

Relaciones anatómicas de la vena subclavia en un grupo de recién nacidos con puntos de orientación óseos para su mejor punción con técnica infraclavicular y supraclavicular

Dr. Eduardo Bracho-Blanchet¹, Dr. Francisco J. González Duran-de León¹, Dr. Pablo Lezama-del Valle¹, Dr. Ricardo Reyes Retana-Valdés¹, Dr. Stanislaw Sadowinski-Pine², Dr. Jaime Nieto-Zermeño¹

¹Departamento de Cirugía General, ²Departamento de Patología, Hospital Infantil de México Federico Gómez, México, D. F., México.

Resumen

Introducción. Objetivo: corroborar de manera objetiva las diferencias anatómicas existentes en el trayecto de la vena subclavia en un grupo de recién nacidos para describir la mejor técnica de punción subclavia en este grupo de edad.

Material y métodos. Estudio quirúrgico-radiológico, descriptivo, prolectivo, midiendo distancias de la vena subclavia con relación a la clavícula y la articulación esterno-clavicular.

Resultados. El punto donde cruza la vena a la clavícula es más lateral respecto a lo reportado en la literatura. La profundidad de la vena respecto a la clavícula es de 3.2 mm para el lado izquierdo (2-5) y de 2.0 mm para el lado derecho, el ángulo ascendente que sigue la vena es en promedio de 38° del lado izquierdo y de 34° del lado derecho. El punto más alto de la vena sobre la articulación es de 9 mm del lado izquierdo y 7 mm del lado derecho. Los ángulos en la porción descendente de la vena subclavia son en promedio de 27° del lado izquierdo y de 81° del lado derecho.

Conclusiones. Se propone una técnica de punción de la vena subclavia tanto con técnica supra como infraclavicular en recién nacidos, basada en los hallazgos anatómicos.

Palabras clave. Acceso vascular; subclavia; punción vascular, supraclavicular, infraclavicular; recién nacido.

Solicitud de sobretiros: Dr. Eduardo Bracho Blanchet, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Departamento de Cirugía, Calle Dr. Márquez # 162, Col. Doctores, C. P. 06720, México, D. F., México.

Fecha de recepción: 20-10-2003.

Fecha de aprobación: 09-01-2004.

Introducción

El acceso vascular central en los recién nacidos es fundamental para el manejo de muchos problemas quirúrgicos. Tanto para vigilancia hemodinámica precisa como una forma de administrar nutrición parenteral o como vía para múltiples extracciones y/o paso de sangre y derivados.

En este tipo de pacientes, en ocasiones es frustrante la necesidad de acceso por tiempo prolongado ya que en forma frecuente se sacrifica más de una vena para lograrlo, o por contaminación del catéter se requiere su recolocación.

Dado que la vena subclavia es el acceso más utilizado en adultos, se han empleado las mismas relaciones anatómicas para su punción en niños-punción en la unión del tercio interno con el tercio medio de la clavícula dirigiendo la aguja al hueco supraesternal- con modificaciones mínimas, basadas principalmente en venograma braquial, para su punción en el recién nacido, con resultados variables (Sánchez SR. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Postgrado. UNAM-HIM, México, D. F.; México; 2000).^{1,3}

El objetivo del presente estudio fue corroborar de manera objetiva las diferencias anatómicas existentes en el trayecto de la vena subclavia en los recién nacidos para describir la mejor técnica de punción subclavia en este grupo de edad.

Material y métodos

Diseño del estudio: estudio quirúrgico-radiológico, descriptivo, prolectivo. *Criterios de inclusión:* todos aquellos recién nacidos de 1 a 28 días de vida o menores de 44 semanas de edad gestacional (SEG) corregida, fallecidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez. *Criterios de no inclusión:* aquellos recién nacidos que por la naturaleza de su padecimiento o por el tratamiento sufrieran modificaciones en la anatomía de la región. *Criterios de exclusión:* aquellos recién nacidos fallecidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez con los criterios de inclusión pero que sus padres

no autorizaron su disección. *Criterios de eliminación:* aquellos recién nacidos con malformaciones vasculares evidentes, o que tuvieron historia de catéter en la vena subclavia, o con patología mediastinal y/o cervical que desplace los vasos subclavios.

Consideraciones éticas: se solicitó por escrito autorización de los responsables del cadáver explicando que no se trataba de un procedimiento que ocasionara extracción de algún órgano o deformidad en éste, así mismo se tuvo especial cuidado en el cierre estético de la herida ocasionada por la disección de las venas mencionadas.

Procedimiento

Se tomaron los siguientes datos antes de su disección:

- 1) SEG.
- 2) Edad extrauterina (días de vida).
- 3) Edad total en SEG ("corregida").
- 4) Sexo.
- 5) Peso.

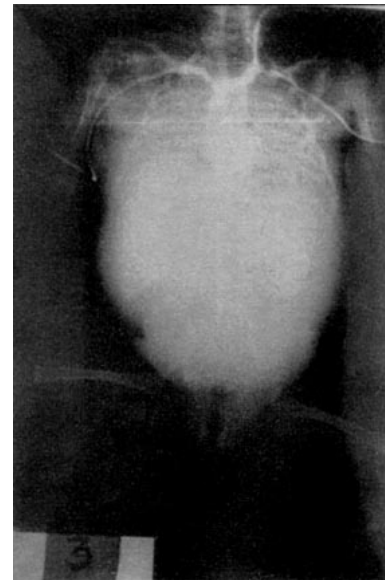


Figura 1. Se muestra la opacificación de ambas venas subclavas con el medio de contraste *Optiray* para valorar anatomía de las mismas.

- 6) Talla.
- 7) Perímetro cefálico.
- 8) Perímetro torácico (a nivel de las tetillas).
- 9) Tiempo transcurrido entre el fallecimiento y la disección.
- 10) Venas tomadas previamente del árbol venoso superior.
- 11) Diagnósticos finales del paciente.

Posteriormente se procedió a realizar venodisección de ambas venas yugulares internas y ambas venas axilares en posición de decúbito supino, colocándose catéteres de polietileno K32, por los cuales se inyectaron 5 mL de solución radio-opaca *ioversol 68%* (*Optiray 320*) tomando en forma simultánea radiografía para visualizar el árbol venoso superior (Fig. 1).

A continuación se realizó disección de todo el trayecto de las venas subclavas y su afluente yugular interna mediante incisión transversa a nivel clavicular bilateral, levantando colgajos cervical y torácico de piel; se retiraron los músculos pectoral mayor, pectoral menor, haz clavicular del músculo esternocleidomastoideo, así como los músculos esterno-tiroideo, esterno-hioideo, escalenos anterior, medio y posterior y tejido graso adyacente a los vasos mencionados, limpiándose totalmente

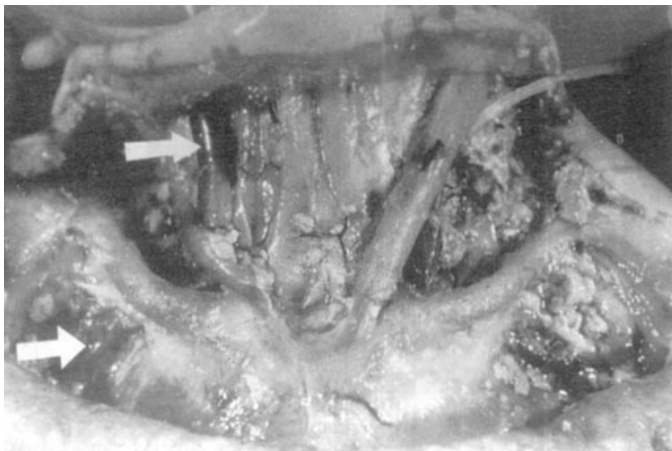


Figura 2. Disección en cadáver de la vena subclavia derecha (flecha inferior) y vena yugular interna derecha (flecha superior).

las clavículas, manubrio del esternón y primera costilla (Figs. 2 y 3) para tomar a continuación las siguientes medidas (mediciones con *Vernier* para las distancias en milímetros (mm) y con transportador para las mediciones de los ángulos):

1. Mediciones relacionadas a la vena subclavia.
 - a) Desde borde superior de la primera costilla donde cruza la vena subclavia hasta la proyección de la articulación esterno-clavicular del mismo lado.
 - b) Desde borde superior de primera costilla donde cruza la vena subclavia hasta unión con la vena yugular interna del mismo lado.
 - c) Desde borde inferior clavicular donde cruza la vena subclavia hasta la proyección de la articulación esterno-clavicular del mismo lado.
 - d) Desde borde inferior de clavícula donde cruza la vena subclavia hasta la unión con la vena yugular interna del mismo lado.
2. Longitud de clavículas.
3. Distancia de articulación esterno clavicular a la clavícula en el punto medio de la intersección de la vena subclavia.
4. Medición de la relación entre 2 y 3.
5. Distancia desde la proyección del punto más alto de la vena subclavia con relación al borde superior de la horquilla esternal.



Figura 3. Disección en cadáver de la vena subclavia izquierda (flecha).

6. Distancia del punto más alto de la vena subclavia al borde superior de la clavícula en proyección vertical.
7. Distancia de articulación esterno-clavicular al punto más alto de la vena subclavia.
8. Distancia antero-posterior en milímetros desde el borde anterior de la clavícula al punto más posterior de vena subclavia (profundidad) en su punto más alto.
9. Ángulo de inclinación ascendente respecto a la línea horizontal de la vena subclavia al cruzar la clavícula.
10. Ángulo de inclinación descendente, con respecto a la línea horizontal, de la vena subclavia, después de alcanzar su punto más alto y al dirigirse hacia abajo.

Resultados

Durante un período de seis meses cumplieron con criterios de inclusión 16 sujetos; hubo dos con criterios de no inclusión (hernia diafragmática congénita, heterotaxia visceral). Se excluyeron ocho sujetos por falta de autorización de los familiares para entrar en el protocolo. No hubo casos con criterio de eliminación, por lo que la muestra se compuso de seis sujetos.

De las variables epidemiológicas se obtuvo el promedio de cada una de ellas. Dichos promedios mostraron una edad gestacional "promedio" en los recién nacidos corregida de 41.5 semanas, peso de 2.9 kg, talla 47.4 cm, y perímetro cefálico de 32 cm (Cuadro 1).

De las distancias medidas con relación a la vena subclavia se obtuvo el punto donde cruza la vena a la clavícula mediante la medición número 4 que mostró un promedio de 0.39 del lado izquierdo (0.34-0.43) y 0.40 del lado derecho (0.36-0.45); esto es de utilidad para saber dónde puncionar con relación a la clavícula. Posteriormente la medición 8 sirvió para valorar la profundidad de la vena respecto a la clavícula cuando pasa por atrás de la misma, encontrando que es de 3.2 mm para el lado izquierdo (2-5) y de 2.0 mm para el lado derecho (1-3); en base a ello y al ángulo ascendente que sigue la vena (medición 9) que es en promedio de 38° del lado izquierdo y de 34° del lado derecho (Cuadro 1), se obtiene la dirección que debe seguir la aguja después de pasar la piel (Fig. 4). La medición del punto más alto de la vena (mediciones 1b, 1c y 5) permitieron saber que por arriba de la clavícula es muy poca la distancia que la vena asciende, en promedio 9 mm

Cuadro 1. Variables epidemiológicas y principales mediciones

Núm.	EG	EGC	Sexo	Peso kg	Talla cm	Med. 4		Med. 8		Med. 9		Med. 10	
						I	D	I	D	I	D	I	D
1	31	42	F	3	48	0.43	0.45	0.5	0.3	34	30	27	80
2	37	39.1	F	3.4	46	0.42	0.44	0.3	0.2	36	32	28	86
3	32	42	F	1.5	38.5	0.40	0.37	0.3	0.2	26	26	36	75
4	40	42.2	M	4.1	52	0.36	0.40	0.3	0.1	39	40	16	88
5	40	41.4	F	2.8	49	0.34	0.36	0.2	0.2	45	48	26	80
6	42	42	F	3.1	51	0.39	0.40	0.3	0.2	50	43	31	82
Pr.	37	41.5	1:5	2.9	47.4	0.39	0.40	0.32	0.2	38.3	34.8	27	81

EG: edad gestacional; EGC: edad gestacional corregida; Med: medición
I: izquierdo; D: derecho; Pr: promedio

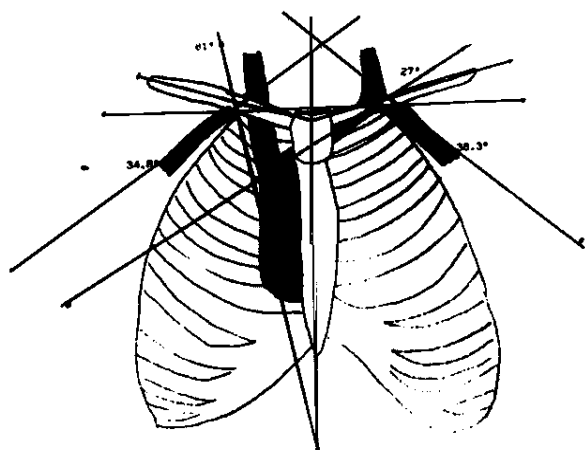


Figura 4. Medición de los ángulos que sigue la vena subclavia tanto en su porción ascendente como descendente de ambos lados para conocer la dirección que debe seguir la aguja después de la punción.

del lado izquierdo y 7 mm del lado derecho, con el fin de saber qué tanto se puede introducir la aguja. Por último, los ángulos medidos en la porción descendente de la vena subclavia (medición 10) con promedio de 27° del lado izquierdo y de 81° del lado derecho (Cuadro 1), permiten valorar la inclinación de la aguja en la punción supraclavicular de ambas venas (Fig. 4).

Por todo lo anteriormente mencionado se obtuvo, de acuerdo a los datos antropométricos enunciados, lo siguiente:

Respecto a la vena subclavia izquierda: su porción ascendente hacia la clavícula tiene un ángulo de 38.3° con respecto a la horizontal y cruza a la clavícula 3 a 4 mm más lateral o externo del punto de unión del tercio medio con el interno de la misma. Alcanza su punto más alto donde se une con la vena yugular interna a una distancia menor de 1.5 cm de la unión esterno-clavicular e inicia su descenso con una inclinación de 27° con respecto a la horizontal para unirse a la vena inominada y de ahí a la vena cava superior (Figs. 1 a 5). Siguiendo la proyección de la subclavia hasta la línea media se encontró que se une con la misma a 2.1 cm por arriba del punto medio de la horquilla esternal, pero el punto de mayor altura de la subclavia rebasa sólo en forma mínima (2 mm) el borde superior de la clavícula.

Respecto a la vena subclavia derecha: asciende con un ángulo de inclinación en promedio de 34.8° para pasar por encima de la primera costilla y por debajo de la clavícula, íntimamente adherida a ésta, a 4 mm por fuera (lateral) de la unión del tercio medio con el tercio interno de la clavícula, su punto más alto no sobrepasa más allá de 3 mm por encima del borde superior de la clavícula. Al unirse con la vena yugular interna inicia su porción descendente inclinándose de inmediato casi a 90° (81° en promedio) para formar el tronco venoso braquiocefálico hacia la vena cava superior. Al continuar la proyección de la vena hacia la línea media se encontró que se cruza con ella aproximadamente a 2 cm (1.8 cm) por arriba de la horquilla esternal.

Discusión

Es bien conocida la recomendación actual de tratar de insertar catéteres por punción a los pacientes pediátricos que lo necesitan,⁴ y dado que la vena subclavia es proporcionalmente una de las más grandes, con frecuencia se utiliza para lograr un acceso venoso central en adultos⁵ y niños (Sánchez SR. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Postgrado. UNAM-HIM, México, D. F., México; 2000); sin embargo, en el grupo de recién nacidos aún no se tiene la aceptación de muchos centros, incluyéndose este hospital,^{4,6} ya que en este grupo etéreo las complicaciones graves como neumotórax, hemotórax, etc., y la falla para su colocación adecuada, son más frecuentes.^{7,8} Por todo lo anterior, en este grupo pediátrico no se ha tomado como acceso de primera elección la vena subclavia.^{4,6}

Aunque existen reportes que apoyan su uso en neonatos, logrando una adecuada posición del catéter en 79 a 95% (Sánchez SR. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Postgrado. UNAM-HIM, México, D. F., México; 2000), estos resultados son en series que mezclan neonatos con pacientes mayores, por lo que estos reportes no muestran la realidad del acceso subclavio en el grupo de recién nacidos.

La cateterización percutánea infraclavicular y supraclavicular en neonatos y niños ha sido bien descrita, pero en el recién nacido la modificación de dirigir la aguja a 1 ó 2 cm por arriba del hueco supraesternal se basó en estudios anatómicos de venograma braquial,² en los que se puede modificar mucho la anatomía por la posición al momento del venograma y teniendo al paciente sujeto haciendo esfuerzo o llorando.

A pesar de esta modificación a la técnica, las complicaciones y falla en su colocación son estadísticamente mayores en este grupo que en la población pediátrica en general (Sánchez SR. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Postgrado. UNAM-HIM, México, D. F., México; 2000),⁸ y es por eso que en esta edad aún no se tiene la aceptación en la mayoría de los centros pediátricos en nuestro país y el extranjero.⁶

Se está consciente que la serie aquí presentada tiene un número pequeño de casos, sin embargo, es difícil en ocasiones obtener autorización para realizar un procedimiento en un cadáver, lo que causó dificultad en tener un número mayor de casos. Sin embargo, a expensas de que sería deseable comprobar los hallazgos de este estudio con un mayor número de sujetos, se piensa que se pudieron obtener algunas conclusiones interesantes.

Después de analizar los resultados de este estudio, se puede proponer que el mejor sitio para la punción *subclavia izquierda* con técnica *infraclavicular* es más lateral de lo que se refiere en la literatura (Sánchez SR. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Postgrado. UNAM-HIM, México, D. F., México; 2000),¹ esto es 3 a 4 mm lateralmente del punto de unión del tercio interno con el tercio medio de la clavícula; otra diferencia entre lo reportado y los hallazgos encontrados es el sitio de punción, que debe realizarse a 1 cm por debajo del borde inferior de la clavícula para que al pasar la aguja pegada al borde inferior y posterior de la clavícula no se angule demasiado hacia atrás, lo que puede causar que se atravesara la vena.

La punción deberá dirigirse a 2 cm aproximadamente por encima de la horquilla esternal en la línea media pero cuidando de no sobrepasar con la aguja más allá de 3 mm por encima del borde superior de la clavícula, ya que si la aguja se introduce más de dicha distancia hacia arriba, se corre el riesgo de introducirla hacia la vena yugular interna o atravesar esta última y tener dificultad para pasar la guía metálica; una vez que se obtenga sangre es muy importante dirigir el bisel de la aguja hacia abajo para pasar la guía con la técnica de Seldinger.

Por la vía *supraclavicular* se debe puncionar en el mismo sitio mencionado para la vía *infraclavicular* pero en el borde superior de la clavícula y dirigiendo la aguja con un ángulo de 27° con respecto a la horizontal, lo que equivale a dirigirla aproximadamente hacia el punto medio entre la tetilla derecha y el hueco axilar derecho, contrario a lo recomendado de dirigir la aguja a la tetilla contralateral.

Respecto a la punción de la vena *subclavia derecha* se puede sugerir que el mejor sitio para su punción por la vía *infraclavicular* es a 1 cm por debajo del borde inferior de la clavícula y no en el borde inferior como se describe en la literatura, a 4 mm por fuera de la unión de los tercios interno y medio de la clavícula, dirigiendo la aguja a 2 cm por encima de la horquilla esternal, cuidando de no rebasar el borde superior de la costilla más allá de 4 mm ya que se corre el riesgo de atravesar la vena o que la guía se introduzca a la vena yugular interna, una vez que se obtenga sangre es muy importante dirigir el bisel de la aguja hacia abajo para pasar la guía con la técnica de Seldinger.

El lado derecho parece ser el mejor sitio para el abordaje *supraclavicular*, como se menciona en la literatura del adulto,⁵ ya que la vena se dirige en forma casi recta a la aurícula derecha por lo que deberá puncionarse en el mismo sitio de la *infraclavicular* pero sobre el borde superior de la clavícula y dirigir la aguja hacia la punta del apéndice xifoideo, contrario a lo que se reporta en la literatura de dirigir la aguja hacia la tetilla del lado contralateral. En la punción *supraclavicular* deberá aspirarse la jeringa conforme se introduce la aguja y

una vez que se obtiene sangre ya no se debe introducir la aguja por el riesgo de lesión a la pleura, al obtener sangre se introduce la guía metálica para posteriormente insertar el dilatador y el catéter.

Los cambios propuestos a la técnica reportada mayormente en la literatura pueden servir de base para un estudio clínico que compruebe si aumentan el éxito de la técnica en recién nacidos vivos.

ANATOMICAL RELATIONS OF SUBCLAVIAN VEIN IN NEWBORNS: PUNCTURE WITH SUPRA AND INFRACLAVICULAR TECHNIQUE

Introduction. To correlate in an objective manner the anatomical differences of the subclavian vein in newborns for a better approach to its puncture.

Material and methods. A descriptive, surgical and pathological study in cadavers measuring the subclavian vein related to the clavicle and the sterno-clavicular joint.

Results. The specific point where the subclavian vein cross the clavicle is lateral than the 1 reported in literature. The deepness of the vein with respect to the clavicle is 3.2 mm for the left side and 2 mm for the right, the ascending angle of the vein is 38° on the left and 34° on the right side. The highest point of the vein over the joint is 9 mm on the left and 7 mm on the right side. The descending angles of the vein are 27° on the left and 81° on the right side in average.

Conclusions. We propose, based on our results, a puncture technique for the subclavian vein in newborns either with the supra or infraclavicular technique.

Key words. Vascular access; subclavian vein; vascular puncture, supraclavicular, infraclavicular; newborn.

Referencias

1. Groff DB, Ahmed N. Subclavian vein catheterization in the infant. *J Pediatr Surg.* 1974; 9: 171-4.
2. Pybus DA, Poole JK, Crawford L. Subclavian venous catheterization in small children using the Seldinger technique. *Anaesthesia.* 1982; 37: 451-3.
3. Olivar-López V, Carrillo-López H, Marroquín-Yañez L, Chávez-López A, Rivas E, Ocaña-Guzman F. Inserción de catéteres percutáneos en vena subclavia por abordaje supraclavicular en pacientes pediátricos gravemente enfermos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1997; 54: 132-40.
4. Filston HC, Johnson DG. Percutaneous venous cannulation in neonates and infants: a method for catheter insertion without "cut-down". *Pediatrics.* 1971; 48: 896-901.
5. Venus B, Satish P. Vascular cannulation. En: Civeta JM, Taylor W, Kirby R, editores. *Critical care.* Philadelphia: Lippincot Raven; 1997. p. 521-44.
6. Rodríguez-Balderrama I, Rodríguez-Támez A, Torres-Bernal J, Martínez-Segovia MA, Rodríguez-Benito R, Quiroga-Garza A, et al. Utilización de los catéteres percutáneos en neonatología: colocación de 105 catéteres. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 1993; 50: 162-6.
7. Filston HC, Grant JP. A safer system for percutaneous subclavian venous catheterization in new born infants. *J Pediatr Surg.* 1979; 14: 564-70.
8. Roberts JP, Gollow IV. Central venous catheters in surgical neonates. *J Pediatr Surg.* 1990; 25: 632-4.