

Variabilidad anatómica de la vena yugular interna por ecografía en voluntarios sanos y pacientes en hemodiálisis

Anatomical variation of internal jugular vein by sonography in healthy volunteers and patients on hemodialysis

Dr. Raymed Antonio Bacallao Méndez, Dr. Arturo Ávila Guzmán, Dra. Jennie Salgado López, Dr. Francisco Gutiérrez García, Dr. Guillermo Guerra Ibáñez, Dra. Betsy Llerena Ferrer

RESUMEN

Introducción: se han descrito varias técnicas para canalizar la vena yugular interna, pero su canulación sobre la base de las referencias anatómicas tropieza con la variabilidad anatómica.

Objetivo: identificar la disposición anatómica de los vasos del cuello en voluntarios sanos y en pacientes en hemodiálisis crónica y su relación con variables demográficas, antropométricas y clínicas.

Métodos: estudio observacional, analítico, transversal, de individuos aparentemente sanos que asistieron al Servicio de Ultrasonido, entre mayo de 2011 y agosto de 2012, y todos los pacientes en hemodiálisis del Instituto de Nefrología. Se realizó ecografía por RABM, con equipo Toshiba Nemio XG Model SSA-580A con efecto Doppler, utilizando transductor lineal de 7,5 MHz. Las comparaciones iniciales entre los grupos fueron realizadas mediante el *test* de homogeneidad o la prueba t para muestras independientes. Para identificar la posible relación de la disposición de los vasos del cuello y las características estudiadas se utilizó el *test* de independencia.

Resultados: más del 74 % de los individuos de ambos grupos presentó una posición anatómica adecuada de la vena yugular interna. La variación más frecuente en los dos grupos fue la cabalgadura parcial; desde 6,1 % en el hemicuello derecho de los voluntarios sanos, hasta 12 % en el hemicuello izquierdo de los pacientes en hemodiálisis. Solo en los pacientes en hemodiálisis se encontró asociación entre el antecedente de más de 3 abordajes venosos con la variación anatómica de la vena yugular interna, tanto derecha ($p=0,04$), como izquierda ($p=0,00$).

Conclusiones: la malposición de la vena yugular interna se presenta en más de un décimo de los sujetos y es más frecuente entre los pacientes en hemodiálisis, que han utilizado con anterioridad varios catéteres.

Palabras clave: vena yugular interna, anatomía, acceso vascular, ultrasonografía, hemodiálisis.

ABSTRACT

Introduction: several techniques have been described for channeling the internal jugular vein, but the approach based on the anatomical references encounters anatomical variability.

Objective: identify the anatomical arrangement of the neck vessels in healthy volunteers and in patients who hemodialysis for long, and its relationship to demographic, anthropometric and clinical variables applied.

Methods: an observational, analytical, cross study was conducted in apparently healthy individuals who attended the ultrasound service, from May 2011 to August 2012, and in all hemodialysis patients at the Nephrology Institute. Ultrasonography was performed by AMFN, with Nemio XG Toshiba Model SSA-580A Doppler Effect, using 7.5 MHz linear transducer. The initial comparisons between groups were performed using the homogeneity test or t test for independent samples. Chi-Square Test of Independence was used to identify the possible relationship of the arrangement of the neck vessels and the characteristics studied.

Results: more than 74 % of patients in both groups presented a proper anatomical position of the internal jugular vein. The most frequent variation in the two groups was the partial overriding from 6.1 % of right hemi-neck in healthy volunteers to 12 % of left hemi-neck in patients on hemodialysis. Only in hemodialysis patients association was found between a history of more than 3 venous approaches to anatomical variation of the internal jugular vein, both right ($p = 0.04$) and left ($p = 0.00$).

Conclusions: malposition of the internal jugular vein occurs in more than one tenth of the subjects and it is more common among patients undergoing hemodialysis who have previously used several catheters.

Keywords: internal jugular vein, anatomy, vascular access, ultrasonography, hemodialysis.

INTRODUCCIÓN

La inserción de un catéter venoso central (CVC) en los seres humanos fue reportada por primera vez por *Werner Forssman*, en 1929, quien insertó un catéter en su propio atrio derecho a través de la vena cefálica.¹ Luego fueron descritas varias técnicas para la canulación de las venas: yugular interna (VYI), subclavia y femoral.² Un elemento que revolucionó la cateterización de venas profundas fue la introducción de la técnica de Seldinger por este autor (*Sven-Ivar Seldinger*) en 1953, que permitió un acceso fácil y seguro a las venas centrales.³

Las indicaciones de angioaccesos centrales son muy variadas e incluyen: monitorización hemodinámica, administración de medicamentos, colocación de marcapasos cardiacos, métodos de aféresis, hemodiálisis (HD), imposibilidad de creación de un angioacceso periférico, entre otros.⁴ Debido a todas estas indicaciones se considera que cada año en EE.UU. se colocan más de 5 millones de CVC.²

La VVI es habitualmente el vaso central preferido por su accesibilidad y baja frecuencia de complicaciones mecánicas.⁵ Se han descrito varias técnicas para su abordaje sobre la base de las referencias anatómicas de los sujetos, pero se tropiezan con la variabilidad anatómica de la VVI.² A ello se suma la dificultad que implica la canalización de la VVI cuando hay pérdida de las referencias anatómicas, tal como ocurre en sujetos obesos; problema este que se ha acrecentado en los últimos tiempos con el aumento en la prevalencia de la obesidad al nivel mundial.⁶

Independientemente de la experiencia del flebotomista, las canalizaciones previas del vaso que se pretende acceder son un factor que disminuye la tasa de éxitos en la colocación de CVC.⁵ Los pacientes en HD frecuentemente precisan de la colocación de múltiples CVC en la VVI a lo largo del tiempo; que son utilizados por períodos prolongados, lo que trae aparejado dificultades para la creación de angioaccesos en oportunidades subsiguientes.⁷

La guía ecográfica en tiempo real es una alternativa que se ha utilizado en los últimos tiempos, con una tasa de éxitos en la canalización de la VVI superior a las referencias anatómicas y con menor frecuencia de complicaciones.⁸

La limitada disponibilidad de equipos de ecografía con transductor de partes blandas para canalizar la VVI en nuestro medio, nos motivó a realizar el presente estudio con el objetivo de identificar la disposición de la VVI en voluntarios sanos y pacientes en HD y su relación con variables demográficas, antropométricas y clínicas de los sujetos. Todo ello con la intención de identificar los sujetos en los que sea indispensable la guía ecográfica, en aras de conseguir una tasa de complicaciones en la colocación de CVC en la VVI en consonancia con los estándares internacionales.

MÉTODOS

Se desarrolló un estudio observacional, analítico, de corte transversal. Se incluyeron los individuos aparentemente sanos que asistieron al Servicio de Ultrasonido del Instituto de Nefrología por diferentes motivos (fundamentalmente acompañantes de pacientes), en el período comprendido entre mayo de 2011 y agosto de 2012. Estas personas dieron su anuencia de participación y además cumplían con los criterios para ser incluidos.

Criterios de inclusión

- Edad > 19 años.
- Aclaramiento teórico de creatinina ≥ 90 mL/min/1,73 m² SC y ≤ 150 mL/min/1,73 m² SC.

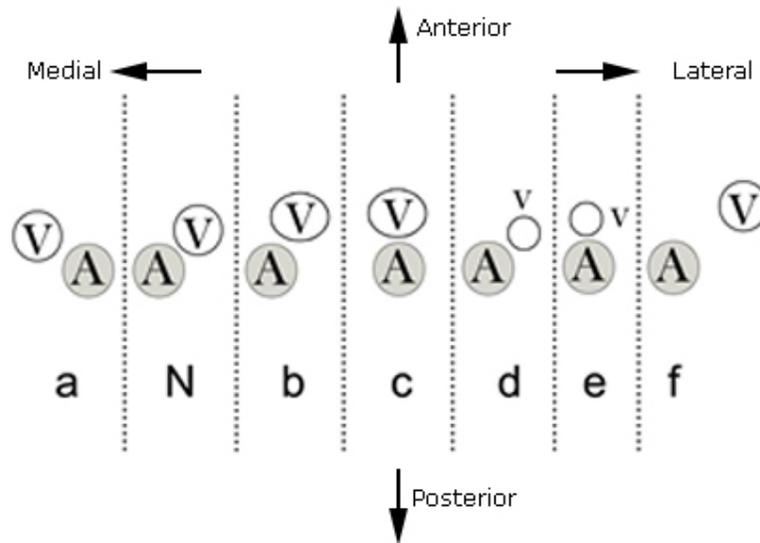
- Glucemia al azar < 7 mMol/L.
- Normotensión arterial (presión arterial sistólica < 140 mmHg y diastólica < 90 mmHg, sin uso de hipotensores).
- Ausencia de antecedentes de abordaje venoso profundo (AVP) previo o cirugía del cuello.

También se incluyeron todos los pacientes en HD crónica del Instituto de Nefrología que dieron su anuencia de participación, que no presentaban un CVC en el cuello en el momento del estudio y no tenían antecedentes de cirugía del cuello.

A los voluntarios sanos, luego de obtener su consentimiento informado, se les hizo una pequeña entrevista para asegurarse que no cumplían ningún criterio de exclusión y se recogieron sus generales. Se les midió la tensión arterial; se les pesó una balanza SECA y se les talló, con el tallímetro adjunto. Además, se les tomó una muestra de 5 mL de sangre, con la que se determinó la creatinina plasmática por método de Jaffé cinético (picrato alcalino) y la glucemia por glucosa oxidasa, mediante espectrofotometría con autoanalizador marca Hitachi (902 Automatic Analyser Hitachi), adecuadamente calibrado y certificado. Se estimó el aclaramiento teórico de creatinina (CrCl) con la ecuación de Cockcroft y Gault corregida para la superficie corporal. Los voluntarios que en la analítica presentaron cifras de glucemia o aclaramiento de creatinina fuera de los criterios de inclusión fueron separados del estudio. En los pacientes en hemodiálisis se procedió de modo semejante, pero no se hizo extracción sanguínea.

Antes de la ecografía, los pacientes fueron posicionados del modo en que se hace para la canalización de la VVI, en posición supina, con una toalla enrollada debajo de los hombros y la cabeza girada 15-30° hacia el lado opuesto al explorado. La ecografía fue realizada por RABM, con un equipo Toshiba Nemio XG Model SSA-580A (Toshiba Medical Systems Corp, Shimoishigami, Ootawara-shi, Toshigui-Ken.) con efecto Doppler, utilizando un transductor lineal de 7,5 MHz. El mismo se colocó perpendicular a la piel en el triángulo que conforman la clavícula y los haces esternal y clavicular del músculo esternocleidomastoideo (triángulo de Sedillot), al nivel del cartílago cricoides. Se midió el diámetro de la VVI y la distancia de la VVI a la arteria carótida (AC) con la ayuda del caliper electrónico del equipo. Todas las mediciones fueron hechas al final de la espiración.

Se consideró normal un diámetro de la VVI de 5 mm o más y la distancia entre los vasos menor de 10 mm. El diámetro y las distintas posiciones de la VVI respecto a la AC fueron clasificados siguiendo la metodología empleada por *Lin* y otros⁹ (Fig.)



A: arteria carótida, V: vena yugular interna. N: normal. a: posición invertida de la V respecto a la A. b: cabalgamiento parcial. c: cabalgamiento completo. d: V fina de localización normal. e: V fina y cabalgada. f: V distante de la A.

Fig. Diámetro de la vena yugular interna y posición respecto a la arteria carótida.

Se registraron las variables: edad, sexo, color de la piel, peso, talla y disposición anatómica de la VYI de todos los pacientes; en los voluntarios sanos se recogió además el CrCl y en los pacientes en HD: causa de enfermedad renal crónica (ERC), tiempo en HD, número de catéteres previos por hemicuello y presencia de edema. A todos los pacientes se les calculó el índice de masa corporal (IMC) y la superficie corporal (SC) por fórmula de Dubois-Dubois.¹⁰ Todas las variables fueron recogidas en una base de datos de EXCEL (Microsoft) creada al efecto.

Para las variables cualitativas fue utilizada la técnica estadística de análisis de distribución de frecuencias. Se calcularon en cada caso las frecuencias absolutas y las relativas (porcentajes). En las variables cuantitativas se calcularon media y desviación estándar. Las comparaciones iniciales entre los dos grupos de pacientes fueron realizadas mediante el *test* no paramétrico de homogeneidad o la prueba t para muestras independientes, en correspondencia con la naturaleza de las variables. Para identificar la posible relación de la disposición de los vasos del cuello y las características demográficas, antropométricas y clínicas de los sujetos, se utilizó el *test* de independencia. Para todas las pruebas de hipótesis que fueron realizadas se fijó un nivel de significación $\alpha = 0,05$.

El protocolo de este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética y el Consejo Científico de la Institución. Todos los participantes dieron su consentimiento informado previa inclusión en el estudio. Se acordó no divulgar la información como datos independientes, sino solo como parte del conjunto de la investigación.

RESULTADOS

En los voluntarios sanos (310 sujetos), el sexo femenino constituyó el 56,8 % mientras que el 55,4 % de los pacientes en HD eran del sexo masculino, como se puede ver en la [tabla 1](#). En ambos grupos de estudio, la mayoría de los pacientes pertenecía a la categoría de color de piel blanco (59 % de los voluntarios y 65,1 % de los pacientes en HD).

Tabla 1. Sexo y color de la piel de los voluntarios sanos y pacientes en hemodiálisis

Variables	Categoría	Voluntarios n= 310		Pacientes en HD n= 83		p
		No.	%	No.	%	
Sexo	Masculino	134	43,2	46	55,4	0,06
	Femenino	176	56,8	37	44,6	
Color de la piel	Blanco	183	59	54	65,1	0,07
	Mestizo	72	23,3	10	12	
	Negro	55	17,7	19	22,9	

HD: hemodiálisis.

Los voluntarios sanos presentaron una media de edad de 39,8 años, mientras que la de los pacientes en HD fue de 53,8 años, esta diferencia fue estadísticamente significativa ([tabla 2](#)). En los voluntarios sanos se apreciaron valores de peso corporal (68,3 kg) y de índice de masa corporal (25,2 kg/m²) promedio, superiores a los de los pacientes en HD, que respectivamente fueron de 64,7 kg y de 23,5 kg/m². Esta diferencia (IMC) también resultó ser estadísticamente significativa.

Tabla 2. Media y desviación estándar de las variables cuantitativas en voluntarios sanos y pacientes en hemodiálisis

Variable	Sujeto	Media	DE	p
Edad (en años)	Voluntarios	39,8	12,2	0,00
	Pacientes en HD	53,8	15,1	
Peso (en kg)	Voluntarios	68,3	14,9	0,05
	Pacientes en HD	64,7	15	
Talla (en cm)	Voluntarios	164,5	9,4	0,25
	Pacientes en HD	165,7	8,6	
IMC (en kg/m ²)	Voluntarios	25,2	4,7	0,03
	Pacientes en HD	23,5	4,3	
Superficie corporal (en m ²)	Voluntarios	1,74	0,21	0,15
	Pacientes en HD	1,69	0,28	
Cr Cl (CG) (mL/min)	Voluntarios	118,9	28,5	-
Tiempo en HD (en meses)	Pacientes en HD	89,3	78	-

HD: hemodiálisis. DE: desviación estándar.

La principal causa de ERC de los pacientes en HD fue la hipertensión arterial (nefroangiosclerosis) con 36,1 % (30 pacientes), seguida de la enfermedad renal poliquística (15,7 %) y las glomerulopatías primarias (14,5 %). Solo 9 pacientes en HD (10,8 %) presentaron edemas y/o ascitis. De los pacientes en HD, al 62,6 % se le habían practicado de 1 a 3 AVP previos de la vena yugular interna derecha (VYID), mientras que solo al 30,1 % se le había practicado 1 o más AVP de la vena yugular interna izquierda (VYII).

Más del 74 % de los pacientes de ambos grupos de estudio presentó una posición anatómica adecuada de la VYID y la VYII. También en ambos grupos la variación anatómica más frecuente fue la cabalgadura parcial (tipo b) con frecuencias relativas que variaron desde 6,1 % en el hemicuello derecho de los voluntarios sanos hasta 12 % en el hemicuello izquierdo de los pacientes en HD ([tabla 3](#)).

Tabla 3. Disposición anatómica de la vena yugular interna de ambos hemicuellos en voluntarios sanos y pacientes en hemodiálisis

Posición de voluntarios sanos	Hemicuello derecho			Hemicuello izquierdo		
	No.	%	% acumulado	No.	%	% acumulado
Normal	274	88,4	88,4	261	84,2	84,2
b	19	6,1	94,5	31	10	94,2
c	1	0,3	94,8	2	0,6	94,8
d	8	2,6	97,4	6	1,9	96,7
e	0	0	97,4	1	0,3	97
f	8	2,6	100	9	3	100
Posición de pacientes en HD	Hemicuello derecho			Hemicuello izquierdo		
	No.	%	% acumulado	No.	%	% acumulado
Normal	62	74,7	74,7	64	77,1	77,1
b	8	9,6	84,3	10	12	89,1
c	2	2,4	86,7	5	6	95,1
d	6	7,2	93,9	3	3,6	98,7
f	5	6,1	100	1	1,3	100

HD: hemodiálisis.

Para la VYID, los pacientes en HD presentaron una frecuencia de malposición (25,3 %) superior a la de los voluntarios sanos (11 %), esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p= 0,00$). Este comportamiento no se observó para la VYII ([tabla 4](#)).

En los voluntarios sanos, ninguna de las variables analizadas (cualitativas y cuantitativas) presentó asociación estadísticamente significativa con la presencia de malposición anatómica, tanto de la VYID como de la VYII.

Tabla 4. Disposición de la vena yugular interna en ambos grupos de pacientes

Vena yugular interna	Disposición	Voluntarios sanos		Pacientes en HD	
		No.	%	No.	%
Derecha	Normal	274	89	62	74,7
	Anómala	34	11	21	25,3
Izquierda	Normal	261	84,7	64	77,1
	Anómala	47	15,3	19	22,9

HD: hemodiálisis.
 p (VYID)= 0,00. p (VYII)= 0,20.

En los pacientes en HD solo se asoció, de manera estadísticamente significativa, la variación anatómica de la VYI el antecedente de más de 3 abordajes venosos previos (tabla 5), tanto para la VYID ($p= 0,04$), como para la VYII ($p= 0,00$).

Tabla 5. Disposición de la vena yugular interna y abordajes venosos profundos previos en pacientes en hemodiálisis (n= 82)

Vena yugular interna	AVP previos	Disposición normal		Disposición anómala	
		No.	%	No.	%
Derecha (VYID)	0	18	78,3	5	21,7
	1-3	40	76,9	12	23,1
	+3	4	57,1	3	42,9
Izquierda (VYII)	0	50	86,2	8	13,8
	1-3	13	68,4	6	31,6
	+3	1	20	4	80

DISCUSIÓN

No se cuenta con estudios nacionales previos que se hayan focalizado en la variabilidad anatómica de la VYI en sujetos sanos y pacientes en HD, pero debe tenerse presente que tanto las modificación en el tamaño como la localización de la VYI determinan una notoria disminución en la tasa de AVP exitosos y mayor frecuencia de complicaciones.^{4,5}

La preponderancia del sexo femenino entre los voluntarios sanos, se corresponde con varios estudios que han utilizado voluntarios sanos con diversos fines;¹¹ a lo que se suma que los acompañantes de pacientes, que constituyeron el grueso de los voluntarios, suelen ser mujeres. Por el contrario, en la mayoría de las series de pacientes en HD se halla un mayor número de hombres.¹²

La distribución de sujetos por color de la piel es semejante a la registrada en el último censo en población general.¹³

La mayor edad de los pacientes en HD respecto a los voluntarios sanos era un hecho esperado pues, por una parte, la edad promedio de los pacientes en HD resulta elevada y se ha incrementado en los últimos años y, por otra parte, los voluntarios sanos suelen ser jóvenes, pues con el paso de los años aumentan las morbilidades y no caerían en la categoría de "sanos".¹⁴ Asimismo, la malnutrición es un acompañante frecuente de los pacientes en HD, lo que conlleva que el IMC de estos sujetos sea inferior al de la población general, incluidos los voluntarios sanos.^{15,16}

Al analizar las causas de ERC de los pacientes en HD en el estudio, destaca que la diabetes mellitus no se encuentre entre las 3 primeras causas de ERC, lo que contrasta con los datos nacionales;¹⁴ ello pudo estar condicionado porque los pacientes diabéticos suelen presentar problemas para la creación de angioaccesos definitivos y con frecuencia utilizan catéteres temporales o permanentes en la VYI como angioacceso, lo que constituía un criterio de exclusión para esta investigación.²

En los pacientes en HD, ya sea por una detección tardía de la ERC o por problemas para la creación de un angioacceso definitivo (fístula arterio-venosa o prótesis vascular), es común la necesidad de colocación de CVC preferiblemente en VYI; eso determina que la mayor parte de ellos tenga antecedentes de AVP previos, con mayor frecuencia del lado derecho; se suele escoger este lado porque: el vaso suele tener un calibre algo mayor, la cúpula pulmonar, por lo general, está más baja, no se interpone el conducto torácico, exhibe baja frecuencia de malposición de los catéteres pues se dirige directamente a la vena cava superior y resulta fácil de acceder para el operador diestro (la mayoría).^{12,17}

En los voluntarios se destaca que, tanto para la VYID como para la VYII, la frecuencia de malposición supera el 10 %; este es un elemento que debe tenerse muy presente en el momento de la colocación de un CVC, pues la frecuencia de malposición identificada es inferior a algunos reportes y superior a otros. Así, *Troianos* y otros, al estudiar 1 136 sujetos identificaron que en el 54 % de ellos la relación entre la VYI y la AC predisponía a la puntura arterial en caso que la aguja atravesara la VYI.¹⁸ Por el contrario, *Denys* y *Uretsky* hallaron que el 92 % de los sujetos presentaban VYI de tamaño y posición normal.¹⁹ Las divergencias con respecto a otros estudios, pueden deberse a motivos biológicos (diferencias étnicas), pero pueden también estar condicionadas por la metodología utilizada para el diagnóstico de malposición. A ello se suma que en este estudio no se utilizaron maniobras para incrementar el diámetro de la VYI (maniobra de Valsalva, compresión abdominal o posición de Trendelenburg) pues, aunque al aumentar el calibre de la VYI se puede propiciar una canalización exitosa, los pacientes urémicos habitualmente no toleran tales maniobras⁹ y para la uniformidad del estudio se evitó su utilización en los voluntarios.

Tal como la gran mayoría de las investigaciones previas, la frecuencia de malposición resultó superior en el hemicuello izquierdo.^{8,9,19} *Asouhidou* y otros identificaron mayor variabilidad de la VYII respecto a la VYID a partir de la disección del cuello de 93 cadáveres.²⁰

La variación más comúnmente identificada, o sea el cabalgamiento parcial, incrementa el riesgo de puntura arterial, en especial cuando la aguja atraviesa tanto la pared anterior como posterior de la VVI y alcanza la AC. El resto de las posiciones anómalas, si bien menos frecuentes, también hacen difícil la canalización de la VVI e incrementan las complicaciones.²¹

En los pacientes en HD, la frecuencia de malposición es superior, lo que resulta muy importante, pues los pacientes con ERC presentan disfunción plaquetaria que los hace proclive a los sangrados, de modo que las punturas arteriales son particularmente riesgosas en estos sujetos.⁷ La frecuencia de malposición en los pacientes en HD identificada en este estudio es ligeramente superior a la reportada por *Lin* y otros quienes hallaron 18,3 % en el hemicuello derecho y 16,4 % en el hemicuello izquierdo.⁹

Si bien resulta llamativa la frecuencia de la disposición anómala de la VVI, es de mucho interés identificar aquellos factores que nos hicieran presumir, en un paciente en particular, la presencia de alguna variación de la VVI, de modo que se pudiera priorizar la canalización guiada por ecografía, en tales casos. Desafortunadamente no se evidenció ningún factor entre los voluntarios sanos, que pudiera hacer suponer la presencia de la variación anatómica.

En los pacientes en HD, el antecedente de más de 3 CVC se identificó en relación con una mayor frecuencia de malposición de la VVI, lo que ya había sido identificado con anterioridad.^{9,22} Las canalizaciones repetidas con catéteres de HD gruesos (11,5 French) causan oclusión vascular por trombosis y distorsión de las estructuras anatómicas por cicatrización de los tejidos circundantes.²³

CONCLUSIONES

La malposición de la VVI se presenta en más de un décimo de los sujetos, más frecuentemente entre los pacientes en HD, que han utilizado varios CVC con anterioridad. Por lo antes expuesto, resulta recomendable utilizar la canalización guiada por ultrasonido en todos los sujetos, especialmente en los pacientes en HD con historia de varios angioaccesos previos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Twardowski ZJ. Vascular access for hemodialysis: an historical perspective of intravenous catheter. *Journal Vascular Access*. 2000; 1:42-5.
2. Heffner AC. Placement of central venous catheters. En: Basow DS, editor. Waltham, MA: UpToDate; 2010.
3. Higgs ZC, Macafee DA, Braithwaite BD, Maxwell-Armstrong CA. The Seldinger technique: 50 years on. *Lancet*. 2005; 366: 1407-11.
4. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med*. 2002; 28: 1-17.

5. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med.* 2006; 21: 40-6.
6. Schneider H, Dietrich E, Venetz W. Trends and Stabilization up to 2022 in Overweight and Obesity in Switzerland, Comparison to France, UK, US and Australia. *Int J Environ Res Public Health.* 2010; 7(2): 460-72.
7. K/DOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates. Hemodialysis adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy, Vascular Access. *Am J Kidney Dis.* 2006; 48(Suppl 1): S1.
8. Rando K, Castelli J, Pratt JP, Scavino M, Rey G, Rocca ME, et al. Ultrasound-guided internal jugular vein catheterization: a randomized controlled trial. *Heart Lung Vessel.* 2014; 6(1): 13-23.
9. Lin BS, Kong CW, Tarng DC, Huang TP, Tang GJ. Anatomical variation of the internal jugular vein and its impact on temporary haemodialysis vascular access: an ultrasonographic survey in uraemic patients. *Nephrol Dial Transplant.* 1998 Jan; 13(1): 134-8.
10. Dubois D, Dubois EF. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med.* 1916; 17: 863-71.
11. Delgado JL, Johnson CL, Roy I, Treviño FM. Hispanic Health and Nutrition Examination Survey: methodological considerations. *Am J Public Health.* 1990 Dec; 80 Suppl: 6-10.
12. Mousavi SS, Soleimani A, Mousavi MB. Epidemiology of end-stage renal disease in Iran: a review article. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2014 May; 25(3): 697-702.
13. República de Cuba. Oficina Nacional de Estadísticas. Censo de población y viviendas Cuba-2012. Resumen adelantado. Informe Nacional. La Habana: Oficina Nacional de Estadísticas; 2014.
14. Pérez-Oliva J, Pérez R, Herrera R, Almaguer M, Brisquet E. Terapia renal de reemplazo dialítico en Cuba: tendencia durante los últimos 10 años. *Revista Habanera Ciencias Médicas.* 2012; 11(3): 424-33.
15. Ruperto M, Sánchez-Muniz FJ, Barril G. A clinical approach to the nutritional care process in protein-energy wasting hemodialysis patients. *Nutr Hosp.* 2014 Apr 1; 29(4): 735-50.
16. Valdivia J, Gutiérrez C, Treto J, Delgado E, Méndez D, Fernández I, et al. Prognostic factors in hemodialysis patients: experience of a Havana hospital. *MEDICC Rev.* 2013 Jul; 15(3): 11-5.
17. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson AT, Lindgren S, Lindwall R, et al. Clinical guidelines on central venous catheterization. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014 May; 58(5): 508-24.
18. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med.* 1991; 19: 1516-9.

19. Troianos CA, Kuwik RJ, Pasqual JR, Lim AJ, Odasso DP. Internal jugular vein and carotid artery anatomic relation as determined by ultrasonography. *Anesthesiology*. 1996;85:43-8.
20. Asouhidou I, Natsis K, Asteri T, Sountoulides P, Vlasis K, Tsikaras P. Anatomical variation of left internal jugular vein: clinical significance for an anaesthesiologist. *Eur J Anaesthesiol*. 2008 Apr;25(4):314-8.
21. Botha R, van Schoor AN, Boon JM. Anatomical considerations of the anterior approach for central venous catheter placement. *Clin Anat*. 2006;19:101-5.
22. Osman OO, El-Magzoub AR, Elamin S. Prevalence and Risk Factors of Central Venous Stenosis among Prevalent Hemodialysis Patients, a Single Center Experience. *Arab J Nephrol Transplant*. 2014 Jan;7(1):45-7.
23. Vats HS. Complications of catheters: tunneled and nontunneled. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2012;19:188-94.

Recibido: 16 de enero de 2015.

Aceptado: 20 de febrero de 2015.

Dr. *Raymed Antonio Bacallao Méndez*. Instituto de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López", Ave. 26 y Boyeros, municipio Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba.
raymed@infomed.sld.cu