



## LECTURA CRÍTICA DE ARTÍCULO

## Canulación Arterial Femoral Guiada por Ecografía en tiempo real

**Artículo original:** Seto AH, Abu-Fadel MS, Sparling JM, Zacharias SJ, Daly TS, Harrison AT, et al. Real-time ultrasound guidance facilitates femoral arterial access and reduces vascular complications: FAUST (Femoral Arterial Access With Ultrasound Trial). JACC Cardiovasc Interv. 2010 Jul;3(7):751–8. ([PubMed](#)) ([pdf](#))

Batllori Gastón M, Uriarte Rosquil E.

Complejo Hospitalario de Navarra – Sección “A”

### Resumen

La canulación arterial femoral es un procedimiento llevado a cabo con frecuencia en quirófano y unidades de reanimación, generalmente para permitir llevar a cabo una monitorización hemodinámica avanzada.

Este acceso vascular puede verse dificultado en pacientes obesos, en presencia de alteraciones o variantes anatómicas y en estados de bajo gasto cardiaco. De la misma manera, el antecedente de múltiples intentos de punción fallidos puede hacer el procedimiento más difícil.

Existe evidencia procedente de estudios retrospectivos de que un punto de punción “inapropiado” conlleva un mayor riesgo de complicaciones en el acceso arterial femoral. La canulación por encima del ligamento inguinal conlleva un mayor riesgo de hemorragia retroperitoneal, mientras que la canulación por debajo de la bifurcación de la femoral común aumenta el riesgo de formación de pseudoaneurisma arterial y fístula arteriovenosa.

La asistencia ecográfica dinámica (punción guiada por ultrasonidos en tiempo real) puede facilitar el acceso arterial femoral ayudando a localizar el punto óptimo de punción y guiando la inserción de la aguja. Esta técnica tiene el potencial de disminuir el tiempo de punción, el número de intentos de punción y la incidencia de complicaciones.

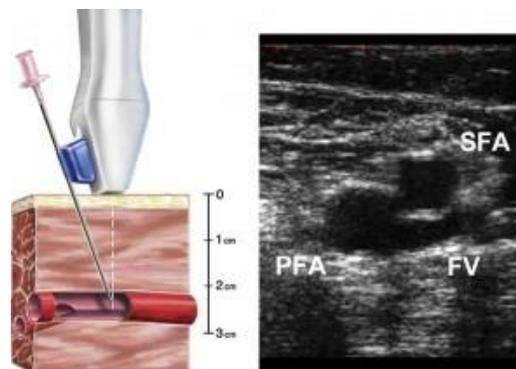
El estudio FAUST (Femoral Arterial Access with Ultrasound Trial) es el primer ensayo clínico aleatorizado que ha pretendido comprobar la existencia de evidencias clínicas que corroboren las posibles ventajas de la asistencia ecográfica.

### Introducción

La canulación arterial femoral es un procedimiento llevado a cabo con frecuencia en quirófano y unidades de reanimación, generalmente para permitir llevar a cabo una monitorización hemodinámica avanzada.

Este acceso vascular puede verse dificultado en pacientes obesos, en presencia de alteraciones o variantes anatómicas y en estados de bajo gasto cardiaco. De la misma manera, el antecedente de múltiples intentos de

punción fallidos puede hacer el procedimiento más difícil.



Existe evidencia procedente de estudios retrospectivos de que un punto de punción “inapropiado” conlleva un

mayor riesgo de complicaciones en el acceso arterial femoral. La canulación por encima del ligamento inguinal conlleva un mayor riesgo de hemorragia retroperitoneal, mientras que la canulación por debajo de la bifurcación de la femoral común aumenta el riesgo de formación de pseudoaneurisma arterial y fístula arteriovenosa.

La asistencia ecográfica dinámica (punción guiada por ultrasonidos en tiempo real) puede facilitar el acceso arterial femoral ayudando a localizar el punto óptimo de punción y guiando la inserción de la aguja. Esta técnica tiene el potencial de disminuir el tiempo de punción, el número de intentos de punción y la incidencia de complicaciones.

## VÍDEO

El estudio FAUST (Femoral Arterial Access with Ultrasound Trial) es el primer ensayo clínico aleatorizado que ha pretendido comprobar la existencia de evidencias clínicas que corroboren las posibles ventajas de la asistencia ecográfica.

## **Resumen**

### Objetivos

Comparar los resultados clínicos y de procedimiento del acceso arterial femoral guiado por ecografía (*ECO*) con el acceso guiado por referencias anatómicas y radioscopia (*RS*).

### Material y métodos

Ensayo clínico aleatorizado multicéntrico simple ciego, llevado a cabo en 4 hospitales de EEUU.

Los participantes se reclutaron entre todos aquellos pacientes >18 años de dichos hospitales a los que fuera a realizárseles un procedimiento

diagnóstico o terapéutico coronario y/o vascular periférico a través de un abordaje arterial femoral retrógrado. Los pacientes (n=1.004) fueron asignados aleatoriamente (1:1) a una canulación femoral guiada por ECO o RS. Todas las canulaciones fueron llevadas a cabo por médicos debidamente entrenados para llevar a cabo ambas técnicas de asistencia, y siguiendo la técnica de Seldinger modificada.

En el caso de la asistencia radioscópica (RS) se determinó que se localizara en primer lugar la cabeza del fémur en la imagen radiográfica y se marcara el centro de la misma con un clamp radiopaco, para a continuación intentar canular la arteria femoral eligiendo un punto de punción entre 2 y 3 cm. por debajo de la marca.

Para la asistencia ecográfica (ECO) se formó previamente a los canuladores mediante una sesión teórica y sesiones prácticas de entrenamiento de punción en moldes de gel y en pacientes. Se exigió a los canuladores haber realizado un mínimo de 3 procedimientos supervisados antes de poder participar en el estudio. Para la punción se cubrió el transductor con una funda estéril, y se utilizó un abordaje en eje corto (transversal) con la aguja “*fuera de plano*”. Se dio a los operadores la posibilidad de utilizar, si así lo deseaban, una guía de punción para la aguja. En cualquier caso se determinó que la punción se llevara a cabo por encima de la bifurcación de la arteria femoral común.

La variable resultado principal fue el éxito en la canulación femoral arterial (confirmado angiográficamente). Las variables resultado secundarias fueron: tiempo hasta la inserción del catéter, número de intentos, proporción de éxitos al primer intento, incidencia de punción venosa accidental e incidencia

de complicaciones vasculares a los 30 días.

## Resultados

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos ECO y RS en cuanto a éxito en la canulación femoral (86,4% vs. 83,3%,  $p=0,17$ ). Sin embargo, en el subgrupo de pacientes con bifurcación “alta” de la arteria femoral común (identificada por encima de la cabeza del fémur en el estudio angiográfico) la asistencia ECO permitió obtener una proporción de canulaciones exitosas significativamente mayor (82,6% vs. 69,8%,  $p<0,0001$ ).

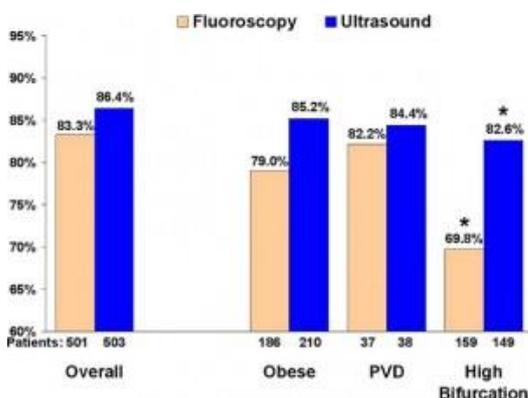


Figura 1.- No se observan diferencias significativas en la proporción de canulaciones exitosas entre los grupos ECO (asistencia ecográfica) y RS (guía radioscópica) en el global de la muestra ni en los subgrupos de pacientes obesos o con enfermedad vascular periférica (PVD). En el subgrupo de pacientes con bifurcación femoral “alta” se observa una proporción de éxitos significativamente mayor.

En el grupo ECO se observaron también una mayor proporción de canulaciones al primer intento (83% vs. 46%,  $p<0,0001$ ), un menor número medio de intentos de punción (1,3 vs. 3,  $p<0,0001$ ), menor incidencia de punción venosa accidental (2,4% vs. 15,8%,  $p<0,0001$ ) y menor mediana de tiempo de punción (136 s vs. 148 s  $p<0,003$ ).

La incidencia de complicaciones vasculares fue significativamente menor

en el grupo ECO que en el grupo RS (1,4% vs. 3,4%,  $p<0,04$ ).

## Conclusiones

La asistencia ecográfica dinámica no parece mejorar significativamente la proporción de éxitos en la canulación arterial femoral en la población general. Sin embargo, permite incrementar significativamente el éxito en aquellos pacientes con bifurcación arterial femoral “alta”.

La asistencia ecográfica dinámica disminuye el número de intentos, el tiempo de canulación, el riesgo de punción venosa accidental y la incidencia de complicaciones vasculares durante la canulación arterial femoral.

## Discusión

Se trata del primer ensayo clínico aleatorizado diseñado con el fin de evaluar las posibles ventajas que aporta la asistencia ecográfica a la canulación femoral. Además es uno de los estudios de acceso vascular guiado por ecografía que ha conseguido incluir a un mayor número de pacientes (1.004).

En el grupo de asistencia ecográfica se observan una disminución del 59% en la incidencia de complicaciones vasculares y una disminución del 43% en el número medio de intentos. Estas disminuciones son equiparables a las que se han encontrado para canulación venosa yugular interna<sup>1</sup>.

No se han encontrado diferencias significativas en la proporción de canulaciones exitosas entre los dos grupos, salvo en el caso de pacientes con bifurcación “alta” de la femoral común. Este tipo de bifurcación se observa en el 31% de los pacientes de la muestra. Hay que señalar que, de no existir un estudio angiográfico previo a la punción, no hay otra manera

de detectar a estos pacientes aparte de la exploración ecográfica.

También se debe tener en cuenta que uno de los criterios de exclusión de los pacientes era “*pulso femoral no palpable*”. Esto puede enmascarar la verdadera magnitud global del efecto clínico de la asistencia ecográfica, dado que probablemente es en los pacientes en los que resulte difícil o imposible palpar el pulso arterial donde este efecto sea máximo.

El estudio incluye canuladores con experiencia limitada en canulación arterial femoral mediante asistencia ecográfica dinámica, lo cual podría subestimar la proporción de canulaciones exitosas que potencialmente pueden alcanzarse con este tipo de asistencia. En este ensayo no se han detectado diferencias significativas en la proporción de canulaciones exitosas en función de la experiencia del canulador con la asistencia ecográfica. Sin embargo, se observa una tendencia a una mayor proporción de éxitos cuanto mayor sea dicha experiencia.

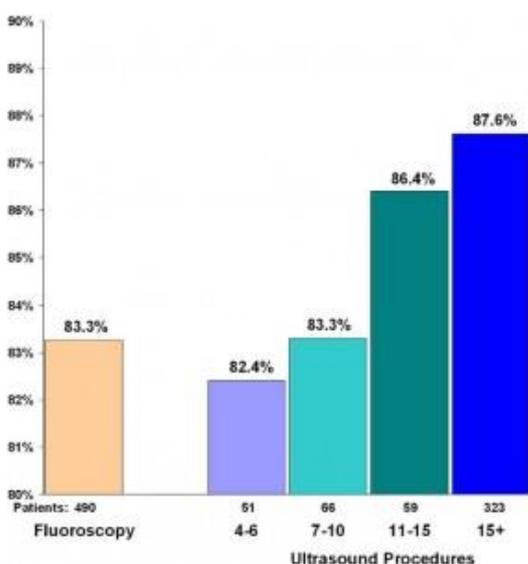


Figura 2.- Se observa una tendencia al incremento de la proporción de canulaciones exitosas en el grupo ECO (asistencia ecográfica) cuanto mayor es la experiencia del operador con la ecografía (82,4% de éxitos si ha llevado a cabo 4-6 procedimientos frente a 87,6% si ha llevado a cabo más de 15).

Dentro de la variable “*tiempo de canulación*” no se incluyó en el grupo ECO el tiempo correspondiente a la preparación adecuada del transductor (colocación y sujeción de funda estéril). De haberse incluido, probablemente las diferencias halladas entre los dos grupos en cuanto a tiempo de canulación probablemente habrían sido menores.

No se han llevado a cabo análisis de coste-efectividad que analicen los costes de la asistencia ecográfica en cada paciente en relación al coste ahorrado por cada complicación prevenida.

Utilizando una visualización del vaso en eje corto e introduciendo la aguja “*fuera de plano*” puede resultar especialmente difícil para los operadores menos experimentados en asistencia ecográfica visualizar adecuadamente la punta de la aguja, ya que ésta no aparecerá en imagen hasta que no se cruce con el haz de ultrasonidos. Por otro lado no es infrecuente perder el control de la punta de la aguja, creyendo visualizarla cuando en realidad se trata de una sección transversal del cuerpo de la misma (con el consiguiente riesgo de atravesar inadvertidamente la pared posterior del vaso).

Una alternativa es utilizar una visualización ecográfica del vaso en eje largo o longitudinal, introduciendo la aguja “*dentro de plano*”, lo cual permitiría visualizarla en toda su longitud. No obstante, obtener este tipo de imagen de la arteria femoral en la región inguinal puede resultar complejo.

Las guías para punción pueden ser de gran utilidad en el caso de punciones en eje corto con la aguja “*fuera de plano*”, como es el caso del estudio que nos ocupa. Sirven para fijar un ángulo de introducción de la aguja de punción que permita predecir con exactitud la profundidad a la que se cruzará la punta de la aguja con el haz de ultrasonidos.

De esta manera, si la imagen del vaso se mantiene en el centro de la pantalla y se selecciona la guía adecuada (en función de la profundidad a la que se encuentre el vaso) se facilitará en gran medida llegar al blanco de punción vascular.

En este estudio se permitió a los canuladores emplear una guía para punción ecográfica “*si así lo deseaban*” en cada caso. Se observó una proporción significativamente mayor de canulaciones al primer intento en los casos en los que se utilizó una guía para punción (83,8% vs. 70%,  $p=0,027$ ). No obstante, y dado que la utilización de la guía se produjo a discreción de cada canulador y para cada paciente, sería conveniente confirmar estos hallazgos con estudios en los que se aleatorizara el empleo de las guías de punción.

En este ensayo clínico aleatorizado, la asistencia ecográfica dinámica parece facilitar el acceso arterial femoral y disminuir las complicaciones derivadas del mismo. Las recomendaciones actuales no contemplan la utilización rutinaria de la asistencia ecográfica en tiempo real para la canulación arterial femoral<sup>2</sup>, pero reconocen el potencial beneficioso de la exploración ecográfica previa a la punción para detectar a los pacientes “*difíciles*” (obesidad, vasos tortuosos y/o profundos, bifurcación

femoral común “*alta*”, ateromatosis difusa). Se necesitan más estudios para confirmar el papel de la asistencia ecográfica dinámica en la canulación arterial femoral.

## Bibliografía

- 1.- Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. BMJ. 2003;327(7411):361–8. ([PubMed](#)) ([pdf1](#)) ([pdf2](#))
- 2.- Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, et al. Special Articles: Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. Anesthesia and Analgesia. 2012 ene;114(1):46–72. ([PubMed](#))

---

## Correspondencia al autor

Mikel Batllori Gastón  
[mikelbat.anestesia@gmail.com](mailto:mikelbat.anestesia@gmail.com)  
 FEA. Anestesia y Reanimación.  
 Complejo Hospitalario de Navarra – Sección  
 “A”

---