Estudio del efecto de haces de electrones y fotones X sobre la cinética de agregación de la sangre

Juan Ignacio Olazagoitia, José Luis Dumont, H. Castellini, S. Porini, G. Moschini, A. Alet y Mariel Galassi

olaza.ignacio@gmail.com

Resumen

El estudio del efecto de la radiación sobre sangre es relevante desde un punto de vista tanto clínico: (desorden del sangrado, trombosis, recuento de glóbulos rojos) como teórico por ser posible protagonista de la ventaja terapéutica de la radioterapia FLASH. En este trabajo se estudió el efecto de la **radiación de haces de electrones y fotones X** a dosis utilizadas en **radioterapia convencional** sobre la **cinética de agregación** de glóbulos rojos, siendo este factor de crucial importancia en la determinación de la viscosidad sanguínea a bajas velocidades de flujo. Se halló diferencia significativa entre a muestras irradiadas y no irradiadas en el tiempo mitad de agregación. Además, se encontró una dependencia de este parámetro con la dosis depositada semejante a trabajos anteriores donde se utilizó como fuente de radiación la emisión gamma de una fuente radioactiva de Cs137.

Introducción

Los glóbulos rojos, o eritrocitos, son las células más numerosas en la sangre. Su función es la de proteger y transportar la hemoglobina, que es la responsable del intercambio de oxígeno de los tejidos. Los eritrocitos poseen una característica única de auto ensamble en la que se forman simples agregados cara a cara similar a una pila de monedas, llamados **rouleaux**. Existen además agregados patológicos en los que se forman complejos ensambles tridimensionales, llamados **agregados globulares**. Estudiar la cinética de la agregación eritrocitaria es de crucial importancia en la determinación de la viscosidad sanguínea.

Método experimental

Se obtuvieron las muestras de sangre mediante dos vías distintas: punción venosa de donante sano y anticoagulada con EDTA, bolsa de sangre transfusional del Centro Regional del Hemoterapia con aditivos para su almacenanmiento hasta 28 días.

La irradiación de las muestras se llevo acabo utilizando un acelerador lineal de uso clinico provisto por la clínica de Radioterapia Dr. Reñé. Se diseño y construyó un fantoma de agua que permite la colocación de muestras de sangre en tubos de ensayo a la profundidad de dosis máxima.

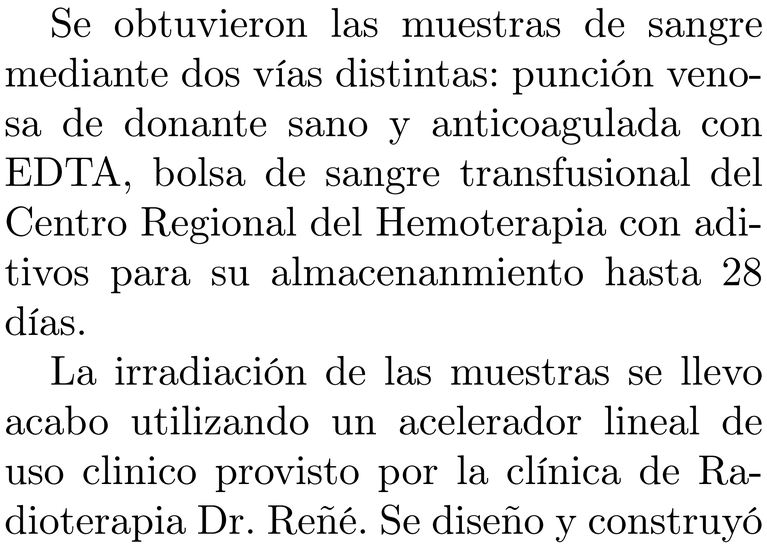


Figura 1: Fantoma diseñado para irradiación de muestras de sangre.

Las muestras de sangre fueron irradiadas a dosis de 2, 10 y 25 Gy con dos calidades de haz distintas, un haz de electrones de 12 MeV y un haz de fotones de 15 MeV de energía nominal.

Resultados

Comparación del tiempo mitad de agregación (TM) normalizado a control (muestra sin irradiar) con trabajo anterior donde se utilizó radiación gamma proveniente de una fuente de Cs137 (fotopico 662 keV). Ambas muestras de sangre entera obtenidas por punción venosa de donante sano y anticoagulada con EDTA. Medición realizada el mismo día que la irradiación.

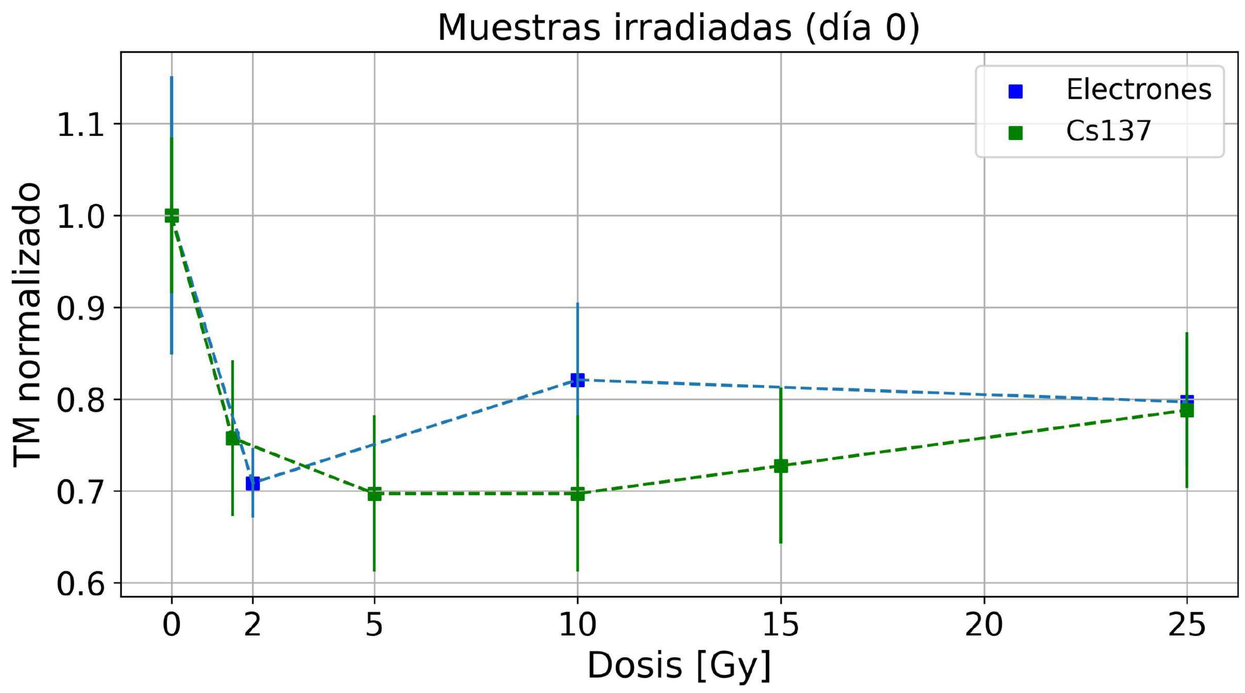


Figura 2: Tiempo mitad en función de la dosis de radiación depositada. Comparación con trabajo anterior (Estrada et al. 2020).

Resultados de estudio reciente del TM utilizando dos calidades de haz, medido el día de irradiación y 14 días posteriores. Muestra de sangre proveniente del Centro Regional de Hemoterapia con aditivos de almacenamiento.

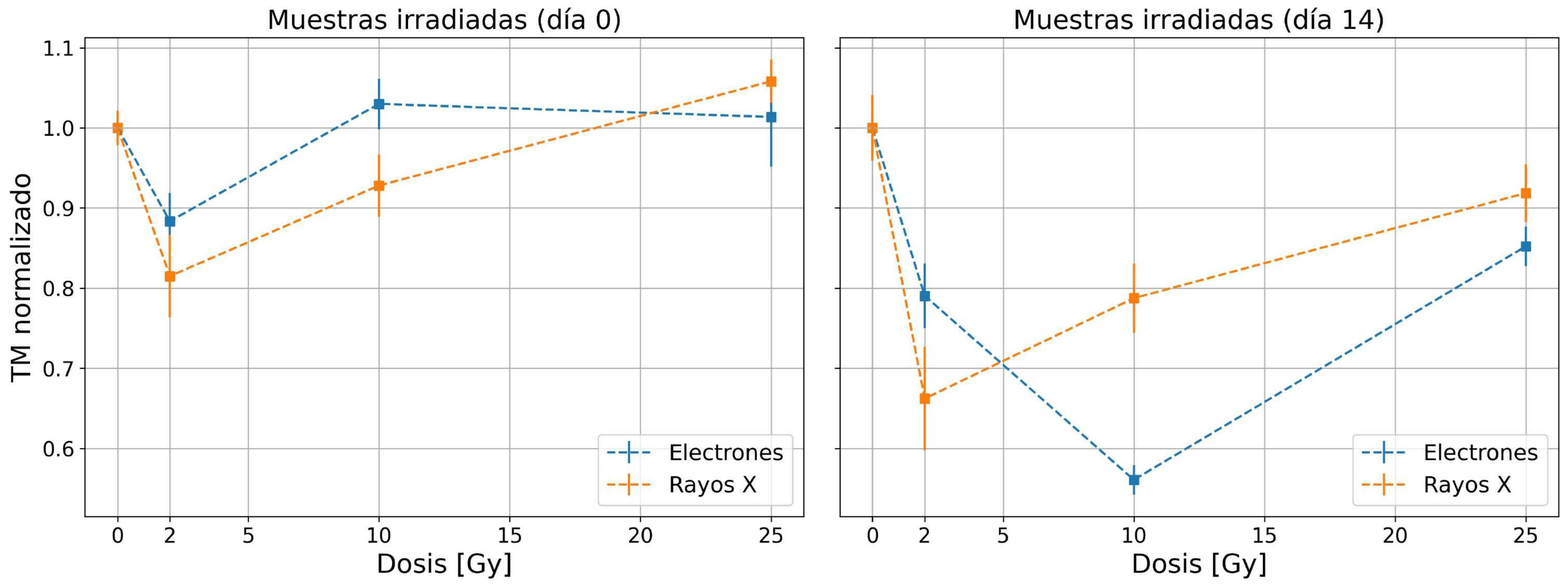


Figura 3: Tiempo mitad en función de la dosis de radiación depositada con haz de electrones y fotones X. Medición el mismo dia de irradiación y 14 días posteriores.

Conclusiones

La respuesta del tiempo mitad frente a la dosis presenta una tendencia similar para tres tipos de radiación: haces de electrones, rayos X y rayos gamma. El cambio más significativo en el tiempo mitad se observó a bajas dosis de radiación 2 Gy. El paso de los días asentúa el efecto de la radiación sobre la sangre, al menos 14 días posteriores a la irradiación.