

“Efecto Bystander”

Amy Lozano White

Radiología y medicina física

4º curso Grado en Medicina

Elementos clave

- Concepto
- Evolución histórica
- Cambio paradigma de radiobiología
- Mecanismos
- Implicaciones en protección radiológica
- Implicaciones en radioterapia
- Conclusiones

Concepto

- Efecto biológico que consiste en la transmisión de información de células irradiadas a células no irradiadas que están fuera del campo de irradiación pero próximas a las células irradiadas[1].
- Por diversos mecanismos, las células irradiadas transmiten el efecto biológico causado por la radiación a células adyacentes, provocando en ellas el mismo efecto biológico, que consiste en daño en el ADN.
- Este efecto biológico puede transmitirse a las células hijas, y provocar así una respuesta a niveles mayores.
- Pasamos de hablar de daño celular a daño tisular.

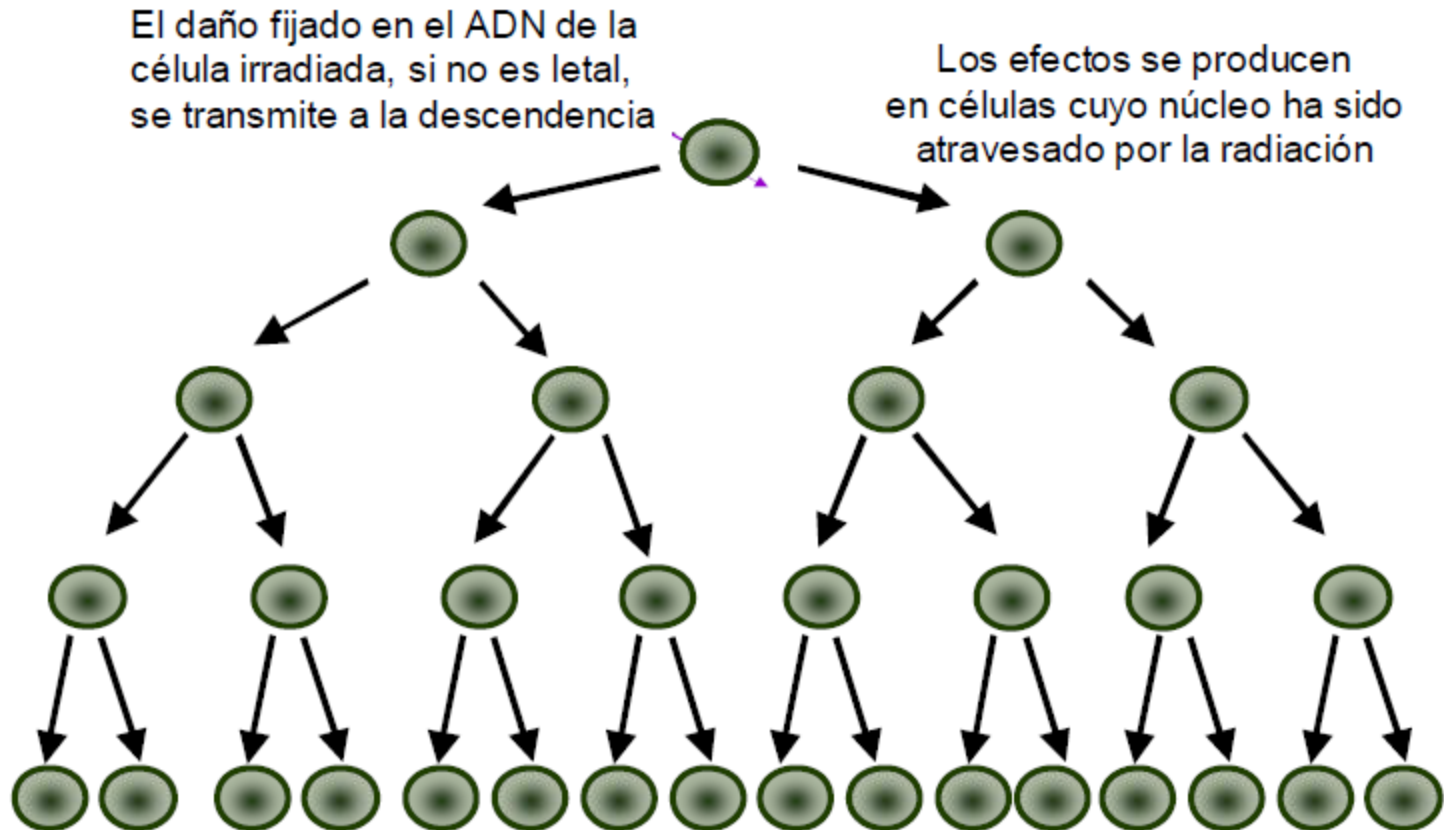
Evolución histórica

1953	Mole	Efectos abscopales (campo de la radioterapia)
1970	Inmunología y terapia génica	Término “bystander”
1992	Nagasawa y Little	Efectos vecindad y radiación ionizante (demostración <i>in vitro</i>)

El desarrollo de la tecnología y en particular, el desarrollo de los microhaces de radiación particulada, permitieron a los investigadores demostrar el efecto de vecindad (efecto “bystander”) y así, observaron el efecto tanto *in vitro* como *in vivo*. [2]

Cambio de paradigma en radiobiología

PARADIGMA ANTERIOR

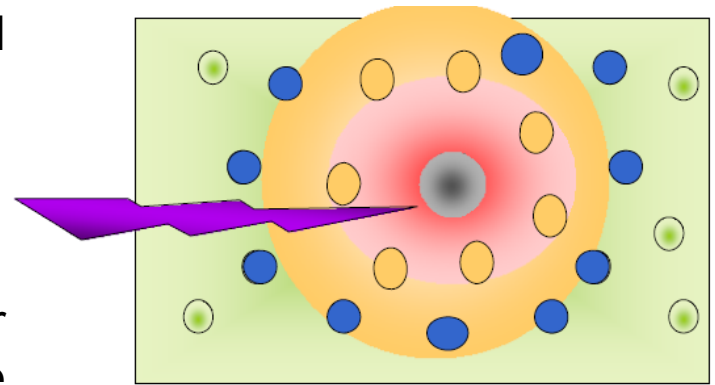


Cambio de paradigma en radiobiología

La demostración de efectos de vecindad causados por radiación ionizante ha generado un cambio profundo en la concepción actual de la radiobiología[3].

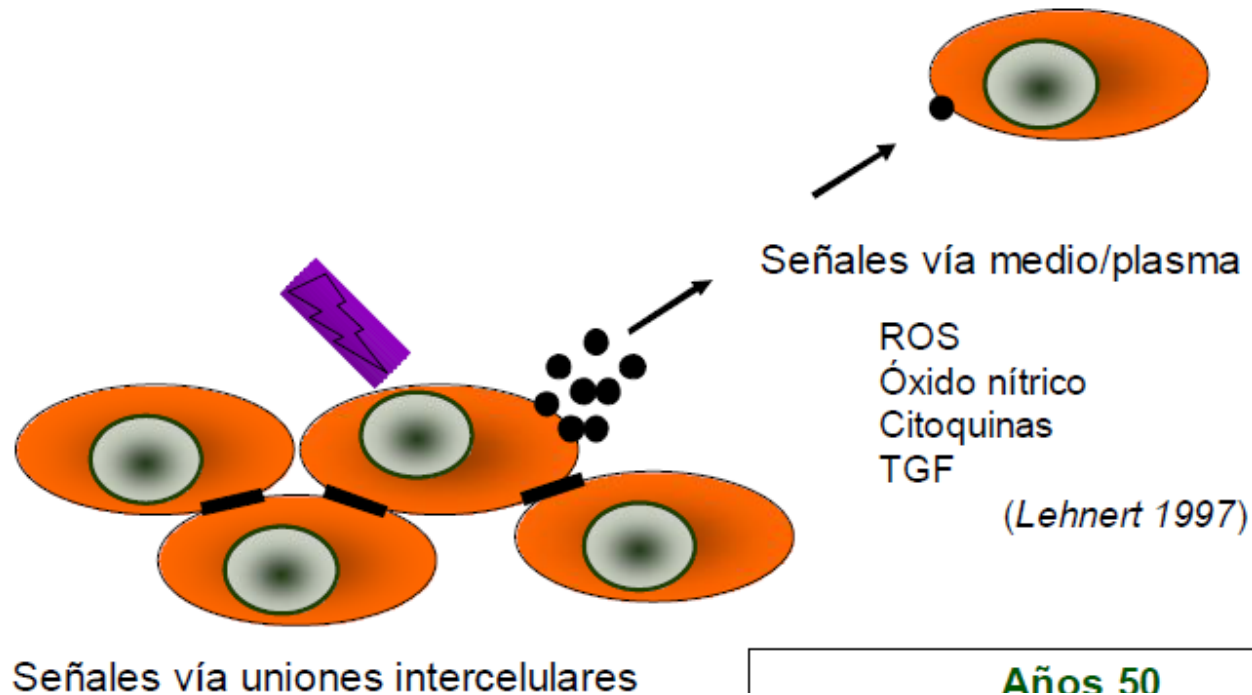
El paradigma actual añade dos apartados:

- Cuando una célula es dañada por radiación, puede enviar señales a células que se encuentren próximas a ellas.
- Las señales enviadas por las células dañadas pueden alterar el funcionamiento normal de sus células vecinas, o puede estimularlas a responder con señales adicionales hacia la célula dañada o hacia otras células cercanas.



Mecanismos

- La existencia del efecto “bystander” implica que deben de existir vías por las cuales señales procedentes de las células irradiadas produzcan efectos sobre las células no irradiadas. Estos mecanismos son:
 1. Uniones intercelulares
 2. Señales extracelulares



Implicaciones en protección radiológica

- Los efectos de vecindad “amplifican” la efectividad biológica de una dosis de radiación dada.
- Muchos de los efectos indirectos descritos indican que el blanco para los efectos perjudiciales de la radiación puede ser mucho mayor que el volumen irradiado ,lo que tendría implicaciones para la salud de las personas[4].

Implicaciones en radioterapia

- En el tratamiento de radioterapia con múltiples campos, se debe diseñar cuidadosamente el volumen que recibe la máxima dosis de radiación, ya que el efecto “bystander” introduce incertidumbre en la dosimetría, especialmente en los extremos del área de radiación.
- Puede que sea necesario redefinir lo que entendemos por “campo” y considerar una “penumbra biológica” al igual que una penumbra física.



Conclusiones

- La exposición de las células a radiación puede inducir cambios en células que no han sido atravesadas por una trayectoria de ionización.
- Son consecuencia de la comunicación entre células, ya sea por contacto directo o mediante factores liberados.
- La existencia de estos efectos indica que el cáncer radioinducido no es solo un evento celular, sino una respuesta tisular u orgánica.
- El descubrimiento de los efectos vecindad ha contribuido a que cambie el principal paradigma de la radiobiología, además de tener implicaciones a considerar tanto en radioprotección como en radioterapia.

Referencias bibliográficas

- [1] Página web: www.quimicanuclear.org/pdf_memorias2004/SIMPOSIO/JOSE%20TRINIDAD/SQMERIDA01JOSE.pdf : artículo: Panorama actual de la dosimetría de radiaciones ionizantes. J.T. Alvarez-Romero
- [2] Página web: http://rmu.fcm.uncu.edu.ar/vol05_04/articulos_de_revision/index.php : artículo: Efectos de vecindad de la radiación ionizante y sus implicaciones en radioterapia y radioprotección. Prof. D. Fernando D. Saraví
- [3] Página web: http://rmu.fcm.uncu.edu.ar/vol05_04/articulos_de_revision/index.php : artículo: Efectos de vecindad de la radiación ionizante y sus implicaciones en radioterapia y radioprotección. Prof. D. Fernando D. Saraví
- [4] Página web: http://www.sepr.es/html/recursos/descargables/RB2012_TEMA%2011_A%20Real.pdf Efectos no convencionales de las radiaciones ionizantes. Almudena Real
- Imagen diapositiva 5, 6, 7, 9: http://www.sepr.es/html/recursos/descargables/RB2012_TEMA%2011_A%20Real.pdf Efectos no convencionales de las radiaciones ionizantes. Almudena Real