosis mandibular con resección agresiva del hueso necrótico mediante una mandibulectomía segmentaria que osciló entre 8 a 12 cm (longitud media 10 cm) (Tabla 1), junto con la mucosa intraoral, piel o ambos. La extensión de la resección se determinó por los estudios radiológicos y los hallazgos intraoperatorios hasta alcanzar hueso sano. Todos los pacientes fueron reconstruidos con un colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné compuesto con una o dos paletas cutáneas. Se procedió a la osteotomía del peroné para recrear el contorno mandibular en todos los colgajos, en tres segmentos en un paciente (caso 3) y en dos segmentos en tres pacientes. Todos los colgajos se fijaron con miniplacas, asociándose en dos pacientes a placas de reconstrucción tipo Krenkel® (casos 2 y 3). En dos pacientes se utilizó una paleta cutánea intraoral, y en dos casos doble paleta cutánea para tapizar intra y extraoralmente. La zona donante se cerró primariamente en un paciente (caso 3) y en el resto con injertos libres

ic/sedation which had been placed during initial surgery. None of the patients had been given hyperbaric oxygen before reconstructive treatment, although the patient in case 3 received 30 sessions of hyperbaric oxygen previous to the placement of osseointegrated implants.

Results

In all patients surgical treatment of the mandibular radionecrosis was carried out with aggressive resection of the necrotic bone by means of a segmental mandibulectomy which varied between 8 and 12 cm (average length 10 cm) (Table 1), together with intraoral mucosa, skin or both. The extension of the resection was determined by radiological studies and intraoperative findings until healthy bone was reached. All patients were reconstructed with a fibular osteoseptocutaneous free flap, composed of one or two skin paddles. An osteotomy of the fibula was then performed to create a mandibular contour for the flaps, in three segments in one patient (case 3) and two segments in three patients. All flaps were fixed with mini-plates, and with two patients Krenkel® type reconstruction plates were used. An intraoral

de piel. Las anastómosis microquirúrgicas se realizaron en los vasos faciales homolaterales. Todos los colgajos fueron viables. En tres pacientes no hubo complicaciones postoperatorias dignas de mención. Una paciente (caso 2) falleció al mes de la intervención quirúrgica por un shock metabólico desencadenado por una pancreatitis aguda con fallo renal. En los casos 1, 3 y 4 se ha observado curación ósea en el seguimiento clínico (tiempo mínimo de seguimiento de 2 años) y ha desaparecido la sintomatología dolorosa e infecciosa, con recuperación de la función deglutoria. Actualmente siguen libres de tumor. A la paciente del caso 3 se le han colocado implantes osteointegrados en el peroné.

Los avances técnicos de la radioterapia han minimizado los efectos de la radiación sobre los tejidos, si bien su incidencia no ha sido completamente eliminada. Las lesiones óseas pueden aparecer en un intervalo de tiempo que varía desde los 3 meses a los 6 años.^{4,5} Generalmente la necrosis ósea suele ir acompañada de la necrosis de las partes blandas que determina la exposición del hueso irradiado al ambiente intra o extraoral y la contaminación e infección,⁶ por lo que la curación de estos tejidos queda comprometida y puede tardar meses o años, o no llegar a producirse.⁷

La radionecrosis aparece característicamente en la mandíbula, debido a su vascularización de tipo terminal. La localización más frecuente es la rama horizontal y se suele asociar a necrosis de las partes blandas adyacentes, bien la piel o mucosa.⁸ Clínicamente, se suele presentar con dolor continuo e intenso, que es el síntoma principal, junto con supuración, hemorragia, trismus y fracturas patológicas, sobre todo si en la intervención quirúrgica previa se ha realizado una resección ósea, colocación de material de osteosíntesis o desperiostización amplia de la mandíbula.⁹ En dos pacientes de nuestra serie se habían realizado mandibulectomías marginales (casos 2 y 4) y en tres pacientes se había colocado material de osteosíntesis (casos 1, 2 y 4). Otros factores relacionados con su etiopatogenia son la presencia de dientes, infecciones de repetición del periodonto, xerostomía, mala higiene oral y abuso de tabaco y alcohol.⁶ En el estudio radiográfico se observan imágenes de osteólisis que normalmente se extienden más allá del área afectada, ya que las imágenes radiológicas sólo son visibles cuando el hueso ha perdido el 30% de su mineralización.¹⁰

La mejor terapéutica ante la radionecrosis mandibular es su prevención. Para ello, hay que llevar un seguimiento estrecho de los pacientes y poder diagnosticar precozmente una exposición o necrosis ósea en los pacientes que están siendo sometidos a radioterapia, por lo que el odontostomatólogo juega un importante papel en el cuidado de estos pacientes. Un programa de cuidados buco-dentales pre y postradioterapia puede llegar a reducir las complicaciones, y debe incluir la extracción de los dientes en mal estado de la zona a radiar quince días antes, medidas de higiene oral, fluorizaciones y no colocar prótesis dentarias ni realizar extracciones dentarias hasta pasado un año.^{11,12}

En el manejo de la ORN ya constituida deben intensificarse las medidas higiénicas, evitar los irritantes locales, e instaurar un tratamiento con antibióticos sistémicos de amplio espectro y larga duración y analgésico-antiinflamatorio potente convencional, considerando emplear derivados mórficos, caso de ser necesario. Sin embargo, este tratamiento conservador es inefectivo en la ORN

cutaneous paddle was used in two patients, and in two cases a cutaneous double-paddle was used in order to line intra- and extra-orally. The donor site was primarily closed in one patient (case 3) and in the remainder free skin grafts were used. Microsurgical anastomosis was performed on the homolateral facial vessels. All flaps were viable. In three of the patients there were no postoperative complications worth noting. One patient (case 2) died a month after surgery of metabolic shock as a result of acute pancreatitis with renal failure. In cases 1, 3, and 4 clinical following showed bone healing, (minimum follow-up of two years) symptoms of pain and infection disappeared, and deglutition was resumed. They are to date free of tumors. The fibula of patient in case 3 has been fitted with osseointegrated implants.

Discussion

Technical advances in radiotherapy have minimized the effects of tissue radiation although not completely eliminated it. Bone lesions can appear within a 3-month to 6-year time span.^{4,5} Generally necrosis of the bone is accompanied by soft tissue necrosis which results in the exposure of the irradiated bone to intra- and extraoral conditions, contamination and infection.⁶ As a result of this, tissue healing becomes more complicated taking months or years, or it may never be achieved at all.⁷

Radionecrosis takes place typically in the jaw, due to its terminal type vascularization. The horizontal branch is where it is most frequently located and it is usually associated with necrosis of soft tissue areas, either skin or mucosa.⁸ Clinical presentation will consist principally in continuous and intense pain, together with suppuration, hemorrhage, trismus and pathologic fractures, especially if during the previous surgical intervention, a bone resection has been performed, osteosynthesis material placed, or if a considerable amount of the periosteum of the mandible has been removed.⁹ In our group marginal mandibulectomies had been carried out in two patients (cases 2 and 4) and osteosynthesis material had been placed in three patients (cases 1, 2 and 4). Other factors related to etiopatogeny are the presence of teeth, repetitive infection of the periodontium, xerostomy, bad oral hygiene, and cigarette and alcohol abuse.⁶ Images of osteolysis were observed in the radiographic study. It normally extends further than the affected area, as it is only visible in radiological images when the bone has lost 30% of its mineralization.¹⁰

The best therapy with regard mandibular radionecrosis is prevention. In order to do this, there has to be a strict patient following, and rapid diagnosis of any bone exposure or necrosis of those patients undergoing radiotherapy. In this respect, an important role is played by the dentist in the care of these patients. A oral/dental program before and after radiotherapy can reduce complications. It should include, the extraction two weeks previously of any unhealthy teeth

masiva y progresiva como así ocurrió en los pacientes de nuestra casuística. La cirugía está indicada cuando las medidas conservadoras no han dado resultado o en lesiones progresivas y sintomáticas. A la hora de llevar a cabo el tratamiento quirúrgico (curetajes, secuestrectomías, resecciones mandibulares) conviene esperar como mínimo 3 meses desde la última sesión.⁷ Hay que tener en cuenta que la vascularización ósea está comprometida y cualquier intervención quirúrgica aunque limitada, puede dar lugar a más áreas de hueso expuesto o necrótico y ser vía de penetración de nuevos microorganismos, provocando una ORN progresiva. Por tanto, inicialmente el tratamiento conservador de la radionecrosis suele ser lo más indicado, contando la colaboración del paciente, ya que puede prolongarse meses o incluso años.^{5,13}

Puede intentarse también el tratamiento con cámara de oxígeno hiperbárico, que tiene la función de aumentar la concentración de oxígeno en el hueso, limitando la necrosis. Si bien la literatura especializada demuestra el beneficio de su utilización,^{4,14,15} en nuestro ambiente este recurso está muy limitado por su difícil accesibilidad, coste y tiempo. No obstante, en ORN progresivas y extensas como los casos presentados, la posibilidad de revitalizar la necrosis del hueso y de las partes blandas es baja.¹⁶ En ORN masivas, la necesidad de realizar algún tipo de resección ósea después de haber completado el tratamiento conservador incluyendo cámara de oxígeno hiperbárico, se sitúa entre el 70 y 83% de los casos.¹⁷ También está indicado previo a la colocación de implantes osteointegrados,¹⁸ como así se llevó a cabo en el caso 3.

El tratamiento quirúrgico de la ORN avanzada con necrosis masiva ósea y de partes blandas se compone de resecciones mandibulares, extirpación de la piel o mucosa adyacente y reconstrucción con injertos libres microvascularizados.¹⁹ Para ello, se precisan abordajes que permitan una resección mandibular amplia, punto clave para asegurar el resultado de la intervención. El tratamiento quirúrgico radical pasa por la eliminación de los secuestros de hueso, con resección de todo el hueso necrótico hasta hueso aparentemente sano y reconstrucción inmediata. Si además la ORN coexiste con una fractura de la mandíbula se indica de manera primaria la cirugía radical y reconstrucción con colgajo vascularizado.²⁰ Sin embargo, la utilización de estos procedimientos, pese a su aceptación en la literatura, no es posible en todos los centros debido a su complejidad. Saha y cols,¹³ sostienen que las reconstrucciones microvascularizadas parecen acelerar la curación ósea por su aporte vascular y limitar así la progresión de la ORN en el resto de la mandíbula.

Las ventajas del colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné para la reconstrucción de defectos totales o subtotales de la mandíbula tras la resección por una osteorradionecrosis masiva son numerosas.^{13,21} Hoy en día, para la reconstrucción mandibular ha quedado establecida la superioridad de los colgajos vascularizados microquirúrgicos sobre el resto de sistemas de reconstrucción,²²⁻²⁴ y de todos ellos, el colgajo osteoseptocutáneo de peroné se ha erigido en el principal cuando se asocia a defectos de parte blandas.²¹ Permite incluir una o dos paletas cutáneas si es necesario, un relleno importante de partes blandas para tapizar intra y/o extraoral.²⁵ Hay autores que han utilizado combinaciones de dos colgajos libres consecutivos en defectos amplios.^{7,26} Recientemente hemos publicado una variante nueva del colgajo osteoseptocutáneo de peroné con

in the radiation area, oral hygiene, fluorization, and dental prostheses should not be placed nor should tooth extractions be made until a year later.^{11,12}

In the management of established ORN, hygienic measures should be intensified, local irritants avoided, and treatment given using a wide spectrum of long-term systematic antibiotics and strong, conventional analgesics/anti-inflammatory painkillers. Morphine derivatives should be used if necessary. However, this conservative treatment is ineffective in massive and progressive ORN, as occurred with the patients in our case study. Surgery is indicated when conservative measures have not produced results or when there are progressive and symptomatic lesions. At the time of carrying out surgical treatment (curettage, sequestrectomies, mandibular resections) there should be a minimum waiting period of three months following the last session.⁷ One has to take into account that bone vascularization is delicate and that any surgery, however limited, can result in a larger area of exposed or necrotic bone, and new micro-organisms can penetrate through this route, giving rise to progressive ORN. Therefore, conservative treatment of radionecrosis is usually advisable initially, providing there is patient collaboration, as treatment can be prolonged for months or even years.^{5,13}

Treatment can be attempted with a hyperbaric oxygen chamber, which serves to increase the concentration of oxygen in the bone, limiting necrosis. Although in specialized literature the benefits of its use have been demonstrated,^{4,5,15} in our area this recourse is very limited due of difficulties regarding accessibility, cost and time. Nevertheless, in progressive and extensive ORN, as in the cases presented, the possibility of revitalizing necrotic bone and soft tissue is low.¹⁶ In massive ORN the need for carrying out some type of bone resection after completing conservative treatment including hyperbaric oxygen chamber, is situated in between 70 and 83% of cases.¹⁷ It is also indicated before the placement of osseointegrated implants,¹⁸ as occurred in case 3.

Surgical treatment of advanced ORN with massive necrosis of bone and soft tissue consists in mandibular resection, extirpation of adjacent skin or mucosa and reconstruction micro-vascularized free grafts.¹⁹ This requires an approach that allows for extensive resection of the mandible, a key issue for ensuring the desired surgical outcome. Radical surgical treatment includes the elimination of bony sequesters, resection of all necrotic bone up to apparently healthy bone and immediate reconstruction. If additionally ORN coexists with a fracture of the mandible, radical surgery and reconstruction with a vascularized flap²⁰ is a primary indication. Following these procedures is, however, not possible in all centers due to complexity, despite acceptance in the literature. Saha and cols.¹³ uphold that microvascular reconstruction appears to accelerate bone healing due to vascular contribution and thus progress of ORN to the rest of the mandible is limited.

The advantages of the fibular osteoseptocutaneous free flap for the reconstruction of total or subtotal defects of

juntamente con una paleta supramaleolar lateral de piel, ideal para defectos compuestos donde se precise una cobertura extensa de partes blandas.²⁷ Se puede utilizar una gran longitud de hueso (hasta 25 cm) de gran resistencia a las fuerzas de masticación y donde realizar múltiples osteotomías para la conformación tridimensional.²⁸ Ello permite extender la resección ósea y de partes blandas hasta donde sea necesario. Los vasos peroneos tienen además una longitud y diámetro aptos para las anastomosis microquirúrgicas. Se puede trabajar con dos equipos simultáneos y, pese a necesitar injertos de piel en la zona donante en tres de nuestros casos, la morbilidad es mínima, y la función de la pierna no se afecta. Además ofrece hueso suficiente para la inserción de implantes osteointegrados y rehabilitación con prótesis dentarias, puesto que se trata de pacientes libres de enfermedad tumoral. En esta serie, nuestra experiencia se limita a una sola paciente, y aunque puede ser posible para los otros dos pacientes, no desean ser sometidos a más intervenciones por motivos de edad y por la buena adaptación.

Conclusiones

En resumen, la ORN de la mandíbula conlleva una considerable morbilidad y su enfoque terapéutico continúa siendo un desafío. Aunque las medidas preventivas son fundamentales, los resultados de nuestra serie indican que el tratamiento quirúrgico agresivo con resección amplia de la necrosis ósea, piel o mucosa, y la reconstrucción inmediata con un colgajo libre osteoseptocutáneo de peroné, es una alternativa terapéutica satisfactoria en algunos pacientes seleccionados afectados de ORN masiva de la mandíbula. Este colgajo permite incluir en su diseño una o dos paletas cutáneas y realizar múltiples osteotomías en el peroné para su conformación tridimensional. Además, ofrece una cantidad de hueso suficiente para la inserción de implantes osteointegrados.

Bibliografía

1. Marx RE. A new concept in the treatment of osteoradionecrosis. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:351-7.
2. Wong JK, Wood RE, McLean M. Conservative management of osteoradionecrosis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;84:16-21.
3. Álvarez Yagüe E, Sastre Pérez J, Ortiz de Artiñano F, Naval L, Rodríguez Campo FJ. Abordaje terapéutico de la osteoradionecrosis mandibular. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* 2002;24:236-40.
4. Curi MM, Dib LL, Kowalski LP. Management of refractory osteoradionecrosis of the jaws with surgery and adjunctive hyperbaric oxygen therapy. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000;29:430-4.
5. Epstein J, van der Meij E, McKenzie M, Wong F, Lepawsky M, Stevenson-Moore P. Postradiation osteonecrosis of the mandible: a long-term follow-up study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83:657-62.
6. Vanderpuye V, Goldson A. Osteoradionecrosis of the mandible. *J Natl Med Assoc* 2000;92:579-84.
7. Celik N, Wei FC, Chen HC, Cheng MH, Huang WC, Tsai FC, Chen YC. Osteoradionecrosis of the mandible after oromandibular cancer surgery. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:1875-81.

the mandible, following resection after massive osteoradionecrosis, are numerous. These days, the superiority of vascularized micro-surgical flaps over other reconstruction systems,^{22,23,24} has been well established. And of all of them, the fibular osteoseptocutaneous flap has come out on top when associated with soft tissue defects.²¹ It allows for the inclusion of one or two skin paddles, if filling is needed for soft tissue so as to overlie intra- and/or extra orally.²⁵ Some authors have used a combination of two consecutive free flaps in large defects.^{7,26} Recently we have published a new variant of the fibular osteoseptocutaneous flap together with a lateral supramalleolar skin paddle, ideal for composite defects where a large covering of soft tissue is required.²⁷ A good length of bone can be used (up to 25 cms) which has great resistance to the forces of mastication and multiple osteotomies can be carried out for tri-dimensional contouring. This allows the resected bone and soft tissue to be extended as far as is necessary. The fibular vessels have in addition suitable length and diameter for microsurgical anastomosis. Two teams can be used simultaneously and, despite needing skin grafts in the donor site in three of our cases, morbidity is minimal and leg function is not affected. In addition, there is enough bone for inserting osseointegrated implants and for rehabilitation with dental prostheses, as these patients are tumor free. In this group, our experience is limited to just one patient, as even though there was a possibility for the other two patients, they did not wish to undergo further surgery for reasons of age and good adaptation.

In short, ORN of the mandible entails considerable morbidity and the direction that therapy should take continues being a challenge. Although preventative measures are fundamental, the results of our group indicate that aggressive surgical treatment with extensive resection of necrotic bone, skin, or mucosa, and the immediate reconstruction with a fibular osteoseptocutaneous free flap, is a satisfactory alternative therapy in a few selected patients affected with massive ORN of the mandible. This flap allows including in its design one or two cutaneous paddles and for multiple osteotomies of the fibula in order to obtain a tri-dimensional shape. It also offers a sufficient quantity of bone that allows for the insertion of osseointegrated implants.

8. Curi MM, Dib LL. Osteoradionecrosis of the jaws: a retrospective study of the background factors and treatment in 104 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55:540-4; discusión 545-6.
9. Nemeth Z, Somogyi A, Takacs-Nagy Z, Barabas J, Nemeth G, Szabo G. 1. Possibilities of preventing osteoradionecrosis during complex therapy of tumors of the oral cavity. *Pathol Oncol Res* 2000;6:53-8.
10. Infante Cossío P, Bullón Fernández P, Gutiérrez Pérez JL. Complicaciones de la radioterapia y la quimioterapia en pacientes con cáncer de la cavidad bucal. En: Ceballos A y cols. *Medicina bucal práctica*. Editorial Danú, SL, Santiago de Compostela 2000; pp 654-0.
11. Thorn JJ, Hansen HS, Specht L, Bastholt L. Osteoradionecrosis of the jaws: clinical characteristics and relation to the field of irradiation. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58(10):1088-93.
12. Bermudo Añino L, Palma Gómez de la Casa A, Velasco Ortega E: Radioterapia y Quimioterapia. En: Bermudo Añino L, Palma Gómez de la Casa A. *Tratamiento del Paciente Odontológico con Hemopatías*. GlaxoSmithkline Beecham, Madrid, 2001; pp. 7-15.
13. Shaha AR, Cordeiro PG, Hidalgo DA, Spiro RH, Strong EW, Zlotolow I, Hurn J, Shah JP. Resection and immediate microvascular reconstruction in the management of osteoradionecrosis of the mandible. *Head Neck* 1997;19:406-11.
14. Van Merkesteyn JP, Bakker DJ, Borgmeijer-Hoelen AM. Hyperbaric oxygen treatment of osteoradionecrosis of the mandible. Experience in 29 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;80:12-6.
15. Vudiniabola S, Pirone C, Williamson J, Goss AN. Hyperbaric oxygen in the therapeutic management of osteoradionecrosis of the facial bones. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2000;29:435-8.
16. Maier A, Gaggli A, Klemen H, Santler G, Anegg U, Fell B, Karcher H, Smolle-Juttner FM, Friehs GB. Review of severe osteoradionecrosis treated by surgery alone or surgery with postoperative hyperbaric oxygenation. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2000;38:173-6.
17. Santamaria E, Wei F-C, Chen H-C. Fibula osteoseptocutaneous flap for reconstruction of osteoradionecrosis of the mandible. *Plast Reconstr Surg* 1998; 101:921-9.
18. Chang YM, Santamaria E, Wei FC, Chen HC, Chan CP, Shen YF, Hou SP. Primary insertion of osseointegrated dental implants into fibula osteoseptocutaneous free flap for mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1998;102: 680-8.
19. Store G, Boysen M, Skjeltved P. Mandibular osteoradionecrosis: reconstructive surgery. *Clin Otolaryngol* 2002;27:197-203
20. Hao SP, Chen HC, Wei FC, Chen CY, Yeh AR, Su JL. Systematic management of osteoradionecrosis in the head and neck. *Laryngoscope* 1999;109:1324-7.
21. Ochandiano S, Navarro-Vila C, López de Atalaya FC, Cuesta M, Verdague J, Barrios JM, Acero J, Salmerón JI. Reconstrucción mandibular: pasado, presente y futuro. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* 2002;24:75-91.
22. Ioannides C. Osteoradionecrosis of the mandible. *Plast Reconstr Surg* 1998; 102:1763-5.
23. 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;104:1314-20.
24. Hidalgo DA, Pusic AL. Free-flap mandibular reconstruction: a 10-year follow-up study. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:438-49.
25. Yang KC, Leung JKW, Chen JS. Double-paddle peroneal tissue transfer for oromandibular reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2000;106:47-55.
26. Kildal M, Wei FC, Chang YM, Huang WC, Chang KJ. Reconstruction of bilateral extensive composite mandibular defects after osteoradionecrosis with two fibular osteoseptocutaneous free flaps. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:963-7.
27. Castro-Sicilia D, García-Perla A, Infante-Cossío P, Gutiérrez-Pérez JL, Gómez-Cía T, García Perla A. Combined fibula osteoseptocutaneous-lateral supramalleolar flap for reconstruction of composite mandibular defects. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:2003-8.
28. Wei FC, Seah CS, Tsai YC, Liu SJ, Tsai MS. Fibula osteoseptocutaneous flap for reconstruction of composite mandibular defects. *Plast Reconstr Surg* 1994;93: 294-304.