

UTILIDAD DE LA ANGIOGRAFÍA POR RM DE ALTA RESOLUCIÓN TEMPORAL (TWIST) EN LA VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA ARTERIAL PERIFÉRICA DE MIEMBROS INFERIORES.

Tipo: Comunicación Oral

Autores: Alvaro Alegre Castellanos, Manuel Redondo Omedilla, Jesús Delgado Escudero, Jose Garcia Garcia, Eduardo Maza Montero

Objetivos

OBJETIVOS

- La valoración de los lechos distales es un factor determinante en la planificación terapéutica de pacientes con isquemia de miembros inferiores:
 - Más del 30% de los pacientes con enfermedad arterial periférica presentan afectación difusa del árbol arterial
 - Enfermedad en territorio infrapoplíteo: factor de riesgo para desarrollar isquemia crítica
 - Alternativas terapéuticas: Restauración flujo sanguíneo al pie:
 - Cirugía
 - Técnicas endovasculares
- Métodos diagnósticos:
 - AngioTC
 - Arteriografía con Substracción digital (ASD)
 - AngioRM (TWIST)
- El objetivo de esta revisión es determinar la eficacia diagnóstica, en el territorio vascular arterial infrapoplíteo, de la secuencia de AngioRM denominada TWIST (time-resolved angiography with interleaved stochastic trajectories. Siemens Healthcare), comparando su rendimiento diagnóstico frente a otras técnicas como el AngioTC o la ASD

Imágenes en esta sección:



UTILIDAD DE LA ANGIOGRAFÍA POR RM DE ALTA RESOLUCIÓN TEMPORAL (TWIST) EN LA VALORACIÓN DE LA PATOLOGÍA ARTERIAL PERIFÉRICA DE LOS MIEMBROS INFERIORES



Álvaro Alegre Castellanos
Unidad de Radiología Vasculare Intervencionista
Complejo Hospitalario de Jaén

Fig. 1: portada

Objetivos

- La valoración de los lechos distales es un factor determinante en la planificación terapéutica de pacientes con isquemia de miembros inferiores:

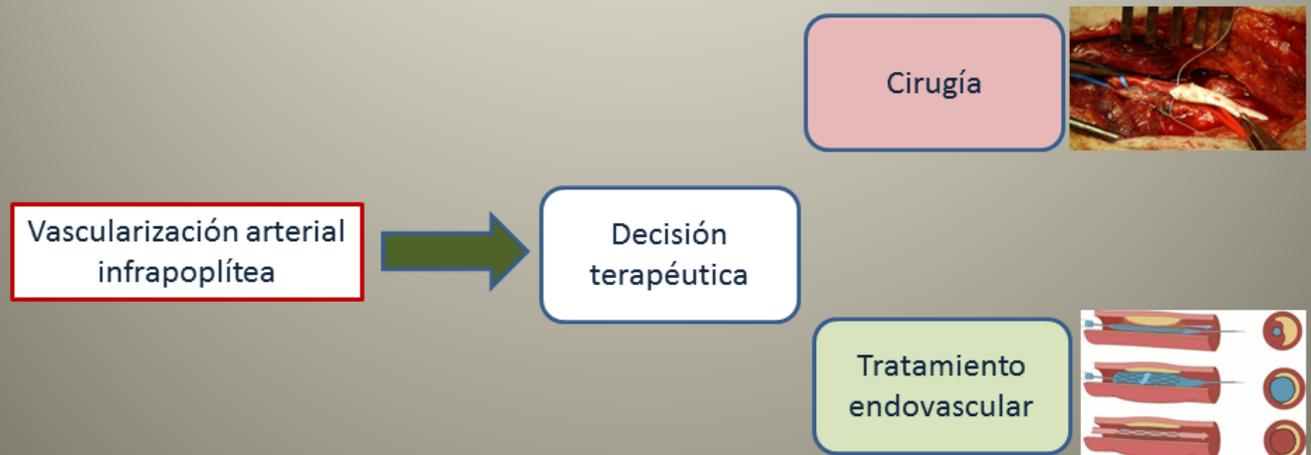
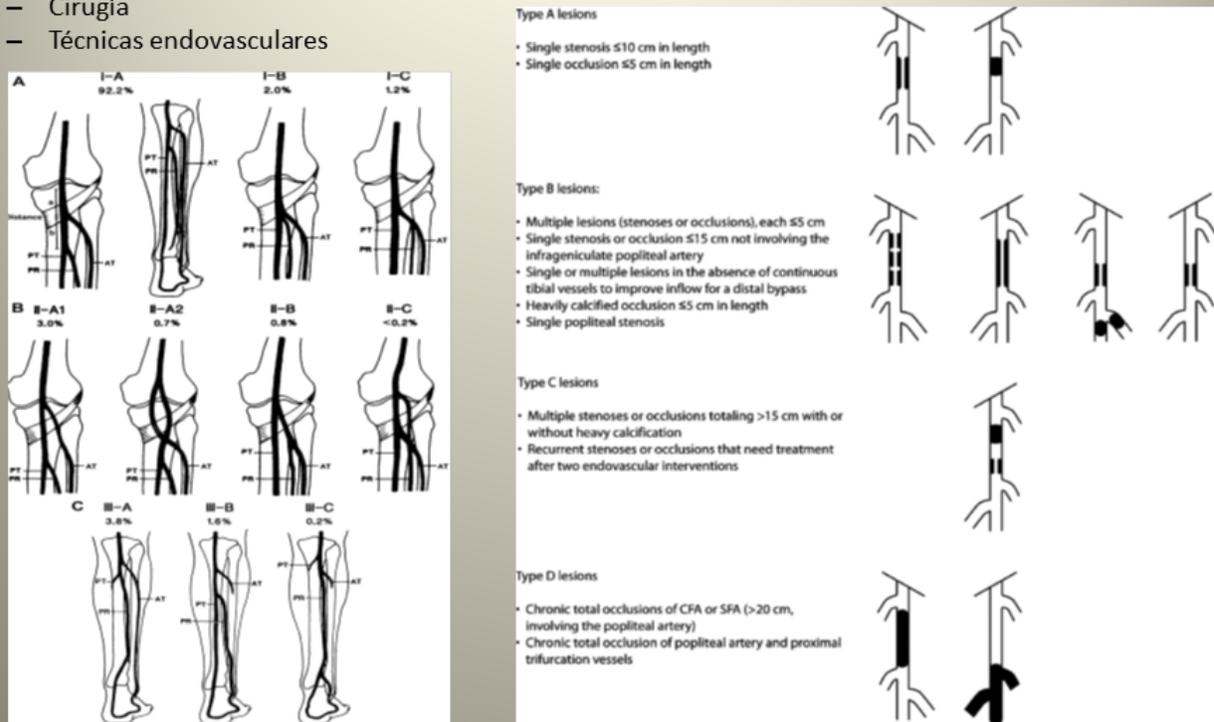


Fig. 2: objetivos 1

- Más del 30% de los pacientes con enfermedad arterial periférica presentan afectación difusa del árbol arterial
 - Enfermedad en territorio infrapoplíteo: factor de riesgo para desarrollar isquemia crítica
- Alternativas terapéuticas: Restauración flujo sanguíneo al pie:
 - Cirugía
 - Técnicas endovasculares



Fuente: Foley WD, Stonely T. CT angiography of the lower extremities. Radiol Clin North Am. 2010 Mar;48(2):367-96.

Fig. 3: objetivos 2

- Métodos diagnósticos:
 - AngioTC
 - Arteriografía con Substracción digital (ASD)
 - AngioRM (TWIST)

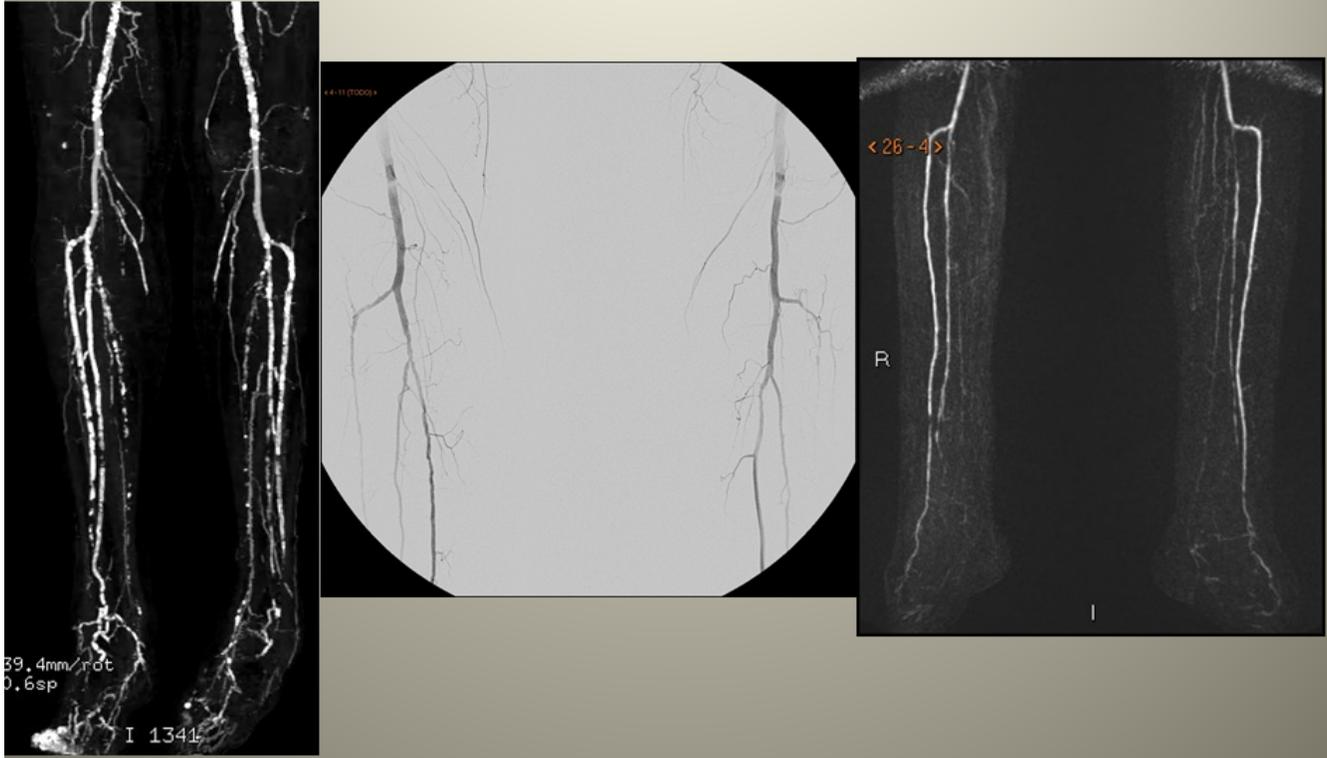


Fig. 4: objetivos 3

- El objetivo de esta revisión es determinar la eficacia diagnóstica, en el territorio vascular arterial infrapoplítea, de la secuencia de AngioRM denominada TWIST, comparando su rendimiento diagnóstico frente a otras técnicas como el AngioTC o la ASD

TWIST:
(time-resolved angiography with
interleaved stochastic trajectories.
Siemens Healthcare)



Fig. 5: objetivos 4

Fig. 18: ejemplo TWIST

Fig. 19: ejemplo ASD

Fig. 20: TWIST normal

Material y métodos

MATERIAL Y MÉTODOS

- Analizamos retrospectivamente los estudios Angio-RM-TWIST realizados en el periodo comprendido entre enero de 2013 hasta mayo de 2015:
 - Total de 42 estudios (33 varones y 9 mujeres) con una media de edad de 63 años
- Análisis posterior:
 - Se valoró la permeabilidad de los lechos infrapoplíteos (visualización o no):

- Arterias peronea, tibial anterior y tibial posterior, incluyendo también la arteria pedia y la arcada plantar posterior
- Comparando estos resultados con los obtenidos con la angioTC y/o ASD cuando disponíamos de ellos
- Secuencia AngioRM TWIST:
 - Utiliza TR cortos
 - Aplica FOV rectangulares
 - Derivadas parciales de Fourier
 - Adquisición de imágenes en paralelo
 - Diferente concepto en la formación del espacio K que permite una adquisición continua y rápida de imágenes tras la administración de gadolinio: Mejor resolución temporal
 - Secuencia dinámica arterial que reduce la contaminación venosa que se suele observar en las angioRMs convencionales
 - Al opacificarse las arterias intraluminalmente se minimizan los artefactos por calcificación que dificultan la interpretación en muchos angioTCs
- PROTOCOLO ANGIOGRAFÍA-RM (Equipo RM Siemens Magnetom Avanto 1,5T):
 - TR/TE: 2,8/1,1; Ángulo de inclinación: 30 °; Espesor de bloque: 1,8 mm³; Grosor de corte: 1 mm; FOV: 500 mm; Resolución temporal: 11 seg.; Número de adquisiciones: 25.
 - Adquisición de las imágenes en plano coronal y creación de una máscara, después de la cual se administran 8 cc de medio de contraste de gadolinio (Gadobutrol 1,0 mmol/ml- Gadovist® Bayer) seguidos por un bolo de 40 cc suero salino fisiológico, a una velocidad de flujo de 2 cc/seg., comenzando la adquisición dinámica de imágenes 5 segundos después de la inyección.

Imágenes en esta sección:

Material y métodos

- Analizamos retrospectivamente los estudios Angio-RM-TWIST realizados en el periodo comprendido entre enero de 2013 hasta mayo de 2015:
 - Total de 42 estudios (33 varones y 9 mujeres) con una media de edad de 63 años
- Análisis posterior:
 - Se valoró la permeabilidad de los lechos infrapoplíteos (visualización o no):
 - Arterias peronea, tibial anterior y tibial posterior, incluyendo también la arteria pedia y la arcada plantar posterior
 - Comparando estos resultados con los obtenidos con la angioTC y/o ASD cuando disponíamos de ellos

Fig. 6: material 1

TWIST

- a) Utiliza TR cortos
- b) Aplica FOV rectangulares
- c) Derivadas parciales de Fourier
- d) Adquisición de imágenes en paralelo
- e) Diferente concepto en la formación del espacio K que permite una adquisición continua y rápida de imágenes tras la administración de gadolinio: Mejor resolución temporal

Secuencia dinámica arterial que reduce la contaminación venosa que se suele observar en las angioRMs convencionales

Al opacificarse las arterias intraluminalmente se minimizan los artefactos por calcificación que dificultan la interpretación en muchos angioTCs

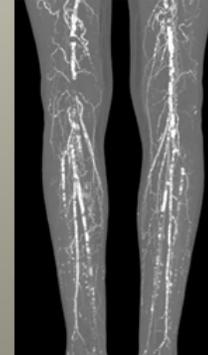
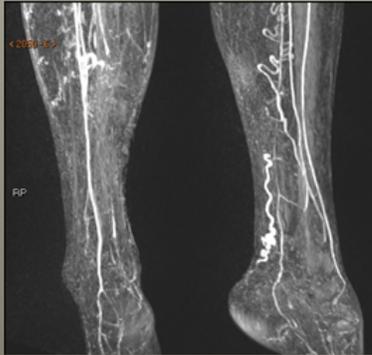
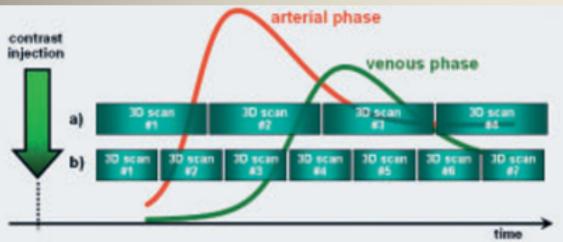


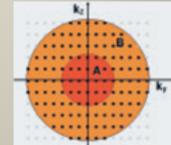
Fig. 7: material 2

TWIST

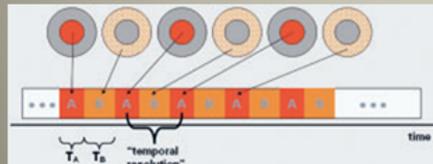
Fuente: Laub G. Kroecker R. syngo TWIST for dynamic time-resolved MR angiography. MAGNETOM Flash 2006; 3;92-95



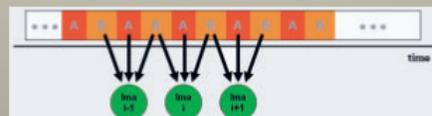
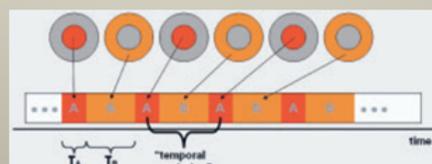
Idea básica de la ARM dinámica con contraste. A) Adquisición convencional con menor resolución temporal. B) TWIST que reduce el tiempo de adquisición entre datos 3D, mejorando la distinción entre fase arterial y venosa



Regiones del espacio K.
A) Central B) Periférica



ARM convencional: cada punto del espacio K es adquirido a la misma velocidad (resolución temporal = total de puntos del espacio K x TR)



ARM TWIST: los puntos de la región B del espacio K se adquieren con menor frecuencia. Los datos relativos a los intervalos de la región B se rellenan a partir del conjunto de datos calculado para la imagen 3D, de acuerdo con la distancia y ángulo acimutal, de cada punto con respecto al eje del espacio K. El relleno completo del espacio K se realiza repitiendo un ciclo básico consistente en adquirir primero los puntos de la región A y posteriormente calcular la trayectoria hacia el punto que le sigue en la región B (técnica de **Time-resolved Angiography With Stochastic Trajectories**)

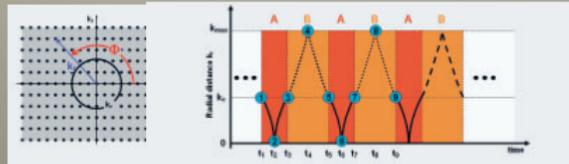


Fig. 8: material 3

PROTOCOLO ANGIOGRAFÍA-RM

Equipo RM Siemens
Magnetom Avanto 1,5T



Secuencia de adquisición de imágenes TWIST:

- TR/TE: 2,8/1,1; Ángulo de inclinación: 30 °; Espesor de bloque: 1,8 mm³; Grosor de corte: 1 mm; FOV: 500 mm; Resolución temporal: 11 seg.; Número de adquisiciones: 25.
- Adquisición de las imágenes en plano coronal y creación de una máscara, después de la cual, se administran 8 cc de medio de contraste de gadolinio (Gadobutrol 1,0 mmol/ml- Gadovist® Bayer) seguidos por un bolo de 40 cc suero salino fisiológico, a una velocidad de flujo de 2 cc/seg., comenzando la adquisición dinámica de imágenes 5 segundos después de la inyección.

Fig. 9: material 4

Caso 2: Varón de 46 años. Afectación femoropoplíteica y distal de miembro inferior izquierdo.



Fig. 10: caso 1

Caso 1: Varón de 57 años. DM tipo II. Calcificaciones arteriales extensas en lecho distal.

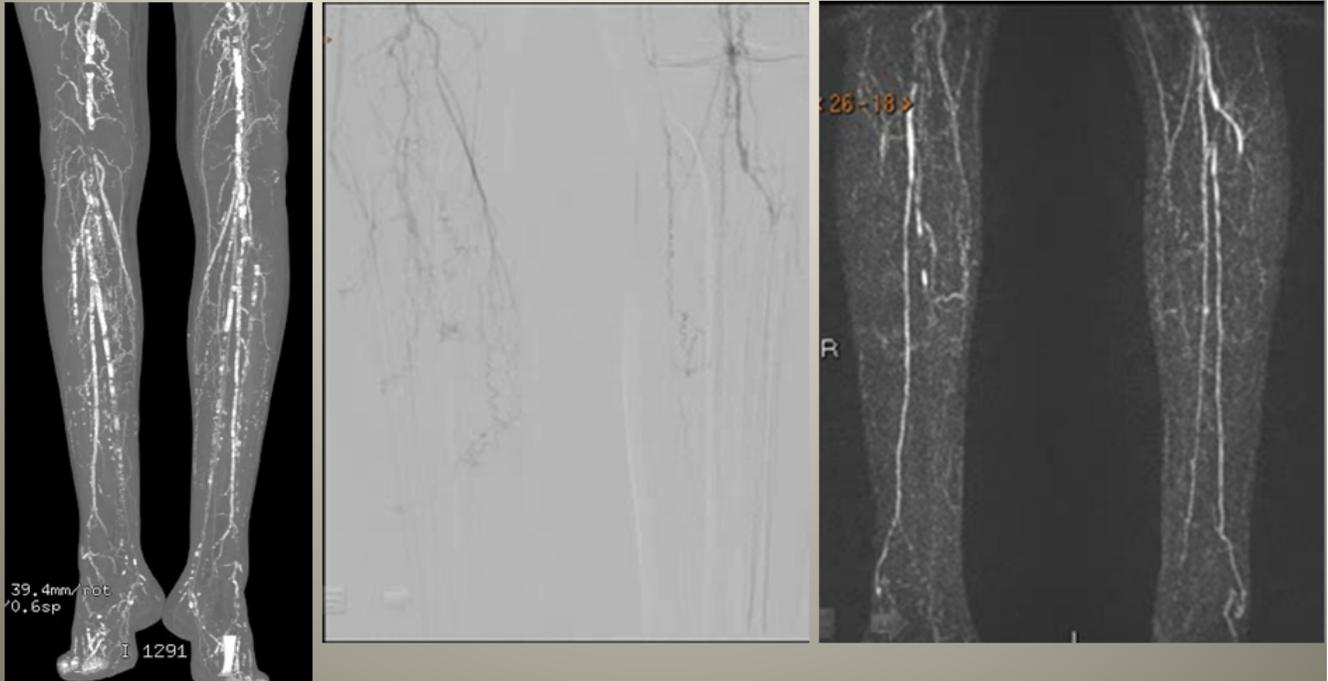


Fig. 11: caso 2

Caso 3: Varón de 80 años. DM tipo II. Extensa afectación arterial calcificada en lecho distal.



Fig. 12: caso 3

Fig. 21: caso 1 ASD

Fig. 22: caso 1 TWIST

Fig. 23: caso 2 ASD

Fig. 24: caso 2 TWIST

Fig. 25: caso 3 TWIST

Resultados

RESULTADOS

- En 39 pacientes (93 %), la AngioRM-TWIST permite una correcta valoración de la permeabilidad de las arterias infrapopliteas (no se observan artefactos por calcificación o por contaminación venosa)
 - En 31 pacientes la angioRM-TWIST estuvo precedida de estudios por angioTC que no resultaron válidos para el diagnóstico por la presencia de extensas calcificaciones
 - En 8 pacientes, fue la alergia al contraste yodado iv. la que motivó la realización de la angioRM-TWIST como primera exploración diagnóstica
- En 3 pacientes (7 %), la exploración no fue válida para el diagnóstico:
 - En 2 pacientes por problemas técnicos
 - En 1 paciente por mala administración del contraste

Imágenes en esta sección:

Resultados

a) En 39 pacientes (93 %), la AngioRM-TWIST permite una correcta valoración de la permeabilidad de las arterias infrapopliteas (no se observan artefactos por calcificación o por contaminación venosa)

- En 31 pacientes la angioRM-TWIST estuvo precedida de estudios por angioTC que no resultaron válidos para el diagnóstico por la presencia de extensas calcificaciones
- En 8 pacientes, fue la alergia al contraste yodado iv. la que motivó la realización de la angioRM-TWIST como primera exploración diagnóstica

b) En 3 pacientes (7 %), la exploración no fue válida para el diagnóstico:

- En 2 pacientes por problemas técnicos
- En 1 paciente por mala administración del contraste

Fig. 13: resultados 1

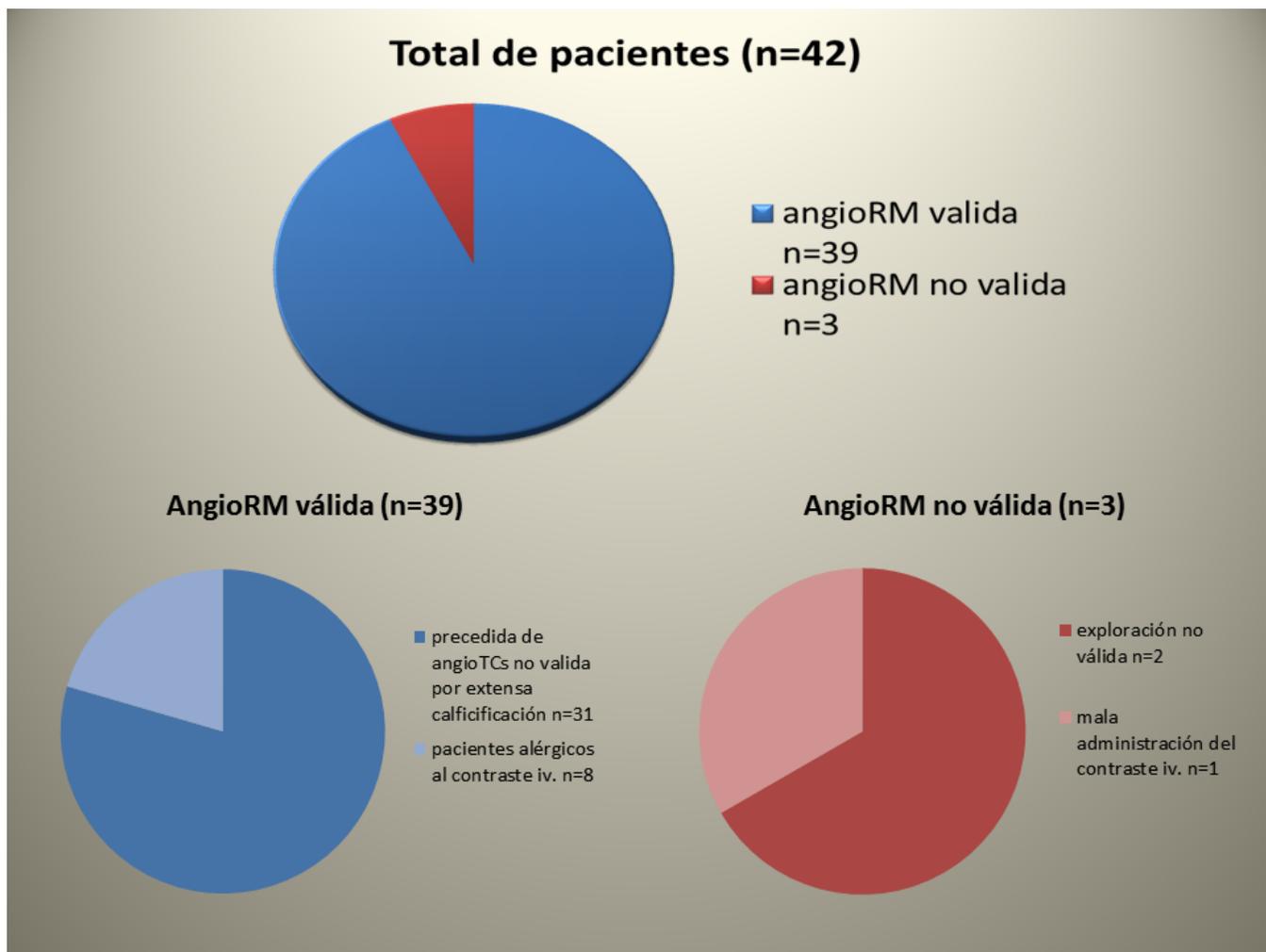


Fig. 14: resultados 2

Conclusiones

CONCLUSIONES

- La angioRM con secuencia TWIST es una técnica diagnóstica no invasiva muy útil para la valoración del lecho arterial distal de los miembros inferiores
- Constituye un método diagnóstico no invasivo que ofrece una serie de ventajas sobre la AngioRM convencional y el AngioTC:
 - Permite una evaluación dinámica de la vascularización arterial sin efectos de contaminación venosa
 - No se altera por la afectación ateromatosa calcificada difusa que suele observarse en estos pacientes

Imágenes en esta sección:

Conclusión

- La angioRM con secuencia TWIST es una técnica diagnóstica no invasiva muy útil para la valoración del lecho arterial distal de los miembros inferiores
- Constituye un método diagnóstico no invasivo que ofrece una serie de ventajas sobre la AngioRM convencional y el AngioTC:
 - Permite una evaluación dinámica de la vascularización arterial sin efectos de contaminación venosa
 - No se altera por la afectación ateromatosa calcificada difusa que suele observarse en estos pacientes

Fig. 15: conclusiones 1

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Fig. 16: conclusiones 2

Bibliografía / Referencias

BIBLIOGRAFÍA

1. Haider, Clifton R. et al. Peripheral Vasculature: High-Temporal- and High-Spatial-Resolution Three-Dimensional Contrast-Enhanced MR Angiography. *Radiology* 253.3 (2009): 831–843. PMC. Web. 12 Oct. 2015.
2. Sandhu GS, Rezaee RP, Jesberger J, Wright K, Griswold MA, Gulani V. Time-Resolved MR Angiography of the Legs at 3 T Using a Low Dose of Gadolinium: Initial Experience and Contrast Dynamics. *AJR American journal of roentgenology*. 2012;198(3):686-691. doi:10.2214/AJR.11.7065.
3. Voth M, Haneder S, Huck K, Gutfleisch A, Schönberg SO, Michaely HJ. Peripheral magnetic resonance angiography with continuous table movement in combination with high spatial and temporal resolution time-resolved MRA With a total single dose (0.1 mmol/kg) of gadobutrol at 3.0 T. *Invest Radiol*. 2009 Sep;44(9):627-33. doi: 10.1097/RLI.0b013e3181b4c26c. PubMed PMID: 19652610.
4. Kramer H, Nikolaou K, Sommer W, Reiser MF, Herrmann KA. Peripheral MR angiography. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2009 Feb;17(1):91-100. doi: 10.1016/j.mric.2008.12.006. Review. PubMed PMID: 19364602.

5.Foley WD, Stonely T. CT angiography of the lower extremities. *Radiol Clin North Am.* 2010 Mar;48(2):367-96.

Imágenes en esta sección:

Bibliografía

1. Haider, Clifton R. et al. Peripheral Vasculature: High-Temporal- and High-Spatial-Resolution Three-Dimensional Contrast-Enhanced MR Angiography. *Radiology* 253.3 (2009): 831–843. *PMC*. Web. 12 Oct. 2015.
2. Sandhu GS, Rezaee RP, Jesberger J, Wright K, Griswold MA, Gulani V. Time-Resolved MR Angiography of the Legs at 3 T Using a Low Dose of Gadolinium: Initial Experience and Contrast Dynamics. *AJR American journal of roentgenology.* 2012;198(3):686-691. doi:10.2214/AJR.11.7065.
3. Voth M, Haneder S, Huck K, Gutfleisch A, Schönberg SO, Michaely HJ. Peripheral magnetic resonance angiography with continuous table movement in combination with high spatial and temporal resolution time-resolved MRA With a total single dose (0.1 mmol/kg) of gadobutrol at 3.0 T. *Invest Radiol.* 2009 Sep;44(9):627-33. doi: 10.1097/RLI.0b013e3181b4c26c. PubMed PMID: 19652610.
4. Kramer H, Nikolaou K, Sommer W, Reiser MF, Herrmann KA. Peripheral MR angiography. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2009 Feb;17(1):91-100. doi: 10.1016/j.mric.2008.12.006. Review. PubMed PMID: 19364602.
5. Foley WD, Stonely T. CT angiography of the lower extremities. *Radiol Clin North Am.* 2010 Mar;48(2):367-96.

Fig. 17: bibliografía