

TRANSFECCIÓN DE CÉLULAS HUMANAS MEDIANTE ONDAS DE CHOQUE TÁNDEM

Karen Castaño González¹, Blanca Millán Chiu¹, Carmen Y. Aceves Velasco², Francisco Fernández Escobar,¹
Luz M., López Marín¹ y Achim M. Loske Mehling¹

¹ Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, UNAM, Juriquilla, Qro., México
² Instituto de Neurobiología, UNAM, Juriquilla, Qro., México

Resumen

En el presente trabajo se reporta la permeabilidad transitoria, la supervivencia y la eficiencia de transfección de dos líneas celulares derivadas de riñón embrionario (HEK 293) y de cáncer mamario (MCF-7) al ser expuestas a ondas de choque convencionales (mono-pulso) y tándem.

Introducción

Se sabe que las ondas de choque pueden permeabilizar células de manera transitoria y que el principal fenómeno involucrado en ello es la cavitación acústica (compresión, expansión y colapso) de las diminutas burbujas de gas que se encuentran en un medio acuoso, incluyendo los tejidos. El colapso de estas microburbujas genera ondas de choque secundarias y microchorros de fluido (*microjets*) a muy altas velocidades. En nuestro laboratorio, recientemente se ha implementado una nueva modalidad de ondas de choque, denominadas tándem, formadas por dos frentes de choque generados con una separación temporal de 50 a 900 microsegundos.

Objetivo

Explorar el uso de ondas de choque tándem para la transfección de células humanas.

Metodología

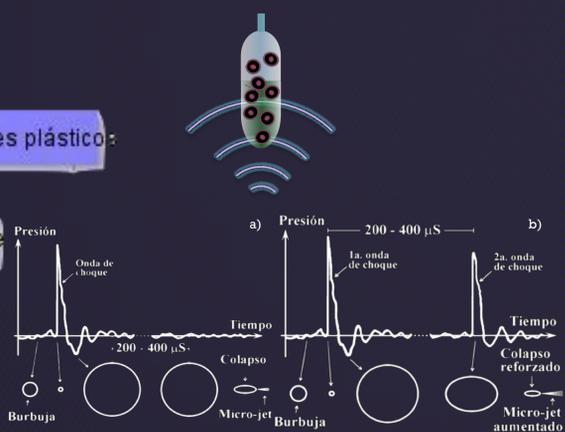
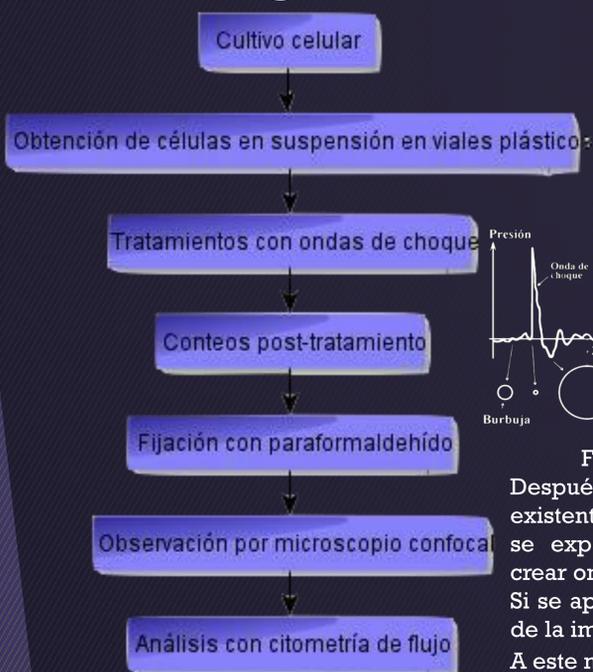
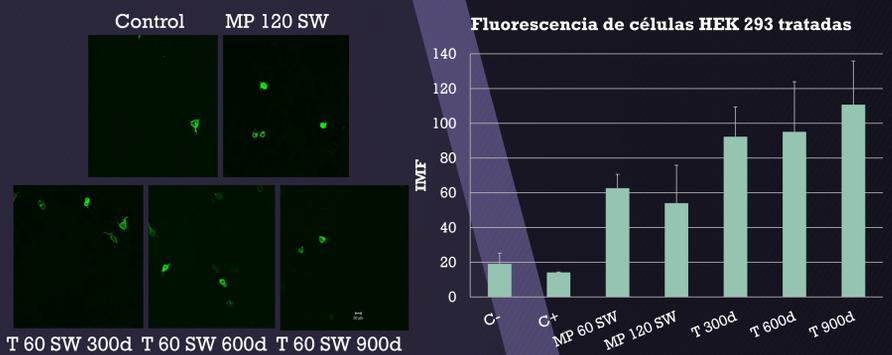
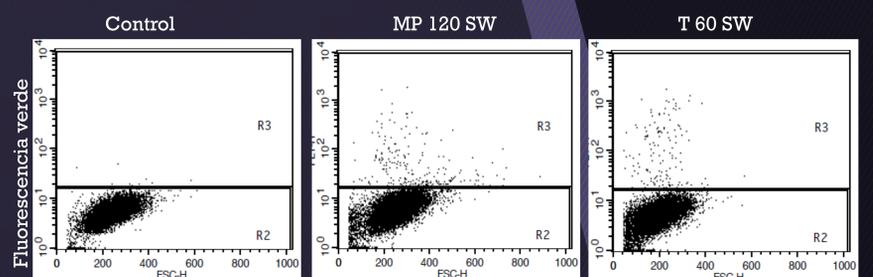


Figura 1. Ondas de choque tándem. Después de un pulso de presión, las burbujas existentes en el medio que fueron comprimidas, se expanden, para finalmente implosionar y crear ondas secundarias y microjets de agua (a). Si se aplica una segunda onda de choque antes de la implosión, el fenómeno es exacerbado (b). A este modo le llamamos ondas tándem.

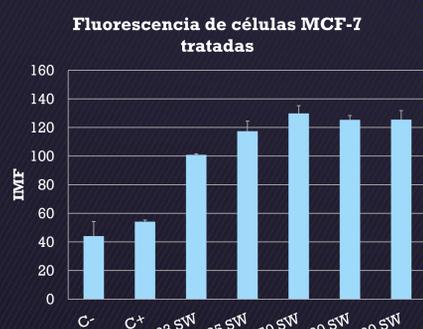
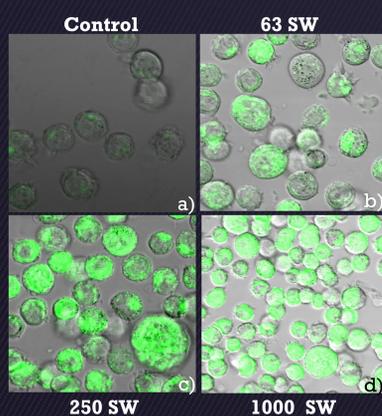


Figuras 4 y 5. Transfección por ondas de choque tándem y mono-pulso con un gene reportero que codifica la expresión de proteína fluorescente verde (*gfp+*)



Figuras 6, 7 y 8. Los análisis de fluorescencia por citometría de flujo indican que las ondas tándem son más eficientes que las mono-pulso para transfectar células.

Resultados



Figuras 2 y 3. Las ondas de choque permeabilizan células MCF-7 permitiendo la internalización de macromoléculas, como el dextrano fluorescente de 10 kDa.

Agradecimientos

Este trabajo se realiza con el apoyo de los proyectos IT200512 (PAPIIT, DGAPA, UNAM) y "Nuevos Talentos de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro" (Concyteq). Agradecemos el apoyo de Nydia Hernández (INB, UNAM) para la obtención de imágenes en microscopía confocal, y a Carlos Castellanos (IIB, UNAM) para los análisis por citometría de flujo.

Conclusiones

La aplicación de ondas de choque tándem permite permeabilizar y transfectar células eucariontes con mayor eficacia que las ondas de choque mono-pulso. Es necesario realizar más experimentos para hacer un buen análisis estadístico.

Referencias

- Camacho, G.S. Efectos biológicos implicados en la transfección mediada por ondas de choque. Universidad Autónoma de Querétaro. Tesis de Licenciatura. (2013)
- Fernández, F.; Fernández, G. and Loske A. M. Treatment time reduction using tandem shockwaves for lithotripsy: an in vivo study. *J Endourol* 23(8):1247-1253 (2009)