

La hipertermia en Radioterapia

Resumen

La hipertermia aumenta la eficacia de otros tratamientos para el cáncer, como la quimioterapia y la radioterapia gracias a los efectos citotóxicos independientes de la hipertermia combinado con sus efectos radiosensibilizadores.

Aumenta el flujo sanguíneo, resultando en la mayor oxigenación tisular y celular y con ello incrementando la radiosensibilidad. También impide la reparación celular del ADN (ácido desoxirribonucleico) dañado causado por la radiación. Daña las células de carácter hipóxico, las que tienen un pH bajo o están en la fase más débil, la fase S de la división celular.

Se puede concluir, que añadir radioterapia no aumenta la toxicidad del resultado final, combinando los dos métodos terapéuticos.

Hyperthermia in Radiotherapy

Abstract

Hyperthermia increases the effectiveness of other treatments for cancer, such as chemotherapy and radiotherapy thanks to the independent cytotoxic effects of hyperthermia combined with its radiosensitizing effects.

Increase blood flow, resulting in greater tissue and cellular oxygenation and thereby increasing radiosensitivity. It also prevents cellular repair of DNA damaged by radiation. It damages hypoxic cells, those that have a low pH or are in the weakest phase, the S phase of cell division.

It can be concluded that adding radiotherapy does not increase the toxicity of the final result, combining the two therapeutic methods.

Palabras clave:

Hipoxia.
Radiosensibilidad.
Hipertermia.
Neoplasias.
Oncología Radioterápica.

Keywords:

Hypoxia,
Radiation Tolerance,
Fever,
Neoplasms,
Radiation Oncology

Autor

Juan Manuel Cabrera Cardador

Técnico Superior Especializado en Radioterapia. Estudiante de Medicina en la Universidad de Málaga

Correspondencia

 juanmacabrercardador@gmail.com

Introducción

El diagnóstico del cáncer en la medicina actual es un pilar básico y fundamental en nuestro país y en demás países del mundo. Desde hace relativamente poco tiempo se ha ido investigando mucho acerca de esta patología tan significativa en nuestros días.

La hipertermia en la especialidad de Oncología Radioterápica es una modalidad relativamente nueva de tratamiento que se está poniendo a la altura de tratamientos más estudiados y con usos más típicos como la Radioterapia Oncológica clásica y la Quimioterapia para el tratamiento del cáncer. Actualmente, una modalidad aún en estudios clínicos (estudios de investigación que se hacen con personas), y todavía no está disponible de forma generalizada.

El objetivo de este trabajo es hacer una revisión actual, verificada con datos, de la hipertermia y los tratamientos relacionados con ella en materia oncológica y dar un poco a conocer esta nueva modalidad de tratamiento contra el cáncer.

Material y método

La hipertermia (también denominada termoterapia o terapia térmica) es un tratamiento para el cáncer. En dicho tratamiento se sometió a diferentes tejidos corporales a altas temperaturas (de hasta 45 °C).

Numerosas investigaciones han ido demostrando que someter al cuerpo a temperaturas más altas de lo normal es motivo más que suficiente para que se induzca

una renovación celular y destrucción de células cancerosas. En la actualidad, la hipertermia es un tratamiento en fase de investigación clínica, esto quiere decir que aún se encuentra en estudios de investigación que se hacen en personas. Aun no encontrándose disponible de manera general en muchos centros hospitalarios y oncológicos.

Esta nueva modalidad de tratamiento se utilizó en combinación con otros tipos de procedimientos ya existentes, como la quimioterapia y la radioterapia. Incluso se ha podido demostrar y estudiar acerca de la combinación de hipertermia y medicamentos por administración oral obteniendo unos resultados satisfactorios y en un gran número de tumores, como el de cabeza y cuello, cérvix hígado, apéndice, pulmón, mama, recto, cánceres de revestimiento peritoneal (mesotelioma), entre otros.

En el presente, como se ha indicado antes, se están estudiado resultados y maneras de realizar este tipo de tratamiento. El Hospital Regional de Málaga es uno de los centros que ha introducido este método de cura contra el cáncer en fase experimental y de investigación.

Desde el inicio de la investigación en este centro sanitario se fueron haciendo recogidas de datos de diferentes pacientes con diversos tipos de cánceres, en cuanto a localización, malignidad y extensión.

En el estudio, se fue aplicando sesiones de hipertermia justo antes de la sesión pertinente de radioterapia y se fueron comparando los resultados en cuanto al tiempo de radiación, en cuanto a la cantidad de energía que se le administra al paciente y en cuanto a los resultados obtenidos.

A partir de aquí, se obtiene una serie de resultados estadísticos en los que se observan que la aplicación de temperaturas superiores a la temperatura corporal normal, rondando los 43 °C, son beneficiosos para el tratamiento de tumores, sin apenas contraindicaciones más allá, de la temperatura elevada que se le administra al paciente.

Como materiales que se utilizaron en el estudio, fueron planchas recubiertas con material para no quemar directamente al paciente, mediante las cuales, conectada a una máquina generadora de energía y temperatura, se le transfiere dicha temperatura al paciente, aumentando la suya propia corporal, este es el objetivo que se pretendía.

Entre las ventajas que se han ido obteniendo de la hipertermia es que la mayoría de los tejidos normales no eran dañados o afectados con las temperaturas que se alcanzan con esta modalidad, rondando incluso hasta los 43,8 °C. Si permanecen por debajo de este límite, la gran parte de los tejidos son capaces de soportarlos. El control del tumor, no obstante, se determinó por la dosis de radioterapia (establecida para cada órgano por el Consejo de Seguridad Nuclear). Combinando hipertermia y radioterapia se consiguió un mayor control, reduciendo así las dosis que hay que administrar de energía al paciente en los diferentes tipos de tumores. Pero aun así se tuvo que tener en cuenta que muchas zonas corporales son más sensibles que otras, y que, dependiendo de la persona, puede diferir este límite, teniendo que tener especial cuidado y especial vigilancia a la hora de la administración de la hipertermia.

Como inconvenientes se pudo destacar y señalar, inflamación de tejidos, sangrado en técnicas como la perfusión; incluso vómitos, diarreas y náuseas en tratamientos de hipertermia corporal total, en la que se pudo alterar el peristaltismo del tubo digestivo.

Resultados

En el contenido de esta revisión bibliografía podemos observar como la hipertermia asociada con otro tipo de tratamiento, puede ayudarnos a tratar el cáncer de diferentes lugares y tejidos, adquiriendo así, una mejor supervivencia para el paciente y una mayor curación.

Como podemos ver, en la **Imagen 1** tenemos una comparación en porcentaje, en el que compara a pacientes que han sido tratados sólo con radioterapia, y pacientes que han sido tratados con radioterapia + hipertermia.

En el primer grupo (sólo radioterapia) tenemos una respuesta de un 24% sobre el 100%, mientras que en el segundo grupo (tratados conjuntamente con radioterapia más hipertermia), vemos que la supervivencia de dichos pacientes supera el doble, llegando a alcanzar hasta un 68% de respuesta completa.

En la **Imagen 2**, observamos como la supervivencia en porcentajes a los 5 años de dos grupos de pacientes que se han estudiado es de 7% sólo con radioterapia y 36% combinando los dos métodos de terapéutica (radioterapia + hipertermia).

En estos momentos existen diferentes grupos de trabajo que se están dedicando a este tipo de estudios y ensayos clínicos con pacientes. Dentro de los

internacionales podemos citar a Sociedad Europea de Oncología Radioterápica (ESTRO), Sociedad Americana de Oncología Radioterápica (ASTRO), y diferentes sociedades científicas afines a nivel europeo.

Ya en Estados Unidos se han implantado diferentes guías terapéuticas y protocolos en hospitales para la implantación de Hipertermia en los Servicios de Radioterapia Oncológica.

En España, el Dr. Jorge Contreras del Hospital Regional de Málaga está impulsando un grupo de trabajo en este campo

Discusión/Conclusiones

La hipertermia Oncológica es una terapia adyuvante en la actualidad que potencia la acción de otros tratamientos complementando su acción, como la quimioterapia y la radioterapia. Consiste en la elevación de la temperatura de una porción anatómica o un cuerpo completo donde se encuentra ubicado un tumor.

Los dispositivos que se utilizan en el presente, tienen la función de elevar la temperatura de manera artificial. Esto es una manera bastante eficaz de conseguir un mayor control del cáncer. La hipertermia actúa como sensibilizador, reduciéndose así la fracción superviviente de células malignas o

% de respuesta completa tratado previamente con Radioterapia

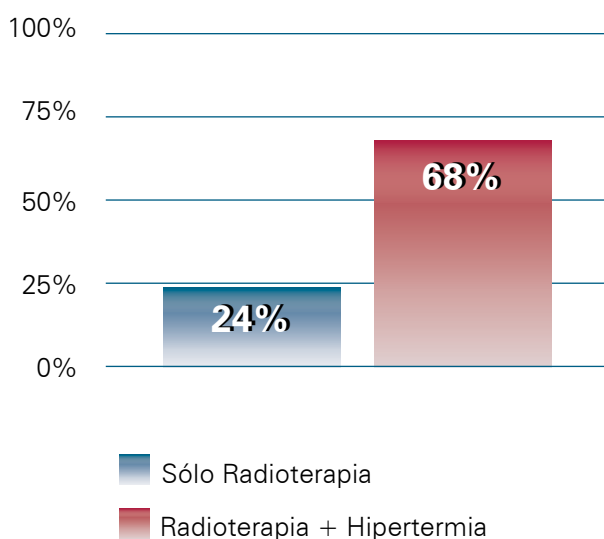


Imagen 1. Obtenida de datos médicos y clínicos de la Sociedad de Radioterapia

% de Supervivencia a los 5 años

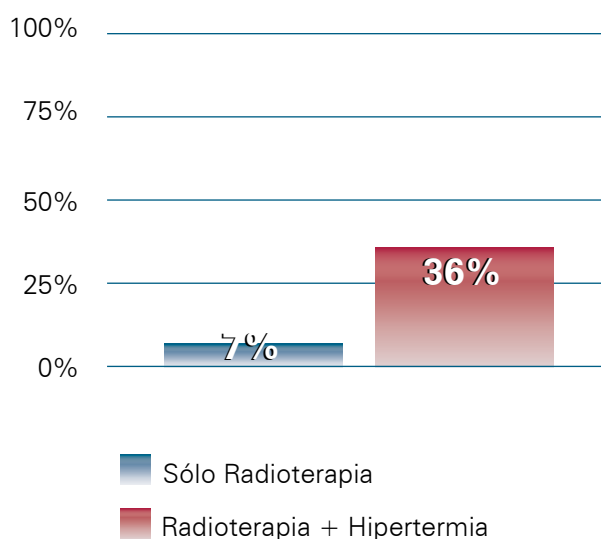


Imagen 2. Obtenida de buscadores y comparadores médicos y clínicos de la Sociedad de Radioterapia

cancerosas. La finalidad de la hipertermia es reducir la natural hipoxia tumoral (baja concentración de oxígeno en las células tumorales) a 41 °C-43 °C como resultado de cambios en el flujo sanguíneo tumoral y/o saturación de la oxihemoglobina. Trabajando a estas temperaturas, la mejora de la oxigenación tiene un papel fundamental e importante en la mejora de la eficacia de la radioterapia.

Discussion/Conclusions

Oncological hyperthermia is currently an adjuvant therapy that improves the action of other treatments that complement its action, such as chemotherapy and radiotherapy. It consists of the elevation of the temperature of an anatomical portion or of a complete body where a tumor is located.

The devices that are used in the present, have the function of raising the temperature artificially. This is a very effective way to achieve better cancer control. Hyperthermia acts as a sensitizer, thus reducing the surviving fraction of malignant or cancerous cells. The goal of hyperthermia is to reduce natural tumor hypoxia (low concentration of oxygen in tumor cells) at 41 °C-43 °C as a result of changes in tumor blood flow and / or oxyhemoglobin saturation. Working at these temperatures, the improvement of oxygenation has a fundamental and important role to improve the effectiveness of radiotherapy.

Declaración de transparencia

El autor (defensor del manuscrito) asegura que el manuscrito es un artículo honesto, adecuado y transparente; que ha sido enviado a la revista científica SANUM, que no ha excluido aspectos importantes del estudio y que las discrepancias del análisis se han argumentado, siendo registradas cuando éstas han sido relevantes.

Fuentes de Financiación

Ninguna.

Conflicto de Intereses

No existen conflicto de intereses entre los participantes.

Publicación

El presente no ha sido presentado como comunicación oral-escrita en ningún congreso.

Agradecimientos

A mi familia y amigos que hacen posible con sus ánimos y dedicación que crezca como persona.

A Lourdes, por su impulso continuo para hacerme un buen profesional técnico y médico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Van der Zee J. *Heating the patient: a promising approach?* Annals of Oncology 2002; 13(8):1173–1184. [PubMed Abstract]
2. Hildebrandt B, Wust P, Ahlers O, et al. *The cellular and molecular basis of hyperthermia.* Critical Reviews in Oncology/Hematology 2002; 43(1):33–56. [PubMed Abstract]
3. Wust P, Hildebrandt B, Sreenivasa G, et al. *Hyperthermia in combined treatment of cancer.* The Lancet Oncology 2002; 3(8):487–497. [PubMed Abstract]
4. Alexander HR. *Isolation perfusion.* In: DeVita VT Jr., Hellman S, Rosenberg SA, editors. "Cancer: Principles and Practice of Oncology. Vol. 1 and 2. 6th ed." Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001.
5. Falk MH, Issels RD. *Hyperthermia in oncology.* International Journal of Hyperthermia 2001; 17(1):1–18. [PubMed Abstract]
6. Dewhurst MW, Gibbs FA Jr, Roemer RB, Samulski TV. *Hyperthermia.* In: Gunderson LL, Tepper JE, editors. "Clinical Radiation Oncology. 1st ed." New York, NY: Churchill Livingstone, 2000.
7. Kapp DS, Hahn GM, Carlson RW. *Principles of Hyperthermia.* In: Bast RC Jr., Kufe DW, Pollock RE, et al., editors. "Cancer Medicine e.5. 5th ed." Hamilton, Ontario: B.C. Decker Inc., 2000.
8. Feldman AL, Libutti SK, Pingpank JF, et al. *Analysis of factors associated with outcome in patients with malignant peritoneal mesothelioma undergoing surgical debulking and intraperitoneal chemotherapy.* Journal of Clinical Oncology 2003; 21(24):4560–4567. [PubMed Abstract]
9. Chang E, Alexander HR, Libutti SK, et al. *Laparoscopic continuous hyperthermic peritoneal perfusion.* Journal of the American College of Surgeons 2001; 193(2):225–229. [PubMed Abstract]