

Tubos de Ventilación y el Contacto con el Agua

Moacyr Saffer y Mauricio S. Miura

Introducción

La miringotomía con inserción de tubo de ventilación (TV) es una cirugía frecuente, uno de los procedimientos más realizados en la otorrinolaringología¹. El TV es utilizado para permitir la ventilación y la equalización de la presión del oído medio, no teniendo función de drenaje, a pesar de que, eventualmente, puede funcionar como dreno en casos de otorrea. En pacientes con TV, es frecuente la orientación para que no se moje el oído durante el baño y que se evite la natación, con el argumento de que los líquidos pueden pasar a través de su orificio. Existen relatos de pacientes que no tomaron cuidados en relación al agua en el oído y no presentaron otorrea²⁻³. Los autores realizaron un estudio *in vitro*, con el propósito de determinar la presión necesaria de diferentes tipos de líquidos para vencer la resistencia al paso por el orificio del TV. Eso fue propuesto, teniendo en consideración nuestra observación inicial de que una gota aislada no pasa a través del orificio del TV.

Se creó un modelo de columna de agua en un recipiente transparente graduado en centímetros con la altura medida a partir de la base. En su porción inferior, fueron adaptados de forma hermética, sin posibilidad de extravasación de líquido, sucesivamente los dos tipos de TV más comúnmente usados: Donaldson y Bobbin con diámetro interno de 1,14mm y una longitud de 4,5mm. En cada uno de los modelos, se colocó agua del grifo a 16°C y 28°C, agua de mar, agua de piscina, agua de río, gota otológica (Sulfato de Polimixina B + Cloridrato de Lidocaína) y agua de grifo con jabón.

Utilizando los diferentes tipos de líquido, la experiencia consistió en llenar el recipiente con microgotas colocadas de forma lenta y sucesivamente de manera que se llenará la columna líquida, hasta el momento de ocurrir su escape, fluyendo a través del orificio del TV. En este momento, se anotaba la altura de la columna de agua. El test fue repetido diez veces para obtenerse los umbrales equivalentes a la presión en centímetros de la columna de agua (cmH₂O) necesarios para producir el escurrimiento del líquido. La evaluación y la lectura de los datos fue realizada por dos examinadores. Los datos fueron comparados por medio del análisis de variancia (ANOVA), determinándose la diferencia estadística significativa para un $p < 0,05$.

Resultados

Hubo paso de líquido por el orificio del TV con los siguientes umbrales medios de presión observados por medio de los tests tanto para los tubos Donaldson cuanto para los de Bobbin:

- Agua del grifo: 2,1- 2,15 cmH₂O (la variación de temperaturas no alteró el umbral)
- Agua de piscina: 2,1 – 2,16 cmH₂O;
- Agua del mar: 2,08 – 2,14 cmH₂O;
- Agua del río: 1,9 – 1,84 cmH₂O;
- Gota otológica: 1,6 – 1,59 cmH₂O;
- Agua con jabón: 0,6 – 0,61 cmH₂O.

Por la ANOVA, determinamos si las diferencias entre los umbrales de paso a través del orificio de un mismo tipo de TV entre varios tipos de líquidos probados eran estadísticamente significante. Del mismo modo, se probó la diferencia en el umbral de paso, usando un mismo tipo de líquido, a través del orificio de los mismos dos tipos de tubo.

Para cada tipo de tubo, comparamos los umbrales entre los diferentes tipos de líquidos y no hubo diferencia significativa en los umbrales entre el agua de grifo, el agua de piscina y el agua de mar. En las demás comparaciones si presentaron una diferencia significativa ($p < 0,05$).

Cuando se compararon los umbrales del mismo líquido entre los dos tipos de tubos no se observó una diferencia significativa entre los tubos de Donaldson y Bobbin en relación al umbral para un mismo tipo de líquido.

Discusión

La miringotomía con inserción de TV es la cirugía más común en niños después del período neonatal en los Estados Unidos ¹. Una vez que un TV permanece en promedio de 6-7 meses², es posible imaginar los trastornos causados para el niño y su familia, al ser orientados para proteger el oído del agua del baño. Una encuesta a 1266 otorrinolaringólogos en los EUA en 1992, constató que el 13,1% prohibían la natación a los niños con TV, en cuanto que solamente el 3,1% sentían que no era necesaria ninguna precaución con el agua. De los entrevistados 68% recomendaban limitar la profundidad de sumersión³. Se realizaron varios estudios *in vitro* para evaluar el problema. Robson cree que no hay razón para limitar las actividades del niño en el agua ⁴. Herbert desarrolló un modelo de cabeza humana con lectura de la resistencia con un sensor (ohmmetro) y efectuó varias medidas, concluyendo que la ducha, el lavado de la cabeza y la sumersión en agua del grifo no favorecen la entrada de agua en el oído medio. Pero el agua con jabón aumenta la probabilidad de penetración. Encontró también que, en baños de piscina, la incidencia de paso de agua por el TV aumentaba al sumergirse ⁵.

Nuestros resultados corroboran las observaciones de que existe una resistencia natural al paso por el orificio del TV para diferentes tipos de líquidos semejante entre ellos y comprobada experimentalmente, lo cual es posible observar en nuestros resultados para el agua de la pluma, de la piscina y del mar. Verificamos que no hay alteraciones con la variación de la temperatura del fluido. Esta resistencia disminuye progresivamente con los respectivos tipos de líquidos: agua de río, gota otológica y agua con jabón. Eso puede ser explicado por la acción de sustancias emulsificantes, por ejemplo, jabón, el cual disminuye la tensión superficial, facilitando el paso de líquido con un menor nivel de presión. A pesar de que no se realizó un análisis de la composición del agua de río, los autores plantean la hipótesis de la existencia de algún contaminante con acción

detergente, que pudo haber disminuido la tensión superficial del líquido. En los tubos de Donalson y Bobbin, que presentan longitud y diámetro similares, no se observaron diferencias significativas entre los umbrales.

Nuestros resultados demostraron que las gotas otológicas (Sulfato de Polimixina B + Clorhidrato de Lidocaína) no pasan espontáneamente a través del TV, siendo necesario ejercer algún tipo de presión sobre el líquido instilado en el conducto auditivo externo para que eso ocurra.

A pesar de que los umbrales encontrados en nuestro estudio para agua con jabón son bajos y de las limitaciones del estudio *in vitro*, debemos recordar que en una persona con la cabeza vertical, es muy poco probable que se presente una columna de agua que ejerza la presión necesaria para pasar líquido a través del TV. Además, la posición del tubo no suele encontrarse en una posición inferior extrema en la membrana timpánica, sino unos milímetros encima del nivel del conducto auditivo externo. De esta forma, solamente **sumergiendo la cabeza del niño es que el agua podría penetrar a través del TV.**

Conclusión

El TV es una abertura mantenida artificialmente en la membrana timpánica. El paso de un líquido depende de la tensión superficial de este y de la presión ejercida sobre el TV. Este fenómeno no depende de la temperatura del líquido. Nuestro experimento concuerda con los resultados de la literatura, de modo que no hay razón para proteger el oído durante la ducha, donde el agua cae de forma indirecta y sin presión sobre la membrana timpánica. La bañera con agua y jabón es potencialmente peligrosa debido a la reducción de la tensión superficial y a la posibilidad de zambullidas, existiendo la posibilidad de entrada de líquido con un nivel menor de presión. La relación directa entre presión versus tensión superficial sobre el orificio del TV implica en la necesidad de disminuir de alguna forma esta presión durante las zambullidas en cualquier medio líquido, sea piscina, mar, río, así como evitar los movimientos bruscos de la cabeza dentro del agua.

La relación directa entre presión versus la tensión superficial sobre el orificio del TV implica en la necesidad de disminuir de alguna forma esta presión durante los buceos o zambullidas en cualquier medio líquido, sea la piscina, el río, y también evitar los movimientos bruscos de la cabeza dentro del agua.

Referencias bibliográficas

1. Ah-Tye C, Paradise JL, Colborn K. Otorrhea in young children after tympanostomy-tube placement for persistent middle-ear effusion: prevalence, incidence and duration. *Pediatrics* 2001; 107: 1251-58.
2. O'Donoghue, GM. The Kinetics of Epithelial Cells in Relation to Ventilation Tubes. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1984; 98:105-109.
3. Derkay CS; Shroyer MN; Ashby J. Water precautions in children with tympanostomy tubes. *Am J Otolaryngol* 1992; 13: 301-5.
4. Pashley NR; Scholl PD. Tympanostomy tubes and liquids--an in vitro study. *J Otolaryngol* 1984; 13: 296-8 .
5. Hebert RL 2nd; King GE; Bent JP 3rd. Tympanostomy tubes and water exposure: a practical model. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1998; 124: 1118-21.