



HIPERTERMIA ONCOLÓGICA ALBA

LA IMPORTANCIA DE LA DOSIS TÉRMICA EN EL CÁNCER DE MAMA RECURRENTE

La dosis térmica alta en la hipertermia oncológica está asociada a un alto control locorregional en pacientes con cáncer de mama locorregional recurrente, según la reciente publicación del Amsterdam UMC (University Medical Centers) en la revista científica *Radiotherapy and Oncology*. En este estudio las pacientes fueron tratadas posoperatoriamente con reirradiación e hipertermia. La hipertermia oncológica se administró con el equipo ALBA ON 4000 de Medlogix debido a sus avanzadas características técnicas.



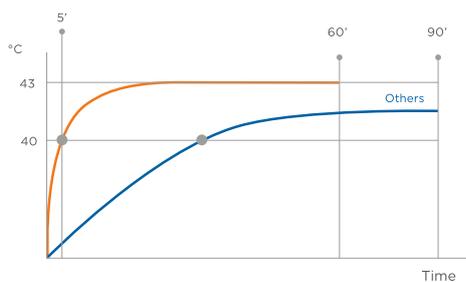


El [aumento de la supervivencia global del cáncer de mama](#)¹ implica un incremento en la probabilidad de sufrir una recurrencia locorregional y/o un segundo cáncer de mama ipsilateral². Hay que tener en cuenta que el cáncer de mama locorregional recurrente es una enfermedad heterogénea, con una evidente variación en su pronóstico y tratamientos recomendados³. La heterogeneidad requiere de un enfoque multidisciplinar en cuanto a la evaluación y el tratamiento, con el fin de lograr el control locorregional y la supervivencia libre de enfermedad⁴.

La reirradiación combinada con hipertermia es uno de los tratamientos que puede considerarse en pacientes con recurrencias locoregionales (aisladas) o para un segundo cáncer de mama primario ipsilateral⁴.

La hipertermia oncológica se emplea como terapia adyuvante de la radio- y quimioterapia debido a su efecto sensibilizador en estos tratamientos. Su objetivo es elevar la mediana de temperatura intratumoral (T50) a un mínimo de 41 °C durante 1 hora, siempre manteniendo la temperatura de los tejidos superficiales (como la piel) por debajo de 43.5 °C⁴.

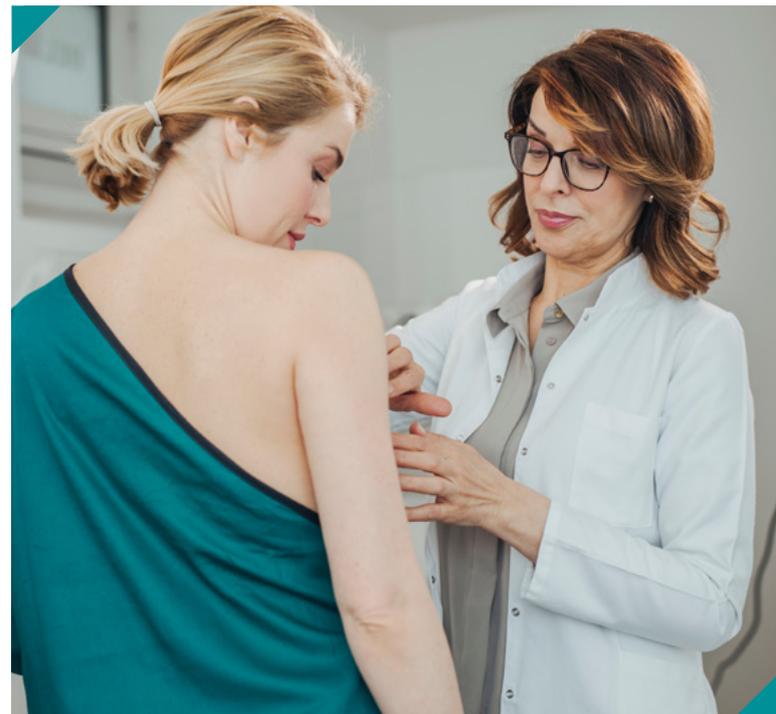
[Varios metaanálisis de diversos estudios clínicos](#) de fase II/III demostraron que el uso combinado de reirradiación con hipertermia incrementa la dosis bioequivalente de la radiación⁵, y mejora las tasas de respuesta completa a la terapia y del control local a los 3 años en pacientes con cáncer de mama^{6,7}.



La publicación del Amsterdam UMC logró establecer una relación entre la dosis térmica de la hipertermia oncológica como adyuvante de la reirradiación, y el control locorregional en la recurrencia del cáncer mamario.

Sin embargo, sería interesante establecer una relación entre la dosis térmica y el efecto de la hipertermia para evaluar la efectividad del tratamiento posoperatorio combinado de reirradiación e hipertermia en pacientes con cáncer de mama recurrente⁴. La efectividad de altas temperaturas intratumorales

se ha encontrado en distintas neoplasias malignas⁸⁻¹³. En cambio, desafortunadamente en muchos estudios relativos al cáncer de mama, la dosis térmica administrada está poco documentada^{7, 14-17} o corresponde a la de la superficie de la piel, que no es representativa de la temperatura alcanzada en el tumor^{18, 19}. Por eso, en el Amsterdam UMC, realizan siempre que es posible la implantación de catéteres de termometría para monitorizar la temperatura intratumoral⁴.

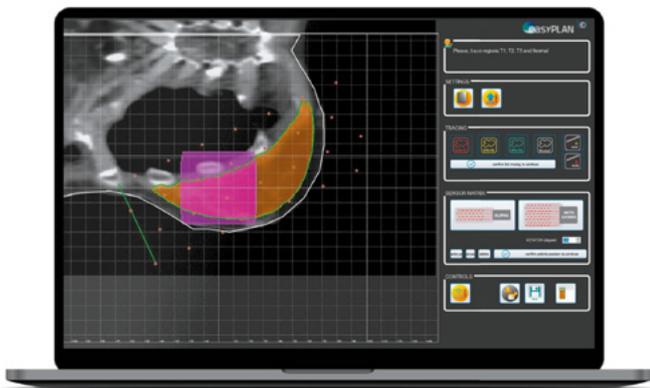


Recientemente se ha publicado en la revista científica *Radiotherapy and Oncology* el estudio retrospectivo del Amsterdam UMC en el que se analizó el impacto de la dosis térmica intratumoral en pacientes con cáncer de mama locorregional recurrente. En este estudio, las pacientes recibieron posoperatoriamente reirradiación (8x4 Gy o 23x2 Gy) e hipertermia. Las variables principales estudiadas fueron el control locorregional, la supervivencia global y la toxicidad⁴. A continuación, comentaremos más en detalle este artículo.



ESTUDIO RETROSPECTIVO DEL IMPACTO DE LA DOSIS TÉRMICA EN HIPERTERMIA ONCOLÓGICA

El estudio de Bakker & Tello Valverde et al. contó con 112 pacientes con cáncer de mama locorregional recurrente o segundo cáncer de mama primario ipsilateral. Dichas pacientes fueron tratadas posoperatoriamente entre 2010-2017 con una combinación de reirradiación e hipertermia superficial⁴. Los resultados se habían presentado previamente en ESTRO 2021²⁰.



La dosis de hipertermia o dosis térmica se cuantifica normalmente en minutos equivalentes acumulados a 43 °C (CEM43T50). El parámetro CEM43T50 incorpora tanto la duración del tratamiento como la mediana de temperatura. Para investigar el impacto del CEM43T50 sobre las principales variables del estudio, se dividió la población de pacientes en dos grupos ('baja' y 'alta'), usando como punto de corte la mejor sesión de hipertermia con el CEM43T50 más alto. El grupo de la dosis térmica baja tuvo el CEM43T50 <7.2 minutos, mientras que el grupo de la dosis térmica alta tuvo el CEM43T50 ≥7.2 minutos⁴.

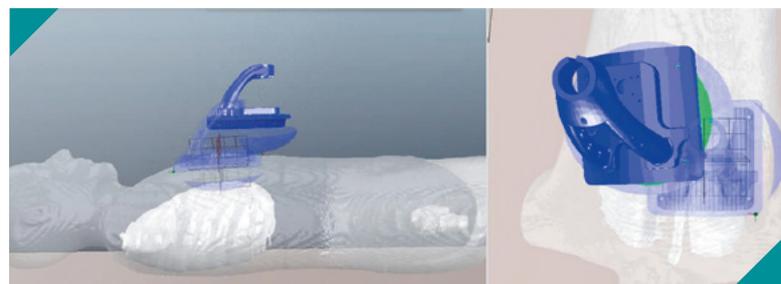
El grupo de pacientes tratados con una dosis térmica alta obtuvo un incremento en la tasa de control locorregional de 18.3% comparado con el grupo de pacientes que recibió una dosis térmica baja, sin aumentar la toxicidad del tratamiento.

Bakker & Tello Valverde et al.⁴ encontraron que la dosis térmica alta se tradujo en un mejor control locorregional a los 3 años, en concreto de un 92.3% en la dosis térmica alta con respecto a un 74.0% para el grupo de la dosis térmica baja. No hubo diferencias en cuanto a la supervivencia global, ni tampoco se encontraron diferencias en la toxicidad aguda ni tardía. Esto último sugiere que la radiosensibilización provocada por la hipertermia es selectiva al tumor.

Se trata del primer estudio que demuestra que la dosis térmica alta (definida como la mejor CEM43T50) incrementa el control locorregional en pacientes con cáncer de mama recurrente que han recibido posoperatoriamente reirradiación e hipertermia superficial. Si bien los resultados deben confirmarse en estudios clínicos aleatorizados, la dosis térmica insuficiente parece ser la única explicación del peor control tumoral encontrado en el grupo de pacientes que recibió una dosis térmica baja.

ALBA ON 4000: HIPERTERMIA SUPERFICIAL Y SEMIPROFUNDA DE CALIDAD

Los resultados obtenidos por Bakker & Tello Valverde et al.⁴ muestran la necesidad de contar con equipos de hipertermia oncológica capaces de asegurar una dosis térmica suficientemente elevada y administrada de forma homogénea en el área tumoral.



En el área de la hipertermia, Medlogix diseña y fabrica sistemas innovadores con la colaboración científico-técnica de centros universitarios e investigadores de primer nivel. Los equipos ALBA de Medlogix se encuentran instalados en hospitales y centros de investigación de Europa, Oriente Medio y Asia.

El equipo ALBA ON 4000 de hipertermia superficial y semiprofunda utiliza antenas electromagnéticas posicionadas en la superficie del cuerpo para inducir campos



electromagnéticos acoplados al paciente usando un bolus de agua. Las antenas funcionan a una frecuencia fija de 434 MHz, que permite calentar hasta 4 centímetros de profundidad.

ALBA ON 4000 dispone de aplicadores para tratar diversas indicaciones como los tumores de cabeza y cuello, mama, melanoma, sarcoma de tejido blando, recurrencias de la pared torácica y linfomas cutáneos.

Este equipo se caracteriza por su precisión, administración rápida del tratamiento y la alta dosis térmica que proporciona. ALBA ON 4000 es capaz de enfocar el haz de forma automática a las coordenadas del tumor, optimizando la adaptación al tejido calentado.



El equipo ALBA ON 4000 de hipertermia superficial y semiprofunda destaca por encima de cualquier otro dispositivo en el mercado gracias a su precisión, administración rápida del tratamiento y la alta dosis térmica proporcionada.

Además, proporciona un incremento de temperatura rápido, asegura tanto la homogeneidad del SAR como la máxima deposición de potencia en el objetivo, lo que permite un alto escalado de dosis. Asimismo, su termometría extensiva con adquisición en tiempo real hasta en 64 puntos espaciales permite un mapeo térmico exhaustivo.

Por último, ALBA ON 4000 es un sistema diseñado ergonómicamente para la máxima comodidad del paciente, ya que la curvatura de los aplicadores y del bolus integrado permiten una adaptación óptima a la anatomía del paciente.

Para obtener más información de la importancia de la dosis térmica y cómo ALBA ON 4000 es el equipo de hipertermia oncológica superficial y semiprofunda más avanzado para garantizar la efectividad del tratamiento, no dude en contactarnos en el [siguiente enlace](#).





Referencias

1. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, et al (2021) Cancer statistics for the year 2020: An overview. *Int J Cancer* 149:778–789. <https://doi.org/10.1002/ijc.33588>
2. Kaidar-Person O, Oldenberg S, Poortmans P (2018) Re-irradiation and Hyperthermia in Breast Cancer. *Clin Oncol* 30:73–84. <https://doi.org/10.1016/j.clon.2017.11.004>
3. Buchholz TA, Ali S, Hunt KK (2020) Multidisciplinary management of locoregional recurrent breast cancer. *J Clin Oncol* 38:2321–2328. <https://doi.org/10.1200/JCO.19.02806>
4. Bakker A, Tello Valverde CP, van Tienhoven G, et al (2022) Post-operative re-irradiation with hyperthermia in locoregional breast cancer recurrence: Temperature matters. *Radiother Oncol* 167:149–157. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2021.12.036>
5. Datta NR, Bodis S (2019) Hyperthermia with radiotherapy reduces tumour alpha/beta: Insights from trials of thermoradiotherapy vs radiotherapy alone. *Radiother Oncol* 138:1–8. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2019.05.002>
6. Vernon CC, Hand JW, Field SB, et al (1996) Radiotherapy with or without hyperthermia in the treatment of superficial localized breast cancer: results from five randomized controlled trials. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 35:731–744
7. Datta NR, Puric E, Klingbiel D, et al (2016) Hyperthermia and Radiation Therapy in Locoregional Recurrent Breast Cancers: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 94:1073–1087. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2015.12.361>
8. Kroesen M, Mulder HT, van Holthe JML, et al (2019) Confirmation of thermal dose as a predictor of local control in cervical carcinoma patients treated with state-of-the-art radiation therapy and hyperthermia. *Radiother Oncol* 140:150–158. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2019.06.021>
9. Ohguri T, Harima Y, Imada H, et al (2017) Relationships between thermal dose parameters and the efficacy of definitive chemoradiotherapy plus regional hyperthermia in the treatment of locally advanced cervical cancer: data from a multicentre randomised clinic. *Int J Hyperth* 34:461–468. <https://doi.org/10.1080/02656736.2017.1352105>
10. van Leeuwen CM, Oei AL, Chin KWTK, et al (2017) A short time interval between radiotherapy and hyperthermia reduces in-field recurrence and mortality in women with advanced cervical cancer. *Radiat Oncol* 12. <https://doi.org/10.1186/S13014-017-0813-0>
11. Overgaard J, Gonzalez Gonzalez D, Hulshof MCCH, et al (2009) Hyperthermia as an adjuvant to radiation therapy of recurrent or metastatic malignant melanoma. A multicentre randomized trial by the European Society for Hyperthermic Oncology. *Int J Hyperth* 25:323–334. <https://doi.org/10.1080/02656730903091986>
12. Arcangeli G, Arcangeli G, Guerra A, et al (1985) Tumour response to heat and radiation: Prognostic variables in the treatment of neck node metastases from head and neck cancer. *Int J Hyperth* 1:207–217. <https://doi.org/10.3109/02656738509029286>
13. Gani C, Lamprecht U, Ziegler A, et al (2021) Deep regional hyperthermia with preoperative radiochemotherapy in locally advanced rectal cancer, a prospective phase II trial. *Radiother Oncol* 159:155–160. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2021.03.011>
14. Müller AC, Eckert F, Heinrich V, et al (2011) Re-surgery and chest wall re-irradiation for recurrent breast cancer - a second curative approach. *BMC Cancer* 11:1–8. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-11-197/TABLES/3>
15. Oldenberg S, Os RM Van, Rij CM Van, et al (2010) Elective re-irradiation and hyperthermia following resection of persistent locoregional recurrent breast cancer: A retrospective study. *Int J Hyperth* 26:136–144. <https://doi.org/10.3109/02656730903341340>
16. Welz S, Hehr T, Lamprecht U, et al (2005) Thermoradiotherapy of the chest wall in locally advanced or recurrent breast cancer with marginal resection. *Int J Hyperth* 21:159–167. <https://doi.org/10.1080/02656730400003393>
17. Bakker A, van der Zee J, van Tienhoven G, et al (2019) Temperature and thermal dose during radiotherapy and hyperthermia for recurrent breast cancer are related to clinical outcome and thermal toxicity: a systematic review. *Int J Hyperth* 36:1023–1038. <https://doi.org/10.1080/02656736.2019.1665718>
18. Kok HP, Cressman ENK, Ceelen W, et al (2020) Heating technology for malignant tumors: a review. *Int J Hyperth* 37:711–741. <https://doi.org/10.1080/02656736.2020.1779357>
19. Trefná HD, Crezee H, Schmidt M, et al (2017) Quality assurance guidelines for superficial hyperthermia clinical trials: I. Clinical requirements. *Int J Hyperth* 33:471–482. <https://doi.org/10.1080/02656736.2016.1277791>
20. Tello Valverde C, Bakker A, van Tienhoven G, et al (2021) Importance of high thermal dose in post-operative re-irradiation and hyperthermia in breast cancer. In: ESTRO

