

Guía Técnica de Procedimiento

Colocación de CVC con Guía Ecográfica



I. Finalidad

Emplear el ultrasonido, como una técnica precisa y segura, para guiar la cateterización de estructuras vasculares.

II. Objetivos

- Optimizar la tasa de éxito en la colocación de catéteres venosos centrales.
- Reducir las complicaciones asociadas a la colocación de dichos catéteres.
- Disminuir el tiempo de inserción de los catéteres.

III. Ámbito de aplicación:

- Servicios de Emergencia que cuenten con un equipo de ecografía.
- Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos que cuenten con un equipo de ecografía.

IV. Código del Procedimiento: no aplica.

V. Definición:

El acceso venoso central se logra mediante la punción en diversos sitios, pero los más comunes son la vena yugular interna (IVC), la vena subclavia (VSC), la vena femoral (VF). La elección de la vía de acceso depende de múltiples factores incluyendo la razón de inserción del CVC, la duración esperada del acceso, los sitios venosos intactos disponibles y la habilidad del operador.

Tradicionalmente, el sitio de inserción de las vías venosas centrales se ha determinado mediante la palpación de referencias anatómicas con una relación conocida con la vena a canular.

Sin embargo existe evidencia de que dicha técnica está asociada a complicaciones significativas. La frecuencia de estas complicaciones varía de estudio a estudio, y depende de muchos factores como el lugar de inserción, la experiencia del operador y la anatomía y condiciones clínicas del paciente. La tasa de falla se ha descrito que puede llegar a ser tan alta como 35%.

La ecografía en tiempo real proporciona al operador la visualización de la vena deseada y las estructuras anatómicas circundantes antes y durante la inserción. Las ventajas de la ecografía incluyen la identificación de la posición precisa de



N. MARTINEZ J.



la vena diana y la detección de variantes anatómicas y de trombosis venosa, evitar la punción arterial accidental, y disminuir el tiempo de inserción.

También se ha demostrado que es beneficioso utilizar el US para la cateterización de la vena axilar.

La técnica en tiempo real tiene una tasa de éxito más alta al primer intento, disminuye el tiempo de canulación, una mayor tasa de éxito global y una menor tasa de punción arterial.

Si bien la colocación de CVC con guía ecográfica puede eventualmente convertirse en el método de rutina para la colocación de CVC, el método tradicional seguiría siendo importante en algunas circunstancias, tales como situaciones de emergencia, o cuando equipos de ultrasonido no estén disponibles inmediatamente.

VI. Indicaciones

- Monitoreo de presión venosa central (PVC).
- Administración rápida de sangre y líquidos.
- Administración de medicamentos vasoactivos.
- Administración de medicamentos irritantes o de mezclas de alta osmolaridad.
- Administración de medicamentos incompatibles, para lo que se requiere catéteres multilumen.
- Administración de alimentación parenteral.
- Dificultad en el acceso durante paro cardiorespiratorio.
- Procedimiento de diálisis
- Necesidad de accesos venosos de larga permanencia

VII. Contraindicaciones

No hay contraindicaciones absolutas para el acceso venoso central.

- Alteración de la coagulación.
- Lesiones cutáneas infecciosas en el sitio de la punción.
- Bulas pulmonares cuando se intenta el abordaje de la subclavia.
- Hernia inguinal en accesos femorales.
- Alteraciones carotídeas cuando se piensa en accesos yugulares.
- Paciente inquieto y que no colabora.
- Cuando no es posible una técnica estéril (aún en los casos de emergencia deben seguirse los pasos de antisepsia).



N. MARTINEZ J.



- Cuadros diarreicos cuando se considere el cateterismo de venas femorales.
- Traqueostomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares.
- Punción de la subclavia y yugular izquierdas en pacientes cirróticos.
- Hipertensión arterial severa en accesos yugulares y subclavios.
- Cuando el intento del lado contralateral ha resultado en una complicación severa.
- Falta de experiencia del médico. El personal en entrenamiento debe realizar el procedimiento bajo supervisión experta.
- No debe utilizarse las vías que tengan trombosis complejas de la red venosa profunda o en cualquier grado de obstrucción o compresión de los accesos venosos por tumores, vasos anormales, hematomas o malformaciones.
- En pacientes politraumatizados, en los que se sospecha lesión de los territorios vasculares, no se deben intentar los accesos venosos del sitio respectivo.
- Si se planea un cateterismo cardíaco trasnfemoral en el futuro, no se deben utilizar los accesos femorales.

VIII. Requisitos

- Consentimiento Informado.

IX. Recursos materiales:

9.1 Equipos Biomédicos

Catéter venoso central

- Usar preferentemente catéteres de material de poliuretano o silicona
- Usar catéter con menor número de lúmenes posibles, de acuerdo al uso que se le dará.
- Diámetro y longitud del catéter debe ser adecuado a la edad

Neonatos : 2.5 Fr., 3 Fr., 4 Fr.

Lactantes y Pre escolares : 4 Fr.

Escolares : 5 Fr.

Adolescentes y Adultos : 7 Fr.



N. MARTINEZ J.



9.2 Material Médico no Fungible

Ecógrafo en modo bidimensional, transductor lineal (7,5 a 10MHz)

9.3 Material Médico Fungible

- Gasas estériles
- Guantes quirúrgicos estériles (2 pares mínimo)
- Antiséptico
- Alcohol al 70%
- Iodopovidona solución
- Clorhexidina al 2%
- Campo fenestrado (1)
- Campos sin fenestra (2-3)
- Batas estériles
- Gorro y Mascarilla
- Jeringas de 1cc, 5cc, 10 cc y 20 cc
- Anestésico local sin epinefrina (Lidocaína 2% s / epinefrina)
- Agujas 25, 23
- Hoja de bisturi de punta.
- Sutura (seda negra 000 ó 0000 con aguja cortante)
- Equipo de sutura
- Solución salina al 9 %
- Apósito transparente

9.4 Medicamentos

- Midazolam
- Fentanilo.

X. Descripción del Procedimiento

❖ Procedimiento de colocación:

○ Preparación del paciente:

- Explicar detenidamente al paciente (si es el caso por la edad) sobre la técnica a realizarse solicitando su colaboración.
- Evaluar los signos vitales del paciente antes, durante y después del procedimiento.



N. MARTINEZ J.



Canalización de la vena subclavia

A diferencia de la canulación de la VYI, en la cual la punción de la AO adyacente puede comprometer la circulación cerebral, la lesión no intencional de la arteria adyacente SC es menos mórbida.

La vena puede ser canulada por acceso supraclavicular o infraclavicular. El acceso infraclavicular es el más común.

Es importante que el acceso tradicional y los reparos anatómicos no sean abandonados durante el intento con guía ecográfica.

El uso de un transductor más pequeño para el acceso en tiempo real es recomendable ya que permite una mejor maniobrabilidad por debajo la clavícula. El tercio medio de la clavícula es el sitio elegido.

El transductor se orienta en eje corto con un plano de imagen coronal. La vena aparece como una estructura ecolucente debajo de la clavícula.

Es importante distinguir entre la pulsatilidad de la vena debido a la variación respiratoria y la pulsatilidad de la arteria.

La confirmación también se puede lograr mediante la adición de color flujo Doppler.

En eje longitudinal vía infraclavicular se puede visualizar la vena axilar y su continuación con la VSC.

La aguja se avanza lentamente de modo que su trayectoria y/o la punta se pueden detectar superficialmente.

En el acceso supraclavicular se utiliza el eje largo, evitando la sombra de la clavícula, y se identifica claramente la línea pleural

Las tasas de complicaciones con el acceso tradicional son 0,3% a 12% e incluyen neumotórax, hematoma, punción arterial, hemotórax, embolia gaseosa, arritmia, mal posición del catéter y la laceración del conducto torácico.

XI. Complicaciones

La complicación más común de la canalización de la VYI es la punción arterial y el hematoma. La complicación más común de la canalización de la VSC es el neumotórax. La incidencia de complicaciones mecánicas aumenta seis veces cuando se realizan más de tres intentos por el mismo operador.

▪ Inmediatas

- Embolismo gaseoso.
- Taponamiento cardíaco.





menor. El diámetro de la VYI varía en función de la posición y la volemia. El paciente debe ser colocado en Trendelenburg para aumentar el diámetro y reducir el riesgo de embolismo aéreo cuando se canaliza la VSC a menos que esta maniobra esté contraindicada.

El uso del Doppler, si está disponible, puede ayudar también en hacer ésta distinción. El flujo sanguíneo venoso es uniforme en color y presente durante la sístole y la diástole con el flujo laminar, mientras que el arterial es pulsátil, se detecta predominantemente durante la sístole.

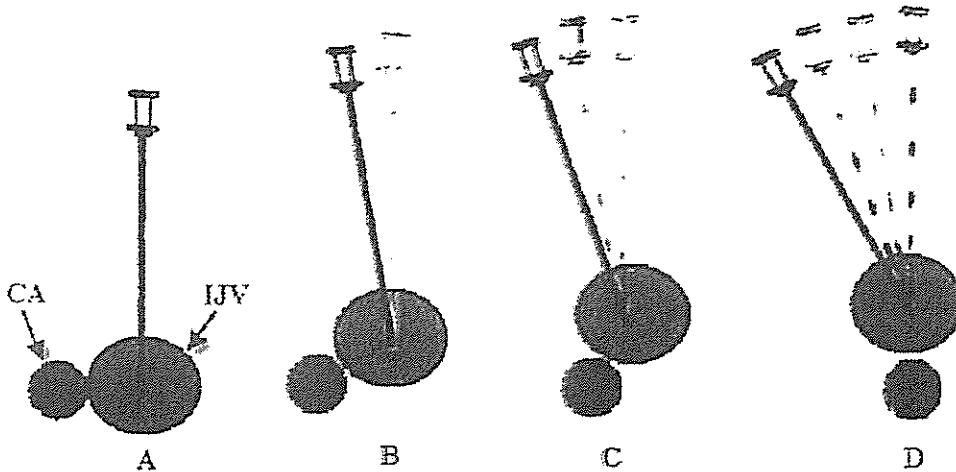
Canulación vena yugular interna

La VYI se encuentra anterolateral a la AC en el 92%, > 1 cm por fuera en el 1%, medial en el 2%.

La penetración accidental de la pared posterior del vaso puede ocurrir a pesar de la utilización del ultrasonido durante la vista en eje corto.

Se describe como "margen de seguridad" la distancia entre el punto medio de la vena y el borde lateral de la AC, que es el área de no superposición entre VYI y AC. Este margen disminuye y el porcentaje de superposición aumenta en un 29%, 42% y 72% al girar la cabeza al lado contralateral en 0°, 45° y 90° respectivamente.

A través del ultrasonido se puede alterar el ángulo de enfoque para evitar ésta punción accidental (figura):



Un diámetro venoso <7 mm (en sección transversal) se asocia con menor éxito de canulación, provocando la redirección a otro sitio de acceso. También se identifica la disparidad en tamaño entre la VYI derecha e izquierdas (la derecha es generalmente más grande). Las maniobras que aumentan el tamaño de la VYI incluyen la maniobra de Valsalva y la de posición de Trendelenburg.



Las de mayor frecuencia (7 MHz) se prefieren sobre los de baja frecuencia (<5 MHz), ya que proporcionan una mejor resolución de las estructuras superficiales de la piel.

Aunque los transductores suelen tener marcas que distinguen un lado particular, el operador debe identificar qué lado de la pantalla corresponde a la marca del transductor.

La anatomía puede cambiar a medida que la aguja avanza más profundamente dentro del sitio de acceso vascular.

Las estructuras vasculares pueden ser visualizadas en Eje Largo, Eje Corto o Eje Oblicuo.

La ventaja del Eje Corto es una mejor visualización de las estructuras circundantes y sus posiciones relativas a la aguja. Hay generalmente una arteria en estrecha proximidad anatómica a las venas más centrales. La identificación de ambas estructuras vasculares es de suma importancia para evitar la punción arterial.

La ventaja del Eje Largo es una mejor visualización de la aguja a lo largo de su curso y la profundidad de inserción, evitando de este modo la inserción de la aguja más allá del vaso diana.

El acceso por Eje Corto dio un tiempo más rápido en comparación con el Eje Largo.

El eje oblicuo es otra opción que puede permitir una mejor visualización del eje de la aguja y la punta.

La guía ecográfica para el acceso vascular es más eficaz cuando se utiliza en tiempo real que en forma estática (marca en la piel).

Un operador puede llevar a cabo por lo general la canulación en tiempo real. La mano no dominante sostiene el transductor mientras que la mano dominante controla la aguja. La canulación exitosa se confirma por la visión directa de la aguja que ingresa a la vena y con la aspiración de sangre; continuando el procedimiento habitual.

Un acceso difícil se puede beneficiar de un segundo operador que sostiene el transductor y alcanza la guía.

Identificación del Vaso:

Se visualizan las características morfológicas y anatómicas para distinguir una vena de una arteria a través de la ecografía 2D. Por ejemplo, la vena YI tiene una forma elíptica y es más grande y plegable con una leve presión externa. La arteria carótida (AC) tiene forma redondeada, pared más gruesa y un diámetro





- Mantener un sistema cerrado.
- Mantener el sistema libre de aire
- Valoración regular de cada luz a fin de comprobar su permeabilidad.
- Mantener la permeabilidad de la luz no utilizada. Se irriga la luz del catéter cada 2 horas (se puede utilizar heparina)
- Lavar también cada luz con suero fisiológico después de extraer una muestra sanguínea o administrar un fármaco.
- Inspeccionar la zona de inserción del catéter en busca de:
 - Enrojecimiento
 - Sensibilidad
 - Drenaje
 - Edema.
- Cambiar el apósito: cada día si es de gasas, cada 5 días si son apóositos transparentes salvo si el apósito se encuentra sucio húmedo o despegado.
- Cambiar los tapones y equipo intravenoso cada 48h o de acuerdo a los protocolos del hospital.
- Mantener una técnica estéril durante todos los cuidados del catéter.
- Limpiar la piel alrededor de la zona de inserción con povidona yodada. Aplicar un apósito oclusivo estéril.
- Fijar el equipo a la piel para evitar que se ejerza presión sobre el catéter.
- Al extraer el catéter, remitir la punta al laboratorio para su cultivo.(en caso se sospeche infección por catéter venoso central)
- Registrar todos los procedimientos y observaciones.

La modalidad de ultrasonido para obtener imágenes de las estructuras vasculares y sus alrededores incluye el bidimensional (2D) y el Doppler color. El operador debe tener una comprensión de la orientación del transductor, visualización de la imagen, la física de los ultrasonidos y los mecanismos de generación de imágenes y artefactos y ser capaz de interpretar imágenes vasculares de interés y las estructuras circundantes.

La técnica requiere también la adquisición de la coordinación necesaria mano-ojo y la manipulación directa de la aguja de acuerdo con la visualización de la imagen.

Los transductores varían en tamaño y forma. Las más pequeñas son las preferidas en los pacientes pediátricos.



N. MARTINEZ J.

- Aplicar antiséptico sobre la zona de punción de forma circular comenzando en el centro del lugar elegido hacia afuera. Dejar actuar el tiempo necesario antes de insertar el catéter. (cambiarse de guantes)
- Preparar y colocar un campo estéril amplio.
- Colocar el transductor de ecografía en una funda estéril.
- Proceder a la colocación del catéter.
- Si tras varios intentos no se ha conseguido la canulación, deberá cambiarse el lugar de punción.
- Fijación del catéter con un punto de sutura a la piel. En caso de no ser posible fijar con tiras adhesivas alejadas del punto de punción.
- Conexión del sistema de suero en forma estéril.
- Si una luz del catéter no se está utilizando, asegurarse de que está tapada con un tapón.
- Registrar la información siguiente:
 - Fecha y hora de inserción
 - Número de punciones fallidas
 - Número de operadores que participaron en la colocación
 - Zona de inserción
 - Tipo de catéter (Marca y Calibre)
 - Distancia de introducción del catéter
 - Medición basal de la PVC
 - Incidencias ocurridas durante la técnica.
 - Anotar la tolerancia del paciente respecto al procedimiento, y las complicaciones ocurridas.
- Realizar control radiológico para verificar la correcta colocación del catéter.
- Cuidados post inserción:
 - Observar al paciente posibles signos de neumotórax hasta que se interprete la radiografía de tórax
 - Control:
 - Presión arterial
 - FC
 - Temperatura
 - Frecuencia respiratoria.
 - Auscultación de los sonidos respiratorios.



N. MARTINEZ J.



- Colocar al paciente en posición supina o de Trendelemburg si se va insertar en la vena yugular o subclavia.

○ **Preparación del Personal:**



- Debe ser realizado por un equipo de 3 personas
 - El operador (médico especializado en colocación de catéteres)
 - Ayudante 1 (médico especializado o residente o enfermera o técnico de enfermería quien proporciona el material estéril durante el procedimiento)
 - Ayudante 2 (Enfermera o Técnico de enfermería , que apoya con proporcionar el material no estéril necesario durante el procedimiento)
- Se realizará el lavado higiénico de las manos, según técnica de lavado clínico de las manos.
- Usar Guantes estériles, ello no implica no lavarse las manos.
- Mantener una técnica estéril.
- Establecer y mantener un campo estéril durante toda la inserción.

○ **Preparación de la piel del paciente:**

- Preparar la piel alrededor de la zona de inserción con antiséptico a usarse.
 - Solución de Iodopovidona, dejar aproximadamente 2 minutos sobre la piel, que seque por exposición al aire.
 - Tintura de Clorhexidina al 0.5% , 1% o al 2%}}
- Una vez estéril la zona de inserción no debe palparse a menos se use técnica estéril.

○ **Inserción del Catéter (CVC)**

- La persona que va a colocar el catéter se pondrá bata, gorro, mascara y guantes estériles (previa lavado de las manos, según técnica de lavado clínico de las manos).
- Ordenar la sedación del paciente, si este ya dispone de una vena periférica, administrar:
 - Midazolam:0.1 a 0.3 mg/Kg./dosis EV/ Intranasal
 - Fentanilo: 1 a 2 microgramos/Kg./dosis EV / Subcutáneo (si no hay acceso venoso).



N. MARTINEZ J.

- Rotura de catéter.
- Punción arterial.
- Arritmia cardiaca.
- Lesión nerviosa.
- Neumotórax, hemotórax.
- Posición anómala del catéter



▪ **Tardías**

- Infección relacionada a catéter.
- Trombosis relacionada a catéter

XII. Conclusiones y/o Recomendaciones:

Un mínimo de 25 canulaciones supervisadas son necesarias para obtener una competencia y deben realizarse 10 procedimientos al año para mantener la habilidad adquirida.

XIII. Anexos:

TABLA 1. TASA COMPLICACIONES MECÁNICAS EN ACCESOS CENTRALES

TIPO DE COMPLICACIÓN	Vena yugular interna %		Vena subclavía %		Vena femoral %		Rango total, %
	adulto	pediátrico	adulto	pediátrico	adulto	pediátrico	
Punción arterial	5	0-26,7	32-49	5-15,6	7,1-15	63-12,8	0-26,7
Pneumotórax	0	0	15-28	1,3-25	0%	NA	0-2,8
Hemotórax	0	0	0,5	1,2	0%	NA	0-1,2
Punción Frustra	25	20-39,1	12	0,0	15-37	Sin dato	0,9-39,1
Mal posición	Sin dato	20	Sin dato	2,2-16,1	Sin dato	4,7	0-20
Otra severo	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	1,4	Sin dato	0-1,4
Otra menor	Sin dato	Sin dato	6,9	Sin dato	1,4-4,4	Sin dato	1,4-6,9
Total Rango	0-32,5	0-39,1	0,5-12	1,2-15,1	1,4-37	4,7-12,8	0-39,1

Maecken T, Grau T. Crit Care Med 2007 vol 35 N°5.

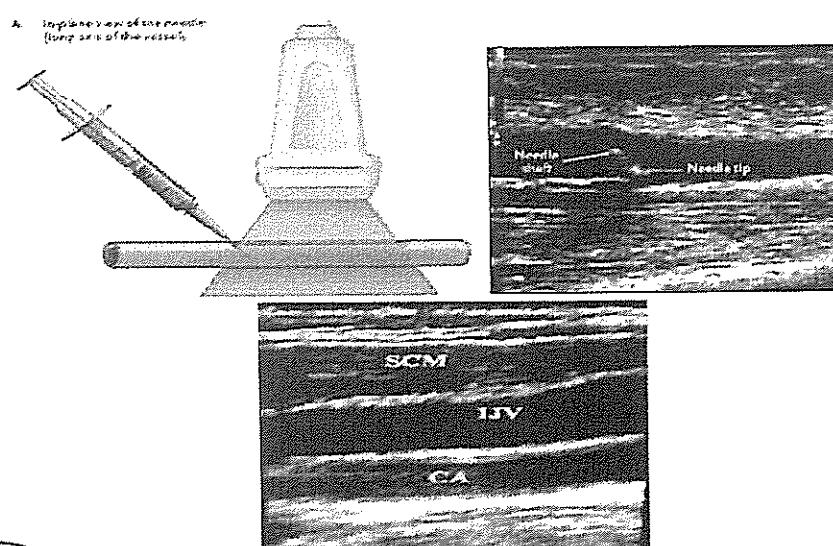
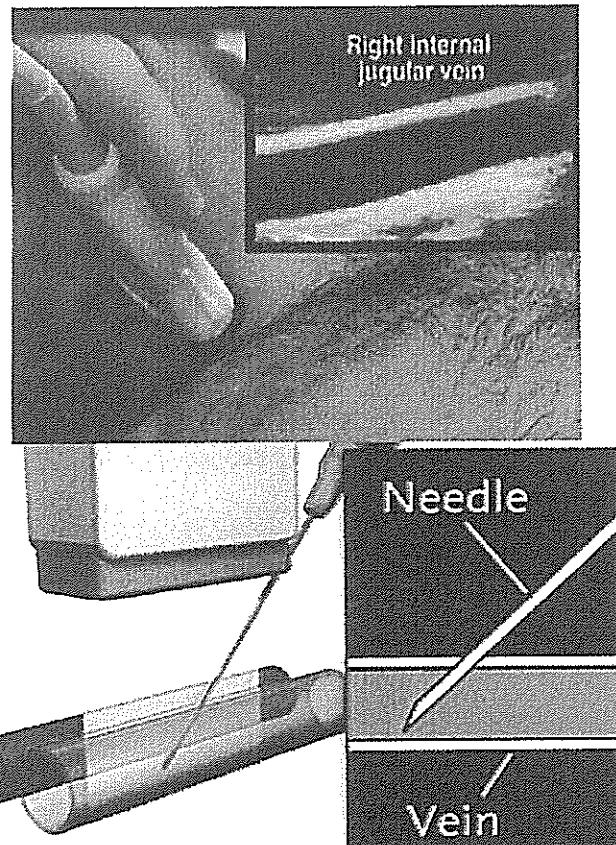


N. MARTINEZ J.

TECNICAS DE ABORDAJE

1. Yugular Interna

Acceso en Eje Largo

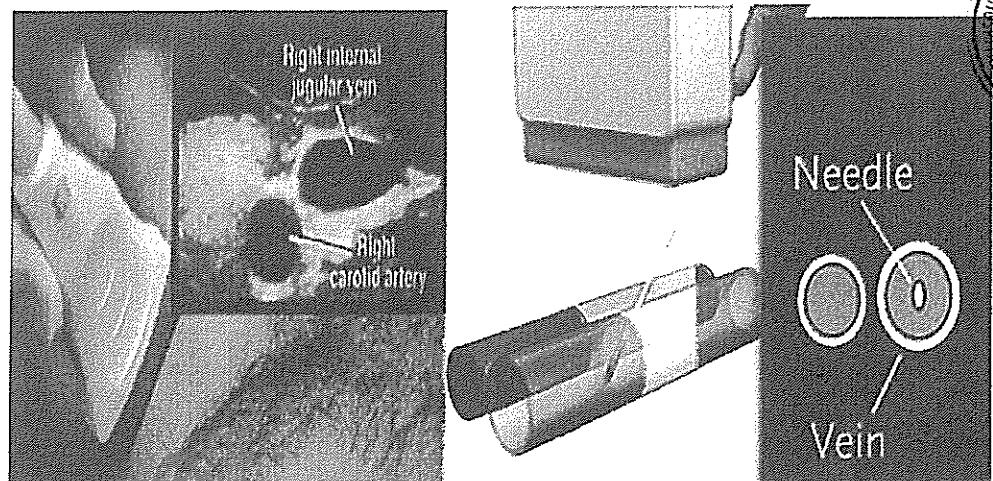


Christopher L. Moore and Joshua A. Copel,
Point-of-Care Ultrasonography
Copel, M.D. N Engl J Med 2011;364:749-57.

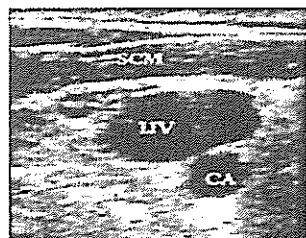
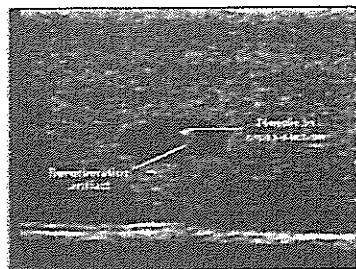
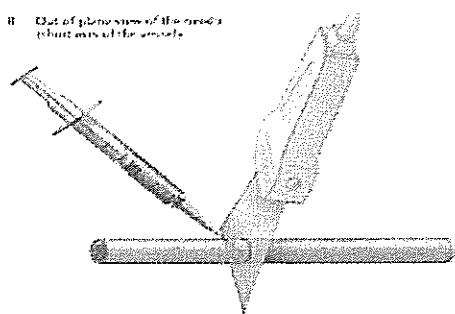


N. MARTINEZ J.

Acceso en Eje Corto

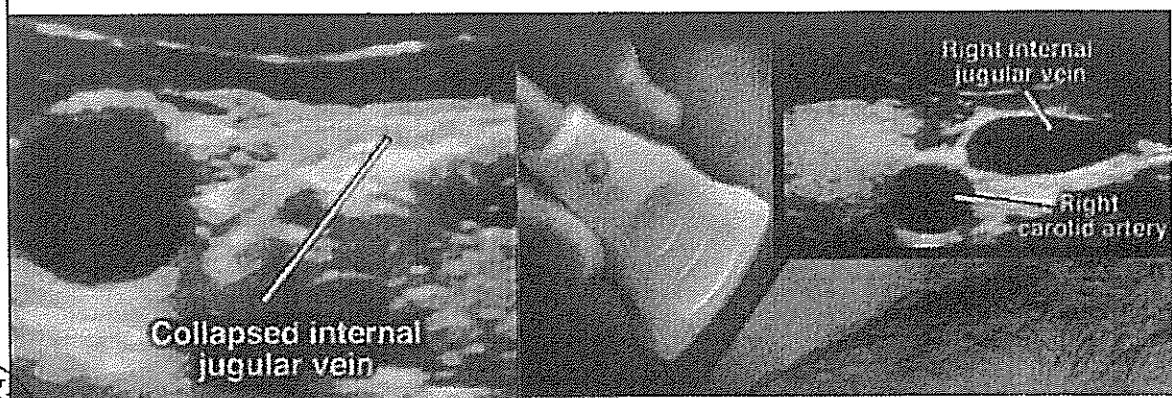


B. Out-of-plane view of the vessels (short axis of the vessels)



Christopher L. Moore and Joshua A. Copel,
Point-of-Care Ultrasonography
Copel, M.D. N Engl J Med 2011;364:749-57.

La compresión v. yugular impide a veces la punción,
basta solo disminuir la compresión con el transductor

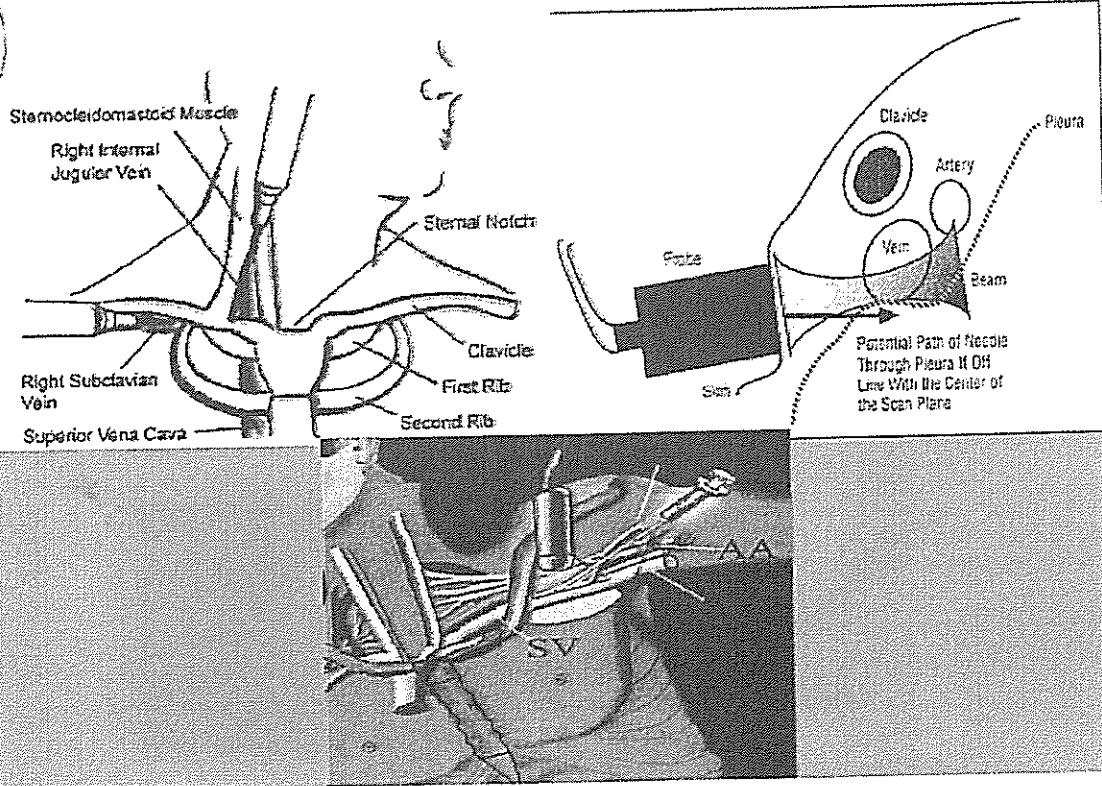


N. MARTINEZ J.

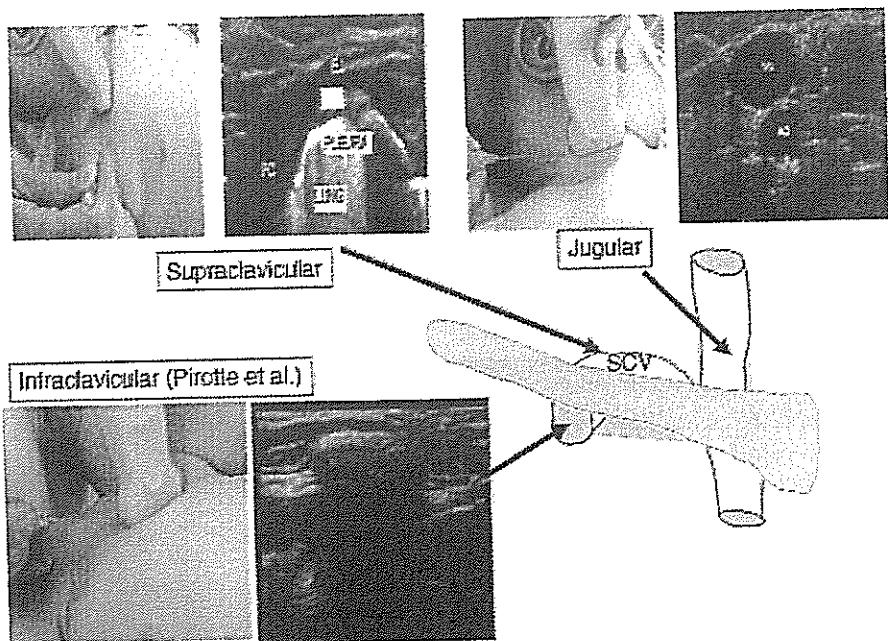
5
A.

2. Vena Subclavia

Infraclavicular

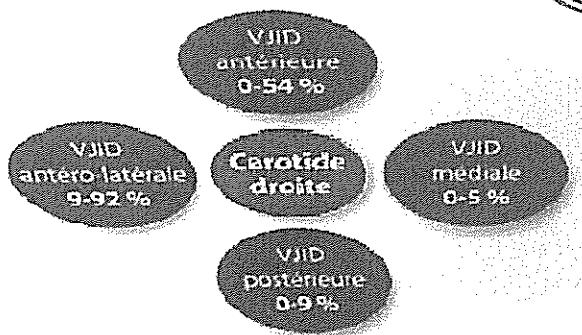


Supraclavicular



N. MARTINEZ J.

Variaciones de la relación VYI-AC



XIV. Referencias Bibliográficas

1. Christopher L. Moore and Joshua A. Opel, Point-of-Care. Ultrasonography Copel, M.D. N Eng. Med. 2011; 364:749-57.
2. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: A prospective randomized study Mauritanian Fragou, MD; Andreas Gravvanis, MD, PhD; Vasiliios Dimitriou et al. Crit. Care Med. 2011 Vol. 39, No. 7.
3. Axilar Ultrasound-guided infraclavicular axillary vein for central venous access. A. Sharma, A. R. Bodenham and A. Mallick. Department of Anaesthesia, General Infirmary at Leeds, Hospitals. Br. J. Anaesth 2004; 93: 188–92.
4. Accesos venosos centrales guiados por ultrasonido: ¿Existe evidencia suficiente para justificar su uso de rutina? Rev. Med. Clin. Condes - 2011; 22(3) 361-368.
5. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. National Institute for Clinical Excellence September 2002.
6. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. J. Am. Soc. Echocardiogr. 2011; 24:1291-318.
7. New ultrasound guidance for subclavian vein access in infants. Pediatric Anesthesia 21 (2011) 1136–1141.
8. Ultrasound guidance for internal jugular vein cannulation. Can. J. Anesth/J. Can. Anesth (2010) 57:500–514.



N. MARTINEZ J.