



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA



### **García-Gil, Ignacio**

Licenciado en Odontología, Universidad Europea de Madrid. Alumno del Título Propio Especialista en Medicina Oral de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

### **López-Quiles, Juan**

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Cirugía maxilofacial. Profesor Contratado Doctor del Departamento de Medicina y Cirugía Bucofacial de la UCM.

### **Zarrias Caballero, Carmen**

Profesora del Título de Especialista Universitario en Medicina Oral de la UCM.

### **López-Pintor Muñoz, Rosa**

Doctora en Odontología. Profesora del Título de Especialista Universitario en Medicina Oral de la UCM.

### **Arriba de la Fuente, Lorenzo**

Licenciado en Medicina y Cirugía. Especialista en Estomatología. Profesor del Título de Especialista Universitario en Medicina Oral de la UCM.

### **Hernández Vallejo, Gonzalo**

Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Estomatología. Director del Título de Especialista Universitario en Medicina Oral de la UCM.

#### **Indexada en / Indexed in:**

- IME
- IBECIS
- LATINDEX
- GOOGLE ACADÉMICO

#### **correspondencia:**

Ignacio García Gil  
C/Eugenio Caxes 14, escalera 2,  
piso 5º, puerta 5. 28026 Madrid  
garciagil.ignacio@gmail.com  
Tel.: 628407068

Fecha de recepción: 14 de mayo de 2014.  
Fecha de aprobación para su publicación: 9 de julio de 2014.

# Tratamiento con implantes dentales en pacientes irradiados por cáncer de cabeza y cuello. Parte 1

García-Gil, I., López-Quiles, J., Zarrias Caballero, C., López-Pintor Muñoz, R., Arriba de la Fuente, L., Hernández Vallejo, G.  
Tratamiento con implantes dentales en pacientes irradiados por cáncer de cabeza y cuello. Parte 1.  
Cient. Dent. 2014; 11, 2: 123-130.

## RESUMEN

Mediante esta revisión bibliográfica se pretende evaluar si influye la radioterapia al llevar a cabo el tratamiento con implantes y si es así cuáles son los parámetros que debe seguir todo clínico para obtener una buena tasa de éxito a largo plazo. Para ello, se realizó una búsqueda bibliográfica de los últimos años.

Se considera que el tratamiento con implantes en un paciente radiado no supone una contraindicación, aunque la tasa de éxito será algo inferior que si el paciente no recibiera radioterapia. Deberán tenerse presente una serie de parámetros. Uno de ellos es si el implante se coloca posterior a la radioterapia (protocolo post-radioterapia) o en el mismo acto quirúrgico de la resección (protocolo pre-radioterapia), ofreciéndonos este último excelentes ventajas pero también algún inconveniente. Otra cuestión no solventada es la dosis límite de radiación para garantizar el éxito del implante. El tiempo de espera desde la radioterapia hasta la colocación del implante no parece claro y va desde los 6 hasta los 24 meses. Lo que sí parece claro es que en maxilar la tasa de éxito disminuirá con respecto a la mandíbula, y lo mismo ocurre en el sector posterior frente al anterior. El tipo de implante y de prótesis, influyen aunque no está claro cuál debe emplearse, y en cuanto al tiempo de carga debe aumentarse, pero no se ha establecido cuanto.

Deben llevarse a cabo más estudios para poder solventar todas estas cuestiones no aclaradas.

## PALABRAS CLAVE

Implante dental; Radioterapia; Cáncer oral; Tasa de supervivencia.

## DENTAL IMPLANT TREATMENT IN PATIENTS IRRADIATED FOR HEAD AND NECK CANCER. SECTION 1

### ABSTRACT

Through this literature review is to assess whether radiation affects carrying out implant treatment and if so what are the parameters to be followed by every clinician to obtain a good rate of long term success are. To do this, a literature search was performed in recent years.

It is considered that treatment with implants in radiated patients is not a contraindication, although the success rate will be somewhat lower than if the patient did not receive radiotherapy. Account shall be taken a number of parameters. One is if the implant is placed after the radiation therapy (radiotherapy post- protocol) or in the same surgical resection (pre - radiotherapy protocol), the latter offering excellent benefits but also some problems. Another issue is not solved the radiation dose limit to ensure the success of the implant. The waiting time from radiotherapy to implant placement is not clear and ranges from 6 to 24 months. What does seem clear is that the success rate of maxillary decline from the jaw, and so does the posterior from the previous. The kind of implant and prosthetic influence although it is unclear which should be used, and as to the charge time should be increased, but has not been established as.

Should be carried out more studies to resolve all these issues not clarified.

### KEY WORDS

Dental implant; Radiation; Oral cancer; Survival rate.

## INTRODUCCIÓN

El cáncer de cabeza y cuello es todo aquel cáncer que surge en la cavidad nasal, senos nasales, labios, boca, glándulas salivales, garganta o laringe. Constituye un grave y serio problema en muchas partes del mundo, como en Japón, Brasil, Sudamérica, centro Europa y Sudeste Asiático; de hecho en la India constituye el cáncer más frecuente de todo el organismo<sup>1</sup>. De acuerdo con la OMS (2002) el cáncer de cavidad oral y faringe constituye el grupo más grande de los cánceres de cabeza y cuello y es el octavo tumor más frecuente en varones, mientras que en la mujer no se encuentra entre los diez primeros<sup>2</sup>. Y en España la incidencia es de 5,7-12,9 nuevos casos por cada 100.000 habitantes/año.

Respecto a su tratamiento deberá tenerse presente que dicha patología incluye un grupo muy complejo y heterogéneo de malignidades que requieren de la colaboración activa de multitud de especialistas<sup>2-5</sup>. Con el objetivo de mejorar la comunicación, coordinación y seguimiento de las mejoras clínicas, hoy en día la mayoría de centros cuentan con un equipo multidisciplinario, en el que cirujano maxilofacial, otorrinolaringólogos, cirujanos plásticos, oncólogos, odontólogos, radiólogos, psicólogos, dietistas y enfermeras se reúnen semanalmente para establecer el plan de tratamiento que recibirá cada nuevo ingreso<sup>5, 6</sup>. Se ha podido llegar a establecer este plan de trabajo gracias a estudios, como el que llevaron a cabo Friedland y cols., en el que establecieron una mayor tasa de éxito el grupo de pacientes que eran tratados por un equipo multidisciplinar (54%), que aquel que cada especialista los trataba de manera independiente (46%)<sup>5</sup>.

El tratamiento de elección en estos pacientes consiste en la resección quirúrgica del tumor, pudiendo acompañarse o no de radioterapia y/o quimioterapia<sup>2, 3, 7-12</sup>. El tratamiento quirúrgico en sí, puede ocasionar pérdida de estructuras vitales o deformidades anatómicas, que requieran su reconstrucción mediante injerto óseo que puede ser recubierto por injertos osteomiocutáneos vascularizados o no y, además, un tratamiento prostodóntico o no<sup>2, 11-17</sup>. Posteriormente la rehabilitación mediante prótesis convencional presenta multitud de factores que ocasionan que esta opción terapéutica se convierta en un desafío, como: la alteración anatómica, xerostomía, fragilidad de la mucosa, función muscular dañada<sup>3, 7, 14, 18, 19</sup>. Además, sólo se hará posible siempre y cuando las dimensiones del defecto, contorno y altura del reborde alveolar residual así lo permitan<sup>11, 15</sup>. Por otro lado, habrá que tener en cuenta que como concluyen Tang y cols., las prótesis convencionales removibles no soportan tan favorablemente las fuerzas de masticación como las implanto-retenidas<sup>20</sup>. Frente a todo esto, en la actualidad la rehabilitación protésica sobre implantes dentales para mejorar el defecto del sistema maxilofacial puede aumentar significativamente la calidad de vida de los pacientes<sup>2, 4, 7, 8, 21</sup>. Tales mejoras se reflejan en una mayor facilidad de la masticación, del habla y mayor soporte facial<sup>3, 4, 13, 22</sup>. Precisamente sobre la calidad de

vida y aceptación del tratamiento, se llevo a cabo un estudio por parte de Fierz y cols., en el que analizaron estos parámetros y obtuvieron que la mayoría de los pacientes presentaron problemas de apertura limitada, el 37% padecieron xerostomía, el 35% padecieron muy poca o ninguna cantidad de saliva y un 39% tuvieron problemas estéticos<sup>22</sup>. Estos resultados fueron similares a los de otros estudios anteriores, como el de Klug y cols.,<sup>23</sup> y el de Schliephake y cols.,<sup>24</sup>. Por lo que, aunque la esperanza de vida pueda ser limitada los beneficios que proporciona la restauración de estos pacientes con implantes son tan valiosos, que debería aprovecharse a pesar de sus costes<sup>25</sup>.

La otra parte del tratamiento es la radioterapia, que provoca alteraciones en las células del cáncer que se encuentran en continuo estado de mitosis. La mayoría de los pacientes que se encuentran bajo esta terapia reciben dosis entre 50-70 Grays (Gy). El modo de administración habitual suele ser mediante Radiación Fraccionada, puesto que así los tejidos sanos pueden repararse y se consigue un mayor daño en el tejido tumoral especialmente si las dosis son bajas: 45 Gy preoperatorios y de 55 - 60 Gy postoperatorio. Estas dosis suelen ser fraccionadas en periodos de 5 a 7 semanas, una vez al día, 5 días a la semana, con lo que reciben una dosis diaria de 2 Gy diariamente<sup>7</sup>.

La radiación ocasiona los siguientes efectos adversos: mucositis, xerostomía, fibrosis progresiva de vasos sanguíneos y tejido blando reduciendo su capacidad de cicatrización, infecciones fúngicas, pérdida de inserción periodontal y del gusto, caries dental, trismos y osteoradionecrosis (ORN)<sup>3, 4, 7, 21, 26-29</sup>. La ORN se trata de una de las complicaciones de mayor relevancia, de mayor frecuencia (2-4% de los pacientes radiados) y está relacionada directamente con la dosis de radiación (prueba de ello es el estudio de Yerit y cols., donde únicamente se registraron casos de ORN en los únicos pacientes que recibieron dosis de 60 Gy, mientras que ninguna en los que recibieron 50 Gy), el volumen de tejido irradiado y la salud oral del paciente<sup>12</sup>. Se localiza preferentemente en la mandíbula y su pico de mayor incidencia es a los 2-3 años posteriores al tratamiento con radioterapia, originando dolor, fístula y probable fractura ósea espontánea<sup>7, 15, 16, 27, 30</sup>. Algunos autores, como Schoen y cols., consideran que puede ser prevenida mediante una terapia a base de Oxígeno Hiperbárico (OHB) o con profilaxis antibiótica, aunque esta última opción no tiene ninguna base científica<sup>18</sup>. Otra de las complicaciones importantes es la pérdida progresiva del ligamento periodontal, que conlleva la pérdida dentaria. Y a ello le debemos unir la falta de motivación de estos pacientes por la higiene oral y la hiposalivación que contribuye aún más a esa pérdida de inserción periodontal, por lo que el control periodontal de este tipo de pacientes pre o postradioterapia es clave<sup>7</sup>.

A raíz de todo lo anteriormente comentado, mediante esta revisión se pretende establecer si influye la radioterapia al llevar a cabo el tratamiento con implantes y si es así cuáles

son los parámetros que debe seguir todo clínico para obtener una buena tasa de éxito a largo plazo.

## RADIOTERAPIA

Tradicionalmente se ha considerado que la radioterapia origina en el organismo una importante endarteritis a los tejidos, provocando lo que se conoce como las 3 H de Marx: hipoxia, hipocelularidad e hipovascularidad, que serán patentes con dosis superiores a 30 Gy<sup>7, 12, 13, 15</sup>. Puede desencadenar rotura de tejidos y retraso en la cicatrización de las heridas reduciendo la proliferación de células de la médula ósea, colágeno, periósticas y endoteliales<sup>4, 12, 26</sup>. En la actualidad se sugiere que lo primero que se origina es el daño a osteocitos, osteoblastos y osteoclastos, posteriormente se origina hiperemia que va a dar lugar a lesiones vasculares como: endarteritis, trombosis y obliteración progresiva de pequeños vasos. Con el tiempo, la médula ósea refleja una marcada acelularidad y avascularidad con fibrosis y degeneración grasa antes de que se produzcan las alteraciones vasculares y su consecuente disminución en la remodelación ósea<sup>4, 13, 21, 26, 31</sup>.

Por lo tanto, se ha determinado que no existe evidencia científica que pruebe que los pacientes con radioterapia no puedan ser tratados con implantes dentales, puesto que sus parámetros hematológicos se encuentran dentro de los parámetros para llevar a cabo el tratamiento<sup>18, 32</sup>. De hecho, Esposito y cols., llevaron a cabo un meta-análisis que concluye considerando que la radiación en sí misma no es una contraindicación de dicha opción de tratamiento<sup>33</sup>. Cosa distinta sería si el paciente es tratado con quimioterapia, donde se debería tener más precaución a la hora de rehabilitarlos<sup>32</sup>.

Sabiendo esto, existen una serie de cuestiones a la hora de llevar a cabo dicho tratamiento, que son:

### Tasa de éxito de los implantes en pacientes radiados frente a los no radiados

Esta cuestión deberá tenerse siempre presente porque muy probablemente se trate de la cuestión más relevante. Respecto a si la colocación de implantes en un paciente irradiado puede garantizarnos una alta tasa de éxito, siempre se ha considerado que la de los implantes en pacientes irradiados (50-90%, según la literatura) es inferior a la de los no radiados porque la capacidad de curación ósea y osteointegración parece estar dañada<sup>4, 11-13, 15, 16, 20, 21, 29, 31, 35</sup>. De hecho, un meta-análisis llevado a cabo en 2006 estableció que existían diferencias significativas, pero incluía artículos publicados desde 1979-2004, en el que no se llevaron a cabo ciertas mejoras introducidas en los últimos años, como: la planificación tridimensional, la cirugía guiada y las mejoras en la superficie del implante. Ahora bien, en el meta-análisis llevado a cabo por Schiegnitz y cols., en 2013 en el que incluyeron sólo los estudios publicados desde el 2007-2013 no se mostró ninguna diferencia significativa y concluye considerando a los implantes como una opción de tratamiento muy válida en pacientes radiados<sup>3</sup>. Esto se constata en diversos estudios, llevados a cabo por:

Mancha de la Plata y cols.<sup>16</sup> (92,6% en radiados frente a 96,5% en no radiados, durante 5 años de seguimiento), por Esser y cols.<sup>35</sup> (91,6% en radiados frente a 93,2% en no radiados, durante 2,5 años de seguimiento), por Shaw y cols.<sup>36</sup> (82% en radiados frente a 87% en no radiados), por Fierz y cols.<sup>2</sup> (81% en radiados frente a 87,5% en no radiados, durante 5 años de seguimiento). Sin embargo, existen otros autores que sí encontraron diferencias significativas en sus estudios: Yerit y cols.<sup>12</sup> (72% en radiados frente a 95% en no radiados, durante 8 años de seguimiento). La tasa de supervivencia en pacientes radiados guarda relación con la de otros estudios: Visch y cols.<sup>37</sup> obtuvieron una tasa de éxito del 78% a los 10 años de seguimiento; con el de Nelson y cols.<sup>14</sup> en el que fue del 69% a los 10 años; con el de Kovacs y cols.<sup>25</sup> en el que fue del 83,5% a los 6 años. Las causas que todos estos autores atribuyen a la menor incidencia de éxito son: la maduración ósea disminuida a pesar de que se dupliquen los tiempos de espera, sobre todo, si se llevan a cabo procesos de distracción ósea como en el estudio de Mancha de la Plata y cols.; la dosis de radiación a la que se les somete y la resección quirúrgica del propio acto quirúrgico<sup>16</sup>.

Frente a estos resultados se encuentra el estudio de Linsen y cols., que registra a los 10 años de seguimiento una tasa del 84,7% de éxito en pacientes no radiados frente a aquellos un 95,6% en los radiados. Sin embargo, estos autores lo atribuyen a que en el grupo de no radiados fallece un paciente por la recurrencia del tumor. Al excluir al paciente fallecido no radiado, consideran que las diferencias entre ambos grupos no son estadísticamente significativas<sup>15</sup>.

En la revisión que llevaron a cabo Tanaka y cols., se establece que la terapia con implantes en pacientes irradiados no es menos favorable que en pacientes no radiados, puesto que identificaron tasas de supervivencia del 74,4%-98,9%, estando la mayoría por debajo del 84%<sup>7</sup>. Sin embargo, en una revisión reciente llevada a cabo por Ihde y cols., sí que se afirma que existe una diferencia significativa y que el riesgo de fallo del implante es de 2 a 3 veces mayor en hueso irradiado que en no irradiado<sup>38</sup>. Dicho fallo es ante todo resultado de los cambios en tejidos duros y blandos, que provocan que la osteointegración del mismo en el hueso no pueda llevarse a cabo<sup>13</sup>.

A raíz de todo lo anteriormente expuesto y con todos los datos recogidos se puede establecer que el tratamiento implantológico en un paciente radiado tiene un alto porcentaje de éxito.

Con respecto al momento de mayor pérdida de implantes, en el estudio de Buddula y cols., se registran gran parte de la pérdida a los dos años de la colocación<sup>26</sup>. Estos mismos autores llevaron a cabo un estudio posterior en el que incluyeron únicamente pacientes radiados y la mayoría de las pérdidas ocurrieron durante los primeros diecisiete meses<sup>13</sup>.

En el supuesto de que se desarrolle ORN como consecuencia de la radiación la tasa de éxito del implante disminuye

drásticamente, como muestra Schepers y cols., en su estudio, de un 92,3% de éxito en pacientes radiados sin ORN se pasa a un 48,3% de éxito en pacientes con ORN con un periodo de seguimiento de 5 años<sup>8</sup>.

### Pre o post-radioterapia

Una de las cuestiones más debatidas es el tiempo óptimo de posicionamiento del implante con respecto a cuando reciba radioterapia. Pues bien, existen dos opciones:

- *Post-radioterapia o colocación secundaria del implante:* se trata de la técnica más clásica y consiste en posicionar el implante pasado un tiempo desde que se haya llevado a cabo la cirugía resectiva y la radioterapia.
- *Pre-radioterapia o colocación primaria del implante:* se llevará a cabo antes de comenzar con la radioterapia, en el mismo acto quirúrgico de resección del tumor y tiene como objetivo lograr la osteointegración del implante antes del comienzo de los efectos dañinos de la radioterapia y una temprana rehabilitación oral evitando una cirugía adicional. Posteriormente y siempre que fuera necesario, a las 6 semanas se llevará a cabo la radioterapia. Las ventajas que ofrece esta modalidad de tratamiento pueden resumirse en:

- Se podrá evitar colocar el implante en un área que sufra radiación reduciendo así, las posibles complicaciones tardías, como el desarrollo de ORN.
- El proceso de osteointegración del implante comenzará antes de que tenga lugar la radioterapia, puesto que gran parte de este proceso sucede durante las 4-6 semanas posteriores a la colocación del implante.
- No será necesario nada más que llevar a cabo una cirugía<sup>16, 20, 21</sup>.
- El paciente podrá beneficiarse de las ventajas de llevar una prótesis, como el habla y deglución, mucho antes. De hecho, Schoen y cols., establecen que desde la cirugía resectiva y colocación de implante a la colocación de la prótesis sólo existen 9 meses<sup>34</sup>.
- No será necesario emplear profilaxis adyuvante durante un largo periodo de tiempo, como el uso de antibioterapia u oxígeno hiperbárico.

Los riesgos o posibles desventajas que puede presentar son:

- Riesgo de colocación incorrecta del implante, con el consecuente desmejoramiento de la rehabilitación protética e incluso que no pueda ser empleado. Esto puede disminuirse si se emplea cirugía guiada por ordenador.
- Opción limitada, puesto que sólo podrá llevarse a cabo en tumores de bajo grado.
- Riesgo de interferencia o retraso en el tratamiento oncológico

- Posibilidad de no emplear todos los implantes por una recurrencia del tumor o por negación del paciente a la cirugía de conexión del pilar<sup>3, 7, 8, 16, 20, 21, 34</sup>.

Se han llevado a cabo diferentes estudios que muestran resultados alentadores en forma de mayor tasa de supervivencia del implante si se emplea la modalidad de tratamiento pre-radioterapia, como es el caso del estudio de Schepers y cols.,<sup>8</sup> que registran una tasa de éxito del 97%. A pesar de la excelente tasa de éxito del implante, la tasa de éxito de la prótesis fue del 75% puesto que la prótesis no pudo ser bien ajustada debido a la recurrencia del tumor, metástasis o razones psicológicas<sup>8</sup>. A pesar de esto y de que incluso existen determinados implantes que no llegan a formar parte de la prótesis dichos autores aconsejan esta modalidad de tratamiento por su menor coste y su menor tiempo de espera desde el fin de la terapia del tumor hasta la colocación de la prótesis (4,8 meses en su estudio) frente a la modalidad post-radioterapia (6-25 meses). Además, los pacientes reflejaron mayor satisfacción, aunque esto no fue estadísticamente significativo<sup>8</sup>. Similares resultados se reflejan en el estudio de Shoen y cols.,<sup>34</sup> con una tasa de éxito del 96,7% a los 2 años de seguimiento y la revisión de Colella y cols.,<sup>39</sup> que establece incluso una tasa de éxito del 96,8 % para el protocolo pre-radioterapia y del 94,6 % para el post-radioterapia. En el estudio llevado a cabo por Korfage y cols., a diferencia del estudio de Schepers y cols., sí que se registro un alta tasa de éxito de la prótesis (92,8%)<sup>8</sup>. La revisión de la literatura que llevaron a cabo Indhe y cols., también establece que no existe ninguna diferencia significativa a la de hora de emplear uno u otro protocolo, por lo que no se puede establecer de manera universal el empleo de uno u otro y será decisión del equipo quirúrgico<sup>38</sup>.

A pesar de las posibles ventajas de la modalidad pre-radioterapia el grupo de Barrowman y cols., consideran que sólo puede llevarse a cabo cuando la cirugía resectiva esté limitada a tejido blando o si involucra tejido alveolar únicamente y mencionan la posibilidad de emplear implantes cigomáticos. Sin embargo, consideran que no podrá llevarse a cabo en grandes resecciones por la dificultad del posicionamiento del implante en combinación con injerto libre<sup>4</sup>. Por otro lado el grupo de Mancha de la Plata y cols., directamente apuestan por la modalidad post-radioterapia, puesto que de esta manera se consigue una mayor valoración de la función oral, del estado de la enfermedad y de las posibles recurrencias<sup>16</sup>. Esta última cuestión es trascendental puesto que según el estudio retrospectivo sobre 368 pacientes con carcinoma de células escamosas el 40% de los mismos presentaron recurrencias en el primer año post-tratamiento<sup>8, 16</sup>.

### Dosis de radiación

Se sabe que la radiación influye negativamente en el proceso de osteointegración del implante. Sin embargo, no hay consenso sobre cuál debe ser la dosis límite que deben recibir los pacientes para asegurar que la tasa de superviven-

cia del implante sea alta. Existen estudios que establecen que dosis superiores a 50 Gy alteran la cicatrización ósea y esto a su vez, pone en peligro la osteointegración del implante<sup>2, 30</sup>. Esta misma cifra es corroborada por la revisión de la literatura que llevaron a cabo Idhe y cols., en la que además establecen que con dosis inferiores a 45 Gy no se registró ningún fallo en la supervivencia del implante<sup>38</sup>. Otros autores como, Buddula y cols.,<sup>13</sup> establecen que no existe ninguna diferencia significativa respecto a la tasa de supervivencia del implante en el grupo de pacientes con dosis inferior a 60 Gy (90,2%) frente a aquellos que recibieron una dosis igual o superior a 60 Gy (84,3%). A pesar de esto, consideran también, que la dosis límite son 50 Gy<sup>13</sup>. Misma conclusión se obtiene de los estudios de Visch y cols.,<sup>37</sup> con una tasa de éxito de 71% para pacientes con dosis superiores a 50 Gy, frente al 84% que recibió menos de 50 Gy; y del estudio de Jisander y cols.,<sup>40</sup> que obtuvieron mayor tasa de éxito con dosis inferiores a 50 Gy. Tanaka y cols., también lo corroboran concluyendo que la tasa de supervivencia de los implantes disminuye cuando los pacientes reciben dosis superiores a 50-55 Gy, y que cuando son inferiores a 50 Gy es similar a la que puede tener un paciente no irradiado<sup>7</sup>.

Sin embargo, en la revisión de la literatura que llevaron a cabo Javed y cols., concluyen que cuando el paciente recibe 50-60 Gy no existe ninguna influencia negativa en el proceso de osteointegración<sup>30</sup>. Por otro lado, Carini y cols., establecen que dosis superiores a 65 Gy están asociadas con menor resistencia contra infecciones, traumas y necrosis avascular<sup>31</sup>.

### Modalidades de radioterapia y quimioterapia adyuvante

Las técnicas de radioterapia han sufrido un cambio al establecerse nuevos métodos de radiación enfocados a la región a tratar. De esta manera se consigue preservar la función de los tejidos sanos, mejorar el control del tumor y poder establecer dosis individualizadas<sup>7, 32</sup>. Dichas técnicas pueden resumirse en:

- *Terapia de Radiación de Intensidad Modulada (IMRT)*: se trata de emplear un ordenador para producir haces de radiación rápidos y de intensidad variable que limitan la dosis al tejido diana. El motivo por el que se emplea en los cánceres de cabeza y cuello es preservar la glándula parótida, evitando así la hiposalivación y la aparición secundaria de caries y exodoncias, pudiendo generar a su vez ORN<sup>7, 31, 41</sup>. Carini y cols., apuestan por esta modalidad de radiación puesto que en su estudio consiguieron una tasa de osteointegración del 100% y además, redujeron la incidencia de ORN<sup>31</sup>.
- *Programas de fraccionamiento alterado*, que se dividen a su vez en:
  - *Hiperfraccionamiento*: se incrementa el número de fracciones y dosis totales disminuyendo la dosis por fracción.

- *Fraccionamiento acelerado*: provee radiación a un ritmo más rápido de acumulación que el estándar de fraccionamiento y con una dosis similar a la radiación convencional.

En una revisión sistemática reciente se demuestra que el riesgo de sufrir ORN será menor en aquellos pacientes que reciban tratamiento mediante la modalidad de fraccionamiento acelerado, que en aquellos con hiperfraccionamiento<sup>7, 15</sup>.

Con el objetivo de aumentar el efecto antitumoral de la radioterapia a menudo se emplea la quimioterapia concomitante. Provoca efectos secundarios como mucositis aguda y sentido del gusto alterado, los cuales pueden ser multiplicados con la radioterapia<sup>7</sup>. El riesgo de ORN parece disminuido, sin embargo, Linsen y cols., llevaron a cabo un estudio con esta terapia y registraron una tasa de pérdida alta, puesto que el 8,5% fracasaron<sup>7, 15</sup>. A pesar de estos resultados, existe poca evidencia científica de su influencia en la terapia implantológica<sup>7</sup>.

### Terapias adyuvantes (oxígeno hiperbárico)

El Oxígeno Hiperbárico (OHB) se trata de una terapia que está siendo empleada en multitud de condiciones médicas, como: sífilis, esclerosis múltiple e infarto de miocardio; puesto que eleva los niveles y la difusión de oxígeno en el tejido local al inducir la angiogénesis capilar, incrementar el metabolismo óseo y estimular la síntesis de colágeno. Además, se piensa que incrementa la capacidad del organismo de reparar los tejidos dañados por la radioterapia<sup>7, 12, 15, 16</sup>.

Ahora bien, a la hora de aplicar el OHB en la región de cabeza y cuello se lleva a cabo el protocolo de Marx, que incluye de 20 a 30 sesiones antes (con duración de 60 minutos) y 10 sesiones posteriores de llevar a cabo una exodoncia o la colocación de un implante, con presión de 2-2,5 atmósferas y con saturación del 100% de oxígeno<sup>3, 7</sup>.

Con el objetivo de evitar las futuras complicaciones de la radioterapia y garantizar la osteointegración de los implantes, algunos estudios como el de Larsen y cols., recomiendan que en aquellos que reciban una dosis superiores a 50 Gy o se muestren signos clínicos de daño por radiación se lleve a cabo<sup>41</sup>. Granstrom y cols., comenzaron a emplearlo en Implantología desde 1981 al asociar la alta tasa de fallo de los implantes a la radioterapia<sup>6</sup>. Registraron una tasa de fallo del implante inferior en pacientes tratados con OHB (8,1%) frente a aquellos que no fueron tratados mediante esta terapia (53,7%), por lo que abogan por dicha terapia<sup>6, 7, 12, 14, 16, 29</sup>. A pesar de ello, reconocen que la única región en la que no obtuvieron buenos resultados fue la temporoparietal asociándolo con la limitada cantidad ósea y el empleo de implantes cortos (3-4mm)<sup>6, 16</sup>. Linsen y cols., también la recomiendan especialmente en mandíbula, mientras que en maxilar consideran que no existe suficiente base científica<sup>15</sup>. Sin embargo, Niimi y cols., consideran todo lo contrario, que OHB debe emplearse en maxilar y no

en mandíbula puesto que en ésta ya se obtienen altas tasas de supervivencia del implante quedando esta terapia como innecesaria<sup>43</sup>.

Frente a todos estos resultados, Shaw y cols., llevaron a cabo un estudio retrospectivo concluyendo que no existe diferencia significativa entre aquellos tratados con esta terapia y aquellos tratados sin ella<sup>36</sup>. Mismos resultados se encuentran en el estudio que llevaron a cabo Schoen y cols., con tasas de éxito de 93,9% en pacientes sin OHB y 85,2% en pacientes con OHB<sup>18</sup>. Donoff y cols., parecen estar conformes y consideran que no puede establecerse como coadyuvante hasta que no existan estudios que nos ofrezcan conclusiones fiables<sup>27</sup>. Esposito y cols., va aún más allá al considerar en su que dicha terapia no ofrece ninguna ventaja, ni inconveniente<sup>33</sup>. Otros autores como August y cols., reconocen, la probable repercusión en el tejido

óseo, pero consideran más importante las repercusiones de la radioterapia y, por tanto, no consideran trascendental la aplicación de esta terapia adyuvante<sup>44</sup>. Además ofrece una serie de inconvenientes, como: su elevado coste de tiempo y dinero que la hacen prácticamente inaccesible y una serie de potenciales complicaciones, que son: barotrauma del oído medio, disfunción de la trompa de Eustaquio, convulsiones, enfermedad por descompresión y miopía. Todo ello ha dado lugar una serie de contraindicaciones: neuritis óptica, trastornos convulsivos, enfermedad por descompresión y enfermedad pulmonar<sup>7, 18, 27</sup>.

En la actualidad no está aceptado universalmente como adyuvante para los pacientes radiados que van a recibir implantes y tendrá que ser el clínico el que pondere si realmente las ventajas que le ofrece este tratamiento supera a los inconvenientes<sup>4, 7, 12, 21, 27</sup>.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Warnakulasuriya S. Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer. *Oral Oncol* 2009; 45 (4-5): 309-16.
2. Fierz J, Hallermann W, Mericske-Stern R. Patients with Oral Tumors. Part 1: Prosthetic rehabilitation following tumor resection. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2013; 123 (2): 91-105.
3. 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; 18 (3): 687-98.
4. Barrowman RA, Wilson PR, Wiesenfeld D. Oral rehabilitation with dental implants after cancer treatment. *Aust Dent J* 2011; 56 (2): 160-5.
5. Friedland PL, Bozic B, Dewar J, Kuan R, Meyer C, Phillips M. Impact of multidisciplinary team management in head and neck cancer patients. *Br J Cancer* 2011; 104 (8): 1246-8.
6. Granström G. Osseointegration in Irradiated Cancer Patients: An Analysis With Respect to Implant Failures. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63(5): 579-85.
7. Tanaka TI, Chan HL, Tindle DI, Maceachern M, Oh TJ. Updated Clinical Considerations for Dental Implant Therapy in Irradiated Head and Neck Cancer Patients. *J Prosthodont*. 2013; 22 (6): 432-8.
8. Schepers RH, Slagter AP, Kaanders JH, van den Hoogen FJ, Merckx MA. Effect of postoperative radiotherapy on the functional result of implants placed during ablative surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35 (9): 803-8.
9. Walsh LJ. Clinical assessment and management of the oral environment in the oncology patient. *Aust Dent J* 2010; 55 Suppl 1:66-77.
10. Bagan J, Sarrion G, Jimenez Y. Oral cancer: clinical features. *Oral Oncol* 2010; 46 (6): 414-7.
11. Pace-Balzan A, Shaw RJ, Butterworth C. Oral rehabilitation following treatment for oral cancer. *Periodontol* 2000 2011; 57 (1): 102-17.
12. Yerit KC, Posch M, Seemann M, Hainich S, Dörtbudak O, Turhani D, Ozyuvaci H, Watzinger F, Ewers R. Implant survival in mandibles of irradiated oral cancer patients. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17 (3): 337-44.
13. Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garcés YI, Volz JE, Weaver AL. Survival of dental implants in irradiated head and neck cancer patients: aretrospective analysis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14 (5): 716-22.
14. 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 Prosthodont* 2007; 98 (5): 405-10.
15. Linsen SS, 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 (2): 250-8.cid\_248.
16. 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 (5): 1052-63.
17. Shaw RJ, Pace-Balzan A, Butterworth C. Contemporary clinical management of oral squamous cell carcinoma. *Periodontol* 2000 2011; 57 (1): 89-101.
18. Schoen PJ, Raghoobar GM, Bouma J, Reintsema H, Vissink A, Sterk W, Roodenburg JL. Rehabilitation of oral function in head and neck cancer patients after radiotherapy with implant-retained dentures: effects of hyperbaric oxygen therapy. *Oral Oncol* 2007; 43 (4): 379-88.
19. 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.
20. 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 (9): 971-9.
21. Dholam KP, Gurav SV. Dental implants in irradiated jaws: a literature review. *J Cancer Res Ther* 2012; 8 Suppl 1: S85-93.
22. Fierz J, Bürgin W, Mericske-Stern R. Patients with Oral Tumors. Part 2: Quality of Life after Treatment with Resection Prostheses. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2013; 123 (3): 180-91.
23. Klug C, Neuburg J, Glaser C, Schwarz B, Kermer C, Millesi W. Quality of life 2-10 years after combined treatment for advanced oral and oropharyngeal cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002; 31 (6): 664-9.
24. Schliephake H, Jamil MU. Prospective evaluation of quality of life after oncologic surgery for oral cancer. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002; 31 (4): 427-33.
25. Kovács AF. Clinical analysis of implant losses in oral tumor and defect patients. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11 (5): 494-504.
26. Buddula A, Assad DA, Salinas TJ, Garcés YI, Volz JE, Weaver AL. Survival of turned and roughened dental implants in irradiated head and neck cancer patients: a retrospective analysis. *J Prosthodont* 2011; 106 (5): 290-6.
27. Donoff RB. Treatment of the Irradiated Patient With Dental Implants: The Case Against Hyperbaric Oxygen Treatment. *J Oral Maxillofac Surg* 2006; 64 (5): 819-22.
28. Ko C, Citrin D. Radiotherapy for the management of locally advanced squamous cell carcinoma of the head and neck. *Oral Dis* 2009; 15 (2): 121-32.
29. 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 (5): 546-51.
30. Javed F, Al-Hezaimi K, Al-Rasheed A, Almas K, Romanos GE. Implant survival rate after oral cancer therapy: a review. *Oral Oncol* 2010; 46 (12): 854-9.
31. Carini F, Pisapia V, Monai D, Barbano L, Porcaro G. Implant rehabilitation in patients irradiated for head and neck cancer: role of Intensity-Modulated Radiotherapy (IMRT) in planning the insertion site. *Ann Stomatol* 2012; 3 (2 Suppl): 8-20.
32. Cawood JI, Stoelinga PJ; International Academy for Oral and Facial Rehabilitation - Consensus Report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35 (3): 195-8.
33. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. A 5-year follow-up comparative analysis of the efficacy of various osseointegrated den-

tal implant systems: a systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20 (4): 557-68.

34. 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.
35. Esser E, Wagner W. Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 (4): 552-7.
36. Shaw RJ, Sutton AF, Cawood JI, Howell RA, Lowe D, Brown JS, Rogers SN, Vaughan ED. Oral rehabilitation after treatment for head and neck malignancy. *Head Neck* 2005; 27 (6): 459-70.
37. Visch LL, van Waas MA, Schmitz PI, Levendag PC. A clinical evaluation of implants in irradiated oral cancer patients. *J Dent Res* 2002; 81 (12): 856-9.
38. 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 (1): 56-65.
39. Colella G, Cannavale R, Pentenero M, Gandolfo S. Oral implants in radiated patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 (4): 616-22.
40. Jisander S, Grenthe B, Alberius P. Dental implant survival in the irradiated jaw: a preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12 (5): 643-8.
41. Ben-David MA, Diamante M, Radawski JD, Vineberg KA, Stroup C, Murdoch-Kinch CA, Zwetchkenbaum SR, Eisbruch A. Lack of osteoradionecrosis of the mandible after intensity-modulated radiotherapy for head and neck cancer: likely contributions of both dental care and improved dose distributions. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 2007; 68 (2): 396-402.
42. Larsen PE. Placement of dental implants in the irradiated mandible: a protocol involving adjunctive hyperbaric oxygen. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55 (9): 967-71.
43. Niimi A, Ueda M, Keller EE, Worthington P. Experience with osseointegrated implants placed in irradiated tissues in Japan and the United States. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13 (3): 407-11.
44. August M, Bast B, Jackson M, Perrott D. Use of the fixed mandibular implant in oral cancer patients: A retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 1998 Mar; 56 (3): 297-301.