

Linfangiografía intersticial con sustracción digital para la visualización periférica de vasos linfáticos en modelo porcino

Vanesa Lucas Cava¹, Francisco M Sánchez Margallo¹, Fei Sun¹

¹Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón (Cáceres)

INTRODUCCIÓN



LINFANGIOGRAFÍA

DIAGNÓSTICO ¹

LINFOEDEMA

FUGAS
LINFÁTICAS

MALFORMACIONES
LINFÁTICAS

MODALIDADES DE IMAGEN ^{1,2}



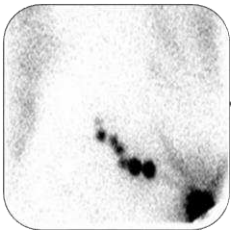
Rx con Lipiodol



Resonancia Magnética



Fluorescencia



Linfoescintigrafía

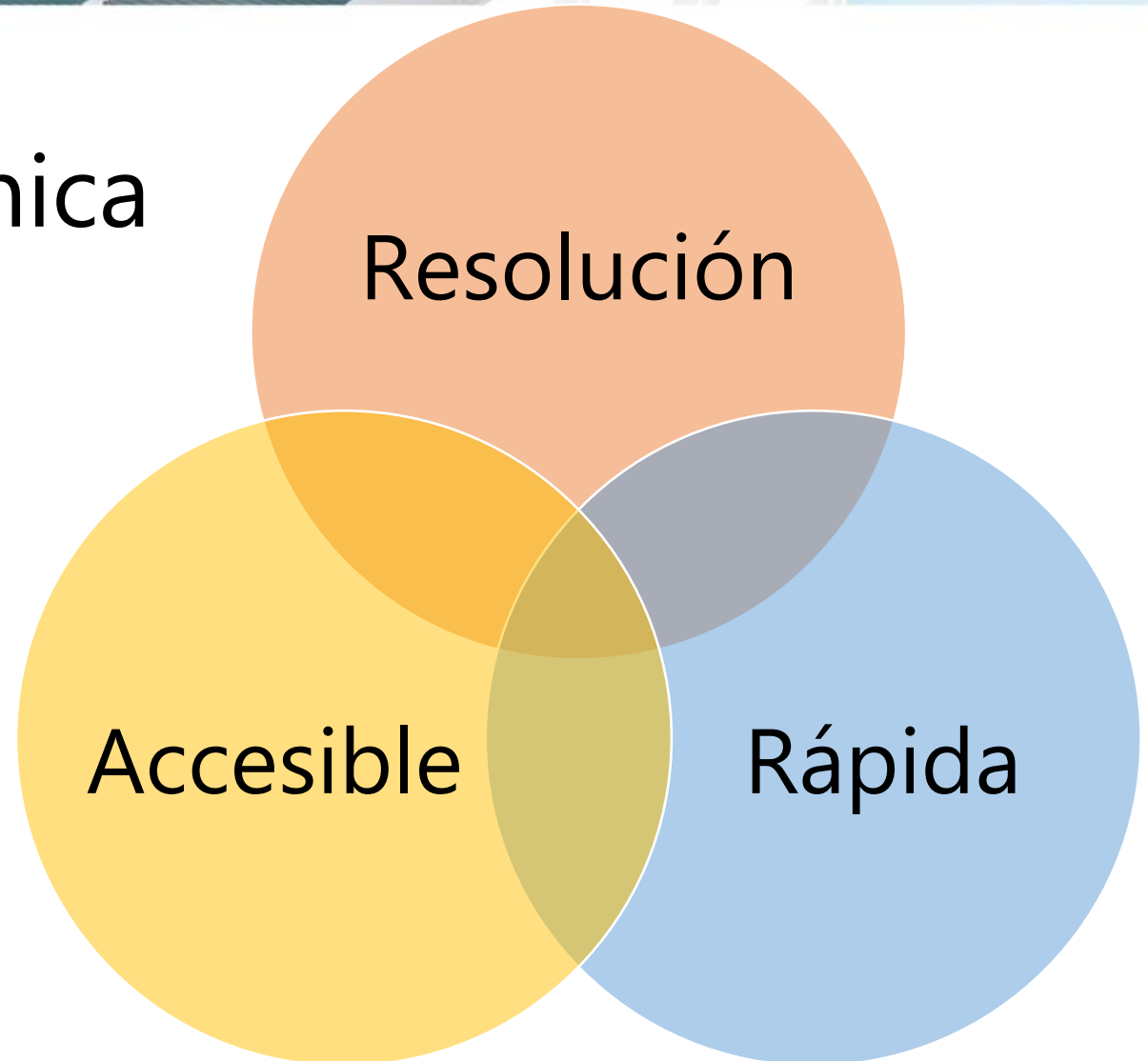


LIMITACIONES

Nueva modificación técnica



**LINFANGIOGRAFÍA
INTERSTICIAL CON
SUSTRACCIÓN
DIGITAL (LISD)**





OBJETIVOS

Evaluación de LISD mediante inyección intradérmica a alta velocidad de un agente de contraste hidrosoluble en un modelo porcino.



Viabilidad de la técnica

Calidad de la imagen

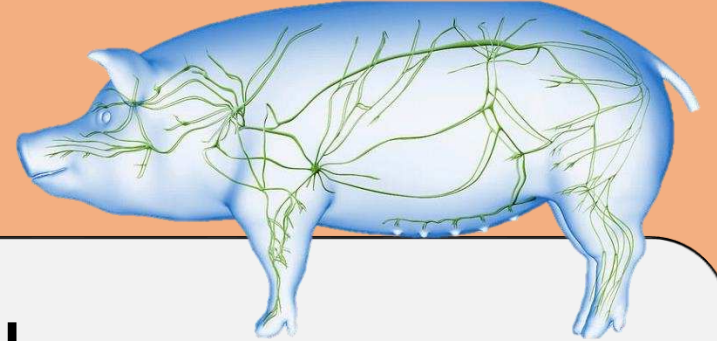
Seguridad de la técnica

MATERIAL Y MÉTODO

- 10 ♀ Large White ($50,1 \pm 7,0$ kg)
- n=30 extremidades posteriores (intentos)
- **INYECCIONES INTRADÉRMICAS** en espacios interdigitales → 2ml amidotrizoato de meglumina (280 mgI/ml) en cada espacio (total 6 ml)
- Inyector eléctrico (0,3 ml/segundo)
- Sustracción digital + radiografías



DATOS REGISTRADOS



ÉXITO
TÉCNICO

EFFECTOS
ADVERSOS

CALIDAD DE LA IMAGEN

GL Inguinal
Superficial

Lavado del
contraste

Visualización Vasos Linfáticos

BUENA

3 vasos linfáticos

REGULAR

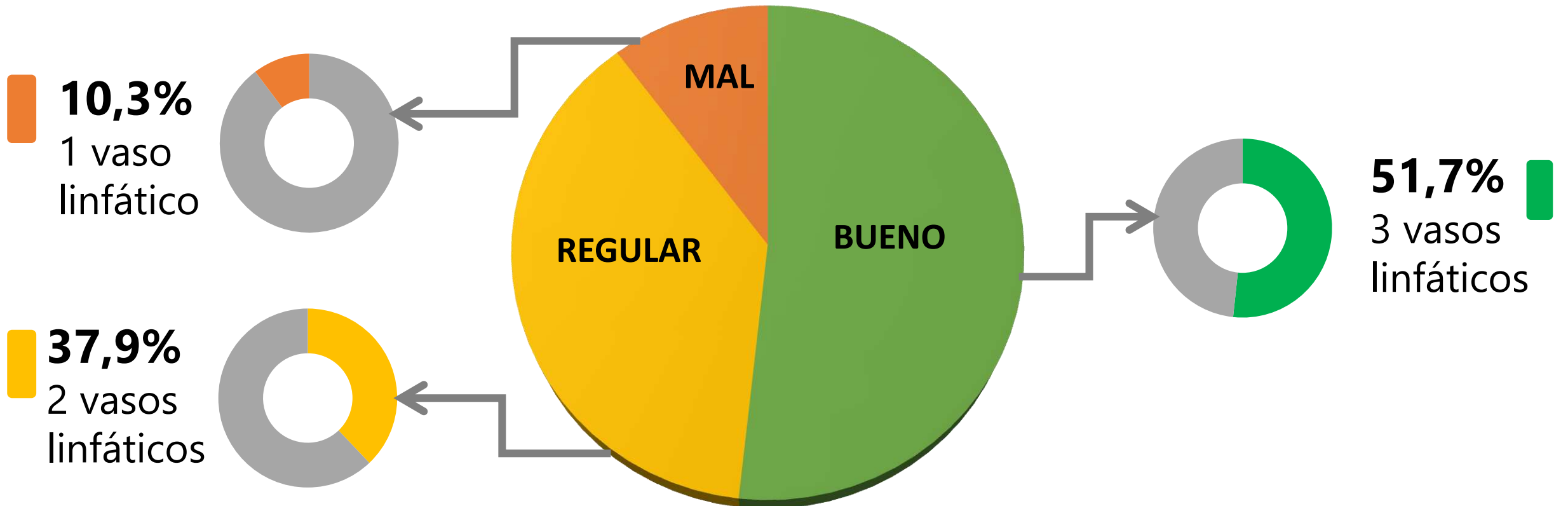
2 vasos linfáticos

MAL

1 vaso linfático

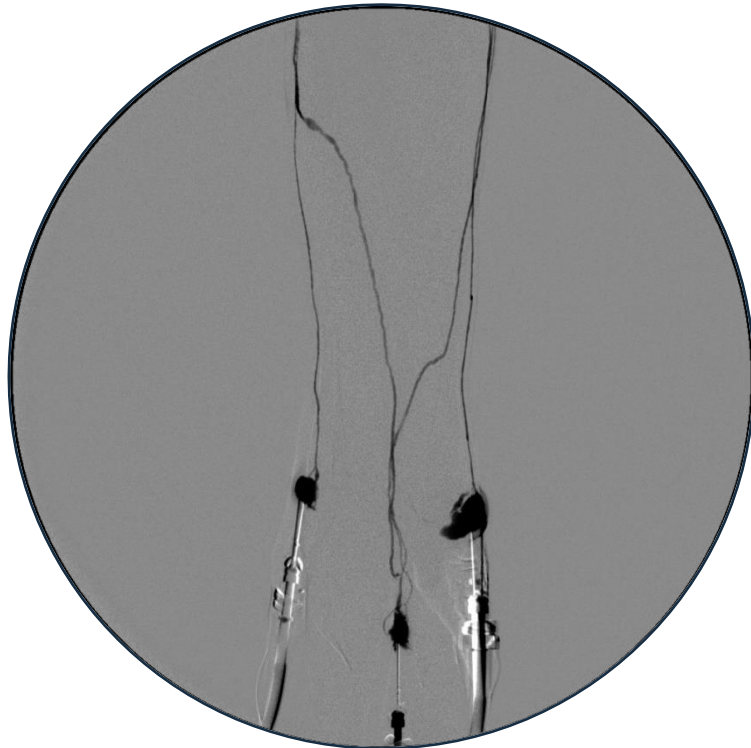
RESULTADOS

ÉXITO TÉCNICO 96,7 % (29/30)



RESULTADOS

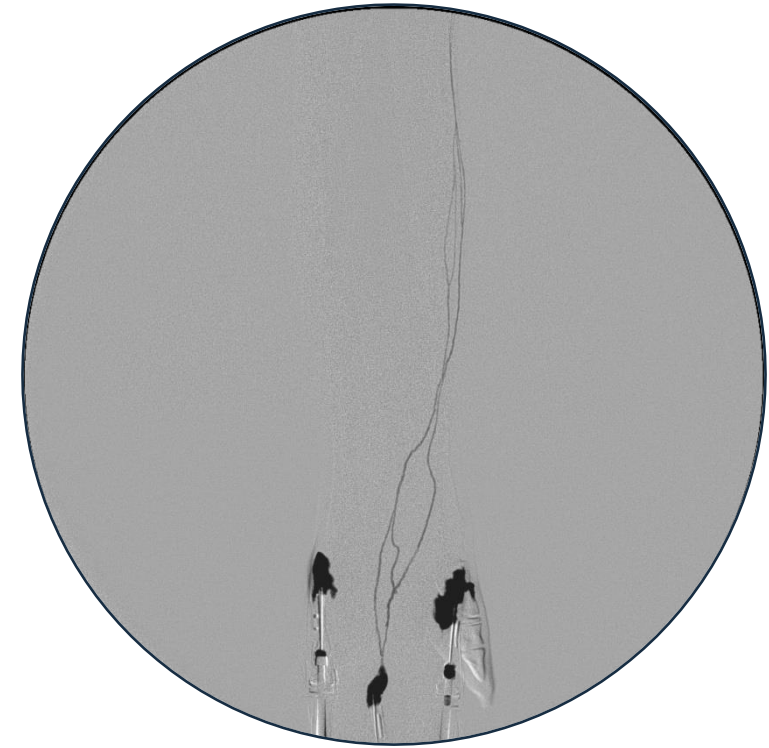
VISUALIZACIÓN 96,7 % (29/30)



51,7% 3 vasos linfáticos



37,9% 2 vasos linfáticos

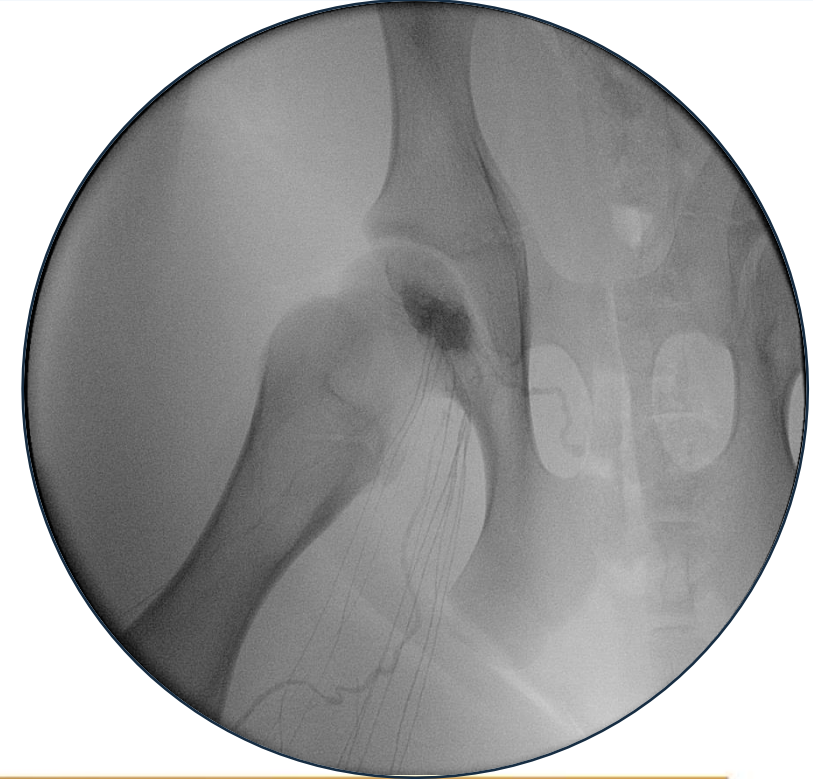
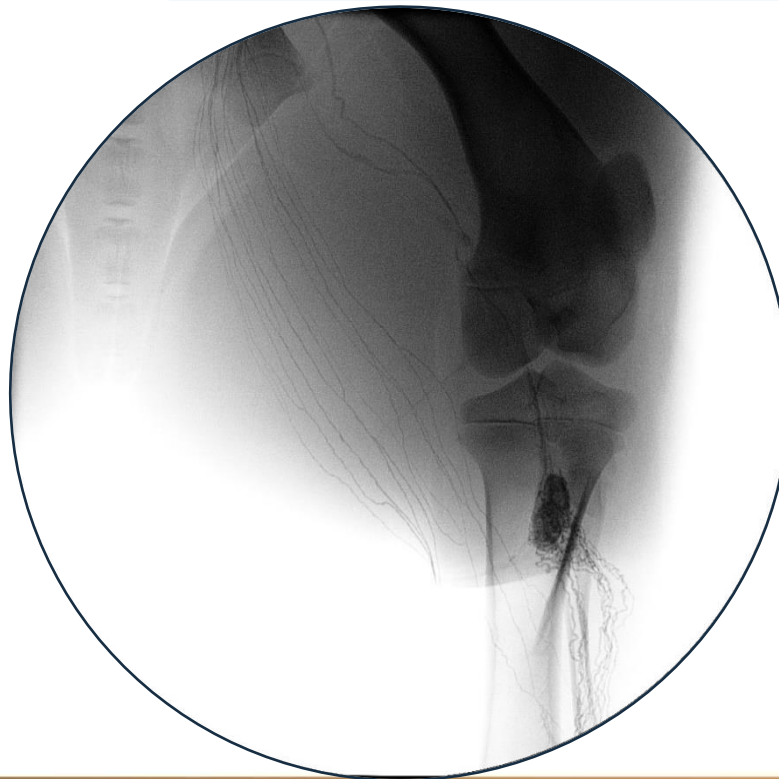


10,3% 1 vaso linfático

RESULTADOS

GL Inguinal Superficial $74,7 \pm 30,6$ seg

Lavado medio de contraste $33,8 \pm 12,0$ min



DISCUSIÓN

LINFANGIOGRAFÍA

INDIRECTA ³

- Contraste hidrosoluble subcutáneo (mala difusión)
- Superposición ósea (mala calidad)
- Exposiciones únicas

LIPIODOL ⁴

- Directa/Intranodal (invasivo)
- Acúmulo prolongado de contraste
- Buena resolución

SUSTRACCIÓN DIGITAL

- Contraste hidrosoluble intradermal (mejor difusión)
- Imágenes dinámicas
- Alta calidad (no background)
- Rápida adquisición (74,7 ± 30,6 seg)
- Posibilidad repetición (33,8 ± 12,0 min)

INCONVENIENTES

- Limitado a vasos linfáticos periféricos (inferior al GL inguinal superficial)
- No visualización del sistema linfático central
- Calidad de imagen dependiente de punción (intradermal vs subcutánea)

VENTAJAS

- Mayor opacidad de vasos linfáticos finos
- Creación de mapas pre-procedimiento
- Evaluación dinámica a tiempo real
- Poco volumen de medio de contraste
- No contaminación venosa
- Adquisición rápida
- Rápido lavado del contraste

CONCLUSIONES

La **LIDS** con inyección intradérmica de contraste hidrosoluble es factible, rápida y segura para la obtención de imágenes linfáticas periféricas de alta resolución en un modelo porcino → Potencial para la aplicación clínica en trastornos linfáticos en pacientes.



REFERENCIAS

1. Benjamin J, O'Leary C, Hur S, Gurevich A, Klein WM, Itkin M. Imaging and Interventions for Lymphatic and Lymphatic-related Disorders. Radiology. 2023 May;307(3):e220231Shashi KK, Garg HK, Winant AJ, Shahin M, Lee EY. Magnetic Resonance Lymphangiography in Children: What the Radiologist Needs to Know. Radiol Clin North Am. 2025 Sep;63(5):791-801.
2. Schwartz FR, James O, Kuo PH, Witte MH, Kowek LM, Pabon-Ramos WM. Lymphatic Imaging: Current Noninvasive and Invasive Techniques. Semin Intervent Radiol. 2020 Aug;37(3):237-249.
3. Gan JL, Zhang DS, Fu KD, Luo JC, Chen H. Indirect lymphography with Isovist-300 in various forms of lymphedema. Chin Med J (Engl). 1991 Jan;104(1):49-53.
4. Pan F, Do TD, Schmitt N, Vollherbst DF, Möhlenbruch M, Tinoush P, Brobeil A, Koch V, Richter GM, Pereira PL, Kauczor HU, Sommer CM. Standardizing lymphangiography and lymphatic interventions: a preclinical in vivo approach with detailed procedural steps. CVIR Endovasc. 2023 Mar 30;6(1):21.

