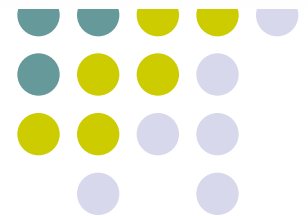


Catéteres y Accesos Vasculares en TCRR

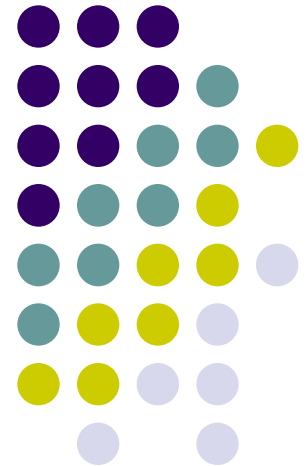
Badafiltre 2017

José María Toboso Casado
Medicina Intensiva
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol



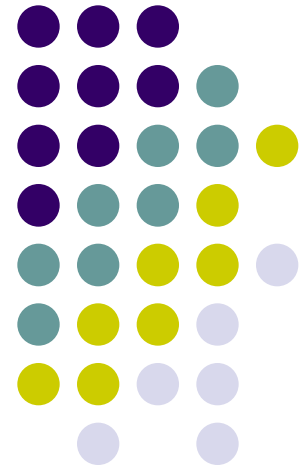
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

- Para el correcto funcionamiento de las TCRR hacen falta dos premisas básicas:
 - Correcto acceso vascular - catéter
 - Adecuada dosificación del tratamiento



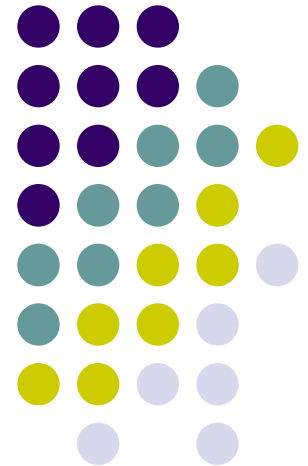
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

- Características ideales
 - Diámetro de 11-13 Fr
 - Longitud 10-20 cm
 - Adecuado flujo sanguíneo (100-400 ml/min)
 - Flexible pero rigidez suficiente para no acodarse ni colapsarse.
 - Adecuada biocompatibilidad.
 - Baja trombogenicidad.
 - Mínima irritación vascular mecánica.
 - Fácil y rápido de insertar.
 - Escaso riesgo de inserción y mantenimiento.
 - Cuidados de enfermería sencillos



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

- Tipos de catéteres
 - Calibre
 - Morfología
 - Longitud
 - Material
- Localización del acceso vascular
- Complicaciones
- Técnicas de inserción

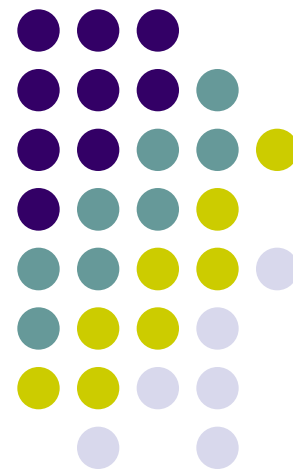


Catéteres y accesos vasculares en TCRR

El rendimiento del catéter viene determinado por

- **Tipo de material:**

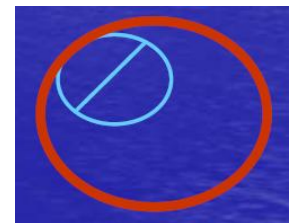
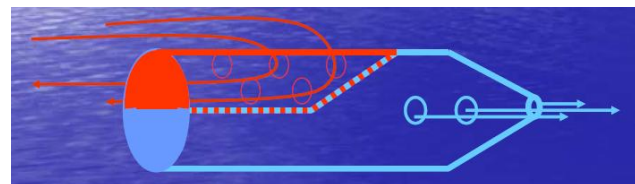
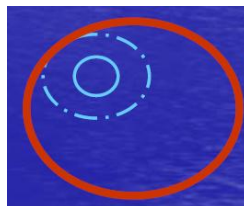
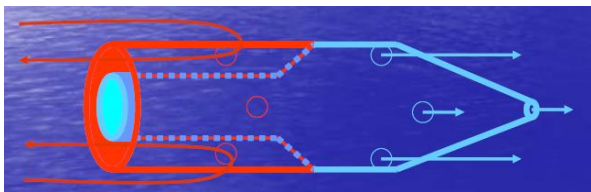
- Complianza y elastancia.
- Diámetro y longitud del catéter.
- Orificios distales: número y distribución.
- Resistencia al **flujo sanguíneo**: ley de Poiseuille
- **Lugar del acceso vascular.**



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- Catéteres de doble luz para técnica vena-vena.
- Semirrígido, de poliuretano o silicona y termosensible.
- Geometría interna:
 - Concéntrica
 - En paralelo (cañón de escopeta)



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

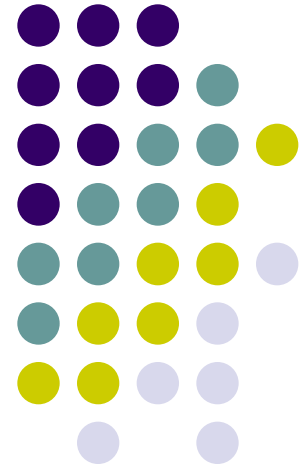
Tipos de Catéteres

- Calibre

- Catéter de doble luz

- Diámetro

- Ø 11-12 F : flujos < 250ml
 - Ø 13-14 F: para técnicas de alto flujo > 400 ml/min.



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- Longitud
 - Las vías yugular, subclavia y axilar (sistema vena cava superior) han de quedar a **2 cm por encima de la aurícula derecha.**
 - **Yugular/Subclavia Derecha : 15-20cm**
 - **Yugular/ Subclavia Izquierda : 20-25 cm**
 - La vía femoral (sistema cava inferior) ha de llegar a vena cava inferior para evitar la recirculación
 - **Femoral : 20-25 cm**

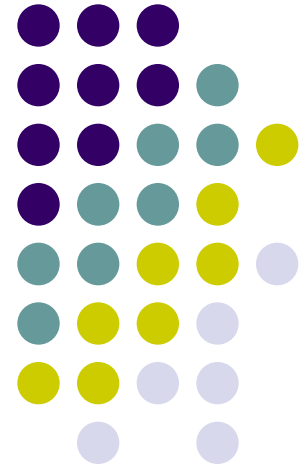


Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- Flujo de sangre = $(\pi \times \Delta P \times r^4) / (8 \times \eta \times L)$
 - π : factor pi
 - ΔP : Diferencia de presiones entre extremos
 - r : radio
 - L : Longitud
 - η : Viscositat de sang

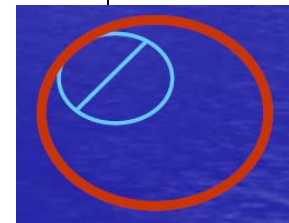
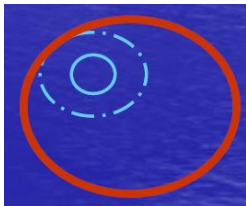
El diámetro del catéter es el principal determinante



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- ¿Qué limitaciones tenemos?
 - El tamaño F hace referencia al diámetro externo del catéter, no al radio de las luces (depende del espesor de las paredes).
 - Las luces no son siempre circulares
 - Esta información no la suelen suministrar los fabricantes



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- ¿Cómo lo solucionamos?.¿Cómo comparamos catéteres?
- **Radio equivalente**
 - $Re = \sqrt{(Volumen/\pi L)}$

Sin llegar a efectuar los cálculos exactos, un catéter con un mayor volumen de cebado, tendrá mayor calibre interno a igualdad de longitud. Por lo tanto, tendrá menor resistencia y permitirá un flujo de sangre más elevado

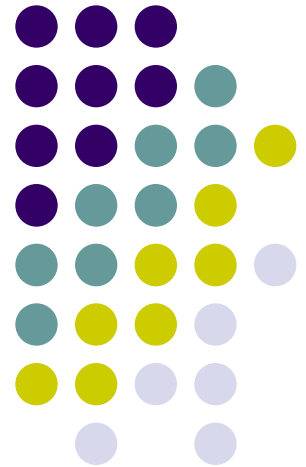


Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

RECOMENDACIÓN PRÁCTICA:

No debemos fijarnos en los calibres que nos aporta el fabricante, sino en los volúmenes de cebado, que traducen un mayor calibre interno de cada luz.



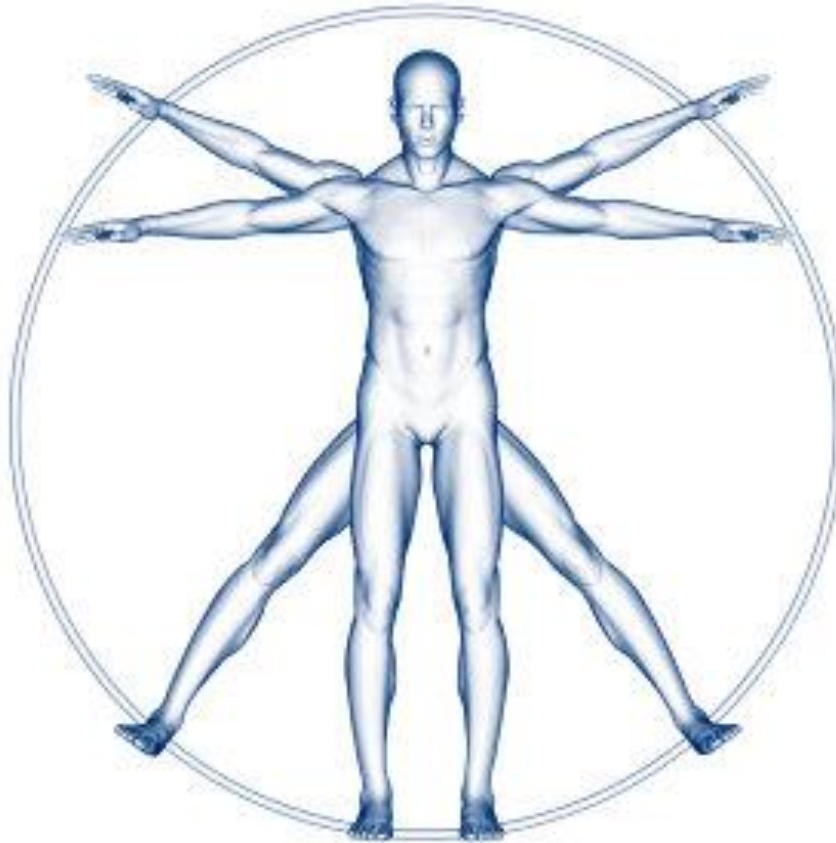
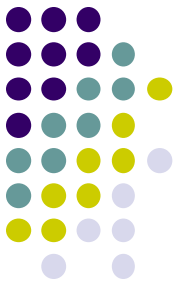
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Tipos de Catéteres

- Las presiones en la línea arterial y venosa son indicativos de la permeabilidad del catéter
- La presión de entrada no debe exceder los -300 mmHg para evitar riesgo de lesión vascular o hemólisis.
- La presión “venosa” suele ser un 50% del flujo sanguíneo pautado

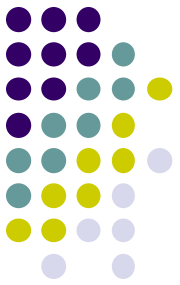
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Localización del Acceso Vascular



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

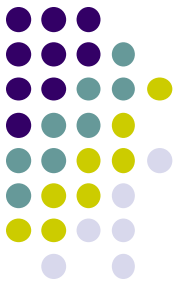
Localización del Acceso Vascular



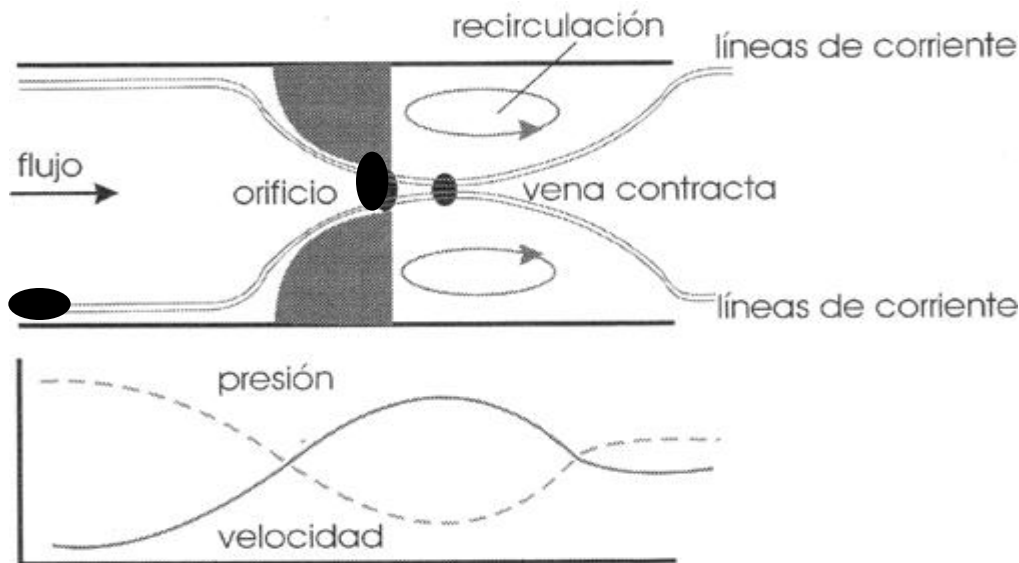
- Acceso venoso central:
 - Yugular
 - Femoral
 - Subclavia – axilar
- Técnica Seldinger.
- La selección del territorio venoso dependerá de:
 - Contexto clínico.
 - Potenciales riesgos.
 - Experiencia clínica.

Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Localización del Acceso Vascular

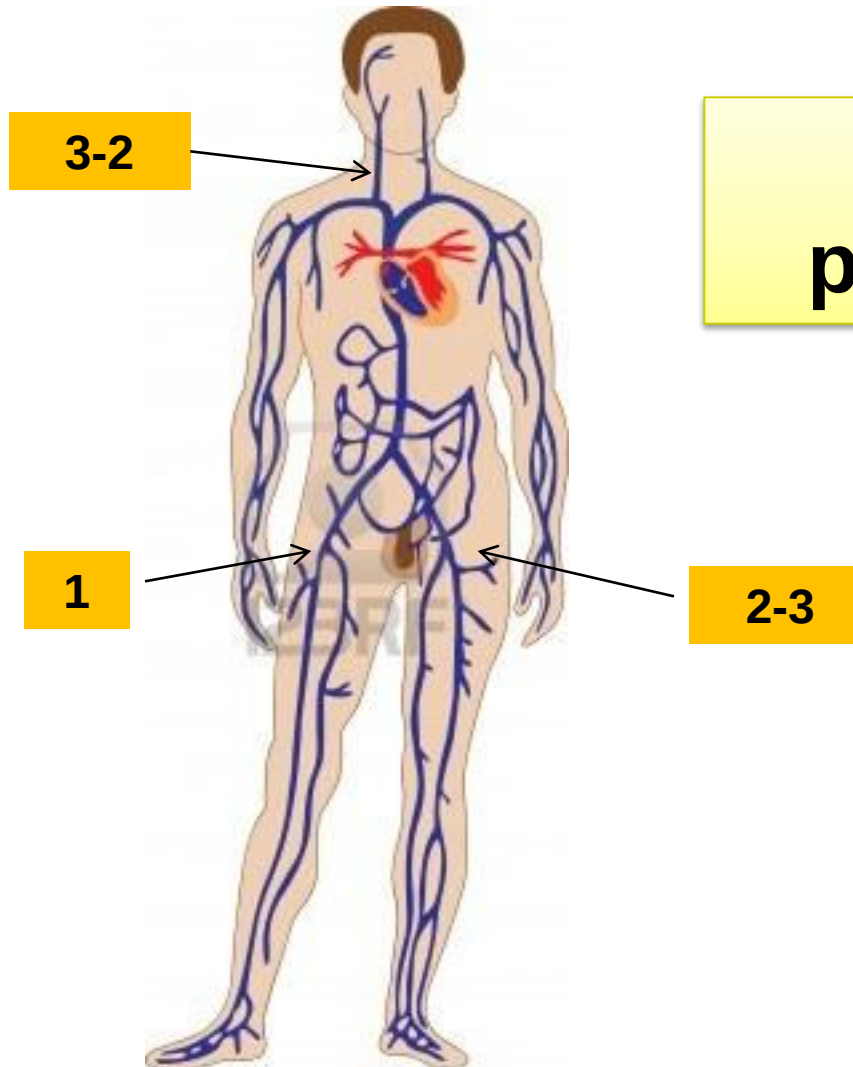
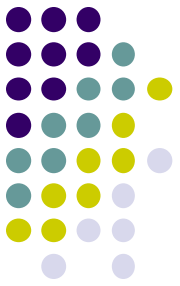


- Subclavia: mayor riesgo de trombosis y disfunción mecánica.
- Femoral: mayor recirculación, mayor infección?
- Yugular: problemas en el paciente crítico.



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

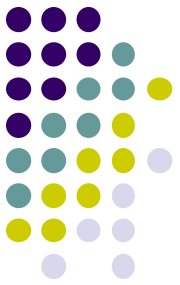
Localización del Acceso Vascular



**Nuestra
preferencia**

Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Complicaciones



Referidas a la canalización

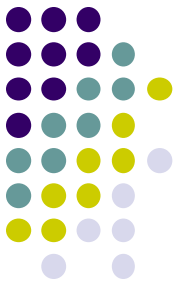
- Lesión vascular:
 - Hematoma.
 - Fístula arteriovenosa.
 - Pseudoaneurisma.
 - Disección vascular.
 - Hemotórax (subclavia/yugular)
 - Hemorragia retroperitoneal (femoral)
- Lesión de otro órgano
 - Neumotórax (subclavia/yugular)
 - Punción traqueal (yugular/subclavia)
 - Quilotórax
- Embolia aérea.
- Guía metálica
 - Arritmia.
 - Falsa vía.
 - Pérdida en la circulación.
- Catéter:
 - Trayecto incorrecto
 - Rotura auricular.

Referidas a la permanencia

- Trombosis del catéter.
- Malfuncionamiento:
 - Acodamiento.
 - Torsión.
 - Contacto con la pared.
 - Trombosis parcial.
 - Recirculación: especialmente en vías femorales < 20 cm.
- Trombosis venosa o arterial.
- Infección.
- Endocarditis.
- Estenosis venosa (subclavia)
- Lesión nerviosas.

Catéteres y accesos vasculares en TCRR

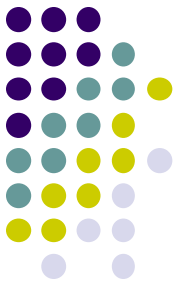
Complicaciones: Cómo evitarlas



- Punción vascular por personal experimentado y/o guiada por ecografía
- Elegir bien la localización, evaluando riesgos y beneficios.
- Pruebas de coagulación.
- Catéter de poliuretano. De silicona si tunelizado.
- Técnica estéril.
- Uso exclusivo para TCRR
- Evitar femoral en pediatría
- Evitar subclavia en el adultos

Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía

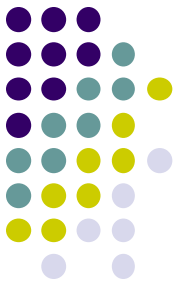


- Evidencia bien demostrada por numerosos estudios.
- Mayor evidencia para el acceso yugular, seguido del femoral y menor para la subclavia.
- Experiencia del operador.
- Más éxito en el primer intento.
- Mayor éxito en la canalización.
- Menor índice de punción arterial.
- Menos complicaciones.
- Menor tiempo.
- Se puede emplear cuando el pulso es débil o ausente.
- Mejor confort para el paciente.
- Más económica.

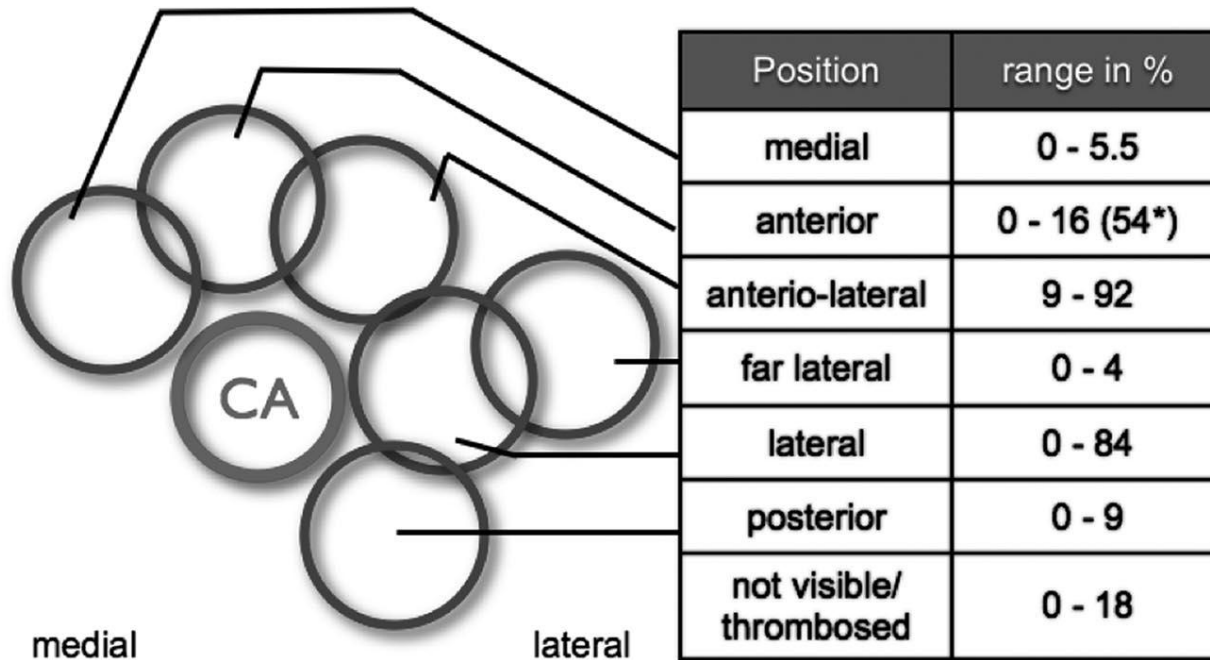


Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía

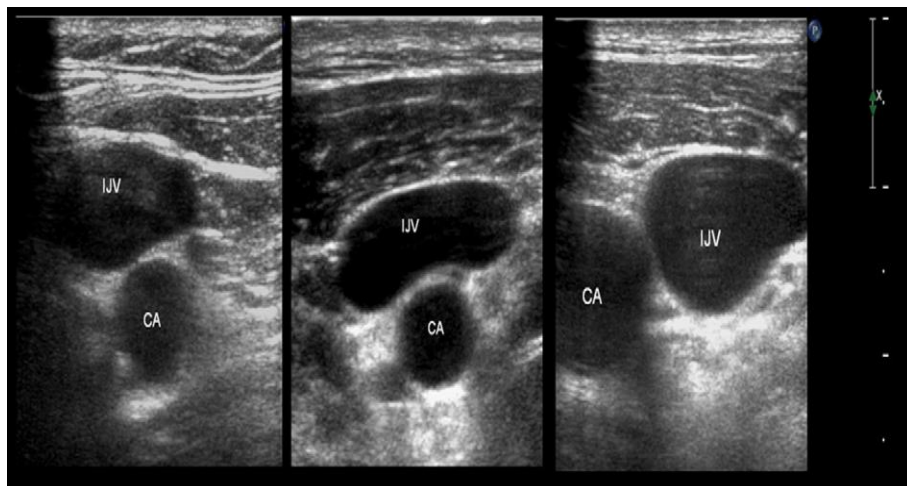


- Permeabilidad del vaso.
- Variantes anatómica y anomalías vasculares.
- Permite elegir el mejor vaso



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía



Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia,
Vol xx, No x (Month), 2012: pp xxx

Ultrasound-Guided Femoral Dialysis Access Placement: A Single-Center Randomized Trial

Mayoor V. Prabhu,* Deven Juneja,[†] Palepu B. Gopal,[†] Mohan Sathyanarayanan,[†]
Sreepada Subhramanyam,* Sridhar Gandhe,* and K. Shivanand Nayak*

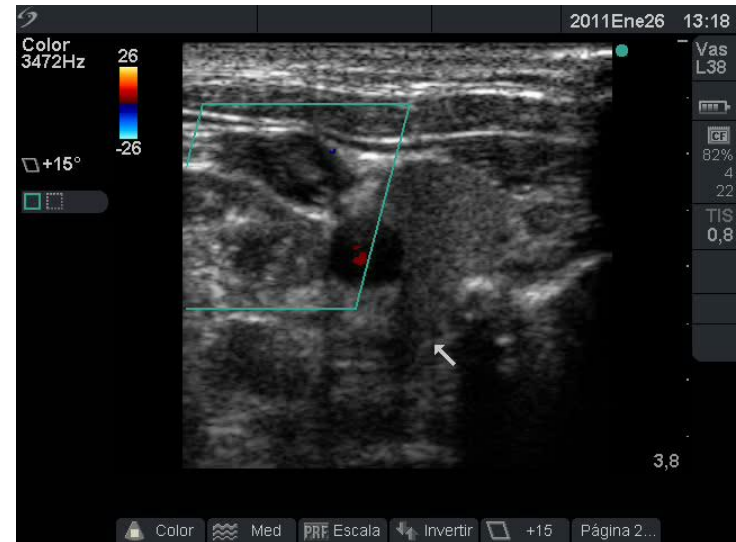
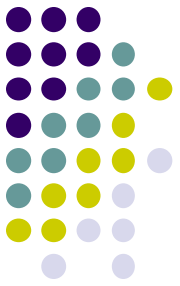
Departments of *Nephrology and [†]Anesthesiology and Critical Care, Global Hospitals, Hyderabad,
Andhra Pradesh, India

Table 4. Review of literature comparing previous studies using USG guidance for FV DC insertion

Author	Nature of Study	Sample Size (ALT/USG)	Results (ALT/USG)
Farrell (16)	Retrospective	16/14	Successful cannulation: 100%/100% Successful first attempt: 56.3%/85.7% Number of attempts: $1.5 \pm 0.6/1.1 \pm 0.4$ Femoral arterial puncture: 6.3%/0%
Kwon (15)	Prospective with historical controls	38/28	Success rate: 89.5%/100% Successful first attempt: 55.3%/92.9% Femoral arterial puncture: 15.8%/7.1% Hematoma: 2.6%/0% Success rate: 87%/100%
Zollo (4)	Retrospective	230/38	Femoral arterial puncture: 11.2%/2.6% Hematoma: 3.9%/0% Success rate: 80%/98.2%
This study	Prospective randomized controlled trial	55/55	Successful first attempt: 54.5%/85.5% Number of attempts: $1.5 \pm 0.6/1.2 \pm 0.4$ Femoral arterial puncture: 10.9%/1.8% Hematoma: 7.2%/3.6%

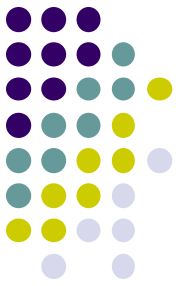
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía

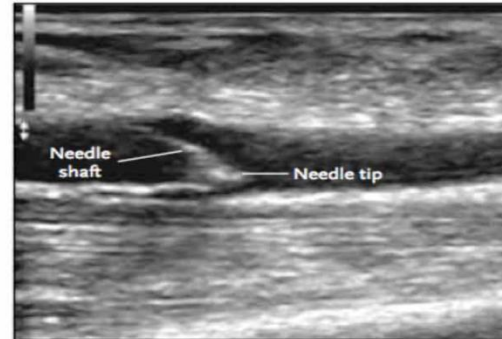
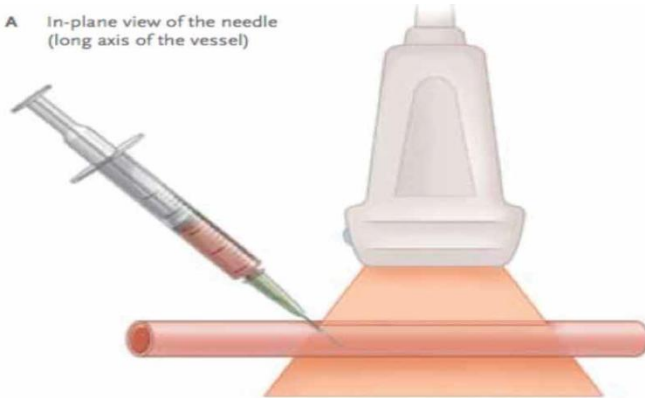


Catéteres y accesos vasculares en TCRR

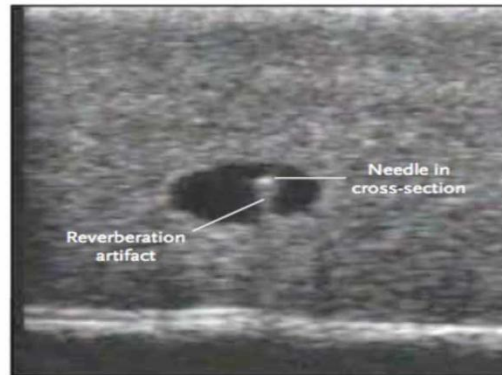
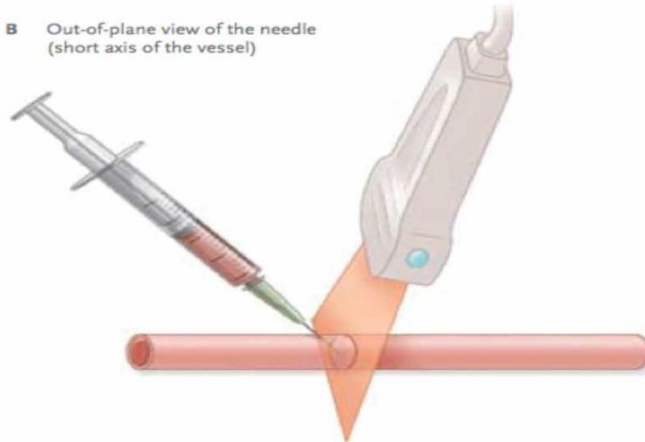
Empleo de la ecografía: ecoguiada



A In-plane view of the needle (long axis of the vessel)

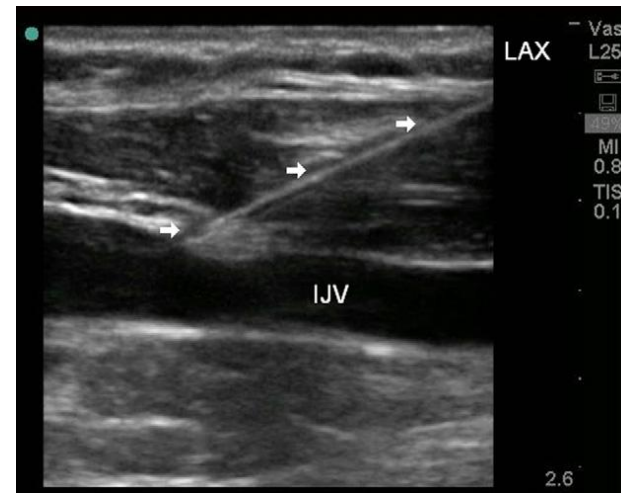
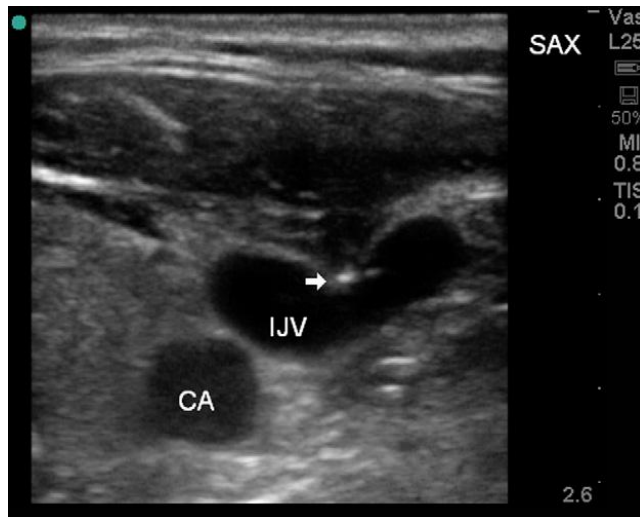
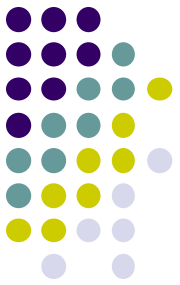


B Out-of-plane view of the needle (short axis of the vessel)



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

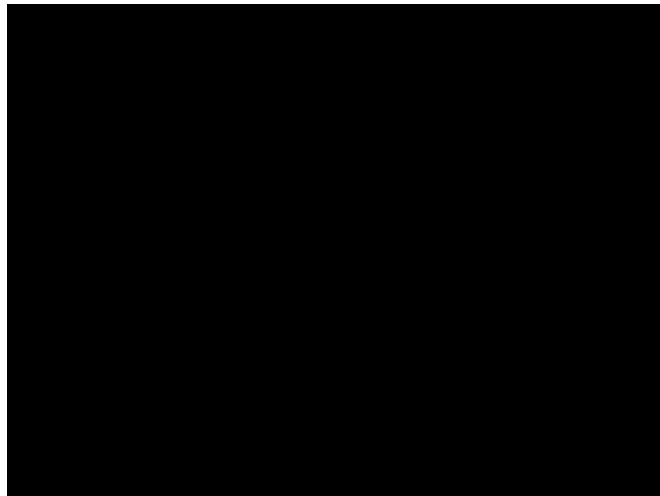
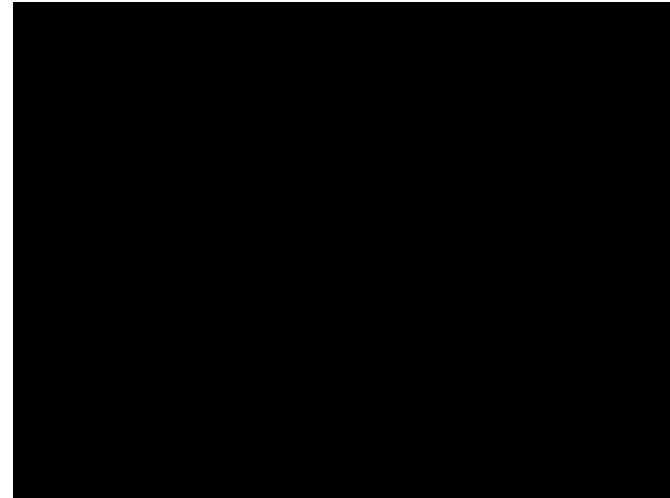
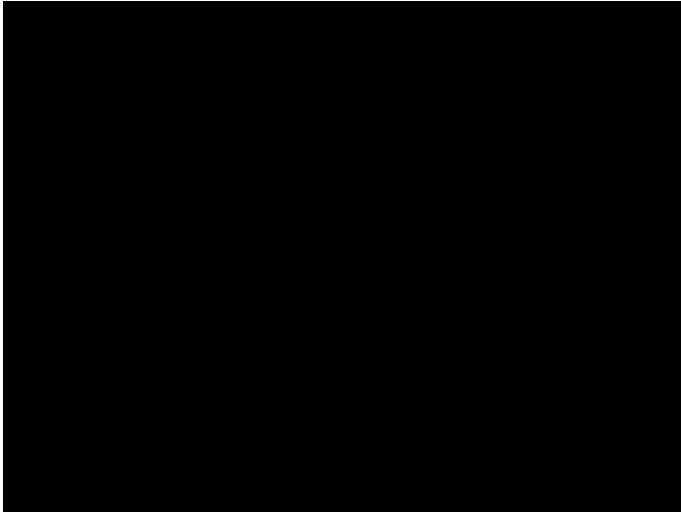
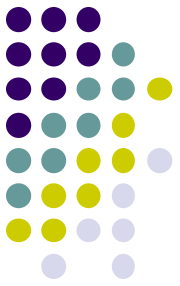
Empleo de la ecografía: ecoguiada



Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol xx, No x (Month), 2012: pp xxx

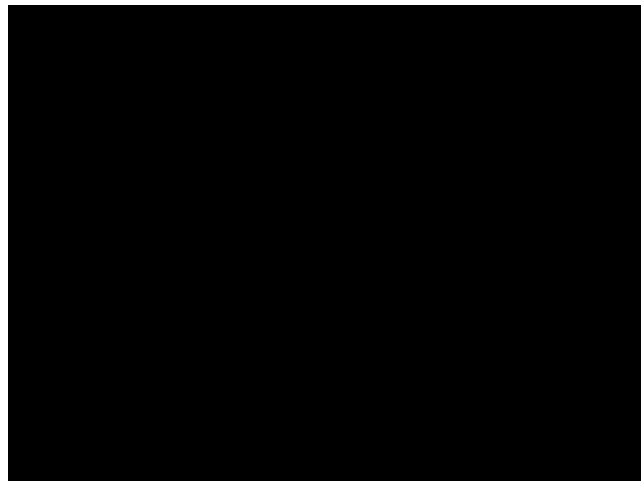
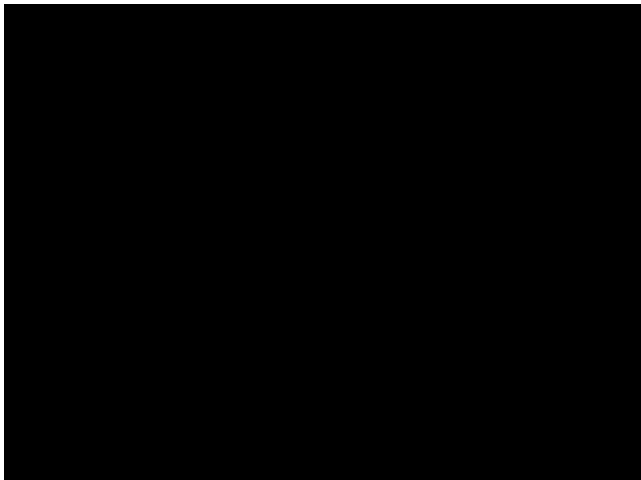
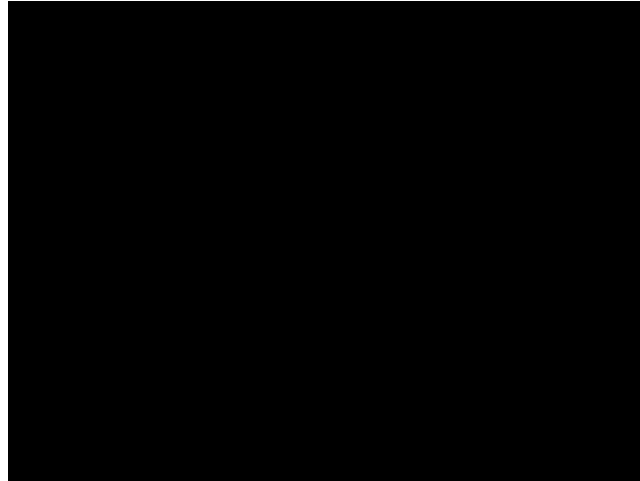
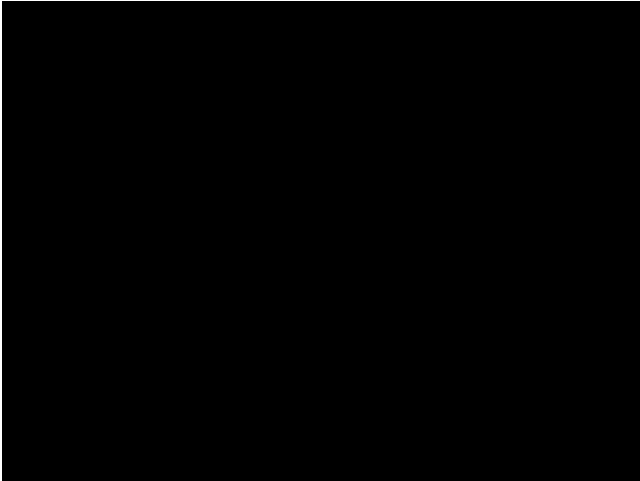
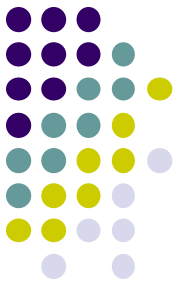
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía: ecoguiada



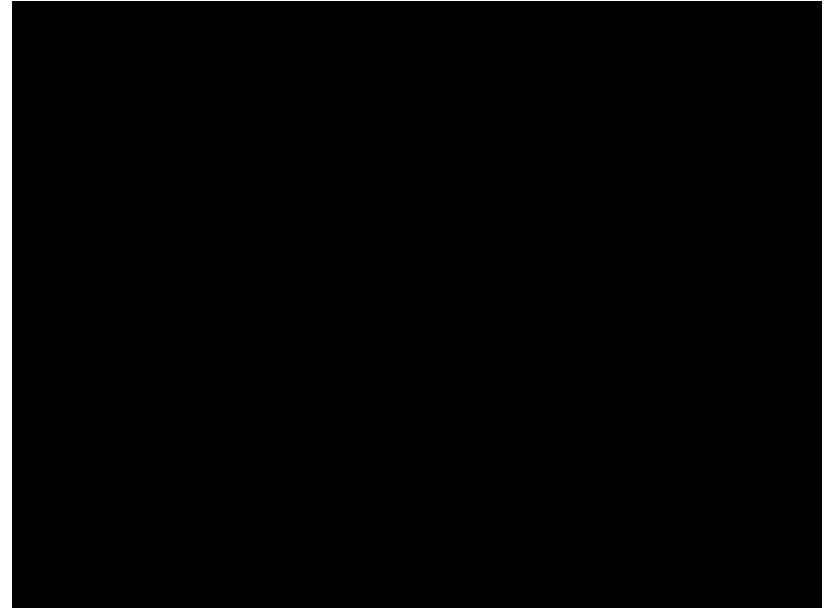
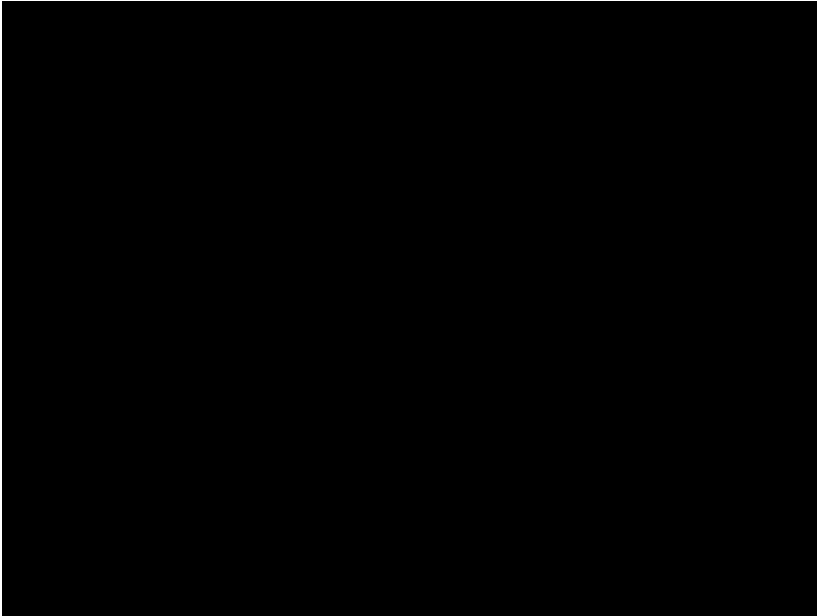
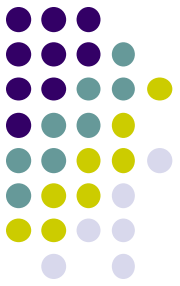
Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía: ecoguiada



Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Empleo de la ecografía: ecoguiada



International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access

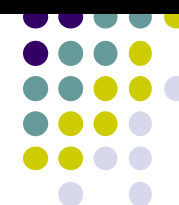


Table 4 Recommendations on ultrasound vascular access in adults and cost-effectiveness

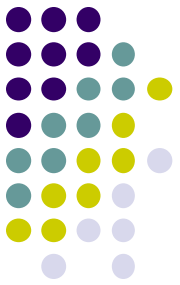
Ultrasound vascular access in adults				
Domain code	Suggested definition	Level of evidence	Degree of consensus	Strength of recommendation
D4.SD2.S1	Ultrasound guidance should be routinely used for short-term central venous access in adults	A	Very good	Strong
D4.SD2.S2	Ultrasound guidance should be routinely used for long-term central venous access in adults	A	Very good	Strong
D4.SD2.S3	PICCs should be routinely inserted at mid arm level by ultrasound guidance using micro introducer technique	A	Very good	Strong
D4.SD2.S4	Use of ultrasound guidance should be taken into consideration for any kind of peripheral intravenous line when difficult access is anticipated	B	Very good	Strong
D4.SD2.S5	Ultrasound-guided arterial catheterization improves first-pass success and should be used routinely in adults	A	Very good	Strong
D4.SD2.S6	Ultrasound can accurately detect pneumothorax and should be routinely performed after central venous catheter cannulation when the pleura could have been damaged	B	Very good	Strong
D4.SD2.S7	CEUS (contrast-enhanced ultrasound) is a valid method for detecting a central venous catheter tip in the right atrium	B	Very good	Strong
Cost-effectiveness of the use of ultrasound for vascular cannulation				
D5.S1–3	Ultrasound-guided vascular access has to be used because it results in clinical benefits and reduced overall costs of care makes it cost-effective	A	Very good	Strong



- 5.4.1: We suggest initiating RRT in patients with AKI via an uncuffed nontunneled dialysis catheter, rather than a tunneled catheter. (2D)
- 5.4.2: When choosing a vein for insertion of a dialysis catheter in patients with AKI, consider these preferences (*Not Graded*):
- First choice: right jugular vein;
 - Second choice: femoral vein;
 - Third choice: left jugular vein;
 - Last choice: subclavian vein with preference for the dominant side.
- 5.4.3: We recommend using ultrasound guidance for dialysis catheter insertion. (1A)
- 5.4.4: We recommend obtaining a chest radiograph promptly after placement and before first use of an internal jugular or subclavian dialysis catheter. (1B)
- 5.4.5: We suggest not using topical antibiotics over the skin insertion site of a nontunneled dialysis catheter in ICU patients with AKI requiring RRT. (2C)
- 5.4.6: We suggest not using antibiotic locks for prevention of catheter-related infections of nontunneled dialysis catheters in AKI requiring RRT. (2C)

Catéteres y accesos vasculares en TCRR

Conclusiones



- Un buen acceso vascular (vaso y catéter) es fundamental para un correcto funcionamiento de las TCRR.
 - Valorar material, calibre y longitudes adecuadas.
- La punción guiada por ecografía mejora el índice de éxito, disminuye las complicaciones y reduce costos.
- Las complicaciones más importantes son el mal funcionamiento, la infección y la trombosis.
- La recirculación se puede minimizar si el catéter es el adecuado y está correctamente colocado