

Radioterapia intersticial en tumores de cabeza y cuello

F. Guedea y J. Craven-Bartle

Departamento de Oncología. Servicio de Oncología Radioterápica. Universidad Autónoma de Barcelona. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona.

INTRODUCCIÓN

La braquiterapia es la terapéutica que utiliza radiaciones ionizantes para tratar el cáncer, colocando el material radiactivo en las proximidades o en el interior del tumor. En ello se diferencia básicamente de la radioterapia externa o teleterapia, en la cual la fuente radiactiva está situada a una cierta distancia del tumor. Existen diferentes modalidades de braquiterapia.

1. Braquiterapia o radioterapia intersticial: se utiliza este término si las fuentes radiactivas atraviesan el tejido tumoral, y es el tipo de braquiterapia utilizado en los tumores de cabeza y cuello.

2. Braquiterapia o radioterapia endocavitaria: se refiere a la colocación del material radiactivo en la proximidad del tumor, aprovechando cavidades, orificios o conductos naturales. Típicamente se utiliza este tipo de braquiterapia en tumores ginecológicos.

3. Plesioterapia: las fuentes radiactivas se disponen en contacto con un tumor cutáneo, colocadas en un molde que se adapta a la superficie de la zona a tratar.

Existen actualmente una serie de fuentes radiactivas empleadas en braquiterapia, de las cuales las dos más importantes son el iridio 192 (^{192}Ir) y el cesio 137 (^{137}Ce). En tumores de cabeza y cuello, prácticamente siempre se utiliza el ^{192}Ir , que posee las siguientes características: emisor de radiación gamma con una energía media de 310 keV, y con un período de semidesintegración de 74 días. En algunos casos de recidivas tumorales en cavum se utiliza el ^{137}Ce , con una energía media de 660 keV y un período de semidesintegración de 29,4 años. Aún más raramente se puede utilizar el oro 198 (^{198}Au) para extensas recidivas orofaríngeas, con una energía media de 400 keV y un período de semidesintegración de 2,7 días.

El advenimiento de estos nuevos isótopos radiactivos artificiales, la versatilidad técnica de estas fuentes radiactivas adaptables a la morfología y las dimensiones del tumor, el perfeccionamiento de los métodos dosimétricos y de los conocimientos radiobiológicos, todo ello ha permitido el resurgimiento de la braquiterapia en estas últimas décadas.

TÉCNICAS BÁSICAS DE BRAQUITERAPIA EN TUMORES DE CABEZA Y CUELLO

Existen dos técnicas básicas de braquiterapia: las técnicas de carga inmediata y las técnicas de carga diferida. El primer grupo implica el uso de material radiactivo en el mismo acto quirúrgico, mientras que en el segundo grupo se introduce el material radiactivo por unos tubos plásticos o bien unas agujas vectoras que se han colocado en el acto quirúrgico previo.

Técnicas de carga inmediata

Horquillas vectoras de ^{192}Ir . Es una técnica usada principalmente en tumores de la cavidad oral. Consiste en colocar unas guías vectoras huecas en el intersticio del volumen a tratar, en el interior de las cuales se introducen las horquillas de ^{192}Ir . Posteriormente se extraen las guías y se mantienen en posición las horquillas mediante un punto de seda (figs. 1 y 2). Todo el conjunto adopta una posición geométrica determinada (habitualmente en cuadrados). Su estudio dosimétrico ha sido desarrollado en el llamado sistema de Paris, que se fundamenta en el paralelismo, la equidistancia y la igualdad de actividad y energía de las fuentes, homogéneamente repartidas en el volumen blanco^{1, 2}.

Semillas de ^{198}Au . Consiste en colocar estas semillas radiactivas en el interior del tumor, manteniendo la equidistancia entre ellas para irradiar de la forma más homogénea posible la lesión. El material queda permanentemente deposita-



Fig. 1. Guías de horquillas vectoras colocadas en la lengua.

Correspondencia: Dr. F. Guedea.
Departamento de Oncología. Servicio de Oncología Radioterápica.
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.
Avda. Sant Antoni M.^o Claret, 167. 08025 Barcelona.

Recibido el 12 de abril de 1994.
Aceptado para su publicación el 25 de abril de 1994.

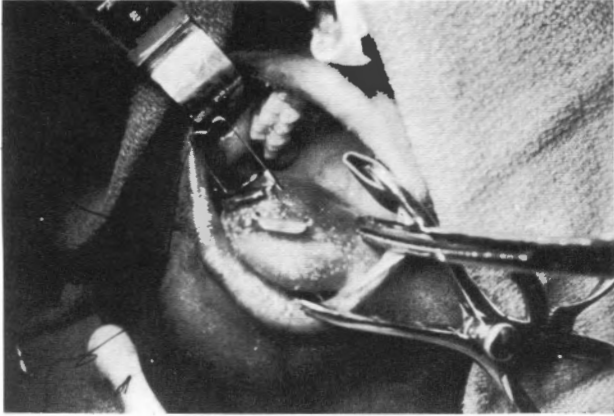


Fig. 2. Introducción de la horquilla de ¹⁹²Ir en la guía.

do en el tejido, y la dosis se administra a medida que decrece la actividad del isótopo³. Para la aplicación de dicho material, se utiliza una pistola diseñada en el Royal Marsden Hospital⁴.

Técnicas de carga diferida

Tubos plásticos. Esta técnica consiste en colocar tubos de plástico flexible que rodean la lesión, sobresaliendo sus extremos por la piel (fig. 3). El material radiactivo de ¹⁹²Ir se introduce en el interior de estos tubos plásticos después del acto quirúrgico. Esta técnica es muy utilizada actualmente porque ha resuelto en gran parte los problemas de radioprotección del personal que atiende estos pacientes.

Agujas vectoras. Son agujas de acero inoxidable, que atraviesan la zona a tratar y mantienen una equidistancia y paralelismo perfectos gracias a unos soportes externos de plástico. Esta técnica, poco utilizada en tumores de cabeza y cuello, está indicada en tumores de la mucosa yugal. Una variante de esta técnica consiste en fijar a un extremo una bola de teflón que permite fijarlas a la piel mediante un punto de seda, estenosando el otro extremo para que la carga radiactiva de ¹⁹²Ir no pueda salir de la aguja.

Tubos endotraqueales pediátricos. Se utilizan en recidivas locales de tumores de cavum, introduciéndolos por la nariz hasta la nasofaringe. Se requiere hinchar los balones distales para en primer lugar impedir que se muevan los tubos y para en segundo lugar aumentar la distancia entre las cargas radiactivas y la mucosa nasofaríngea (fig. 4). Esta técnica es la única en los tumores de cabeza y cuello que utiliza el ¹³⁷Ce⁵. Dos técnicas con las mismas indicaciones que la previamente descrita son los moldes individualizados de la nasofaringe y las sondas nasogástricas clampadas en su extremo distal, en el interior de las cuales se introduce el material radiactivo.

RADIOTERAPIA INTERSTICIAL EN CAVIDAD ORAL

La cavidad oral incluye básicamente 3 regiones anatómicas que permiten técnicas sensiblemente diferentes: la lengua móvil, en donde se localizan la mayoría de los tumores, el suelo de la boca y la mucosa bucal (y específicamente la mucosa yugal).



Fig. 3. Cáncer de amígdala. Técnica de hilos plásticos con ¹⁹²Ir. Visión externa de la penetración de dos bucles.

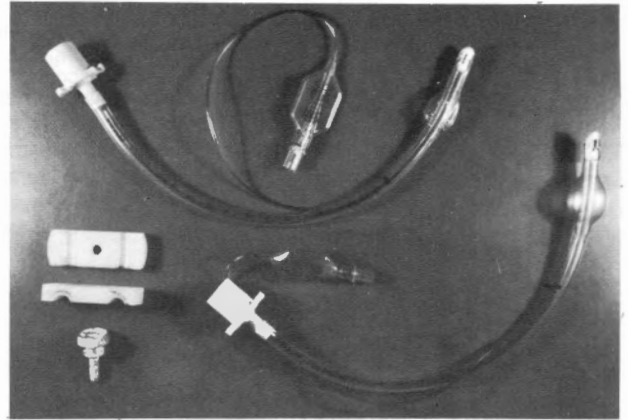


Fig. 4. Tubos endotraqueales pediátricos que se colocan por la nariz hasta el cavum.

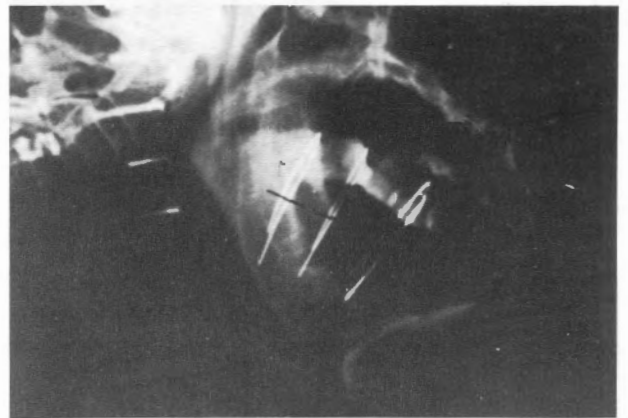


Fig. 5. Radiografía de 3 horquillas vectoras de ¹⁹²Ir.

Indicaciones en el cáncer de lengua móvil

Recientemente se han publicado varios trabajos que demuestran que el control local de los tumores T₁ y T₂ de lengua móvil es significativamente mejor cuando se utiliza braquite-

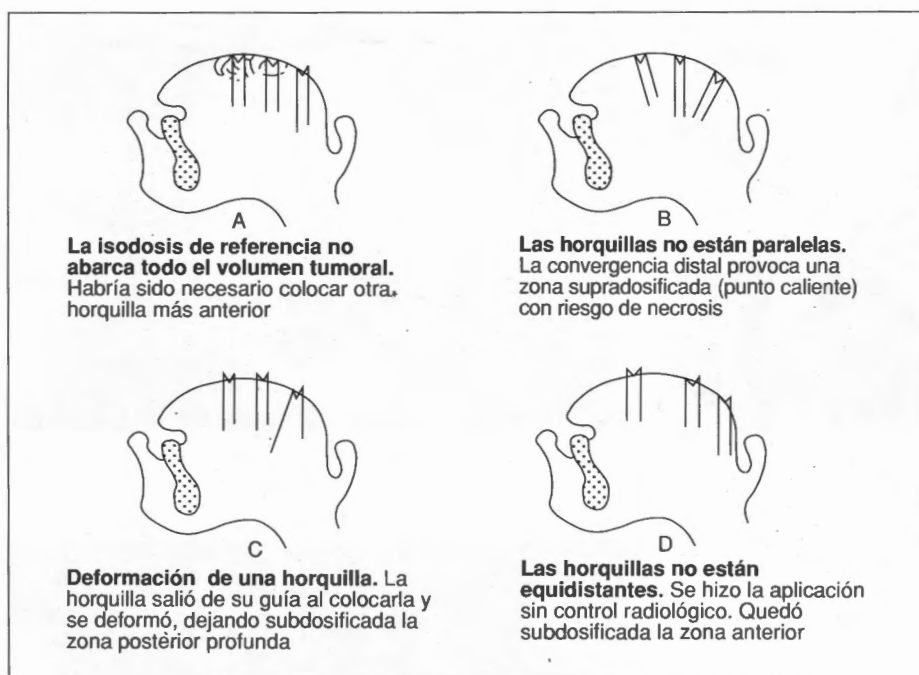


Fig. 6. Principales causas de error en la aplicación de las horquillas de ^{192}Ir en el cáncer de lengua móvil.

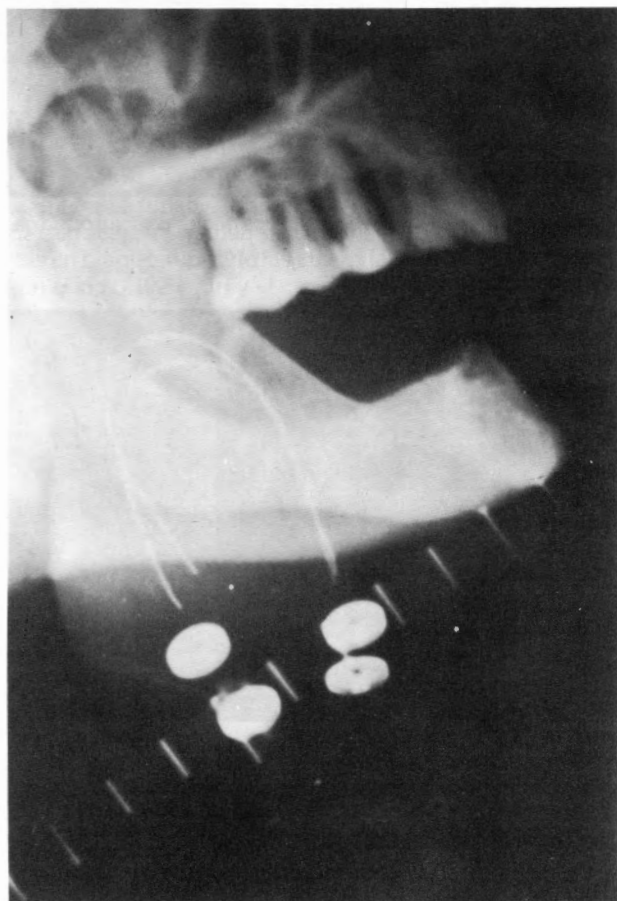


Fig. 7. Radiografía lateral de una técnica de hilos plásticos.

rapia exclusiva^{6, 7}. La dosis que se administra oscila entre 65 y 70 Gy dependiendo del tamaño tumoral. En los T₂ se recomienda añadir un tratamiento quirúrgico (vaciamiento ganglionar) o bien radioterápico (radioterapia externa) sobre las áreas ganglionares adyacentes. En los tumores mayores recomendamos, aunque sigue existiendo controversia, radioterapia externa sobre el tumor primario y las cadenas ganglionares hasta una dosis de 45 a 50 Gy, seguido de sobredosis con braquiterapia administrando de 30 a 35 Gy^{7, 8}. En los tumores que miden más de 5 cm, se requiere una decisión individualizada para cada paciente. En los casos en los que se decida poliquimioterapia como primera maniobra terapéutica, es recomendable una cuidadosa descripción de la afectación tumoral inicial para evitar regiones subdosificadas en el tratamiento posterior con braquiterapia y radioterapia externa.

Técnicas en el cáncer de lengua móvil

La técnica más frecuente consiste en la utilización de horquillas vectoras de ^{192}Ir de 3 o 4 cm de longitud, según el diámetro tumoral y su extensión en profundidad. La tumoración se delimita mediante inserción de un clip de plata en el límite anterior y otro en el posterior, y a continuación se realiza la colocación de las horquillas vectoras tal como se ha descrito en el apartado «Horquillas vectoras de ^{192}Ir » (figs. 1, 2, 5 y 6). Cuando la tumoración se localiza en la punta de la lengua, recomendamos suturar la lengua móvil al suelo de la boca. A pesar de que numerosos autores utilizan anestesia local, nosotros preferimos la general, especialmente en enfermos ansiosos. La otra técnica posible es la de los hilos plásticos, que reservamos en general para tumores más grandes, y ha sido descrita anteriormente (figs. 3 y 7). Recomendamos así mismo la utilización de protecciones plomadas individuales del maxilar, para evitar complicaciones locales del tejido sano adyacente al volumen tumoral (fig. 8).

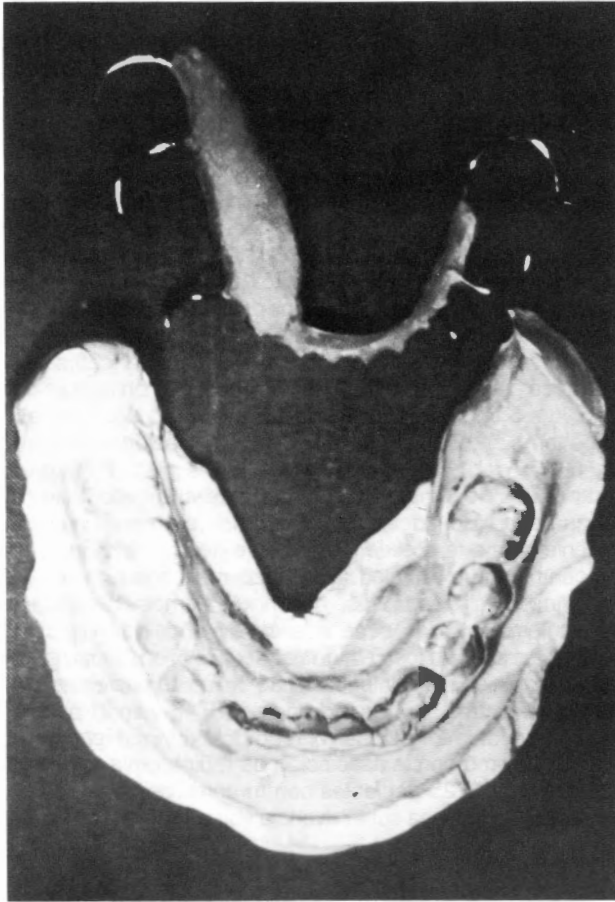


Fig. 8. Protección plomada individual del maxilar.

Indicaciones en el cáncer de suelo de boca

Al igual que en la lengua móvil, la braquiterapia exclusiva está indicada en tumores de diámetro menor a 4 cm (T_1 y T_2). En los casos en los que el diámetro es superior a 4 cm, preferimos la cirugía o bien la radioterapia externa y la sobredosis con braquiterapia. Las dosis recomendadas son de 65 a 70 Gy para la braquiterapia exclusiva, mientras en la asociación de radioterapia externa o braquiterapia recomendamos 45-50 Gy y 30-35 Gy, respectivamente. En los casos en que el tumor infiltra el hueso mandibular, o bien se halla a escasa distancia del mismo, se recomienda un tratamiento quirúrgico para evitar las osteorradionecrosis relacionadas con la braquiterapia.

Técnicas en el cáncer de suelo de boca

Habitualmente preferimos la utilización de horquillas vectoras por su simplicidad y rapidez. También se puede emplear la técnica de hilos plásticos, tal como previamente se ha descrito.

Indicaciones en el cáncer de mucosa bucal

Siguiendo los criterios previamente citados, se utiliza la braquiterapia exclusiva en tumores de diámetro igual o inferior

a 4 cm, mientras que en los casos de mayor diámetro preferimos la radioterapia externa seguida de braquiterapia. Las dosis son las mismas que las indicadas en el apartado «Indicaciones en el cáncer de suelo de boca». Se consideran contraindicaciones a la braquiterapia en esta localización la existencia de infiltración del hueso mandibular, o bien la invasión del triángulo retromolar. En estos casos se recomienda la cirugía como tratamiento de elección.

Técnicas en el cáncer de mucosa bucal

La técnica recomendada es la de hilos plásticos, por su mayor adaptabilidad a una estructura de forma compleja, como es la cara interna de la mejilla. También se puede emplear la técnica de agujas vectoras, con o sin la variante de bolas de teflón en un extremo.

Resultados

Para los tumores T_1 y T_2 de lengua móvil, se obtiene mejor control local si se utiliza braquiterapia exclusiva. Así, Benck et al⁶ obtienen una probabilidad de control local a 5 años del 88 % en el grupo de tratamiento de braquiterapia exclusiva, mientras que se reduce al 36 % en el que recibió tratamiento combinado, que se correspondía a una supervivencia absoluta libre de enfermedad del 42 y del 24 %, respectivamente. Pernot et al⁷, en una serie de 170 pacientes, consiguen una tasa de control local del 97 % para los T_1N_0 , y del 90 % para los T_2N_0 , con una supervivencia del 75 y del 50 %, respectivamente, a 5 años. El resultado de la encuesta multicéntrica del Grupo Europeo de Curioterapia⁹ sobre el tratamiento del cáncer de lengua móvil en 1.350 pacientes, obtiene las siguientes supervivencias a 5 años: 61 % para los T_1N_0 , 59 % para los T_1N_1 , 43 % para los T_2N_0 , 34 % para los T_2N_1 , 19 % para los T_3N_0 y 16 % para los T_3N_1 , cifras sobre todo en los estadios iniciales inferiores a los resultados previamente citados. Bolla et al¹⁰ obtienen en una serie de 218 pacientes tratados con radioterapia externa y braquiterapia una supervivencia a 5 años del 66 % en los T_1 , 51 % en los T_2 , y 27 % en los T_3 , cifras todas ellas también ligeramente inferiores a las obtenidas con braquiterapia exclusiva. Así mismo, Haie, Gerbaulet et al¹¹ tienen un 19 % de osteonecrosis en el grupo de radioterapia externa y braquiterapia, mientras que en el grupo de braquiterapia exclusiva solamente un 7 %. En nuestro centro, sobre un total de 143 enfermos con un tumor de lengua móvil, hemos obtenido un 96 % de supervivencia libre de enfermedad en estadios I a 5 años, un 64 % en estadios II también a 5 años, y un 44 % a 4 años en estadios III¹². Es así mismo también nuestra experiencia que la braquiterapia exclusiva ofrece las mejores posibilidades de control local en T_1 y T_2 de lengua móvil. El tratamiento braquiterápico, como método de sobredosis en tumores localmente avanzados, abre posibilidades de radicalidad a pacientes que en principio eran candidatos a maniobras paliativas. En este sentido, la utilización de quimioterapia neoadyuvante en estadios avanzados, a pesar de no haber demostrado aumentos en la supervivencia en nuestra serie ni en estudios aleatorizados, podría contribuir a seleccionar un grupo de especial buen pronóstico, candidato a tratamiento conservador. En los tumores T_1 y T_2 de suelo de boca y de mucosa bucal, se repiten las consideraciones y recomendaciones efectuadas en tumores de lengua móvil^{6, 7}. En nuestra serie de 44 pacientes con un tu-

mor de suelo de boca, obtenemos un 90 % de supervivencia libre de enfermedad en estadios I a 5 años, 78 % para el estadio II y 20 % para el estadio III.

RADIOTERAPIA INTERSTICIAL EN OROFARINGE

Indicaciones en el cáncer de paladar blando

La braquiterapia exclusiva se utiliza en tumores de diámetro inferior a 3 cm, administrando 65 a 70 Gy en la isodosis de referencia. Neoplasias mayores requieren un primer tiempo de radioterapia externa y, posteriormente, sobredosis con braquiterapia. Si existe además afectación de la úvula, se puede proceder a su escisión en el mismo acto quirúrgico.

Técnicas en el cáncer de paladar blando

Se recomienda la técnica de hilos plásticos por ser la más adaptable a la curvatura del paladar blando. Ocasionalmente se puede utilizar en tumores centrales horquillas vectoras en disposición transversal al eje anteroposterior de la cavidad oral. Siempre efectuamos este tipo de implante con anestesia general, a pesar de la flacidez que se puede ocasionar en el velo del paladar y que puede dificultar la braquiterapia.

Indicaciones en el cáncer de la región amigdalara

La braquiterapia exclusiva está indicada en tumores de diámetro menor a 3 cm (fig. 3). En los casos más extensos se procede previamente a radioterapia externa sobre el tumor primario y las áreas ganglionares, seguida de la braquiterapia. La afectación del triángulo retromolar es una contraindicación para la braquiterapia a causa de la proximidad de la rama ascendente del hueso mandibular. En este caso, recomendamos cirugía radical, o en su defecto radioterapia externa exclusiva.

Técnicas en el cáncer de la región amigdalara

Habitualmente se utiliza la técnica de hilos plásticos, que permite abarcar toda la lesión inicial con sus extensiones hacia el surco glosamigdalino, la lengua y el paladar. En lesiones circunscritas y de diámetro reducido se pueden utilizar las horquillas vectoras.

Indicaciones en el cáncer de base de lengua

El tumor de la base de la lengua es infiltrativo, ulcerado y de límites imprecisos. La afectación ganglionar tiene así mismo una importante incidencia. Por todo ello, en este tipo de neoplasia siempre se efectúa radioterapia externa, seguida de braquiterapia como sobredosis en la totalidad de la base de la lengua. La braquiterapia exclusiva se reserva para casos de recidiva local bien circunscrita cuando previamente han recibido radioterapia externa.

Técnicas en el cáncer de base de lengua

Se utiliza la técnica de hilos plásticos, abarcando toda la base de la lengua. Para ello, tres bucles son suficientes, y se añade otro, transversal a los anteriores, formando triángulos equiláteros. Este último bucle evita puntos fríos subdosifica-

dos en el centro del implante. No se procede a la carga radiactiva con ^{192}Ir hasta al día siguiente del implante, para evitar distorsiones por el edema y como medida de radioprotección para el personal que atiende a este paciente, sobre todo en las primeras horas después de haber sido realizado el implante.

Resultados

La serie de Pernot et al¹³ publicada recientemente presenta 277 pacientes (65 T₁, 103 T₂, 101 T₃, y 8 Tx) con las siguientes localizaciones: 106 casos de fosa amigdalara; 98 casos de paladar blando; 45 casos de pilar anterior de amígdala; 8 casos de pilar posterior de la amígdala, y 20 casos del surco glosamigdalino. El control local que obtiene es del 79,5 % a 5 años, y la supervivencia global es del 51 % a 5 años también. Existe una tasa de complicaciones grado II del 5 %, y del 1,4 % para complicaciones grado III. Existen otras series de tumores de orofaringe excluyendo base de lengua con resultados parecidos pero con menor número de enfermos que la serie previamente descrita¹⁴⁻¹⁶. En nuestro centro, sobre un total de 107 pacientes con tumores de orofaringe excluyendo base de lengua, hemos obtenido los siguientes resultados: supervivencia a 5 años de 34 pacientes con tumores en fosa amigdalara del 67 %; en 21 pacientes con tumores en pilar anterior del 80 %; en 19 pacientes con tumores en surco glosamigdalino del 56 %, y en 21 pacientes con tumores en paladar blando del 58 %¹². Hemos tratado así mismo con la asociación de radioterapia externa y braquiterapia a 25 pacientes con tumores de base de lengua, obteniendo una supervivencia libre de enfermedad del 37 % a 45 meses¹².

RADIOTERAPIA ENDOCAVITARIA EN NASOFARINGE

Indicaciones en el cáncer de nasofaringe

La braquiterapia endocavitaria en el cáncer de nasofaringe está indicada en casos de tumor persistente o bien de recidiva local después de un tratamiento con radioterapia externa a dosis radicales. En los casos de tumor persistente después del tratamiento con teleterapia recomendamos exclusivamente una sobredosis en nasofaringe mediante esta técnica, administrando 20 Gy a 0,5 cm de profundidad de la mucosa nasofaríngea. En los casos de recidiva local recomendamos, siguiendo la experiencia de Wang¹⁷ y la nuestra propia⁵, un primer tiempo de reirradiación externa mediante una técnica compleja (en general una técnica rotatoria) hasta una dosis de aproximadamente 40 Gy, seguido de una sobredosis con braquiterapia endocavitaria tal como previamente ha estado descrito. La dosis administrada así mismo es de 20 Gy a 0,5 cm de profundidad de la mucosa.

Técnicas en el cáncer de nasofaringe

A pesar de haber utilizado técnicas de braquiterapia endocavitaria con ligeras variantes inicialmente, actualmente preferimos la técnica de tubos endotraqueales pediátricos introduciéndolos por la nariz hasta el cavum tal como está descrito en el apartado «Tubos endotraqueales pediátricos» (fig. 4). Esta técnica utiliza el ^{137}Ce como fuente radiactiva en lugar del ^{192}Ir .

Resultados

En nuestra propia experiencia⁵, de un total de 13 pacientes obtenemos el control local en 8 pacientes (61 %), con una tasa de complicaciones baja, y con un seguimiento medio de 22 meses. Los resultados del tratamiento son mejores en casos de tumor persistente después de un tratamiento con radioterapia externa a dosis radicales, que en los casos de recidiva local. Wang¹⁷ en una serie mayor obtiene resultados parecidos. En otra serie de 33 pacientes tratados en el Instituto Gustave Roussy de París desde 1961 a 1975, obtienen una supervivencia del 42 % a 5 años¹⁸. Mazon¹⁹, de 19 enfermos tratados con variantes de las técnicas previamente descritas, obtiene un control de la enfermedad en 7 pacientes.

OTRAS TÉCNICAS DE RADIOTERAPIA INTERSTICIAL

Una técnica poco frecuente de radioterapia intersticial es la utilización de semillas de ¹⁹⁸Au. Recomendamos dicha técnica en casos de tumores extensos de orofaringe o cavidad oral, ya sean recidivas locales, tumores persistentes, o bien segundos primarios sin otras posibilidades terapéuticas por los antecedentes de cirugía y/o radioterapia previas. En estos casos que requieren una cuidadosa selección, utilizamos la técnica de semillas de ¹⁹⁸Au, tal como está descrito en el apartado «Semillas de ¹⁹⁸Au». En nuestra serie de 14 pacientes tratados mediante esta técnica, obtenemos un control local en 6 pacientes (42,8 %) con un intervalo de seguimiento de 8 a 53 meses³.

Bibliografía

- Pierquin B, Dutreix A, Paine CH, Chassagne D, Marinello G. The Paris system in interstitial radiation therapy. *Acta Radiol Oncol* 1977; 27: 33-38.
- Rosenwald JC, Dutreix A, Chassagne D, Pierquin B. Calcul sur ordinateur de la distribution réelle des doses autour d'une implantation interstitielle de boucles ou épingles d'Iridium-192. *J Radiol Electrol* 1973; 1: 47-50.
- Guedea F, Cascallar L, Craven-Bartle J, Eudaldo T, Vega M. Salvage irradiation of oral and oropharyngeal cancers using interstitial radiotherapy with Au-198 grains. *Int J Oncol* 1993; 2: 803-805.
- Hodt JJ, Sinclair WK, Smithers DW. A gun for interstitial implantation of radioactive gold grains. *Br J Radiol* 1952; 25: 419-421.
- Guedea F, Solé J, Craven-Bartle J, Vega M, Eudaldo T. Treatment of persistent and recurrent nasopharyngeal carcinoma by brachytherapy. *Bull Cancer/Radiother* 1993; 80: 223-227.
- Benck V, Mazon JJ, Grimard L, Crook J, Haddad E, Piedbois P, Calitchi E, Raynal M, Martin M, Le Bourgeois JP, Pierquin B. Comparison of curietherapy versus external irradiation combined with curietherapy in stage II squamous cell carcinomas of the mobile tongue. *Radioth Oncol* 1990; 18: 339-347.
- Pernot M, Malissard L, Aletti P, Hoffstetter S, Forçard JJ, Bey P. Brachytherapy in the management of 147 T2N0M0 oral tongue carcinoma treated with irradiation alone. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1990; 19 Supl 1: 139-140.
- Mendenhall WM, Parsons JT, Stringer SP, Cassisi NJ, Million RR. T2 oral tongue carcinoma treated with radiotherapy analysis of local control and complications. *Radio Oncol* 1989; 16: 245-252.
- Thorud E, Pernot M. Carcinome épidermoïdes de la langue mobile, étude coopérative du groupe européen de curietherapie. *J Eur Radiother* 1988; 9: 142-144.
- Bolla M, Elbaze D, Barthelme E, Bossey JF, Dumesnil Y, Gely S et al. Radiothérapie exclusive des épithéliomas de la portion mobile de la langue et du plancher buccal. *J Eur Radioth* 1983; 4: 63-73.
- Haie C, Gerbaulet A, Wibault P, Chassagne D, Marandas P. Résultats de la curietherapie et de l'association de la radiothérapie transcutanée-curietherapie dans 155 cancers de la langue mobile. Expérience de l'Institut Gustave Roussy. En: *Cancers de la langue, actualités de carcinologie cervico-faciale*. Paris: Masson, 1983; 53-57.
- Craven-Bartle J. Braquiterapia en el cáncer de cavidad oral y orofaringe. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, 1992.
- Pernot M, Malissard L, Taghian A, Hoffstetter S, Forçard JJ, Aletti P et al. Velotonsillar squamous cell carcinoma, 277 cases treated by combined external irradiation and brachytherapy. Results according to extension, localization and dose rate. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1992; 11: 1.595-1.602.
- Puthawala AA, Nisar Syed AM, Eads DL, Neblett L, Gillin L, Gates TC. Limited external irradiation and interstitial Iridium 192 implant in the treatment of squamous cell carcinoma of the tonsillar region. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1985; 11: 1.595-1.602.
- Mazon JJ, Marinello G, Crook J, Marin L, Mahot P, Raynal M et al. Definitive radiation treatment for early stage carcinoma of the soft palate and uvula, the indications for Iridium 192 implantation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1987; 13: 1.829-1.837.
- Esche BA, Haie CM, Gerbaulet AP, Eschwege F, Richard JM, Chassagne D. Interstitial and external radiotherapy in carcinoma of the soft palate and the uvula. *Int J Radiat Oncol Bio Phys* 1988; 15: 619-625.
- Wang CC. Re-irradiation of recurrent nasopharyngeal carcinoma: treatment, techniques and results. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1986; 13: 953-956.
- Chassagne D, Janvier L, Pierquin B, Flaisler A. La plésiothérapie des cancers du cavum avec support-moule et Iridium 192. *Ann Radiol* 1963; 6: 719-726.
- Mazon JJ. Nasopharynx. En: Pierquin B, Wilson JL, Chassagne D, editores. *Modern Brachytherapy*. Nueva York: Masson, 1987; 147-154.