

NOTA

## Bandeo de cromosomas humanos con extracto crudo de frutas u hojas de papaya

María Virginia Solís

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. Fax: (506) 207-4216. Corel: msolis@biologia.ucr.ac.cr

Recibido 19-I-2000. Corregido 27-III-2001. Aceptado 06-IV-2001.

**Abstract:** One week old human chromosome preparations were treated with filtrate from one liquefied leaf (53 g) of papaya (*Carica papaya*) in 100 ml of distilled water, and stained with 1.5 % Giemsa (pH 6.8). Good chromosome banding was obtained after 2 min of treatment. Solutions that have been frozen even for years are effective and the method is cheaper and easier than others.

**Key words:** Papain-mediated banding, G banding, *Carica papaya*, new method.

En 1973 Howard y colaboradores publicaron la inducción de bandeo cromosómico utilizando papaína, la cual es extraída del latex de la planta *Carica papaya* (ver Khalid *et al.* 1979).

En el presente trabajo se exploró la posibilidad de inducir bandeo cromosómico utilizando licuados de fruta y hojas de papaya, con la finalidad de aprovechar las ventajas del bandeo con papaína, pero a un menor costo, en preparaciones cromosómicas con una semana de envejecimiento, a temperatura ambiente.

**Uso de licuados de fruta en agua destilada:** Se licuó 50 g de fruta madura sin cáscara, en 100 ml de agua destilada y se sumergieron las preparaciones cromosómicas, a partir de 30 s. Luego se lavaron las láminas con agua de la llave, se pasaron por agua destilada, se dejaron secar a temperatura ambiente y se tiñeron con Giemsa 1.5 % a pH 6.8. Se obtuvo buenas bandas cromosómicas, pero la solución coagulaba y dejaba de ser efectiva después de 1.5 hr. Un licuado más diluido no resolvió el problema y se desechó este método.

**Licuado de hojas:** Se realizaron varios tratamientos:

1. Se licuó una hoja fresca, madura, de color oscuro, junto con el pecíolo, de aproximadamente 53 g, previamente picada, en 100 ml de agua destilada. Luego se filtró a través de un embudo de vidrio con un papel de filtro grande en el fondo y una tela encima del papel para atrapar los residuos. Se puso la solución en un frasco de Coplin y se comenzaron a tratar las preparaciones cromosómicas tras 30 s. Se lavaron inmediatamente con agua de la llave, se pasaron por agua destilada, se dejaron secar al aire y se tiñeron con solución Giemsa 1.5 % a pH de 6.8. Este tratamiento resultó efectivo para la inducción de bandeo cromosómico, luego de 2 min. No coagulaba y permanecía activo por varias horas. Se bandearon cromosomas humanos normales y cromosomas provenientes de cultivo de médula ósea de un niño con leucemia linfocítica aguda (Fig. 1). La Fig. 2 tiene un cariotipo perteneciente a un niño con Síndrome de Down y leucemia mielocítica aguda, bandeado con tripsina (Seabright 1971).

2. Se realizó el mismo procedimiento usando dos hojas de papaya (106 g) licuadas en 100 ml de agua destilada. Esta modificación de



Fig. 1. Cariotipo de un paciente con leucemia linfoide aguda bandeado con licuado de hoja de papaya.

Fig. 1. Karyotype of a patient with acute lymphoid leukemia banded with papaya leaves liquefied.

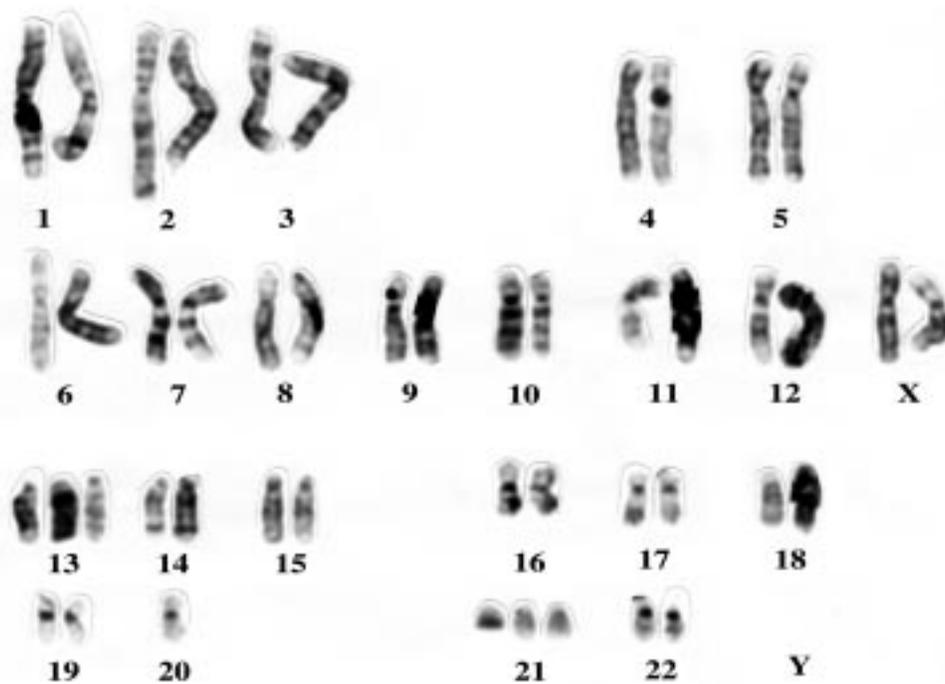


Fig. 2. Cariotipo de un paciente con leucemia mieloide aguda bandeado con tripsina.

Fig. 2. Karyotype of a patient with acute myeloid leukemia banded with trypsin.

la técnica, redujo el tiempo de tratamiento para bandeado aproximadamente a la mitad.

**Soluciones congeladas:** Se probó soluciones congeladas en botellas de vidrio ámbar, por 13 días y por cuatro años siete meses a  $-10^{\circ}\text{C}$ . Se extrajeron las botellas del congelador y se pusieron en agua por 2 hr para que se descongelaran. Luego se colocaron en refrigeración normal y se dejaron toda la noche. El siguiente día se sacaron del refrigerador durante la mañana y se dejaron por aproximadamente 3.5 hr a temperatura ambiente. Las preparaciones cromosómicas fueron tratadas de la misma manera descrita. Ambas soluciones congeladas bandearon las preparaciones en el mismo tiempo que una solución fresca de la misma concentración, indicando su viabilidad tras casi cinco años. La papaína es una de las proteasas cisteínicas y sus disoluciones son sensibles a la oxidación (Fersht 1985). Sin embargo, un congelado prolongado aparentemente no alteró la actividad enzimática.

Consideramos que la utilidad de nuestro método reside en el hecho de que no es necesario el aislamiento y purificación de la enzima, por lo que el procedimiento resulta sumamente fácil, reproducible y barato, y es aplicable en todos los países en los cuales se cultive la planta. Además tiene la ventaja de que el filtrado de hojas permanece activo por varias horas. Eso no sucede con las soluciones en que se

utiliza tripsina, lo cual obliga a efectuar el procedimiento con rapidez. Por otra parte, los extractos de plantas pueden ser congelados y utilizados cuando se requieran, ya que permanecen activos por años.

## RESUMEN

Preparaciones de una semana de cromosomas humanos fueron tratadas con filtrados de una hoja de papaya (*Carica papaya*) licuada (53 g) en 100 ml de agua destilada, y tenidas con 1.5 % Giemsa (pH 6.8). Se obtuvo buen bandeo de cromosomas luego de 2 min de tratamiento. Soluciones que han sido congeladas por años son efectivas y el método es más barato y fácil que otros.

## REFERENCIAS

- Fersht, A. 1985. Enzyme structure and mechanism. Freeman, New York. 413-416 p.
- Howard, P.N., G.R. Stoddard & J.R. Seely. 1973. Banding of human chromosomes treated with papain. Clin. Genet. 4: 162-165.
- Khalid, G., H. Neumann, R.J. Flemons & F.G.J. Hayhoe. 1979. A comparative study of chromosome G-banding using trypsin, papain, and pretreatment with emulphogene. J. Clin. Pathol. 32: 482-487.
- Seabright, M. 1971. A rapid banding technique for human chromosomes. Lancet 2: 971-972.

