



# Técnica de Sampling de Venas Suparrenales en el diagnóstico del Hiperaldosteronismo Primario

A. Pascagaza<sup>1</sup>, A. Oliveras<sup>2</sup>, A. Zugazaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Radiodiagnóstico - Hospital del Mar, Barcelona.

<sup>2</sup>Servicio de Nefrología - Hospital del Mar, Barcelona.

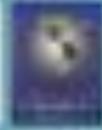


# Objetivo docente:

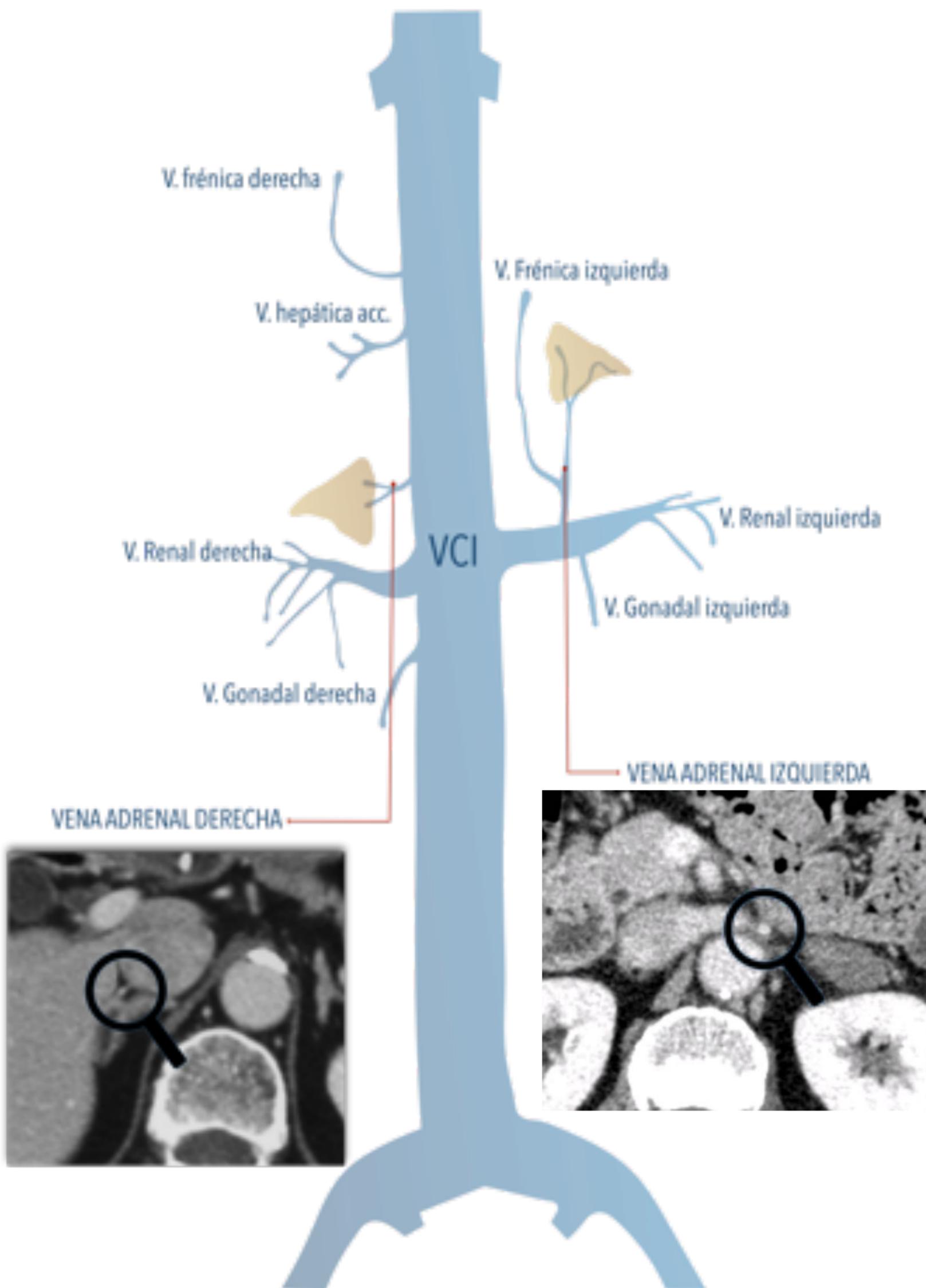
El sampling (o muestreo) de venas suprarrenales (SVA) continua siendo el método diagnóstico idóneo para clasificar el hiperaldosteronismo primario (HAP), altamente prevalente entre pacientes hipertensos resistentes a tratamiento, ayudando a determinar si la hipersecreción de aldosterona es unilateral (en el caso del adenoma productor de aldosterona) o es bilateral (en el caso de la hiperplasia adrenal bilateral) en vistas a un tratamiento quirúrgico (suprarrenalectomía). El SVA no está indicado para confirmar el diagnóstico de HAP, por tanto un adecuado diagnóstico clínico y bioquímico debe realizarse antes de considerar la realización del SVA.

El SVA es una técnica realizada por radiólogos vasculares e intervencionistas, es una técnica invasiva, técnicamente compleja, no exenta de riesgos e indicada en casos muy concretos, por lo que resulta imprescindible su manejo en centros con experiencia, y su discusión en comités interdisciplinares que incluyan a especialidades como nefrología, endocrinología, cirugía general, cirugía vascular, radiología abdominal y radiología vascular e intervencionista, no solo para la adecuada indicación del SVA si no también para la adecuada interpretación de los resultados.

El objetivo de esta comunicación es aportar información útil para una adecuada realización del SVA, recuerdo anatómico, bases de la fisiopatología del HAP, indicaciones del SVA, recomendaciones técnicas del procedimiento, preparación del paciente y posibles complicaciones.



# Anatomía de venas adrenales:

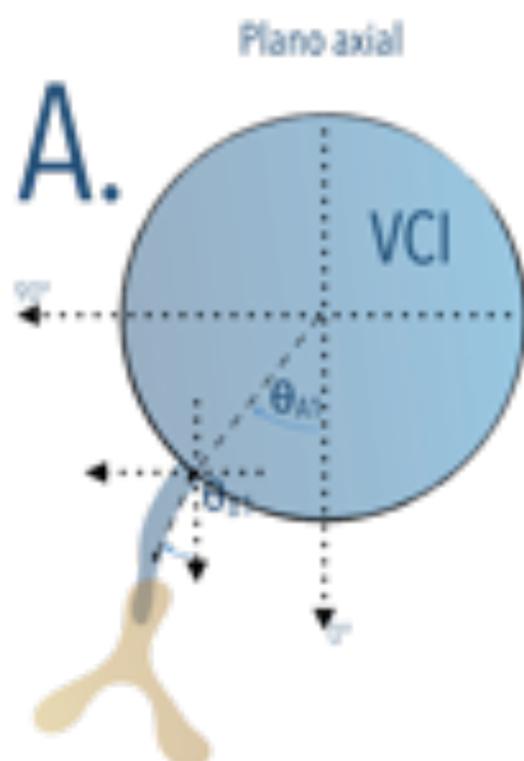




# Anatomía:

## VENA ADRENAL DERECHA:

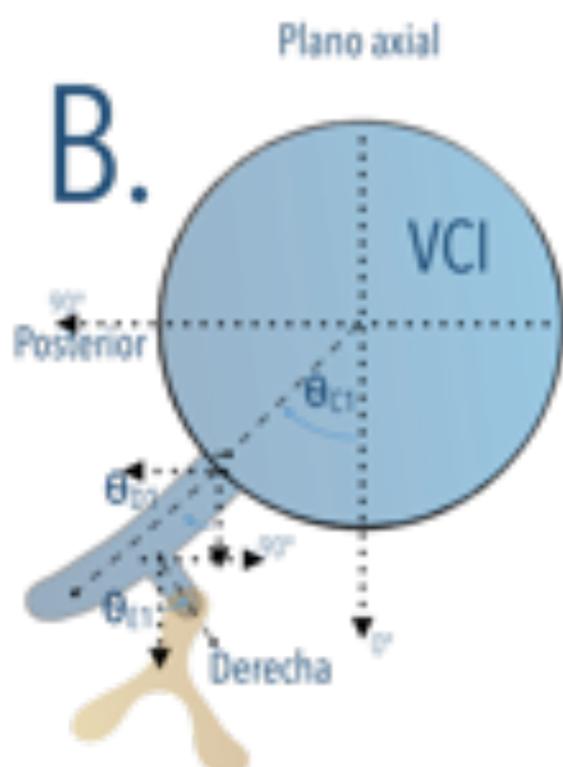
Drena en la pared posterolateral derecha de la VCI bien de forma directa través de una vena central (esquema A), o bien a través de un tronco común con la vena hepática accesoria (esquema B).



**ESQUEMA A.** Desembocadura directa de la VAD en la VCI.

$\theta_{A1}$ , localización del ostium de la VAD respecto a la VCI, el 85% entre  $20^\circ$  y  $60^\circ$

$\theta_{B1}$ , ángulo de salida de la VAD respecto al ostium, el 85% entre  $-20^\circ$  y  $40^\circ$



**ESQUEMA B.** Desembocadura de la VAD en la VCI a través de un tronco común con la V. hepática acc.

$\theta_{C1}$ , localización del ostium del tronco común respecto a la VCI, el 95% entre  $20^\circ$  y  $60^\circ$

$\theta_{D1}$ , ángulo de salida del tronco común respecto al ostium, el 90% entre  $0^\circ$  y  $60^\circ$

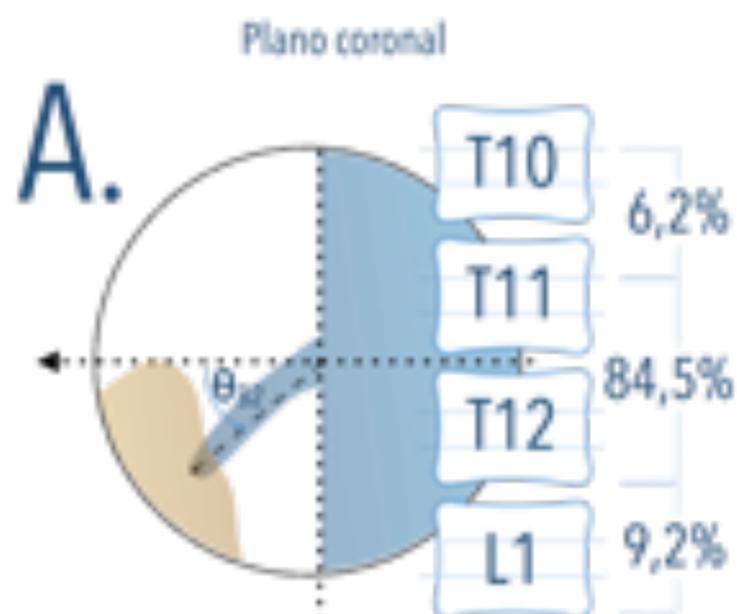
$\theta_{E1}$ , ángulo de salida de la VAD respecto al eje del tronco común, el 75% entre  $0^\circ$  y  $-60^\circ$



# Anatomía:

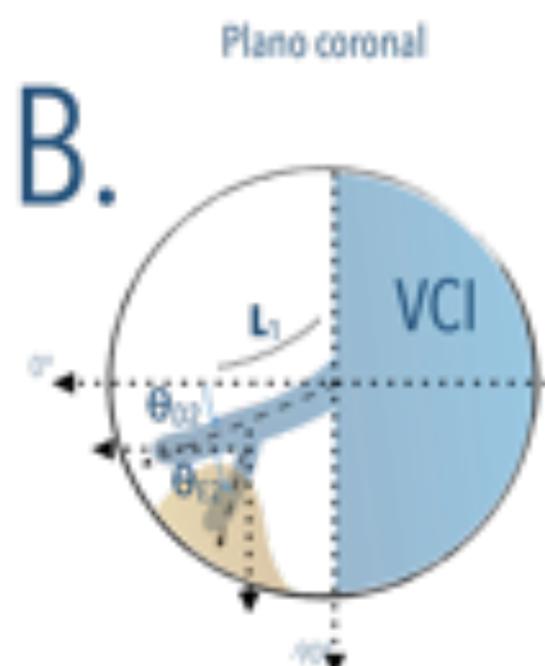
## VENA ADRENAL DERECHA:

Drena en la pared posterolateral derecha de la VCI bien de forma directa través de una vena central (esquema A), o bien a través de un tronco común con la vena hepática accesoria (esquema B).



**ESQUEMA A.** Desembocadura directa de la VAD en la VCI.

$\theta_{02}$ , localización del ostium de la VAD respecto a la VCI, el 83% entre  $-60^\circ$  y  $20^\circ$   
La altura del ostium respecto a los cuerpos vertebrales, el 84,5% entre T11 y T12.



**ESQUEMA B.** Desembocadura de la VAD en la VCI a través de un tronco común con la V. hepática accesoria.

$\theta_{02}$ , localización del ostium del tronco común respecto a la VCI, el 83% entre  $-20^\circ$  y  $20^\circ$

$\theta_{12}$ , ángulo de la VAD respecto al eje del tronco común con la V. hepática accesoria, el 78% entre  $20^\circ$  y  $-60^\circ$

$L_1$ , longitud del tronco común de la VAD y la vena hepática, de  $2,7\text{mm} \pm 1,7\text{mm}$

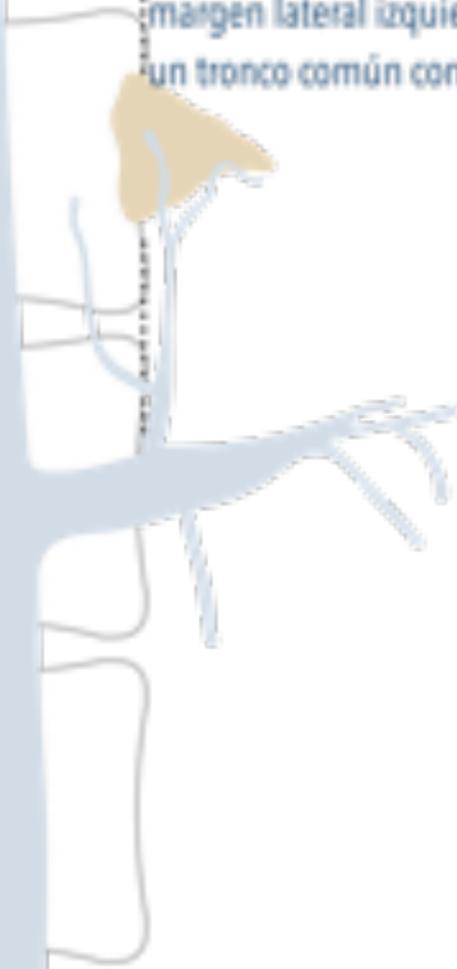


# Anatomía:

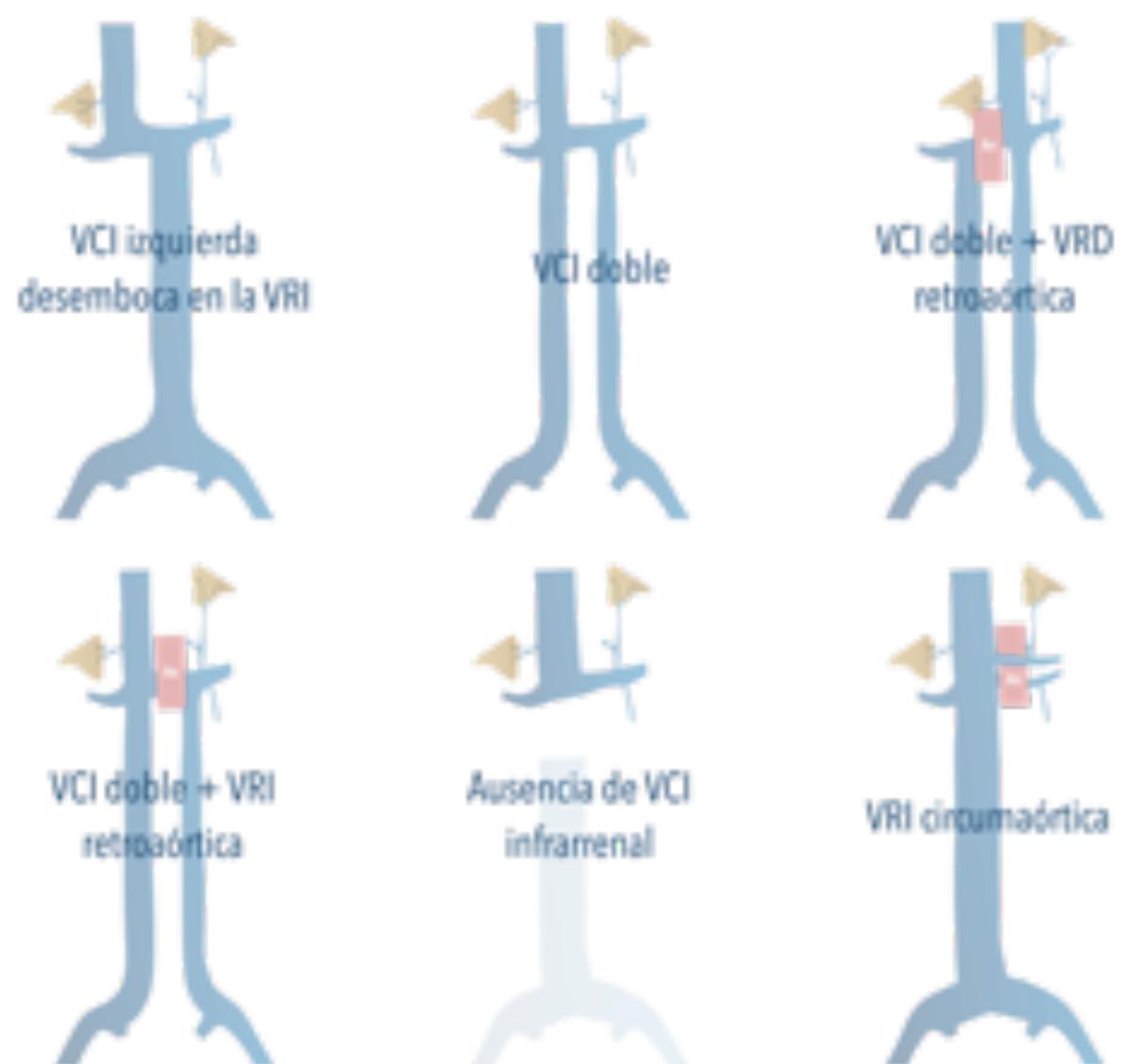
## VENA ADRENAL IZQUIERDA:

Drena en la vena renal izquierda, a diferencia de la VAD su disposición es muy constante y no suele presentar dificultades en su identificación en estudios de TC o angiografía. Resulta útil el TC previo para identificar variantes anatómicas como la vena renal izquierda (VRI) circunmaórtica o retroaórtica, o variantes de la vena renal derecha (VRD) o vena cava inferior (VCI) que pudiesen dificultar el cateterismo.

Una vez localizada la VRI, el nivel de desembocadura de la VAI suele proyectarse sobre el margen lateral izquierdo de los cuerpos vertebrales (en una proyección AP) y suele compartir un tronco común con la vena frénica inferior ipsilateral.

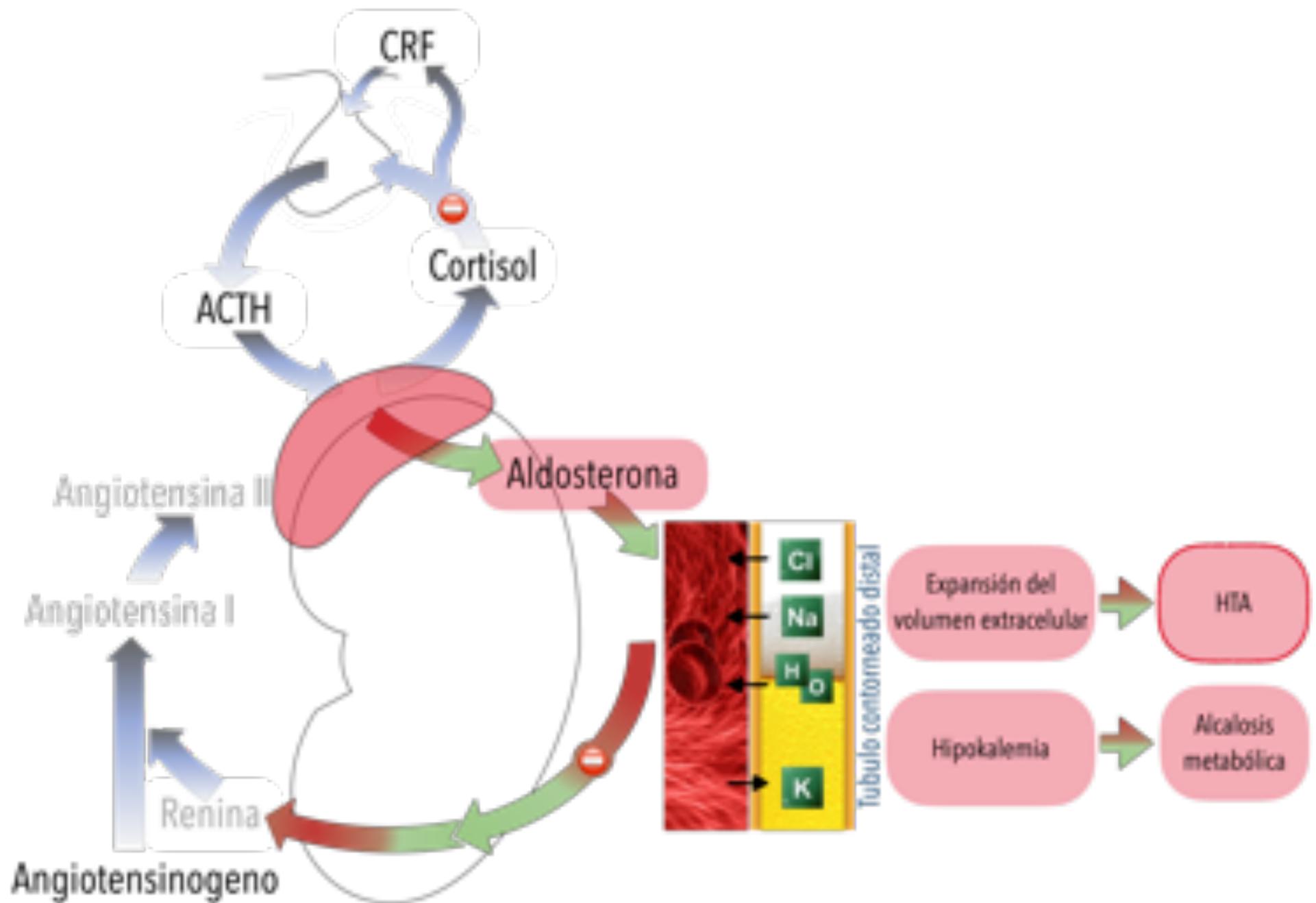


## VARIANTES ANATÓMICAS A TENER EN CONSIDERACIÓN:

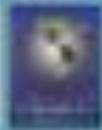




# Fisiopatología:



En el hiperaldosteronismo primario (HAP), la producción autónoma de aldosterona aumenta los efectos fisiológicos sobre el tubulo contorneado distal (retención de sodio, cloro y agua) que condicionan un **aumento del volumen extracelular** y un aumento de la presión arterial sistémica, así como hipokalemia y **alcalosis metabólica**. Todos éstos efectos inhiben al sistema renina-angiotensina, de ahí que el cociente aldosterona plasmática/actividad de renina plasmática (AP/ARP) resulte útil en el diagnóstico bioquímico de esta patología.



# Cuando realizar el TC/RM:

HTA moderada o severa (PAS  $\geq$  160 y/o PAD  $\geq$  100)  
HTA refractaria  
HTA e hipokalemia  
HTA con incidentaloma suprarrenal  
HTA con historia familiar de inicio precoz de HTA y/o AVC <40 años  
HTA con antecedente familiar de 1º grado de HAP  
Despistaje de HTA secundaria

Índice aldosterona plasmática / actividad de renina plasmática (AP/ARP)

AP/ARP <20

Excluye HAP

AP/ARP <10  
AP  $\uparrow$  y ARP  $\uparrow$

HiperAld 2º

HTA renovascular  
HTA maligna  
Diuréticos  
Reninoma

AP/ARP >30 y  
AP >150ng/ml  
ARP suprimida

Probable HAP

Pruebas de confirmación

Infusión salina  
Test de Captopril  
Fludrocortisona

TC/RM

AP/ARP 50-100

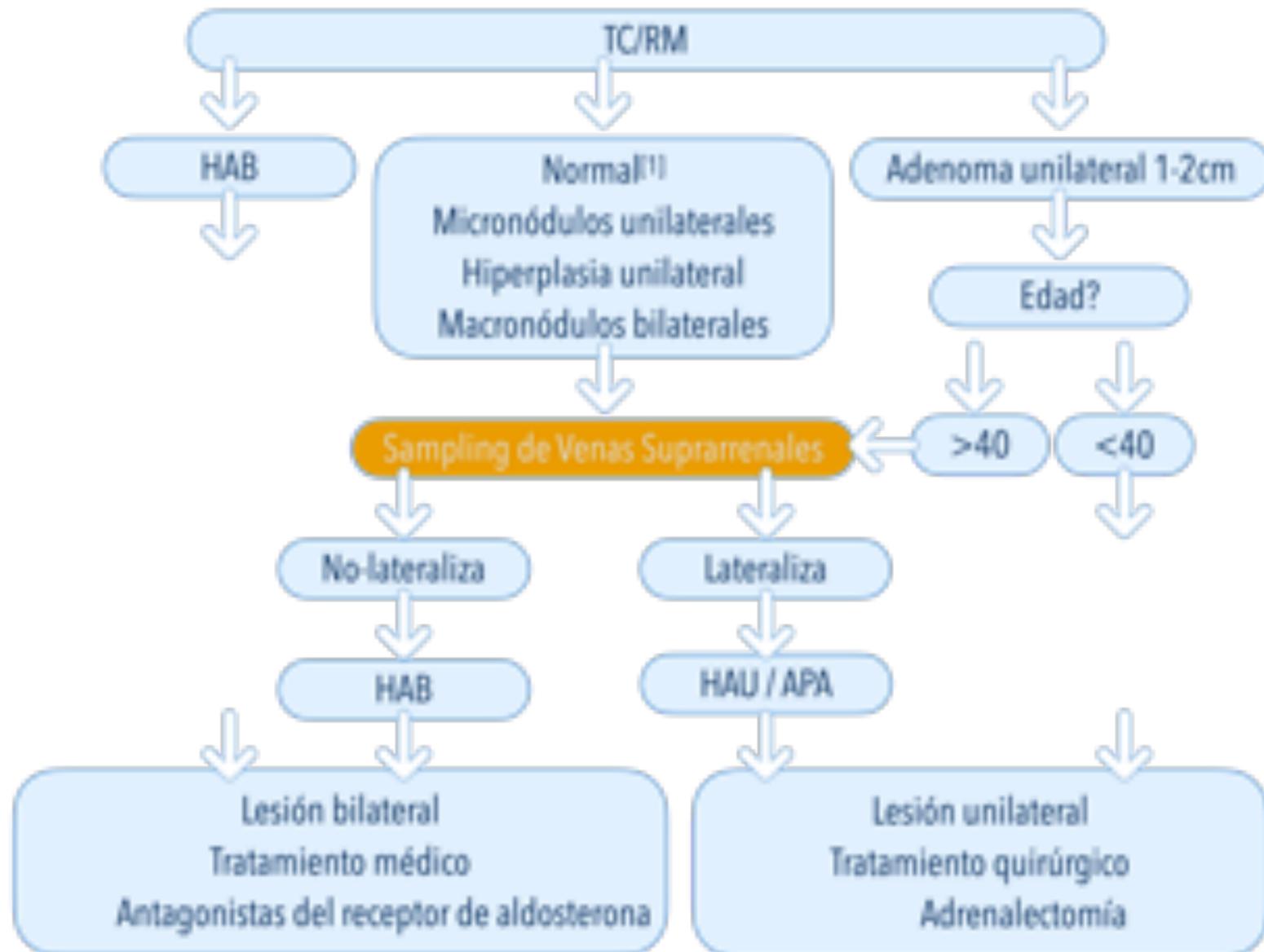
AP/ARP >100

Diagnóstico de HAP

TC/RM



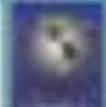
# Indicaciones del SVA:



HAB: Hiperplasia adrenal bilateral, HAU: Hiperplasia adrenal unilateral, APA: Adenoma productor de aldosterona



Finalmente la decisión de las distintas actitudes terapéuticas o diagnósticas, entre ellas la realización del Sampling, deberán tomarse en un comité interdisciplinar.



# Preparación:

## A. PREVIO AL COMITÉ INTERDISCIPLINAR:

- Valoración por médico tratante (nefrología y/o endocrinología) del índice API/ARP, previo lavado farmacológico, con prueba de confirmación en caso de índice patológico.
- TC abdominal para descartar enfermedad neoplásica, lesiones adrenales uni o bilaterales, e identificar variantes anatómicas relevantes para la realización del sampling.

## B. COMITÉ INTERDISCIPLINAR:

- Se valoran los hallazgos del TC y se determina si el paciente es tributario de tratamiento médico, o en cambio es candidato a tratamiento quirúrgico y por tanto resultaría útil la realización del sampling.
- Se valora la necesidad de ingreso para corrección de hipokalemia antes del procedimiento.
- Se valora la retirada de fármacos que pueden alterar los valores de la prueba (antagonistas de aldosterona, inhibidores directos de la renina o diuréticos ahorradores de potasio).

## C. PREVIO AL PROCEDIMIENTO:

- Consentimiento informado
- Procedimiento con **"bajo riesgo hemorrágico"**, por tanto se pueden mantener antiagregantes orales. Suspender anticoagulantes según protocolo hospitalario.
- Ayuno de 6 horas y reposo de 1 hora en decúbito supino
- Estimulación con ACTH (Tetracosactin acetato): 50 mcg/hr 30 minutos antes del procedimiento y hasta finalizar el sampling. *En caso de no utilizarse, el procedimiento debe realizarse a primera hora del día para evitar falsos negativos atribuibles a las fluctuaciones diarias de la ACTH.*

### Reflexiones a favor de la estimulación con ACTH:

- ✓ Mejora el **índice de selectividad** al aumentar el cociente  $CORTISOL_{adrenal}/CORTISOL_{VO}$
- ✓ Disminuye las fluctuaciones de CORTISOL y ALDOSTERONA asociadas al "stress", más acentuado en la técnica secuencial
- ✓ Incrementa la secreción de ALDOSTERONA del adenoma productor de aldosterona y hace evidente la supresión funcional contralateral.

### Reflexiones en contra de la estimulación con ACTH:

- \* Disminuye el **índice de lateralidad** al estimular la secreción de ambas adrenales de forma simultánea.
- \* Si se obtienen las muestras venosas adrenales de forma simultánea, no existe el factor de las "fluctuaciones fisiológicas".
- \* No hay suficiente evidencia científica que avale su uso o no



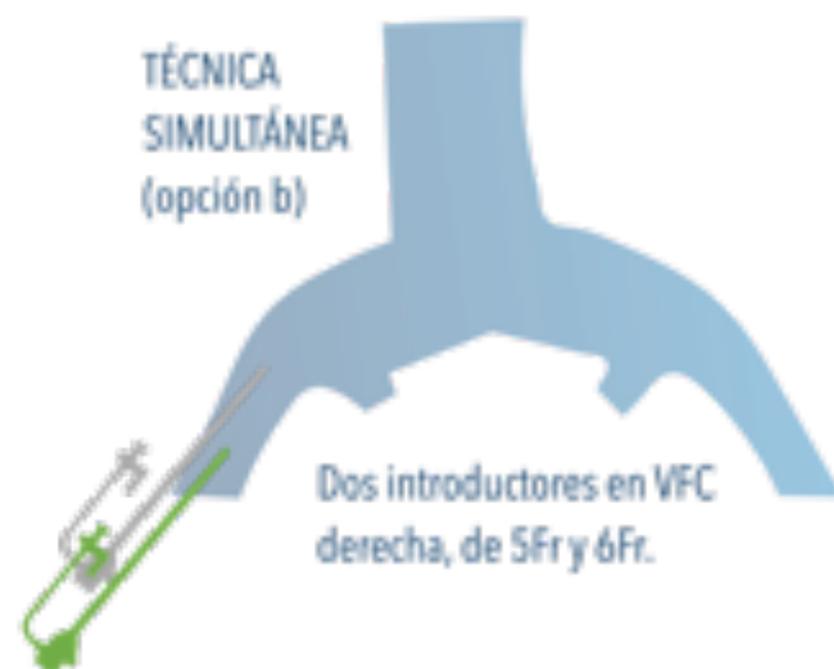
# Técnica:

1. Sedoanalgesia superficial de forma individualizada (según cada paciente). El stress emocional y asociado al dolor activan el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal.
2. Anestesia local (mepivacaina al 2%) en punto de acceso femoral
3. Punción venosa ecoguiada
4. Colocación de introductores vasculares:

TÉCNICA  
SIMULTÁNEA  
(opción a)



TÉCNICA  
SIMULTÁNEA  
(opción b)



TÉCNICA  
SECUENCIAL



## TÉCNICA SECUENCIAL vs. SIMULTÁNEA:

Debido a que la secreción de aldosterona es pulsátil, es posible que durante la **técnica secuencial** se obtengan valores distintos (artefactados) entre una adrenal y la otra, más aún si el cateterismo no se realiza lo suficientemente rápido, por tanto parece razonable obtener las muestras mediante **técnica simultánea**, por radiólogos con experiencia en éste tipo de procedimientos y en centros hospitalarios con suficiente casuística.

Cuando se realiza la **técnica secuencial**, resulta por tanto imprescindible utilizar la estimulación con ACTH, así el tiempo de diferencia entre una adrenal y la otra resulta menos importante.

Aún así no existe suficiente evidencia científica al respecto.



# Técnica:

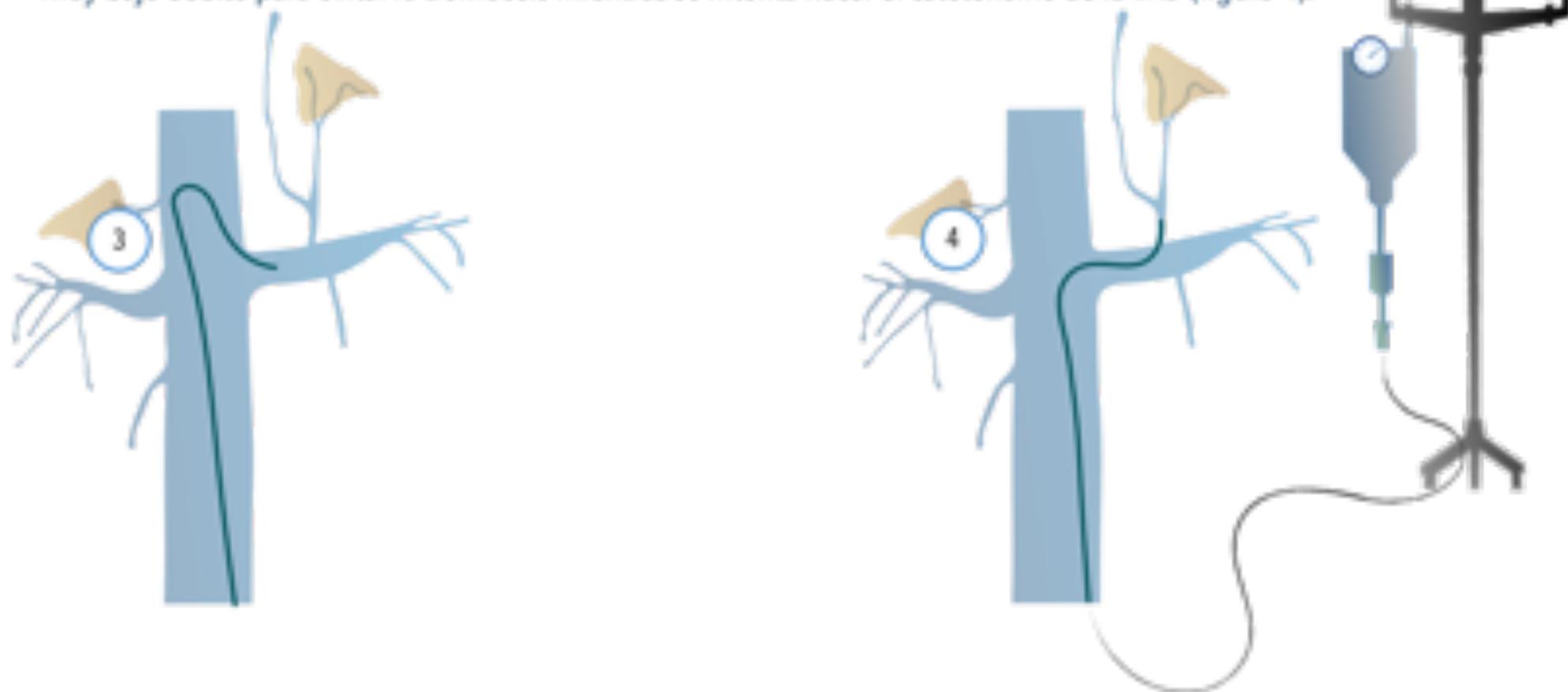
Se recomienda comenzar con el cateterismo de la VAI, generalmente un catéter Simmons 2 de 5Fr suele adaptarse bien a la morfología de la vena renal izquierda (VRI), como alternativa puede usarse el catéter MK1B\*. Para conformar su curva adecuadamente se realiza a través de un catéter Cobra2 para cruzar una guía hidrofílica a la vena iliaca contralateral (figura 1) y posteriormente hacer el intercambio de catéter (figura 2).



Al posicionar el catéter en la VRI, lenta y controladamente descender el catéter, éste suele entrar a la VAI (figura 3).

Es recomendable realizar inyecciones manuales de contraste <3ml por cada serie, y solo para confirmar la adecuada posición del catéter.

Posteriormente se deja conectado el catéter a un sistema de perfusión continua con suero heparinizado a muy bajo débito para evitar la trombosis mientras se intenta hacer el cateterismo de la VAD (figura 4).





# Técnica:

## VENA ADRENAL DERECHA:

Una vez estabilizado el primer catéter en la VAI, se intenta el cateterismo de la VAD con distintas morfologías de catéter, generalmente un Cobra2, seguido de un Cobra1, AL II, Mikaelsson, SHK 1.0,...

Realizar inyecciones manuales de contraste <3ml por cada serie, solo para confirmar la adecuada posición del catéter.

Se describen cinco patrones angiográficos:



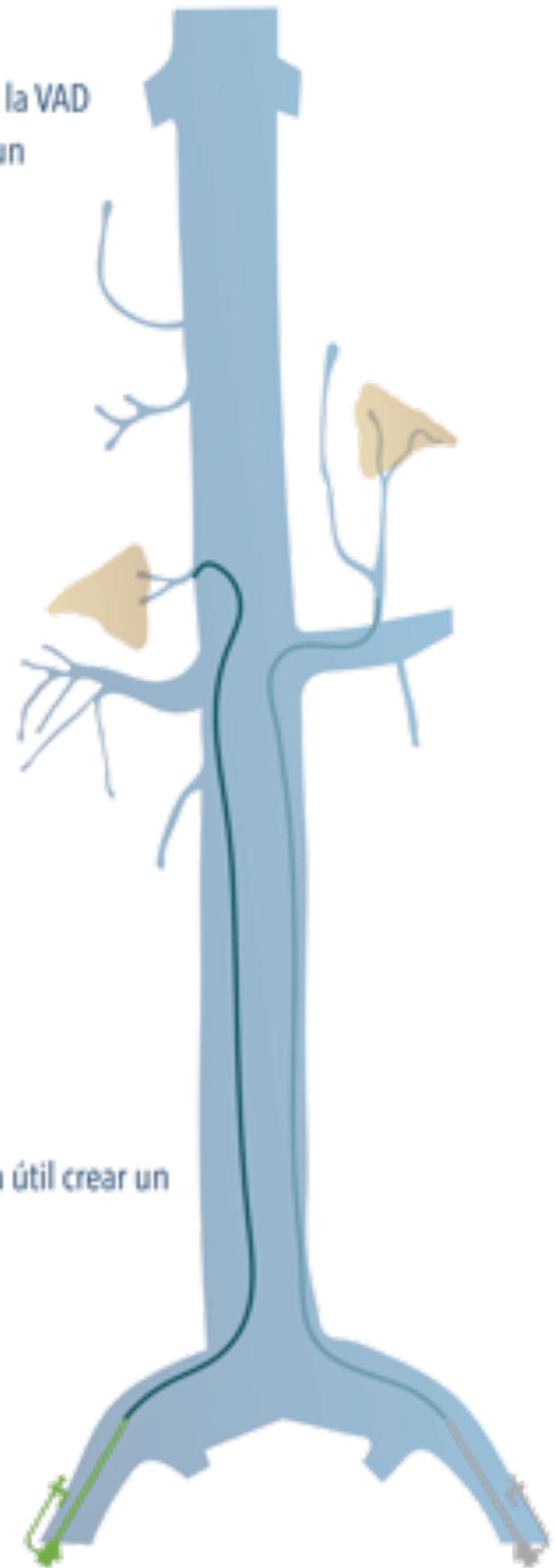
Orientar la punta del catéter hacia la pared posterolateral derecha



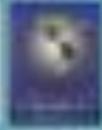
# Técnica:

## VENA ADRENAL DERECHA:

Una vez estabilizado el primer catéter en la VAI, se intenta el cateterismo de la VAD con distintas morfologías de catéter, generalmente un Cobra2, seguido de un Cobra1, AL II, Mikaelsson, SHK 1.0,...



Para facilitar la aspiración de la muestra tras la cateterización adrenal, resulta útil crear un orificio lateral en la punta del catéter.



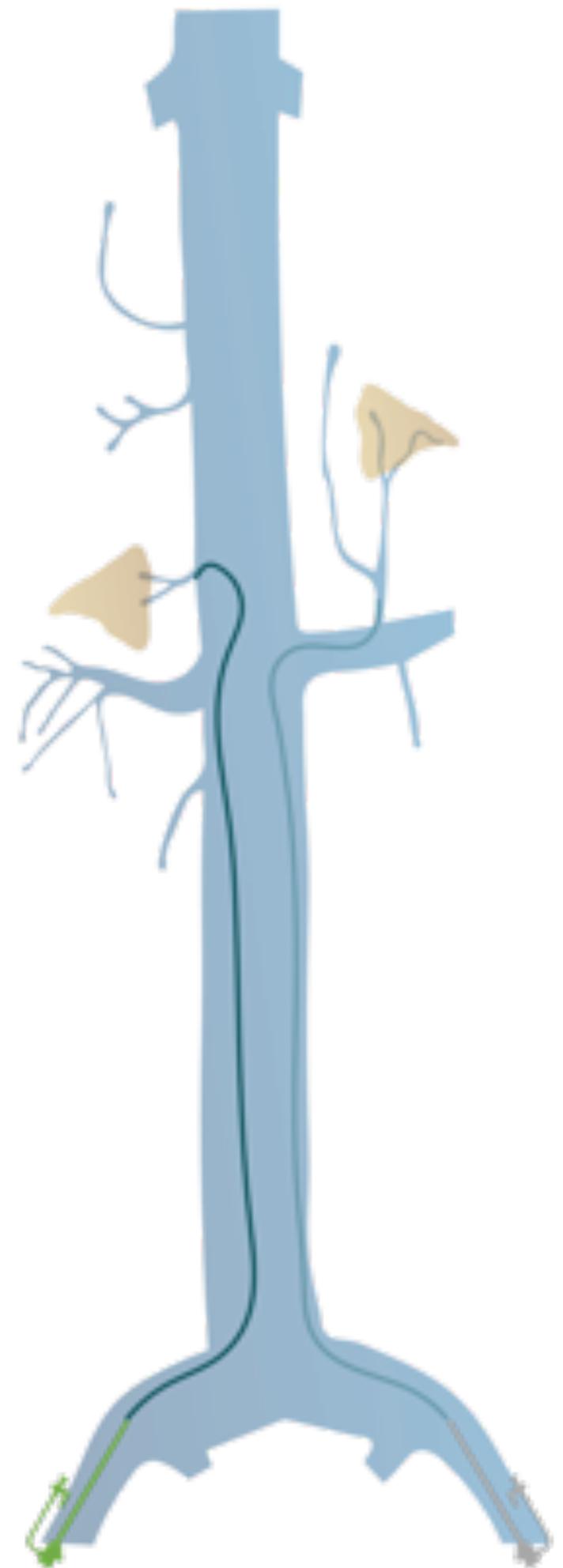
# Técnica:

## VENA ADRENAL DERECHA:

Cuando la punta del catéter no es estable, puede resultar útil una guía de 0,014" a manera de soporte, así la muestra debe obtenerse utilizando una llave en Y.



Realizar inyecciones manuales de contraste <3ml por cada serie, solo para confirmar la adecuada posición del catéter.

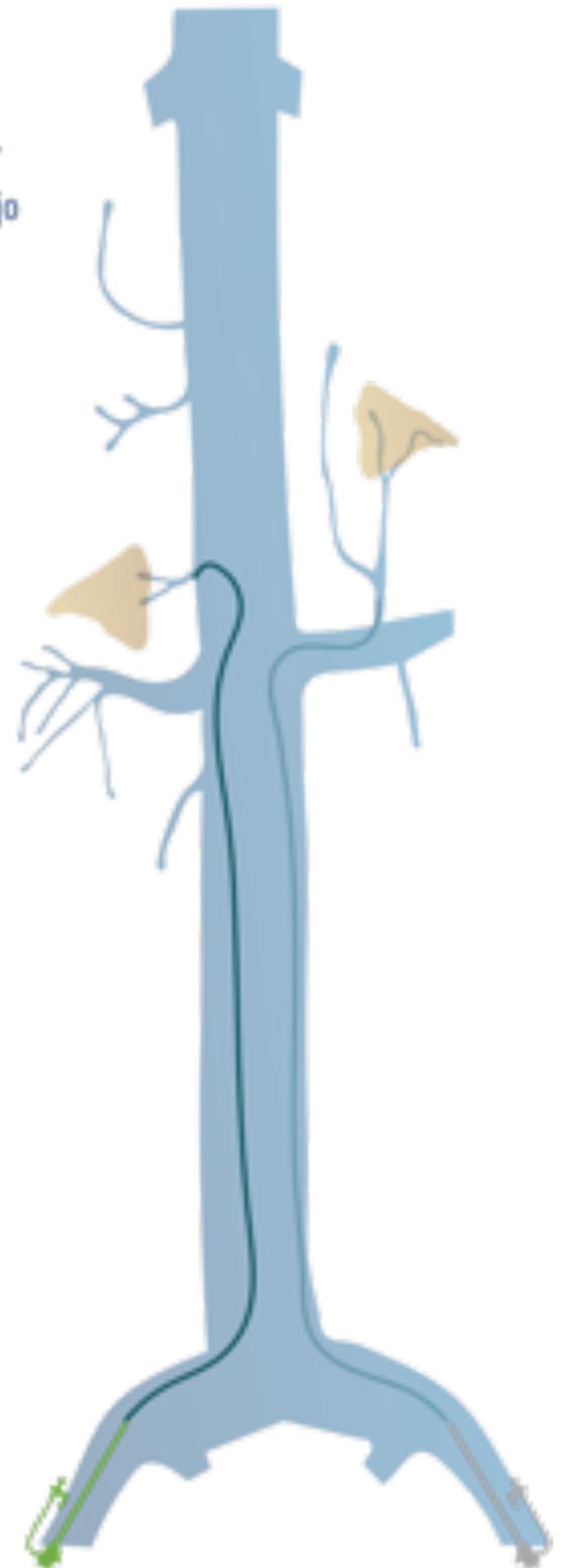




# Técnica:

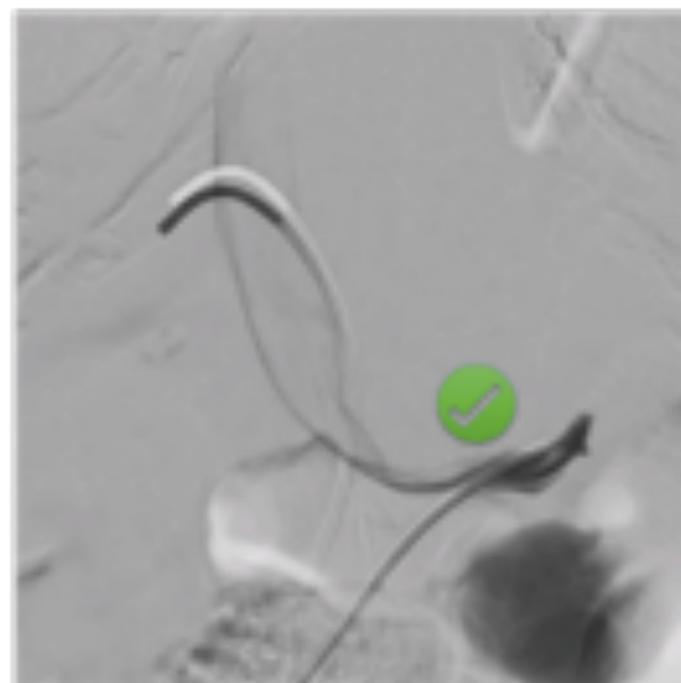
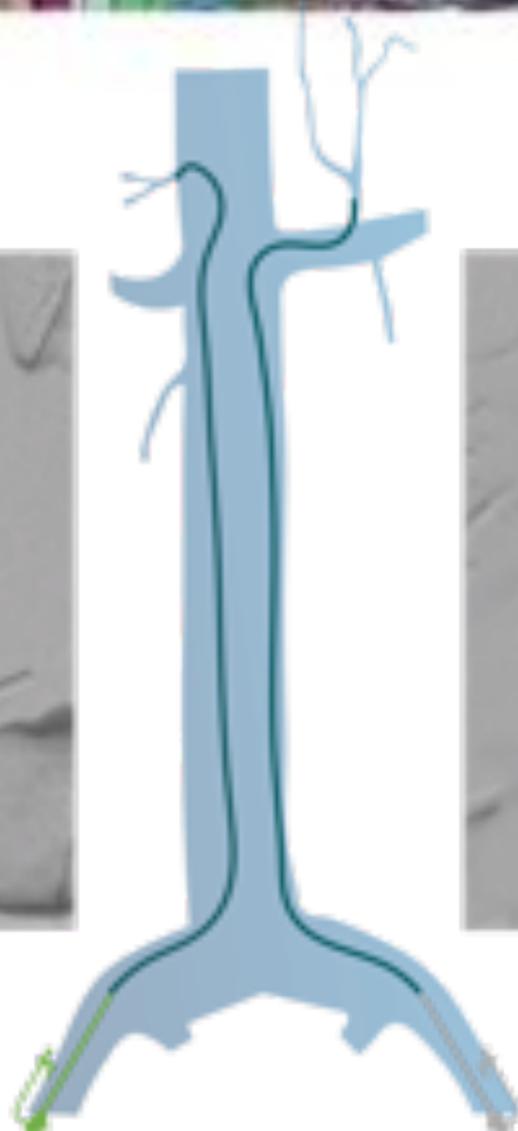
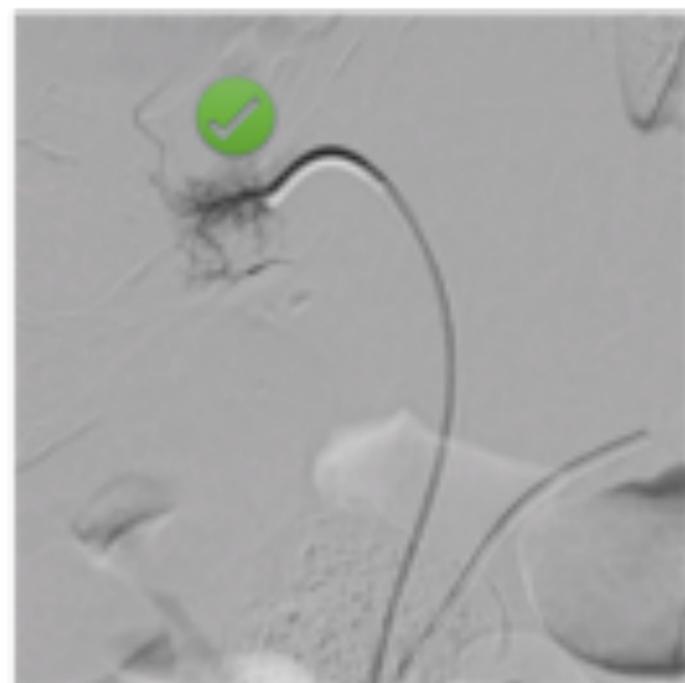
## VENA ADRENAL DERECHA:

Cuando no es posible obtener muestra mediante aspiración, puede resultar eficaz obtener la muestra "por declive", dejando el hub del catéter por debajo del nivel del paciente, directo a una jeringa sin embolo.





# Técnica:



Una vez se haya logrado el cateterismo de ambas venas adrenales, se extrae el volumen del "espacio muerto" del catéter que aún puede contener contraste o suero, posteriormente se realiza la extracción de al menos 4ml de muestras de cada vena adrenal y simultáneamente del introductor femoral (6Fr).

En total se envían a laboratorio para cuantificación de cortisol y aldosterona:

1. Vena cava inferior basal
2. Vena adrenal derecha
3. Vena adrenal izquierda
4. Vena cava inferior (si se realiza la técnica secuencial, se obtienen muestras de VCI por cada muestra adrenal).





# Interpretación:

Tras el procedimiento se calcula:

## 1. Índice de selectividad (IS)

Determina si la muestra fue obtenida correctamente en la vena adrenal, es decir, evalúa la técnica.

$$\frac{\text{CORTISOL}_{\text{adrenal}}}{\text{CORTISOL}_{\text{VCI}}}$$

$\geq 2$  (sin estimulación con ACTH) o  
 $\geq 3$  (con estimulación de ACTH), indican un correcto cateterismo adrenal.

## 2. Índice de secreción relativa (ISR)

Estima la secreción de aldosterona de cada adrenal relativo a la secreción de cortisol

$$\frac{\text{ALD}_{\text{adrenal}} / \text{CORTISOL}_{\text{adrenal}}}{\text{ALD}_{\text{VCI}} / \text{CORTISOL}_{\text{VCI}}}$$

## 3. Índice de supresión contralateral (ISCL)

Determina si existe supresión en la secreción de aldosterona en la adrenal no-dominante

$$\frac{\text{ALD}_{\text{adrenal no-dominante}} / \text{CORTISOL}_{\text{adrenal no-dominante}}}{\text{ALD}_{\text{VCI}} / \text{CORTISOL}_{\text{VCI}}}$$

$\leq 1$ , indica supresión  
Tiene especial utilidad cuando no se obtiene un IS adecuado en una adrenal

## 4. Índice de lateralidad (IL)

Determina si la secreción es unilateral o bilateral

$$\frac{\text{ALD}_{\text{adrenal dominante}} / \text{CORTISOL}_{\text{adrenal dominante}}}{\text{ALD}_{\text{adrenal no-dominante}} / \text{CORTISOL}_{\text{adrenal no-dominante}}}$$

$\geq 4$ , indica secreción unilateral  
 $< 4$ , indica secreción bilateral

Dicho de otro modo...

	Derecha		Izquierda	
	Adrenal	VCI	Adrenal	VCI
Aldosterona	A	B	a	b
Cortisol	C	D	c	d
I. Selectividad	C/D		c/d	
I. Secreción Relativa	(A/C)/(B/D)		(a/c)/(b/d)	
I. Supresión Contralateral	(a/c)/(b/d) del lado no dominante			
I. Lateralidad	(A/C)/(a/c)			



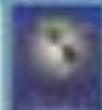
# Interpretación:

Dicho de otro modo...

	Derecha		Izquierda	
	Adrenal	VCI	Adrenal	VCI
Aldosterona	A	B	a	b
Cortisol	C	D	c	d
I. Selectividad	C/D		c/d	
I. Secreción Relativa	(A/C)(B/D)		(a/c)(b/d)	
I. Supresión Contralateral	(a/c)(b/d) del lado no dominante			
I. Lateralidad	(A/C)(a/c)			

¿Si resulta una cateterización no-selectiva?

- Repetir el SVA
- Tratar al paciente médicamente
- Considerar cirugía basado en los hallazgos del TC y analíticas previas



# Post-procedimiento:

Procedimiento en régimen ambulatorio

Control de puntos de punción femoral entre 4 - 6 horas en sala de recuperación, antes del alta a domicilio.

# Prevención y manejo de complicaciones:

Relacionadas con la punción venosa femoral:

- Hematoma inguinal.
- Lesión arterial (pseudoaneurisma, fistulas, etc.). Puede evitarse mediante una punción venosa ecoguiada.

Relacionadas con el cateterismo adrenal:

- Hemorragia intra o periglandular por lesión de la vena adrenal. Clínicamente se manifiesta con dolor persistente durante el procedimiento, que empeora en intensidad. Puede evitarse mediante inyecciones del medio de contraste de forma manual y lenta.
- Trombosis de la vena adrenal. Puede evitarse mediante maniobras cuidadosas con el catéter.

Si existe sospecha de lesión adrenal, se recomienda la realización de TC o RM y monitorización de constantes. Generalmente un manejo conservador resulta suficiente y no conlleva secuelas. En raras ocasiones pueden derivar a suprarrenalectomía laparoscópica.

Según recomendaciones de la **SERAM**, **SERVEI** y **SEGECA** en competencias en Radiología Vasculare Intervencionista, el SVA (código MC\_SERVEI\_I\_AV\_MuestreoVascular\_V1) posee un nivel II de competencia.

- ✓ Criterios de adquisición de la competencia: "... será necesario haber realizado un mínimo de 10 procedimientos anuales..."
- ✓ Criterios de mantenimiento: "... un mínimo de 5 procedimientos anuales"
- ✓ Grados del elemento competencia: "... >5/año, **grado avanzado**; >15/año y tener publicaciones científicas referentes, **grado experto**; >15/año con producción científica y docencia al respecto, **grado referente**.



# Conclusiones:

- ✓ Usar un protocolo unificado y consensuado en cada centro hospitalario, siempre dentro de un comité interdisciplinar.
- ✓ Ajustar los valores de "normalidad" en los índices de selectividad y lateralidad.
- ✓ En caso de no-estimulación con ACTH, realizar técnica simultánea para un cateterismo bilateral.