

## CATETERIZACIÓN SUPRACLAVICULAR DE LA VENA SUBCLAVIA GUIADA POR ECOGRAFÍA

Cecilia M Acosta<sup>1</sup>, Silvina L Devoto<sup>1</sup>, Gustavo A Maidana<sup>1</sup>, Daniel Jacovitti<sup>1</sup>

### RESUMEN

La canulación venosa central es un procedimiento invasivo frecuente en la práctica anestesiológica, que no está exento de complicaciones. En los últimos años el ultrasonido ha ido ganando terreno en el campo de la anestesia y se ha convertido en una herramienta útil para la colocación de un catéter venoso central (CVC) en tiempo real ya que mejora la tasa de éxito y disminuye las complicaciones cuando se compara con las técnicas convencionales. La canulación de la vena yugular interna (VYI) bajo visión ecográfica es considerada el "gold standard" en adultos y niños. Sin embargo, la colocación de un CVC en la vena subclavia (VS) es el sitio preferido para catéteres que deben permanecer largo tiempo debido a mayor confort del paciente, menor incidencia de infecciones y puede ser fácilmente visualizada a nivel del área supraclavicular.

Reportamos el caso de una paciente de alto riesgo con antecedentes de insuficiencia renal crónica en hemodiálisis (HD) con accesos vasculares dificultosos en la cual el ultrasonido permitió realizar un abordaje alternativo, visualizando la vena a canular y la correcta ubicación de la guía y el catéter durante el procedimiento. A continuación realizamos una revisión bibliográfica.

**Palabras claves:** catéter venoso central, vena, subclavia, ultrasonido.

### INTRODUCCIÓN

La colocación de un catéter venoso central (CVC) es una parte importante de nuestro trabajo como anestesiólogos, en EEUU se canalizan más de un millón de vías centrales al año<sup>1</sup>. Constituye un procedimiento invasivo y como tal no exento de complicaciones que pueden ocurrir en el 2 al 15%<sup>2</sup>.

El acceso venoso yugular interno (VYI) es la vía de elección en la RCP (reanimación cardiopulmonar), inserción de catéter de Swan-Ganz y marcapasos transitorios. Una de las características principales de esta vía venosa es que se trata de una punción relativamente fácil con escasas complicaciones. Las tasas de fallo son del 10,1% a 19,4% y las complicaciones de 5,4% a 11%, incluyendo la muerte, dependiendo tanto de factores del operador como del paciente. Con respecto al paciente, cerca de un 10% tienen una anatomía venosa anormal, incluso con ausencia completa de la vena central de interés<sup>3</sup>. La incidencia de neumotórax luego de la colocación de un CVC es de 0.1 a 0.2% para el acceso VYI y del 1.5-3.1% para el acceso subclavio. Mientras que la incidencia de

punción arterial es mayor en la CVC yugular que en la subclavia, varía entre un 3% vs 0.5% respectivamente<sup>2</sup>.

En 1952 Aubaniac describió la técnica infraclavicular para realizar la CVC de la vena subclavia (VS)<sup>4</sup> con el fin de monitorizar la presión venosa central, dicho abordaje fue abandonado debido a la alta incidencia de complicaciones. Posteriormente, Yoffa, James y Haapaniemi publicaron un nuevo abordaje subclavio a nivel supraclavicular. Sin embargo, estos abordajes alternativos presentan una incidencia de complicaciones del 0.8% a 5%<sup>5-8</sup>.

En los últimos años la ecografía ha ganado un campo muy importante en los servicios de urgencia, cuidados intensivos y anestesiología. Dentro de las áreas de exploración de la ultrasonografía la ecografía vascular es considerada esencial ya que permite tanto la cateterización venosa central, periférica y arterial, como la detección de trombosis venosa. De este modo la cateterización venosa central guiada por ecografía se ha convertido en el "gold standard" para el abordaje de la VYI ya que posee una mayor tasa de éxito y una menor incidencia de complicaciones. Se han publicado un gran número de trabajos sobre la canalización de vías centrales con ayuda de ultrasonido, con resultados de alto porcentaje de éxitos al primer intento, en pacientes difíciles, menor porcentaje de complicaciones, menor tiempo de canulación y detección de anomalías vasculares<sup>9-12</sup>.

El abordaje de la VS bajo visión ecográfica descrito por Pirotte y su grupo en un estudio realizado en niños aparece como una alternativa para la CVC de la VS ya que ofrece una excelente visualización ecográfica de la vena a nivel supraclavicular lo que disminuye el número de complicaciones<sup>11</sup>.

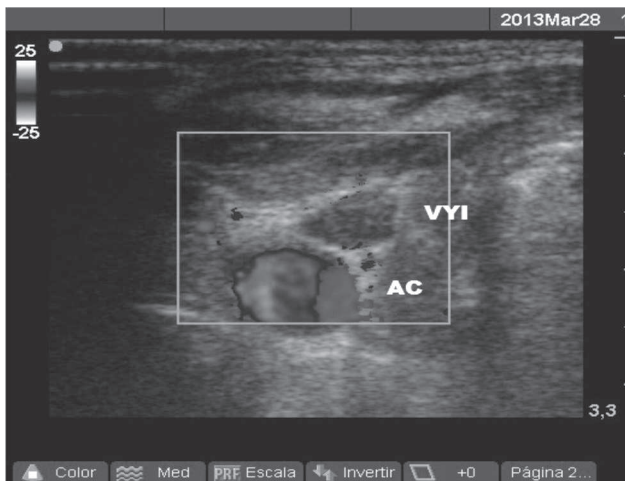
A continuación presentamos un caso de un paciente adulto donde utilizamos un abordaje supraclavicular bajo visión ecográfica para colocar un catéter para hemodiálisis en la vena subclavia.

### CASO CLÍNICO

Paciente de sexo femenino de 72 años de edad con antecedente de IRC (insuficiencia renal crónica) secundaria a nefroangioesclerosis en hemodiálisis (HD) trisemanal desde hace 4 años. En numerosas oportunidades requirió accesos venosos centrales transitorios para realizar HD, presentando en varias oportunidades trombosis de las venas yugulares internas. Actualmente presenta remoción de fistula arterio-venosa (AV) femoro-femoral debido a obstrucción y bacteriemia a punto de partida de herida quirúrgica.

La paciente se encuentra en regular estado general. El día previo se intentó colocar un catéter central para realizar la HD sin éxito debido a que presentaba trombosis de la VYI derecha e imposibilidad de progresar la guía de alambre en la VYI izquier-

<sup>1</sup> Servicio de Anestesiología del Hospital Privado de Comunidad. Córdoba 4545. (B7602CBM). Mar del Plata. Argentina. Contacto: ceciliamacosta@hotmail.com  
Conflicto de intereses: ninguno por declarar



**Figura 1.** Imagen ecográfica bidimensional con doppler color, se evidencia imagen hipoeicoica y ausencia de flujo a nivel de la VYI derecha correspondiente a trombosis. Arteria carótida (AC) con flujo conservado

da. Durante el procedimiento la paciente desarrolló un neumotórax derecho por lo que se encuentra con un avenamiento pleural. Además presenta alteración del coagulo-grama: tiempo de protrombina (TP) 16,80 seg. concentración: 63% y KPTT: 50,60 seg.

La paciente es llevada a quirófano para colocación de catéter de HD por el servicio de anestesiología. Se coloca vía periférica en miembro superior derecho y monitoreo de: electrocardiograma, oxipulsimetría, manguito de presión arterial no invasiva, y cánula nasal a 3 l/min. Posteriormente se posiciona la camilla en ligero Trendelemburg con la cabeza girada al lado derecho. Se utiliza ecógrafo Sonosite Micromaxx con una sonda lineal HFL de 6-13 MHz, se

identifica arteria carótida y VYI en un corte transversal, a nivel del tercio distal del cuello. Al realizar la exploración ecográfica, se constata trombosis de vena yugular derecha (Figura 1), por lo cual se evalúa lado izquierdo y se observa vena yugular izquierda con un pequeño trombo mural. Siguiendo la vena yugular, se desciende la sonda a nivel supraclavicular y se la coloca paralela a la clavícula, hasta visualizar la VS izquierda en un corte longitudinal, se realiza doppler color y se observa que se encuentra permeable.

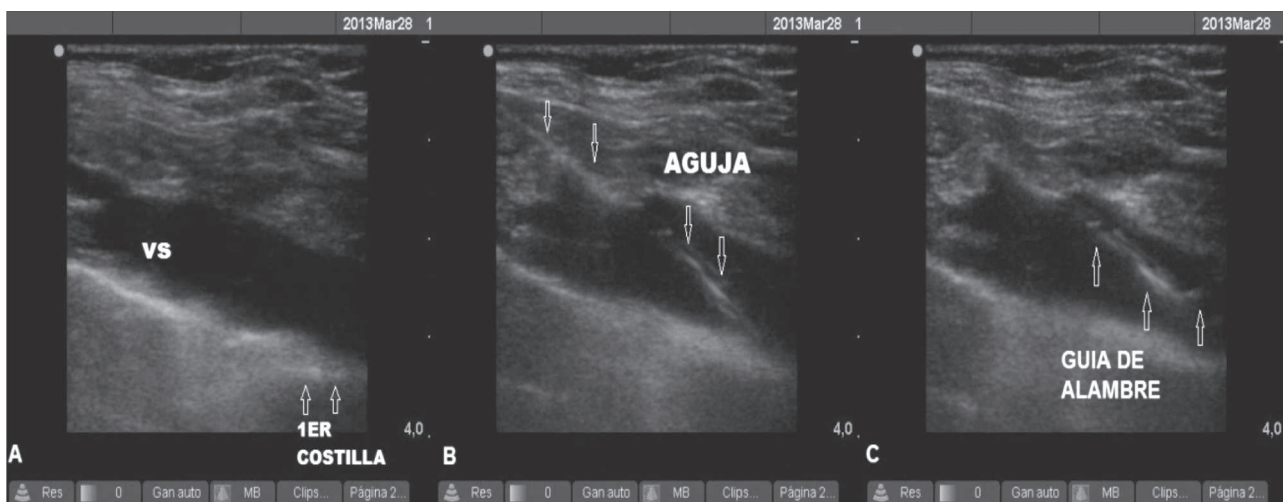
Se realizan campos estériles según técnica, se cubre la sonda de ultrasonido con funda estéril y se procede a punzar “en plano” la VS utilizando el abordaje descrito por Piroette 11 modificado, ya que nosotros realizamos la punción a nivel supraclavicular avanzando “en plano” hasta alcanzar la VS, con técnica de Seldinger se introduce una guía de alambre bajo visualización ecográfica (Figura 2).

Se prosigue con la colocación del catéter doble lumen para hemodiálisis, constatando su correcta ubicación en aurícula izquierda con visión radiológica (Figura 3).

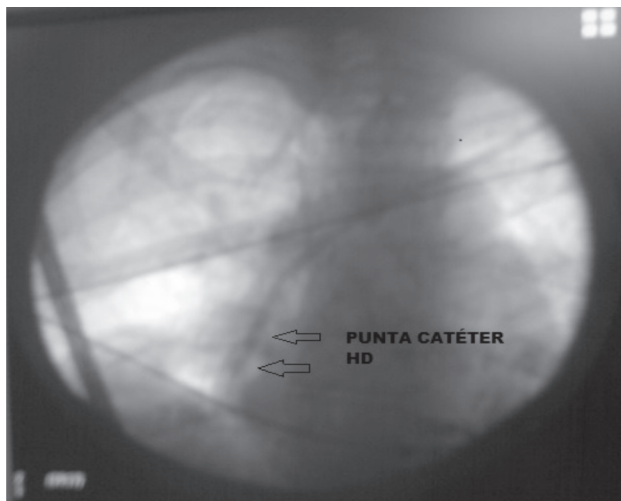
## DISCUSIÓN

La CVC es uno de los procedimientos invasivos realizados con mayor frecuencia por los anestesiólogos; las indicaciones son variadas, incluyen monitorización hemodinámica, falta de accesos periféricos, necesidad de administrar nutrición parenteral o para la realización de hemodiálisis, administración de soluciones hiperosmolares o irritantes, infusiones continuas de medicamentos que se deben colocar por vías centrales, la colocación de marcapasos cardiacos y corto-circuitos sistémicos transyugulares (TIPS).

Dentro de los accesos venosos centrales clásicos el abordaje de la vena subclavia es de difícil compresión en casos de sangrado y se asocia con mayor porcentaje de complicaciones agudas potencialmente graves como el neumotórax (1.5%-3.1%)<sup>2</sup> y el hemotórax, por lo que se debe evitar en casos de coagulopatía y patología respiratoria. Sin embargo, es la vía de elección si la duración prevista es superior a cinco días por su menor índice de trombosis, infección asociada al catéter (IAC)<sup>13,14</sup>



**Figura 2.** Imagen ecográfica obtenida a nivel supraclavicular donde se visualiza la VS izquierda en eje longitudinal. A- Visión supraclavicular VS izquierda en corte longitudinal. Flechas blancas indican el reborde de la primera costilla. B- Visualización ecográfica durante la punción “en plano” de la VS. Las flechas blancas indican la aguja de punción. C- Se observa guía de alambre avanzando en eje longitudinal de la VS. Las flechas blancas indican la guía de alambre.



**Figura 3.** Radiografía en donde se visualiza punta de catéter de HD (CHD) en aurícula derecha.

y mayor comodidad para el paciente. El abordaje infraclavicular es el más utilizado, sin embargo como hemos descrito anteriormente también existe un abordaje supraclavicular, el cual prácticamente no se utiliza (sin la ayuda de la ecografía) porque posee una elevada incidencia de neumotórax. La vena yugular interna se asocia con una mayor frecuencia de punción arterial (6,3%-9,4%)<sup>15</sup>, hematoma local e infección<sup>16</sup> en comparación con la subclavia, aunque es una de las localizaciones más utilizadas.

La vena femoral es incómoda y presenta la mayor frecuencia de complicaciones mecánicas menores: punción arterial (9%-15%), hematoma local (3,8%-4,4%)<sup>15</sup> y trombosis (21,5%)<sup>16</sup>, así como el mayor riesgo de IAC<sup>16</sup> por el alto grado de humedad local y de contaminación cutánea bacteriana inguinal. A su favor se puede comprimir con facilidad y no interfiere con las maniobras de resucitación.

Hatfield y Bodenham publicaron una lista de criterios que nos permiten anticipar los accesos venosos difíciles<sup>12</sup>.

Sin embargo, los accesos vasculares representan un problema mayor en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en terapia hemodialítica. Las fístulas AV con vasos nativos o injertos son el acceso ideal, debido a su larga vida y baja tasa de complicaciones durante su utilización. En pacientes en los que no es posible practicar una fístula AV, se requiere la implantación de catéteres centrales para poder llevar a cabo la terapia hemodialítica. Sin embargo, estos catéteres durante su utilización e implantación generan varias complicaciones<sup>17</sup>, una de ellas es la trombosis del vaso en el que se ubican, con lo cual, a medida que pasa el tiempo, disminuyen los accesos clásicos (yugular interno, subclavio) y no clásicos (axilar e innominado) en el hemitórax superior.

El primer reporte de CVC de la VYI bajo visión ecográfica fue descrito por Yonei y su grupo en 1986.<sup>18</sup> Posteriormente el ultrasonido ha ido ganando terreno y se ha convertido en una herramienta útil para la CVC en tiempo real ya que mejora la tasa de éxito, disminuye las complicaciones cuando se compara con las técnicas convencionales, y es de gran ayuda en pacientes de alto riesgo ya que permite visualizar la vena a canular y las estructuras anatómicas antes y durante la inserción del catéter<sup>9-11,19</sup>.

Tres meta-análisis realizados por Randolph<sup>20</sup> y su grupo en 1996, Keenan<sup>21</sup> en el 2002 y Hind<sup>22</sup> y su grupo en 2003, proveen un alto nivel de evidencia para el uso de la ultrasonografía en la CVC. Los trabajos incluidos en los meta-análisis anteriormente citados comparan el abordaje bajo visión ecográfica para la CVC con la técnica basada en los reparos anatómicos tradicionales. Concluyen en que la CVC bajo visión ecográfica reduce el índice de fallo en la colocación del catéter (RR 0.14, 95% CI 0.06 a 0.33), incrementa el éxito de la inserción del catéter en el primer intento (0.59, 95% CI 0.39 a 0.88), esta técnica además reduce el índice de complicaciones (RR 0.22, 95% CI 0.10 a 0.45) y el número total de intentos requeridos para la canulación venosa (RR 0.60, 95% CI 0.10 a 0.45).

En Inglaterra el Instituto Nacional Excelencia Clínica (NICE) en el año 2002 publicó las directrices basadas en un meta-análisis y revisión sistemática realizada por Hind y su grupo recomendando que la colocación de CVC en VYI en adultos y niños debe realizarse de preferencia bajo visión ecográfica<sup>23</sup>. Estas guías también evidencian el beneficio de la canulación de las venas femoral y subclavia con ultrasonografía, aunque el volumen de evidencia es menor que para el abordaje yugular.

Fragou y su grupo en un estudio prospectivo publicado en el año 2011 demostraron la superioridad del abordaje guiado por ecografía para canalizar la VS sobre el abordaje tradicional en pacientes en cuidados intensivos; ellos encontraron una tasa de éxito significativamente mayor en la inserción del catéter y describieron una incidencia menor de complicaciones mecánicas cuando se realiza la CVC de la VS guiada bajo ecografía<sup>24</sup>. El grupo con el abordaje tradicional tuvo una incidencia de neumotórax de 4.9%, comparado con 0% para el abordaje bajo visión ecográfica mientras que la incidencia de punción arterial fue de 5.4% vs 0.5% respectivamente<sup>24</sup>.

Las recomendaciones para la canulación venosa subclavia publicadas en el año 2012 en las guías para la canulación vascular guiada por ecografía de la sociedad americana de ecografistas y la sociedad de anestesiólogos cardiovasculares recomiendan que los pacientes de alto riesgo pueden beneficiarse de un screening ultrasonográfico de la VS antes de intentar su canalización para identificar la localización del vaso y su permeabilidad e identificar la presencia de trombos antes de intentar su canulación<sup>25</sup>.

Como mencionamos anteriormente los pacientes con IRC presentan con frecuencia mayor dificultad en los accesos venosos centrales, una revisión publicada por Rabindranath<sup>26</sup> y su grupo mostró que la utilización del ultrasonido posee beneficios significativos ya que permite la colocación del catéter de manera exitosa en el primer intento, reduce el tiempo requerido para la colocación correcta del catéter y la incidencia de complicaciones inmediatas asociadas a la inserción de los catéteres de HD como neumotórax, punción arterial o hematomas. Este grupo analizó siete estudios donde había un total de 767 pacientes y 830 catéteres colocados para HD, encontraron que la técnica bajo visión ecográfica redujo significativamente el fallo de la colocación del catéter en el primer intento (5 estudios, 595 catéteres): RR 0.40, 95% CI 0.30 to 0.52), disminuyó también el riesgo de punción arterial (6 estudios, 535 catéteres: RR 0.13, 95% CI 0.04 to 0.37) y hematomas (4 estudios, 323 catéteres: RR 0.22, 95% CI 0.06 to 0.81) cuando se comparó con el método tradicional<sup>26</sup>.

En este paciente con accesos venosos dificultosos el uso de la ecografía bidimensional y doppler permitió realizar el diagnóstico de trombosis venosa a nivel de las venas yugulares internas y a su vez utilizar un abordaje venoso alternativo para



colocar el catéter de HD, según lo indican las guías americanas para realizar abordajes vasculares guiados por ultrasonido.<sup>25</sup> El acceso subclavio con la técnica tradicional hubiese sido riesgoso por la imposibilidad de compresión en el caso de punción accidental de la arteria, debido a que la paciente tenía trastornos en los tiempos de coagulación y por el hecho que además presentaba un neumotórax en el lado derecho, siendo que la incidencia de neumotórax es mayor en este tipo de abordaje que en el de la vena yugular interna<sup>2</sup>.

## CONCLUSIÓN

En los últimos años la ecografía ha ganado un campo muy importante en los servicios de urgencia, cuidados intensivos y anestesiología. La ecografía vascular permitió utilizar un abordaje alternativo para la colocación de un catéter de HD en un paciente con accesos vasculares complejos, así como también la detección de trombosis venosa y la permeabilidad del vaso venoso a canalizar. El abordaje supraclavicular modificado de la VS descrito en niños por Pirotte<sup>11</sup> es una alternativa para colocar un catéter de HD ya que ofrece una excelente visualización ecográfica de la vena a nivel supraclavicular, lo que permitió la correcta colocación del catéter de HD y disminuyó el número de complicaciones asociadas a la inserción del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Feller-Kopman D. Ultrasound-guided central venous catheter placement: the new Standard of care? *Crit Care Med* 2005;33(8):1875-1877.
- Rivas R. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos. *Rev Med Clin Condes* 2011; 22(3):350-360.
- Augustides JG. Evidence-based decision making in ultrasound-guided central venous cannulation: choosing between the eye and the ear. *Ed. Jour of Clinical Anesth* 2006;18:165-166.
- Aubaniac R: L'injection intraveineuse sous-claviculaire. *Presse Med* 60: 1456, 1952.
- Yoffa D. Supraclavicular subclavian venepuncture and catheterization. *Lancet*. 1965; 2:614-7.
- Haapaniemi L, Slati P. Supraclavicular catheterization of the superior vena cava. *Acta Anaesth Scand*. 1974; 18:12-22.
- James PM, Myers RT. Central venous pressure monitoring: Misinterpretation, abuses, indications and a new technique. *Ann Surg*. 1972; 175:693-701.
- Patrick SP, Tijnelis MA, Johnson S, et al. Supraclavicular Subclavian Vein Catheterization: The Forgotten Central Line. *West JEM* 2009;10:110-114.
- Rothschild JM. Ultrasound guidance of central vein catheterization. Evidence report technology assessment, n°43. Chapter 21. Making healthcare safer. A critical analysis of patient safety practices. Agency of healthcare research and quality publication, n°01-E058.2001;245-253.
- Maecken T, Grau T. Ultrasound imaging in vascular access. *Crit Care Med* 2007;35(5):178-185.
- Pirotte T, Veyckemans F. Ultrasound-guided subclavian vein cannulation in infants and children: a novel approach. *Br J Anesth* 2007;98:509-514.
- Hatfield A, Bodenham A. Portable ultrasound for difficult central venous access. *Br J Anesth* 1999;82(6):822-826.
- Reed CR, Sessler CN, Glauser FL, et al. Central venous catheter infections: concepts and controversies. *Intensive Care Med*. 1995;21:177-83.
- Merrill J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2001;286:700-7.
- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003;348:1123-33.
- Polderman KH, Girbes ARJ. Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. *Intensive Care Med*. 2002;28:18-28.
- Poldermann KH, Girbes ARJ. Central venous catheter use, part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002;28:1-17.
- Yonei A, Nonoue T, Sari A. Real-time ultrasonic guidance for percutaneous puncture of the internal jugular vein. *Anesthesiology* 1986;64:830-831.
- Atkinson P, Boyle A, Robinson S, et al. Should ultrasound guidance be used for central venous catheterisation in the emergency department? *Emerg Med J* 2005;22:158-164.
- Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, et al. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996;24:2053-2058.
- Keenan SP. Use of ultrasound to place central lines. *Journal of Critical Care* 2002; 17 (2):126-37.
- Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ* 2003;327:361.
- National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. London: NICE, 2002 [NICE Technology Appraisal No 49].
- Fragou M, Gravvanis A, Dimitriou V, et al. Real-time Ultrasound-guided Subclavian Vein Cannulation versus the Landmark Method in Critical Care Patients. *Crit Care Med*. 2011;39(7):1607-1612.
- Troianos C, Hartman G, Glas K, et al. Guidelines for performing ultrasound guided vascular cannulation: recommendations of the American society of echocardiography and the society of cardiovascular anesthesiologists. *Anesth Analg* 2012; 114:46-72.
- Rabindranath KS, Kumar E, Shail R, et al. Ultrasound use for the placement of haemodialysis catheters. *Cochrane Database Syst Rev* 2011 Nov 9;(11):CD005279.