

11234
2 ej 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES



CENTRO HOSPITALARIO 20 DE NOVIEMBRE

**RAYOS BETA E INFLAMACION
POSTERIOR A
CIRUGIA DE ESTRABISMO**

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN
OFTALMOLOGIA
PRESENTA

Dr. Armando Anchondo Hinojosa

Tutor:

Dr. Sergio Martínez Oropesa

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 1984

Profesor titular
Dr. Ruperto Méndez



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

RAYOS BETA E INFLAMACION
POSTERIOR A
CIRUGIA DE ESTRABISMO

Introducción.....	1
Generalidades.....	1
Material y Métodos.....	6
Resultados.....	8
Comentario.....	10
Conclusiones.....	12
Bibliografía.....	13

RAYOS BETA E INFLAMACION
POSTERIOR A
CIRUGIA DE ESTRABISMO

INTRODUCCION

El proceso inflamatorio que se presenta después de una cirugía es una situación a la que diariamente se enfrenta el cirujano. Los rayos Beta han sido utilizados satisfactoriamente en algunos procesos patológicos del ojo. En un intento de disminuir el proceso inflamatorio, tanto en intensidad como en duración, en el Departamento de Estrabismo del Servicio de Oftalmología del Centro Hospitalario 20 de Noviembre, utilizamos radiación Beta como parte de la técnica quirúrgica en pacientes con estrabismo.

GENERALIDADES

El efecto que produce la radiación ionizante sobre el material biológico es en varias etapas:

- 1.- Etapa Física: Activa moléculas. Dura 10^{-18} seg.
- 2.- Etapa Físico-Química: Produce moléculas estables, radicales libres y átomos químicamente reactivos. Dura 10^{-13} seg.
- 3.- Etapa Química: Reacción de los radicales libres y de los átomos químicamente reactivos. Dura 10^{-6} seg.

4.- Etapa Biológica: Es la respuesta del organismo a los productos químicos de la radiación. Dura de 10^{-6} seg. hasta muchos años.

Para mejor comprensión de la etapa biológica es necesario tener en cuenta algunos factores, como son el ciclo celular y la radiobiología de las células de los mamíferos.

Como se sabe, el ciclo celular consta de 4 fases:

- 1.- M: Mitosis.
- 2.- G₁: Fase de reposo.
- 3.- S: Síntesis.
- 4.- G₂: Fase de reposo.

Relacionando la dosis, tiempo de exposición y ciclo celular, se pueden hacer las siguientes generalizaciones:

- 1.- Las células son mas sensibles cerca o durante la mitosis.
- 2.- El período final de G₁ es casi tan sensible como la mitosis.
- 3.- S es el período mas resistente del ciclo.
- 4.- El período final de G₂ es casi tan sensible como la mitosis ya que se consideran células viejas.

La radiación puede alterar en varias formas y en diversos grados a las células de los mamíferos. La radiación actúa a nivel celular y los efectos de los tejidos representan la suma de los efectos celulares. Dado que las células dependen de la organización de todo el tejido para su vida, el daño celular en una área crítica puede producir la muerte de todo el tejido, como es el caso de los vasos pequeños, que son los mas sensibles a la radiación, cuya destrucción y la consecuente interrupción del aporte sanguíneo, puede producir efectos mucho mayores que la radiación a las células mismas.

Las manifestaciones histológicas de muerte celular por radiación son picnosis, cariólisis, edema vacuolar, pérdida de la capacidad de tinción, alteración de la permeabilidad, degeneración eventual y fagocitosis.

Los tejidos con ciclo celular rápido son mas sensibles a la radiación, como la piel y las mucosas. Se produce radiodermatitis o radioepitelitis que denuda las capas epiteliales en 3-6 semanas después de iniciar la radiación y se recupera completamente en pocas semanas. Meses después puede producirse fibrosis, atrofia y telangiectasias.

Existen varias fuentes de radiación Beta, como son el Cobalto 90 y el Estroncio 90. Las partículas Beta se desprenden desde el núcleo mismo, de un neutrón, debido a que no existen electrones libres en el núcleo. Las partículas Beta se comportan como electrones de alta velocidad, alcanzando velocidades mayores que las partículas alfa, pudiendo llegar a tener una energía equivalente a 5 meV (el meV indica un millón de electrón-voltios). Las partículas Beta producen menos ionización que las partículas alfa. Como consecuencia de la gran cantidad de energía acumulada, las partículas Beta pueden penetrar en los tejidos hasta una profundidad de 1.0 cm., dependiendo de la fuente. (6)

Las partículas alfa pueden atravesar una capa de aire de 1.0 cm. Las partículas Beta una de 12-15 m. y las partículas gama hasta de 500 m. (4).

Respecto al uso de la radiación Beta en Oftalmología podemos hacer algunas consideraciones. Una de sus ventajas es la falta de penetración. La fuente de radiación que contiene Radio D tiene una absorción hasta de 2 mm. y la de Estroncio 90 tan profundo como 4 mm. (2).

La principal aplicación de los rayos Beta es en el postoperatorio de pterigión, utilizándose con el objeto de prevenir la recidiva. Hay publicaciones que hablan de un porcentaje tan alto como el 30-50% de recidiva (3) y que han logrado disminuirla hasta un 4.32% con la ayuda de la radiación Beta (1).

Woods (1939) utilizó rayos Beta satisfactoriamente en tuberculosis del segmento anterior. Paufigue y Raugiere (1951) la usaron en la prevención de la vascularización de la córnea después de queratoplastia. Se ha encontrado que inhibe la cicatrización de la córnea por inhibición de los queratoblastos. En estudios experimentales con animales, Wilson tuvo lesiones corneales que van desde la opacificación y el edema hasta la ulceración, perforación y vascularización. Sallman encontró que con dosis hasta de 20,000 rads no hubo daño corneal. Se ha reportado disminución de la producción de humor acuoso con dosis hasta de 80,000 rads, produciéndose también necrosis escleral y opacificación del cristalino (Schiff, 1958-59). Con dosis de 12,000 a 20,000 rads Doctor y Alameda (1960) tuvieron cambios como acúmulo de pigmento por detrás de la córnea y en el ángulo, sin fibrosis del canal de Schlemm ni oclusión de las venas acuosas. (2).

Existe aún discusión respecto a la formación de cataratas, las que se han producido en 3-4 meses con dosis relativamente bajas, siendo polares posteriores y estacionarias cuando se irradió el centro de la córnea (2) y con dosis mayores pueden ser progresivas después de varios años. (6).

También se han producido telangiectasias de los vasos conjuntivales, las que al generalizarse pueden llegar a producir glaucoma secundario. Debido a la pérdida de las secreciones lagrimal y mucinosa puede producirse "ojo irritable" (Bedfor, 1966). Raramente se ha producido la queratinización de la conjuntiva (Merriam, 1967), pudiéndose presentar iritis y atrofia del mismo (2).

M A T E R I A L Y M E T O D O S

En el lapso comprendido del 1° de mayo de 1983 al 31 de octubre de 1984 se estudiaron en forma prospectiva a 8 pacientes a quienes se les practicó cirugía de estrabismo, siendo 5 pacientes del sexo masculino y 3 pacientes del sexo femenino, cuyas edades oscilaron entre 5 y 32 años, con un promedio de edad de 15.75 años.

La cirugía que se practicó a 6 de los pacientes fué

por endotropía mayor de 60 dioptrías prismáticas, a uno por exotropía también mayor de 60 dioptrías prismáticas, practicándose en ellos las técnicas de plegamiento y miotomía marginal. Al otro paciente del estudio, por presentar nistagmus, se le practicó la técnica de Faden en ambos músculos rectos internos.

La escasa casuística fue debida a los criterios de inclusión de los pacientes para el estudio, que fueron:

- 1.- Pacientes vírgenes de tratamiento quirúrgico.
- 2.- Cirugía simétrica en ambos ojos.

Se utilizó como fuente de radiación Beta al modelo B 1 de la Atomchem Corporation. Esta fuente es de Estroncio 90 y tiene una cápsula de diámetro activo de 8.7 mm. con una cubierta de acero inoxidable de 0.8 mm. La aplicación de la radiación se efectuó directamente sobre la conjuntiva que cubre al músculo operado inmediatamente después de terminado el acto quirúrgico, cuando el paciente aún se encontraba bajo anestesia general.

La dosis aplicada fue de 3,000 rads a cada músculo operado, pero sólo sobre un ojo, derecho o izquierdo, indistintamente, ya que como se mencionó en los criterios de inclusión, se requirió cirugía simétrica, convirtiendo así

al paciente en su propio testigo. Se le aplicó radiación a 4 pacientes en el ojo derecho y a 4 pacientes en el ojo izquierdo.

Debido a que los parámetros del presente estudio son meramente subjetivos, la evaluación de los pacientes se llevó a cabo tomando en cuenta la inflamación y la vascularización de la conjuntiva, vista con lámpara de hendidura y calificándose de 1 a 4 cruces durante las visitas, que fueron a las 24 hs. de postoperatorio, al mes, a los 3 meses, a los 6 meses y la visita final antes de cerrarse el estudio. Se evaluó además, durante la última visita, el resultado quirúrgico con respecto al estrabismo, calificándolo en 3 grados, de acuerdo a la desviación residual, en bueno, regular y malo.

R E S U L T A D O S

A las 24 hs. después de la cirugía e invariablemente en todos los pacientes, se presentó mayor inflamación en el ojo al que se le aplicó radiación Beta, calificándola de 4 cruces contra 3 cruces del ojo al que no se le aplicó radiación.

Al mes y a los 3 meses de postoperatorio, persistió

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

mayor inflamación en el ojo irradiado, calificándose la inflamación de 2 cruces contra una cruz en el ojo no irradiado.

A los 6 meses de postoperatorio la inflamación fue mínima en ambos ojos, de una cruz.

Sólo fue posible seguir la evolución de 2 pacientes durante un año y a 3 pacientes durante 9 meses, presentando 4 de ellos ojo no-inflamados y sólo una paciente presentó "ojo irritable", inflamado, siendo el ojo que recibió la radiación.

Respecto a la vascularización de la conjuntiva no encontramos diferencias en ambos ojos, excepto en un sólo paciente que desarrolló telangiectasias conjuntivales, siendo mas importantes en el ojo radiado.

Los resultados quirúrgicos del estrabismo fueron buenos en 6 de los 8 pacientes, regular en uno y malo en otro.

Ninguno de nuestros pacientes presentó lesión corneal, necrosis escleral ni catarata.

COMENTARIO

Los buenos resultados del uso de radiación Beta en el postoperatorio de pterigión para prevenir su recurrencia (1,3,7) probablemente son producidos por la lesión capilar que se produce y la atrofia secundaria que se presenta en el parénquima, aunque en ninguno de los reportes se menciona la presencia de telangiectasias que pueden surgir como consecuencia del fenómeno isquémico que se produce (6).

En uno de nuestros pacientes se presentaron telangiectasias en ambos ojos, siendo mas notables en el ojo que no recibió radiación, por lo que consideramos que fué producida por cicatrización anómala propia del paciente y no por la aplicación de los rayos Beta.

Debido al pequeño número de pacientes en quienes está indicado un procedimiento quirúrgico simétrico en ambos ojos, nuestra casuística es muy baja; sin embargo, nuestros resultados fueron constantes en todos nuestros pacientes. No existe en la literatura, tanto mundial como nacional, reportes con los que podamos comparar nues-

tros resultados. Existe solo una publicación nacional (5) que establece que los rayos Beta atenúan la fibrosis cicatricial que se presenta después de una cirugía de estrabismo, obteniendo mejores resultados en cuanto a la posición final de los ojos, con mejores perspectivas en aquellos pacientes que ya han sido previamente operados, pero no trata sobre el proceso inflamatorio.

En nuestro estudio sólo un paciente tuvo mala evolución en cuanto a la posición final de los ojos, pero como nuestra casuística es baja, no podemos llegar a ninguna conclusión valedera.

En todos nuestros pacientes, el proceso inflamatorio que encontramos después de la cirugía de estrabismo fué mas prolongado en el ojo al que se le aplicó la radiación que en el que no se le aplicó, persistiendo la diferencia claramente hasta los 3 meses después de la cirugía, en la que el ojo no radiado solo mostraba ligera dilatación vascular, mientras que el ojo radiado mostraba las alteraciones vasculares y cierto grado de quemosis. Finalmente, después de 6 meses de postoperatorio, el grado de inflamación es prácticamente igual en ambos ojos.

En ninguno de nuestros pacientes se presentó complicación seria alguna, como son las lesiones de córnea y las cataratas. Sólo una paciente presentó "ojo irritable", probablemente secundario a la aplicación de rayos Beta, pues fué en el ojo que recibió radiación.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- La radiación Beta prolonga el proceso inflamatorio que se presenta después de cirugía de estrabismo.
- 2.- La inflamación y la vascularización conjuntival son prácticamente iguales, con o sin radiación Beta, después de 6 meses de postoperatorio.
- 3.- La radiación Beta produjo, en nuestro estudio, sólo una complicación menor, "ojo irritable".

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alaniz-Camino F. The use of postoperative irradiation in the treatment of pterigya. *Ophthalmic Surg.* 13:1022. Dec. 1982.
- 2.- Duke-Elder. *System of Ophthalmology*. Vol XIV-2. Henry Kimpton Publs. 1001-1003. 1972.
- 3.- Haik, G.M. The management of pterigya. A third report on a combined surgical-irradiation technique. *Am. J. Ophth.* 61:1128-188. 1966.
- 4.- Jacobi Charles A. *Tecnología Radiológica*. Ed. El Ate-neo. 49-52. 1966.
- 5.- Romero-Apis, D. Atenuación del proceso fibroso cicatricial en cirugía de estrabismo con radiación beta. *Anal. Soc. Mex. Oftal.* 56:133-37. 1982.
- 6.- Rubin Philip, M.D. *Clinical Oncology*. 1a. Ed. Ed. Am. Can. Soc. 296-313. 1978.
- 7.- Wilson, B. Beta irradiation of pterigya. *Ophthal. Soc. Australia.* 23:96. 1963.