

Distancia a introducir un catéter venoso central al puncionar la vena yugular interna por vía anterior derecha en pacientes pediátricos

Distance measured to introduce a central-venous catheter in internal jugular vein via right anterior in children

Junior M. Lima Aguiar^I, Antolín Romero Suárez^{II}, Manuel Lima Montero^{III}, Abel Facenda Mederos^{IV}, Néstor Sánchez Nogueira^V, Jacqueline Barrial Moreno^{VI}

^I Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Master en Ciencias en Urgencias Médicas. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

^{II} Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patológica. Profesor e investigador Auxiliar. Doctor en Ciencias Médicas. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

^{III} Especialista de I Grado en Cirugía General. Instructor. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

^{IV} Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Ciencias en Urgencias Médicas. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

^V Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

^{VI} Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Master en Ciencias en Urgencias Médicas. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.

RESUMEN

Introducción: La colocación correcta del extremo distal del catéter venoso centrales es de gran importancia para la obtención de información hemodinámica.

Objetivo: Determinar la distancia existente desde la piel hasta la unión atriocava según edad, peso y talla e identificar las complicaciones.

Método: Se incluyeron en un estudio prospectivo, analítico, descriptivo y observacional 72 pacientes pediátricos programados para cirugía cardíaca electiva previo consentimiento informado y aprobación del Comité de Ética. Posterior a la inducción de la anestesia general se colocó un calzo interescapular de 3-5 cm, la

cabeza se colocó en posición central y extendida, Trendelemburg 15 grados. A nivel del cartílago cricoideo se localizó el pulso carotídeo derecho y lateral a este se procedió a puncionar la vena yugular interna. El trocar se dirigió con un ángulo de 45 ° hacia la mama ipsilateral, se introdujo el catéter por técnica de Seldinger clásica, se midió la distancia en centímetro desde el sitio de inserción hasta la articulación esternoclavicular, se confirmó la posición en la unión atriocava del catéter durante la apertura de la aurícula derecha, se determinó la distancia introducida del catéter según su escala. Las complicaciones se recogieron hasta la entrega del paciente en la terapia intensiva donde se realizó una radiografía de tórax anteroposterior.

Resultados: en pacientes menores de 1 año y 10 kg se necesita introducir 6 cm, de 1 a 10 años y peso entre 11 y 50 kg, 8 cm y para mayores de 10 años y 50 kg necesitan solo 10 cm con un bajo índice de complicaciones.

Conclusiones: Determinamos la distancia a introducir el catéter en la vena cava superior con pocas complicaciones

Palabras claves: Catéter venoso central, vena yugular interna, vía anterior derecha. Distancia desde la piel hasta la unión atriocava.

ABSTRACT

Introduction: The appropriate placement of distal end of the central venous catheter is very important for the achievement of hemodynamic information.

Objective: To determine the distance measured from the skin up to atriocaval joint according to age, weight and height and to identify the complications.

Method: In an observational, descriptive, analytical and prospective study were included 72 children programmed for elective cardiac surgery previous informed consent and the approval of Ethical Committee. After induction of general anesthesia a 3-5 cm interscapular wedge was placed, head was in central and outstretched position, Trendelemburg position of 15 °. At cricoids cartilage level the right carotid pulse was felt and lateral to it the internal jugular vein was punctured. Trocar was directed with an angle of 45 ° towards the ipsilateral breast introducing the catheter using the classic Seldinger technique measuring the distance in centimeters from the insertion site up to sternoclavicular joint to confirm the position en the atriocaval joint of the catheter during the opening of the right atrium and to determine the distance of the introduced catheter according to its scale. Complications were registered at arrival of patient to intensive therapy unit obtaining anteroposterior thorax radiography.

Results: In patients aged under 1 and weighing 10 kg it is necessary to introduce 6 cm, from 1 to 10 years and weighing 11 and 50 kg the distance is of 6 cm and for those over 10 years and weighing 50 kg are needed only 10 cm with a low rate of complications.

Conclusions: Distance to introduce the catheter into the superior vena cava was determined achieving a low rate of complications.

Key words: Central venous catheter, internal jugular vein, right anterior route, distance from skin to atriocaval joint.

INTRODUCCIÓN

Muchos estudios realizados en pacientes pediátricos han tenido como objetivo encontrar un método que permita la correcta colocación de la punta de los catéteres venosos centrales.¹ En el marco de la anestesia cardiovascular pediátrica, la colocación correcta del extremo distal de los catéteres venosos centrales es de gran importancia para la obtención de información hemodinámica fidedigna y la administración de drogas vasoactivas y fluidoterapia.^{2,3}

Los beneficios y seguridad de los accesos vasculares centrales a través de la vena yugular interna por vía anterior en adultos está ampliamente revisada en la literatura⁴⁻⁷ y en los últimos años se publicaron varios artículos sobre su seguridad en niños.^{8,9} Sin embargo, aún en nuestro medio el uso de este acceso está poco extendido en pacientes pediátricos críticamente enfermos debido a la percepción de los médicos de una mayor dificultad en su instalación como también una mayor probabilidad de desarrollar complicaciones graves durante la misma.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se decidió como objetivo de esta investigación determinar la distancia que existe desde la piel hasta la unión atriocava según edad, peso y talla e identificar las posibles complicaciones al colocar un catéter en la vena yugular interna por vía anterior derecha en los pacientes pediátricos cardiopatas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, analítico, descriptivo y observacional donde se incluyeron un total de 72 pacientes pediátricos, entre 3 días de nacidos y 16 años de edad, programados para cirugía electiva en el Cardiocentro Pediátrico "William Soler", en el período comprendido entre febrero de 2008 y febrero de 2009 para la corrección quirúrgica de sus cardiopatías congénitas.

A todos los pacientes seleccionados se les administró una medicación preoperatorio con Ketalar 5 mg/kg y midazolam 0.1 mg/kg intramuscular para los menores de 8 años y midazolam a 0,1 mg/kg endovenoso a los mayores de 8 años. Una vez en el quirófano se monitorizó el ritmo y la frecuencia cardiaca, tensión arterial no invasiva y saturación periférica de oxígeno. Se procedió a la inducción de la anestesia con fentanyl a 7 µg/Kg, bromuro de pancuronio a 0,1 mg/kg y midazolam a 0,2 mg/kg. Se colocó tubo endotraqueal y el mantenimiento se realizó con fentanyl, bromuro de pancuronio e isoflurane según necesidades. A todos se les colocó un calzo de aproximadamente 3-5 cm en el espacio interescapular, la cabeza en posición central y ligeramente extendida, Trendelenburg 15 grados. Se tomaron las medidas de asepsia y antisepsia. Aproximadamente a la altura del cartílago cricoideo se localizó el pulso carotídeo derecho, lateral. Se procedió a puncionar la vena yugular interna y con un ángulo de 45 ° se dirigió el trocar hacia la mama ipsilateral aspirando hasta obtener sangre. Se introdujo el catéter por técnica de Seldinger clásica.¹⁰ Una vez fijado se midió la distancia en centímetro desde el sitio de inserción hasta la articulación esternoclavicular. Se localizó la punta del catéter por palpación y se confirmó la posición del mismo en la unión atriocava durante la apertura de la aurícula derecha. Después de confirmada la correcta posición de este se procedió a verificar la distancia introducida según la escala del propio catéter. Una vez en la sala de terapia intensiva se realizó una radiografía de tórax anteroposterior de

control. Se recogieron las complicaciones relacionadas con el proceder hasta su llegada a la sala de terapia intensiva.

Ética y bioética

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética para las investigaciones del Cardiocentro Pediátrico "William Soler" y el Consentimiento escrito del familiar más cercano o tutor.

Estudio estadístico

Toda la información recogida de cada paciente se transcribió a un modelo de recolección de datos. Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS versión 11.5.1. Se realizó el análisis de los datos obtenidos mediante técnicas de la estadística descriptiva. Se procedió utilizando los porcentajes como medidas de frecuencia relativa, la media y desviación estándar de las variables cuantitativas.

RESULTADOS

En la figura 1 y 2, se muestran la composición según sexo y edad de los pacientes estudiados, donde se encontró la existencia de 32 niñas y 40 niños y una mayor distribución de los pacientes en la edades entre 1 y 10 años de edad.

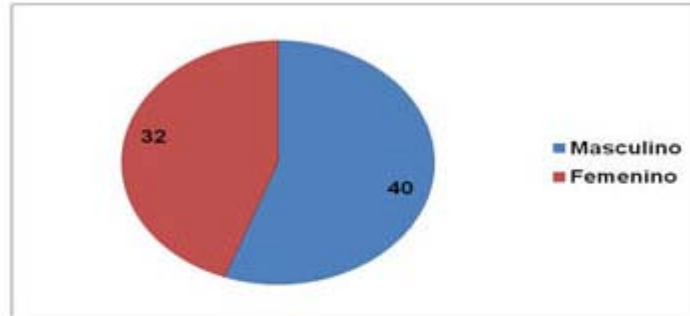


Figura 1. Distribución de la población según el sexo
Fuente: Base de datos Servicio

La tabla 1 muestra el porcentaje de veces en que se colocó de forma correcta la punta del catéter venoso central según el peso, edad y talla de los pacientes. En los pacientes menores de 1 año de edad, entre 3 y 10 Kg de peso corporal y entre 50 y 70 cm. de talla existe una probabilidad del 100 % de colocar correctamente la punta del catéter introduciéndolo como máximo una distancia de 6 cm, en pacientes de hasta 4 años, 20 Kg y 91 cm de talla se tendrá una probabilidad mayor de 80 % de colocar la punta del catéter en el lugar ideal introduciéndolo 6 cm como máximo. En pacientes de 5 a 10 años, 21-50 Kg y 113-133 cm de talla sería probable que la punta quedara en el lugar correcto introduciéndolo entre 6-8 cm. Para pacientes mayores de 11 años, 50 Kg y 134 cm de talla sería prudente introducirlo hasta los 10 cm y lograr una colocación ideal de la punta del catéter.

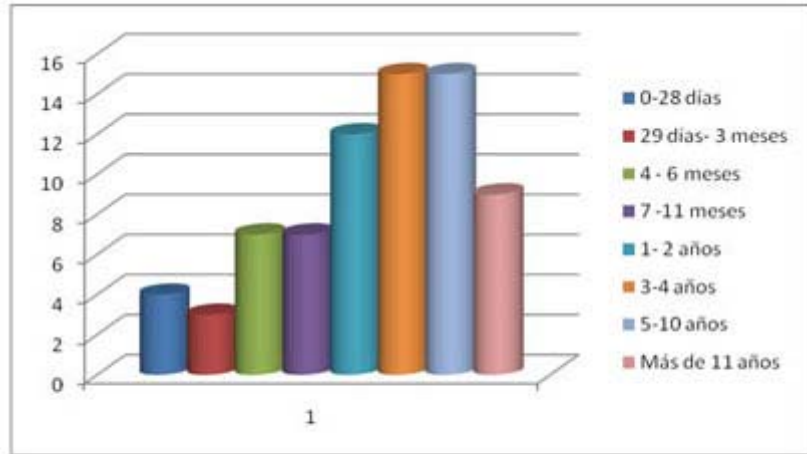


Figura 2. Distribución de la población según edades
Fuente: Base de datos Servicio

Tabla 1. Distancia entre la piel y la unión atriocava según edad, peso, talla del paciente. Cardiocentro Pediátrico "William Soler", 2008-2009.

Long. del Catéter (cm)	Edad (años)					Peso (Kg.)				Talla (cm.)				
	<1	1- 2	3-4	5- 10	>11	3-10	11- 20	21- 50	>50	50- 70	71- 91	92- 112	113- 133	134- 174
6	100%	83%	93%	60%	11%	100%	86%	16%	25%	100%	93%	74%	80%	9%
8				27%	22%		3.5%	42%				16%	20%	18%
10		17%			57%		3.5%	33%	50%		7%			55%
12.5				13%			3.5%	9%				5%		9%
15			7%		10%		3.5%		25%			5%		9%

Fuente: Base de datos Servicio Anestesiología

En la figura 3 se muestran las complicaciones durante la realización del proceder. Un paciente en el cual se realizó punción arterial y cuatro en los que fue imposible canalizar el vaso.

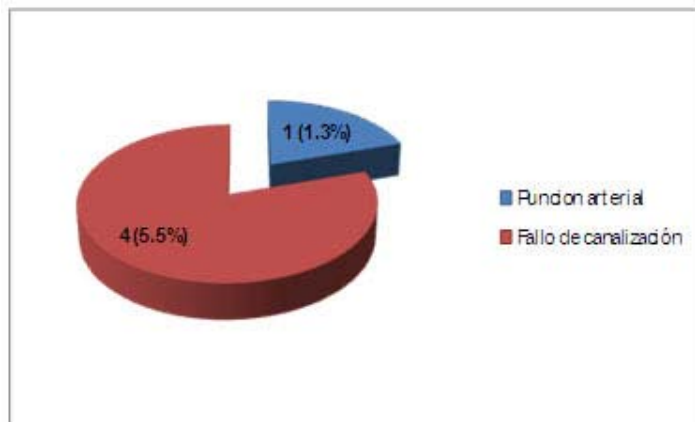


Figura 3. Complicaciones del proceder. Cardiocentro Pediátrico "William Soler", 2008-2009.

DISCUSIÓN

Desde el sitio de punción a la articulación esternoclavicular existió una distancia media de $3,9 \pm 1,3$ cm. Se tuvo en cuenta que la correcta posición de la punta del catéter quedó aproximadamente a nivel del 2do o 3er espacio intercostal.¹¹ Si se suma la distancia del sitio de la punción a la articulación esternoclavicular y de esta al 2do o 3er espacio intercostal en los pacientes de mayor estatura, se puede inferir entonces que los catéteres que se introducen más allá de los 15 cm. de forma rutinaria serían en muchos casos innecesarios y se podrían incrementar el riesgo de complicaciones provocadas por la punta del catéter.

Kim y cols,¹² evaluaron la posibilidad de utilizar el tercer espacio intercostal derecho con la finalidad de usarlo como referencia anatómica para dejar la punta de los catéteres venosos centrales en posición correcta. En 83 pacientes pediátricos midieron la distancia entre el punto de la punción y el tercer espacio intercostal y esa distancia obtenida fue a la profundidad que dejaron el catéter, luego comprobaron por radiografía que la punta del catéter estuviera a nivel de la unión vena cava superior-aurícula derecha y hallaron que se correlacionó significativamente la longitud entre el sitio de punción en la piel y el tercer espacio intercostal con la profundidad a que debe ser introducido el catéter. Este autor, al igual que en esta investigación, utilizaron como punto de referencia anatómica el latido carotídeo derecho aproximadamente a nivel del cartílago cricoides y paralaral a este, se hizo la punción.

Si la articulación esternoclavicular derecha se toma como punto de referencia externa, a partir de donde en el interior del tórax se infiere debe comenzar la vena cava superior, el catéter se debe introducir unos 4 cm como promedio luego de dicha articulación la punta del catéter nunca quedará dentro de la aurícula derecha, lo que fue comprobado por el cirujano en nuestros pacientes.

The National Association of Vascular Access Networks publicó una declaración en relación con la inserción periférica de los catéteres venosos centrales donde recomiendan que el extremo libre del catéter debe estar posicionado dentro del tercio inferior de la vena cava superior cercano a la unión con la aurícula derecha en el paciente pediátrico,¹³ McGee y cols llegaron a la conclusión de que esta declaración no es seguida, ni de conocimiento amplio, plantean además, que en los adultos promedio un catéter insertado por la vena yugular interna y dejado a una profundidad promedio de 16.5 cm está en posición correcta, que nunca deben estar a más de 20 cm de profundidad, pues serían potencialmente perjudiciales ya que pueden producir perforación cardíaca; para ellos los catéteres de 15 y 16 cm son adecuados para los adultos.¹⁴

En cuanto a las complicaciones obtenidas estas fueron todas en pacientes menores de 5 Kg, en caso de la punción arterial, encontrada en el 1,3 %, pueden justificarse por las malformaciones del sistema vascular asociadas que podemos encontrar en estos pacientes.¹⁵⁻¹⁸ Citak y cols¹⁹ citaron también la punción arterial como complicación aunque en un 12,8 %

La otra complicación fue la imposibilidad de canalizar la vena en el 5,5 % de los pacientes, también menores de 5 kg de peso. Esta falla consistió en que una vez puncionado el vaso no fue posible la introducción de la guía después de múltiples intentos. Este hecho está justificado por el menor diámetro de las venas de estos niños, por su poco peso y además por las diferentes variaciones del sistema venoso profundo.

Las complicaciones relacionadas con la colocación de un catéter venoso central son múltiples, estas dependen de las condiciones particulares de cada paciente, del grado de experiencia o entrenamiento del médico actuante, de la elección de la vena y del sitio de abordaje de la misma.

Generalmente existen mayores posibilidades de complicaciones durante la canalización de la vena yugular izquierda ya que es de menor calibre que la derecha y tiene una disposición anatómica en forma de S itálica lo que pudiera interferir con la entrada de la guía o catéter, en el lado izquierdo existe también la posibilidad de lesionar el conducto torácico, puncionar el cayado aórtico y los grandes vasos.^{10,20}

Se concluye que en la mayoría de los pacientes fue posible la correcta colocación de la punta del catéter en la vena cava superior utilizando la técnica descrita en este trabajo con un bajo porcentaje de complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yoon SZ, Shin TJ, Kim HS, Lee J. Depth of a central venous catheter tip: length of insertion guideline for pediatric patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2006;50(3):355-7.
2. Hayashi Y, Maruyama K, Takaki O, Yamauchi J, Ohnishi Y. Optimal placement of the CVP catheter in pediatric cardiac patients. *Can J Anaesth* 1995;42:479-82.
3. Fischer GW, Scherz RG. Neck vein catheters and pericardial tamponade. *Pediatrics* 1973;52:868-71.
4. Flinterman LE, Van Der Meer FJ, Rosendaal FR, Doggen CJ. Current perspective of venous thrombosis in the upper extremity. *J Thromb Haemost* 2008;6:1262-6
5. Polderman K, Girbes A. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002;28:1-17.
6. Thompson EC, Calver LE. Safe subclavian vein cannulation. *Am Surg.* 2005;71:180-3.
7. Deshpande K, Hatem C, Ulrich H. Incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular, and femoral sites in an intensive care unit population. *Crit Care Med* 2005;33:13-20.
8. Yao M, Chiu P, Hsieh K. Subclavian central venous catheterization in infants with body weight less than 10 kg. *Acta Paediatr Taiwan* 2004;45:324-7.
9. Janik J, Conlon S, Janik J. Percutaneous central access in patients younger than 5 years: size does matter. *J Pediatr Surg* 2004;39:1252-6.
10. Caballero López A, Bécquer García E, Domingo Perera M, Acosta Armas F, Castro Expósito A, Peralta Martínez A et al. *Terapia Intensiva*, vol 2. 2ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2002. p. 650-79.
11. Enrique Tomé-Zelaya E, Lizardo-Barahona J. Experiencia en el uso de catéteres venosos centrales en pacientes ingresados a las Unidades de Cuidados Intensivos del Instituto Hondureño de Seguridad Social. *Hond Ped* 2000; Vol. XXI No. 1.

12. Kim KO, Jo JO, Kim HS, Kim CS. Positioning internal jugular venous catheters using the right third intercostal space in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47(10):1284-6.
13. National Association of Vascular Access Networks. NAVAN. Position Statement. *J Vasc Access Devices* 1998;3:8-10.
14. McGee WT, Ackerman BL, Rouben LR, Prasad VM, Bandi V, Mallory DL . Accurate placement of central venous catheters: a prospective, randomized, multicenter trial. *Crit Care Med* 1993;21(8):1118-23.
15. Ratliff HL, Yousufuddin M, Lieving WR, Watson BE, Malas A, Rosencrance G, et al. Persistent left superior vena cava: case reports and clinical implications. *Int J Cardiol* 2006;113:242-6.
16. Rodríguez-Morata A, Fernández-Quesada F, Cuenca-Manteca J, Gómez-Medialdea R, Ros-Díe E. Anomalías congénitas del Sistema Venoso Cavo Superior. A propósito de dos casos. *Angiol* 2007;59:343-7.
17. Satheesha Nayak B. Surgically Important Variations of the Jugular Veins Clinical Anatomy 2006;19:544-546.
18. Downie SA, Sschalop L, Mazurek JN, Savitch G, Lelonek GJ, Olson TR. Bilateral Duplicated Internal Jugular Veins: Case Study and Literature Review. *Clinical Anatomy* 2007;20:260-6.
19. Citak A, Karabocuoglu M, Uysel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients-subclavian venous approach as the first choice. *Pediatr Int* 2002;44:83-6.
20. Boon JM, van Schoor AN, Abrahams PH, Meiring JH T. Welch. Central Venous Catheterization An Anatomical Review of a Clinical Skill, Part 2: Internal Jugular Vein via the Supraclavicular Approach. *Clinical Anatomy*. 2008;21:1522.

Recibido: 3 de febrero de 2011.

Dr. *Junior M. Lima Aguiar*. Cardiocentro Pediátrico "William Soler". Ciudad Habana.
E-mail: yuniorla@infomed.sld.cu