

CÁNCER DE MAMA DERECHA COMPARACIÓN DE CUATRO TÉCNICAS DE RADIOTERAPIA CONVENCIONAL

MARCELO LIONE, NORBERTO TISSERA, MARIO LUNA, MARIANO MANDACHAIN, VIVIANA CARON

CENTRO DE ONCOLOGÍA Y TERAPIA RADIANTE S.A, LA PAMPA (COTR S.A), CONSULTORIO PRIVADO DE ONCOLOGÍA, COLEGIO DE NIVEL MEDIO DE UNLP. ARGENTINA.

RESUMEN

OBJETIVO: Se realiza análisis y comparación de cuatro técnicas diferentes para tratamiento radiante adyuvante de volúmenes mamarios y paredes torácicas derecha en mujeres. En nuestro país, como en muchos otros países de Latinoamérica, no todos los servicios de radioterapia poseen desarrollo tecnológico ni el personal capacitado para implementación de nuevos tratamientos como radioterapia conformada 3 D y/o radioterapia de intensidad modulada. **MÉTODO:** Se estudiaron cuatro técnicas distintas de irradiación en todas ellas dos campos tangenciales en distintas configuraciones con la utilización de filtros compensadores en cuña. Técnica 1: distancia fuente superficie fija, técnica 2: isocéntrica, técnica 3: hemicampo y técnica 4: de Mool. **RESULTADOS:** Todas las técnicas fueron similares en su operatividad. **CONCLUSIÓN:** Desde el punto de vista dosimétrico las técnicas 1 y 2 presentan ventajas sobre las otras por el hecho de utilizar el eje del haz o centro de campo, el factor de transmisión de cuña no varía, facilita el cálculo de dosis entregada por campo cosa que no es así con las otras técnicas que utilizan hemicampos y se debe de utilizar un factor de transmisión de cuña variable. Además se pudo observar que las técnicas 1 y 2 presentan una mejor distribución de dosis, de una mayor homogeneidad cumpliendo con lo recomendado la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación en sus reportes 50-62, donde se acepta una variación de la dosis en el volumen blanco de +7 % a -5 % de la dosis prescrita. **PALABRAS CLAVE:** Cáncer, mama, volumen mamario, pared torácica, técnicas, irradiación.

SUMMARY

OBJECTIVE: Analysis and comparison of four different techniques for adjuvant radiant treatment of right mammary volumes and chest walls in women, in our country, as in many others in Latin America, not all radio therapy services have technological development or qualified personnel for e application of new treatments such as three dimensional conformed radiotherapy or intensity modulated radiation Therapy. **METHOD:** We study four different radiation techniques. Two tangential fields were used in these four techniques, each of them with different configurations and with the use of wedge filters as compensators. Technique 1: Source fixe surface distance, technique 2: Isocentric, technique 3: Hemifield, technique 4: Mool. **RESULTS:** Although all techniques presented similar operating capacities. **CONCLUSION:** From dosimetric point of view techniques 1 and 2 present some advantages over remaining ones. This is due to fact that when using beam axis or field centre wedge transmission factor does not change, which makes it easier to estimate dose applied to each field. This does not apply to techniques 3 and 4, because, as they use hemi field, a variable transmission factor must be used. Besides, it could be observed that techniques 1 and 2 distribute dose in a better way, with higher homogeneity, which applies to the standards established by the International Commission on Radiation Units and Measurements in reports 50-62, according to which a dose variation of the white volume from +7 % to - 5 % of the prescribed dose is accepted. **KEY WORDS:** Cancer, breast, mammary volume, chest wall, radiation techniques.

Recibido: 02/07/2011 Revisado: 10/09/2011

Aceptado para publicación: 31/10/2011

Correspondencia: Marcelo Lione. Centro de Oncología y Terapia Radiante S.A. Domicilio: Calle 20 1790 Esquina 39 CP6360 General Pico La Pampa – Av. Juan D Perón 1297 CP6300 Santa Rosa La Pampa.
E-mail: drmhline@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

A

lo largo de su vida, una mujer tiene la posibilidad entre 10 de

desarrollar cáncer de mama ⁽¹⁾. Las neoplasias de mama ocupan el primer lugar en la incidencia de nuevos casos de cáncer en EE.UU, en el año 2006 con el 31 % del total, y es la segunda causa de muerte por cáncer en mujeres en dicho país ⁽²⁾. La radioterapia conjuntamente con la cirugía, quimioterapia, hormonoterapia y anticuerpos monoclonales, constituyen los recursos terapéuticos para el tratamiento del cáncer de mama. La meta principal de la radioterapia adyuvante es erradicar la enfermedad residual y, de esta forma, reducir la recidiva local.

Todos los ensayos que evaluaron el papel de la radioterapia en el tratamiento para conservar la mama, demostraron reducciones altamente significativas, desde el punto de vista estadístico, de la tasa de recidiva local, y además se demostró una reducción estadísticamente significativa de la mortalidad. Es necesario recordar que en una actualización del *Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group's* (EBCTCG 2005), cuando se combinaron todos los ensayos relacionados, la mortalidad por cáncer de mama a los 15 años se redujo de 35,9 % a 30,5 % en las mujeres que recibieron radioterapia (diferencia absoluta 5,4 %; IC 95 %, 2,1-8,7 %; razón de muerte por cáncer de mama 0,83; IC 95 %, 0,75-0,91; P=0,002). Hubo un efecto similar en la mortalidad por todas las causas ⁽³⁾. En nuestro país, como en muchos otros países de Latinoamérica, no todos los servicios de radioterapia poseen desarrollo tecnológico ni el personal capacitado para implementación de nuevos tratamientos tales como radioterapia conformada 3D (RC3D) y/o radioterapia de intensidad modulada (IMRT). Consideramos entonces que es necesario optimizar los recursos de la radioterapia convencional para poder mejorar los resultados obtenidos.

MÉTODOS

La simulación fue realizada con un simulador *Philips SLS*[®]. En los tratamientos se utilizó la

energía de 6 MEV de un acelerador lineal *Elekta SL15 (Philips)*[®] y de un acelerador lineal *Varian Clinac 6X*[®]. La paciente se ubicó en posición supina con el brazo homolateral elevado por encima de la cabeza y rotación de la cara hacia el lado opuesto. No se utilizó plano inclinado. El correcto posicionamiento se verifica observando la coincidencia de la línea media anterior y la columna vertebral bajo una imagen fluoroscópica a lo largo de todo el volumen a irradiar. El volumen mamario y/o pared torácica fueron tratados por campos tangenciales.

TÉCNICA 1

Dos campos tangenciales oblicuos ubicados en dos centros a una distancia fuente superficie (DFS) de 80 cm o 100 cm cada uno, es decir, los isocentros de ambos campos de irradiación se encuentran en la superficie del paciente. El punto de normalización se ubica en profundidad a la mitad del segmento que une los centros de campo. Se utiliza cuña compensadora (Figura 1).

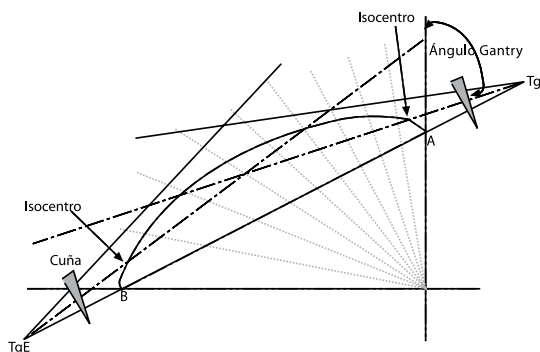


Figura 1. Diagrama esquemático de técnica 1 o DFS Fija.

TÉCNICA 2

Dos campos tangenciales oblicuos ubicados en un isocentro a profundidad igual a la del punto de normalización de la técnica 1. El punto de

normalización se ubica en el isocentro. Se utiliza cuña compensadora (Figura 2).

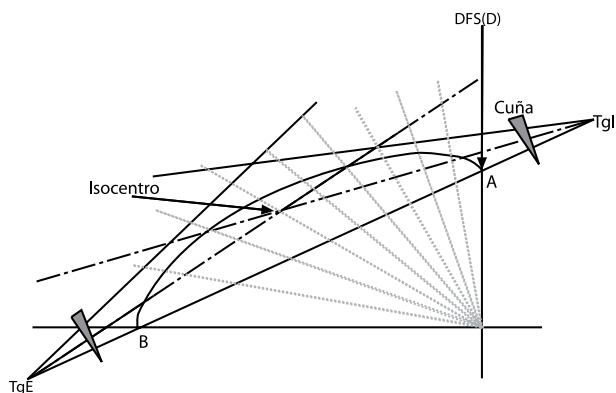


Figura 2. Diagrama esquemático de técnica 2 o isocéntrica. El isocentro de ambos campos de irradiación se ubica en el mismo punto.

TÉCNICA 3

Dos campos tangenciales oblicuos a DFS 80 cm o 100 cm, ubicados en dos centros sobre los límites interno y externo, con hemicampo inferior bloqueado. El punto de normalización se ubica en profundidad, a mitad del hemicampo superior, o sea a la mitad del segmento de $\frac{1}{4}$ de ancho de campo. Se utiliza cuña compensadora (Figura 3).

TÉCNICA 4

Dos campos tangenciales oblicuos ubicados en un isocentro a DFS 80 cm o 100 cm, y hemicampo superior al aire. El punto de normalización se ubica en profundidad, a mitad del hemicampo inferior, o sea a la mitad del segmento de $\frac{1}{4}$ de ancho de campo. Se utiliza cuña compensadora (Figura 4).

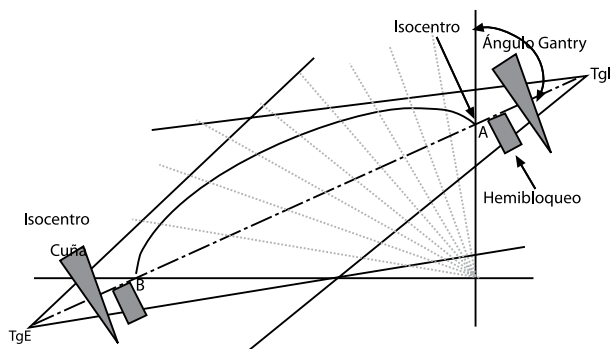


Figura 3. Técnica 3 o de Hemicampo.

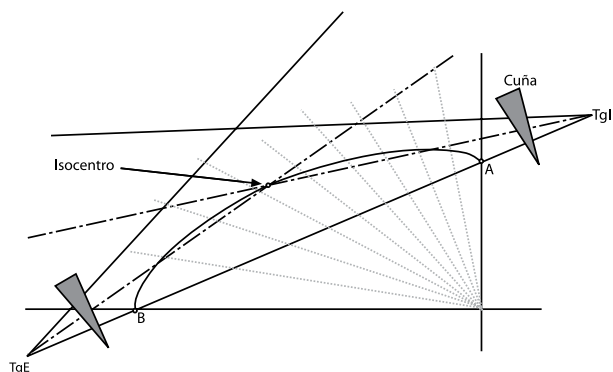


Figura 4. Técnica 4 o de Mool.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos para volumen mamario y pared torácica derecha para las distintas técnicas evaluadas se muestran en las siguientes figuras:

Volumen mamario: Figura 5 técnica 1, Figura 6 técnica 2, Figura 7 técnica 3 y Figura 8 técnica 4. Las curvas de isodosis del volumen mamario son normalizadas en un punto común para todas las técnicas para poder realizar la comparación, dicho punto se obtuvo como la mitad del segmento que une los centros de campos de irradiación (Figura 1). Las cuñas utilizadas en todos los casos son de 30° .

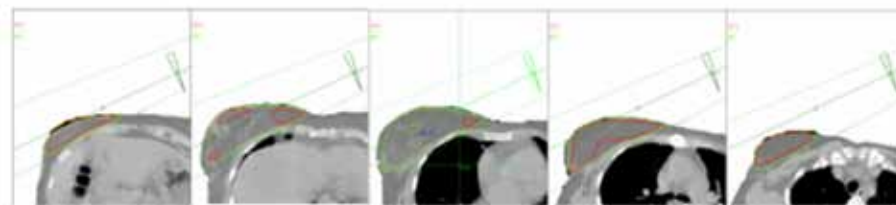


Figura 5. Volumen Mamario, técnica 1.

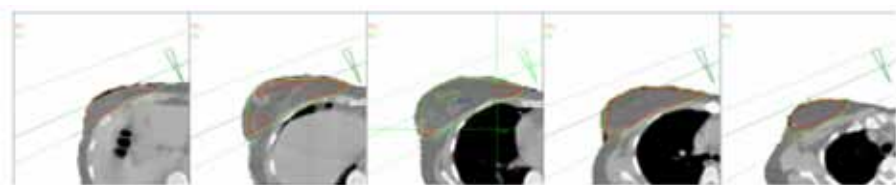


Figura 6. Volumen mamario, técnica 2.

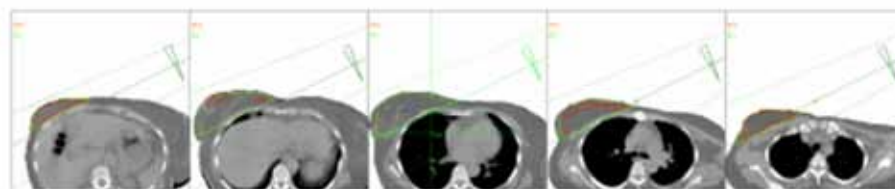


Figura 7. Volumen mamario, técnica 3.

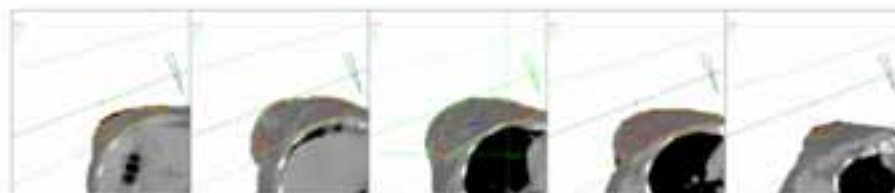


Figura 8. Volumen mamario, técnica 3.

En todas las figuras se graficaron las curvas de isodosis del 95 %, 100 % y 107 %.

Pared torácica: Figura 9 técnica 1, Figura 10 técnica 2, Figura 11 técnica 3 y Figura 12 técnica 4. Las curvas de isodosis de la pared torácica son

normalizadas en un punto común para todas las técnicas para poder realizar la comparación. Las cuñas utilizadas en todos los casos son de 30°.

En todas las figuras se graficaron las curvas de isodosis del 95 %, 100 % y 107 %.

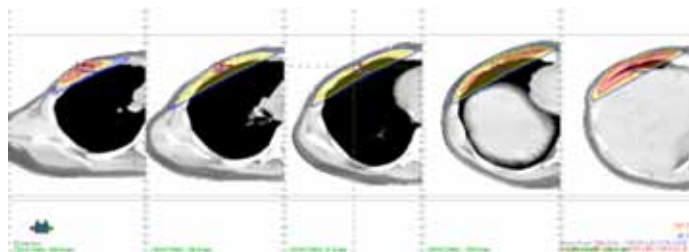


Figura 9. Pared torácica, técnica 1.

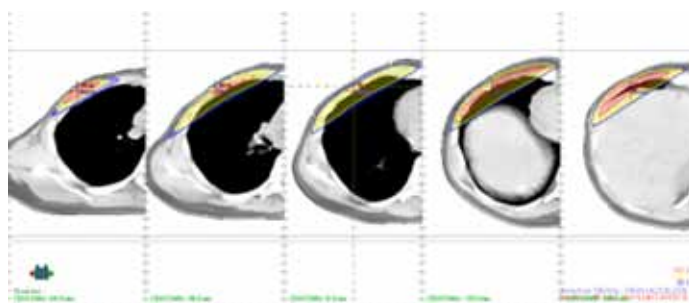


Figura 10. Pared torácica, técnica 2.

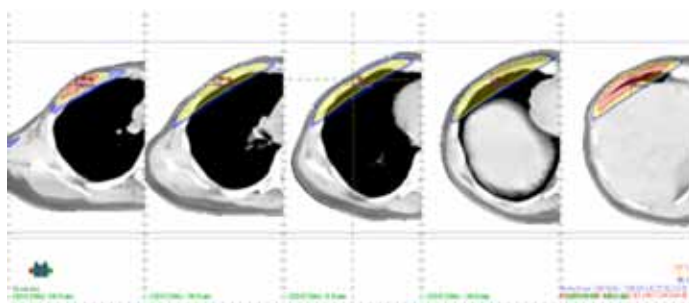


Figura 11. Pared torácica, técnica 3.

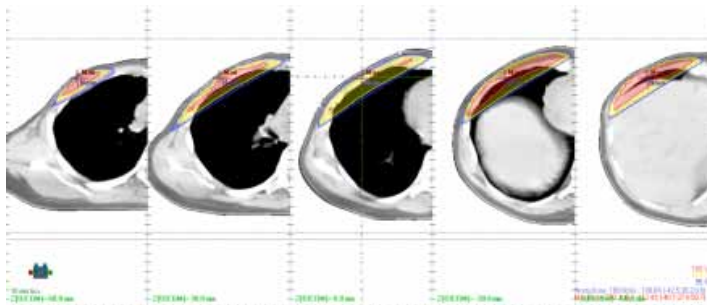


Figura 12. Pared torácica, técnica 4.

DISCUSIÓN

En varios ensayos aleatorizados que incluyen los del *National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project* (NSABP-B-06) y el *Cancer and Leukemia Group B* (CLB-9343), se comparó la cirugía para preservar la mama sola, sin radioterapia, con la cirugía para preservar la mama seguida de radioterapia^(4,5). En dos de estos ensayos, todas las pacientes también recibieron tamoxifeno adyuvante⁽⁶⁾. En cada ensayo se demostró una tasa general más baja de recidiva en la mama con radioterapia, y este efecto estuvo presente en todos los subgrupos de pacientes.

La radioterapia convencional es considerada únicamente para mama y/o pared torácica derecha, siendo inaceptable en la actualidad efectuarla en mama y/o pared torácica izquierda debido a su toxicidad cardiovascular, como la demostrada en aquellas mujeres tratadas con radioterapia antes de 1980, en las cuales se observó un aumento en la tasa de mortalidad cardíaca después de 10 a 15 años, en comparación con mujeres con cáncer de mama que no recibieron radiación o solo recibieron radiación en la mama derecha⁽⁷⁻⁹⁾. Si bien el adelanto tecnológico de la radioterapia actual es muy importante, no todos los servicios en países subdesarrollados la poseen, por lo tanto se debe mejorar la calidad de la radioterapia convencional en función de los recursos disponibles para mejorar los resultados obtenidos.

En conclusión, en nuestro análisis observamos que el tiempo de tratamiento por paciente es similar y el *set-up* es fácil de reproducir en cualquiera de las técnicas, pero desde el punto de vista dosimétrico las técnicas 1 y 2 son las más aceptables, se cumpliría con lo recomendado por la Comisión Internacional de Unidades y Medidas de Radiación en sus reportes 50-62 (ICRU 50-62), donde se acepta una variación de la dosis en el volumen blanco de +7 % a -5 % de la dosis prescrita.

A continuación y para finalizar presentamos

a nuestro entender una serie de pro y contra de las distintas técnicas analizadas.

Técnica 1. DFS Fija

Pro

- Relativamente fácil *set-up* porque se posiciona al paciente para cada campo tangencial.
- La utilización de la cuña y el correspondiente cálculo de dosis es relativamente fácil su factor de transmisión se mantiene constante debido a que se utiliza siempre el mismo centro de campo o eje del haz.
- Se siente una mayor confianza, el posicionamiento es reproducible día a día.

Contra

- Al tener que realizar el *matching* de los campos tangenciales y este depender de la divergencia de los campos y esto a su vez del tamaño de campo existen algunas ocasiones en donde el mismo no es perfecto debido a un impedimento mecánico que no se pueden realizar giros de *Gantry* menores de 1°.
- Al tener dos centros y posicionar cada campo en forma independiente cualquier rotación del paciente en su eje axial puede provocar que la mama se posicione diferente y exista una diferencia en el *matching* de los campos.

Técnica 2. Isocéntrica

Pro

- Es la técnica de más fácil *set-up* se posiciona el paciente una única vez.
- La utilización de la cuña y el correspondiente cálculo de dosis es relativamente fácil su factor de transmisión se mantiene constante debido a que se utiliza siempre el mismo centro de campo o eje del haz.
- Al contrario de la técnica DFS fija no debería existir falta de *matching* entre los campos debido a rotaciones del paciente en su eje

axial, se utiliza un único centro y el paciente se posiciona una única vez.

Contra

- Al igual que la técnica DFS fija el *matching* de los campos tangenciales no siempre es perfecto debido a los impedimentos mecánicos.
- Puede que se sienta cierta desconfianza en las lecturas de las DFS diarias, cualquier cambio en el posicionamiento o caída del volumen mamario día a día puede producir variaciones de las mismas especialmente la del tangencial externo.

Técnica 3 y 4. Hemicampo y Mool

Pro

- Es una técnica de un *set-up* relativamente fácil.

- El *matching* de los campos es más fácil de lograr no hay que realizar movimientos rotatorios extras para lograrlo y el ángulo del tangencial externo es 180° desfasado del interno.

Contra

- La utilización de la cuña tiene una mayor incerteza al momento de realizar el cálculo de dosis, se utiliza el hemicampo superior y el centro de este hemicampo varía con el tamaño del mismo y por ende el factor de transmisión de la cuña varía su espesor.
- Es necesario disponer de un acelerador lineal con colimadores asimétricos o confeccionar un bloque hemicampo el cual suele ser voluminoso y pesado y provocar un mayor tiempo en la realización del tratamiento diario.

REFERENCIAS

1. Aapro MS. Adjuvant therapy of primary breast cancer: A review of key findings from the 7th International Conference, St. Gallen, February 2001. *Oncologist*. 2001;6:376-385.
2. Jemal A, Siegel R, Ward E, Murray T, Xu J, Smigal C, et al. Cancer Statistics, 2006. *CA Cancer J Clin*. 2006;56:106-130.
3. Clarke M, Collins R, Darby S, Davies C, Elphinstone P, Evans E, et al. Effects of radiotherapy and of differences in the extent of surgery for early breast cancer on local recurrence and 15-year survival: An overview of the randomised trials. *Lancet*. 2005;366: 2087-2106.
4. Fisher B, Anderson S, Bryant J, Margolese RG, Deutsch M, Fisher ER, et al. Twenty-year follow-up of a randomized trial comparing total mastectomy, lumpectomy, and lumpectomy plus irradiation for the treatment of invasive breast cancer. *N Engl J Med*. 2002;347:1233-1241.
5. Hughes KS, Schnaper LA, Berry D, Cirincione C, McCormick B, Shank B, et al. Lumpectomy plus tamoxifen with or without irradiation in women 70 years of age or older with early breast cancer. *N Engl J Med*. 2004;351:971-977.
6. Fyles AW, McCready DR, Manchul LA, Trudeau ME, Merante P, Pintilie M, et al. Tamoxifen with or without breast irradiation in women 50 years of age or older with early breast cancer. *N Engl J Med*. 2004;351:963-970.
7. [No authors list] Favourable and unfavourable effects on long-term survival of radiotherapy for early breast cancer: An overview of the randomised trials. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group. *Lancet*. 2000;355:1757-1770.
8. Paszat LF, Mackillop WJ, Groome PA, Boyd C, Schulze K, Holowaty E. Mortality from myocardial infarction after adjuvant radiotherapy for breast cancer in the surveillance, epidemiology, and end-results cancer registries. *J Clin Oncol*. 1998;16:2625-2631.
9. Darby SC, McGale P, Taylor CW, Peto R. Long-term mortality from heart disease and lung cancer after radiotherapy for early breast cancer: Prospective cohort study of about 300 000 women in US SEER cancer registries. *Lancet Oncol*. 2005;6:557-565.