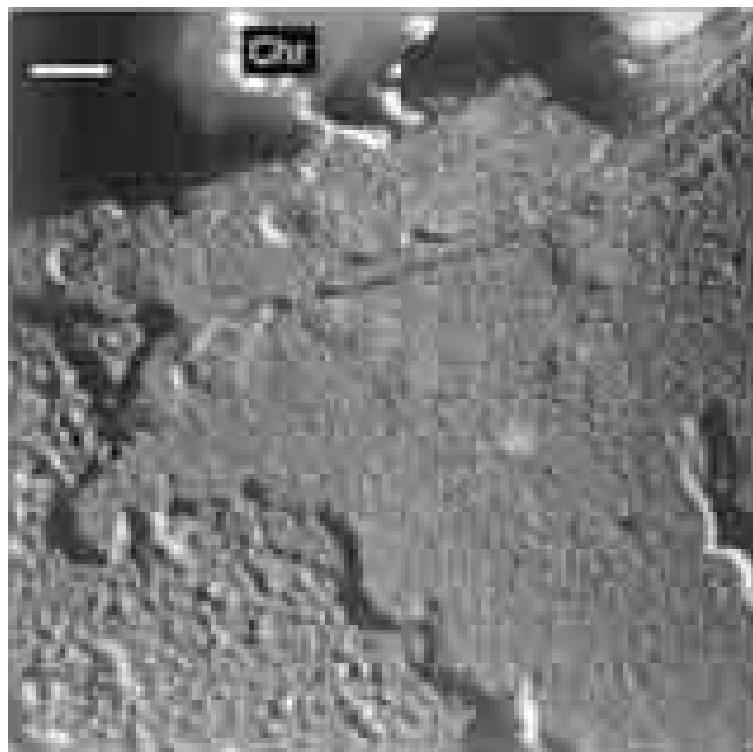


02/2006

Nuevas posibilidades estructurales para la condensación de los cromosomas



La cromatina es el material con el que se forman los cromosomas. Generalmente se acepta que el DNA se empaqueta en los cromosomas durante la mitosis siguiendo una sucesión de pliegues de fibras de cromatina. Según un trabajo realizado por investigadores de la UAB, la cromatina, además de fibras, forma gránulos y placas. Por tanto, pueden existir formas previamente desconocidas de empaquetamiento del DNA en los cromosomas.

Actualmente sabemos que el DNA se une a las proteínas histonas para formar largas cadenas de nucleosomas, que se pliegan y generan fibras de cromatina de 30-40 nm de diámetro. Generalmente se considera que la cromatina se condensa durante la mitosis formando varios niveles de desarrollo helicoidal y que la fibra de 30-40 nm es el elemento inicial del desarrollo. Sin embargo, el conocimiento sobre la estructura molecular de la

cromatina condensada al máximo dentro de los cromosomas metafásicos es muy limitado. En particular, nosotros hemos demostrado en un estudio previo (JR Daban, 2000, *Biochemistry* 39: 3.861 a 3.866) que la elevada concentración de DNA en los cromosomas metafásicos no se puede justificar a partir de los modelos de fibra de cromatina de baja densidad corrientemente aceptados en la bibliografía actual.

En este trabajo hemos realizado un estudio de microscopía electrónica de transmisión sobre la estructura de los cromosomas metafásicos en función de las condiciones iónicas. Las imágenes de microscopía electrónica han sido obtenidas en el Servicio de Microscopía de la UAB. Hemos observado que además de fibras de 30-40 nm, la cromatina de los cromosomas forma gránulos y placas. De hecho, los cromosomas sólo presentan una estructura global de tipo fibrilar cuando se incuban en condiciones de muy baja concentración salina, o en presencia de agua. Es decir, en condiciones muy alejadas de las fisiológicas.

A concentraciones iónicas ligeramente superiores, los cromosomas presentan una estructura global granular. Los gránulos observados tienen un diámetro de aproximadamente 35 nm y son idénticos a las estructuras cilíndricas compactas estudiadas en nuestros trabajos previos realizados con pequeños fragmentos de cromatina purificada (S. Bartolomé et al., 1995, *J. Biol. Chem.* 270: 22,514 a 22,521; JR Daban y A. Bermúdez, 1998, *Biochemistry* 37: 4299-4304).

En soluciones que contienen concentraciones de cationes monovalentes y divalentes correspondientes a la metafase, los cromosomas son globalmente muy densos y en su entorno se pueden ver placas compactas muy lisas, que están formadas por varias capas. Estas estructuras en forma de placa no habían sido descritas anteriormente. Las placas se pueden ver muy abundantemente después de incubaciones a 37 °C en muy diversas condiciones iónicas. Una de estas placas se presenta en la figura que acompaña a este resumen. La placa es de grandes dimensiones (la barra de la figura corresponde a 100 nm) y está unida a un cromosoma que sólo se muestra parcialmente (Chr.). En esta figura, los bordes de las varias capas de la placa se pueden ver bien contrastadas porque la micrografía electrónica se ha obtenido tras sombrear unidireccionalmente con platino la muestra extendida sobre la rejilla. Además, a partir de la longitud de las sombras producidas hemos podido determinar la altura de muchas placas. La media de los valores obtenidos es: 6.7 ± 4.1 nm. También hemos observado que cuando las placas son tratadas con elevadas concentraciones de NaCl, se desnaturizan parcialmente y se pueden ver fibras de cromatina en su entorno.

Estos resultados, junto con los que hemos obtenido en el estudio de las estructuras agregadas formadas por asociación de pequeños fragmentos purificados de cromatina, que también se recogen en esta publicación, permiten sugerir relaciones estructurales sencillas entre los tres elementos observados en diversas condiciones: fibras, gránulos y placas. En conjunto, los resultados obtenidos sugieren nuevas posibilidades estructurales para el empaquetamiento del DNA en los cromosomas metafásicos.

Juan Manuel Caravaca, Silvia Caño, Isaac Gállego, Joan-Ramon Daban
Universitat Autònoma de Barcelona
JoanRamon.Daban@uab.es

Referencias

Artículo: J.M. Caravaca, S. Caño, I. Gállego i J.R. Daban (2005) "Structural elements of bulk chromatin within metaphase chromosomes" Chromosome Research, 13: 725-743.

[View low-bandwidth version](#)