



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**EFFECTOS DE LA RADIOTERAPIA DE CABEZA Y  
CUELLO EN EL PERIODONTO**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

**DAPHNE MAYAHUEL MARTÍNEZ UCEDA**

**DIRECTORA: C.D. ELSA MONICA TORIZ PICHARDO**

V. B.

MÉXICO D. F.

ABRIL 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

*A Dios*

*Porque en momentos difíciles, cuando ya no podía seguir, Él siempre me tendió su mano.*

*A mis padres y hermanos*

*Porque superaron conmigo, hombro a hombro y con sacrificios, ésta etapa de mi vida, en la que hubo errores y aciertos, pero en la que siempre nos mantuvimos unidos.*

*Hoy que empezaré a ejercer mi carrera aplicaré los conocimientos que tomé de los profesores, pero igual de valioso es lo que aprendí de ustedes: amor, humildad, trabajo, honestidad, respeto, bondad y muchos otros valores que son los que guiarán mi vida.*

*Mamá: Gracias por tu amor y continua lucha. Eres mi ejemplo a seguir.*

*Papá: Te llevo en mi corazón*

*Nayelli e Itzel: Son las que me impulsan a seguir superándome. Las quiero  
Doy gracias a Dios porque los puso en mi camino.*

*A mis amigas*

*Alejandra, Angélica, Nancy, Gabriela, Yolanda, Noemí, Marisol, Lucía, Cada una me ha ayudado a su forma y en su momento, gracias por eso. Hicieron menos pesado el trayecto hasta este punto, pasamos muy buenos momentos que siempre llevaré en mi mente.*

*A la UNAM*

*En la que he pasado casi 10 años de mi vida. Porque me dio la oportunidad de estudiar y todos los recursos para este fin y me abrió la mente hacia nuevos pensamientos y razonamientos, así como todo un mundo de posibilidades para mejorar.*

*A la Dra. Mónica Toriz*

*Gracias por su paciencia, por su trabajo y ayuda tan valiosa para mí. Porque aún teniendo clases que dar y estudios que realizar, se daba tiempo para revisar mi trabajo.*

*A todos los que me brindaron su consejo para la realización de este trabajo.*

---

# INDICE

## INTRODUCCIÓN

### CAPITULO 1 RADIOTERAPIA

1.1	Mecanismo de acción	10
1.2	Administración de la radioterapia	12
1.3	Dosis toleradas por tejidos normales	13

### CAPITULO 2 LA RADIOTERAPIA EN TUMORES DE CABEZA Y CUELLO

2.1	Carcinomas de piel	16
2.2	Carcinomas linfoides	17
2.3	Carcinomas de glándulas salivales	19
2.4	Sarcomas	22
2.5	Tumores odontógenos	25
2.6	Manejo de tumores con radioterapia	26

### CAPITULO 3 EFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN LAS GLÁNDULAS SALIVALES

3.1	Radioterapia en glándulas salivales (XEROSTOMÍA)	32
3.2	Manifestaciones clínicas	34
3.3	Manejo de la xerostomía	35
3.4	Caries	38

### CAPITULO 4 EFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN TEJIDOS BLANDOS

4.1	Mucositis	42
4.2	Candidiasis	45
4.3	Herpes virus	46
4.4	Hipogeusia	47
4.5	Edema y trismus	48
4.6	Atrofia muscular	49

---

## **CAPITULO 5 EFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN HUESO**

<b>5.1 Estructura Macroscópica del Hueso</b>	<b>52</b>
<b>5.2 Osteorradionecrosis</b>	<b>53</b>

## **CAPITULO 6 ASPECTOS PERIODONTALES EN LA RADIOTERAPIA**

<b>6.1 Tejido Conectivo y Epitelio</b>	<b>58</b>
<b>6.2 Ligamento Periodontal</b>	<b>60</b>
<b>6.3 Hueso</b>	<b>60</b>
<b>6.4 Tratamiento</b>	<b>62</b>

## **CAPITULO 7 PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO**

<b>7.1 Prevención</b>	<b>64</b>
<b>7.2 Manejo durante la Radioterapia</b>	<b>69</b>
<b>7.3 Manejo después de la Radioterapia</b>	<b>71</b>

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>73</b>
---------------------	-----------

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>75</b>
-------------------------------	-----------

---

## INTRODUCCIÓN

En 1895 se logra el descubrimiento de una radiación extraña que se llamó rayos X., concediéndole a Wilhem Conrad Röntgen el premio Nobel de física en 1901, en 1896 Henri Becquerel descubre en París la radioactividad y en 1897, Joseph John Thomson descubre el electrón. Del descubrimiento de Becquerel de la radioactividad natural, se derivan, entonces en 1898, el aislamiento del radio (Ra-226) por Pierre y Marie Curie y sus aplicaciones médicas, los progresos en el conocimiento de la estructura del átomo, la radioquímica, los isótopos radiactivos artificiales y por último la energía atómica. En 1934 Irene y Frédéric Joliot Curie descubren la radioactividad artificial y se da impulso a sus aplicaciones médicas. Se aprende así a fabricar isótopos radioactivos de la mayor parte de los elementos naturales y, gracias a la radiación que emiten, se puede seguir en el interior del organismo humano su destino o el de las moléculas en los que se han introducido. La radioterapia nace en 1896, pero sólo toma su verdadera dimensión a partir de 1903 con el descubrimiento del radio, y se convierte en una de las armas principales de la lucha contra el cáncer.<sup>35</sup>

Poco tiempo después del descubrimiento de Roentgen, los médicos observaron que los rayos X parecían destruir células tanto normales como neoplásicas.

La Radioterapia es un tipo de tratamiento oncológico que utiliza las radiaciones para eliminar las células tumorales en la parte del organismo donde se apliquen. Es un tratamiento que se viene utilizando desde hace un siglo, y ha evolucionado con los avances científicos de la Física, de la Oncología y de la Computación, mejorando tanto los equipos como la precisión, calidad e indicación de los tratamientos.

En los pacientes con problemas de cáncer en cabeza y cuello, la radioterapia es una de las alternativas para el tratamiento, no obstante esta puede dañar células de los tejidos de la cavidad oral.

---

Como resultado de ello ocurren alteraciones debido a la radiación tales como mucositis, hiposalivación, caries, osteorradionecrosis entre otras. Estas secuelas orales pueden causar problemas substanciales durante y después de la radioterapia y son factores determinantes en la calidad de vida del paciente.

El porcentaje de población que presenta cáncer en cabeza y cuello, que es la región que compete al odontólogo, lo obliga a conocer las alteraciones que se presentan con la radioterapia, así como su tratamiento. Por lo que el objetivo de este trabajo es precisamente estudiar cada una de las alteraciones incluyendo aquellas que afectan el periodonto y lo más importante, recopilar y dar a conocer los métodos para prevenirlos o minimizarlos.

Desde que se utiliza la radiación como terapia para el cáncer se han estudiado los beneficios así como los efectos secundarios, hasta la fecha se han originado nuevos descubrimientos y modificaciones a las teorías ya existentes.

Los conceptos radiación e irradiación se explican a continuación para no crear alguna confusión ya que se mencionan constantemente durante el desarrollo del tema. El término "radiación" significa básicamente transferencia de energía de una fuente a otra, mientras que el término "irradiación" se aplica a la exposición a cualquier tipo de radiación que se origine de cualquier fuente.

El presente trabajo se dividió en siete capítulos para su mejor comprensión. El primero trata sobre las generalidades de la radioterapia, para poder entender cómo actúa ésta en las células para producir un daño.

En el segundo capítulo se describen, de manera general, las características de los diferentes tumores de cabeza y cuello que tienen como tratamiento la radioterapia para así poder identificar más fácilmente los efectos secundarios en los pacientes de acuerdo al tumor que padecen.

---

El tercer capítulo trata los efectos de la radioterapia en las glándulas salivales, manejando sus manifestaciones clínicas así como su tratamiento.

En el capítulo cuarto veremos los efectos que se presentan en los tejidos blandos, estos efectos son la mucositis, candidiasis, herpes simple, hipogeusia, edema, trismos y atrofia muscular.

En el siguiente capítulo se presentan los efectos en el hueso, que principalmente es la osteorradionecrosis.

En el sexto capítulo trataremos los efectos en el periodonto que es el tema que da nombre a la tesina y el que nos llevó a realizar la investigación pero era necesario hacer referencia a los efectos secundarios tratados en los capítulos anteriores para su mejor comprensión.

El séptimo y último capítulo desarrolla los métodos de prevención, el tratamiento y mantenimiento para todas las alteraciones antes mencionadas.

El trabajo se basó principalmente en artículos localizados en revistas de periodoncia y de oncología que van del año 1990 al 2003, además de libros de oncología clínica; que son localizados en la biblioteca del Centro médico siglo XXI, biblioteca del Instituto Nacional de Cancerología, biblioteca de la Asociación Dental Mexicana y biblioteca de Postgrado de Odontología de la UNAM.

# **CAPITULO 1**

# **RADIOTERAPIA**

---

---

## CAPITULO 1 RADIOTERAPIA

La Radioterapia es un tipo de tratamiento oncológico que utiliza las radiaciones para eliminar las células tumorales en la parte del organismo donde se apliquen; es el empleo de partículas o rayos ionizantes de alta energía para tratar el cáncer (aproximadamente 60% de las personas con tumores recibirán radioterapia en algún momento del tratamiento).<sup>1</sup> La radioterapia es un tratamiento localizado que se utiliza sólo o combinado con otras modalidades como la cirugía o la quimioterapia, o ambas. En algunas situaciones, la radioterapia combinada maximiza las tasas de recuperación debido al efecto de los otros tratamientos antes mencionados en las células radorresistentes.<sup>1</sup> Puede administrarse antes de la cirugía con el fin de tratar tejidos que no han sido manipulados y reducir el tamaño del tumor para hacer viable su resección, o después de la cirugía para tratar las células cancerosas que pueden haberse diseminado más allá de los márgenes quirúrgicos o que puedan haber quedado en el lecho tumoral; en otros casos, se usa antes y después de la cirugía.<sup>1</sup>

La radiación se ha utilizado para tratar el cáncer desde siglo XIX con el descubrimiento de la radioterapia y los rayos X. Esta fue una de las primeras modalidades de tratamiento de los tumores y el primer resultado exitoso se produjo en 1898, en el que se administró grandes dosis en una sola sesión, lo que producía muchas complicaciones. Entre 1920 y 1940, se realizaron estudios para evaluar los efectos de la irradiación en los tejidos y este fue el principio del fraccionamiento de las dosis (división de la dosis total en varios incrementos pequeños).<sup>1</sup>

---

Con la invención del tubo de vacío, se hizo posible el tratamiento de tejidos más profundos con energías más altas (megavoltaje). En los últimos 100 años, la radioterapia oncológica ha avanzado gracias al empleo de las computadoras, los equipos de tratamiento más sofisticados y los avances de la ciencia radiobiológica.<sup>1</sup>

También, la radioterapia puede combinarse con la quimioterapia para controlar la enfermedad subclínica e intensificar el efecto local de la irradiación.<sup>1</sup>

La radioterapia tiene diversos propósitos:

1. Curar mediante la erradicación de la enfermedad.
2. Controlar el crecimiento y la diseminación de la enfermedad para lograr un período asintomático.
3. Mejorar la calidad de vida al aliviar o disminuir los síntomas asociados con el cáncer avanzado.<sup>1</sup>

### 1.1 MECANISMO DE ACCIÓN

Cuando una radiación ionizante de alta energía, ya sea electromagnética o de partículas, incide en los tejidos, se inicia una serie compleja de eventos que, si tienen éxito, conducen a la destrucción de células tumorales y a la erradicación final del tumor. Se piensa que el blanco celular crítico es el núcleo y su concentración de DNA; destruye la capacidad de las células cancerosas para crecer y multiplicarse.<sup>2</sup>

Aunque los rayos o partículas ionizantes pueden tener un efecto directo en la destrucción de algunas células, la irradiación incidente interactúa con los átomos del material absorbente expulsando un electrón de las órbitas exteriores, que adquiere energía cinética del fotón incidente que actúa directamente en el núcleo del blanco originando la rotura de enlaces químicos, son más las que se ven afectadas indirectamente cuando estos rayos penetran en los núcleos celulares e interactúan con el contenido de

---

agua para formar radicales de oxígeno. Estos radicales inestables dañan el ácido desoxirribonucleico (DNA) al romper una o ambas cadenas cromosómicas. Si el daño cromosómico es irreparable, las células por lo general mueren de inmediato; algunas sobreviven a pesar de este daño, pero son incapaces de dividirse y mueren durante la mitosis.<sup>2</sup> Como resultado de la irradiación, algunas células se convierten en células gigantes y siguen funcionando, pero son incapaces de dividirse. Estas células se degeneran poco a poco y mueren.<sup>1</sup>

La muerte celular por irradiación se define como muerte en interfase o muerte reproductora. La muerte en interfase se produce rápido, y suele requerir dosis muy altas de exposición a radiación. En los límites de dosis usados en radiación terapéutica, probablemente se produce de manera consistente sólo en el caso de linfocitos y células germinales, que son excepcionalmente radiosensibles. Se desconoce el mecanismo mediante el cual se produce la muerte en interfase.<sup>1</sup>

La inducción de muerte reproductora es el principal mecanismo mediante el cual la irradiación tiene un impacto terapéutico en los tumores.<sup>1</sup>

La radiosensibilidad de las células tumorales depende de diversos factores:

- Tipo celular
- Fase del ciclo celular. Las células en fase de reposo son menos sensibles que las que se encuentran en fase activa.
- Velocidad de división celular. Las células que se dividen con rapidez son más sensibles a la radiación porque hay un número mayor de ellas en la fase activa de división.
- Grado de diferenciación. Las células mal diferenciadas son más sensibles a la radioterapia.
- Oxigenación. Los tejidos bien oxigenados son más sensibles a la radioterapia porque el oxígeno es necesario para la formación de las sustancias químicamente activas.<sup>1</sup>

---

La radiación ionizante también afecta las células normales y los efectos secundarios se deben a la acumulación de las dosis. Sin embargo, estas células pueden reparar mejor el daño cromosómico provocado por la irradiación. Los tratamientos se aplican para destruir la mayor cantidad posible de células cancerosas tratando de minimizar el daño a las células normales.<sup>1</sup>

## 1.2 ADMINISTRACION DE LA RADIOTERAPIA

La dosis de radiación es la energía absorbida por unidad de masa. El Gray, la unidad del Sistema Internacional de medidas para la dosis de energía absorbida, remplazando al rad (dosis de irradiación absorbida). Un Gray (Gy) es igual a 100 rads; un centigray (cGy) equivale a un rad.<sup>1</sup>

La radioterapia se administra de diversas formas:

- Irradiación con haz externo, utilizando rayos X, o protones. Presupone el paso de los haces de irradiación a través del tejido normal, antes de enfocarlos sobre el blanco
- Inserción de fuentes radioactivas, intersticialmente o en las cavidades corporales del paciente. Se basa en el rápido descenso de la dosis, a distancias cortas desde la fuente radioactiva.
- Inyección del material radioactivo por vía intravenosa o administración por vía oral para obtener un efecto sistémico. Las sustancias radioactivas se desplazan a las áreas del cuerpo que requieren el tratamiento.<sup>1</sup>

---

### 1.3 Dosis tolerada por los tejidos normales

El concepto de dosis tolerada representa un intento de expresar las dosis lesivas mínima y máxima aceptables por el clínico, y se expresa también como probabilidad de complicación en el tejido normal. La dosis mínima tolerada se define como DT5/5, la dosis que cuando se administra a una determinada población de pacientes, bajo un conjunto estándar de condiciones de tratamiento, no produce más de un 5% de complicaciones serias dentro de los 5 años siguientes al tratamiento. La dosis máxima tolerada se define como DT50/5 la dosis que produce un 50% de complicaciones graves durante los 5 años siguientes al tratamiento.<sup>3</sup>

**CAPITULO 2**  
**LA RADIOTERAPIA EN**  
**TUMORES DE CABEZA**  
**Y CUELLO**

---

---

## CAPITULO 2

### LA RADIOTERAPIA EN TUMORES DE CABEZA Y CUELLO

El área de cabeza y cuello comprende numerosas y diversas estructuras anatómicas. Es el sitio del inicio de la vía respiratoria-digestiva, que incluye cavidad oral, faringe, esófago, fosas nasales, senos paranasales, laringe, tráquea, además de diversos tejidos y estructuras anatómicas: piel, tejido celular subcutáneo, fascia, huesos, glándulas salivales, tiroides, paratiroides, nervios y ganglios linfáticos. Es, por lo tanto, una de las más complicadas áreas del cuerpo humano. Las neoplasias de esta región pueden originarse en cualquier sitio de los señalados y tienen características propias en cuanto a síntomas, presentación y diseminación. <sup>4</sup>

El cáncer de cabeza y cuello alcanza en la República mexicana una magnitud considerable, llegando a ocupar el sexto lugar de las neoplasias en México, que afecta del 5.2 al 6.8% de la población mexicana.<sup>34</sup> Histológicamente el tumor más frecuente que encontramos en cabeza y cuello es el carcinoma de células escamosas, sin embargo, existe una amplia variedad entre las neoplasias originadas en glándulas salivales y tiroides, con agresividad diferente y, por tanto, con distinto pronóstico. <sup>5</sup>

---

## 2.1 CARCINOMAS DE PIEL EN CABEZA Y CUELLO

### Carcinoma de células escamosas

En casi todos los casos, el carcinoma de células escamosas de la cara y labio inferior se origina a partir de queratinocitos epidérmicos ya dañados por la luz del sol. Hay varios factores que intervienen en la aparición de este carcinoma, pero el principal factor es el daño repetido y crónico causado por la luz solar.<sup>6</sup>

Con el tiempo se forma una úlcera central con bordes indurados y ligeramente elevados y eritema circundante. Las áreas de la cara más afectadas son labio inferior, punta de las orejas, frente y región infraorbital y puente nasal.<sup>6</sup> Este tumor consta de queratinocitos que invaden la dermis. La principal tendencia de la terapéutica todavía es la excisión cuando la lesión es pequeña, en carcinomas de mayor tamaño se tratan con resección amplia con injerto o radioterapia.<sup>6</sup>

El carcinoma de células escamosas es el clásico carcinoma epidermoide; sin embargo otros ocurren en la cavidad oral incluyendo el carcinoma verrucoso, de células basales, de células espinosas, adenoescamoso, y basoescamoso.<sup>6</sup>

### Carcinoma de células basales o basocelular

Es el cáncer más prevalente de la piel y también de cabeza y cuello.<sup>6</sup> La porción media de la cara es la región en la cual se encuentra la mayor parte de los carcinomas. Este proceso maligno se origina en las células basales de la piel, casi todos los carcinomas aparecen sobre piel expuesta al sol.<sup>6</sup>

---

Se presenta como una pápula o nódulo perlino duro con vasos telangiectásicos sobre su superficie, con el tiempo el centro del tumor se ulcera y desarrolla placas, también se puede presentar de forma pigmentada, con pigmentación melanínica añadida en su interior o en la periferia, de forma superficial es una lesión eritematosa descamativa a nivel de la superficie de la piel, de forma fibrosante consiste en una placa amarillenta indurada, es de crecimiento lento. Su tratamiento son procedimientos quirúrgicos e irradiación. <sup>6</sup>

### Carcinoma de células espinosas

El carcinoma de células espinosas es una variedad poco común de carcinoma epidermoide. Este tumor aparece como una lesión polipoide del labio, lengua o encía y puede no tener superficie de ulceración. Sin embargo, las características malignas han sido vistas debajo del epitelio. Este carcinoma puede ocasionalmente reaparecer como carcinoma de células escamosas y viceversa. El carcinoma de células basales, carcinoma adenoescamoso y carcinoma basoescamoso son variedades raras de carcinoma epidermoide. Todos estos tumores tienen un mal pronóstico en relación al carcinoma de células escamosas con crecimiento local agresivo y metástasis regional temprana. <sup>7</sup>

## 2.2 CARCINOMAS LINFOIDES

### Linfoma de Hodgkin

Rara vez afecta la cavidad bucal, aunque existen casos en los que aparece en tejidos blandos y también en mandíbula y maxilar.

---

Se presenta en un amplio intervalo de edades. Hay aumento de volumen indoloro de los ganglios linfáticos o del tejido linfoide extraganglionar, cuando hay afección de sitios extraganglionares se puede detectar tumefacción submucosa, a veces con ulceración de la mucosa o erosión del hueso subyacente. Histológicamente se identifican células Reed-Sternberg, célula de origen linfocítico. Las etapas clínicas y la clasificación histológica son decisivas para determinar la terapéutica y el pronóstico. El tratamiento consiste en radioterapia externa y quimioterapia.<sup>6</sup>

### Linfoma no Hodgkin

Son neoplasias relativamente comunes y con frecuencia aparecen en sitios extraganglionares de cabeza y cuello, sobre todo en pacientes infectados por VIH, afecta a individuos de edad mediana y avanzada. La enfermedad ganglionar se caracteriza por hipertrofia gradual asintomática, aumento de tamaño ganglionar focal y asintomático que puede permanecer sin cambios durante un periodo considerable antes del diagnóstico. Los linfomas bucales se caracterizan por ausencia de síntomas, consistencia relativamente blanda y tumefacción, por lo general con ulceración superficial. Cuando el sitio primario es el hueso, los signos más comunes son pérdida de hueso alveolar y movilidad de los dientes, pero las lesiones óseas pueden relacionarse también con tumoración, dolor, entumecimiento de los labios y fractura patológica. El tratamiento depende de la etapa clínica, pero puede incluir radioterapia y quimioterapia solas o combinadas.<sup>6</sup>

---

## 2.3 CARCINOMAS DE GLÁNDULAS SALIVALES

Las neoplasias de glándulas salivales ocupan del 1-6% de los tumores que se presentan en cabeza y cuello, el 75-85% de éstos afectan a la glándula parótida, de los cuales el 70-80% son benignos, el promedio de edad de los pacientes con neoplasias malignas es aproximadamente 55 años y 40 años para los tumores benignos, así también de los tumores que se presentan en las glándulas submandibulares el 50% pueden ser malignos.<sup>8</sup>

Los tumores de las glándulas salivales menores son raros y constituyen del 2 al 3 % de los tumores malignos de la vía aérea y digestiva superior, son poco comunes en personas menores de los 20 años y raros en menores de 10; su localización más frecuente es en paladar duro, cavidad nasal y senos paranasales.

El tumor de Warthin o cistoadenoma papilar linfomatoso, por lo regular se encuentra en la glándula parótida, tumor benigno, probablemente originado de elementos linfáticos a partir de elementos glandulares salivales atrapados en las primeras etapas del desarrollo embrionario, tiene cápsula completa y se encuentra en pacientes mayores de 60 años, puede ser bilateral en 10% de los casos y en ocasiones múltiple.<sup>9, 6</sup>

La lesión benigna linfoepitelial, se ha llamado también tumor de Godwin y constituye alrededor de 5% de las lesiones benignas en la glándula parótida. Puede ser bilateral y sería más común en la mujer. Tiene una alta frecuencia de recidiva postratamiento. Su descripción primaria estuvo asociada a síndrome de Sjögren y Mikulicz.

---

Parece haber un aumento en su incidencia en pacientes con infección con el virus de la inmunodeficiencia adquirida (VIH). Numerosas comunicaciones de tumores en la parótida incluyen linfoma no Hodgkin, sarcoma de Kaposi y carcinoma adenoide quístico, algunos de estos pueden tener su origen en lesiones benignas linfoepiteliales.<sup>9</sup>

Su tratamiento es controvertido, la parotidectomía puede estar justificada por su asociación con tumores malignos; otros recomiendan dosis baja de radioterapia. La terapia más racional debería ser evaluada individualmente, dependiendo del cuadro clínico y sospecha diagnóstica de malignidad, estado de VIH asintomático y el riesgo-beneficio conversado entre paciente y cirujano.<sup>9</sup>

El adenoma monomórfico, incluye un grupo de lesiones benignas que pueden tener una variedad de presentación, el más común es el adenoma de células basales y el adenoma oxifílico (oncocitoma). Otras formas son el linfoadenoma sebáceo y el adenoma sebáceo, estas lesiones pueden presentarse en la parótida, deben distinguirse del cáncer de células basales de la piel con linfonodos metastásicos en parótida.<sup>9</sup>

El carcinoma mucoepidermoide es el tumor más frecuente de las glándulas salivales mayores. Puede ser confundido en la histología con tinción de hematoxilina y eosina con un carcinoma escamoso o epidermoide. Tiene un amplio espectro de agresividad. Depende del grado de malignidad la posibilidad de dar metástasis y provocar la muerte. El cáncer mucoepidermoide de bajo grado de malignidad crece fundamentalmente en forma local y lenta. La resección local puede ser curativa. En la medida que el grado de malignidad aumenta, las metástasis ganglionares regionales y la invasión de vasos y nervios son más frecuentes.

---

Por estas características, debe considerarse cirugía agresiva con disección ganglionar cervical y radioterapia postoperatoria.<sup>9,6</sup>

El adenocarcinoma constituye aproximadamente el 16% de los tumores malignos de la glándula parótida y el 9% de los de la glándula submandibular. Es más frecuente en glándulas salivales menores de la nariz y senos paranasales. Los tumores de alto grado de malignidad tienen mal pronóstico y la falla del tratamiento se traduce habitualmente en metástasis a distancia. El tratamiento local-regional debe ser agresivo.<sup>9</sup>

El carcinoma adenoide-quístico se identifica en casi el 25% de los cánceres de glándulas salivales. En la parótida tiene una incidencia del 10% al 15%, y es proporcionalmente más frecuente en las glándulas salivales menores, puede tener una evolución prolongada de 10 a 20 años sin metástasis y cuando se presentan, con mayor frecuencia pulmonares la muerte ocurre en un tiempo relativamente corto. Este carcinoma tiene la capacidad de invadir el tejido nervioso, comprometiendo el control local y la sobrevida. El tratamiento consiste en cirugía seguida de radioterapia.<sup>9</sup>

Pueden aparecer a cualquier edad sin distinción de sexo y en cualquier lugar de cabeza y cuello, pero principalmente en el tracto aérodigestivo superior y dentro de éste de preferencia en el paladar, lengua, senos paranasales y mucosa oral.<sup>9</sup>

Aproximadamente el 65 y 88% de los tumores que se presentan en las glándulas salivales menores son malignos e histológicamente el carcinoma adenoide quístico es el más frecuente (> 55%). Se presenta en general como una masa submucosa indolora, sin cambios por años y su crecimiento debe hacer sospechar la malignidad. Estos tumores se diseminan por invasión local a tejidos vecinos, además de hueso y nervio; el carcinoma adenoide

---

quístico tiene particular tendencia por el espacio perineural y puede extenderse hasta sitios alejados del primario. Así por ejemplo el tumor de paladar puede infiltrar ramos del nervio palatino y extenderse hasta el ganglio de Gasser en la fosa media craneal, por esto en la resección debe ser incluido; también puede diseminarse por los canales óseos, situación que debe considerarse en el tratamiento quirúrgico.<sup>9,6</sup>

## 2.4 SARCOMAS

Estos tumores mesenquimatosos se caracterizan por la presencia de células espinosas malignas y que son propensos a la propagación hematogena. En la cavidad oral y mandíbula, fibrosarcomas, osteosarcomas, condrosarcomas, liposarcomas, histiocistomas fibrosos, neurofibrosarcomas, rabdiosarcomas y angiosarcomas han sido descritos. Dependiendo de su tipo histológico, el tratamiento puede consistir en cirugía, radioterapia o quimioterapia y frecuentemente requiere una combinación de estas modalidades. En los sarcomas la clasificación histológica del tumor es frecuentemente el factor más importante para determinar el pronóstico.<sup>7</sup>

### Osteosarcoma

Afectan mandíbula y maxila, en su mayoría los mandibulares se originan en el cuerpo de la mandíbula, en el maxilar borde alveolar y antro maxilar. Se presenta tumefacción y dolor localizado, parestesia en la región. El tratamiento más adecuado es quirúrgico y radioterapia y quimioterapia para prevenir recurrencias, extensión a tejido blando o enfermedad metastásica.<sup>6</sup>

---

## Sarcoma de Ewing

Un 90% se presenta entre las edades de 5 y 30 años, los síntomas iniciales son dolor y tumefacción, en mandíbula y maxila pueden ocasionar deformidad facial, destrucción del hueso alveolar y úlceras mucosas los métodos terapéuticos son resección o radiación y quimioterapia.<sup>6</sup>

## Rabdiosarcoma

Es el sarcoma más común de cabeza y cuello en niños. Es de rápido crecimiento, lobulado en la niñez, particularmente ocurre en la región del paladar blando y se debe someter a una biopsia urgente. El tratamiento es usualmente basado en la combinación de quimioterapia con cirugía y radioterapia. El pronóstico es en relación al sitio, estadio y tipo histológico.<sup>7</sup>

## Mieloma múltiple

Es una neoplasia de células plasmáticas. Este tumor puede presentarse en el tejido blando como plasmocitoma extramedular, en el hueso como una lesión lítica solitaria o como parte de enfermedad multifocal. Un 80% de los plasmocitomas afecta la región de cabeza y cuello, con predilección por la nasofaringe, cavidad nasal, senos paranasales, y tonsila, también se han comunicado en gingiva, paladar, piso de boca y lengua. El mieloma múltiple es una enfermedad de la médula ósea hematopoyética de los huesos. Aparece a los 63 años de edad en promedio, la lesión mandibular puede ser asintomática o causar dolor, tumefacción, expansión, entumecimiento, movilidad de los dientes, o fractura patológica.

---

Se trata con agentes quimioterapéuticos alquilantes y esteroides e radiación local dirigida a lesiones óseas dolorosas. El plasmocitoma solitario de hueso se trata principalmente mediante radioterapia local.<sup>6</sup>

### Carcinoma metastásico

Es la enfermedad maligna más común que ataca a los huesos, sin embargo la propagación metastásica a la mandíbula y maxila es infrecuente, se estima que 1% de las neoplasias metastatiza a estos sitios. Se presenta del quinto y séptima década de la vida, el mecanismo de diseminación suele ser hematógeno. En la mandíbula ataca la región premolar molar y el ángulo y cuerpo mandibulares; puede manifestarse dolor óseo, pérdidas dentales, parestesia labial, inflamación de hueso, masa gingival y fractura. Se puede tratar mediante excisión quirúrgica y quimiorradioterapia.<sup>6</sup>

### Hemangioma de hueso

Es un tumor benigno que consiste en malformaciones intraóseas raras por proliferación de vasos sanguíneos; aparece con mayor frecuencia en vértebras y huesos del cráneo, los siguientes puntos de mayor frecuencia son la mandíbula y la maxila. La edad de incidencia máxima es el segundo decenio de la vida. Expansión asimétrica firme, de crecimiento lento, puede ocurrir hemorragia gingival espontánea alrededor de los dientes en el área del hemangioma. Los métodos utilizados para la terapéutica de este son la remoción quirúrgica, radioterapia, agentes esclerosantes, crioterapia, y técnicas de embolización prequirúrgica. Antes de seleccionar un método se debe evaluar el riesgo vascular de la región, así como su tamaño y localización.<sup>6</sup>

---

## 2.5 TUMORES ODONTÓGENOS

Los tumores odontógenos representan lesiones derivadas de elementos epiteliales, mesenquimatosos, o ambos, que son parte del sistema formador de los dientes. Por lo que se encuentran de manera exclusiva en mandíbula y el maxilar.<sup>6</sup>

### Ameloblastoma

Crecimiento local persistente con capacidad de provocar deformidad notable antes de causar debilitamiento grave. Desarrollo agresivo local y ligero potencial metastásico. Se forma a partir del epitelio incluido en la formación de los dientes. Aparece de manera predominante en la cuarta y la quinta década de la vida. Las áreas molares y la rama de la mandíbula son las más dañadas. Casi siempre son asintomáticos, los síntomas iniciales pueden ser movilidad y mala oclusión dental. En el tratamiento deben identificarse las necesidades terapéuticas de cada caso. La aplicación de radioterapia en el tratamiento es muy limitada puesto que se piensa que estos tumores son radiorresistentes. Pero cierta evidencia demuestra que niveles de irradiados de 45 cGy pueden generar resultados terapéuticos significativos. En tanto no se tenga mayor conocimiento acerca de la reacción del tumor, la radiación sólo debe administrarse en casos excepcionales cuando la remoción quirúrgica sea inaceptablemente destructiva.<sup>6</sup>

---

## Neuroblastoma olfatorio

Proceso maligno, rara malformación originada en el tejido olfatorio de la porción alta de la cavidad nasal, puede causar epistaxis, rinorrea, y obstrucción nasal, a veces se presenta en forma de pólipos en la bóveda de la cavidad nasal. Su tratamiento es quirúrgico o radioterapia.<sup>6</sup>

Además existen el tumor odontógeno escamoso, tumor odontógeno epitelial calcificante, carcinoma, tumor odontógeno adenomatoide, mixoma odontógeno, fibroma odontógeno central, fibroma cementante, cementoblastoma, displasia periapical cementoósea (no se requiere tratamiento), odontoma, fibroma, fibroodontoma ameloblásticos, queratoacantoma, carcinoma verrucoso, mixoma, angiofibroma nasofaríngeo, fibrosarcoma, histiocitoma fibroso maligno, hemangiopericitoma, tumores de células granulares, neurilemoma, neurofibromas, leiomioma, lipoma, adenomas de células basales, adenoma canalicular, mioepitelioma, adenoma sebáceo, carcinoma de células acinares, fibroma osificante, displasia fibrosa, fibroma desmoplásico, osteoblastoma, condroma, osteoma, granuloma central de células gigantes, condrosarcoma, los cuales su tratamiento es quirúrgico.

## 2.5 MANEJO DE TUMORES CON RADIOTERAPIA

Los profesionales de la salud han estado alertas a la importancia de la relación entre la examinación completa del área de cabeza y cuello, para una detección temprana de cáncer y la supervivencia de los individuos afectados. Actualmente, existe mayor énfasis en la prevención de malignidades por identificación y control de factores de riesgo tales como el uso de tabaco y el

---

consumo de alcohol, los cuales se asocian con los cambios tisulares carcinogénicos.<sup>3</sup>

El tratamiento de los tumores de cabeza y cuello es un proceso complicado que requiere una atención multidisciplinaria. Los tumores malignos que afectan a una porción del área de cabeza y cuello pueden influir de forma significativa en el resto del sistema. Además en la cabeza y cuello se localizan importantes funciones sensitivas (visión, oído, equilibrio, gusto) y la pérdida de cualquiera de ellas, ya sea por un tumor o por su tratamiento, puede alterar en gran medida la calidad de vida del paciente.<sup>3</sup>

Un paciente "curado", pero incapaz funcionalmente, no es el objetivo del tratamiento del cáncer de cabeza y cuello. Se debe compaginar las decisiones terapéuticas para erradicar el tumor con la mejor rehabilitación postratamiento posible.

Los especialistas claves en el equipo terapéutico son: el cirujano maxilofacial, oncólogo radioterapeuta, oncólogo médico, radiólogo, anatomopatólogo, dentista, fonoiatra, dietista, enfermera oncológica y el trabajador social. Después del tratamiento, para que la atención sea óptima es esencial un seguimiento clínico por parte de todos los especialistas involucrados para así conseguir un diagnóstico precoz de las recidivas y tratar las secuelas terapéuticas.<sup>3</sup>

Las bases del tratamiento oncológico del cáncer de cabeza y cuello consisten en eliminar la neoplasia, manteniendo unas funciones fisiológicas adecuadas y consiguiendo un resultado estético socialmente aceptable.

- Eliminación de la neoplasia implica eliminar la enfermedad clínicamente demostrable y la enfermedad microscópica subclínica. La decisión de aplicar el tratamiento electivo se basa en los cálculos que

---

comparan la probabilidad de que exista enfermedad subclínica con la que aparezcan complicaciones debido al tratamiento.

- El mantenimiento de una adecuada función fisiológica requiere la exploración minuciosa de la disfunción, una vez que se presenta, y de la probable disfunción que puede aparecer tras el tratamiento en cada una de las cuatro categorías funcionales principales: 1) órganos de los sentidos; 2) masticación-deglución (mandíbula, dientes, lengua, glándulas salivales, paladar, faringe, laringe); 3) respiración (laringe, tráquea), y 4) articulación del lenguaje (laringe, lengua).
- Resultado estético aceptable, la cirugía debe limitarse a lo imprescindible, pero suficiente, radioterapia tolerable y cirugía reconstructiva mediante prótesis.<sup>3</sup>

La radioterapia externa con megavoltaje es la piedra angular de los actuales tratamientos para la mayoría de los pacientes. La radioterapia intersticial con determinados isótopos radioactivos tiene importancia como técnica para administrar las dosis de refuerzo en las lesiones accesibles, sobre todo en la cavidad oral. La irradiación con electrones constituye una excelente técnica adicional para las dosis de refuerzo de las regiones superficiales de la cabeza y cuello. El tratamiento radical obliga a administrar radioterapia con megavoltaje (dosis de radiación más de 1000 Kilovoltios), aunque el ortovoltaje (120 – 1000 Kv) puede utilizarse mediante conos periorales para administrar dosis de refuerzo sobre la localización de la neoplasia.<sup>3</sup>

La selección de la dosis de la radioterapia se basa en el tamaño tumoral y en las circunstancias clínicas. Las neoplasias microscópicas subclínicas precisan 50Gy en 5 semanas; las lesiones pequeñas (T1) requieren 60-65 Gy, las lesiones intermedias (T2) 65-70 Gy, y las lesiones grandes (T3 y T4) suelen necesitar más de 70 Gy. La administración de dosis superiores a 75Gy con técnicas de radioterapia externa y calendarios de fraccionamientos habituales, diarios, implica un gran riesgo de complicaciones.<sup>3</sup>

---

La irradiación de cabeza y cuello que produce alteraciones bucales significativas se limita principalmente a los tumores que incluyen las estructuras bucal y peribucal.<sup>3</sup>

Los efectos adversos de la irradiación de las estructuras bucales, si no se tratan de modo agresivo, pueden producir morbilidad significativa en el paciente. Es común que la radioterapia de cabeza y cuello sea curativa, pero deja al paciente con un efecto adverso bucal intenso permanente. Los tejidos que se afectan con mayor frecuencia en la cavidad bucal incluyen células epiteliales, osteoblastos alveolares, y osteocitos. También son radiosensibles las células de los conductos acinosos glandulares de las glándulas salivales.<sup>3</sup> La terapia con radiación en la región de cabeza y cuello puede resultar en efectos colaterales nocivos para las estructuras orales. Los efectos a corto plazo incluyen mucositis, ulceración mucosa, pérdida del gusto e infecciones secundarias u oportunistas. Los efectos a largo plazo son xerostomía, caries y daño óseo, el cual en su forma más severa se presenta como osteoradionecrosis.<sup>3</sup>

El grado de daño tisular inducido por irradiación depende de varios factores tales como la dosis por fracción, el número de fracciones, la dosis total de irradiados y el sitio irradiado.<sup>3</sup>

**CAPITULO 3**  
**EFFECTOS DE LA**  
**RADIOTERAPIA EN LAS**  
**GLANDULAS SALIVALES**

---

### CAPITULO 3

## EFFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN LAS GLÁNDULAS SALIVALES

Las glándulas salivales mayores son la parótida, sublingual y submandibular. Las glándulas parótidas se encuentran sobre la superficie del músculo masetero, detrás de la rama de la mandíbula y sobre la cara medial de ésta, justo abajo y enfrente de los oídos. Sus conductos (de Stenon) corren hacia delante y dan vuelta para dirigirse hacia el interior para desembocar en la pared yugal del vestíbulo de la boca, frente al segundo molar mandibular. Las glándulas sublinguales están localizadas bajo la lengua en la parte anterior del piso de la boca, donde forman una cresta baja a cada lado del frenillo. Su excreción se efectúa por un conducto principal y varios conductos accesorios, el principal llamado sublingual (de Rivinus o de Bartholin) desemboca dentro del piso de la boca a lo largo de esta cresta. Las glándulas submandibulares están localizadas debajo y hacia la parte posterior del cuerpo de la mandíbula, la glándula se encuentra envolviendo al músculo milohioideo. Sus conductos(submandibular o de Wharton) corren hacia delante para desembocar bajo la lengua en dos pequeñas papilas, una a cada lado del frenillo.<sup>10</sup>

Además de estas glándulas mayores, el revestimiento de la cavidad oral está compuesto de membrana mucosa que contiene glándulas salivales accesorias. Las tres glándulas primarias producen aproximadamente 90% de la secreción salival total. Durante su función (por ejemplo, comiendo o bebiendo) la mayor fuente de saliva son las glándulas parótidas.

---

Durante la fase de recuperación, cuando no tienen estimulación secretoria, las glándulas submandibulares son responsables de la producción de saliva. Las glándulas sublinguales cuentan solamente con 2 a 5% de la saliva total. La secreción salival restante es provista por las glándulas accesorias.<sup>10</sup>

Las glándulas parótidas están compuestas primariamente de acinos serosos y produce una secreción serosa que contiene proteínas (remineralización dental, lubricación), sales (remineralización y amortiguador) y ptialina (degrada los alimentos). Las glándulas sublingual y submandibular están compuestas de ambos acinos mucoso y seroso, con secreción mucosa principalmente la glándula sublingual mientras que en la glándula submandibular predomina la serosa. La ptialina la única enzima salival, que es producida por las glándulas parótida y submandibular y por los acinos serosos de la glándula sublingual. Las glándulas accesorias están compuestas principalmente de acinos mucosos, así que su secreción es predominantemente mucosa.<sup>10</sup>

### 3.1 Radioterapia en glándulas salivales

La severidad de la hipofunción de las glándulas salivales está directamente relacionada a la dosis de radiación, rango de las dosis y cantidad de tejido irradiado. La dosis de radiación es la cantidad de radiación liberada a un campo específico, mientras que el rango de la dosis es el intervalo de tiempo durante el cual la dosis es administrada.

Ha sido reportado que el daño irreversible a las glándulas salivales e hiposalivación permanente, frecuentemente ocurre después de una dosis de irradiación de 4000 cGy liberada directamente a la glándula.<sup>10, 11</sup>

Esta irradiación, divide la estructura orbital del electrón de los átomos tisulares, el cual subsecuentemente daña células individuales y tejidos.

Los regímenes terapéuticos comunes para cáncer de cabeza y cuello, usualmente involucra dosis de irradiación entre 5000 y 7000 cGy liberados directamente al tumor y tejidos adyacentes.

---

De este modo en muchos, si no es que en todos los casos, habrá algunos grados de hipofunción de las glándulas salivales que están en el campo directo del rayo de radiación.<sup>10</sup>

Histológicamente el parénquima y el tejido conjuntivo de soporte muestran una inflamación aguda seguida de una pérdida progresiva de acinos secretores, fibrosis y atrofia.<sup>12</sup> Por lo tanto la xerostomía aparece como consecuencia de la inflamación y degeneración de las células acinares y ductales.<sup>5</sup>

Los acinos serosos son considerados más radiosensibles que los acinos mucosos. Estudios clínicos han reportado que sólo después de una dosis de radiación, los acinos serosos inmediatamente degeneran, mientras que los acinos mucosos no muestran cambios agudos histológicos.<sup>10</sup> Por esto, tan pronto como la radioterapia comienza, la saliva del paciente se vuelve más espesa y más firme. Este efecto es observado durante y después de la radioterapia. Sin embargo, como la radioterapia continúa, las células mucosas también se afectan y la cantidad de saliva (serosa o mucosa) también disminuye, dependiendo de cuáles glándulas están en el campo directo del rayo de la radiación.<sup>10</sup> Los grados de flujo salival estimulada y en reposo pueden ser dañadas significativamente por la radioterapia. También puede haber un cambio en el pH, composición electrolítica y niveles de inmunoglobulina de la saliva, afectando la composición de la microflora oral.<sup>11</sup>

Ha sido reportado que después de cinco tratamientos de irradiación a dosis de 200 cGy por día, los rangos salivales descienden por arriba del 57% y la salivación puede ser reducida por más del 93% cuando todas las glándulas salivales mayores son irradiadas.

La mejor forma de determinar el grado de deterioro salival o disfunción causada por la radioterapia es determinando el campo en el cual la irradiación pasará o ha pasado y el volumen de tejido glandular expuesto.<sup>10</sup>

---

### 3.2 Manifestaciones clínicas

La severidad de la Xerostomía, que es la sequedad de la boca o hiposalivación, puede variar de una mucosa relativamente normal con sólo complicaciones menores de sequedad y sensación quemante a condiciones en las cuales hay una total ausencia de saliva y sensación severa de quemadura. Inicialmente los pacientes, pueden quejarse de dificultad para deglutir (especialmente alimentos secos), de que los alimentos continuamente se les pega a los dientes y de una sensación quemante cuando comen comida condimentada y frutas (este dolor puede ser extremadamente intenso).<sup>10</sup> Los dientes del paciente pueden volverse hipersensibles durante o después de la radioterapia, lo cual puede deberse a la disminución de la secreción de saliva y el bajo pH de la saliva que es secretada, a menudo en pacientes irradiados hay un rango de 5.0 a 5.5 en comparación a lo normal que es de 6.5 a 7, y en algunos casos puede bajar hasta 4.<sup>11</sup>

Cuando se presenta mucositis, que es la inflamación de la mucosa bucal y se tratará en el capítulo siguiente, y la xerostomía es sólo temporal, la condición puede ser incómoda para el paciente, pero raramente hay cambios clínicos en la mucosa oral. Sin embargo, cuando la hiposalivación es marcada y prolongada, las alteraciones mucosas pueden ser severas, con una incomodidad significativa para el paciente.<sup>10</sup>

El colapso de la mucosa oral usualmente comienza alrededor de la segunda semana de radioterapia y generalmente se detiene a las dos o tres semanas después de que el tratamiento se ha terminado. Si las glándulas salivales mayores son irradiadas, la Xerostomía seguirá el ataque inicial de mucositis. La mucosa normalmente será seca después de que la radioterapia comience. Aunque la mucosa a menudo palidece y transluce en apariencia. En la lengua del paciente puede haber atrofia de las papilas, inflamación, fisuras y agrietamientos, y en casos severos áreas de denudación.

---

Quemazón y dolor de la membrana mucosa y lengua son quejas comunes de los pacientes. La combinación de mucositis y Xerostomía puede causar incomodidad significativa, haciendo difícil para los pacientes el comer y el mantenimiento nutricional propio.<sup>10</sup>

Los componentes celulares de las glándulas salivales usualmente tienen relativamente bajos niveles mitóticos; sin embargo son susceptibles al daño inducido por la irradiación. Las alteraciones clínicas resultantes de una disminución en el volumen salival y un incremento en la densidad salival, no la irradiación por sí sola, son las causas de caries por irradiación. Si los efectos adversos de la irradiación al volumen y la capacidad de amortiguamiento de la saliva, el resultado puede ser caries de evolución muy rápida y rampante.<sup>10</sup>

Varios investigadores han reportado niveles elevados de organismos altamente acidogénicos, como lactobacilos y streptococos mutans, como un resultado de la radioterapia. Otras complicaciones asociadas con xerostomía incluyen esofagitis, estomatitis, disminución de la capacidad de cicatrización de heridas, alteraciones en el gusto, problemas nutricionales y problemas con la higiene oral en general, masticación, el uso de dentaduras y el habla.<sup>10</sup>

### 3.3 Manejo de la xerostomía

Los pacientes con xerostomía aguda pueden ser tratados con numerosos abordajes sintomáticos. Humedecimiento frecuente de la boca, bebiendo agua, té, refrescos minerales, extractos de camomila y remedios caseros, como jugo de arándano.<sup>13</sup> El uso de colutorios ayuda a mantener las áreas ulceradas lo más limpias posibles. Una solución antihistaminica como anestésico tópico para controlar el dolor combinado con un agente que recubre (leche de magnesia, Laboratorios Roxana, o Kaopectate The Upjohn Co.) pueden ser usados para proteger la superficie del área ulcerada de la

---

irritación local. La aplicación de esteroides tópicos como triamcinolone, reducirá la reacción inflamatoria.

Lubricantes orales ayudan en el reemplazo de la humedad, provee lubricación al tejido mucoso y a la garganta, ayuda a la capacidad natural de la saliva para limpiar la dentición, contribuye a normalizar el pH de la mucosa y la saliva remanente y ayuda en la retención de las dentaduras totales.<sup>10</sup>

Los pacientes deben ser asesorados para mantener la suficiente hidratación, abstenerse de tomar alcohol y fumar, cambiar su dieta a alimentos blandos, tomar suplementos de proteínas y vitaminas a niveles terapéuticos y abstenerse de alimentos que puedan irritar las áreas irradiadas (frutas cítricas y jugos, y alimentos picantes y muy condimentados).<sup>10</sup>

El plan de tratamiento inicial para los pacientes con xerostomía crónica es tratar de estimular la secreción endógena de saliva. Si la hiposalivación no es significativa, esto puede ser cumplido usando gotas de limón sin azúcar o una goma de mascar basada en sorbitol. Sin embargo, cuando el daño salival es extenso, esta solución puede no ser suficiente y los substitutos salivales artificiales son recomendados.<sup>10</sup> Los substitutos salivales son clasificados en dos tipos, uno contiene electrolitos comúnmente encontrados en la saliva incluyendo los normalmente usados para la remineralización y deben ser usados en pacientes dentados; la otra solución contiene dextranos (polisacáridos que son insolubles en agua, muy pegajosos y sirven como componentes de la matriz de la placa), la cual debe ser reservada para pacientes edéntulos.<sup>14</sup> Ejemplos de salivas artificiales incluye una solución amortiguadora de glicerina y agua (por ejemplo 20ml de una solución al 4% de metilcelulosa, 10ml de glicerina, una gota de aceite de limón y suficiente solución salina para hacer 90ml de solución) y lubricantes.<sup>10</sup>

---

Los pacientes deben evitar usar dentaduras durante los primeros 6 meses después de completar la radioterapia, porque incluso el trauma leve puede causar ulceraciones y posible necrosis del hueso subyacente. Si alguna área dolorosa se desarrolla después de que el paciente empiece a usar su dentadura, la dentadura debe ser ajustada o volverla a hacer para aliviar el trauma. Algunas dentaduras que no ajustan apropiadamente deben ser reemplazadas.<sup>10</sup>

Para pacientes que sufren de xerostomía crónica severa, una pequeña cantidad de jalea de petróleo (vaselina) aplicada a la superficie mucosa de la dentadura puede ayudar.

Sialogogos, los cuales promueven un incremento del flujo salival, son también usados para tratar pacientes con xerostomía. Estos agentes son solamente benéficos para pacientes que tienen tejido salival residual (con cierta función), por lo que su uso debe ser considerado solo después que la función salival del paciente haya sido evaluada. El sialogogo químico más ampliamente usado es la pilocarpina hidrocloreídica, o HCl (Salagen, MGI Pharma Inc.)<sup>10</sup>

La pilocarpina HCl mostró ser muy efectivo en la estimulación de la secreción salival en pacientes que tienen alguna recidiva de tejido glandular salival funcionando, y es frecuentemente usado en el tratamiento de xerostomía por irradiación. El agente estimula el tejido salival con sus propiedades agonistas muscarínicas-colinérgicas (estas son células efectoras que funcionan estimulando las glándulas salivales, lagrimales y sudoríparas). Las secreciones estimuladas por la pilocarpina HCl son similares a las secreciones salivales normales. Después de la administración de pilocarpina HCl, la secreción salival se reestablece por arriba de 3 horas. Un régimen terapéutico de 5 mg, 4 veces al día, se ha reportado que mejora el flujo de la saliva en pacientes con xerostomía crónica severa resultado de la radioterapia de cabeza y cuello.

---

La pilocarpina HCl no es recomendado para pacientes con hipertensión, problemas cardiovasculares o ulcera gastrointestinal o para aquellos con reciente historia de estas condiciones.<sup>10</sup> Los pacientes con trastornos cardiovasculares pueden presentar dificultades para compensar las modificaciones hemodinámicas y de ritmo cardiaco ocasionadas por la pilocarpina.<sup>33</sup>

### 3.4 CARIES

Poco se conoce de los efectos directos de la radiación ionizante sobre los dientes. Algunos estudios sugieren descalcificación de los dientes irradiados más rápidamente que los no irradiados, mientras que otros estudios fallaron en demostrar cualquier diferencia en la descalcificación.<sup>17</sup> Hay conflicto en los datos en relación a la atrofia de los odontoblastos, sin embargo, los mecanismos secretorios de odontoblastos pueden ser afectados, con la formación excesiva de osteodentina observada en ratas irradiadas.<sup>17</sup>

Está demostrado que la pulpa dental experimenta una disminución en la vascularización, con fibrosis y atrofia. Clínicamente la respuesta pulpar a la infección, trauma y procedimientos dentales parece estar comprometida, aunque el dolor pulpar es menos severo, incluso en la presencia de caries avanzada y exposición pulpar obvia.<sup>17</sup>

La exposición a altos niveles de radiación ionizante puede marcadamente afectar el desarrollo dental. El tiempo de la exposición es importante ya que antes de una calcificación significativa de los dientes puede detener la erupción dentaria, mientras que la exposición a la radiación en un estado tardío de desarrollo puede detener el crecimiento dentario y resultar en irregularidades del esmalte y la dentina.<sup>17</sup>

La irradiación no provoca directamente lesiones dentales, permaneciendo inalterados el esmalte durante e inmediatamente después de la radioterapia.

---

Una de las consecuencias de la xerostomía postradioterapia son las caries de rápida evolución, que aparecen aproximadamente después de unos tres meses del tratamiento con radiación.<sup>5</sup> Estas lesiones van a afectar de una a dos superficies dentales por mes aproximadamente y siguen una distribución característica de afectación de bordes incisales, cúspides y región cervical de los dientes, resultando especialmente agresivas en dientes con cemento expuesto.<sup>5</sup>

Estas lesiones son el resultado de una alteración cuantitativa y cualitativa de la saliva, con una disminución de su capacidad tampón (absorber y neutralizar ácidos), que favorece el desarrollo de una flora bacteriana acidógena cariogénica (streptococos mutans, Lactobacilos, y actinomyces). También es frecuente un cambio hacia una dieta rica en hidratos de carbono de consistencia blanda y en muchas ocasiones muy azucarada para atenuar la disgeusia. Todo ello suele coexistir con una higiene oral pobre por las molestias producidas por las lesiones de la mucosa oral, el trismus o la falta de motivación.<sup>5</sup>

Los fluoruros tópicos han sido usados en la práctica dental por casi 50 años para prevenir la caries. El uso diario de gel fluorado está especialmente indicado para pacientes con xerostomía crónica. Cualquier paciente que es programado para recibir radioterapia en cabeza y cuello debe ser rutinariamente provisto con una cucharilla aplicadora fabricada de vinil que libere el fluoruro de sodio en gel a los dientes. Este tratamiento debe ser comenzado en el primer día de la radioterapia. Si el paciente no puede usar la cucharilla por dolor bucal, el fluoruro puede ser aplicado con un cepillo dental, esponja desechable o un hisopo.<sup>10</sup>

Un régimen recomendado durante el periodo de la radioterapia es administrar 5 minutos diarios de fluoruro a los dientes. Cuando la radioterapia ha cesado, la aplicación puede ser reducida a dos o tres veces por semana.

---

La combinación de fluoruro y clorhexidina en la misma cucharilla ha sido reportado como completamente preventivo de la caries por irradiación y promueve la remineralización de lesiones incipientes por reducir el nivel de *Streptococo mutans* en la cavidad oral. Los pacientes deben ser instruidos en la elección y preparación de alimentos blandos, semiblandos, baja en ácidos y baja en azúcar como parte del régimen preventivo contra la caries dental.<sup>10</sup>

**CAPITULO 4**  
**EFFECTOS DE LA**  
**RADIOTERAPIA EN**  
**TEJIDOS BLANDOS**

---

---

## CAPITULO 4

### EFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN LOS TEJIDOS BLANDOS

La radiación ionizante liberada en dosis que elimina células cancerígenas, induce cambios inevitables en los tejidos normales adyacentes comprometiendo la función y defensas del huésped y causando severas complicaciones.<sup>15</sup>

La cavidad oral es muy susceptible a los efectos tóxicos directos e indirectos de la radiación ionizante. Este riesgo se debe a una multitud de factores, entre ellos las altas tasas de renovación celular de la mucosa, la microflora compleja y diversa, y trauma a los tejidos orales durante la función oral normal. Los cambios en las estructuras de tejido blando de la cavidad oral presuntamente reflejan los cambios que ocurren en el sistema gastrointestinal.<sup>15</sup>

#### 4.1 MUCOSITIS

Uno de los primeros síntomas de complicaciones por irradiación es la mucositis la cual es una inflamación aguda de la mucosa bucal y es causada por la acción directa de la irradiación sobre las células epiteliales,<sup>11, 16</sup> que resulta en una disminución en el ritmo de rotación de las células basales del epitelio con subsecuente adelgazamiento y ulceración de la mucosa.<sup>14</sup> Las células del paladar blando, piso de boca y superficies lateral y ventral de la lengua son especialmente radiosensibles.<sup>11</sup>

Las manifestaciones clínicas de la mucositis son usualmente notadas después de la administración de aproximadamente 1000 cGy<sup>11, 16</sup>, 12 a 17 días después de que se inició el tratamiento.<sup>14</sup> Durante este tiempo, la mucosa en el campo de irradiación adquiere una apariencia blanquecina

---

causada por una disminución en la actividad mitótica y la subsiguiente retención de las células superficiales, alto grado de hiperqueratinización. Cuando las células están afectadas, no se reemplazan suficientemente y la mucosa se vuelve delgada, friable y rojiza. El eritema, causado por la dilatación vascular ocurre en el rango de 2500 cGy, en dosis fraccionadas de 2 Gy día, y es referido como mucositis por irradiación. Con la continuación del tratamiento, la mucosa en el campo de la irradiación se vuelve hiperémica y edematosa. El suero y células muertas pueden formar un color blanco o canela, y una membrana brillante cubre algunas de estas áreas. Esta membrana es fácilmente removida hasta por traumas ligeros dejando una superficie ulcerosa sangrante, esto es acompañado por dolor, sensación quemante e incomodidad; la pobre higiene oral, caries y prótesis defectuosas pueden agravar esta condición a través de irritación mecánica. Las lesiones pueden ser inicialmente focales, pero cuando los niveles de irradiación se aproximan a 2500-3000 cGy, toda la mucosa puede ser involucrada. La mucositis puede tornarse bastante severa, necesitando un cese de la radioterapia o limitación de las dosis de irradiación usadas.<sup>11, 17, 18</sup>

Algunas complicaciones observadas durante el curso de la radioterapia pueden exacerbar los efectos de la mucositis. La higiene oral comprometida, xerostomía y disfagia, todas sirven para acelerar la irritación y colapso de la mucosa. Menos que una higiene oral adecuada y xerostomía, contribuye a la aparición de organismos bacterianos, sicóticos y virales como invasores oportunistas, resultando en el potencial para una infección secundaria. La infección más común observada en los pacientes bajo radioterapia es la candidiasis.<sup>11</sup>

La mucositis generalmente persiste durante el periodo de radioterapia y, a menos que la infección secundaria sea severa, empieza a disminuir de 2 a 3 semanas después de que termina el tratamiento, 4 semanas después de

---

terminar el tratamiento, 90-95% de los pacientes muestran una completa resolución.<sup>11, 17</sup>

Sin embargo, estudios por Rudolph y col. sugieren que la radiación ionizante puede retrasar la aparición de miofibroblastos en heridas abiertas, y así interferir con la capacidad de algunas ulceraciones de contraerse y finalmente cicatrizar.<sup>11</sup>

El uso continuo de alcohol y tabaco puede mostrar también un agravamiento significativo de la mucositis y retrasar su resolución.<sup>11</sup>

## TRATAMIENTO

El manejo de la mucositis oral es paliativo y dictado por la severidad. Se debe intentar conservar tejido mucoso necrótico y ulcerado. La única ubicación clínica que dicta intervención agresiva en radionecrosis de la membrana mucosa es la hemorragia relacionada a la erosión de vasos mayores.

Formas leves de mucositis pueden ser tratadas con buena higiene oral, con un cepillo suave o esponjas y enjuagues con una solución salina. Agentes paliativos tópicos han sido sugeridos para su uso en pacientes con mucositis leve a moderada, tales como enjuague bucal con una cucharadita (10 ml) de sal y una cucharadita (10 ml) de bicarbonato de sodio en 250 ml de agua y 5 a 10 ml de lidocaína viscosa tópica al 2%; agentes protectores como hidróxido de magnesio (leche de magnesio) de 15 a 30 ml por vía oral 4 veces al día y sucralfate 1g/10 ml, se hacen enjuagues de 5 – 10 ml por un minuto 4 veces al día.<sup>19, 20</sup>

Los enjuagues y dentífricos contienen irritantes químicos, como alcohol, fenol, aromatizantes, y aceites de glicerina que prolongan la mucositis y deben ser evitados.<sup>20</sup>

La mucositis severa es a menudo tratado exitosamente con: spray anestésico tópico, acetaminofen con elixir de codeína o enjuagues de tetraciclina,

---

nistatina, clorhexidina(enjuagues de 5-10 ml por un minuto, 3 veces al día), hidrocortisona y clorfeniramina.<sup>20</sup>

Estos agentes son usados muy frecuentemente antes de las comidas para permitir el mantenimiento de una adecuada dieta. El dolor bucal severo puede requerir la administración de medicación sistémica, por ejemplo, administrar morfina oralmente (0.3 mg/Kg) o metadona (0.1 mg/Kg) cada 2 a 5 hrs.<sup>20</sup>

#### 4.2 CANDIDIASIS

La infección más común observada en los pacientes bajo radioterapia y efecto agudo asociado con la mucositis es la candidiasis. Se ha encontrado infección clínica en 27% de los pacientes bajo radioterapia. La *Candida*, principalmente *Candida albicans*, es una parte común de la flora normal de la boca y es encontrada en más del 40% de la población libre de síntomas.<sup>21</sup> En algunos estudios reportados, un aumento en el recuento de *Candida* fue encontrado en los primeros meses siguiendo la radioterapia. Resultados microbiológicos positivos de *Candida* fueron encontrados en 75% de los pacientes en los primeros meses de radioterapia, mientras que esta proporción fue 62% directamente después de completar la radioterapia. La máxima colonización de *Candida* fue notada 6 meses después de la radioterapia, incluso 12 meses después de la radioterapia una elevación significativa en el recuento de *Candida* fue observada.<sup>22</sup> Los sitios más frecuentes de candidiasis oral son la lengua, encía, paladar, mucosa faríngea, y comisuras de los labios. La colonización, usualmente se manifiesta en su forma pseudomembranosa como hebras cremosas-blancas, elevadas, granos o parches que se adhieren a la mucosa subyacente que pueden ser removidas dejando una lesión sangrante.

---

En su forma eritematosa, hay mucosa eritematosa dolorosa y depapilación irregular de la lengua, esta se desarrolla en pacientes que toman antibióticos o esteroides y en pacientes con VIH, o bien en aquellos con xerostomía.<sup>11, 14, 21</sup>

Con duraciones más largas de infección, las colonias tienden a unirse y envolver grandes áreas. Es usualmente dolorosa. Esta infección debe ser eliminada para disminuir la mucositis.<sup>11, 14, 21</sup>

El tratamiento para la candidiasis local es conservativo. La candidiasis intraoral y esofágica son efectivamente tratadas con un número de agentes antimicóticos tópicos y/o sistémicos. El tratamiento con cualquier régimen debe continuar por lo menos 14 días o hasta que hayan pasado 48 horas sin signos o síntomas de candidiasis. La administración tópica implica el uso de nystatin o clotrimazol en tabletas disueltas oralmente. La terapia antimicótica sistémica debe ser reservada para casos más resistentes o más extendidos. El ketoconazole en tabletas es efectivo sistémicamente, 200 mg de ketoconazole diariamente con las comidas o 100 mg de fluconazole(Diflucan) diarios, pero debe ser usado con precaución en pacientes que tienen problemas en el hígado.<sup>20</sup> Frecuentemente, el mejor medicamento para candidiasis oral es Diflucan, el régimen incluye una dosis de 200 mg el primer día, seguido de una dosis de 100 mg/día por los siguientes trece días.<sup>14</sup> Epstein encontró que en la presencia de factores de riesgo como fumar, ingerir alcohol y uso de dentaduras; el nystatin tópico(Mycostatin)de 500000 UI no previene la colonización.<sup>20</sup>

#### 4.3 HERPES VIRUS

Las ulceraciones bucales son frecuentemente observadas en pacientes bajo radioterapia. El más común patógeno viral asociado con estas lesiones en pacientes inmunodeprimidos es el Herpes simple.

---

Las infecciones primarias son extremadamente raras y la incidencia y severidad de la infección depende de la extensión de la inmunosupresión.<sup>17</sup>

Los pacientes seropositivos, con trasplante de médula ósea son de alto riesgo para una recurrencia e infección significativa clínicamente de Herpes virus después de recibir irradiación en todo el cuerpo.<sup>17</sup>

Afortunadamente, el diagnóstico con técnicas como la citología puede evaluar lesiones sospechosas y entonces se puede asegurar una terapia antiviral efectiva. El Aciclovir o derivados es el tratamiento de elección en el manejo de esta infección y en pacientes de alto riesgo se puede administrar una cobertura profiláctica. El Penciclovir, un nuevo antiviral tópico con aumento de penetración en el tejido está ahora disponible.<sup>19, 23</sup>

#### 4.4 HIPOGEUSIA

La hipogeusia o disgeusia (disminución del sentido del gusto) es a menudo, el problema más común expresado por los pacientes bajo radioterapia. El paciente puede quejarse de una alteración del sentido del gusto durante la primera semana del tratamiento. Aunque algo de esta pérdida puede ocurrir en respuesta a la xerostomía y la mucositis, también es un efecto tóxico directo de la irradiación en las células gustativas más externas de la lengua, principalmente en las papilas fungiformes por ser más radiosensibles o en sus fibras nerviosas. Resultando alteraciones variables en la percepción del paciente de lo dulce, salado, amargo y ácido y puede registrarse desde molestia leve hasta ausencia total. Puede ocurrir rápidamente, con 50% de reducción en la percepción de lo amargo y ácido observada a dosis de 240 y 400 cGy, respectivamente. La disminución de la agudeza del gusto desarrolla de una manera exponencial hasta llegar, virtualmente, a la ausencia en una

---

dosis acumulativa de aproximadamente 3000 cGy. Los pacientes en este punto apenas pueden detectar lo dulce en una solución equivalente a 25 cucharaditas de azúcar en una taza de té.<sup>7, 11</sup>

La hipogeusia por irradiación es usualmente temporal con completa regeneración celular, y la sensación regresa de 2 a 4 meses después de terminar la radioterapia. Sin embargo, cuando la dosis total de irradiación excede 6000 cGy puede resultar en daño permanente del gusto.

La sintomatología mejora con la administración de comprimidos de sulfato de zinc durante las comidas (110-120 mg/2 veces al día).<sup>5, 11, 25</sup>

#### 4.5 EDEMA Y TRISMUS

El edema de la mucosa bucal, submental y submandibular, labio inferior y lengua puede ocurrir después de la radioterapia, complicando el tratamiento dental y cuidado oral.

El edema severo puede necesitar que el paciente deje de usar dentaduras hasta que la reacción aguda haya disminuido.

Durante la radioterapia, la articulación temporomandibular y los músculos de la masticación en la emisión de la radiación primaria están sujetos a fibrosis gradual y esclerosis. El trismus muscular puede gradualmente desarrollarse y está asociado especialmente con tumores de nasofaringe, área retromolar y paladar posterior. El trismus aparece entre tres y seis meses después de finalizada la radioterapia. El primer signo de trismus notificado por el paciente es un endurecimiento de los músculos masticadores. La apertura bucal se dificulta, especialmente por largos periodos de tiempo y puede complicar la higiene oral y procedimientos dentales.

---

La severidad del trismus es impredecible, y es en buena parte, relacionado a la dosis. Su etiopatogenia puede ser múltiple, aunque lo más frecuente es que responda a fibrosis de los músculos masticadores o a la aparición de osteorradionecrosis en la zona próxima al ángulo mandibular y en ocasiones se presenta en forma refleja por la existencia de una fractura mandibular a este nivel.<sup>5, 11</sup>

El tratamiento de esta complicación se basa en mecanoterapia de estos elementos, movilizándolos activamente mediante desplazamientos verticales y anteroposteriores durante varias sesiones al día, junto a la prescripción de relajantes musculares.<sup>5</sup>

#### 4.6 ATROFIA MUSCULAR

Investigaciones en animales sobre los efectos de la radiación en el músculo se ha concentrado en los rasgos histopatológicos de la miositis aguda y atrofia muscular tardía. Algunos autores han estudiado las citocinas en el músculo dañado y la proliferación tardía de fibroblastos y la síntesis de proteínas después de la radioterapia. En los humanos, el daño muscular evoluciona varios años después de la radioterapia, sobre las bases de estudios animales se encuentra que es más probable un resultado de pérdida gradual de irrigación vascular.<sup>26</sup>

En un estudio realizado para cuantificar la atrofia muscular se observó que el masetero tuvo una atrofia por año de 3.9% y el pterigoideo medial de 2.3%, recibiendo los pacientes de 50-66 Gy en 20-33 fracciones de altas dosis de radiación.<sup>26</sup> Se ha demostrado un incremento de la enfermedad periodontal severa y extracciones dentales en la proporción de la atrofia de los músculos masticadores.<sup>26</sup>

**CAPITULO 5**  
**EFFECTOS DE LA**  
**RADIOTERAPIA EN**  
**HUESO**

---

---

## CAPITULO 5

### EFFECTOS DE LA RADIOTERAPIA EN HUESO

El hueso es un tejido conjuntivo que a diferencia de otros tejidos sus componentes extracelulares están calcificados y le convierten en un material duro y firme idealmente adecuado para su función de soporte y protección. Está constituido por una matriz orgánica compuesta por células, vasos sanguíneos y sustancia intercelular, representa el 30-40 % y las sales minerales el 60-70 % del peso seco. El contenido acuoso de la matriz del hueso maduro es de aproximadamente el 20 %. El principal componente orgánico del hueso es el colágeno de tipo I, que constituye el 90-95 % de la matriz orgánica. Componentes iónicos importantes de la matriz ósea son: calcio, fosfato, magnesio, carbonato, fluoruros, citrato y cloruros. El componente cristalino más importante del hueso es la hidroxiapatita. El hueso es remodelado por los osteoclastos y los osteoblastos en un ciclo de actividad que dura entre 3 y 6 meses.

#### Células Óseas

Existen tres tipos principales de células óseas: osteoblastos, osteoclastos y osteocitos.

**Osteoblastos.** Células muy diferenciadas que son las responsables del depósito de la matriz extracelular y su mineralización. Presentan una estructura celular que incluye un gran retículo endoplásmico, complejo de Golgi y características celulares relacionadas con su papel de síntesis de proteínas y de células secretoras. Participan activamente en la formación de hueso.

**Osteoclastos.** Responsables de la resorción de ósea y de cartilago, están formados por la fusión de precursores mononucleares. Las células muestran polaridad, ocurriendo la resorción a lo largo del borde rugoso que está situado a nivel de la superficie ósea.

---

Osteocitos. Se trata de osteoblastos que permanecen por detrás en lagunas a medida que avanza la superficie formadora de hueso.

Estas células se comunican entre sí a través de procesos citoplasmáticos que atraviesan los canaliculos óseos, que pueden ser de ayuda para coordinar la respuesta del hueso a las fuerzas o a la deformación.

Hueso alveolar : Parte del maxilar y de la mandíbula donde se alojan las raíces de los dientes.

### 5.1 ESTRUCTURA MACROSCÓPICA DEL HUESO:

Apófisis alveolar (Paredes del alvéolo) es el hueso que forma y sostiene los alvéolos dentales, formada por:

Pared Interna del alvéolo: Hueso delgado compacto

Lámina cribiforme (hueso alveolar propiamente dicho)

Hueso Alveolar de sostén: Hueso esponjoso

Tablas vestibular y lingual de hueso compacto.

Tabique interdental Formada por hueso esponjoso y rodeada de hueso cortical.

#### ANATOMÍA MACROSCÓPICA DEL HUESO ALVEOLAR:

-El contorno óseo se adapta a la prominencia de las raíces y depresiones.

-Altura y espesor de tablas óseas, son afectadas por la alineación e inclinación de los dientes, así como las fuerzas oclusales.

-El margen óseo termina en forma de filo de cuchillo, a veces más engrosado en vestibular por las fuerzas oclusales.<sup>27</sup>

El hueso es 1.8 veces más denso que los tejidos blandos y por eso absorbe una más grande proporción de radiación que un comparable volumen de tejido blando.<sup>17, 28</sup> Sin embargo, desde la llegada de las fuentes de radiación de alta energía, este efecto no es tan pronunciado como lo es con el aparato de baja energía. Consecuentemente ha habido una disminución en la incidencia de las complicaciones post-irradiación en el hueso.<sup>17</sup>

---

## 5.2 OSTEORRADIONECROSIS

La osteorradionecrosis es la desvitalización progresiva e irreversible del hueso irradiado.<sup>17, 19</sup> Es la más severa complicación de la radioterapia y es relacionada a la dosis de la irradiación, la condición del hueso y mucosa antes de la irradiación, y cambios ocurridos durante y después de la terapia.<sup>11</sup>

La osteorradionecrosis, ocurre del 3 al 10% de los pacientes expuestos a altas dosis de irradiación mientras que en los pacientes con exposición mínima tiene formas más leves de daño tisular.<sup>29</sup>

En 1922, Regaud documentó el primer caso de osteorradionecrosis de la mandíbula como una complicación de la irradiación.<sup>11, 17</sup> La patogénesis no fue completamente entendida, pero por un largo tiempo, la osteorradionecrosis fue considerada una osteomielitis en el hueso irradiado, se pensó que era resultado de un trauma al hueso desvitalizado y sepsis microbiológica. Tetterington, en 1971 la definió como "una osteomielitis secundaria a la irradiación" y otros sugirieron que la respuesta local inmune es afectada, haciendo al hueso irradiado más susceptible a la infección.<sup>17</sup>

En 1970, Meyer definió la clásica triada de la osteorradionecrosis como irradiación, trauma e infección, el trauma actúa como portal de entrada para la flora oral bacteriana dentro del hueso subyacente. Estableció que los traumas más comunes fueron la extracción de dientes (88%) y bordes óseos afilados después de una inadecuada alveolectomía. Sin embargo, años más tarde en 1983 Marx publicó que ninguna destrucción séptica de este tejido avascular o propagación de osteomielitis y microorganismos se presentó.<sup>11,17</sup>

---

De hecho, la observación común de una no cicatrización persistente y crónica del hueso irradiado que no produce supuración extensa ni colapsos continuos en un curso séptico sugiere que los microorganismos no juegan un papel importante en la patofisiología de la osteorradionecrosis.<sup>11, 17</sup>

La radiación ionizante causa los cambios vasculares dentro de los campos irradiados estrechándolos, disminuyendo el flujo sanguíneo a través del área; el hueso virtualmente se vuelve tejido no vital. Swing, en 1926 fue el primero que describió el daño vascular por irradiación en los huesos, observó la formación de tejido conjuntivo esclerótico en la cavidad medular, endarteritis obliterativa (inflamación del interior de un vaso sanguíneo) y periarteritis. El grado, progresión e irreversibilidad de estos cambios se piensa que son relacionados a la dosis.<sup>17</sup> La dosis de irradiación se ha identificado como el principal factor de riesgo, cuando la dosis total excede 6000 cGy se presenta la osteorradionecrosis. Es aceptado que la irradiación causa muerte de las células endoteliales, hialinización, trombosis, y obliteración de los vasos. El periostio se vuelve fibrótico, los osteoblastos y osteocitos se necrosan y el espacio medular se hace fibroso. Como resultado el tejido se hace hipocelular, hipovascular, e hipóxico comparado con el tejido no irradiado.<sup>17</sup> Por lo tanto la capacidad de reparación y regeneración ósea estará severamente comprometida.<sup>5</sup>

El diagnóstico de la osteorradionecrosis se basa principalmente en signos clínicos y síntomas de ulceración o necrosis de la membrana mucosa, con exposición del hueso necrótico por más de 3 meses.<sup>11</sup> Las manifestaciones clínicas son diversas y pueden pasar de meses(6 meses) a años(13 – 16 años) antes de su resolución. Puede presentarse como una lesión que cicatriza espontáneamente, como una enfermedad lentamente progresiva o como una enfermedad sintomática activamente progresiva.

---

Aunque el daño óseo está oculto bajo la mucosa normal en una pequeña proporción de los casos, más del 90% de los pacientes con osteorradionecrosis presentan necrosis del tejido blando con exposición del hueso. Las múltiples áreas de exposición pueden unirse y producir grandes regiones de denudación.

Cuando el hueso está expuesto al ambiente oral, la contaminación bacteriana se introduce a este y el potencial de infección se establece.

El primer signo de osteorradionecrosis es el dolor, exfoliación de segmentos de hueso y supuración continua; además de estas manifestaciones, otros signos y síntomas pueden ser presentados como síntomas neurológicos de dolor, disestesia o anestesia, halitosis intensa, disgeusia, impactación de la comida en el área de la lesión, trismos y dificultad en la masticación, deglución y el habla. Al mismo tiempo las irregularidades del hueso expuesto puede causar irritación física en las áreas adyacentes. Con la progresión de la enfermedad, la fractura patológica, fistulas intraorales y/o extraorales, e infección local o sistémica también pueden ser observadas. Radiográficamente, se observa como osteolisis difusa con bordes irregulares o islas dispersas de radiolucidez. Los cambios radiográficos generalmente se retrasan y no reflejan el área total que envuelve la lesión, porque los cambios considerables en el contenido mineral del hueso aparecen antes de la detección radiográfica. El trauma físico, manipulación quirúrgica e infección representan otros eventos secundarios que pueden complicar la capacidad de cicatrización.<sup>5, 11</sup>

El uso continuo de alcohol y tabaco y la pobre higiene oral están entre los factores prevalentes más negativos asociados a los pacientes con osteoradionecrosis.<sup>11</sup>

---

Muchos investigadores han reportado una mayor incidencia de osteorradionecrosis en la mandíbula en comparación con el maxilar. Esta discrepancia puede reflejar el índice de enfermedad que envuelve los dos sitios y /o la más difusa irrigación sanguínea del maxilar. Además de que la mandíbula contiene más hueso compacto que tiene un alto contenido mineral que es capaz de incrementar la dispersión de electrones, y subsecuentemente incrementar la dosis absorbida.<sup>11</sup>

La mejor terapéutica ante la osteorradionecrosis es la prevención y la fase postirradiación, reforzando la conducta y la información facilitada en fases anteriores, relacionada a higiene oral y evitar la aplicación de irritantes sobre la mucosa oral.<sup>5</sup> Los dientes en el área de necrosis nunca deben ser extraídos porque puede llevar a una infección dentro del hueso. La necrosis séptica (presencia de germen) generalmente requiere intervención quirúrgica con remoción del hueso dañado. Las medidas paliativas deben ser tomadas y continuarlas hasta que la radiación ha sido concluida y el paciente se ha recuperado.<sup>20</sup>

Si las extracciones o la cirugía periodontal fueran necesarias, las extracciones se deben limitar a uno o dos dientes y deben ser lo más atraumáticas y asépticas posibles. Además requieren una cobertura suficiente de antibióticos. Varios regímenes de antibióticos han sido recomendados, tales como metronidazol 400 mg c/ 8 hrs, o Fenoximetilpenicilina 250 mg c/6 hrs hasta que la cicatrización está completa, penicilina 500 mg c/6 hrs por 4 o 5 días, penicilina G i millón de unidades intravenosa 15 minutos antes de la extracción y penicilina V oral 500 mg c/6 hrs por 10 días empezando 1 hora después de la dosis parenteral; para pacientes alérgicos a la penicilina deben tomar 1 g de eritromicina 1 hora después de la cirugía, después 500 mg 4 veces al día por 10 días.<sup>20</sup>

**CAPITULO 6**  
**ASPECTOS**  
**PERIODONTALES EN**  
**LA RADIOTERAPIA**

---

---

## CAPITULO 6

### ASPECTOS PERIODONTALES EN LA RADIOTERAPIA

En capítulos anteriores explicamos cada una de las complicaciones que produce la radioterapia a la cavidad bucal en general, lo que nos llevará a comprender mejor los cambios que se desarrollan en el periodonto.

Tejidos que constituyen el periodonto.

Aquellos que se encuentran alrededor del diente. Constituyen tejidos de sostén y protección del diente. Estos son:

- Encía
- Ligamento periodontal
- Hueso alveolar
- Cemento

El diente y su periodonto forman una sola unidad morfológica y funcional. Al formarse la raíz también se forma el periodonto. Ambos dependen uno del otro. Existe uno en función del otro.

El periodonto es sensible a los efectos de la radiación en dosis altas. Los efectos periodontales son especialmente evidentes cuando los dientes están en la línea directa del rayo primario.

#### 6.1 TEJIDO CONECTIVO Y EPITELIO

La irradiación puede alterar la respuesta gingival a la placa bacteriana, hay una rápida disminución en la inflamación gingival después de la radioterapia, incluso cuando la acumulación de placa se incrementa significativamente, debido a la hipovascularidad inducida por la radiación.<sup>11, 32</sup>

El incremento en la pérdida dental y pérdida de inserción periodontal en los dientes en los campos de irradiación ha sido documentado. Esta pérdida de inserción se refleja también en el incremento de movilidad de los dientes en el campo irradiado. Es importante reconocer que la pérdida de inserción es

---

mayor en los dientes de sitios irradiados.<sup>30</sup> El incremento en la recesión gingival puede ocurrir incluso sin signos y síntomas de inflamación periodontal debido a la hipovascularidad.<sup>29</sup>

La destrucción progresiva del periodonto puede ser debida al daño tisular por irradiación envolviendo al hueso alveolar, el tejido conectivo y vasos sanguíneos del ligamento periodontal.<sup>29</sup> Marx y Johnson en 1987 observaron una microvasculatura disminuída o perfusión tisular en tejidos irradiados.<sup>29</sup> También observaron cambios histopatológicos de hiperemia, endarteritis, trombosis, pérdida celular, hipovascularidad, y fibrosis como resultado del daño tisular por irradiación.<sup>29</sup> La hipovascularidad y la fibrosis fueron observadas en la fase final del daño tisular.

Prott, Handschel y col. en el 2001 realizaron un estudio sobre las alteraciones a largo plazo en la mucosa oral de pacientes sometidos a radioterapia en cabeza y cuello, en el cual se hicieron 3 grupos que fueron irradiados con 60Gy, fueron tomadas 45 muestras de la mucosa bucal a través de biopsias, (21 antes de la irradiación, 13 una hora después de la irradiación y 11 de 6 a 12 meses después de completar la irradiación) el espesor de estas fue de 3mm cada una y fueron fijadas en formalina. Sus resultados fueron una reducción significativa de vasos capilares en el tejido conectivo después de la radioterapia en comparación a antes y durante la administración de ésta.<sup>36</sup> Además, en algunos casos las paredes se engrosaron después de la radioterapia. Con respecto al calibre, se encontraron diferentes reacciones dependiendo de la localización. Mientras los capilares superficiales o subepiteliales no mostraron cambios en su calibre después de la radioterapia, el calibre de los vasos más profundos en el tejido conectivo se incrementó significativamente (50-100µm).<sup>36</sup> Esta diferente respuesta a la irradiación puede ser una explicación para los inconsistentes reportes acerca del incremento como de la disminución del flujo sanguíneo después de la irradiación.

---

Los vasos dilatados remanentes en el tejido conectivo es posible que compense la pérdida de la cantidad de vasos.<sup>36</sup> La mucositis y las ulceraciones provocadas por la radioterapia pueden, algunas veces causar defectos permanentes en la arquitectura del periodonto.<sup>11</sup>

## 6.2 LIGAMENTO PERIODONTAL

Los vasos sanguíneos en el periodonto, periostio, y ligamento periodontal pueden ser afectados llevando a un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal. La dirección e inserción de las fibras del ligamento periodontal pueden desorientarse. Los cambios radiográficos tempranos en el alveolo muestran ensanchamiento del ligamento periodontal y destrucción del trabeculado óseo.<sup>11</sup> Estos cambios aumentan el riesgo de enfermedad periodontal y perjudican la capacidad de remodelación y reparación del hueso y hay destrucción periodontal rampante en ausencia de buena higiene oral. El grado de compromiso del periodonto puede ser mayormente afectado por trauma oclusal.<sup>11, 30, 31</sup>

El incremento en la involucración periodontal y pérdida dental en altas dosis indica un efecto local por radiación sobre el tejido, probablemente debido a los cambios celulares, vasculares, y reducción de la cicatrización y potencial de remodelación del periodonto.<sup>29, 31</sup>

## 6.3 HUESO

De las observaciones de Marx y Johnson (1987), se postuló que los cambios en el hueso alveolar resultaron de la hipovascularidad la cual provocó isquemia progresiva y pérdida de su vitalidad. Su capacidad de reparación fue disminuída también. Los mismos cambios pudieron haber ocurrido en el ligamento periodontal lo cual lleva a la fibrosis. Esto redujo la capacidad de reparación y cicatrización del tejido periodontal.<sup>29</sup>

---

En pacientes con xerostomía, la disminución del volumen salival incrementa el riesgo de pérdida de hueso alveolar, pérdida de inserción, y aumento en la distancia unión cemento-esmalte y cresta ósea alveolar.<sup>30</sup>

La implicación periodontal de los dientes que están expuestos a altas dosis de radiación puede conducir al desarrollo de osteoradionecrosis.<sup>29</sup> Galler en 1992 reportó tres casos de osteoradionecrosis los cuales desarrollaron de sitios con enfermedad periodontal activa, en uno de los casos, la comparación entre las radiografías pre-irradiación y post-irradiación después de un lapso de tiempo de 3 años mostró evidencia de destrucción del alveolo dental lo cual eventualmente condujo a una destrucción por osteoradionecrosis.<sup>29</sup> La enfermedad periodontal pre-existente puede progresar a una forma de osteoradionecrosis en pacientes que se sometieron a irradiación de cabeza y cuello debido al cambio en el balance homeostático de la cavidad bucal. Yusof y Bakri en 1993 presentaron un caso en el que no se desarrolló osteoradionecrosis pero hubo presencia de colapso del tejido periodontal progresivo y descontrolado con exacerbaciones no agudas o formación de abscesos periodontales en los dientes afectados por la irradiación. Recesión gingival severa se notó en estos dientes cuando el paciente fue revalorado, 3 años después de la irradiación, este fenómeno clínico fue también observado en otros casos reportados. Esta pérdida de inserción periodontal puede ser uno de los efectos a corto plazo de la irradiación en los tejidos periodontales.<sup>29</sup>

En radiografías sucesivas se mostró un ensanchamiento en el espacio del ligamento periodontal y destrucción de la lámina dura, lo cual eventualmente lleva a la destrucción del alvéolo y exfoliación de los dientes afectados. El lapso de tiempo de estos cambios, desde el comienzo de la irradiación a la exfoliación del diente fue de 6 años.<sup>29</sup>

---

## 6.4 TRATAMIENTO

A causa de los efectos producidos, el estado periodontal de los dientes que serán incluidos en los campos de irradiación, debe ser evaluado antes de la radioterapia y los dientes que no podrán ser mantenidos de por vida pueden requerir extracción antes de la irradiación.<sup>30</sup>

El plan de tratamiento de radiación para cada paciente y el estado bucal-dental-periodontal deben desarrollarse para lograr el mejor plan de tratamiento dental antes de la irradiación.<sup>30</sup>

Los dientes en los campos de irradiación que deben ser extraídos antes de la radioterapia son aquellos que no son restaurables, o que requieren restauración significativa, con impactación parcial o erupción incompleta, los que requieren intervención periodontal, endodóntica u ortodóntica y aquellos con enfermedad periodontal de moderada a severa (bolsas de más de 5 mm, y los dientes con avanzada recesión).<sup>30</sup>

Se estableció que, aunque los pacientes mantuvieran buena higiene oral, la inflamación crónica leve asociada con la recesión gingival progresiva clínicamente, era presentada. Sin episodios agudos o exacerbaciones. De estas observaciones, se concluyó que el agente causal natural para los cambios observados fue la irradiación.<sup>29</sup>

En un intento para controlar el colapso periodontal progresivo, la irrigación de clorhexidina al 0.2% subgingival fue considerada. Galler et al. apoyó la irrigación de clorhexidina subgingival en el manejo de la enfermedad periodontal en pacientes irradiados.<sup>29</sup>

El paciente es instruido a cómo utilizar 0.2% de digluconato de clorhexidina subgingivalmente ó en cambio la clorhexidina puede ser administrada en la clínica durante las repetidas visitas, esto para evitar daños en los tejidos blandos, a la encía y mucosa lo cual puede llevar a la formación de úlceras y necrosis de los tejidos blandos.<sup>29</sup>

**CAPITULO 7**  
**PREVENCIÓN,**  
**TRATAMIENTO Y**  
**MANTENIMIENTO**

---

---

## CAPÍTULO 7

### PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO

Los problemas bucales asociados con la radioterapia pueden prevenirse o minimizarse a través de un manejo óptimo. Una consulta con un equipo dental con experiencia en el tratamiento de pacientes bajo tratamiento de cáncer de cabeza y cuello, debe realizarse antes de empezar la radioterapia. Muchas condiciones bucales tales como una pobre higiene oral, dientes fracturados, restauraciones defectuosas y enfermedad periodontal, precipitan las complicaciones durante y después del curso de la radioterapia.<sup>19</sup>

Los componentes de la evaluación en el pretratamiento son: historia médica y dental; consulta sincronizada con el médico del paciente para conocer naturaleza (rayo externo o implante radioactivo) y detalles de la radioterapia para evaluar el riesgo. Es a menudo de gran ayuda que el médico tratante discuta aspectos de la salud dental del paciente con su dentista para confirmar un tratamiento temprano, determinar un tratamiento durante el curso de la radioterapia y un plan dental después de la radioterapia.<sup>19, 23</sup>

#### 7.1 PREVENCIÓN

Una examinación clínica exhaustiva de los tejidos blandos extra e intraorales, periodonto y dentición es esencial como una evaluación de la buena disposición y habilidad del paciente para cumplir un programa preventivo de cuidado bucal.<sup>23</sup> Además de la examinación clínica, una examinación radiográfica completa es crucial para determinar la presencia de enfermedades periapicales inflamatorias, estado periodontal, otras enfermedades dentales e invasión de tumores en hueso. Una radiografía panorámica, radiografías periapicales o de aleta mordible (o ambas) deben estar disponibles para la evaluación dental preradioterapia.<sup>19</sup>

---

También es conveniente en este periodo realizar una sialometría cuantitativa para comprobar las tasas de flujo salival total, en reposo y estimulado mediante tabletas de parafina masticadas, puesto que estas tasas podrían alterarse debido al tratamiento.<sup>5</sup>

La localización de los portales de radiación debe ser considerada durante la evaluación del pretratamiento, ya que esto puede ayudar al dentista para anticipar cuáles complicaciones son más probables que ocurran. Por ejemplo, la radiación a lesiones en nasofaringe y paladar blando resulta en xerostomía y un alto riesgo de caries, sin embargo, la incidencia de necrosis en hueso es bajo.<sup>20</sup>

Después de que la examinación bucal es realizada, se debe hacer un plan de tratamiento dental. En principio, el mantenimiento de tantos dientes como sea posible, prevenir la necesidad de extracciones después de la radioterapia, y la prevención de complicaciones agudas que pueden interferir con el tratamiento de radiación son los principales objetivos. Todos los dientes con un pronóstico cuestionable deben ser extraídos antes de la radioterapia. Para la decisión de realizar extracciones o mantenerlos, varios factores son de importancia. En ellos se incluye la motivación y habilidad del paciente para cumplir con el régimen preventivo. La carencia de motivación de parte del paciente debe llevarnos a decidir por la extracción antes de la radioterapia.<sup>13</sup> Las extracciones o remoción quirúrgica de los dientes están indicado en estas circunstancias:

- Lesiones cariosas avanzadas con estado pulpar cuestionable.
- Lesiones periapicales extensas
- Enfermedad periodontal de moderada a avanzada (bolsas de más de 5mm), especialmente con avanzada pérdida ósea, movilidad o con involucración de furca.
- Restos radiculares

- 
- Dientes impactados o de erupción incompleta que no están cubiertos totalmente por hueso alveolar o que están en contacto con el medio oral.
  - Dientes que están cercanos al tumor.<sup>13</sup>

Los dientes impactados profundamente que están cubiertos completamente por hueso y mucosa se pueden dejar sin riesgo de problemas posteriores<sup>13</sup>

Las extracciones y remoción quirúrgica de restos radiculares, dientes impactados, etc. deben realizarse atraumáticamente con respecto al tejido que se está manejando. La alveolotomía y regularización de proceso, así como la sutura de la herida son necesarios para una cicatrización rápida y para eliminar bordes afilados y espículas óseas, las cuales se pueden proyectar dentro del tejido blando.<sup>13</sup>

Los dientes no vitales dentro del campo de radiación sin radiolucidez periapical y que no causen molestias pueden ser tratados endodónticamente. En los molares mandibulares, las apicectomías con obturación retrograda son preferentes por el alto riesgo de osteorradionecrosis en esta región y los frecuentes problemas del tratamiento endodóntico en dientes multirradiculares.<sup>13</sup>

Irritaciones, hiperplasias, fibromas, espículas óseas y torus deben ser removidos cuando interfieren con el uso de dentaduras o construcción de una nueva.<sup>13</sup>

Un adecuado tiempo de cicatrización antes de la radioterapia es esencial ya que está relacionado al desarrollo de osteorradionecrosis. El tiempo de cicatrización de 3 semanas generalmente está considerado seguro.<sup>13</sup> La examinación cuidadosa de los sitios de extracción debe ser realizada antes de la radioterapia, con esto, el clínico podrá determinar el periodo de cicatrización requerido por el paciente.<sup>13</sup>

---

Es crucial llevar al periodonto a un estado de salud óptimo antes de la radioterapia para disminuir el potencial de una cicatrización tardía. Procedimientos de higiene oral completos, incluyendo raspados y alisados radiculares y curetajes deberán ser realizados en caso de ser necesarios. Las restauraciones desbordadas y mal ajustadas deben ser renovadas para remover la placa y factores de retención de alimentos. Los raspados y alisados y el curetaje subgingival debe completarse por lo menos 3 semanas antes de la radioterapia para permitir una suficiente cicatrización.<sup>13</sup>

Después de los curetajes y pulido dental de los dientes, deben tomarse medidas para asegurar la salud de estos dientes en el nuevo medio hostil bucal post-radiación.<sup>23</sup>

Los elementos básicos de las instrucciones de higiene oral son cepillado, enjuagues, e hilo dental; enseñar y reforzar estas prácticas de higiene es importante antes, durante y después del tratamiento.<sup>23</sup>

El cepillado con un cepillo dental pequeño y blando alcanzando todos los contornos y hendiduras gingivales (técnica de Bass), preferentemente con pasta fluorada; muchas pastas contienen detergentes e ingredientes espumosos (sodio lauril sulfato SLS) los cuales pueden incrementar la incidencia de irritación mucosa y ulceraciones bucales. Su uso debe ser evitado en individuos con xerostomía.<sup>23</sup>

Las recomendaciones de la frecuencia del cepillado varía de un mínimo de dos veces diarias a cuatro veces diarias, después de los alimentos y al despertar. Después del cepillado, los enjuagues son realizados para eliminar depósitos bacterianos que pudieran haber quedado. Varias soluciones han sido sugeridas: peróxido de hidrógeno salino o peróxido de hidrógeno y agua (1:2 o 1:4 mezclados); bicarbonato de sodio (una cucharadita en un vaso de agua o una cucharadita en 500ml de agua).<sup>23</sup>

---

El bicarbonato de sodio es usado extensamente para aumentar el pH y capacidad amortiguadora de la saliva. Los enjuagues que contienen alcohol pueden irritar o secar la mucosa y no son recomendables.<sup>23</sup>

El uso del hilo dental sin cera es el componente final de la rutina del régimen de higiene oral.<sup>23</sup>

Aunque las medidas de higiene oral son imperativas en la prevención de caries, se ha mostrado que la higiene oral sola es inadecuada como protector contra la caries por radiación.<sup>13</sup>

Las aplicaciones tópicas de fluoruro son necesarias en la prevención de la caries por radiación. Un gel de fluoruro de sodio al 1% es aplicado por el paciente cada dos días usando cucharillas individuales, en conjunto con estrictas medidas de higiene como un efectivo régimen preventivo.<sup>13</sup>

Los geles acidulados no son indicados en pacientes que están expuestos a la radiación porque llevan a una descalcificación significativa sin un suficiente potencial de remineralización en la presencia de hiposalivación.<sup>13</sup>

En la cita inicial, se deben tomar impresiones para fabricar las cucharillas en las cuales se aplicará el fluoruro, que se extienden aproximadamente 3mm más allá del margen libre de la encía y ajustadas a los dientes para permitir una adecuada cobertura de fluoruro. Después de que el paciente se ha cepillado y utilizado el hilo dental, el fluoruro de sodio al 1% se aplica de 5 a 10 minutos cada dos días, preferiblemente antes de dormir. Las cucharillas no deben llenarse, con unas gotas de gel es suficiente. Después de remover las cucharillas, el paciente debe abstenerse de beber agua, cepillarse o comer por 30 minutos.<sup>13</sup>

---

En pacientes con grandes restauraciones de metal o coronas localizadas en el campo de radiación, se deben fabricar cucharillas de doble grosor que deben ser usadas durante la exposición a la radiación para prevenir el daño tisular por dispersión, de tal modo se previene la mucositis localizada, especialmente de la mucosa bucal.<sup>13</sup>

## 7.2 MANEJO DURANTE LA RADIOTERAPIA

El mantenimiento de una higiene bucal óptima, medidas preventivas y el alivio del malestar bucal son los principales objetivos durante el periodo de tratamiento con radiación.<sup>13</sup> El monitoreo de la cavidad bucal debe incrementarse durante la radioterapia en un esfuerzo por disminuir la severidad de los efectos colaterales. Sistemáticamente, la aplicación de los protocolos de higiene bucal puede reducir la incidencia, severidad y duración de las complicaciones bucales. Esto a su vez, reduce las probabilidades de que el paciente con un curso terapéutico óptimo necesiten de modificaciones en la terapia, de tal modo que se incrementan las probabilidades de sobrevivencia del paciente.<sup>19</sup>

Si el cepillado dental se ha vuelto doloroso debido a la mucositis, uno o más de las siguientes medidas adicionales deben ser iniciadas: limpieza dental realizada por el dentista en visitas semanales; enjuagues de clorhexidina al 0.1% tres o cuatro veces diarias para el control de placa adicional; y enjuagues con anestésicos tópicos, tales como lidocaína, por corto tiempo antes del cepillado para aliviar el dolor. También se debe ablandar el cepillo con agua caliente antes de usarlo.<sup>13</sup>

Mucositis: Las molestias por la mucositis pueden reducirse con agentes protectores, anestésicos tópicos y analgésicos sistémicos.<sup>19</sup> Una vez que la mucositis se ha desarrollado, una suspensión de sucralfate( 1 g /15ml) se puede prescribir para aliviar el dolor como un enjuague.<sup>13</sup>

---

El hidróxido de aluminio/hidróxido de magnesio (leche de magnesia) de 15 a 30 ml 4 veces diarias; así como Difenhidramina líquida(Benadryl) 12.5mg/5ml, de 5 a 10 ml en enjuagues de más de 1 minuto 4 veces diarias, también se han sugerido como agentes protectores.<sup>19</sup>

Los anestésicos tópicos como la benzocaína y lidocaína, se aplican localmente en los sitios de dolor con una torunda o una guarda bucal de vinyl blando.<sup>19</sup>

De todos los enjuagues bucales que pueden ser usados en el tratamiento de la mucositis, el más barato y más fácil de preparar por los pacientes es el que incluye una cucharadita de sal (10ml) y una cucharadita de bicarbonato de sodio en 250 ml de agua. En una comparación entre los enjuagues de sal y bicarbonato, enjuagues preparados con lidocaína y difenhidramina con leche de magnesia, y enjuagues de clorhexidina al 0.12% se encontró que las tres opciones fueron igualmente efectivas en el tratamiento de la mucositis.<sup>19</sup>

El dolor bucal severo puede requerir la administración de medicación sistémica, por ejemplo, administrar morfina oralmente (0.3 mg/Kg) o metadona (0.1 mg/Kg) cada 2 a 5 hrs.<sup>20</sup>

Xerostomía: los sialogogos sistémicos pueden incrementar la producción de saliva natural de glándulas funcionales. Estos no pueden ser usados como sustituto óptimo cuando las glándulas ya no tienen función. La pilocarpina (Salagen)de 5 mg, de 3 a 6 tabletas diariamente, ha mostrado efectos prometedores en el incremento de la saliva pero sólo es efectiva para glándulas salivales con función residual.<sup>19</sup>

Aunque los sustitutos de saliva como Unimist (Westons Health), Mouthe Kote(Parnell pharmaceuticals) y Oral Balance Gel (Laclede Pharmaceuticals) son pobres, ya que principalmente intentan imitar la textura de la saliva pero no simulan las propiedades reológicas(propiedades funcionales de espesantes y gelificantes), los factores antimicrobianos y otros componentes de la saliva, los pacientes pueden encontrar en ellos algún alivio.<sup>19</sup>

---

Caries: Un régimen recomendado durante el periodo de la radioterapia es administrar 5 minutos diarios por lo menos de fluoruro de sodio al 1.1% a los dientes, usando cucharillas de vinyl. Cuando la radioterapia ha cesado, la aplicación puede ser reducida a dos o tres veces por semana.<sup>19</sup> Modificación en la dieta, principalmente la eliminación o reducción de ingesta de azúcares.<sup>23</sup>

Hipogeusia: La sintomatología mejora con la administración de comprimidos de sulfato de cinc durante las comidas, 110-120 mg, 2 veces al día.<sup>5, 24</sup>

Infección: En pacientes con colonización de Candida, los enjuagues de Nystatin de 100000 U/ml, de 5 a 10 ml, 3 veces al día, son los más extensamente prescritos.<sup>19</sup> La terapia antimicótica sistémica debe ser reservada para casos más resistentes o más extendidos. El ketoconazol en tabletas es efectivo sistémicamente, 200 mg de ketoconazol diariamente con las comidas o 100 mg de fluconazol(Diflucan) diarios, o amfotericina B 0.1mg/ml, 5 ml en enjuagues por un minuto 3 veces al día, se debe usar con precaución porque es hepatotóxico.<sup>19, 20</sup>

Para pacientes con infecciones virales como el Herpes el Aciclovir o derivados es el tratamiento de elección en el manejo de esta infección.<sup>19</sup>

Se tienen que suprimir irritantes como el tabaco y el alcohol. Durante el tiempo de irradiación se debe evitar cualquier tipo de intervención quirúrgica oral o periodontal.<sup>5</sup>

### 7.3 MANEJO DESPUÉS DE LA RADIOTERAPIA

Después de terminar la radioterapia, las complicaciones agudas usualmente empiezan a resolverse. Los pacientes deben continuar con un régimen de higiene oral para mantener los dientes y la encía saludables y para facilitar la reparación de cualquier daño bucal residual.

---

Ejercicios bucales deben continuarse o implementarse para reducir el riesgo y severidad del trismus, las aplicaciones tópicas de fluoruro deben continuar por siempre en muchos de los pacientes dentados; si lesiones cariosas se desarrollan deben ser tratadas inmediatamente por la rápida progresión en pacientes con xerostomía; los dientes con pulpas no vitales localizadas en segmentos expuestos a la radiación deben ser tratados endodónticamente; la remoción de cálculo por raspado y alisado radicular y curetajes también debe realizarse para optimizar la salud periodontal, la enfermedad periodontal crónica puede inducir ostorradionecrosis y debe ser prevenido; las extracciones en segmentos expuestos a la radiación también es un factor predisponente de la osteorradionecrosis, la necesidad de extracciones después de la radioterapia es usualmente causada por una revisión y tratamiento insuficiente antes de la radioterapia, sin embargo se ha visto que las extracciones limitadas pueden realizarse con éxito cuando son necesarias, llevando a cabo adecuadas medidas de prevención, tales como una buena cobertura antibiótica, extracciones atraumáticas, etc. Como regla general, las citas de seguimiento deben ser semanalmente durante el primer mes, cada tres meses durante el siguiente año, y menos frecuentemente después; sin embargo la programación puede variar dependiendo del nivel de higiene oral, el grado de hiposalivación, y si el paciente es dentado o desdentado.<sup>13, 19</sup>

Un manejo a largo plazo y un seguimiento de los pacientes es imperativo. Es necesario recordar a los pacientes del alto riesgo de un nuevo cáncer o una recurrencia. Por lo tanto, la examinación cuidadosa es esencial para detectar signos de recurrencia. El seguimiento y control del paciente facilita el manejo de cualquier complicación crónica que pudiera ocurrir.<sup>19</sup>

---

## CONCLUSIONES

La radioterapia es eficaz para la destrucción de células tumorales, sin embargo, los efectos de la irradiación no sólo afectan a las células malignas ya que también son absorbidas por los tejidos orales adyacentes y de forma especial por aquellos con una elevada capacidad de renovación.

Como vimos en el capítulo dos se hizo referencia a los tumores de cabeza y cuello y su tratamiento con radioterapia y pudimos concluir que la examinación de cabeza y cuello nos servirá para una detección temprana del cáncer y por lo tanto, primero asegurar la supervivencia de los individuos así como prevenir los efectos secundarios que se pueden presentar al administrar la radioterapia.

En el capítulo tres concluimos que el daño que causa la radiación en las glándulas salivales es grave ya que se produce xerostomía (hiposalivación), lo cual a su vez lleva a otras consecuencias como lo es la caries, alteración en el gusto, problemas nutricionales, en la higiene, masticación, uso de dentaduras y el habla. Su tratamiento será principalmente sintomático.

En el capítulo cuatro conocimos los efectos en los tejidos blandos que incluyen a la mucositis que es de las primeras complicaciones en aparecer por la irradiación, candidiasis, herpes simple, hipogeusia, edema, trismus y atrofia muscular.

En el capítulo cinco comprendimos la principal complicación en el hueso, la osteorradionecrosis que es la desvitalización progresiva e irreversible del hueso irradiado, y se observa mayormente en mandíbula, producido por cambios vasculares en los campos irradiados y por muerte celular en los mismos, en conjunto con traumas producidos durante o después de la radioterapia.

---

En el capítulo seis comprendimos que los efectos en el periodonto son evidentes cuando los dientes están en la línea directa del haz de radiación; estos efectos son especialmente un ensanchamiento del ligamento periodontal y pérdida de inserción, además de cambios en el hueso alveolar, lo que lleva a una movilidad dental.<sup>31</sup> A esto se suman las consecuencias de otros padecimientos como la xerostomía y mucositis que pueden agravar la condición que se presentaba en ese momento; así también se mostró que las implicaciones periodontales conducen al desarrollo de una osterorradionecrosis, afectando en mayor grado la función del periodonto y la integridad de la cavidad bucal.

Todos los efectos secundarios que ocurren en la cavidad bucal, suceden a partir de un rango de 4000 a 7000 cGy que son las dosis que normalmente son administradas a los tumores de cabeza y cuello; y su tratamiento es paliativo y en algunos casos se administran antibióticos, antimicóticos o antivirales.

Cuando alguna de las complicaciones que se mencionaron aparece, se desencadenan una serie de sucesos que comprometen aún más la calidad de vida del paciente y por esta razón es importante la prevención o el buen manejo de estas. La severidad y frecuencia de las complicaciones derivadas de la radioterapia han servido como argumento para incluir al odontólogo dentro del equipo multidisciplinario que trata a los pacientes oncológicos, por lo que la consulta dental antes de la radioterapia es ahora considerada muy importante en el manejo de pacientes con cáncer, ya que así se pueden tomar medidas preventivas para algunas de las complicaciones secundarias, identificando a los pacientes de riesgo que pueden padecerlas, pronosticar las estructuras orales que se encontrarán en el trayecto de la radiación y que pueden ser afectadas, conociendo el tipo y detalles de la radioterapia, y en caso de que aparezcan las complicaciones actuar a tiempo para que el paciente tenga una buena calidad de vida.

---

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Shirley, E. O. *Enfermería Oncológica*. 3ª Ed. Harcourt Brace. 1999. España. P. 512-538
2. Weiss, Geoffrey. *Oncología Clínica*. El manual moderno. 1997. México. P. 95-102
3. Rubin, Philip. *Oncología clínica*. 8ª Ed. Elsevier science. 2003. Madrid España. P. 99-114, 126-131, 897-911
4. [www.smeo.org](http://www.smeo.org)
5. Silvestre D. F.J., Plaza Costa A, Serrano M. C. *Prevención y tratamiento de las complicaciones derivadas de la radioterapia en pacientes con tumores de cabeza y cuello*. Medicina Oral. 1998;3: 136-47
6. Regezi JA, Sciubba J. *Patología Bucal*. 2ª Ed. Interamericana McGraw-Hill. 1995. México. P. 226-40, 315-33, 376-411, 413-34, 452-72, 601-05.
7. Ord R. *Oral Cancer*. Quintessence books. 2000. China. P. 65-77
8. [www.alasbim.com](http://www.alasbim.com)
9. [www.escuela.med](http://www.escuela.med)
10. Garg AK., Malo M. *Manifestations and treatment of xerostomía and associated oral effects secondary to head and neck radiation therapy*. JADA. 1997;128 : 1128-133
11. Semba SE., Mealey BL, Hallmon W.W. *The head and neck radiotherapy patients: Part 1- Oral manifestations of radiation therapy*. Compendium Continuing Education Dental. 1994 ; 15(2): 250-60
12. Liu P R, Fleming TJ, Toth BB, Harris JK. *Salivary flow rates in patients with head and neck cancer 0.5 to 25 years after radiotherapy*. Oral Surgery Oral medicine Oral pathology. 1990;70:724-29

- 
13. Jansma J, Vissink A, Spijkervet F, Roodenburg JLN, Panders AK, Vermey A, et.al. *Protocol for the prevention and treatment of oral sequelae resulting from head and neck radiation therapy*. *Cancer*. 1992; 70(8):2171-180.
  14. [www.Oncolink.com](http://www.Oncolink.com).
  15. [www.cancersupportivecare.com](http://www.cancersupportivecare.com)
  16. Stokman MA, Spijkervet FKL, Burlage FR, Dijkstra PU, Manson WL, de Vries EGE, et. al. *Oral mucositis and selective elimination of oral flora in head and neck cancer patients receiving radiotherapy: a double blind randomized clinical trial*. *British Journal of Cancer*. 2003;88: 1012-16
  17. Andrews N, Griffiths C. *Dental complications of head and neck radiotherapy: part 1*. *Australian Dental Journal* 2001; 46(2): 88-94
  18. Stokman MA, Spijkervet FKL, Wymenga ANM, Burlage FR, Timens W, Roodenburg JLN, et al. *Quantification of oral mucositis due to radiotherapy by determining viability and maturation of epithelial cells*. *Journal of oral Pathology and Medicine* 2002; 31: 152-57
  19. Hancock PJ, Epstein JB, Sadler GR. *Oral and dental management related to radiation therapy for head and neck cancer*. *Journal of the Canadian Dental Association*. 2003; 69(9): 585-90
  20. Semba SE., Mealey B.L, Hallmon W.W. *The head and neck radiotherapy patients: part 2- Management of oral complications*. *Compendium Continuing Education Dental*.1994; 15(4):442-52

- 
21. Epstein JB, Gorsky M, Caldwell J. *Fluconazole mouthrinses for oral candidiasis in postirradiation, transplant, and other patients*. Oral Surgery Oral medicine Oral pathology. 2002; 93: 671-75
  22. Grötz KA, Genitsariotis S, Vehling D, Al-Nawas B. *Long-term oral Candida colonization, mucositis and salivary function after head and neck radiotherapy*. Support Care Cancer 2003; 11: 717-21
  23. Andrews N, Griffiths C. *Dental complications of head and neck radiotherapy: part 2*. Australian Dental Journal 2001; 46 (3): 174-82
  24. Silverman S. *Oral Cancer. Complications of therapy*. Oral Surgery Oral medicine Oral pathology Oral radiology endodontic. 1999; 88: 122-26
  25. <http://members.es.tripod.de/Bonis/oral.html>
  26. Nichol AM, Smith S, D'yachkova Y, Robar J, Barret LR, Rolleston JL, et. al. *Quantification of masticatory muscle atrophy after high-dose radiotherapy*. International Journal of Radiation Oncology Biology and Physicals 2003; 56(4):1170-79
  27. [www.periodoncia.com](http://www.periodoncia.com)
  28. William C. *Local radiation and systemic chemotherapy: preventing and managing the oral complications*. Journal of American Dental Association 1993; 124: 119-23
  29. Yusof ZW, Bakri MM. *Severe progressive periodontal destruction due to radiation tissue injury*. Journal of Periodontology. 1993;64: 1253-58

- 
30. Epstein JB, Stevenson-Moore P. *Periodontal disease and periodontal management in patients with cancer*. Oral Oncology. 2001 37: 613-19
  31. Epstein JB, Lunn R, Le N, Stevenson-Moore P. *Periodontal attachment loss in patients after head and neck radiation therapy*. Oral Surgery Oral medicine Oral pathology Oral radiology endodontic. 1998; 36 (6): 673-77
  32. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *Periodontal considerations in the management of the cancer patients*. Journal of periodontology. 1997; 68:791-801
  33. [www.formulamagistral.com](http://www.formulamagistral.com)
  34. Gerson- wilich R. *Comentario al trabajo titulado: "Uso de diferentes combinaciones de inmunoterapia en pacientes con cáncer recurrente de cabeza y cuello. Experiencia del Instituto Nacional de Cancerología"*. Cirugía y Cirujanos. 2002; 70 (6): 408
  35. <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol28No1/Radiaciones.html>
  36. Prott FJ, Handschel J, Micke O, Sunderkötter C, Meyer U, Piffko J. *Long-term alterations of oral mucosa in radiotherapy patients*. Int J. Radiation Oncology Biol. Phys. 2002; 54(1): 203-10