

Imágenes de la apoptosis

Luis Benítez-Bribiesca*

La muerte celular programada o apoptosis es un mecanismo de eliminación celular que permite la renovación tisular, manteniendo el balance homeostático de los tejidos. Este sistema es necesario durante la embriogénesis y la metamorfosis en algunas especies. La muerte celular programada es esencial para la maduración del sistema inmune y para su mantenimiento funcional, así como para otros tejidos de alto recambio como el hematopoyético.¹

Las alteraciones de la apoptosis conducen a dos tipos de padecimientos: a) aquellos que la expresan en exceso como el SIDA y b) los que la mantienen inhibida como el cáncer. Su importancia en la patogenia de numerosos padecimientos ha hecho de este fenómeno un campo de investigación de creciente interés.²

Aunque la morfología de la célula apoptótica es bien conocida, la alteración molecular característica es la degradación del ADN en fragmentos de 180 bp o sus múltiplos, y ésta puede visualizarse con diversos métodos. Aquí presentamos dos imágenes características de esta forma regulada de degradación del ADN: la imagen en "escalera" (Figura 1) y la formación de "cometas" en células aisladas^{3,4,5} (Figura 2).

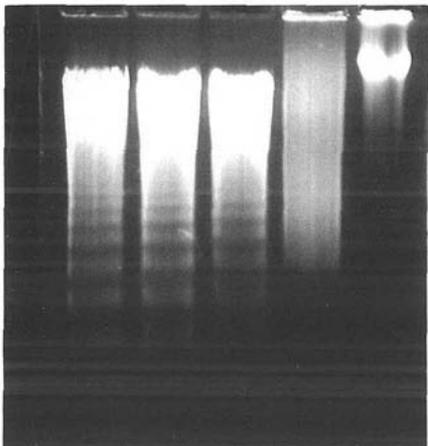


Figura 1. Electroforesis en gel de agarosa de ADN extraído de timo de rata tratada con etanmetasona. 12 hr para la inducción de apoptosis. Los tres primeros carriles muestran el fenómeno de la "escalera" en donde cada banda corresponde a los múltiplos de 180 bp de ADN cortado en los puentes internucleosomales. El cuarto carril corresponde a ADN degradado en forma aleatoria en caso de necrosis celular donde no se observa el fenómeno de la "escalera". El último carril es ADN nativo no degradado.

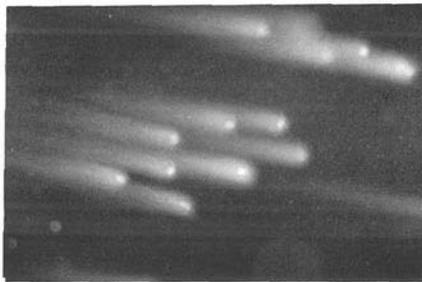


Figura 2. Electroforesis de células aisladas en gel de agarosa. Los linfocitos tratados con bleomicina tienen ADN fragmentado en sus puentes internucleosomales (180 bp y múltiplos), los que al ser sometidos a un campo eléctrico migran hacia el ánodo tanto más cuanto menor sea su peso molecular. Se produce una cola a partir del núcleo y una imagen característica conocida como "cometa" (Tinción de anaranjado de acridina, epifluorescencia. Amplificada del original a 400X).

*Académico numerario. Jefe de la Unidad de Investigación en Enfermedades Oncológicas, Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

Correspondencia y solicitud de rebrotos: Jefatura de la Unidad de Investigación en Enfermedades Oncológicas, Hospital de Oncología, Nivel 3, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, 06725 México, D.F.

Referencias

1. **Strasser A**, Vaux DL. The molecular biology of apoptosis. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 93:2239-2244, 1996.
2. Carson DA, Ribero JM. Apoptosis and Disease. *The Lancet* 341:1251-1254, 1993
3. **Collins R.J**, Harmon BV, Gobé GC, **Kerr JFR**. Internucleosomal DNA cleavage should not be the sole criterion for identifying apoptosis. *Int. J. Radiat. Biol.* 61:451-453, 1992.
4. Zakeri ZF, Quaglino O, Latham T, Lockshin RA. Delayed internucleosomal DNA fragmentation in programmed cell death. *FASEB J.* 7:470-478, 1993.
5. **Olive PL**, Banáth JP. Sizing Highly Fragmented DNA in Individual Apoptotic Cells Using the Comet Assay and a DNA Crosslinking Agent. *Exper. Cell Res.* 221:19-26, 1995.