

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



TESIS DOCTORAL

Rehabilitación funcional con implantes en pacientes oncológicos

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Santiago Ochandiano Caicoya

DIRECTORES

**Carlos Navarro Vila
José Ignacio Salmerón Escobar
Carlos Navarro Cuéllar**

Madrid, 2017

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



**REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN
PACIENTES ONCOLÓGICOS**

SANTIAGO OCHANDIANO CAICOYA

MADRID, 2015

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA



**REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN
PACIENTES ONCOLÓGICOS**

SANTIAGO OCHANDIANO CAICOYA

DIRECTOR: PROF DR. CARLOS NAVARRO VILA

CO-DIRECTORES: PROF. DR. JOSÉ IGNACIO SALMERÓN ESCOBAR

PROF. DR. CARLOS NAVARRO CUELLAR

MADRID , 2015



Informe del Director de la Tesis Doctoral

DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre del Doctorando	SANTIAGO OCHANDIANO CAICOYA
Título de la Tesis	REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN PACIENTES ONCOLÓGICOS
Facultad o Centro	FACULTAD DE MEDICINA. HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN

DATOS DEL DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre Completo	CARLOS NAVARRO VILA
Centro al que pertenece y dirección	UCM. Facultad de Medicina. Hospital Gregorio Marañón. Calle Doctor Esquerdo 46. Planta 3.100. 28007 Madrid
D.N.I./Pasaporte	05069794L
e-mail	cnavarro.vila@clinicnavarrovila.com

	VALORACIÓN DE LA TESIS			
	Muy Buena	Buena	Suficiente	Deficiente
Originalidad	X			
Definición Objetivos	X			
Metodología	X			
Relevancia Resultados	X			
Discusión / Conclusiones	X			

INFORME (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

Don Santiago Ochandiano Caicoya ha realizado bajo mi dirección el proyecto de investigación titulado "Rehabilitación funcional con implantes en pacientes oncológicos", con el objetivo de optar al grado de Doctor en Medicina y Cirugía.

Se presenta la experiencia del Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial en los últimos diez años en la rehabilitación de pacientes con neoplasias de cabeza y cuello. Se trata de una de las series más largas del mundo en cuanto a pacientes, número de implantes y rehabilitaciones terminadas.

Responde al interés que suscita la reconstrucción del paciente sometido a cirugía ablativa y en muchas ocasiones tratamiento complementario con quimio y/o radioterapia. En los últimos años los niveles de calidad alcanzados en la reconstrucción se asemejan a niveles pretratamiento y esto en gran medida es debido a la excelente rehabilitación funcional alcanzada gracias a los implantes. Sin embargo por su complejidad y alto costo es un tratamiento que no es habitual en oncología de cabeza y cuello de ahí nuestro interés en presentar de manera rigurosa los resultados obtenidos.

El presente trabajo reúne, a mi juicio, las condiciones de originalidad y rigor metodológico necesarias para que pueda ser leído y defendido públicamente ante el Tribunal correspondiente.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente informe, a veintiuno de Octubre de 2015

Madrid, a 21 de Octubre de 2015

Fdo.: Carlos Navarro Vila



Informe del Director de la Tesis Doctoral

1. DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre del Doctorando	SANTIAGO OCHANDIANO CAICOYA
Título de la Tesis	REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN PACIENTES ONCOLÓGICOS
Facultad o Centro	FACULTAD DE MEDICINA. HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN

2. DATOS DEL DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre Completo	JOSE IGNACIO SALMERON ESCOBAR
Centro al que pertenece y dirección	UCM. Facultad de Medicina. Hospital Gregorio Marañón. Calle Doctor Esquerdo 46. Planta 3.100. 28007 Madrid
D.N.I./Pasaporte	24135301K
e-mail	jisalmeron@telefonica.net

	VALORACIÓN DE LA TESIS			
	Muy Buena	Buena	Suficiente	Deficiente
Originalidad		x		
Definición Objetivos	x			
Metodología	x			
Relevancia Resultados	x			
Discusión / Conclusiones	x			

INFORME (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

El presente trabajo de tesis: **REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN PACIENTES ONCOLÓGICOS**, realizado en pacientes sometidos a tratamiento de Ca. Orofacial en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del H. G. U. Gregorio Marañón de Madrid, constituye la serie mas grande mundial de pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico y en su mayoría también radioterápico de carcinomas de cavidad oral, rehabilitados funcionalmente con implantes dentales y rehabilitación protésica.

Considero un honor haber participado en la dirección de esta tesis doctoral y ver como el trabajo realizado ha dado unos frutos tan importantes.

El material material y método procede de pacientes tratados en dicho servicio. Los resultados y conclusiones responden con claridad a los objetivos propuestos, siendo muy positivos los resultados obtenidos, y clarificadores en el tratamiento de unos pacientes cuya rehabilitación funcional es altamente compleja.

Madrid, 27 de octubre de 2015

Fdo.: José Ignacio Salmerón Escobar



Informe del Director de la Tesis Doctoral

3. DATOS DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre del Doctorando	SANTIAGO OCHANDIANO CAICOYA
Título de la Tesis	REHABILITACIÓN FUNCIONAL CON IMPLANTES EN PACIENTES ONCOLÓGICOS
Facultad o Centro	FACULTAD DE MEDICINA. HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN

4. DATOS DEL DIRECTOR DE LA TESIS DOCTORAL	
Nombre Completo	CARLOS NAVARRO CUELLAR
Centro al que pertenece y dirección	UCM. Facultad de Medicina. Hospital Gregorio Marañón. Calle Doctor Esquerdo 46. Planta 3.100. 28007 Madrid
D.N.I./Pasaporte	01187752D
e-mail	cnavarrocuellar@gmail.com

	VALORACIÓN DE LA TESIS			
	Muy Buena	Buena	Suficiente	Deficiente
Originalidad		X		
Definición Objetivos	X			
Metodología	X			
Relevancia Resultados	X			
Discusión / Conclusiones	X			

INFORME (en caso necesario se podrán añadir más hojas):

Don Santiago Ochandiano Caicoya ha realizado bajo mi codirección el proyecto de investigación titulado "Rehabilitación funcional con implantes en pacientes oncológicos", con el objetivo de optar al grado de Doctor en Medicina y Cirugía.

Se trata de un tratamiento que habitualmente no se realiza por limitaciones económicas y que responde a una necesidad ineludible como es devolver las funciones de los pacientes tratados de neoplasias a los niveles más cercanos a la situación prequirúrgica. La escasez de series largas en la literatura internacional hace imprescindible los estudios retrospectivos como el que se presenta.

Los objetivos planteados responden a preguntas abiertas y todavía no aclarados respecto al mejor tratamiento en la rehabilitación con implantes en pacientes oncológicos y se pueden resumir en el cómo y el cuándo. Las conclusiones son clarificadoras respecto a interrogantes abiertos y han derivado en un protocolo de trabajo que se modifica respecto al utilizado desde 1992 en nuestro Departamento.

Por lo tanto el presente trabajo reúne, a mi juicio, las condiciones de originalidad y rigor metodológico necesarias para que pueda ser leído y defendido públicamente ante el Tribunal correspondiente.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmo el presente informe, a veintiuno de Octubre de 2015

Madrid, a 21 de Octubre de 2015

Fdo.: Carlos Navarro Cuellar

Esta tesis esta dedicada a los amores de mi vida:

Lola, Santiago y José

AGRADECIMIENTOS

Durante diez años un grupo grande de cirujanos hemos seguido a nuestros pacientes en su enfermedad, quiero empezar por ellos, por nuestros pacientes, que después de tantos años forman ya parte de casi una familia. Recordar a los que ya no estan. Todos ellos son el motivo de nuestro trabajo y esfuerzo y espero que hayamos podido aportar algo de alivio al duro caminar que es un tratamiento oncológico.

Quiero agradecer a mi Maestro, jefe, director de tesis y amigo, el Profesor Carlos Navarro Vila la oportunidad que me ha dado de convertirme en cirujano. Desde el inicio de mi aprendizaje me ha enseñado con generosidad todo lo relacionado con la cirugía y lo que es más importante, me ha enseñado a ser médico, no olvidando nunca el trato humano con el enfermo. Mi deuda con él es enorme y sólo puedo seguir su ejemplo.

Al Profesor Jose Ignacio Salmerón, mi codirector y amigo, por su ayuda constante y sabios consejos que me han permitido llevar adelante este trabajo.

Al Profesor Carlos Navarro Cuellar, también codirector, mi compañero de fatigas en las rehabilitaciones le agradezco todo su apoyo y esfuerzo en la consulta de implantes que compartimos. Sin su esfuerzo diario y buenhacer, las rehabilitaciones no saldrían adelante. Es un privilegio trabajar a su lado.

Recordar a todos los miembros del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Gregorio Marañón, pues este inmenso trabajo es una labor de equipo en la que todos han participado, empezando por todos los médicos adjuntos: Dr. Barrios, Verdaguer, López de Atalaya, Acero, Maza y Ruiz, todos los médicos

residentes que durante todos estos años tanto han colaborado en la consulta de implantes. Mis residentes actuales: Manuel, Alba, Ricardo, Sandra, Carmen, Marta, Gema, Pablo y Samuel que me han ayudado en la elaboración de la base de datos que ha permitido realizar esta tesis.

Un recuerdo y agradecimiento especial a Matías Cuesta, responsable durante muchos años de estos tratamientos. Empecé con él y todo lo aprendí de él. No puedo olvidar su alegría en el trabajo diario que compartimos.

No puedo olvidar a todas las enfermeras y auxiliares por su callada labor con los pacientes, a veces en condiciones más que difíciles, pero que siempre saben superar.

Agradezco a José María Bellón, estadístico del Hospital Gregorio Marañón, su ayuda en el tratamiento estadístico de los resultados.

Finalmente quiero recordar en mi tesis a mi padre, Sabino, que me enseñó a querer esta profesión, a buscar la labor bien hecha, el trabajo honrado diario y constante, su ejemplo esta permanentemente en mí como un modelo a seguir.

LISTADO DE ABREVIATURAS

BMP: proteína morfogenética

Gy: Grey

IMRT: radioterapia de intensidad modulada

ISQ: implant stability quotient

mg: miligramos

mm: milímetro

μm: micromoles

OPG: Ortopantomografía

RBM: Resorbable Blast Media

SLA: sand-blasted, large grit, acid-etched

TC: Tomografía Computarizada

Ra: mean arithmetic roughness

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.....Página 53

TABLA 2.....Página 53

TABLA3.....Página 54

TABLA 4.....Página 55

TABLA 5.....Página 56

TABLA 6.....Página 56

CURVA 1.....Página 58

CURVA 2.....Página 59

CURVA 3.....Página 60

CURVA 4.....Página 61

CURVA 5.....Página 62

CURVA 6.....Página 63

CURVA 7.....Página 64

CURVA 8.....Página 64

CURVA 9.....Página 65

CURVA 10.....Página 65

CURVA 11.....Página 66

CURVA 12.....Página 68

CURVA 13.....Página 69

CURVA 14.....Página 69

CURVA 15.....Página 70

INDICE

1. RESUMEN-SUMMARY -----	1-5
2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION -----	6-11
3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA -----	13-35
○ HISTORIA DE LA IMPLANTOLOGÍA	
○ RECONSTRUCCIÓN MAXILOFACIAL E IMPLANTES	
○ RADIOTERAPIA E IMPLANTES	
4. HIPOTESIS Y OBJETIVOS -----	36-38
5. MATERIAL Y METODOS -----	39-45
○ MATERIAL: DATOS GENERALES	
○ PLANIFICACIÓN QUIRÚRGICA	
○ ANALISIS ESTADISTICO	
6. RESULTADOS -----	46-71
7. DISCUSIÓN -----	72-103
8. CONCLUSIONES -----	104-106
9. BIBLIOGRAFIA -----	107-127
11. ANEXOS -----	128-133

1. RESUMEN

RESUMEN

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta el cirujano de cabeza y cuello es la rehabilitación funcional de la cavidad oral tras la cirugía ablativa oncológica. La restauración de la unidad oseodentaria y de la oclusión son claves para proporcionar calidad de vida a los pacientes. La rehabilitación implantosoportada es la única válida para recuperar la función. Los implantes han supuesto una revolución en los pacientes oncológicos.

Hipótesis: La rehabilitación funcional de pacientes oncológicos es posible mediante la colocación de prótesis implantosoportadas o implantoreténidas con tasas de éxito similares a la población no oncológica. Objetivos: Conocer porcentajes de éxito de osteointegración de implantes a lo largo del tiempo. Saber si es mejor la colocación primaria o secundaria, averiguar si existen zonas anatómicas más favorables para la osteointegración y si la radioterapia influye en el éxito. Analizar las rehabilitaciones protésicas realizadas en nuestros pacientes.

Material y métodos:

Presentamos un grupo de 122 pacientes intervenidos entre 2006 y 2015 por carcinomas epidermoides mayoritariamente varones, fumadores y tratados con 941 implantes. El 52% recibe radioterapia complementaria. De ellos 15 fallecen en el seguimiento sin llegar a rehabilitarse por lo que analizamos los 107 pacientes tratados con 845 implantes, que son portadores de una prótesis.

Resultados

Un 10% de los implantes colocados no se llegan a rehabilitar nunca por fallecimiento temprano del paciente en el postoperatorio, fracaso de colgajo microquirúrgico o recidiva locoregional precoz. También en ocasiones las dificultades anatómicas insalvables como trismus, fibrosis, ausencia de tejidos blandos impide llegar a la rehabilitación.

La osteointegración a dos años es del 97% y a 5 años del 95%, sin diferencias estadísticamente significativas entre pacientes irradiados y no irradiados. Los implantes fracasan más en mandíbula que en maxilar y más en sectores posteriores que en anteriores sobre todo en pacientes irradiados. La colocación primaria de implantes, antes de la radioterapia, facilita la osteointegración pero sin diferencias significativas respecto a los secundarios. La colocación secundaria muy precisa y protéticamente orientada, permite minimizar al 1,7%, el número de implantes osteointegrados no funcionales. Los implantes colocados en hueso de colgajos microquirúrgicos ofrecen el mismo buen resultado que los colocados en hueso remanente del paciente. Entre el 70% y el 90% de nuestras prótesis son fijas atornilladas. La pérdida de implantes tras la colocación de la prótesis y los casos de osteoradionecrosis son anecdóticas en nuestra serie.

Conclusión

La rehabilitación implantosoportada e implantoretenida es posible y estable en el largo plazo en pacientes oncológicos incluso en los sometidos a radioterapia.

SUMMARY

Functional restoration of the oral cavity after ablative surgery to treat cancer is one of the main challenges facing the head and neck surgeon. Reconstruction of teeth and bone and rehabilitation of occlusion play a key role in restoring quality of life. Osseointegrated implants have revolutionized reconstructive treatment in patients with cancer of the oral cavity, since they enable stabilization of dental prostheses.

Hypothesis: Functional rehabilitation of cancer patients is possible by means of implant retained and supported prosthesis with rates similar to non-cancer population success. Objectives: Find osseointegration success rates of implants over time . Knowing whether primary or secondary placement is preferable, find out if there are more favorable anatomical areas for osseointegration and if radiation influences success. Analyze the prosthetic restorations made in our patients.

Material and methods:

We present a group of 122 patients operated on between 2006 and 2015 due to squamous cell carcinomas mostly males, smokers and treated with 941 implants. 52% received adjuvant radiotherapy. 15 of them die in monitoring without being rehabilitated so we analyzed 107 patients with 845 implants, the ones who are carriers of a prosthesis.

Results

10% of implants placed did never reach the prosthetic rehabilitation due to immediate postoperative decease of the patient, microsurgical flap failure or early

locoregional recurrence. Also sometimes insurmountable anatomical difficulties as trismus, fibrosis, absence of soft tissue prevented from reaching rehabilitation.

Osseointegration at two years is 97% and 95% at five years, with no statistically significant differences between irradiated and non-irradiated patients. The implants fail more in mandible than in upper maxilla, more in posterior sections, especially in previously irradiated patients. The primary placement of implants, before radiotherapy, facilitates osseointegration but without significant differences from the secondary ones. The secondary implant placement offers very precise and prosthetic oriented positioning and minimizes, to 1.7%, the number of nonfunctional osseointegrated implants. Implants placed in microsurgical bone flaps offer the same good result as implants placed in patient's remnant bone. Between 70% and 90% of our prostheses are fixed screwed. Loss of implants after prosthesis placement and osteoradionecrosis cases are anecdotal in our series.

Conclusion

Implant based functional rehabilitation is possible and stable in the long term even in cancer patients undergoing radiotherapy.

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACION

La restauración funcional de la cavidad oral tras la cirugía ablativa oncológica constituye uno de los mayores retos a los que se puede enfrentar un cirujano de cabeza y cuello¹.

Tras la resección oncológica existe una pérdida de la anatomía normal (forma y volumen de los tejidos) que podemos corregir mediante la utilización de colgajos libres microquirúrgicos o pediculados que responden al principio de reconstruir tejidos perdidos con tejidos semejantes, es decir habrá que individualizar si es defecto compuesto de hueso y partes blandas o sólo de tejido blando y proceder a su reconstrucción con hueso y/o partes blandas etc. El desarrollo de estas técnicas ha hecho posible diseñar varios tipos de colgajos compuestos (piel, hueso y músculo), que permiten la reparación tridimensional de los defectos oncológicos oromandibulares.

Está demostrado, por ejemplo, que la reconstrucción de la continuidad mandibular mejorará la armonía facial, pero cuando no se asocia la rehabilitación dentaria, la funcionalidad puede empeorar, Komisar².

A pesar de una adecuada reconstrucción anatómica la rehabilitación de la función es algo mucho más difícil.

La cavidad oral y el tercio inferior facial son claves para una correcta estética y función del paciente. Cuando se altera la anatomía, importantes funciones para la vida social como la masticación, deglución y fonación se afectan de forma irreversible. Todo esto se agrava si la cirugía se complementa con radioterapia lo

que empeora las secuelas y alteraciones funcionales (por ejemplo xerostomía severa que dificulta la lubricación y manejo del bolo alimenticio)³.

Urken⁴ en 1991 establece los objetivos que debemos alcanzar en la reconstrucción funcional de nuestros pacientes:

-Restablecimiento primario de la continuidad ósea con hueso vascularizado rígidamente fijado.

-Colocación inmediata de implantes osteointegrados buscando una rápida rehabilitación oclusal.

-Introducción de tejidos finos y adaptables para reconstruir suelo de boca y lengua.

-Restaurar la sensibilidad de los tejidos blandos: sensibilidad y competencia labial y buscar el recubrimiento intraoral también sensitivo.

Por tanto, la reconstrucción de la unidad oseodentaria y de la oclusión aparece como un factor clave para proporcionar calidad de vida a nuestros pacientes. Además presenta la enorme ventaja, a diferencia de la reconstrucción de otros aspectos de la cavidad oral, que tanto la rehabilitación anatómica dentaria como la función oclusal que vamos a conseguir en nuestros pacientes se acerca a la previa a la cirugía ablativa, a lo que consideramos una capacidad de masticar semejante a la normal. Roumanas⁵ en 2006, demuestra que tras la cirugía oncológica existe una profunda disminución de la capacidad de masticación de los pacientes oncológicos. Tras la reconstrucción microquirúrgica y una rehabilitación dentaria convencional se recupera la masticación en el lado de la lesión y en el no afecto, y, si la rehabilitación dentaria se realiza con prótesis sobre implantes, la recuperación de

la función es mucho mayor en ambos lados, siendo ese incremento en la función estadísticamente significativo.

Los implantes osteointegrados han revolucionado el tratamiento reconstructivo de los pacientes con neoplasias orales, ya que permiten la estabilización de prótesis dentales. De esta forma conseguimos una verdadera rehabilitación estética y funcional.

La utilización de implantes osteointegrados dentales, en pacientes con defectos de la región maxilofacial, es una práctica habitual desde hace 15 años. Riediger⁶, en colgajos de cresta iliaca, fue el primer autor en colocar implantes diferidos en colgajos microquirúrgicos. Utilizó implantes cerámicos tipo "Tuebingen" en nueve pacientes con buenos resultados y como afirma Stephan Ariyan en la discusión del artículo de Riediger demostrando un avance importante en la reconstrucción de la forma y la función.

Urken⁷ ha sido el primer cirujano en colocar implantes de forma inmediata en el momento de la reconstrucción ósea.

El tratamiento con radioterapia sobre la cavidad oral supone una serie de efectos inmediatos y tardíos que el paciente debe conocer. Uno de los más precoces, a la primera o segunda semana, es la intensa mucositis, seguido de xerostomía (se puede perder hasta el 99% del flujo salivar normal), pérdida del gusto y aparición de caries agresivas. Entre los efectos tardíos se describe el trismus y la fibrosis lo que complica más el conseguir una adecuada rehabilitación de la función oral⁸.

La capacidad de soporte, retención y estabilidad de una prótesis dentaria tras la cirugía y radioterapia está muy alterada, además la regeneración ósea también

esta disminuida por lo que las prótesis convencionales no ofrecen soluciones reales a los pacientes oncológicos.

La rehabilitación implantosoportada e implantoretinida es la única alternativa válida para proporcionar estética y función a estos pacientes.

Todavía son pocos los trabajos que ofrecen resultados a largo plazo en grupos amplios de pacientes. Una de las razones radica en que la supervivencia a largo plazo sigue siendo baja, un 40-50% a 5 años en estadios avanzados, a pesar de los avances de la cirugía y las terapias adyuvantes. Además no son muchos los centros que sistemáticamente ofrecen este tratamiento con implantes a sus pacientes oncológicos. Nuestro Departamento de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid ha sido pionero en estos tratamientos⁹⁻¹⁴.

Desde 1992 se estableció el tratamiento con implantes y su rehabilitación funcional mediante prótesis en los pacientes oncológicos. Los datos previos a 2006 fueron publicados en 2009 y las conclusiones de aquellos trabajos son los que han guiado nuestra práctica desde 2006 hasta la actualidad.

Nos parece importante resaltar que en esos primeros años (1992-2005) se utilizaron dos tipos de implantes distintos, cilíndricos impactados recubiertos de hidroxiapatita y en los últimos años de ese periodo implantes roscados de superficie rugosa de titanio sin recubrir. Los resultados obtenidos estaban claramente influenciados por los implantes recubiertos por hidroxiapatita, de excelente comportamiento inicial pero mal resultado a largo plazo como bien resume Albrektsson¹⁵.

En 2009 Cuesta¹¹ resume nuestros resultados con 111 pacientes tratados con 706 implantes entre 1992 y 2005. El porcentaje de éxito de osteointegración es del 95,9% pero encuentra un numeroso grupo de implantes no utilizables por razones protéticas a pesar de una correcta osteointegración que suman un 4% de durmientes o sleepers (excesiva angulación u orientación hacia vestibular o lingual, colocación excesivamente hacia distal, etc.). Tras la carga protésica otro 7% de implantes fracasa probablemente en relación a ese mal comportamiento progresivo en el tiempo de los implantes de hidroxapatita que describe Albrektsson. Además, en el subgrupo de pacientes irradiados, encuentra un mejor comportamiento de los implantes colocados de manera primaria (antes de la radioterapia, 3% fracasos) si los comparamos con los colocados de manera secundaria (al menos un año después de terminada la radioterapia, 8% fracasos). Finalmente durante esa etapa nuestra rehabilitación protésica más habitual era la rehabilitación protésica implantosoportada e implantoretenida.

Basándose en esa experiencia de 14 años, nuestro Servicio modificó su protocolo de tratamiento con implantes en pacientes oncológicos introduciendo un nuevo tipo de implante con una superficie de excelente osteointegración inicial y mejor comportamiento a largo plazo y un enfoque protésico nuevo más dirigido hacia la rehabilitación protésica fija.

Como continuación de nuestra experiencia en la rehabilitación funcional de pacientes oncológicos nos parece importante estudiar los resultados de la serie de 2006-2015 con implantes de superficie rugosa media "MG osseous" pues así evitamos el factor de confusión que supuso el mal comportamiento a largo plazo de los implantes de titanio con recubrimiento de hidroxapatita.

Presentamos la experiencia del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón desde Enero de 2006 hasta Agosto de 2015, lo que constituye una de las series más largas que existen en la literatura sobre este tema e intentaremos extraer datos concluyentes que nos ayuden a mejorar la rehabilitación funcional de los pacientes con neoplasias de cabeza y cuello.

Existen muchas cuestiones controvertidas por evaluar, acerca de la influencia sobre los implantes de factores tales como la radioterapia, el método reconstructivo utilizado, el tipo de colgajo óseo, el momento más adecuado para la colocación de los implantes y el modo de rehabilitación dental, que intentaremos abordar en esta tesis

3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

RECUERDO HISTORICO DE LA IMPLANTOLOGÍA

Los restos antropológicos más remotos de implantes dentales, colocados in vivo, son de la cultura maya. El arqueólogo Popenoe, en 1931, descubrió en la Playa de los Muertos de Honduras una mandíbula, que data del año 400 de nuestra era, con tres fragmentos de concha de Sagaamote introducidos en los alvéolos de los incisivos.

Los estudios radiológicos determinaron la formación de hueso compacto alrededor de los implantes, haciendo suponer que dichos fragmentos se introdujeron en vida¹⁶⁻²⁰.

Existen antecedentes similares en el antiguo Egipto, donde se trasplantaban dientes humanos y de animales, y se implantaron piedras y metales preciosos. A pesar de todo, la evolución de la Implantología no ha tenido lugar de forma progresiva, sino de forma escalonada, con períodos de relativo olvido y apagado entusiasmo¹⁸.

Durante la edad media, los cirujanos barberos, ante las exigencias de los nobles y militares de rango, pusieron de moda los trasplantes dentales, utilizando como donantes a los plebeyos, sirvientes y soldados. Posteriormente, estas prácticas fueron abandonadas ante los continuos fracasos y la posibilidad de transmisión de enfermedades²¹⁻²².

Durante el Siglo XIX y principios del XX, se produjo un retroceso en el auge de la trasplantación por motivos morales (extraer un diente a un pobre para

implantarlo en un rico) e higiénicos (peligro de transmisión de enfermedades) y también hubo decepción ante los resultados de la autotrasplatación, defendida casi exclusivamente por Magitot. En esta situación, el camino de la implantología y los autotrasplantes quedó cegado y sin rumbo. Se comienza a buscar alternativas a los dientes naturales²¹⁻²².

A finales de Siglo XIX y principios de XX, diferentes autores crearon raíces de diferentes materiales como iridio, plomo, cerámica, etcétera, para introducirlas en alvéolos de extracciones recientes. A principios del Siglo XIX se llevó a cabo la colocación de los primeros implantes metálicos intralveolares, destacando autores como Maggiolo, odontólogo, quien, en 1809, introdujo un implante de oro en el alvéolo de un diente recién extraído, el cual constaba de tres piezas

Los cirujanos introducían alambres, clavos y placas para resolver las fracturas. Imitándolos, hubo varios dentistas a finales del Siglo XIX que lo intentaron. Harris, en 1887, implantó una raíz de platino revestida de plomo en un alvéolo creado artificialmente. Durante las primeras décadas del XX, se destacó, entre otros, R. Payne, quien presentó su técnica de implantación en el III Congreso Dental Internacional, celebrado en 1901, utilizando para ello una cápsula de plata colocada en el alvéolo de una raíz. Posteriormente, en 1909, Algrave demostró el fracaso de esta técnica con plata, dada la toxicidad de este metal en el hueso. E.J. Greenfield utilizó, en 1910, una cesta de iridio y oro de 24 quilates, que introducía en el alvéolo. Este podría ser considerado como el científico que documentó en 1915 las bases de la Implantología moderna, haciendo referencia a las normas sanitarias de limpieza y esterilidad, e introduciendo conceptos tan innovadores y actuales como la relevancia de la íntima asociación entre el hueso y el implante

antes de pasar a la siguiente etapa, describiendo, asimismo, el concepto de implante sumergido, la curación del tejido bucal y la inmovilidad del implante, aconsejando un período de curación de 3 meses, sin ningún tipo de sobrecarga.

Sin embargo, el problema estaba en encontrar el metal idóneo²³⁻²⁵.

Durante la Primera Guerra Mundial se insertaron tornillos, clavos y placas en los hospitales militares. Fracasaron casi todos. En boca, nadie se atrevía. Venable y Strock, en 1937, publicaron su estudio sobre el tratamiento de fracturas con prótesis e implantes elaborados con un nuevo material, el vitallium (aleación de cobalto, cromo y molibdeno)²³⁻²⁴.

La Odontología se aprovechó de esta experiencia y así surgieron las dos escuelas clásicas. La Subperióstica del sueco Dahl y la Intraósea de Strock, aunque su verdadero precursor fue el italiano Formiggini²⁴⁻²⁵.

Dahl no pudo desarrollar sus trabajos en Suecia por prohibición de las autoridades sanitarias (1943), Gerschkoffr y Goldberg discípulos estadounidenses suyos, publicaron, en 1948, sus resultados con implantes de vitalium²⁴⁻²⁵.

Por el contrario, en Europa, la Implantología se difundió rápidamente²⁶⁻²⁷. Algunos investigadores, a partir de 1937, llegaron a la conclusión de que los metales de diferente potencial eléctrico colocados en el cuerpo humano provocaban una verdadera batería y demostraron que las aleaciones mejores toleradas por él, eran el vitallium, tantalio y titanio, cuya ausencia de toxicidad ha sido totalmente comprobada.

En la década de los 50, se trabajaba en Italia la Implantología yuxtaósea. Manzini abría, tomaba la impresión del hueso y luego, al mes, volvía a abrir y colocaba la infraestructura de tantalio. Formiggini diseñó un implante intraóseo en espiral, inicialmente de tantalio y luego de vitalio, que tuvo muchos adeptos. En los

primeros tiempos, también tuvo gran auge la Implantología en Francia e Italia.

Hasta este momento, la Implantología se basaba en la experimentación clínica, pero carecía de protocolo científico²⁶⁻²⁷.

En los años 60, en Suecia, el Dr. Brånemark y sus colaboradores descubrieron accidentalmente un mecanismo de adherencia de un metal al hueso. Brånemark estaba interesado en la microcirculación del hueso y los problemas de cicatrización de heridas²⁸.

Para ello, utilizó una técnica que ya era conocida: la microscopía vital, introduciendo una cámara de observación en la tibia de un conejo. De esta manera, se podían observar los cambios circulatorios y celulares en el tejido viviente. Cuando se utilizó una cámara de observación de titanio y se la colocó con una técnica poco traumática, se produjo un hecho significativo: en el momento de su remoción, se descubrió que el hueso se había adherido al metal con gran tenacidad, demostrando que el titanio puede unirse firme e íntimamente al hueso humano y que aplicado en la boca puede ser pilar de soporte de diferentes tipos de prótesis. A este fenómeno lo denomina Osteointegración²⁹.

Lo importante del trabajo de Brånemark es que resaltó la necesidad de comprender los aspectos biológicos de los procesos de cicatrización natural del organismo al introducir un cuerpo extraño en el hueso. El sitio preparado para recibir el implante fue visto como una herida en la que tenía que reducirse al mínimo la lesión de los tejidos.

Brånemark establece el fundamental concepto de “osteointegración” y lo define como la conexión directa, funcional y estructural entre el hueso vital y la superficie del implante²⁹.

En 1978 se celebró en Harvard, la primera conferencia sobre el Consenso de Implantes Dentales, en la que se mostraron todos los estudios realizados por los investigadores suecos en la Universidad de Göteborg, dirigidos por el doctor Brånemark y el doctor Albrektsson. Éstos expusieron y analizaron los criterios y estándares de los implantes dentales y su osteointegración³⁰.

A partir de estos nuevos conceptos se hicieron diferentes estudios en perros, previamente desdentados y se desarrolló una fijación en forma de tornillo. En 1982, en Toronto (Canadá), Brånemark presenta al mundo odontológico la osteointegración y su implante de titanio en forma de tornillo, avalado por un seguimiento clínico y una casuística irrefutable de más de 10 años. Así comienza la “Era científica” o “Era de la Implantología Moderna”, que no sólo no se ha detenido, sino que además ha crecido en progresión geométrica desde entonces hasta nuestros días.

IMPLANTOLOGÍA Y CIRUGÍA RECONSTRUCTIVA MAXILOFACIAL

La reconstrucción maxilomandibular ha sido siempre el gran reto para el cirujano maxilofacial. Históricamente la reconstrucción de los defectos óseos con injertos óseos avasculares o placas de titanio sin apoyo óseo fracasaban por exposición o fractura del metal o comunicación, paso de saliva e infección del injerto óseo especialmente en pacientes irradiados que conducían a la reabsorción o necrosis ósea³¹.

La primera reconstrucción ósea de la mandíbula mediante un colgajo fue descrita por Strauch³² en 1971, con un colgajo pediculado de costilla en isla en un estudio experimental en perros. Ostrup³³ en 1974 realiza también en perro la reconstrucción ósea de un segmento mandibular con un colgajo de costilla pero ya como colgajo libre y realizando anastomosis microquirúrgica.

En esos mismo años Bakamjian describe el colgajo deltopectoral³⁴ y Ariyan³⁵ en 1979 el colgajo de pectoral mayor, proporcionando un gran avance en el tratamiento del inválido oral en el que se convertían los pacientes mandibulectomizados.

A finales de la década de los 70 se proponen distintos colgajos pediculados que incorporan un segmento óseo para la reconstrucción intraoral: el pectoral mayor con costilla, trapecio con escápula o esternocleidomastoideo con clavícula³⁶⁻³⁸. Esto constituyó un gran avance pues aportaba hueso vascularizado para la reconstrucción ósea sin embargo la funcionalidad era mala pues la vascularización ósea resultaba escasa y la maniobrabilidad de las partes blandas respecto al hueso para conseguir reconstrucciones tridimensionales *ad integrum* era nula³¹.

En 1979 Frank McDowell³⁹ publica en “Plastic and Reconstructive Surgery” un editorial donde reclama, con un símil, que en la nueva era que se abría con los colgajos de reconstrucción, se debía tratar a los pacientes con colgajos de fina ebanistería “como clavecines” y no sólo con la colocación de “troncos de madera” que rellenen el defecto. Lo que él llama colgajos amorfos (“Bobby flaps”).

Taylor⁴⁰ en 1982 describe el colgajo de cresta iliaca basado en la arteria circunfleja iliaca profunda para la reconstrucción mandibular. McLeod y Robinson⁴¹ reconstruyen la mandíbula mediante colgajos libre osteocutáneos utilizando el segundo metatarsiano pediculado a la arteria y vena dorsal del pie. Soutar⁴² en 1986 propone la reconstrucción ósea intraoral con el colgajo osteofasciocutáneo radial. En ese mismo año Swartz⁴³ introduce el colgajo libre escapular para reconstrucción en cabeza y cuello. Hidalgo en 1989 utiliza por primera vez el colgajo de peroné para reconstrucción mandibular⁴⁴.

Riediger⁶ en 1988 en colgajos de cresta iliaca es el primero en colocar implantes en nueve pacientes para la restauración de la unidad oseodentaria utilizando el concepto de osteointegración descrito por Brånemark. Como afirma Stephen Ariyan⁴⁵ en la discusión del trabajo de Riediger “se trata de la evolución natural del concepto de reconstrucción paso a paso donde primero se restaura la forma y después se utilizan los implantes para recuperar la función”.

Lukash⁴⁶ un año después de Riediger, en 1989, presenta tres casos de pacientes mandibulectomizados reconstruidos con el colgajo de cresta ilíaca e implantes pasados tres meses. En su conclusión afirma que el colgajo de cresta iliaca restaura la forma y los implantes osteointegrados reconstruyen la unidad oseodentaria rehabilitando la función. Gracias a esto y continuando con el símil de McDowell en

1989, se había conseguido transformar la cirugía de reconstrucción desde la mera colocación de “troncos que rellenaban defectos” a la realización de finos instrumentos musicales que conseguían devolver la función.

Urken⁷, también en 1989, describe por primera vez la colocación inmediata o primaria de los implantes en 7 pacientes reconstruidos con colgajos microquirúrgicos de cresta iliaca, esto es, implantes colocados en el mismo momento de la cirugía ablativa y reconstructiva.

Los antecedentes de la relación entre implantes osteointegrados, rehabilitación protésica y la cirugía reconstructiva son muy recientes. En 1990, Komisar⁴⁷ en una revisión de 32 artículos sobre diferentes métodos de reconstrucción mandibular refiere que sólo en el 4% de los pacientes se mencionan los resultados obtenidos en cuanto a fonación, deglución y masticación. Además, sólo 16 de 782 pacientes (el 2%), alcanzan la rehabilitación protésica. En esta revisión además también se comparan pacientes mandibulectomizados reconstruidos y no reconstruidos concluyendo que la mera reconstrucción de la continuidad mandibular no mejora la rehabilitación funcional de los pacientes.

Por tanto ya en los años 90 el patrón oro para la reconstrucción maxilomandibular era la utilización de colgajos óseos microquirúrgicos rígidamente fijados mediante placas de osteosíntesis y con un componente de partes blandas perfectamente adaptable al defecto quirúrgico. Este patrón oro incluye la utilización de los implantes osteointegrados para reconstruir la función y poder superar los efectos de una cirugía ablativa tan devastadora³¹.

Nooh⁴⁸ afirma que el tratamiento con implantes en pacientes reconstruidos es hoy en día la norma más que la excepción ya que la rehabilitación dentaria mejora la calidad de vida de los pacientes oncológicos. Está demostrado que las prótesis implantosoportadas mejoran la calidad de vida en términos de función oral y estética facial.

Sin embargo este concepto se ha ido introduciendo de manera muy lenta. Así Kwakman⁴⁹ en 1997 describe un estudio sobre 95 pacientes oncológicos, de los cuales el 45% afirma que no necesitan rehabilitación dentaria y del restante 55% sólo el 3% reciben implantes. En 2005 Rogers⁵⁰ publica una revisión sobre 130 pacientes oncológicos tratados entre 1995 y 1997. Sólo el 22%, 28 pacientes, acude a la consulta de rehabilitación oral, encuentran indicación para colocar implantes en el 25% de los pacientes, pero tan solo 7 de los 130 iniciales, el 5%, reciben una prótesis sobre implantes.

Adell⁵¹ en 2008, en un estudio de 18 años con 101 pacientes sometidos a reconstrucciones óseas maxilomandibulares encuentra que tan sólo el 40% de ellos recibe una prótesis a pesar de que en ese subgrupo la estabilidad y supervivencia de las rehabilitaciones protésicas supera el 90%.

Como afirma Schoen⁵² la utilización de implantes mandibulares para retención y estabilidad de una prótesis debe ser considerada en todos los pacientes oncológicos por el beneficio en la calidad de vida.

IMPLANTES Y RADIOTERAPIA

La conferencia de consenso del Instituto Nacional de la Salud Norteamericano de 1988 consideró la radioterapia en los maxilares como una contraindicación absoluta para la colocación de implantes dentales⁵³.

La fisiopatología de la lesión ósea por radioterapia no se conoce con exactitud. En general se basa en un daño tisular que provoca muerte de las células normales y a la vez un daño subletal celular en ese tejido. Ambos efectos sumados se traducen en un déficit en la regeneración tisular del hueso⁵⁴.

El hueso es una estructura con una fisiología y una radiosensibilidad muy específica. Así, sabemos que por su alto contenido en calcio puede absorber entre un 30 y un 40% más de radiación que el tejido blando circundante⁵⁵.

Y además ese comportamiento varía según el tipo de radioterapia utilizada. Cuando se utilizan fotones de alta energía (Megavoltios) el hueso absorbe la misma cantidad de energía que los tejidos blandos de alrededor ⁵⁶.

La teoría tradicional que explica los efectos de la radioterapia sobre el hueso establece que la radiación provoca endarteritis lo que conduce a hipoxia, hipocelularidad e hipovascularización cuyas consecuencias son la destrucción de los tejidos y una lesión crónica que no se regenera. Además reduce la proliferación de la médula ósea, de colágeno y de células endoteliales y periostales. Modelos más recientes sugieren que el daño a los osteoclastos precede al daño vascular y que, por tanto, la afectación de la capacidad remodeladora es lo crucial en el daño por radioterapia.

La extensión del daño depende de la dosis, los campos de irradiación, el esquema de tratamiento (convencional, hiperfraccionada, intensidad modulada.....). Existen muchas preguntas abiertas respecto a la influencia de la radioterapia sobre

los implantes:

1. ¿Los pacientes sometidos a radioterapia tienen más riesgo de fracaso que los no irradiados?
2. ¿Existe una dosis umbral que conduce a mayor fracaso de osteointegración?
3. ¿La supervivencia del implante se afecta si se colocan antes o después de recibir la radioterapia?
4. ¿Existen zonas anatómicas de mayor riesgo de fracaso en hueso irradiado?
5. ¿Existen diferencias en la osteointegración según el tipo y superficie de los implantes?
6. ¿Hay terapias adyuvantes que permitan superar los efectos deletéreos de la radioterapia sobre el hueso?

Además los resultados clínicos en la literatura en pacientes oncológicos sometidos a implantes son muy dispares por lo que los modelos experimentales animales son fundamentales para obtener conclusiones. Sin embargo los estudios en animales hay que tomarlos con cautela pues el régimen de radioterapia en cabeza y cuello en nuestros pacientes no es reproducible en animales. Por ejemplo, como dice Jegoux⁵⁷, en tratamientos curativos en humanos 10 sesiones diarias de 4,3 Gy son equivalentes a 30 sesiones de 1,8 Gy cada una de lunes a viernes a lo largo de 6 semanas. En estudios animales una única dosis de 15 Gy se considera equivalente a 55 Gy en humanos administrados a ritmo diario de 1,8 Gy durante 25 sesiones aunque lógicamente la repercusión biológica de los dos esquemas de tratamiento no es la misma.

Además el metabolismo óseo animal y su fisiología no es superponible al humano, siendo por ejemplo en conejo el recambio óseo tres veces más veloz que en el hueso humano⁵⁸.

Es por esto que existe en la experimentación animal un efecto dependiente del tipo de animal utilizado, así en general en estudios que luego analizaremos podemos afirmar que Larsen⁵⁸, Matsui⁵⁹ y Schön⁶⁰ obtienen mejores resultados en conejos que Schweiger⁶¹.

Asikainem⁶² en modelos que utilizan perros cuyo metabolismo óseo es mucho más parecido al humano.

En estudios experimentales con animales irradiados se estudian fundamentalmente tres tipos de parámetros⁶³:

1. Biomecánicos: medidas cuantitativas de la estabilidad del implante. Johnsson demuestra una disminución de la fuerza necesaria para explantar un implante de entre el 54 y el 69% respecto a grupos controles en animales no irradiados⁶⁴.
2. Histomorfométricos: estudios cuantitativos del crecimiento óseo alrededor de implantes. Se demuestra una disminución de la superficie hueso-implante y específicamente del espesor óseo y especialmente del hueso trabecular ^{60,65}.
3. Histológicos: análisis cualitativos de la regeneración ósea con el paso del tiempo, encontrando una disminución de la regeneración ósea y alteraciones en la arquitectura vascular del hueso irradiado. Se objetiva que inicialmente la reabsorción excede la aposición alrededor de los implantes⁶⁶ y cuando se produce la aposición el nuevo hueso es inmaduro sin llegar a convertirse en laminar durante tiempo, como demuestra Jacobsson en un estudio a 30 semanas en tibia de conejo⁶⁷.

Estudiando por ejemplo la densidad mineral ósea tras la radioterapia en

“minipigs”, para “intentar determinar la calidad del hueso sometido a radioterapia” Poort⁶⁸ encuentra una disminución de esa densidad tras la radioterapia y cirugía de exodoncia e implantes mientras que Verdonck⁶⁹ encuentra lo contrario en un modelo experimental animal.

Además en el hueso irradiado existe una mayor heterogeneidad en la distribución mineral y una mayor porosidad, afectándose las células formadoras de hueso y las encargadas de la reabsorción además de a los tejidos endo y periósticos. Lo que se traduce en los modelos animales en diferencias estadísticamente significativas en cuanto al porcentaje de contacto hueso-implante y a los valores histomorfométricos de hueso neoformado. Es decir se produce una osteointegración más débil.

Dentro de esa osteointegración más débil o menos extensa, Hum⁷⁰ en conejos demuestra un índice de aposición ósea alrededor de los implantes irradiados del 76% mientras que en los no irradiados es del 94%. Schweiger⁶¹ en mandíbula de perro sometido a 60 Gy y tratada con implantes lisos maquinados observa un 50% menos de osteointegración en hueso irradiado.

Weinlander⁷¹ en mandíbula de perro investiga ese índice de aposición en tres tipos distintos de implantes, de superficie lisa, rugosa y los terceros recubiertos de hidroxiapatita, encontrando que tras recibir 50 Gy los implantes lisos ofrecen un 24% de índice de aposición frente a un 34% en los controles no irradiados, los rugosos un 45% frente a un 50% de los rugosos no irradiados y los recubiertos de hidroxiapatita un 69% en los irradiados frente a un 72% en los controles.

Matsui⁵⁹ en mandíbula de conejo tratadas con dosis única de 15Gy comunica una diferencia de osteointegración entre hueso irradiado y controles del 7% a los tres meses.

Schön⁶⁰ en 1996 concluye que son los implantes recubiertos de hidroxiapatita los que mejor se comportan en hueso irradiado a la hora de alcanzar la osteointegración.

Brogniez⁶⁶ en 2000 revisa todos los trabajos experimentales en animales irradiados y sometidos a la colocación de implantes realizando además un trabajo experimental en mandíbulas de perro Beagle sometidos a 43 Gy de dosis total. Coloca implantes antes y después de someter a los perros a radioterapia encontrando tras un periodo de osteointegración de seis meses que la superficie de contacto hueso implante en los controles no irradiados es del 78%, del 70% en los colocados antes de recibir el hueso la radioterapia y baja al 44% en los colocados en hueso previamente irradiado. Colocan dos tipos distintos de implantes encontrando unas diferencias en el éxito de implantes estadísticamente significativa según la marca y tipo del implante, y concluyen que no todos los implantes se comportan igual y que existen más posibilidades de éxito de osteointegración cuando se colocan antes de recibir la radioterapia siempre que la colocación sea protéticamente guiada.

Respecto al mejor momento para colocar implantes en relación a la radioterapia, en general los estudios animales señalan una mejor osteointegración si se demora la colocación de implantes respecto a la fecha de finalización de la radioterapia o si se colocan antes de recibir la radioterapia. La regeneración ósea disminuye un 70,9% si se colocan a las 4 semanas de finalizar la radioterapia y sólo un 28,9% si se demora un año la colocación, esto es un factor de recuperación de casi 2,5 ⁷².

Similares resultados publican Arnold⁷³ con fémur de rata, Johnsson⁷⁴ en tibia y fémur de conejo irradiado con 15 Gy antes de los implantes y Brasseur⁷⁵ con mandíbula de perros. Demuestran que la capacidad remodeladora y de

osteointegración no se afecta en los grupos de animales que reciben primero implantes y luego radioterapia y sí que disminuye en los animales que reciben radioterapia y tiempo después se colocan implantes.

En el estudio de Matsui⁵⁹ los implantes estaban recubiertos de hueso nuevo a los 60 días cuando los implantes se colocan a los 6-12 meses de la radioterapia, a los 30 días en los grupos control y a los 90 días cuando se colocan sólo tres meses tras el fin de la radioterapia.

En perro, Brasseur⁷⁵, tratado con fraccionamiento de dosis, se demuestra que las osteonas se forman correctamente, la vascularización y celularidad se mantiene y esto se traduce en que la actividad ósea remodeladora, resorción-aposición se mantiene y la osteointegración se alcanza incluso en hueso irradiado previamente a la colocación de implantes siempre que se espere para la colocación de implantes un periodo que el autor establece en un mínimo de 6 meses tras el fin de la radioterapia para permitir la recuperación de la fisiología ósea.

Por el contrario Larsen⁵⁸ en tibia de conejo demuestra mucho peor comportamiento y una disminución de la superficie de osteointegración del implante en el hueso radiado no sometido a oxígeno hiperbárico, especialmente en etapas precoces, existiendo una cierta recuperación de la capacidad de osteointegración del hueso irradiado con el tiempo. En los conejos son semanas pero en la equivalencia en el metabolismo óseo en humanos Larsen habla de esperar un año tras el final de la radioterapia para beneficiarse de esa mejora de la capacidad de osteointegración.

Kudo⁷⁶ utiliza implantes de hidroxapatita en mandíbula de conejo, primero coloca implantes y luego irradia el hueso demostrando una inhibición de la remodelación si ambos procedimientos están muy próximos en el tiempo, cuando se separan sólo

existe un retraso en la remodelación alcanzándose porcentajes de contacto hueso implantes similares a los controles no irradiados.

Estudiando la influencia de la dosis en el comportamiento del hueso, Asikainen⁶² en 1998 publica un efecto dosis dependiente de la radiación en la osteointegración de implantes en mandíbula de perro, a 40 Gy todos los implantes estaban bien integrados, a 50 Gy 1 de cada 10 se pierde y 4 de cada 10 presentan signos de reabsorción ósea severa (el 25% presentan movilidad) y a 60 Gy se pierde el 100% de los implantes antes de someterlos a carga protésica.

Li⁷⁷ en 2013, irradia tibia de conejo a 15 y 30 Gy y a la semana de la radioterapia coloca implantes, sacrificando los animales a las 4 semanas de la cirugía. Demuestra que la radioterapia afecta la osteointegración de una manera dosis dependiente, ya que a 15 Gy la diferencia en porcentaje de contacto hueso implante y volumen total óseo no es significativa estadísticamente. Diferencia que es significativa en el grupo de 30 Gy a favor de los grupos control.

Deshpande⁷⁸ en rata estudia la microvascularización mediante tomografía computerizada demostrando tras la radioterapia en mandíbula una disminución de la densidad vascular del 40% y una disminución también del grosor de los vasos del 37%, lo que se traducirá en una clara repercusión clínica.

Por tanto tras revisar la evidencia sobre el comportamiento de los implantes en estudios experimentales con animales irradiados podemos concluir que:

1. La radioterapia afecta al componente celular óseo y a la arquitectura vascular suponiendo una disminución cuantitativa y cualitativa en la regeneración ósea junto a un retraso en la misma.
2. Existe una clara recuperación del hueso irradiado animal en esa capacidad regeneradora peri implante que sería equivalente en el metabolismo óseo

humano a unos 12 meses de espera tras finalizar la radioterapia.

3. A pesar de los efectos deletéreos sobre el hueso la osteointegración en hueso irradiado es posible.

El hueso humano no se considera un tejido radiosensible. Se sabe que el daño por radioterapia se traduce en alteraciones en la composición mineral de las apatitas, osteopenia, ocasionando cambios en el comportamiento biológico y en las propiedades mecánicas con por ejemplo una mayor facilidad para la fractura en los huesos largos o inhibición del crecimiento en las metáfisis de los niños⁵⁷.

En nuestros pacientes debemos tener siempre en cuenta que el daño por radioterapia en los tejidos es diferente a cualquier daño tisular agudo como los traumatismos, quemaduras o lesiones químicas, al tratarse de un daño repetitivo en el tiempo y además acumulativo. Se caracteriza por afectar de manera inicial al tejido provocando una lesión con liberación de radicales libres que dañan el ADN, las proteínas, lípidos, carbohidratos y otras moléculas complejas. Según va transcurriendo el tiempo la lesión por radioterapia va depositando pequeñas cantidades de energía en cada fracción diaria de dosis, pero esa energía afecta a tejidos que ya han recibido un primer daño y que han desencadenado la reacción inflamatoria y reparativa, de manera que cada dosis puede exacerbar, inhibir o modificar respuestas celulares reparadoras o inflamatorias⁷⁹.

Así la modificación de la respuesta inflamatoria es capaz de amplificar por ejemplo el daño microvascular que origina la radioterapia. Además no sólo se altera la respuesta inflamatoria aguda sino también el proceso de reparación a largo plazo disminuyendo la imprescindible capacidad de remodelación tisular lo que se traduce en una insuficiente función de barrera de los epitelios y una depleción

celular del parénquima con sustitución de este por fibrosis reactiva lo que es característico de la conocida como “lesión tisular tardía por radioterapia”⁷⁹.

RESPUESTA TISULAR A LA RADIOTERAPIA

La respuesta tisular normal a cualquier agresión aguda se caracteriza por los siguientes cambios :

1. Cambios en el endotelio y activación de la coagulación
2. Inflamación
3. Formación del tejido de granulación
4. Restitución del tejido
5. Remodelación

Como decíamos esta respuesta tisular tiene sus peculiaridades cuando la causa de la lesión es la radioterapia, así por ejemplo⁸⁰:

1. Cambios en el endotelio y activación de la coagulación: la radioterapia no provoca una rotura directa de las paredes vasculares sin embargo origina un estado permanente procoagulante y profibrinolítico. **
2. Modulación de la inflamación: en general como Trott y kamprad⁸¹ señalan, los efectos pro y antiinflamatorios de la radioterapia dependen de la dosis y el esquema de distribución de la radioterapia. Así a bajas dosis se produce un efecto supresor de la inflamación mientras que el esquema típico de fraccionamiento a altas dosis con intención curativa tiene un efecto que desencadena respuesta inflamatoria aguda, basado en el aumento de permeabilidad capilar y la vasodilatación con migración de extravascular de células y secreción de mediadores proinflamatorios.
3. Efectos en epitelios de superficie: durante la radioterapia existe una

destrucción muy rápida de las células de la capa basal y suprabasal. La traducción clínica de esa necrosis sin embargo depende de la reacción inflamatoria de los tejidos de soporte y de la respuesta acelerada repobladora a partir de las células madre del propio epitelio. Esta respuesta como se demuestra en mucosa orofaríngea humana se produce tras un etapa inicial de inhibición que dura unos 7 días tras el inicio de la radioterapia a 2 Gy/día y después se desencadena la respuesta repobladora rápida cuando la densidad del estrato celular cae por debajo del 60% de células⁸².

Además la radioterapia puede romper la integridad de la membrana basal epitelial exponiendo un tejido conjuntivo con reacción inflamatoria intensa que resulta muy difícil de cicatrizar y que es responsable de muchos efectos tardíos sintomáticos sobre la integridad de las mucosas.

4. Efecto sobre los fibroblastos: en general el efecto sobre los fibroblastos se conoce como “fibrosis reactiva”. Se sabe que fibroblastos obtenidos de piel humana 18 años tras el fin de la radioterapia demuestran una menor capacidad de crecimiento que los fibroblastos de zonas no irradiadas. Se trata por tanto de fibroblastos que tienen aspecto normal pero que mantienen en el tiempo un daño ultraestructural que se traduce en una secreción exagerada de colágeno por lo que la reparación de heridas más que a la reparación estructural se orienta hacia la fibrosis intensa. Por lo tanto la fibrosis por radioterapia puede considerarse como un tipo de respuesta al daño tisular donde existe una activación continua del depósito de colágeno y un fracaso de la señalización inhibitoria que detiene la fibrogénesis⁷⁹.

No sólo se afecta la vascularización también como describen Delanian⁸³, en su

teoría “fibrotrófica” y confirma Curi en 2015⁵⁴, los fibroblastos sufren depleción, se afectan en su capacidad de proliferación y de producción de colágeno.

Esquemáticamente la fibroatrofia se divide en tres fases sucesivas:

1. Una fase inicial prefibrótica, se extiende durante los primeros meses tras la radioterapia, suele ser asintomática aunque con signos de inflamación crónica local. Afecta sobre todo a las células endoteliales, hay liberación de citoquinas y respuesta inflamatoria aguda que se traduce en aumento de permeabilidad capilar, edema local, destrucción de células endoteliales y trombosis. Lo que puede provocar necrosis de capilares, isquemia y necrosis tisular.
2. Una fase de fibrosis organizada que constituye una secuela durante los primeros años tras la radioterapia donde los signos locales inflamatorios desaparecen. Existe una activación de los fibroblastos a miofibroblastos todavía no bien entendida. Esta proliferación se caracteriza además por la secreción excesiva y desordenada de colágeno a los tejidos y una disminución en su capacidad de degradación. Por tanto en esta fase los tejidos blandos se hacen más gruesos y duros con capilares irregulares y ensanchados como telangiectasias.
3. La fase final de fibroatrofia que dura entre 5 y 30 años se caracteriza por tejidos con escasa celularidad y vascularización y una matriz extracelular muy densa. Esta fase deriva en una retracción atrófica y destrucción gradual de los tejidos normales incluidos en el volumen irradiado.

Una tercera teoría surgida a partir de la osteonecrosis por bisfosfonatos sugiere que la afectación fundamental también en hueso irradiado sería la afectación de la

población osteoclástica y la alteración en el recambio óseo.

Los efectos de la radioterapia sobre los maxilares han sido ampliamente estudiados desde los años 80, Marx^{84,85} establece que el hueso sometido a irradiación se convierte en un tejido que se caracteriza por ser hipocelular, hipóxico e hipovascular (las 3H). El daño fundamental se produce en la vascularización del hueso, transformándose en un tejido con la décima parte de presión parcial de oxígeno si se compara con el hueso no irradiado.

Thorn⁸⁶ utiliza sondas Doppler para medir la tensión de oxígeno transmucoso en cavidad oral irradiada concluyendo que la tensión de oxígeno normal medida a través de la mucosa es de 39,8-41,2 mm de Hg mientras que en hueso irradiado es de 20,4 mm de Hg.

Bras⁸⁷ en estudios histológicos de mandíbula humana irradiada demuestra que el efecto fundamental de la radioterapia es sobre los vasos, obliterando la arteria alveolar inferior y sus ramas así como las ramas periósticas de la arteria facial lo que se traduce en necrosis de la cortical vestibular de la región premolar mandibular en 16 de 17 pacientes con radionecrosis ósea mientras que la cortical lingual sólo esta afectada en un paciente de los 17. Por tanto para Bras el riesgo fundamental de la radioterapia sobre el hueso es la posibilidad de producir una osteítis isquémica.

Curi recientemente en 2015⁵⁴ estudiando hueso humano extirpado por osteoradionecrosis y comparándolo con hueso no irradiado confirma todos estos hallazgos. Las conclusiones de su estudio son las siguientes:

1. La hiperemia y la endarteritis son efectos precoces en el hueso irradiado apareciendo en los 6 primeros meses tras la radioterapia. La trombosis capilar se detecta años después.

2. La pérdida celular es también precoz y además progresiva durante muchos años. La celularidad media del hueso irradiado es del 1,9% mientras que en el no irradiado es del 7,8%. La pérdida celular es mayor en el hueso que en las partes blandas.
3. La pérdida de capilares, infiltración grasa de la medula ósea y la fibrosis progresiva aumenta también con el paso del tiempo y se considera la etapa final de la lesión por radioterapia en los tejidos. La fibrosis media del hueso irradiado es del 72,7% mientras que en las partes blandas es del 65,7%. Además la densidad vascular en el hueso irradiado es del 3% y en el no irradiado del 15%.

En general todos estos efectos son mayores si los comparamos en los primeros seis meses o pasados esos seis meses. Es decir existe un efecto deletéreo en el hueso humano por la radioterapia, en cuanto a pérdida celular, vascular y activación de la fibrosis. que es progresivo en los primeros meses.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPOTESIS

La rehabilitación funcional de pacientes oncológicos es posible mediante la colocación de prótesis implantosoportadas o implantoreténidas con tasas de éxito similares a la población no oncológica.

OBJETIVOS:

1. Determinar la tasa de éxito de osteointegración y las curvas de supervivencia de implantes en pacientes oncológicos con y sin tratamiento complementario de radioterapia para determinar si la osteointegración en hueso irradiado es estable a lo largo del tiempo.
2. Calcular en nuestra serie el número de implantes colocados que no se llegan a rehabilitar por recidivas tempranas, fallecimiento en el postoperatorio temprano, fallecimiento del paciente por causa no oncológica o imposibilidad técnica de rehabilitar un paciente que sobrevive por ejemplo por trismus severo o intolerancia a la prótesis.
3. Saber cuál es el mejor momento, si de forma primaria o secundaria, para colocar implantes en pacientes oncológicos irradiados y no irradiados y precisar la exactitud en la colocación de implantes calculando el número de implantes osteointegrados que no soportan una prótesis, los llamados "sleepers" o implantes durmientes o no funcionales.
4. Averiguar si existen zonas anatómicas de mayor riesgo para el éxito de la osteointegración en el hueso irradiado: anterior-posterior, maxilar-

mandíbula y por tanto indicar el número y posición ideal de implantes en cada arcada en pacientes oncológicos. Considerar si el hueso remanente maxilomandibular se comporta igual que el hueso de los colgajos microquirúrgicos, cresta-peroné, a la hora de la osteointegración.

5. Conocer cuál es la opción protésica ideal en pacientes oncológicos, rehabilitación fija o removible.
6. Establecer el tiempo medio de duración del tratamiento desde la cirugía ablativa hasta la colocación de implantes y la rehabilitación protésica final y en los pacientes que fallecen en el seguimiento por cualquier causa conocer el tiempo medio desde que se coloca la prótesis hasta el fallecimiento, es decir el tiempo en el que se benefician de la utilización de su prótesis.

5. MATERIAL Y MÉTODOS:

MATERIAL Y METODOS

Presentamos la experiencia del Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General Universitario Gregorio Marañón en la rehabilitación funcional de pacientes oncológicos desde el 1 de Enero de 2006 hasta el 15 de Agosto de 2015. Por tanto un periodo de nueve años y medio.

Las fechas coinciden con el inicio de mi actividad en la consulta de implantes en pacientes oncológicos en el Gregorio Marañón y con la utilización de implantes de superficie rugosa RBM tipo hexágono externo de la marca Mozo-Grau® . Por tanto hemos tratado a todos los pacientes con el mismo implante. Los cirujanos que han colocado los implantes son los médicos adjuntos y residentes de nuestro servicio, los cuales participan también en la rehabilitación protésica de los pacientes.

Los implantes se colocan en pacientes en los que la intención de tratamiento es curativa y que tengan una expectativa razonable de supervivencia de su proceso oncológico. Si es posible, se colocan en el mismo momento de la cirugía ablativa y si no lo es, el tiempo que esperamos tras el fin del tratamiento oncológico es de dos años (normalmente un año que es obligatorio esperar tras el final de la radioterapia y otro año para confirmar que se realiza el tratamiento en pacientes libres de enfermedad).

Presentamos un grupo de 122 pacientes tratados con implantes en los nueve años del estudio. Los datos se recogen retrospectivamente de las historias clínicas de los pacientes manejando únicamente el número de historia para mantener la confidencialidad. Las variables estudiadas son: Localización del tumor,

estadificación, edad en la colocación de implantes, sexo, histología tumoral, hábito tabáquico, radioterapia (si existe radioterapia: dosis, fecha finalización), quimioterapia, fecha de la cirugía oncológica ablativa y reconstructiva, colgajo utilizado, tipo de vaciamiento cervical, fecha de la colocación o primera fase de implantes, número total de implantes colocados, número en maxilar y mandíbula, número en zonas anteriores y posteriores de cada arcada, implantes colocados en los colgajos, número de fracasos de implantes en periodo de osteointegración, fechas del fracaso, posición y hueso del fracaso, fecha de la segunda fase, tipo de rehabilitación protésica en maxilar y mandíbula, número de implantes durmientes o no funcionales, fecha de la colocación de la prótesis, número de implantes que fracasan tras la colocación de la prótesis y fecha del fallecimiento en el seguimiento.

El éxito de implante se define, siguiendo los criterios de Albrektsson⁸⁸, como implante estable, sin movilidad ni radiolucidez periimplantaria. Con una reabsorción vertical menor de 0,2 mm por año tras el primer año de carga y en el que no existan signos clínicos de infección o dolor.

Los datos de los pacientes se recogen hasta la fecha de la última visita de seguimiento y los tiempos de tratamiento se calculan teniendo en cuenta la fecha de la cirugía ablativa, el momento de la primera fase, la fecha de la colocación de la prótesis y desde ésta hasta el último seguimiento si el paciente continúa vivo o hasta el fallecimiento.

PLANIFICACIÓN DE IMPLANTES

El equipo rehabilitador valora cada paciente de manera individualizada, estudiando:

- Extensión de la resección oncológica preveyendo el déficit de hueso y partes blandas postablación
- Método reconstructivo a utilizar que aporte el tejido extirpado siempre que sea posible de manera inmediata, es decir en el mismo acto quirúrgico
- Posición óptima y número de implantes teniendo en cuenta la reconstrucción de tejidos realizada y la opción protésica a utilizar (colocación protéticamente guiada de implantes)
- Momento ideal para la colocación de implantes: inmediata en el mismo acto quirúrgico de la ablación y reconstrucción o colocación diferida.
- Rehabilitación protésica de elección en cada paciente en función de distintas variables como grado de apertura oral, movilidad lingual, distancia interarcadas, habilidad manual del paciente, colaboración estimada en la higiene y mantenimiento etc.

COLOCACIÓN DE IMPLANTES

En los casos inmediatos aprovechando el mismo acto quirúrgico y una vez colocado el colgajo en posición y realizadas las anastomosis procedemos a la colocación de implantes como parte final del proceso reconstructivo. Si se trata de implantes diferidos se colocan habitualmente bajo anestesia local en nuestra consulta externa, mínimo un año tras el fin de la radioterapia y habitualmente a los 24 meses de la cirugía ablativa para asegurarnos que disminuye el riesgo de una recidiva local o regional, que sabemos es máximo en los primeros 24 meses. Si necesitamos realizar procedimientos de aumento o mejora de partes blandas

realizamos los injertos de tejido blando y vestibuloplastias a la vez que la cirugía implantológica pero en quirófano y con anestesia general la mayoría de ocasiones.

La cirugía implantológica se realiza de la forma más atraumática posible: mínimos despegamientos de partes blandas y periostio, fresado con bajas revoluciones (600-800 rpm), abundante irrigación interna y externa. Cobertura antibiótica con seis días de 500 mgr de amoxicilina-clavulánico cada 8 horas y en alérgicos clindamicina 300 mgr cada 8 horas.

La segunda fase se realiza a los tres meses en mandíbula y a los cuatro en maxilar según los protocolos convencionales y en pacientes irradiados duplicamos el periodo de osteointegración: seis en mandíbula y ocho en maxilar. Quirúrgicamente se realiza también de la manera más atraumática posible.

REHABILITACIÓN PROTÉSICA

Dentro de nuestra consulta de implantología en pacientes oncológicos y tras la adecuada cicatrización de tejidos blandos tras la segunda fase se realiza la prótesis tomando impresiones con cubeta fenestrada buscando el ajuste pasivo de la estructura metálica. Realizamos siempre la misma secuencia: una toma de impresión para confeccionar el modelo maestro, prueba de dientes en cera, prueba del ajuste del metal y simultáneamente de la oclusión, montando los dientes en cera sobre la estructura y finalmente la colocación de la prótesis y el ajuste oclusal definitivo.

El seguimiento de nuestros pacientes es exhaustivo, en general mensual el primer año, bimensual el segundo, trimestral el tercero y cuarto y a partir del quinto semestral o anual.

Todos nuestros pacientes son seguidos mediante TC cráneocervicofacial y tóraco

abdominal en el primer año postoperatorio y posteriormente con periodicidad anual. Se realiza una rigurosa exploración física oral y cervical con biopsia inmediata de cualquier lesión sospechosa.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Respecto al estudio estadístico los resultados de las variables continuas se presentan mediante su media y desviación típica. Aquellas variables continuas con distribución no normal, se presentan mediante su mediana y percentiles 25 y 75. El análisis de normalidad se estudió con la prueba de Kolmogorov-Sminov. Para las variables categóricas, los resultados se muestran con sus frecuencias y porcentajes.

Para estudiar la asociación entre variables categóricas, se **puede utilizar** la prueba χ^2 de Pearson o prueba exacta de Fisher. Para comparar las medias de dos grupos, **es posible utilizar** la prueba t de student de grupos independientes o la prueba de Mann-Whitney, eligiendo la más adecuada en función de la normalidad de los datos y del tamaño de los grupos. Sin embargo en nuestro estudio para estudiar el tiempo hasta fracaso del implante, se han utilizado curvas de supervivencia Kaplan-Meier. Los pacientes que fallecieron antes de la colocación de la prótesis fueron excluidos. A efecto de cálculo, se consideró como fecha final de estudio el 15-8-2015. Para comparar el tiempo hasta fracaso de los distintos grupos, se aplicó el test de Log-rank.

El análisis estadístico se realizó con el programa IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp. Todas las pruebas estadísticas fueron bilaterales y se consideraron como estadísticamente significativos los resultados del test de hipótesis con un p-valor menor de 0,05.

6. RESULTADOS

RESULTADOS

Hemos incluido en el estudio 122 pacientes, el 75% varones (91 pacientes) y el 25% mujeres (31 pacientes), de edades comprendidas entre 16 y 83 años en el momento de la colocación de los implantes (media de 59 años).

El 73% de ellos fumaba en el momento del diagnóstico oncológico.

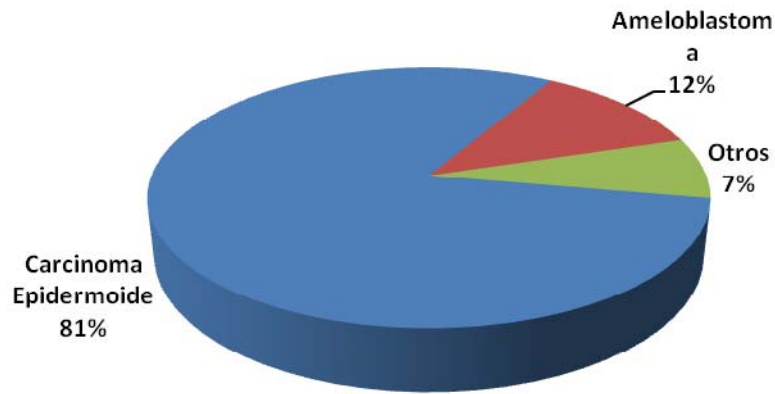
El subtipo histológico más frecuente es el carcinoma epidermoide con un 81% (97 pacientes) seguido por el ameloblastoma con un 12% (15 pacientes) mientras que el resto de histologías suman el 7% con 10 pacientes en total.

El 52% de los pacientes han recibido radioterapia complementaria (64 pacientes) mientras que el 48% restante no reciben ningún tratamiento complementario recomendando el comité de tumores vigilancia. 15 pacientes irradiados reciben quimioterapia adyuvante.

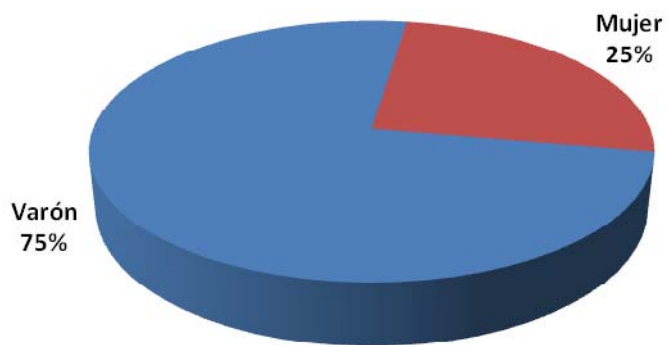
Considerando el subgrupo de pacientes irradiados, reciben una dosis que oscila entre los 50 y los 75 Gy con una media de 59 Gy y una mediana de 60 Gy.

En cuanto al método reconstructivo más utilizado han sido los colgajos locales y regionales los más numerosos con un 34% (41 casos), seguido por el colgajo osteomiocutáneo de peroné en el 26% (31 casos), la cresta iliaca con el 16% (19 casos), el colgajo radial con el 13% (16 casos), el miofascial temporal con el 5% (6 casos) y otros colgajos con el 4% (5 casos). Destacar que los colgajos locales y regionales son colgajos de partes blandas sin aporte óseo por lo que los implantes en este grupo se colocan siempre en el hueso remanente del paciente.

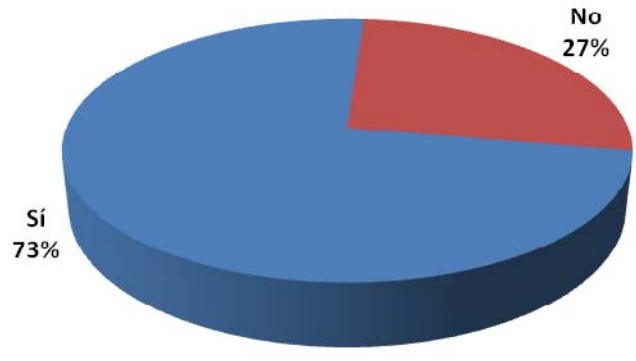
Histología



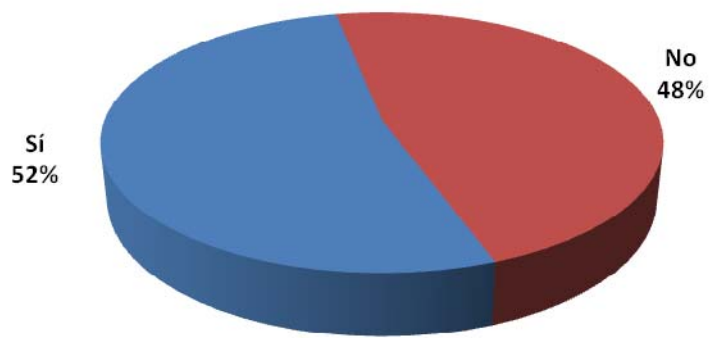
Sexo

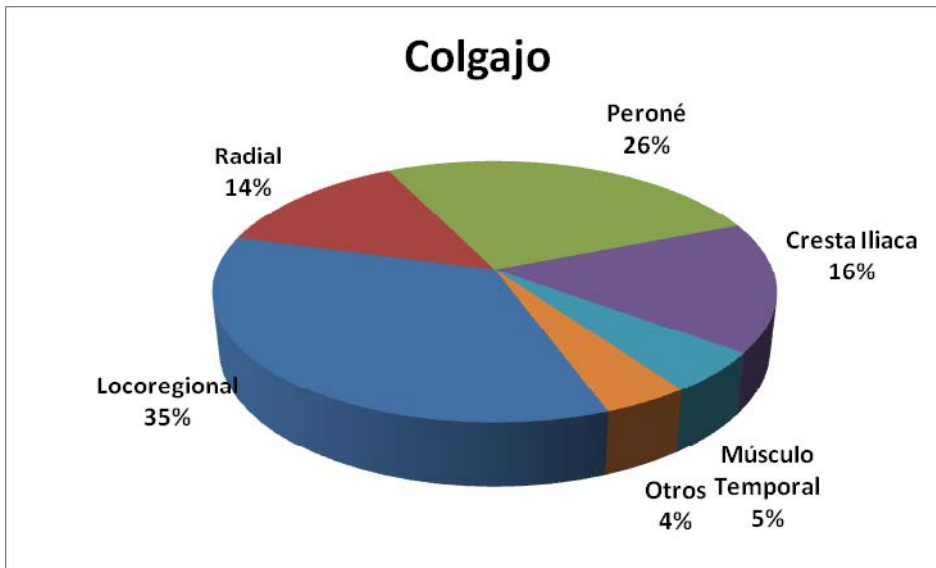


Fumador



Radioterapia





Respecto a la cirugía oncológica, el 72% de los pacientes reciben al menos un vaciamiento cervical funcional (85 pacientes), un 4% vaciamiento radical (5 pacientes) y un 3% vaciamiento selectivo supraomohioideo (4 pacientes).

El tiempo medio desde la cirugía oncológica ablativa y reconstructiva hasta la primera fase de colocación de implantes es de 39 meses con una mediana de 27 meses y el tiempo medio desde la cirugía oncológica a la colocación de la prótesis es de 58 meses con una mediana de 42 meses.

Se colocan un total de 941 implantes, 568 en los 64 pacientes irradiados y 373 en los 58 pacientes no irradiados. 375 implantes en maxilar y 564 en mandíbula. El 15% de los implantes han sido colocados de manera inmediata, es decir implantes primarios o colocados en el mismo momento de la cirugía ablativa y reconstructiva, en total 25 pacientes, mientras que el restante 85% (97 pacientes) son colocados de forma diferida.

Del global de 122 pacientes hemos eliminado 15 pacientes (suman 96 implantes colocados en ellos, el 10,2% del total) pues son pacientes con implantes que no llegan a rehabilitarse nunca y nuestro estudio pretende revisar la rehabilitación funcional de los pacientes oncológicos, es decir aquellos pacientes que llegan a disfrutar de una rehabilitación protésica. La causa más frecuente es por fallecimiento del paciente antes de llegar a la prótesis. Además este subgrupo incluye implantes colocados de forma inmediata que se pierden por fracaso del colgajo (por ejemplo un caso de fracaso de colgajo de cresta iliaca con implantes inmediatos) o por fallecimiento en los primeros meses postoperatorios por recidiva precoz o por causa de comorbilidades previas a la cirugía, fundamentalmente pulmonares y cardiacas. También comprende dificultades anatómicas, trismus, defecto de tejidos que impide iniciar la rehabilitación protésica.

Por tanto en el análisis estadístico nos vamos a centrar en el subgrupo de 107 pacientes que llegan a finalizar la rehabilitación protésica.

En esos 107 pacientes, 55 irradiados, 52 no irradiados, hemos colocado un total de 845 implantes, 333 en maxilar y 512 en mandibular. En el maxilar superior se han colocado 212 en pacientes irradiados y 121 en no irradiados. En la mandíbula suman 292 en irradiados y 220 en no irradiados. Por posición en la zona anterior maxilar, un total de 173, de ellos 107 en irradiados y 66 en no irradiados. En la región posterior maxilar un total de 128 implantes, 74 en irradiados y 54 en no irradiados.

Respecto a los 512 implantes mandibulares, en su zona anterior se colocaron 298 implantes, 178 en irradiados y 120 en no irradiados. En la región posterior mandibular implantamos 192 fijaciones, 94 en irradiados y 98 en no irradiados.

Considerando el hueso sobre el que se colocaron los implantes, 112 de los 845 implantes se integraron en hueso de colgajos, por tanto 733 implantes lo hicieron en maxilar o mandíbula remanente de los pacientes.

En las tablas 1 a 6 que presentamos a continuación describimos los resultados obtenidos al analizar la muestra de 122 pacientes tratados con implantes y el subgrupo de 107 pacientes tratados con implantes y que son rehabilitados con una prótesis.

Tabla 1. Resultado en los 122 pacientes tratados con implantes en media, mediana, desviación típica y percentiles de la edad, dosis de radioterapia, implantes en sectores anteriores y posteriores en ambas arcadas. Media de tiempo de desde la cirugía a la primera fase o la colocación de la prótesis, desde la prótesis al fallecimiento o desde la colocación de implantes hasta el primer fracaso.

Frecuencias N=122 (Todos los pacientes)										
Estadísticos										
	N		Media	Mediana	Desv. tip.	Mínimo	Máximo	Percentiles		
	Válidos	Perdidos						25	50	75
EDADimpl	122	0	59,93	59,00	12,961	16	83	53,00	59,00	66,00
DOSIS	64	58	58,98	60,00	6,124	50	75	55,00	60,00	60,00
Nmx	122	0	3,07	4,00	2,800	0	8	0,00	4,00	6,00
NMxposicionanterior	59	63	3,39	4,00	,965	1	5	2,00	4,00	4,00
NMxposicionposterior	57	65	2,54	2,00	1,036	1	5	2,00	2,00	4,00
Nmdb	122	0	4,62	5,00	1,873	0	8	4,00	5,00	6,00
Nmdbposicionanterior	95	27	3,56	4,00	1,039	1	6	3,00	4,00	4,00
Nmdbposicionposterior	91	31	2,24	2,00	,807	0	5	2,00	2,00	2,00
Nº total de implantes	122	0	7,71	8,00	3,587	2	16	4,00	8,00	11,00
IMPLANTESENCOLGAJO	121	1	1,07	0,00	1,757	0	6	0,00	0,00	2,50
PERDIDAPREPROTESIS	122	0	,33	0,00	,776	0	5	0,00	0,00	0,00
Tiempo desde la cx. hasta la colocación de implantes	119	3	39,398	27,434	46,6936	-2,0	214,4	5,954	27,434	48,355
Tiempo desde la cx. hasta la colocación de la prótesis	104	18	58,983	42,796	46,7655	8,9	223,3	29,844	42,796	67,097
Tiempo desde la colocación de la prótesis hasta éxitus	20	102	29,796	27,056	18,7383	3,0	60,4	13,076	27,056	48,766
Tiempo desde la colocación de implantes hasta el 1º fracaso	109	13	14,379	12,007	12,3958	0,0	102,1	7,993	12,007	16,102
Nº de fracasos	122	0	,33	0,00	,776	0	5	0,00	0,00	0,00

Tabla 2. Resultado en los 107 pacientes tratados con implantes y rehabilitados con prótesis en media, mediana, desviación típica y percentiles de la edad, dosis de radioterapia, implantes en sectores anteriores y posteriores en ambas arcadas. Media de tiempo de desde la cirugía a la primera fase o la colocación de la prótesis, desde la prótesis al fallecimiento o desde la colocación de implantes hasta el primer fracaso.

Frecuencias N=107 (los que entran en las curvas KM)										
Estadísticos										
	N		Media	Mediana	Desv. tip.	Mínimo	Máximo	Percentiles		
	Válidos	Perdidos						25	50	75
EDADimpl	107	0	59,85	59,00	13,401	16	83	53,00	59,00	66,00
DOSIS	55	52	58,89	60,00	6,033	50	75	55,00	60,00	60,00
Nmx	107	0	3,11	4,00	2,833	0	8	0,00	4,00	6,00
NMxposicionanterior	51	56	3,39	4,00	,981	1	5	2,00	4,00	4,00
NMxposicionposterior	49	58	2,61	2,00	1,057	1	5	2,00	2,00	4,00
Nmdb	107	0	4,79	5,00	1,759	0	8	4,00	5,00	6,00
Nmdbposicionanterior	84	23	3,55	4,00	1,057	1	6	3,00	4,00	4,00
Nmdbposicionposterior	84	23	2,29	2,00	,800	1	5	2,00	2,00	2,75
Nº total de implantes	107	0	7,90	8,00	3,603	2	16	5,00	8,00	11,00
IMPLANTESENCOLGAJO	106	1	1,06	0,00	1,761	0	6	0,00	0,00	2,00
PERDIDAPREPROTESIS	107	0	,35	0,00	,802	0	5	0,00	0,00	0,00
Tiempo desde la cx. hasta la colocación de implantes	104	3	42,656	28,487	48,3095	-2,0	214,4	15,296	28,487	50,238
Tiempo desde la cx. hasta la colocación de la prótesis	104	3	58,983	42,796	46,7655	8,9	223,3	29,844	42,796	67,097
Tiempo desde la colocación de la prótesis hasta éxitus	20	87	29,796	27,056	18,7383	3,0	60,4	13,076	27,056	48,766
Tiempo desde la colocación de implantes hasta el 1º fracaso	107	0	43,087	40,625	32,4331	,2	157,6	14,836	40,625	62,072
Nº de fracasos	107	0	,35	0,00	,802	0	5	0,00	0,00	0,00

N=122			MP	%Cal.
Histología	Epidermoide		96	78,7%
	Amilo		14	11,5%
	Otros		9	7,6%
	Total		119	100,3%
SEXO	Varón		91	74,6%
	Mujer		31	25,4%
	Total		122	100,3%
FUMADOR	Si		86	70,3%
	No		32	26,7%
	Total		120	100,3%
RADIOTERAPIA	Si		64	52,3%
	No		58	47,5%
	Total		122	100,3%
QUIMIODTERAPIA	Si		15	12,3%
	No		107	87,7%
	Total		122	100,3%
Colgajo	Locoregional		41	34,7%
	Radial		16	13,6%
	Peronc		31	26,3%
	Cresta		19	16,1%
	Temporal		6	5,1%
	Otros		5	4,2%
	Total		118	100,3%
Vaciamiento	Funcional		85	72,0%
	Supraomó		4	3,4%
	Radical		5	4,2%
	No		24	20,3%
	Total		118	100,3%
NMdbposicionanterior	1		3	3,2%
	2		14	14,7%
	3		16	16,9%
	4		50	52,6%
	5		7	7,4%
	6		3	3,2%
	Total		96	100,3%
NMdbposicionposterior	0		1	1,1%
	1		7	7,7%
	2		62	66,1%
	3		12	13,2%
	4		6	6,6%
	5		1	1,1%
Total		91	100,3%	
IMPLANTESENCOLGAJO	0		84	89,2%
	1		2	1,7%
	2		5	4,1%
	3		11	9,1%
	4		12	9,9%
	5		5	4,1%
	6		2	1,7%
Total		121	100,3%	
PERDIDAPREPROTESIS	0		96	78,7%
	1		17	13,9%
	2		7	5,7%
	4		1	8%
	5		1	8%
	Total		122	100,3%
MP de fracasos	0		96	78,7%
	1		17	13,9%
	2		7	5,7%
	4		1	8%
	5		1	8%
	Total		122	100,3%
REHABMX	Hilada		30	46,2%
	Sobredentadura		16	24,6%
	Protesis fija parcial o total		16	24,6%
	Completa		3	4,6%
	Total		65	100,3%
REHABMDS	Hilada		60	85,7%
	Sobredentadura		10	10,5%
	Protesis fija parcial o total		24	25,3%
	Completa		1	1,1%
	Total		95	100,3%
SLEEPERS	0		84	88,6%
	1		11	11,3%
	2		2	2,1%
	Total		97	100,3%
PERDIDAPDSTPROTESIS	0		89	95,7%
	1		4	4,2%
	2		1	1,1%
	5		1	1,1%
	Total		95	100,3%
Exitus	Si		26	100,3%
	Total		26	100,3%
Implantes al mismo tiempo de la cx. onc	No		97	81,9%
	Si		22	18,5%
	Total		119	100,3%

Tabla 3. Resumen de la muestra de 122 pacientes tratados con implantes

Tabla 4. Resumen de la muestra de 107 pacientes tratados con implantes y rehabilitación

N=107		Nº	%Tot.
Histología	Epidermoide	85	81,7%
	Ameloblastoma	13	12,5%
	Otros	6	5,8%
	Total	104	100,0%
SEXO	Varón	77	72,0%
	Mujer	30	28,0%
	Total	107	100,0%
FUMADOR	Si	74	70,5%
	No	31	29,5%
	Total	105	100,0%
RADIODTERAPIA	Si	55	51,2%
	No	52	48,8%
	Total	107	100,0%
QUIMIOTERAPIA	Si	12	11,2%
	No	95	88,8%
	Total	107	100,0%
Colgajo	Locoregional	38	36,9%
	Radial	14	13,6%
	Peroneo	26	27,2%
	Cresta	15	12,8%
	Temporal	5	4,9%
	Otros	5	4,9%
Total	103	100,0%	
Vaciamiento	Funcional	72	69,4%
	Supraomóseo	4	3,9%
	Radical	5	4,9%
	No	22	21,4%
	Total	103	100,0%
NM de posicion anterior	1	3	3,6%
	2	12	14,3%
	3	17	20,2%
	4	43	51,2%
	5	6	7,1%
	6	3	3,6%
	Total	84	100,0%
NM de posicion posterior	1	7	8,3%
	2	56	66,7%
	3	12	14,3%
	4	6	9,5%
	5	1	1,2%
	Total	84	100,0%
IMPLANTES EN COLGAJO	0	74	69,5%
	1	2	1,9%
	2	5	4,7%
	3	9	8,5%
	4	9	8,5%
	5	5	4,7%
	6	2	1,9%
Total	106	100,0%	
PERDIDA PREPROTESIS	0	83	77,8%
	1	16	15,0%
	2	6	5,6%
	4	1	0,9%
	5	1	0,9%
	Total	107	100,0%
Nº de fracasos	0	83	77,8%
	1	16	15,0%
	2	6	5,6%
	4	1	0,9%
	5	1	0,9%
	Total	107	100,0%
REHABMX	Híbrida	30	46,2%
	Total	65	100,0%
REHABMDS	Sobredentadura	16	24,6%
	Protesis fija parcial o total	16	24,6%
	Completa	3	4,6%
	Total	65	100,0%
SLEEPERS	Híbrida	60	63,2%
	Sobredentadura	10	10,5%
	Protesis fija parcial o total	24	25,3%
	Completa	1	1,1%
Total	95	100,0%	
PERDIDA POSTPROTESIS	0	82	86,3%
	1	11	11,6%
	2	2	2,1%
Total	95	100,0%	
Exitus	0	87	93,5%
	1	4	4,3%
	2	1	1,1%
	5	1	1,1%
Total	95	100,0%	
Implantes al mismo tiempo de la cx. onc.	Si	20	100,0%
	Total	20	100,0%
Implantes al mismo tiempo de la cx. onc.	No	90	86,5%
	Si	14	13,5%
	Total	104	100,0%

En las tablas 5 y 6 vemos la descripción del número total de implantes, su distribución en maxilar y mandíbula tanto en sectores anteriores como posteriores, así como el reparto de implantes en hueso remanente o de colgajos, la pérdida postprótesis y el número de implantes durmientes o “sleepers”. La tabla 5 corresponde a los 122 pacientes con implantes y la tabla 6 se refiere al subgrupo de los 107 rehabilitados con prótesis.

Resúmenes de casos (122 pacientes)							TABLA 5
	RADIOTERAPIA						
	0 Si			1 No		Total	
	N	Suma	N	Suma	N	Suma	
N° total de implantes	64	568	58	373	122	941	
Nmx	64	241	58	134	122	375	
NMxposicionanterior	37	124	22	76	59	200	
NMxposicionposterior	34	86	23	59	57	145	
Nmdb	64	327	58	237	122	564	
NMdbposicionanterior	55	203	40	135	95	338	
NMdbposicionposterior	49	104	42	100	91	204	
IMPLANTESENCOLGAJO	63	64	58	66	121	130	
PERDIDAPREPROTESIS	64	26	58	14	122	40	
SLEEPERS	52	6	45	9	97	15	

Resúmenes de casos (107 pacientes)							TABLA 6
	RADIOTERAPIA						
	0 Si			1 No		Total	
	N	Suma	N	Suma	N	Suma	
N° total de implantes	55	504	52	341	107	845	
Nmx	55	212	52	121	107	333	
NMxposicionanterior	32	107	19	66	51	173	
NMxposicionposterior	29	74	20	54	49	128	
Nmdb	55	292	52	220	107	512	
NMdbposicionanterior	48	178	36	120	84	298	
NMdbposicionposterior	43	94	41	98	84	192	
IMPLANTESENCOLGAJO	54	50	52	62	106	112	
PERDIDAPREPROTESIS	55	25	52	12	107	37	
SLEEPERS	50	6	45	9	95	15	

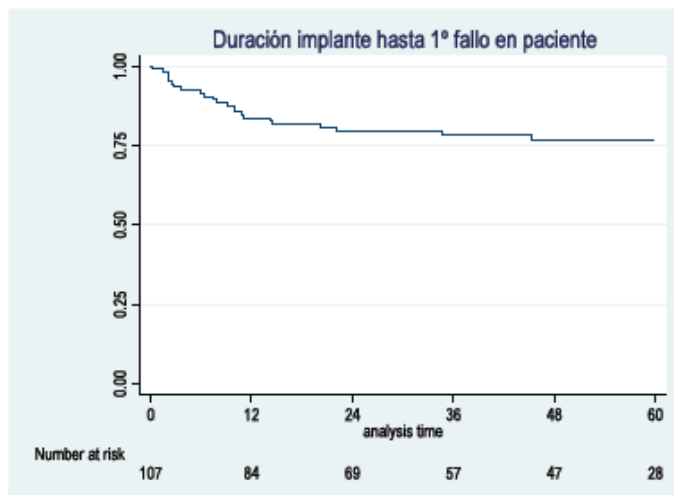
Acerca de la supervivencia global de implantes hemos perdido 37 implantes durante el periodo de osteointegración, es decir antes de realizar la segunda fase. 25 de ellos en el grupo de 55 pacientes irradiados y 12 en el subgrupo de 52 pacientes no sometidos a radioterapia. La tasa de éxito es del 97% a dos años y del 95% a 5 años.

A continuación presentamos las tablas de supervivencia de implantes en los pacientes durante los años de seguimiento del estudio. El tiempo de seguimiento, desde el punto de vista estadístico, lo consideramos desde la colocación de los implantes, esto es la primera fase, hasta el fracaso del implante, fallecimiento del paciente o la fecha de cierre del estudio, el 15 de Agosto de 2015.

En la Curva 1 vemos el número de pacientes que conservan todos sus implantes en los distintos intervalos de seguimiento del estudio. Por ejemplo a 12 meses el 83% de los pacientes del estudio conservan todos sus implantes, es decir en ellos se han osteointegrado y sobreviven todos los implantes.

• **CURVA 1. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES POR PACIENTES**

El tiempo de seguimiento es desde la colocación (1ª fase) hasta fracaso, muerte o 15-8-15.

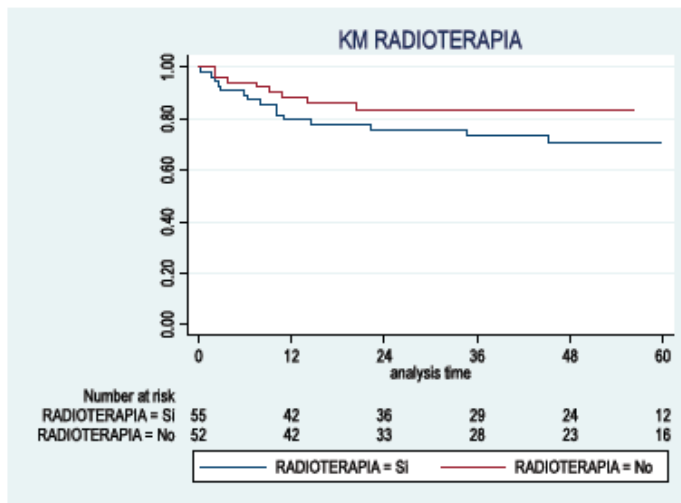


Interval	Beg. Total	Deaths	Lost	Survival	Std. Error	[95% Conf. Int.]		
0	3	107	7	0	0.9346	0.0239	0.8677	0.9683
3	6	100	2	1	0.9158	0.0269	0.8444	0.9553
6	9	97	3	4	0.8869	0.0308	0.8094	0.9341
9	12	90	5	1	0.8373	0.0362	0.7513	0.8956
12	15	84	2	2	0.8172	0.0380	0.7282	0.8793
15	18	80	0	2	0.8172	0.0380	0.7282	0.8793
18	21	78	1	6	0.8063	0.0390	0.7157	0.8706
21	24	71	1	1	0.7948	0.0401	0.7024	0.8613
24	27	69	0	3	0.7948	0.0401	0.7024	0.8613
27	30	66	0	4	0.7948	0.0401	0.7024	0.8613
30	33	62	0	2	0.7948	0.0401	0.7024	0.8613
33	36	60	1	2	0.7813	0.0416	0.6861	0.8508
36	39	57	0	3	0.7813	0.0416	0.6861	0.8508
39	42	54	0	1	0.7813	0.0416	0.6861	0.8508
42	45	53	0	3	0.7813	0.0416	0.6861	0.8508
45	48	50	1	2	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
48	51	47	0	5	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
51	54	42	0	6	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
54	57	36	0	5	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
57	60	31	0	3	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
60	63	28	0	3	0.7654	0.0437	0.6660	0.8387
63	66	25	1	4	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
66	69	20	0	1	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
69	72	19	0	2	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
72	75	17	0	1	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
78	81	16	0	2	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
81	84	14	0	2	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205
84	87	12	0	3	0.7321	0.0530	0.6117	0.8205

CURVA 2. Vemos el número de pacientes que conservan todos sus implantes en los distintos intervalos de seguimiento del estudio distinguiendo en dos subgrupos pacientes irradiados de los no irradiados. Por ejemplo a 12 meses el 79% de los pacientes irradiados y el 88% de los no irradiados conservan todos sus implantes. A los 60 meses las cifras respectivas son 70% y 83%.

Diferencias estadísticamente no significativas.

• **CURVA 2. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES POR PACIENTES Y SEGÚN RADIOTERAPIA SI-NO**



RADIOTERAPIA	Survivor Function		
	Si	No	
time	0	1.0000	1.0000
	12	0.7976	0.8808
	24	0.7571	0.8359
	36	0.7327	0.8359
	48	0.7045	0.8359
	60	0.7045	0.8359

Log-rank test for equality of survivor functions

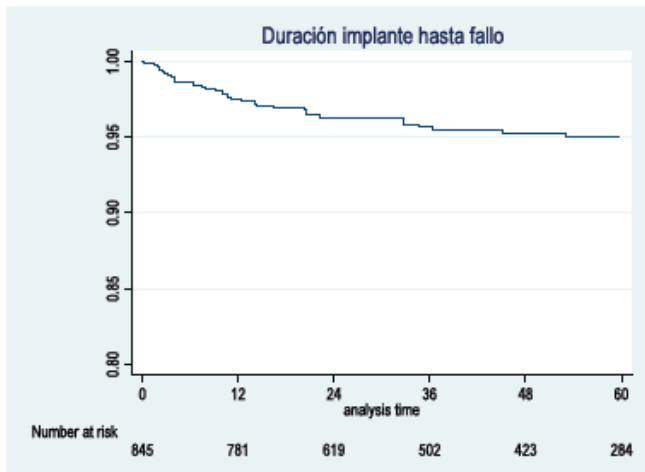
RADIOTERAPIA	Events observed	Events expected
Si	15	12.14
No	9	11.86
Total	24	24.00

chi2(1) = 1.37
 Pr>chi2 = 0.2423 No se encuentran diferencias

En la Curva 3 se describe la supervivencia de implantes en función del tiempo de seguimiento. En amarillo se ve un ejemplo de la interpretación de la gráfica y la tabla. A los 12 meses sobreviven el 97% de implantes colocados y a cinco años el 95%.

CURVA 3. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO

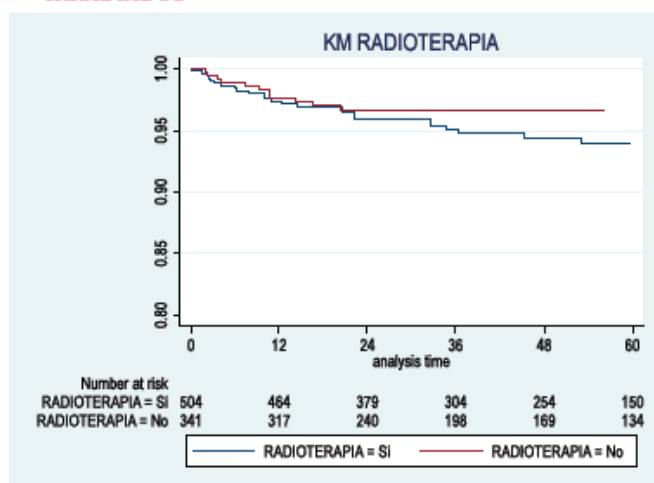
Eliminados los 15 pacientes, hay 845 implantes realizados en los 107 que entran en el estudio (37 fracasos en total).



Interval	Beg. Total	Deaths	Lost	Survival	Std. Error	[95% Conf. Int.]
0 3	845	7	0	0.9917	0.0031	0.9827 0.9960
3 6	838	5	4	0.9858	0.0041	0.9751 0.9919
6 9	829	3	25	0.9822	0.0046	0.9706 0.9892
9 12	801	6	14	0.9747	0.0054	0.9615 0.9835
12 15	781	3	24	0.9709	0.0058	0.9569 0.9804
15 18	754	1	47	0.9696	0.0060	0.9553 0.9794
18 21	706	3	59	0.9653	0.0065	0.9501 0.9759
21 24	644	2	23	0.9623	0.0068	0.9464 0.9735
24 27	619	0	38	0.9623	0.0068	0.9464 0.9735
27 30	581	0	35	0.9623	0.0068	0.9464 0.9735
30 33	546	2	15	0.9587	0.0072	0.9419 0.9707
33 36	529	1	26	0.9568	0.0074	0.9396 0.9692
36 39	502	1	32	0.9549	0.0077	0.9371 0.9677
39 42	469	0	8	0.9549	0.0077	0.9371 0.9677
42 45	461	0	13	0.9549	0.0077	0.9371 0.9677
45 48	448	1	24	0.9527	0.0080	0.9343 0.9660
48 51	423	0	31	0.9527	0.0080	0.9343 0.9660
51 54	392	1	47	0.9501	0.0084	0.9308 0.9641
54 57	344	0	34	0.9501	0.0084	0.9308 0.9641
57 60	310	0	26	0.9501	0.0084	0.9308 0.9641
60 63	284	0	29	0.9501	0.0084	0.9308 0.9641
63 66	255	1	32	0.9461	0.0092	0.9248 0.9615
66 69	222	0	21	0.9461	0.0092	0.9248 0.9615

En la Curva 4 describimos la supervivencia de implantes en el tiempo en función de si el paciente recibe radioterapia o no. La diferencia entre ambos grupos no es estadísticamente significativa, con una p de 0,3 aunque sí que se observa una tendencia en el largo plazo a mayor fracaso de osteointegración en pacientes irradiados.

• **CURVA 4. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN SUBGRUPOS IRRADIADOS- NO IRRADIADOS**



RADIOTERAPIA	Survivor Function		
	Sí	No	
time	0	1.0000	1.0000
	12	0.9739	0.9761
	24	0.9596	0.9662
	36	0.9509	0.9662
	48	0.9441	0.9662
	60	0.9396	0.9662

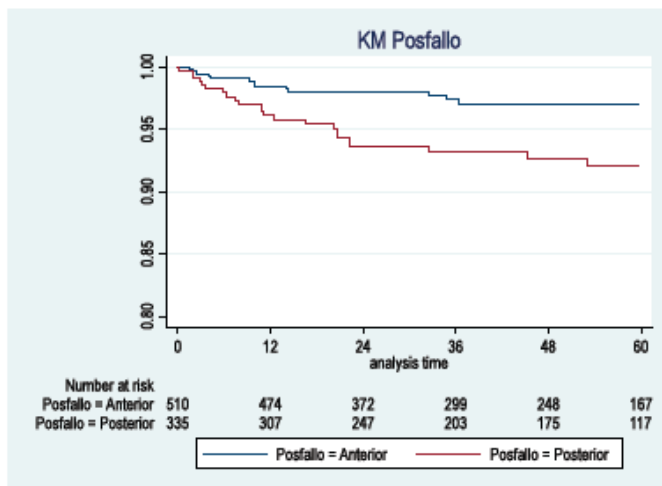
Log-rank test for equality of survivor functions

RADIOTERAPIA	Events observed	Events expected
Sí	25	22.08
No	12	14.92
Total	37	37.00

chi2(1) = 0.96
Pr>chi2 = 0.3275

Respecto a la influencia en la osteointegración del hueso receptor (maxilar-mandíbula) y la posición dentro de la arcada (anterior-posterior), las Curvas 5 y 6 describen los resultados. Existen diferencias estadísticamente significativas entre la colocación de implantes en sectores anteriores o posteriores y en colocarlos en maxilar o mandíbula. En sectores posteriores los implantes se osteointegran peor respecto a posiciones anteriores y en mandíbula los fracasos son mayores que en el maxilar. En ambos casos la p es de 0,009-0,019.

• **CURVA 5. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA POSICIÓN ANTERIOR-POSTERIOR EN LAS ARCADAS**



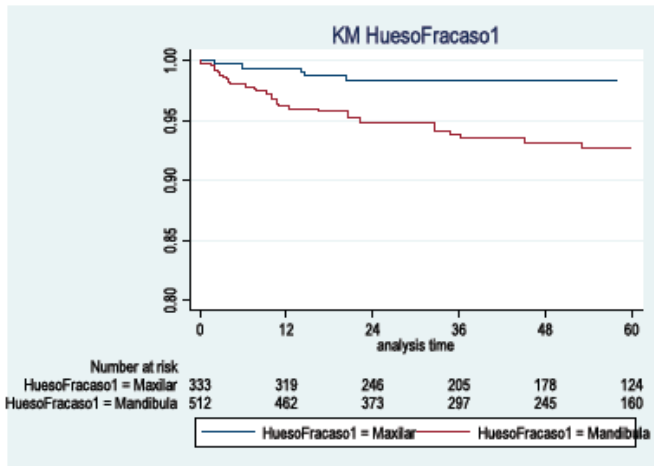
Posfallo	Survivor Function		
	Anterior	Posterior	
time	0	1.0000	1.0000
	12	0.9840	0.9607
	24	0.9798	0.9361
	36	0.9735	0.9319
	48	0.9702	0.9268
	60	0.9702	0.9202

Log-rank test for equality of survivor functions

Posfallo	Events observed	Events expected
Anterior	13	22.24
Posterior	24	14.76
Total	37	37.00

chi2(1) = 9.63
Pr>chi2 = 0.0019

- CURVA 6. SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA ARCADA DE COLOCACIÓN: MAXILAR-MANDIBULA**



HuesoFracaso1	Survivor Function	
	Maxilar	Mandibula
time	0	1.0000
	12	0.9940
	24	0.9839
	36	0.9839
	48	0.9839
	60	0.9839

Log-rank test for equality of survivor functions

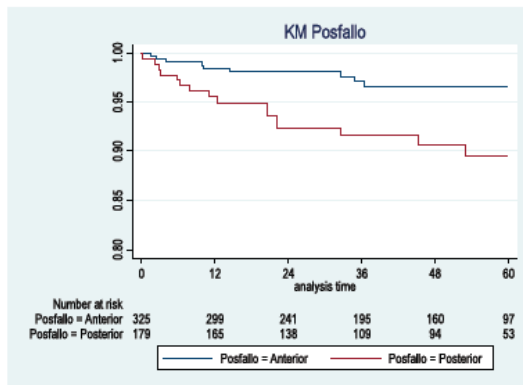
HuesoFracaso1	Events observed	Events expected
Maxilar	5	14.91
Mandibula	32	22.09
Total	37	37.00

chi2(1) = 11.03
Pr>chi2 = 0.0009

En las Curvas 7, 8, 9 y 10 estudiamos si las diferencias significativas en posición, anterior-posterior, y hueso maxilar-mandibular, se mantienen al analizar en dos subgrupos: irradiados frente a no irradiados. Con una n muestral menor en el grupo de los pacientes irradiados las diferencias estadísticamente significativas se mantienen siendo peor los resultados de osteointegración en sectores posteriores frente a anteriores y en mandíbula frente a maxilar. En el grupo no irradiado no existen diferencias estadísticamente significativas al analizar estas variables.

• **CURVA 7 Y 8 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA ARCADA DE COLOCACIÓN: MAXILAR-MANDIBULA Y POSICIÓN: ANTERIOR-POSTERIOR EN PACIENTES IRRADIADOS**

• **Solo implantes radioterapia (n=504)**

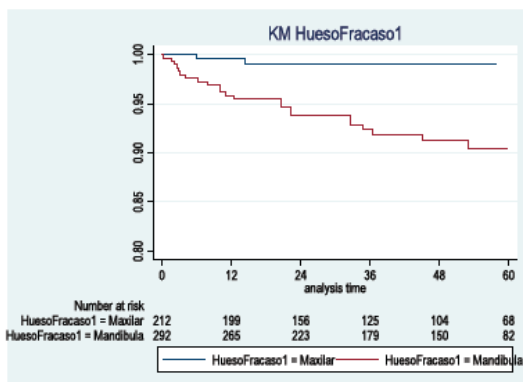


Posfallo	Survivor Function	
	Anterior	Posterior
time	0	1.0000
	12	0.9842
	24	0.9808
	36	0.9712
	48	0.9660
	60	0.9660

Log-rank test for equality of survivor functions

Posfallo	Events observed	Events expected
Anterior	9	15.99
Posterior	16	9.01
Total	25	25.00

chi2(1) = 8.48
Pr>chi2 = 0.0036



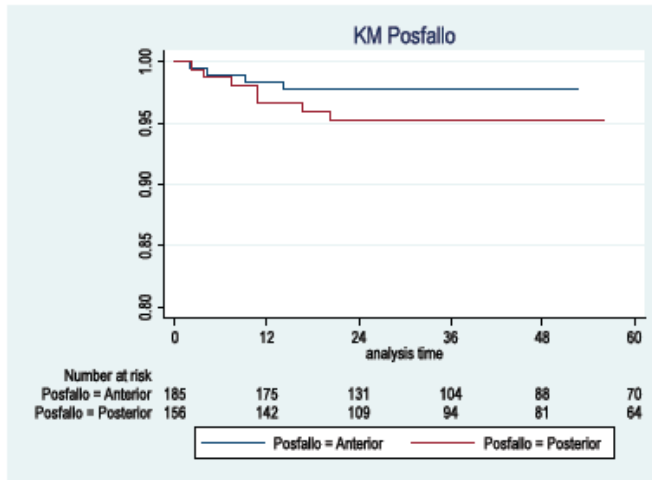
HuesoFracaso1	Survivor Function	
	Maxilar	Mandibula
time	0	1.0000
	12	0.9953
	24	0.9901
	36	0.9901
	48	0.9901
	60	0.9901

Log-rank test for equality of survivor functions

HuesoFrac-1	Events observed	Events expected
Maxilar	2	10.49
Mandibula	23	14.51
Total	25	25.00

chi2(1) = 11.85
Pr>chi2 = 0.0006

- **CURVA 9 Y 10 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA ARCADE DE COLOCACIÓN: MAXILAR-MANDIBULA Y POSICIÓN: ANTERIOR-POSTERIOR EN PACIENTES NO IRRADIADOS**
- **Solo implantes SIN radioterapia (n=341)**

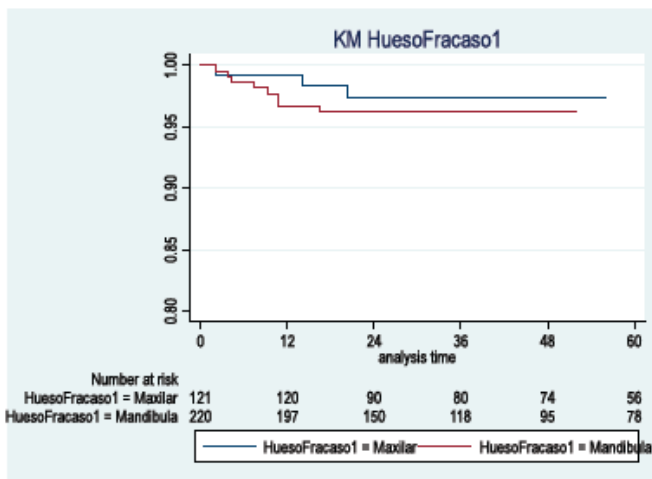


Posfallo	Survivor Function	
	Anterior	Posterior
time	0	1.0000
	12	0.9836
	24	0.9780
	36	0.9780
	48	0.9780
	60	0.9780

Log-rank test for equality of survivor functions

Posfallo	Events observed	Events expected
Anterior	4	6.55
Posterior	8	5.45
Total	12	12.00

chi2(1) = 2.19
Pr>chi2 = 0.1388



HuesoFracaso1	Survivor Function	
	Maxilar	Mandibula
time	0	1.0000
	12	0.9917
	24	0.9739
	36	0.9739
	48	0.9739
	60	0.9739

Log-rank test for equality of survivor functions

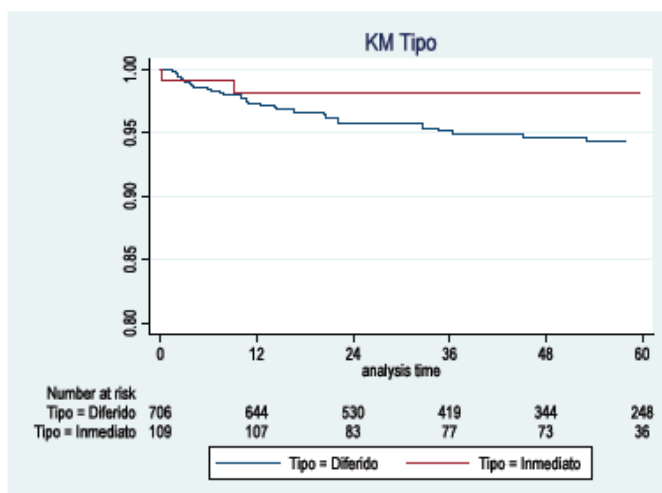
HuesoFracaso1	Events observed	Events expected
Maxilar	3	4.43
Mandibula	9	7.57
Total	12	12.00

chi2(1) = 0.74
Pr>chi2 = 0.3909

En la Curva 11 estudiamos la diferencia de osteointegración entre implantes colocados en el momento de la cirugía ablativa, implantes primarios o inmediatos, y los colocados de manera diferida o secundaria. A 12 meses la supervivencia de los secundarios es del 97% y de los primarios del 98%. A 5 años es del 94% en secundarios y del 98% en inmediatos. En los 107 implantes colocados de manera inmediata sólo hemos tenido dos fracasos de osteointegración. Este grupo esta compuesto mayoritariamente por implantes colocados de forma primaria en el colgajo microquirúrgico de cresta iliaca.

• **CURVA 11 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA COLOCACIÓN PRIMARIA (INMEDIATA EN LA MISMA CIRUGÍA ABLATIVA Y RECONSTRUCTIVA) O SECUNDARIA (COLOCACIÓN DIFERIDA EN EL TIEMPO)**

• **Implantes inmediatos vs. diferidos**



Tipo	Survivor Function		
	Diferido	Inmediato	
time	0	1.0000	1.0000
	12	0.9726	0.9817
	24	0.9578	0.9817
	36	0.9514	0.9817
	48	0.9465	0.9817
	60	0.9430	0.9817

Log-rank test for equality of survivor functions

Tipo	Events observed	Events expected
Diferido	35	31.83
Inmediato	2	5.17
Total	37	37.00

chi2(1) = 2.26
Pr>chi2 = 0.1323

Las Curvas 12, 13 y 14 describen el comportamiento de la osteointegración en los dos colgajos que aportan hueso más frecuentemente utilizados, el colgajo de cresta iliaca y el peroné y los colgajos no óseos locoregionales donde el implante se coloca en el hueso maxilomandibular remanente del paciente. No existen diferencias estadísticamente significativas ni en el grupo global ni en los subgrupos irradiados-no irradiados respecto a la supervivencia de implantes en hueso microquirúrgico de cresta-peroné frente al hueso remanente. El mejor comportamiento es el del hueso del colgajo de cresta iliaca.

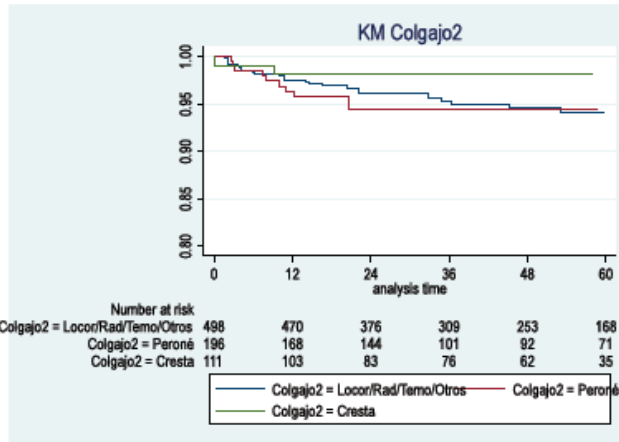
El número de implantes colocados en hueso remanente en pacientes reconstruidos con colgajos locoregionales es de 498, 196 en colgajos de peroné y 111 en colgajos de cresta ilíaca. La supervivencia al año es del 97,57% para hueso remanente, 96,29% en el peroné y 98,2 % en la cresta ilíaca. A los 5 años es del 94,12%, 94,46% y 98,2% respectivamente. Diferencias no estadísticamente significativas.

Analizando por subgrupos irradiados-no irradiados, encontramos que en pacientes irradiados hemos colocado 297 implantes en hueso remanente, 114 en peroné y 65 en cresta ilíaca. La supervivencia al año es del 97,97% en hueso remanente, 94,37% en peroné y 98,46% en cresta ilíaca. A los 5 años es del 93,5%, 91,19% y 98,46% respectivamente. Tampoco las diferencias son estadísticamente significativas.

En el subgrupo de pacientes no irradiados el número total de implantes es 201 en hueso remanente, 82 en peroné y 46 en cresta ilíaca. Al año la tasa de éxito es del 96,97% en remanente, 98,75% en peroné y 97,83% en cresta. A 5 años los datos respectivos son 95,28%, 98,75% y 97,83%, diferencias que tampoco alcanzan la significación estadística.

- **CURVA 12 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA COLOCACIÓN EN HUESO REMANENTE (COLGAJO LOCOREGIONAL) O HUESO DE COLGAJOS MICROQUIRÚRGICOS (PERONÉ-CRESTA ILIACA)**

- **Todos los implantes**



Colgajo2	time	Survivor Locor/Rad	Function Peroné	Survivor Cresta
	0	1.0000	1.0000	1.0000
	12	0.9757	0.9629	0.9820
	24	0.9619	0.9446	0.9820
	36	0.9528	0.9446	0.9820
	48	0.9462	0.9446	0.9820
	60	0.9412	0.9446	0.9820

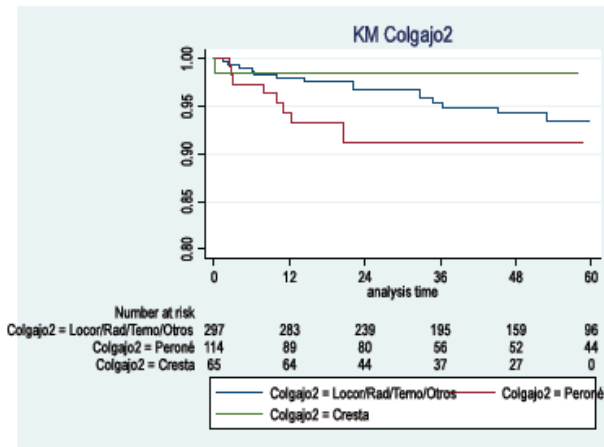
Log-rank test for equality of survivor functions

Colgajo2	Events observed	Events expected
Locor/Rad/Temo/Otros	25	23.00
Peroné	10	8.74
Cresta	2	5.26
Total	37	37.00

chi2(2) = 2.38
 Pr>chi2 = 0.3049

• **CURVAS 13 Y 14 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO EN FUNCIÓN DE LA COLOCACIÓN EN HUESO REMANENTE (COLGAJO LOCOREGIONAL) O HUESO DE COLGAJOS MICROQUIRÚRGICOS (PERONÉ-CRESTA ILIACA) EN SUBGRUPO DE PACIENTES IRRADIADOS-NO IRRADIADOS**

• **Irradiados**



-----Survivor Function-----

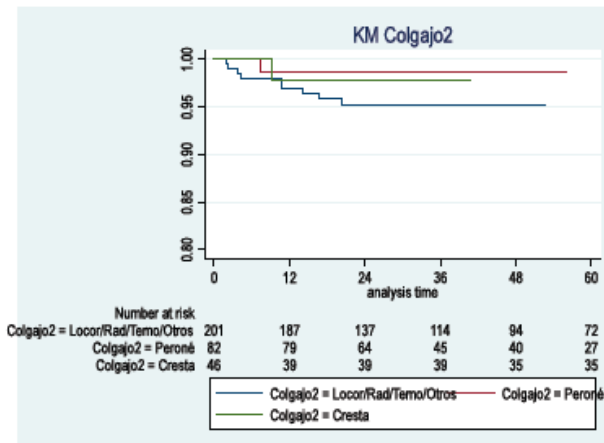
Colgajo2	Locor/Rad	Peroné	Cresta	
time	0	1.0000	1.0000	1.0000
	12	0.9797	0.9437	0.9846
	24	0.9681	0.9119	0.9846
	36	0.9538	0.9119	0.9846
	48	0.9431	0.9119	0.9846
	60	0.9350	0.9119	.

Log-rank test for equality of survivor functions

Colgajo2	Events observed	Events expected
Locor/Rad/Temo/Otros	15	15.98
Peroné	9	5.66
Cresta	1	3.35
Total	25	25.00

chi2(2) = 3.69
Pr>chi2 = 0.1583

• **No irradiados**



-----Survivor Function-----

Colgajo2	Locor/Rad	Peroné	Cresta	
time	0	1.0000	1.0000	1.0000
	12	0.9697	0.9875	0.9783
	24	0.9528	0.9875	0.9783
	36	0.9528	0.9875	0.9783
	48	0.9528	0.9875	0.9783
	60	0.9528	0.9875	0.9783

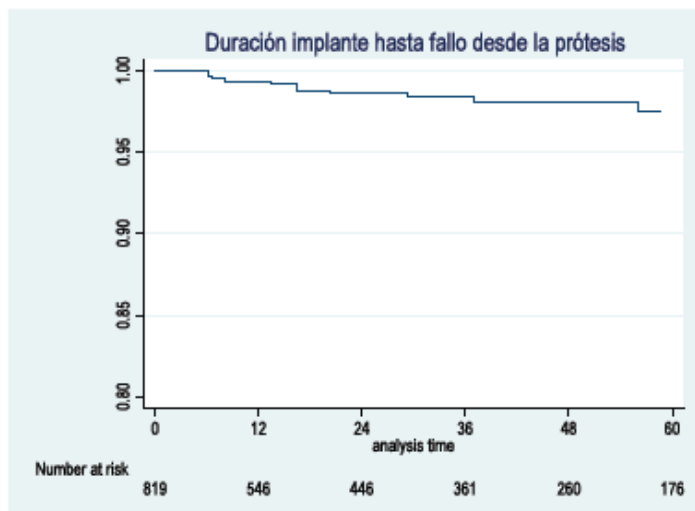
Log-rank test for equality of survivor functions

Colgajo2	Events observed	Events expected
Locor/Rad/Temo/Otros	10	7.19
Peroné	1	2.96
Cresta	1	1.85
Total	12	12.00

chi2(2) = 2.79
Pr>chi2 = 0.2477

La Curva 15 expresa la supervivencia de implantes en el tiempo tras la colocación de la prótesis. El momento cero es la colocación protésica y contamos el tiempo de seguimiento hasta el fracaso, fallecimiento o fecha de cierre del estudio, el 15 de Agosto de 2015. En el seguimiento tras la colocación protésica sólo encontramos 11 fracasos de implantes. A los 24 meses se mantienen el 98,5% de los implantes que soportan las prótesis y a los 5 años el 97,5%. Por tanto las pérdidas de implantes en el periodo postcarga son excepcionales.

- CURVA 15 . SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN EL TIEMPO TRAS LA COLOCACIÓN DE LA PRÓTI**
 El seguimiento comienza con la colocación de la prótesis y termina en la fecha de fracaso, muerte del paciente o al 15-8-15. Se excluyen 26 implantes que han fracasado antes de la colocación de la prótesi



Interval	Beg. Total	Deaths	Lost	Survival	Std. Error	[95% Conf. Int.]		
0	3	819	0	156	1.0000	0.0000	.	.
3	6	663	0	45	1.0000	0.0000	.	.
6	9	618	4	48	0.9933	0.0034	0.9822	0.9975
9	12	566	0	20	0.9933	0.0034	0.9822	0.9975
12	15	546	1	18	0.9914	0.0038	0.9795	0.9964
15	18	527	2	30	0.9875	0.0047	0.9740	0.9941
18	21	495	1	12	0.9855	0.0051	0.9712	0.9927
21	24	482	0	36	0.9855	0.0051	0.9712	0.9927
24	27	446	0	10	0.9855	0.0051	0.9712	0.9927
27	30	436	1	38	0.9832	0.0056	0.9677	0.9912
30	33	397	0	8	0.9832	0.0056	0.9677	0.9912
33	36	389	0	28	0.9832	0.0056	0.9677	0.9912
36	39	361	1	29	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
39	42	331	0	45	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
42	45	286	0	20	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
45	48	266	0	6	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
48	51	260	0	33	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
51	54	227	0	14	0.9803	0.0063	0.9634	0.9895
54	57	213	1	31	0.9754	0.0080	0.9537	0.9869
57	60	181	0	5	0.9754	0.0080	0.9537	0.9869

El número total de implantes osteointegrados y no útiles desde el punto de vista protético, los llamados durmientes o “sleepers” suman 15 implantes del total de 845, un 1,7% del total (6 en hueso irradiado y 9 en no irradiado).

En los pacientes que reciben prótesis implantosoportadas y que fallecen en el seguimiento durante el periodo del estudio, el tiempo medio desde que se coloca la prótesis hasta el fallecimiento, es decir el periodo en el que disfrutaron de la prótesis, es de 30 meses con una mediana de 27 meses.

Respecto a la rehabilitación protésica 65 pacientes presentan una rehabilitación maxilar híbrida, el 46% (30 casos), prótesis fija de metal porcelana parcial o completa el 24% (16 casos), sobredentaduras otro 24% (16 casos) y completa mucosoportada 4% (3 casos). De manera que el 70% de nuestras rehabilitaciones maxilares son fijas (híbrida o porcelana), frente a un 30% removibles.

En mandíbula 95 pacientes son rehabilitados, siendo el 63% híbridas (60 casos), el 25% prótesis fija de metal porcelana parcial o completa (24 casos), sobredentaduras 10% (10 casos) y removible convencional 1% (1 caso). Por tanto en mandíbula las rehabilitaciones fijas suponen el 88% del total, por un 12% de las removibles.

Acerca de la presencia de osteoradionecrosis sólo se han presentado dos casos (1,86%). Uno de ellos fue solucionado con tratamiento de oxígeno hiperbárico y posterior legrado de la zona y el otro exclusivamente con legrado de la zona y retirada del implante causante de la necrosis ósea. En ambos casos la complicación se resolvió con poca morbilidad para el paciente.

7. DISCUSIÓN

DISCUSION

Respecto a la influencia de la radioterapia en la osteointegración de los implantes en pacientes oncológicos recordemos que en la etapa inicial de la implantología la radioterapia se consideraba una contraindicación absoluta para la colocación de implantes⁸⁹.

El factor que más influye en la osteointegración de implantes en pacientes oncológicos es la existencia de radioterapia previa o posterior en los maxilares. Como hemos visto las radiaciones ionizantes producen energía que daña o destruye las células al lesionar el ADN nuclear o al alterar las características moleculares de células aisladas. La radioterapia aplicada en la cavidad oral provoca cambios en el hueso y en las partes blandas. Sobre el hueso afecta a las células y a la vascularización, y disminuye la capacidad remodeladora del hueso al afectar a osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. En osteoblastos y osteocitos se reduce su capacidad de división y de síntesis de nuevo hueso. Sin embargo los osteoclastos continúan con su labor de reabsorción existiendo un desequilibrio donde la reabsorción supera a la aposición de nuevo hueso. Sobre los vasos provoca hiperemia inicial seguido de endarteritis, trombosis y oclusión progresiva hasta la obliteración de los capilares. Todo ello incrementa la reducción en el número de células de la médula ósea y su vascularización y desemboca en fibrosis y degeneración grasa de la medular.

Respecto a las partes blandas, mucosa oral, periodonto y glándulas, la radioterapia provoca inflamación, alteración en la composición de la saliva y disminución de su cantidad, pérdida de inserción periodontal, cambios en la flora oral, etc. Todo ello se traduce en peor función y aumento del riesgo de osteoradionecrosis.

En nuestra serie el éxito global de osteointegración es muy alto, el 97% al año y el 95% de éxito a 5 años. No existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto al éxito de osteointegración entre el subgrupo de pacientes irradiados y no irradiados. Así a 12 meses en pacientes irradiados el éxito es del 97,39% frente al 97,61% en no irradiados. A 5 años el éxito en irradiados es el 93,96% y en no irradiados del 96,62%. Comparando con nuestra propia serie de 1992-2005¹¹, donde utilizábamos implantes recubiertos de hidroxiapatita observamos que la osteointegración al año era del 96,1%, sin embargo existía una pérdida progresiva de implantes con el paso del tiempo que llegaba casi a sumar otro 10% de fracasos de osteointegración, de manera que a 5 años la tasa de éxito de osteointegración estaba alrededor del 85%. Esos 10 puntos de diferencia en la supervivencia de implantes se deben en nuestra opinión al mejor comportamiento y la estabilidad del implante que utilizamos en la actualidad cuya rugosidad de superficie ronda el Ra de 1,4-1,6 cifra que se considera ideal para evitar problemas periimplantarios.

Queremos destacar que al estudiar la muestra por pacientes y no por implantes (Curvas 1 y 2), comprobamos que a los 5 años entre el 70% de los pacientes irradiados y el 83% de los no irradiados, conservan todos sus implantes, es decir los fracasos se concentran en una minoría de casos.

En la literatura existen pocos estudios del éxito de implantes en pacientes oncológicos irradiados y los que existen ofrecen resultados muy dispares. Keller⁹⁰ en 1997 obtiene en mandíbula un éxito del 99% mientras que por ejemplo Ryu⁹¹ habla de tan solo un 70%. Lo mismo ocurre en el maxilar donde la Dra. Gunilla Andersson⁹² habla de un éxito del 100% y otros como Ali⁹³ que bajan el éxito de osteointegración en irradiados al 40%.

Marx y Morales⁹⁴ analizan la superficie de osteointegración (hueso trabecular periimplantario) alcanzada al cuarto mes en tres tipos de hueso: a) trasplantado; b) mandíbula normal; y c) irradiado. En el hueso trasplantado encuentra un 72% de la interfase implante-hueso ocupada por tejido óseo neoformado, en el hueso normal un 50% y en el hueso irradiado un 40%, siendo en estos dos últimos casos una superficie suficiente para soportar las cargas oclusales.

Basado en los principios establecidos por Marx⁹⁵ se comienza a utilizar el oxígeno hiperbárico para conseguir neoangiogénesis y aumentar la actividad de los fibroblastos con lo que conseguimos aumentar la tensión de oxígeno en lugares radiados previamente hipóxicos e isquémicos. El protocolo universalmente aceptado consiste en treinta sesiones, veinte previas a la implantación y diez postquirúrgicas, con oxígeno hiperbárico (O₂ al 100% y 2,4 atmósferas) de noventa minutos cada una. En nuestro Departamento no hemos tenido acceso regular a tratamientos de oxígeno hiperbárico hasta 2013. Todos nuestros implantes en hueso irradiado han sido colocados sin oxígeno hiperbárico. Por otra parte el beneficio de dicho tratamiento no está basado en la evidencia como demuestran Coulthard⁹⁶ en 2008 y Esposito⁹⁷ en 2013, en sendas revisiones de la colaboración Cochrane.

Taylor y Worthington⁹⁸, presentan en 1993 una serie con 21 implantes colocados sobre mandíbula previamente irradiada. Con un seguimiento de entre tres y siete años no han perdido ni un solo implante. Niimi⁹⁹, en 1998 presenta un grupo de 228 implantes colocados en maxilares irradiados en EE.UU. y Japón. En sus resultados la mandíbula irradiada presenta un 98% de éxitos, índice cercano al 100% en el grupo tratado con oxígeno hiperbárico. En el maxilar superior el índice

de éxito está en el 72%. Una cifra inferior ofrece Ali⁹³, con un 60% de fracasos en maxilar y un 100% de éxitos en mandíbula.

Eckert publica un 64% de supervivencia en maxilar y un 99% en la mandíbula¹⁰⁰.

Jisander¹⁰¹ afirma que en pacientes irradiados por debajo de 50 Gy la tasa de éxito de osteointegración es mayor que cuando el paciente recibe dosis superiores a 50 Gy. La misma conclusión ofrece Visch¹⁰², en su estudio por debajo de 50 Gy el éxito es del 84% mientras que pacientes que reciben dosis superiores a 50 Gy es del 71%. En general nuestros pacientes han recibido una dosis superior a 50 Gy con una mediana de 60 Gy.

Bolind¹⁰³ realiza un estudio histológico *postmortem* de implantes colocados en hueso irradiado de pacientes demostrando que la osteointegración se produce. Calculan que la superficie media de contacto hueso implante es sólo del 40%, siendo las cifras normales en hueso no irradiado del 80% en mandíbula y del 60% en maxilar superior. Encuentran correlación positiva entre la cifra de contacto hueso-implante y el tiempo que ha pasado desde que el hueso recibe la radioterapia hasta que se colocan los implantes. Concluyen que pasado tiempo desde la irradiación el hueso humano es capaz de recuperar parte de su capacidad remodeladora y alcanzar la osteointegración.

Ihde⁶³ en 2009 revisa la literatura reuniendo todos los trabajos experimentales en animales y en pacientes sometidos a radioterapia e implantes concluyendo que en general los pacientes que son sometidos a tratamiento con radioterapia tienen un riesgo relativo de perder implantes 2 ó 3 veces mayor que los pacientes no irradiados.

Nelson¹⁰⁴ en 2007 con 93 pacientes, 29 de ellos irradiados ofrece una

supervivencia de implantes en el grupo de irradiados del 84% a 46 meses y del 54% a 13 años. No encuentra diferencia estadísticamente significativa en la osteointegración entre los pacientes sometidos a radioterapia y los no irradiados.

Linsen¹⁰⁵ ofrece un resultado del 94% de supervivencia de implantes en hueso previamente irradiado con 10 años de seguimiento. Afirma que los fracasos se producen mayoritariamente en la fase de osteointegración (primeros meses tras la colocación) y que la osteoradionecrosis en relación a la colocación de implantes es excepcional.

Buddula¹⁰⁶ en 2012 publica un estudio retrospectivo de 20 años en 48 pacientes que reciben implantes en hueso previamente irradiado con al menos 50 Gy, obtiene una supervivencia de implantes a 1,5 y 10 años del 98,9%, 89,9% y 72,3% respectivamente, lo que sugiere una pérdida progresiva de la osteointegración tras años de carga protésica. Además los fracasos en maxilar superior son mucho más frecuentes que en mandíbula (80,5% en maxilar frente a 93,6% en mandíbula a los 5 años). No encuentra diferencias entre implantes colocados sobre hueso irradiado remanente del paciente o el hueso irradiado de los colgajos. Refiere finalmente, como nosotros, mayor número de fracasos en regiones posteriores comparadas con zonas anteriores. Es importante hacer constar que en este trabajo se analizan implantes colocados hace muchos años, entre 1987 y 2008 y por tanto son implantes de superficie lisa maquinada lo que puede explicar la disparidad con nuestros resultados. Coinciden con nuestros resultados en que no hay diferencias estadísticamente significativas entre implantes colocados en hueso de colgajos o hueso nativo remanente del paciente.

Mancha de la Plata¹⁰⁷ en su serie de 335 implantes y 30 pacientes ofrece un resultado de osteointegración del 92,6% a 5 años en pacientes irradiados,

presentando un subgrupo de implantes colocados en pacientes que sufrieron osteoradionecrosis donde el éxito baja a 48,3%.

En 2013 Chambrone¹⁰⁸ en una revisión sistemática sobre implantes colocados en hueso nativo irradiado, no en colgajos, concluye que la radioterapia tiene un claro efecto negativo en la supervivencia de implantes, existe un 174% más de posibilidades de fracaso cuando se colocan en hueso irradiado. Además los colocados en el maxilar tienen un 496% de mayor riesgo si los comparamos con los mandibulares. Establece que el tratamiento con oxígeno hiperbárico no beneficia la supervivencia de los implantes en pacientes oncológicos.

Tanaka¹⁰⁹ en 2013 revisa y actualiza los resultados de implantes en pacientes oncológicos irradiados concluyendo que el éxito va del 74,4% al 98,9% con la mayoría de trabajos por encima del 84%. No sólo existe éxito con los implantes sino también con las rehabilitaciones protésicas.

En 2014 Schiegnitz¹¹⁰ realiza un meta-análisis muy interesante sobre la influencia de la radioterapia en la osteointegración comparando hueso irradiado con no irradiado, hueso remanente o nativo maxilomandibular y lo que es más importante distingue dos periodos de 1990 a 2006 y de 2007 a 2013. Su conclusión es que en el periodo 2007-2013 (basado en los datos conjuntos de seis estudios) no existen diferencias estadísticamente significativas en la osteointegración de implantes entre hueso sometido a radioterapia y el no irradiado mientras que en el periodo anterior, 1990-2006 la diferencia es estadísticamente significativa. Atribuyen esa diferencia a mejoras en el protocolo de tratamiento, utilización de cirugía guiada y sobre todo tal y como nosotros opinamos por mejoras en la superficie de los implantes utilizados.

A diferencia de nuestros resultados Schiegnitz¹¹⁰ también encuentra diferencias

estadísticamente significativas entre implantes colocados en hueso remanente o hueso injertado (no hace referencias a si son injertos avasculares o colgajos vitales microquirúrgicos). Sin embargo advierte que esa diferencia con mejor osteointegración en el hueso remanente frente al hueso injertado se basa en datos de únicamente dos estudios y el riesgo de sesgo es alto. En nuestra serie el comportamiento del hueso vital de los colgajos microquirúrgicos es superior en tasa de osteointegración (especialmente en la cresta ilíaca) al del hueso remanente, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Nuestros datos coinciden con Dholam¹¹¹, en cuyo estudio el éxito de osteointegración en hueso de colgajos a 5 años es del 93% mientras que sólo del 85% en hueso remanente.

Nooh⁴⁸ en 2013 realiza un meta-análisis donde estudia resultados de implantes sobre hueso remanente o de colgajos concluyendo que la supervivencia de implantes en hueso de colgajos libres microquirúrgicos es del 89,3%, del 81,7% en hueso injertado avascular y donde mayor éxito se produce es en el hueso remanente.

Fang ¹¹² en 2014 publica sus resultados con 74 pacientes reconstruidos con el colgajo de peroné desde 1988 a 2010 (sólo 9 pacientes reciben radioterapia), en los que utilizan 192 implantes. La supervivencia media de implantes es del 90,1% a 5 años, 83,1% a 10 años y 69,3% a 20 años. Afirma que la rehabilitación protésica con implantes sobre el colgajo de peroné es predecible y estable en el tiempo.

En 2015 Pompa¹¹³ presenta un trabajo con 34 pacientes tratados con 144 implantes entre 2007 y 2012, de ellos 12 pacientes reciben radioterapia. Alcanzan un 90,5% de éxito de osteointegración lo que supone que 16 implantes fracasan, sin embargo 8 de esos fracasos se deben no a problemas de osteointegración sino a recidivas tempranas que obligan a cirugía de rescate con retirada de los implantes.

Mezclar ese concepto en los resultados de osteointegración introduce un factor de confusión que modifica y falsea los resultados.

También en 2015 Hessling¹¹⁴ presenta un estudio de la Universidad de Colonia donde entre 2003 y 2011 tratan 59 pacientes con 272 implantes, obteniendo un 96,32% de éxito de osteointegración. En hueso remanente el éxito es del 99,4%, concentrándose los fracasos en los implantes colocados en el hueso transplantado (92,56% de éxito), siendo especialmente altos los fracasos en el colgajo de peroné. Atribuyen ese mal comportamiento de los implantes en el peroné a la diferencia de altura con el maxilar remanente lo que somete a los implantes a una sobrecarga adicional durante la función y finalmente al fracaso.

Respecto al comportamiento del peroné Smolka¹¹⁵ obtiene resultados mucho mejores con un 92% de éxito de osteointegración en 56 pacientes tratados con ese colgajo.

En nuestros datos al analizar el hueso donde se colocan los implantes distinguimos hueso remanente, hueso del peroné y de la cresta iliaca. No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los distintos huesos, ni en el grupo global ni diferenciando la muestra en dos subgrupos: pacientes irradiados-no irradiados. Observamos que el mejor comportamiento es el de la cresta iliaca y el peor es el del peroné en el subgrupo de pacientes irradiados donde el éxito esta en un 91% a 5 años lo que nos parece muy aceptable.

Karayazgan¹¹⁶ en un intento de cuantificar la calidad de la osteointegración conseguida mide la estabilidad primaria en el momento de la colocación de los implantes en hueso irradiado en unidades ISQ mediante el test de análisis de la frecuencia de resonancia. Durante un año analiza los valores ISQ concluyendo que los valores son menores en el hueso irradiado, con diferencias estadísticamente

significativas pero sin comprometer clínicamente el éxito de la osteointegración.

Zheng¹¹⁷ propone como método para la mejora de las condiciones del hueso irradiado la aplicación de tres terapias diferentes, oxígeno hiperbárico, proteína morfogenética (BMP-2), y péptido de crecimiento osteogénico (OGP), advirtiendo que no existe evidencia para su uso y que debe individualizarse cada caso.

Una observación interesante del trabajo de Gander¹¹⁸ con 21 pacientes irradiados es que parece que la técnica de irradiación puede tener su influencia en la osteointegración ya que los dos únicos pacientes de su estudio irradiados con terapia convencional presentan fracaso de seis implantes. Los otros 19 pacientes fueron irradiados con técnica IMRT y en ellos se presentan en total tan solo seis fracasos de osteointegración.

El riesgo de osteoradionecrosis según revisiones sistemáticas recientes es bajo, de un 2%, y más probable en los dos primeros años tras la radioterapia. Dicho riesgo se incrementa con las intervenciones sobre el hueso como las extracciones dentarias y en pacientes con deficiente higiene y salud oral.^{119,120}. Nuestros resultados coinciden con ese número ya que los casos de osteoradionecrosis sólo alcanzan al 1,8% de nuestros pacientes. En dos pacientes hemos tenido episodios de necrosis mandibular en relación con un implante. En ambos casos existió dolor y fistula orocervical en región parasinfisaria. En uno de los dos casos se utilizó oxígeno hiperbárico previo al tratamiento quirúrgico de la complicación, que consistió en ambos casos en la retirada del implante y legrado de la zona bajo la adecuada cobertura antibiótica prolongada. Tras el tratamiento se resolvió la complicación sin producir más secuelas. Por lo tanto con un protocolo cuidadoso no nos parece un riesgo que impida el rehabilitar a los pacientes oncológicos

Otro aspecto importante a considerar en la rehabilitación sobre implantes en pacientes oncológicos es el tipo de implante a utilizar: superficie lisa maquinada, rugosa o muy rugosa, pues hemos visto en nuestra experiencia que los implantes recientes MG Osseous® (rugosidad de superficie media) se comportan muy bien a largo plazo en el hueso irradiado, ofreciendo resultados mucho más estables que los recubiertos por hidroxiapatita (rugosidad muy alta) que utilizamos en los años 1992-2005.

Son muy escasos los estudios sobre la influencia de las distintas superficies, tamaños o longitudes adecuadas para conseguir la mejor osteointegración en pacientes oncológicos.

Nelson¹⁰⁴ en 2007 utiliza cuatro sistemas de implantes distintos en 93 pacientes oncológicos, dos con superficie lisa maquinada (Bränemark®, Steri-Oss®) y otros dos con superficie rugosa (Camlog®, Straumann®) sin encontrar diferencias significativas en el éxito de la osteointegración.

Heberer¹²¹ en 2010 realiza un trabajo con 20 pacientes oncológicos operados que reciben radio y quimioterapia adyuvante. En todos los casos coloca a los 6 meses de finalizar la adyuvancia 120 implantes de superficie SLA convencionales y SLA modificados en la mandíbula de los pacientes. La tasa de éxito al año de media de seguimiento es del 96% para la superficie SLA y del 100% para la superficie SLA modificada. Ambas superficies presentan reabsorciones óseas en el hombro del implante de 0,3-0,4 mm. Concluyen que ambas superficies se comportan de manera excelente en el hueso irradiado y que la superficie SLA modificada obtiene los mejores resultados por ser más hidrofílica y su alta energía de superficie.

Buddula¹²² en 2011, en un estudio retrospectivo de 21 años sobre 48 pacientes y 271 implantes colocados en zonas que han recibido un mínimo de 50 Gy concluye que los implantes lisos de superficie mecanizada fracasan 2,9 veces más que los de superficie rugosa. Además los implantes lisos fracasan más en el maxilar que en la mandíbula y más en sectores posteriores que en anteriores. Los implantes lisos de diámetro igual o menor a 3,75 presentan mayor fracaso que los de diámetro 4 o más. Sin embargo en los rugosos no existe asociación entre fracasos y localización maxilar-mandíbula, sector anterior-posterior, calidad de hueso o diámetro y longitud del implante.

Fenlon¹²³, en 2012, en un estudio de 41 pacientes con 145 implantes colocados sobre 47 colgajos en una de sus conclusiones afirma que los implantes de superficie microrugosa sobreviven mejor que los implantes de superficie lisa o macrorugosa.

Chambrone¹⁰⁸ en su revisión sistemática afirma que respecto al tipo de implante utilizado en pacientes oncológicos existe un gran predominio de estudios antiguos que describen el uso de implantes de superficie maquinada lisa y pocos con implantes de superficie rugosa y que esto afecta por ejemplo al mal resultado en maxilar superior pues ya se sabe por los pacientes no oncológicos que el hueso tipo IV abundante en el maxilar superior, ofrece pobres resultados de osteointegración cuando se utilizan implantes de superficie lisa.

Gander¹¹⁸ en 2014 describe los resultados de 136 implantes Astra® de superficie microrugosa colocados en 33 pacientes, 21 de ellos irradiados al menos un año antes de la colocación de los implantes. En este subgrupo fracasan 12 de 84

implantes, sin que la diferencia sea significativa respecto de los pacientes no irradiados.

Korfage¹²⁴ en 2014 analiza los resultados en 180 pacientes tratados entre 1998 y 2010, colocan 318 implantes de forma primaria en hueso que luego se irradiará con un éxito de osteointegración del 91,5% y sin que existan diferencias estadísticamente significativas entre los dos tipos de implantes utilizados, los iniciales de superficie lisa maquinada (11 fracasos de 165 implantes) y los más recientes de superficie rugosa TiUnite® (16 fracasos de 153 implantes).

En nuestra experiencia los resultados iniciales con los implantes impactados recubiertos de hidroxiapatita fueron muy buenos en cuanto a osteointegración incluso en hueso irradiado, sin embargo sí que hemos observado una pérdida progresiva de implantes sometidos a carga tal y como describe Albrektsson¹²⁵, fundamentalmente por periimplantitis refractaria a cualquier tratamiento. Consideramos que la elevada rugosidad de superficie del implante recubierto por hidroxiapatita, una vez que se contamina hace muy difícil el tratamiento e impide detener la reabsorción ósea periimplantaria.

Por eso decidimos cambiar de implantes y utilizar modelos roscados con superficie rugosa de titanio. A partir de 2006 con las nuevas superficies tipo RBM, superficie con una rugosidad media Ra de 1,4, las tasas de osteointegración se acercan a la de pacientes no oncológicos incluso en pacientes sometidos a radioterapia, sin detectar en el seguimiento pérdidas progresivas de implantes tras ser sometidos a carga. Además las periimplantitis son mucho menos frecuentes.

Intentando determinar cual es la prótesis ideal para los pacientes oncológicos nos encontramos que no existe en la literatura unanimidad sobre cual es la mejor prótesis a utilizar en la rehabilitación de los pacientes oncológicos. De hecho son muchos los trabajos que hacen referencia al resultado quirúrgico y de osteointegración de los implantes pero son pocos los que reportan el éxito de las rehabilitaciones protésicas en cuanto a mejora de la función.

En la revisión de la literatura, y en nuestra propia práctica, se observa en las etapas iniciales de la implantología una tendencia hacia la rehabilitación implantoretenida pero removible.

Así Merickse-Stern¹²⁶ en 1999 rehabilita 17 pacientes con 15 sobredentaduras y tan sólo dos prótesis fijas. En su opinión las sobredentaduras facilitan la higiene, compensan mejor la ausencia de tejidos o la persistencia de defectos anatómicos, son más económicas y si necesitan pequeños ajustes es más fácil de realizar que en la prótesis fija.

Smölka¹¹⁵ 2008 afirma que una cosa es el éxito de osteointegración de los implantes y otra distinta es que esos implantes sirvan para soportar una prótesis realmente útil y funcional, así afirma que el 92% de éxito de osteointegración de implantes sobre el colgajo de peroné se convierte en tan solo un 42,9% de éxito de la prótesis por distintos motivos; recidivas, falta de cooperación del paciente, problemas de tejidos blandos etc.

La prótesis ideal en casos oncológicos es la que evita cualquier lesión en las partes blandas y a la vez proporciona adecuado soporte, retención y estabilidad. Por lo tanto en nuestra opinión las prótesis deben ser implantoretenidas e

implantosoportadas. Weischer¹²⁷ describe en 1999 cómo cambiaron su protocolo de rehabilitación en los años 90 en pacientes oncológicos, pasando de prótesis implantomucosoportadas a prótesis de retención y soporte exclusivamente implantarias al encontrarse lesiones mucosas asociadas a la prótesis en pacientes irradiados, fundamentalmente osteoradionecrosis iniciadas por decúbitos de la prótesis.

En 2006 Garrett¹²⁸ defiende la utilización de sobredentaduras sobre implantes en pacientes oncológicos por los siguientes motivos:

1. Al sacrificar el nervio marginal y el dentario inferior en la ablación el labio inferior se retrae dificultando la articulación del habla y dificultando el sellado para impedir la salida de saliva. El faldón de la sobredentadura reposiciona hacia delante el labio inferior mejorando la congruencia con el labio superior
2. El faldón vestibular de la prótesis mejora la estética al dar apoyo y proyección al labio como lo haría el diente o el reborde alveolar original
3. La sobredentadura permite una mejor higiene y mantenimiento diario minimizando los problemas de partes blandas.
4. En los casos donde la función y movilidad lingual este comprometida la prótesis removible permite una colocación mucho más lingualizada de los dientes lo que mejora el manejo del bolo alimenticio por parte de la lengua remanente.
5. El costo económico es mucho menor en la prótesis removible.

Nelson en 2007¹⁰⁴ describe la rehabilitación de 93 pacientes oncológicos, 68 con sobredentaduras y 25 con prótesis fija atornillada. En 11 de los 68 pacientes existen problemas con los clips de retención de la sobredentadura lo que obliga a un mantenimiento periódico. Además en dos de ellos la movilidad de la prótesis termina en úlceras mucosas. En el grupo de la rehabilitación fija atornillada no aparece ningún problema de mantenimiento de la prótesis por lo que aconsejan cuando sea posible la utilización de prótesis fija.

Por el contrario Kovacs¹²⁹ en 2000 o Linsen¹⁰⁵ (17 prótesis fijas y 53 sobredentaduras en su estudio) no encuentran diferencias entre sobredentaduras y prótesis fija en cuanto a cual es la mejor solución protésica. Afirman que no hay evidencia en la literatura sobre la mejor rehabilitación protésica para los pacientes oncológicos.

Mancha de la Plata¹⁰⁷ defiende un mejor resultado estético y funcional con la utilización de prótesis fija atornillada en su serie de 30 pacientes irradiados. Por el contrario Fang¹¹² en 2014 encuentra un mejor resultado estético y funcional en la prótesis removible por compensar mejor los defectos de partes blandas aunque reconoce muchas ventajas también a la rehabilitación fija, afirmando que la solución ideal protésica debe ser individualizada cuidadosamente en cada caso.

Pompa¹¹³ aconseja prótesis con esquema oclusal tipo función de grupo y sin ningún apoyo mucoso para minimizar el riesgo de complicaciones de partes blandas.

Actualmente somos partidarios de la rehabilitación fija implantosoportada e implantoretenida, sin contacto ni apoyo mucoso, y ha sido la prótesis de elección

en el 90% de nuestros pacientes en mandíbula y en el 70% en el maxilar superior. Sólo recurrimos a sobredentaduras cuando tenemos menos de cuatro implantes por arcada, cuando existe un gran déficit de partes blandas (mala movilidad lingual, déficit de soporte labial) ó un aumento considerable de distancia interarcada que nos obligaría a estructuras fijas excesivamente voluminosas.

La oclusión elegida en la prótesis fija es la mutuamente protegida con mínimos contactos en las zonas en cantilever y en las soluciones removibles optamos por una oclusión balanceada.

Estudiando si influye la localización anatómica en los resultados de osteointegración y por tanto cuántos implantes es aconsejable colocar en cada arcada y en qué posiciones, hemos concluido que los implantes en nuestro estudio fracasan más en mandíbula que en maxilar y en ambas localizaciones más en sectores posteriores que en anteriores con diferencias estadísticamente significativas.

Nuestros resultados difieren de muchos otros estudios que encuentran mayor fracaso en el maxilar que en mandíbula pero coinciden con la mayoría de estudios que encuentran mayor fracaso en sectores posteriores de ambas arcadas al compararlos con los sectores anteriores.

En pacientes sometidos a radioterapia la localización anatómica del implante parece tener influencia, así Visch¹⁰² en un estudio de 1987 a 2001 con 130 pacientes concluye que es la localización la variable dominante a la hora del éxito

de la osteointegración. Mejor resultado, con diferencia estadísticamente significativa en mandíbula (85% de éxito) respecto al maxilar (éxito del 59%). Por sectores, en maxilar anterior encuentra un 55% de éxito y en posterior un 62%. En mandíbula anterior un 85% y en mandíbula posterior un 83%. Tanto en mandíbula como en maxilar la diferencia entre éxito en sector anterior o posterior no es estadísticamente significativa.

Nelson¹⁰⁴ publican un resultado a 4 años del 70% en maxilar y 92% en mandíbula, pero a 8 años el índice de supervivencia de implantes se iguala en ambas arcadas con un 75%.

Colella¹³⁰ afirma que los implantes maxilares fracasan más que los mandibulares (17,5% frente a 4,4%) y esa diferencia es estadísticamente significativa.

Linsen¹⁰⁵ encuentra en su serie, al igual que nosotros, mejor resultado en el maxilar superior (2% fracasos) que en la mandíbula (6,1% de fracasos).

Nooh⁴⁸ ofrece un global de éxito del 78,9% en maxilar y un 93,3% en mandíbula.

En general se atribuye ese mejor resultado en mandíbula a la mayor densidad ósea de la mandíbula y su mejor vascularización, como afirma Tanaka¹⁰⁹ tan sólo es un reflejo de lo que ocurre en la población no oncológica donde también los implantes mandibulares tienen más éxito que los maxilares

Existen sin embargo varios estudios que ofrecen un 100% de éxito de implantes colocados en maxilar superior, Heberer¹²¹, o resultados de éxito similares entre maxilar y mandíbula, Nelson¹⁰⁴.

Pompa ¹¹³ no encuentra diferencias entre maxilar y mandíbula pero sí un peor comportamiento con mayor número de fracasos en mandíbula y en sectores posteriores que en anteriores. De hecho todos sus fracasos de osteointegración son en sectores posteriores.

Respecto al número de implantes el consenso en la literatura es que para evitar las lesiones en encía y conseguir esas prótesis implantosoportadas y retenidas es necesario colocar entre cuatro y seis implantes por arcada^{131,132}.

Smölka¹¹⁵ en reconstrucciones con peroné recomienda al menos cinco implantes para rehabilitaciones fijas en cerámica o resina “Bränemark like”. Con menos implantes se puede proponer sobredentaduras con barra, bolas (“o-ring”) o telescópicas, no recomendando los “attaches” de imán (“magnetic abutments”).

La cantidad ideal de implantes para una sobredentadura no difiere de los colocados en pacientes no oncológicos, oscilando según el autor entre 2-4 implantes, (Schepers¹³³, Nelson¹⁰⁴).

Sabemos por nuestros resultados, que se produce un mayor fracaso en mandíbula y en sectores posteriores de ambas arcadas, y que los implantes deben ser colocados en sectores anteriores fundamentalmente por conseguir mejores tasas de osteointegración. Únicamente colocamos en sectores posteriores el implante más distal y suele ser en la zona del primer-segundo premolar.

Nuestras rehabilitaciones suelen, por tanto, incorporar un único premolar y un molar. Colocar implantes más hacia distal es factible pero no es útil desde el punto de vista protésico pues son zonas de difícil acceso por la limitación de la apertura

de estos pacientes. Además de peores resultados de osteointegración, esas zonas posteriores son muy complicadas para la higiene y el mantenimiento a largo plazo.

Respecto al número de implantes y teniendo en cuenta la tendencia mayor al fracaso en mandíbula solemos colocar 6 implantes en maxilar superior para una rehabilitación completa y en mandíbula con cinco serían suficientes pero recomendamos colocar al menos uno más para prever el posible fracaso mayor en mandíbula. En resumen en nuestro Departamento el número ideal mínimo de implantes para conseguir una rehabilitación fija es de 4 a 6 y, cuando hay menos, indicamos la sobredentadura. Como nuestra intención es realizar prótesis fija habitualmente colocamos entre 6 en mandíbula edéntula y alrededor de 5-6 en maxilar superior edéntulo, dando prioridad a la colocación en sectores anteriores frente a los posteriores por comodidad para la rehabilitación protésica y por mejor tasa de osteointegración en sector anterior, sobre todo en pacientes sometidos a radioterapia.

La rehabilitación prostodóntica de un paciente oncológico debe ser planificada como una parte más del tratamiento y por tanto debe ser incluida en el plan de tratamiento previo a la cirugía ablativa. En ese plan de tratamiento se debe contemplar claramente cual es el mejor momento para colocar los implantes, si deben ser colocados de manera primaria, es decir en el mismo momento de la cirugía ablativa y reconstructiva o de manera secundaria o diferida. Si es de manera diferida y el paciente se trata con radioterapia adyuvante debemos conocer el momento ideal de recuperación ósea para colocar los implantes. Una

vez colocados los implantes debemos establecer también el momento apropiado para realizar la cirugía de segunda fase y comenzar la elaboración de la prótesis.

El equipo oncológico decide el tratamiento más adecuado basado en:

- las características del tumor (histología, clasificación clínica TNM y el estudio por imagen mediante TC),
- el defecto de hueso y partes blandas que presentará el paciente tras la cirugía ablativa
- el método de reconstrucción adecuado para solucionar el defecto y recuperar la función
- la posible necesidad de radioterapia complementaria

El equipo prostodóntico podrá estimar la repercusión que todo esto tendrá sobre la función oral y las dificultades que se pueden presentar para la colocación de una prótesis (desaparición de la zona neutra, esto es el espacio dinámico disponible para asentar una prótesis entre labio, mejilla y lengua, alteraciones en la movilidad lingual, sellado labial o de la movilidad mandibular)³.

Una vez establecida la alteración anatómica esperada tras la cirugía ablativa y planificada la reconstrucción de la forma y la función se debe pensar en la prótesis dentaria, idealmente con apoyo en implantes y por tanto hay que planificar la posición óptima de los implantes en función de la prótesis posterior.

La experiencia del equipo oncológico permite pasar de la situación inicial en pacientes oncológicos de colocar implantes donde es factible a condicionar la elección y mejor colocación del colgajo microquirúrgico en función de la

rehabilitación protodóntica elegida y los implantes que la harán posible. Es decir es la función y la rehabilitación oclusal final la que debe guiar la reconstrucción de tejidos duros y blandos.

Una vez aceptado que los implantes son indispensables para recuperar estética y función y basado en el criterio de prótesis de apoyo y retención sobre implantes, de elección en edéntulos, al menos seis en mandíbula y seis en maxilar, se debe establecer el momento óptimo para colocar los implantes.

No existe en la literatura un consenso claro sobre cual es el momento ideal para la colocación.

En función de la relación entre la administración de radioterapia y la colocación de implantes se define como “Implante Primario” aquel que se coloca en el paciente antes de recibir la dosis de radioterapia (en el mismo momento de la cirugía ablativa y la reconstrucción) e “Implante Secundario” cuando las fijaciones se colocan en tejidos que han recibido previamente radioterapia,, independientemente del momento, reciente o no, de administración.

Cuando es previsible la necesidad de radioterapia adyuvante muchos autores aconsejan la colocación de implantes de forma primaria^{134,135}. Las ventajas que se describen son:

- Desde la colocación del colgajo y los implantes hasta el inicio de la radioterapia pasan un mínimo de seis semanas y desde el inicio de la administración de la radioterapia hasta que se establecen los efectos deletéreos tardíos sobre el hueso transcurren otras seis semanas. De manera que cuando el hueso periimplantario sufre las consecuencias

de la radioterapia podemos decir que la osteointegración ya se ha producido.

- Se incrementa el porcentaje de éxito de osteointegración al implantar en hueso sin alteraciones en su vascularización o capacidad de regeneración.
- Evitamos la morbilidad de una segunda cirugía en la zona así como las posibles complicaciones tanto a nivel de partes blandas como en el hueso (riesgo de osteonecrosis).
- Se acelera la rehabilitación funcional de estos pacientes pues pueden disfrutar de su rehabilitación protésica dentro del primer año postoperatorio obteniendo una mejor calidad de vida de forma precoz.
- Ahorramos costes ya que evitamos la necesidad de oxígeno hiperbárico.

Sin embargo no todo son ventajas, los autores que no son favorables a la colocación primaria advierten de los inconvenientes¹³⁶:

- Mejor valoración a largo plazo de la función postoperatoria y por tanto mejor selección de los pacientes que realmente se van a beneficiar de prótesis sobre implantes.
- Dificultad intraoperatoria para decidir el posicionamiento óptimo de los implantes en función de la prótesis posterior.

- Problemas con el espesor de las partes blandas y posibles complicaciones de osteointegración si existen dehiscencias, retrasos en la cicatrización, infecciones postoperatorias etc.
- Existirá un grupo de implantes que no se rehabilitarán nunca por recidivas tempranas ya que sabemos que el 80% de las recidivas locoregionales se produce en los dos o tres primeros años de supervivencia.
- De la misma manera a pesar de una correcta osteointegración y supervivencia del paciente habrá implantes no rehabilitables por comorbilidad del paciente o porque las alteraciones anatómicas o funcionales sean tan profundas (mínima movilidad lingual, incompetencia labial, incompetencia velofaríngea) que, a pesar de una correcta rehabilitación oclusal, la masticación y deglución resulte imposible.

En general en nuestra experiencia la colocación primaria es muy útil. Si no estamos seguros de la correcta posición de un implante no lo colocamos, aunque esta situación según se supera la curva de aprendizaje suele ser cada vez menos frecuente. Es cierto que las partes blandas muy gruesas o escasas en otras ocasiones son una dificultad para la rehabilitación, sin embargo existen múltiples procedimientos de refinamiento de esas partes blandas que nos ayudan a superar los inconvenientes.

El criterio económico es uno de los más importantes en contra de la colocación primaria, sin embargo defendemos la colocación primaria incluso si existe una

expectativa limitada a medio plazo. En estadios avanzados III y IV en cavidad oral conocemos que la supervivencia a 5 años ronda el 40-50% desde hace tiempo, Blanchard¹³⁷, sin embargo no se discute la necesidad de la reconstrucción inmediata de todos los pacientes a pesar de saber que uno de cada dos fallecerá en los primeros cinco años, Esto se puede hacer extensivo a la rehabilitación protésica, una fase más del tratamiento rector y la que aporta una calidad de vida definitiva a estos pacientes aunque sea por un tiempo limitado.

Como afirma Schön⁵², en estadios avanzados cuando el tratamiento es con intención curativa las desventajas son de importancia menor por lo que aconseja la colocación inmediata de implantes en aquellos pacientes a los que se pueda rehabilitar con una prótesis que les proporcione una mejor calidad de vida.

Schepers¹³³ en un estudio retrospectivo de 7 años, analiza 139 implantes colocados en la región interforaminal mandibular durante la cirugía ablativa, 61 de ellos reciben radioterapia complementaria. La osteointegración es del 97% en implantes que luego reciben radioterapia y del 100% en los no irradiados. La tasa de éxito protésico es del 75%, por tanto un 25% de los implantes no llegan a rehabilitarse por recidiva o metástasis precoz u otras razones.

Barber¹³⁶ en 2011 en una revisión sistemática establece que la tasa de éxito de los implantes colocados de forma primaria oscila entre el 96 y el 100%.

Fenlon¹²³ en 2012 publica resultados contrarios. En el grupo de implantes primarios colocados sobre hueso vascularizado de colgajos microquirúrgicos y posteriormente irradiados se pierden hasta un tercio de los 35 implantes

colocados, y además los que sobreviven considera que no están correctamente orientados para la prótesis por lo que apoya la colocación diferida.

Los datos de Fenlon contrastan con nuestros resultados, donde al analizar el éxito de implantes en función del hueso que los recibe: remanente o de colgajo (peroné o cresta iliaca) hemos encontrado que el hueso que mejor se comporta es el de la cresta iliaca, incluso cuando es sometido a radioterapia con un éxito de osteointegración del 98% que se mantiene en el tiempo. En cresta iliaca los implantes los colocamos siempre de forma primaria, nunca secundarios. Por lo tanto el hecho de colocar implantes antes de que el hueso reciba la radioterapia nos ha garantizado el éxito. Por otro lado el hueso que peor se comporta es el del peroné y los implantes en ese colgajo siempre los colocamos de manera secundaria. El peroné es un hueso bicortical, con poca esponjosa, de vascularización perióstica y por tanto sensible a los efectos de la radioterapia.

Es cierto que la colocación primaria era mucho más frecuente en nuestra práctica entre 1992 y 2005¹¹ por los buenos resultados de osteointegración de implantes primarios que luego se irradiaban, sin embargo el número de implantes osteointegrados pero no útiles para la prótesis, los llamados “sleepers”, era muy alto, casi un 5% de la serie. Entre 1992 y 2005 obtuvimos un 3,8% de fracasos de osteointegración en los implantes colocados de manera primaria que contrastan con el 11,53% de fracasos de los colocados de forma secundaria en esa serie¹¹.

En los resultados del presente estudio que vemos en la curva 11 a los 12 meses la osteointegración de los implantes colocados de forma primaria es del 98,17% y de los secundarios del 97,26%. A los 5 años las cifras respectivas son 98,17% y 94,3%. Nos llama la atención la estabilidad de los implantes inmediatos y su alta

tasa de éxitos que es estable en el tiempo. En esto tiene que ver mucho el excelente comportamiento del colgajo microquirúrgico de cresta iliaca a la hora de osteointegrar implantes por su abundante esponjosa vascularizada. En este colgajo de manera sistemática colocamos los implantes de forma primaria mientras que en el peroné lo hacemos habitualmente de forma secundaria.

En nuestra serie actual la diferencia en la osteointegración entre colocación primaria o secundaria es estadísticamente no significativa ($p=0,13$). Es por esto el bajo número de implantes que actualmente colocamos de forma primaria, 109 implantes, frente a 706 de forma secundaria.

Desde 2006, y gracias al mejor comportamiento de los implantes actuales en el hueso irradiado sabemos por tanto que la osteointegración es similar en primarios que en secundarios, damos mayor importancia a la orientación y a la correcta colocación de los implantes pensando en la prótesis. Por eso hemos hecho hincapié en la colocación secundaria de implantes excepto en las crestas iliacas. De esta manera hemos disminuido el número de “sleepers” sin perder porcentaje de osteointegración. El total de “sleepers” es de 15 sobre un total de 845 implantes el 1,77%.

Schoen⁵² en 2008 realiza un estudio prospectivo de calidad de vida en 50 pacientes oncológicos rehabilitados en los que se colocaron los implantes de forma primaria en la región interforaminal remanente mandibular. De ellos sólo se rehabilitan con sobredentaduras 35. 12 de los 15 no rehabilitados fallecen antes de los 12 meses de la cirugía. No aparecen complicaciones relacionadas con la colocación de

implantes y la tasa de éxito de osteointegración es del 97% independientemente de que el paciente reciba o no radioterapia adyuvante. En general la calidad de vida es mejor en los pacientes operados no irradiados que en los irradiados y la mejora funcional conseguida con los implantes también es superior en los no irradiados. De manera que lo determinante para la calidad de vida son las secuelas de la radioterapia y no la colocación primaria de implantes que alcanza una tasa de osteointegración casi normal. Defiende la colocación primaria pues incluso los pacientes irradiados se benefician de una rehabilitación sobre implantes a los 10 meses de la cirugía mientras que si se colocan de forma secundaria ese plazo se eleva como mínimo al doble. Concluye que en cualquier tratamiento oncológico con intención curativa se debe valorar la colocación de implantes y si se opta por ello deben ser colocados de forma primaria siempre que sea posible.

Respecto a la colocación secundaria de implantes Visch¹⁰² concluye que pasados seis meses de la radioterapia no existen diferencias en la supervivencia de implantes, da igual colocarlos al año que a los cuatro años. Colella¹³⁰ en una revisión sistemática concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los implantes primarios o secundarios y que deben ser otras las variables que determinen el momento de colocar los implantes. La tasa global de fracasos en primarios es del 3,2% frente a un 5,4% en los secundarios.

Nooh⁴⁸ en su revisión de la literatura en 2013 afirma que el éxito de los implantes primarios esta en el 92,2% mientras que en los secundarios baja a 88,9%, pero la diferencia no es estadísticamente significativa.

Mizbah¹³⁸ en 2013 presenta un estudio retrospectivo con dos grupos de pacientes donde la diferencia es la colocación primaria o secundaria. No encuentran

diferencias significativas en la supervivencia de implantes entre ambos grupos (9% fracasos de osteointegración en ambos grupos). El 82% de los implantes primarios soportan una prótesis mientras que en el grupo de secundarios la cifra sube a un 93% quizá por una colocación más precisa. Sin embargo los pacientes tratados con implantes primarios se benefician de una prótesis al menos 20 meses antes que los secundarios (7 meses de media frente a 27). Por otra parte un 17% de los implantes primarios y un 4% de los secundarios no llegan a ser utilizados por recidivas tempranas, problemas de partes blandas o trismus. En su conclusión afirman que esos 20 meses de adelanto en la rehabilitación de estos pacientes compensan con mucho el gasto que suponen nuevas cirugías y el 17% de implantes primarios que no van a ser funcionales.

Garrett¹²⁸ en 2006 defiende los implantes secundarios siempre por criterio económico, ya que en su estudio prospectivo el 44% de los pacientes oncológicos no llegan a la etapa de rehabilitación protésica sobre implantes por recidivas tempranas, falta de colaboración o por estar satisfechos con una prótesis convencional. Korfage¹³⁹ en 2010 presenta el enfoque contrario, 50 pacientes tratados con implantes primarios y seguidos durante 5 años. Al año, 12 pacientes han fallecido y 26 a los 5 años (11 relacionadas con el tumor y 15 muertes por otros motivos). Sin embargo de los pacientes que sobreviven, el 92% al año y el 83% a 5 años disfrutaban de su prótesis lo que supone una innegable y precoz mejoría en su calidad de vida. Esto justifica, según los autores, la colocación primaria de implantes dentro de una indicación razonable de pronóstico oncológico.

Podemos concluir respecto al mejor momento de colocar los implantes en función

de la radioterapia (primarios-secundarios) afirmando como recuerda Schiegnitz¹¹⁰ que no hay evidencia científica para decidir cuál es el momento óptimo de colocación del implante en relación con la radioterapia. En caso de colocar implantes en hueso previamente irradiado la literatura apoya esperar un intervalo entre 6 y 12 meses tras el final de la radioterapia. Colella¹³⁰ encuentra autores que aconsejan esperar entre 12 y 18 meses, la ventaja de esperar más tiempo es doble ya que tras ese periodo el hueso se ha recuperado mejor en su opinión y también se han descartado un importante porcentaje de posibles recidivas precoces.

Con los implantes actuales de rugosidad moderada RBM las tasas de osteointegración entre implantes primarios y secundarios casi se igualan por lo que deja de ser un argumento para la colocación primaria. Para nosotros actualmente la gran ventaja de la colocación primaria es la rapidez en conseguir una rehabilitación funcional plena del paciente en el primer año tras el tratamiento oncológico, rehabilitación que se demora mucho más con la colocación secundaria.

De esta manera, estudiando los tiempos desde la cirugía ablativa hasta que el paciente recibe implantes o su prótesis implantosoportada, encontramos que el tiempo medio desde la cirugía ablativa en los casos de implantes secundarios es de 42 meses con una mediana de 28, es decir algo más de dos años. La discrepancia en ese dato es porque en la muestra hay pacientes operados en los años noventa a los que se les colocan implantes 10-15 años después y elevan la media, por eso la mediana es más representativa de la realidad. Si estudiamos el tiempo

transcurrido desde la cirugía ablativa hasta el momento de recibir la prótesis sobre implantes ocurre lo mismo, la media es de 58 meses con una mediana de 42 meses.

Finalmente un dato que queremos comentar, en el subgrupo de pacientes que fallecen durante el seguimiento, es el tiempo que transcurre desde que el paciente recibe su prótesis hasta que se produce el fallecimiento. La media de meses en las que esos pacientes han disfrutado de su prótesis es de 29 meses, es decir dos años y medio durante los cuales estos pacientes experimentan una innegable mejoría en su calidad de vida. Este dato se opone al criterio economicista de Garrett¹²⁸ y esta de acuerdo con la intención de mejoría de la calidad de vida en estos pacientes aunque sea con un límite temporal como defienden Mizbah¹³⁸ o Korfage¹³⁹.

En cualquier caso en la colocación secundaria de implantes esta establecida, y en esto coincidimos con Schoen³, la necesidad de una cirugía con adecuada cobertura antibiótica, y lo más conservadora posible para la vascularización del hueso: mínimo despegamiento del periostio, abundante irrigación y bajas revoluciones.

Respecto a la calidad de vida como demuestra Schoen⁵² las prótesis sobre implantes mejoran la calidad de vida relacionada con la función oral y satisfacción que les proporciona la dentadura por lo que el uso de los implantes dentales debe ser considerado en todo paciente oncológico que se trate con intención curativa, sobre todo si es edéntulo.

El mismo resultado encuentra Korfage¹²⁴ con 180 pacientes tratados con sobredentaduras mandibulares sobre 2, 3, ó 4 implantes. Utilizando cuestionarios de calidad de vida establece que la función oral conseguida con las prótesis sobre

implantes no depende de la localización del tumor primario, ni de su estadificación, ni del tipo de reconstrucción ni del número de implantes colocados. En general la función es peor en pacientes que reciben radioterapia al compararlos con los operados no irradiados. Sin embargo en esos pacientes irradiados los resultados de calidad de vida obtenidos con las sobredentaduras son muy superiores a la calidad de vida de los pacientes irradiados no rehabilitados con implantes.

Aún así, todavía hoy en la literatura se encuentran series como la presentada por Barrowman¹⁴⁰ en 2011, en el Hospital Victoria de Melbourne, donde entre 1992 y 2007 se colocan implantes en 31 pacientes de los aproximadamente 1500 pacientes con tumores de cavidad oral tratados en ese centro, esto supone que sólo el 2% de los pacientes con cáncer oral son tratados con implantes.

8. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. La tasa global de éxito de osteointegración de implantes es del 97% a dos años y del 95% a cinco años. En pacientes irradiados es del 97% y 93% respectivamente y en no irradiados del 97% y 96% en los mismos periodos de tiempo. La diferencia no es estadísticamente significativa. Las curvas de supervivencia demuestran que la osteointegración es estable en el tiempo.
2. Hemos perdido 15 pacientes de nuestra serie por recidivas precoces, fracaso de colgajo o imposibilidad de realizar la rehabilitación protésica por dificultades anatómicas, que comprenden un total de 96 implantes colocados y nunca rehabilitados. Un 10,2% del total de implantes no se rehabilitan nunca.
3. El 85% de nuestros implantes se han colocado de forma secundaria lo que nos ha permitido reducir el número de implantes osteointegrados no utilizados en la prótesis (durmientes o "sleepers") hasta un 1,7%.
4. Existen diferencias significativas en el grupo global en cuanto a la colocación de implantes en una u otra arcada y su posición dentro de cada arcada. Así, hay peor resultado en mandíbula frente a maxilar y en sectores posteriores frente a anteriores. Esa diferencia significativa se mantiene en el subgrupo irradiado y se pierde en el no irradiado. No existen diferencias en el comportamiento del hueso remanente o del hueso de colgajos microquirúrgicos en cuanto a la

osteointegración. Destaca el excelente comportamiento del colgajo de cresta iliaca.

5. La opción protésica ideal en pacientes oncológicos es la rehabilitación fija atornillada implantosoportada e implantoretenida. Así lo hacemos en el 70% de prótesis del maxilar superior y en el 90% de mandíbula.
6. El tiempo medio, medido por la mediana, desde la cirugía ablativa a la colocación de implantes es de 27 meses y el tiempo medio desde la cirugía oncológica a la colocación de la prótesis es de 42 meses. En el subgrupo pacientes rehabilitados y que fallecen en el seguimiento, el tiempo medio en el que han disfrutado de la mejora en su calidad de vida que supone la rehabilitación dentaria es de 30 meses.

9. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Urken ML, Moscoso JF, Lawson W, et al. Systematic approach to functional reconstruction of the oral cavity following parcial and total glossectomy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 1994; 120: 89.
2. Komisar A. En Komisar A, editor Mandibular reconstruction. New York: Thieme; 1997. p. 1-9.
3. Schoen PJ, Reintsema H, Raghoobar GM, Vissink A, Roodenburg JLN. The use of implant retained mandibular prostheses in the oral rehabilitation of head and neck cancer patients. A review and rationale for treatment planning. Oral Oncology 2004; 40:862-871.
4. Urken M. Composite free flaps in oromandibular reconstruction. Review of the literature. ArchOtolaryngol Head Neck Surg 1991;117: 724-731.
5. Roumanas ED, Garrett N, Blackwell KE, Freymiller E, Abemayor E, Wong WK, Beumer J 3rd, Fueki K, Fueki W, Kapur KK. Masticatory and swallowing threshold performances with conventional and implant-supported prostheses after mandibular fibula free-flap reconstruction. J Prosthet Dent 2006; 96(4):289-97.
6. Riediger D. Restoration of masticatory function by microsurgically revascularized iliac crest bone grafts using enosseous implants. Plast Reconstr Surg 1988; 81(6):861-77.
7. Urken ML, Buchbinder D, Weinberg H, Vickery C, Sheiner A, Biller HF. Primary placement of osseointegrated implants in microvascular

- mandibular reconstruction. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 101(1): 56-73.
8. Kramer D.C. The radiation therapy patient: Treatment planning and posttreatment care. In Taylor T.D. *Clinical Maxillofacial Prosthesis*. Ed Quintessence. 2000.
 9. Navarro-Vila C, Borja-Morant A, Cuesta M, Lopez de Atalaya FJ, IgnacioSalmeron J, Barrios JM. Aesthetic and functional reconstruction with the trapezius osseomyocutaneous flap and dental implants in oral cavity cancer patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1996; 24(6): 322-9.
 10. Navarro Cuellar C, Cuesta Gil M, Plasencia Delgado J, Guerra Martínez B, AceroSanz J, Lopez de Atalaya FJ, Ochandiano Caicoya S, Navarro Vila C. Oromandibular reconstruction with free peroneal flap and osseointegrated implants. *ActaOtorrinolaringol Esp* 2003; 54(1):54-64.
 11. Cuesta-Gil M, Ochandiano Caicoya S, Riba-García F, Duarte Ruiz B, Navarro Cuéllar C, Navarro Vila C. Oral rehabilitation with osseointegrated implants in oncologic patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(11):2485-96.
 12. Navarro Cuellar C, Caicoya SJ, Acero Sanz JJ, Navarro Cuellar I, Muela CM, Navarro Vila C. Mandibular reconstruction with iliac crest free flap, nasolabial flap, and osseointegrated implants. *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72(6):1226.1-15
 13. Cuesta Gil M, Navarro Vila C, Ochandiano Caicoya S. *Implantología en oncología maxilofacial*. 3 vols. Editorial Aran; 2004:1272-1297.
 14. Ochandiano Caicoya S, Navarro Cuellar C, Acero Sanz J, Navarro Vila C. Functional implant-supported dental rehabilitation in oncological patients. *Reconstructive Oral and Maxillofacial Surgery*. Carlos Navarro Vila, editor.

- Springer. 2015; 163-202.
15. Albrektsson T. Hydroxyapatite-coated implants: a case against their use. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56(11):1312-26.
 16. Haruyuki Kawahara DDS. Oseointegración bajo carga inmediata: tensión/compresión, biomecánica y formación/reabsorción del hueso. *Implant Dentistry* 2003; 12(1):61-8
 17. Bidez MW: Transmisión de fuerzas en implantes odontológicos. *Journal Oral Implant* 2002; 18:264-274.
 18. Bechelli Alberto H. Diagnóstico y Planeamiento en Prótesis Oseointegrada. *Revista de la Asociación Odontológica Argentina* 1991; 79: 15-22
 19. Alley BS, Kitchens GG, Alley LW, Eleazer PD. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by specialists. *OralSurg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98:115-118.
 20. Del Río J et al. Planificación en implanto-prótesis. *Revista internacional de Prótesis Estomatológica* 2003; 5(4): 1-8
 21. Iglesias MA, Moreno J. Obtención de ajuste clínico pasivo en prótesis sobre implante. *Revista Internacional de prótesis estomatológicas* 2003; 4 (2): 290-297;
 22. Malchiodi L, Quaranta AD Addona A. Jaw reconstruction with grafted autologous bone: early insertion of osseointegrated implants and early prosthetic loading. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64:1190-8.
 23. Bartee BK. The use of high-density polytetrafluoroethylene membrane to treat osseous defects: Clinical reports. *Implant Dent.* 1995; 4: 22-26.
 24. Perel ML. Endodontics or implants: Is it that simple? *Implant Dent* 2006;

- 15:111.
25. García DA, Martín MMR, Sanz AM. Injerto pediculado de tejido conectivo palatino para aumento de reborde y/o evitar exposición de barrera en regeneración ósea guiada. RCOE 2006; 11(1): 79-86.
 26. Glantz Olor P. ¿Es realmente importante la elección de los materiales aloplásticos para los implantes dentales? Rev Internac Prótesis Estomatol 1993; 3(1):270-9.
 27. Matosian GS. Treatment planning for the future: Endodontics, post and core, and periodontal surgery- Or an implant? J Calif Dent Assoc 2003; 31:323-3.
 28. Brånemark PI, Eriksson E. Method for studying qualitative and quantitative changes of blood flow in skeletal muscle. Acta Physiol Scand 1972; 84(2):284-8.
 29. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg 1977 Suppl; 16:1-132.
 30. Brånemark P, Albrektsson T. Dental implant Consensus Conference. In National Institutes of Health and Harvard University 1978; Harvard University. Cambridge.
 31. Bak M, Jacobson AS, Buchbinder D, Urken ML. Contemporary reconstruction of the mandible. Oral Oncol 2010; 46(2):71-6.
 32. Strauch B, Bloomberg AE, Lewin ML. An experimental approach to mandibular replacement: island vascular composite rib grafts. Br J Plast Surg 1971; 24(4): 334-41.

33. Ostrup LT, Fredrickson JM. Reconstruction of mandibular defects after radiation, using a free, living bone graft transferred by microvascular anastomose. An experimental study. *Plast Reconstr Surg.* 1975; 55(5): 563-72.
34. Bakamjian VY, Long M, Rigg B. Experience with medially based deltopectoral flap in reconstructive surgery of the head and neck. *Br J Plas Surg* 1971; 24: 174.
35. Ariyan S. Tte. Pectorales major myocutaneous flap. A versatile flap for reconstruction in the head and neck. *Plas Recons Surg* 1979; 63: 73.
36. Conley J. Use of composite flaps containing bone for major repairs in the head and neck. *Plast Reconstr Surg* 1972; 49(5):522-6.
37. Panje W, Cutting C. Trapezius osteomyocutaneous island flap for reconstruction of the anterior floor of the mouth and the mandible. *Head Neck Surg* 1980; 3(1): 66-71.
38. Cuono CB, Ariyan S. Immediate reconstruction of a composite mandibular defect with a regional osteomusculocutaneous flap. *Plast Reconstr Surg* 1980; 65(4):477-84.
39. McDowell F. Logs vs. harpsichords, blobby flaps vs. finished results. *Plast Reconstr Surg* 1979; 64(2): 249.
40. Taylor GI. Reconstruction of the mandible with free composite iliac bone grafts. *Ann Plast Surg.* 1982; 9: 361.

41. MacLeod AM, Robinson DW. Reconstruction of defects involving the mandible and floor of mouth by free osteo-cutaneous flaps derived from the foot. *Br J Plast Surg.* 1982; 35(3): 239-46.
42. Soutar DS, Widdowson WP. Immediate reconstruction of the mandible using avascularized segment of radius. *Head Neck Surg.* 1986; 8(4):232-46.
43. Swartz WM, Banis JC, Newton ED, Ramasastry SS, Jones NF, Acland R. The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1986; 77(4): 530-45.
44. Hidalgo DA. Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1989; 84(1): 71-9.
45. Ariyan S. Restoration of Masticatory Function by Microsurgically Revascularized Iliac Crest Bone Grafts Using Enosseous Implants. Discussion. *Plas Recons Surg* 1988; 81: 877.
46. Lukash FN, Sachs SA. Functional Mandibular Reconstruction: prevention of the oral invalid. *Plas Recons Surg* 1989; 84: 227-233.
47. Komisar A. Functional result of mandibular reconstruction. *Laryngoscope* 1990; 100: 364-374.
48. Nooh N. Dental implant survival in irradiated oral cancer patients: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 1233-42.
49. Kwakman JM, Freihofer HP, Van Wass MA. Osseointegrated oral implants in head and neck cancer patients. *Laryngoscope* 1997; 107: 519-522.

50. Rogers SN, Panasar J, Pritchard K, Lowe D, Howell R, Cawood JI. Survey of oral rehabilitation in a consecutive series of 130 patients treated by primary resection for oral and oropharyngeal squamous cell carcinoma. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2005; 43: 23-30.
51. Adell R, Svensson B, Bågenholm T. Dental rehabilitation in 101 primarily reconstructed jaws after segmental resections--possibilities and problems. An 18-year study. *J Craniomaxillofac Surg* 2008 Oct; 36(7): 395-402.
52. Schoen PJ, Raghoobar GM, Bouma J, Reintsema H, Burlage FR, Roodenburg JL, Vissink A. Prosthodontic rehabilitation of oral function in head-neck cancer patients with dental implants placed simultaneously during ablative tumour surgery: an assessment of treatment outcomes and quality of life. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 37(1): 8-16.
53. Dental Implants. NIH Consensus Statement On line 1988. Jun 13-15 [cited year month day]; 7(3):1-22.
54. Curi MM, Cardoso CL, de Lima HG, Kowalski LP, Martins MD. Histopathologic and Histomorphometric Analysis of Irradiation Injury in Bone and the Surrounding Soft Tissues of the Jaws. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; S0278-2391(15)01008-3. doi: 10.1016/j.joms.2015.07.009. [Epub ahead of print]
55. Marx RE, Johnson RP: Studies in the radiobiology of osteoradionecrosis and their clinical significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1987; 64: 379.
56. Delanian S, Chatel C, Porcher R, et al: Complete restoration of refractory mandibular osteoradionecrosis by prolonged treatment with a

- pentoxifylline-tocopherol-clodronate combination (PENTOCLO): A phase II trial. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2011; 80: 832.
57. Jegoux F, Malard O, Goyenvalle E, Aguado E, Daculsi G. Radiation effects on bone healing and reconstruction: interpretation of the literature. *Oral Surg OralMed Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010; 109(2):173-84.
58. Larsen PE, Stronczek MJ, Beck FM, Rohrer M. Osteointegration of implants in irradiated bone with and without adjunctive hyperbaric oxygen. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 280-7.
59. Matsui Y, Ohno K, Michi K, Tachikawa T. Histomorphometric examination of Healing around hydroxiapatite implants in Co60-irradiated bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1994; 52:167-72.
60. Schön R, Ohno K, Kudo M, Michi K. Peri-implant tissue reaction in bone irradiated the fifth day after implantation in rabbits: histologic and histomorphometric measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11:228-38.
61. Schweiger JW. Titanium implants in irradiated dog mandibles. *J Prosthet Dent* 1989; 62: 201-5.
62. Asikainen P, Klemetti E, Kotilainen R, Vuillemin T, Sutter F, Voipio HM & Kullaa A. Osseointegration of dental implants in bone irradiated with 40, 50 or 60 gy doses. An experimental study with beagle dogs. *Clinical Oral Implants Research* 1998; 9: 20–25.

63. Ihde S, Kopp S, Gundlach K, Konstantinović VS. Effects of radiation therapy on craniofacial and dental implants: a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107: 56–65.
64. Johnsson K, Hansson A, Granstrom G, Jacobsson M, Turesson I. The effects of hyperbaric oxygenation on bone–titanium implant interface strength with and without preceding irradiation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8: 415-9.
65. Ohrenell LO, Brånemark R, Nyman J, Nilsson P, Thomsen P. Effects of irradiation on the biomechanics of osseointegration. An experimental in vivo study in rats. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1997; 31: 281-93.
66. Brogniez V, D’Hoore W, Gregoire V, Munting E, Reyckler H. Implants placed in an irradiated dog mandible: a morphometric analysis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2000; 15: 511-18.
67. Jacobsson M, Albrektsson T, Turesson I. Dynamics of irradiation injury to bone tissue. A vital microscopic investigation. *Acta Radiol Oncol* 1985; 24: 343-50.
68. Poort LJ, Bittermann GK, Böckmann RA, Hoebbers FJ, Houben R, Postma AA, Kessler PA. Does a change in bone mineral density occur in the mandible of Göttingen minipigs after irradiation in correlation with radiation dose and implant surgery? *J Oral Maxillofac Surg* 2014; 72(11): 2149-56.
69. Verdonck HW, Meijer GJ, Nieman FH, Stoll C, Riediger D, de Baat C. Quantitative computed tomography bone mineral density measurements in

- irradiated and non-irradiated minipig alveolar bone: an experimental study. Clin Oral Implants Res. 2008 May; 19(5): 465-8.
70. Hum SE, Larsen PE. The effect of radiation at titanium bone interface. J Dent Res 1990; 69: 291(abstract).
71. Weinlander M, Beumer J, Kenney B, Moy P, et al. Histological and histomorphometrical evaluation of implant-bone interface after radiation therapy. Abstract #69. 5th International Congress on Preprosthetic Surgery 1993:83.
72. Jacobsson MG, Jonsson AK, Albrektsson TO, Turesson IE. Short- and long-term effects of irradiation on bone regeneration. Plast Reconstr Surg 1985; 76: 841-50.
73. Arnold M, Stas P, Kummermehr J, Schultz-Hector S, Trott KR. Radiation induced impairment of bone healing in the rat femur: effects of radiation dose, sequence and interval between surgery and irradiation. Radiother Oncol 1998; 48: 259-65.
74. Johnsson A, Sawaii T, Jacobsson M, Granström C, Turesson I. A histomorphometric study of bone reactions to titanium implants in irradiated bone and the effect of hyperbaric oxygen. Int J Oral Maxillofac Impl 1999; 14: 699-706.
75. Brasseur M, Brogniez V, Gregoire H, Reychler H, Lengelé B, D'Hoore W, Nyssen-Behets C. Effects of irradiation on bone remodelling around mandibular implants: an experimental study in dogs. Int J Oral Maxillofac Surg 2006; 35: 850-55.

76. Kudo M, Matsui Y, Ohno K, Michi K. A histomorphometric study of the tissue reaction around hydroxyapatite implants irradiated after placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59(3): 293-300. discussion 301
77. Li JY, Pow EH, Zheng LW, Ma L, Kwong DL, Cheung LK. Dose-dependent effect of radiation on titanium implants: a quantitative study in rabbits. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25(2): 260-5.
78. Deshpande SS, Donneys A, Farberg AS, Tchanque-Fossuo CN, Felice PA, Buchman SR. Quantification and characterization of radiation-induced changes to mandibular vascularity using micro-computed tomography. *Ann Plast Surg* 2014; 72(1):100-3.
79. Denham W, Hauer-Jensen M. The radiotherapeutic injury- a complex "wound". *Radiother Oncol* 2002; 63: 129-145.
80. Paris F, Fuks Z, Kung A. et al. Endothelial apoptosis as the primary lesion initiating intestinal radiation damage in rats. *Science* 2001; 293: 293-297.
81. Trott KR, Kamprad F. Radiological mechanisms of anti-inflammatory radiotherapy. *Radiother Oncol* 1999; 51:197-203.
82. Trot KR, Kammermehr J. The time factor and repopulation in tumors in normal tissues. *Seminar Radiat Oncol* 1993; 3: 115-125.
83. Delanian S, Lefaix JL. The radiation-induced fibroatrophic process: therapeutic perspective via the antioxidant pathway. *Radiother Oncol* 2004; 73: 119-31.
84. Marx RE, Ames JR. The use of hyperbaric oxygen therapy in bony reconstruction of the irradiated and tissue-deficient patient. *J Oral Maxillofac Surg* 1982; 40(7): 412-20.

85. Marx RE. A new concept in the treatment of osteoradionecrosis. *J Oral Maxillofac Surg* 1983; 41: 351-7.
86. Thorn JJ, Kallehave F, Westergaard P, Hansen EH, Gottrup F. The effect of hyperbaric oxygen on irradiated oral tissues: transmucosal oxygen tension measurements. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55(10): 1103-7.
87. Bras J, de Jonge HK, van Merkesteyn JP. Osteoradionecrosis of the mandible: pathogenesis. *Am J Otolaryngol* 1990; 11(4): 244-50.
88. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986; 1(1):11-25.
89. Dental Implants. National Institutes of Health consensus development conference statement. 1988; 7:3.
90. Keller EE. Placement of dental implants in the irradiated mandible; a protocol without adjuvant hyperbaric oxygen. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 972-980.
91. Ryu JK, Stern RL, Robinson MG, et al. Mandibular reconstruction using a titanium plate: the impact of radiation therapy on plate preservation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1995; 32:627-634.
92. Andersson G, Andreasson L, Bjelkengren G. Oral implant rehabilitation in irradiated patients without adjunctive hyperbaric oxygen. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 647-654.

93. Ali A, Patton DW, El-Shakawi AMM, Davies J. Implant rehabilitation of irradiated jaws: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 523–26.
94. Marx RE, Morales MJ. The use of implants in the reconstruction of oral cancer patients. *Dent Clin North Am* 1998 Jan; 42(1):177-202.
95. Marx RE. Osteoradionecrosis: a new concept of its pathophysiology. *J Oral Maxillofac Surg* 1983 May; 41(5):283-8.
96. Coulthard P, Patel S, Grusovin GM, Worthington HV, Esposito M. Hyperbaric oxygen therapy for irradiated patients who require dental implants: a Cochrane review of randomised clinical trials. *Eur J Oral Implantol* 2008; 1(2):105–10.
97. Esposito M, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: hyperbaric oxygen therapy for irradiated patients who require dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; 9: CD003603.
98. Taylor TD, Worthington P. Osseointegrated implant rehabilitation of the previously irradiated mandible: results of a limited trial at 3 to 7 years. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 60.
99. Niimi A, Ueda M, Keller E, et al. Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13: 407.
100. Eckert SE, Desjardins RP, Keller EE, Tolman DE. Endosseous implants in an irradiated tissue bed. *J Prosthet Dent* 1996; 76: 45–9.

101. Jisander S, Grenthe B, Alberius P. Dental implant survival in the irradiated jaw; a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12:643–48.
102. Visch LL, van Waas MAJ, Schmitz PIM, Levendag PC. A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res* 2002; 81: 856–59.
103. Bolind P, Johansson CB, Johansson P, Granstrom G, Albrektsson T. Retrieved implants from irradiated sites in humans: a histological/histomorphometric investigation of oral and craniofacial implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8: 142–50.
104. Nelson K, Heberer S, Glatzer C. Survival analysis and clinical evaluation of implant-retained prostheses in oral cancer resection patients over a mean follow-up period of 10 years. *J Prosthet Dent* 2007; 98: 405–10.
105. Linsen S, Martini M, Stark H. Long-term results of endosteal implants following radical oral cancer surgery with and without adjuvant radiation therapy. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 250–8.
106. Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garces Y, Volz JE, Weaver AL. Survival of dental implants in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 5: 716–22.
107. Mancha de la Plata M, Gías LN, Díez PM, Muñoz-Guerra M, González-García R, Lee GY, Castrejón-Castrejón S, Rodríguez-Campo FJ. Osseointegrated implant rehabilitation of irradiated oral cancer patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 70: 1052–63.

108. Chambrone L, Mandia J, Shibli JA, Romito GA, Abrahao M. Dental implants installed in irradiated jaws: a systematic review. *J Dent Res Clin Res* 2013; 92(suppl2):119–30.
109. Tanaka TI, Chan HL, Tindel DI, Maceachern M, Oh TJ. Updated clinical considerations for dental implant therapy in irradiated head and neck cancer patients. *J Prosthodont* 2013; 22:432–8.
110. Schiegnitz E, Al-Nawas B, Kämmerer PW, Grötz KA. Oral rehabilitation with dental implants in irradiated patients: a meta-analysis on implant survival. *Clin Oral Investig* 2014 Apr; 18(3): 687-98
111. Dholam KP, Pusalkar HA, Yadav PS, Quazi GA, Somani PP. Implant-retained dental rehabilitation in head and neck cancer patients: an assessment of success and failure. *Implant Dent* 2013; 22(6): 604-9.
112. Fang W, Liu YP, Ma Q, Liu BL, Zhao Y. Long-Term Results of Mandibular Reconstruction of Continuity Defects with Fibula Free Flap and Implant-Borne Dental Rehabilitation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014. doi:10.11607/jomi.3606. [Epub ahead of print]
113. Pompa G, Saccucci M, Di Carlo G, Brauner E, Valentini V, Di Carlo S, Gentile T, Guarino G, Polimeni A. Survival of dental implants in patients with oral cancer treated by surgery and radiotherapy: a retrospective study. *BMC Oral Health* 2015; 15: 5. doi: 10.1186/1472-6831-15-5.
114. Hessling SA, Wehrhan F, Schmitt CM, Weber M, Schlittenbauer T, Scheer M. Implant-based rehabilitation in oncology patients can be

- performed with high long-term success. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73(5): 889-96.
115. Smölka K, Krehenbuehl M, Eggensperger N, Hallermann W, Thoren H, Lizuka T, et al. Fibula free flap reconstruction of the mandible in cancer patients. Evaluation of a combined surgical and prosthodontic treatment concept. *Oral Oncol* 2008; 44: 1861-5.
116. Karayazgan-Saracoglu B, Atay A, Zulfikar H, Erpardo Y. Assessment of implant stability of patients with and without radiotherapy using resonance frequency analysis. *J Oral Implantol*. 2015; 41(1): 30-5.
117. Zheng M, Li L, Tang Y, Liang XH. How to improve the survival rate of implants after radiotherapy for head and neck cancer? *J Periodontol Implant Sci* 2014; 44: 2-7.
118. Gander T, Studer S, Studer G, Grätz KW, Bredell M. Medium-term outcome of Astra Tech implants in head and neck oncology patients. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43: 1381-5.
119. Nabil S, Samman N. Risk factors for osteoradionecrosis after head and neck radiation: a systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113: 54-69.
120. Nabil S, Samman N. Incidence and prevention of osteoradionecrosis after dental extraction in irradiated patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2011; 40: 229-43.

121. Heberer S, Kilic S, Hossamo J, Raguse JD, Nelson K. Rehabilitation of irradiated patients with modified and conventional sandblasted acid-etched implants: preliminary results of a split mouth study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22: 546–51.
122. Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garces YI, Volz JE, Weaver AL. Survival of turned and roughened dental implants in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *J Prosthet Dent* 2011; 106: 290–6.
123. Fenlon MR, Lyons A, Farrell S, Bavisha K, Banerjee A, Palmer RM. Factors affecting survival and usefulness of implants placed in vascularized free composite grafts used in post-head and neck cancer reconstruction. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 266–72.
124. Korfage A, Raghoobar GM, Slater JJ, Roodenburg JL, Witjes MJ, Vissink A, Reintsema H. Overdentures on primary mandibular implants in patients with oral cancer: a follow-up study over 14 years. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2014; 52(9): 798-805.
125. Albrektsson T. Hydroxyapatite-coated implants: a case against their use. *J Oral Maxillofac Surg* 1998; 56:1312–26.
126. Mericske-Stern R, Perren R, Raveh J. Life table analysis and clinical evaluation of oral implants supporting prostheses after resection of Malignant tumors. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(5): 673-80.

127. Weischer T, Mohr C. Ten-year experience in oral implant rehabilitation of cancer patients: treatment concept and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 521–8.
128. Garrett N, Roumanas ED, Blackwell KE, Freymiller E, Abemayor E, Wong WK, Gerratt B, Berke G, Beumer 3rd J, Kapur KK. Efficacy of conventional and implant-supported mandibular resection prostheses: study overview and treatment outcomes. *J Prosthet Dent* 2006; 96: 13–24.
129. Kovacs AF. Clinical analysis of implant losses in oral tumor and defect patients. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 494–504.
130. Colella G, Cannavale R, Pentenero M, Gandolfo S. Oral implants in radiated patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007; 22: 616–22.
131. Roumanas ED, Markowitz BL, Lorant JA, Calcaterra TC, Jones NF, Beumer 3rd J. Reconstructed mandibular defects: fibula free flaps and osseointegrated implants. *Plast Reconstr Surg* 1997; 99:356–65.
132. Weischer T, Schettler D, Mohr C. Concept of surgical and implant-supported prostheses in the rehabilitation of patients with oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 775–81.
133. Schepers RH, Slagter AP, Kaanders JHAM, Van den Hoogen FJA, Merckx MAW. Effect of postoperative radiotherapy on the functional result of implants placed during ablative surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35:803–8.

134. Sclaroff A, Haughey B, Gay WD, Paniello R. Immediate mandibular reconstruction and placement of dental implants at the time of ablative surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1994; 78: 711–77.
135. Urken ML, Buchbinder D, et al. Functional evaluation following microvascular oromandibular reconstruction of the oral cancer patient: a comparative study of reconstructed and non reconstructed patients. *Laryngoscope* 1991; 101: 935–50.
136. Barber AJ, Butterworth CJ, Rogers SN. Systematic review of primary osseointegrated dental implants in head and neck oncology. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2011; 49: 29–36.
137. Blanchard P, Baujat B, Holostenco V, Bourredjem A, Baey C, Bourhis J, Pignon JP, MACH-CH Collaborative Group. Meta-analysis of chemotherapy in head and neck cancer (MACH-NC): a comprehensive analysis by tumour site. *Radiother Oncol* 2011; 100: 33–40.
138. Mizbah JP, Dings JHAM, Kaanders FJA, Van den Hoogen R, Koole GJ, Meijer MAW. Merckx: Interforaminal implant placement in oral cancer patients: during ablative surgery or delayed. A 5-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013; 42:651–5.
139. Korfage A, Schoen PJ, Raghoobar GM, Roodenburg JL, Vissink A, Reintsema H. Benefits of dental implants installed during ablative tumour surgery in oral cancer patients: a prospective 5-year clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 971–9.

140. Barrowman RA, Wilson PR, Wiesenfeld D. Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment. *Aust Dent J* 2011; 56(2): 160-5.
141. Ochandiano S, Navarro C, Acero J, Navarro-Vila C. Functional Implant-Supported Dental Rehabilitation in Oncologic Patients. In C. Navarro Vila (editor.), *Reconstructive Oral and Maxillofacial Surgery*, DOI 10.1007/978-3-319-20487-1_6. Springer.2015.163 -201.

10. ANEXOS

PRINCIPALES PUBLICACIONES Y PRESENTACIONES A CONGRESOS NACIONALES E INTERNACIONALES A LAS QUE HA DADO LUGAR ESTE TRABAJO:

- Ochandiano S., Navarro C., Acero J., Navarro-Vila C. Functional Implant-Supported Dental Rehabilitation in Oncologic Patients. In C. Navarro Vila (ed.), *Reconstructive Oral and Maxillofacial Surgery*, DOI 10.1007/978-3-319-20487-1_6. Springer.2015.163 -201
- Navarro Cuellar C, Caicoya SJ, Acero Sanz JJ, Navarro Cuellar I, Muela CM, Navarro Vila C. Mandibular reconstruction with iliac crest free flap, nasolabial flap, and osseointegrated implants. *J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Jun;72(6):1226.e1-15
- Oral rehabilitation with osseointegrated implants in irradiated patients after prior implant failure: our experience. García Sevilla A. Ochandiano S. Oral Presentation. XXII Congress of the European Association for Cranio-Maxillofacial Surgery. Praga. 2014
- **IMPLANTES CIGOMÁTICOS: NUESTRA EXPERIENCIA PARA RECONSTRUCCIÓN EN ATROFIA DE TERCIO MEDIO Y EN DEFECTOS ONCOLÓGICOS** M. Tousidonis, S. Ochandiano, C. Navarro Cuéllar, A. García Sevilla, J.I. Salmerón, C. Navarro Vila. Comunicación Oral. XV Congreso Nacional de Cirugía Oral e Implantología. Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (SECOM). Palma de Mallorca. Junio 2014.

- RETRATAMIENTO DE PACIENTES IRRADIADOS TRAS FRACASO DE IMPLANTES: REOSTEOINTEGRACIÓN EN HUESO IRRADIADO A. García Sevilla, S.J. Ochandiano Caicoya, M.A. Tousidonis Rial, C. Maza Muela, A.M. López López, C. Navarro Cuéllar. Comunicación Oral. XV Congreso Nacional de Cirugía Oral e Implantología. Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial (SECOM). Palma de Mallorca. Junio 2014.
- Cuesta-Gil M, Ochandiano Caicoya S, Riba-García F, Duarte Ruiz B, Navarro Cuéllar C, Navarro Vila C. Oral rehabilitation with osseointegrated implants in oncologic patients. J Oral Maxillofac Surg. 2009 Nov;67(11):2485-96.

Como consecuencia de los resultados de esta tesis doctoral establecemos un nuevo protocolo de trabajo que incorpore las observaciones encontradas en la revisión de nuestros 107 pacientes¹⁴¹

PROTOCOLO DE TRABAJO

El equipo de oncología de cabeza y cuello dentro de un comité multidisciplinar decide el tratamiento más adecuado para cada paciente basado en las características del tumor (clasificación clínica, anatomía patológica, pruebas de imagen), el tamaño estimado y la localización del defecto, el método de reconstrucción y la previsible necesidad de radioterapia complementaria. Nuestro equipo quirúrgico es el que realiza el análisis de la situación oclusal de cada paciente y establece en pacientes edéntulos parciales o totales la necesidad de extracciones, la indicación de utilizar implantes para soportar una prótesis y la colocación de los mismos de manera primaria o diferida.

En general nuestro método de trabajo se resume en:

1. Utilizamos implantes roscados de superficie RBM con una rugosidad intermedia de la superficie, Ra de 1,2 a 1,56 μm según la zona medida (MG Osseous[®], Mozo-Grau[®]), y conexión externa por su gran versatilidad restauradora.
2. Colocamos los implantes de manera primaria si alcanzamos la posición ideal para cumplir su función de soportar una prótesis. Si dudamos en que sea posible conseguirla demoramos la colocación hasta hacerlo de

forma secundaria. Además si los implantes pudieran interferir con la viabilidad del método reconstructivo (por ejemplo excesiva desperiostización del colgajo peroneo) demoramos la colocación.

3. Somos partidarios de colocar los implantes en el momento de la cirugía ablativa y reconstructiva por el beneficio que supone para el paciente una mucho más rápida rehabilitación funcional del paciente oncológico.
4. En implantes secundarios esperamos al menos un año tras el fin de la radioterapia para la colocación de los implantes y habitualmente esperamos hasta dos años para minimizar la posibilidad de recidivas locoregionales tempranas
5. No utilizamos el oxígeno hiperbárico para el tratamiento de estos pacientes. El riesgo de osteoradionecrosis relacionada con la cirugía de implantes secundarios es mínimo.
6. En pacientes no irradiados la segunda fase se hace como en pacientes no oncológicos y en irradiados duplicamos el periodo de osteointegración y siempre con cirugías mínimamente traumáticas casi siempre bajo anestesia local.
7. Nuestra primera opción protésica es la rehabilitación fija atornillada implantosoportada e implantoretenida sin ningún apoyo mucoso.
8. El número ideal de implantes es el que nos permita conseguir esa prótesis fija, habitualmente entre 4 y 6 en maxilar y 6 en mandíbula con predominio de colocación en sectores anteriores.
9. Indicamos las sobredentaduras cuando tenemos tres o menos implantes en una arcada edéntula, un importante aumento de distancia interarcada o cuando existen importantes limitaciones de partes

blandas: falta de soporte labial, limitación severa de movilidad lingual, desviaciones mandibulares, etc.

10. El seguimiento de los pacientes oncológicos rehabilitados con implantes debe ser estricto por las complicaciones y problemas que surgen de la rehabilitación protésica.