

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/365727965>

Modelo Phantom para relleno de bomba intratecal guiada por ultrasonido

Article in *Anestesia en Mexico* · November 2022

CITATIONS

0

READS

20

3 authors:



Victor Silva

Centro Medico Zambrano Hellion

29 PUBLICATIONS 24 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ignacio Reyes Torres

Hospital Christus Muguerza Saltillo

6 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Carolina Hernández-Porras

National Institute of Cancer , México

23 PUBLICATIONS 88 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Facial Pain View project



Complex regional pain syndrome: A review View project



Modelo *Phantom* para Relleno de Bomba Intratecal Guiada por Ultrasonido

Predictive Value of Surgical Apgar in Postoperative morbidity and Mortality

Víctor Silva-Ortiz, FIPP, CIPS+*; Ángel Juárez-Lemus, CIPS* Carolina Hernández-Porras FIPP, CIPS*, Ignacio Reyes, FIPP* Juan Pineda, FIPP* Jesús Medina CIPS* Carlos Monroy, CIPS*

+Algólogo Intervencionista en Centro de Manejo del Dolor, Hospital Zambrano Hellion, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Tecnológico de Monterrey, San Pedro Garza García, Monterrey Nuevo León, México.

*Miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Ultrasonido en Dolor (SMUD)

drvictorsilva@gmail.com

Al editor:

No es habitual que los rellenos de la bomba intratecal se realicen con guía ecográfica. La conferencia de consenso polianalgésica de 2017 recomienda la ecografía solo cuando los puertos del reservorio son difíciles de identificar (1). Pero, ¿y si el abordaje es difícil incluso con ultrasonido? Proponemos que si el usuario está capacitado en el llenado de la bomba intratecal con ultrasonido podría estar preparado para esos casos difíciles, y una estrategia es la simulación. Sumergimos un dispositivo intratecal en gel (*High density Penreco® gel wax, Karns City, PA*) con la intención de tener un modelo *phantom* para el llenado de la bomba bajo ultrasonido (Figura 1 y 2) (2).

Los modelos *phantom* son herramientas de entrenamiento clínico esenciales para la obtención de imágenes por ultrasonido; cada vez es más frecuente su uso para entrenamiento en procedimientos percutáneos.

Existen modelos comerciales para escaneo y para realizar punciones con estructuras prediseñadas, a la fecha no encontramos algún modelo para entrenamiento en relleno de bombas intratecales.

Un artículo interesante de *Singa et al.* compararon el relleno de bomba con la palpación tradicional con la plantilla versus el relleno guiado por ultrasonido y encontraron que los pacientes preferían la ecografía a pesar de que alargaba la duración del procedimiento en comparación con la técnica guiada por plantilla, también aumentaba la satisfacción y la comodidad del paciente con la técnica de ultrasonido (3).

Puede haber diferentes causas de complicaciones asociadas con el sistema de administración de fármacos intratecal, como un error de programación o la inyección de medicación fuera del puerto de acceso, que pueden tener consecuencias graves. Se recomienda la educación



y capacitación del personal que realiza el llenado de la bomba como estrategia para minimizar el riesgo de una inyección inadvertida en tejidos blandos (4). La inyección involuntaria de medicamento fuera del puerto de acceso se puede identificar cuando el llenado se realiza con ultrasonido, siendo una ventaja importante de esta técnica.

Fabricamos modelos *phantom* con diferente profundidad del puerto de reservorio para agregar dificultad a la técnica para así simular pacientes obesos o con sobrepeso.

Preparación

El modo de preparación lleva aproximadamente dos horas, de las cuales el modelo se ingresa a un horno convencional eléctrico durante 30 minutos a 220 grados celsius (el gel tiene un punto de fusión de 80 grados celsius); posteriormente, ya que el gel se derrita (Figura 3), se retira con guantes de protección y se deja secar en un lugar con suficiente corriente de aire, el proceso de enfriamiento y solidificación lleva alrededor de una hora (Figura 4). Posterior a esto, ya se puede utilizar el modelo *phantom* para escaneo y para realizar punciones (Figura 5 y 6).

Las punciones dejan memoria sobre el modelo en este tipo de *phantom*, la manera de desaparecer estas punciones puede ser ingresando de nuevo el modelo al horno y también puede utilizarse una secadora eléctrica de cabello directamente en el modelo para aplicar calor en la superficie y así borrar el trayecto de las punciones, la temperatura a la cual se remueven las burbujas y el trayecto de las punciones es de 55-70 grados celsius (5). Este modo de preparación se puede utilizar para diferentes propósitos, pudiendo sumergir en un contenedor diferentes modelos anatómicos, simulando regiones corporales para escaneo y para punción. El costo de 10 libras de gel es de 68 dólares estadounidenses aproximadamente y es suficiente para preparar un promedio de cinco modelos *phantom* de bomba intratecal, dando un costo promedio de 13.5 dólares estadounidenses por unidad, lo cual hace un modelo de entrenamiento de bajo costo comparado con los modelos *phantom* prefabricados que su precio ronda los 500 dólares estadounidenses por unidad.

Creemos que con los modelos *phantom*, el personal puede ganar experiencia en la simulación de casos simples y difíciles utilizando ultrasonido para rellenar la bomba sin dañar al paciente.

Esto también puede ser utilizado por el personal en entrenamiento como parte de un programa de enseñanza con la intención de reducir las complicaciones y ganar experiencia de una forma segura

Figura 1: Comparación de Apgar quirúrgico en pacientes con ausencia y presencia de complicaciones



Figura 2: Colocación del gel sobre las bombas intratecales en el contenedor de plástico.





Figura 3: Modelos colocados en el horno eléctrico a 220 grados celsius, se puede observar la fusión del gel.



Figura 6: Trayecto de punción del puerto para relleno de bomba intratecal con acceso fuera de plano.



Figura 4: Enfriado del modelo, listo para utilizarse.



Figura 5: Imagen ecogénica de la bomba intratecal en la cual se observa el puerto de acceso del dispositivo.



Referencias

1. Deer TR, Pope JE, Hayek S, Bux A, Buchser E, Eldabe S, De Andrés JA, Erdek M, Patin D, Grider JS, Doleys DM, Jacobs MS, Yaksh TL, Poree L, Wallace MS, Prager J, Rauck R, DeLeon O, Diwan S, Falowski SM, Gazelka HM, Kim P, Leong M, Levy RM, McDowell II G, McRoberts P, Naidu R, Narouze S, Perruchoud C, Rosen SM, Rosenberg WS, Saulino M, Staats P, Stearns LJ, Willis D, Krames E, Huntoon M, Mekhail N. The Polyanalgesic Consensus Conference (PACC): Recommendations on Intrathecal Drug Infusion Systems Best Practices and Guidelines. *Neuromodulation* 2017; E-pub ahead of print. DOI: 10.1111/ner.12538.
2. Maneas E, Xia W, Nikitichev DI, Daher B, Manimaran M, Wong RYJ, Chang CW, Rahmani B, Capelli C, Schievano S, Burriesci G, Ourselin S, David AL, Finlay MC, West SJ, Vercauteren T, Desjardins AE. Anatomically realistic ultrasound phantoms using gel wax with 3D printed moulds. *Phys Med Biol*. 2018 Jan 5;63(1):015033. doi: 10.1088/1361-6560/aa9e2c. PMID: 29186007; PMCID: PMC5802334.
3. Singa RM, Buvanendran A, McCarthy RJ. A comparison of refill procedures and atient



outcomes following ultrasound-guided and template guided intrathecal drug delivery systems with recessed ports. *Neuromodulation* 2019; E-pub ahead of print. DOI:10.1111/ner.13086

4. Johnson ML, Visser EJ, Goucke CR. Massive clonidine overdose during refill of an implanted drug delivery device for intrathecal analgesia: a review of inadvertent soft-tissue injection during implantable drug delivery device refills and its management. *Pain Med.* 2011 Jul;12(7):1032-40. doi: 10.1111/j.1526-4637.2011.01146.x. Epub 2011 Jun 14. PMID: 21672143.
5. <https://penreco.com/resources/product-applications/candle-versagel>

