

MANIFESTACIONES GENERALES Y ORALES GENERADAS POR RADIACIONES IONIZANTES TIPO RAYOS X
(Revisión de la literatura)

*Gómez M, Monroy N, Morales L.
**Barahona G.
***Suarez A.

Área: Ciencias Básicas
Modalidad: Oral
Categoría: Pregrado

RESUMEN

Objetivo: Determinar las manifestaciones generales y orales más frecuentes generadas en personas expuestas a la radiación ionizante tipo rayos x, teniendo en cuenta el manejo terapéutico, a través de una revisión de la literatura científica.

Materiales y métodos: se realizó una revisión de la literatura que tuvo como objeto de estudio artículos científicos, la búsqueda inició en bases de datos como: PUB-MED, SCIELO, REDALYC, ELSEVIER, entre otras, utilizando palabras claves; teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión. La búsqueda inicial arrojó 400 artículos, de los cuales se seleccionaron 70 que cumplieron los criterios de elegibilidad.

Resultados: Se encontró que la radiación ionizante subclasificada en rayos x, no solo generó manifestaciones a nivel general sino también en cavidad oral; siendo la xerostomía la de mayor frecuencia en cavidad oral, en segundo lugar se encuentra la mucositis y por último la osteoradionecrosis. Se encontraron los posibles tratamientos para cada una de estas.

Discusión: La radiación ha tenido una amplia utilidad en el área de la medicina, sobre todo en el tratamiento del cáncer, no obstante también se le atribuyen efectos adversos importantes en la cavidad oral que se presentan como lesiones ocasionalmente irreversibles. La xerostomía es la lesión más frecuente; la mucositis y la radionecrosis también ocupan un lugar importante. En relación al tratamiento de la xerostomía y la mucositis los autores coinciden en un manejo paliativo sin embargo éste no es el mismo para todos los pacientes.

Conclusiones: La literatura evidencia, que la manifestación oral más frecuente generada por la radiación ionizante es la xerostomía, seguida a esta la mucositis, la caries de radiación, la sialoadenitis, el edema laríngeo y el trismo. En los casos donde la radiación excede el nivel de exposición se presenta la osteoradionecrosis, siendo la más grave de las manifestaciones.

Palabras Claves: Radiación ionizante, Rayos X, Rayos Gamma, lesiones, manifestaciones, daño celular, cavidad oral, cabeza y cuello, radiobiología

ABSTRACT

Objective: To determine general and oral manifestations generated more frequently in people exposed to ionizing radiation x-ray type, taking into account the therapeutic management through a review of the literature.

Materials and methods: A review of literature as an object of study was scientific articles, the search began in databases such as PubMed, SCIELO REDALYC, ELSEVIER, among others, using key words, taking into account criteria inclusion and exclusion. The initial search threw 400 articles, of which 50 were selected who met the eligibility criteria.

Results: We found that ionizing radiation ray type x gender not only demonstrations but also general level in the oral cavity, xerostomia being more frequent in the oral cavity, secondly is finally mucositis and osteoradionecrosis. Possible treatments were found for each of these.

Discussion: The radiation has had extensive use in the field of medicine, especially in cancer treatment, however also attributed significant adverse effects on oral cavity lesions are occasionally presented as irreversible. Xerostomia is the most common injury, mucositis and radionecrosis also occupy an important place. In relation to the treatment of xerostomia and mucositis authors agree on a palliative treatment but this is not the same for all patients.

Conclusions: The literature shows that most oral expression often generated by ionizing radiation is xerostomia, mucositis followed this, the decay radiation sialadenitis, laryngeal edema and trismo. In cases where the radiation level exceeds the osteoradionecrosis exposure occurs, the most severe manifestations.

Key Words: ionizing radiation, x ray, gamma ray, injury, manifestations, cell damage, oral cavity, head and neck, radiobiology

* Estudiantes IX semestre Del C.O.C.

** Asesor Científico. Odontólogo- Ms Ciencias biomédicas

**** Asesor Metodológico. Odontóloga -Epidemiología General

INTRODUCCIÓN

La radiación es una forma de energía de amplio espectro, que se trasmite por ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través de un medio o del vacío. Las transmitidas por ondas electromagnéticas se dividen en ionizantes y no ionizantes; las formas de radiación ionizante son los rayos X, las radiaciones alfa, beta y gamma, algunas de éstas han sido asociadas con efectos nocivos para la salud, ya que se caracterizan por sustraer mediante energía necesaria electrones de los átomos, tienen la capacidad de romper enlaces químicos de las moléculas o de generar alteración genética a nivel de las células reproductoras. Los rayos-X son resultado de la aceleración de electrones mientras que los rayos gamma se producen a causa de transiciones nucleares, la distinción entre éstas radiaciones electromagnéticas se basa en su origen y no en la frecuencia o longitud de onda. (1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)

A través del tiempo se ha utilizado la radiación con múltiples fines, tal es el caso de Wilhelm Röntgen quien en 1895 presenta al mundo la investigación que realizó acerca de los rayos X; Röntgen determinó el comportamiento de estos rayos, identificando su capacidad de penetración y alcance, a este fenómeno se le denominó radioactividad. Hoy en día la radiación ionizante tiene una amplia utilidad en diversos campos como lo es la industria, la agricultura, la investigación científica, la biología, la ecología, la esterilización y en la medicina con finalidad diagnóstica y terapéutica. (9)(10)(11)(12)(13)(14)(15)(16)

Con el descubrimiento de la radiación, también se hicieron evidentes los efectos adversos en la salud, la radiobiología junto con el concepto de la radio protección se crean al identificar que la radiación ante repetitivas exposiciones provocó inflamaciones y cánceres en los primeros operadores existentes, identificando una relación entre la dosis y el riesgo de cáncer. Los primeros efectos de la radiación fueron el de cáncer agudo, caracterizado por: depilación, eritema cutáneo, quemaduras, cataratas, amputaciones y disminución en la producción de células sanguíneas, siendo presentes en personas que empleaban tubos de rayos X en sus investigaciones, en médicos y radiólogos contribuyendo al daño permanente o dejando secuelas significativas en el organismo como leucemia, aterosclerosis, accidente cerebrovascular, alzheimer, enfermedades gastrointestinales,

respiratorias, dermatológicas; de ésta forma se descubrió el resultado carcinogénico de los rayos X con gran evidencia epidemiológica después de la bomba de Hiroshima. (9)(13)

(4)(5)(17)(8)

El efecto de la radiación ionizante, es muy variable y depende de diversos aspectos (dosis, longitud de onda, órgano o tejido irradiado, entre otros. En ocasiones se pueden generar alteraciones que el organismo es capaz de resistir y otras veces pueden producir la muerte o daños irreversibles en los tejidos; dichos efectos pueden producir alteraciones como el aumento en la producción de radicales libres y daño en el TP53 ocasionando un daño a nivel celular y consigo la inestabilidad genómica. Los radicales libres son moléculas libres muy reactivas, para conseguir la estabilidad modifican a moléculas de su alrededor, provocando la aparición de nuevos radicales, por lo que se crea una reacción en cadena que dañará a muchas células y puede ser indefinida si los antioxidantes no intervienen.

(4)(18)(17)(19)(20)(21)(22)(23)

Así mismo se presentaron manifestaciones generadas en cavidad oral, todas las zonas intraorales pueden verse afectadas, aunque las superficies no queratinizadas son más susceptibles. Estas lesiones aparecen durante la radioterapia y pueden persistir durante varias semanas tras la finalización. La radioterapia desempeña un papel primordial en el tratamiento del cáncer oral y de cabeza y cuello. La radiación que se utiliza con mayor frecuencia es la ionizante que además de tener efectos terapéuticos también puede llegar a afectar los tejidos normales, presentando un alto recambio celular. Estos efectos secundarios dependen principalmente de la dosis y de la duración del tratamiento, la edad, el estado nutricional, afectando alrededor del 80% de los pacientes. (24)(25)(14)(19)

Las manifestaciones orales que se presentaron secundarias a la radiación son la xerostomía, mucositis, candidiasis, caries de radiación, osteoradionecrosis, entre otras.

(10)(14)(26)(49)

La xerostomía se produce por la pérdida del flujo salival ya que las glándulas salivares son muy sensibles a la irradiación. En los primeros 10 días hay una pérdida de flujo con secreción de amilasa, hasta los 60 días va disminuyendo la secreción de amilasa con progresiva pérdida

de células acinares luego se entra en una fase donde no cambian los parámetros anteriores, finalmente hay un deterioro de la función salival pero comienza la recuperación del tejido acinar entre los 120 a 240 días. (14)(26) A bajas dosis la xerostomía será reversible pero a dosis acumuladas superiores a 70 Gy generan un daño irreversible de la membrana plasmática y ADN de las células acinares con fibrosis y degeneración del tejido glandular. (25)(27)(14)

La mucositis es la inflamación de la mucosa oral, producida por la destrucción de los queratinocitos basales, no pudiendo realizar éstos su recambio. (14)(28)(26)(7)(29) Las zonas habitualmente más comprometidas son piso de la boca, la cara ventral de la lengua, el labio y el paladar blando. Los primeros signos son el eritema que se observa después de una dosis de 10 Gy, posteriormente de 7-10 días y tras una dosis de 30 Gy se produce la ulceración. (14)(7) El paciente puede presentar dolor, quemazón, dificultad para deglutir y sequedad en la boca. (26)(29)(30)

La candidiasis es secundaria a la mucositis y la xerostomía se presenta con mayor vulnerabilidad frente a la candidiasis, afecta generalmente paladar blando, lengua y mucosa yugal. (26)(14)

La caries dental es una complicación tardía de la radioterapia por efectos directos o indirectos sobre el diente, la hiposalivación, la falta o disminución en la higiene oral, la sustitución de la dieta común por una más blanda rica en hidratos de carbono y la aparición de microbiota oral más acidogénica y cariogénica son algunos de sus factores de riesgo. Se presenta más agresiva y persistente, afecta las superficies lisas, las radicales e incisales en forma de cavidad o mancha café. La respuesta pulpar se ve afectada por la radiación, presentando reducción en la función de los odontoblastos. (26)(25)(14) Es importante mencionar la presencia de zonas translúcidas, dentina reparativa e intratubular en dientes extraídos de pacientes irradiados, mostrando que el patrón morfológico y de desmineralización frente a la caries es el mismo que en pacientes no irradiados. (29)(10)

La radioterapia cervical lleva a la fibrosis tardía. La hipoxia tisular favorece su aparición, la inflamación aumenta la expresión del TNF que activa los macrófagos productores de citoquinas fibrogénicas. La severidad de esta

depende de la dosis total, por sesión y el volumen tratado. (31)(26)(12)(10)

Cuando se ve afectada la ATM y los músculos de la masticación especialmente los maseteros y los pterigoideos aparece el trismo (disminución de la apertura de la boca), se puede producir de 3-6 meses después de la irradiación que supera los 60 Gy. (25)(22)(29)(10)

La osteoradionecrosis (**ORN**) es una complicación grave la más seria de la radioterapia, sobre todo si no se toman medidas para reducir la dosis de radiación en los huesos, provocando cambios irreversibles en el hueso afectando todas las células, sobre todo las del endotelio de los vasos de pequeño y mediano calibre, generando la disminución del flujo sanguíneo en el área afectada, produciendo obliteración, atrofia y fibrosis de la médula ósea la cual conlleva a la hipoxia, hipocelularidad e hipovascularidad que produce una necrosis de hueso y cartílago e infección, además encontramos pérdida de osteocitos y osteoblastos y la reducción de la formación osteoide. (29)(13)(26)(14) Los factores de riesgo de esta patología son traumatismos como las irritaciones por prótesis dentales, los bordes cortantes de los dientes o por una práctica clínica como lo es la exodoncia post-radioterapia, dosis totales superiores a 65 Gy, el Hiperfraccionamiento de las dosis y la combinación entre la radioterapia externa y braquiterapia, además de una inadecuada higiene oral y dental. (11)(14)(16)

El paciente también experimenta tempranamente la pérdida parcial o completa del sentido del gusto, esto sucede desde una dosis acumulada de 30 Gy que sería más o menos hacia la 3 semana. El gusto se ve más alterado frente al sabor amargo y ácido. Esta pérdida del gusto se produce porque se ven afectadas las células de los corpúsculos gustativos de las papilas linguales y aun se ve más afectada con la pérdida en el flujo salival. Los botones gustativos de las papilas fungiformes y circunvaladas son muy sensibles a la radiación; las células de los botones gustativos suelen regenerarse a los 4 meses, pero una vez se ven afectadas por la radiación este tiempo varía. Esta pérdida del gusto es reversible y se empieza a ver mejoría más o menos al año después de terminado el tratamiento con radioterapia. (29)(10)

Como parte del tratamiento se emplean radioprotectores, es decir de todos aquellos

fármacos capaces de reducir el efecto letal de las radiaciones, limitando su acción a proteger los tejidos sanos y aminorando el daño sobre éstos sin ejercer acción citoprotectora sobre los tumores; con características ideales como: estabilidad, con posibilidad de una fácil administración y sin toxicidad relevante o permanente, protección potencial del daño genotóxico inducido por la radiación ionizante de las mutaciones radioinducidas, de los efectos teratogénicos y de los efectos tóxicos de numerosas, generadores de radicales libres, permitiendo una escalada de dosis, una amplia eficacia terapéutica contra todos los tipos de toxicidad y teniendo un aceptable tiempo de protección, amplio rango de compatibilidad con otros fármacos y relación costo/efectividad razonable. (18)(32)(22)(33)(34)(35)

El objetivo de la presente investigación es determinar las manifestaciones generales y orales más frecuentes generadas en personas expuestas a la radiación ionizante tipo rayos x, teniendo en cuenta el manejo terapéutico, a través de una revisión de la literatura científica.

MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó a través de una revisión de la literatura, tuvo como objeto de estudio artículos científicos encontrados en bases de datos tales como: PUBMED , SCIELO, REDALYC, ELSEVIER, OXFORD JOURNAL, THE COCHRANE COLLABORATION Y REVISTAS ELECTRÓNICAS se utilizaron las siguientes palabras clave: Ionizing Radiation – Radiación Ionizante), (x ray- Rayos X) , (Gamma ray-Rayos Gamma), (Injury-Lesiones), (Manifestations- Manifestaciones), (Cell damage -Daño celular) , (Oral cavity-Cavidad oral), (Head and neck-Cabeza y cuello), (Radiobiology-Radiobiología.

La búsqueda arrojó 400 artículos científicos, de los cuales se incluyeron 56 artículos que fueran de los últimos 10 años siendo parte del estado del arte y de los últimos 6 años que hacen parte de la evidencia científica, también se incluyeron artículos en idioma inglés y español, artículos que involucraran diseños de estudios descriptivos, analíticos y experimentales, que incluyeran población relacionada con animales o individuos expuestos a radiación ionizante tipo rayos x y gamma. Teniendo en cuenta que el acceso a estos artículos, se seleccionaron los de libre acceso

En ciertos artículos algunos mencionaron variables de relación como: dosis recibida, tiempo de exposición, cancerígenos comunes, antecedentes familiares, antecedentes personales, tipo de radiación al que fue expuesto y campo laboral.

Se utilizó una matriz bibliográfica como instrumento de recolección de datos; la investigación también fue complementada con información extraída de libros y páginas web.

BASE DE DATOS	No. ARTICULOS
Scielo	15
Pubmend	9
Redalyc	3
Cochrane	2
Oxford journal	5

Tabla1, base de datos y número total de artículos

TIPO DE ESTUDIO	# DE ARTICULOS
Revisión de la literatura	26
Experimental (ensayo clínico)	16
Observacional	5
Descriptivo	2

Tabla 2. Tipo de estudio número de artículos de cada uno

RESULTADOS

La literatura evidencia que las radiaciones ionizantes tienen aplicabilidad en diversos campos como en la Industria, la agricultura, en la esterilización, como herramienta de investigación, ecología, terrorismo y en medicina con fin Diagnóstico y terapéutico siendo en esta en la que con una frecuencia del 70% se encontraron alteraciones en cavidad oral.(36)(14)(37)

Richardson R, Wakeford R, Ron E, Maalouf y cols, Verdun F y cols, Gutiérrez M y cols coincidieron en que la exposición a radiaciones ionizantes aumenta el riesgo de cáncer.

Se evidenció la presencia de manifestaciones generales como leucemia aterosclerosis, accidente cerebrovascular, alzheimer, cataratas, enfermedades gastrointestinales, respiratorias, hepáticas, dermatológicas, endocrinas (afectando glándula tiroides y mamaria) según Richardson R, Wakeford R, Ron E, Maalouf y cols, Verdun F y cols, Gutiérrez M Vit P y cols.

Las alteraciones que se identificaron de mayor importancia en la investigación fueron: la xerostomía y la mucositis, ya que se presentan con mayor predominio en la población y a consecuencia de ello se observa un mayor predominio de caries dental, enfermedad periodontal, pérdida del gusto, infección fúngica, bacteriana y viral; también se encontraron otras alteraciones como osteoradionecrosis, sialoadenitis, trismo, edema cervical, condronecrosis, necrosis de tejidos blandos, inflamación gingival entre otras. (26)(38)(13)(30)(25)(27)(28)(14)(16)(29)

Es de gran importancia que el odontólogo conozca el tratamiento al que está siendo sometido el paciente para así poder minimizar la presencia de las complicaciones y dar manejo a cada una. Esta intervención debe ser antes durante y después de la radioterapia.

CONSIDERACIONES EN EL TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO

ANTES DE LA RADIOTERAPIA

El objetivo es eliminar o estabilizar las enfermedades bucales u otras enfermedades que puedan generar complicaciones durante la radioterapia. Las exodoncias y el tratamiento periodontal previenen el desarrollo de caries de radiación, progresión de enfermedad periodontal y osteoradionecrosis. (39)(14)(29)

El odontólogo debe informar al paciente sobre los efectos colaterales esperados y orientar el tratamiento a las necesidades inmediatas como son:

Las Exodoncias que se deben realizar dos semanas antes de la radioterapia. Realizamos este procedimiento cuando hay Caries (que no es posible restaurar), Periodontitis apical sintomática, Enfermedad periodontal moderada a severa, Diente impactado o semierupcionado, Lesión periapical extensa (crónica), Indicación protésica (Diente sobreerupcionado, ausencia de antagonista, diente mesializado). Cuando el paciente se encuentra inmunosuprimido se debe realizar una profilaxis antibiótica previa a las exodoncias. Restauraciones simples, tratamiento periodontal, endodoncias. Conjuntamente se debe realizar un protocolo completo de higiene oral (cepillado, seda dental, pulido coronal y aplicación de flúor). Y se tomarían como necesidades mediatas las que se pueden hacer después de terminada la radioterapia; como prótesis dentales y

tratamientos restauradores complejos.

(16)(29)(36)(39)

Cuando el paciente es desdentado total debemos igualmente realizar orientación sobre higiene oral, orientación sobre el uso de la prótesis durante la radioterapia y realización de una nueva prótesis después de finalizado el tratamiento. (43)(29)(16)

Los resultados se obtienen cuando se incluye la prevención y el seguimiento periódico del paciente y hacer consciente al sobre el consumo del tabaco y el alcohol. (14)

DURANTE LA RADIOTERAPIA

XEROSTOMIA

Se recomienda eliminar los fármacos que produzcan xerostomía, evitar los alimentos secos, ingerir comida que demande masticación para incrementar la producción de la saliva y el sentido del gusto, evitar alimentos con azúcar refinada, consumir bastante líquido entre comidas y consumir chicle sin azúcar. (14)(39)

Se pueden suministrar fármacos fluidificantes como la N. acetilsteína, sustantivos artificiales como mucina, glicerina, metilcelulosa, o carboximetilcelulosa, los cuales producen un efecto que dura de 5 a 10 minutos. Para estimular las glándulas se utilizan los sialogogos como anetol tritona, la cevimilina o la pilocarpina (5 mg/ 8 horas) que es agonista colinérgico que precisa la existencia de cierta función glandular, comienza su acción a los 20-30 minutos de administrada y su actividad se mantiene durante unas tres horas, aunque este presenta unos efectos secundarios como la sudoración excesiva, aumento de la frecuencia miccional, rinitis y está contraindicado en pacientes con enfermedades cardiovasculares, hipertensión inestable, asma, glaucoma, tratamiento con betabloqueadores y anticolinérgicos. En cuanto al uso intrahospitalario encontramos la amifostina como radioprotector por vía subcutánea o endovenosa, 20 minutos antes de la radioterapia diaria, con resultados alentadores. (14)(25)(27)(40)

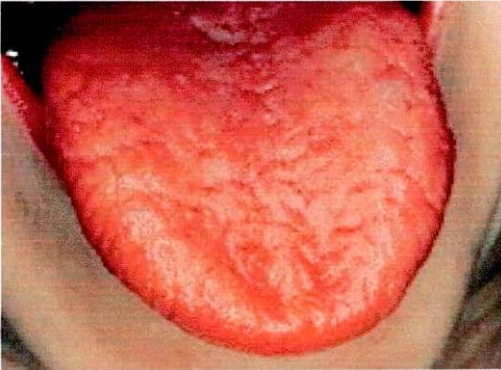


Figura 1. Paciente que presenta xerostomía, lengua lisa, eritematosa y brillante. <http://smileplus.wordpress.com/2010/10/19/does-your-mouth-ever-feel-so-dry-that-it-causes-you-discomfort-2>

MUCOSITIS

El tratamiento es preventivo y paliativo. Se recomienda una dieta blanda, poco condimentada, evitar los alimentos irritantes, abstenerse del consumo de alcohol y de tabaco, mantener una buena higiene oral e incorporar dentífricos fluorados, enjuagues con bicarbonato, no se debe usar prótesis removible durante la radioterapia y al menos hasta dos meses de la desaparición de los síntomas, para el dolor los opioides son la sustancia de elección. También se puede utilizar la miel de abejas pura debido a su alta viscosidad, provee nutrición al tejido, vitaminas que ayudan a reparar directamente al tejido, el efecto antibacteriano que se divide en efectos físicos y químicos. El efecto físico se basa en las propiedades osmóticas; por lo que puede extraer agua de las células bacterianas y hacer que mueran. El efecto químico de la miel está relacionado a los elementos que tienen propiedades antibacterianas, tales como la enzima glucosa oxidasa, que produce peróxido de hidrógeno. El efecto de la miel sobre la infección no está sólo relacionado con los agentes antibacterianos, sino también a su efecto sobre la proliferación de linfocitos B y T. Además, el 1% de miel en los tejidos puede generar la liberación de TNF, IL-1 e IL-6 y de monocitos. (28)(7)(36)(29)

Se puede usar previamente a la radioterapia Sucralfato (gel protector de la mucosa), enjuagues con lidocaína al 2% para aliviar la odinofagia, antibióticos como polimixina, bacitracina tópica y anfotericina B. (36)(41)(42)(14)

Es importante resaltar que dos semanas después, puede continuar la mucositis por lo cual hay que pensar en cambiar de estrategia

terapéutica pero es claro determinar que ninguna intervención previene totalmente que se produzca esta lesión. (14)(30)



Figura 2. Mucositis oral severa en paciente sometido a radioterapia.

CANDIDIASIS

Se puede utilizar cotrimazol tópico que es de mayor eficacia que las soluciones con nistatina, debido a la inflamación de la mucosa se tolera mejor el tratamiento sistémico con ketoconazol o fluconazol. (26)(14)



Figura 3. Presencia de candidiasis pseudomembranosa en paladar blando y duro

CARIES DE RADIACION

Se debe seguir una dieta suave y equilibrada con suplementos vitamínicos y proteicos. Evitar los alimentos cariogénicos. Se deben restaurar los dientes afectados mediante obturaciones estéticas y siguiendo una higiene correcta con cepillado dental después de las comidas y aplicaciones tópicas de fluoruro en forma de gel en cubetas y usando un dentífrico con alto contenido de flúor. De igual forma se pueden hacer aplicaciones de barniz de clorhexidina de forma trimestral. (13)(26)(14)



Figura 4. Caries cervical e incisal en paciente sometido a irradiación

OSTEORADIONECROSIS

En la osteorradionecrosis se hace un diagnóstico diferencial con Mucositis por quimioterapia, enfermedad de injerto contra huésped, eritema multiforme, estomatitis herpética. Liquen plano, pénfigo, penfigoide cicatrizal, prefigoide bulloso y leucemia. (11)(10)
El tratamiento inicial sería limpieza y exéresis del hueso necrótico afectado bajo cobertura antibiótica, suspensión de la radioterapia, analgésicos tópicos, esteroides tópicos, AINES, vitaminas del complejo B, antibióticos y antimicóticos en caso de que exista infección de la mucosa yugal e infección ósea. Algunos autores preconizan el uso del oxígeno hiperbárico durante este periodo. Cuando las lesiones son más avanzadas se hace una resección en el área afectada (mandibulectomía) hasta márgenes con hueso de aspecto vascularizado. (11)(14)(13)(43)(10)



Figura 5. Osteoradionecrosis mandibular
<http://www.lookfordiagnosis.com/images.php?term=Osteoradionecrosis&lang=1&from=>

FIBROSIS Y TRISMO

La fibrosis se puede tratar con orgoteina (superóxido Dismutasa) que se suministra por V.I. 15 minutos después realizada la radioterapia. La pentoxifilina mejora el flujo sanguíneo locoregional, inhibe el TNF y la IL-

1b y aumenta la proliferación de fibroblastos.

(31)(26)(12)(10)

En el caso de trismo se debe realizar fisioterapia oral con dispositivos que forcé la apertura de la boca, administrar relajantes musculares, también es recomendable hacer uso de la oxigenoterapia hiperbárica.

(25)(12)(29)(44)(0)

Para el edema cervical se recomiendan ejercicios físicos que contraigan la musculatura y activen el drenaje linfático, medidas posturales durante el sueño y el drenaje linfático manual. (45)(26)

DESPUES DE LA RADIOTERAPIA

Una de las necesidades más marcadas después de la RT es la confección de prótesis removible o prótesis total la cual es paciente utilizara hasta que pasen 2 meses después de terminado el tratamiento. (14)(29)

Si el paciente presenta dientes se le debe de orientar en cuidados post-radioterapéuticos además se debe de mantener en controles periódicos cada tres meses donde se estabilizara la salud periodontal y general de la cavidad oral, asimismo nos servirá para prevenir aun mas que aparezca la osteoradionecrosis. Y se debe reforzar cada vez más la higiene oral. (14)(16)(43)(26)(29)

Se evaluara la presencia de xerostomía/ hipo salivación que generalmente persiste después de la RT en este caso recomendamos al paciente el uso de sialogogos y de lubricantes artificiales. (14)(29)

Cuando sea necesario realizar una Exodoncia lo debemos realizar bajo una profilaxis antibiótica y no se deben de hacer mas de una cirugía por cita y hacer todo lo posible para la protección del coagulo. Es necesario esperar un tiempo prudencial para hacer este procedimiento. Si es posible, es preferible optar por el tratamiento de endodoncia y luego amputación coronaria en lugar de la realización de una Exodoncia. (43)(14)(39)

DISCUSIÓN

La radiación ha sido usada a través de la historia en el área de la medicina con múltiples fines, también se le ha atribuido una alta capacidad lesiva, produciendo efectos en el organismo y en cavidad oral. Según W.J. Köstlera, Gonzales 2010, Silvestre-Donat 2008.

Gonzales 2010, Gazel 2009 afirman que la alteración más frecuente es la xerostomía presente en un 85% de los casos, está a su vez produce una diversidad de manifestaciones que pueden presentar bastante complicaciones. La mucositis es una lesión secundaria a la xerostomía que tiene una importante incidencia esta es una manifestación transitoria y aguda a comparación con la xerostomía que es permanente. Es común encontrar estas alteraciones en pacientes que han sido tratados con radioterapia y su tratamiento depende de la gravedad de la lesión .en el caso de la xerostomía Barasch 2000, recomienda el uso de amifostina previo al tratamiento de radioterapia pero (Xie 2009), resalta que tiene efectos secundarios sobre el organismo como hipotensión, somnolencia, vómitos etc., además su uso es solo intrahospitalario, por tanto el odontólogo no lo podrá tener dentro de su protocolo general. (Gésime J 2008), propone el uso de los sustitutos de saliva que han sido usados, pero tienen corta duración lo cual no es cómodo para el paciente entonces es más recomendable mantener una buena hidratación. (Gazel 2009, Gonzales 2010, Reyes 2010).

En cuanto a la mucositis ha sido controversial el uso de la clorhexidina (Gonzales W y colaboradores), afirman que pese a tener una importante acción bactericida puede producir la irritación de la mucosa. Gutiérrez M, Vit P y Motalebnejad M coinciden en la miel que es bastante efectiva tiene acción bacteriostática, además es un excelente cicatrizante pero no puede ser usado en pacientes diabéticos. En los casos donde la radiación excede el nivel de exposición se presenta la osteoradionecrosis, siendo la más grave de las manifestaciones orales. También se encontraron otras alteraciones no muy nombradas como son: la sialoadenitis, edema laríngeo, atragantamiento y aspiración, edema cervical, condronecrosis, necrosis de tejidos blandos, estenosis faríngea, fístulas faringotónicas (Barasch 2000, Gonzales 2010, Donat 2008, Vit P 2008).

CONCLUSIONES

- La literatura evidencia, que la manifestación oral más frecuente generada por la radiación ionizante es la xerostomía, seguida a esta la mucositis, la caries de radiación, la

sialoadenitis, el edema laríngeo y el trismo. En los casos donde la radiación excede el nivel de exposición se presenta la osteoradionecrosis, siendo la más grave de las manifestaciones.

(10)(26)(14)(49)

- A la luz de los resultados se encuentra relevante el conocimiento y preparación integral del equipo odontológico, sobre el tratamiento o tipo de exposición a la que se encuentra sometido el paciente. Lo cual le permitirá llevar a cabo un abordaje integral en relación al aspecto preventivo y terapéutico, previo a la exposición.

RECOMENDACIONES

Es de suma importancia el acompañamiento del odontólogo en todo este proceso puesto que así se podrán evitar o disminuir la de estas patologías hay organismo que reaccionan de diferentes maneras dependiendo de factores externos e internos del paciente. Se debe hacer entrar en conciencia al paciente sobre sus hábitos ya que algunos de ellos como el alcohol el cigarrillo pueden potencializar la aparición de las manifestaciones.

Cuando sea el momento de realizar exodoncias post radioterapia se reporta que se puede realizar tratamiento de conductos del diente y amputación coronal y se puede dejar el diente y realizar control y cuando se cumpla el tiempo prudencial realizar la correspondiente Exodoncia todo esto depende de cada caso clínico en todos es diferente por eso se deben de hacer con preferencia la Exodoncia 3 semanas antes de empezar la radioterapia.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Rodríguez M, Alva H, Murrieta T, Martínez A, Espectroscopía gamma con LaBr₃ y LYSO para su aplicación en medicina nuclear, Revista mexicana de física. 2011; 57 (1): 91-97
- (2) Hatch M, Ron E, Bouville A., Zablotzka L, Howe G. The Chernobyl Disaster: Cancer following the Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. Epidemiol Rev 2005; 27: 56-66

- (3)** Kugel C, Bailly I, Tourdes F, Luc Poncy J. In vitro Radiation-induced effects on rat tracheal epithelial cells. *J. Radiation. Rev.* 2002; 43: 27-34.
- (4)** Richardson R. Ionizing radiation and aging: rejuvenating an old idea. *AGING* 2009 Nov1(11):887-902
- (5)** Wakeford R, Little M, Kendall G. Risk of childhood leukemia after low-level exposure to ionizing radiation. *Expert Rev. Hematol.* 2010; 3(3):251-254.
- (6)** Fasoli De Eliaz L. Radiación X Antecedentes Históricos Universidad Nacional De Cuyo Facultad De Odontología Rev. Biofísica. 2008; (40)
- (7)** Pereyra B, Sánchez J. Radioisótopos y sus aplicaciones biológicas Estudio de la función tiroidea. Universidad Central de Venezuela Facultad de Medicina Escuela de Medicina Luis Razetti. *Revista de Patología general y fisiopatología.* 2010; 11(5):1-26
- (8)** Francis R, Verdun F, Bochud F, Gudinchet F, Aroua A, Schnyder P, Meuli R. Radiation Risk: What You Should Know to Tell Your Patient. *RadioGraphics* 2008 Nov-Dic; 28(7):1807-1816.
- (9)** Cuenca R. La génesis del uso de las radiaciones en la medicina. *Rev. Colombia Médica,* 1997; 28 (1)
- (10)** Chimenos E, López J, Finestres F, Guix B. Manejo odontológico de las complicaciones de la radioterapia y quimioterapia en el cáncer oral *Med Oral* 2003; 8: 178-87.
- (11)** Zurita S, Radionecrosis de hueso y cartilago en el tratamiento de tumores de cabeza y cuello, *Radiobiología.*, 2004; 4: 82-83
- (12)** Güerci A, Grillo C, Evaluación del efecto genotóxico por exposición crónica a dosis bajas de radiación ionizante a través de un modelo in vitro, *Revista Electrónica (Radiobiología),* 2007; 7: 166-173
- (13)** Arias CF. La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. *Rev Panam Salud Pública.* 2006; 20(2/3); 188-97.
- (14)** González W, Santos A, Carvalho M, Andrade R, Ajudarte M, Criterios de Evaluación Odontológica Pre-Radioterapia y Necesidad de Tratamiento de las Enfermedades Orales Post-Radioterapia en Cabeza y Cuello, *Int. J. Odontostomat.*, 2010; 4(3):255-266,
- (15)** Cascon A. riesgos asociados a la radiaciones ionizantes rev. arg. cardiol. mar/abr. 2009; 77 (2)
- (16)** Barasch A, Coke J. Tratamiento del cáncer: una actualización sobre sus efectos en la salud bucal. *Periodontology* 2000 (Ed Esp), 2008; (18): 31-38
- (17)** Ron E. Ionizing radiation and cancer risk: evidence from epidemiology. *Pediatr. Radiol.* 2002; 32(4):232-237.
- (18)** Rodrigues R. Papel de la hipoxia en el desarrollo y agresividad de las células tumorales. El punto de vista de la Radioterapia. *Revista Anemia.* Octubre 2009; 2(4):127-131.
- (19)** Saraví F. Efectos de vecindad de la radiación ionizante y sus implicaciones en radioterapia y radioprotección. *Rev. Médica Universitaria Facultad de Ciencias Médicas UNCuyo* 2009; 5(4):1-40
- (20)** Bellorín M, Fernández-D'Pool J, Alteraciones cromosómicas en linfocitos humanos inducidas por rayos x, *Revista de investigación clínica.*, Maracaibo septiembre 2002; 43 (3)
- (21)** Hamada N. Recent Insights into the Biological Action of Heavy-Ion Radiation. *J. Radiat. Res.* 2009; 50(1):1-9.
- (22)** Lee T, O'Brien K, Wang W, Johnke R, Sheng Ch, Benhabib S, Wang T, Allison R. Radioprotective Effect of American Ginseng on Human Lymphocytes at 90 Minutes Post-irradiation: A Study of 40 Cases. *J Altern Complement Med.* 2010 May; 16(5): 561-567.
- (23)** Rivera E. Radioprotectores. *Radiobiología* 2010; (10):225-229.
- (24)** Lu X, Nannenga B, Donehower L. PPM1D dephosphorylates Chk1 and p53 and abrogates cell cycle checkpoints. *Genes Dev.* 2005; (19):1162-1174.

- (25) Baquero H, Guevara G, Giraldo M, Osorio L, Aberraciones cromosómicas en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes, *Rev. Cienc. Salud Jan./June 2004*; 2 (1):54-48
- (26) Verdú J, Algara M, Arnalot P, Domínguez M, Blanch A, Atención a los efectos secundarios de la radioterapia Medifam v.12 n.7 Madrid jul.2002.
- (27) Wada A, Uchida N, Yokokawa M, Yoshizako T, Kitagaki H, Radiation-Induced Xerostomia: Objective Evaluation of Salivary Gland Injury Using MR Sialography, *American Journal of Neuroradiology January 2009*; 30 (1):53-58;
- (28) Motallebnejad M, Akran S, Moghadamnia A, Moulana Z, Omidi S, The Effect of Topical Application of Pure Honey on Radiation-induced Mucositis: A Randomized Clinical Trial, *The journal of contemporary dental practice. March 1, 2008*; 9 (3)
- (29) Silvestre FJ, Puente A. Efectos adversos del tratamiento del cáncer oral. *Av.Odontoestomatol 2008*; 24 (1): 111-121.
- (30) Puyal M, Jiménez C, Chimenos E, López J, Antonio J, Protocolo de estudio y tratamiento de la mucositis bucal en los pacientes con hemopatías malignas, *Revista de medicina oral, 2003*; 8:10-8
- (31) Laskaris G, Atlas de Enfermedades Orales Editorial Masson S.A. 2005 Capítulo 10 Lesiones inducidas por radiación páginas 104-107
- (32) Lee T, Johnke R, Allison R, O'Brien K, Dobbs L. Radioprotective potential of ginseng. *Mutagenesis 2005*; 20(4):237-243.
- (33) Rivera E. Radioprotectores. *Radiobiología 2010*; (10):225-229.
- (34) Gutiérrez M, Rodríguez A, Vit P. Miel de abejas: una fuente de antioxidantes. *Fuerza farmacéutica Enero 2008*; 12(1):39-44.
- (35) Vit P, Gutiérrez M, Titera D, Bednar M, Rodríguez A. Miel de abejas categorizadas según su actividad antioxidante. *Acta Bioquím Clín Latinoam 2008*; 42(2):237-44
- (36) Reyes C, Gallegos F, García M, Bustos M, Nambo M, Silva A. Prevención, tratamiento y rehabilitación en el paciente oncológico. Importancia del manejo integral y multidisciplinario. *Revista adm /septiembre-octubre 2010*; LXVII(5): 210 -16
- (37) Díaz M, Fernández J, Rojas A, Valecillos J, Cañizales J, Alteraciones cromosómicas en trabajadores expuestos a radiaciones ionizantes. *Revista de Investigación clínica, v.45 n.3 Maracaibo set. 2004*
- (38) Mendicote F, Toxicidad y tratamientos de soporte en oncología radioterápica. Toxicidad en el área de O.R.L. Prevención y tratamiento; *Oncología (Barcelona). Versión ISSN 0378-4835. Oncología (Barc.) Febrero 2005*; 28 (2)
- (39) Bonilla J, Amenábar J. Cuidados odontológicos preoperatorios en adultos mayores con cáncer de boca. Cuidado de adultos mayores con cáncer de boca. *Rev. Cient. Odontol. Octubre 2009*; 5(2): 63-68
- (40) Gésime J, Acevedo A, Lalaguna F. Los sustitutos salivales: una necesidad en el tratamiento de la boca seca. *Rev Venez Invest Odontol. 2008 Jul-Dic*; 8(2): 8 -17
- (41) Ayago D, Ferriols R. Efectividad de la palifermina en la prevención de la mucositis oral en pacientes oncohematológicos. *Rev. Elsevier Doyma. Farm Hosp.2010*; 34(4):163-169
- (42) Hambardzumyan D, Becher O, Rosenblum M. et al. PI3K pathway regulates survival of cancer stem cells residing in the perivascular niche following radiation in medulloblastoma in vivo. *Genes Dev. 2008*; (22): 436-448
- (43) Teshima K, Murakami R, Tomitaka E, Nomura T, Taya R, Hiraki A, Nakayama H, Hirai T, Shinohara M, Oya N, Yamashita Y. Radiation-induced Parotid Gland Changes in Oral Cancer Patients: Correlation Between Parotid Volume and Saliva Production. *Jpn J Clin Oncol 2010*; 40(1):42-46
- (44) Chimenos E, López J, Finestres F, Guix B, Manejo odontológico de las complicaciones de la radioterapia y quimioterapia en el cáncer oral *Med Oral 2003*; 8: 178-87.
- (45) Ángeles C, Efectos histológicos a corto plazo en la mucosa bucal de ratones albinos luego de una exposición intensa a los rayos x, Tesis, universidad de San Marcos, 2009