

Curso: Ecografía para enfermería

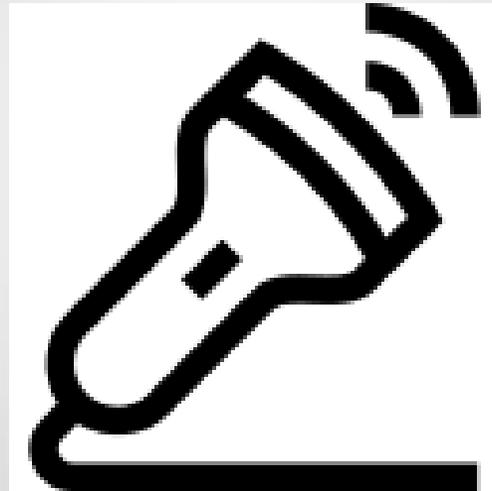
Nivel hospitalario básico



Grupo ENFERECO©

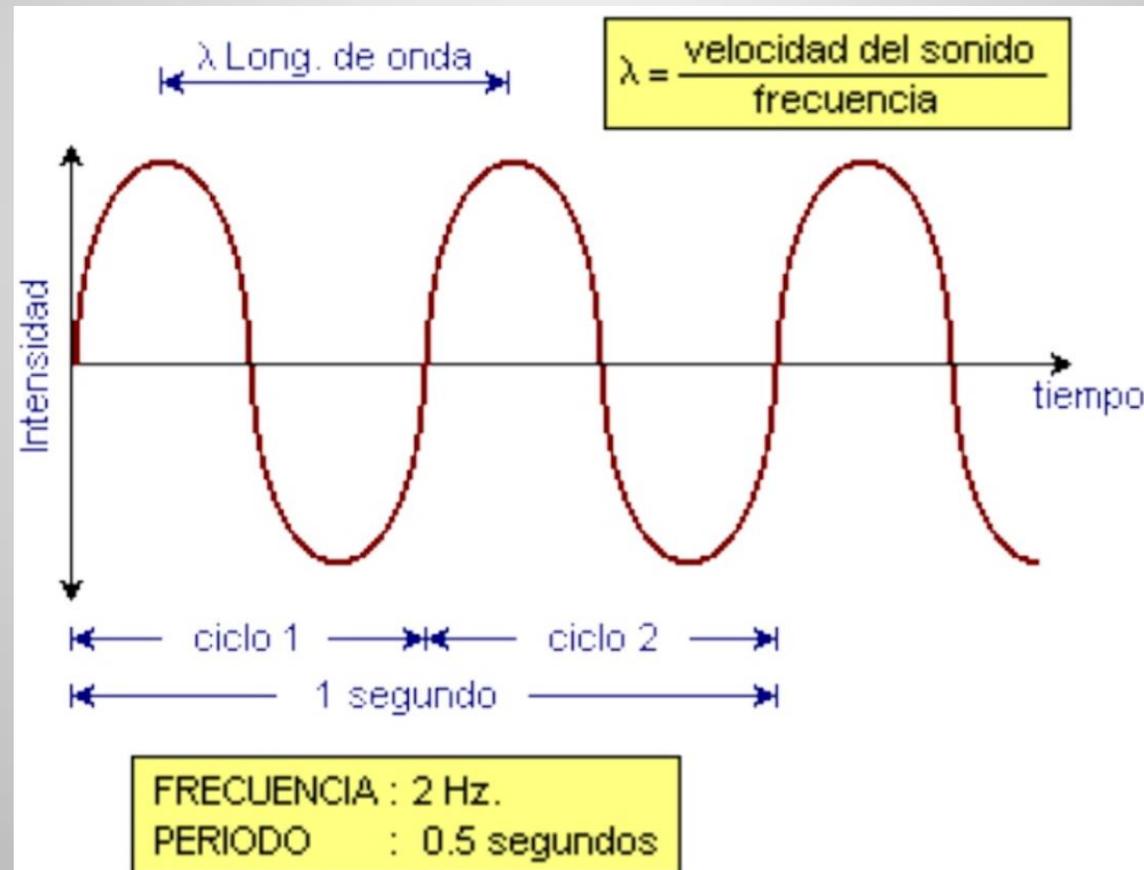
MÓDULO 1: PRINCIPIOS BÁSICOS EN ECOGRAFÍA Y MANEJO DEL ECÓGRAFO

Grupo ENFERECO©



FÍSICA DEL SONIDO

- Longitud de onda
- Frecuencia
- Velocidad de propagación



Mecanismos de atenuación US

Absorción

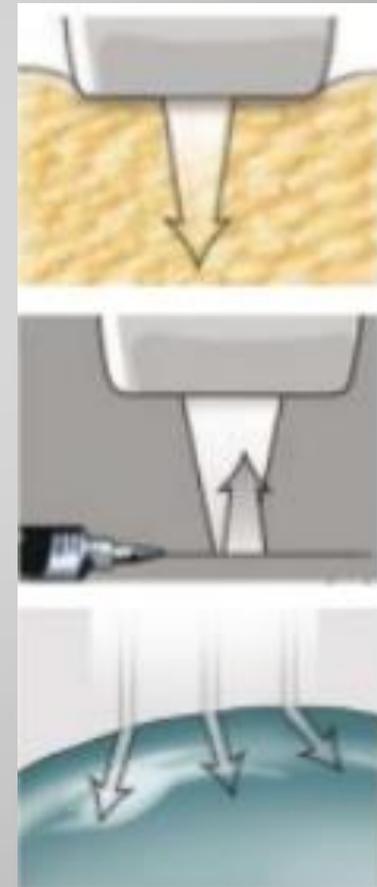
- Pérdida de energía → calor.

Reflexión

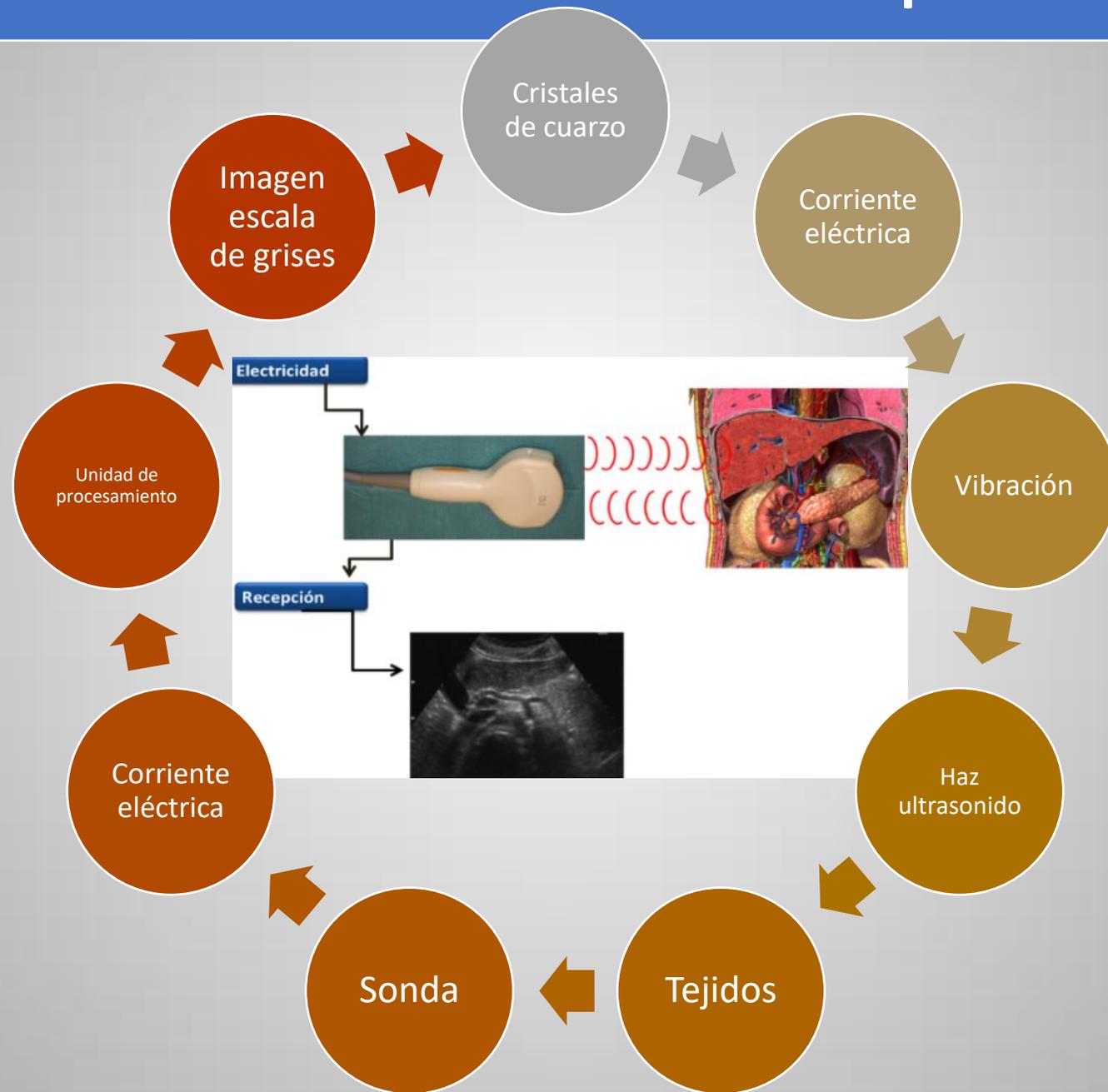
- US choca con interfase → parte de onda reflejada y otra continúa.

Refracción

- desviación de las ondas al pasar de interfase.



FORMACIÓN DE LA IMAGEN ECOGRÁFICA: efecto piezoelectrico



TERMINOLOGÍA

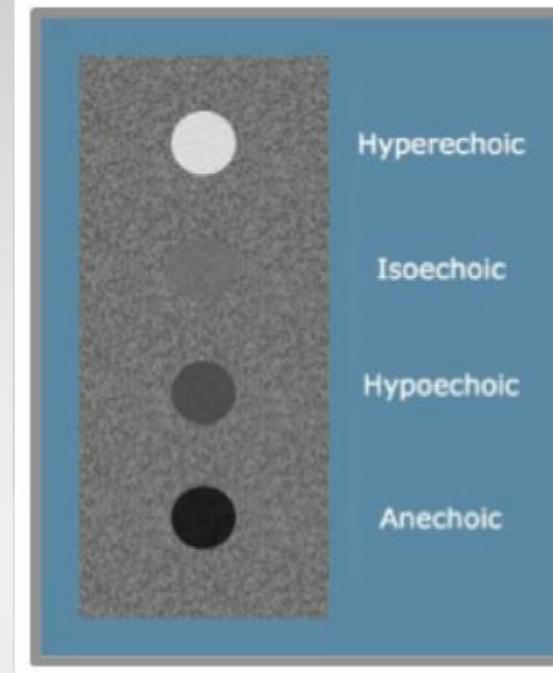
Hiperecogénico: Mas brillante (blanco) que otra estructura

Isoecogénico: Igual ecogenicidad

Hipoecogénico: Más oscuro (negro) que otra estructura

Anecoico: Oscuro (negro)

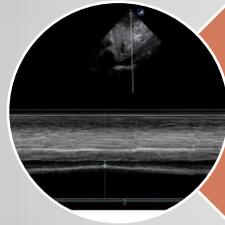
Ecogénico: Brillante (blanco)



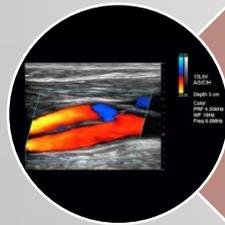
MODOS ECOGRÁFICOS



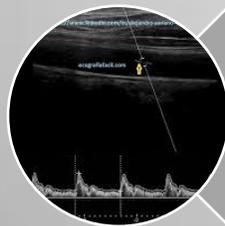
B o BIDIMENSIONAL o BRILLO



M o MOVIMIENTO



DOPPLER COLOR



DOPPLER PULSADO

ARTEFACTOS

Sombra acústica

Refuerzo posterior

Cola de cometa

Reverberación

Imagen en espejo

Anisotropía

AJUSTES BÁSICOS DEL ECÓGRAFO: BOTONOLOGÍA

Encendido/On

- Activa o apaga el ecógrafo

Ganancia/Gain

- Modifica la intensidad de las ondas emitidas/recibidas (Brillo TV)

TGC

- Ganancia por sectores.

Profundidad/Depth

- Modifica la penetración en cm vista en pantalla

Pausa/Freeze

- Congela la imagen

Medición/Measure

- Usadas para medidas y cálculos

AJUSTES BÁSICOS DEL ECÓGRAFO: BOTONOLOGÍA

Guardar/Save

- Almacena imágenes y videos

Foco

- Mejora la resolución de la pantalla en un sector lateral

Imprimir/Print

- Impresión de imágenes

Modos

- Cambia de un modo ecográfico a otro (B, M, doppler)

Preset/Examen

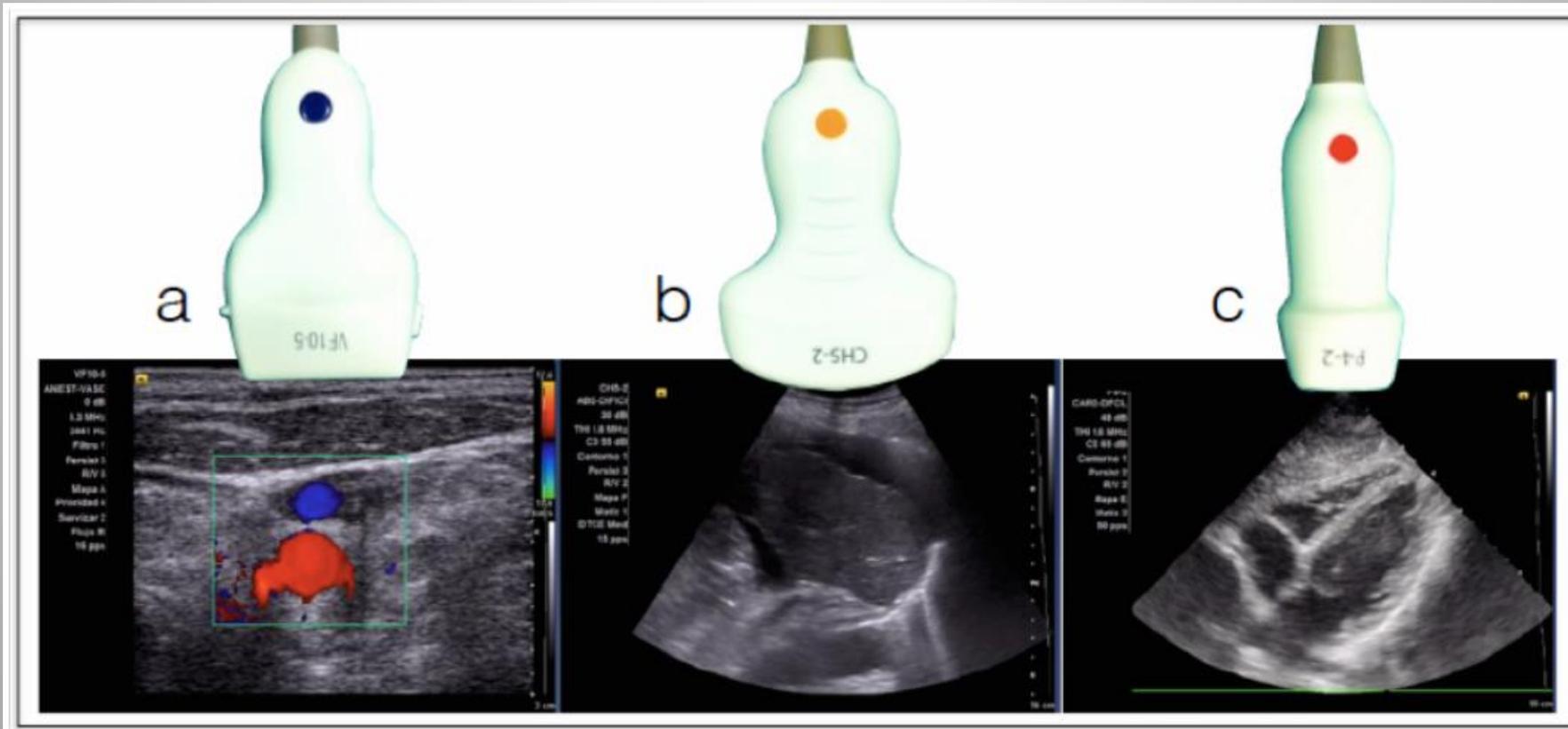
- Optimiza la imagen al tipo de examen a realizar

TIPOS DE SONDAS

LINEAL

CONVEXA

SECTORIAL



PLANOS ECOGRÁFICOS Y ORIENTACIÓN ESPACIAL

TRANSVERSAL:

- Sonda perpendicular al eje mayor y muesca a la derecha.



LONGITUDINAL

- Sonda en paralelo al eje mayor y muesca hacia la cabeza.



CORONAL

- Sonda lateral al eje mayor y muesca hacia la cabeza.



Movimientos del transductor

DESPLAZAMIENTO



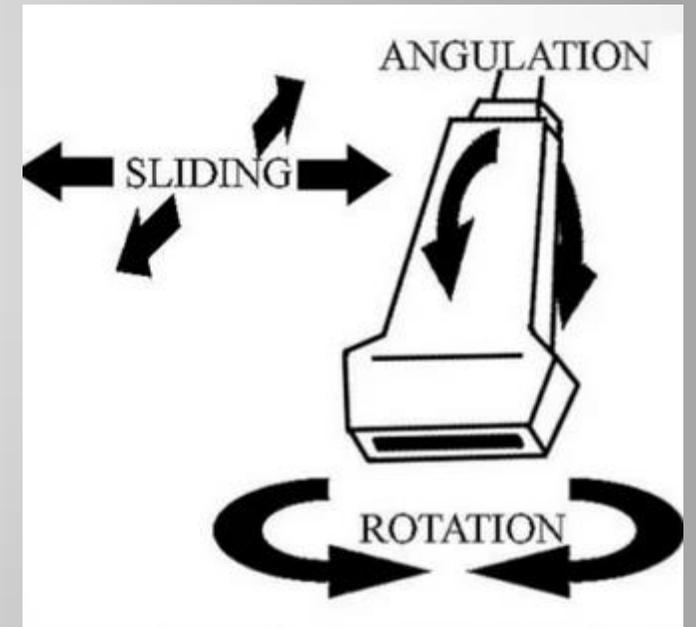
ANGULACIÓN



ROTACIÓN

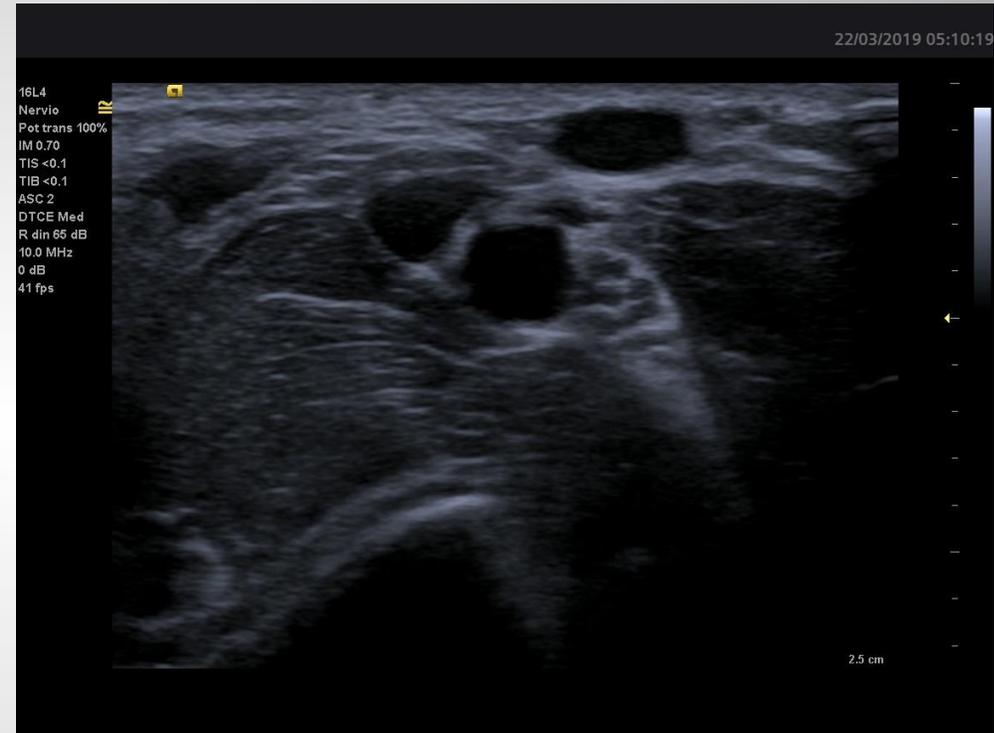


INCLINACIÓN



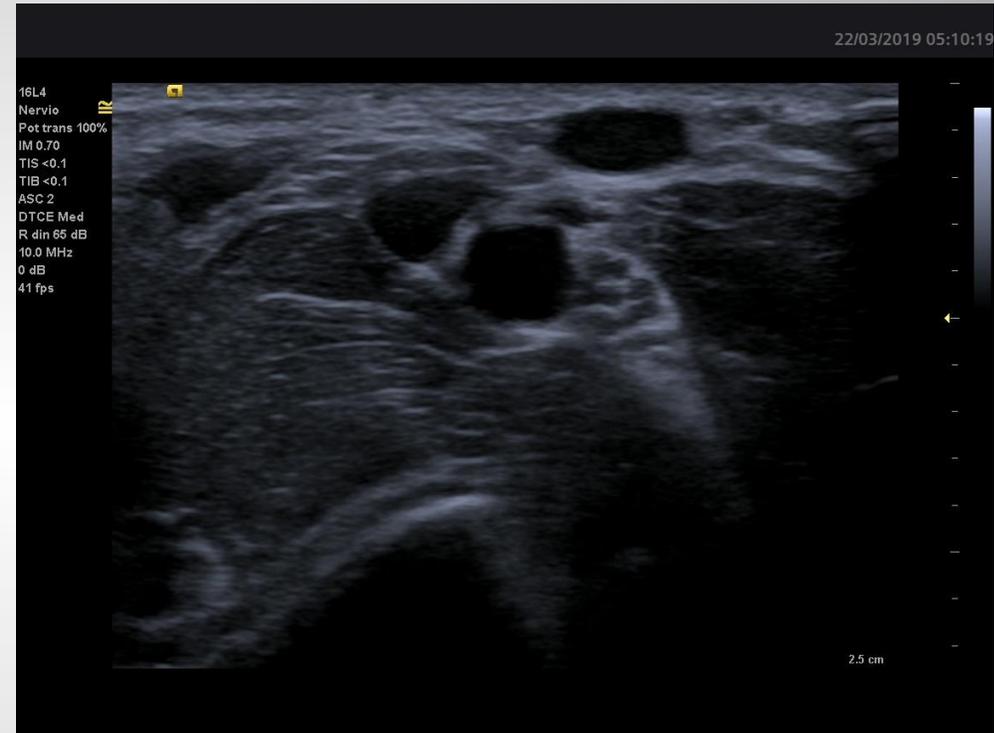
Sonoanatomía ecográfica vascular

- **ARTERIA**
 - Circular
 - Forma regular
 - Pulsátil (hipovolemia?)

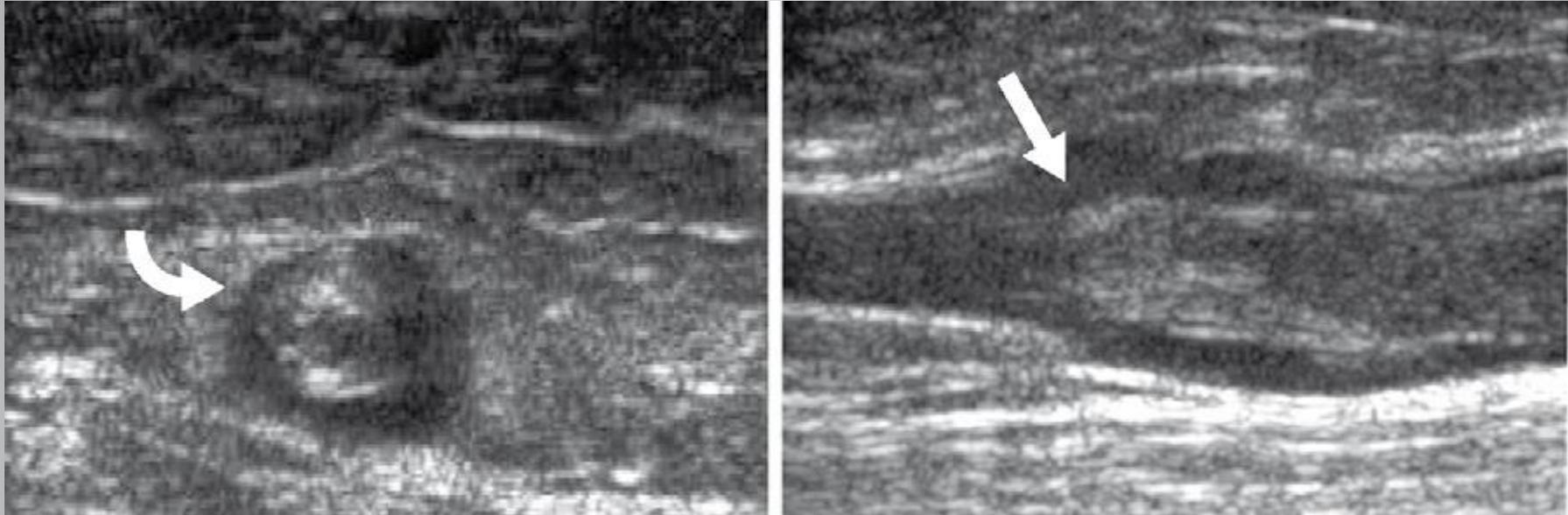


Sonoanatomía ecográfica vascular

- VENA
 - Oval
 - Forma irregular
 - Estructuras compresibles
 - Tamaño variable con maniobra de Valsalva
 - Se expande en posición Trendelenburg



Vasos no compresibles y trombosados



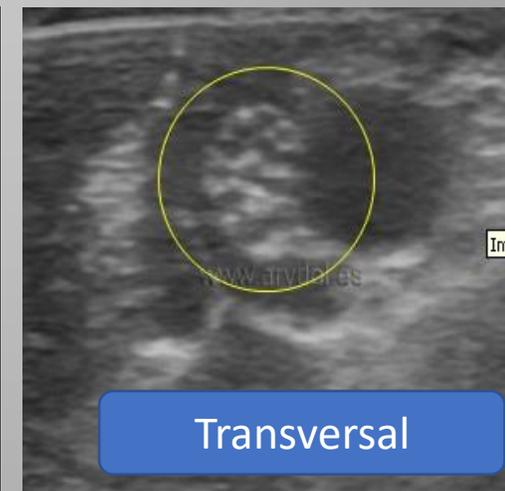
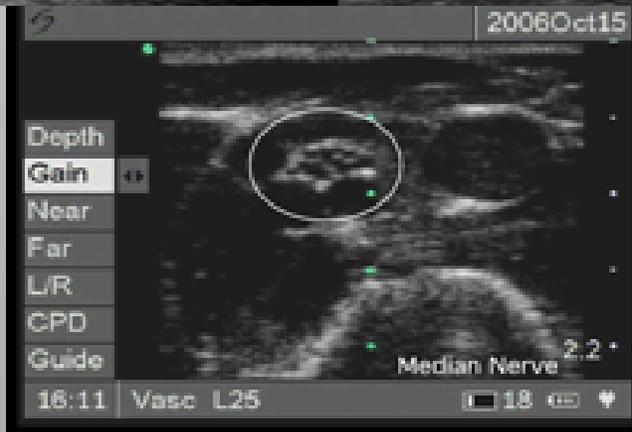
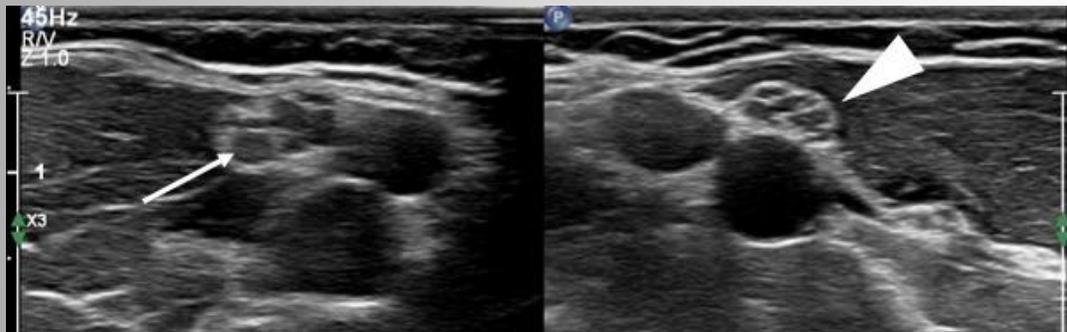
NERVIOS

LONGITUDINAL

Líneas paralelas hipoeoicas (fascículos nerviosos) separadas por bandas hiperecoicas (epineuro interfascicular)

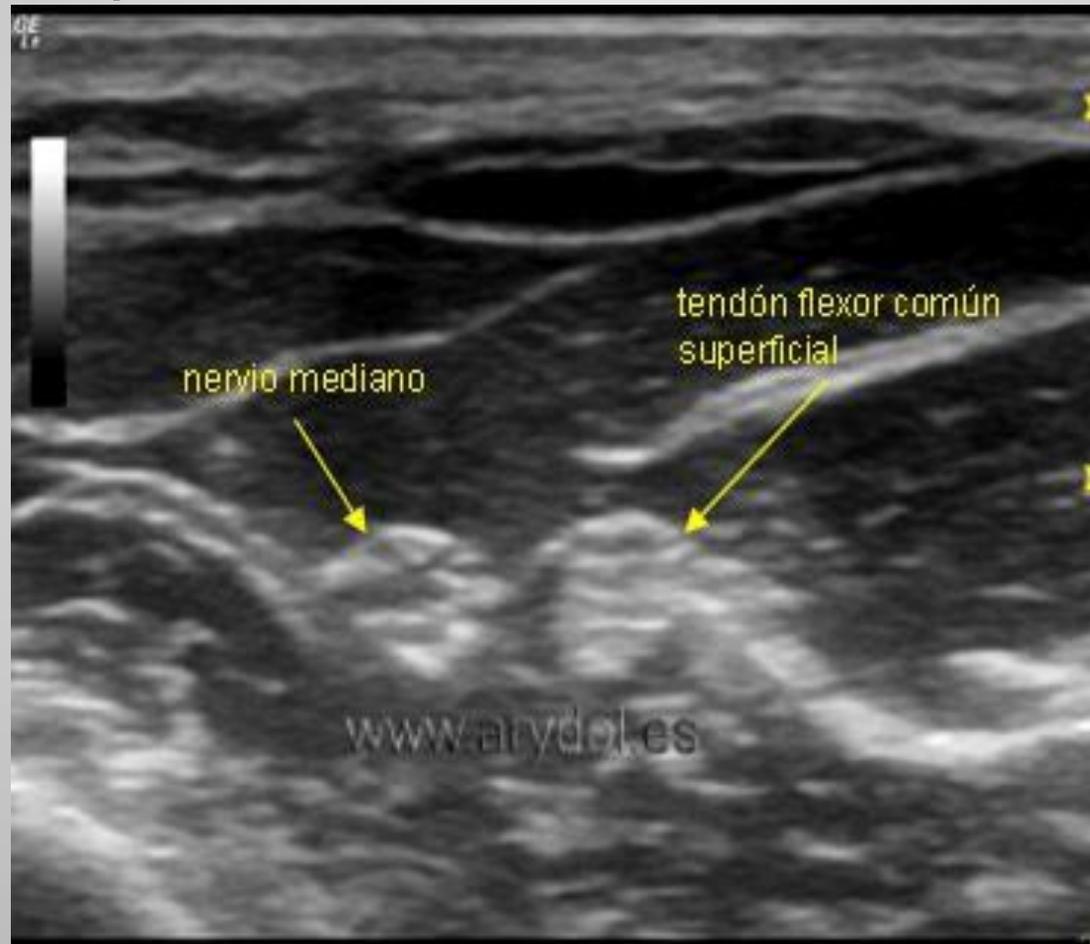
TRANSVERSAL

Puntos hipoeoicos redondeados (fascículos nerviosos) dentro de una densa red de elementos hiperecoicos (epineuro)



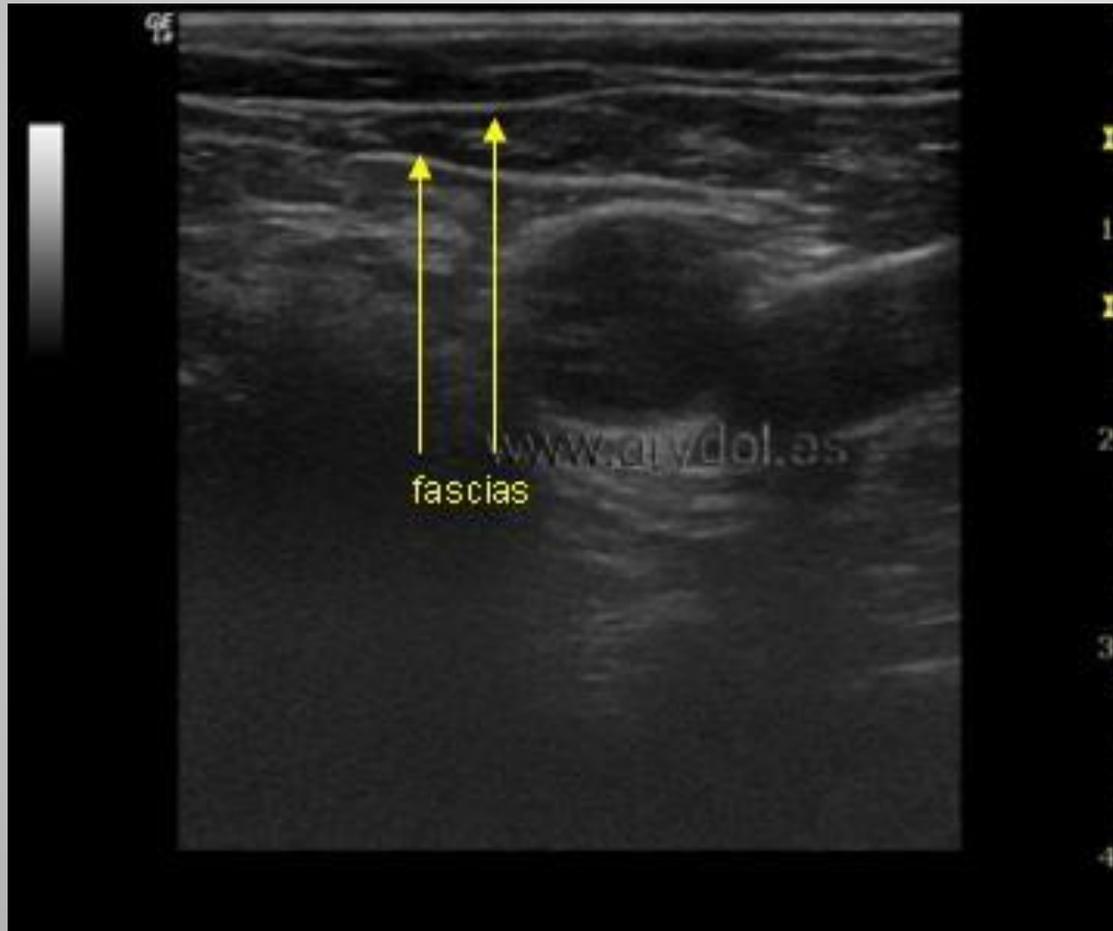
TENDONES

- Similitud con los nervios. Se diferencian por el seguimiento de su trayectoria. Anisotropía.



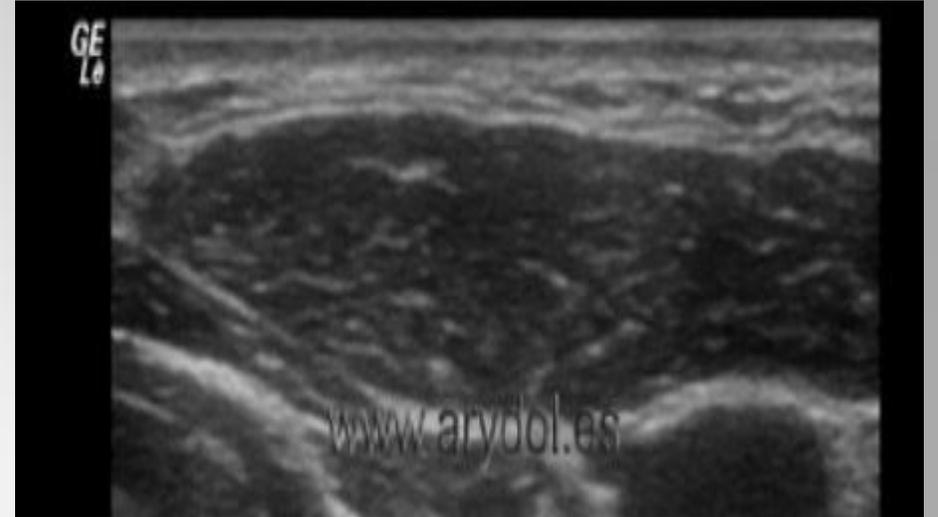
FASCIAS

- Se observan como líneas hiperecogénicas, horizontales sin sombra acústica posterior.



MÚSCULOS

Haces musculares: hipoecogénicos
Perimio: hiperecogénico



Transversal del músculo esternocleidomastoideo

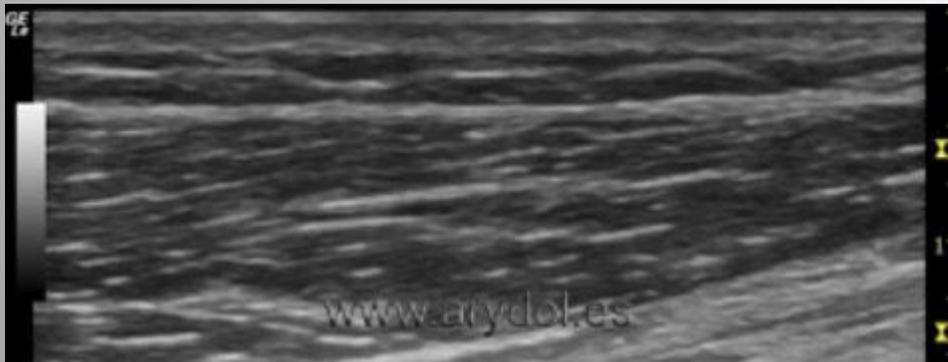


Imagen ecográfica longitudinal del músculo biceps femoral



MÓDULO 2: ACCESO VENOSO PERIFÉRICO ECOGUIADO

Grupo ENFERECO©



Actividad financiada por la Unión Europea en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – NextGenerationEU, instrumento financiero de la inversión C18.I4. Formación de profesionales sanitarios y recursos para compartir conocimiento del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España.

Objetivos

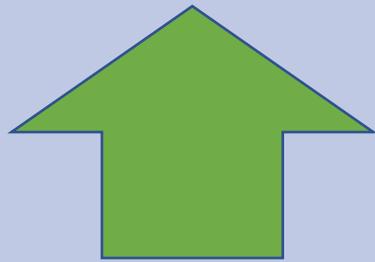
Introducción sobre el papel de la ecografía en el acceso venoso periférico.

Relacionar la anatomía vascular con la apariencia ecográfica de estructuras vasculares.

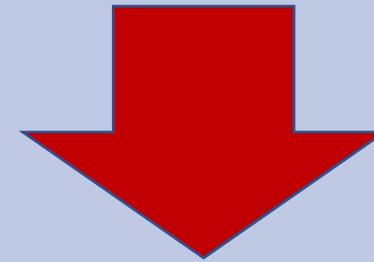
Detallar el equipamiento necesario para la punción periférica ecoguiada.

Puntualizar las distintas técnicas de punción ecoguiada.

EVIDENCIA CIENTÍFICA



- Calidad de los cuidados
- Tasa de éxito en procedimientos
- Satisfacción profesional y del usuario

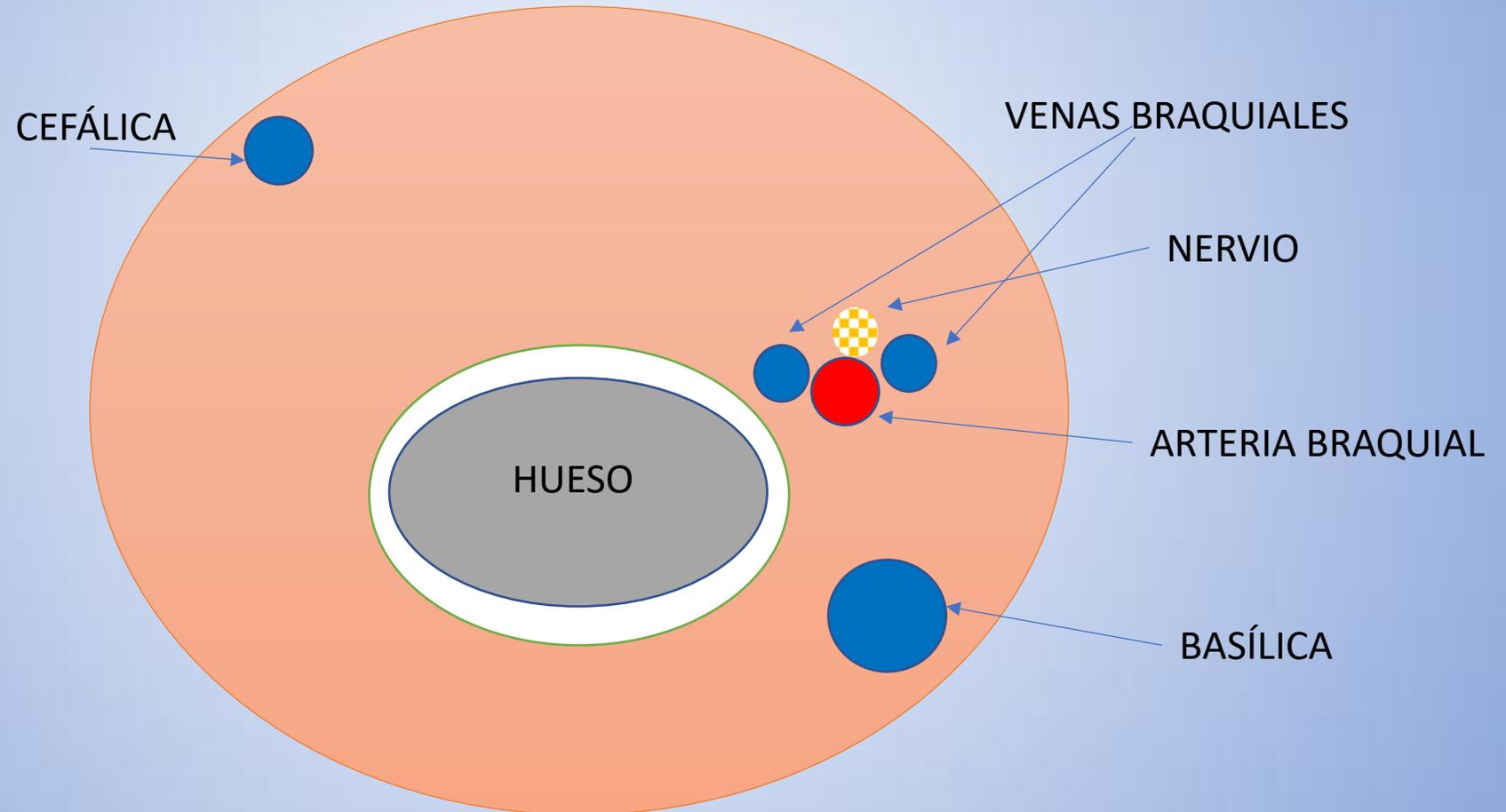


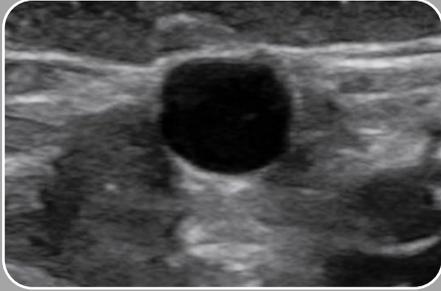
- Tasa de complicaciones
- Necesidad de procedimientos invasivos
- Tiempo

Una imagen vale más que 1000 palabras...



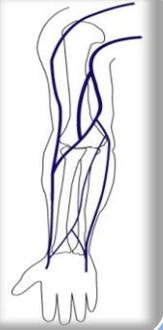
ESTRUCTURAS VASCULARES EN BRAZO





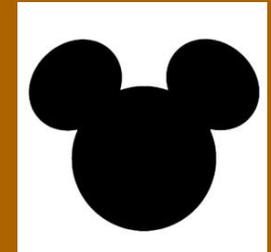
BASÍLICA

- Más grande y recta (diámetro 6-8mm)
- Lejos estructuras nobles
- Elección en PICC (trayectoria más directa a VCS con brazo a 90°)



BRAQUIAL

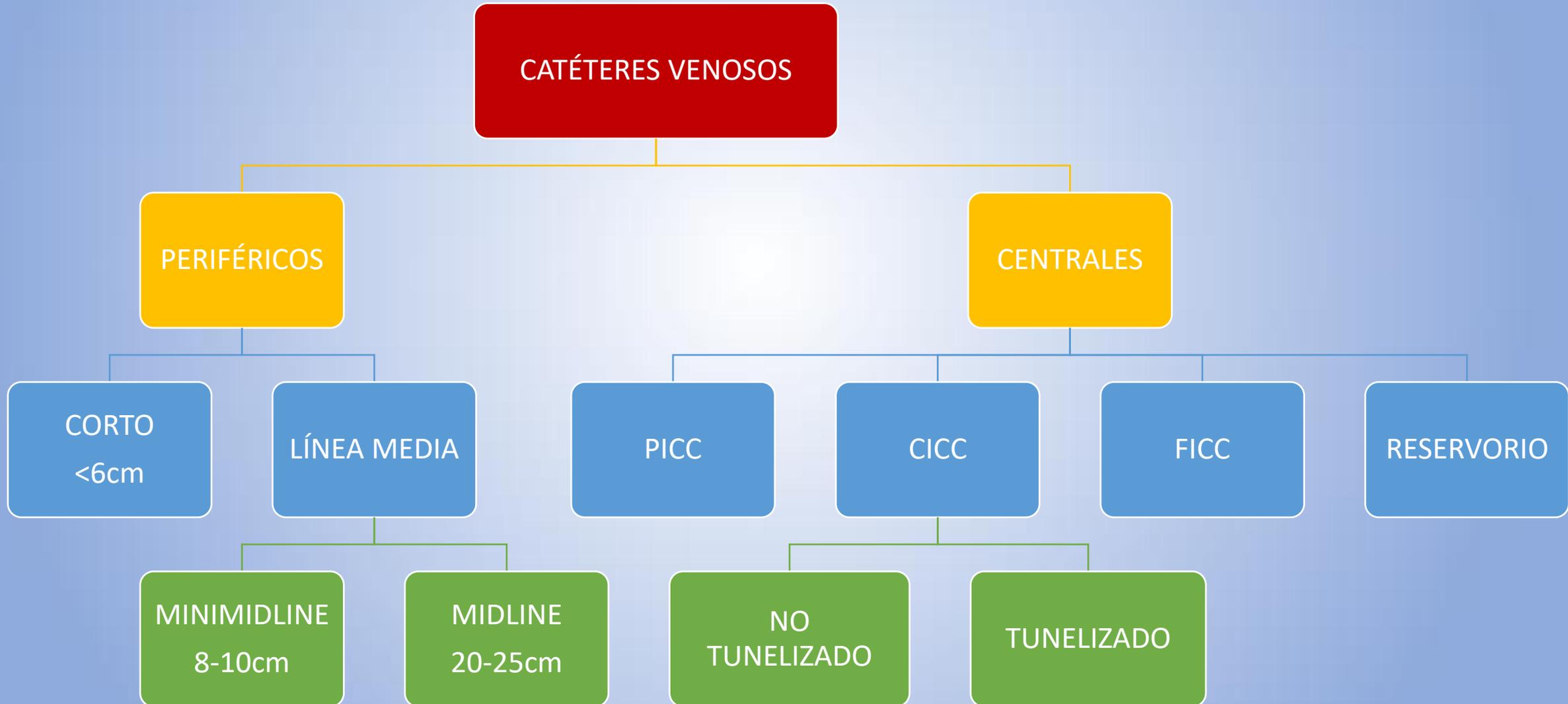
- Profunda y menor calibre
- PVN: nervio mediano y arteria braquial
- Mickey Mouse



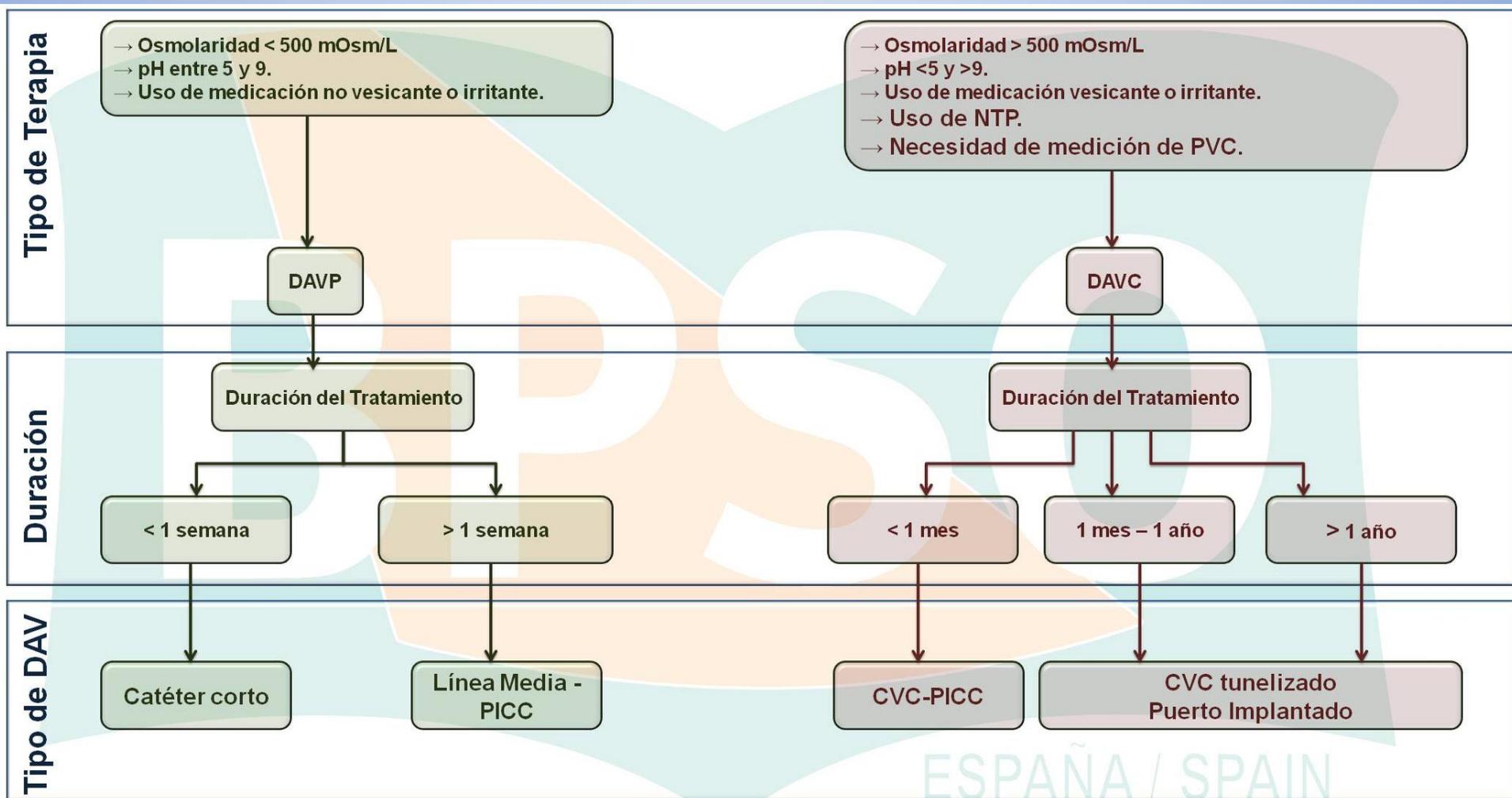
CEFÁLICA

- Superficial y tortuosa
- ↑ Válvulas → flebitis y trombosis (PICC)
- Cayado a nivel del hombro

CLASIFICACIÓN DE CATÉTERES

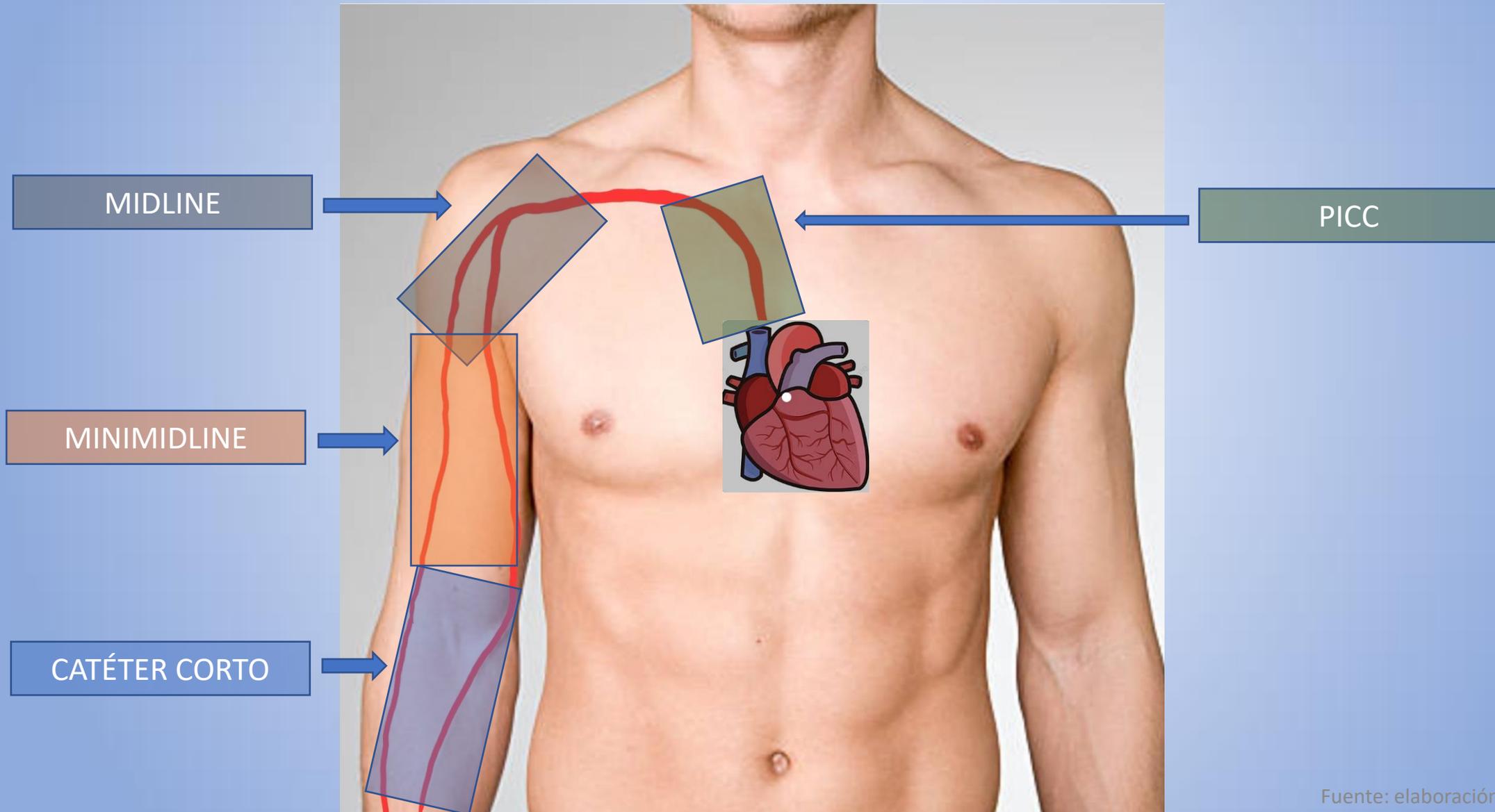


Selección dispositivos venosos



Hospital Regional Universitario de Málaga

POSICIÓN DISTAL DEL CATÉTER



Beneficios del Ultrasonido

Visualizar y localizar las estructuras vasculares.

Guía en tiempo real e inocua.

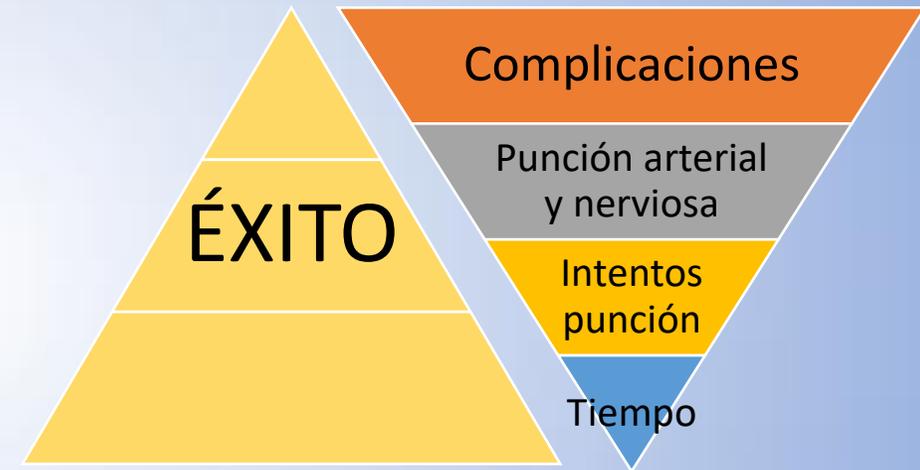
Aumentar la **precisión** (97% vs 33% técnica tradicional).

Acortar el **tiempo** del procedimiento (13 vs 30min).

Disminuir las **punciones** (1,7 vs 3,7 punciones).

Aumentar la **satisfacción** del paciente (8,7 vs 5,7).

Disminuye la necesidad de **vías centrales** y complicaciones.



Ann Emerg Med. 2005 Nov;46(5):456-61.

Ultrasonography-guided peripheral intravenous access versus traditional approaches in patients with difficult intravenous access.

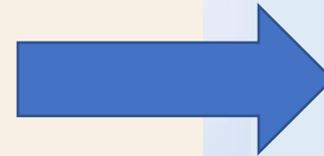
Costantino TG¹, Parikh AK, Satz WA, Fojtik JP.

Acceso vascular ecoguiado

Técnica de canalización vascular que utiliza el ultrasonido para evaluar e identificar el vaso más adecuado según calibre, trayectoria o patología asociada (flebitis, trombosis, etc.) y acceder al vaso.



¿Para quién...?



DIVA

(Difficult intravenous access)
(Acceso intravenoso dificultoso)

A-DIVA ESCALA

¿Hay antecedentes conocidos de acceso intravenoso difícil?	1
¿Espera un primer intento fallido o un acceso intravenoso difícil?	1
¿Hay dificultad para identificar una vena dilatada al palpar la extremidad superior?	1
¿Hay dificultad para identificar una vena dilatada por visualización la extremidad superior?	1
¿La vena dilatada más grande tiene un diámetro inferior a 3 milímetros?	1

PUNTUACIÓN	RIESGO
0-1	BAJO
2-3	MODERADO
4-5	ALTO

Fuente: Van Loon, F. H. J., van Hooff, L. W. E., de Boer, H. D., Koopman, S. S. H. A., Buise, M. P., Korsten, H. H. M., Dierick-van Daele, A. T. M., & Bouwman, A. R. A. (2019). The Modified A-DIVA Scale as a Predictive Tool for Prospective Identification of Adult Patients at Risk of a Difficult Intravenous Access: A Multicenter Validation Study. *Journal of Clinical Medicine*, 8(2), E144. <https://doi.org/10.3390/jcm8020144>

Contraindicaciones

Lesiones cutáneas o quemaduras

Fístula arteriovenosa

TVP

Profundidad > 1.5cm

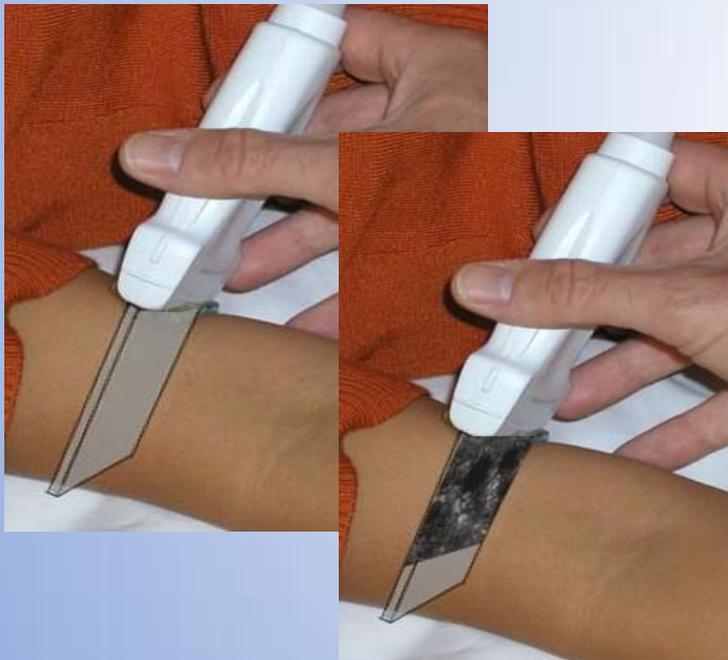
Resección ganglionar asociada a mastectomía u otros.



Planos de acceso

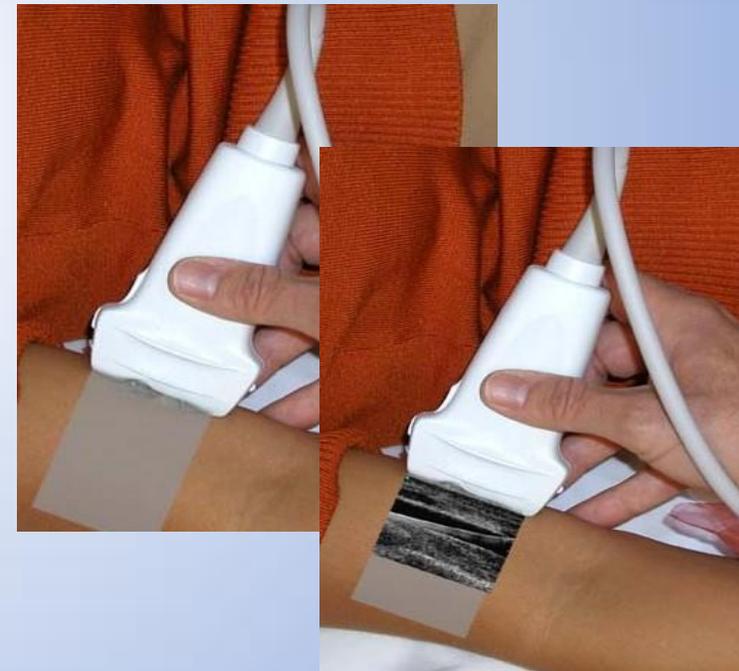
TRANSVERSAL/EJE CORTO

- Técnica fuera de plano
- Insertar aguja en plano transversal al vaso

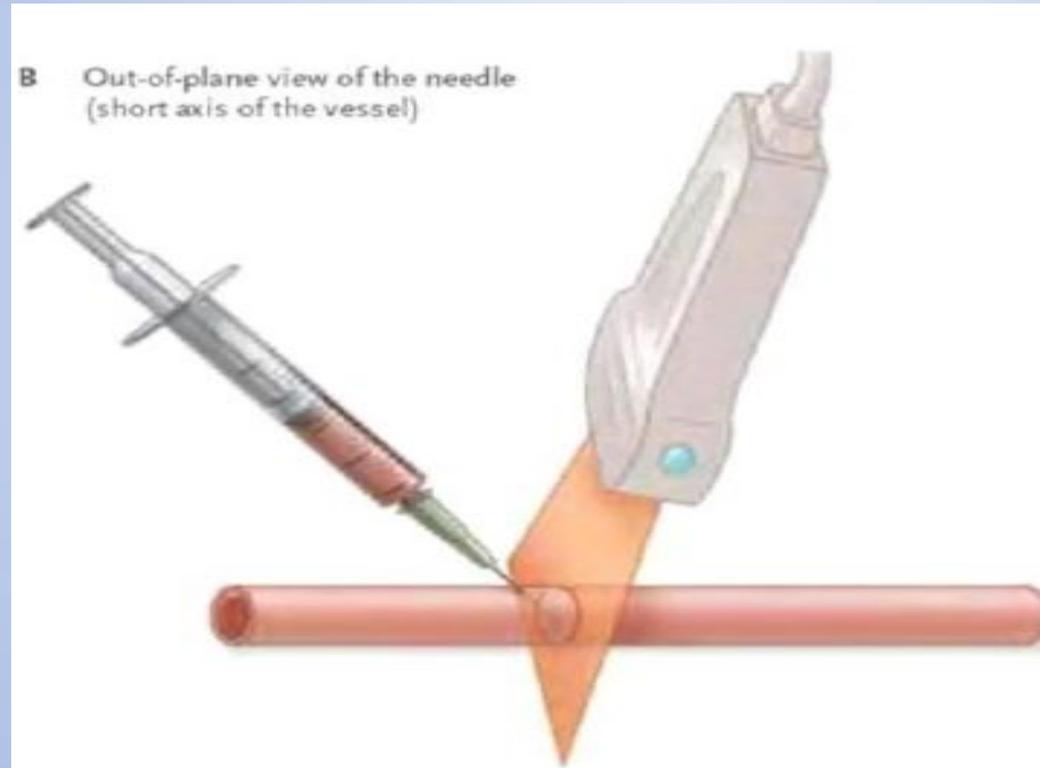
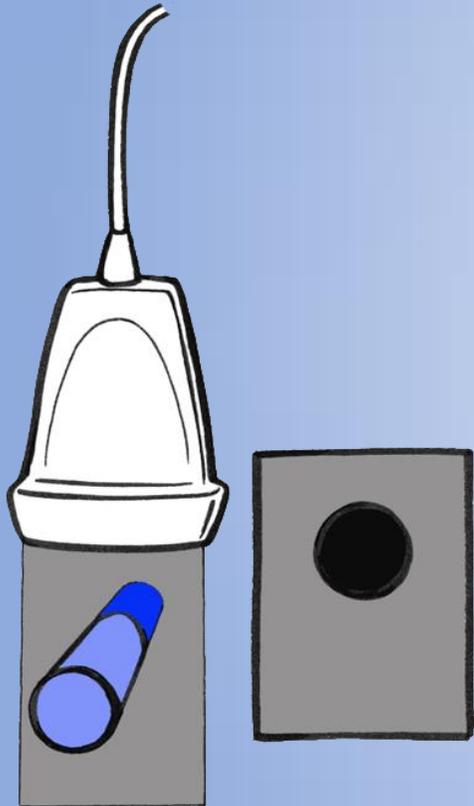


LONGITUDINAL/EJE LARGO

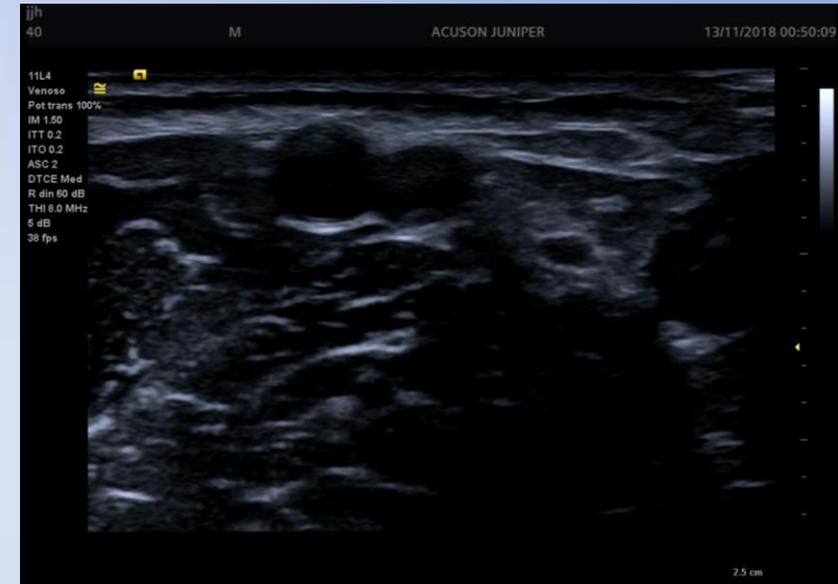
- Técnica dentro de plano
- Insertar aguja en plano longitudinal al vaso



Plano transversal/fuera de plano

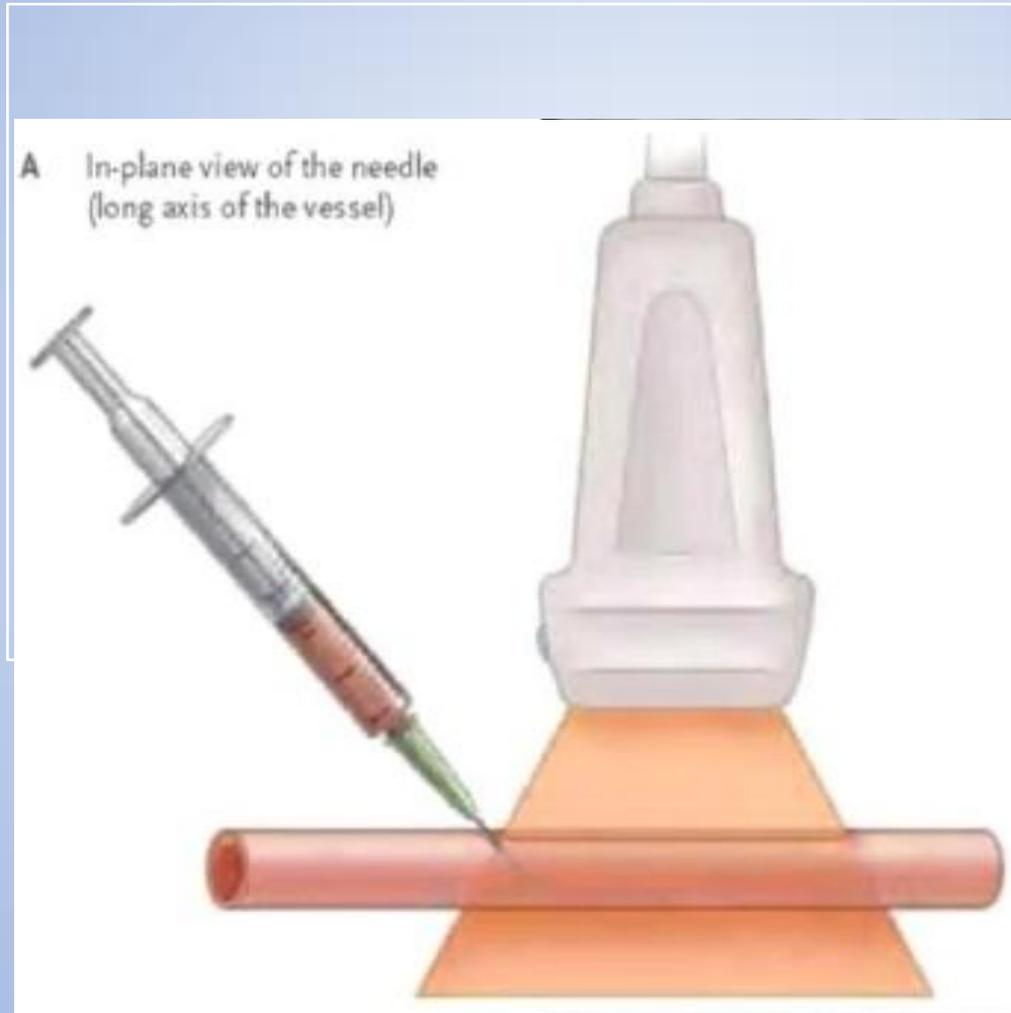
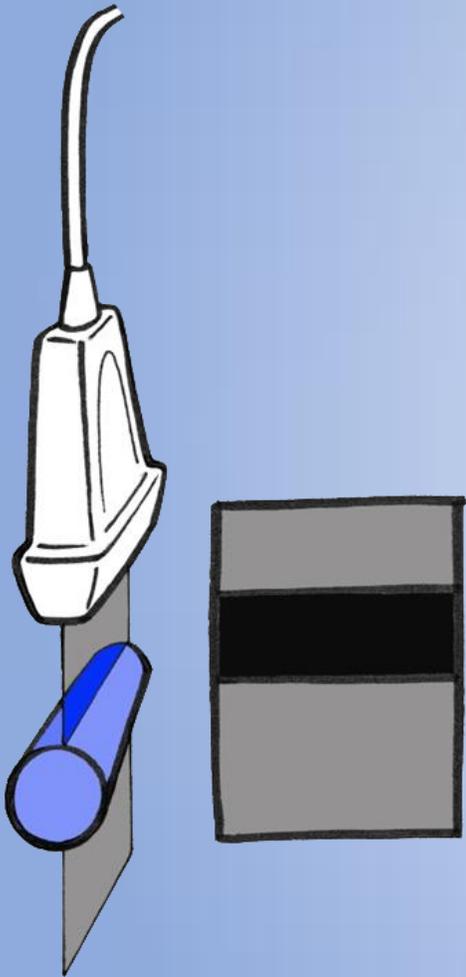


Fuente: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra0909487>

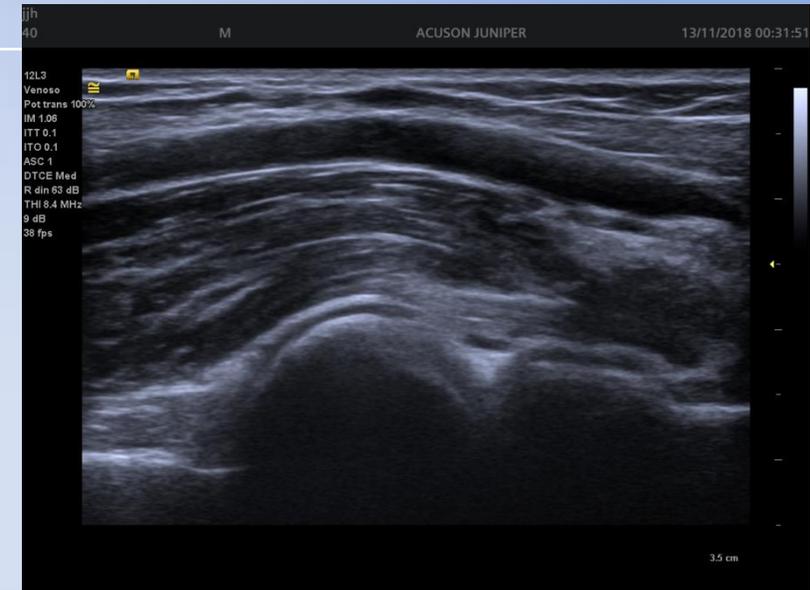


Fuente: Elaboración propia

Plano longitudinal/dentro de plano



Fuente: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra0909487>



Técnica del procedimiento: 5 p's

1. Preescanear: mapeo ecográfico

2. Preparar paciente y equipo

3. Posición operador

4. Preparar la sonda ecográfica

5. Proceder con punción ecoguiada

Técnicas de punción

Ecofacilitada

Estimación profundidad y calibre
Punción a ciegas



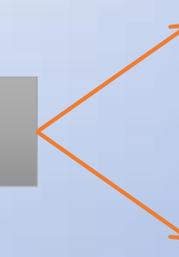
Ecoguiada

Tiempo real
Mayor entrenamiento
Posibilidad de corregir



Longitudinal

Transversal



Estática

Dinámica

TÉCNICA EN PLANO TRANSVERSAL O EJE CORTO ESTÁTICA CON AGUJA FUERA DE PLANO

Posición del transductor
y de la aguja

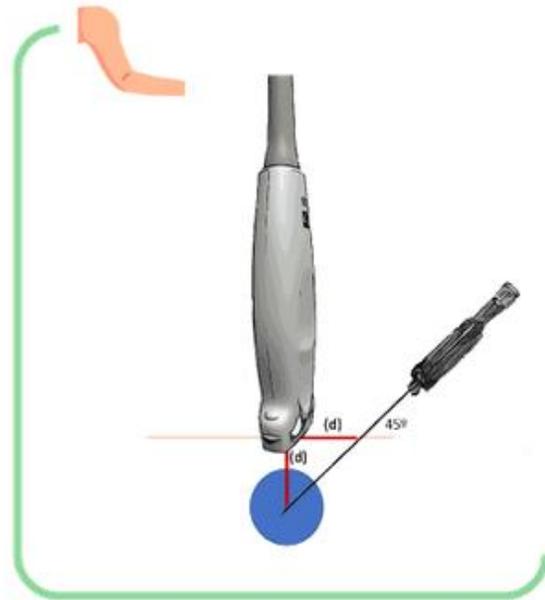
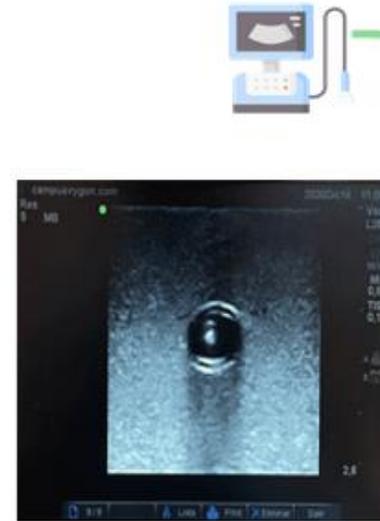


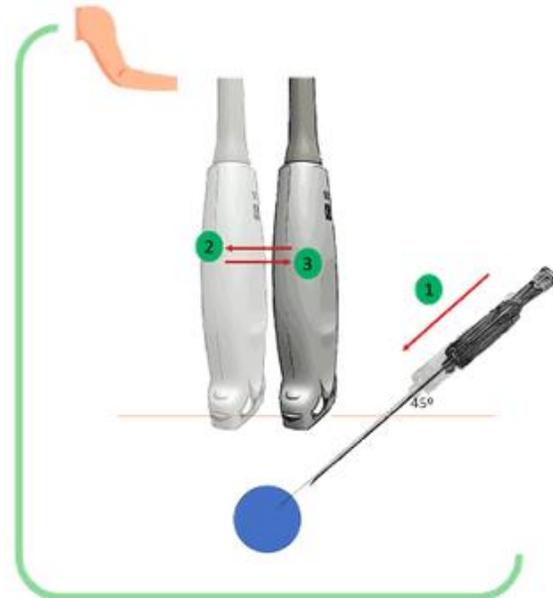
Imagen ecográfica
correspondiente



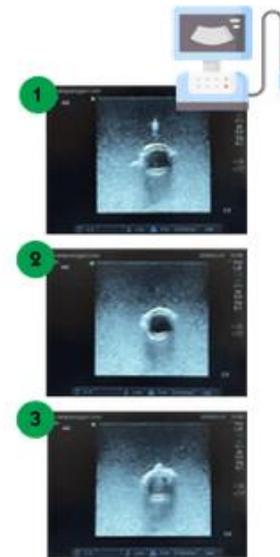
VYCON
Value Life

TÉCNICA EN PLANO TRANSVERSAL O EJE CORTO DINÁMICA CON AGUJA FUERA DE PLANO

Posición del transductor
y de la aguja



Imágenes ecográficas
correspondientes



VYGON
Value Life

ANTES DE PUNCIÓN en plano transversal...

- Colocar el vaso en el **centro de la pantalla**: se corresponde con el centro de la sonda → indica lugar de punción
- Calcular profundidad y calibre (**isin compresor!**)



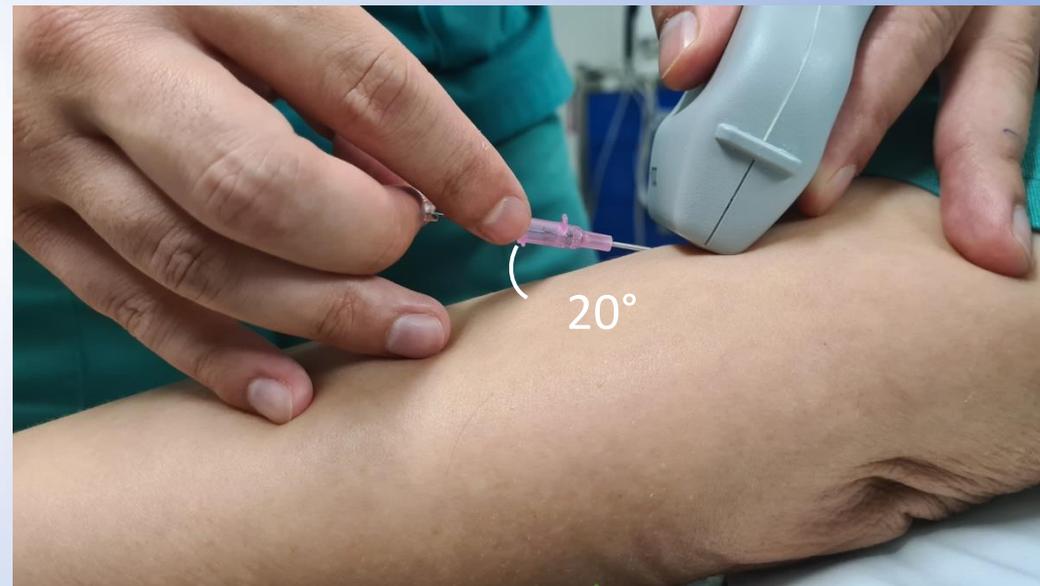
Podemos medir el diámetro



Canulación del catéter



Introducir la aguja con 45°



Observar sangrado en cámara
y bajar el ángulo antes de
introducir el catéter

Vasos a evitar...

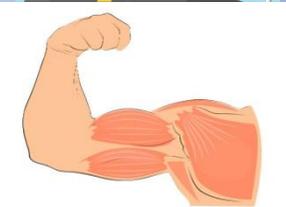
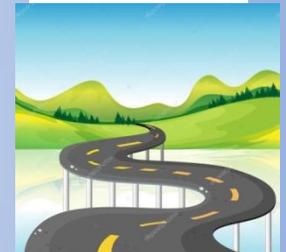
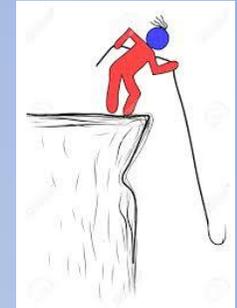
Muy profundas y/o pequeñas

- ($>1,5$ cm y $\varnothing < 0,4$ cm)

Recorrido serpentina o con ángulos

Seleccionar ángulo de entrada evitando penetrar en músculo.

Próximas a arterias si paciente anticoagulado o poca experiencia con ultrasonido.

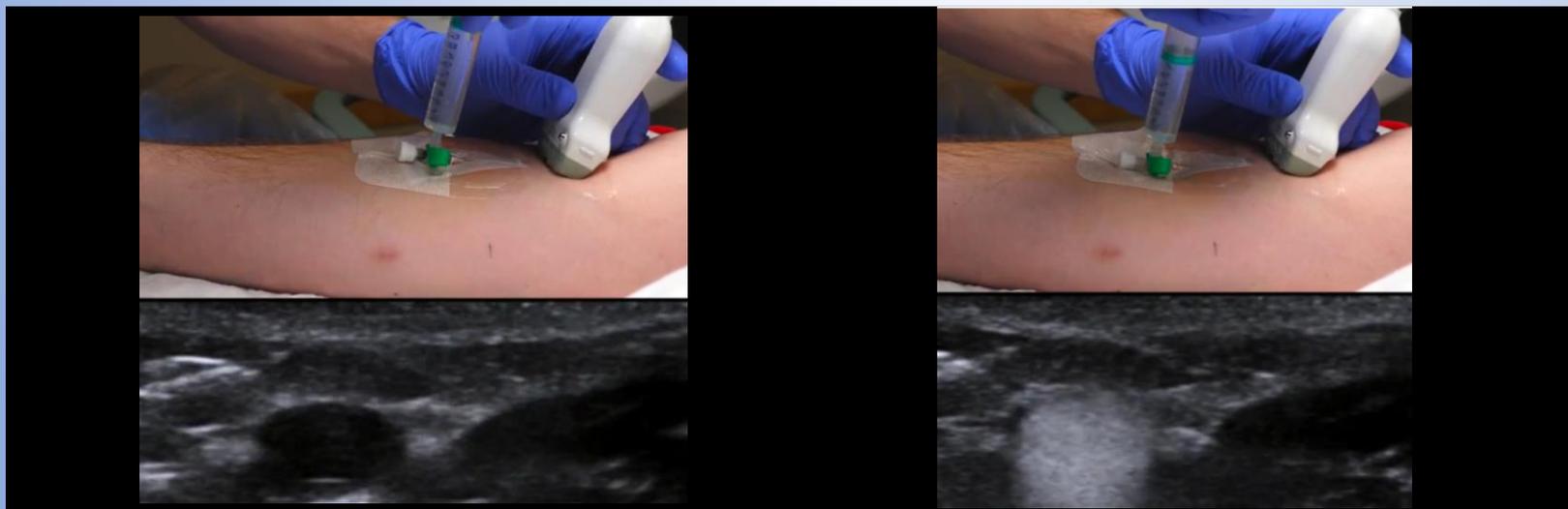


Comprobar permeabilidad del catéter ecográficamente

Administración de contraste “SF agitado” nos permite asegurar la correcta colocación del catéter



LONGITUDINAL



TRANSVERSAL

Mala ergonomía: Colocar la pantalla enfrente sin posturas forzadas → alinear pantalla con hombro de paciente.

1. Falta de orientación de ubicación y trayecto del vaso → líneas de referencia.

Utilizar la mano no dominante para coger la sonda.

No apoyar la mano una vez que obtenemos la mejor imagen.

Preferible un enfermero a dos.

Errores comunes

Ajustes de posición a última hora → Mirar pantalla antes de pinchar, apoyar aguja sobre piel y alinear con marcador línea media de la pantalla.

1. Pinchar muy superficial → Ajustar angulando la profundidad.

1. Pendiente de pantalla o retorno de sangre.

Si no se visualiza la aguja, no avanzar. La sonda busca la aguja, no a la inversa.

Asepsia y esterilización.

FLEBITIS ZERO (FZ)

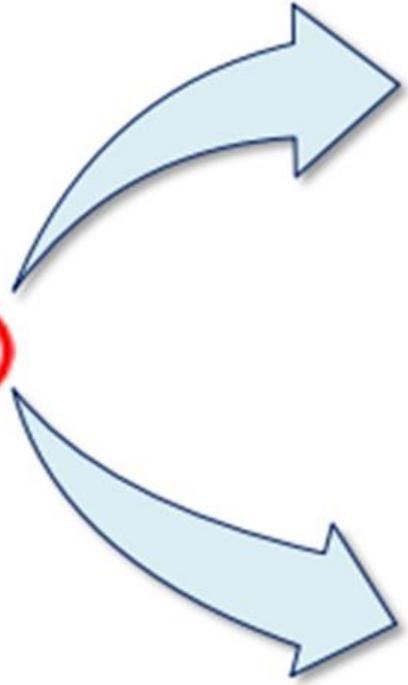
- PROGRAMA DEL MSC de 2019
- Los CVP son los dispositivos invasivos más utilizados.
- **OBJETIVO**: ↓tasas de flebitis y bacteriemia relacionada con catéter venoso periférico (BRCVP) a los valores estándar establecidos por los organismos internacionales contribuyendo a minimizar eventos adversos.

Con la finalidad de alcanzar tasas de flebitis como las descritas por la *Infusion Nursing Society* (INS), mencionan tasas de prevalencia de flebitis «estándar» en torno al 5%.

https://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/content_images/programa_flebitis_zero.pdf

Metodología:

fzer 



MÓDULO 4: Acceso vascular arterial

Grupo ENFERECO©

Actividad financiada por la Unión Europea en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – NextGenerationEU, instrumento financiero de la inversión C18.I4. Formación de profesionales sanitarios y recursos para compartir conocimiento del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Región de Murcia



Servicio
Murciano
de Salud



DESARROLLO
PROFESIONAL
Dirección General Recursos Humanos

USOS DEL ACCESO VASCULAR ARTERIAL

➤ Muestras gasométricas.

❄ Ajustar la ventilación.

❄ pO₂.

❄ pCO₂.

❄ pH.

Hospital Rafael Mendez
UCI LORCA
Impreso: 01/06/2021 08:37:57

Informe muestras pacientes
DUPLICADO

Estado: **ACEPTADO**
Analizado: 01/06/2021 06:00:14
Tipo muestra: **Arterial**
ID usuario:

Paciente
ID:
Apellido:
Nombre:
Género:
Fecha nac.:

Cartucho
N.º lote: 210512G
N.º serie: 400474386
Caducidad: 29/06/2021

Analizador
Modelo: GEM® Premier 4000
Área: UCI
Nombre: UCI1
N.º serie: 10033487

Resultados

			Crit.	Referencia	Crit.	
			Bajo	Bajo	Alto	Alto
Corregido (36.4°C)						
pH(T)	7.44		[--	7.35	7.45	--]
pCO ₂ (T)	↑ 64	mmHg	[--	35	45	--]
pO ₂ (T)	↑ 107	mmHg	[--	75	100	--]
Medido (37.0°C)						
pH	7.43		[--	7.35	7.45	--]
pCO ₂	↑ 68	mmHg	[--	35	45	--]
pO ₂	↑ 111	mmHg	[--	75	100	--]
Na ⁺	↑ 143	mmol/L	[--	135	145	--]
K ⁺	↓ 3.4	mmol/L	[--	3.5	4.5	--]
Cl	↑ 103	mmol/L	[--	100	105	--]
Ca ⁺⁺	4.85	mg/dL	[--	4.20	5.20	--]
Glu	↑ 232	mg/dL	[--	75	126	--]
Lac	1.2	mmol/L	[--	0.5	2.0	--]
CO-Oximetría						
tHb	9.9	g/dL	[--	1.0	16.0	--]
O ₂ Hb	98.2	%	[--	95.0	100.0	--]
COHb	↓ 1.4	%	[--	3.0	--	--]
MetHb	↓ 1.1	%	[--	3.0	--	--]
HHb	1.3	%	[--	--	--	--]
sO ₂	98.7	%	[--	90.0	100.0	--]
Calculado						
TCO ₂	45.8	mmol/L	[--	--	--	--]
BEacf	↑ 19.5	mmol/L	[--	-3.0	3.0	--]
BE(B)	16.9	mmol/L	[--	--	--	--]
P/F Ratio	159	mmHg	[--	--	300	--]
CaO ₂	↓ 13.6	mL/dL	[--	18.0	21.0	--]
sO ₂ (c)	98.5	%	[--	--	--	--]
HCO ₃ (c)	↑ 43.8	mmol/L	[--	21.0	26.0	--]
HCO ₃ std	38.1	mmol/L	[--	--	--	--]
Hcl(c)	↓ 30	%	[--	35	45	--]

↑↓ Fuera rango referencia

Otra información
Usuario introducido:
Temp: 36.4 °C
Ventilación
FIO₂: 70.0 %

BENEFICIOS DEL ACCESO ARTERIAL ECOGUIADO

D
I
S
M
I
N
U
Y
E

- ❄ N° de intentos.
- ❄ Tiempo de punción.
- ❄ Complicaciones.
- ❄ Dolor.
- ❄ Recursos materiales.
- ❄ Recursos humanos.

A
U
M
E
N
T
A

- ❄ Tasa de éxito.
- ❄ Seguridad y confort.

SATISFACCION DEL PACIENTE

- Dolor.
- Sangrado.
- Hematoma.
- Infecciones.
- Trombosis
- Vasoespasmo.
- Inflamación.
- Embolismo aereo.
- Lesión del nervio.
- Pseudoaneurisma

Complicaciones

- Enfermedad vascular.
- Trastornos coagulación.
- Fístula arteriovenosa.
- Linfadenectomia.
- Alteración integridad cutanea.
- Alteración circulación.

Contraindicaciones

Inspección ecográfica preliminar no estéril

- ✚ Ayúda del Doppler color y Doppler pulsado para identificar la arteria.

TEST DE ALLEN Y DOPPLER

- ◆ Valora la circulación colateral en la mano.
- ◆ Controversia sobre su utilización.
- ◆ Subjetividad?:

Alternativa: Valorar flujo de la arteria cubital mediante Eco-doppler + pulsioxímetro.

MÉTODO AIM

- Estudio de tres lugares distintos de palpación a partir de 5 cm desde pliegue de muñeca.
- Se estudiaron las siguientes variables:
 - ✓ Profundidad de la arteria radial según la postura del brazo.
 - ✓ Profundidad de la arteria radial normalizada.
 - ✓ Diámetro de la arteria radial.
 - ✓ Velocidad del flujo sanguíneo.

CONCLUSIONES

- Desplazar el lugar de punción en la arteria radial 4 cm desde pliegue de muñeca al codo
 - ↓ Complicaciones mecánicas.

TÉCNICA

1. Explicar y solicitar su consentimiento.
2. Técnica aséptica.
3. Posición neutra
4. Clorhexidina alcohólica 2%.
5. Funda ecógrafo.
6. Localizar pulso radial.

Anestesiar el sitio de punción

7. Usar eco.
8. 1-2 ml S.C. a lo largo de la trayectoria prevista.

Punción arterial bajo guía ecográfica

9. Técnica en plano transversal o longitudinal
10. 30-45° .





MÓDULO 5: ECOGRAFÍA VESICAL PARA ENFERMERÍA

Grupo ENFERECO©

Actividad financiada por la Unión Europea en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia – NextGenerationEU, instrumento financiero de la inversión C18.I4. Formación de profesionales sanitarios y recursos para compartir conocimiento del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Región
de Murcia
Servicio
Murciano
de Salud



DESARROLLO
PROFESIONAL
Dirección General Recursos Humanos

1. CONSIDERACIONES GENERALES

- Técnica inocua.
- Bajo coste.
- Dificultad técnica baja.
- Elevada utilidad en aplicaciones clínicas:
 - Estimación del volumen vesical.
 - Comprobación de una correcta colocación de la sonda vesical.
 - Detección de cálculos vesicales.
 - Etc.

2. VENTAJAS Y UTILIDADES PARA ENFERMERÍA

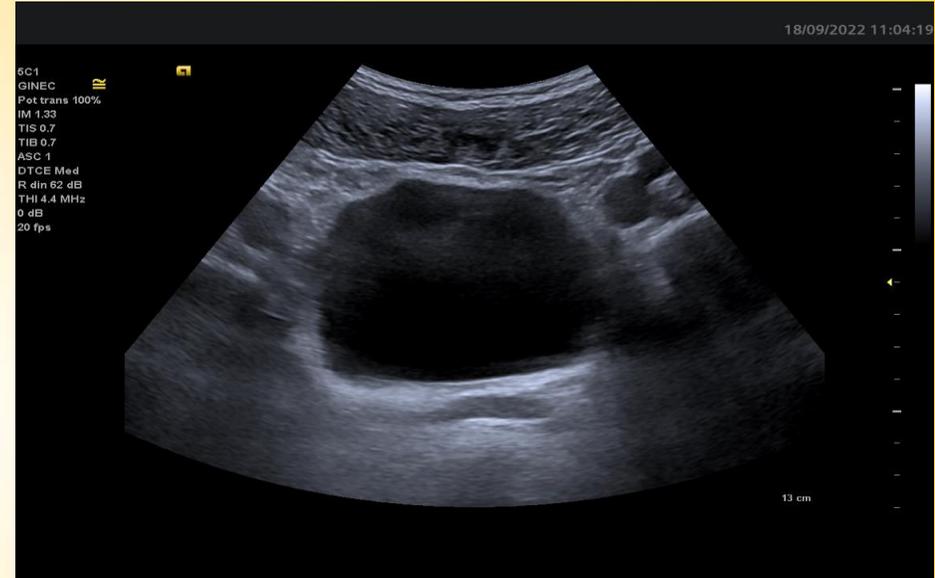
- Valoración de la cantidad y calidad del contenido vesical.
- Evaluación de la necesidad y el tipo de sondaje.
- ↓ Sondajes → ↓ Infecciones urinarias.
- Aprovechamiento del tiempo de enfermería.
- ↑ Bienestar del paciente.
- ↑ Eficacia de los cuidados de enfermería.

3. EXPLORACIÓN VESICAL MEDIANTE ECOGRAFÍA

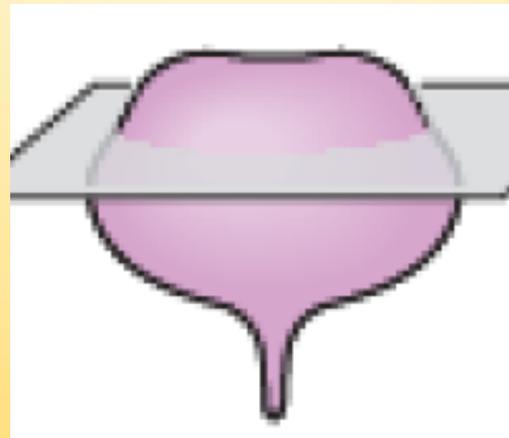
- Sonda convexa (3-5 Mz) con cabezal ancho.
- Vejiga replecionada.
- Abordaje suprapúbico.
- Decúbito supino.



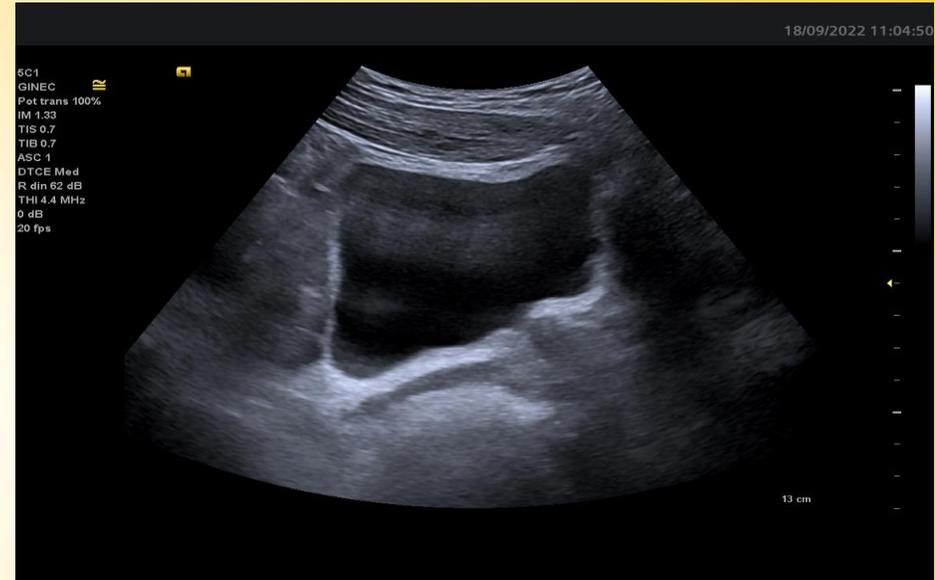
4.1. PLANO TRANSVERSAL



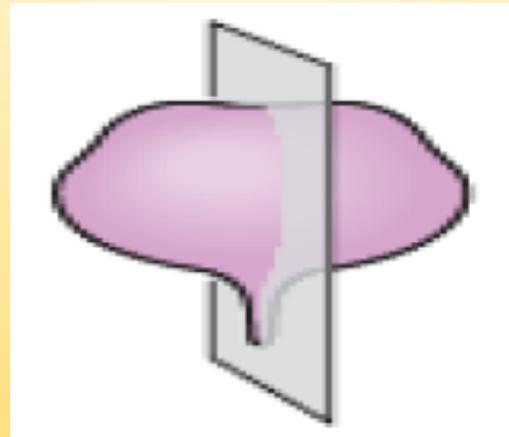
Fuente: Elaboración propia



4.2. PLANO LONGITUDINAL



Fuente: Elaboración propia



5. APLICACIONES PARA ENFERMERÍA

- VALORACIÓN DE LA CANTIDAD DE ORINA.
- VALORACIÓN DE LA CALIDAD DE LA ORINA.
- COMPROBACIÓN CORRECTA COLOCACIÓN DE LA SONDA VESICAL.
- VALORACIÓN PROSTÁTICA.
- SONDAJE DIFÍCIL.
- SONDAJE VESICAL EN TIEMPO REAL.
- OTRAS APLICACIONES.

VALORACIÓN CANTIDAD ORINA

ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE ORINA

$$\text{Volumen vesical} = 0,5 \times \text{anchura} \times \text{longitud} \times \text{altura}$$

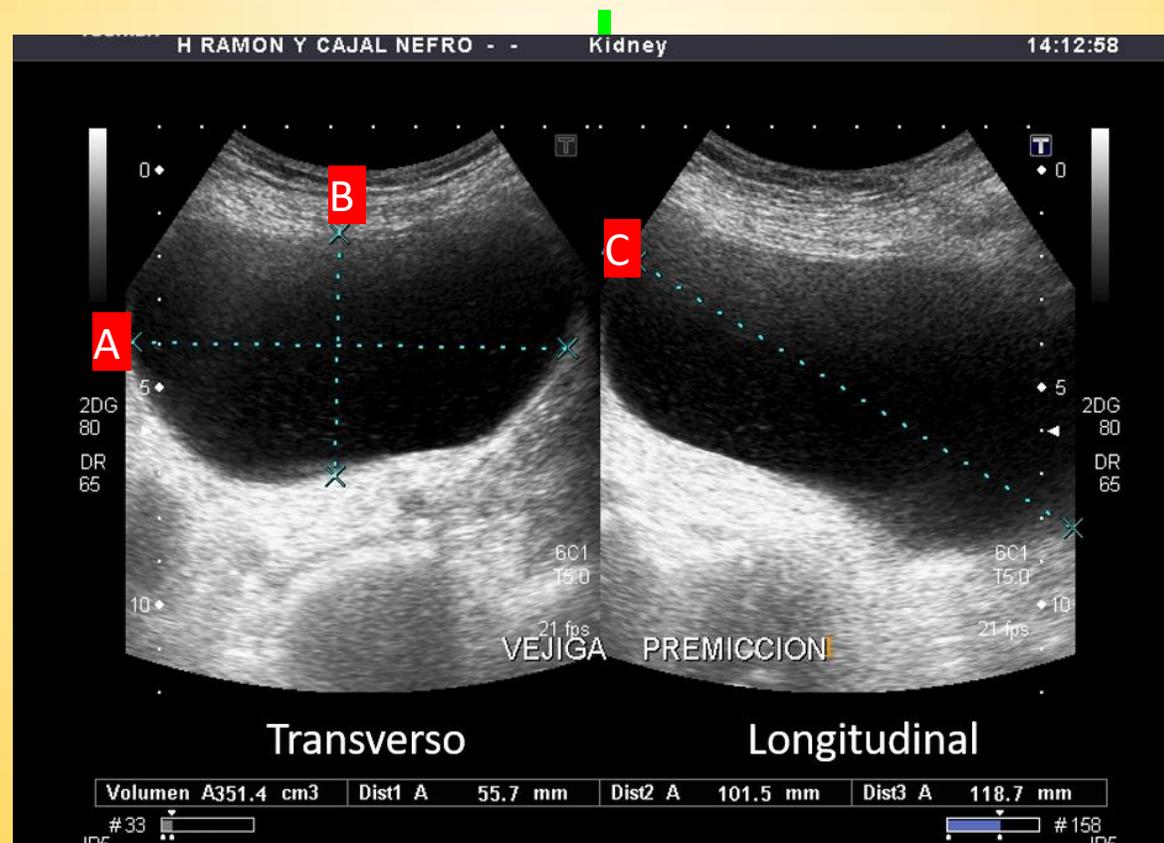
Plano transversal:

Anchura (A)

Longitud (B)

Plano longitudinal:

Altura (C)



Fuente: Sosa Barrios RH, Burguera Vion V, Rivera Gorrín M. Ecografía transabdominal de la vejiga y próstata: Nefrología al día, 2020.

VALORACIÓN CANTIDAD ORINA

GLOBO VESICAL



Fuente: Carabaño Aguado I, et al. Crisis de llanto, irritabilidad y masa en el hemiabdomen derecho no siempre son sinónimo de invaginación intestinal. Valdemoro, Madrid: Rev Pediatr Aten Primaria, 2011.

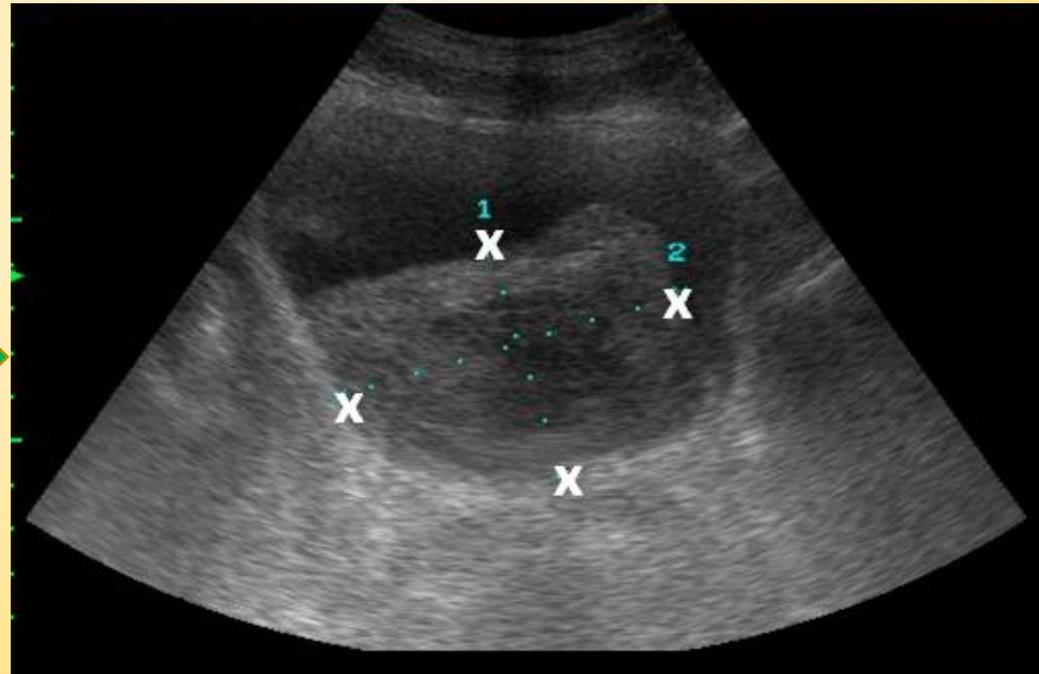


Fuente: Elaboración propia

VALORACIÓN CALIDAD ORINA

HEMATURIA-COÁGULOS

Previsualización de coágulos de sangre para poner SV 3 luces.

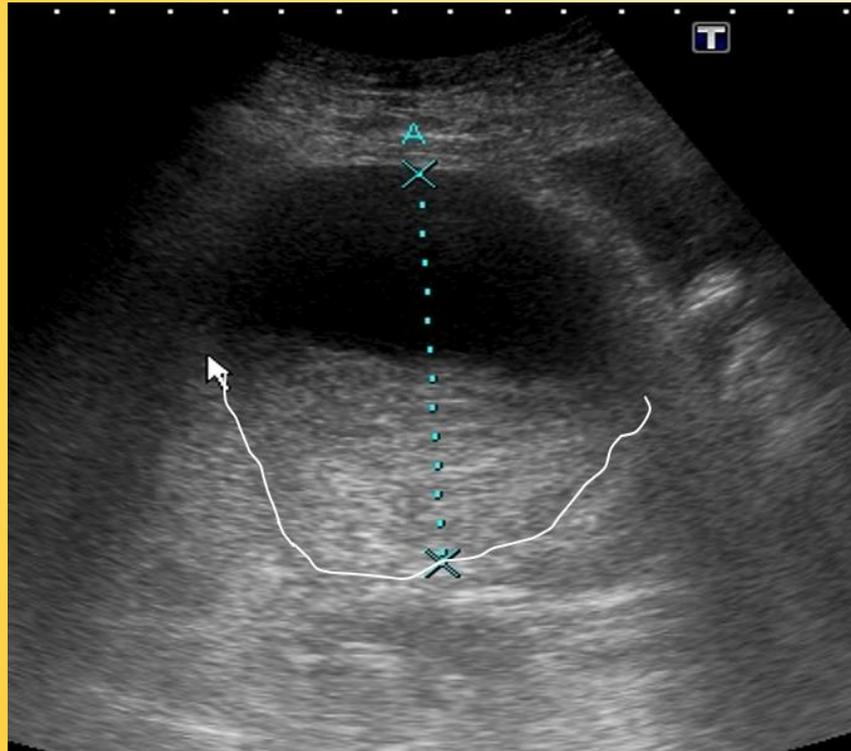


Movimiento con el paciente

Fuente: Buitrago Sánchez et al. Papel del radiólogo en la hematuria. Granada: SERAM, 2012.

VALORACIÓN CALIDAD ORINA

HEMATURIA-COÁGULOS



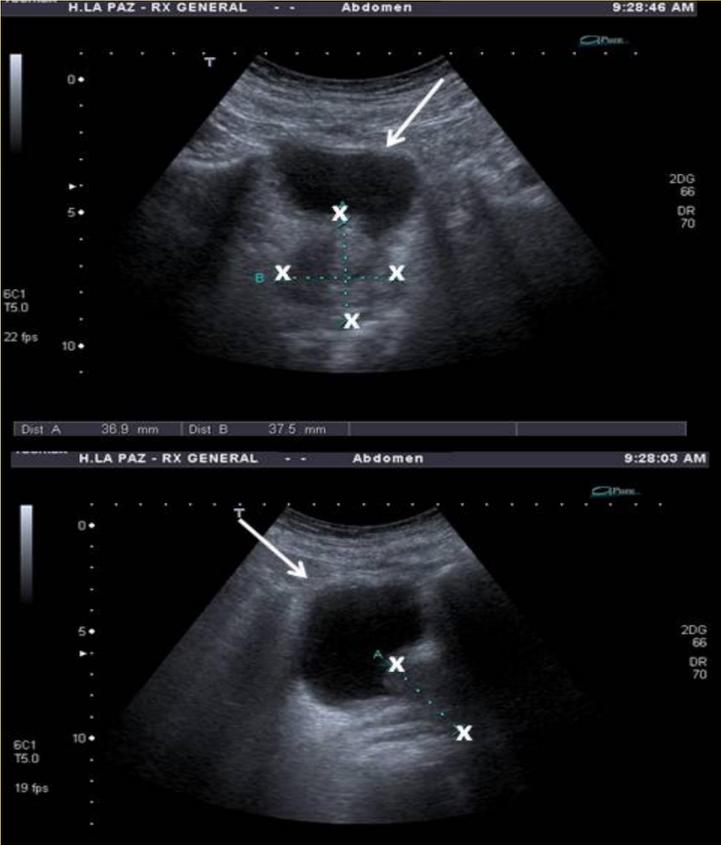
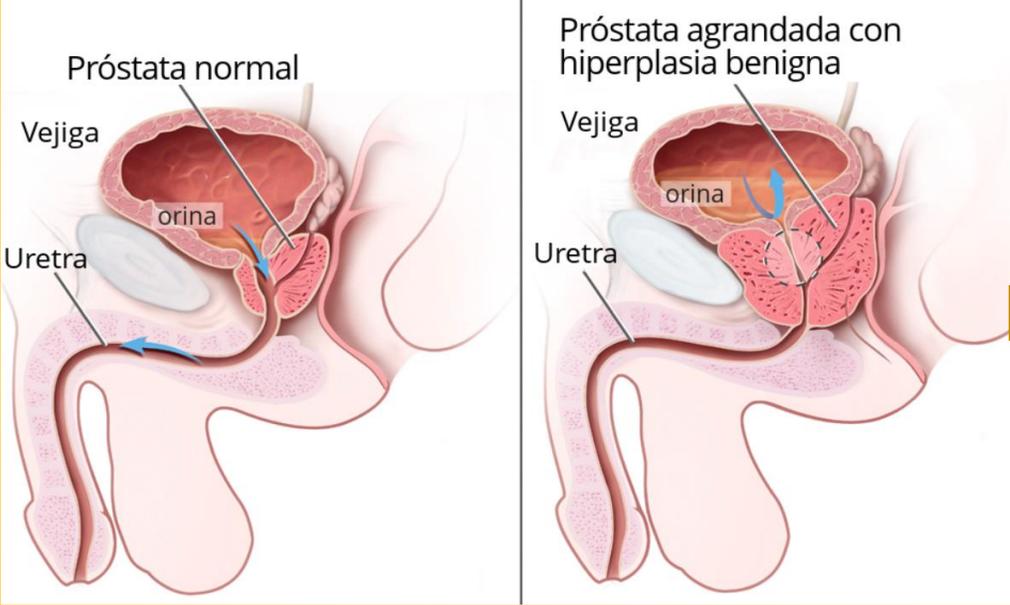
Hematuria masiva



Hematuria en “miga de pan”

Fuente: Sosa Barrios RH, Burguera Vion V, Rivera Gorrín M. Ecografía transabdominal de la vejiga y próstata: Nefrología al día, 2020.

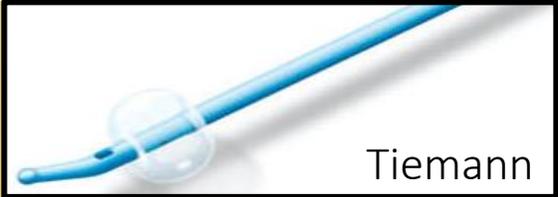
VALORACIÓN PROSTÁTICA Y SONDAJE VESICAL



Fuente: Buitrago Sánchez et al. Papel del radiólogo en la hematuria. Granada: SERAM, 2012.



Mercier

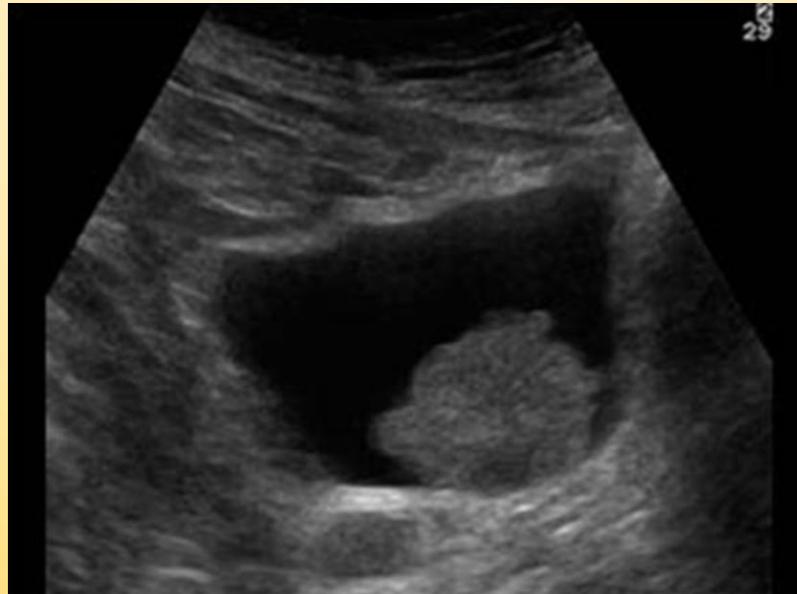


Tiemann

OTRAS APLICACIONES

MASAS VESICALES: Proyecciones ecógenas irregulares originadas en la pared vesical y/o focos de aumento del grosor de la pared vesical.

- Tumor vs coágulo: Doppler? → Pared vesical normal 3-6 mm.
- Imagen similar a coágulos sanguíneos o colecciones purulentas. Típica en regiones de declive.



Fuente: Geertsma T. Bladder tumors. Gelderland, Holanda: Ultrasoundcases.info, 2014.

No se mueve.
Adherido a la pared

¿¡NO VEO LA VEJIGA?!

- Deshidratación-sepsis.
- Vejiga deplecionada por vaciado.
- Sondaje vesical (inflar y desinflar el balón Foley).
- Falta de inclinación para superar la sínfisis púbica.
- Colocación incorrecta de la sonda ecográfica.



GRACIAS