

REVISIÓN DE TEMA

Radioterapia estereotáxica y radiocirugía en meningiomas. Serie de casos

ANDREA J. DEL VECCHIO REYES¹

Resumen

Los meningiomas son los segundos tumores primarios del cerebro más frecuentes. Para estos, la resección total sigue siendo el tratamiento de elección, pero para aquellas lesiones en las que la resección es parcial o no es posible por su localización, o por deseo del paciente, existen otras opciones como son la radiocirugía estereotáxica o la radioterapia estereotáxica fraccionada. Se informa la experiencia del Centro Javeriano de Oncología y del Hospital Universitario San Ignacio en 29 pacientes tratados en estas instituciones con radiocirugía estereotáxica o con radioterapia estereotáxica fraccionada, tanto en meningiomas primarios como en residuales, entre 2009 y 2012. Se informan los resultados después de seguimiento a los tres, seis y doce meses, con buen control local.

Palabras clave: radiocirugía, radioterapia estereotáxica, meningiomas.

Title: Stereotactic Radiotherapy and Radiosurgery in Meningiomas.

Case Series

Abstract

Meningiomas are the second primary brain tumors. For these, total resection remains the treatment of choice, but for those lesions in which there is partial resection or is not possible by its location, or patient's desire, there are other options such as stereotactic radiosurgery (SRS) or fractionated stereotactic radiotherapy (SRT). This is a report of Hospital Universitario San Ignacio and Centro Javeriano de Oncología in 29 patients treated in these institutions with SRS or SRT, both in primary and residual meningiomas,

¹ Médica cirujana, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Recibido: 16/12/2013

Revisado: 29/04/2014

Aceptado: 09/06/2014

in the period between 2009 and 2012. We report the results after three, six and twelve months monitoring, with good local control.

Key words: Radiosurgery, stereotactic radiotherapy, meningiomas.

Introducción

Harvey William Cushing (1869-1939), neurocirujano pionero en la cirugía cerebral y conocido como el padre de la neurocirugía moderna, fue quien, en 1922, describió con el término de *meningioma* un tumor benigno de las meninges del sistema nervioso central. Cushing documentó su descripción de este tumor en su libro *Meningiomas*, publicado en 1938. En este describió el desarrollo y la histogénesis de estos tumores y propuso agrupar estos tumores según su histología. Hoy en día, la clasificación de la Organización Mundial de la Salud ha creado tres grados para los meningiomas, según el pronóstico.

Grado I: meningiomas benignos (85-90%), que incluye el meningoendotelial, el fibroblástico, el transicional o mixto, el psamomatoso, el angiomatoso, el microquístico secretor, el linfoplasmocítico y el metaplásico.

Grado II: tipos más agresivos (5-10%), e incluye el de células claras, el cordoide y el meningioma atípico.

Grado III: grupo maligno (3-5%), que incluye el meningioma papilar, el anaplásico (maligno) y el rabdoide [1].

Los meningiomas son tumores cerebrales de gran interés en la neurocirugía, pues aunque en la mayoría de los casos tienen cursos benignos, pueden llegar a requerir manejo complejo. En la actualidad, el principal problema es la toma de decisiones no solo por parte de los pacientes, sino también por parte del equipo médico, pues han cobrado importancia múltiples factores como dependencia hormonal, predisposición genética, radiación y radiocirugía.

Se trata del tumor intracraneal benigno más común, que corresponde a 13-26% de los tumores primarios intracraneales [2]. Se ha reportado una incidencia anual de 10 personas por cada 100.000. Afecta principalmente a mujeres mayores de 40 años y la relación es 2:1 con respecto a los hombres [3].

Usualmente su histología es benigna (92%), y en menos del 6% de los casos se trata de meningiomas atípicos o anaplásicos. Estos tumores (atípico y anaplásico) son un poco más frecuentes en hombres que en mujeres, aunque la mayor incidencia de los meningiomas es en mujeres. Durante la sexta y séptima décadas de la vida la incidencia de meningiomas grado II y III es mayor [4].

Son tumores que crecen a partir de células aracnoideas y sus localizaciones más comunes son en la bóveda craneana o en la base de cráneo. Otras localizaciones menos comunes son alrededor

del nervio óptico o del plexo coroideo (meningioma intraventricular).

Para el tratamiento en general de los meningiomas se consideran cuatro posibles tratamientos: observación (incidentales asintomáticos), cirugía, radioterapia estereotáxica (SRT) o radiocirugía. En el tratamiento de los meningiomas la primera elección durante mucho tiempo fue la cirugía, pues se argumentaba que la resección de la lesión era más rápida y, por lo tanto, disminuía el efecto compresivo más rápido y se lograba un diagnóstico histopatológico. Antes, la radioterapia se reservaba para los tumores malignos o recurrentes. En la actualidad, dados los avances en radioterapia y los desenlaces positivos con este tratamiento, se ha instaurado un poco más su uso, teniendo en cuenta la individualización de cada paciente, ya que cada terapia y cada tratamiento tiene sus indicaciones [5].

Hay mucha controversia con respecto al tratamiento adecuado para los meningiomas de difícil acceso quirúrgico. Se han realizado diferentes análisis con respecto al control local, la morbimortalidad de los tratamientos, la duración de los tratamientos y la calidad de vida. Algunas localizaciones de la lesiones tienen proximidad a órganos críticos y ello influye mucho en la elección de tratamiento. El manejo quirúrgico es una de las principales opciones para el tratamiento de los meningiomas; sin embargo, la radioterapia ha tomado un papel

muy importante en los últimos años en aquellas lesiones que no fueron resecables completamente, o de difícil acceso quirúrgico. Esto ha hecho que las terapias con radiación mejoren y sean más precisas [5]. En cuanto a la radioterapia, se ha usado en pacientes de riesgo alto, en meningiomas localizados en zonas de difícil acceso quirúrgico o en pacientes de edad avanzada [6].

Dado que la medicina actual tiene un enfoque de preservación de la función, en neurocirugía las técnicas de microcirugía se han tornado más efectivas, con abordajes quirúrgicos más precisos y menos riesgosos, ya que se asocian a una planificación quirúrgica realizada con imágenes diagnósticas que las hacen más precisas aún. Sin embargo, hay casos en que la resección no puede ser completa y los remanentes de la lesiones o el difícil acceso a la lesión hacen el abordaje quirúrgico poco eficiente en el control local de la enfermedad y debe pensarse en otras posibilidades de tratamiento, ya sea una combinación de cirugía más radioterapia o radioterapia únicamente [5].

Entrando más en el tema, y como una breve explicación, la radiocirugía estereotáxica (SRS) es diferente de la SRT. Cuando se habla de radiocirugía, no implica como tal un manejo quirúrgico o en quirófano; consiste en hacer llegar una dosis generalmente única y de alta energía con extremada precisión a un volumen de tejido (en este

caso, intracraneano). Se diferencia en que la SRT se usan dosis un poco más elevadas, pero fraccionadas en varias sesiones [7].

En los dos procedimientos se intenta administrar radiación ionizante con rayos milimétricamente calculados y planeados. Este procedimiento es muy agresivo con el tejido que se va a tratar, pero es no invasivo. Es una intervención que, después de la planeación, de la realización del marco estereotáxico y de la programación de la cita, se demora tan solo unos pocos minutos.

Cuando cada modalidad de tratamiento se usa apropiadamente y en sus diferentes combinaciones, se puede llegar a un control adecuado del tumor. Los principales factores que se consideran en la actualidad para la determinación del tratamiento de los meningiomas son el tamaño del tumor, la localización, una cirugía previa, el grado tumoral y la preferencia del paciente.

Los tumores apropiados para radiocirugía o radioterapia son los pequeños, menores de 3-3,5 cm, con poco o ningún edema circundante, cuya localización no sea adyacente a estructuras críticas como el sistema óptico o el tallo cerebral. Los meningiomas benignos son los ideales para la radiocirugía. Frecuentemente, los meningiomas localizados en la base del cráneo y los parasagittales también son ideales para

SRS, pues la cirugía en estas áreas causa daño estructural y secuelas [8].

En cuanto a la experiencia de este manejo en meningiomas, podemos encontrar bastante evidencia al respecto. Por ejemplo, la Clínica Mayo, en un análisis multivariado, encontró que la edad, la cirugía previa, los tumores de localización parasagittal, la convexidad y la hoz son factores negativos para la supervivencia específica de la enfermedad. La revisión concluye que se requiere una selección adecuada de los pacientes para que el desenlace de la SRS sea beneficioso [9].

Si hablamos de la evidencia respecto al grado, los meningiomas grados II y III son pocos comunes, y en estos los beneficios de la radioterapia son controversiales. En la publicación "The role of radiosurgery in the management of WHO grade II and III intracranial meningiomas" [10], de la Universidad de Virginia, se realiza un análisis de 19 publicaciones, de estudios retrospectivos, reporte de caso y serie de casos, para un total de 647 pacientes, la mayoría con resección parcial previa. En ellos hay tumores con tamaños que oscilan entre 2,2 y 14,6 cm³, manejados con una dosis promedio de 14-21 Gy y un seguimiento de 22 a 72 meses. Sin embargo, pese a recomendar el manejo quirúrgico en tumores de localización abordable, la radioterapia externa fraccionada ha demostrado un control local y de las recurrencias y una mejoría de la supervivencia de los pacientes

con meningiomas grados II y III. Así, la radioterapia también es una elección en tumores grados II y III.

La situación más frecuente en el tratamiento de los meningiomas es la recurrencia de estas masas. En una de las series evaluadas de los pacientes llevados a cirugía hubo una del 30% de los pacientes que no recibieron radioterapia postoperatoria en un seguimiento a 3,2 años, comparado con el 0% de quienes recibieron radioterapia externa fraccionada en un seguimiento a 3,1 años. No fue estadísticamente significativo, dado que la muestra de quienes fueron llevados a radioterapia externa fue muy pequeña [10].

Pasquier, citado en Adeberg y cols. [11], analiza los desenlaces de 119 pacientes que fueron llevados a radioterapia externa postoperatoria con una dosis total de 54,6 Gy en fracciones de 1,8-2 Gy, quienes llegaron a una sobrevida del 65 a 5 años y del 51 a 10 años, que se afectaron significativamente por los pacientes mayores de 60 años de edad y una tasa mitótica alta. La toxicidad tardía por radiación se vio en el 13% de los pacientes. En contraste, Adeberg y cols. [11] trataron a 85 pacientes con radioterapia fraccionada (dosis de 57,6 Gy en fracciones de 1,8-3 Gy), y notaron una sobrevida universal diferente entre el grado II y el III, siendo del 81 frente al 53,3, a 5 años, respectivamente.

El objetivo de esta revisión, a pesar de la amplia evidencia ya publicada respecto al tema, es presentar nuestra experiencia en el Centro Javeriano de Oncología en el manejo de los meningiomas con radiocirugía y radioterapia. Se describe una serie de casos tratados en el Centro Javeriano de Oncología, sus características, tratamiento y complicaciones.

Material y métodos

Se presenta una serie de casos de los registros de todos los pacientes entre 2009 y 2012, con diagnóstico de meningioma, tratados con radiocirugía mediante acelerador lineal o con SRT, en el Centro Javeriano de Oncología y en seguimiento por el servicio de Neurocirugía en el Hospital Universitario San Ignacio.

En una ficha predefinida se registraron datos clínicos como edad, sexo, fecha de inicio de la intervención, dimensiones de la lesión, localización del tumor, número de haces, dosis recibida, número de isocentros, complicaciones y desenlaces postratamiento, teniendo en cuenta imágenes postoperatorias a los tres, seis y doce meses después del tratamiento.

De un total de 33 pacientes, se incluyen los resultados de los 29 en los que había información completa y seguimiento clínico.

La adquisición de datos anatómicos del paciente mediante sistemas de imágenes diagnósticas se realizó con tomografía axial computarizada (TAC) y resonancia magnética nuclear (RMN) del Hospital Universitario San Ignacio, el cual está conectado en red con el sistema de planeación de tratamiento de radioterapia del Centro Javeriano de Oncología. Posteriormente, para la definición del volumen tumoral o de interés (volumen blanco) y la determinación de los órganos de riesgo, se hizo una reconstrucción tridimensional del cráneo del paciente y una fusión de imágenes de TAC y RMN, con el fin de delimitar lo mejor posible los volúmenes y los órganos que se iban a irradiar.

El acelerador del Centro Javeriano de Oncología está equipado con colimadores multihoja, mediante los cuales se administran los haces conformados (ajustados) a la forma del volumen blanco. Este equipo cuenta con la opción de modulación de la intensidad de los haces y permite la radioterapia por intensidad modulada con fotones.

El acelerador lineal digital usado para este procedimiento es Elekta Axesse, un equipo que soporta tres energías de fotones, 6 MeV, 10 MeV y 15 MeV, y cuatro energías de electrones. Es un equipo que permite el posicionamiento diario del paciente antes de cada irradiación, mediante un sistema integrado de imagen en 2D y 3D, y así corrige la posición en cada

fracción administrada. Además, garantiza la reproducibilidad del procedimiento por sus inmovilizadores de última generación. Cuenta con un sistema preciso para la entrega de distribuciones de dosis 3D mediante MONACO con algoritmo de cálculo de Montecarlo [12].

Resultados

Se revisaron los casos presentados en el periodo 2009-2012, tiempo en el cual se trataron 33 pacientes, 4 de ellos sin seguimiento, para un total de 29 pacientes incluidos en esta serie. Cinco de los pacientes fueron tratados con SRS (dosis única de 12 Gy) y los pacientes restantes con SRT (dosis fraccionada).

De los 29 pacientes incluidos, 24 eran mujeres; la edad promedio fue 57 años al momento de la radiocirugía (rango de 34 a 83 años) (tabla 1).

La primera manifestación en 6 pacientes fue disminución de la agudeza visual, asociada en algunos de ellos a cefalea holo o hemisférica, de intensidad progresiva y de varias semanas de evolución. Cuatro de los pacientes refirieron dolor en la cara o en el cuello, de características neuropáticas. Los pacientes restantes consultaron por vértigo, proptosis, diplopía, hipoestesias o parestesias. Dos de los pacientes consultaron por síntomas no relacionados con la lesión y el diagnóstico de meningioma fue un hallazgo incidental en las imágenes.

Tabla 1. Características de los pacientes*

N.º de casos	Sexo	Edad promedio (años)	Dimensiones promedio (mm)	Complicaciones
24	Femenino	56,5	25,8	5
5	Masculino	57,8	27,4	0

*Promedios de las características de los pacientes, sus lesiones y número de casos con complicaciones posradiación.

Del total de pacientes, 15 tenían antecedente de intervenciones neuroquirúrgicas relacionadas con el meningioma, 3 de ellos con múltiples intervenciones (de 2 a 4 cirugías), lesiones que se consideraron al momento de radiocirugía meningiomas residuales (figura 1). Estos 15 pacientes fueron tratados con SRT. Del total solo se conoció la histología de 4 de ellos: uno clasificado como grado I, que fue llevado a cirugía abierta posterior a la SRT; dos clasificados como atípicos, con buena evolución posterior a SRT y dos clasificados como anaplásicos, uno de ellos con adecuada evolución, el otro sin mejora de la sintomatología y aumento del tamaño

de la lesión. Ninguno de los pacientes tiene antecedentes familiares de enfermedad tumoral del sistema nervioso central o neurofibromatosis tipo 2.

La localización de los meningiomas fue variada. En general, sus dimensiones fueron menores de 4 cm para 28 de las lesiones; solo una de ellas fue superior a 5 cm (5,2 × 4 cm), con promedio de 2,4 cm.

La intervención fue definida por oncólogos radioterapeutas según el tamaño de la lesión y su localización. De acuerdo con estas características y las estructuras adyacentes a la lesión tumoral, se calcularon las isodosis fraccionadas

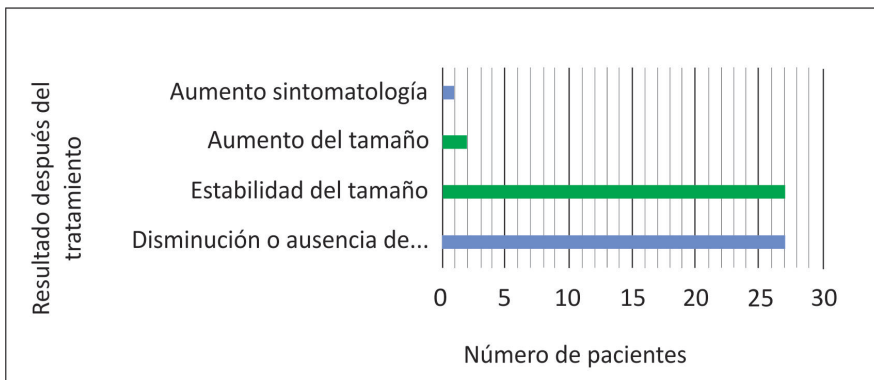


Figura 1. Desenlace posterior a la radioterapia

y únicas (tabla 2). También se hizo un seguimiento a tres, seis y doce meses, tanto en evolución imagenológica como

en modificación sintomática. Se registró entonces la evolución del tumor y las complicaciones de cada caso.

Tabla 2. Localización y terapia recibida

N.º	Localización	Número de haces	Isocentros
7	Seno cavernoso	Fraccionada 45 Gy en 25 sesiones (4) Fraccionada 5040 CGy en fracciones de 180 CGY (3)	No
3	Base de cráneo	Única 12,5 Gy a la periferia de la lesión (1) Fraccionada 50,4 Gy en 28 sesiones (2)	2 No
2	Petroclival	Fraccionada 54 Gy en 27 fracciones (2)	No
2	Paraselar	Fraccionada 5040 CGy en fracciones de 180 CGY (1) Única 12 Gy a la periferia de la lesión 15 Gy (1)	No 1
3	Esfenoidal	Fraccionada 50-54 Gy en 25-28 fracciones	No
2	Hoz	Fraccionada 5040 CGy en fracciones de 180 CGY	No
2	Temporo y parietoccipital	Fraccionada 30 Gy en 15 sesiones	No
1	Pineal	Fraccionada 5040 CGy en fracciones de 180 CGY	No
1	Parietal	Fraccionada 54 Gy en 30 fracciones	No
1	Unión craneocervical	fraccionada 5400 CGy en fracciones de 200 CGY	No
1	Tentorio	Única 12 Gy a la periferia de la lesión 15 Gy	1
1	Parasagital occipital	Fraccionada 5400 CGy en fracciones de 200 CGY	No
1	Retroclival	Única 12 Gy	2
1	Acústico	Fraccionada 5040 CGy en fracciones de 180 CGY	No
1	Cavum de Meckel	Fraccionada 4800 CGy en fracciones de 200 CGY	No

CGy: centigray. Dosis fraccionadas equivalen a SRT. Dosis únicas equivalen a SRS.

En cuanto a las complicaciones y evolución registradas, 3 pacientes se presentaron con aumento de sintomatología, del dolor, de proptosis y de hemiparesia. Como consecuencia directa de la radiocirugía, un paciente presentó calcificación de la masa y alopecia.

Con el seguimiento en consulta externa y con imágenes de control a los tres, seis y doce meses, en 27 de los pacientes se evidenció disminución o ausencia de sintomatología y estabilidad en el tama-

ño de la lesión tumoral, sin evidencia de radionecrosis en este periodo.

Solo dos de las lesiones aumentaron de tamaño en las imágenes de control, una de ellas asociada con edema vasogénico y la otra se consideró lesión de crecimiento lento. De los pacientes tratados con SRS, solo uno tuvo que ser llevado a cirugía abierta posteriormente, por aumento de la sintomatología. Durante el seguimiento no se reportaron recidivas de las lesiones ni muerte.

Discusión

Desde 1990 han aparecido múltiples reportes y estudios acerca de la radiocirugía y radioterapia en meningiomas. En estudios retrospectivos se ha demostrado control local apropiado del meningioma con ambas intervenciones.

Tras un análisis de artículos publicados en Pubmed con los términos *radiosurgery AND meningioma*, incluyendo revisiones y estudios clínicos, realizados en los últimos cinco años en humanos, en español e inglés, la plataforma arrojó un total de 171 publicaciones, de las cuales, al revisar los resúmenes, se eligieron aquellas que se relacionaran con el desenlace, el control local y la sobrevida libre de enfermedad para meningiomas grados I, II y III. Se descartaron aquellos estudios que incluyeran meningiomas radioinducidos o tratamiento de lesiones radioinducidas, aquellos que fueran muy específicos de localización o reportes de caso único. Se eligieron, entonces, las publicaciones que más se relacionaran con el trabajo del Centro Javeriano de Oncología y cuyas conclusiones se relacionaran con el control de la enfermedad al recibir tratamiento con radiación.

La radioterapia esterotáxica fraccionada (FSRT), con fracciones de 1,8 a 2 Gy, ofrece un margen de seguridad mayor, especialmente para tumores con mayor órganos críticos o de volúmenes mayores. En los datos reportados por Maire y cols. [5] se demuestra una me-

jería del 72 de los pacientes tratados con FSRT, pues la sobrevida libre de progresión fue del 94%. Otros estudios con 24 y 72 pacientes reportan un control local entre el 92 y el 100%, con una dosis media recibida de 50-56,7 Gy. El control local a 5 años fue del 96%, y a 10 años, del 93%. La mayoría de los pacientes refirió mejoría de los síntomas o permaneció igual; muy pocos pacientes empeoraron. Posterior a la radioterapia, la reducción del volumen de la lesión en 59 pacientes fue del 17%, 23 % y 30 % y a un año, 1-2 años y 4-6 años. La reducción promedio con respecto al tamaño inicial fue del 27%. Similar a la disminución evidenciada en el trabajo de Henzel et al., con una disminución del 33% a 24 meses y del 36% a 36 meses posteriores a la FRST [5].

La radioterapia de intensidad modulada permite una planeación adecuada de los volúmenes, lo que la hace adecuada para los tratamientos de tumores irregulares y reduce la dosis para órganos críticos. Aunque no hay mucha evidencia del uso de esta terapia, datos como los aportados por el grupo del Department of Radiation Oncology, University Hospital of Heidelberg, muestran un excelente control local del 94%, con una mejoría de los déficits neurológicos preexistentes del 40% de los pacientes. Se observó una estabilidad de la lesión en el 73,4% y una reducción del volumen de la lesión en el 20,2% de los pacientes. La progresión se vio en el 6,4%, en un seguimiento a largo plazo [5].

En los meningiomas grado I, la radioterapia ha demostrado una reducción de la progresión del tumor; pero sin afectar la sobrevida. En el artículo “Long-term recurrence rates of atypical meningiomas after gross total resection with or without postoperative adjuvant radiation”, del 2009, un estudio retrospectivo de 108 casos de meningiomas atípicos en los cuales se practicó resección quirúrgica y posterior radioterapia, la recurrencia a 5 años fue del 28 % [13].

Por otro lado, Yang y cols., en “Atypical and anaplastic meningiomas: Prognostic implications of clínico-pathological features” [14], estudiaron a 74 pacientes con meningiomas grado II. Allí los resultados indican que la radioterapia adyuvante solo mejora la sobrevida en aquellos pacientes con invasión cerebral. Para los meningiomas grado III, las altas dosis de radioterapia también resultaron en una mejoría del control local del tumor.

En el estudio “Management of atypical and malignant meningiomas: Role of high-dose, 3D-conformal radiation therapy” [7], 31 pacientes fueron llevados a radioterapia fraccionada para meningiomas grados II y III; 15 de ellos con meningiomas atípicos y 16 con meningiomas malignos. Del total, 16 eran primarios y 15 presentaban recurrencia. Ocho pacientes recibieron radioterapia posresección total, 21 luego de una resección parcial y 2 pacientes después de haberles practicado biopsias. Los in-

vestigadores observaron a los pacientes durante 5 meses y concluyeron que el control local de la enfermedad a 5 y 8 años tanto para los grado II fue del 38 % y el 19 %, y para los grado III fue del 52 % y el 17 %, teniendo en cuenta las altas dosis de radiación que se usaron.

Dos de los estudios más amplios en el tema son “Stereotactic radiation therapy for benign meningioma: long-term outcome in 318 patients” [15] y “Long-term tumor control of benign intracranial meningiomas after radiosurgery in a series of 4565 patients” [16]. En el primero se realizó un seguimiento con media de 50 meses (rango 12-167 meses) con un control local, sobrevida general y específica a 5 años del 92,9 %, 88,7 % y 97,2 %, respectivamente, y a 10 años fue del 87,5 %, 74,1 % y 97,2 %. En el análisis multivariado la localización del tumor y la edad del paciente fueron predictores del control local y la sobrevida. El estudio concluye que los meningiomas benignos, predominantemente tratados con FSRT, logran un excelente control local y sobrevida específica de la enfermedad con una morbilidad mínima a largo plazo [15]. En el segundo estudio se trataron tumores en promedio de 4,8 cm³ con una dosis promedio de 14 Gy, en un seguimiento no menor a 2 años con un control de la enfermedad del 92,5 % y con una sobrevida a 5 años del 95,2 % y del 88,6 %, a 10 años, lo que demuestra la seguridad y la efecti-

vidad del tratamiento en meningiomas benignos a mediano y largo plazo [16].

La radioterapia ha demostrado ser útil en el tratamiento no solo de tumores residuales o de recidivas, sino también en tumores primarios, con mayor control de la enfermedad en meningiomas grado I. La tasa de control en lesiones grados II y III es menor; pero, aun así, considerable para pacientes en los que no pueden ser intervenidos quirúrgicamente.

En los últimos años también se han desarrollado estudios sobre la utilidad de la radiocirugía en meningiomas. En estudios retrospectivos se ha demostrado un control local del meningioma a 5 años del 86-99%, regresión tumoral del 28-70%, mejoría de los síntomas del 8-65% y toxicidad por radiación del 2,5-13% [8]. Así, se ha vuelto una herramienta útil y segura para el manejo de estas masas como alternativa al abordaje quirúrgico.

En el Departamento de Oncología de la Clínica Mayo, Staffors y cols. [17] publicaron un estudio en el que 190 de 206 meningiomas fueron llevados a radiocirugía entre los años 1990 y 1998, de los cuales el 77% afectaban la base de cráneo. El 59% de las pacientes tenían una o varias cirugías previas y el 12% estaban clasificados como grados II o III. La supervivencia global para toda la cohorte a 5 y 7 años fue del 82%; mientras que la sobrevida por causa específica a 5 y 7 años fue del 94 y del 92%, respectivamente [17].

Al clasificar esta sobrevida específica según el meningioma, el porcentaje para los benignos es del 100%; atípicos, del 76%, y malignos, del 0% ($p < 0,0001$). El control local general fue del 85%, con un total de 114 tumores que disminuyeron su tamaño. Para los grado I el control local fue del 93%, comparado con el 68 y 0% para los grados II y III, respectivamente [17].

En un estudio retrospectivo de la Universidad de Florida se analizaron pacientes tratados con radiocirugía LINAC entre mayo de 1989 y diciembre de 2001 [18]. Todos los pacientes tuvieron seguimiento mínimo de 2 años y ningún paciente fue excluido. Se trataron 210 pacientes en este periodo. La tasa de control local para los meningiomas benignos fue del 100% para los dos primeros años, y del 96%, a 5 años. El control local para meningiomas atípicos fue del 100% para el primer año, del 92% a los 2 años y del 77% para 5 años. Para los meningiomas malignos, el control a 1 y 2 años fue del 100%, y solo de un 19% a los 5 años. De los 210 pacientes, solo 13 (6,2%) experimentaron complicaciones temporales inducidas por la radiación. Únicamente 5 (2,3%) sufrieron complicaciones permanentes, de los cuales 100% fueron tratados para meningiomas malignos. Concluyen que los meningiomas benignos tienen una alta respuesta al tratamiento con acelerador nuclear, dadas las altas tasas de control local registradas durante el estudio.

En cuanto a las complicaciones debidas a esta terapia, el 13% están relacionadas con la radiocirugía, incluyendo déficit de pares craneales en 5-8%; cambios parenquimatosos sintomáticos, en el 3%; estenosis de la carótida interna, en el 1%, y formación de quistes sintomáticos, en el 1% [17].

Si hablamos de la experiencia en el Centro Javeriano de Oncología, con los pacientes evaluados en este periodo, de los 29 pacientes, en 24 se logró un control del tamaño tumoral sin complicaciones a un año, independientemente de la terapia recibida. En los 5 pacientes restantes hubo complicaciones o progresión de la enfermedad. Es importante tener en cuenta que, a pesar de no conocerse el grado de las lesiones, la mayoría de los pacientes tuvieron una respuesta positiva.

La diferencia aparente entre SRT o FSRT está relacionada con la tasa de respuesta a la radiación, pues para la SRT la regresión tumoral evidenciada en toma de imágenes seriadas ocurre en el 69,7% de los pacientes, comparado con el 45% de los pacientes tratados con FSRT [8]. Esto puede estar relacionado con la utilización de una dosis única más alta y sin fraccionamientos. Al parecer la respuesta imaginológica está más a favor de la SRS; pero si se considera la respuesta clínica de los pacientes, no hay mucha diferencia al comparar sus desenlaces. De la misma forma, si compara-

mos radiotoxicidad, esta no varía entre una intervención o la otra.

Basados en esto, no hay superioridad entre una técnica o la otra; no obstante, hay que considerar los diferentes escenarios clínicos donde una puede ser más apropiada al ser más segura para el paciente.

Podría considerarse que la SRS es más apropiada para aquellos tumores de localización difícil para llevar a cabo una intervención quirúrgica; de igual forma, la SRT puede ser más benéfica en aquellos pacientes con masas de tamaño superior a 3,5 cm o cercanas a estructuras críticas como el nervio óptico o el tallo cerebral [8].

Conclusión

La experiencia en el Centro Javeriano de Oncología, a pesar de evaluarse con tan pocos pacientes, apoya la evidencia ya publicada al respecto del tema: la radioterapia tiene una amplia cabida como tratamiento en los meningiomas de las características ya descritas, con adecuado control de la enfermedad. Existe amplia evidencia a favor de ambas terapias, tanto fraccionada con radiocirugía.

Referencias

1. Black P, Morokoff A, Zauberman J, Claus E, Carroll R. Meningiomas: Science and surgery. *Clin Neurosurg.* 2007;54:91-9.
2. Alexioua GA, Gogoub P, Markoulac S, Kyritsis AP. Management of me-

- ningiomas. *Clin Neurol Neurosurg.* 2010;112:177-8.
3. El Majdoub F, Elawady M, Bührle C et al. μ MLC-LINAC radiosurgery for intracranial meningiomas of complex shape. *Acta Neurochir (Wien).* 2012;154:599-604.
 4. Ossama A. *Meningiomas.* New York: Raven Press; 1991.
 5. Combs SE, Ganswindt U, Foote RL et al. State-of-the-art treatment alternatives for base of skull meningiomas: Complementing and controversial indications for neurosurgery, stereotactic and robotic based radiosurgery or modern fractionated radiation techniques. *Radiat Oncol.* 2012;7:226. doi: 10.1186/1748-717X-7-226.
 6. Halperin EC, Perez CA, Brady LW. *Principles and practice of radiation oncology.* 5th ed. s. l.: Wolters Kluwer; 2008.
 7. Hug EB, DeVries A, Thornton AF, et al. Management of atypical and malignant meningiomas: Role of high-dose, 3D-conformal radiation therapy. *J Neuro-Oncol.* 2000;48(2):151-60.
 8. Elia AEH, Shih HA, Loeffler JS. Stereotactic radiation treatment for benign meningiomas. *Neurosurg Focus.* 2007;23(4):E5.
 9. Pollock BE, Stafford SL, Link MJ. Stereotactic radiosurgery of intracranial meningiomas. *Neurosurg Clin North Am.* 2013;24(4):499-507.
 10. Ding D, Starke RM, Hantzmon J, et al. The role of radiosurgery in the management of WHO Grade II and III intracranial meningiomas. *Neurosurg Focus.* 2013;35(6):E16.
 11. Adeberg S, Hartmann C, Welzel T, et al. Long-term outcome after radiotherapy in patients with atypical and malignant meningiomas--clinical results in 85 patients treated in a single institution leading to optimized guidelines for early radiation therapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012 Jul 1;83(3):859-64. doi: 10.1016/j.ijrobp.2011.08.010. Epub 2011 Dec 2.
 12. Sánchez RA, González A, Rocha A. Reproducibilidad del posicionamiento de pacientes en tratamiento con radioterapia del Centro Javeriano de Oncología. *Unv Med.* 2011;52(1):44-62
 13. Aghi MK, Carter BS, Cosgrove GR, et al. Long-term recurrence rates of atypical meningiomas after gross total resection with or without postoperative adjuvant radiation. *Neurosurgery.* 2009;64:56-60.
 14. Yang SY, Park CK, Park SH, et al. Atypical and anaplastic meningiomas: prognostic implications of clinicopathological features. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008;79:574-80.
 15. Fokas E, Hanzel M, Surber G, et al. Stereotactic radiation therapy for benign meningioma: long-term outcome in 318 patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2014;89(3):569-75.
 16. Santacrose A, Walier M, Régis J, et al. Long-term tumor control of benign intracranial meningiomas after radiosurgery in a series of 4565 patients. *Neurosurgery.* 2012;70(1):32-9. doi: 10.1227/NEU.0b013e31822d408a.
 17. Stafford SL, Pollock BE, Foote RL, et al. Meningioma radiosurgery: tumor control, outcomes, and complications among 190 consecutive patients. *Neurosurgery.* 2001;49(5):1029-37.
 18. Friedman WA, Murad GJ, Bradshaw P, et al. Linear accelerator surgery for meningiomas. *J Neurosurg.* 2005;103:206-9.

Bibliografía complementaria

- Bria C, Wegner RE, Clump DA, et al. Fractionated stereotactic radiosurgery for the treatment of meningiomas. *J Cancer Res Ther.* 2011 Jan-Mar;7(1):52-7. doi: 10.4103/0973-1482.80462.
- Dincoglan F, Beyzadeoglu M, Sager O, et al. Evaluation of linear accelerator-based stereotactic radiosurgery in the management of meningiomas: a single center experience. *J BUON.* 2013 Jul-Sep;18(3):717-22.
- Eldebawy E, Mousa A, Reda W, Elgantiry M. Stereotactic radiosurgery and radiotherapy in benign intracranial meningioma. *J Egypt Natl Canc Inst.* 2011;23:89-93.
- Kuhn EN, Taksler GB, Dayton O, et al. Patterns of recurrence after stereotactic radiosurgery for treatment of meningiomas. *Neurosurg Focus.* 2013;35(6):E14.
- Pollock BE, Stafford SL, Link MJ, et al. Single-fraction radiosurgery for presumed intracranial meningiomas: efficacy and complications from a 22-year experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2012 Aug 1;83(5):1414-8. doi: 10.1016/j.ijrobp.2011.10.033. Epub 2011 Dec 29.
- Pollock BE, Stafford SL, Link MJ, et al. Stereotactic radiosurgery of World Health Organization grade II and III intracranial meningiomas: treatment results on the basis of a 22-year experience. *Cancer.* 2012 Feb 15;118(4):1048-54. doi: 10.1002/ncr.26362. Epub 2011 Jul 19.
- Simpson D. Recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment. *J Neurol Neurosurg Psychiatr.* 1957;20:22-39.
- Strassner C, Buhl R, Mehdorn HM. Recurrence of intracranial meningiomas: did better methods of diagnosis and surgical treatment change the outcome in the last 30 years? *Neurol Res.* 2009 Jun;31(5):478-82. Epub 2009 Jun 4.

Correspondencia

Andrea del Vecchio Reyes
andrea_del_vecchio@hotmail.com
