

⑥ 2oj



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

**TRATAMIENTO CON RADIOTERAPIA DE
 LOS CARCINOMAS CUTANEOS.**

REVISION Y EVALUACION DE LA EXPERIENCIA EN
 EL DEPARTAMENTO DE DERMATONCOLOGIA
 DEL SERVICIO DE DERMATOLOGIA DEL
 HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S.S.

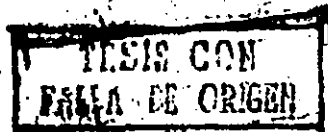
TESIS DE POST-GRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
 ESPECIALISTA EN DERMATOLOGIA

P R E S E N T A

DR. ROMULO BITAR ZAPA

MEXICO, D. F.



1986.



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 está 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.

INDICE

PAG.

INTRODUCCION-----	1
HISTORIA-----	3
LA RADIACION ELECTROMAGNETICA-----	7
PRODUCCION DE RAYOS X-----	10
TUBO PRODUCTOR DE RAYOS X-----	12
CARACTERISTICAS DE LOS RAYOS X-----	14
UNIDADES DE MEDICION-----	14
CALIDAD DE LA RADIACION-----	15
RADIOBIOLOGIA-----	20
EFFECTOS AGUDOS DE LAS RADIACIONES-----	25
EFFECTOS INDESEABLES TARDIOS DEBIDO A LAS RADIACIONES--	27
METODOS DE RADIOTERAPIA-----	30
MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCION-----	31
RADIOTERAPIA EN DERMATOLOGIA-----	33
TRATAMIENTO DEL CANCER DE LA PIEL-----	35
ESQUEMAS DE TRATAMIENTO-----	40
MATERIAL Y METODO-----	43
RESULTADOS-----	52
DISCUSION DE LOS RESULTADOS	
CONCLUSIONES-----	56
BIBLIOGRAFIA-----	78

INTRODUCCION

Desde el descubrimiento de los rayos X en 1895 por ROENTGEN, sus aplicaciones en Medicina han pasado por etapas de entusiasmo desbordante o desconfianza total, hasta el estado actual de claras y precisas indicaciones. Los dermatólogos han sido los que quizás hayan contribuido en mayor grado a su desarrollo y al conocimiento de sus efectos indeseables. Hasta el descubrimiento de los esteroides y antibióticos, década de los 50, una máquina de rayos X era de uso obligatorio en el consultorio dermatológico por la gran cantidad de padecimientos en que estaban indicados. Actualmente, en Dermatología, sólo son tratamiento de elección en carcinomas, linfomas y un reducido número de dermatosis benignas.

En el Servicio de Dermatología del Hospital General de México se han tratado con radioterapia carcinomas basocelulares y epidermoides en los últimos once años con una máquina productora de rayos X tipo DERMOPAN 2.

La decisión de tratar un cáncer de la piel con una de las cuatro modalidades disponibles es tomada por el Departamento de Dermatología. Estas modalidades son: Cirugía, curetaje y electrodesecación, criocirugía y radioterapia; los criterios para decidir el tipo de tratamiento dependen de factores inherentes al tumor o al paciente; de los primeros, los más importantes son: Tamaño, topografía, profundidad de la invasión, extensión a tejidos vecinos, comportamiento biológico del tumor, tipo histológico y si hay o no metástasis; por parte del paciente, se toma en cuenta el estado de la piel vecina a la lesión, tratamientos anteriores, edad y estado de salud general. En caso de que la variedad clínica del tumor sea de las llama-

das exofíticas o salientes, para su manejo con radiaciones, se le practica un rasurado de la lesión con el fin de hacer más adecuada su superficie a la irradiación.

Las estadísticas extranjeras, por ejemplo DUBIN y cols., de Chicago, reportan resultados similares en cuanto al porcentaje de recidivas a 5 años con el uso de radioterapia, en comparación con cirugía, en el tratamiento de los CA de la piel; es un poco más alto con curetage y electrodesecación. Los mejores resultados son reportados con quimioterapia de MOHS.

El propósito de este trabajo es hacer un análisis de los resultados encontrados en pacientes con carcinomas cutáneos tratados con radioterapia, desde julio de 1974 hasta diciembre de 1985, en el Servicio de Dermatología del HGM.

HISTORIA

RAYOS ROENTGEN

Los Rayos X fueron descubiertos por WILLIAM CONRAD - - ROENTGEN, en noviembre de 1895; fue el resultado de investigaciones previas, relacionadas con el curioso comportamiento de - - altos potenciales eléctricos en una atmósfera enrarecida.

En el siglo XVIII ABBE NOLLET notó que al pasar una corriente de alto voltaje a través de un vaso a presión normal, - ésta saltaba de una parte a la otra de los terminales como un - flujo de chispas. En 1859, GEISSLER construyó su famoso tubo - con un vacío bajo, GEISSLER fue capaz de cambiar la corriente - de un haz de chispas a una delicada fosforescencia. WILLIAM - - CROOKES ideó un tubo en forma de pera con un cátodo de metal de un lado y en el opuesto un ánodo también de metal, este tubo -- fue llevado a una presión mucho menor a las que previamente se habían obtenido. CROOKES encontró que la parte opuesta del tubo se ponía fluorescente, que la radiación entre el cátodo y el anticátodo podía ser interceptada y que la radiación podía ser desviada por un magneto. Finalmente, fue capaz de enfocar el - haz luminoso sobre las paredes del tubo obteniendo una fluorescencia más brillante, notando además que esta área se ponía caliente. CROOKES sostuvo que este haz luminoso estaba compuesto de partículas diminutas y le dió el nombre de rayas CATÓDICOS.- En 1892 HERTZ determinó que los rayos catódicos podían penetrar una pieza muy delgada de aluminio. LENARD encontró que la radiación que pasaba a través, o emergía de una ventana de aluminio era capaz de penetrar sustancias que eran opacas a luz ordinaria y que después de pasar a través de tales sustancias eran capaces de causar fluorescencia en el platinocianuro de bario-

y afectar una placa fotográfica, de la misma manera que la luz ordinaria. LENARD tuvo la impresión que todos los fenómenos observados por él eran debidos a los rayos catódicos. La hazaña de reconocer a los rayos X fue hecha por ROENTGEN quien vivió para observar la marcada evolución de la radiología y la radioterapia superficial y profunda; murió en Munich en marzo de 1932 a la edad de 77 años.

A finales de 1895, ROENTGEN trabajando con un tubo de CROOKES ordinario, notó que algunos cristales de platinocianuro de bario colocados a cierta distancia del tubo mostraban fluorescencia; al colocar varios objetos entre el curso de la radiación y las sales de bario, vió que la radiación misteriosa e invisible podía penetrar cualquier materia de acuerdo con su densidad. Fue obvio para ROENTGER que esta radiación no eran los mismos rayos catódicos de CROOKES, HERTZ y LENARD. Después de intuir que la nueva radiación se desarrolló sobre las paredes del tubo en el punto de contacto con los rayos catódicos y no poder determinar la naturaleza exacta de la misma, modestamente los llamó rayos X, presumiblemente de acuerdo con el significado de la letra X en las fórmulas matemáticas. Mediante placas fotográficas, ROENTGEN fue capaz de obtener una imagen de su propia mano con una silueta de sus huesos. Este fue realmente el nacimiento de la radiología y la fluoroscopia.

Durante los trabajos e investigaciones científicas que siguieron al anuncio de ROENTGEN, varios experimentadores notaron que después de una exposición prolongada a los rayos X se producía en la piel eritema, dermatitis y aún, ulceraciones profundas. Este efecto biológico atrajo la atención de SCHIFF y FREUND quienes propusieron el uso de los rayos X en el tratamiento de las enfermedades. Este fue el nacimiento de la radioterapia. Los primeros intentos terapéuticos fueron hechos en nevos, hipertrichosis, cáncer y tuberculosis.

Pronto se extendió el uso terapéutico de los rayos X a casi todas las enfermedades crónicas en una forma empírica, sin tener en cuenta que se estaba manejando un agente excesivamente peligroso. Fue natural, por lo tanto, que muchos pacientes y operadores sufrieran serios daños. BROWN y OSGOOD descubrieron que los rayos X producían esterilidad. La falta de verificación de curas milagrosas informadas por la prensa médica, los efectos adversos observados, y el hecho de que no se tenían métodos satisfactorios para medir la cantidad de radiación administrada, hicieron que sobreviniera un período de pesimismo que duró de 1906 hasta 1912.

En la búsqueda de sistemas para medir la cantidad de radiaciones administrada a los pacientes destacan los trabajos de KIENBOCK, SABOURAUD y NORE quienes desarrollaron su radiómetro, en base a los cambios de color producidos por los rayos X en el platinocianuro de bario. Finalmente, COOLIGE descubrió su cámara de ionización, la cual revolucionó la radioterapia y aún sigue usándose en trabajos prácticos.

El radium fue descubierto en 1898 por la Sra. CURIE. - En 1899 GIESEL, BECQUEREL y VILLARD separaron y estudiaron los rayos alfa, beta y gamma del radium, además, determinaron su similitud con los rayos X y su gran poder de penetración.

En 1901 BECQUEREL colocó un tubo de radium en el bolsillo de su chaqueta donde permaneció durante varias horas; una o dos semanas más tarde una inflamación severa le apareció en la piel vecina. BESNIER examinó esta dermatitis y opinó que era debida al radium, sugiriendo el uso del radium como un agente terapéutico. DANLOS, en el HOSPITAL SAN LUIS de PARIS, encontró que el nuevo agente ejercía efectos benéficos sobre un número de enfermedades (5).

En México, fue CICERO en 1909 quien primero usó la radioterapia en Dermatología, en el tratamiento de las tiñas, abandonándose por falta de equipos y técnicas adecuadas, reiniciando su uso en 1946 HERNANDEZ-ZURITA para la depilación sistemática de los casos de tiña de la cabeza, siguiendo con esto -- O. RODRIGUEZ y A. SAUL.

En 1959 y 60, JAMBOR y TRUJILLO (19-20) publican 2 artículos sobre el tratamiento con rayos X de enfermedades benignas y neoplásicas de la piel. KURI en TAMPICO ha tratado hemangiomas y tumores malignos con una máquina Dermopan 1 (26).

LA RADIACION ELECTROMAGNETICA

Los rayos X forman parte del espectro electromagnético (EM) junto con los rayos gamma, la luz ultravioleta, la luz visible, la luz infrarroja y las ondas de radio. Pueden considerarse como una corriente de paquetes de energía llamados fotones. Se caracterizan por los siguientes parámetros:

- 1.- La frecuencia (ν) o número de oscilaciones por segundo.
- 2.- La longitud de onda (λ) o distancia recorrida por cada oscilación.
- 3.- La velocidad (c) es la distancia que recorre una onda por segundo, y es igual para todas las radiaciones EM (300.000 km/seg).

Estos parámetros se relacionan mediante la fórmula $c = \nu \times \lambda$. Es decir, la velocidad es igual a la frecuencia por la longitud de onda.

La radiación EM comprende un espectro continuo de longitudes de onda que varía desde fracciones de angstroms (un Å es igual a 10^{-10} metros), hasta miles de metros. Estas longitudes de onda han sido clasificadas arbitrariamente en las regiones espectrales con los nombres que se ven en el cuadro siguiente (23):

REGION	LONGITUDES DE ONDA
Rayos gamma	menores de 0,01 Å
Rayos X	de 0,01 a 100 Å
UV vacío	de 10 a 200 nm
UV-C	de 200 a 290 nm
UV-B	de 290 a 320 nm
UV-A	de 320 a 400 nm
Luz visible	de 400 a 740 nm
Infrarrojo	de 0.74 a 1000 micras
microondas y radioondas	más de 1 mm

un nanometro (nm) es igual a 10^{-9} mts. Una micra es igual a 10^{-6} mts.

Las radiaciones de longitudes de onda menores de 10 nm generalmente ionizan moléculas (remueven electrones) en forma indiscriminada y se conocen como radiaciones ionizantes.

La cantidad de energía de un fotón es directamente proporcional a la frecuencia (ν) de la radiación, como lo expresa la ley de PLANCK: $E = hc/\lambda = h\nu$, en donde E es la energía del fotón en ergios, h es la constante de PLANCK que es igual a 6.625×10^{-12} erg/seg. Es evidente que a menor longitud de onda de la radiación, mayor es la energía del fotón. La unidad de energía que más a menudo se usa en radiología física es el electrón voltio (eV), el cual se define como la energía cinética que adquiere un electrón cayendo libremente a través de una diferencia de potencial de 1 V y es igual a $1,602 \times 10^{-12}$ ergios o 1.6×10^{-19} julios (J).

Los rayos gamma y los rayos X tienen una longitud de -

onda pequeña y gran energía; la luz ultravioleta, la luz visible y las ondas de radio tienen mayor longitud de onda y menos energía. (2-23)

PRODUCCION DE RAYOS X

Los rayos X son una forma de radiación EM que tienen - en promedio una longitud de onda tan pequeña como un Å. Los rayos X son producidos cuando un electrón a alta velocidad y con una energía cinética suficiente choca con la materia. Este mecanismo puede ocurrir de dos maneras:

I.- RADIACION BREMS.- La palabra brems deriva del vocablo alemán Bremstrahlung que significa choque o desaceleración. Al entrar un electrón al campo magnético de un núcleo atómico con una energía cinética E_k , el electrón es expelido con una deflexión y consecuente desaceleración, de esta manera el electrón cede parte de su energía en la forma de un rayo X o fotón con una $E = h\nu$. El electrón sale con la energía $= E_k - h\nu$. A mayor número atómico (Z) del elemento chocado mayor es la energía $h\nu$ del rayo producido. El espectro de la energía de los rayos brems va desde fotones con $h\nu = 0$ hasta fotones con $h\nu = E_k$. Ver figura 1.

II.- RADIACION CARACTERISTICA.- Este tipo de radiación depende de las características del átomo golpeado por el electrón a alta velocidad. En este tipo de interacción el electrón incidente choca con un electrón orbital del material golpeado dislocándolo, desde una órbita interna hacia una órbita externa de mayor energía. Este estado atómico de excitación es inestable y el átomo pronto regresa a su estado inicial, este retorno se asocia con la emisión de uno o más fotones. Si el electrón orbital es sacado totalmente del átomo se produce ionización. La energía del fotón $h\nu$ es característica del elemento golpeado y depende también de si el electrón pertenece a una órbita K o L. La energía del electrón incidente debe ser suficien-

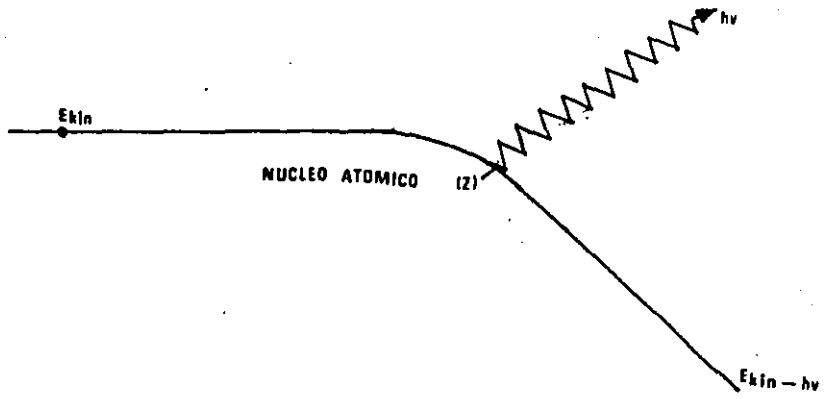


FIG-1

Producción de radiación brems

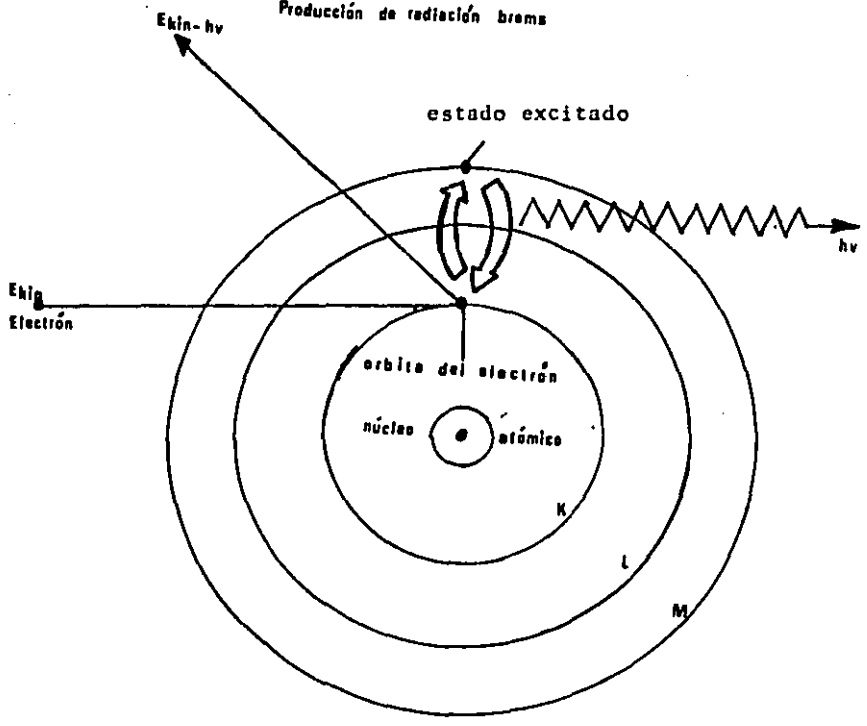


FIG - 2. Producción de radiación característica

te para producir radiación K o L. Se requiere una energía mayor de 67 KeV para dislocar un electrón de la órbita K del tungsteno y solamente 12 KeV para producir radiación L. Ver figura 2. (2,11).

TUBO PRODUCTOR DE RAYOS X.

Los rayos X convencionales son producidos en un tubo de rayos X de vidrio a un alto vacío. En este tubo un filamento en espiral de alambre de tungsteno se calienta por una corriente eléctrica. Mediante el proceso de emisión termoiónica se liberan electrones de este filamento que constituye el cátodo del tubo de rayos X. Al aplicar una corriente de alto voltaje entre el cátodo y el ánodo, los electrones son acelerados y chocan en forma de haz contra el ánodo o blanco.

El voltaje que se usa en radioterapia dermatológica generalmente no excede los 100 KV y frecuentemente es menor de 50 Kv. Menos del 1% de la energía eléctrica aplicada se convierte en radiación X y más del 99% se transforma en calor, por esta razón, el blanco, que también es de tungsteno, se encuentra embebido en un buen conductor del calor como es el cobre, este dirige el calor desde el ánodo hacia un sistema de enfriamiento.

Los rayos X se atenúan en varios grados al pasar a través de cualquier tipo de materia; debido a que el poder de penetración de los rayos X usados en terapia dermatológica es bajo, la salida de los rayos emergentes del tubo debe ser hecha de un material que atenúe poco el haz de rayos, por este motivo en la mayoría de máquinas se usan ventanas delgadas de Berilio. Ver figura 3 (2).

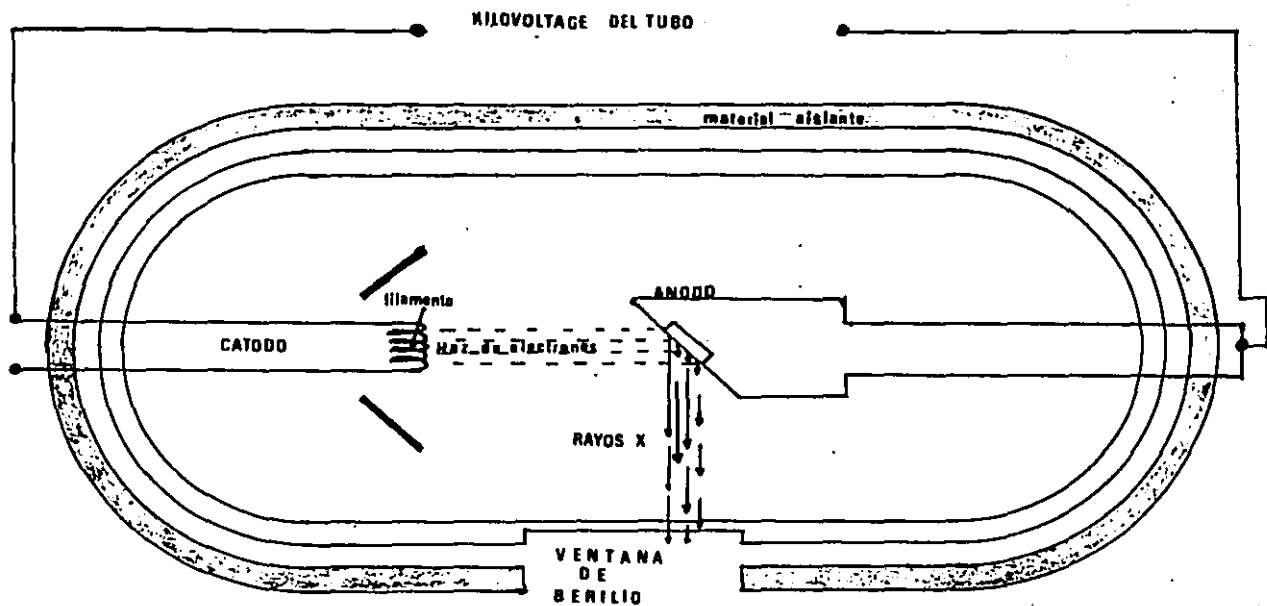


FIG 3-- DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL TUBO DE RAYOS X

CARACTERISTICAS DE LOS RAYOS X UNIDADES DE MEDICION

La longitud de onda de un haz de radiación emergente de un tubo productor de rayos X tiene un espectro continuo, no homogéneo, desde un valor mínimo de alta energía hasta un valor máximo de poca energía (recordar que $E = hc/\lambda$). La longitud de onda máxima del haz es limitada por la envoltura de vidrio o ventana de berilio del tubo, la cual absorbe las longitudes de onda mayores a la máxima referida.

Actividad: Expresa la intensidad de una fuente radiactiva o el número de desintegraciones en la unidad de tiempo, su unidad es el curie (Ci) y es igual a 3.7×10^{10} desintegraciones por segundo.

Exposición: Históricamente la unidad de exposición ha sido el roentgen (R) y se define como la cantidad de radiaciones X capaz de producir en un cm^3 de aire atmosférico a 0°C y presión de 760 mm de Hg, una unidad electrostática de carga. No da información sobre la energía absorbida ni efectos biológicos de las radiaciones ionizantes.

Dosis absorbida: Buscando una magnitud capaz de ser relacionada con el efecto biológico de las radiaciones, el ICRU (Comisión Internacional sobre Unidades y Medidas de Radiación) en 1951 recomendó que el término dosis debía representar la cantidad de energía absorbida por unidad de masa del material irradiado. La unidad de dosis absorbida es el rad y equivale a 100 ergs por gramo de tejido. (9,11)

Nuevas Unidades del Sistema Internacional (SI): Como-

unidad de actividad del SI, se ha adoptado el becquerel (Bq). - En este caso, 3.7×10^{10} Bq equivalen a un curie (Ci) y un becquerel a 2.7×10^{-11} Ci.

Para la dosis absorbida, en sustitución del rad, se -- adopta el gray (Gy) que es igual a un joule por kilogramo (J/K) y es equivalente a 100 rads.

La exposición en el SI adopta como unidad el coulomb - por kilogramo (C/K), sin que se recomiende ningún nombre espe- cial para esta unidad. (9)

CALIDAD DE LA RADIACION

En radioterapia cutánea, el haz de rayos X es heterogé- neo y comprende radiaciones con longitudes de onda de varias -- magnitudes. El porcentaje de longitudes de onda más cortas - - ("rayos X duros") y longitudes de onda más largas ("rayos X - - blandos") determina la capacidad de penetración de la radiación.

Los parámetros utilizados para definir la calidad de - la radiación son el Half-Value Layer (HVL) y el kilovoltaje - - aplicado al tubo. Recientemente existe la tendencia a cambiar- el término HVL por el de HVT (Half-Value Thickness) y ambos son utilizados indistintamente en las últimas publicaciones. El -- HVL o HVT es el grosor de un material de filtro dado (en Derma- tología se utiliza el aluminio, Al) que reduce la intensidad de un haz de rayos X al 50% de su radiación original. Esta reduc- ción depende del número atómico del material utilizando. Un -- filtro de cobre de 1 mm reduce más la intensidad del haz que un filtro de aluminio de 1mm; y un filtro de aluminio de 1 mm redu- ce más la intensidad que uno de 0.1 mm. Por otro lado, el fil- tro remueve del haz más fácilmente los fotones de baja energía- que los de alta energía, dando un incremento relativo en la ca-

pacidad de penetración (dureza) de los rayos X a medida que se aumenta el HVL o grosor del filtro. En Dermatología no se utilizan filtros mayores de 1 mm Al, y por lo general, se aplica un kilovoltaje dado para un filtro dado. La máquina Dermopan 2 utiliza 29 Kv para un filtro de 0.3 mm Al, 43 Kv para el filtro de 0.6 mm Al y 50 Kv para el filtro de 1 mm de Al.

Desde el punto de vista práctico, el concepto biológico Half-Value Depth (HVD) o Dosis media ($D_{1/2}$) es más útil en radioterapia cutánea. Expresa la profundidad en el tejido a la cual llega el 50% de la dosis de superficie. En radioterapia dermatológica la $D_{1/2}$ de la radiación se selecciona de acuerdo con la profundidad del proceso patológico a tratar. Existe correlación directa entre el HVL o HVT y $D_{1/2}$ o HVD. Ver figura 4.

Energía Lineal Transferida (LET): Este es otro concepto útil para describir los efectos producidos por la radiación a los tejidos. Es una medida de la energía transferida a lo largo del trayecto del haz. Se expresa en kiloelectrón voltio por micrón de tejido recorrido (KeV/micrón). A mayor LET, mayor es la capacidad de la radiación para producir ionización o daño biológico. Los rayos X tienen un rango de LET entre 0.25- y 3; este rango es mayor para haces de neutrones y partículas alfa. (11)..

Al aumentar el kilovoltaje en el tubo productor de rayos X, aumenta la intensidad o cantidad de radiación en la unidad de tiempo; también se disminuye la longitud de onda de los fotones, aumentándose el poder de penetración o dureza de los rayos X.

La dosis también depende del milamperage en una proporción directa. Al aumentar el miliamperage que calienta el alam

bre de tungsteno se produce una mayor cantidad de electrones -- que irían a chocar contra el blanco o ánodo, y por consiguiente, mayor producción de fotones o radiación en la unidad de tiempo. El poder de penetración no cambia si se altera el miliamperage y se mantiene constante el kilovoltage. Las unidades de radiación usadas en Dermatología están calibradas a un miliamperage-constante (5 mA o 25 mA).

La distancia foco piel (DFP) o Target-Skin Distance -- (TSD), es la distancia, expresada en centímetros, entre el punto emisor de los rayos X (blanco de tungsteno) y la superficie de la piel irradiada. Para rayos X duros, la intensidad o dosis de radiación en un punto dado, es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia foco-piel. Ej. si a un centímetro la intensidad de la radiación es igual a 100 rad/min., a dos -- centímetros la intensidad disminuye a 25 rads/min. La mayoría de las máquinas están equipadas con conos que limitan la DFP a 15 y a 30 cms. Otro concepto importante relacionado con la distancia foco-piel es la distribución e intensidad de la radiación en la periferia del área tratada. Ej: La periferia de -- un área tratada de 30 cms. de diámetro sólo recibe el 50% de la dosis cuando la DFP es de 15 cms. y recibe el 80% de la dosis, -- si se aumenta la DFP a 30 cms. Estos porcentajes se refieren a la intensidad de la dosis en el centro de la lesión.

Resumiendo: La intensidad de la radiación o dosis por unidad de tiempo aumenta cuando se incrementa el kilovoltage -- y/o el miliamperage, disminuye al aumentar la DFP y también se reduce al aumentar el grosor y número atómico del filtro. La -- dosis de radiación es directamente proporcional al tiempo de ex posición si todos los otros factores permanecen constantes. La penetración o dureza de la radiación no es modificada por la du ración de la exposición, pero sí por el kilovoltage y el grosor y calidad del filtro.

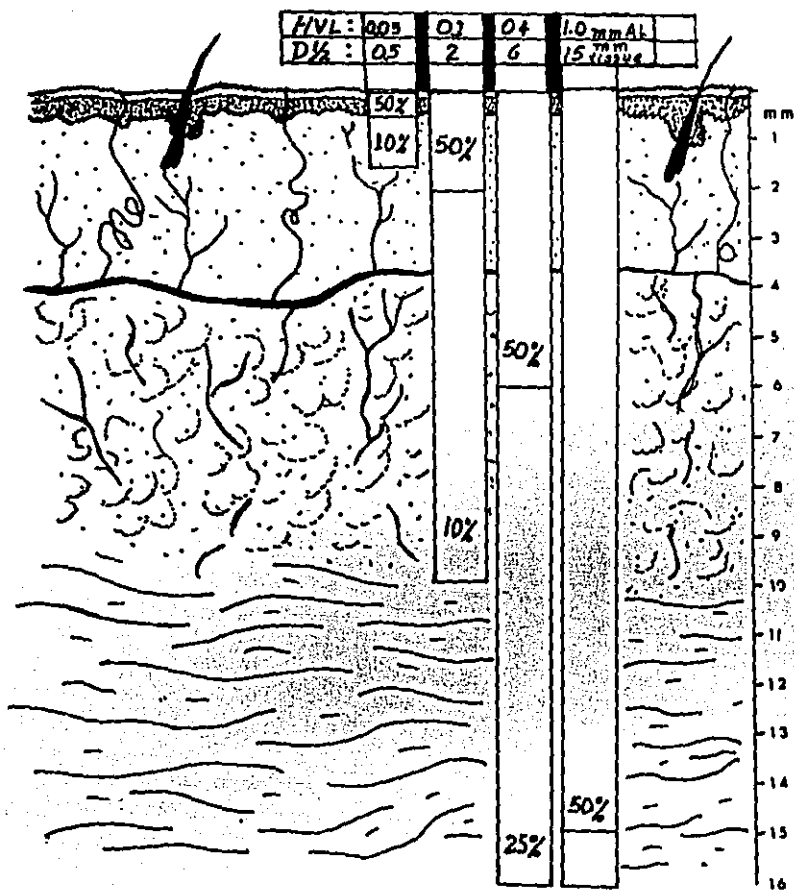


FIG 4. - PENETRACION DE LOS RAYOS-X SEGUN DIFERENTES HVL Y D_{1/2}

El fraccionamiento de la dosis total incrementa la tolerancia tisular. Ej.: Si para producir en la piel un eritema -standar se necesitan 800 rads como dosis única, se puede aumentar el total de la radiación dando dosis pequeñas diariamente y producir el mismo grado de eritema. En radioterapia del cáncer, las células normales se recuperan más rápidamente que las anormales después de cada dosis individual, esto hace más selectiva la radiación cuando se fracciona.

Al planear cualquier tratamiento con radioterapia se debe seleccionar un esquema determinado, que incluye a: Dosis total de radiación, número de dosis individuales e intervalo en días entre cada dosis individual.

El concepto de Dosis Nominal Individual (NSD = nominal single dose) se refiere al total de la dosis acumulada después de cualquier esquema utilizado y ayuda a comparar diferentes esquemas entre sí, también ayuda a valorar la efectividad o el probable daño tisular de un esquema dado.

ORTON y ELLIS (22) sacaron otra fórmula de mayor uso práctico basada en los factores de Tiempo, Dosis y Fraccionamiento (TDF). El valor del TDF viene dado por la fórmula: $TDF = d^{1.538} \cdot x^{-.169} \cdot 10^{-3} \cdot n$ en donde d es la dosis por fracción, x es una función del número de días en que se da tratamiento cada semana y n es el número de fracciones. ELLIS estableció que el TDF óptimo para el tratamiento con radiaciones de los carcinomas está entre 90 y 110. Un valor del TDF menor de 90 da como resultado un tratamiento insuficiente de cualquier cáncer y mayor de 110 puede producir secuelas por radiación. Existen tablas fáciles de consultar para determinar el TDF de cualquier esquema. Una ayuda del concepto TDF esta relacionada con la posibilidad de cambiar un protocolo de tratamiento según convenga. (16,11)

RADIOBIOLOGIA

Radiobiología es el estudio científico de la interacción de la radiación electromagnética ionizante con la materia-viviente. En contraste, la fotobiología trata de rayos no ionizantes.

La materia viviente está constituida por moléculas y éstas, a su vez, por átomos de diferentes elementos, ligados o combinados en forma característica para cada molécula. Un átomo consta de un núcleo central, compuesto por neutrones y protones, y una constelación de electrones girando alrededor del núcleo a diferentes niveles y en sentidos distintos. El número de protones (cargados positivamente) y electrones (cargados negativamente) es igual y se dice que el átomo es estable, cuando esta relación se altera, el átomo es inestable, está en un estado de excitación o ionización, viene a ser un ion o átomo que ha perdido o ganado electrones, se recombina en forma diferente con los demás elementos y altera la estructura molecular original que pierde su función o viabilidad.

En radioterapia los cambios producidos por las radiaciones sobre los tejidos dependen de varios factores, entre otros: tipo de tejido radiado, cantidad de radiación recibida, dosis total y fraccionamiento o esquema utilizado.

La cantidad de energía de las radiaciones usadas en dermatología altera la estructura molecular de los tejidos mediante la absorción (efecto fotoeléctrico) o el efecto Compton.

Absorción: Cuando un fotón cede toda su energía ($h\nu$) a un electrón orbital interno (chocando con éste), el electrón se

convierte en un fotoelectrón con una energía cinética $E_{kin} = h\nu - E_b$ (E_b es la energía que mantiene unido al electrón con su órbita). El fotoelectrón golpea a otros electrones orbitales produciendo ionización (ver figura 5).

Efecto COMPTON: Un fotón al entrar en contacto con la materia cede parte de su energía a un electrón orbital externo y prosigue con el resto de su energía en una nueva dirección. El electrón dislocado se comporta de la misma manera que el fotoelectrón (ver figura 6).

La radiación también puede pasar a través de la materia sin modificarla, el fotón no pierde su energía ni cambia de dirección: Transmisión. También puede golpear al átomo y cambiar de dirección sin perder energía y tampoco causar cambios en la materia.

Los efectos físicos de las radiaciones sobre la materia producen reacciones bioquímicas en las biomoléculas principales.

Los productos debidos a la radiación sobre el agua son de gran actividad biológica, estos son radicales H^{\bullet} y OH^{\bullet} libres y formación de peróxido de hidrógeno (H_2O_2).

Los rayos X alteran la configuración de las proteínas, principalmente a nivel de enlaces sulfidrilos. La dosis para producir tales cambios es de varios cientos de rads.

En los ácidos nucleicos los rayos X producen rupturas en la cadena de doble hélice. Si consideramos que el DNA es la principal molécula en el mantenimiento de la integridad de la reproducción, la alteración de su estructura, es el daño fundamental que causan las radiaciones a la célula. Este efecto big

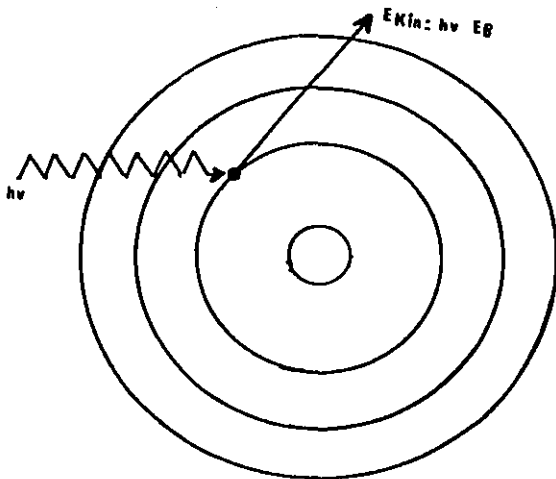


FIG 5- EFECTO FOTOELECTRICO

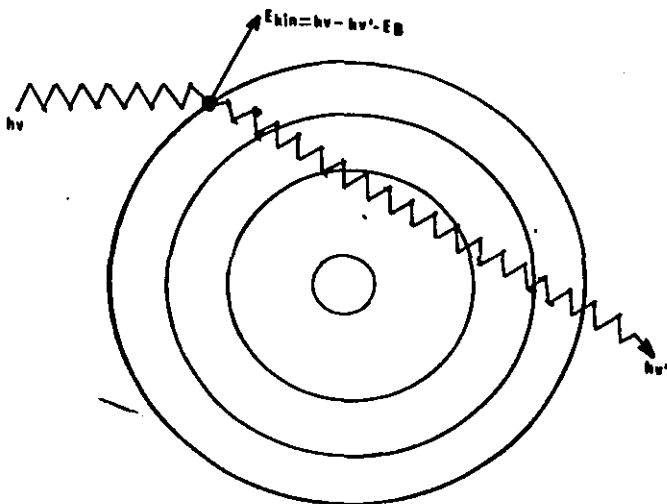


FIG 6- EFECTO COMPTON

lógico cobra mayor importancia tratándose de tejidos tumorales. También es de suma importancia la acción de las radiaciones sobre la integridad de la membrana celular.

Una célula irradiada, en el momento de la reproducción, puede presentar varias posibilidades de patología:

1. Puede morir mientras intenta dividirse.
2. Puede producir formas aberrantes, no usuales (mutación).
3. Puede permanecer tal como está, incapaz de dividirse, pero fisiológicamente funcional durante un período variable de tiempo.
4. Puede dividirse y producir una o más generaciones de células hijas antes de que alguna o toda la prole se convierta en estéril.
5. La célula no sufre ninguna o sufre mínimas alteraciones en su proceso de división.

Generalmente existe algún retardo en la división, incluso en las células dañadas de forma no letal.

CURVAS DE SUPERVIVENCIA: Representan la fracción de células supervivientes a la irradiación frente a una determinada dosis. La supervivencia es una función exponencial de la dosis; esto significa que para un aumento determinado de la dosis, se destruye una proporción constante, mas que un número dado de células. Cuanto menor es la dosis requerida para reducir la fracción superviviente al 37%, más sensibles son las células a la irradiación.

La presencia o no de oxígeno modifica la tolerancia tisular a las radiaciones. A mayor concentración de oxígeno molecular, mayor es la radiosensibilidad; la hipoxia reduce los - -

efectos de las radiaciones.

Los efectos de las radiaciones sobre la función de un órgano dependen mucho de los requerimientos reproductores de las células irradiadas. Los tejidos cuya actividad funcional no requiere renovación celular son bastante resistentes a la irradiación. Tejidos como la piel y sus anexos, la mucosa gastrointestinal, la médula ósea, los órganos reproductores y muchas glándulas, en donde la reproducción continua es esencial para su función, son más radiosensibles. (18-29)

EFFECTOS AGUDOS DE LAS RADIACIONES

Eritema por radiación.- Después de la exposición a una dosis de rayos X, la piel responde en una forma especial en tres fases. La primera fase consiste de un eritema que se presenta en minutos o 24 horas después de la irradiación y dura 2 o 3 días; este eritema se debe a dilatación vascular por liberación de histamina o serotonina. La segunda fase (eritema tardío) empieza 7 a 8 días postirradiación y continúa acentuándose otros 7 a 8 días; este eritema probablemente es secundario a la liberación de enzimas proteolíticas provenientes de células epiteliales dañadas. La tercera fase eritematosa se caracteriza por la aparición de hiperpigmentación, esta se inicia al final de la segunda fase y su duración es extremadamente variable.

Radiodermatitis aguda.- Se presenta cuando la piel se somete a altas dosis de radiación, ya sea durante un procedimiento terapéutico o por una sobreexposición accidental. Se caracteriza por una inflamación local intensa de la piel, anexos y tejido celular subcutáneo; es una consecuencia inevitable en el tratamiento del cáncer cutáneo. No debe ocurrir cuando se tratan dermatosis benignas.

Los signos y síntomas clínicos de la radiodermatitis aguda incluyen: eritema, edema, vesiculación, erosión, ulceración, dolor y prurito; se clasifica de primero, segundo o tercer grado. La de primer grado se manifiesta por eritema con algo de edema y puede haber sensación de punzada o prurito, se acompaña de hiperpigmentación, variable en intensidad y duración; puede presentarse depilación temporal o permanente dependiendo de la intensidad y del HVL o D1/2 de la dosis.

En la radiodermatitis aguda de segundo grado la reacción es mucho más intensa, los principales marcadores de esta reacción son: eritema severo, edema, vesiculación, erosión y ulceración superficial. La piel se torna de color escarlata o violáceo; la vesiculación se presenta 10 días después de la irradiación. El paciente se queja de sensación de quemadura, punzadas y prurito. Esta reacción de segundo grado, por muy severa que sea, generalmente cura espontáneamente en 6 a 12 semanas, la piel queda de aspecto normal aunque con alopecia permanente.

Los límites entre la radiodermatitis aguda de segundo y tercer grado no son bien definidos; se dice que una reacción de tercer grado cuando más que una ulceración superficial, aparece una necrosis posterior a una dosis masiva de rayos X. La epidermis se escafa dejando la dermis desnuda; hay hiperemia con edema de los tejidos profundos. Dependiendo de la dosis y la calidad de la irradiación, la necrosis puede llegar al tejido celular subcutáneo, huesos y aún a las vísceras. La úlcera toma un aspecto característico en sacabocado, no se forma tejido de granulación en las úlceras grandes que pueden persistir indefinidamente y degenerar hacia tumores malignos.

Los cambios histopatológicos son intensos y consisten de marcado edema intra y extracelular de la epidermis, con degeneración de las células de la capa basal que muestra núcleos picnóticos; en la dermis hay gran acumulación de líquido por el edema y formación de ampollas subepidérmicas. Las células endoteliales se edematizan y los vasos sanguíneos se dilatan con trombosis y extravasación de globulos rojos. Al curar la lesión la epidermis queda muy delgada, la dilatación de los vasos dérmicos es permanente, dando origen a las telangiectasias. Los anexos se ven atróficos y la colagena fragmentada. (11,14)

EFFECTOS INDESEABLES TARDIOS DEBIDO A LAS RADIACIONES

Estos pueden presentarse en varios órganos de la economía y no son específicos, es decir, la misma enfermedad puede deberse a otras causas y aparecer en personas no irradiadas.

Algunos de estos efectos indeseables sólo se presentan cuando se sobrepasa una determinada dosis en tejidos específicos; los más importantes son la formación de cataratas, la radiodermatitis crónica y el cáncer radiogénico de la piel, depleción celular en la médula ósea y la disminución total o parcial de la fertilidad.

Otros efectos indeseables se presentan, dependiendo de la ley de probabilidades, aún con dosis mínimas, pero si se aumenta la dosis, estos son más probables. El ejemplo clásico son las mutaciones gonadales, estas se duplican por cada 50 rads que reciban las gonadas en forma directa; la leucemia, el cáncer de tiroides y pulmón también caen dentro de esta categoría de efectos indeseables de las radiaciones.

RADIODERMATITIS CRONICA.- Se presenta posterior al tratamiento del cáncer de la piel o en forma gradual por excesiva exposición ocupacional y también cuando se dan sobredosis para tratamiento de dermatosis benignas como acné, hirsutismo y eccemas crónicos. Cuando es muy severa produce secuelas cosméticas inaceptables y en algunos casos puede originar cáncer de la piel.

El cuadro clínico se caracteriza por atrofia, falta total o parcial de apéndices cutáneos, telangiectasias, esclerosis, trastornos de la pigmentación y menos frecuentemente ulceración y neoplasias premalignas y malignas.

Se ha establecido que una dosis acumulada total de 1.000 rads (10 Gy) no produce secuelas cutáneas cuando se da en dosis fraccionadas de 50 a 100 rads tres a cuatro veces por semana.

CANCER DE LA PIEL INDUCIDO POR RADIACION.- Está bien establecido que el órgano piel es mucho menos susceptible a desarrollar un cáncer postirradiación que otros tejidos (Ej. tiroides y médula ósea). La Comisión Internacional para la Protección Radiológica (ICRP) menciona una dosis de por lo menos 2.000 rads (20 Gy) para que ocurra tal efecto indeseable.

El cáncer radiogénico de la piel no difiere macroscópicamente del que aparece en forma natural. Se creía que el carcinoma espinocelular era el único tumor radioinducido que podía aparecer en la piel; ahora se sabe que el carcinoma basocelular también puede ser una secuela en la piel dañada por las radiaciones. La mayoría de estos tumores crecen lentamente, pero ocasionalmente son muy agresivos y crecen con rapidez alarmante. Otros tumores que pueden aparecer, en forma menos común, como secuelas de la radiación son el cáncer de glándulas sudoríparas y sebáceas y aún melanomas malignos y sarcomas; éstos deben diferenciarse de las fibromatosis postirradiación.

Un fenómeno de interés clínico es la aparición, sobre el área recientemente irradiada por un cáncer, de una neoformación nodular y algunas veces verrugosa que se toma por una recidiva; el examen histológico sólo muestra una reacción acantósica de la epidermis y ocasionalmente hiperplasia pseudoepiteliomatosa. En la dermis se ve un infiltrado inflamatorio de linfocitos, células plasmáticas y aún células gigantes tipo cuerpo extraño. Esta lesión se resuelve espontáneamente.

La frecuencia de metástasis de los carcinomas espinocel

lulares que se originan en una radiodermatitis crónica es mayor (20 a 26%) que los no radiogénicos. (11,29)

MÉTODOS DE RADIOTERAPIA

Radioterapia superficial.- Se usó ampliamente antes del advenimiento de máquinas con ventana de berilio. El tubo de rayos X venía con ventanas de pyrex, 60 a 100 Kv y HVL de 0.7 a 1 mm de Al; la distancia foco piel (DFP-TSD) de 15 a 30 cms; la D1/2 variaba de 7 a 10 mm de tejido.

Radioterapia de contacto.- También llamada terapia de CHAOU, quien la propuso en 1931; se utilizaban distancias foco piel muy cortas a semejanza de la terapia con radio. Por no ser útil para el tratamiento de muchas dermatosis y porque el operador recibía radiaciones en la mano, pronto fué reemplazada por unidades con ventana de berilio.

Radioterapia grenz.- Conocida como radioterapia ultra suave o super-suave; son rayos de baja energía y con longitudes de onda de 1 a 3 Å, en el límite con las radiaciones ultravioleta (en alemán GRENZ significa frontera). Son producidas por kilovoltajes entre 5 y 20 Kv y HVL de 0.018 a 0.036 mm Al, la D1/2 es de 2 a 3 mm de tejido.

Radioterapia suave con máquinas con ventanas de berilio.- Fueron introducidas en 1940. Debido al bajo número atómico del Berilio (NA = 4), tiene muy poco coeficiente de absorción para los rayos X y resiste las altas temperaturas generadas con kilovoltajes entre 5 y 100 Kv. Esto hace posible construir unidades con varias modalidades de tratamiento entre grenzterapia ultrasuave y radioterapia superficial standar. Para evitar el peligro potencial al trabajar con altos kilovoltajes y olvidar colocar el filtro adecuado, las nuevas unidades vienen con un sistema automático en que para cada kilovoltaje

existe un filtro fijo, regulado por la misma máquina. Sólo viene para usarse a una distancia foco piel de 15 a 30 cms. El miliamperage es constante (25 mA). (2,11,15)

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCION

Existen 3 pasos importantes para minimizar los peligros de la radiación. El primero es evitar exposiciones innecesarias al paciente prefiriendo otros tratamientos que den resultados similares. Segundo, cuando la radioterapia es necesaria, es importante seleccionar una radiación cuya calidad (HVL o $D_{1/2}$) vaya de acuerdo con la profundidad del proceso patológico. El tercer paso es la protección de los tejidos del paciente sensibles a la radiación, como son: El cristalino, la glándula tiroides, las gónadas y la médula ósea. (2, 14)

La dispersión de la radiación puede minimizarse usando conos de metal, estos confinan el haz de rayos al área que va a ser tratada. El resto del cuerpo del paciente se protege con láminas de plomo, u otro material equivalente, que disminuyen la intensidad de la radiación; un campo de plomo de 1 mm de grosor reduce la intensidad en un 99%. Se deben aplicar campos oculares, para proteger al cristalino, cuando se irradia el área facial. El haz de rayos X nunca debe aplicarse dirigido hacia las gónadas.

En 1977, un comité de la NSA (Academia Nacional de Ciencias) hizo una revisión sobre el uso de las radiaciones ionizantes en enfermedades benignas de cualquier especialidad; sus recomendaciones son seguidas por la FDA (Administración de Drogas y Alimentos). Estas recomendaciones son:

1. Debe reconocerse el riesgo potencial al tratar con radiaciones ionizantes cualquier enfermedad benigna o que no ponga en peligro la vida del paciente. La radioterapia debe considerarse sólo cuando otros métodos terapéuticos más seguros

no han dado resultado y si las secuelas de cualquier otro tratamiento son inaceptables.

2. El médico debe tener a su disposición varias formas de terapia: radiaciones, medicamentos o cualquier método quirúrgico- y elegir la de menor riesgo y la más útil.

3. Los infantes y niños se deben tratar con radiaciones ionizantes solamente en casos muy excepcionales.

4. Debe evitarse dar radiaciones sobre áreas de la piel que recubran órganos predispuestos a presentar efectos tardíos. Ej. ojos, gónadas, médula ósea y pecho.

5. Los médicos que utilizan radiaciones ionizantes deben estar entrenados adecuadamente tanto en práctica como en los aspectos teóricos de la radioterapia y medidas de protección.

6. En todos los casos deben usarse técnicas meticulosas de protección de las radiaciones.

7. Siempre que sea posible, debe escogerse rayos X con una capacidad de penetración de acuerdo con la profundidad del proceso patológico. Los rayos Grenz son los más seguros por tener la menor capacidad de penetración.

8. Deben continuarse o iniciarse estudios de laboratorio y epidemiológicos para conocerse los efectos de las radiaciones ionizantes a la dosis que se están usando.

Para GOLDSCHMIDT los riesgos inherentes a la radioterapia dermatológica son muy pequeños cuando se usan medidas de protección adecuadas. (11)

RADIOTERAPIA EN DERMATOLOGIA

No existe ninguna duda en que la radioterapia ha perdido su lugar preeminente como modalidad terapéutica en Dermatología, ha sido relegada a un papel mucho menor como una de las múltiples opciones útiles para un limitado número de enfermedades de la piel. Las razones principales para que esto sucediera son, según GOLDSCHMIDT (13):

1. La disponibilidad de otros métodos de tratamiento para la mayoría de las enfermedades que eran tradicionalmente tratadas con radiaciones en el pasado.
2. Los riesgos reales y potenciales de las radiaciones ionizantes.
3. El entrenamiento inadecuado en el uso de la radioterapia y
4. El costo elevado de los equipos para radiación.

En 1975 se realizó una encuesta entre 4.560 dermatólogos en Estados Unidos y Canadá; de los 2.444 que respondieron, utilizan la radioterapia en las siguientes dermatosis: El 89.3% en carcinomas basocelulares, el 79.8% en carcinomas espinocelulares, el 74.6% en sarcoma de Kaposi, el 55.8% en linfocitomas, el 55.5% en queloides, el 41.8% en acné, el 41.7% en verrugas plantares, el 37% en hidrosadenitis supurativa y en mucho menor porcentaje en eccema, liquen simple, paroniquia, hemangiomas, psoriasis, verrugas vulgares, prurito anal y vulvar, furúnculos, granuloma anular, lentigo maligno y dermatitis seborreica. Los dermatólogos que utilizaban los rayos X en tantas dermatosis, por lo general, tenían más de 20 años de ejercicio

profesional. (12)

Desde 1960, Peniche, J. (24) señaló los peligros por el uso y abuso de los rayos X, recomendándolos en el tratamiento de los epitelomas cutáneos y en casos seleccionados de hemangiomas y queloides; discute su uso en acné, depilación para el tratamiento de las tiñas de la cabeza y en neurodermatitis localizada y proscribió su uso en hiperhidrosis e hipertriosis.

JOLLY, H., en 1978, hace una revisión sobre la radioterapia superficial en Dermatología y divide en 3 categorías las indicaciones de los rayos X, 1) En dermatosis benigna, 2) Carcinomas de la piel y 3) Otras enfermedades pseudomalignas o malignas de la piel o que comprometan la piel. Entre las del primer grupo incluye el acné, eccemas, paroniquia aguda, hemangiomas, verrugas, queloides, liquen simple crónico, psoriasis pustulosa, liquen plano hipertrófico y liquen mixematoso.

Señala JOLLY las indicaciones de los rayos X en el tratamiento de los carcinomas de la piel según la topografía y muchos otros factores. En el tercer grupo incluye al sarcoma de Kaposi, linfocitoma cutis, los linfomas, sarcomas, tumor desmoldado y fibromatosis. (19) Para GOLDSCHMIDT, la radioterapia aún tiene un papel importante en el tratamiento de los cánceres de la piel, a pesar de los adelantos en criocirugía y quimiocirugía; señala la importancia de la radioterapia con haz de electrones para los linfomas y su necesidad de ser aplicados en centros muy especializados; para enfermedades de la piel benignas sólo considerar la radioterapia cuando otros métodos terapéuticos hayan fallado, se debe limitar a dosis fraccionadas sin pasar de 1.000 rads y la aplicación de estrictas medidas de protección contra las radiaciones. Para él, se puede usar la radioterapia superficial en casos raros de linfocitoma cutis y en queloides muy resistentes o recurrentes; para los hemangiomas,

solamente cuando por su vecindad o órganos vitales, pongan en peligro la vida; también pueden usarse los rayos grenz en casos muy rebeldes de psoriasis, liquen simple crónico y en procesos eccematosos. (13) Otra indicación para radioterapia podría ser los casos de lentigo maligno (peca de Hutchinson) cuando no se puede realizar la escisión quirúrgica por el tamaño o topografía de la lesión. HARWOOD y col. obtuvieron muy buenos resultados en 40 casos de LM y LMM. (17)

TRATAMIENTO DEL CANCER DE LA PIEL

Tradicionalmente se ha tratado el cáncer de la piel con: Cirugía, curetage y electrodisecación y radioterapia; en los últimos años se han introducido 2 nuevas modalidades de tratamiento: Quimiocirugía de MOHS y crioterapia con nitrógeno líquido. En 1982 ALBRIGTH publica una serie de consideraciones muy extensas para seleccionar la modalidad terapéutica para cada caso en particular; la radioterapia la coloca en un segundo término como método de elección, dándole a la quimiocirugía de MOHS el mayor crédito en casi todas las posibilidades. (1)

STEGMAN en 1986, considera que la quimiocirugía está indicada sólo en casos problemas o recurrencias. (24) La disponibilidad de la modalidad de tratamiento es un factor importante para la selección de la técnica a emplear. Según GOLDSCHMIDT, en centros muy especializados que cuentan con todas las modalidades terapéuticas, se usa la radioterapia en 5 a 10% de todos los carcinomas de la piel. (13) En nuestro medio, más del 90% de los carcinomas de la piel son: Carcinomas basocelulares o carcinomas espinocelulares (76.3 y 15% respectivamente). (25)

En la tabla número 1 se enumeran, según JOLLY, los factores que más influyen en la elección del tipo de tratamiento -

para el cáncer de la piel; en la tabla número 2 se enumeran los factores según ALBRIGHT.

El porcentaje de curación a 5 años es muy similar para todas las modalidades de tratamiento. FREEMAN en 1964 y DOMONKOS en 1965, publican los trabajos más citados en cuanto a resultados, Ellos, usando la radioterapia, obtienen 98% de curación a 5 años (7,10). BART y col., informan un porcentaje de curación a 5 años de 92.1% con radioterapia en carcinomas basocelulares (4).

Los resultados cosméticos con radioterapia son bastante aceptables, sobre todo, en los primeros años después del tratamiento; a medida que pasan los años la cicatriz post radiación se hace más aparente, aumentando la atrofia, la despigmentación y las telangiectasias. Esta es una de las razones para no usar la radiación en pacientes menores de 40 años. (15)

Pacientes con trastornos graves de salud (Diabetes, Hipertensión, o Cardiopatías) son los más indicados para recibir radioterapia, por ser este un método no invasivo, mejor tolerado y no doloroso. En países muy desarrollados donde el nivel cultural de las personas es elevado y están enterados de los riesgos, infundados o no, de los rayos X, es importante que el paciente esté de acuerdo con el tratamiento a elegir.

Es unánime el concepto de no tratar con la misma técnica un carcinoma que recidive. Estos, para algunos, tienden a ser más agresivos y de peor pronóstico. El no usar la misma modalidad de tratamiento es particularmente cierto con la radioterapia.

En los carcinomas de origen multicéntrico está totalmente contraindicada.

Las lesiones localizadas en tronco o extremidades no deben ser tratadas con radioterapia, porque las secuelas de la radiodermatitis crónica son más frecuentes y la curación muy de morada por la mala circulación, principalmente en las partes distales de las extremidades.

La mayoría de los autores concuerdan en recomendar la radioterapia en lesiones localizadas en nariz, labio superior, párpados y orejas; en estas topografías no son indicados los métodos quirúrgicos por la necesidad de conservar tejidos indispensables funcionalmente. Tumores que invadan huesos, cartílagos o que tengan más de 10 cms de tamaño no deben ser radiados; si los tumores están sobre huesos o cartílago sin invadirlos, la radioterapia se puede usar eligiendo un HVL o D1/2 adecuada con la profundidad del tumor.

La biopsia de cualquier tumor a tratar es indispensable; en radioterapia es necesario conocer el tipo de tumor; un carcinoma espinocelular requiere una dosis mayor que un carcinoma basocelular, por ser éste más radiosensible; mediante la biopsia se puede conocer la profundidad o grado de invasión del tumor para seleccionar la calidad de la radiación (HVL o D1/2).

Un punto bastante controversial es si se debe tratar con rayos X o no los carcinomas basocelulares variedad morfeico o esclerosante, para GLADSTEIN Y JOLLY este tipo de tumor sí es radiosensible y puede ser tratado con rayos X dándole un margen de 1 cm de piel sana alrededor de los límites clínicos del tumor. (3,14,19).

El tamaño del tumor influye en la selección de la modalidad, el concepto general es no tratar con rayos X tumores menores de 1 cm y tumores mayores de 10 cms. En tumores demasiado grandes se usan los rayos X como tratamiento paliativo.

TABLA N° 1

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCION DEL TIPO
DE TRATAMIENTO SEGUN JOLLY (19)

Porcentaje de Curación

Resultados Cosméticos

Edad del Paciente

Salud General

Factores Geográficos

Deseos del Paciente

Tratamientos Previos

Morbilidad de la Modalid

Problemas Futuros

Origen Multicéntrico de la Neoplasia

Expectativas de Vida del Paciente

Lesiones Múltiples

Habilidad del Médico

Objetivos del Tratamiento (Curativo o Paliativo)

Tabla No. 2

Factores que influyen en la elección del tipo de tratamiento según ALBRIGHT (1)

- A. Tipo celular del cáncer
 - 1. Carcinoma basocelular
 - a. Superficial multicéntrico
 - b. Nodular
 - c. Noduloquístico
 - d. Queratósico
 - e. Morfeico o esclerosante
 - 2. Carcinoma espinocelular
 - a. Bien diferenciado
 - b. Moderadamente diferenciado
 - c. Pobremente diferenciado
 - d. Seudoglandular
 - B. Datos Clínicos
 - 1. Tamaño del tumor
 - 2. Facilidad para definir los márgenes
 - 3. Profundidad de la invasión (evaluación con biopsia)
 - 4. Localización
 - 5. Evolución previa
 - 6. Edad y salud general del paciente
 - 7. Tumor único o múltiple
 - 8. Tratamiento previo, si es recurrente
 - C. Habilidad y experiencia del Médico
 - D. Resultados cosméticos
 - E. Inhabilidad postoperatoria del paciente
 - F. Número de tratamiento: múltiples sesiones con rayos X versus un solo procedimiento quirúrgico definitivo.
 - G. Factores económicos: cirugía en pacientes externos o cirugía en pacientes hospitalizados
-

ESQUEMAS DE TRATAMIENTO

Existen gran cantidad de esquemas de tratamiento útiles y cada autor tiene un esquema en particular. Todos concuerdan en dar 4.000 a 6.000 rads en dosis fraccionadas en un período de 3 a 4 semanas. Esquemas de menos de 4.000 rads requieren dosis altas dadas con un intervalo menor. Lo más importante de cualquier esquema es que reúna los requisitos de ELLIS relacionados con el NSD o TDF (pag. 16); un esquema menor de 90 de TDF es insuficiente para erradicar el tumor, y mayor de 110 puede conducir a secuelas graves por radiación. Entre más grande es el tumor, mayor es la necesidad de dar dosis pequeñas en un período mayor de tiempo. En la tabla N° 3 se muestran los esquemas más utilizados, según GOLDSCHMIDT, en los principales centros dermatológicos en los EE UU.; se toma en cuenta el tamaño de la lesión o el tipo de carcinoma para elegir vicovo. (14)

CAUSAS DE RECURRENCIAS

1. Diagnóstico equivocado y/o mala selección del esquema de tratamiento. Los carcinomas espinocelulares requieren mayor cantidad de radiación.

2. No determinar adecuadamente los límites clínicos del tumor y no dejar un margen adecuado.

Existen algunas recomendaciones importantes para obtener buenos resultados:

1) Checar regularmente la calibración del aparato de rayos X por un físico experto en tal procedimiento.

2) Cefñirse al esquema propuesto y

3) Asegurarse que ocurra la radiodermatitis durante el tratamiento; en caso de no presentarse, es por daño del equipo, una técnica de irradiación equivocada o por radiorresistencia del paciente (idiosincracia).

TABLA N° 3
 ESQUEMAS DE TRATAMIENTO CON RADIACIONES USADOS EN
 VARIOS CENTROS DERMATOLOGICOS

ESQUEMA DE TTO.	FRECUENCIA DE- LA DOSIS INDIV.	DOSIS TOTAL	DURACION	TDF
Esquema A				
T. Menores de				
4 cms.	12 x 400 r.	3 veces/sem.	4.800 r.	4 semanas 100
	10 x 500 r.	5 veces/sem.	5.000 r.	2 semanas 107
T. Mayores de				
4 cms.	14 x 450	3 veces/sem.	4.900 r.	5 semanas 95
Esquema B				
CBC	5 x 680 r.	3 veces/sem.	3.400 r.	2 semanas 95
CEC	8 x 680 r.	3 veces/sem.	5.440 r.	3 semanas 151
Esquema C				
T. Menores de				
2 cms.	5 x 800 r.	1 vez / sem.	4.000 r.	5 semanas 145
Entre 2-8 cms.	12 x 400 r.	2 veces/sem.	4.800 r.	6 semanas 107
Mayores de				
8 cms.	26 x 200 r.	2 veces/sem.	5.200 r.	13 semanas 80

MATERIAL Y METODO

El universo de este trabajo incluye a todos los pacientes diagnosticados clínicamente e histológicamente como carcinoma basocelular (CBC) o carcinoma espinocelular (CEC) y que requirieron radioterapia, en el lapso comprendido desde julio de 1974 hasta diciembre de 1985. Se inició tratamiento con rayos X a 486 tumores en 471 pacientes; fueron excluidos 25 tratamientos que no completaron el esquema, 78 en que no fue posible localizar el expediente y 35 que no tenían diagnóstico histológico. Quedaron 348 tratamientos para analizar, de estos, 309 eran CBC y 39 CEC.

De los expedientes clínicos se tomó la edad y sexo de los pacientes; la topografía, el tamaño y la evolución previa al tratamiento de los tumores; el esquema de tratamiento utilizado y el escalón (HVL y kilovoltaje) con que se aplicó la radioterapia. Uno de los objetivos fundamentales de la investigación fue la de hacer el seguimiento postratamiento y determinar si hubo recidivas antes de los 5 años en los pacientes irradiados.

La radioterapia se aplicó con una máquina DEMOPAN 2 cuyas características son: Cuatro pasos o escalones, cada uno con kilovoltajes de 10, 29, 43 y 50 Kv. En forma automática, a los escalones 2º, 3º y 4º se les instala un filtro de aluminio de 0.3, 0.6 y 1 mm de espesor, el primer escalón no requiere de filtro; la profundidad de la dosis media aumenta con cada escalón. El miliamperage es constante, 25 mA. Si no se modifica -

la DFP (distancia foco piel), la cantidad de radiación, con cualquiera de los 4 escalones, depende del tiempo de exposición.

Se cuenta con conos de diferentes diámetros y longitud; al principio se usó una DFP de 15 cms, actualmente, sólo se usan conos que nos dan una DFP de 30 cms.

Por desconocerse la profundidad de la invasión de los tumores tratados, en nuestro Servicio sólo se usa el escalón cuatro, que nos da una D1/2 de aproximadamente 15 mm de profundidad en el tejido.

Los esquemas de tratamiento utilizados en nuestros pacientes son los usados en el Centro Skin and Cancer de la Universidad de Nueva Ybrk o los recomendados por la unidad de Oncología del HGM y son los siguientes:

Diagnóstico	D. individual	Periodicidad	Nº de sesiones	D. Total	TDF
Ca basocelular.	+ 680 r ++ 300 r	c/3er día Diario	5 15	3.400 r 4.500 r	95 98
Ca espinocelular	+ 680 r ++ 350 r	c/3er día Diario	8 25	5.440 r 8.450 r	151 170

+ Centro Skin and Cancer

++ Unidad de Oncología del HGM

En los últimos años se ha seguido sólo el esquema de la Unidad de Oncología, por sus buenos resultados tanto inmediatos como cosméticos.

En casos muy aislados, en que la radiodermatitis aguda en el paciente no es lo suficientemente intensa, se suministra una o dos dosis individuales adicionales.

Para los carcinomas basocelulares se deja un margen de piel sana vecina al tumor de 5 mm por fuera de los límites clínicos de la lesión y para los carcinomas espinocelulares de 8 mm.

Se cuenta con campos especiales para la protección intraocular, estos se aplican en todas las ocasiones en que se tratan lesiones localizadas en párpados y cantos, se utilizan gotas de tetracaína para la anestesia local en ojos. El área que va ser irradiada se delimita con láminas de plomo de grosor adecuado.

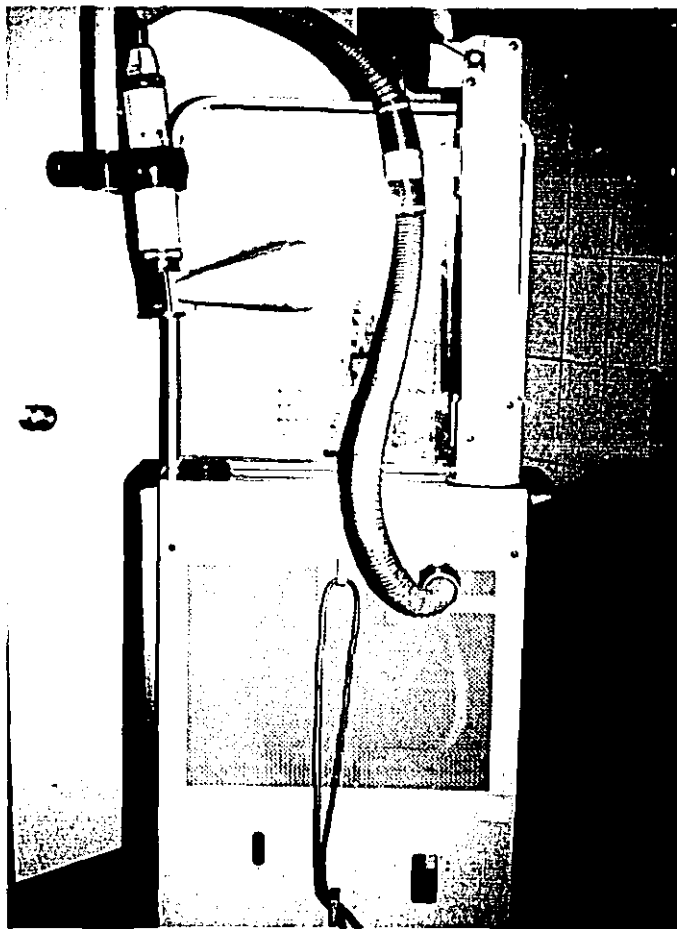


FOTO No. 1. Máquina productora de rayos X tipo DERMOPAN 2. En el brazo móvil tubo de rayos X y cono focalizador.

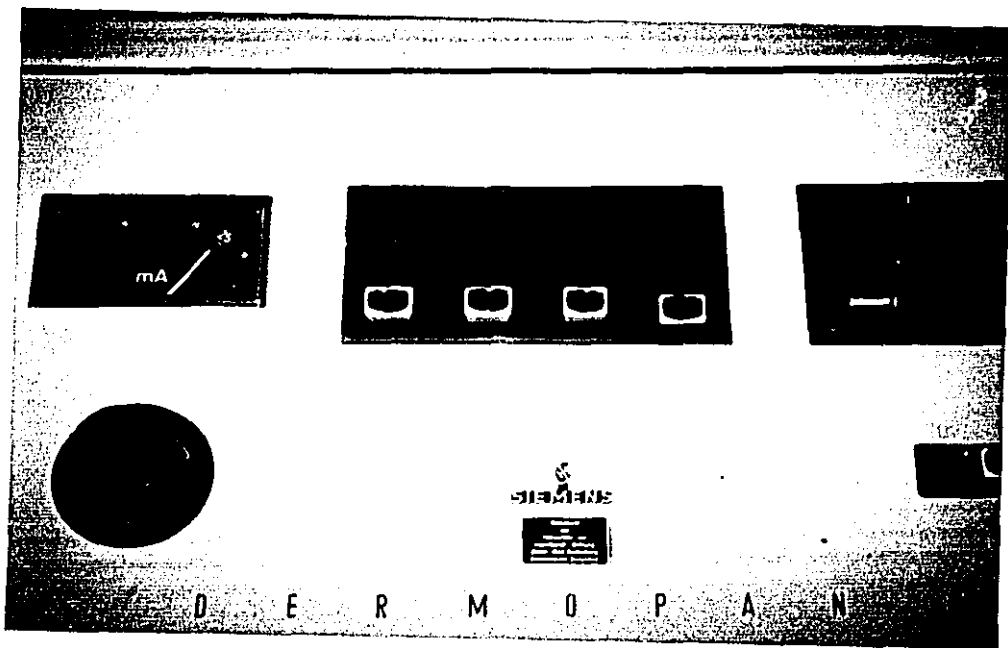


FOTO No. 2. Tablero de mando de la máquina DERMOPAN 2. De izquierda a derecha: control del miliamperage, botones para seleccionar el escalón y equipo regulador del tiempo.



FOTO No. 3. Conos de diferentes tamaños.

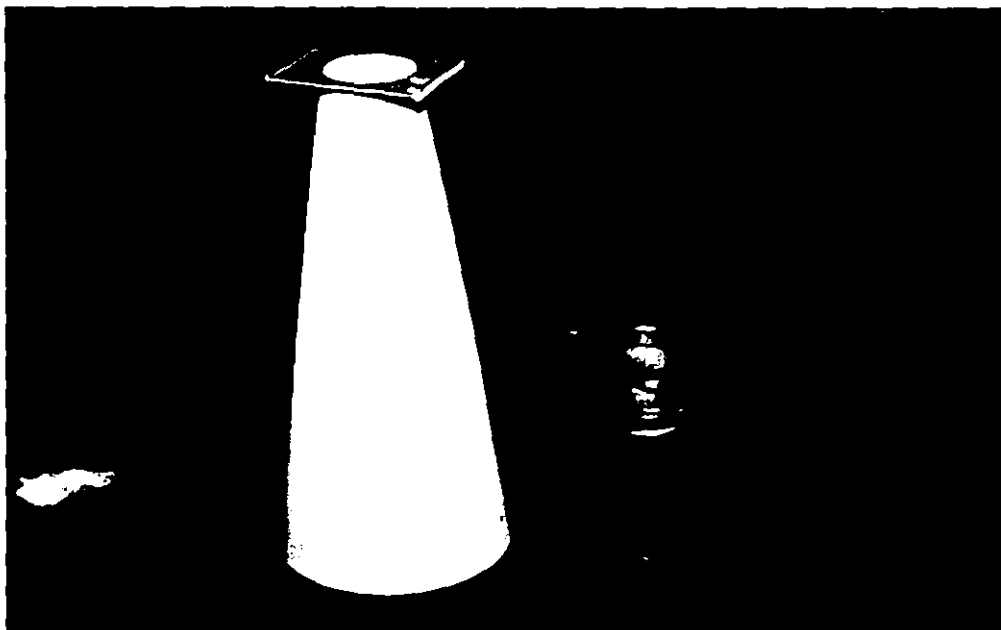


FOTO No. 4. Conos de diferentes tamaños.



FOTO No. 5. Forma como se delimita el área a irradiar.



FOTO No. 6. Paciente en tratamiento con rayos X. Alrededor del tumor
margen de seguridad y eritema por radiodermatitis.

RESULTADOS

Desde julio de 1974 hasta diciembre de 1985 se trataron con rayos X 486 carcinomas en 471 pacientes; después de excluir los que no llenaban los requisitos del protocolo, quedaron 348 lesiones para analizar, de ellas, 309 fueron carcinomas basocelulares (CBC) y 39 correspondieron a carcinomas espinocelulares (CEC). De los 307 pacientes (con 309 CBC), 210 (68.4%) fueron en mujeres y 97 (31.6%) fueron en hombres. Ver cuadro # 1.

ANALISIS DE LOS 309 CBC

La edad mínima observada fue de 31 años y la máxima de 97 años; el mayor número de pacientes se observaron en las décadas 6a, 7a, 8a, y 9a. La edad promedio fue de 67 años. Ver cuadro 2.

El total de los CBC tratados se localizaron en la cara, predominando en nariz, párpado inferior, surco nasogeniano, mejilla y surco nasoocular; el 77.5% de las lesiones se localizaron en las regiones anteriores. Ver cuadro 3.

El tamaño menor observado fue de 0.2 cm. y el mayor de 8.5 cms. En 16 casos no se consignó el tamaño porque fueron operados en otros servicios y enviados a tratamiento con rayos X por tumor residual. El 67.8% de los CBC irradiados tuvieron un diámetro mayor entre 1 y 2.9 cms; el promedio con relación al tamaño fue de 1.8 cms. Ver cuadro 4.

La evolución previa al tratamiento fue de menos de 1 año a 30 años; el promedio con relación a la evolución fue de 5.6 años. Ver cuadro 5.

La correlación clínico-patológica para los CBC nos dio un porcentaje de certeza en el diagnóstico de 97.1%. De los 309 CBC, 6 fueron diagnosticados clínicamente como CEC y un caso para cada uno de los siguientes diagnósticos: Queratosis seborreica, nevo intradérmico y queratoacantoma. Ver cuadro 6.

Entre los 309 CBC en 82 no se especificó la variedad histológica. En el resto predominaron las variedades sólido, sólido infiltrante, sólido pigmentado e infiltrante. Ver cuadro 7.

En el 89.6% de los CBC tratados con rayos X se utilizó uno de los cuatro esquemas de tratamiento señalados en el cuadro 8. En el 66% de los casos tratados se dieron 4.500 r como dosis total, 300 rad diarios (5 días de la semana) con el escalón 4 (50 kv y HVL de 1 mm. de aluminio) y distancia foco-piel de 30 cms. La dosis media (D1/2) de 15 mm. de profundidad en la piel.

De los 309 CBS tratados, en 164 no se les hizo seguimiento por no volver a sus citas; los 145 restantes, tienen control entre 1 y 5 o más años. De estos, 18 recidivaron antes de un año y 127 no presentaron actividad; con control a 2 años hubo 73 sin actividad tumoral y 3 más recidivaron, 51 no volvieron a control; a los 3 años sólo regresaron 48 a control, de estos 2 recidivaron y 46 no tuvieron actividad; a los 4 años regresaron sin actividad 23 y no hubo ninguna recidiva; sólo 20 volvieron a los 5 años, 18 sin actividad tumoral y 2 presentaron recidivas. En total hubo 25 recidivas que corresponde al 8.09% del total de CBS analizados. Tenemos pacientes con tumores desde hace más de 5 años que no han presentado recidivas. Ver cuadro 9.

En los cuadros 10 a 16 se analizan las diferentes va--

riables de los 25 CBC que recidivaron; se comparan los porcentajes de todas las variables en los dos grupos (todos Vs. los que recidivaron).

ANALISIS DE LOS 39 CEC

En los pacientes con CEC la edad mínima observada fue de 31 años y la máxima de 98; la edad promedio de 76.6 años. El mayor número de pacientes estuvo entre la 8a. y 9a. décadas. Ver cuadro 18.

36 (92.3%) de los CEC se localizaron en la cabeza. En mejilla, región malar, piel cabelluda, frente y labio inferior se localizaron 21 lesiones; hubo una lesión en el cuello, una en el dedo anular y otra en cara externa de antebrazo. Ver cuadro 19.

El promedio del tamaño de los CEC fue de 2.7 cms. Todas las lesiones tenían más de 1 cm. de diámetro mayor; 8 tumores tenían más de 5 cms. de diámetro. Ver cuadro 20.

Más del 50% de los CEC tuvieron una evolución, previa al tratamiento, menor de 2 años; con una evolución de 2 a 4 -- años 9 tumores (25%). Ver cuadro 21.

La correlación clínico-patológica de los CEC tratados, nos da un porcentaje de certeza de sólo 56.4% 9 CEC fueron --- diagnosticados como CBC y 8 como queratosis actínicas. Ver -- cuadro 22.

El 53.8% (21 tumores) de los CEC eran bien diferenciados y en 10 no se especificó el grado de diferenciación. Ver -- cuadro 23.

La mayoría de los CEC recibieron un esquema con 5.440- o 8.750 rads. El fraccionamiento y calidad de la radiación se muestran en el cuadro 24.

En el cuadro 25 se esquematizan los CEC con seguimiento de 1 a 5 años. Hubo una sola recidiva y fue antes del primer año postratamiento. Tres tumores presentaron metástasis: 2 antes del año y uno a los 2 años, sin mostrar actividad en el área irradiada.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES PARA LOS 309 CBC

SEXO: El 40% de los casos que recidivaron pertenecían al sexo masculino, frente al 31.6% del total de los casos. Entre las mujeres el porcentaje de recidivas fue menor que en el total: 60% por 68.4%.

Aunque no es una diferencia estadísticamente significativa, los pacientes del sexo masculino tienen, en forma moderada, una mayor tendencia a recidivar. Ver cuadro 10.

EDAD: El promedio de la edad para los pacientes que recidivaron fue de 62.6 años y el total de los tratados tenían un promedio de edad de 67 años; los porcentajes entre las décadas son muy similares. Siendo la diferencia entre los dos grupos tan pequeñas, no debe tomarse la edad como un factor de riesgo. Ver cuadro 11.

TOPOGRAFIA: El 16% de los tumores que recidivaron se encontraban en el surco nasogeniano; si comparamos el porcentaje total de tumores en esta topografía (6.1%) con la primera cifra, podemos afirmar que los tumores localizados en el surco nasogeniano tienen mayor riesgo de recidivar al ser tratados con rayos X. Este riesgo es un poco menor en las lesiones en: Lóbulo nasal (16 x 10.6%), ala nasal (12 x 8.3%) y canto interno (12 x 9.3%). Ver cuadro 12.

TAMANO: Los tumores mayores de 4 cms. tienen mayor riesgo de recidivar, el menor riesgo está en los tumores menores de 1 cm. y en el grupo intermedio, las posibilidades de recidivar no están influenciadas por el tamaño. Ver cuadro 13.

TIEMPO DE EVOLUCION ANTES DEL TRATAMIENTO: Las diferencias entre los dos grupos son contradictorias; los tumores con menos de 2 años de evolución mostraron menor riesgo de recidiva; los de 2 a 4 años, mayor riesgo y los de 4.1 a 6 años de evolución, menor riesgo.

En esta serie de CBC tratados con rayos X, la evolución previa al tratamiento no puede tenerse como un factor de riesgo. Ver cuadro 14.

VARIEDAD HISTOLOGICA: Para esta variable los datos también son muy irregulares; el 40% de los CBC que recidivaron -- eran CBC sólidos y en el total de los casos era de sólo el 19%; por otro lado, el 12% de los que recidivaron eran CBC sólidos -- infiltrantes y en el grupo total esta variedad era del 21%. -- Con estos resultados podemos afirmar que la variedad histológica no es factor de riesgo en nuestra serie. Ver cuadro 15.

ESQUEMAS DE TRATAMIENTO: La proporción de los esquemas que se utilizaron en los CBC que recidivaron fue muy similar a la proporción de estos esquemas en el grupo total; en el 70% de los casos, el tratamiento fue el mismo para los 2 grupos. Por esta razón podemos afirmar que el esquema de tratamiento utilizado en nuestro servicio es adecuado. Ver cuadro 16.

El cálculo de el porcentaje real de recurrencias a 5 -- años para los CBC no se puede determinar en los 309 casos analizados, por ser muy alto el número de casos perdidos; esto nos obliga a aplicar las tablas de vida de CUTLER y EDEREBER que -- consisten en determinar el porcentaje de recurrencias año por -- año, la suma de estos porcentajes nos da una idea global de las probabilidades de recidivas a 5 años.

La operación matemática se hace dividiendo el número de

recidivas de cada año entre el número total de casos menos la mitad de los casos perdidos. El porcentaje de recurrencia a 5 años con el método anterior sería de 18.9%. Si se calcula el porcentaje de recurrencias dividiendo el número de recidivas - (25) entre el total de los casos (309) nos daría 8.09%. Consideramos que el porcentaje real debe estar entre estas dos cifras. Ver cuadro 17.

Por ser tan pequeño el número de recidivas entre los - CEC (1) no se discuten los resultados.

CUADRO # 1
DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS PACIENTES QUE
RECIBIERON RADIOTERAPIA PARA CBC Y CEC

SEXO	CBC		CEC	
	MASC	FEM	MASC	FEM
No. de casos	97	210	14	25
Porcentaje	31.6	68.4	35.9	64.1

CUADRO # 2
DISTRIBUCION DE LOS CBC SEGUN LA EDAD

De.....	A años	No. de pacientes	%
30	39	10	3.2
40	49	35	11.3
50	59	48	15.5
60	69	78	25.4
70	79	71	22.9
80	89	54	17.4
90	99	11	1.5

TOTAL = 307

CUADRO # 3
DISTRIBUCION DE LOS CBC SEGUN LA
TOPOGRAFIA MAS FRECUENTE

TOPOGRAFIA	No. DE CASOS	%
Párpado inferior	51	16.8
Pirámide nasal	51	16.5
Lóbulo de la nariz	33	10.6
Canto interno	29	9.3
Ala de la nariz	27	8.7
Surco naso ocular	21	6.7
Surco naso-geniano y mejilla	19	6.1
Labio superior	17	5.5
Región infraorbitaria	15	4.8
Pabellón auricular	8	
Canto externo	7	
Pre y retro auricular	5	

CUADRO # 4
TAMAÑO DE LOS CBC SEGUN DIAMETRO MAYOR
DE LAS LESIONES

TAMAÑO EN CMS.	No. DE CASOS	%
De..... a		
.2 .9	48	15.3
1 1.9	122	39.4
2 2.9	77	24.9
3 3.9	28	9.0
4 4.9	12	3.8
5 5.9	2	0.8
6 6.9	2	0.6
Mayores de 7	4	1.2
TOTAL	295	95.4 %

CUADRO # 5

DISTRIBUCION DE LOS CBC SEGUN EL TIEMPO DE
EVOLUCION ANTES DEL TRATAMIENTO CON RAYOS X

	No. DE CASOS	%
Menos de 2 años	69	22.3
de 2 a 4 "	77	24.9
de 4.1 a 1 "	56	18.1
Con más de 6 "	87	28.1
TOTAL	289	93.5

CUADRO # 6

CORRELACION CLINICO PATOLOGICA DE LOS CBC

DX. CLINICO	DX. HISTOLOGICO	No.	%
CBC	CBC	300	97.08
CEC	CBC	6	1.94
Queratosis seb.	CBC	1	0.62
Nevo intrad.	CBC	1	0.62
Queratoacantoma	CBC	1	0.62

CUADRO # 7
DISTRIBUCION DE LAS VARIEDADES HISTOLOGICAS DE LOS
CBC TRATADOS CON RAYOS X

VARIEDAD HISTOLOGICA	No.	%
Sólido infiltrante	65	21.0
" solamente	59	19.0
" pigmentado	29	9.3
" adenoide	17	5.5
Infiltrante solamente	22	7.1
Sin variedad histológica	82	26.5

CUADRO # 8
ESQUEMAS DE TRATAMIENTO MAS UTILIZADOS EN LOS CBC

D TOTAL RADS	DI-Nó.DE D-INTERV.	ESC/DFP	No.	%
4.500	300-15-diario	4/30	204	66.0
4.080	680- 6-c/3er. día	4/15	29	9.3
3.400	680- 6-c/3er. día	4/15	35	11.3
4.080	680- 6-c/3er. día	4/30	9	2.9

La distancia foco piel (DFP) se da en centímetros

CUADRO # 9
SEGUIMIENTO DE LOS CBC TRATADOS CON RAYOS X. COMPORTA
MIENTO GENERAL DE LOS 309 CASOS

	a 1 año	a 2 años	a 3 años	a 4 años	a 5 años
Sin control	164	51	25	23	3
Sin actividad	127	73	46	23	18
Recidivas	18	3	2	0	2

CUADRO # 10
DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS CBC QUE RECIDIVARON

Sexo	Masc	FFM
No. de casos	10	15
Porcentaje	40 (31.6)	60 (68.4)

Entre parentesis el % del total de los casos.

CUADRO # 11

DISTRIBUCION SEGUN LA EDAD DE LOS CBC QUE RECIDIVARON
SE COMPARAN LOS PORCENTAJES CON EL TOTAL DE LOS CASOS

DE..... A AÑOS	NO. DE PAC.	%	% DE TODOS
30	39	1	4 ----- 3.2
40	49	3	12 ----- 11.4
50	59	6	24 ----- 15.6
60	69	7	28 ----- 25.4
70	79	5	20 ----- 23.1
80	89	2	8 ----- 17.5
90	99	1	4 ----- 3.5

Total = 25

CUADRO # 12

DISTRIBUCION DE LOS CBC QUE RECIDIVARON SEGUN LA TOPOGRAFIA
SE COMPARAN LOS 2 GRUPOS (RECIDIVAS, VS. TOTAL DE CASOS)

TOPOGRAFIA	NO. DE RECDV.	%	TODOS
Pirámide nasal	5	20 -----	16.5
Par. inferior	4	16 -----	16.8
Surco na. gen.	4	16 -----	6.1
Lóbulo nasal	4	16 -----	10.6
Ala nasal	3	12 -----	8.3
Canto interno	3	12 -----	9.3
Infraorbitaria	1	4 -----	4.8
Tabellón auric.	1	4 -----	2.5

CUADRO # 13
DISTRIBUCION DE LOS CBS QUE RECIDIVARON SEGUN EL TAMAÑO
SE COMPARAN LOS PORCENTAJES DE LOS 2 GRUPOS

DE	A CMS.	NO. DE RECIDIV.	%	% TODOS
.2:	.9	1	4 - - - -	16.3
1	1.9	14	56.0 - - -	41.6
2	2.9	5	20.0 - - -	26.2
3	3.9	1	4 - - - -	9.5
Mayores de	4	4	16 - - - -	6.8

CUADRO # 14
DISTRIBUCION DE LOS CBC QUE RECIDIVARON SEGUN EL TIEMPO
DE EVOLUCION ANTES DEL TRATAMIENTO. SE COMPARAN LOS POR
CENTAJES DE LOS 2 GRUPOS

T DE EVOL.	NO. DE RECD.	%	% TODOS
Menos de 2 años	4	16 -----	23.8
De 2 a 4 años	10	40 -----	26.6
De 4.1 a 6 años	3	12 -----	19.3
Con más de 6 años	8	32 -----	30.1

CUADRO # 15

DISTRIBUCION DE LOS CBC QUE RECIDIVARON
SEGUN LA VARIEDAD HISTOLOGICA. SE COM-
PARAN LOS PORCENTAJES DE LOS 2 GRUPOS

VARIEDAD HISTOLOGICA	No. DE RECDV.	%	% DE TODOS
CBC sólido	10	40	19.0
CBC sólido infiltrante	3	12	21.0
CBC infiltrante	2	8	7.1
CBC sólido pigm.	2	8	9.3
CBC sólido adenoide	2	8	5.5
CBC quístico	1	4	0.6
CBC verrugoso	1	4	
CBC adenoide pigm.	1	4	
CBC sin variedad hist.	3	12	26.6

En las variedades verrugoso y adenoide pigmentado no se determinó el % de todos por ser mínimo

CUADRO # 16
 ESQUEMAS DE TRATAMIENTO UTILIZADOS EN LOS CBC
 QUE RECIDIVARON. SE COMPARAN LOS PORCENTAJES
 DE LOS 2 GRUPOS

D TOTAL RADS	DI-No. DE D-INTV.	ESC/DFP	No.	%	% DE TODOS
4.500	300 - 15 - diario	4/30	17	68	66
4.080	680 - 6 - c/3er d	4/15	4	16	9.4
3.400	680 - 5 - c/3er d	4/15	2	8	11.3
6.000	300 - 20 - diario	4/30	1	4	
4.550	350 - 13 - diario	1/30	1	4	

La DFP se da en centímetros. El porcentaje para los dos últimos esquemas es muy bajo, no se determinó.

CUADRO # 17

PORCENTAJE ACUMULADO DE RECURRENCIAS DE LOS CBC, DE 1 A 5 AÑOS SEGUN TABLAS DE VIDA DE CUTLER Y EDERER. TOMADO DE (4)

X	Nx	Dx	Wx	Qx	Px	Sx
1 año	309	18	164	0.079	0.920	1.000
2 años	127	3	51	0.029	0.970	0.920
3 años	73	2	25	0.033	0.960	0.893
5 años	46	2	26	0.060	0.939	0.864
	18	0	0	0.000	1.000	0.811

X = Tiempo en años desde el inicio de los tratamientos

Nx = Número de lesiones con riesgo de recaer al inicio de cada año

Dx = Número de recaídas por cada año.

Wx = Casos perdidos o sin control cada año

Qx = Probabilidad de recaída

Px = Probabilidad de no recaída

Sx = Acumulado de no recaídas hasta 5 años

CUADRO # 18
DISTRIBUCION DE LOS CEC SEGUN LA EDAD

DE	A AÑOS	NO. DE PACIENTES	%
30	- 39	3	7.6
40	- 49	1	2.5
50	- 59	0	0.0
60	- 69	5	12.8
70	- 79	8	20.5
80	- 89	17	43.5
90	- 99	5	12.8

CUADRO # 19
DISTRIBUCION DE LOS CEC SEGUN LA TOPOGRAFIA

TOPOGRAFIA	NO. DE PACIENTES	%
pirámide nasal	2	5.12
Mejilla	5	12.8
Región malar	5	12.8
Piel cabelluda	5	12.8
Frente	3	7.6
Labio inferior	3	7.6
Párpados	2	5.12
Región infraorbitaria	2	5.12
Surco naso ocular	2	5.12
Lóbulo nasal	2	5.12
Pabellón auricular	1	2.5
Región preauricular	2	5.12
Ceja	1	2.5
Labio superior	1	2.5
Cuello	1	2.5
Dedo anular	1	2.5
Cara externa antebrazo	1	2.5

CUADRO # 20
DISTRIBUCION DE LOS CEC SEGUN DIAMETRO
MAYOR DE LAS LESIONES

TAMAÑO EN CMS.		No. DE PACIENTES	%
De.....A			
0.2	0.9	0	0
1	1.9	14	36.8
2	2.9	11	28.9
3	3.9	7	18.4
4	4.9	1	2.6
5	5.9	2	5.2
6	6.9	2	5.2
Mayores de	7	1	2.6

CUADRO # 21
DISTRIBUCION DE LOS CEC SEGUN EL TIEMPO DE EVOLUCION
ANTES DEL TRATAMIENTO

	No.	%
Menos de 2 años	19	52.7
De 2 a 4 años	9	25.0
De 4.1 a 6 años	2	5.5
De más de 6 años	6	16.6

CUADRO # 22
CORRELACION CLINICO PATOLOGICA PARA LOS CEC

DX CLINICO	DX HISTOLOGICO	No.	%
CEC	CEC	22	56.4
CBC	CEC	9	23.8
Queratosis actínica	CEC	8	20.5

CUADRO # 23
VARIEDADES HISTOLOGICAS DE LOS CEC TRATADOS

Sin grado de diferenciación	10	25.6 %
Bien diferenciado	21	53.3
Moderadamente diferenciado	3	7.6
Enfermedad de Bowen	5	12.8

CUADRO # 24
 ESQUEMAS DE TRATAMIENTO DE LAS CEC
 TRATADOS CON RAYOS X

D TOTAL RADS	DI - No.	DE DI - INT.	ESC/DFP	No. TTOS.	%
8.750	350	25 - diario	4/30	19	48.7
5.440	680	8 - c/3er día	4/30	12	30.8

La dosis media (DI/2) en ambos esquemas fue de 15 mm. de tejido.

CUADRO # 25
 SEGUIMIENTO DE LOS CEC TRATADOS DE 1 A 5 AÑOS

	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS	5 AÑOS
Sin control	17	8	4	3	1
Sin actividad	19	10	6	3	2
Recidivas	1	0	0	0	0
Metástasis	2	1	0	0	0



FOTOS Nos. 7 y 8. Carcinoma basocelular antes y después del tratamiento. Atrofia y despigmentación residual. -- Excelente resultado funcional.



FOTOS Nos. 9 y 10. CBC en ala nasal antes y después del tratamiento con rayos X. Buenos resultados cosméticos.



FOTOS Nos. 11 y 12. CBC en párpado inferior antes y después del tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Albright, S.D.: Treatment of skin cancer using multiple modalities. J. Am. Acad. of Dermatol., 7(2):143-171, 1982.
- 2.- Braun-Falco, O., Goldschmidt, H., Lukacs, S: Dermatologic radiotherapy. Springer-Verlag, New York-Heidelberg Berlin 1976.
- 3.- Bart, R.S.; Kopf, A.H. and Gladstein, A.H.: Treatment of -- morphea-type Basal cell carcinoma with radiation therapy. - Arch. Dermatol., 113:783-787, 1977.
- 4.- Bart, R.S.; Schragar, D.; Kopf, A.W.; Bromberg, J. and Dubin, N.: Scalpel excision of basal cell carcinomas. Arch. Dermatol, 114: 739-742, 1978.
- 5.- Cipollaro, A.C. and Mackee, G.M.: X-rays and radium in the treatment of diseases of the skin, 4th Edition. Lea & Febiger, Philadelphia 1946, pp. 13-22.
- 6.- Dubin, N. and Kopf, A.W.: Multivariate risk score for recurrence of cutaneous basal cell carcinoma. Arch. Dermatol., 119: 373-377, 1983.
- 7.- Domonkos, A.N.: Treatment of eyelid carcinoma. Arch. Dermatol., 91: 364-370, 1965.
- 8.- Eller, J.J.: Review of 40 years' experience in the treatment of skin cancer. Read at the V world congress of Tropical Dermatology, Mexico City, October 1984.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

- 9.- Franquiz, J.M.: Nuevas unidades del Sistema Internacional en el trabajo con radiaciones ionizantes. Rev. Cub. Med. (suplemento), 21: 44-51, 1982.
- 10.-Freeman, R.C.; Knox, J.M. and Heaton, C.L.: The treatment of skin cancer. A statistical study of 1341 skin tumors--comparing results obtained with irradiation, surgery and -curettage followed by electrodesiccation. Cancer, 17(4):-535-538, 1964.
- 11.-Goldschmidt, H. and Sherwin, W.K.: Reactions to ionizing -radiation. J. Am. Acad. of Dermatology, 3(6):551-577, 1980
- 12.-Goldschmidt, H.: Ionizing radiation therapy in Dermatolog-y. Arch. Dermatol., 111: 1511-1517, 1975.
- 13.-Goldschmidt, H.: Dermatologic radiotherapy 1981. Arch. -Dermatol., 117:685-687, 1981.
- 14.-Goldschmidt, H. and Sherwin, W.K. Dermatologic radiation-therapy, en: Moschella, S.L. y col. Dermatology, Saunders-Co. Philadelphia 1985, pp. 2048-2080.
- 15.-Gladstein, A.N.; Braver, E.W.: Radiotherapy from the derma-tologist's point of view, en: Andrade, R. y col. Cancer of the skin. Saunders Co. Philadelphia 1976, pp. 1511-1518.
- 16.-Hliniak, A. and Trott, K. R.: The influence of the number-of fraction, overall treatment time and fiel size on the-local control of cancer of the skin. Br. J. of Radiology, 56: 596-598, 1983.
- 17.-Harwood, A.R.: Conventional radiotherapy in the treatment-of lentigo maligna and lentigo maligna melanoma. J. Am. -Acad. of Dermatol., 6(3): 310-316, 1982.

- 18.- Herman, D.S. and Phil, D.: Radiation Biology: A basis for radiotherapy, en: Fletcher, G.H. Textbook of Radiotherapy, Lea & Febiger. Philadelphia 1980, pp. 65-94.
- 19.-Jolly, H.W.: Superficial X-ray therapy in Dermatology 1978. Int. J. Dermatol., 17 (9): 691-697, 1978.
- 20.-Jambor, J.J. y Trujillo, V.J.: I GRENZTERAPIA. Experiencia en el tratamiento de enfermedades cutáneas benignas, - no neoplásicas. Dermatología, Rev. Mex., 3(4): 326-327, - 1959.
- 21.-Jambor, J.J. y Trujillo, V.J.: GRENZTERAPIA II. Experiencia en el tratamiento de algunas neoplasias cutáneas. Dermatología, Rev. Mex., 4(1): 20-31, 1960.
- 22.-Orton, C.G. and Ellis, F.: A simplification in the use of the NSD concept in practical radiotherapy. Br. J. of Radiology, 46: 529-537, 1973.
- 23.-Parrish, J.A. y col.: Fotomedicina, en: Fitzpatrick y col. Dermatología en Medicina General. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires 1980, pp. 982-983.
- 24.-Peniche, J.: Uso y abuso de los rayos X en Dermatología. - Dermatología, Rev. Mex., 4(2): 128-130; 1960.
- 25.-Peniche, J.: Cáncer de la piel: Aspectos epidemiológicos y aspectos clínicos y terapéuticos. Revista de la Facultad de Medicina, 21(11): 15-26, 1978.
- 26.-Peyro, E.: Radioterapia del cancer de la piel. Rev. Med.-Hosp. Gral., 40(9): 613-617, 1977.

- 27.- Stegman, S.J.: Basal cell carcinoma and Squamous cell carcinoma. Recognition and treatment. Medical Clinics of-- North America, 70: 95-107, 1986.
- 28.- Spiller, W.F. and Spiller, R.F.: Treatment of basal cell epithelioma by curettage and electrodesiccation. J. of-- Am. Acad. of Dermatol., 11(5): 808-813, 1984.
- 29.- Testa, E.R. and Cooper J.S.: Adverse cutaneous effects of ionizing and non-ionizing electromagnetic radiation. J.- Dermatol. Surg. Oncol., 2(1): 31-34, 1982.