



ACTA DE EVALUACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

Año académico 2016/17

DOCTORANDO: ALONSO GÓMEZ, MARÍA NOELIA

PROGRAMA DE DOCTORADO: D325 DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE: MEDICINA Y ESPECIALIDADES MÉDICAS
TITULACIÓN DE DOCTOR EN: DOCTOR/A POR LA UNIVERSIDAD DE ALCALÁ

En el día de hoy 12/07/17, reunido el tribunal de evaluación nombrado por la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado de la Universidad y constituido por los miembros que suscriben la presente Acta, el aspirante defendió su Tesis Doctoral, elaborada bajo la dirección de NATALIO A. GARCÍA HONDUVILLA // FELIPE SÁINZ GONZÁLEZ.

Sobre el siguiente tema: IMAGEN VASCULAR UNA NUEVA APP MÉDICA CON FINES DOCENTES

Finalizada la defensa y discusión de la tesis, el tribunal acordó otorgar la CALIFICACIÓN GLOBAL1 de (no apto, aprobado, notable y sobresaliente): SOBRESALIENTE

Alcalá de Henares, 12 de Julio de 2017.

EL PRESIDENTE

[Signature of President]

Fdo.: [Signature]

EL SECRETARIO

[Signature of Secretary]

Fdo.: [Signature]

EL VOCAL

[Signature of Vocal]

Fdo.: [Signature]

Con fecha 24 de julio de 2017 la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado, a la vista de los votos emitidos de manera anónima por el tribunal que ha juzgado la tesis, resuelve:

- [X] Conceder la Mención de "Cum Laude"
[] No conceder la Mención de "Cum Laude"

La Secretaria de la Comisión Delegada

[Signature of Secretary]

FIRMA DEL ALUMNO,

[Signature of Student]

Fdo.: [Signature]

NOELIA ALONSO GÓMEZ

1 La calificación podrá ser "no apto" "aprobado" "notable" y "sobresaliente". El tribunal podrá otorgar la mención de "cum laude" si la calificación global es de sobresaliente y se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad.



Universidad
de Alcalá

COMISIÓN DE ESTUDIOS OFICIALES
DE POSGRADO Y DOCTORADO

En aplicación del art. 14.7 del RD. 99/2011 y el art. 14 del Reglamento de Elaboración, Autorización y Defensa de la Tesis Doctoral, la Comisión Delegada de la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado y Doctorado, en sesión pública de fecha 24 de julio, procedió al escrutinio de los votos emitidos por los miembros del tribunal de la tesis defendida por ALONSO GÓMEZ, MARÍA NOELIA, el día 12 de julio de 2017, titulada *IMAGEN VASCULAR UNA NUEVA APP MÉDICA CON FINES DOCENTES*, para determinar, si a la misma, se le concede la mención "cum laude", arrojando como resultado el voto favorable de todos los miembros del tribunal.

Por lo tanto, la Comisión de Estudios Oficiales de Posgrado resuelve otorgar a dicha tesis la

MENCIÓN "CUM LAUDE"

Alcalá de Henares, 27 julio de 2017

EL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE ESTUDIOS
OFICIALES DE POSGRADO Y DOCTORADO



Firmado digitalmente por VELASCO
PEREZ JUAN RAMON - DNI
03087239H
Fecha: 2017.07.28 11:07:22 -06'00'

Juan Ramón Velasco Pérez

Copia por e-mail a:

Doctorando: ALONSO GÓMEZ, MARÍA NOELIA

Secretario del Tribunal: MANUEL FERNÁNDEZ DOMÍNGUEZ.

Directores de Tesis: NATALIO A. GARCÍA HONDUVILLA // FELIPE SÁINZ GONZÁLEZ



Universidad
de Alcalá

ESCUELA DE DOCTORADO
Servicio de Estudios Oficiales de
Posgrado

DILIGENCIA DE DEPÓSITO DE TESIS.

Comprobado que el expediente académico de D./D^a _____
reúne los requisitos exigidos para la presentación de la Tesis, de acuerdo a la normativa vigente, y habiendo
presentado la misma en formato: soporte electrónico impreso en papel, para el depósito de la
misma, en el Servicio de Estudios Oficiales de Posgrado, con el nº de páginas: _____ se procede, con
fecha de hoy a registrar el depósito de la tesis.

Alcalá de Henares a _____ de _____ de 20 _____



Fdo. El Funcionario

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud (RD 1393/2007)



TESIS DOCTORAL

“IMAGEN VASCULAR”

Una nueva app médica con fines docentes

NOELIA ALONSO GÓMEZ
MADRID, 2017

Director: Natalio A. García Honduvilla
Codirector: Felipe Sainz González

DEDICATORIA

“Vengo de un país donde la gente se pone delante de un toro”

Rafael Yuste, ideólogo del proyecto “*BRAIN*”

A mis hijos, César, Jere y Raúl.

A Miguel, el padre de mis hijos.

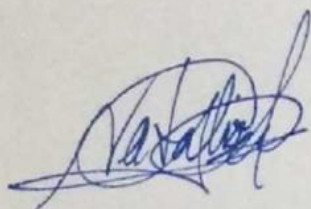
A mis padres.

NATALIO A. GARCÍA HONDUVILLA, DIRECTOR DEL C.U.D. (CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA-MADRID) Y FELIPE SÁINZ GONZÁLEZ, JEFE DE SERVICIO DE ANGIOLOGÍA Y CIRUGÍA VASCULAR DEL H.U.C.D.G.U. (HOSPITAL UNIVERSITARIO CENTRAL DE LA DEFENSA "GÓMEZ-ULLA"-MADRID)

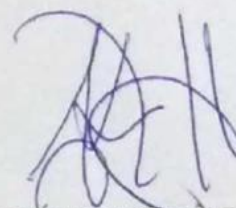
CERTIFICAN:

Que la tesis doctoral que lleva por título: **"IMAGEN VASCULAR"** **Una nueva app médica con fines docentes**, que presenta María Noelia Alonso Gómez para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Alcalá, ha sido realizada bajo nuestra dirección y reúne todos los requisitos legales para proceder a su defensa pública.

Y para que conste se expide el presente certificado en Madrid a 7 de Abril de 2017



Fdo. NATALIO A. GARCÍA-HONDUVILLA



Fdo. FELIPE SÁINZ-GONZÁLEZ



D. Melchor Alvarez de Mon Soto, Director del Departamento de Medicina y Especialidades Médicas de la Universidad de Alcalá,

CERTIFICA: que el trabajo titulado "*IMAGEN VASCULAR. UNA NUEVA APP MÉDICA CON FINES DOCENTES*", ha sido realizado por *D^a Noelia Alonso Gómez* en el Departamento de Medicina y Especialidades Médicas de la Universidad de Alcalá, y reúne los requisitos científicos de originalidad y rigor metodológicos suficientes para ser defendido en calidad de Tesis Doctoral ante el tribunal que corresponda.

Y para que así conste, expide y firma el presente certificado en Alcalá de Henares, a dieciocho de abril de dos mil diecisiete.



M A de Mon S



**INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON
MEDICAMENTOS**

D^a. Amelia García Luque, secretaria del Comité de Ética de Investigación con medicamentos (CEIm) de la Inspección General de Sanidad de la Defensa

C E R T I F I C A:

Que este Comité ha evaluado la propuesta para que se realice el estudio:

Código: 07/17

Título: "IMAGEN VASCULAR" Una nueva app médica con fines docentes.

Investigador principal: D^a. M^a Noelia Alonso Gómez.

Y considera que:

- El estudio se plantea siguiendo los requisitos y postulados éticos y su realización es pertinente.
- Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio.
- La capacidad del investigador y sus colaboradores, y las instalaciones y medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.
- Son adecuados el procedimiento para obtener el consentimiento informado, y el modo de reclutamiento previsto.

Por tanto, este CEIm **ACEPTA** que dicho estudio sea realizado en:

El Hospital Central de la Defensa, por D^a. M^a Noelia Alonso Gómez, como investigador principal.

Lo que firmo en Madrid a 07 de marzo de 2017



Fdo.: D^a. Amelia García Luque



La composición del CEIm de la Inspección General de Sanidad de la Defensa es la siguiente:

- D. Miguel Puerro Vicente. Médico. Farmacólogo Clínico. Hospital Central de la Defensa (HCD). (Presidente)
- D. Miguel Angel Santos-Ruiz Díaz. Farmacéutico. Centro Universitario de la Defensa (Vicepresidente)
- D^a Amelia García Luque. Médico Farmacólogo Clínico. HCD. Comisión de Investigación. (Secretaria técnica)
- D. Manuel Domínguez Salgado. Médico Neurología. HCD.
- D^a Maria del Carmen Sarabia Clemente. DUE. HCD. Experta en Bioética.
- D. Ignacio García González. Licenciado en Derecho.
- D. Ana Margarita Montoro de Francisco. Médico. Alergología. HCD
- D^a M^a Flor Esteban López. Voluntariado social. Ajeno a profesiones sanitarias.
- D. Antonio Joaquín Piñeyroa Sierra. Médico preventivista. Instituto de Medicina Preventiva.
- D^a Gloria Gema Cáceres Bermejo. Médico preventivista. Instituto de Medicina Preventiva
- D^a. Mayte Llorente Ballesteros. Farmacéutico. Instituto de Toxicología de la Defensa
- D. Alfonso Valencia Moya. Médico. Neurocirugía. HCD.
- D^a. Pilar Prats Oliván. Farmacéutico. Farmacia Hospitalaria. HCD.
- D^a. Esther Valdés Cruz. Médico. Atención Primaria.
- D^a. Raquel Nieva Herrero. DUE. HCD.

Lo que firmo en Madrid a 07 de marzo de 2017



Edo.: D^a. Amelia García Luque

"VASCULAR IMAGE". A new medical app for teaching purposes

Abstract

Background: *High-quality apps designed by clinicians with vascular expertise are currently lacking and represent an area of concern in the m-Health market.*

Objectives: *1. Main objective: Join and communicate the contents and the radiological findings obtained in image studies of a cases collection's of limited casuistry and diagnostic complexity, in the format of a free and interactive medical app, an online and offline tool whose name is "VASCULAR IMAGE". 2: Secondary objective: Know the opinion of health professionals about the matter and purpose of the application, as well as the impact and implication that this learning app has had on the clinical-radiological management of the patient.*

Methods: *Phase 1: A longitudinal descriptive observational study. Cases serie. Creation of database in app format. (N> 65). Phase 2: Evaluation phase of the utility of the app through a survey. Cross-sectional observational study. Discretionary non-probabilistic sampling. (N> 50) [two groups: assistant doctors and trainee doctors]. Data are analyzed with spss 15. Study of the internal consistency of the test and comparison between groups using the Chi Square test for categorical variables.*

Results: *We report the hardware is not a problem for the access to mobile apps health in medical community. 42.4 % of the sample is ashamed to use the smartphone in front of the patient. Cronbach's Alpha index indicates that the questionnaire is acceptable for what was trying to be measured, with a value very close to good. Curiously, the use of mobile devices for the study was significantly higher in the assistants group.*

Conclusions: *Our study suggest that free and timely access to the mobile application "VASCULAR IMAGE" supports the learning of trainee doctors and assistant doctors. The application was strategically used to complement other learning methods. Some physicians also used the mobile application to consolidate their diagnostic approach. Research is still lacking in this field.*

Keywords: *teaching learning, workplace learning, mobile apps health, social learning, patient safety*

“IMAGEN VASCULAR” Una nueva app médica con fines docentes

Resumen

Antecedentes: Las aplicaciones de alta calidad diseñadas por los clínicos con experiencia vascular están faltando actualmente y representan un área de preocupación en el mercado del m-Health.

Objetivos: 1. Principal: Reunir y comunicar el contenido y los hallazgos radiológicos obtenidos en pruebas de imagen de una colección de casos de escasa casuística y complejidad diagnóstica, bajo el formato de una app médica gratuita e interactiva, una herramienta on line y off line que lleva por nombre “IMAGEN VASCULAR”. 2: Secundario: Conocer la opinión de los profesionales sanitarios sobre los contenidos y el propósito de la aplicación, así como el impacto e implicación que esta app de aprendizaje ha tenido en el manejo clínico-radiológico del paciente.

Metodología: Fase 1. Estudio observacional descriptivo longitudinal. Serie de casos. Creación de base de datos en formato app. (n>65). Fase 2. Evaluación de la utilidad de la app mediante una encuesta. Estudio observacional descriptivo transversal. Muestreo no probabilístico discrecional. (n>50) [grupo A: médicos adjuntos; grupo B: médicos residentes]. Los datos se analizan con spss 15. Estudio de la consistencia interna del test y comparación entre grupos mediante la X^2 de Pearson para variables categóricas.

Resultados: Informamos que el hardware no es un problema para el acceso a aplicaciones móviles médicas en la comunidad médica. Al 42,4 % de la muestra le da vergüenza utilizar el móvil delante del paciente. El índice Alfa de Cronbach nos indica que el cuestionario es aceptable para lo que se pretendía medir, con un valor muy cercano a bueno de consistencia. Curiosamente, el uso de dispositivos móviles para el estudio fue significativamente mayor en el grupo de adjuntos.

Conclusiones: Nuestro estudio indica que el acceso libre y oportuno a la aplicación móvil “IMAGEN VASCULAR” apoya el aprendizaje de médicos adjuntos y residentes. La aplicación se utilizó estratégicamente para complementar otros métodos de aprendizaje. Algunos médicos también usaron la aplicación móvil para consolidar su enfoque diagnóstico. Aún falta investigación en este campo.

Palabras clave: proceso de enseñanza-aprendizaje, aprendizaje en el lugar de trabajo, apps médicas, seguridad del paciente.

AGRADECIMIENTOS

A Wences por su ayuda incondicional.

A Ricardo por guiarme.

A Julita, que ha sido la predecesora de Alexandra Elbakyan.

A Liviu que ha hecho posible la recopilación de todas las imágenes.

A mi director y co-director de tesis por dejarme hacerlo a mi manera.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	Pag. 1
1.1. INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE MÉDICO EN EL LUGAR DE TRABAJO	Pag. 1
1.2. M-LEARNING (APPS Y “ADDS”), SIMULACIÓN Y SOCIAL MEDIA	Pag. 4
1.3. ENLACES A LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE	Pag. 6
1.4. ¿QUÉ CUESTIONES SE NOS PLANTEAN?	Pag. 7
1.5. MEMORIA TRANSACTIVA Y “EFECTO GOOGLE”	Pag. 11
1.6. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA TICs.	Pag. 12
1.7. HARDWARE	Pag. 14
1.8. M-HEALTH Y ENFERMEDADES VASCULARES	Pag. 16
1.9. TORMENTA DE IDEAS (<i>BRAINSTORMING</i>)	Pag. 16
1.9.1 EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE CASOS CLÍNICOS.	Pag. 16
1.9.2 PROYECTO HOUSE.	Pag. 17
1.9.3. LA REPETICIÓN SÍ SIRVE PARA APRENDER.	Pag. 18
1.9.4. CIENCIA ABIERTA	Pag. 18
1.9.5. INTERPRETACIÓN DE LA IMAGEN VASCULAR	Pag. 19
1.9.6. ERROR RADIOLÓGICO	Pag. 22
1.9.7. GUERRAS TERRITORIALE	Pag. 24
1.10. ANTECEDENTES	Pag. 25
1.11. IMAGEN VASCULAR.	Pag. 27
2. JUSTIFICACIÓN	Pag. 30
3 OBJETIVOS	Pag. 31
4 METODOLOGÍA	Pag. 32
4.1. FASE 1: CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS CON UNA SERIE DE CASOS AGRUPADOS EN FORMATO WEB/APP	Pag. 33
4.1.1. CONTENIDO DE LA WEB/APP	Pag. 34
1. ANEURISMA DE LA AORTA ABDOMINAL (A.A.A)	Pag. 34
2. AORTITIS	Pag. 47
3 CAUSAS RARAS DE ISQUEMIA AGUDA	Pag. 75
4. FÍSTULAS AORTOÉNTERICAS POCO FRECUENTES	Pag. 85
5 IMÁGENES DE LA VENA CAVA INFERIOR (VCI)	Pag. 92
6 TROMBOSIS SÉPTICA	Pag. 105
7 RX SIMPLE	Pag. 110
8 SDS COMPRESIVO	Pag. 115
9 TRAUMA VASCULAR	Pag. 162
10 TRONCOS SUPRAAÓRTICOS	Pag. 178
4.1.2 CREACIÓN DE LA WEB/APP	Pag. 201
4.2 FASE 2: FASE DE EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA APP	Pag. 202

5 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y RESULTADOS	Pag. 203
5.1. VARIABLES	Pag. 203
5.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	Pag. 204
5.3. CONSISTENCIA INTERNA DEL TEST	Pag. 214
5.4. COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS: ADJUNTOS-RESIDENTES	Pag. 215
5.5. COMPARACIÓN POR EDAD EN LAS RESPUESTAS A LOS ITEMS	Pag. 232
5.6. COMPARACIÓN ENTRE SEXOS EN LAS RESPUESTAS	Pag. 241
5.7. SUGERENCIAS	Pag. 257
6 DISCUSIÓN	Pag. 259
6.1 COMENTARIOS A LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	Pag. 259
6.2. CAMBIOS EN EL PROCESO DEL APRENDIZAJE MÉDICO	Pag. 264
6.3. CONTEXTO ÉTICO DE LA INVESTIGACIÓN	Pag. 269
6.4. PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS FUTURAS	Pag. 272
7 CONCLUSIONES	Pag. 275
8 ANEXOS	Pag. 276
9 BIBLIOGRAFÍA	Pag.286

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA EN EL APRENDIZAJE MÉDICO EN EL LUGAR DE TRABAJO

La influencia de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en el lugar de trabajo se exploran centrándose en tres usos:

- *m-learning* [*Mobile learning o aprendizaje móvil*; especialmente aplicaciones (apps)]
- simulación
- medios sociales.

Un teléfono inteligente o *Smartphone* con una herramienta (app) sobre la que centrar nuestra atención, bien sea un libro de texto, una guía de medicación o una calculadora médica, puede suponer nuestro aprendizaje en el lugar de trabajo y la toma de decisión clínica.

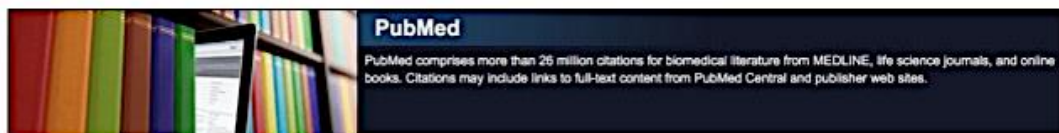


Fig. 1. Imagen de la página de inicio de PubMed, ilustrativa del impacto de las TICs en el aprendizaje médico.

Los simuladores nos pueden ayudar a desarrollar habilidades técnicas e incluso a interactuar al equipo médico. Además, las simulaciones *in situ* acaban casi por ganar la partida entre lo virtual y lo real. Los medios sociales (wikis, blogs, redes, Youtube) anuncian un enfoque más participativo y enfoque colaborativo al desarrollo del conocimiento. “Neurowikia”, “VuMedi” son buenos ejemplos.

Estos usos de la tecnología están relacionados con el ciclo del aprendizaje de Kolb y las intenciones de Eraut sobre el aprendizaje informal.

Tabla. 1. Como el uso educacional de la tecnología podría relacionarse con la teoría del aprendizaje [1]

Tabla 1. Usos de la tecnología para el aprendizaje y vínculos con la teoría educacional			
	Uso de tecnología		
	M-learning	Simulación	Social media
Ejemplos	Apps (calculadoras médicas y referencias de fármacos), apps (monitores)	Procedimientos quirúrgicos; entrenamiento de equipo	Wikis (wikipedia); microblogs (Twitter); contenido (YouTube)
Ajustes	Lugar de trabajo, al lado de pacientes (centro de atención)	"In situ" o en laboratorios de simulación	Lugares variados incluyendo el hogar y las áreas públicas
Posibles propósitos educativos	Toma de decisiones, Resolución de problemas	Desarrollo y desempeño de habilidades; trabajo de equipo	Comunicación, reflexión, creación de conocimiento
Aprendizaje	Conceptualización abstracta (Kolb); Aprendizaje reactivo (Eraut)	Experiencia concreta y experimentación activa (Kolb); aprendizaje deliberativo (Eraut)	Observación reflexiva (kolb); aprendizaje reactivo, implícito y deliberativo (Eraut)

Existen controversias con este tipo de tecnologías. Hay un problema con la terminología comúnmente adoptada para describir el uso de la tecnología para mejorar el aprendizaje. Usar el aprendizaje tecnológico en el lugar de trabajo cambia la interacción con otros y plantea cuestiones de profesionalidad y etiquetado. La falta de regulación hace de la evaluación de la calidad de la aplicación un desafío. Distracción y dependencia son los dos niveles de carga para el uso de dispositivos móviles inteligentes en el lugar de trabajo. Esto necesita de más investigación. *A menos que se aborden, estos y otros desafíos impedirán los beneficios que la tecnología puede aportar a la educación médica [1].*

Un objetivo central de la educación médica de postgrado es desarrollar la práctica en el lugar de trabajo. Para el estudiante de postgrado, para el médico residente, el trabajo en el hospital, clínico o quirúrgico, está integrado con el aprendizaje. A diferencia de lo formal, las aulas establecidas, las características del lugar de trabajo incluyen su frecuencia informal, social y naturaleza colaborativa y la oportunidad de aprender desde la reflexión sobre la práctica. Los médicos residentes y profesionales adjuntos cualificados desarrollan la experiencia clínica que adquieren mediante la práctica activa. La pregunta es el papel que la tecnología tiene en esto. La diversidad de formas en que la tecnología podría ser empleada para apoyar el aprendizaje hace que la respuesta sea compleja.

Sirva de ejemplo que desde el Departamento de Salud del Reino Unido se señaló -"las oportunidades sin precedentes que las innovadoras tecnologías de la educación proporcionan a adjuntos y residentes para adquirir, desarrollar y mantener conocimientos, habilidades, valores y comportamientos necesarios para una atención segura y eficaz del paciente"- . Debemos comprometernos con esta compleja cuestión, analizando los usos clave y significativos de la

tecnología en la educación médica de posgrado. Elegimos acercarnos a nuestra exposición centrándonos en el *m-learning* (sobre todo apps y “adds” o extras), aunque sin olvidar la simulación y la social media. Seleccionamos estos principalmente porque son los comúnmente encontrados entre los *médicos residentes, nativos virtuales*. Su uso es cada vez más prominente tanto en contextos educativos formales como informales. Representan diversidad.

Abordar la compleja cuestión: "¿Qué papel tiene la tecnología en el aprendizaje en el lugar de trabajo?" Analizar las claves, los usos significativos de la tecnología en la educación médica de postgrado en la que trazamos los conceptos de las teorías del aprendizaje. Falta este análisis de campo. Tan sólo existe una contribución a la comprensión intelectual de la influencia de la tecnología sobre el aprendizaje en el lugar de trabajo. A menos que se aborden y discutan los desafíos o controversias, se impedirán los beneficios tecnológicos que podrían traer a la educación médica de postgrado. Es preciso que exista un pensamiento rápido y se estimule el debate.

1.2. M-LEARNING (APPS Y “ADDS”), SIMULACIÓN Y SOCIAL MEDIA

M-LEARNING (APPS Y “ADDS”)

Se refiere al aprendizaje a través de un dispositivo móvil, tableta digital o smartphone. Tales dispositivos son ya ubicuos, omnipresentes entre los médicos [2] y ofrecen una serie de beneficios potenciales [3]. Las aplicaciones descargables dan acceso a un surtido de materiales para apoyar el aprendizaje en el lugar de trabajo y la toma de decisiones por los profesionales [4,5]. Los ejemplos incluyen libros de texto configurados para su uso en dispositivos pequeños [6], calculadoras médicas para ayudar en los cálculos de los fármacos, guías o directrices de ámbito local/nacional y listas de verificación y sistemas de puntuación (*SCORE*) para los diagnósticos [4]. Mosa et al [4] en su revisión sistemática sobre aplicaciones para la atención médica pensaron que aquellas aplicaciones para el diagnóstico de enfermedades, calculadoras médicas y referencias sobre fármacos eran las más útiles. Hallazgos similares fueron encontrados por Franko y Tirrell [7] donde las apps más comunes fueron las guías sobre fármacos y las calculadoras médicas. Una revisión sistemática [8] sobre los ordenadores portátiles en la práctica médica concluye que, al facilitar el acceso a la información en el punto de atención, su uso podría mejorar la atención médica de los profesionales en la toma de decisiones clínicas. Los *smartphones* con herramientas sobre las que centrar nuestra atención se han demostrado valiosos en zonas con recursos limitados [9].

Además de las aplicaciones, también hay "adds" (o *plug-ins*) que son extras de *hardware* que se conectan a los dispositivos móviles. Estos incluyen termómetros, presión arterial y monitores de frecuencia cardíaca, respiradores, estetoscopios y monitores de ECG y están siendo usados por los clínicos y los pacientes [2,10].

SIMULACIÓN

Las simulaciones son ampliamente utilizadas para el desarrollo educativo. En salud, ejemplos en casos de medicina de emergencia, cirugía y anestesia son frecuentes. Por ejemplo, en el campo de la anestesia, la simulación virtual de la vía aérea (Usando el *software* libremente disponible en un dispositivo móvil) mejoró la velocidad a la que tal habilidad de destreza era alcanzada [11]. En otro ejemplo, el entrenamiento en equipo simulando situaciones de emergencia demostró su eficacia [12,13]. Lo característico es el maniquí mostrando varios signos físicos. Resulta notable la ilustración del uso de simuladores para apoyar la formación en procedimientos quirúrgicos. Históricamente, los aprendices novatos han desarrollado su experiencia técnica a través de la práctica en pacientes. Tal práctica, como es obvio acarrea riesgos para la seguridad de los pacientes, pero los residentes se benefician de aprender en un

entorno auténtico y real que les proporciona la experiencia del complejo e impredecible ambiente quirúrgico. Los desarrollos tecnológicos han realizado la realidad virtual [14] y ahora se da mayor consideración al uso de simulaciones para desarrollar técnicas quirúrgicas [15] y simular contextos clínicos e interacciones de equipo [16]. Las simulaciones pueden reflejar mejor los desafíos logísticos presentes en el ámbito físico y organizativo y mejorar el partido entre lo virtual y lo real, el cual ayudará a la transferencia del aprendizaje en la práctica. La revisión de Rosen et al [16] informa que la simulación in situ es a menudo utilizada en la sala de operaciones (30 %). En ella los estudiantes pertenecían a múltiples disciplinas y los objetivos de aprendizaje o evaluación se relacionaron con el trabajo en equipo. Aproximadamente un tercio de los veintinueve documentos informan de la *revisión de un video* como parte del proceso de retroalimentación o *feed-back*.

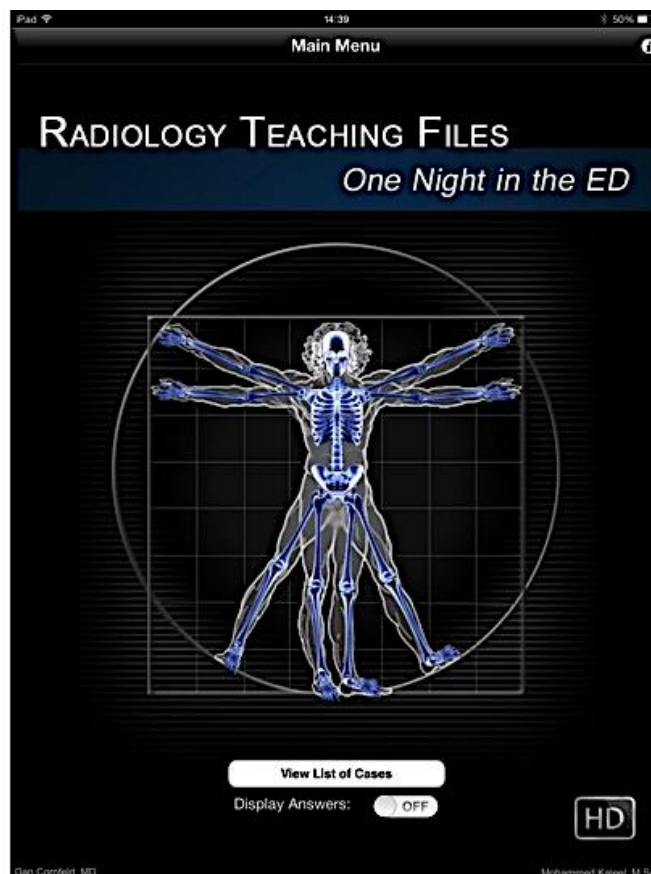


Fig. 2. m-learning y simulación pueden ir de la mano como en esta app de interpretación de imágenes médicas en la urgencia donde el usuario se pone delante de un PACS (Picture Archiving and Communication System) virtual.

SOCIAL MEDIA

Una revisión informó del uso generalizado de los medios de comunicación social por médicos adjuntos y residentes, en el cuidado de la salud, principalmente para facilitar la comunicación [17]. Los autores reconocieron que no existía acuerdo en la definición del término “social media”, pero de forma útil se distinguen cinco aplicaciones: 1. proyectos colaborativos (por ejemplo, Wikipedia), a pesar de sus detractores, 2. Blogs o Microblogs (por ejemplo “Twitter”), 3. Comunidades de contenido (por ejemplo “YouTube”) que ha demostrado ser un valioso complemento de los métodos más tradicionales de aprendizaje [18,19], 4. Sitios de redes sociales (por ejemplo “Facebook”) y 5. Mundos sociales o juegos virtuales (por ejemplo “Second Life”).

Los medios de comunicación social han desvinculado nuestro enfoque del conocimiento compartiendo y anunciando una mayor participación y colaboración enfocada al desarrollo del conocimiento. Tiene la capacidad de potenciar a los usuarios para que aporten contenido y construyan comunidades virtuales facilitando la comunicación desde puntos geográficos aislados [20,21]. Una Web (www: world wide web o red informática mundial) puede tener su propia app para mejorar el acceso y navegación a través del uso de dispositivos móviles y a la vez, una Web puede estar vinculada a diferentes redes sociales fomentando así el aprendizaje colaborativo. Apps, simulación y redes sociales, a menudo, van unidas.

1.3. ENLACES A LA TEORÍA DEL APRENDIZAJE

Los usos educativos de la tecnología pueden estar relacionados con la teoría del aprendizaje [22] como la del ciclo de Kolb [23]. A modo ilustrativo, las simulaciones ofrecen la oportunidad de practicar habilidades técnicas, proporcionando así una forma de experiencia concreta; las redes sociales pueden apoyar la reflexión del alumno sobre las experiencias y las apps ofrecen acceso al conocimiento que pueden ayudar a la conceptualización abstracta. El estudiante, el usuario o el que practica puede aplicar el aprendizaje en la práctica futura en su lugar de trabajo (experimentación activa).

Estos usos de la tecnología también pueden estar relacionados con las tres intenciones de Eraut [24] sobre el aprendizaje informal: implícita, reactiva y deliberativa. El aprendizaje implícito no se realiza conscientemente y Eraut argumentó que la mayor parte del aprendizaje desde la experiencia tendrá algunos aspectos implícitos. Del mismo modo, algún aprendizaje desde los medios sociales puede ser entendido como implícito. El aprendizaje reactivo es oportunista, al ocurrir en el medio de la acción. Esto puede ser apoyado por aplicaciones que

centren estos puntos de atención. El aprendizaje deliberativo tiene un objetivo y tiempo establecido que engloba lo que Erault llama actividades deliberativas. Dichas actividades podrían incluir la planificación basada en el trabajo y la resolución de problemas para lo cual el aprendizaje es como un sub-producto. La simulación debería ser una forma de aprendizaje deliberativo, donde el alumno explícitamente piensa sobre sus acciones.

Sin embargo, una característica de todas estas formas de aprendizaje tecnológico (m-learning, simulación y medios sociales) es que representan un abanico de términos que engloba un rango de diferentes propósitos de aprendizaje y, por lo tanto, pueden estar asociados con las teorías educativas subyacentes.

1.4. ¿QUÉ CUESTIONES SE NOS PLANTEAN?

Muchos de los debates sobre el uso de la tecnología en la educación médica no tratan sobre tecnología. Más bien, se trata de enfoques de educación o pedagogía. Por ejemplo, los debates sobre el uso de la simulación para la formación en equipo van asociados a debates más amplios sobre el lugar de la educación interprofesional, es decir, cuáles son sus verdaderas fronteras. Planteemos solo algunas cuestiones específicas de los usos actuales de la tecnología en la educación médica.

TERMINOLOGÍA

El «aprendizaje tecnológicamente mejorado» (*Technology enhanced learning:TEL*) es un término amplio que abarca la diversidad de formas de utilizar la tecnología para apoyar el aprendizaje. Es un término que gusta, pero somos cada vez más conscientes de sus problemas inherentes. Dos trabajos recientes han criticado el uso de cada uno de las tres palabras de esta frase [25,26]. Empecemos con el término “mejorado” que indica un sentido de añadido o de mejora, tanto que el uso de TEL para describir un enfoque implica claramente un juicio de valor. Bayne [25] va más allá y sugiere que la mejora implica que ya existe una práctica aceptable que solo necesita una pequeña mejora en lugar de una revisión radical. Consciente de estas críticas, en lugar de reemplazar a TEL con otro término problemático, argumenta que debería seguir utilizándose pero con cuidado y con el debido reconocimiento de sus supuestos implícitos. Se han indicado previamente dificultades con el amplio alcance de la palabra tecnología y ¿qué es el aprendizaje?, un término que merece más atención de la que aquí podemos darle.

PROFESIONALIDAD Y CORTESÍA

La tecnología cambia nuestra forma de interactuar con los pacientes, los colegas y los equipos [27,28]. La tecnología puede mejorar la conectividad y facilitar el camino. Existen conceptos erróneos sobre el uso del teléfono móvil en el lugar de trabajo [29]. Cuando los médicos utilizan dispositivos móviles frente a los pacientes y colegas de trabajo, deben ser sensibles a las normas de educación, de cortesía [3, 28]. Sabiendo que tales dispositivos llevan una cámara que plantea problemas individuales de profesionalismo y recientemente ha suscitado preocupación. Parkinson y Turner [30] citan el caso de cuatro estudiantes de enfermería en EE.UU., expulsados de la universidad por subir fotos en Facebook de una placenta que examinaban en un curso de obstetricia y ginecología clínica. Aquel *post (artículo o mensaje)* fue calificado de poco profesional. Determinar los límites de la torpeza moral dentro de la comunidad profesional, *no siempre es fácil, especialmente para los nuevos doctores, auténticos nativos virtuales.*

Los medios de comunicación social plantean cuestiones de confianza, privacidad y confidencialidad [17,30]. Al usar un microblog como Twitter, los médicos necesitan entender el límite entre lo profesional y lo personal. Pero lo que es “apropiado” está abierto a la interpretación.

Las ideas de Foucault podrían ayudarnos a pensar críticamente acerca de la tecnología educativa y plantear las cuestiones olvidadas [31]. Por ejemplo, el concepto de “normalización” proporciona una manera de pensar sobre la aceptación cambiante del uso de dispositivos móviles en el lugar de trabajo [32]. ¿Qué es la práctica "normalizada", quién llega a definirlo y cómo? ¿Qué voces son las privilegiadas? Estas son preguntas relacionadas con el poder de las relaciones entre los jugadores (médicos y pacientes). Basado en una interpretación de Foucault, Hope [31] argumenta a favor de un análisis de resultados de la práctica de la tecnología educativa. Por ejemplo, podríamos considerar el potencial de resultados contradictorios desde el uso de las redes sociales en un contexto de aprendizaje. Por un lado, puede facilitar la democratización o la coproducción del conocimiento; por otro, puede conducir a la ansiedad sobre la probidad. Ansiedades sobre lo que podría ser inaceptable puede limitar el potencial de los medios de comunicación para transformarse y democratizarse [33]. Los *social media* desafían el profesionalismo y capacitan a los usuarios. En relación con la reflexión, puede apoyar la práctica reflexiva o degradarla a menos de 140 caracteres al instante de la auto-expresión. Los estudiantes pueden necesitar más aportaciones

educativas sobre lo que es y lo que no es reflexión. Estos aportes tendrían un beneficio educativo más amplio.

DISTRACCIÓN Y DEPENDENCIA

Turkle [34] se refiere a la «atención parcial continua», la cual dice afecta a la calidad del pensamiento dado a cada tarea. Sugiere que la tecnología siempre presente -“invade el tiempo que estás a solas con tu mente”-. Ellaway et al [29] encontraron que algunos estudiantes pensaban que sus dispositivos móviles podrían distraerlos de su aspiración al enfoque centrado en la atención del paciente. Para reiterarnos, la tecnología cambia nuestras interacciones con personas y el punto clave es ser conscientes de su impacto.

Otro punto de debate es si el teléfono móvil “siempre presente” conduce a la dependencia [29] y el impacto que esto tiene en el aprendizaje. La dependencia excesiva de las aplicaciones, por ejemplo, podría tener los efectos no deseados del aprendizaje sofocante. Esto es claramente un área que demanda una mayor investigación para procurar un mejor entendimiento de resultados contradictorios.

PROBLEMAS DE CALIDAD

¿Qué aplicaciones son útiles y seguras? La evaluación de la calidad del contenido de la aplicación es un reto y la falta de pruebas y de implicación profesional ha planteado interrogantes en torno a su fiabilidad y exactitud [35-37]. Por ejemplo, las aplicaciones médicas diseñadas y desarrolladas por empresas farmacéuticas plantean preocupaciones sobre el conflicto de intereses. Además, se ha sugerido que la fiabilidad de las revisiones de la aplicación es cuestionable [38, 39]. Se aconseja a los usuarios que busquen asesoramiento de los colegios de médicos y comprueben la fiabilidad de la fuente de la aplicación. ¿Es de una sociedad médica conocida o del Instituto Nacional de Excelencia en Salud y Atención, por ejemplo? [40] ¿Cuán recientemente fue actualizado?

Las aplicaciones, y más ciertamente las “adds”, pueden ser clasificadas como dispositivos médicos y, como tal, podrían estar obligados a cumplir con FDA (*Food and Drug Administration*) en EE.UU. o la marca CE en Europa o estar registrado con la Autoridad Reguladora en UK de Medicamentos y Productos Sanitarios [41]. Este registro ofrece al consumidor algo de seguridad, pero es cuestionable si todas las apps y adds tienen un registro adecuado. Hay claramente un argumento para una mejor regulación [7,10].

La tecnología no es neutral en sus efectos [42] y es importante considerar por qué utilizamos las tecnologías [43]. Las razones pueden referirse a la conveniencia, eficiencia, hábito,

novedad o el potencial para mejorar el aprendizaje y la pedagogía. Juzgar el lugar y el valor de la tecnología es difícil debido a que la tecnología se utiliza a menudo en combinación con otras herramientas o actividades de aprendizaje. Así, por ejemplo, el valor de un video de YouTube para mejorar el aprendizaje no puede ser juzgado por su valor nominal, ya que depende del contenido y del propósito del compromiso del alumno. Del mismo modo, no podemos argumentar que el uso de Twitter per se tenga valor educacional, eso depende del contenido y el propósito. De igual manera, no debemos descartar aplicaciones con un valor educativo limitado sin saber algo sobre el propósito de las mismas. Sin saber algo sobre el “por qué”, las declaraciones sobre el valor de la tecnología para el aprendizaje son tan útiles como una declaración global sobre el valor de los libros. El valor educativo de la tecnología está ligado al contenido y al propósito. Tiene que ser juzgado por su idoneidad para su propósito: ¿para qué se utiliza y por qué?

¿Qué consejo debería ofrecerse a los alumnos y a los profesionales experimentados sobre el papel y el valor de la tecnología en la educación médica? Más allá de las cuestiones centrales de calidad del contenido y su finalidad, es útil considerar el impacto que las tecnologías tienen en la relación entre alumnos y las áreas de conocimiento y cómo algunas aplicaciones de la tecnología pueden cambiar el énfasis en la comprensión del conocimiento cocreado (colaborativo). Es necesario considerar también sus efectos sobre el acceso al conocimiento (remotamente, lejos del sitio de la acción o al lado de la cama) y el alcance que tiene para impactar positivamente en el entorno de aprendizaje (práctica segura en la simulación). Los médicos residentes necesitan de la experiencia real en el lugar de trabajo con pacientes con los que desarrollar sus habilidades y profesionalidad. La tecnología es una ayuda pero no un reemplazo para tal experiencia y no debe ser juzgado como si fuera un sustituto de ese contacto.

La simulación existe desde hace bastante tiempo hasta ahora. El área de mayor cambio y transformación son las aplicaciones que junto con las plataformas de social media, tienden a ser utilizados en dispositivos móviles. Las afirmaciones identificadas son importantes y garantizan una mayor discusión e investigación. La educación médica de postgrado es una adquisición de conocimientos y también un proceso de participación social [44]. No hay duda de que la tecnología puede facilitar ambas la adquisición de conocimientos y la participación, pero sigue existiendo una necesidad de entender mejor el valor que añade, y no solo en términos de eficiencia. Necesitamos estudiar cómo facilita la transformación de los resultados del aprendizaje y de las relaciones interprofesionales, y dónde puede ser mejor usado en

conjunción con o complementando otros enfoques de aprendizaje. Falta investigación en este campo. *Las tablas 2, 3 y 4 resumen estas cuestiones [1].*

Tabla 2.

Principales mensajes
* La teoría del aprendizaje puede ayudar a explicar el potencial educacional de la tecnología
* Terminología, profesionalidad y cortesía, distracción y dependencia, y falta de regulación son un problema
* Estos desafíos necesitan ser abordados si la tecnología cumple su potencial educativo

Tabla 3.

Preguntas actuales de investigación
* ¿ Puede la tecnología facilitar la transformación de los resultados del aprendizaje ?
* ¿ Por qué es difícil juzgar cómo la tecnología contribuye al aprendizaje ?
* ¿Superan los beneficios a las desventajas para apoyar el aprendizaje en el punto de atención?

Tabla 4.

1. El aprendizaje mejorado con la tecnología es un término problemático
2. Eraut describe tres intenciones de aprendizaje informal: implícito, reactivo, deliberativo
3. Hay resultados contradictorios asociados con el uso de dispositivos móviles para el aprendizaje en el lugar de trabajo
4. En la actualidad, las “apps” y las “adds” no están debidamente reguladas
5. No debemos separarnos del propósito cuando hacemos juicios sobre el valor del uso de la tecnología en la educación médica de postgrado

1.5. MEMORIA TRANSACTIVA Y “EFECTO GOOGLE”

Recordamos menos datos a nivel individual pero sabemos dónde está retenida dicha información. Es lo que se denomina memoria transactiva. Esto es como usar a los demás individuos como una especie de disco externo y apoyarnos en su capacidad para obtener la información [45].

Dentro del contexto tecnológico-digital actual, Google es el gran almacén de datos para el ser humano, es la gigantesca memoria colectiva externa y sus motores de búsqueda.

Los psicólogos lo llaman el “efecto Google” [46], es decir, la alteración en el proceso de aprendizaje y en el desarrollo que se produce cuando una persona tiene a golpe de *click* [47] el

acceso a una información que no supone ningún esfuerzo y al que acudimos de forma constante.

La revista “*Science*” [48] recogió un estudio realizado a universitarios y mostraba que el hecho de que los alumnos que no retuvieran datos era porque sabían que podían tener acceso a ellos a través de internet.

Todo esto no es ni bueno ni malo, pero -“Se está perdiendo la capacidad de recordar cosas aprendidas recientemente, para sacar datos antiguos y para distinguir entre la información importante y la poco importante. Es un tipo de disfunción cerebral. Las nuevas tecnologías son geniales, pero han logrado que muchas personas hayan olvidado multiplicar”- según J. Bohannon [48].

Paradójicamente estamos en un momento en el que se están desarrollando juegos, como el popular “*Brain Training*”, para potenciar nuestra materia gris en el cerebro.

El psicólogo J. Bohannon [48] opina también que -“Las nuevas tecnologías cambian paradigmas. De esta manera, las formas de procesamiento que eran habituales en generaciones anteriores se alteran; es decir, si en el pasado el procesamiento de la información era más lineal, actualmente es en paralelo, por eso una persona puede mantener al mismo tiempo varias conversaciones a través de “Twitter”, SMS y chat sin inconvenientes”-.

1.6. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA TICs.

Está claro que las TICs han afectado al aprendizaje y al comportamiento del que aprende. Citamos varios aspectos, unos ventajosos, otros no, ampliamente investigados [49]:

- Empeoramiento por el interés de libros escritos y la capacidad de comprensión.
- Pérdida de la capacidad de imaginación y de la inventiva.
- Internet lo da todo hecho y ahora lo que se hace es planificar la búsqueda de la información.
- Decrecimiento del esfuerzo mental y de realizar trabajo intelectual.
- La exposición oral es menos atractiva por su falta de interactividad respecto de Internet.
- Las TIC fomentan el autoaprendizaje, ya que se puede profundizar aprovechándose de una enorme cantidad de información, mucho más global.
- Aumento de la capacidad de memoria visual [50].



Fuente: National Training Laboratories, Bethel, Maine, USA

Fig. 3. Esta pirámide pone en relación los métodos utilizados y la tasa de retención de conocimientos y conceptos. Mientras un teórico no induce más que un 5% de retención de lo que se ha explicado, la lectura de libros especializados un 10%, pero objetivamos cómo esta tasa se duplica cuando introducimos métodos audiovisuales [17].

Sea como fuere, el cerebro y sus capacidades cognitivas se está adaptando a las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y con el tiempo se sabrá si están generando nuevas conexiones cerebrales o modificaciones en las áreas de materia gris, debido a la gran capacidad plástica de este órgano.

1.7. HARDWARE

* *El hardware es el conjunto de elementos físicos que constituyen una computadora.*

El desarrollo de teléfonos inteligentes y *tablets* multifunción, con mayor capacidad de memoria, mejora de pantallas, capacidad de acceso a internet y descarga de *software* ha contribuido a que se vuelvan siempre presentes dentro de la medicina.

A través de su amplia gama de usos, incluyendo comunicación, diagnóstico, monitorización y acceso a paquetes de software médicos especializados o “aplicaciones” [51], los móviles son cada vez más empleados por los estudiantes de medicina y los médicos en su lugar de trabajo [52,4]. La tecnología Smartphone parece formar parte de una revolución tecnológica en la práctica médica [53]. Identificar y mantenerse al día con la evolución de la tecnología para apoyar el aprendizaje es un reto clave para los educadores médicos. La posición y la apropiación de la tecnología dentro de la esfera del aprendizaje, debe apoyar y servir para su desarrollo [42]. Una tecnología que proporciona ayuda cuando es necesario y responde al desarrollo de conocimientos puede ofrecer una forma de andamios dinámicos [22].

La tecnología móvil tiene el potencial de apoyar no sólo la adquisición de conocimientos explícitos, como los que encontramos en los libros, sino también a los nuevos médicos [54]. La tecnología móvil te permite “trabajar” en el lugar de trabajo, por ejemplo, preparando las consultas con los pacientes e incluso dialogar con los miembros de los equipos médicos, como muchos hacemos con la aplicación “*Whatsapp*”.

Por mucho que la investigación sobre el uso de la tecnología móvil está implícito en el trabajo diario de cualquier médico, la evidencia existente de cómo los recursos móviles pueden apoyar el aprendizaje de los médicos en prácticas en el lugar de trabajo está limitado. El ritmo y la difusión de la tecnología móvil y las aplicaciones médicas relevantes contrastan con los ritmos mucho más lentos de la investigación y posterior publicación en revistas.

Mientras que varios estudios han explorado cómo los *smartphones* pueden mejorar la comunicación dentro de la educación y formación del médico, pocos han considerado los teléfonos inteligentes como recurso de referencia dentro del lugar de trabajo (normalmente el hospital) [44].

El principal énfasis en la investigación actual es la exploración de actitudes hacia el empleo de teléfonos inteligentes, estimándolo como objetivo primordial de uso e identificar las perspectivas, beneficios y desafíos potenciales [51,29,55]. En términos de disponibilidad, hay

algunas diferencias en las proyecciones respecto al número de médicos o estudiantes de medicina que utilizan la tecnología.

Un revisión sistemática [56] concluyó la existencia de tasas altas de propiedad de *smartphones* o teléfonos inteligentes entre los médicos residentes [3]. Otro estudio [57] encontró que entre los estudiantes de medicina en Monash University, Australia, el 77 % eran poseedores de un *smartphone*, y de ellos, el 76 % utilizaba alguna aplicación médica.

Entre los médicos residentes se identifican opiniones positivas sobre los *smartphones*, con la conclusión de que los dispositivos móviles tienen potencial para desempeñar un papel significativo dentro de la educación médica.

Una revisión de la literatura sobre el uso de PDA por profesionales de la salud y estudiantes de medicina [58] reveló una actitud positiva para su utilización en medicina y en otro caso, la revisión encontró evidencia de que los clínicos utilizan los dispositivos móviles para acceder a la información y directrices y mejorar las decisiones diagnósticas [8].

El mensaje repetido de la investigación es que es generalizado el uso de teléfonos inteligentes dentro de la medicina. Sin embargo, no lo es la disponibilidad de tecnología móvil para mejorar el aprendizaje y la formación. Se han expresado preocupaciones sobre la potencial distracción [59] que el teléfono móvil puede causar al médico y la dependencia sobre la tecnología y su uso como sustituto del pensamiento clínico [57,60].

El empleo generalizado de la tecnología móvil en la educación médica y las dificultades del uso formal de la investigación, hacen difícil evaluar los beneficios del aprendizaje y la formación. Existen barreras prácticas para la apuesta por teléfonos inteligentes reconocidas como coste, disponibilidad de la tecnología, un control eficaz del uso y los problemas de la sincronización con recursos alternativos [3].

Aunque sabemos mucho acerca de las opiniones de los médicos sobre la utilización de dispositivos móviles en el aprendizaje, se sabe menos sobre cómo se usan por los médicos residentes en la práctica. Un proyecto documentaba que tener acceso a una biblioteca de textos médicos en el *smartphone* mejoraba la confianza del usuario y la mayor atención al paciente.

Algunos trabajos examinan cómo son los *smartphones* utilizados en relación con otro tipo de recursos disponibles en el lugar de trabajo y documentan cambios en su empleo con el tiempo.

Otros documentan la necesidad percibida del teléfono móvil en el lugar de trabajo y la facilidad con la que los usuarios usan el dispositivo frente al paciente y el personal de sala.

1.8. M-HEALTH Y ENFERMEDADES VASCULARES

El uso de teléfonos inteligentes y aplicaciones médicas *mHealth* (aplicaciones) dentro del entorno clínico proporciona un medio potencial para suministrar elementos de atención al paciente vascular. Un trabajo revisa la disponibilidad contemporánea de aplicaciones específicamente diseñadas para las principales enfermedades vasculares y las oportunidades y preocupaciones relacionadas con su integración en la práctica clínica, concluyendo que las aplicaciones de alta calidad diseñadas por los clínicos con la experiencia vascular están faltando actualmente y representan un área de la preocupación en el mercado del *mHealth*. La mejora en la calidad y fiabilidad de estas aplicaciones requerirá el desarrollo de una regulación robusta [61].

1.9. TORMENTA DE IDEAS (*BRAINSTORMING*)

El uso de técnicas innovadoras de enseñanza en la enseñanza clínica aportan como ventajas el aumentar el entusiasmo del maestro y del alumno, mejorar la participación y desarrollar técnicas que sean más apropiadas para los objetivos de aprendizaje. El uso de técnicas innovadoras requiere tiempo, planificación, compromiso con el proceso de enseñanza y la creencia firme de que el aprendizaje resultante será tanto más agradable como productivo. Algunos ejemplos de diferentes técnicas innovadoras agrupadas en las categorías de aprendizaje experiencial son el *brainstorming* colaborativo y los materiales de estímulo [62, 63].

Hoy en día, la innovación se considera un elemento infraestructural importante de cualquier cambio o progreso. Tales proyectos deben basarse en las necesidades y oportunidades comunes en las áreas de salud, educación y tecnología. Por lo tanto, la implementación exitosa de un proyecto multimedia no sólo necesita financiación, recursos humanos y equipo completo. También requiere el uso de modelos de innovación para cubrir varios aspectos diferentes del cambio y el progreso [64].

1.9.1. EL APRENDIZAJE A TRAVÉS DE CASOS CLÍNICOS.

El aprendizaje a través de los casos clínicos son una parte consagrada, importante, integral y aceptada de la literatura médica. Tanto el *Journal of Medical Case Reports* como el *Case Report* de *BioMed Central Research Notes* están comprometidos con la publicación de un informe de un caso clínico y cada uno tiene diferentes criterios. *Journal of Medical Case Reports* fue la primera revista médica internacional del mundo en PubMed,

dedicada a publicar informes de casos de todas las disciplinas clínicas y fue lanzada en 2007. La sección de Case Report de BioMed Central Research Notes fue creada y comenzó a publicar informes de casos en 2012. Entre los dos, miles de informes de casos revisados por pares ya han sido publicados con una audiencia mundial [65].

Orphanet Journal of Rare Diseases abarca todos los aspectos de las enfermedades raras, incluidos los casos clínicos. Todos los artículos publicados en esta revista se hacen accesibles de forma gratuita y permanente en línea inmediatamente después de la publicación, sin cargos de suscripción o barreras de registro, lo cual permite su alta visibilidad, estando disponibles para una amplia audiencia global [66]. Cinco años de media para el diagnóstico de una enfermedad rara es la cifra manejada por la Federación Española de Enfermedades Raras (Feder) que este año ha elegido el lema “la investigación es nuestra esperanza” [67].

1.9.2. PROYECTO HOUSE.

La Dra. Lisa Sanders es columnista del “*New York Times*” y plantea casos muy llamativos desde el punto de vista diagnóstico, desde 2002. Es además la principal asesora científica del proyecto “*House*”. Hay muchas, y extraordinarias, series de televisión sobre medicina o sobre médicos, como “Urgencias”, “Anatomía de Grey” o “*The Knick*”; pero el acierto de “*House*” ha sido centrarse en la dificultad diagnóstica [68]. En cierta medida se inspira en Sherlock Holmes, personaje a su vez basado en el Dr. Joseph Bell, médico brillante en los diagnósticos y compañero de carrera de *Sir* Arthur Conan Doyle. De hecho, en varios episodios se puede ver que Gregory House vive en el apartamento 221 B, un secreto homenaje a Sherlock Holmes, que vivía en el 221B de Baker Street.

La Dra. Lisa Sanders es internista y trabaja en Yale como médico y profesora de medicina. Además de escribir artículos y libros sobre las claves del diagnóstico médico, ha recorrido muchos países hablando de ello [69]. La doctora, especialista en diagnóstico, ha sabido sacar provecho en su carrera profesional de la dificultad de acertar cuando el diagnóstico de la patología es oscuro. En la actualidad hay un 15 % de fallos en el primer diagnóstico que damos al enfermo. Esta situación la ha trasladado a la pantalla y al equipo diagnóstico que dirige el Dr. House. Aunque la Dra. Sanders reconoce que el personaje es imprescindible desde cualquier punto de vista, señala, sin embargo, que tiene una virtud: de repente hace *clic* y dice –“¡Alto! “No vamos bien. Estamos equivocados.”-. Esta capacidad crítica de House y su brillantez de pensamiento son sus principales virtudes. La Dra. Lisa Sanders afirma que a los profesionales les gusta [70-72], pero no sé si la recomendaría a los estudiantes de medicina. Una de las críticas que se le pueden atribuir al Dr. House es su método, el de

ensayo-error [73]. Ante una hipótesis (un posible diagnóstico) se realiza una prueba, y si se obtiene respuesta, la hipótesis queda verificada. El método científico pretende contrastar hipótesis y el ensayo-error puede utilizarse en el contraste de hipótesis. Pero en Medicina hay que ser muy cautos con este método, porque está en juego la salud de las personas. En ocasiones no queda más remedio, porque no hay otra alternativa o porque la situación lo requiere. Pero en general, antes de probar un tratamiento, los clínicos realizan pruebas dirigidas a acercarse al diagnóstico, para después comenzar la terapia.

1.9.3.LA REPETICIÓN SÍ SIRVE PARA APRENDER.

No se debe olvidar que aprender es un proceso voluntario, en el que el individuo debe tomar cierta parte activa y poner algún esfuerzo. Por tanto, hay que estar motivado, y repetir lo que se quiere aprender constituye el método más eficaz para hacerlo, para memorizar y acordarse de las cosas mucho tiempo después. Sin embargo, se ha demostrado que con la práctica suficiente, la demanda de atención para aprender se hace mínima. En el trabajo publicado en la revista “*Behavioural Brain Research*”, han participado investigadores de la Universidad de Drexel (Filadelfia, USA) [74]. Los resultados de esta investigación, según sus autores, tienen mucha importancia desde el punto de vista educativo y especialmente para la planificación del aprendizaje de contenidos nuevos tanto en la escuela como en la universidad o en cualquier actividad cotidiana.

1.9.4.CIENCIA ABIERTA

La evolución hacia un nuevo modelo científico más eficaz y ético debería pasar por mejorar la accesibilidad a la información científica y reforzar los mecanismos de colaboración, así como las dificultades con las que se encuentra dicha evolución. Existen diferentes mecanismos de materializar ese flujo de información, conocimiento, recursos y, cómo no, pasión por la ciencia [75]. Existen muchos artículos y trabajos interesantes sobre ciencia abierta. Existen diferentes vías para ser dueños de nuestro trabajo y ofrecerlo a todo el mundo si lo vemos conveniente. Existen formas de compatibilizar estas nuevas alternativas con las publicaciones tradicionales, en especial para los que estamos empezando en este mundillo y quizás necesitamos publicar en revistas reconocidas, por meritocracia entre otros motivos, pero que deseamos ser parte del conocimiento libre. Algunas de estas formas son:

- *Open Access.*
- *Open research.*
- *Open Notebook Science.*

- *Crowdsourcing*.
- *Science commons*.

En esta misma línea, “ScienceHUB” [76] es un editor global de ciencia y tecnología y proporciona acceso gratuito a artículos de investigación e información más reciente sin ninguna barrera para la comunidad científica. Su programa de publicación reconocido internacionalmente abarca una amplia gama de disciplinas de ciencia y tecnología. La misión de “Science Hub” es publicar las revistas de mayor calidad y entrega esta investigación al público más amplio posible. Esta es su carta de presentación. Su marca es confiable para ofrecer el mejor contenido en todo el mundo, de tal forma que la información se disemine. Están comprometidos a garantizar que las revistas se difundan a nivel mundial, de modo que los investigadores puedan acceder a su contenido donde y cuando lo necesiten. Su finalidad, que la investigación de vanguardia esté disponible para las personas que la necesitan críticamente. Adoptan nuevas tecnologías y formatos para proporcionar contenidos de manera intuitiva para la comunidad científica y de investigación. Actúan de manera inventiva y responsable para experimentar con diferentes modelos de negocio de acceso abierto sostenible e informar regularmente sobre sus hallazgos a la comunidad académica en general.

1.9.5. INTERPRETACIÓN DE LA IMAGEN VASCULAR

ESTACIONES DE TRABAJO

Desde hace ya una década y gracias a los avances en imagen digital, cualquier clínico ha ido acostumbrándose a visualizar y hasta a manipular imágenes. La aparición de nuevas tecnologías emergentes como el *software* (programa informático) OsiriX en el mercado consumidor general constituyó una revolución y hasta un cambio de paradigma [77,78]. Supuso una mejora en la comunicación de imágenes y datos en el entorno médico y clínico, más allá de los límites y restricciones habituales de una red PACS (*Picture Archive and Communication System*) tradicional. Este software permite la navegación, visualización y manipulación de imágenes DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) multidimensionales y cuya versión de 32 *bites* está disponible gratuitamente en <https://www.osirix-viewer.com/>. Si bien esta versión sólo se recomienda para entrenamiento, una versión más comercial de 64 bites es la aconsejada para uso médico.

- DICOM (*Digital Imaging and Communication in Medicine*) es el estándar reconocido para el intercambio de imágenes médicas [79].
- Para poder trabajar con esas imágenes adquiridas, también es imprescindible disponer

de un PACS (*Picture Archive and Communication System*). Es el acrónimo de sistema de almacenamiento y comunicación de imágenes. Permite archivar, visualizar, manipular y comunicar todas esas imágenes [80].

Recientemente disponemos de un nuevo visualizador de imágenes médicas gratuito de código abierto llamado “HorosTM”. Se basa en “OsiriX” y en otras bibliotecas de imágenes médicas de código abierto. El objetivo del proyecto “Horos” es desarrollar un visualizador de imágenes médicas de 64 *bits* para OS X hasta ahora no disponible con la versión gratuita de “OsiriX”. Además tiene habilitados más *plugins* libres. “Horos” está disponible en <https://www.horosproject.org/>

□ Un *plugin* es aquella aplicación que, en un programa informático, añade una funcionalidad adicional o una nueva característica al *software*.

Los cirujanos vasculares nos iniciamos en los protocolos de postprocesado de imágenes de Angio-TC para la planificación EVAR (tratamiento endovascular de la aorta abdominal). Hoy se han convertido en una herramienta de rutina entre nosotros. Los protocolos de postprocesado más usados son [81]:

- MPR: reconstrucción multiplanar.
- CPR: Reconstrucción planar curva (un tipo especial de MPR).
- MIP: Reconstrucción de Proyección de máxima intensidad.
- VR, volumen *rendering*: renderizado de la imagen.



Fig. 4(A-C). Protocolo MPR de post-procesado en Angio-TC. (A) coronal; (B) axial; (C) sagital. La rama derecha del by pass está dentro del íleon terminal en los 3 ejes del espacio.

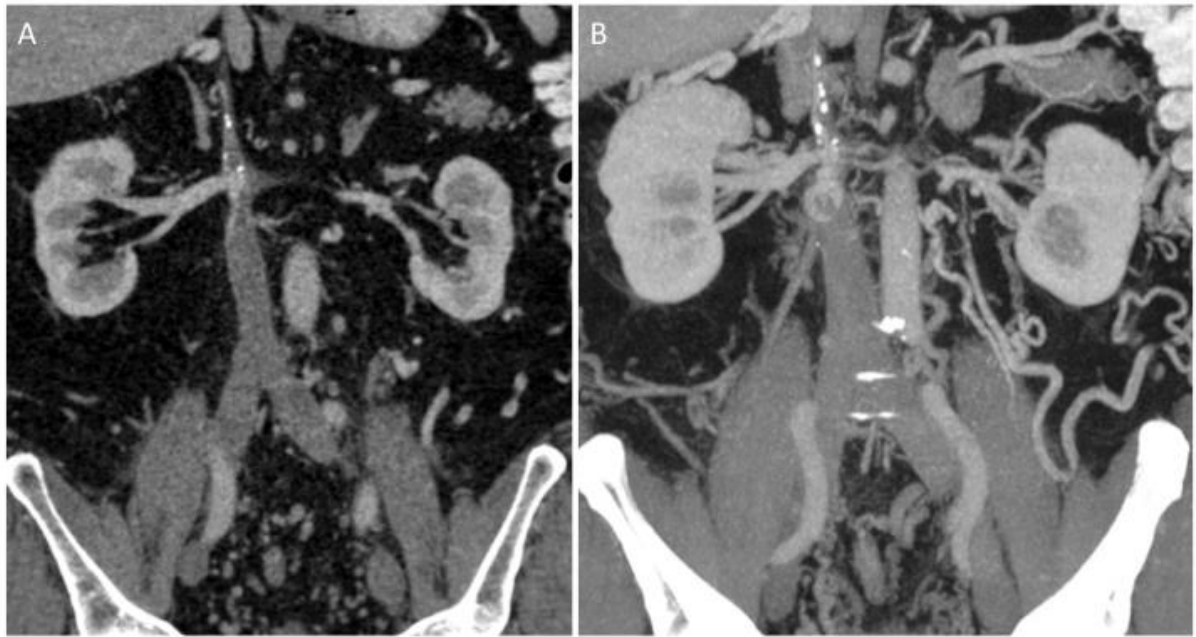


Fig. 5(A-B). (A) Angio-TC coronal: obstrucción membranosa de la VCI intrahepática (B) MIP: permite visualización de colaterales portosistémicas.

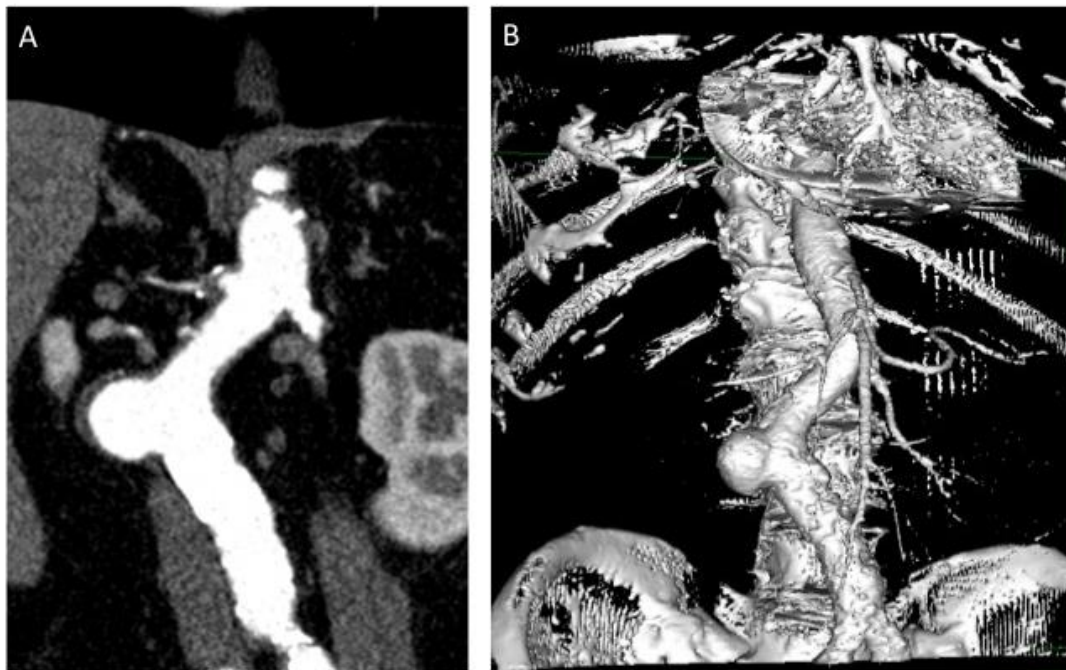


Fig. 6(A-B). (A) Angio-TC coronal: pseudoaneurisma aórtico. (B) VR: el pseudoaneurisma se visualiza si cabe más real.

Los *software* de postprocesamiento más ampliamente utilizados entre cirujanos vasculares son “OsirixTM”, ya mencionado, “Terarecon AquariusTM” y “3 MensioTM”. Como ventaja estos dos últimos soportan “MacOS”, “Ios”, “Windows”, “Android”, pero solo disponen de versiones temporales gratuitas de prueba.

Pero este tipo de *softwares* están muy generalizados, no solo en el ámbito médico. “Pixar Animation Studios” lanzó “RenderMan®”, un *software* de renderizado con el que podrás crear tus propias películas de animación y que puede adquirirse de forma gratuita [82].

Otro pequeño avance más con “aycan OsiriX PRO”, denominado “PACs” para la gente. Tu propia estación de trabajo. Una solución multimodal que ofrece herramientas para la lectura general de diagnóstico con postprocesado avanzado y *plug-ins* certificados. www.aycan.com/products/aycan-osirix-pro.html

Por último “Aycan *mobile*”, una app con la que podrás practicar telerradiología desde tu Ipad. Diseñada para la transferencia fácil, rápida y segura de imágenes DICOM de hospitales y centros de diagnóstico por imagen a los médicos de guardia y otros radiólogos y médicos resistentes con un iPad. <https://mobile.aycan.com/>

Los cirujanos estamos presenciando la revolución más importante de la cirugía en toda su historia. La llegada de la informática permitió el desarrollo de la cirugía mínimamente invasiva. La realidad virtual y la simulación están invadiendo las salas de cirugía y han cambiado completamente la forma de entrenamiento quirúrgico. Los robots están demostrando ser el mejor aliado del cirujano, permitiéndole alcanzar objetivos jamás imaginados. Poco a poco estamos cambiando la manera de manejar a nuestros pacientes. Esto va de la mano de uno de los principales avances de la medicina moderna, el diagnóstico por imagen. Pues bien, el reconocimiento de los signos radiológicos forma una parte importante del aprendizaje en imagenología.

1.9.6.ERROR RADIOLÓGICO

El error diagnóstico en Radiología es frecuente. Entre el 2 al 30 % de los informes radiológicos pueden tener errores [83,84].

Los errores diagnósticos pueden clasificarse en:

- Errores de percepción.
- Errores de razonamiento.
- Errores aliterativos.
- Errores por falta de conocimientos.
- Errores por mala técnica (inadecuada posición o exposición).

Los errores de percepción se producen cuando el radiólogo no percibe características que están presentes en la imagen. Puede darse aún en profesionales experimentados que interpretan imágenes de buena calidad y con la información clínica disponible.

Esta forma de FN (falso negativo) es el error más frecuente en radiología, representa entre el 60-80 % de los errores en la especialidad [85]. La fatiga ha sido citada como fuente potencial de FN. Los efectos que la sobrecarga de trabajo tiene sobre la precisión radiológica [82]. Un error de percepción habitual consiste en informar un solo hallazgo en exámenes que tienen más de uno. Está ligado a un fenómeno psicológico conocido como satisfacción de búsqueda [86].

El error de razonamiento se produce cuando se identifican los hallazgos radiológicos, pero los mismos son interpretados erróneamente como resultado de un sesgo en la respuesta, una lógica diagnóstica equivocada o una falta de conocimiento. L. Berlin [87] sostiene que, los radiólogos antes de concluir su diagnóstico deberían preguntarse a sí mismos: ¿Hay algún otro diagnóstico aparte del realizado que pueda explicar este hallazgo? Los radiólogos deberían poder contar con la mayor información clínica posible. La comunicación y el diálogo entre colegas deben ser estimulados. El error aliterativo acuñado por Smith [88] es el que se produce cuando una vez cometido en la primera interpretación se vuelve a repetir en controles posteriores. El error por falta de conocimiento se pone en relación con una práctica de la Radiología cada día más compleja. En algunas áreas del diagnóstico por imágenes se requiere una considerable subespecialización. Esto es posible en hospitales grandes. Otros autores, sugieren organizar los Servicios por aparatos o sistemas (tórax, abdomen, músculo-esquelético) y no por máquinas o modalidades (RX, TC, RM) lo que permitiría racionalizar los recursos, trabajar de forma integrada y mejor la calidad de la atención al paciente [89]. Entre las causas más frecuentes de este tipo de error se encuentra el desconocimiento de las variantes normales. Teniendo en cuenta el error por inadecuada técnica radiológica, todos los servicios de Radiología deberían tener normas escritas que describan las especificaciones técnicas y las incidencias que deben utilizarse para los distintos exámenes radiológicos. Es importante incorporar en este proceso a los técnicos y motivarlos [90].

1.9.7. GUERRAS TERRITORIALES

La misión del Instituto Americano de Patología Radiológica (AIRP) es avanzar la ciencia de la radiología para residentes de radiología, becarios, radiólogos practicantes y otros médicos a través de una comprensión fisiopatológica de la enfermedad como base para la interpretación radiológica [91].

En contraposición: -“Por sentido común la investigación en el diagnóstico por la imagen la deben realizar todos los profesionales que en el día a día se ocupan de dicho campo, y ello

incluye principalmente a los médicos radiólogos y de medicina nuclear pero también pueden colaborar los diplomados universitarios en enfermería y los técnicos en diagnóstico por la imagen. Además, también pueden colaborar otros profesionales no sanitarios como ingenieros, informáticos, físicos, químicos, psicólogos y estadísticos”-. -“Hay riesgo de que otros especialistas médicos o no médicos se hagan con el control de áreas de crecimiento del diagnóstico por la imagen”-. Son citas de un editorial de la revista de Radiología [92].

Las guerras territoriales están siempre presentes. Como ejemplo, una publicación reciente reconoce como imperativo comprender las diferencias culturales entre radiólogos vasculares y cirujanos vasculares para fomentar una mejor colaboración para que el territorio compartido crezca, en lugar de competir por la misma porción de pastel, ya que entonces se establece la masonería [93].

La radiología ha cambiado significativamente en los últimos años. El volumen de trabajo ha aumentado dramáticamente, así como su complejidad. El enfoque cada vez más justificado de la seguridad de los pacientes ha puesto aún mucho más énfasis en la demostración de la práctica competente por todos los profesionales de la salud. La acreditación se ha presentado como una forma de asegurar que un médico es competente en áreas específicas. En el Reino Unido se están realizando movimientos para llevarlo a la vanguardia en su formación médica de postgrado. En América del Norte [94] esta cuestión se ha convertido en el segundo punto en importancia de la agenda internacional de la atención de la salud. No todo el mundo está de acuerdo con la acreditación, tiene muchas críticas, incluyendo el riesgo de las guerras territoriales.

Los gremios medievales por un tiempo se hicieron ricos bajo un sistema de reglas de trabajo que les otorgó un monopolio de comercio virtual, pero tal producción era inútil frente a las innovaciones en las comunicaciones y el comercio. La traducción en el especialista médico son las innovaciones en forma de internet y medicina.

Publicaciones anteriores en el ámbito radiológico han demostrado que en las pruebas de imagen, los radiólogos claramente superan a los médicos no radiólogos en la interpretación de radiografías simples. Otros artículos, sobre todo en la literatura no radiológica, han demostrado que en los entornos de la práctica real, los médicos radiólogos cometen frecuentes errores en la interpretación de la imagen. Se ha demostrado defectos metodológicos en ambos tipos de estudios. Por otra parte, otros estudios han concluido que tales errores son infrecuentes y generalmente no afectan resultados del paciente [93,95-97].

En los últimos años, las capacidades en TC/RM cardiaca han avanzado rápidamente. Esto ha

llevado a la discusión entre radiólogos y cardiólogos sobre quién debe realizar e interpretar estudios. Aunque los argumentos que favorecen a los radiólogos son más convincentes, esto puede ser una instancia en la que ambas partes deben trabajar juntas. Las normas de formación para los radiólogos y otros médicos que desean interpretar imágenes han sido desarrolladas por muchas organizaciones médicas. En un número actual de la Asociación Canadiense de Radiólogos (CARJ) podemos encontrar un artículo sobre estándares de entrenamiento para la lectura de angiografías coronarias de TC (tomografía computarizada). Este artículo fue preparado conjuntamente por radiólogos y cardiólogos canadienses, y será publicado en las revistas de ambas sociedades especializadas. Este artículo representa un esfuerzo colaborativo [98] para tratar un tema que a menudo se ve como una posible guerra territorial significativa.

El concepto de silos en las empresas u organizaciones se entiende, como la incapacidad para trabajar eficientemente entre las áreas o unidades de negocio que las integran. Análogamente, el tema de las guerras territoriales en Medicina es extremadamente complejo [99], y a veces, frustrante. Seguramente seguirá estallando durante muchos años, pero, sobre todo, debemos recordar seguir siendo administradores de una práctica responsable, la defensa del paciente y el uso juicioso de recursos valiosos y limitados.

1.10. ANTECEDENTES

“Radiology 2.0: One night in the ED”. Esta app es un archivo de enseñanza diseñado para presentarnos la aparición de TC de la patología básica de la Sala de Emergencias. Partió de casos comunes de patología torácica, abdominal y pélvica. Eventualmente, se añadió un archivo de enseñanza de apendicitis en mujer embarazada. La idea es que se añadan casos de Neurología y de Musculoesquelético. Un punto de inflexión en la carrera profesional de Daniel Cornfeld, radiólogo que trabaja en Yale (USA) como médico y profesor de medicina. Este trabajo fue concebido como su tesis doctoral [100].

La importancia de la semiología radiológica puede verse en gran número de artículos, libros y webs que tratan con signos radiológicos. El reconocimiento de estos signos constituye una parte importante del proceso de formación de los radiólogos. La instrucción asistida por ordenador complementa las técnicas tradicionales de enseñanza de la radiología y proporciona un método apropiado para recoger, organizar y presentar signos radiológicos. Una aplicación informática que incluye más de 350 señales radiológicas se creó con “Microsoft Powerpoint”. A partir de la presentación de cada signo, el usuario puede acceder a una o más imágenes representativas. Este **álbum de signos radiológicos** es una herramienta útil para el

entrenamiento de la semiología radiológica y constituyó la tesis doctoral de Eugenio L. Navarro Sanchís, radiólogo del Hospital Costa del Sol, de Marbella, Málaga (España) [101].

En España, el fracaso está mal visto, es un estigma. Cuando emprendes, a veces te encuentras solo. En campus Google Madrid [102], sin embargo, algunas empresas pueden auxiliarte cuando acabas de comenzar tu trayecto para facilitarte un porvenir y reducir tus interrogantes.



Fig. 7. Edificio Google Campus Madrid

Los españoles a veces pensamos que si algo te sale mal ya no sirves para eso (ANEXO 1). Pero para emprender uno tiene que golpearse cien veces y haber aprendido con cada uno de los moretones. Además, crear un proyecto *m-Health* aquí no es tan sencillo como hacerlo en otras latitudes. Requiere de más pasos burocráticos, entre otros. No es un proceso simple, hay que dedicarle muchas horas, recursos e, incluso, salud. Pero cuando empiezas ya no sabes hacer las cosas de otra manera. También he de confesar que lo he pasado muy bien durante su confección. Este proyecto no va a terminar, pero si así fuese, lo volvería a crear de nuevo. No es cuestión de edades, sino de ideas. Se trata de construir puentes.

1.11. IMAGEN VASCULAR.

“IMAGEN VASCULAR” se presenta como una herramienta educativa actualizada e innovadora en el diagnóstico de la patología vascular.



Fig. 8. Banner de la web <http://www.imagenvascular.com>

Esta iniciativa corre a cargo de la investigadora de esta tesis doctoral, cirujano vascular en el Hospital Universitario Central de la Defensa “GÓMEZ-ULLA”- Carabanchel (Madrid) y Profesor Clínico de la Facultad de Medicina de la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid). ¿Por qué motivo? Porque entiende que la información científica debe ser rápida y universal para que la comunidad médica pueda avanzar, acortar tiempos diagnósticos, y obtener el mayor rendimiento de las pruebas de imagen que tiene a su alcance. Por la satisfacción que supone poder compartir conocimiento.

La disponibilidad gratuita de los contenidos de “IMAGEN VASCULAR” refleja el firme compromiso de proporcionar conocimientos a una amplia audiencia, no sólo a radiólogos y cirujanos vasculares, sino también a residentes o cualquier médico interesado en la interpretación de imágenes. Se centra en los problemas clínicos poco habituales, y en las dificultades y errores diagnósticos en los que la imagen juega un papel importante. Problemas poco comunes, sintomatologías inespecíficas, hallazgos casuales, variantes anatómicas que acaban en la consulta de cualquier profesional médico.

IMAGEN VASCULAR cuenta con su propia página web [103], con acreditación WIS (Web de Interés Sanitario) y con una app para los diferentes dispositivos móviles, tratando de facilitar así la consulta y el estudio.



Fig. 9. Logotipo Web de Interés Sanitario

Es un proyecto *m-learning*. Todos los casos son imágenes recopiladas a lo largo de la experiencia profesional de la doctoranda durante quince años como cirujano vascular, en los que se incluyen dos como médico residente en Radiología. El post-procesado de las imágenes ha corrido a su cargo, así como la confección de las ilustraciones y tablas, con la intención única de mejorar el entendimiento de cada una de las patologías. Se trata de una serie de casos, la mayoría TC, con imágenes de calidad, en la que se explican los detalles, los signos y los hallazgos radiológicos de cada uno, con su correspondiente comentario clínico, y discusión.

Es una herramienta de consulta *on line* y *off line*. Este recurso para la educación médica permitirá el acceso a los contenidos independientemente de la disponibilidad wifi/3-4G. Podrá usarse cuando y donde quieras, allá dónde te asalte la duda y aunque no dispongas de conexión. Podrás aprender sobre la marcha y en la palma de tu mano, incluso con unos pocos minutos de tiempo libre al día y de forma gratuita.

La aplicación admite la búsqueda de texto completo desde la pantalla de inicio o cualquiera de los *microsites*. Se ha tratado de que la interfaz sea sencilla, amena, intuitiva y funcional. No obstante, al tratarse de un proyecto piloto será susceptible de mejoras, qué duda cabe. Se ha procurado que los casos fueran lo más interactivos posible. Pero para que también lo sea la aplicación, disponéis de un e-mail de contacto que no podía ser otro que imagenvascular@gmail.com, donde podréis opinar, en positivo o en negativo sobre la misma, sobre los contenidos, y además realizar cualquier aportación al conocimiento médico sobre esta temática, sin olvidar las sugerencias de mejora.

De hecho y nada más haber sido creada se está trabajando ya en la posibilidad de simular la lectura de TCs en una estación PACs, pero parece esencial que sea con reconstrucción MPR y la tarea no se presenta nada fácil. Se pretende con esta iniciativa individual alcanzar un aprendizaje colaborativo.

El proyecto piloto se inicia con cuatro píldoras de conocimiento: trauma vascular, síndromes compresivos, aortitis, e imágenes en vena cava inferior. A estos cuatro módulos se irán sumando actualizaciones, algunas de las cuales ya se están gestando. Encontrarás más de 150

artículos que te sugiero como lectura, con las que espero mejoren tus diagnósticos y den pie a otras líneas de comunicación y conocimiento de este tipo.

Debes ser consciente de la importancia de una buena comunicación clínico-radiólogo para que éste último pueda establecer aquel protocolo de estudio radiológico que mejor le vaya al paciente, porque el paciente es cosa de todos.

-¡Navega y haz una inmersión en la próxima prueba de imagen de tu paciente!-.

2. JUSTIFICACIÓN

Es una realidad que cada vez son más los clínicos interesados en la interpretación de imágenes. Lejos de las guerras de territorio propugnadas por algunos radiólogos, otros profesionales entre los que la doctoranda se incluye promueven una comunicación clínico-radiólogo con la intención de acortar tiempos diagnósticos y obtener el mayor rendimiento de las pruebas de imagen que uno tiene a su alcance, mejorando protocolos y disminuyendo el error radiológico –algo más que una entelequia-.

La literatura científica nos pone de manifiesto el interés que despiertan los pacientes de diagnóstico oscuro como los de la serie televisiva “HOUSE”. Si le añadimos este ingrediente a lo que buscamos, la patología vascular, probablemente despertemos aún más interés por el estudio del signo radiológico y su hallazgo.

Finalmente, si queremos que la información científica sea rápida y universal, algo imbricado en la propia definición de ciencia, necesitamos ayudarnos de las nuevas TICs (tecnologías de la información y la comunicación). El ritmo de la difusión de la tecnología móvil y las aplicaciones médicas relevantes contrasta con los ritmos mucho más lentos de la investigación y posterior publicación en revistas.

Así se gesta la idea de “IMAGEN VASCULAR”, una nueva app médica con fines docentes, con una consigna: -“Uno encuentra lo que busca y busca lo que conoce”- elogio a la observación de Santiago Ramón y Cajal-.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL: El objetivo de esta tesis es reunir y comunicar el contenido y los hallazgos radiológicos obtenidos en pruebas de imagen de una colección de casos de escasa casuística y complejidad diagnóstica.

Los casos serán documentados y un sinnúmero de imágenes post-procesadas, acompañadas, en ocasiones, de ilustraciones, con el fin de mejorar el entendimiento de los mismos. Todo se ha reunido bajo el formato de una app médica gratuita e interactiva, una herramienta on line y off line, que lleva por nombre “IMAGEN VASCULAR”, cuya creadora es la doctoranda. Esta aplicación resulta novedosa, bien porque no se ha descrito en la literatura científica una aplicación sobre enfermedades vasculares concebida por un cirujano vascular; bien porque algunos hallazgos en TC no están descritos en la misma con detalle.

OBJETIVOS SECUNDARIOS: Con el objetivo mencionado se presentan los casos y la génesis de este proyecto m-Health seguidos de una discusión sobre los resultados obtenidos en una encuesta en la que se valorarán los contenidos y el propósito de la aplicación, así como el impacto e implicación que esta app de aprendizaje ha tenido en el manejo clínico-radiológico de los pacientes en el hospital. Por último, se presentan las conclusiones.

4. METODOLOGÍA

4.1. FASE 1: CREACIÓN DE UNA BASE DE DATOS CON UNA SERIE DE CASOS AGRUPADOS EN FORMATO WEB/APP

- DISEÑO: ESTUDIO OBSERVACIONAL DESCRIPTIVO LONGITUDINAL
- N=66 pacientes
- La POBLACIÓN A ESTUDIO en el presente trabajo incluiría aquellos casos que podemos concebir como “enfermedades vasculares raras”, problemas clínicos poco habituales, sintomatologías inespecíficas, hallazgos casuales, variantes anatómicas que acaban en la consulta de cualquier profesional médico, centrándose en dificultades y errores diagnósticos en los que la imagen juega un papel importante. (ANEXO 2)
- Los casos recogidos en esta fase se documentan con bibliografía y se postprocesan las imágenes DICOM con un software destinado a tal fin. En algunos de ellos se crearán ilustraciones para mejorar el entendimiento de estos casos de diagnóstico oscuro.
- Los casos serán agrupados en módulos de aprendizaje o píldoras de conocimiento para facilitar su identificación. Los cuatro módulos principales llevan por nombre aortitis, síndromes compresivos, trauma vascular e imágenes de vena cava inferior.

4.1.1. CONTENIDO DE LA WEB/APP

Nº de expediente: 09-RTPI-01545.0/2017 Registro de Propiedad Intelectual



1. ANEURISMA DE LA AORTA ABDOMINAL (A.A.A)

1.1. A.A.A. Y RIÑÓN PÉLVICO IZQUIERDO A ESTUDIO

Las anomalías genitourinarias son un gran desafío, especialmente cuando se trata de un aneurisma aórtico abdominal. Nos enfrentamos al reto de tratar al paciente mientras se preserva la función renal. **El suministro de sangre en el riñón pélvico presenta más variaciones anatómicas que en un riñón lumbar normoposicionado. La asociación de un riñón pélvico congénito con aneurisma aórtico abdominal es rara.**

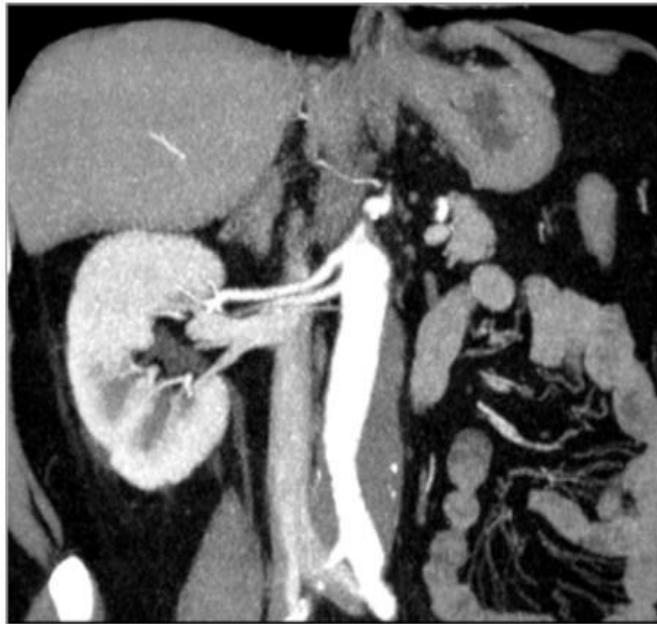
Encontramos más información en la revisión de la literatura científica sobre la reparación abierta convencional de A.A.A. con un riñón en herradura. Son casos difíciles y que pueden complicarse con infarto renal, neuralgia y eyaculación retrógrada, la interrupción del sistema colector, etc. El procedimiento para la preservación renal debe seleccionarse sobre la base de hallazgos anatómicos. **Si elegimos un procedimiento para la preservación renal, la T.C.M.D. preoperatoria es útil para planificar la estrategia quirúrgica.** La colocación preoperatoria de un catéter uretral puede prevenir la lesión del uréter anómalo.

Para algunos autores, las evaluaciones preoperatorias de estas anomalías deben incluir la tomografía computarizada, la angiografía y la pielografía intravenosa. Otros usan el renograma isotópico. En mi opinión, sólo con **T.C.M.D. en fases arterial, venosa y uroT.C.** se puede realizar una **evaluación preoperatoria completa no invasiva**

Tabla 1. Nomenclatura anatómica correcta

Arteria renal principal	Ortotópica
Arteria polar	Es una variante frecuente, que se ramifica al principio de la arteria renal principal para dirigirse al polo superior ó, más frecuentemente al inferior sin atravesar el hilio renal.
Arteria accesoria	Se origina de la aorta inmediatamente adyacente a la arteria renal principal, pero su origen puede ser cualquiera a lo largo de la aorta abdominal en dirección distal, incluídas las arterias ilíacas.
Arteria aberrante ó arteria anómala	Es la nomenclatura utilizada para los casos de variantes anatómicas como el aquí descrito.

Fig. 1. AngioTC de aorta. Reconstrucción MIP. Plano coronal. Objetivamos 3 arterias que van a atravesar el hilio renal. 2 arterias renales principales y una accesoria.



Caso 1: Os presento a un paciente varón de sesenta y seis años, con un A.A.A. yuxtarenal, aún no en rango quirúrgico y un riñón pélvico izquierdo con una vascularización particularmente atípica.

Fig. 2. AngioTC de aorta donde podemos visualizar A.A.A. yuxtarenal y riñón pélvico izquierdo.

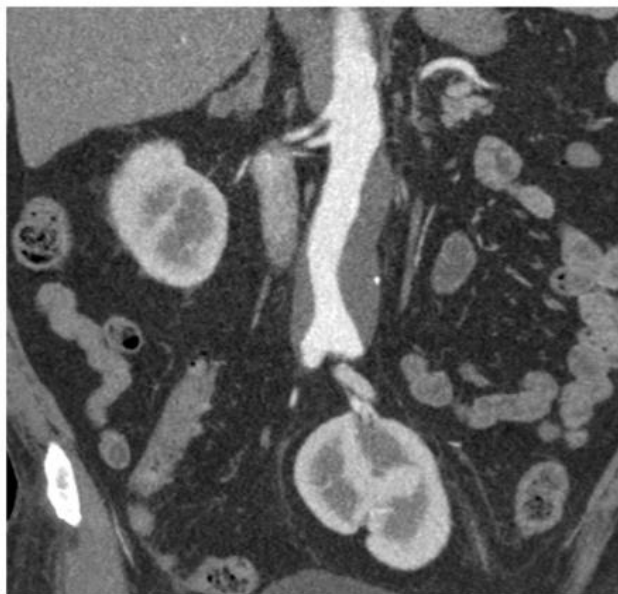


Fig. 3. AngioTC de aorta (A-B), Vascularización arterial del riñón pélvico izquierdo. (A) La mitad superior del riñón es irrigado por arteria aberrante que sale del cono aórtico y (B) la mitad inferior por una arteria aberrante que nace en la hipogástrica ipsilateral.

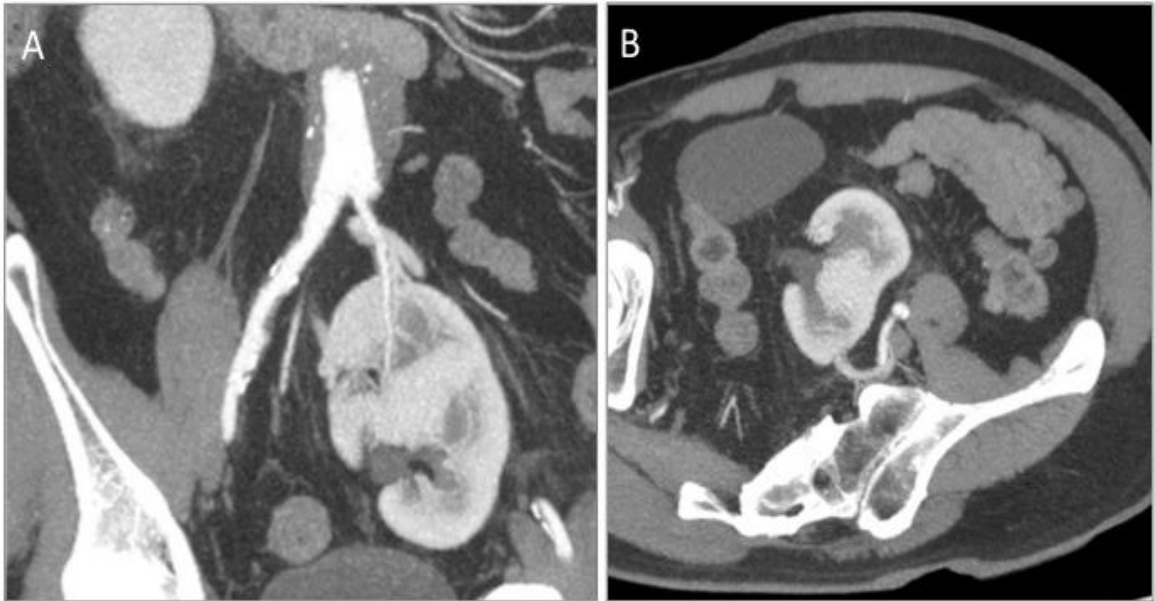


Fig. 4. AngioTC de Aorta (A-B). Vascularización venosa del riñón pélvico izquierdo. (A) La mitad superior del riñón izquierdo drena en bifurcación cava y (B) la mitad inferior en vena ilíaca interna izquierda.

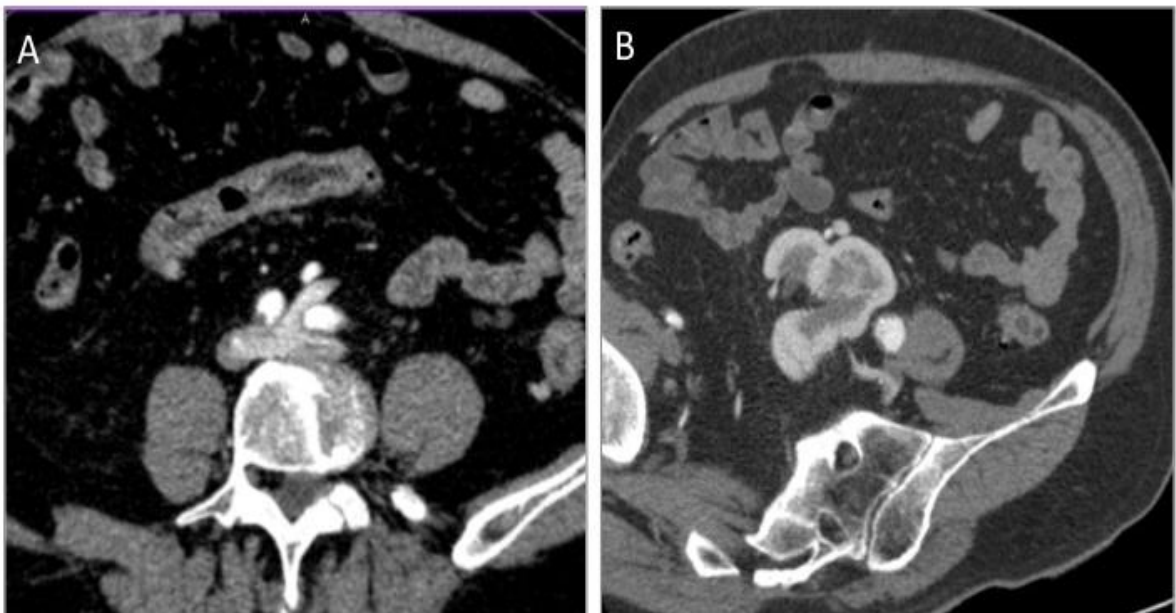


Fig. 5. Posibles variaciones arteriales pélvicas. A. Arteria renal única proveniente de la bifurcación aórtica (49%). (B-D) Arteria renal doble (40%). (B) Arteria renal que proviene de la bifurcación aórtica y otra de la AIC ipsilateral. (C) AR que proviene de cono aórtico y otra de la hipogástrica ipsilateral. (D) AR de cono aórtico y otra de AIC contralateral. (E) Arteria renal triple (11%).

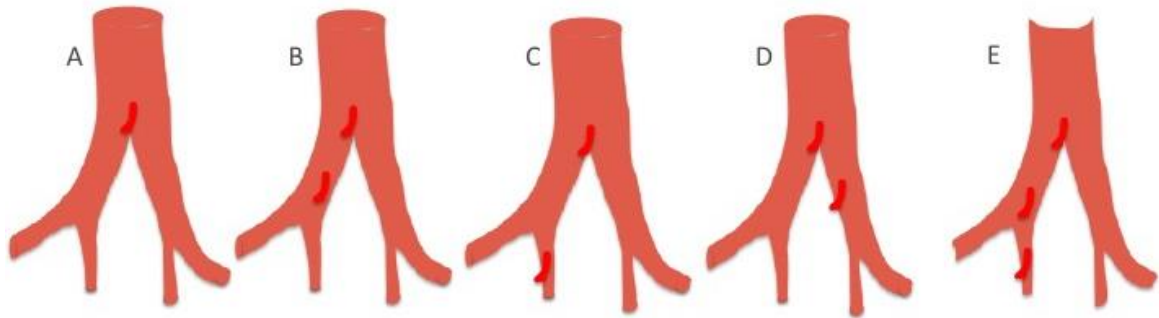


Tabla 2.

AAA + riñón pélvico/ "en herradura":

Realizar evaluación preoperatoria completa NO INVASIVA mediante TCMD:

- Fase arterial
- Fase venosa
- UroTC

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Sebe P, Chemla E, Varkarakis J, Latrémouille C. [Anatomic variations of the vascularization of the pelvic kidney: apropos of a case and review of the literature]. *Morphologie*. 2004;88:24-6. [107]
- 2.- Lauter DM, Maxin M. Abdominal aortic aneurysm and a horseshoe kidney. *J Am Coll Surg*. 2001;192:410. [108]
- 3.- Iida Y, Obitsu Y, Sugimoto T, Yamamoto K, Yoshii S, Shigematsu H. A case of abdominal aortic aneurysm associated with L-shaped crossed-fused renal ectopia. *Ann Vasc Surg*. 2010;24:1137. [106]
- 4.- Carnicelli AP, Doyle A, Singh M. Hybrid repair of an abdominal aortic aneurysm in a patient with a horseshoe kidney. *J Vasc Surg*. 2013;57:1113-5. [107]
- 5.- Hanif MA, Chandrasekar R, Blair SD. Pelvic kidney and aorto-iliac aneurysm--a rare association--case report and literature review. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2005;30:531-3. [108]
- 6.- Banzic I, Koncar I, Ilic N, Davidovic L, Fatic N. Open Surgical Repair of Aortoiliac Aneurysm, Left Pelvic Kidney and Right Kidney Malposition with Aberrant Vascularization, and Compressive Syndrome. *Ann Vasc Surg*. 2015;29:1447. [109]
- 7.- Gülsün M1, Balkanci F, Cekirge S, Deger A. Pelvic kidney with an unusual blood supply: angiographic findings. *Surg Radiol Anat*. 2000;22:59-61. [110]
- 8.- Yano H, Konagai N, Maeda M, Itoh M, Kuwabara A, Kudou T, et al. Abdominal aortic aneurysm associated with crossed renal ectopia without fusion: case report and literature review. *J Vasc Surg*. 2003;37:1098-102. [111]

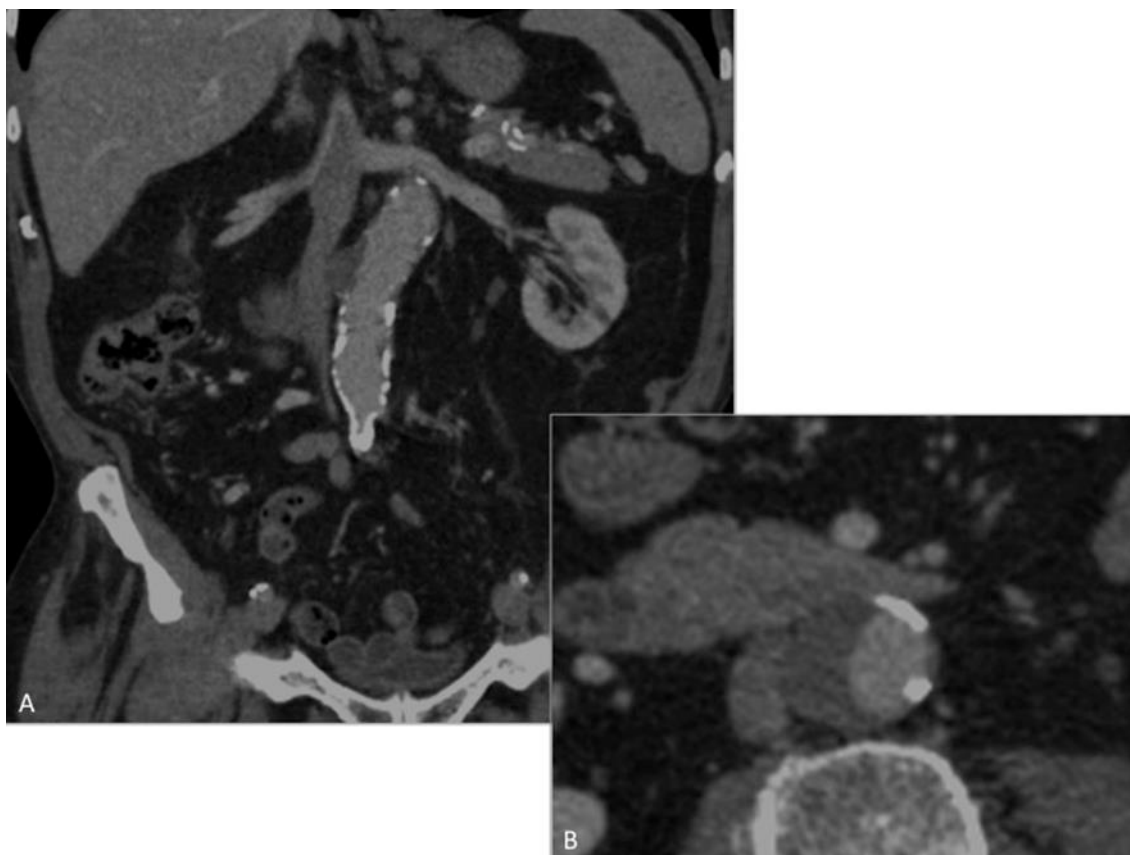
1.2. AMPOLLA AÓRTICA (*Aortic blister*)

Un gran número de ampollas siguen aún sin diagnosticarse. Su incidencia no es bien conocida aunque, en un estudio sobre aneurismas de pequeño tamaño era de un 10 % con una correlación significativa entre ruptura inminente y presencia de *blister*. Tienen preferencia por una localización en pared anterior o anterolateral del aneurisma con áreas que oscilan entre 0.8-2.6 cm² aproximadamente. Estas zonas presentan menor espesor de pared y mayor tensión de falla. Se equiparan a las áreas de ruptura inminente, definidas como discontinuidad de la pared arterial con solo un trombo que evita la ruptura.

Fisiopatología: Infiltrados focales de células inflamatorias (linfocitos, células plasmáticas y raras células gigantes multinucleadas) con actividad incrementada colagenasa y elastasa provocan degradación de la matriz proteica modificando la estructura parietal, con fragmentación y pérdida de la lámina elástica ocasionando este tipo de lesiones. En estas áreas debilitadas de pared aparecen protrusiones por la tensión arterial con la formación de estos *blebs*.

Caso 1. Varón de 88 años, HTA, con dos episodios de epigastralgia intensa en una semana.

Fig. 1 (A-B). TC abdominal con contraste iv. (A) Blood blister-like aneurysm en el corte coronal. (B) Corte axial donde podemos observar como la pared del blister es fina y está exenta de placas de ateroma calcificadas.



Algunos autores clasifican los aneurismas aórticos en tres fases, dependiendo del grado de degeneración de la pared.

- Grado 1. Aneurismas sin defectos de pared
- Grado 2. Aneurismas con lesiones intraparietales (*blisters*)
- Grado 3. Ruptura de los aneurismas

Concluyen que los aneurismas de grado 2 deben ser urgentemente intervenidos por ser un grupo de alto riesgo, incluso aunque se trate de aneurismas de “pequeño tamaño” por mayor morbimortalidad con respecto al estadio 1 para prevenir una ruptura inminente.

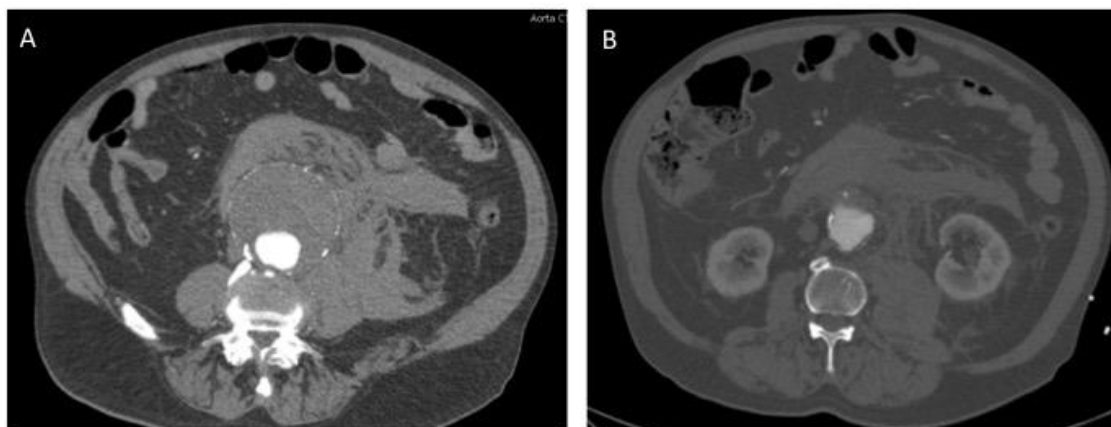
SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Porcellini M., Selvetella L., Del Viscovo L., Capasso R., Baldassarre M. “*Aortic blisters: diagnosis and evolution*”. *Int. Surg.* 1997; 82:187-9. [112]
- 2.- Raghavan M.L., Kratzberg J., Castro de Tolosa E.M., Hanaoka M.M., Walker P., da Silva ES. “*Regional distribution of wall thickness and failure properties of human abdominal aortic aneurysm*”. *J. Biomech.* 2006; 39:3010-6. [113]
- 3.- Scorza R., De Monti M., Lazaridis J., Sgroi G., Ghilardi G. “*Wall lesions of abdominal aortic aneurysms threatening an impending rupture: prognostic evaluations*”. *Int Angiol.* 2000;19:59-63. [114]

1.3. DIAGNÓSTICO TARDÍO DE ISQUEMIA MESENTÉRICA AGUDA EN PACIENTE CON A.A.A. ROTO

Caso 1. Un hombre de 77 años de edad fue ingresado en nuestro hospital por abdomen agudo. En analítica Hb. 9,4 g/dl y 12.870 L sin desviación izquierda. Como antecedentes DM 2, EPOC GOLD 2 y fumador hasta hacía un año. No tuvo ningún episodio previo de trauma. Una masa abdominal pulsátil a la exploración física llevó al paciente a la sala de TC dónde le fue realizado una TC abdominal con CIV en fase arterial, la cual mostró un hematoma retroperitoneal en mesogastrio, alrededor del aneurisma aórtico abdominal (AAA) de 8 cm de diámetro AP máximo. Sospechamos ruptura de A.A.A. y realizamos EVAR consistente en endoprótesis aortomonoilíaca derecha con ocluidor ilíaco izquierdo y *by pass* cruzado “fem-fem”.

Fig.1. TC abdominal con CIV en fase arterial. AAA de 8 cm. Hematoma retroperitoneal en meso. Solución de continuidad en la pared anterior de la aorta donde se inicia el hematoma.



En postoperatorio el paciente fue llevado a UCI sin experimentar mejoría sintomática de su dolor abdominal. Presentaba intolerancia para la nutrición enteral tres días después de la cirugía y empeoramiento general. La medición de la presión intraabdominal fue normal, descartando así la existencia de un síndrome compartimental abdominal. La analítica: gran leucocitosis con desviación izquierda, hiperamilasemia, aumento de la C.P.K., L.D.H., G.O.T., G.P.T., lactato, plaquetopenia, T.P. y T.T.P.a. alargados. Por lo que se decidió repetir T.C.

Fig. 2. T.C. abdominal basal. Neumoperitoneo.

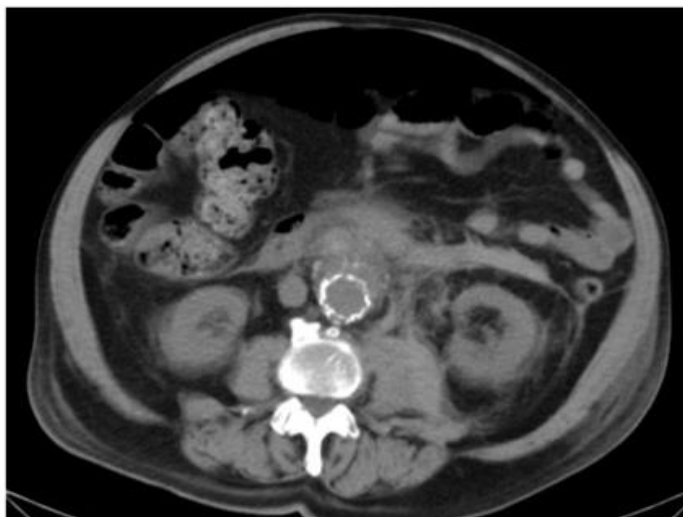
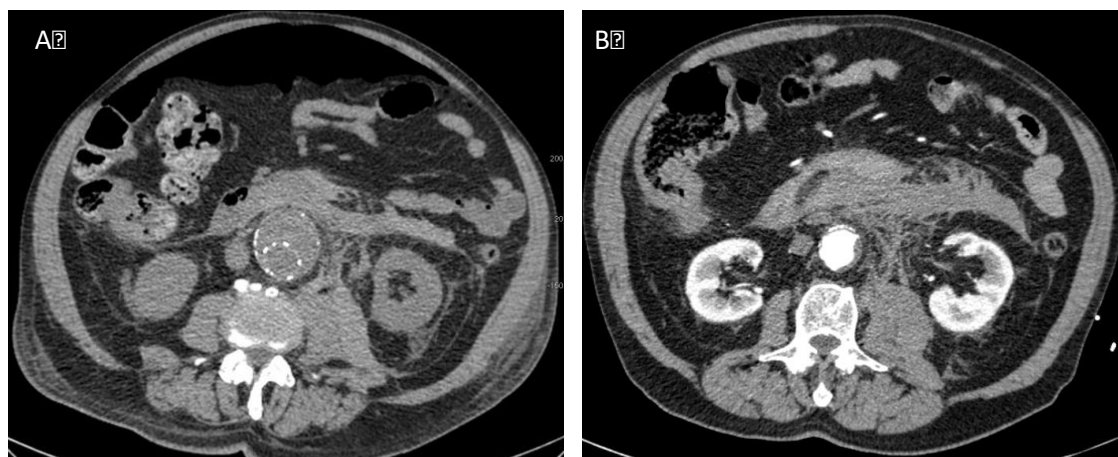


Fig. 3. T.C. abdominal con civ (A-B). (A) Neumatosis de pared recto-sigma. Infarto intestinal instaurado. (B) Estudio retrospectivo del T.C. abdominal al ingreso dónde se podía objetivar ya el engrosamiento de pared intestinal con cierto grado de hiperdensidad y que, probablemente, estaba en relación con hemorragia intramural, así como la estriación de la grasa pericólica, todos hallazgos radiológicos de colitis isquémica que pasaron desapercibidos.



El paciente fue llevado a quirófano de forma urgente practicándosele una colectomía parcial del segmento de colon infartado y una colostomía izquierda. Afortunadamente pudo recuperarse tras un sd. de desuso de paciente encamado.

Fig. 4. TC abdominal con CIV del ingreso (A-B). (A) En plano sagital podemos visualizar permeabilidad de T.C., A.M.S. y relleno tenue de AMI (asterisco). (B) Reconstrucción MIP en el mismo plano para poder visualizar mejor el trayecto de la AMI (asterisco).



En un estudio reciente la colitis isquémica en postoperatorio de A.A.A. fue de 2,2 %, siendo de 5,2 % para reparación abierta y de 1,8 % para EVAR. Entre los factores predictivos se encontraron la necesidad de transfusión intra y postoperatoria, la rotura del A.A.A., I.R. en HD, DM, sexo femenino y extensión proximal del aneurisma. Lo cierto es que nuestro paciente reunía muchos de estos factores predictivos. Sin embargo, un estudio retrospectivo del caso hacía más plausible que la colitis isquémica estuviera ya instaurada previa al tratamiento. Atendiendo posiblemente a muchos de esos factores predictivos ya citados, el bajo gasto y el propio hematoma retroperitoneal parecen más que suficientes para explicar la fisiopatología.

La colitis isquémica (C.I.) es más frecuente en aquellos casos de cirugía de emergencia de A.A.A.R. con hematoma retroperitoneal en pacientes hemodinámicamente inestables. Debemos tener un alto índice de sospecha para C.I. para la detección temprana y tratamiento adecuado.

Si no se diagnostica la dilatación aneurismática de la aorta con ruptura conduce a shock rápido hipovolémico y muerte. Un alto índice de sospecha es crítico para el diagnóstico exitoso. No debemos olvidar que la isquemia mesentérica aguda (I.M.A.) puede ser una causa más común de abdomen agudo en pacientes ancianos (>75 años) de lo que generalmente se piensa, enfatizando la importancia de realizar la tomografía computarizada urgente con realce

de contraste preferentemente en las fases arterial y venosa en estos pacientes. Esto hubiera facilitado el diagnóstico en nuestro caso.

La I.M.A. es más común que el aneurisma aórtico abdominal roto en esta franja de edad. La mortalidad hospitalaria en pacientes sometidos a cirugía de urgencia por A.A.A. infrarrenal roto es del 41 %. La I.M.A. añade morbimortalidad. La clave para el éxito quirúrgico con estos pacientes críticos es acortar el intervalo entre los primeros síntomas del paciente y el inicio de la terapia quirúrgica.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

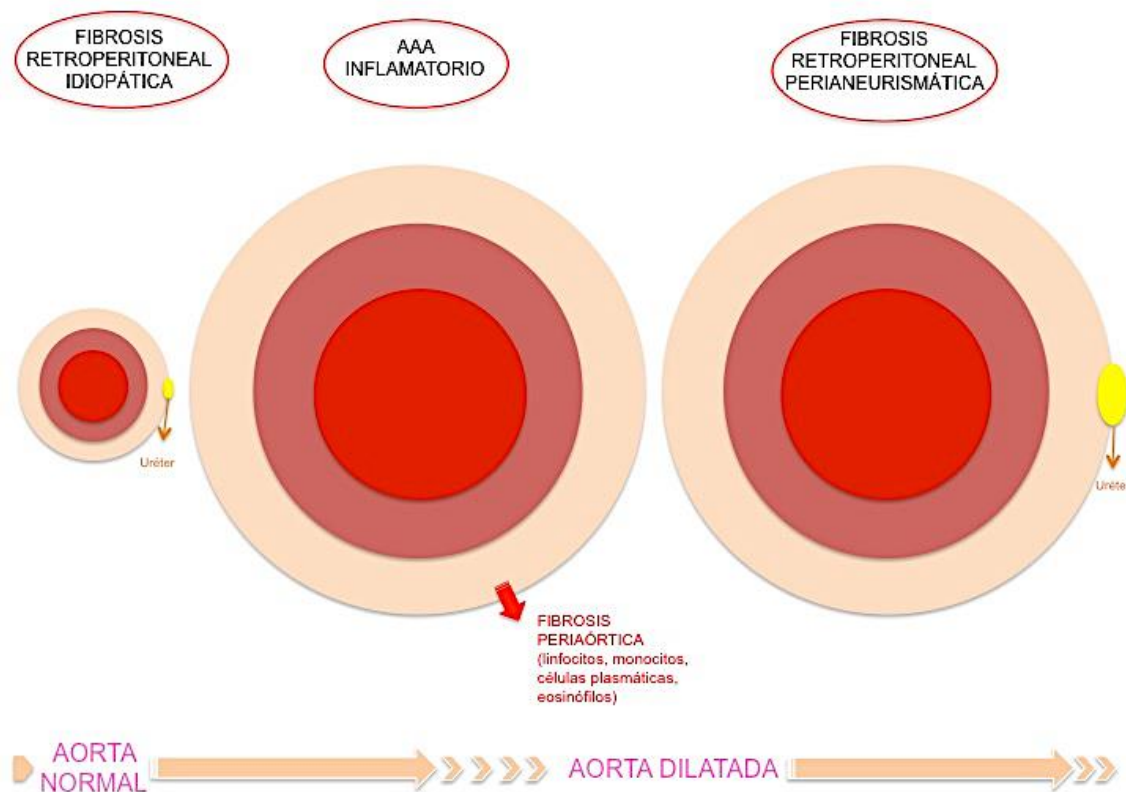
- 1.- Hiraoka T., Mukai S., Obata S., Morimoto H., Uchida H., Yamane Y. “*Rupture and bleeding secondary to renal infarction in a patient with an abdominal aortic aneurysm*”. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;20:850-2. [115]
- 2.- Kärkkäinen J.M., Lehtimäki T.T., Manninen H., Paajanen H. “*Acute Mesenteric Ischemia Is a More Common Cause than Expected of Acute Abdomen in the Elderly*”. *J Gastrointest Surg.* 2015;19:1407-14. [116]
- 3.- Lewiss R.E., Egan D.J., Shreves A. “*Vascular abdominal emergencies*”. *Emerg Med. Clin. North Am.* 2011;29:253-72. [117]
- 4.- Prager M., Teufelsbauer H., Nanobashvili J., Kretschmer G. “*Abdominal vascular surgery emergencies: abdominal aortic aneurysm, acute mesenteric ischemia--indications, technique, results*”. *Acta Med Austriaca.* 2000;27:145-51. [118]
- 5.- Moghadamyeghaneh Z., Sgroi M.D., Chen S.L., Kabutey N.K., Stamos M.J., Fujitani R.M. “*Risk factors and outcomes of postoperative ischemic colitis in contemporary open and endovascular abdominal aortic aneurysm repair*”. *J. Vasc Surg.* 2016;63:866-72. [119]
- 6.- Roepstorff S., Oehlenschläger J. “*Ischemic proctosigmoiditis due to retroperitoneal hematoma*”. *J. Surg Case Rep.* 2016;2: 1-2. [120]

2 AORTITIS

2.1. ANEURISMA INFLAMATORIO de la AORTA ABDOMINAL (A.A.A.I.)

Afecta a la porción infrarrenal de la aorta en el 95 %. Representa del 5-15 % de todos los A.A.A. Incidencia anual 0,1:100.000. ¿Qué es? Inflamación crónica inespecífica de la adventicia que contiene linfocitos y células plasmáticas y que podrá corresponder a una respuesta inmunitaria localizada a los antígenos de las placas ateroscleróticas. AAAI de gravedad variable. Periaortitis crónica. Fibrosis retroperitoneal idiopática (Enfermedad de Ormond). Son espectros de la misma enfermedad.

Fig. 1. Fisiopatología



Retrato robot: Varón de 50 a 60 años con dolor lumbar/abdominal, que presenta fiebre, pérdida de peso, pruebas de laboratorio con signos de inflamación aguda. En un pequeño porcentaje puede provocar éstasis urinario o síntomas secundarios a la compresión de órganos adyacentes.

Fig. 2. TC sin contraste. Isodensito respecto al músculo



Fig. 3. Fase arterial. Halo (0,5-3 cm)

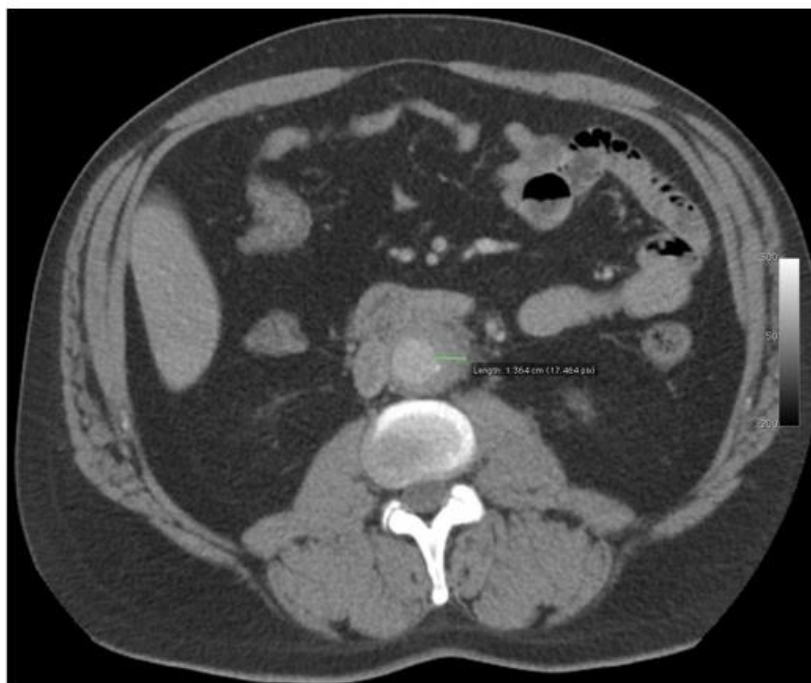


Fig. 4. Periaortitis

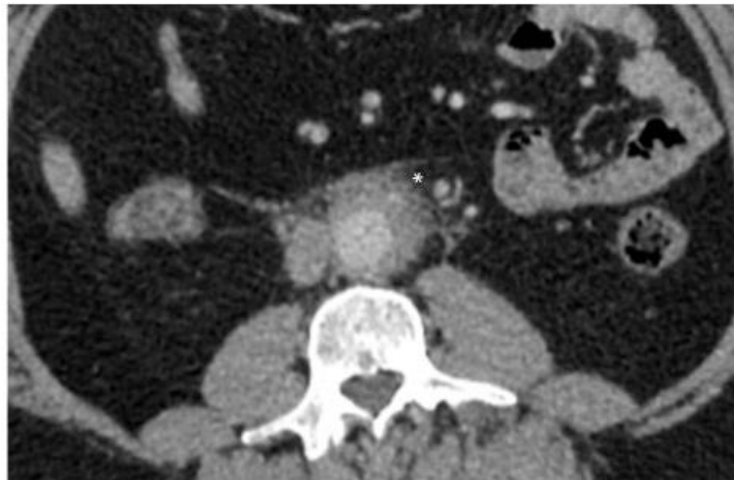
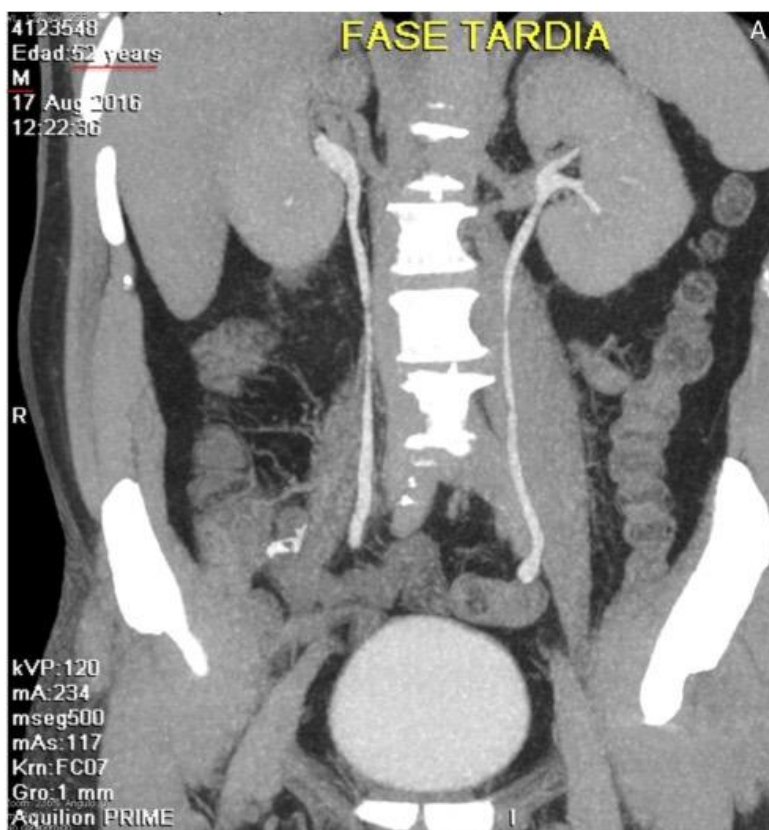


Fig. 5. Corte sagital. La aorta no se desplaza hacia delante



Fig. 6 (A-D). Fase tardía



Diagnóstico diferencial: Linfoma, sarcoma (no se identifica dilatación de la aorta), aneurisma infeccioso, etc. Los hallazgos en RM nos ayudarán en caso de duda.

Pronóstico: Tendencia a la recidiva (si cirugía abierta hay tendencia a la formación de aneurisma sobre la sutura). Solo se observa remisión completa en el 55 % de los casos.

Tabla 1.

Hallazgos en angioTC:

- En las imágenes sin contraste es isodenso respecto al músculo.
- HALO de tejido blando periaórtico, sobre todo anterolateral (0,5-3 cm) de límites netos con respecto al tejido adiposo circundante.
- La aorta NO está desplazada en dirección anterior (proyección sagital).
- En la fase aguda de la inflamación presenta refuerzo intenso.
- Retención de líquido en el tejido adiposo periaórtico (PERIAORTITIS). Su desaparición indica remisión completa tras tratamiento.
- Los URÉTERES suelen estar comprometidos.

* Se deben tomar imágenes tardías para confirmar la correcta ubicación de los uréteres.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Galosi A.B., Grilli Cicilioni C., Sbrollini G., et al. “*Inflammatory abdominal aortic aneurysm presenting as bilateral hydroureteronephrosis: a case report and review of literatura*”. Arch Ital Urol Androl. 2014 Dec 30;86(4):385-6. doi: 10.4081/aiua.2014.4.385. [121]
- 2.- Nagahama H., Nakamura K., Matsuyama M., et al. “*Inflammatory abdominal aortic aneurysm: report of seven cases*”. Ann Vasc Dis. 2013;6(4):756-8. doi: 10.3400/avd.cr.13-00079. Epub 2013 Nov 27. [122]
- 3.- Hansen NJ. “*Computed Tomographic Angiography of the Abdominal Aorta*”. Radiol Clin North Am. 2016 Jan;54(1):35-54. doi: 10.1016/j.rcl.2015.08.005. Epub 2015 Oct 16. [123]

2.2. AORTITIS

La aortitis es un subtipo del término más general "vasculitis", una condición inflamatoria de origen infeccioso o no infeccioso que afecta a la pared del vaso. El término vasculitis se refiere a un amplio espectro de enfermedades con diferentes etiologías, fisiopatológicas, presentaciones clínicas y pronósticos. Las manifestaciones clínicas son inespecíficas, al igual que los hallazgos de laboratorio como dolor, fiebre, pérdida de peso, insuficiencia vascular y niveles elevados de los reactantes de fase aguda, así como otras manifestaciones sistémicas que a veces pueden imitar otras entidades. Por lo tanto, si no se sospecha como parte del diagnóstico diferencial inicial, la aortitis puede pasarse por alto durante el estudio de pacientes con síntomas constitucionales y trastornos sistémicos.

Las pruebas de imagen rara vez se utilizan para el diagnóstico primario, pero los hallazgos radiológicos, aunque no son específicos, pueden ayudar en la evaluación de estos pacientes y con frecuencia es necesario para realizar el diagnóstico final. Las principales modalidades de imagen no invasivas son la TC con contraste, la RM, la medicina nuclear y en particular la tomografía por emisión de positrones (PET).

2.2.1. ARTERITIS MICROBIANA ANEURISMÁTICA

Aunque son mucho menos comunes que la patología degenerativa, los **aneurismas infecciosos** siguen siendo un importante subgrupo de la enfermedad. Desde la introducción de la terapia con antibióticos y la disminución concomitante de endocarditis, los aneurismas micóticos verdaderos ahora se ven rara vez.

Existe una confusión en la literatura científica en cuanto a terminología. Presentan al aneurisma infeccioso y aneurisma micótico como sinónimos. Mientras que todos los aneurismas micóticos son aneurismas infecciosos, tan sólo un pequeño porcentaje de éstos últimos son micóticos, por lo que acabo de comentar.

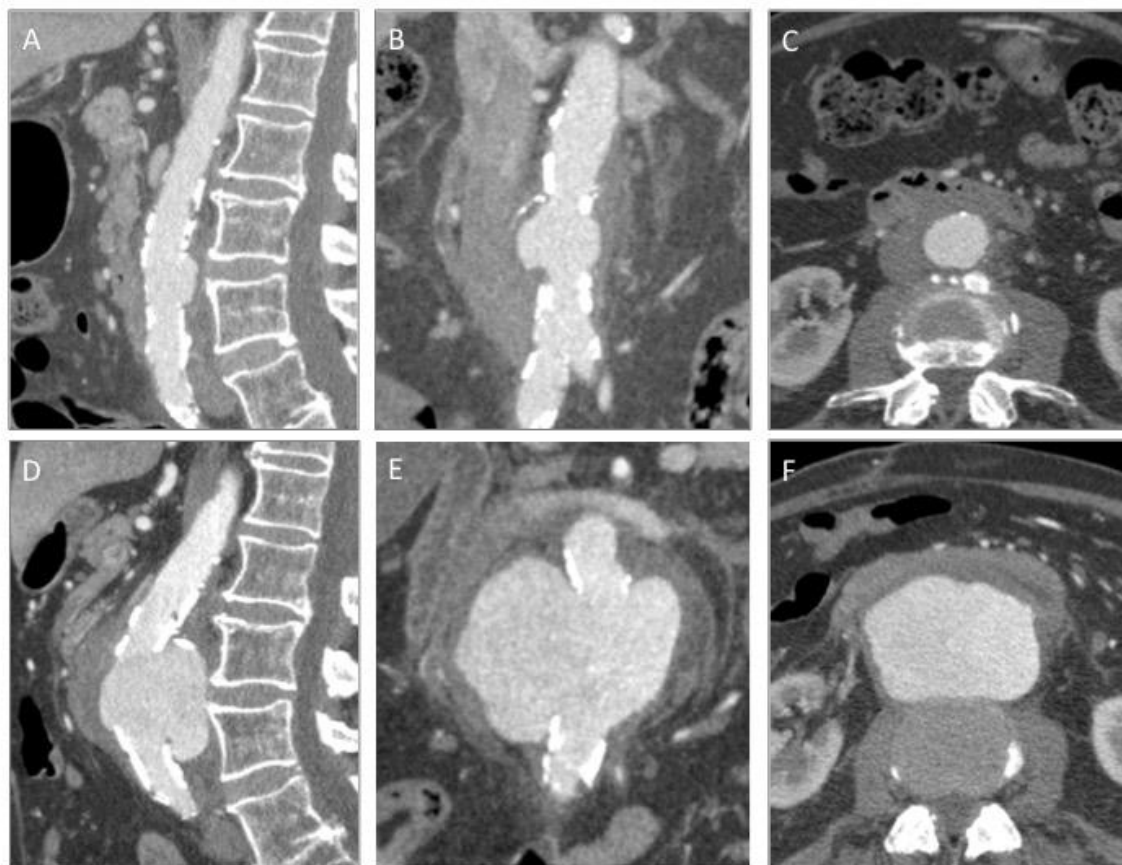
Con el envejecimiento de la población y el aumento de la incidencia de aterosclerosis, la **arteritis microbiana con formación de aneurismas** se ve ahora con más frecuencia que el aneurisma micótico verdadero. La **fisiopatología** consiste en bacterias transmitidas por sangre que se siembran en la íntima arterial enferma con supuración posterior, perforación localizada y formación de pseudoaneurisma. Al contrario de los aneurismas micóticos, los vasos nativos sanos no se ven afectados, siendo la aterosclerosis el factor predisponente principal. La participación aórtica es típica, siendo la patología en esta ubicación 3 veces más común que

en la circulación periférica. Los microorganismos infecciosos clásicos son la *Salmonella* spp., pero se han reportado otros, incluyendo *E. Coli*, *Staphylococcus* spp. y *Klebsiella pneumoniae*.

Los **aneurismas micóticos verdaderos** resultan cuando los émbolos sépticos de origen cardíaco (endocarditis) se alojan en los *vasa vasorum* o en el *lumen* de una arteria. Los pacientes tienden a ser de mediana edad (30-50 años) y pueden tener aneurismas múltiples en diferentes sitios. Ambos vasos normales y anormales pueden verse afectados y aunque la patología tiene una predilección por la aorta, arterias intracraneales, viscerales y femorales, cualquier vaso puede verse afectado. Los agentes infecciosos más comunes son cocos g+, en particular, *Streptococcus* spp. y *Staphylococcus aureus*.

Caso 1. Varón de 80 años que acude a urgencias por dolor abdominal de 1 semana de evolución que se ha intensificado. Sin AP de interés salvo una laparotomía realizada 25 años antes sin hallazgos relevantes y molestias habituales en región lumbosacra. Analítica: 17390 L con desviación izquierda, Hb 15 g/dL, PCR 20 mg/L. No fiebre termometrada. Se solicitó TC abdominal con carácter urgente.

Fig. 1. TC abdominal con civ. (A-C) Muestra en los 3 planos del espacio aorta dilatada de pared irregular y aumento de tejidos blandos periaórticos sugestivo de aortitis/periaortitis. (E-F) Aunque mejoría inicial con piperacilina-tazobactam, a los 7 días se palpaba claro aumento de la masa abdominal por lo que se solicitó nuevo estudio. El paciente fue llevado a quirófano para tto. EVAR.



Continuó con antibioterapia (inicialmente piperacilina-tazobactam, posteriormente meropenem y ertapenem) hasta completar 3 meses. Se realizaron todo tipo de serologías y de pruebas inmunológicas, documentando únicamente un urocultivo positivo para E. Coli. 3 años después el paciente continúa bien.

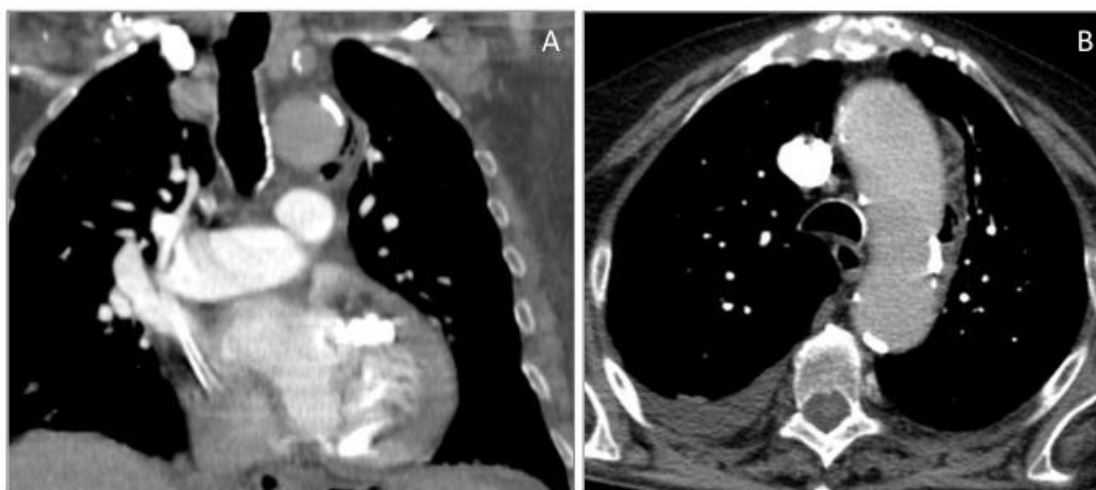
2.2.2. AORTITIS INFECCIOSA Y SALMONELLA ENTERITIDIS.

Caso 2. Mujer de 97 años, HTA, DM, portadora de MP, Síndrome mielodisplásico que acude al Servicio de Urgencias con mal estado general, disnea, dolor de espalda y taquicardia aunque afebril. Analítica: 11.590 L con desviación izquierda, PCR 27.11mg/dL, VSG 67 mm/h, Glucemia 301 y Hb 8,8. Refería el dolor de espalda de 6 días de evolución que había mejorado al inicio con analgésicos habituales.

Fig. 2. La radiografía de tórax mostró arco aórtico muy prominente.



Fig. 3. TC de tórax con civ (A-B). Sección coronal y axial respectivamente. Reveló cayado aórtico con burbujas de gas en su pared. (A) coronal.



Los hemocultivos fueron positivos para *Salmonella enteritidis* y se realizó un diagnóstico de aortitis de salmonella. La infección del arco aórtico con *Salmonella* es rara y se asocia con alta morbilidad y mortalidad.

2.2.3. AORTITIS MICROBIANA NO ANEURISMÁTICA SECUNDARIA A *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE*

Caso 3. Varón de 64 años que acude a urgencias por dolor torácico localizado en espalda, intenso migratorio con sensación de escalofríos. Días antes, había finalizado tratamiento con moxifloxacino por neumonía, habiendo desaparecido la fiebre y el infiltrado radiológico. Entre los antecedentes, exfumador, EPOC y trombocitemia esencial a tratamiento con hidroxiurea y ácido acetilsalicílico a baja dosis. En analítica plaquetas $885 \times 10^3/\text{mm}^3$, VSG 58 mm/h con PCR normal. Antigenuria para neumococo positiva. Hemocultivos negativos. Pulsos positivos a todos los niveles. Ecocardiograma sin hallazgos relevantes.

Se realiza tomografía computarizada (T.C.) con contraste que muestra bronquiectasias en los segmentos posterobasales sobreinfectadas, y engrosamiento de pared de aorta tóracoabdominal (asteriscos) con falta de relleno de su luz por imágenes hipodensas irregulares (*fig. 4A-C*). El diagnóstico de presunción fue aortitis neumocócica. Se prolonga antibioterapia 3 meses con moxifloxacino. En el evolutivo desaparecen el dolor y los signos de infección activa, como se visualiza en angio-TC de control (*fig. 4D-F*). Dos años después no hay cambios en el TC.





La aortitis neumocócica es de difícil diagnóstico tanto por su clínica inespecífica como por los resultados microbiológicos, a menudo negativos. La TC es efectiva detectando estadios tempranos de esta patología. El tratamiento de referencia es la antibioterapia combinada con cirugía abierta o reparación endovascular de la aorta infectada. En casos individualizados como el nuestro, *-un estadio precoz sin formación de aneurisma-*, la antibioterapia prolongada exclusivamente puede resultar eficaz.

En el diagnóstico diferencial por imagen se incluyeron el Síndrome Aórtico Agudo (S.A.A.), Angiosarcoma primario de aorta tóracoabdominal, el Síndrome de aorta “Shaggy” y el trombo flotante de aorta torácica. El S.A.A. se desestimó en ausencia de HTA. Tanto el trombo flotante como la aorta “Shaggy” dan clínica generalmente de embolias múltiples, además el paciente estaba antiagregado, por lo que ambas se excluyeron. El síndrome de aorta “shaggy” es también conocido como el síndrome de la aorta espículoanfractuosa.

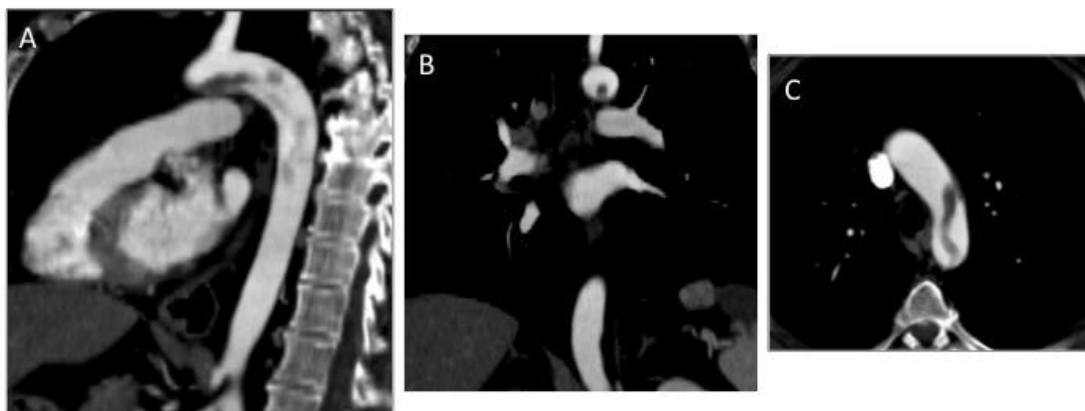
No obstante, el primer diagnóstico dado por el radiólogo fue el de trombo mural en aorta torácica, como hallazgo radiológico. Con éste ya son dos los casos mostrados dónde una aortitis, bien inflamatoria, bien infecciosa se etiqueta de trombo mural. Por último, el angiosarcoma causa clínica estenosante y es más frecuente en la aorta abdominal, motivo por el cual este diagnóstico también se desechó.

Las fibras nerviosas sensitivas no parecen situarse en la íntima o cerca de ella, lo que quizás explicaría por qué la arterioesclerosis, aunque es un proceso biológicamente activo, no duele. El dolor característico de desgarró, de rotura, muy pesado y localizado en el espacio subesternal o subescapular es el signo clínico principal del S.A.A. Los pacientes con un proceso inflamatorio de la aorta se quejan habitualmente de un dolor difuso en la parte posterior de la espalda siendo los aneurismas inflamatorios sensibles a la palpación. Es decir, que tan sólo por clínica, ante el cuadro de dolor vascular, podríamos habernos quedado con los diagnósticos de aortitis y de S.A.A. Al tratarse de un paciente normotenso habríamos desechado el SA.A. que no existe sin HTA. Nos quedamos con aortitis como diagnóstico más probable y le añadimos el apellido de neumócica por el antecedente de neumonía. La imagen es importante, la clínica también.

Os muestro un caso de trombo flotante en aorta torácica para que podáis apreciar las sutiles diferencias.

Caso 4. Mujer, 49 años, fumadora, HTA, obesa, DM tipo 2, que acude a urgencias con isquemia aguda de MII. Se realizó embolectomía poplítea y en la batería de pruebas postoperatorias en busca de causa embólica T.C. de aorta.

Fig. 5. TC de aorta (A-C). Corte sagital, coronal y axial mostrando el trombo flotante en aorta torácica.



ABSCESO en PSOAS causado por *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE* con AORTITIS SECUNDARIA.

Caso 5. Varón de 71 años, DM, HTA, EPOC, C. Isquémica tipo IAM que ingresa por fiebre, intensificación de lumbalgia derecha y MEG. El dolor lumbar había comenzado una semana antes. Analítica: Hb 12.8, 20270 L con desviación izquierda, PCR 49,75. Se solicitó TC de abdomen con carácter urgente.

Fig. 6. TC abdominopélvico con civ (A-B) mostraban burbujas a nivel de L4-L5 y a nivel de músculo iliopsoas derecho sugestivas de artritis séptica y absceso en psoas. Estos hallazgos se confirmaron con la RM lumbar.

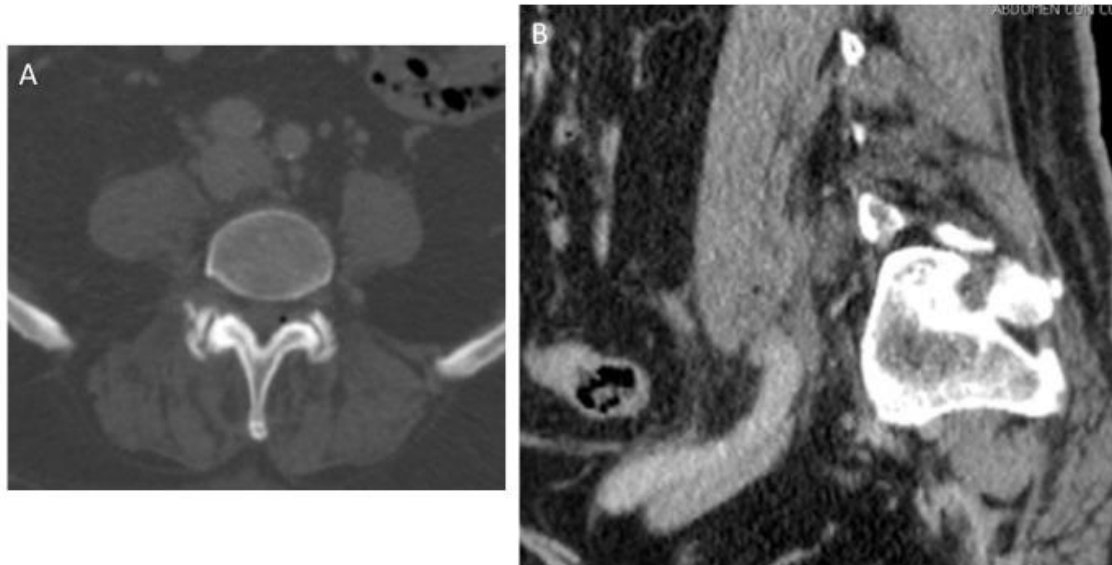
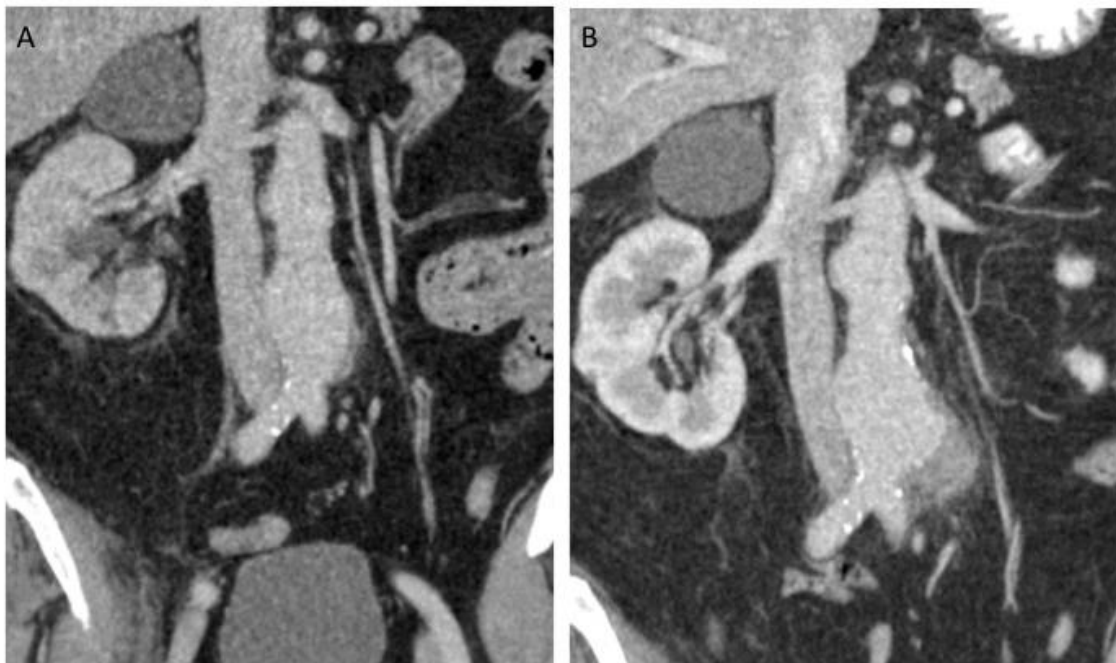


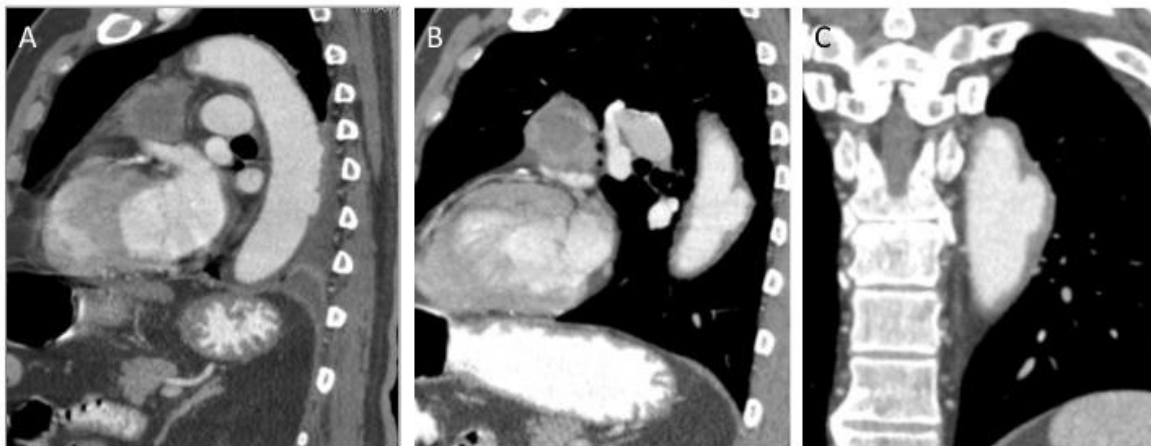
Fig. 7. TC abdominopélvico con civ (A-B). Cortes coronales. (A) TC de ingreso con cambios inflamatorios en aorta abdominal ectásica. (B) 1 semana después el crecimiento era más que evidente.



Hemocultivos positivos para neumococo. El paciente no recordaba neumonía previa. Se pautó antibioterapia y colocó endoprótesis bifurcada. 3 meses después tiene solicitado un TC de

aorta de control. La aorta abdominal sin problemas pero algo había ocurrido en la aorta torácica.

Fig. 8. TC de aorta (A-C). Se ha formado un pseudoaneurisma. (A) es un TC de hace 2 meses y (B-C) el actual.

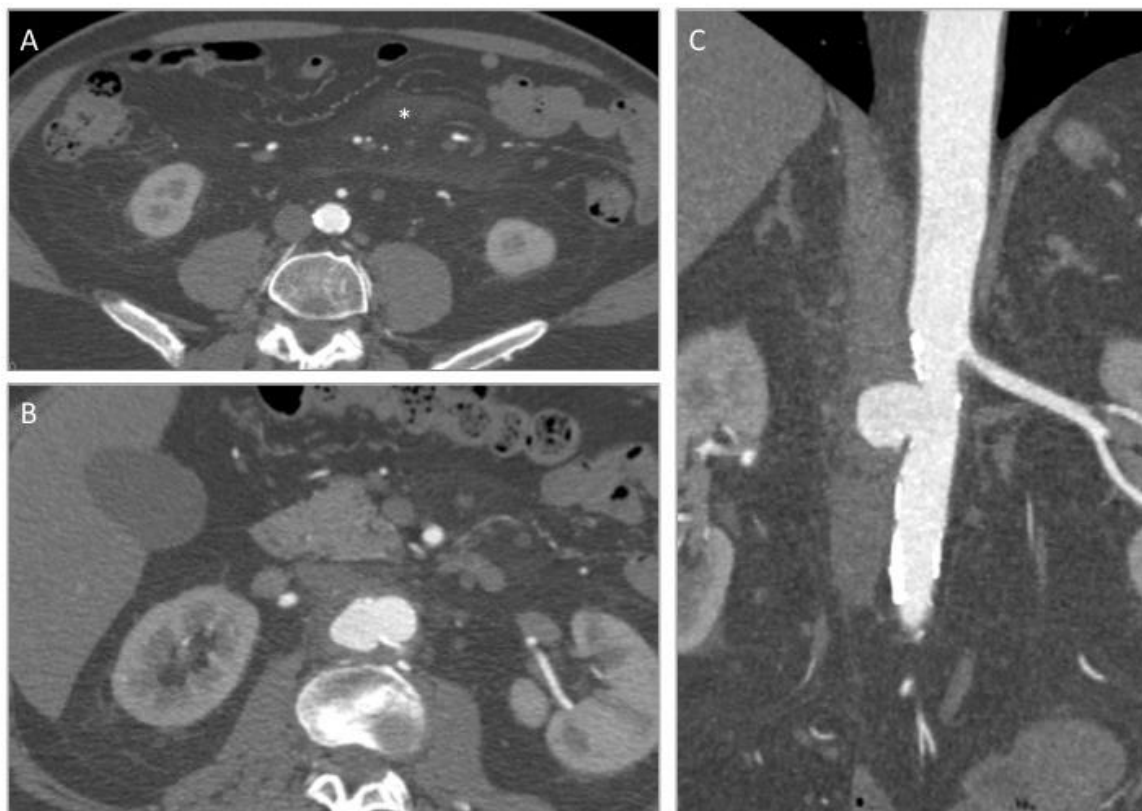


El paciente sigue con antibioterapia. Habrá que colocar una endoprótesis en la aorta torácica. ¿Podremos pensar en abandonar la antibioterapia en este paciente?

2.2.4. ROTURA CRÓNICA CONTENIDA DE A.A.A. SIMULANDO ESPONDILODISCITIS INFECCIOSA

Caso 6. Varón de 74 años, con múltiples FRCV, que ingresa para estudio por sospecha de espondilodiscitis infecciosa por cuadro de 48-72 horas de evolución de debilidad en MMII. No es capaz de mantener la bipedestación y presenta un Lassegue + derecho. En analítica: 14.620 L con neutrofilia y PCR 16.24 con Hb. 14.7. Se había pautado tratamiento antibiótico empírico con cloxacilina y ceftriaxona. A la espera de la realización de la RM lumbar el paciente presentó empeoramiento rápido de su estado general, inicio de molestias abdominales difusas, palidez y dolor muy intenso en MID por lo que se le solicitó T.C. abdominal con CIV. Urgente.

Fig. 10. TC abdominal con civ (A-C). (A) Se puede objetivar pancreatitis mesentérica (asterisco) en la proyección axial, (B-C) características típicas de una aortitis infecciosa/inflamatoria en el corte axial y el coronal respectivamente.



Los hemocultivos, urocultivos y coprocultivos fueron negativos. El aneurisma se excluyó mediante endoprótesis recta. En ausencia de agente causal y dado que en varones > 50 años el germen más frecuente de infección aórtica es la *Salmonella spp.* se mantuvo tratamiento con Imipenem hasta completar 3 meses. 2 años después él continúa bien.

Caso 8. Varón de 80 años, HTA, DM II, DL, no fumador, IRC. Ingresó por un cuadro autorresolutivo de tres días de evolución que cursa con febrícula, dolor abdominal en hipocondrio derecho que irradia hacia fosa renal ipsilateral y estreñimiento. Analítica: Leucocitosis con neutrofilia, VSG. y PCR. elevadas y anemia leve. Se solicita T.C. abdominal.

Fig. 11. T.C. abdominal con CIV (A-B). (A) Paniculitis mesentérica en T.C. en proyección coronal y (B) aneurisma de aorta abdominal de pequeño tamaño. Se recomendó al alta nuevo control con TC a los 3 meses.

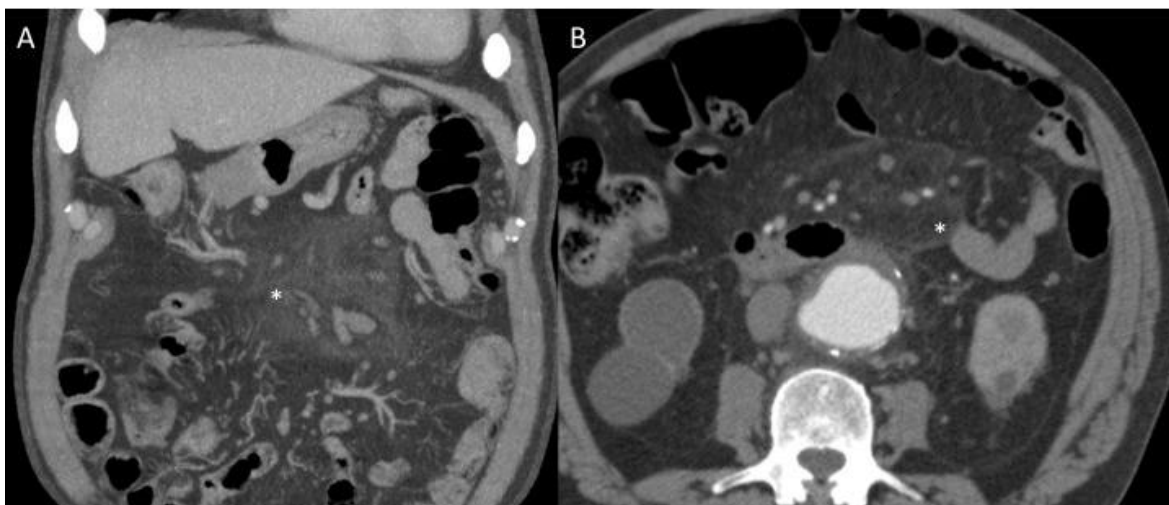
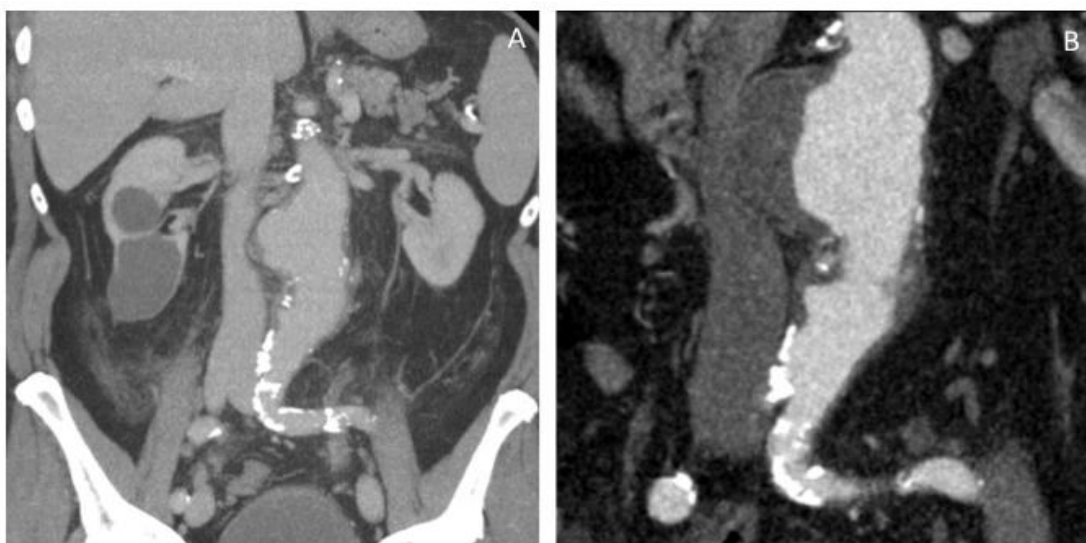


Fig. 12. TC abdominal con CIV (A-B). (A) Corte coronal del ingreso previo que muestra el AAA de pequeño tamaño con cierto aspecto sacular. (B) 3 meses después podemos ver el crecimiento que ha experimentado el AAA.



Se realizó tratamiento EVAR y 3 años después el paciente evoluciona de forma satisfactoria. Siendo puristas podemos ver en la sección axial del A.A.A. del primer T.C. que ya presentaba un aspecto inflamatorio.

En la actualidad, cada vez son más las publicaciones que abogan por que el mesenterio es un órgano, al que cada vez se le van confiriendo más funciones, entre ellas la inmunológica. Paralelo a esta idea, el misterio de la grasa mesentérica. La paniculitis es un hallazgo

radiológico poco frecuente. Su prevalencia es del 0,6 % en los estudios T.C. Se trata de una inflamación crónica inespecífica, de etiología desconocida y de presentación muy variable. Algunos defienden que puede tratarse de una respuesta autoinmune a fuentes desconocidas, otros que se trata de un proceso de isquemia mesentérica y por último, cabe destacar su asociación con patología tumoral. Pues bien, con estos dos casos que os muestro es posible hacer la asociación con un proceso inflamatorio/infeccioso de la pared de la aorta. Quizás sea un nuevo hallazgo radiológico de aortitis. Dada la poca frecuencia de la paniculitis mesentérica en el T.C., probablemente merezca la pena hacer un nuevo control con T.C. vigilando muy de cerca lo que le pasa a la aorta y sin perder detalle de lo que acontece en el resto del abdomen.

2.2.6. ARTERITIS DE TAKAYASU

Conocida por los términos enfermedad sin pulso, tromboarropatía oclusiva y síndrome de Martorell. Es una enfermedad crónica, progresiva, inflamatoria y obliterante de grandes vasos, con una predilección por la aorta y sus ramas principales. El proceso también puede implicar las arterias coronaria y pulmonar.

Es una entidad rara. La incidencia estimada en U.S.A. es 2,6 casos/ 1.000.000 hab/año. Se observa más a menudo en pacientes de origen asiático, pero se ha descrito en todos los grupos raciales. Se observa más comúnmente en Japón, el sudeste asiático, la India y los países de América del Sur y Centroamérica, entre ellos México, Perú y Brasil. Las mujeres suponen el 80 - 90 % de los casos, principalmente en la 2ª y 3ª décadas de la vida. Los hombres rara vez se ven afectados. No obstante, la enfermedad ha sido documentada en niños de 6 meses y en adultos de cualquier edad.

Fisiopatología.- La arteritis de Takayasu es un tipo de arteritis granulomatosa crónica que tiene tasas de morbilidad y mortalidad significativas en los pacientes afectados, principalmente debido a trastornos isquémicos de los vasos involucrados. La inflamación granulomatosa de la pared arterial con marcada proliferación intimal y fibrosis de la media y adventicia, conduce a estenosis, oclusión y dilataciones postenóticas y formación de aneurismas. Las lesiones tienden a ser segmentarias con una distribución irregular. Todavía no se ha encontrado una causa específica. Lo más probable es que el proceso inflamatorio tenga un origen autoinmune, como una respuesta inmune genéticamente predispuesta a antígenos hipotéticos depositados en las paredes arteriales, en los que intervienen mecanismos celulares y humorales.

Se ha considerado que la infección juega un papel en la patogénesis. La tuberculosis puede representar un posible factor etiológico, dada la alta prevalencia de esta infección en los pacientes afectados. La enfermedad también se ha asociado con infecciones víricas y estreptocócicas, fiebre reumática y artritis reumatoide.

Debido a que la presentación clínica de la arteritis de Takayasu y los resultados de las pruebas de laboratorio al inicio de la enfermedad son típicamente inespecíficos, un correcto diagnóstico casi siempre depende de los estudios de imagen. El diagnóstico de la arteritis de Takayasu se ha basado en gran medida en hallazgos característicos observados en la angiografía convencional. El uso de métodos de imagen no invasivos ha aumentado la detección en la fase sistémica temprana, cuando la inflamación o el engrosamiento de la pared del vaso ya puede verse en la ausencia de anormalidad luminal.

Caso 9. Mujer de 57 años de edad, peruana, con pérdida de peso, dificultad para tragar, claudicación de MMSS, dolores de cabeza y MEG con VSG y PCR elevadas.

Fig. 13. (A-B) Las imágenes demuestran engrosamientos concéntricos de TSA, aorta ascendente y cayado aórtico (A) el corte axial y en (B) una reconstrucción MPR curvo. La paciente fue diagnosticada de Arteritis de Takayasu tipo Ila y mejoró con terapia esteroidea.

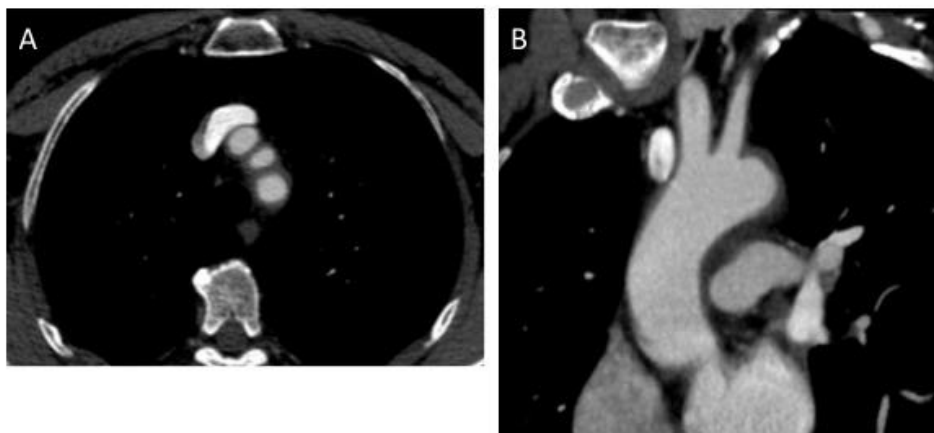
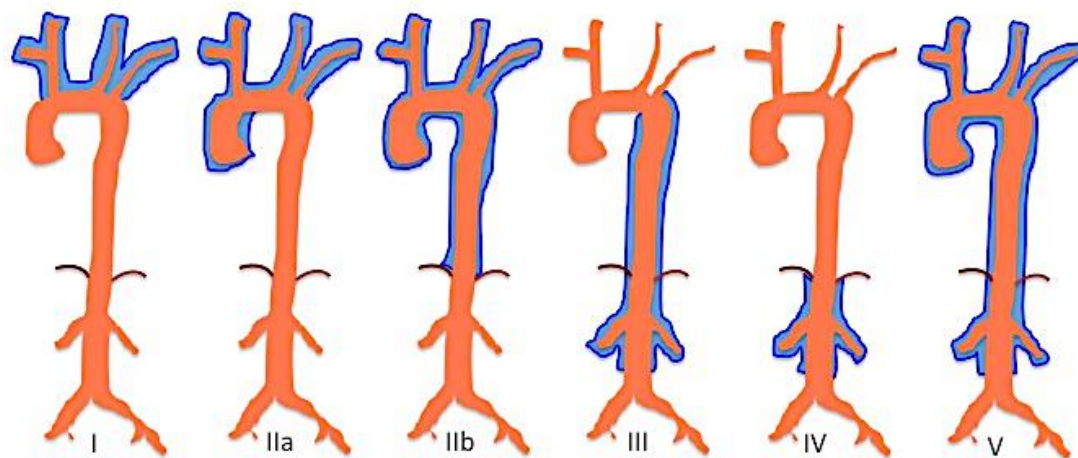


Fig. 14. Sistema de clasificación de arteritis de Takayasu según el lugar de afectación



SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Lainez B., Ruiz V., Ramallal R., Cordo JC. “*Recurrent embolism due to thoracic aortic thrombus detected by transesophageal echocardiography. Which treatment is currently the most appropriate?*”. Rev Esp Cardiol. 2009;62:1335-7. [124]
- 2.- Takagi M., Kato M. “*IMAGES IN CLINICAL MEDICINE*”. *Salmonella enterica Aortitis*. N. Engl J. Med. 2016;374:e26. [125]
- 3.- Melzer M., Jacob S., Tahir M. “*Fever, backache, and groin pain*”. Lancet Infect Dis. 2005 ;5:252. [126]
- 4.- Iribarren-Marín M. del A., Domínguez-Pérez Á, Pérez-Vega H, Martín-García C. “*Spondylodiscitis caused by Streptococcus pneumonia associated with an infected abdominal aortic aneurysm*”. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011;29:313-4. [127]
- 5.- Nakano S., Okauchi K., Tsushima Y. “*Chronic contained rupture of abdominal aortic aneurysm (CCR-AAA) with massive vertebral bone erosion: computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography (FDG-PET) findings*”. Jpn J. Radiol. 2014;32:109-12. [128]
- 6.- Winter L., Langrehr J., Hänninen EL.” *Primary angiosarcoma of the abdominal aorta: multi-row computed tomography*”. Abdom Imaging. 2010;35:485-7. [129]
- 7.- Chowdhary VR., Crowson CS., Bhagra AS., Warrington K.J., Vrtiska T.J. *C.T “Angiographic imaging characteristics of thoracic idiopathic aortitis*”. J Cardiovasc Comput Tomogr. 2013;7:297-302. [130]
- 8.- Litmanovich D.E., Yıldırım A., Bankier A.A. “*Insights into imaging of aortitis*”. Insights Imaging. 2012;3:545-60. [131]
- 9.- Katabathina V.S., Restrepo C.S. “*Infectious and noninfectious aortitis: cross-sectional imaging findings*”. Semin Ultrasound CT MR. 2012;33:207-21. [132]
- 10.- Illuminati G., Bresadola L., D'Urso A., Ceccanei G., Vietri F. “*Simultaneous stent grafting of the descending thoracic aorta and aortofemoral bypass for "shaggy aorta" syndrome*”. Can J Surg. 2007;50:E1-2. [133]
- 11.- Coffey J.C., O'Leary D.P. “*The mesentery: structure, function, and role in disease*”. Lancet Gastroenterol Hepatol. 2016;1:238-47. [134]

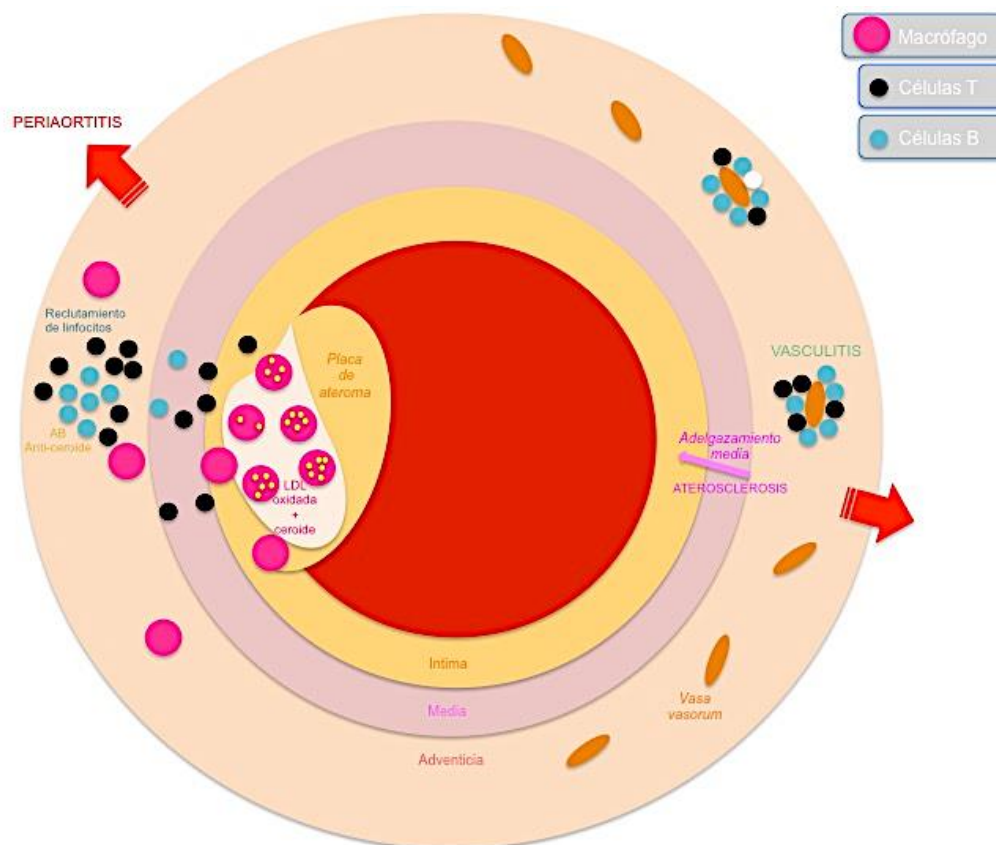
- 12.- Alonso-Gómez N., González-Gutiérrez A., Molina López-Nava P., Sáinz González F. “Contained chronic rupture of iliac aneurysm mimicking sciatica”. *Reumatol Clin* 2016;12:294-5. [135]
- 13.- Natri MV., Baptista L.P., Baroni R.H., Blasbalg R., de Avila L.F., Leite C.C., et al. “Gadolinium-enhanced three-dimensional MR angiography of Takayasu arteritis”. *Radiographics*. 2004;24:773-86. [136]
- 14.- Johansen K. “*Vascular Pain*”. In: Rutherford RB, editor. *Vascular Surgery*, 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 634. [137]
- 15.- Reddy D.J., Shepard A.D., Evans J.R., Wright D.J., Smith R.F., Ernst C.B. “*Management of infected aortoiliac aneurysms*”. *Arch Surg*. 1991;126:873-8; discussion 878-9. [138]
- 16.- Scheer F., Spunar P., Wiggermann P., Wissgott C., Andresen R. “*Mesenteric Panniculitis (MP) in CT - A Predictor of Malignancy?*” *Rofo*. 2016;188:926-32. [139]

2.3. PAPEL DE 18F-FDG PET/T.C. EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD VASCULAR INFLAMATORIA O INFECCIOSA

- Arteritis de Takayasu
- Arteritis de células gigantes
- Infección del injerto vascular
- Aortitis/periaortitis,
- Aneurisma de aorta abdominal inflamatorio/infeccioso
- Placa aterosclerótica vulnerable

2.3.1. PERIAORTITIS CRÓNICA COMO MANIFESTACIÓN DE SÍNDROME MIELODISPLÁSICO

Fig. 1. Fisiopatología de la periaortitis



Os presento un caso de un varón de 68 años, con síndrome mielodisplásico, dolor abdominal crónico, febrícula y leve aumento de los reactantes de fase aguda (RFA), en el que la 18F-FDG PET / T.C. ha sido decisiva para establecer el diagnóstico de periaortitis y su respuesta al tratamiento con prednisona.

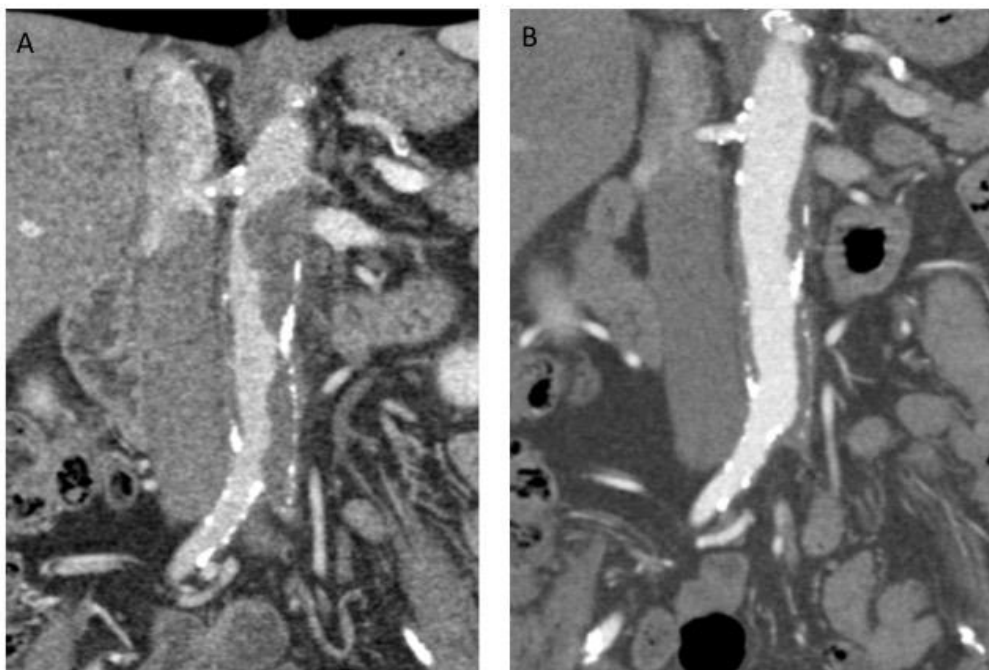
La periaortitis es un trastorno poco frecuente que afecta a la aorta y al retroperitoneo. Con menos frecuencia aún encontramos en la literatura científica casos donde ambas patologías se asocian –*Sd. mielodisplásico y aortitis*–.

La T.C. o la R.M. de abdomen son actualmente consideradas de elección para el diagnóstico de aortitis/periaortitis, pudiéndose utilizar para valorar el curso de la enfermedad y la respuesta al tratamiento de la masa periórtica y los signos de aortitis. Puesto que los cambios metabólicos por FDG-PET/TC preceden a la morfología, en casos donde los hallazgos morfológicos son poco floridos, como éste, la FDG-PET/T.C. proporciona un diagnóstico fiable. Así mismo, un FDG-PET T.C. negativo, a pesar de seguir observando mínimos signos de aortitis en la T.C. en el paciente, con desaparición de los síntomas y corrección de los RFA tres meses después, permitió iniciar pauta descendente de esteroides minimizando así los efectos secundarios de los mismos.

Fig. 2. A. T.C. de periaortitis crónica. Una masa de densidad de tejidos blandos rodea los lados anterior y lateral de la aorta abdominal. B. La imagen PET/T.C. axial muestra mayor captación de FDG (SUV máx. 2,9) en mesogastrio demostrando la actividad metabólica del tejido periaórtico.



Fig. 3. Reconstrucción multiplanar del angioT.C. Periaortitis en una imagen coronal de la aorta abdominal antes y después del tratamiento con esteroides.



Esta imagen, al igual que otra de las que os presento como aortitis en aorta descendente, supuso una confusión diagnóstica de inicio al suponer que se trataba de un trombo mural en la aorta abdominal. Los métodos de imagen son esenciales para diagnosticar y controlar el curso de la enfermedad.

Hasta en un 43 % de los pacientes con periaortitis se objetivan vasculitis en vasos distintos de la aorta abdominal. Estas vasculitis en territorios distintos a la aorta suponen una limitación adicional para la T.C. y la RM, cuanto más se reduce el calibre del vaso, beneficiándonos en esta situación de la imagen obtenida en el PET-T.C.

Una nota de precaución: signos de vasculitis observados en la RM y la T.C. pueden persistir durante algún tiempo, a pesar de lograr la remisión clínica. Los cambios metabólicos por FDG-PET/T.C. preceden a la morfología.

El 18F-FDG-PET TC es un método útil para evaluar la actividad y extensión de la enfermedad inflamatoria/infecciosa del sistema vascular, así como la respuesta al tratamiento, diagnosticar la recaída y en la vigilancia de la enfermedad durante el seguimiento. Es una prueba metabólica fiable, sensible, adecuada y no invasiva.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

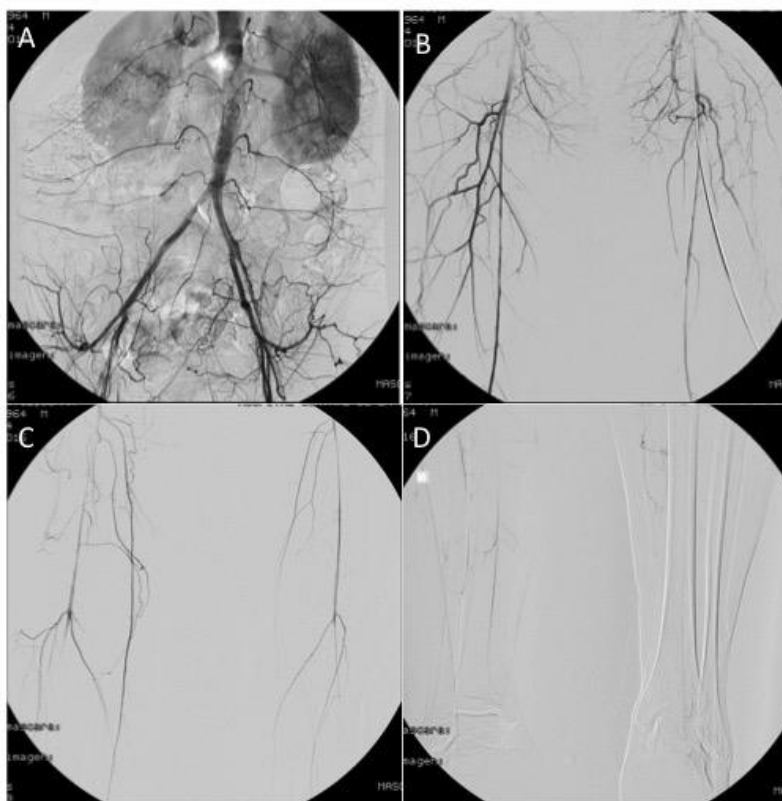
- 1.- Chrapko B.E., Chrapko M., Nocuń A., Stefaniak B., Zubilewicz T., Drop A. *“Role of 18F-FDG PET/CT in the diagnosis of inflammatory and infectious vascular disease”*. Nucl Med Rev Cent East Eur. 2016;19:28-36. [140]
- 2.- Treglia G., Stefanelli A., Mattoli M.V., Leccisotti L., Muoio B., Bertagna F. *“Usefulness of (18) F-FDG PET/CT in Evaluating Disease Activity at Different Times in a Patient With Chronic Periaortitis”*. Nucl Med Mol Imaging. 2013;47:69-71. [141]
- 3.- Palmisano A., Urban M.L., Corradi D., Cobelli R., Alberici F., Maritati F., et al.
“Chronic periaortitis with thoracic aorta and epiaortic artery involvement: a systemic large vessel vasculitis?” Rheumatology (Oxford). 2015;54:2004-9. [142]
- 4.- Steurer M., Fritsche G., Tzankov A., Gotwald T., Sturm W., Konwalinka G., et al. *Large-vessel arteritis and myelodysplastic syndrome: report of two cases”*. Eur J_Haematol. 2004;73:128-33. [143]

3. CAUSAS RARAS DE ISQUEMIA AGUDA

3.1. VASOESPASMO

Caso 1. Mujer de 51 años, fumadora, que acude a urgencias con cuadro de isquemia aguda de MMII bilateral. A la exploración física muestra ausencia de pulsos en ambos MMII. Se solicita arteriografía de MMII con carácter urgente.

Fig. 1. Aortoarteriografía y arteriografía de MMII (A-D). Vasoespasmo de todo el eje arterial de ambos MMII. Parecen las arterias de un cerdito más que las de un humano.



La paciente fue reinterrogada en varias ocasiones y al final confesó alto consumo de cocaína durante una fiesta acontecida dos meses antes. Se pautó tratamiento con ciclo de PGs. ev. y H.B.P.M. a dosis terapéuticas recuperando la paciente pulsos distales. Casos como este se describen en la literatura. Resulta llamativo que los efectos del vasoespasmo sobre las arterias de MMII se produzcan meses después del consumo de coca. Este fenómeno parece estar en relación con la disfunción endotelial que la cocaína produce. Otros posibles vasos dañados pueden ser los cerebrales, las coronarias, etc. Se trata de una rara causa de isquemia aguda en paciente joven, que debe ser tomada en cuenta ante paciente sin causa que lo justifique y al que no consigamos arrancar el testimonio del consumo de drogas.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Mazzone A., Giani L., Faggioli P., Pichini S., Pacifici R. “*Cocaine-related peripheral vascular occlusive disease treated with iloprost in addition to anticoagulants and antibiotics*”. Clin Toxicol (Phila). 2007;45:65-6. [144]
- 2.- Collins C.G., Seoighe D., Ireland A., Bouchier-Hayes D., McGrath F.. “*Cocaine-associated lower limb ischemia*”. Vascular. 2008;16:297-9. [145]
- 3.- Seinturier C, Pichot O, Blaise S, Imbert B, Carpentier P. “*Sub acute ischemia of a lower limb in a patient with juvenile peripheral arterial disease and arterial cocaine toxicity*”. J Mal Vasc. 2006;31:76-8. [146]

3.2. OSTEOCONDROMA Y LESIÓN VASCULAR

El osteocondroma representa la lesión pseudotumoral más frecuente del hueso. La característica radiológica patognomónica de este tumor es la continuidad cortical y medular de las lesiones con el hueso del que surgen. Pueden ser solitarios o múltiples. Entre las complicaciones más frecuentes se encuentra la presencia de deformidad ósea, fracturas, compromiso vascular y neurológico, formación de bursa y malignización. El diagnóstico puede ser realizado con una radiografía, aunque otros métodos de imagen como la ecografía, la TC y la RM pueden ser de utilidad en casos dudosos, ante la aparición de sintomatología o en localizaciones poco habituales. El compromiso vascular se puede producir por desplazamiento de vasos (arterias y venas), estenosis, oclusión y formación de pseudoaneurismas, siendo éstos últimos más frecuentes a nivel de rodilla, involucrando a la arteria poplítea o presentarse como trombosis arterial, como el caso mostrado. Se ha descrito su presentación como síndrome del opérculo torácico en el caso de lesiones costales. En el módulo de Sds. Compresivos Periféricos te comento un caso de SOT por callo aberrante de fractura costal, la fisopatología es similar.

El conocimiento del espectro de hallazgos radiológicos permite realizar un correcto diagnóstico que ayude a dirigir el manejo del paciente hacia una terapéutica correcta.

Fig. 1. Rx. lateral de rodilla: Lesión ósea exofítica (flecha) dependiente de la tibia correspondiente a un osteocondroma epifisario.



Fig. 2. AngioT.C. de MMII. Corte axial. Desplazamiento posterior de arteria poplítea izquierda (círculos).

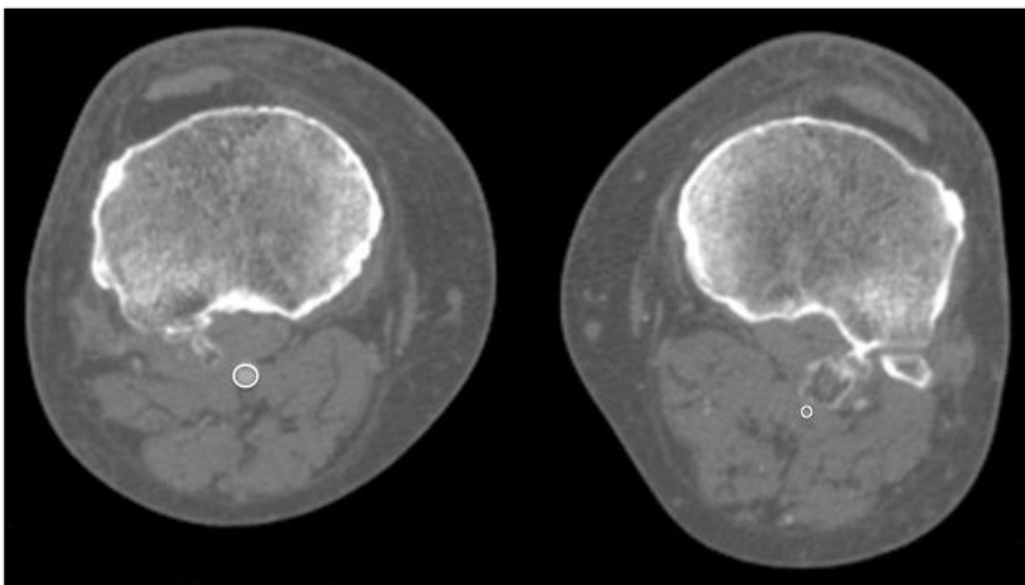


Fig. 3. AngioTC. Corte sagital. Proyección de máxima intensidad (MIP). Trombosis de arteria poplítea (flecha) con recanalización distal.



Fig. 4. AngioTC. Corte coronal. MIP. Vena safena interna (flecha) apta para “by pass in situ”.



Vamos a pensar un poco. Varón, 67 años, obeso, hipertenso y dislipémico, acude a urgencias por dolor, frialdad e impotencia funcional de miembro inferior izquierdo de 24 h. de evolución. En anamnesis cuenta dolor crónico intermitente en rodilla izquierda de larga evolución. Una antigua placa simple de rodilla muestra un osteocondroma. Presenta pulso femoral con ausencia de poplíteo y distal. En MID la exploración arterial es normal. Se solicita angioT.C. de miembros inferiores que muestra trombosis de arteria poplítea adyacente al osteocondroma. Se opta por revascularización con injerto femoropoplíteo autólogo de vena safena “in situ” evitando la tunelización anatómica. Hasta el momento actual, tras 3 años de seguimiento con Eco-doppler el by pass sigue permeable con índice tobillo-brazo 0,9, no objetivando lesión sobre vena poplítea.

¿Qué hubiera ocurrido si de entrada le hacemos al paciente una arteriografía y obviamos la anamnesis ya que es un paciente con múltiples factores de riesgo cardiovascular? Aunque seguro tendréis la respuesta... tanto si hubiéramos realizado una recanalización endovascular como si hubiéramos realizado un by pass femoropoplíteo con tunelización anatómica el resultado hubiera sido, antes o después un completo fracaso. En la literatura se describen casos de oclusión de by pass por osteocondroma. Cualquiera día encontraremos la fractura del stent, de momento cruzando los términos “popliteal stent fracture” and “osteochondroma” no hallo nada.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Murphey M.D., Choi J.J., Kransdorf M.J., Flemming D.J., Gannon F.H.. “Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation”. *Radiographics*. 2000;20:1407-34. [147]
- 2.- Turan Ilica A., Yasar E., Tuba Sanal H., Duran C., Guvenc I. “Sciatic nerve compression due to femoral neck osteochondroma”. MDCT and MR findings. *Clin Rheumatol*. 2008;27:403-4. [148]
- 3.- Gruber-Szydło K., Poręba R., Belowska-Bień K., Derkacz A., Badowski R., Andrzejak R., et al. “Popliteal artery thrombosis secondary to a tibial osteochondroma”. *Vasa*. 2011;40:251-5. [149]
- 4.- Mahmoodi S.M., Bahirwani R.K., Abdull-Gaffar B.A., Habib I.F. “Intrabursal vein abrasion and thrombosis. “An unusual complication of femoral osteochondroma”. *Saudi Med J*. 2009;30:1604-6. [150]
- 5.- Raheerantenaina F., Rakoto-Ratsimba H.N., Rajaonahary T.M. “Management of extremity arterial pseudoaneurysms associated with osteochondromas”. *Vascular*. 2016;24:628-637. [151]
- 6.- Khan I., West C.A. Jr., Sangster G.P., Heldmann M., Doucet L., Olmedo M. “Multiple hereditary exostoses as a rare nonatherosclerotic etiology of chronic lower extremity ischemia”. *J. Vasc Surg*. 2010;51:1003-5. [152]
- 7.- O'Brien P.J., Ramasunder S., Cox M.W. “Venous thoracic outlet syndrome secondary to first rib osteochondroma in a pediatric patient”. *J. Vasc Surg*. 2011;53:811-3. [153]

3.3. TROMBOEMBOLISMO EN SILLA DE MONTAR

Una embolia poco frecuente. El alojamiento de émbolos en la bifurcación aórtica conocido como *aortic saddle embolus* es poco frecuente pudiendo extenderse o no coágulo a las arterias ilíacas. Puede ser causa de Síndrome de Cauda Equina (S.C.E.). Aunque habitualmente este se produce por compresión de las raíces nerviosas lumbosacras, puede ser debido también a patología aórtica (aneurismas, disección, tromboembolismo en silla de montar).

El Síndrome de Cauda Equina isquémico puede ser el primer síntoma de enfermedad aórtica desconocida. Un S.C.E. rápidamente evolutivo en paciente sin antecedentes de patología compresiva debe hacer sospechar isquemia.

El pronóstico de este cuadro embólico es devastador si no se instaura un tratamiento precoz, debido a la instauración de un déficit neurológico permanente y su elevada morbilidad. Si bien el “período dorado” de seis horas descrito para el resto de embolias periféricas no parece tan decisivo cuando el émbolo se localiza en cono aórtico.

El tratamiento endovascular con *stent* recubierto se desaconseja, sobre todo si hay afectación del territorio femoral, por la necesidad de preservar la permeabilidad de los vasos lumbares. El abordaje directo de la aorta con aortotomía y trombectomía quirúrgica o la embolectomía femoral dependiendo de la condición del paciente, así como la instauración de una fibrinólisis con posterior angioplastia + *stent* de la lesión subyacente constituyen las distintas alternativas terapéuticas.

Caso 1. Varón de 81 años que acude al Servicio de Urgencias con dolor agudo localizado en región sacra, dolor punzante intenso en la pierna izquierda, paraplejía, y falta de control de esfínteres (incontinencia urinaria previa). Durante su estancia en observación FA paroxística no conocida. A la exploración física: ausencia de pulsos distales con disminución de la temperatura de ambos pies, relleno capilar enlentecido, ausencia de dolor de reposo. Se realizó con carácter urgente embolectomía femoral bilateral y anticoagulación precoz con heparina a altas dosis y posterior introducción del Sintrom® con adecuado resultado funcional, normalizándose los síntomas de radiculopatía isquémica en pocos días tras el tratamiento. Esta que te muestro es la imagen del T.C. urgente que se le solicitó al paciente.

Fig. 1 (A-B). TC aorta abdominal y de MMII. (A) Tromboembolia en silla de montar en bifurcación aórtica con extensión a íliaca derecha (B)

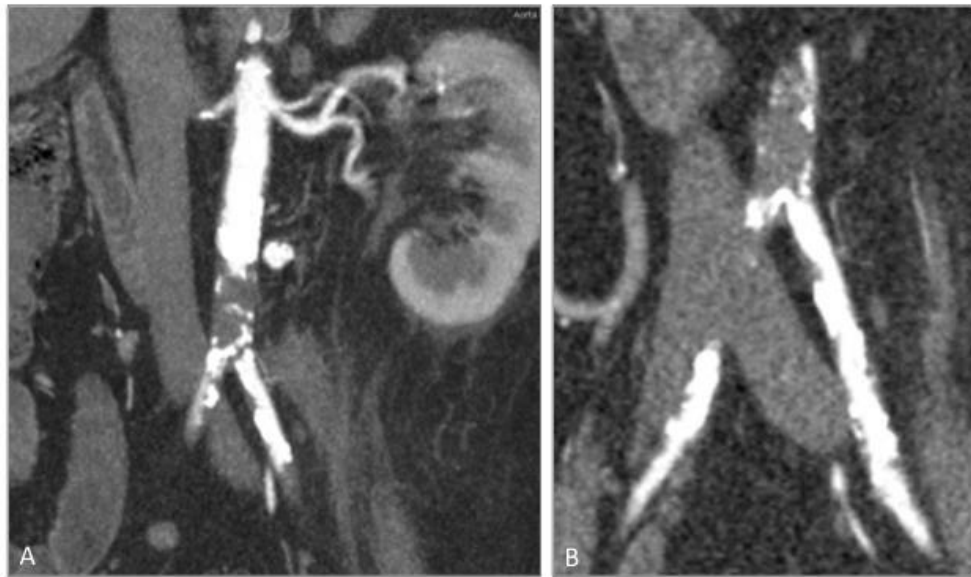


Fig. 2. Reconstrucción MIP del mismo T.C.. Plano sagital. Podemos ver las arterias lumbares proximales al émbolo permeables pero no las que salen a la altura del mismo ni las distales.



SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Busuttil R.W., Keehn G., Milliken J., Paredero V.M., Baker J.D., Machleder H.I., et al. "Aortic saddle embolus. A twenty-year experience". *Ann Surg.* 1983;197:698-706. [154]
- 2.- Yap J., Chua Y.L., Wong A. "An Heart Asia. unusual presentation of aortic saddle embolus". 2014;6:10. [155]
- 3.- Cowan K.N., Lawlor D.K. "Sudden onset of paraplegia from acute aortic occlusion: a review of 2 cases and their unique presentation". *Am J. Emerg Med.* 2006;24:479-81. [156]

4. FÍSTULAS AORTOÉNTERICAS POCO FRECUENTES.

4.1. FÍSTULA PARAPROTÉSICA (FPP) o EROSIÓN PARAPROTÉSICA

Fig. 1 (A-C) TC abdominopélvico con contraste oral y ev. Reconstrucción multiplanar. Observamos rama derecha de by pass aortobifemoral trombosada y dentro del íleon terminal. ¡Amplia la imagen si no te lo crees! No hay duda, no se trata de ningún artefacto, la rama aparece dentro del asa intestinal en los 3 ejes del espacio.



Te preguntará ¿Cómo ha llegado ahí? Pues bien, en términos generales, se habla del fallo técnico, es decir de **tunelización anómala** cuando la sintomatología es aguda e inmediatamente después de la intervención. En el caso de que la clínica sea insidiosa y se presente muchos meses después incluso años –cinco años en el caso mostrado- se postula como teoría la **canibalización** de la prótesis. Ésta haría un decúbito sobre un asa intestinal, la vejiga...acabando la víscera hueca por englobarla. Un cirujano me lo explicaba con un símil fácil de entender. No tienes más que pensar en una barra de hierro *incandescente* sobre una barra de mantequilla. Yo discrepo en esto de la temporalidad. Pensemos, si no, cuando un catéter de drenaje percutáneo se complica con una lesión de víscera hueca al atravesarla de forma inadvertida, debiendo dejar el catéter en esa posición durante 2 semanas antes de retirarlo sin más complicaciones añadidas para que el tracto madure.

Su diagnóstico no es sencillo, sobre todo cuando se presenta con sintomatología extra-abdominal. Si la fístula paraprotésica no es detectada por endoscopia, a menudo las pruebas de imagen presentan falsos negativos. En nuestro caso, 2 T.Cs. y una RM pélvica previas no fueron diagnósticas hasta que el último TC se realizó con contraste oral además de civ. La colonoscopia no progresaba hasta íleon terminal ya que la válvula íleocecal era competente.

Esta entidad, por su baja incidencia, no es bien conocida, pudiendo presentar importantes complicaciones. Información clínica. Para este caso, abscesos recurrentes en el muslo por flora polimicrobiana (bacterias del tracto digestivo). Cuanto más precoz sea el diagnóstico, el pronóstico del paciente mejorará de forma ostensible. La erosión intestinal por el injerto protésico no es causa de sangrado intestinal masivo pero puede acabar en una perforación completa del injerto convirtiéndose entonces en una verdadera fístula aortoentérica con alta letalidad.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Nakamoto D.A., Haaga J.R. "*Emergent ultrasound interventions*". Radiol Clin North Am. 2004;42:457-78. [157]
- 2.- Cotton L.T. "*Cannibalization of a Gore-tex aortohepatic graft by the duodenum*". Br. J. Surg. 1985;72:499. [158]
- 3.- Farkas P., Lüdecke G., Akintürk H., et al. "*Transvesical placement of one limb of anaortobifemoral bypass graft as a complication of aortic bypass surgery*". Urol Int. 2001; 66: 227-8. [159]
- 4.- Leon L.R.Jr., Psalms S.B.,Ihnat DM, et al. "*Aortofemoral graft limb-to-colon paraprosthetic fistula*". J Vasc Surg. 2008; 47: 460. [160]
- 5.- El Husseiny M., Karam L., Tabet G., et al. "*Recurrent lower limb abscesses as the primary manifestation of aorto-femoral graft paraprosthetic fistula*". Ann Vasc Surg. 2011; 25:268.e7-11. [161]

4.2. FÍSTULA AORTOENTÉRICA

La fístula aortoduodenal tras EVAR es extraordinariamente rara ya que la endoprótesis queda protegida por el saco aneurismático. Resulta casi tan rara como la fístula aortoentérica primaria, pero existen.

En el caso que os presento la endoprótesis bifurcada había sido colocada 2 años antes. Se trata de una endoprótesis de segunda generación. En el seguimiento no se habían apreciado endofugas ni crecimiento del saco aneurismático. El paciente, un varón de 74 años, acudía al servicio de urgencias con dolor abdominal, mal estado general, y deposición melénica. Estaba ligeramente hipotenso y taquicárdico. En analítica descenso de la Hb. y el Hto., leucocitosis con discreta desviación izquierda. Se le realiza angioT.C. de aorta abdominal con carácter urgente.

Fig. 1. Endoprótesis en el interior del saco aneurismático que está completamente trombosado. Se encuentra íntimamente adherido a duodeno con solución de continuidad en la pared anterior de la aorta. Se objetiva una burbuja de gas en el trombo adherido a la pared de la endoprótesis.

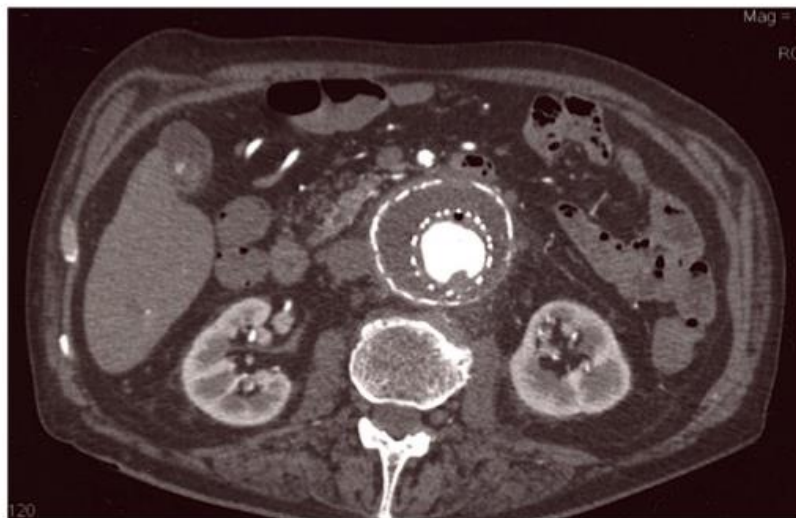
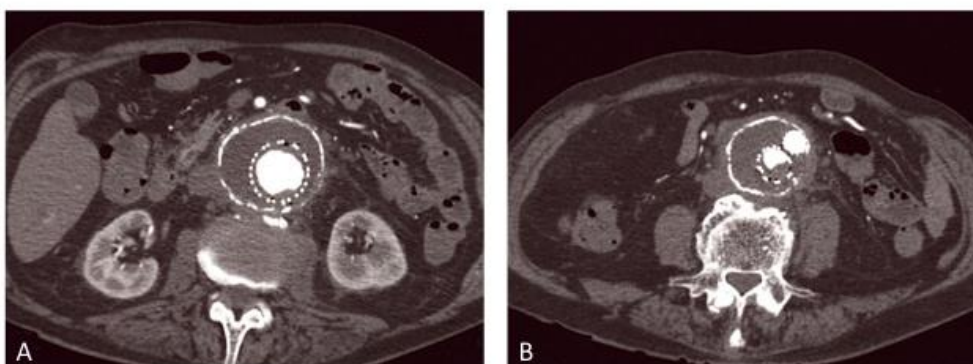


Fig. 2. Burbuja de gas en el saco aneurismático y reacción inflamatoria de los tejidos blandos periaórticos.



Fig. 3 (A-B) Podemos observar otras pequeñas burbujas de gas tanto en el saco aneurismático como en el trombo mural del cuerpo de la endoprótesis y de una de las patas.



El paciente es sometido a cirugía urgente consistente en by pass axilobifemoral. En la laparotomía y tras la apertura del saco que no latía se objetivó la comunicación con la tercera porción duodenal que fue reparada más tarde por los cirujanos generales. Previamente con control aortoiliaco se había explantado la endoprótesis comprobando su integridad y se había procedido a la sutura del muñón aórtico tras extraer el trombo del saco aneurismático que presentaba un aspecto sucio y ligeramente maloliente y fue enviado para cultivar. La cirugía finaliza con lavados de la cavidad abdominal e interposición de epiplon. Tras un postoperatorio tórpido el paciente fallece en su cuarto día de estancia en UCI. El cultivo del trombo extraído fue positivo nuevamente para varios gérmenes de la cavidad abdominal.

Debe existir una premisa clara, cuando la aorta torácica o abdominal presentan una comunicación con el tracto respiratorio o el tubo digestivo, nos hallamos ante una infección

vascular. De ahí que estos hallazgos radiológicos: burbujas de aire, engrosamiento mural, reacción de tejidos blandos periaórticos no difieran en demasía de los que pudiéramos encontrar en lo que se ha denominado aortitis enfisematosa.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Raman S.P., Kamaya A., Federle M., Fishman E.K. “*Aortoenteric fistulas: spectrum of CT findings*”. *Abdom Imaging*. 2013;38:367-75. [162]
- 2.- Fernández-Alonso L., Alegret J., Urtasun F., Jimenez Arribas J., Atienza M., Centeno R., Martinez-Aguilar E., Santamarta E., Aranzadi C. “*Aortoenteric fistula after endovascular abdominal aortic aneurysm treatment with the original Gore Excluder endoprosthesis and Cook aortouniiliac converter for endotension*”. *J. Cardiovasc Surg. (Torino)*. 2011;52:391-4. [163]
- 3.- Riera Vázquez R., Manuel-Rimbau Muñoz E., Julia Montoya J., Cordobés Gual J., Merino Mairal O., Lara Hernández R., et al. “*Primary aortoenteric fistula: a rare cause of gastrointestinal bleeding in young adults*”. *Gastroenterol Hepatol*. 2005;28:26-9. [164]
- 4.- Ufuk F., Herek D., Karabulut N. “*Emphysematous aortitis leading to esophagopleural fistula*”. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2016;24:792-795. [165]

5. IMÁGENES DE LA VENA CAVA INFERIOR (VCI)

“Un camino poco transitado”

La mayoría de las anomalías congénitas de la VCI son asintomáticas y por consiguiente, no somos conscientes de su existencia. Debemos conocer las imágenes que las caracterizan para evitar, en lo posible, una mala interpretación. Debemos conocer también los artefactos de defectos de llenado en la TC para evitar confundirlos con trombos verdaderos.

Debemos conocer que la malignidad primaria de la VCI es mucho menos común que la extensión intracava de tumores malignos, además de conocer el papel que la obstrucción membranosa de la VCI intrahepática desempeña en el diagnóstico de un Sd. de Budd-Chiari secundario (obstrucción parcial o completa del flujo venoso de las venas suprahepáticas; algunos autores consideran también parte de este síndrome a la obstrucción de la VCI).

Técnica.- No hay una T.C. estándar para la imagen de la VCI. La VCI se evalúa típicamente en la fase portal (60-70s después de la inyección de 100-150 ml de contraste no iónico a una tasa de 3-5 ml/seg).

5.1. ANOMALÍAS CONGÉNITAS DE LA VCI

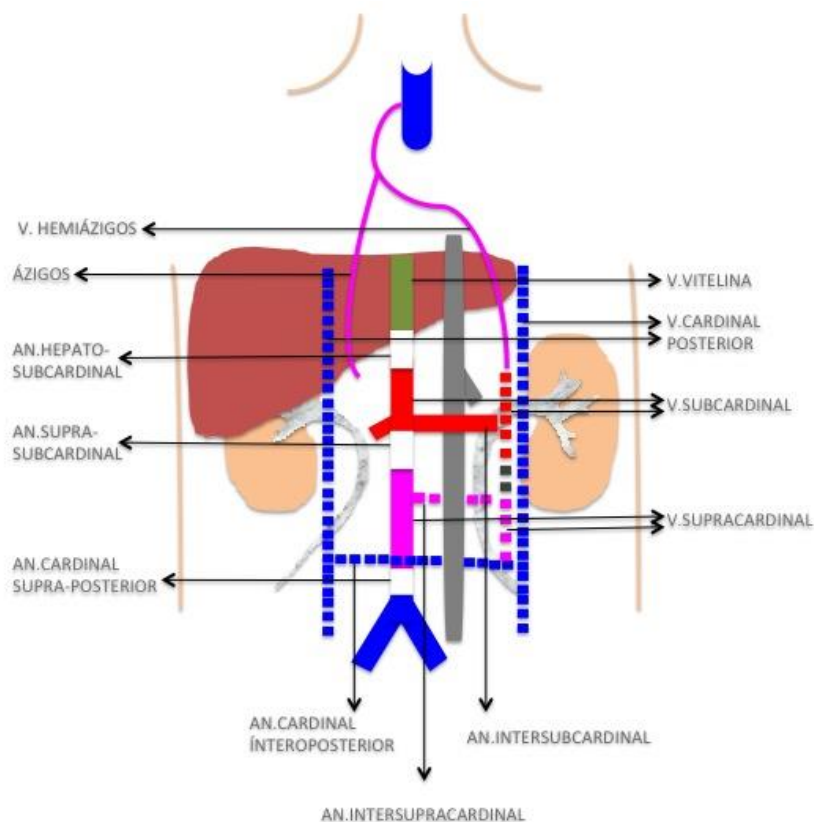
Se incluyen la VCI izquierda, la VCI doble, el uréter retrocavo, la ausencia de VCI infrarrenal, la vena renal retroaórtica y la vena renal circunaórtica, la interrupción de la VCI con continuación a través de la vena ázigos o la vena hemiázigos y por último el *shunt portocava*.

Fig. 1. Vena renal retroaórtica.



Estas anomalías anatómicas junto con las anomalías renales (riñón en herradura, riñón ectópico) deben tenerse muy en cuenta ante la coexistencia con aneurisma de aorta abdominal y un posible abordaje quirúrgico.

Un conocimiento básico de la embriogénesis de la VCI es esencial para comprender sus anomalías. Una revisión detallada sería excesivo, por ello se muestra un esquema en la *Fig. 2*.



Las anomalías de la VCI reflejan una regresión anormal o persistencia de venas embrionarias. La mayoría de las anomalías serán asintomáticas y se encontrarán de forma incidental. Su correcta identificación es útil en la planificación de las intervenciones y evita que sean confundidas con enfermedad.

5.2 OBSTRUCCIÓN MEMBRANOSA DE LA VCI INTRAHEPÁTICA

Representa la mayoría de los casos de Sd. Budd-Chiari (SBC) primario en la India, Nepal, Sudáfrica, Japón, China y Corea. Es típico del adulto con un curso crónico e insidioso que eventualmente lleva a cirrosis congestiva. A diferencia de occidente, donde el SBC resulta de un estado protrombótico subyacente, tiene un inicio agudo y desenlace fatal. La causa de la obstrucción membranosa de la VCI intrahepática sigue siendo poco clara en la mayoría de los casos; sin embargo, la tendencia actual es a pensar que se trata de una secuela postflebítica de trombosis de VCI.

La imagen está constituida por una oclusión segmentaria corta o larga con o **sin estrechamiento de las venas hepáticas**. Observaremos un estrechamiento cavoatrial. Para descomprimir el parénquima hepático comenzarán a formarse *shunts* venovenosos portocava y arañas vasculares. La vena hepática derecha inferior (accesoria) cuando está presente sirve

como drenaje venoso para los vasos colaterales intrahepáticos. Los vasos colaterales extrahepáticos incluyen las **venas lumbares ascendentes que drenan en la vena ázigos en el lado derecho y la vena hemιάzigos en el lado izquierdo**. El flujo también puede ser dirigido a través de una colateral hemιάzigos-renal izquierda, colaterales inferiores frénico-pericardiofrénicos, **colaterales portosistémicas extrahepáticas**, vasos superficiales de la pared abdominal. Ocasionalmente, **estos vasos pueden formar un gran variz que simule una gran masa**.

El lóbulo caudado puede hipertrofiarse por la obstrucción venosa portal extrahepática. Como resultado de la obstrucción del tracto de salida, el **flujo venoso portal** se vuelve lento o incluso invertido, acabando en **trombosis** en el 10-20% de los pacientes. La asociación entre obstrucción membranosa de VCI y **carcinoma hepatocelular** está bien establecida.

Fig. 3. T.C. toracoabdominal con contraste ev. Venas lumbares ascendentes que drenan en la vena ázigos en el lado derecho y la vena hemiázigos en el lado izquierdo.

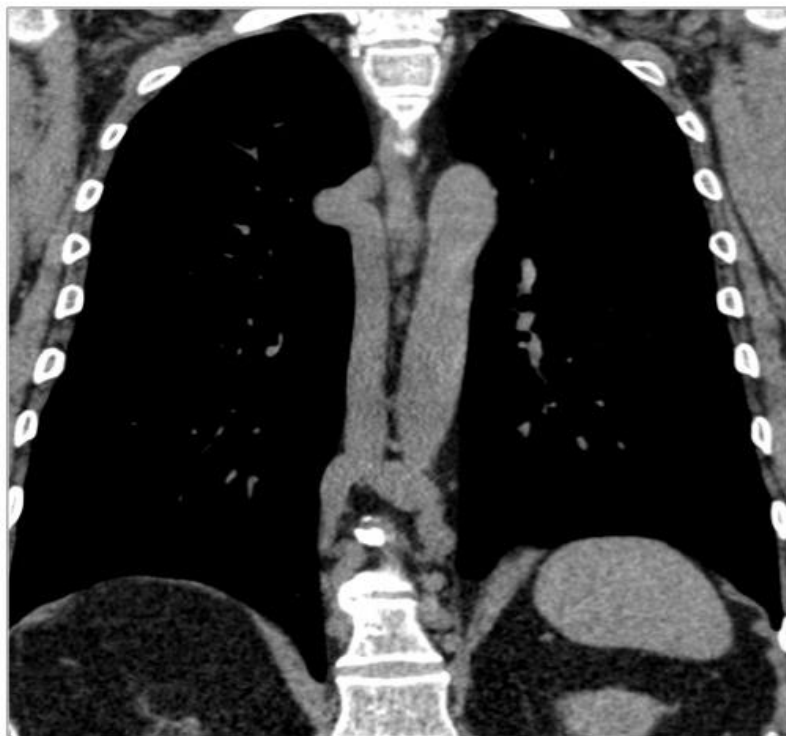


Fig. 4. Estrechamiento cavo-atrial.



Fig. 5. Oclusión segmentaria larga de VCI en varón de 67 años con secuela postflebítica iliocava.



Fig. 6. Dilatación venosa grande, variz o “pouch” mientras el flujo es dirigido hacia vena lumbar derecha. (A) corte sagital; (B) corte coronal.

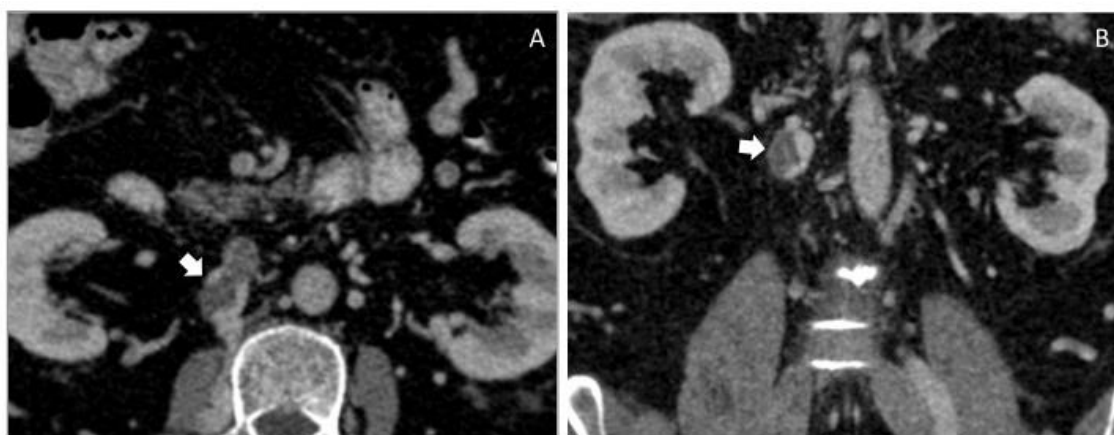


Fig. 7. Reconstrucción MIP en plano coronal mostrando múltiples colaterales venosas portosistémicas.



5.3. A.A.A. Y FÍSTULA AORTOCAVA

En raras ocasiones, el A.A.A. puede erosionarse y formar una comunicación fistulosa con la VCI (prevalencia 0,2-0,9 %). La rareza de esta complicación hace difícil su diagnóstico, a menos que los síntomas clásicos como dolor abdominal, *thrill* y masa pulsátil estén presentes. Las pruebas de imagen no invasivas como el angio-T.C. o la angio-RM se prefieren a la aortografía. Los principales hallazgos de imagen incluyen la presencia de AAA con detección precoz de contraste denso en la VCI dilatada. El sitio real de la comunicación está representada por la pérdida del espacio anatómico normal entre la aorta y la VCI, que a menudo no está tan claro.

La RM tiene una ventaja sobre la T.C. en muchos pacientes con enfermedad aortocava, aquellos que presentan insuficiencia renal. La angiografía por RM sin contraste (*Time of flight*) puede resultarnos útil.

Caso 3. Varón de 78 años al que se le solicita TC aorta ante el hallazgo casual de AAA durante la realización de una ecografía prostática.

Fig. 8. TC de Aorta (A-C). (A y B) Corte axial y coronal en el que visualizamos AAA comprimiendo VCI. (C) Corte axial en el que el cono aórtico y la cava inferior ligeramente dilatada se rellenan de contraste simultáneamente. No se logra objetivar solución de continuidad en la pared de la aorta.

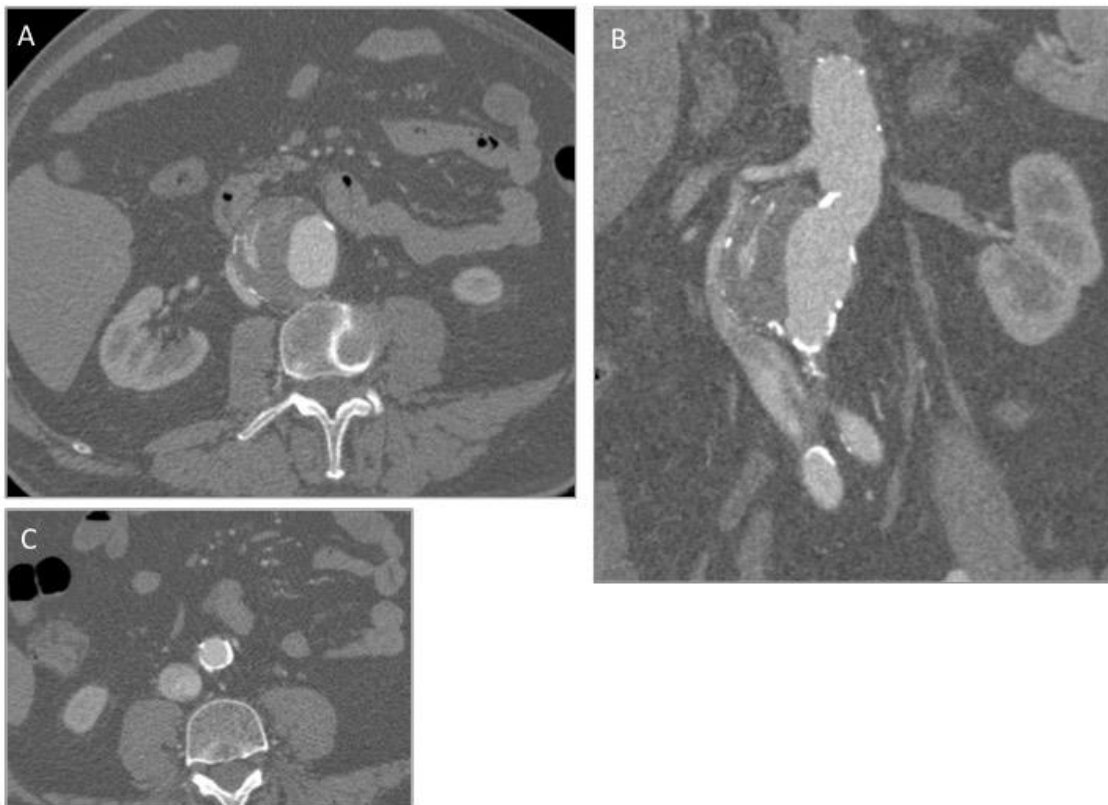


Fig. 9. TC aorta (A-C). Muestra la solución de continuidad en AFS derecha. Se trataba de una punción baja realizada durante un cateterismo cardiaco vía femoral derecha con resultado de FAV.



5.4. ANEURISMA DE VCI

Los aneurismas venosos idiopáticos de VCI son extremadamente raros. Aproximadamente el 30 % se complican trombosis produciendo una obstrucción de la VCI. Otras causas de obstrucción de la VCI son las neoplasias de la pared vascular, como el leiomioma o los tumores extravasculares, incluidos los ganglios linfáticos retroperitoneales, los tumores renales, los tumores neurogénicos, etc.

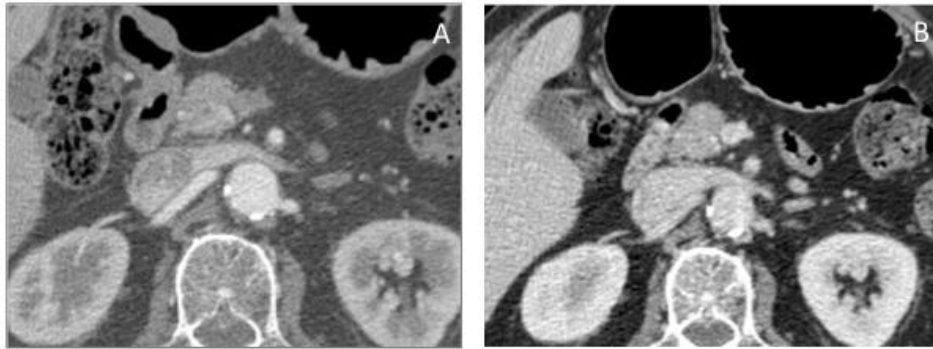
Caso 4. Varón de 33 que acude por edema rizomélico y dolor en ambos MMII. Historia de dolor lumbar que irradiaba a ambas piernas de 2 semanas de evolución. Sin antecedentes personales de interés. En eco doppler de MMII: TVP iliofemoral bilateral con sospecha de afectación cava. Se solicita T.C.

Fig. 10. TC abdominal con contraste ev. Corte coronal. Muestra aneurisma de VCI con trombosis masiva que simulaba una neoplasia en el retro.



“Trampas en la imagen de la VCI”.- Un falso defecto de llenado debido a fenómenos de flujo es el artefacto más frecuentemente visto, de todos los que podemos encontrarnos en las imágenes de la VCI. A nivel de las venas renales en una fase venosa portal corticomedular ya que la sangre en las venas renales fluye paralelamente a la del retorno venoso de la parte inferior del cuerpo. Este artefacto se puede ver tanto en el TC con contraste como la angioRM. El entuerto se solventa con una imagen más retrasada que es la fiable para distinguir el trombo verdadero del pseudotrombo.

Fig. 11. T.C. abdominal con civ (A-B). (A) Imagen de pseudotrombo en fase venosa portal (B) fase venosa retrasada en la que el artefacto desaparece.



En los pacientes con traumatismo contuso, una VCI aplanada es un fuerte indicador de hipovolemia o hipoTA.

5.5. OCUPACIÓN TUMORAL DE LA VCI.

Caso 6. Varón de 70 años, nefrectomía derecha por tumor de células renales, que debuta dos años después con SD. de Budd Chiari por recidiva tumoral con infiltración de la VCI y la AD.

Fig. 12. (A-C). TC abdominal con civ. Ocupación tumoral de VCI y AD (asteriscos) y trombo secundario en VCI distal y en ambas venas ilíacas.

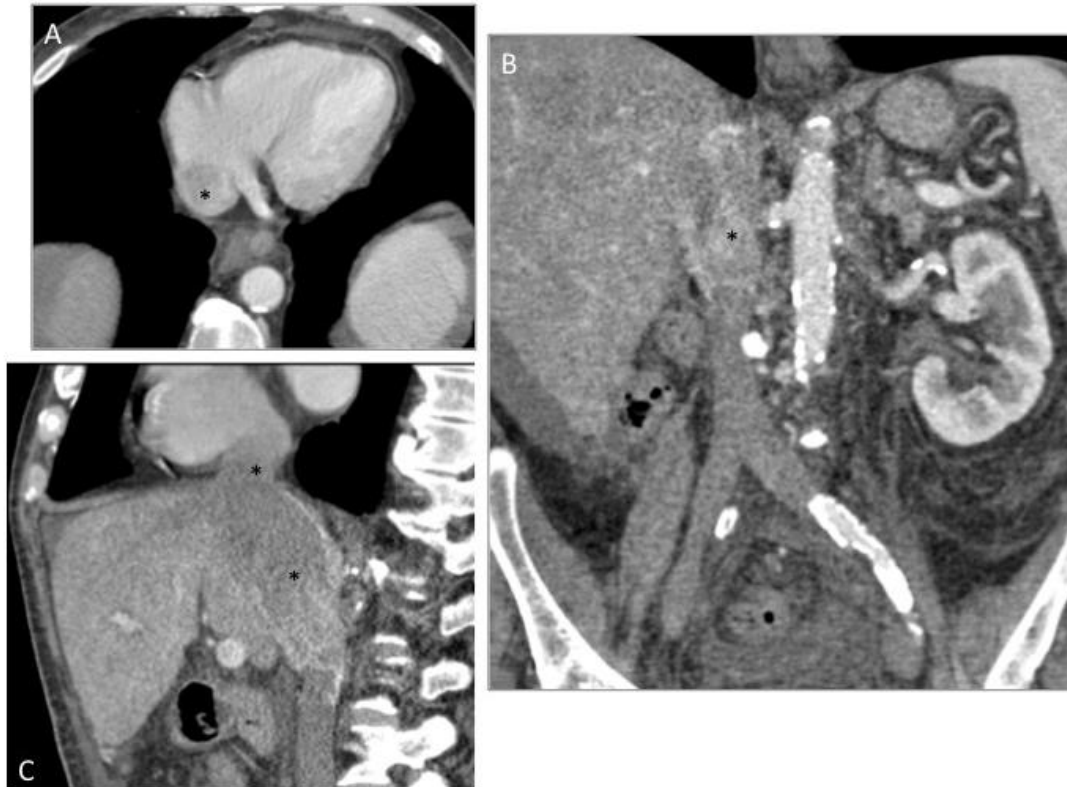


Tabla 1

TC para ver la VCI :

- ❖ Fase portal (60-70s)
- ❖ Inyección de 100-150 ml de contraste no iónico
- ❖ Tasa de 3-5 ml/seg

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Kandpal H., Sharma R., Gamangatti S., Srivastava D.N., Vashisht S. “*Imaging the inferior vena cava: a road less traveled*”. Radiographics. 2008; 28:669-89. [166]
- 2.- Alemany J. “*Anomalías anatómicas más frecuentes coexistentes al aneurisma de aorta abdominal*”. En: Estevan Solano J.M., editor. Tratado de aneurismas. Barcelona: J Uriach & Cía, SA; 1997. p. 243–59. [167]
- 3.- “*Sector iliovena*”. Editor: J. Latorre Villalonga. Uriach. Barcelona, 1993. [168]
- 4.- Nakazawa S., Mohara J., Takahashi T., Koike N., Takeyoshi I. “*Aortocaval fistula associated with ruptured abdominal aortic aneurysm*”. Ann Vasc Surg. 2014;28:1793.e5-9. [169]
- 5.- de Bree E., Klaase J.M., Schultze Kool L.J., van Coevorden. “*Aneurysm of the inferior vena cava complicated by thrombosis mimicking a retroperitoneal neoplasm*”. Eur J. Vasc Endovasc Surg. 2000;20:305-7. [170]
- 6.- Cizginer S., Tatli S., Girshman J., Beckman J.A., Silverman S.G. “*Thrombosed interrupted inferior vena cava and retroaortic left renal vein mimicking retroperitoneal neoplasm. Abdom Imaging*”. 2007;32:403-6. [171]
- 7.- de Bree E., Klaase J.M., Schultze Kool L.J., van Coevorden. “*Aneurysm of the inferior vena cava complicated by thrombosis mimicking a retroperitoneal neoplasm*”. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2000;20:305-7. [172]
- 8.- Marangoni G., O'Sullivan A., Ali A., Faraj W., Heaton N. “*Budd-Chiari syndrome secondary to caval recurrence of renal cell carcinoma*”. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2010;9:321-4. [173]

6. TROMBOFLEBITIS SÉPTICA.

La tromboflebitis de la vena yugular interna es una complicación frecuente en las infecciones cervicales y puede también ocurrir de forma primaria, generalmente como complicación de un catéter endovenoso. Los hallazgos clínicos consisten en fiebre, dolor y ensanchamiento de partes blandas a lo largo del trayecto de la vena yugular interna justo por detrás del músculo esternocleidomastoideo. Esta infección tiene el potencial de complicarse con embolismo séptico pulmonar, así como extenderse a los senos venosos cerebrales y producir meningitis. En la T.C. se identifican la reacción inflamatoria de los tejidos blandos perivasculares y la presencia de un defecto central dentro de la vena yugular interna debido al trombo como puede observarse en la *Fig. 1*. Se insinúa el realce de pared en la vena yugular interna derecha. En esta paciente como complicación de una vía central. Los hallazgos son menos llamativos que si proviene directamente de un foco infeccioso primario (p.e. infección odontógena).



Clásicamente se ha llamado Sd. Lemierre a la sepsis postanginosa, una enfermedad rara en nuestros tiempos. Ocurre después de una infección orofaríngea y se manifiesta por una tromboflebitis séptica de la yugular interna e infección metastásica. Está producida por microorganismos anaerobios, siendo el *Fusobacterium Necrophorum* el más frecuente. Sin embargo, hoy en día podemos ver que los términos tromboflebitis séptica y Sd. de Lemierre son intercambiables. Así podemos encontrar sus variantes gastrointestinales o pélvicas (imaginad un absceso tubo ovárico complicado con tromboflebitis séptica de vena ovárica). Las pruebas de imagen como la T.C. y la ecografía doppler son fundamentales para su

diagnóstico. La ecografía doppler presenta sus limitaciones: una menor exactitud diagnóstica que la TC y el hecho de ser operador-dependiente.

Presentamos un caso de apendicitis aguda perforada complicada con tromboflebitis séptica de vena mesentérica superior (TSVMS). Esta entidad, la TSVMS es poco frecuente, siendo las etiologías quirúrgicas más frecuentemente asociadas la apendicitis y la diverticulitis. En muchos casos no se llega a diagnosticar con progresión a pyleflebitis empeorando drásticamente el pronóstico del paciente.

Fig. 2. TC abdominal con contraste endovenoso. Corte axial. Apendicitis aguda retrocecal perforada con burbuja de gas extraluminal.

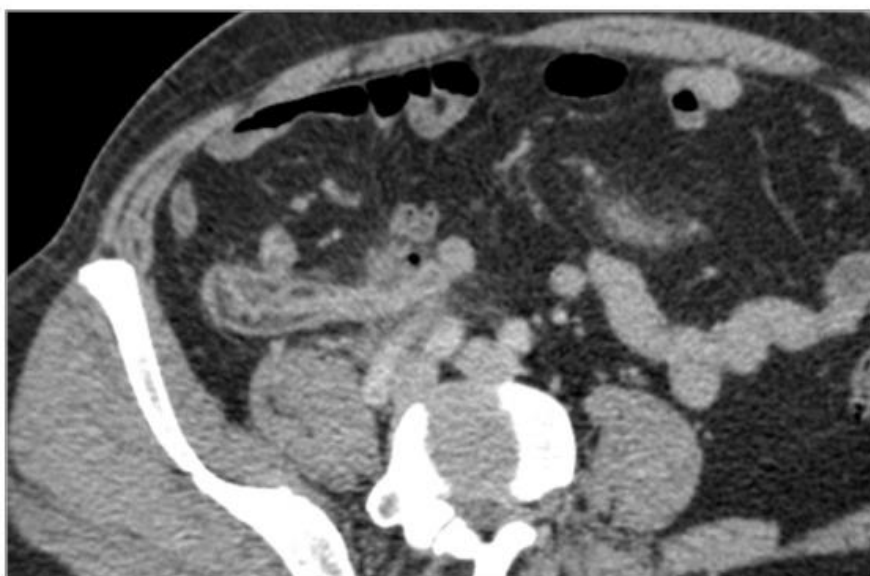


Fig. 3. T.C. abdominal con contraste ev. Corte coronal. Trombo en el interior de VMS con permeabilidad de vena porta. Patrón de grasa reticulada perivascular.

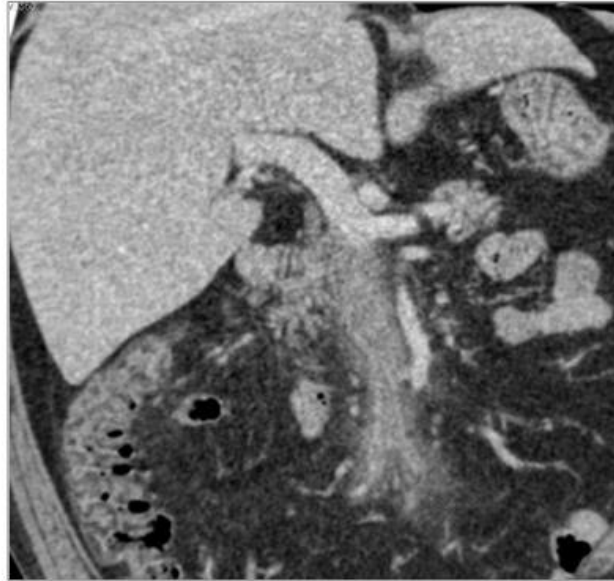
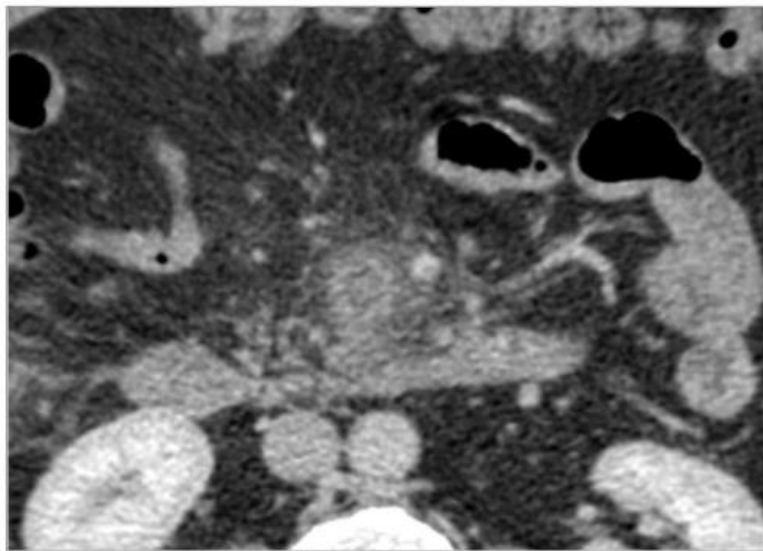


Fig. 4. Corte axial. Aumento del calibre de la VMS con realce de la pared vascular.



El tratamiento consiste en antibioterapia precoz, prolongada, a dosis altas y de amplio espectro. Todo el mundo coincide en este punto. En tromboflebitis séptica de venas yugulares no hay coincidencia entre la necesidad o no de anticoagular. A veces la excisión quirúrgica en caso de embolismos sépticos se ha hecho necesaria. En el segundo caso propuesto además de antibioterapia la gran mayoría opta por anticoagular o terapia fibrinolítica para tratar de evitar la progresión a trombosis venosa portal y sus consecuencias.

Tabla 1.

Hallazgos en TC con contraste ev:

Identificar el foco infeccioso primario

Detectar la trombosis y su extensión, las cuales se demuestran por un discreto aumento de calibre de la vena afectada y un defecto de repleción intraluminal, en relación con el trombo.

En la mayoría de los casos también se observa realce de la pared del vaso y reticulación de la grasa perivascular.

Identificar alteraciones tardías: abscesos pulmonares (Sd. Lemierre cervical), abscesos hepáticos (variante gastrointestinal)

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Núñez D.B. Jr. “Infecciones de la cara y el cuello suprahioideo”. In: Monografía SERAM. Imágenes diagnósticas en la infección. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006: 87-91. [174]
- 2.- Akhrass F.A., Abdallah L., Berger S., Sartawi R. “*Gastrointestinal variant of Lemierre's syndrome complicating ruptured apendicitis*”. IDCases. 2015; 2:72-6. [175]
- 3.- Lee L., Kang Y.S., Astromoff N. “*Septic thrombophlebitis of the inferior mesenteric vein associated with diverticulitis CT diagnosis*”. Clin Imaging. 1996;20:115-7. [176]
- 4.- Casallo Blanco S., Muñoz Ruiz AI., Marcos Sánchez F., de Matías Salces L., Blanco González J., Castañeda Bergamín C. “*Phylephebittis due to diverticulitis*”. An Med. Interna. 2006; 23:593-5. [177]

7. RX SIMPLE

7.1. DISTROFIA SIMPÁTICA REFLEJA O ATROFIA DE SÜDECK O SD. DE DOLOR REGIONAL COMPLEJO

Conocida es la vasoconstricción exagerada que se produce en el paciente con **algodistrofia**, a veces, tanto que simula un episodio de isquemia distal. Una correcta anamnesis con la historia del trauma previo e inmovilización prolongada ayudados de una RX simple nos puede ayudar a aclarar el diagnóstico.

¿Qué veremos? Osteopenia difusa, traducida en forma de aclaramientos nodulares en el interior de los huesos que presentarán un patrón moteado con adelgazamiento de la cortical. La comparación con la contralateral siempre ayuda. Observaremos lo mismo en la TC. Si bien, en la RM los hallazgos son más precoces.

Figura 1.- Radiografía PA de mano (observe la muñeca)



SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Taillan B., Gagnerie F., Gurgueghian B., Euller-Ziegler L., Ziegler G. “*Algodystrophy mimicking acute ischemia. 3 new cases*”. Ann Med Interne (Paris). 1989;140:236-7. [178]
- 2.- Dayan L., Salman S., Norman D., Vatine J.J., Calif E., Jacob G. “*Exaggerated vasoconstriction in complex regional pain syndrome-1 is associated with impaired resistance artery endothelial function and local vascular reflexes*”. J. Rheumatol. 2008 ;35:1339-45. [179]
- 3.- Kamath S., Rao B.S. “*Complex regional pain syndrome type I following pacemaker implantation*”. Indian Heart J. 2015;67:S103-6. [180]
- 4.- Helms C.A., O'Brien E.T., Katzberg R.W. “*Segmental reflex sympathetic dystrophy síndrome*”. Radiology. 1980;135:67-8. [181]

7.2. SIGNO DEL “ANILLO DE SELLO”.

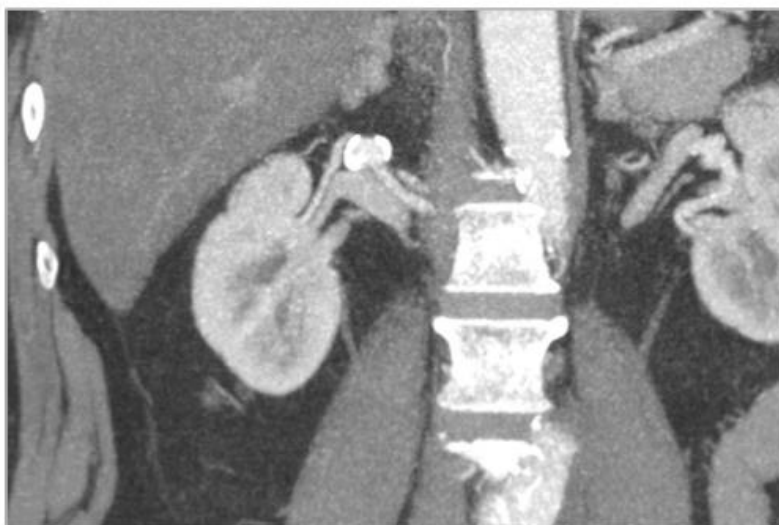
La presencia de calcificaciones en la radiografía simple es habitual en la práctica clínica. Muchas de ellas tienen poca o nula significación clínica (flebolitos, arteriosclerosis, etc.). En otras ocasiones, sin embargo, revelan la patología del enfermo.

Fig.1. T.C.: Proyección AP del “scout”



Las calcificaciones en las paredes de una cavidad quística tienen un aspecto característico en anillo o aro cálcico. Aunque la circunferencia no esté calcificada en su totalidad, habitualmente es posible seguirla. Cuando la forma no es redonda es más difícil de interpretar. En ocasiones, la calcificación de aspecto curvilíneo puede corresponder a la pared de un aneurisma visceral. Ésta situada en el cuadrante superior derecho es un aneurisma renal como podemos ver en la siguiente figura.

Fig. 2. AngioT.C. Aneurisma renal derecho



Aquellas que son paralelas y cruzan la línea media se corresponderán con un aneurisma de la aorta abdominal. Esto no parece tener importancia hoy en día. Sin embargo, imaginad, por un momento, ese paciente que llega con *shock* hipovolémico, aquejado dolor abdominal previo y que es conducido directamente al quirófano para realizar una laparotomía urgente sin poder pasar por sala de T.C.

Ese gran hematoma infiltrando peritoneo, que observamos segundos después de la incisión en piel, con una RX simple de abdomen previa con este tipo de calcificaciones, orienta directamente a realizar un clampaje aórtico y después explorar.

-Seguid imaginando...Ahora es una mujer embarazada, con dolor abdominal, T.A. baja, anemia, en cuya ecografía se visualiza un aneurisma sin poder precisar una localización exacta, entre otros motivos por el desplazamiento que el feto hace de estructuras vecinas. Quizás si encontramos en una RX simple previa al embarazo, una calcificación como la de la figura 1, pero situada en el cuadrante superior izquierdo, podamos evitar radiación a la madre y al niño y realizar una esplenectomía urgente salvadora para ambos. Seguro que habías pensado el mismo diagnóstico que yo...-.

Ninguno de los dos ejemplos es inventiva, el primero ocurrió hace tan sólo tres años. El segundo hace ya catorce, pero es de los que difícilmente se olvida. La radiografía simple de abdomen puede aportarnos información que en muchas ocasiones permite el diagnóstico del enfermo de forma sencilla, ante la dificultad que se plantea en determinados pacientes para realizar otra prueba diagnóstica, orientándonos la actitud diagnóstica a seguir.

SUGERENCIAS DE LECTURA

1.- Navarrete-Guijosa F., González-González J.J., Esteban-Solano J.M. “Aneurismas de la arteria esplénica”. In: Esteban Solano JM, editor. Tratado de aneurismas. Barcelona: J Uriarch & Cía., S.A.; 1997. p. 435. [182]

8. SDS. COMPRESIVO

8.1. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE MASA EN HUECO POPLÍTEO

Tabla 1.

MASAS en FOSA POPLÍTEA
QUISTE de BAKER
GANGLIÓN EXTRAARTICULAR
VENA TROMBOSADA
ANEURISMA POPLÍTEO
QUISTE ADVENTICIAL de la POPLÍTEA
HEMATOMA
PROLIFERACIÓN de TEJIDO GRASO
TOFOS GOTOSOS
TUMORES de PARTES BLANDAS BENIGNOS & MALIGNOS

Las lesiones que surgen en la fosa poplítea a menudo se encuentran de forma incidental. El diagnóstico diferencial de una masa en la fosa poplítea incluye una serie de patologías reseñadas en la tabla 1. Sin embargo, la lesión que se encuentra más comúnmente en la fosa poplítea es el quiste de Backer, que es causado por una enfermedad degenerativa o inflamatoria de la rodilla, aunque también puede ser idiopática. Schwannoma es el tumor benigno más común del nervio periférico.

En presencia de una inflamación poplíteo, el médico debe tener en cuenta numerosas posibilidades diagnósticas. El quiste de Baker es el más común. Este quiste suele ser asintomático, situado en el lado medial de la fosa poplíteo y se asocia a menudo a otros trastornos de la rodilla. Cuando los quistes de Baker no se complican por la hemorragia o la infección, se localizan en la bursa gastrocnemio-semimembranoso. Su aspecto ecográfico es anecoico. Cuando las lesiones son heterogéneas, la RM puede permitir la diferenciación de otras lesiones.

La importancia del aneurisma poplíteo está relacionada con el riesgo alto de trombosis y síntomas de isquemia. Aneurismas son a menudo bilaterales (en el 50-70 % de los casos). El diagnóstico puede ser difícil si el aneurisma está completamente trombosado, ya que puede imitar otras lesiones sólidas en el examen ecográfico.

El diagnóstico ecográfico de schwannoma se basa en la detección de un tumor encapsulado hipoecoico sólido (la cápsula se observa en aproximadamente el 70% de los casos). En la

mayoría de los casos, el schwannoma aparece como una masa globoide solitaria situada a lo largo del nervio periférico, excéntrico al eje nervioso. Pueden encontrarse calcificaciones intralesionales y degeneración quística.

Hoy en día, tanto la ecografía como la RM se utilizan para diagnosticar tumores nerviosos periféricos, aunque estas técnicas no siempre proporcionan la información necesaria para distinguir entre las diferentes categorías de tumores nerviosos. La morfología de un schwannoma en la resonancia magnética se discute ampliamente en la literatura científica. La lesión aparece como una masa encapsulada, bien circunscrita y contrastada, en continuidad con el nervio; es heterogéneo en T2. La cirugía del schwannoma puede aislarse del nervio periférico con tasa de recurrencia local baja.

Los operadores de ultrasonidos, seamos de la familia que seamos, debemos estar familiarizados con las características de las lesiones descritas para identificarlas rápidamente y agregar información valiosa a otras pistas de imagen.

Caso 1. Varón de 76 años de edad con cuadro de varios meses de evolución de claudicación intermitente en extremidad inferior derecha acompañada de ausencia de pulso poplíteo, y pulsos débiles de *recanalización* en pedia y tibial posterior. El índice tobillo/brazo era de 0,5 en reposo. Había sido ya diagnosticado de aneurisma poplíteo trombosado con repermeabilización de los tres troncos distales cuando acude a nuestra consulta. La ecografía *doppler* mostraba una lesión hipoeoica sólida bien delimitada con una arteria poplíteo adyacente muy afilada y con placas de ateroma. Por su mayor disponibilidad se solicitó un angioT.C. de miembros inferiores.

Fig. 1. AngioTC de MMII. MPR (A-C). Ausencia de flujo en la arteria poplítea derecha con lesión adyacente bien delimitada hipodensa, con cápsula de mayor densidad y eje máximo de 5 cm, que desplaza en sentido medial a la arteria hasta ocasionar su colapso.

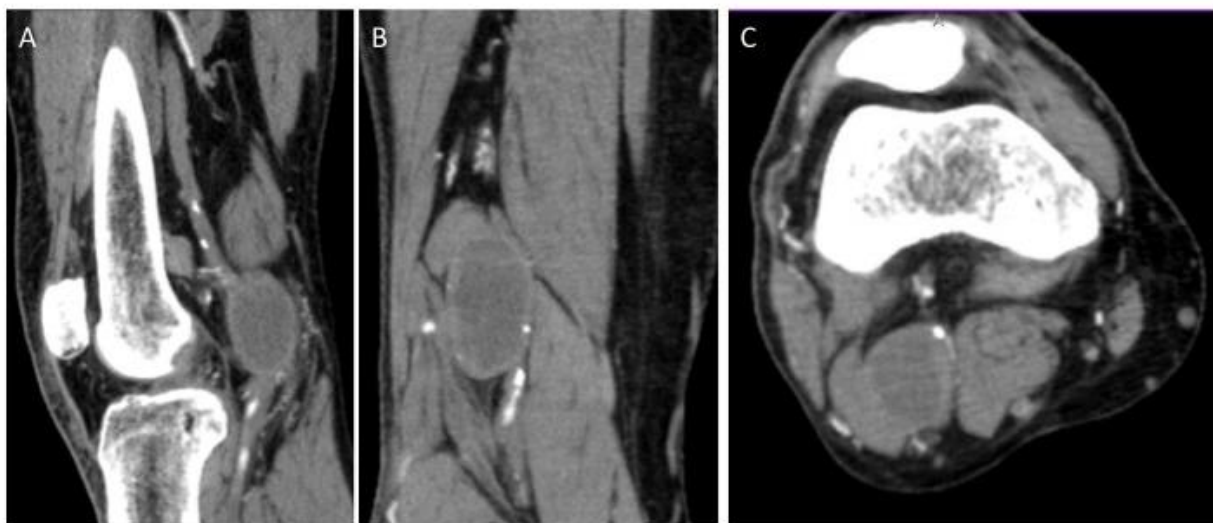
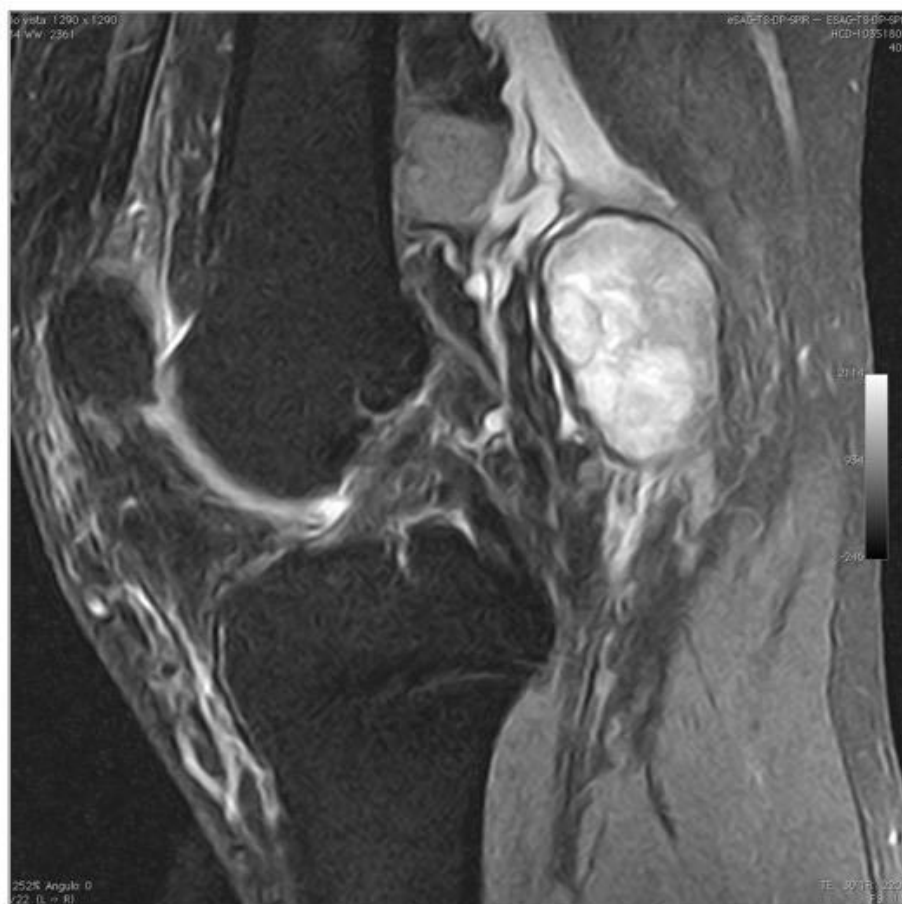


Fig. 2. Con esta información se solicitó RM que permitiera identificar la lesión. Esta mostraba cápsula hipointensa y contenido heterogéneo en todas las secuencias, con áreas hipo e hiperintensas en T2. La lesión se localizaba entre los vientres musculares del gemelo externo y el bíceps femoral y producía el desplazamiento posteromedial y compresión de la arteria poplítea. No se objetivaba comunicación con la articulación de la rodilla. Se propone caracterización histológica de la pieza siendo el diagnóstico de sospecha, un schwannoma del nervio peroneo común por su topografía. Estamos a la espera del resultado anatomopatológico.



SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Alonso-Gómez N., Pérez-Piqueras A., Martínez-Izquierdo A., Sáinz-González F. “*Giant baker' cyst. Differential diagnosis of deep vein thrombosis*”. *Reumatol Clin.* 2015;11:179-81. [183]
- 2.- Admetller-Castiglione X., Díaz-Torrens J., Pañella-Agustí F., Rodríguez-Espinosa N., García-Vidal R., Mellado-Joan M., et al. “*Quiste adventicial de arteria poplítea y su relación con la articulación de la rodilla*”. *Histología y resonancia magnética. Angiología* 2005; 57: 243-246. [184]
- 3.- Cantisani V., Orsogna N., Porfiri A., Fioravanti C., D'Ambrosio F. “*Elastographic and contrast-enhanced ultrasound features of a benign schwannoma of the common fibular nerve*”. *J. Ultrasound.* 2013; 16: 135–138. [185]

8.2. ENDOFIBROSIS ILÍACA EXTERNA (E.I.E.)

“Una patología arterial aún hoy ignorada”

El esfuerzo de la profesión médica debe basarse en un conocimiento amplio de esta enfermedad. Es seguro que grandes carreras deportivas profesionales han estado comprometidas o han sido asfixiadas por la ignorancia de esta patología. Que no nos ocurra lo mismo en la era del *running*.

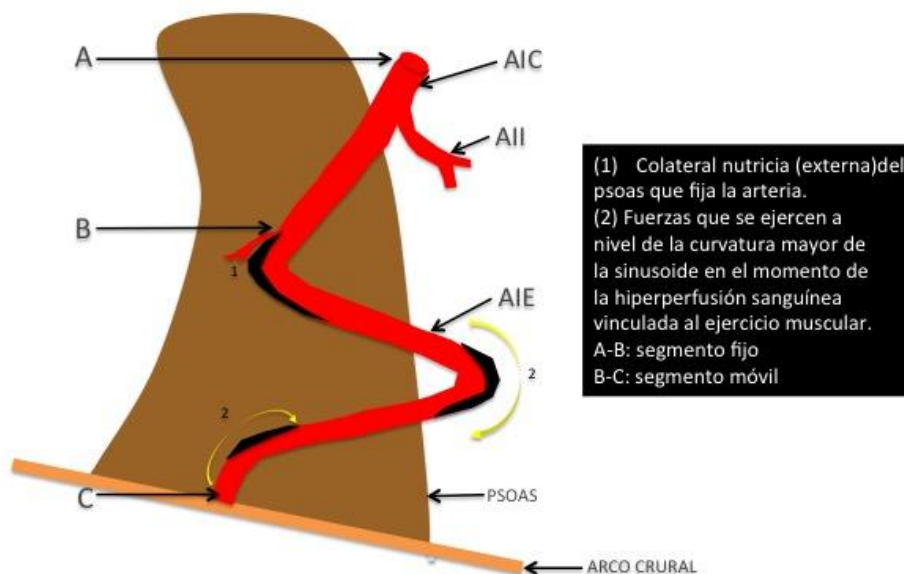
Este proceso, no aterosclerótico, afecta de un modo selectivo a la arteria ilíaca externa (cuya longitud es de 15-18 cm.). Inicialmente se describe en determinados individuos que realizan una práctica intensiva del ciclismo en plan *amateur* o profesional. Aunque esta condición es la más frecuente, no es esencial, ya que puede aparecer en deportistas de otras disciplinas como la natación, el triatlón,... No aparece en personas que no se dedican al deporte.

Esta enfermedad causa una estenosis de la luz arterial, de unos 5-6 cm., que al principio representa una reducción de su diámetro de un 40 a un 60 % aproximadamente, a veces menos, dejando una luz residual de 6-8 mm.

Se describen casos de AIE completamente ocluida y de disección.

¿Cómo? La arteria ilíaca externa (AIE) es el único vaso móvil en la pelvis. Su terminación es fija, así como el primer tramo fijado por la arteria hipogástrica (AII) y una pequeña arteria nutricia externa del músculo psoas (predisposición hacia una anatomía arterial concreta). En el movimiento de pedaleo, que es de gran amplitud y específico de la práctica del ciclismo, cuando el individuo flexiona el muslo sobre la pelvis, los dos puntos fijos se aproximan y, normalmente, la AIE describe entre estos dos puntos una senoide o un *KinK* más o menos acusado. En estos pacientes la AIE es extremadamente larga. Se cree que este alargamiento se produce progresivamente, en el curso de los años que preceden a la aparición de los síntomas. Aparecen en la curvatura mayor de esta senoide fuerzas de estiramiento que dan lugar a un engrosamiento de la pared arterial, y que en su grado máximo produce una plicatura de la AIE, que reproduce el mismo fenómeno que podemos generar doblando una manguera de riego para detener el chorro, cuando no deseamos cerrar el grifo. Otros autores ofrecen como posible causa adicional, la hipertrofia del músculo psoas.

Fig. 1.



Retrato robot: El promedio de edad era 29 años (22-43). Inicio del deporte a la edad de 12 a 13 años como condición más frecuente. La exploración en reposo es casi siempre normal. Es en los esfuerzos intensivos cuando los músculos del muslo, y la pierna (a veces la nalga) no reciben sangre suficiente para efectuar un trabajo eficiente y la intensidad del dolor obligan a disminuir la intensidad del ejercicio. Se describe como - una pierna que deja de responder -. Un segundo síntoma es la impresión de muslo grande (elástica demasiado apretada) durante esfuerzos supramáximos. La frecuencia de afectación del lado izquierdo es cuatro veces mayor que la del derecho.

Diagnóstico precoz: Mayor vigilancia médica de los deportistas de alto nivel estableciendo la realización anual de una prueba de esfuerzo con medición de las presiones arteriales en la extremidad superior y en los tobillos, cada minuto durante los 15-20 minutos consecutivos al esfuerzo, objetivando descenso de la presión arterial en el tobillo. Cuando el cociente tobillo/brazo es inferior a 0,5 el diagnóstico es casi seguro.

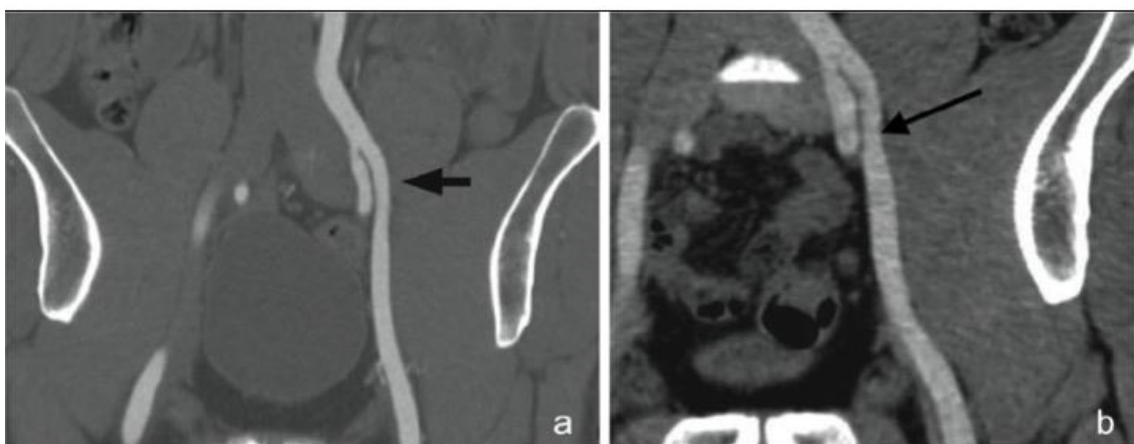
Tabla 1.

Hallazgos en angioTC:

- AIE extremadamente larga (longitud normal: 15-18 cms)
- Engrosamiento de la pared arterial (a expensas sobre todo de la pared posterior) de unos 5-6 cms con estenosis de su luz de 40-60% (6-8 mms)
- Hipertrofia del psoas
- Predominio del lado izquierdo
- Rama arterial nutricia del psoas (externa)

ANGIOTC a y b (antes y después del ejercicio): aumenta el grado de estenosis

Fig. 2.



En la arteriografía dinámica (PA y PO $\frac{3}{4}$ con muslo en flexión sobre pelvis): aparición de sinusoides arteriales. Tiene el inconveniente de que solo nos informa de la luz arterial.

El tratamiento sólo puede ser quirúrgico, pero depende del grado de motivación del atleta. La escisión de la lesión comprende dos tiempos: (1): acortamiento de la lesión; (2) desobstrucción por eversión. El tratamiento endoluminal fracasa ya que no permite realizar la supresión del factor desencadenante que es el alargamiento de la arteria.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Chevalier J.M. “Endofibrosis ilíaca externa”. In: de Mondenard JP(ed). “Lesiones del ciclista”. 1st ed. Barcelona: CIBA; 1994:79-88. [186]
- 2.- Scavèe V1, Stainier L., Deltombe T., et al. “*External iliac artery endofibrosis: a new possible predisposing factor*”. J Vasc Surg. 2003 Jul;38(1):180-2. [187]
- 3.- Lindner D., Agar G., Domb B.G., et al. “*An unusual case of leg pain in a competitive cyclist: a case report and review of the literatura*”. Sports Health. 2014 Nov;6(6):492-6. doi: 10.1177/1941738114524160. [188]

8.3. ARTERIA POPLÍTEA

La arteria poplítea es un segmento vascular relativamente corto pero que se ve afectada por un conjunto único de condiciones patológicas. No sólo incluyen condiciones comunes como la aterosclerosis, el aneurisma de arteria poplítea, incluso la embolia en trifurcación, sino otras menos comunes relacionadas con traumatismo, atrapamiento arterial, la enfermedad quística adventicial, los tumores o el quiste de Baker complejo, ya reseñados en otras secciones. Debemos estar familiarizados con estas condiciones para dirigir la imagen para su diagnóstico y aportar un tratamiento preciso en aras de prevenir la pérdida del miembro.

La arteria poplítea se localiza detrás de la rodilla en la fosa poplítea y es una extensión directa de la arteria femoral superficial después de pasar por el hiato aductor, un ojal en el deslizamiento tendinoso del músculo aductor mayor. **La arteria poplítea se encuentra posterior al fémur y anterior a la vena poplítea.** La arteria y la vena poplítea están normalmente situadas **entre las dos cabezas del músculo gastrocnemio.** Las anomalías en esta relación pueden producir **síndrome de atrapamiento de arteria poplítea (SAAP).** En la región de la rodilla, la arteria poplítea desprende ramas geniculares y surales, que eventualmente se dividen en la arteria tibial anterior y el tronco tibioperoneo. El tronco tibioperoneo se subdivide en las arterias tibial posterior y peronea. **La proximidad de la arteria poplítea con el fémur distal** hace que sea **susceptible de lesión** cuando el **fémur distal** está **fracturado** o la **rodilla** está **dislocada.**

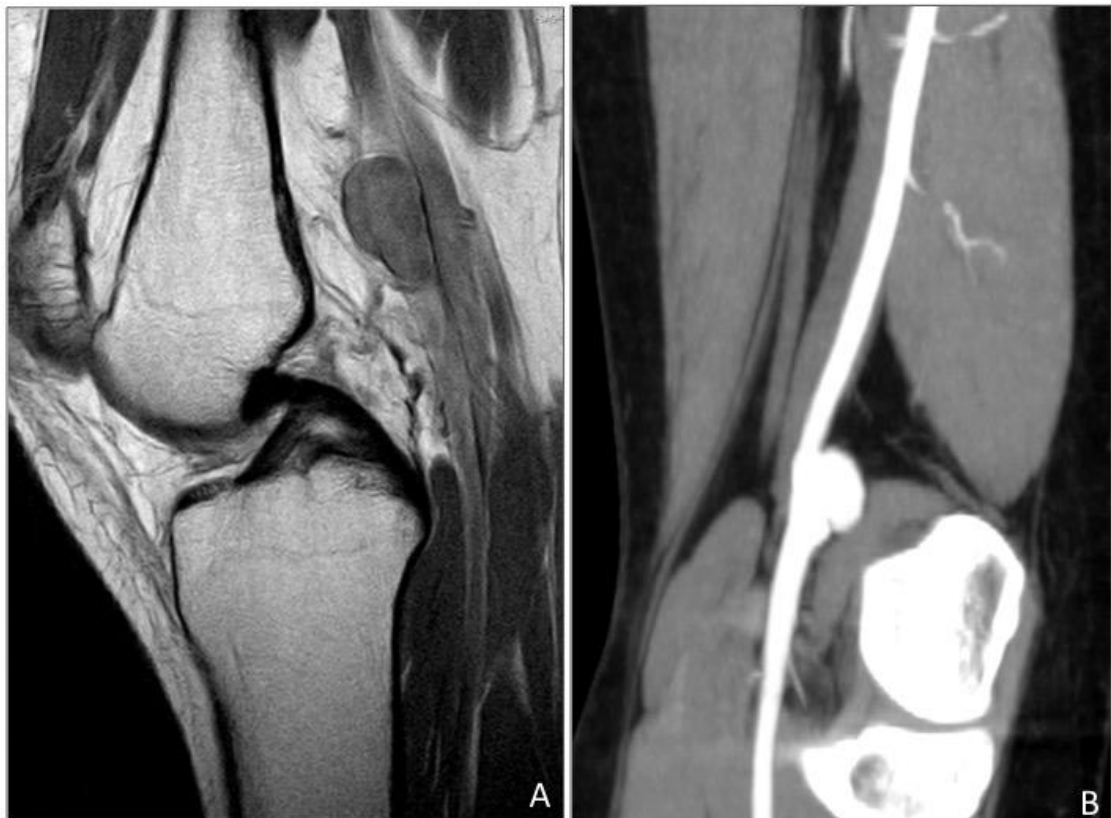
8.3.1. LUXACIÓN POSTERIOR DE RODILLA

La arteria poplítea es susceptible de lesión debido a su proximidad con el fémur distal y la articulación de la rodilla. Las luxaciones anteriores y posteriores de la rodilla, así como las fracturas, suelen asociarse con la lesión de la arteria poplítea. **La oclusión de la arteria poplítea se observa en el 30-50 % de los pacientes con dislocación completa de la rodilla.** En la sociedad de hoy en día, tales lesiones son más comúnmente causadas por accidentes de vehículos de motor, pero las lesiones relacionadas con trauma penetrante no son comunes. Estas lesiones traumáticas incluyen laceración, disección, oclusión y formación de pseudoaneurismas postraumáticos. El trauma afectando a la arteria y vena poplítea ocasionalmente pueden producir una fístula arteriovenosa.

El diagnóstico del trauma de la arteria poplítea requiere un alto grado de sospecha por parte del clínico para disminuir la morbilidad y obviar la amputación del miembro. Sobre cualquier rodilla con lesión traumática debe realizarse un examen arterial exhaustivo. Una rodilla puede ser dislocada y posteriormente reubicada antes de la presentación. Además, los hallazgos clínicos pueden ser engañosos. La presencia de pulsos distales y el relleno capilar distal no excluye una lesión de la arteria poplítea. En última instancia, un paciente con luxación de rodilla puede requerir una prueba de imagen para descartar lesiones en la arteria poplítea.

Caso 1. Mujer de 35 años, patinadora profesional con luxación posterior de rodilla y una exploración arterial rigurosamente normal.

Fig.1. (A-B). (A) RM control de luxación posterior de rodilla posteriormente reducida en la que se objetiva lesión vascular. (B) El angioT.C. de MII visualiza el pseudoaneurisma de la arteria poplítea. La corrección quirúrgica mediante endoaneurismografía y cierre directo obtuvo buenos resultados.

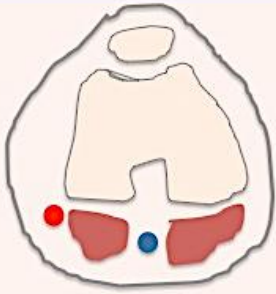
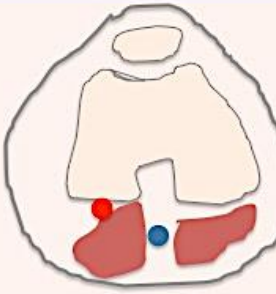
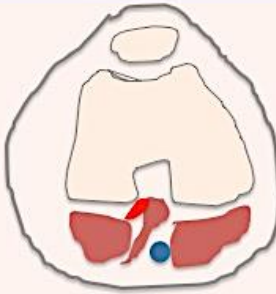
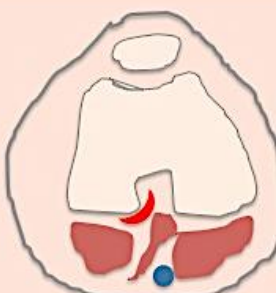
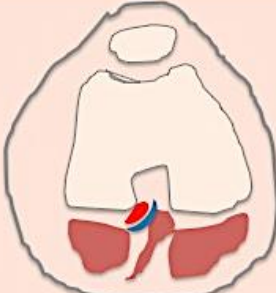
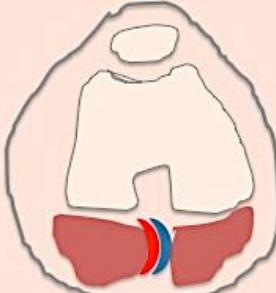


8.3.2. SÍNDROME DE ATRAPAMIENTO DE ARTERIA POPLÍTEA (SAAP)

Es una anomalía del desarrollo que resulta de una relación anormal de la arteria poplítea con el músculo gastrocnemio o, más raro, con una banda fibrosa o con el músculo poplíteo. La posición anormal causa una desviación y compresión de la arteria. Esencialmente son cuatro tipos de SAAP correspondiendo el tipo V a cualquiera de las anteriores incluyendo a la vena poplítea. El tipo VI es un SAAP funcional en pacientes con anatomía normal, normalmente por hipertrofia muscular en atletas profesionales. La verdadera prevalencia de esta entidad no se conoce. Se trata de pacientes jóvenes, situando al 60 % de ellos en los 30 años. Hay una predilección por el sexo masculino (15:1). **La prevalencia para varones jóvenes militares es del 0,165 %.** En atletas jóvenes con **claudicación gemelar** se estima que hasta un 60 % de los casos sería debido a un SAAP. La afectación suele ser bilateral (22-67 %). El tipo VI aparece en pacientes más jóvenes (media: 24 años vs 43 años de los otros casos). En la exploración física los pacientes pueden tener **pulsos** presentes pero **desaparecen o disminuyen con la flexión plantar o la dorsiflexión del pie**. El ITB en reposo será normal, pero las presiones en el tobillo disminuirán con el ejercicio, algo parecido a lo que ocurre en la endoteliofibrosis de la ilíaca externa. Con eco *doppler* color podrá demostrarse una estenosis en la arteria y al indicar las maniobras de flexión se incrementarán las velocidades.

La **RM de rodilla y la angioRM** son valiosos estudios no invasivos, capaces de demostrar la luz arterial así como la anatomía circundante, para ayudar a determinar si la relación arteria-músculo es normal. La angiografía de estrés (posición neutra y dorsiflexión/flexión plantar) se hace para confirmar el diagnóstico previo a la cirugía. Si el SAAP no se trata acabará en un estrechamiento progresivo y permanente de la arteria poplítea debido al microtraumatismo repetido del vaso, con fibrosis secundaria y posibilidad de trombosis. El tratamiento quirúrgico consiste en la liberación quirúrgica del músculo o el tendón en los tipos I-V. Nuevamente el **tratamiento endovascular no tiene cabida**. En el tipo VI la miomectomía de la cabeza medial del gastrocnemio puede aliviar por completo los síntomas. Pero sólo se recomienda para pacientes con sintomatología de libro ya que el afinamiento de la arteria poplítea con las maniobras de provocación puede ocurrir hasta en un 50 % de la población general.

Tabla 1.

		
<p>TIPO I</p> <p>La arteria sigue un curso aberrante medial a la cabeza del músculo gastrocnémico medial.</p>	<p>TIPO II</p> <p>La arteria es desplazada medial por una cabeza anormal del músculo gastrocnémico que se inserta lateral en el fémur distal.</p>	<p>TIPO III</p> <p>La arteria normoposicionada está envuelta y atrapada por un tracto muscular accesorio aberrante desde la cabeza del músculo gastrocnémico medial.</p>
		
<p>TIPO IV</p> <p>La arteria está atrapada por su localización profunda en el músculo poplíteo o por debajo de la banda fibrosa en la fosa poplíteica.</p>	<p>TIPO V</p> <p>Arteria y vena están atrapadas.</p>	<p>TIPO VI</p> <p>Arteria normoposicionada atrapada por un músculo gastrocnémico hipertrofico.</p>

Caso 1. Varón, militar, 40 años, que consulta por claudicación gemelar a 400 m. a la exploración pulsos presentes. Con la flexión plantar mantenida desaparecen los pulsos distales y se instauran parestesias. El eco *doppler* arterial basal muestra permeabilidad arterial de poplítea y troncos distales. Realizando en flexión plantar se produce una aceleración velocimétrica a nivel de arteria poplítea y una amortiguación inicial de la onda en arterias distales para finalmente producirse un aplanamiento de la misma. Ante la sospecha de SAAP se solicita RM de rodilla y angioRM de MMII. Con diagnóstico de SAAP tipo VI en ausencia de anomalía anatómica el paciente es sometido a miomectomía de la cabeza del músculo gastrocnémico medial en dos tiempos, primero una extremidad y luego la contralateral, con buen resultado funcional.

Fig. 2. AngioRM de estrés (A-B). (A) Reposo. (B) Flexión plantar. Interrupción de flujo en segunda porción de arteria poplítea con terminación afilada y sin objetivar flujo en los troncos distales. Observamos afectación bilateral.

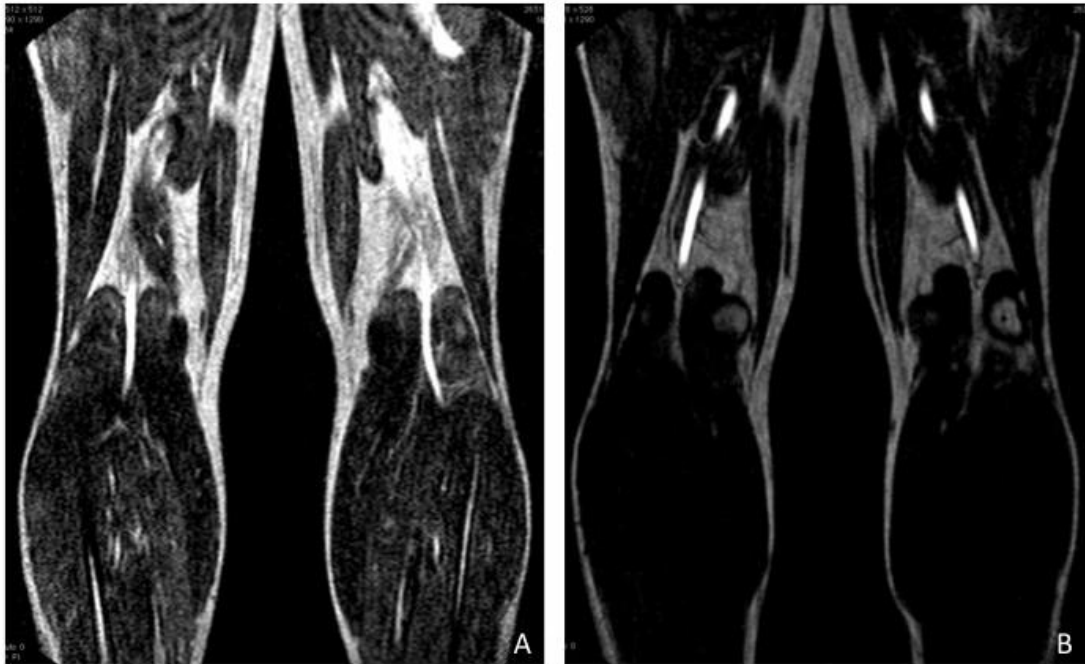


Fig. 3. Corte axial de la anterior angioRM (A-B). (A) Integridad de la arteria poplítea. (B) Estrechamiento de la misma.

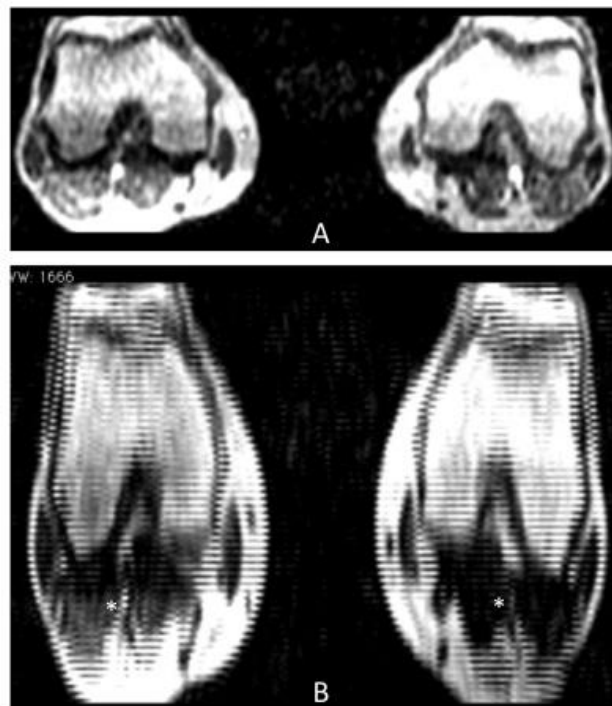


Fig. 4. RM de rodilla (A-B). (A) La de nuestro paciente. (B) La de la patinadora anterior. Es la misma rodilla y la misma secuencia. Se puede ver como los vasos poplíteos tienen más holgura entre las cabezas de los gastrocnemios en B que en A.



Tabla 2.

Paciente joven con claudicación:

- ✓ RM rodilla
- ✓ Angio-RM

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Wright L.B., Matchett W.J., Cruz C.P., James C.A., Culp W.C., Eidt J.F., et al. “*Popliteal artery disease: diagnosis and treatment*”. Radiographics. 2004;24:467-79. [189]
- 2.- Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. “*Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes*”. Radiographics. 2012;32:E33-49. [190]
- 3.- Gersak B., Smrkolj V., Gabrijelcic T. “*Successful surgical revascularization after 18 hour ischemia below the knee due to complete avulsion of the poplítea artery*”. Unfallchirurg. 1997;100:591-3. [191]
- 4.- Clemens M.S., Scott D.J., Watson J.D., Wang L.C., Hislop S.J., Arthurs Z.M. “*A diagnostic evolution: surgical experience with popliteal artery entrapment syndrome at a military tertiary referral center*”. Ann Vasc Surg. 2015;29:1078-83. [192]

8.4. SÍNDROMES COMPRESIVOS

Ciertas estructuras vasculares abdominopélvicas pueden ser comprimidas por estructuras anatómicas adyacentes o pueden causar compresión de vísceras huecas adyacentes. Dichas compresiones pueden ser sintomáticas o asintomáticas. Cuando son sintomáticas pueden conducir a una variedad de síndromes poco comunes en el abdomen y la pelvis.

- Síndrome de la arteria mesentérica superior (SAMS) o Sd. de Wilkie
- Síndrome del ligamento arcuato medio (SLAM)
- Síndrome del cascanueces o Síndrome *Nut-cracker*
- Síndrome de May-Thurner o Sd. Cockett

Fisopatología: Controvertida. **Síntomatología:** Poco específica; dolor epigástrico o en flanco, pérdida de peso, náuseas y vómitos, hematuria o infección del tracto urinario. Estos síndromes pueden ser encontrados por los médicos de cualquier disciplina y presentar un dilema diagnóstico.

La venografía directa o la ecografía dúplex pueden proporcionar información hemodinámica en casos de compresión vascular. La TCMD (tomografía computarizada multidetectora; 64 coronas o más) es la modalidad diagnóstica de elección, en la medida en que permite una evaluación completa en un solo estudio de la anatomía y los cambios morfológicos resultantes, en especial con ayuda del MPR. La exposición a la radiación en mujeres premenopáusicas debe ser considerada. Los hallazgos anatómicos que predisponen a estos síndromes pueden encontrarse en imágenes de pacientes asintomáticos. El **diagnóstico** de estos síndromes **no** debe hacerse **basándose** únicamente en **imágenes**. Uno debe ser precavido **evitando** el **sobrediagnóstico**. **Los pacientes severamente sintomáticos** requieren **tratamiento quirúrgico**, aunque las técnicas endovasculares se estén utilizando cada vez más para tratar los síndromes venosos compresivos.

Tabla 1. Síndromes compresivos vasculares abdominopélvicos

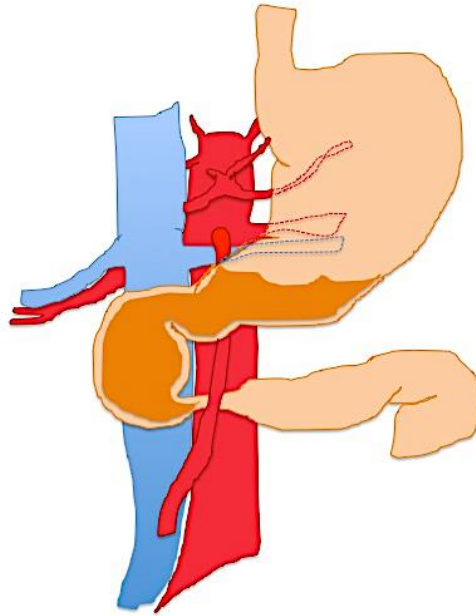
SÍNDROME COMPRESIVO	ESTRUCTURA COMPRIMIDA	CAUSA	FORMA de PRESENTACIÓN	HALLAZGOS TC	TRATAMIENTO
SLAM	Tronco celíaco	LAM	Dolor epigástrico y pérdida de peso	Estenosis proximal TC, vasos colateral TC-AMS, posibles aneurismas APD	Resección del ligamento +/- by pass
SAMS	Duodeno transverso	AMS y Aorta	Dolor epigástrico, pérdida peso, náuseas/vómitos	Compresión duodeno transverso, dilatación estómago y duodeno proximal, reducida distancia Ao-AMS, ángulo AMS pequeño	Manejo conservador/ By pass intestinal (duodeno yeyunostomía)
NUT-CRACKER	Vena renal izquierda	AMS y Aorta	Dolor flanco izquierdo, hematuria	Compresión VRI, varices hilio renal, periureterales y pélvicas, VGI dilatada, reducida distancia Ao-AMS, ángulo AMS pequeño	Manejo conservador, transposición/ derivación VR, stent VR, embolización VG
MAY-THURNER	VICI	AICD y cuerpo vertebral	Edema MII Ó TVP	Compresión VICI +/- TVP IF	Fibrinólisis e implantación de stent vascular

*APD: arteria pancreato-duodenal

8.4.1. SÍNDROME DE WILKIE O SD. DE LA PINZA AORTO-MESENTÉRICA

“compresión duodeno transverso por la pinza AoMS”.

Fig.1. Observemos la dilatación gástrica y del duodeno proximal



La AMS surge en el nivel L1- L2 y sigue un trayecto anterior e inferior, formando un ángulo con la aorta conocido como ángulo aorto-mesentérico. La tercera porción del duodeno se sitúa entre la aorta y la AMS proximal a nivel de L3, aproximadamente. El duodeno suele rodearse de la grasa retroperitoneal de la raíz del mesenterio que le sirve de cojín, consiguiendo ampliar tanto el ángulo como la distancia aorto-mesentérica.

Tabla 2. Valores a tener en cuenta

VALORES	ÁNGULO AORTOMESENTÉRICO	DISTANCIA AORTOMESENTÉRICA
NORMALIDAD	28-65º	10-34 mm
SAMS	6-22º (13,5)	2-8 mm (4,4)

Caso 1. Se trata de una mujer de 44 años de edad, con antecedente de fibromialgia, a estudio por dolor abdominal crónico y pérdida voluntaria de peso a la que se le realiza un T.C. abdominal con contraste. A pesar de no haber administrado contraste oral ni presentar otra prueba complementaria la presencia de un ángulo aorto-mesentérico de 20° como hallazgo radiológico provocó que el diagnóstico emitido en su TC fuera el de Sd. Wilkie. Para poder establecer una adecuada comparativa se muestra el mismo corte de T.C. de una mujer de 40 años que no presenta este hallazgo anatómico.

Fig. 2. Reconstrucción MIP. Corte sagital medial. (A) TC con contraste con ángulo aorto-mesentérico 20°. (B) TC con ángulo aorto-mesentérico normal.

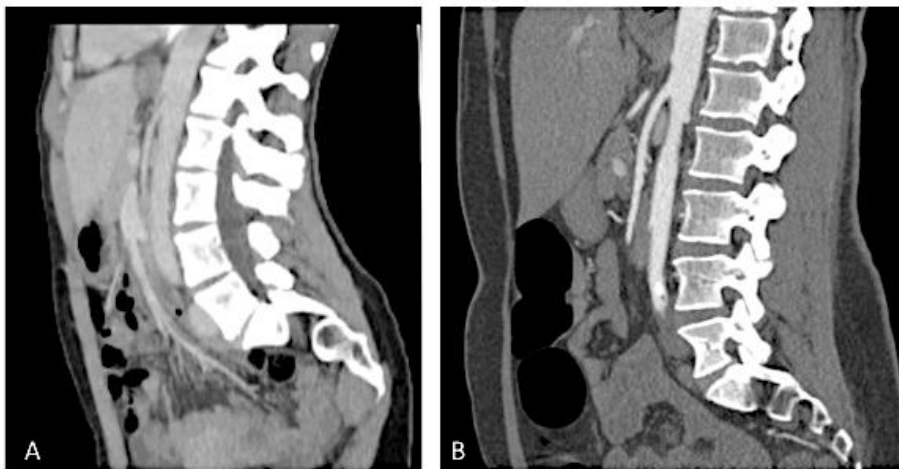
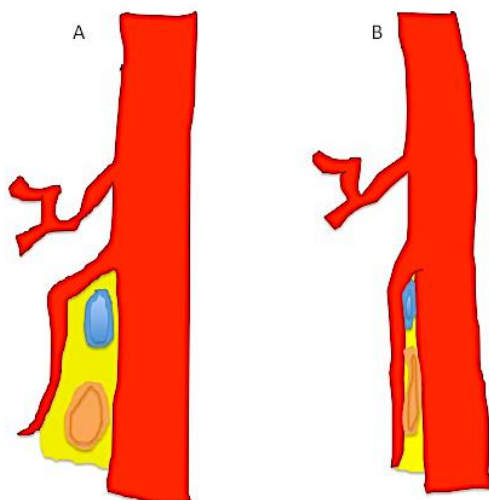


Fig. 3. Ángulo aorto-mesentérico



La prevalencia estimada, según estudios de la población, es del 0,1-2,4 % (siendo el dato mayor para pacientes con cirugía correctiva de la escoliosis). Este dato se basa en estudios de tránsito gastrointestinal baritado. Es más común en mujeres. La edad de aparición entre los 10-39 a (2/3 pacientes).

Clínica. Clásicamente se ha descrito que el dolor mejora con el cambio postural en decúbito prono o lateral izquierdo. Pueden llegar a presentar reflujo grave con esofagitis y gastritis en la endoscopia superior. Deben ser excluidas otras causas de obstrucción duodenal intrínsecas o extrínsecas antes de hacer un diagnóstico de SAMS.

Hallazgos T.C. La TCMD se hará en fase angiográfica tardía para permitir la representación óptima de la anatomía vascular y la pared intestinal. Además, se hará después de la toma de contraste oral permitiendo la evaluación simultánea de la anatomía vascular meso-aórtica, la compresión del duodeno transverso y la dilatación proximal. El agua al actuar como contraste neutro, genera una buena distensión intestinal, logrando una excelente valoración de la pared gástrica y de las asas de intestino delgado. El uso de contraste oral positivo se debe evitar en pacientes con obstrucción severa.

Tabla 3.

Sd Wilkie - Hallazgos en angioTC:

Objetivar dilatación gástrica y de duodeno proximal ✓

- ❖ **Fase angiográfica tardía: permita representación óptima de la anatomía vascular y la pared intestinal**
- ❖ **Administración de contraste oral neutro :agua**

ÁNGULO AORTO-MESENTÉRICA: (6-22) 13,5º
DISTANCIA AORTO-MESENTÉRICA: (2-8) 4,4 mm

8.4.2. SÍNDROME DEL LIGAMENTO ARCUATO MEDIO (SLAM) O SD. DE DURBAN

Compresión del tronco celíaco proximal por el LAM. Este es un arco fibroso que conecta el diafragma derecho con el izquierdo a nivel del hiato aórtico. Cruza anterior a la aorta a nivel de L1 justo superior a la salida del tronco celíaco. Un origen del T.C. más cefálico ó un ligamento más bajo favorecerá este síndrome. La compresión aumenta con la espiración. Por ello la observación de este hallazgo durante la espiración no se considera clínicamente significativo. No hay datos publicados sobre la prevalencia de este síndrome. Su fisiopatología está mal caracterizada debido, entre otros, a la idea generalizada de que dos de las tres arterias mesentéricas deben estar severamente estenóticas u ocluidas para producir síntomas de isquemia mesentérica crónica.

La compresión con grave sintomatología (isquemia mesentérica) se produce en un pequeño porcentaje de pacientes. Si hay compresión hemodinámica severa la compensación se establece entre ramas de la AMS y el T.C. La desviación de flujo sanguíneo desde la AMS hacia estas ramas provocaría un “síndrome de robo” y la sintomatología. La descompresión quirúrgica de la lesión, hoy por laparoscopia, **no** siempre alivia los síntomas. ¡No cometas el error de implantar un *stent* a esa estenosis del T.C.! Se volverá a estenosar, en el mejor de los casos, se trombosará o se fracturará el *stent*.

El diagnóstico es difícil. A veces puede explorarse un soplo abdominal. Los hallazgos radiológicos, los síntomas y la exclusión de otras causas, por ejemplo aterosclerosis, serán la base de nuestro reto. Se realizarán dos angiografías por TC, una en fase de inspiración y otra

en fase espiratoria, obtenidas rápidamente con una sola inyección de contraste (125 ml. a alta concentración y con una tasa de 4 ml/seg.).

Caso 2. Mujer de 42 años que presenta dolor epigástrico postprandial de 20 años de evolución sin pérdida de peso. El estrechamiento proximal del T.C. es muy difícil de apreciar en los cortes axiales. El hallazgo de compresión celíaca por sí sólo no es más que una compresión fisiológica -¡No lo olvides!-.

Fig. 4. AngioTC (A-C). Reconstrucción MIP. Estenosis proximal T.C. con signo característico de la “indentación”. (A) Corte sagital. (B) Corte coronal. (C) Corte axial.



Tabla 4.

SLAM-Hallazgos en angioTC:

Objetivar la compresión del TC en el plano sagital ✓

- ❖ Fase Inspiratoria
- ❖ Fase Espiratoria: la compresión del TC aumenta en esta fase

Una sólo inyección de contraste
(125 ml a alta concentración)

Tasa: 4 ml/seg

8.4.3 SÍNDROME NUT-CRACKER

Compresión anatómica de la vena renal izquierda (VRI) entre AMS y la aorta o si la VRI es retroaórtica o circunaórtica entre la aorta y el cuerpo vertebral. Este fenómeno de cascanueces no siempre está asociado a síntomas. Es una entidad rara y se refiere al complejo de síntomas derivado del aumento de la pr. venosa en la VRI secundaria a la obstrucción de salida en la VCI. El desarrollo de una hipertensión intra y extrarrenal da lugar a unos vasos colaterales sin valvas, la mayoría en el lado izquierdo, o reflujo en la vena gonadal.

Patogenia. La angulación pronunciada de la AMS con respecto a la aorta que resulta en una distancia Ao-AMS corta puede predisponerlo. Así, este síndrome puede ocurrir simultáneamente con el SAMS. Esta asociación se ha observado en pacientes con hábito asténico. Una distancia significativa Ao-AMS de 3 mm. es informado en este grupo de pacientes así como un ángulo Ao-AMS $< 16^\circ$. Se han barajado factores posicionales y otras variantes como un trayecto alto de la VRI. La compresión de la VRI en el retro por masas o tumores no constituye un “*nut-cracker*” verdadero. Del gran aumento del número de T.C. abdominales en la última década se ha podido observar el estrechamiento de la VRI entre la Ao y la AMS sin/con relleno venoso retrógrado en pacientes asintomáticos para esta entidad.

Tabla 5.

VALORES	ÁNGULO AORTO-MESENTÉRICO	DISTANCIA AORTO-MESENTÉRICA
NORMALIDAD	28-65°	10-34°
SAMS	6-22mm (13,5)	2-8mm (4,4)
NUT-CRACKER	16 °	3 mm

Clínica. Debido a la variabilidad de los síntomas y a la ausencia de consenso en cuanto a criterios diagnósticos la prevalencia de este síndrome es desconocida y su diagnóstico se retrasa. La mayoría de los pacientes afectados son jóvenes de mediana edad, siendo algo más frecuente en mujeres. El aumento de la pr. en la VRI, exacerbado por la actividad física producirá microhematuria leve hasta grave acabando por generar anemia. Dolor en el flanco izquierdo secundario al paso de coágulos sanguíneos ureterales, proteinuria ortostática leve-severa, varicocele izquierdo, varices vulvares y pélvicas, mayor en el lado izquierdo. Las mujeres, el sd. de congestión pelviana (dolor pélvico crónico, dispareunia, disuria, dismenorrea y dolor postcoital). El síntoma más común es la hematuria resultante de la

ruptura de varices frágiles en el sistema colector. Por el contrario, el “*nut-cracker*” sigue siendo una causa rara de hematuria.

Hallazgos radiológicos. La TCMD o la RM realizada en fase venosa después de la inyección de contraste permite la representación simultánea de la anatomía del meso y la compresión hemodinámica de la VRI y sus consecuencias (dilatación pre-estenótica, hiliar, periureteral, dilatación de venas gonadales, suprarrenales, perirrenales, periureterales y varices pélvicas). La imagen sagital del MPR permite la evaluación de la distancia y el ángulo Ao-AMS y la imagen coronal representa mejor las varices y las venas gonadales dilatadas. Hoy en día, ya no se realiza urografía intravenosa.

El eco *doppler* puede proporcionar información hemodinámica. Una ratio 4,7 de VPS en la zona de máxima compresión con respecto al hilio renal tiene una S 100% y una E 90 %. La eco transvaginal mostrará la extensión de las varices pélvicas. La venografía retrógrada es el *gold estándar* ya que permite la medición del gradiente de pr. renocava además del mapeo de contraste de aquellas venas dilatadas. Este gradiente es < 1 mm. Hg. en sujeto sano, siendo > 3 mm. Hg. hemodinámicamente significativo. El diagnóstico es clínico. La compresión observada en T.C. o RM en ausencia de varices y síntomas, es un fenómeno de cascanueces. Esta configuración anatómica asociada con el síndrome de cascanueces es mucho más frecuente que el síndrome clínico.

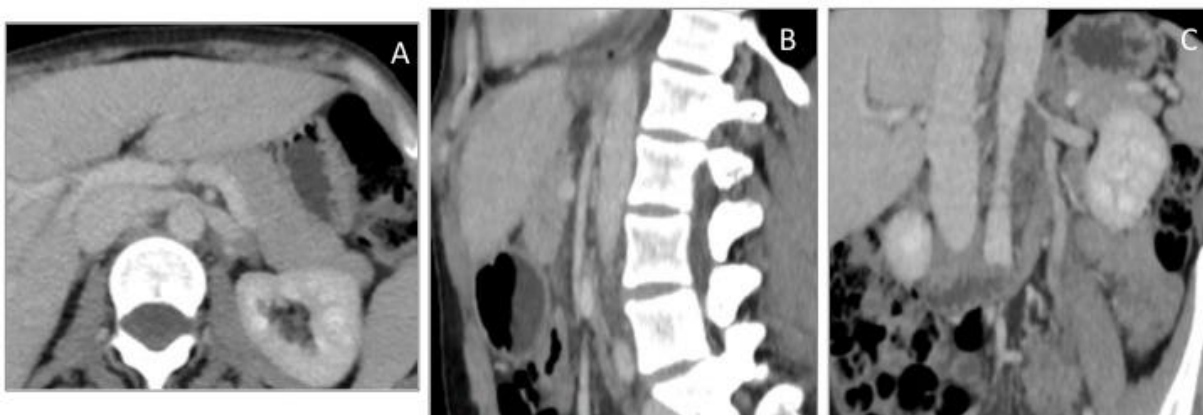
Tabla

6.

SÍNDROME NUT-CRACKER	
ÁNGULO AORTO-MESENTÉRICO	16°
DISTANCIA AORTO-MESENTÉRICA	3 mm
GRADIENTE DE PRESIÓN	> 3 mmHg

Caso 3. La misma mujer de 44 años, hábito asténico, etiquetada de Sd. Wilkie más arriba, asocia también un fenómeno de “*nut-cracker*”.

Fig. 5. TC abdominal con civ. MPR (A-C). (A) Proyección axial: véase la compresión de la VRI entre la aorta y la AMS. (B) Proyección sagital donde observamos una distancia y un ángulo Ao-AMS disminuidos. (C) Proyección coronal: se objetiva discreta dilatación de vena gonadal izquierda que, sin embargo, no es tortuosa; tampoco se llegaron a identificar otras colaterales varicosas.

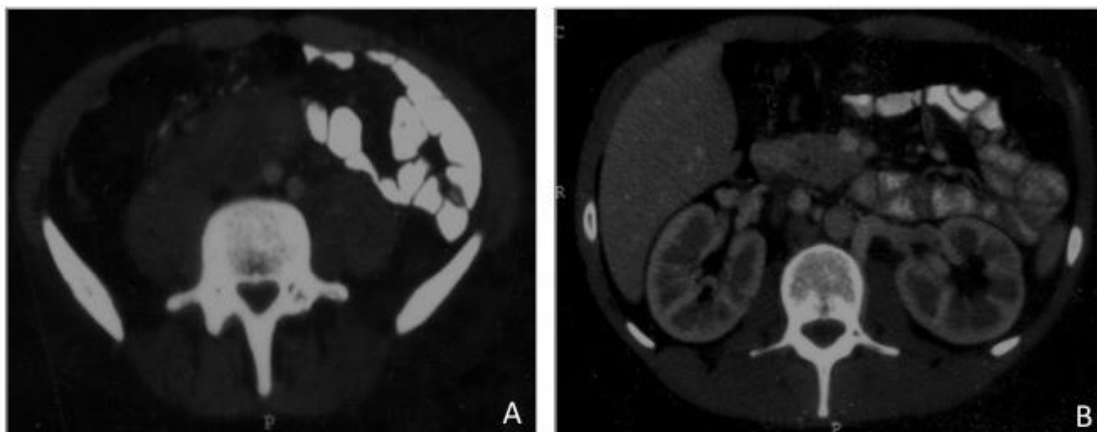


Caso 4. Varón de 33 años, que tras largas jornadas de ejercicio físico vigoroso, debuta con dolor lumbar tipo cólico que inicialmente se etiquetó como lumbalgia. El cuadro fue refractario al tratamiento prescrito por lo que volvió, al cabo de los días, al servicio de urgencias, objetivando un descenso del hematocrito con cifras de Hb en el rango bajo de la normalidad y leucocitosis reactiva. El T.C. toracoabdominal con CIV realizado mostró hematoma retroperitoneal espontáneo. El paciente fue llevado a quirófano dónde se realizó control hemostático y se evacuó el mismo, objetivando numerosas colaterales varicosas dilatada a nivel abdominopélvico. Realizando un estudio retrospectivo del T.C. se objetivó un Sd. de *nut-cracker*.

Fig. 6. TC tóracoabdominal con civ (A-C). (A) Vena hemiázigos dilatada. (B) Circulación colateral portosistémica prominente; vena lumbar izquierda dilatada. (C) Drenaje de vena renal izquierda se hace a través de una vena lumbar ascendente.



Fig. 7. TC toracoabdominal con civ (A-B). (A) Hematoma retroperitoneal. (B) Objetivamos la VRI completamente colapsada a su paso por delante de la aorta.



Tratamiento: El tratamiento expectante, se prefiere en pacientes delgados o en aquellos con síntomas leves. En pacientes menores de 18 años de edad, los síntomas generalmente se resuelven en 2 años cuando la grasa retroperitoneal aumenta y la distancia Ao-AMS se ensancha. La intervención está indicada en pacientes severamente sintomáticos (hematuria o gradiente > 3 mm Hg).

El objetivo principal es aliviar la oclusión de la VRI y la hipertensión. Numerosas técnicas quirúrgicas como la transposición de la VRI a un segmento más distal de la VCI, reimplantar la AMS, *by pass* de la VRI, el autotransplante a la fosa ilíaca, la nefrectomía izquierda, *by pass* gónado-cava... En casos de síndrome de congestión pélvica severa y varicocele, la ligadura quirúrgica de la vena gonadal o su embolización pueden ser eficaces. La colocación del *stent* es una alternativa mínimamente invasiva. Sin embargo, no hay estudios a largo plazo que puedan evaluar su migración, la hiperplasia fibromuscular de la íntima, la estenosis intra-*stent* y la trombosis.

Tabla 7.



8.4.4. SÍNDROME DE MAY-THURNER O SD. COCKETT

La vena ilíaca común izquierda es comprimida por la arteria ilíaca común derecha por delante y la quinta vértebra lumbar por detrás. Se observa principalmente en mujeres de edades entre los 18 y 50 años, con una incidencia de 5:1 con respecto a los hombres. Este síndrome se diagnostica en el 2-5 % de todas las personas sometidas a valoración por insuficiencia venosa crónica. La verdadera prevalencia de este síndrome es de desconocida.

Se reconocen tres estadios clínicos:

- Estadío 1: Se caracteriza por compresión asintomática
- Estadío 2: Por hipertrofia de la íntima venosa con formación de sinequias y edema de la extremidad
- Estadío 3: Por trombosis de la vena ilíaca común izquierda.

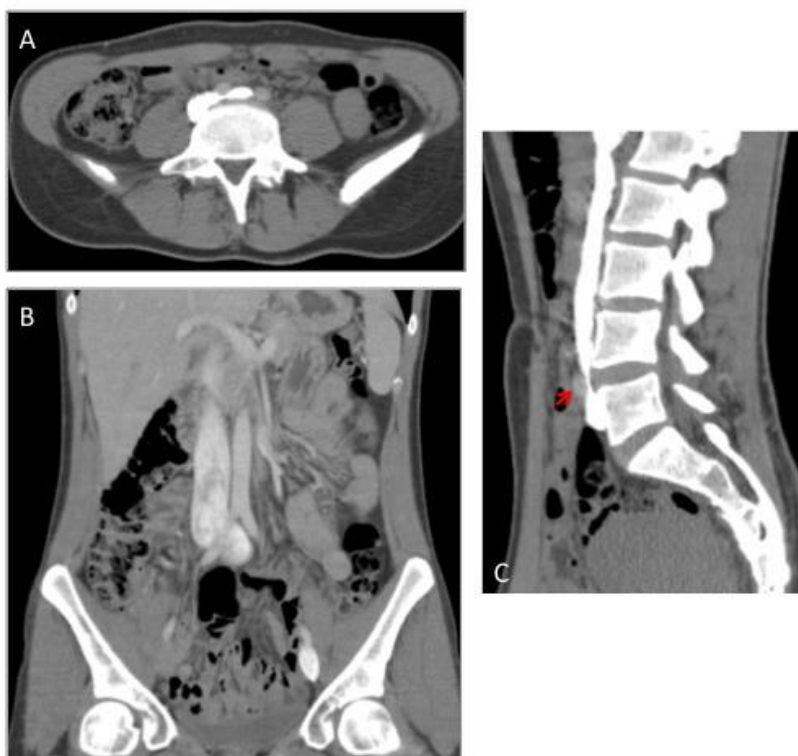
La incidencia de TVP es de 1-2/1000 personas/año. La prevalencia de TVP izquierda es > que la derecha (aprox. 60 % casos). Se han documentado sinequias (49-62 %) en pacientes con TVP iliofemoral izquierda. Esta entidad debe ser más común de lo que nos pensamos.

La sintomatología típica es el edema de MII. Edema agudo en caso de TVP iliofemoral izquierda. Edema crónico con pierna congestiva pero sin trombosis subyacente. Otros síntomas crónicos incluyen varicosidades y úlceras de éstasis. Complicaciones más serias serían la embolia pulmonar y la *phlegmasia*. Se describe la rotura espontánea de vena ilíaca o de colaterales venosas de pared debilitada relacionadas con este síndrome.

No debemos olvidar que la relación anatómica normal de la arteria ilíaca común derecha con la vena ilíaca común izquierda es una causa común de compresión venosa asintomática, observando una compresión $\geq 50\%$ en el 25% de individuos fisiopatológicamente normales y una compresión $\geq 25\%$ en dos tercios de individuos normales.

Caso 5. Mujer de 39 años que acude por síndrome ortostático. A la exploración física presenta lipedema bilateral en ambos MMII. No se visualizan varicosidades y el eco doppler venoso no identifica lesiones en venas ilíacas ni vasos colaterales pélvicos.

Fig. 8. (A-C). TC abdominal con contraste ev. El contraste ha sido inyectado en una vena del pie (A y C) donde objetivamos una compresión $\geq 50\%$ de la VICI en la proyección axial y sagital. En B podemos observar la estrecha relación de la ICD y la VICI. Entendimos, dada la clínica que era un hallazgo en una persona normal.

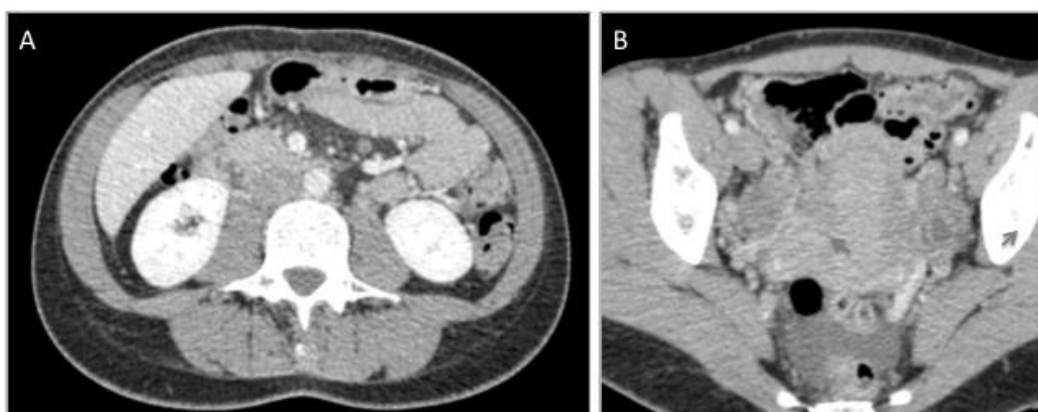


Aunque la venografía es la prueba de referencia, en la actualidad la preferencia por la T.C. multicorte con contraste endovenoso es indiscutible. Es un examen rápido y ampliamente disponible. Ayuda a excluir otras causas de compresión venosa. Debe realizarse en una fase venosa pélvica. La proyección axial es la más útil. También se utiliza la venografía por RM para su diagnóstico, aunque es costosa, consume tiempo y no es útil para una situación aguda. La venografía permite la evaluación hemodinámica midiendo gradientes de presión. Un hallazgo importante es la presencia de vasos colaterales venosos que atraviesan la pelvis para unirse a las venas contralaterales. El inconveniente de la venografía, además de ser invasiva

es la posible flebitis postprocedimiento. El eco *doppler* se limita a identificar anomalías de las venas ilíacas y vasos colaterales porque su situación es profunda en la pelvis y el gas intestinal se interpone.

Caso 6. Mujer de 39 años que tras un vuelo sufre una TVP ilíaca izquierda. Como tratamiento se le pauta HBPM a dosis terapéuticas y acude a revisión a nuestro centro al cabo de 3 meses.

Fig. 9. Se le realiza TC abdominal con cev (A-B). (A) Corte axial donde se puede objetivar una compresión $\geq 50\%$ de VICI diagnóstica de May Thurner. En B se objetivan múltiples colaterales venosas pélvicas y una VICI de mucho menor calibre que la VICD.



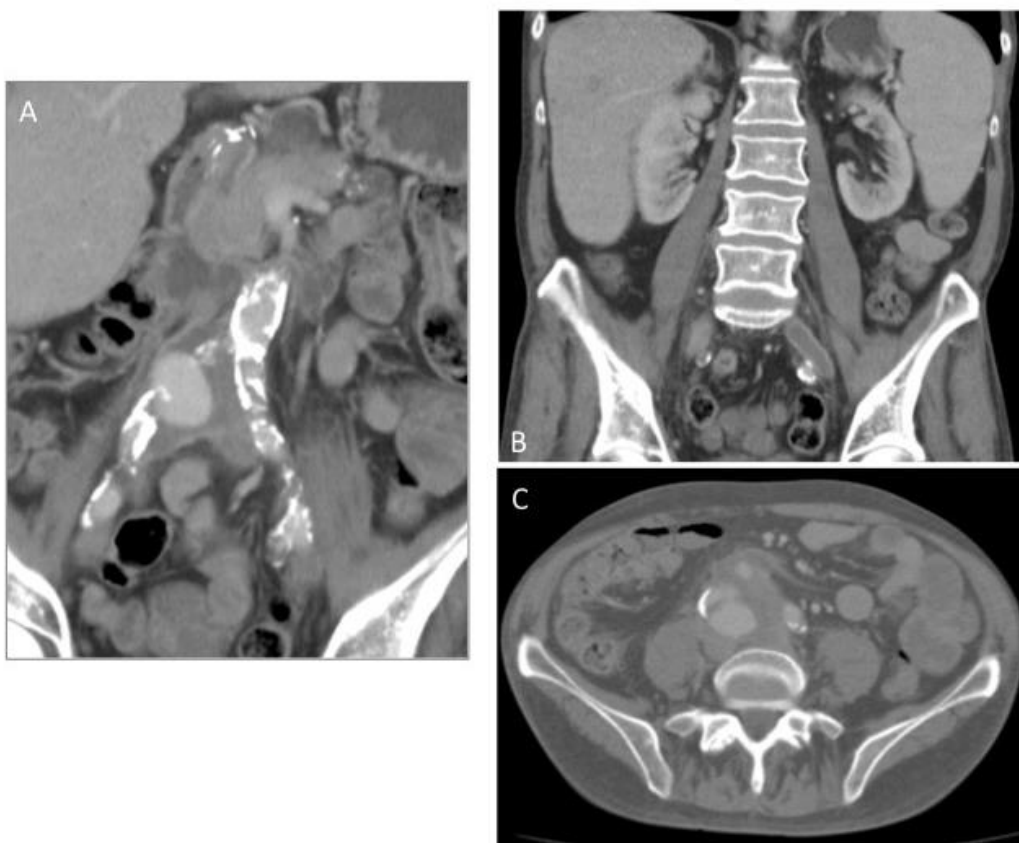
El tratamiento tiene como objetivo el alivio de la obstrucción e idealmente debe ser realizada antes de la aparición de la TVP o de un síndrome de IVC. Actualmente, el tratamiento va dirigido a la colocación de *stent* en vena, a pesar de lo opuesto a su fisiopatología. La tasa de éxito es superior al 95 % y la tasa de permeabilidad anual superior al 96 %. En caso de TVP aguda el paso previo será fibrinólisis y colocación de filtro cava temporal. Los anticoagulantes se usan tras la implantación del *stent* para prevenir la retrombosis.

La fibrinólisis ha demostrado una tasa de permeabilidad a los seis meses mucho mayor que la anticoagulación sistémica sola. Además, la tasa de retrombosis es de un 73 % si no se aborda la obstrucción. Los enfoques quirúrgicos como la transposición vascular, el *by pass* venoso, la escisión de bandas intraluminales con venoplastia también se han defendido y usado con éxito.

Caso 7. Varón de 55 años, fumador, con diagnóstico de TVP iliofemoral izquierda por eco *doppler* 3 días antes y que acude ahora al Servicio de Urgencias por dolor en fosa ilíaca derecha. Como antecedente colecistectomía laparoscópica el mes anterior. Ante TVP aguda el tratamiento prescrito había sido medias de compresión, deambulación precoz y terapia

anticoagulante iniciando HBPM y Sintrom simultáneamente con control INR al quinto día. En la analítica Hb. 9,8 g/dL con descenso del hematocrito e INR 5,1, como datos relevantes, cuando su cifra de Hb. previa fuera de 14 g/dL. Leve borramiento de la línea iliopsoas derecha en placa simple. Sin embargo, ausencia de signos de inestabilidad hemodinámica. Ante la sospecha de hematoma retroperitoneal se decide realizar T.C.

Fig. 10. TC abdominal con civ (A-C) evidenciando la TVP iliofemoral izquierda (B) y la rotura contenida de AICD severamente aterosclerótica en el retroperitoneo. En la proyección axial (C) se objetiva la solución de continuidad en la arteria situada posteromedial, en el cruce con la VICI, que se encontraba aumentada de calibre con trombo ocupando toda su luz como corresponde a un episodio de TVP aguda.



Se administró PFC y se realizó cirugía endovascular urgente bajo anestesia general consistente en colocación de *stent* recubierto en AICD reintroduciendo HBPM a dosis terapéuticas 12 horas después de la intervención. Durante el acto quirúrgico fue necesario transfundir 3 CH para mantener estabilizado al paciente. No hubo complicación con TEP en el postoperatorio.

Tabla 8.

SD. Cockett- Hallazgos en angioTC:

Objetivar la compresión de la VICI por la AICD ✓

- ❖ Fase venosa pélvica
- ❖ Proyección axial

VASOS COLATERALES PÉLVICOS que atraviesan la pelvis para unirse a las venas contralaterales

Los profesionales médicos que se enfrentan a una posible TVP en miembro inferior izquierdo deben considerar y perseguir este diagnóstico y ser capaces de identificar los signos de compresión ilíaca en la adquisición de imágenes por T.C.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Lamba R., Tanner D.T., Sekhon S., McGahan J.P., Corwin M.T., Lall C.G. “*Multidetector CT of vascular compression syndromes in the abdomen and pelvis*”. Radiographics. 2014;34:93-115. [193]
- 2.- Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. “*Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes*”. Radiographics. 2012;32:E33-49. [194]
- 3.- Butros S.R., Liu R., Oliveira G.R., Ganguli S., Kalva S. “*Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management*”. Br J Radiol. 2013; 86:20130284. [195]
- 4.- Cakir B., Arinsoy T., Sindel S., Bali M., Akcali Z., Uluoğlu O. “*A case of renal vein thrombosis with posterior nut cracker síndrome*”. Nephron. 1995;69:476-7. [196]
- 5.- Gordillo-Escobar E., Egea-Guerrero J.J., Revuelto-Rey J., Martín-Bermúdez R. “*May-Thurner syndrome: an infrequent cause of spontaneous left iliac vein ruptura*”. Med Intensiva. 2012;36:239-40. [197]
- 6.- Kim Y.H., Kim C.K., Park C.B., Jeon H.W., Moon M.H., Choi S.Y. “*Spontaneous rupture of internal iliac artery secondary to anticoagulant therapy*”. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2013;19:228-30. [198]
- 7.- Yim N.Y., Kim J.K., Kim H.O., Kang Y.J., Jung H.D. “*Iliac Vein Stent Fracture Due to a Migrated Retrievable Vena Cava Filter. Vasc Endovascular Surg*”. 2016;50:94-7. [199]
- 8.- “Sector Iliocava”. Editor: J. Latorre Villalonga. Uriach. Barcelona, 1993. [200]
- 9.- “Insuficiencia venosa crónica de la pelvis y de los miembros inferiores”. Autor: J. Leal Monedero. Editorial Mosby. Madrid, 1997. [201]
- 10.- Jazayeri S., Tatou E., Cheynel N., Becker F., Brenot R., David M. “*A spontaneous rupture of the external iliac vein revealed as a phlegmasia cerulea dolens with acute lower limb ischemia: Case report and review of the literature*”. J Vasc Surg. 2002;35:999-1002. [202]

8.5. SÍNDROMES COMPRESIVOS PERIFÉRICOS

Los síndromes de compresión vascular son causados por el atrapamiento de vasos entre superficies rígidas o semirrígidas en un espacio anatómico confinado. El atrapamiento crónico puede conducir a **isquemia arterial y embolia, éstasis venosa y trombosis**. Afectan a > 1 % de la población general. Ocurren en **pacientes jóvenes** donde el **infradiagnóstico** es común.

Fisiopatología. La mayoría de los síndromes de compresión vascular están asociadas con una **anomalía anatómica** subyacente. En un pequeño porcentaje contribuyen otros factores entre los que se incluyen los **microtraumas repetitivos**, que pueden causar cambios patológicos que conduzcan inicialmente al dolor y otros síntomas derivados de la compresión vascular y neural.

El **diagnóstico** debe basarse en **hallazgos clínicos y radiológicos**. Porque algunos casos de atrapamiento vascular se vuelven sintomáticos solo cuando se realizan las **maniobras dinámicas**, especialmente útiles en el diagnóstico. La angiografía de sustracción digital ha sido el pilar del diagnóstico basado en imágenes para la mayoría de los síndromes de compresión vascular, pero hoy son otros métodos **no invasivos** como el Eco-doppler color, **el angio-T.C. y la angio-RM** los utilizados para establecer un diagnóstico inicial.

Como los síndromes de compresión vascular son causados por compresión externa, **el tratamiento endovascular no es adecuado. La cirugía descompresiva** es altamente probable que sea **necesaria** para una óptima recuperación y un beneficio clínico duradero.

8.5.1 SÍNDROME DEL OPÉRCULO TORÁCICO (SOT)

Es un síndrome neurovascular causado por la compresión de los vasos subclavios y el plexo braquial en el estrecho torácico. Puede ser de tres tipos: neurogénico (95 %), arterial (1 %) y venoso (4 %), dependiendo de cuál sea la estructura comprimida.

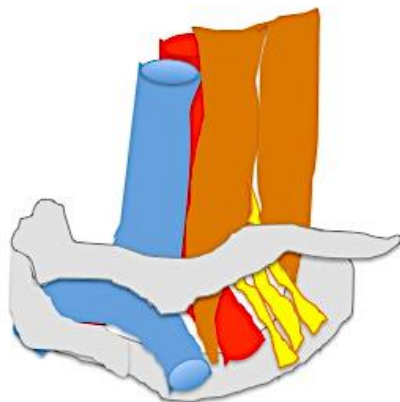
Anatomía: La salida torácica se encuentra **por encima de la primera costilla y detrás de la clavícula**. Incluye tres espacios anatómicos: el triángulo de los escalenos, el costo-clavicular y el retro-pectoral menor.

1. El triángulo interescaleno es el espacio más medial: Cuyos bordes son anterior (músculo escaleno anterior), posterior (músculo escaleno medio) y la superficie medial de la primera costilla inferiormente. La arteria subclavia y las tres divisiones del plexo braquial pasan a través de él.

2. El espacio costoclavicular: Cuyos bordes son superior (tercio medio de la clavícula), anterior (músculo subclavio), posteriormente (la 1ª costilla y músculo escaleno medio). La vena subclavia pasa por la cara anterior de este espacio, con la arteria subclavia y las tres divisiones del plexo braquial localizadas inmediatamente posterior a ella.

3. El espacio retro-pectoral menor, también llamado **espacio subcoracoide**, es el más lateral de los tres. Sus bordes son anterior (músculo pectoral menor), posterosuperior (subescapular) y posteroinferior la pared torácica anterior. Este espacio contiene los vasos axilares y los tres cordones del plexo braquial.

Fig. 1. Esquema topográfico del triángulo de los escalenos y el espacio costoclavicular.



Fisiopatología: Las anomalías anatómicas pueden provocar un estrechamiento de la salida torácica incluso con el brazo en reposo. Esta condición se exagera con la **elevación del brazo, produciéndose estrechamiento del espacio costoclavicular** y el espacio retropectoral menor, con menor afectación sobre el triángulo de los escalenos. La compresión neurológica ocurre con la misma frecuencia en ambos. **El espacio retro-pectoral menor raramente se describe como sitio de compresión.** Las principales causas de compresión son las anatómicas y la postraumática. **La compresión vascular es más frecuente en el espacio costoclavicular** y menos frecuente en el interescalénico.

Tabla 1.

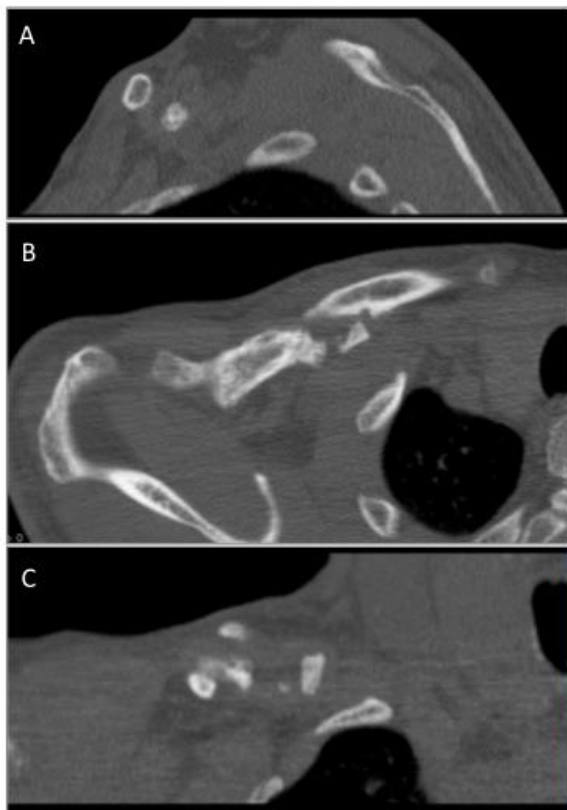
Causas ANATÓMICAS	
COSTILLAS (< 1% población)	
PROCESO TRANSVERSAL ALARGADO C7	
BANDA CONGÉNITA FIBROMUSCULAR	
ANATOMÍA ABERRANTE DEL MÚSCULO ESCALENO	Hipertrofia del músculo escaleno anterior
	Hipertrofia del músculo pectoral menor
	Origen común de los escalenos anterior y medio
	Paso del plexo braquial a través de las fibras del músculo escaleno anterior
	Músculos escalenos supernumerarios

Entre las **causas postraumáticas** se incluyen la primera costilla o las fracturas de clavícula con callo excesivo, la cicatrización y adherencias postraumáticas o postquirúrgicas. El estrechamiento también puede ser causado por una mala postura de la cintura escapular con “hombro caído” y aumento del descenso acromioclavicular.

La ausencia de una prueba objetiva que permita la confirmación del diagnóstico de SOT causa incertidumbre sobre su verdadera prevalencia. Se estima 0,3-8 % de la población estadounidense con preferencia por mujeres entre los 20-40 años.

Caso 1. Varón de 52 años con diagnóstico tardío de trombosis venosa subclavioaxilar después de una **fractura de clavícula**. Se colocó vendaje en ocho y al cabo de ocho semanas, durante la retirada del mismo, se objetivó importante circulación colateral en ese hemitórax con empastamiento del brazo, motivo este por el que se le realizó un eco *doppler* que confirmó el diagnóstico de sospecha, ya tardío, para cualquier actuación que no fuera el uso de HBPM terapéutica durante tres meses y la manga compresiva.

Fig. 2. T.C. HOMBRO (A-C). Sagital, axial y coronal respectivamente.



¿Recordáis el caso de la disección de aorta abdominal que pasó inadvertida en paciente con fractura aplastamiento de varias vértebras lumbares? **Quizás deberíamos plantearnos realizar angioT.C. a todas aquellas fracturas de mediana-alta energía.**

Signos y síntomas: TOS es un **síndrome dinámico** con síntomas que generalmente se van a manifestar durante la **elevación y separación del brazo**, particularmente con el movimiento **sostenido**, tal como ocurre cuando se alcanzan o se levantan objetos situados por encima de la cabeza o se pinta.

Tabla 2.

SOT NEUROGÉNICO (95%)	SOT VENOSO (4%)	SOT ARTERIAL (1%)
Raíces nerviosas C7-C8 (90%) Dolor y parestesias en la distribución del nervio cubital (cara medial del brazo y el antebrazo y la mitad del dedo anular y meñique)	Trombosis vena subclavia	Trombosis mural Dilatación
Raíces nerviosas C5-C7 Dolor en la distribución del nervio radial Dolor en cuello, oreja, la parte superior del pecho y espalda	Edema del brazo Distensión de las venas superficiales de la región del brazo y el hombro Dolor Cianosis	Embolización distal Isquemia digital Claudicación Frialdad Parestesia Dolor en brazo y mano
Entumecimiento, debilitamiento, intolerancia al frío, fenómeno de Raynaud, dolor en cuello, dolor en occipucio, fatiga tenar		Pulso distal puede ser anormal Reducción en el brazo afecto >20 mmHg
Costoclavicular=Interescalénico	Espacio Costoclavicular > Triángulo interescalénico	
Es el más difícil de diagnosticar y tratar		

Diagnóstico: No hay un examen específico. Por lo tanto el diagnóstico se realizará en base a combinar clínica e imagen. Pueden realizarse varias maniobras de provocación.

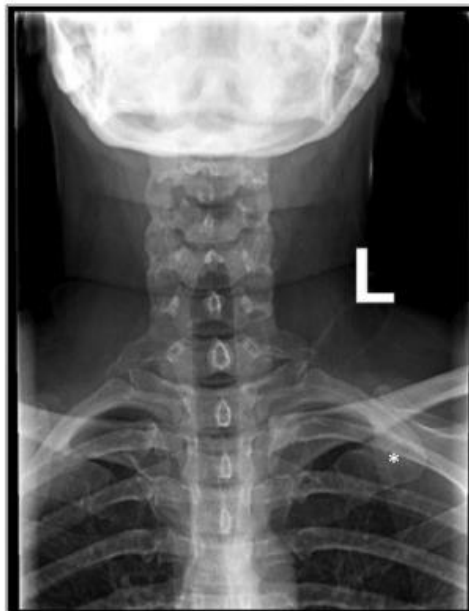
Tabla 3.

Maniobras de PROVOCACIÓN (pueden ayudar...)	
PRUEBA DE ROOS	Con el brazo separado y rotado externamente, el paciente abre y cierra repetidamente el puño.
PRUEBA DE ADSON	Toma del pulso radial con el paciente sentado con las manos en los muslos mientras hiperextiende el cuello y gira la cabeza hacia el lado afecto. Es positivo cuando el pulso deja de palparse durante la maniobra.
PRUEBA DE WRIGHT	La toma del pulso se hace durante la hiperabducción del brazo.

Radiografía del cuello y tórax: Pueden aparecer anomalías óseas tales como costillas cervicales, un proceso transversal alargado de la vértebra C7, una primera costilla o clavícula anormal, un proceso neoplásico o anomalía postraumática del hueso.

Caso 2. Esta costilla supernumeraria cervical se resecó mediante abordaje supraclavicular para descomprimir el plexo braquial en paciente muy sintomática, con alteraciones severas en el EMG, e imposibilidad para el control sintomático con manejo conservador.

Fig. 3. RX cervical y de tórax muestra costilla cervical (asterisco).



Eco Doppler: Puede representar la **trombosis** vascular subclavia y la compresión dinámica del vaso durante las maniobras de los brazos, **sin limitación para la abducción** de los mismos. Además **puede realizarse con el paciente en sedestación**. El **diagnóstico** es **indirecto** y se basa en las alteraciones de flujo observadas (cese completo de flujo o aceleración del mismo como signo de estenosis). El sitio de la compresión no puede demostrarse. El modo B puede permitir objetivar la dilatación arterial incluso la desviación del vaso con las maniobras.

El angio-T.C. es una excelente herramienta para demostrar la compresión vascular y las **anormalidades óseas**. El SOT venoso puede ser difícil de diagnosticar porque siempre existe algún grado de compresión en todos los compartimentos de salida del tórax cuando el brazo está elevado, incluido en pacientes asintomáticos.

La angiografía por T.C. facilita la detección de las vías de colateralidad arterial/venosa en presencia de trombosis o compresión hemodinámicamente significativa. **Las principales limitaciones** son la dificultad para representar el **plexo braquial**, la **limitación para la abducción** que ofrece el arco del escáner y la existencia de **FN** al realizar al paciente el estudio **en decúbito**.

Tabla 4.

AngioTC:

El material de contraste debe ser inyectado por el lado opuesto al de estudio para evitar los artefactos de inyección

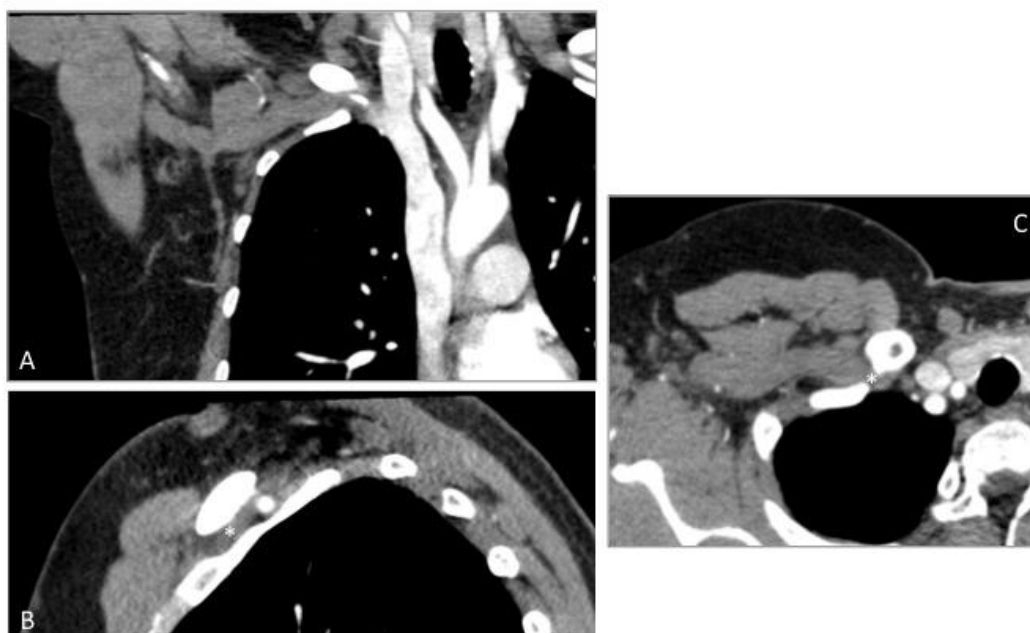
- ✓ 1er momento: con los brazos colocados junto al cuerpo
- ✓ 2º momento: elevándolos por encima de la cabeza

PROTOCOLO

90 ml de contraste
Tasa: 4 mL/s
Fase arterial: 15-20 s
Fase venosa: 80-90 s
MPR: Sagital y coronal & VR

Caso 3. Mujer de 30 años, religiosa, que acude a la urgencia de nuestro hospital con dolor, cianosis y edema de MID.

Fig.4. Angio-TC (A-C). Reconstrucción MPR que muestra trombosis venosa subclavio-axilar en el espacio costo-clavicular.



Angiografía por RM: Proporciona una mejor resolución de contraste de **tejidos blandos** (plexo braquial, anomalías del escaleno y bandas fibrosas). La **principal limitación** es la capacidad restringida del paciente **para elevar el brazo** cuando se encuentra dentro del imán.

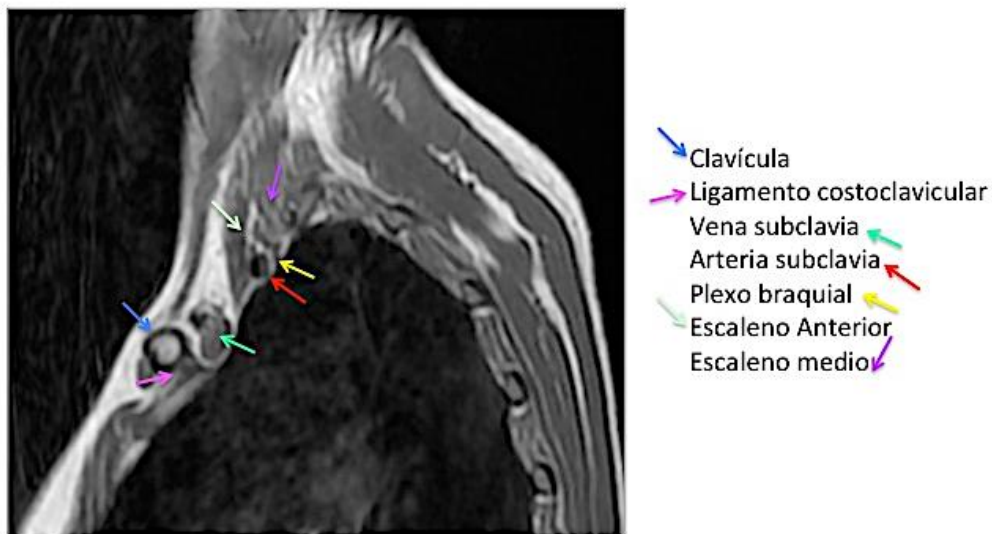
Tabla 5.

Angio-RM:

2 estudios con el brazo en 2 posiciones

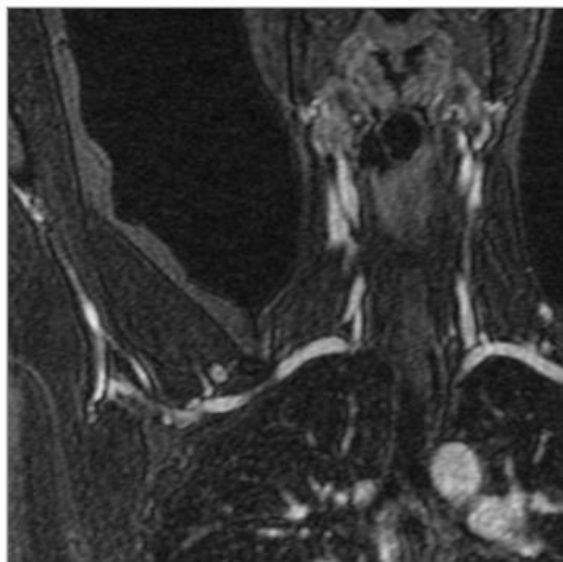
- ✓ Bobina phased-array
- ✓ Secuencia T1 ponderada

Fig. 5. RM sagital neutra ponderada en T1.



Caso 4. Mujer joven con sintomatología de SOT neurogénico pero no arterial o venoso.

Fig. 6. Angio-RM. Reducción vascular aislada en la RM. La imagen con los brazos en posición forzada muestra el estrechamiento de la arteria subclavia derecha en el espacio costo-clavicular. La paciente tenía un calibre de arteria normal en posición neutra. No había evidencia de daño vascular o trombo. En estos casos no se etiqueta al paciente como SOT vascular para prevenir sobrediagnóstico y tratamiento quirúrgico innecesario.

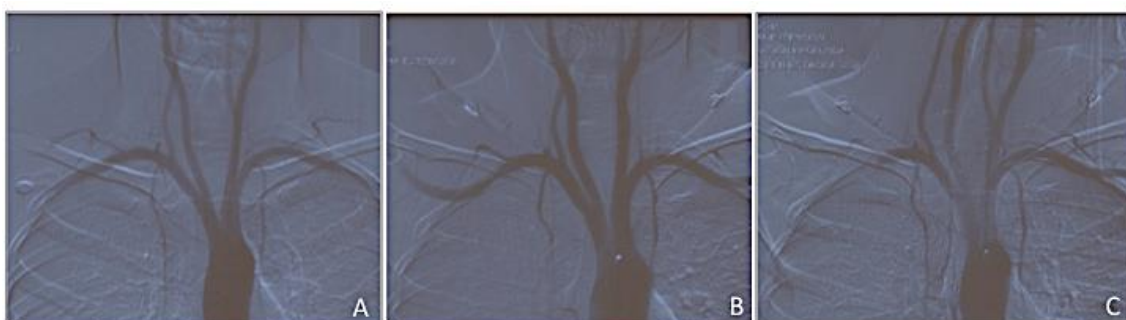


Angiografía de sustracción digital (ASD). Tanto arteriografía como venografía. Tiene su utilidad tanto diagnóstica como terapéutica siendo su **principal limitación** que la **incidencia anatómica no se demuestra** claramente. La compresión extrínseca **dinámica**, la trombosis, el aneurisma, la embolia distal y los vasos colaterales pueden diagnosticarse fácilmente.

La venografía debe hacerse de ambos miembros ya que hasta en un 15 % de pacientes con trombosis venosa subclavia existe afectación bilateral.

Caso 5. SOT debido a la compresión arterial en una mujer de 30 años de edad, peluquera que claudicaba de brazo derecho con el secador de pelo. A la exploración física pérdida del pulso radial con las maniobras de provocación.

Fig. 7. (A-C). La aortografía de arco aórtico dinámica basal (A) y forzada (B-C) muestra afilamiento y finalmente colapso de la arteria subclavia derecha en el espacio costoclavicular.



Tratamiento: Dependen del tipo de SOT y de la severidad. **Un diagnóstico preciso de la anomalía estructural es necesaria para la reparación.** Con los **neurogénicos** se suele optar por **manejo conservador**, con terapia física, AINEs y relajantes musculares.

En caso de trombosis aguda, arterial o venosa, fibrinólisis guiada por catéter y anticoagulación concomitante o mediante tromboembolectomía a través de arteriotomía humeral. Dado que la fisiopatología del SOT se produce por una compresión extrínseca, los pacientes sintomáticos con o sin trombosis se benefician de la **cirugía descompresiva**. Las diversas técnicas quirúrgicas incluyen desde la resección de la costilla cervical y la primera costilla, con/sin escalenectomía anterior y lisis de cualquier banda fibrosa presente. Además de restaurar el flujo y descomprimir el espacio de salida del tórax, cualquier aneurisma o estenosis de la arteria deben reconstruirse con diligencia ya que a menudo son fuente de embolia. **No deben utilizarse stents como terapia inicial** ya que la compresión sobre los vasos subclavios acaba por producir una flexión/fractura del *stent* o retrombosis del mismo, algo similar a lo que ocurre con el signo del *pinch off* observado en los catéteres reservorio. El uso de *stents* se reservará para aquellos pacientes con recidiva, es decir, a aquellos que ya se les hizo cirugía descompresiva y presentan oclusión o estenosis postquirúrgica. Hago especial hincapié en la lectura del artículo de la cita 4 donde se reseñan algunas complicaciones postquirúrgicas de la cirugía descompresiva.

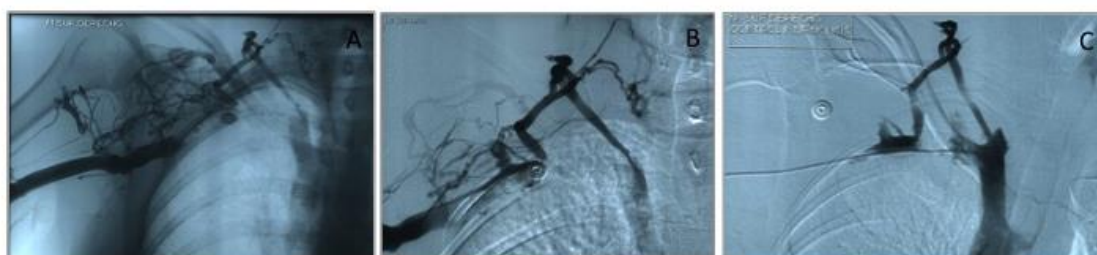
8.5.2. SÍNDROME DE PAGET-SCHROETTER (TROMBOSIS DE ESFUERZO)

Es un subtipo de SOT venoso causada por la vigorosa actividad física del brazo sobre el nivel de la cabeza. Es más frecuente en atletas jóvenes varones. I: 1/100.000 hab. en U.S.A. Se produce una trombosis primaria de la vena subclavia a nivel de la unión costoclavicular. Una actividad repetida y vigorosa produce un traumatismo repetido sobre la vena y finalmente su lesión a su paso entre la 1ª costilla y la clavícula. No está claro si el síndrome es secundaria al estrechamiento del espacio costoclavicular debido al escaleno anterior o la hipertrofia del músculo subclavio o a la anomalía ósea de la primera costilla o la clavícula o si puede ocurrir de manera espontánea, sin ninguna otra anomalía.

El tratamiento consiste en **fibrinólisis venosa guiada por catéter en la enfermedad aguda (en los 10 primeros días aproximadamente)** y descompresión quirúrgica del espacio costoclavicular en una segunda fase ya que si el problema anatómico no se corrige la retrombosis ocurre en 1/3 de los pacientes.

Caso 6. Mujer, camarera, de 33 años, acude con edema rizomélico del brazo derecho, tomadora de anticonceptivos orales. Refería antecedentes de hinchazón y cianosis en el brazo derecho tras largas jornadas de hostelería en la costa con el uso de la bandeja. Había acudido varias veces al Servicio de Urgencias en los días previos pero, con un D- dímero normal, se le había etiquetado de “tendinitis” y se le había pautado AINES. Al no sentir mejoría vuelve a acudir. Esta vez se le realiza Eco doppler que es diagnóstica de trombosis de esfuerzo subclavio-axilar.

Fig. 8. La venografía (A-C) muestra la trombosis venosa subclavio-axilar derecha (A) con la existencia de múltiples colaterales. Después de la fibrinólisis (B-C) se objetiva estenosis venosa severa irregular y abrupta en el espacio costo-clavicular.



Debido al uso masivo de los catéteres *portacath* la morbimortalidad aumenta y no se trata de hablar de la trombosis de la vena subclavioaxilar **secundaria**, no, sino del **signo del pinzamiento o signo del *pinch off***, que comparte la **misma fisiopatología** que el SOT. Este catéter es flexible, habitualmente siliconado a pesar de lo cual, en algunos casos, acaba produciéndose una fractura-migración del catéter por el traumatismo repetido en el espacio costoclavicular. Es una complicación infrecuente pero potencialmente grave, y que cualquier profesional debe manejar ya que puede toparse con ella ante la visualización de una placa de tórax. Algunos autores han recomendado un tiempo seguro de permanencia no superior a seis meses para evitar la fractura una vez visualizado este signo. En mi experiencia, al menos en dos ocasiones la fractura se produjo antes de este tiempo.

Caso 7. Mujer, de 48 años, portadora de catéter-reservorio en vena subclavia izquierda, acude por precordalgia atípica. En ECG extrasístoles auriculares.

Fig. 9. Cronología de las RX de tórax seriadas (A-D). Se objetiva cómo se va haciendo la mella en el catéter por la compresión costoclavicular. En (D) podemos visualizar la rotura y la embolización del catéter.

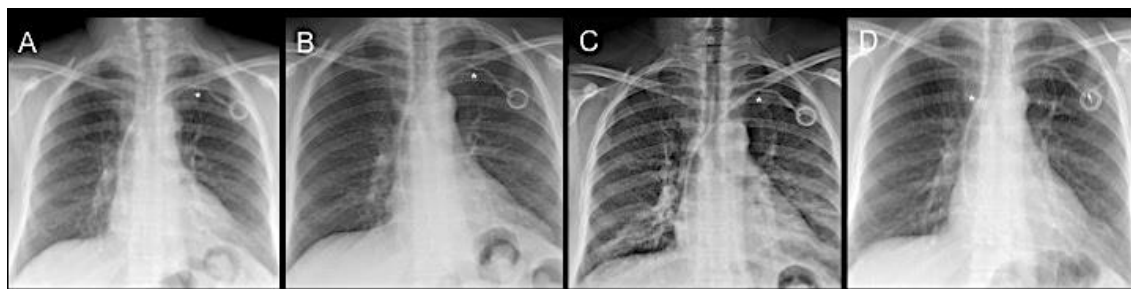


Tabla 6. - Como os he hablado de una secuencia ponderada en T1 y para que no os suene a chino-. Tabla que muestra la intensidad de señal de varios tejidos en las potenciaciones T1 y T2.

Escala de grises	Potenciación T1	Potenciación T2
AUSENCIA DE SEÑAL	Aire Calcificación Hueso cortical Sangre a alto flujo	Aire Calcificación Hueso cortical Sangre a alto flujo
HIPOINTENSIDAD	Colágeno (ligamentos, tendones, cicatrices) Alto contenido de agua libre (riñones, gónadas, edema, fluidos como bilis, orina, LCR, quiste simple, vesícula biliar, bazo) Alto contenido de agua ligada (hígado, páncreas, adrenales, cartilago hialino, músculo)	Colágeno (ligamentos, tendones, cicatrices)
		Alto contenido de agua ligada (hígado, páncreas, adrenales, cartilago hialino, músculo)
ISOINTENSIDAD	Alto contenido proteico (abscesos, quistes complejos y líquido sinovial)	
		Grasa M.Ó. grasa
HIPERINTENSIDAD	Grasa Médula ósea grasa Metahemoglobina Sangre a bajo flujo Cambios post-radioterapia Contraste paramagnético	Alto contenido de agua libre (riñones, gónadas, edema, fluidos como bilis, orina y LCR, quiste simple, vesícula biliar, bazo) Alto contenido proteico Oxihemoglobina y metahemoglobina extracelular

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. “*Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes*”. *Radiographics*. 2012;32:E33-49. [203]
- 2.- Sarzo G., Finco C., Zustovich F., Parise P., Savastano S., Degregori S., Vecchiato M., Merigliano S. “*Early rupture of subclavian vein catheter: a case report and literature review*”. *J Vasc Access*. 2004;5:39-46. [204]
- 3.- Adla D.N., Ali A., Shahane S.A. “*Upper-extremity deep-vein thrombosis following a clavicular fracture*”. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2004;14:177-9. [205]
- 4.- Raptis C.A., Sridhar S., Thompson R.W., “*Fowler KJ, Bhalla S. Imaging of the Patient with Thoracic Outlet Syndrome*”. *Radiographics*. 2016;36:984-1000. [206]
- 5.- Crespo-Rodríguez A.M. “Aplicación de ajustes de calidad de la imagen”. En: Pastrana-Ledesma MA & González-Hernando C. (eds). “*Técnicas de imagen por resonancia magnética*”. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:143-182. [207]

9. TRAUMA VASCULAR

HEMORRAGIA AGUDA SEVERA Y TRAUMA VASCULAR

Para algunos autores, se considera hemorragia aguda severa a aquella que cursa con inestabilidad hemodinámica: hipoTA (< 90 mmHg) y taquicardia (120 lpm)

≥ 2 CH después del episodio inicial

≥ 4 CH en 24 h.

El test de diagnóstico de elección es el T.C. multicorte con contraste localizando el foco y determinando la causa del sangrado. El TCMD 64 es la técnica con mayor sensibilidad (3-4 veces superior a la arteriografía) para detectar sangrado activo. (TCMD 64 0,3 ml/seg. vs ASD 1 ml/seg.). El TCMD es un factor predictivo independiente de supervivencia en el gran politraumatizado.

* **Excepción:** T.C. negativo y alta sospecha de sangrado. Estudio arteriográfico superselectivo/supraselectivo.

Permite realizar reconstrucciones tridimensionales (VR, Volumen *Rendering* y MIP, *Maximun Intensity Projection*) y multiplanares: MPR en poco tiempo, de forma fácil para ayudarnos a planificar el tratamiento con obtención de angiografía **no** invasiva de alta calidad. Localiza con gran precisión el punto sangrante (sangrado abdominal o pélvico), permite diferenciar sangrado focal de sangrado difuso en sábana, sangrado arterial de sangrado venoso.

La adquisición debe ser como mínimo bifásica con CIV. Debemos tener una **fase arterial** y una **fase venosa** para hacer un diagnóstico correcto. Es útil una fase sin contraste para detectar hemotraumas y áreas hiperdensas. Nos puede ayudar también una fase tardía.

La colimación, el *pitch*, grosor de corte y velocidad de rotación varían en función del equipo y el fabricante y por tanto variarán de un hospital a otro. Sin embargo, la técnica de adquisición es bastante reconocida y homogénea para la mayoría de los hospitales. La fase arterial se realizará generalmente con el *bolus tracking* o *bolus triggering*, aunque si la circulación del paciente es anómala o la FE es mala se puede hacer disparo manual cuando veamos el máximo relleno en el vaso que queremos estudiar. La **fase venosa** la hacemos **70 sg.** después del inicio de la inyección. Cantidad de 100-120 ml. de CIV (mejor contraste isosmolar no

iónico; concentración de yodo 300 mg/dL). La Tasa de inyección de CIV es alta 4 ml/seg. y se empuja a continuación con 30-40 cc de SF.

Bolus triggering: la cantidad y el tiempo de inyección del contraste son vitales en la realización de un examen de calidad. El retardo entre el comienzo de la inyección de éste y el comienzo de la adquisición de datos debe ser óptimo. Se basa en un *software* que coordina el comienzo de los cortes, cuando la mayor tinción es alcanzada en el área de interés (ROI) por el contraste. El umbral de disparo puede planificársele al equipo cuando la imagen alcance determinada concentración en unidades Hounsfield (UH); por lo general se usan 130 UH.

Región de interés (ROI): Parte localizada de la imagen definida por el operador que tiene interés particular en un momento dado.

Pitch factor o factor de paso: Razón que se obtiene al dividir el desplazamiento longitudinal de la mesa de exploración, por cada rotación de 360° del tubo, entre el producto del número total de cortes producidos en la rotación por el espesor nominal de corte.

Número T.C. (UH): valor numérico del pixel como resultado de la reconstrucción de la imagen. Es una medida de las propiedades de atenuación del tejido incluido en el vóxel. Los valores se expresan en unidades de Hounsfield. La escala de números TC tiene un intervalo desde aire (-1000 UH), grasa [(-100 UH)-(-30 UH)], agua/LCR (0 UH), sangrado activo (56-76 UH), calcio (140-200 UH), hueso (1000 UH) y no tiene límite en el extremo positivo de sus valores.

* Semiología

Sangrado Activo: Área de hiperatenuación causada por extravasación de contraste (90-130 UH) visible en fase arterial y en fase portal. Se extiende, aumenta y progresa en la fase portal respecto a la arterial.

Colección Hiperatenuante/hiperdenso (sangre) en el estudio sin contraste

Coágulo Centinela: punto más hiperdenso, aunque sospechamos es el origen del punto sangrante.

Otras lesiones vasculares que no cursan con sangrado activo en el momento de diagnosticarlas pero son de muy alto riesgo de sangrado activo y/o isquemia son:

Pseudoaneurisma, FAV, signo del “Cut-Off”, vaso truncado o transección arterial sin sangrado activo (por vasoespasmo, hipovolemia...), disección, espasmo.

Recordad que la anatomía y el patrón arterial pueden estar modificados en el paciente politraumatizado.

La extravasación activa de CIV (*contrast blush*), aparece en una minoría de los pacientes en los que la T.C. revela hematoma abdómino-pélvico. Hay que diferenciar sangrado activo (actuación inmediata) de sangrado contenido (pseudoaneurisma, fístula AV):

Sangrado activo: extravasado de CIV (> 85 UH), jet o área hiperdensa de bordes mal definidos, **que aumenta en fase tardía** y se correlaciona directamente con la necesidad de cirugía o tratamiento endovascular urgentes.

Lesión vascular contenida: acumulación de civ con morfología oval o redondeada que lava en fase tardía.

Tabla 1.

Características	Sangrado activo	Pseudoaneurisma/FAV
Bordes	Mal definidos	Bien definidos
Forma	Jet, difuso o área focal hiperdensa	Redondeado u oval (adyacente a la arteria)
Fase tardía (>5 min)	↑ Tamaño o UH	Lavado de UH
Actitud	Inmediata (cirugía abierta/ endovascular)	Variable (urgente o ambulatoria según estado del paciente)

El estudio debe ser al menos dual; para otros autores es el que cuenta con fase arterial (< 1 min) y una fase tardía (> 5 min). Si se sospecha la lesión vascular antes de iniciar el T.C., se debe realizar una fase arterial previa de la región. Si la sospecha se establece sobre los hallazgos del propio TCMD (hematoma), añadiremos CIV adicional (60 cc.) y AngioT.C. - **¡Recuerda la importancia de hablar con el radiólogo!-**

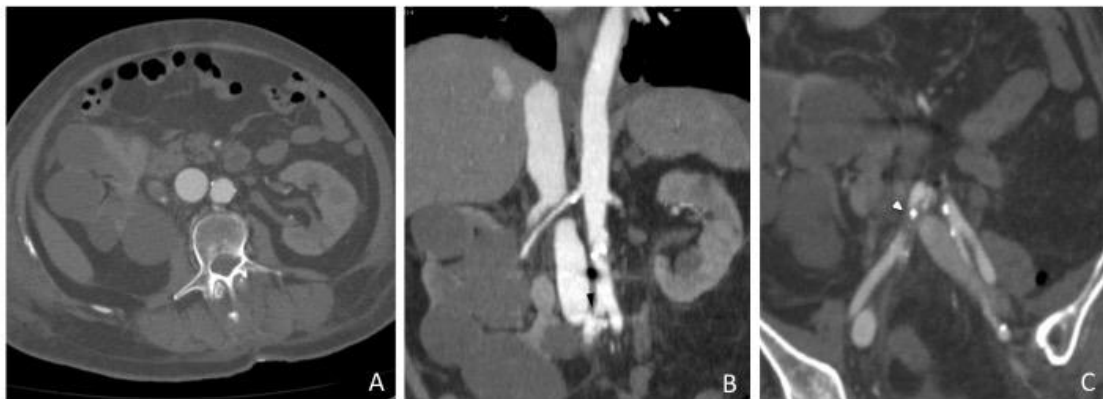
En la mayoría de los pacientes con hemoperitoneo no se detecta extravasación activa de CIV. Sin embargo, en muchos de ellos aparece el “**coágulo centinela**”, importante clave diagnóstica para localizar el origen del sangrado. Consiste en un coágulo estable de alta densidad pero menor que los vasos de la vecindad.

Tabla 2.

Medidas de atenuación de hematoma y otros hallazgos de TC en trauma vascular	
Tipo de fluido	Atenuación (UH)
Fluido libre	0-15
Sangre libre	20-40
Sangre coagulada o hematoma	40-70
Extravasación activa	A menudo dentro de las 10 UH del vaso adyacente

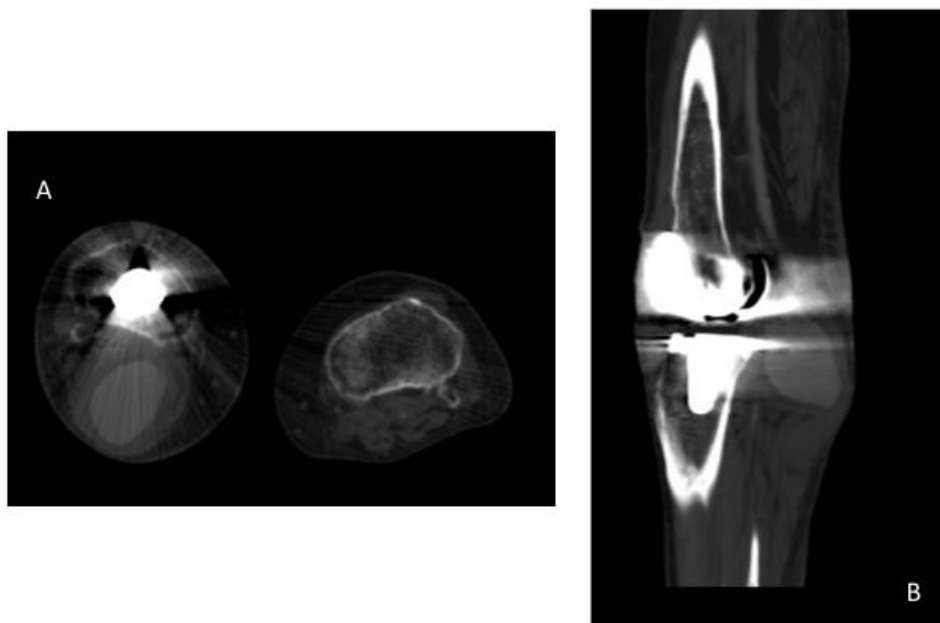
Caso 1. Mujer de 83 años con abdomen agudo. Antecedente quirúrgico 10 días antes de fusión transpedicular lumbar L3-L4. En la exploración física encontramos soplo abdominal sisto/diastólico en maquinaria con ausencia de pulso femoral derecho. -¡Recordad que la aorta se bifurca en ilíacas a nivel de la cuarta vértebra lumbar!-.

Fig. 1 (A-C). Con el TC en fase arterial se objetiva relleno precoz de vena cava inferior (A) con fístula localizada a escasos mm del ostium de la arteria ilíaca primitiva derecha (B) y defecto de repleción distal por fenómeno de robo arterial (C).



Caso 2. Mujer de 74 años con antecedente quirúrgico 6 meses antes de **artroplastia de rodilla** derecha. Acude con dolor e impotencia funcional progresiva de la extremidad. A la exploración física tumoración pulsátil a nivel del hueco poplíteo.

Fig. 2 (A, B). En angioT.C. de extremidades inferiores a pesar del **artefacto por endurecimiento del haz** objetivamos como se confirma la existencia de **pseudoaneurisma** de 6 cm. dependiente de **arteria poplítea derecha** en el límite entre su primera y segunda porción. Tanto en el plano axial (A) como en el sagital (B) objetivamos formación oval adyacente a la arteria.



***Artefacto por endurecimiento del haz.** Artefacto que se observa en regiones anatómicas de alto contraste intrínseco cuando hay una gran atenuación del haz en una zona, como consecuencia de la presencia de hueso compacto u otros materiales muy absorbentes (en nuestro caso la prótesis metálica de rodilla).

Se reparó mediante cirugía convencional, con ligadura del cuello del pseudoaneurisma a través de un abordaje medial de muslo con desaparición de la clínica inmediatamente después de la cirugía ya que el gran tamaño del pseudoaneurisma estaba produciendo una neuropatía compresiva del nervio ciático. Aunque no tengo ningún caso ahora aquí para poder mostraros, recuerdo claramente dos casos de artroplastia de cadera y pseudoaneurisma de arteria femoral profunda relacionados con el propio acto quirúrgico o con la propia fractura y la distracción de los elementos óseos. -¡Recuérdalo!-.

Caso 3. Paciente nonagenaria anticoagulada con fractura de cadera que acude al Servicio de Urgencias. A las 24 h. de su ingreso inicia inestabilidad hemodinámica a la que se suma dolor glúteo compartimental.

Fig. 3 (A-B). En TC pélvico observamos gran hematoma (colección hiperatenuante) en región glútea derecha y **coágulo centinela** (punto más hiperdenso aún, flecha).

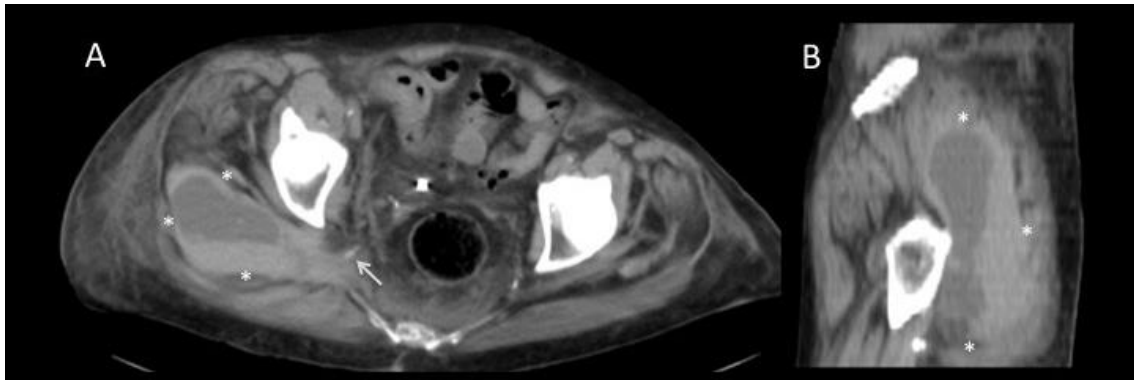
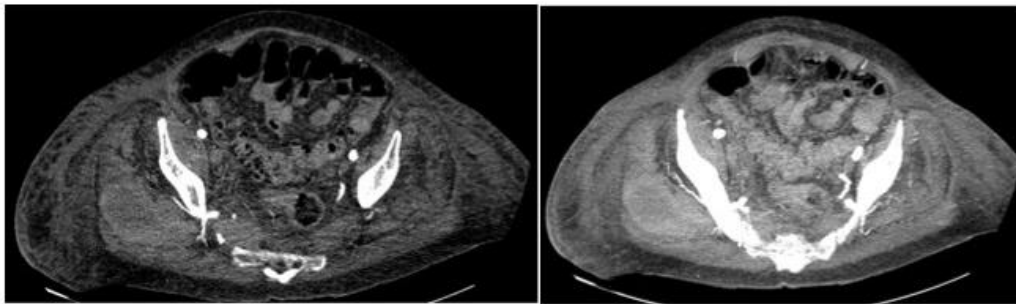


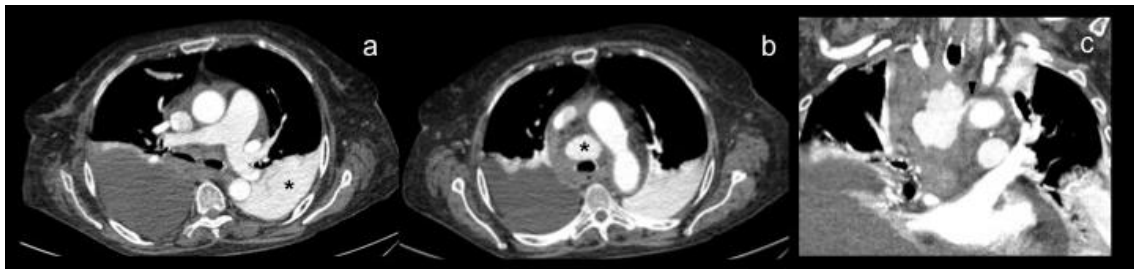
Fig. 4 (A-B). El angioT.C. (A) y una reconstrucción MIP muestran la arteria glútea inferior como responsable del sangrado.



Se optó por embolización selectiva de la artera glútea inferior con éxito.

Caso 4. Intento fallido de colocación de catéter permanente de hemodiálisis a través de arteria subclavia derecha ecoguiado a tiempo real en paciente octogenaria. Al introducir la guía se producen los habituales extrasístoles pero el procedimiento se aborta cuando se comprueba que a través del dilatador no hay reflujo de sangre. Súbitamente la paciente inicia incremento de su disnea habitual y *shock* hipovolémico.

Fig. 5 (a-c). En angio-TC puede visualizarse hemotórax contralateral [(a), asterisco], hemomediastino [(b), asterisco] y **extravasación activa** del contraste en la porción inicial de la aorta torácica descendente [(c), flecha].



El momento de mayor riesgo durante la canalización de una vena central no es durante la punción, sino durante la inserción de la guía y el dilatador para garantizar el paso del catéter. **Solo la fluoroscopia nos da garantías.**

Caso 5. Osteocondroma y lesión vascular. El traumatismo repetido por un osteocondroma tibial produce la trombosis de la arteria poplítea. El tema merece extenderse más y así lo hago en otra sección.

Caso 6. Cut-off. Varón joven con dolor en miembro inferior izquierdo de 1 mes de evolución tras menisectomía artroscópica. A la exploración disminución de la temperatura y movilidad del pie, con ausencia de pulsos distales y ocupación de hueco poplíteo. Como no dispongo de un estudio de T.C. para mostraros os documento gráficamente el signo del *cut-off* mediante una arteriografía de miembro inferior de un paciente atendido en mi servicio. De todas maneras sabemos que la correlación de la arteriografía con las reconstrucciones 3D del T.C. es muy alta, siendo la visualización vascular en estas últimas igual e incluso superior.

Fig. 6. Estudio arteriográfico de miembro inferior izquierdo en el que se muestra signo del “cut-off” en la segunda porción de poplítea con recanalización distal mediante ramas geniculares en arcada tibial anterior y tronco tibioperoneo.



Debemos ser **muy cuidadosos si vamos a utilizar catéteres o guías** en estas lesiones porque podemos desencadenar sangrados masivos.

Caso 7. Disección aorta abdominal. Hallazgo casual durante la realización de un estudio de extensión por un hipernefroma de una disección de aorta abdominal. Se trataba de un varón de 66 años sin factores de riesgo cardiovascular. Como antecedente quirúrgico un accidente laboral, 16 meses antes, que había precisado artrodesis lumbar D12-L2 por fractura-aplastamiento de L1 y fractura sin desplazamiento del cuerpo vertebral de L3. Una anamnesis detallada de los hechos revelaba que dicho incidente ocurría mientras, transportando una viga de madera con un compañero, caminando él hacia atrás, cae al tropezar con un bolardo en la calzada que se encontraba ligeramente inclinado. A la caída – aparente traumatismo de baja energía-sobre el cóccix se sumaba el trauma abdominal contuso que la viga producía sobre su abdomen. Sin embargo, las características del dolor, “lancinante” desde zona renal hasta glútea se atribuyeron a la fractura vertebral múltiple y tan sólo le fue realizado un T.C. sin contraste. La analgesia favoreció que la clínica quedase enmascarada.

Debemos conocer que el origen de las arterias renales respecto a la columna vertebral es L1-L3.

La disección aislada en la aorta abdominal es una entidad rara. Dentro de su poca frecuencia en la mayoría de las ocasiones se asocia a traumatismo. La disección espontánea es anecdótica.

Fig. 7 (A-B). TC abdominal en fase arterial. Reconstrucción multiplanar. Cortes axiales a la altura de la salida de las arterias renales (A) y a nivel de bifurcación iliaca (B). Pueden objetivarse las 2 luces de la disección.

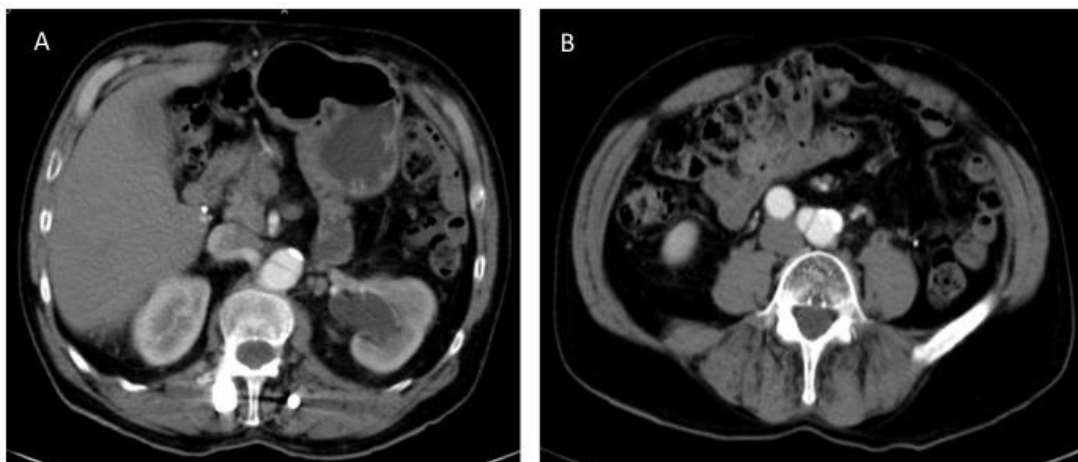


Fig. 8 (A-B). TC abdominal en fase arterial. Reconstrucción multiplanar. En corte sagital (A) objetivamos “flap” proximal a la altura de las renales. En (B) corte coronal objetivamos el “flap” distal donde termina la disección en el ostium de la iliaca primitiva izquierda.



Caso 8. Varón de 86 años, hipertenso con dolor lumbar que irradia a región crural derecha de varios meses de evolución controlada parcialmente con tratamiento sintomático. El paciente acude a urgencias por aumento de la intensidad del dolor. Ante una Hb de 8,4 g/dL sin datos de inestabilidad hemodinámica se decide realizar estudio T.C.

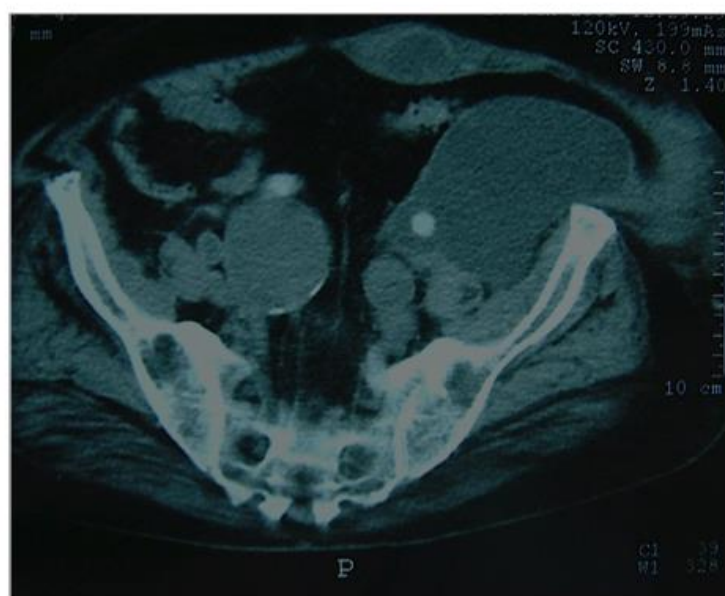
Fig. 9 (A-B). TC abdominopélvico con contraste ev. Corte axial. Aneurismas ilíacos aislados bilaterales > 6cm con rotura contenida del derecho. (A) fase arterial. (B) fase venosa.



Estamos ante una **rotura contenida de un aneurisma ilíaco** podemos objetivar como aunque se comporta morfológicamente como un pseudoaneurisma, es decir formación oval adyacente a la arteria, en fase venosa aumenta con respecto a la fase arterial como signo de sangrado activo.

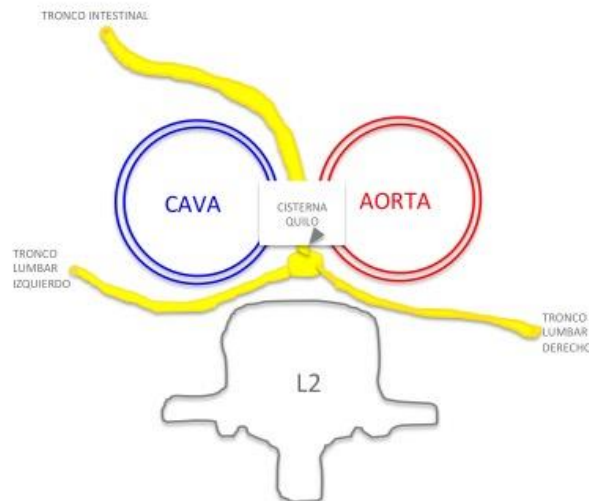
Caso 9. Varón de 73 años, obeso, al que se le realiza by pass aortobifemoral a través de abordaje retroperitoneal por aneurisma aortobiilíaco. En 8º día postoperatorio se realiza TC abdominal de control por molestias abdominales y drenaje espontáneo de líquido claro a través de la herida abdominal.

Fig. 10. TC abdominopélvico en fase arterial muestra colección englobando la rama izquierda del by pass. La medición de densidad de la colección (0-15 UH).



Aunque lo primero en lo que pensaríamos sería en un hematoma organizado en el retroperitoneo, la medición de las UH no se corresponde. El análisis bioquímico del líquido se correspondía con linfa. Se trataba de un **Linfocele Retroperitoneal**, una rara complicación tras la cirugía de aorta.

Fig. 11. Corte transversal mostrando la relación de la cisterna del quilo con las estructuras circundantes.



Caso 10. Lesión vascular múltiple en paciente postcateterismo femoral derecho. Mujer de 73 años con descenso del ST electrocardiográfico durante crisis anginosa. La paciente era portadora de marcapasos por FA, obesa e hipertensa y como antecedente quirúrgico previo, embolectomía femoral bilateral. En ecocardiograma disfunción ventricular por lo que se indicó coronariografía diagnóstica. Anticoagulada con HBPM por su FA se introdujo clopidogrel como prevención de eventos coronarios produciéndose un rápido deterioro hemodinámico de la paciente por lo que se decidió la realización de angioT.C. con carácter urgente.

Fig. 12 (A-C). Reconstrucción multiplanar del angioT.C. que muestra en los tres planos (A) coronal, (B) sagital y (C) axial hematoma retroperitoneal derecho.

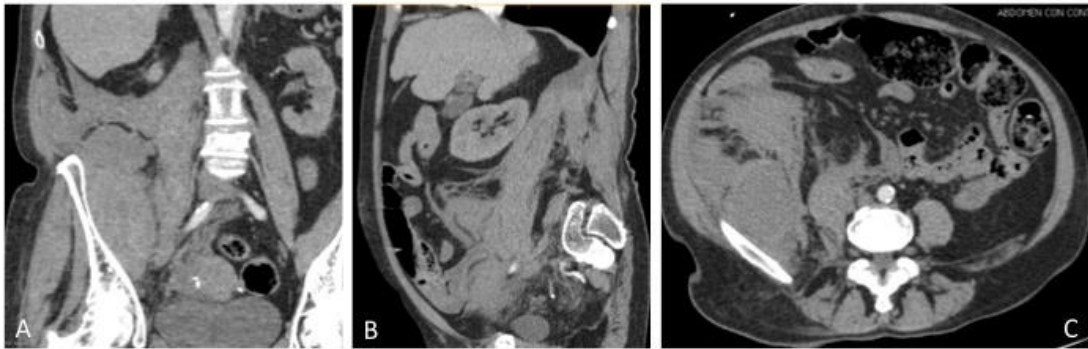


Fig. 13. Corte coronal a nivel inguinal sangrado activo desde arteria femoral profunda derecha que se prolonga por debajo del ligamento inguinal continuándose con el hematoma retroperitoneal.

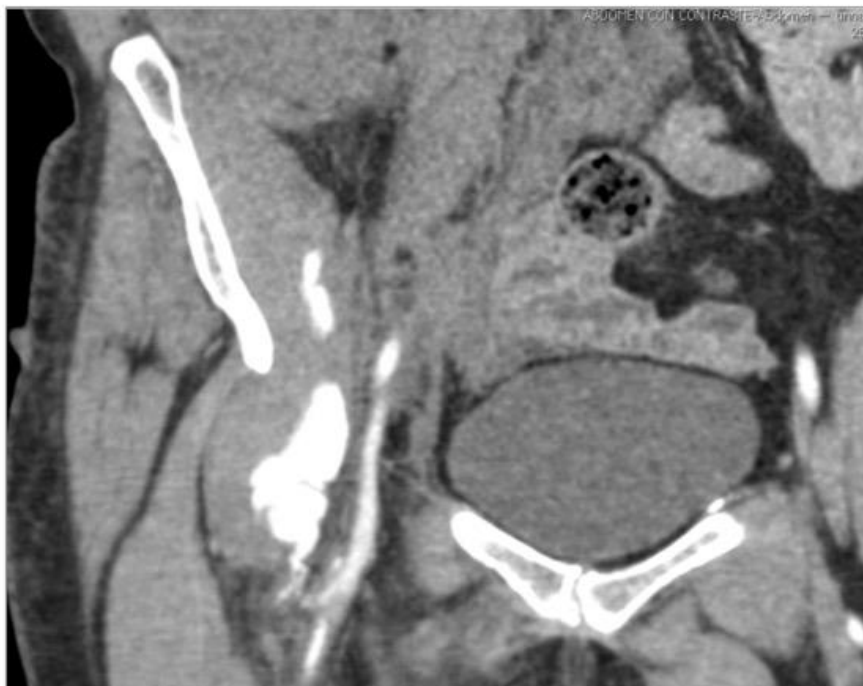


Fig. 14. Corte axial. Se objetiva en fase arterial relleno de arteria y vena ilíaca externa derecha como signo indirecto de fístula arteriovenosa a nivel inguinal.



-¡Recordad que a veces el único signo que muestra un hematoma retroperitoneal es un descenso paulatino del hematocrito ¡-.

Tabla 3.

TC: Técnica en el paciente sangrante

Adquisición Bi o Trifásica con civ:
Sin contraste (opcional)
Arterial
Venosa
Tardía (opcional)

1. Fase arterial. Bolus triggering/ Manual
2. Fase venosa: 70 seg después del inicio de la inyección
3. 100/120 ml de civ
4. 4 ml/seg
5. Seguidos por 40 cc de SF

Tabla 4. Fases del estudio con contraste en T.C.

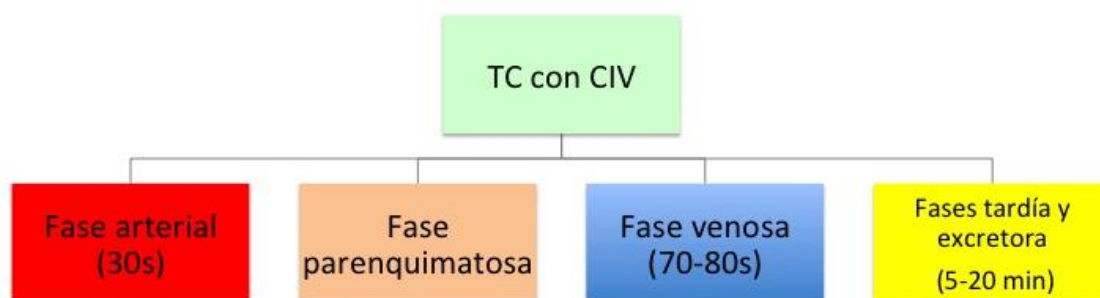


Tabla 5. Valores de TC para los diferentes tejidos orgánicos.

Tejido	Número TC
Aire	-1000
Parénquima pulmonar	-200
Grasa	-100
Agua	0
Líquido cefalorraquídeo	15
Sangre	20
Sustancia gris	40
Sustancia blanca	45
Músculo	50
Hueso denso	+ 1.000

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Hamilton J.D., Kumaravel M., Censullo M.L., Cohen A.M., Kievlan D.S., West O.C. “*Multidetector CT evaluation of active extravasation in blunt abdominal and pelvic trauma patients*”. Radiographics. 2008;28:1603-16. [208]
- 2.- Morgan T.A., Steenburg S.D., Siegel E.L., Mirvis S.E. “*Acute traumatic aortic injuries: posttherapy multidetector CT findings*”. Radiographics. 2010;30:851-67. [209]
- 3.- Carreño J.A., Llana J.M., Alvarez L.J., Menéndez M.A., Rodríguez-Olay J., Vallina M, et al. “*Spontaneous acute abdominal aortic dissection*”. Ann Vasc Surg. 1998;12:373-8. [210]
- 4.- Alonso-Gómez N., González-Gutiérrez A., Molina López-Nava P., Sáinz-González F. “*Contained chronic rupture of iliac aneurysm mimicking sciatica*”. Reumatol Clin. 2016;12:294-5. [211]
- 5.- Aedo-Martín D., Alonso-Gómez N., García-Cañas R., Fernández-Gayol M. “*Hip fracture and inferior gluteal artery laceration in a nonagenarian woman taking anticoagulants*”. Rev Esp Geriatr Gerontol. “Article in press”. [212]
- 6.- Rodríguez-Moro C., Sáinz-González F., Pérez-Piqueras A. “*Complete popliteal artery rupture one month after arthroscopic partial meniscectomy*”. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2012;56:153-5. [213]
- 7.- Cullinane D.C., Schiller H.J., Zielinski M.D., Bilaniuk J.W., Collier B.R., Como J., et al. “*Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture--update and systematic review*”. J Trauma. 2011;71:1850-68. [214]
- 8.- Chakraverty S., Flood K., Kessel D., McPherson S., Nicholson T., Ray CE Jr., et al. CIRSE “*Guidelines: quality improvement guidelines for endovascular treatment of traumatic hemorrhage*”. Cardiovasc Intervent Radiol. 2012;35:472-82. [215]
- 9.- Kuhle W.G., Sheiman R.G. “*Detection of active colonic hemorrhage with use of helical CT: findings in a swine model*”. Radiology. 2003;228:743-52. [216]
- 10.- Roy-Choudhury S.H., Gallacher D.J., Pilmer J., Rankin S., Fowler G., Steers J., et al. “*Relative threshold of detection of active arterial bleeding: in vitro comparison of MDCT and digital subtraction angiography*”. AJR Am J Roentgenol. 2007;189:W238-46. [217]

11.- Urbano J. “La hemorragia aguda. Diagnóstico y tratamiento”. 2º Curso Virtual de Radiología Vascular e Intervencionista. 2015. Disponible en:

<http://www.campusradiologiavirtual.org/> [218]

12.- Cortés-León C., Gutiérrez-Salcedo O., de la Rosa-Ruiz C. “Preparación de la exploración en Tomografía Computarizada (T.C.)” En: González-Hernando C(ed). Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:13-40. [219]

13.- López-Merino A., González-Hernando J. “Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas”. En: González-Hernando C(ed). Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:112-145. [220]

10 TRONCOS SUPRAAÓRTICOS

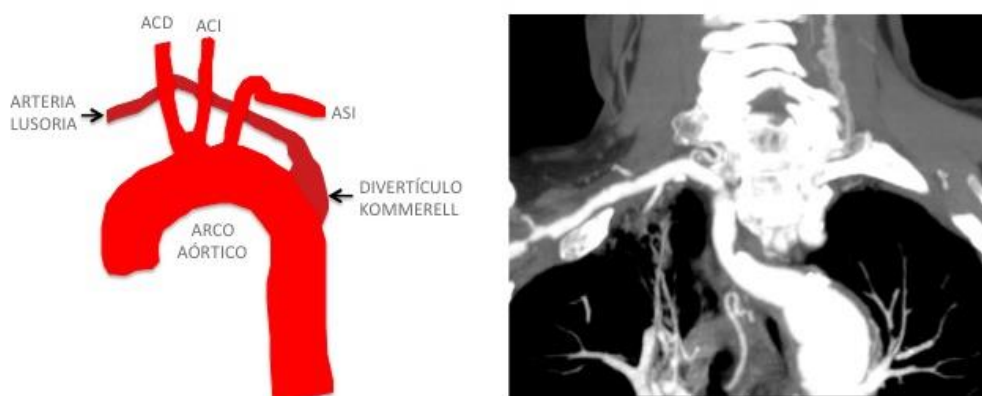
10.1. ARTERIA SUBCLAVIA DERECHA ABERRANTE (ASDA)

“DIVERTÍCULO DE KOMMERELL”

Las malformaciones congénitas de la aorta y de sus ramas mediastínicas se diagnostican con facilidad utilizando la T.C.

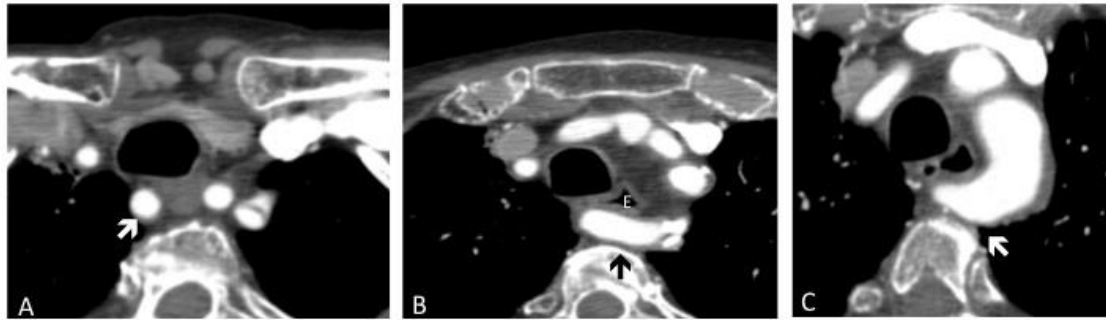
En condiciones normales, la ASD se origina en la cuarta rama del arco aórtico fetal. Ocasionalmente se produce una malformación, originándose dicha arteria en la aorta descendente, rodeando el esófago hasta llegar al brazo derecho. La ASDA o arteria lusoria es una malformación relativamente frecuente (1/100 pacientes).

Fig. 1.



Se detecta de forma casual en una T.C. que se realiza por otro motivo. En los pacientes que tienen esta malformación con frecuencia el cayado aórtico es algo más elevado de lo normal. La arteria aberrante se origina en la pared medial de la aorta, como su última rama. Se dirige hacia la derecha, detrás del esófago, y después asciende a la derecha hacia el desfiladero torácico superior. Está mucho más posterior de lo que es normal para la arteria subclavia, con frecuencia ánterolateral a la columna vertebral.

Fig. 2 (A-C).



En su punto de origen la arteria puede estar dilatada, o si se quiere pensar en ello de una manera más complicada, la arteria se puede originar en un divertículo aórtico (**divertículo de Kommerell**). En algunos pacientes el divertículo o la arteria anómala se hacen **aneurismáticos**. Esto puede producir compresión del esófago y síntomas de disfagia (disfagia lusoria). En caso de realizarse endoscopia, al pasar el endoscopio a través de la estenosis pulsátil del esófago, producirá una desaparición o disminución del pulso en el brazo derecho por oclusión de la subclavia, lo que confirma el diagnóstico de **disfagia lusoria**. Cuando la disfagia es severa, clásicamente, se ha optaba por realizar una anastomosis quirúrgica entre la arteria aberrante y la aorta ascendente, hoy se recurre a procedimientos híbridos.

Fig. 3.



Tabla 1.

Hallazgos en angioTC:

Proyección axial (cortes descendentes):

- ASDA localizada posteriormente en mediastino superior derecho
- La arteria anómala pasa posterior al esófago
- Origen de la arteria anómala en la parte pósterosuperior del cayado aórtico

Proyección sagital: indentación en la pared posterior del esófago a la altura de la cuarta vértebra dorsal

Se asocia con cardiopatías congénitas (como la tetralogía de Fallot, la comunicación interventricular, el conducto arterial persistente o la coartación de la aorta) y el síndrome de Down. Siempre es importante una evaluación cuidadosa de la anatomía vascular. En ocasiones, un arco aórtico doble simula un arco aórtico derecho con arteria subclavia aberrante.

Fig. 4. VR de angioT.C. de TSA. Hallazgo casual de arco aórtico doble.



SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- de Araújo G., Junqueira Bizzi J.W., Muller J., et al. "*Dysphagia lusoria - Right subclavian retroesophageal artery causing intermittent esophageal compression and eventual dysphagia - A case report and literature review*". Int J Surg Case Rep. 2015;10:32-4. doi: 10.1016/j.ijscr.2015.02.048. Epub 2015 Mar 7. [221]
- 2.- Jones C.S., Verde F., Johnson P.T., et al. "*Nontraumatic Subclavian Artery Abnormalities: Spectrum of MDCT Findings*". R Am J Roentgenol. 2016 Aug;207(2):434-41. doi: 10.2214/AJR.15.15685. Epub 2016 May 17. [222]
- 3.- Jalaie H., Grommes J., Sailer A., et. al. "*Treatment of symptomatic aberrant subclavian arteries*". Eur J Vasc Endovasc Surg. 2014 Nov;48(5):521-6. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.06.040. Epub 2014 Aug 21. [223]
- 4.- Parasher V.K. "EUS in the diagnosis of aberrant subclavian artery". Gastrointest Endosc. 2001 Feb;53(2):244-7. [224]
- 5.- Adachi I., Krishnamurthy R., Morales D.L. "*A double aortic arch mimicking a right aortic arch with an aberrant subclavian artery*". J Vasc Surg. 2011;54:1151-3. [225]

10.2. DISPLASIA FIBROMUSCULAR DE LA MEDIA

CASO 1. Varón de 52 años, sin AP de interés que acude a urgencias por dolor quemante en la parte lateral del cuello y Sd. de Horner izquierdo. A la exploración soplo carotídeo bilateral. Se ingresa con la sospecha de disección carotídea extracraneal y se solicita TC craneal urgente que muestra los siguientes hallazgos.

Fig. 1. TC craneal con civ. Corte axial en el que objetivamos aneurisma carótida interna derecha. No se objetivó disección de carótida intracraneal.

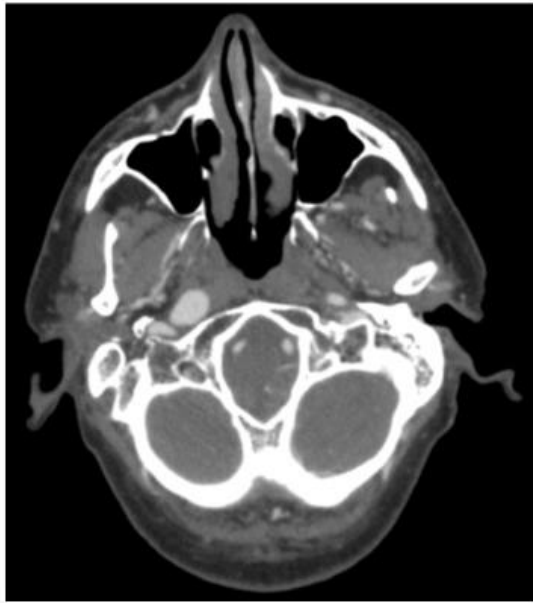


Fig. 2. Angio-TC de TSA. (A-C). Imagen en pico de flauta (típica de la disección carotídea) en origen de ambas CIs extracraneales. (A-B) CII. (C) CID.

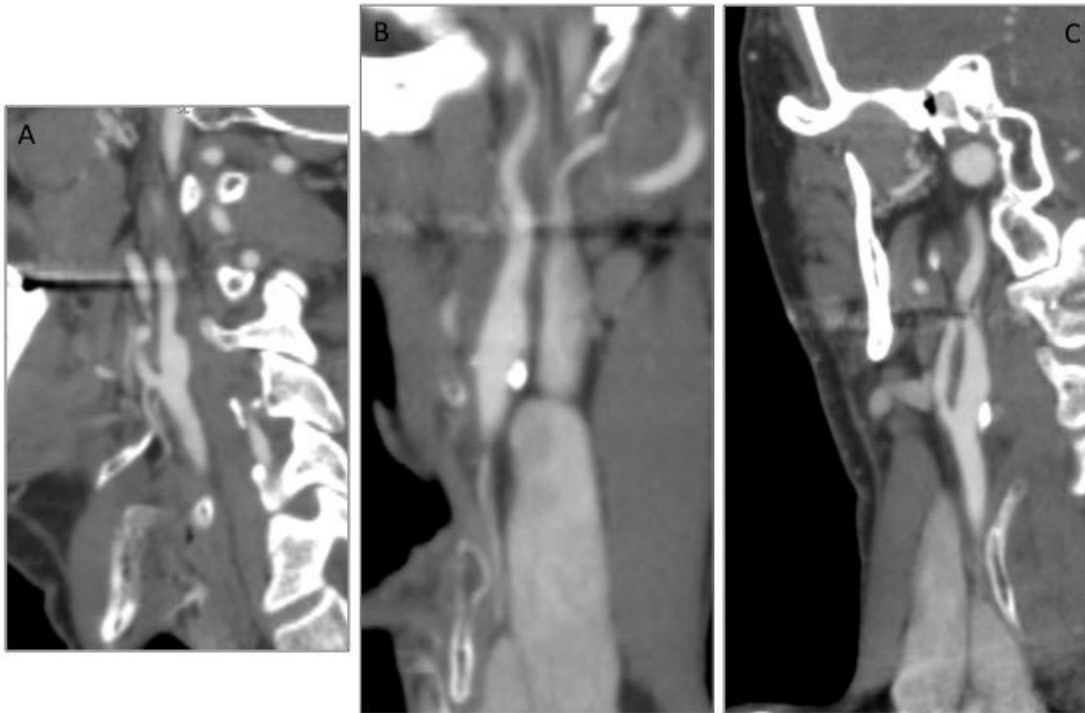
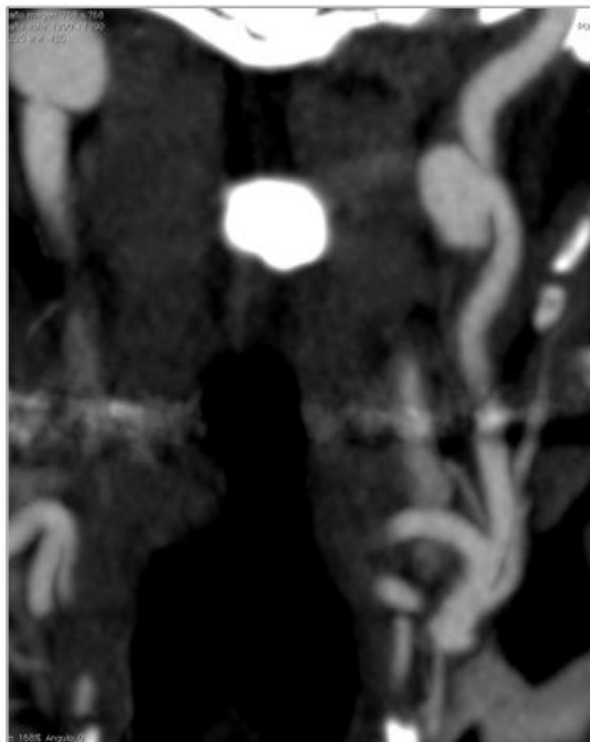


Fig. 3. Angio-TC de TSA. Reconstrucción MPR curvo. Aneurismas disecantes de ambas carótidas internas menores de 1 cm a nivel cervical alto.



Durante el ingreso se ajustó tratamiento para control TA y se antiagregó con Adiro 100. El eco *doppler* de TSA no mostraba alteración hemodinámica a nivel de ambas bifurcaciones carotídeas. El paciente se mantuvo asintomático con manejo médico. Fue alta con mínimo Horner residual y seguimiento con pruebas de imagen. Las pruebas de imagen para arterias renales fueron negativas.

Fig. 4. Angio-RM de TSA actual. 2,5 años después. Puede objetivarse un patrón tubular en el recorrido de ambas carótidas internas con calibre de aneurismas que han disminuido un par de mm de su calibre. Sigue asintomático.



La displasia fibromuscular es una variedad de **arteriopatía no arterioesclerótica ni inflamatoria** que afecta predominantemente a las **arterias de mediano calibre cervicales y renales**. Dentro de las arterias cervicales, suele involucrar a la carótida interna distal (2-3 cm. por encima de la bifurcación, a la altura de las vértebras **C2-C3**), pero se pueden observar cambios similares también en arterias vertebrales, basilar y arterias del polígono de Willis, aparte de en otras arterias del organismo.

Fisiopatología.- Existen **tres variedades** según sea la capa arterial afectada. El **90 %** de los casos aparece en la **capa media**, siendo el sustrato patológico la proliferación fibrosa y del músculo liso. Esto altera la arquitectura de la pared, y condiciona la aparición de complicaciones vasculares, que pueden ser de tipo isquémico (hemodinámico o embólico), hemorrágico o compresivo. Las otras dos variantes son las de la displasia de la capa íntima y de la adventicia, mucho más infrecuentes que la clásica displasia de la capa media. Dada la **naturaleza aberrante de la pared arterial**, las arterias con displasia fibromuscular son propensas a la rotura, dando lugar a disecciones recurrentes y hemorragias. **También es**

frecuente la presencia de aneurismas que pueden desencadenar hemorragia subaracnoidea, pseudoaneurismas, ictus, estenosis por disecciones y fístulas arteriovenosas.

Epidemiología. Es una enfermedad que afecta predominantemente a **mujeres** jóvenes de raza **caucásica**. En autopsias tiene una **prevalencia del 0,02 %**. La **causa es desconocida**, se han visto casos de varios familiares afectados. Se baraja que puedan verse implicados factores genéticos, humorales, hormonales (anticonceptivos), mecánicos (isquemia secundaria a microtraumas), virales e inmunológicos. Se ha relacionado a la enfermedad con el déficit de alfa 1 antitripsina, y con las conectivopatías (síndrome de Ehlers-Danlos, Marfán).

Clínica. Va a depender de las complicaciones que pueda ocasionar la propia displasia en la pared arterial. Entre ellos se puede presentar cefalea en el caso de disecciones intracraneales, cuadros focales de naturaleza isquémica o hemorrágica, cuya semiología dependerá del territorio involucrado (circulación anterior o vertebrobasilar), acúfenos si asocian fístulas arteriovenosas, soplos carotídeos, o hipertensión arterial cuando se afectan las arterias renales.

Diagnóstico. Podemos orientar el diagnóstico con las **pruebas de neuroimagen vascular**: la Angio T.C., la Angio RM, y la arteriografía de TSA. El **patrón característico** de esta enfermedad, típico de la displasia de la capa media es el conocido como en **collar de cuentas**, debido a las dilataciones y estrechamientos de la pared arterial, que le dan un aspecto arrosariado. Existen patrones más infrecuentes como el patrón tubular, que se puede ver en la **variante adventicial**. La estenosis concéntrica, que podemos ver en la displasia intimal. Las pruebas de imagen mencionadas, pueden también detectar la presencia de **aneurismas** asociados, o **complicaciones** como la **disección de la pared**.

Diagnóstico diferencial. con la **Arteritis de Takayasu** (en la que puede coexistir anemia, elevación de RFA y la apariencia ser similar a la variante intimal con estenosis concéntrica), **la arterioesclerosis** (afecta a pacientes de edad más avanzada con FRCV y en la región de las bifurcaciones, mientras que la displasia fibromuscular es típica de pacientes jóvenes, sin factores de riesgo vascular, y con afectación de los segmentos más distales de las arterias del cuello, a nivel de la primera, segunda y tercera vértebras cervicales), y **el vasoespasmo** inducido por la propia arteriografía con aspecto que remeda el de una displasia.

Tratamiento. En función de los trastornos que ocasione la displasia se han empleado diversos tratamientos. En caso de que el paciente esté **asintomático no precisa tratamiento específico**, salvo el control de la presión arterial y del resto de factores de riesgo vascular. Si el paciente sufre un ictus isquémico agudo y se encuentra dentro de la ventana de tratamiento

fibrinolítico se puede optar por esta opción, o recurrir al intervencionismo neurovascular en casos refractarios o con contraindicaciones para la terapia intravenosa. Para la **prevención secundaria** de nuevos fenómenos isquémicos, se han empleado **antiagregantes** y anticoagulantes. Se ha de tener en cuenta, en caso de instaurar tratamiento **antitrombótico**, el riesgo de complicaciones hemorrágicas, si hay presencia de aneurismas asociados. En las estenosis de la luz arterial con compromiso hemodinámico, derivadas de la propia displasia, o consecuencia de una disección, la angioplastia percutánea, con o sin colocación de *stent*, es preferible a la reparación quirúrgica, siendo esta última un recurso planteable en casos refractarios. Para el **tratamiento de los aneurismas** se puede optar por la colocación endovascular de coils, o el clipaje quirúrgico si este fuera técnicamente preferible. Existen **discrepancias** respecto al tratamiento de los aneurismas dado que las series son cortas. Mientras que algunos autores, tratarían todos los aneurismas disecantes, otros con tamaños menores de 1 cm. y asintomáticos optarían por manejo conservador. Por otro lado a estos pacientes se les recomienda evitar anticonceptivos y el tabaco, y **efectuar un control adecuado de la tensión arterial. En cuando al pronóstico se dice que por lo general, la enfermedad sigue un curso benigno**, pero hasta un tercio de los pacientes pueden tener complicaciones en forma de ictus isquémico o hemorrágico.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

1. Rao A.B., Koeller K.K., Adair C.F. “*From the archives of the AFIP. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation*”. Armed Forces Institute of Pathology. Radiographics. 1999 Nov-Dec;19(6):1605-32. [226]
2. Hinojosa C.A., Ortiz-Lopez L.J., Anaya-Ayala J.E., et al. “*Comparison of retrocarotid and caudocranial dissection techniques for the surgical treatment of **carotid** body tumors*”. J Vasc Surg. 2015 Oct;62(4):958-64. doi: 10.1016/j.jvs.2015.05.001. [227]
3. Muraz E., Delemazure A.S., Mourrain-Langlois E., et. al. “*Peripharyngeal space tumors: Can magnetic resonance and multidetector-row computed tomography help predict location, malignancy and tumor type*” Diagn Interv Imaging. 2016 Jun;97(6):617-25. doi: 10.1016/j.diii.2015.09.015 [228]

10.3 PSEUDOOCCLUSIÓN CAROTÍDEA (POC)

Dentro de la patología carotídea, la frecuencia de POC es baja, correspondiendo a menos del 4 % de la cirugía de este territorio*.

El hallazgo radiológico es el “signo de la cuerda” que consiste en una estenosis larga (> 2 cm.) y crítica superior al 99 % con estrechamiento postestenótico de la ACI que presenta flujo filiforme.

Fig. 1.



Observaremos una marcada reducción del diámetro de la ACI (Fig. 2), comparada con la ACI contralateral o con la arteria carótida externa ipsilateral y circulación colateral intracraneal a través de vasos contralaterales (Fig.3).

Fig. 2.

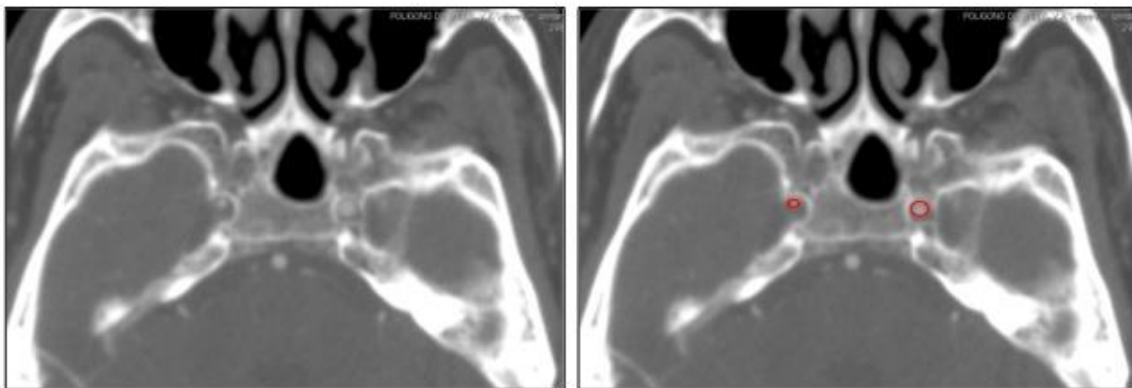
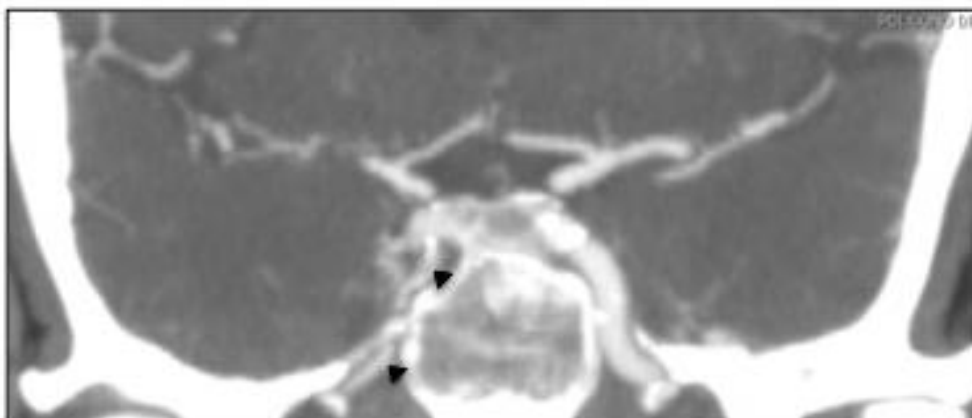


Fig. 3.



El tratamiento de la POC no se ha descrito específicamente y continúa siendo fuente de discusión. Algunos autores consideran contraindicado el tratamiento endovascular para este tipo de estenosis. Otros, entre los que me incluyo, avalamos la seguridad de la cirugía en manos expertas frente a la actitud conservadora que varios propugnan. En caso de realizarse, una correcta revascularización vendrá marcada por una normalización del diámetro de la ACI distal.

Tabla 1.

Hallazgos en angioTC:

SIGNO de la CUERDA :

Estenosis larga (> 2cms) y crítica (99%) de ACI

Estrechamiento postestenótico de ACI con flujo filiforme

- Diámetro ACI < diámetro ACI contralateral
- Diámetro ACI < diámetro ACE ipsilateral

Circulación colateral intracraneal a través de vasos colaterales

Revascularización correcta: normalización diámetro ACI distal (0,55 cm)

SUGERENCIAS DE LECTURA

- 1.- Cubillas-Martín H., Gutiérrez-Julián J.M., Calleja-Puerta S., Alonso-Gómez N., et al. "Pseudooclusión carotídea sintomática: tratamiento quirúrgico y resultados". *Angiología* 2007; 59: 147-153. [229]
- 2.- Solanich-Valldaura T., Allegue-Allegue N., Araño-Heredero C., Samsó J.J., et al. "*Diagnostic and therapeutic management of pseudo-occlusions of the carotid artery. Rev Neurol*". 2003;36:201-4. [230]
- 3.- Ng F.C., Choi P.M., Datta M., Gilligan A. "*Perfusion-Derived Dynamic 4D CT Angiography Identifies Carotid Pseudo-Occlusion in Hyperacute Stroke*". *J Neuroimaging*. 2016;26:588-591. [231]
- 4.- Bigliardi G., Dell'Acqua M.L., Vallone S., Barbi F., Pentore R., Picchetto L., Carpeggiani P., Nichelli P., Zini A. "*Opening the Unopenable: Endovascular Treatment in a Patient with Three Months' Internal Carotid Artery Occlusion and Hemispheric Symptomatic Hypoperfusion*". *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2016 ;25:2016-8. [232]

10.4. QUEMODECTMA CAROTÍDEO, TUMOR DEL CUERPO CAROTÍDEO O GLOMUS CAROTÍDEO (GC)

También conocidos como paragangliomas o quemodectomas. Son tumores hipervasculares. Por lo general, son **benignos**, de **crecimiento lento** y **únicos**. En cabeza y cuello se localizan en bulbo carotídeo, agujero yugular, nervio vago y oído medio. La localización más frecuente es el bulbo carotídeo. Son irrigados por **tributarias** de la **carótida externa**, generalmente. Los hallazgos distintivos son su **localización** y el carácter **hipervascular**.

¿Qué son? Masas sólidas con pseudocápsula fibrosa. Su superficie externa es rojo púrpura. Al corte se observan numerosos vasos nutricios. Presentan un patrón celular constituidos por células principales y sustentaculares rodeadas de estroma fibromuscular con presencia de gránulos neurosecretorios.

GC. Masa en el espacio carotídeo orofaríngeo que separa la bifurcación carotídea. La ACI está desplazada en sentido posterolateral. Los principales vasos nutricios son ramas de la **faríngea ascendente**.

Fig. 1. Siendo AL: arteria lingual

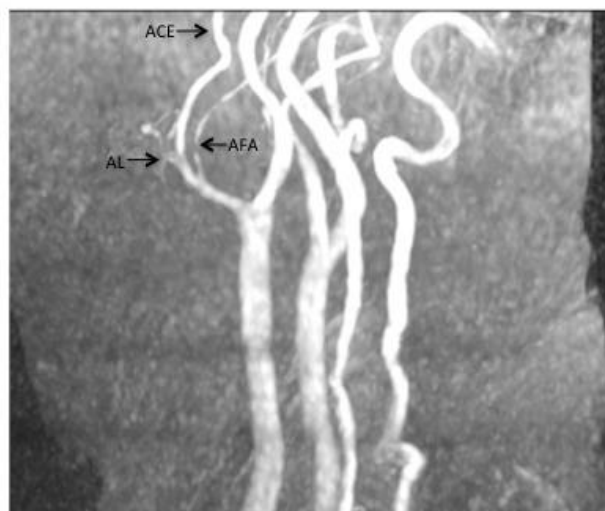


Fig. 2.

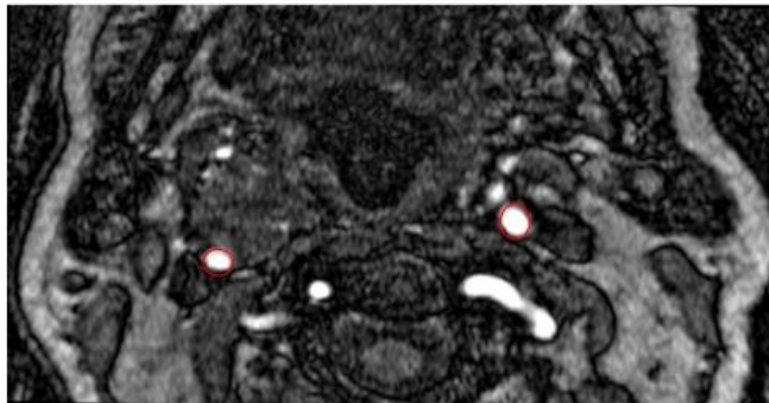
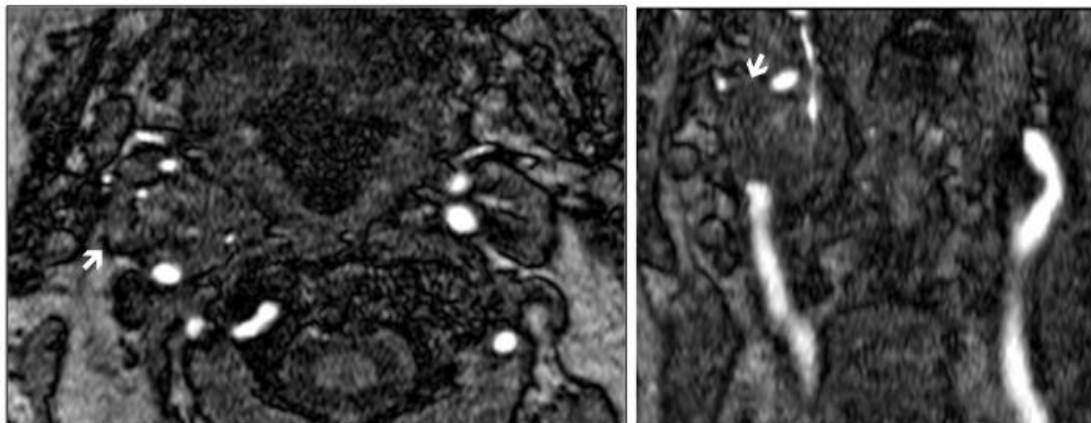


Fig. 3. Realce intenso de la señal tras administrar gadolinio con vacíos de flujo en T1 (“imagen en sal y pimienta”). Los hallazgos por **angioRM** pueden apoyar el diagnóstico evitando su biopsia.



Clínica. Masa pulsátil en el ángulo mandibular (20 % neuropatía vagal y/o hipoglosa).

Tratamiento. De elección la cirugía. Debe realizarse angiografía antes. La embolización preoperatoria disminuye el riesgo de complicaciones relacionadas con la hemorragia. Para aquellos casos en los que no está indicada la cirugía, radioterapia paliativa.

Tabla 1.

Hallazgos en angioRM:

- Masa que separa la bifurcación carotídea.
- Los principales vasos nutricios son ramas de la faríngea ascendente.
- La ACI está desplazada en sentido pósterolateral.
- Realce intenso de la señal tras administrar gadolinio con vacíos de flujo en T1 (“imagen en sal y pimienta”)

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Rao A.B., Koeller K.K., Adair C.F. “*From the archives of the AFIP. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation*”. Armed Forces Institute of Pathology. Radiographics. 1999 Nov-Dec;19(6):1605-32. [233]
- 2.- Hinojosa C.A., Ortiz-Lopez L.J., Anaya-Ayala J.E., et al. “*Comparison of retrocarotid and caudocranial dissection techniques for the surgical treatment of **carotid** body tumors*”. J Vasc Surg. 2015 Oct;62(4):958-64. doi: 10.1016/j.jvs.2015.05.001. [234]
- 3.- Muraz E., Delemazure A.S., Mourrain-Langlois E., et. al. “*Peripharyngeal space tumors: Can magnetic resonance and multidetector-row computed tomography help predict location, malignancy and tumor type*” Diagn Interv Imaging. 2016 Jun;97(6):617-25. doi: 10.1016/j.diii.2015.09.015. [235]

10.5. REDUNDANCIA DE ARTERIA CARÓTIDA INTERNA (ACI)

Las formas generadas por la redundancia de la ACI son convenientemente clasificadas en *coils*, *kinks* y *loops*. La mayoría de las carótidas redundantes no causan problemas. Los síntomas podrían desarrollarse con la existencia de una placa de ateroma concomitante, si existiera una oclusión intermitente causada por un kink o en el caso de una lesión intimal desarrollada en el sitio del kink. La corrección de la redundancia podría ser llevada a cabo a través de diversas y variadas técnicas quirúrgicas.

Fig. 1

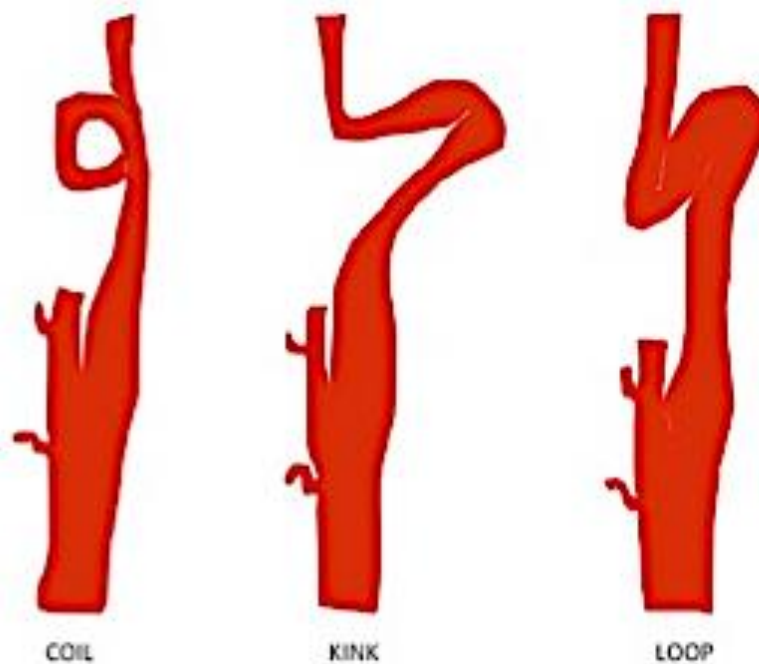


Fig. 2. AngioTC TSA. Reconstrucción MIP



Caso 1. Varón de 73 años de edad a estudio por clínica de mareos (vértigo), pérdida del equilibrio y amaurosis fugax OD. Se solicita Eco-doppler TSA urgente.

Fig. 3. El ecoTSA mostraba inversión del flujo en vertebral derecha y una onda “parvus et tardus” en carótida común derecha. A la luz de estos hallazgos se solicitó angio-TC de TSA.

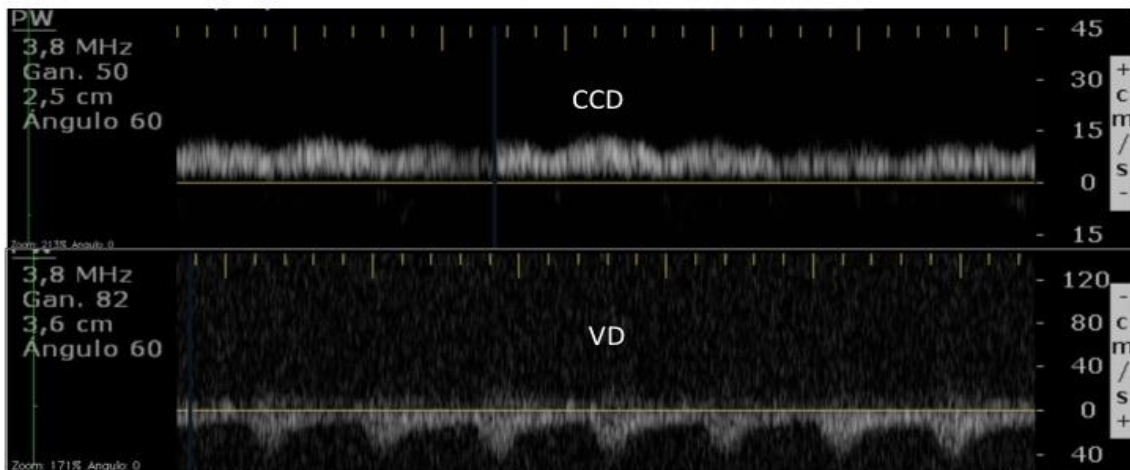


Fig. 4. Angio-T.C. de TSA (A-B). (A) Proyección coronal y (B) MPR curvo muestra placas de ateroma calcificadas en origen de TBC derecho y tortuosidad del mismo en forma de kink. Pero no pudimos obtener un buen relleno de contraste por lo que solicitamos TC de aorta.

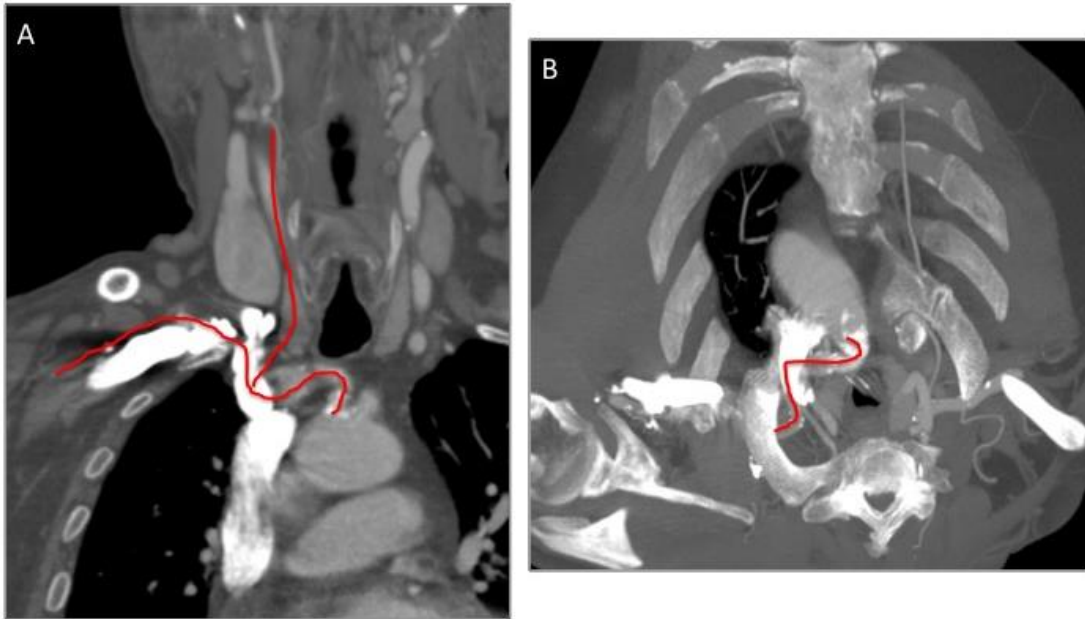
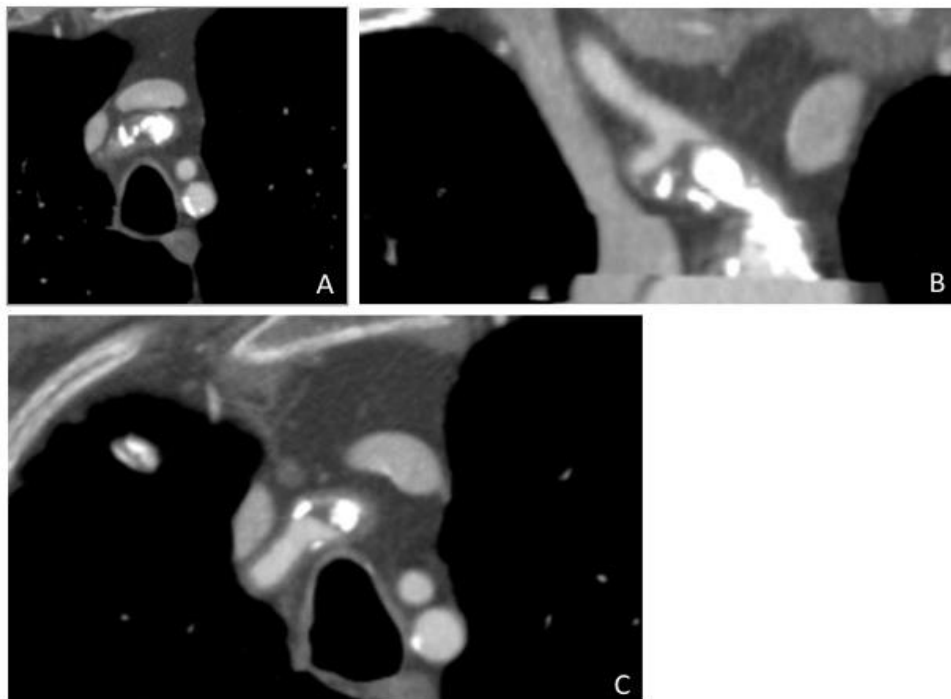


Fig. 5. T.C. de aorta (A-C). El rango de examen de esta exploración, varios cm. por encima de cayado nos permitió el diagnóstico de oclusión de TBC en su origen. (B) en el corte coronal. (Ay C) 2 proyecciones axiales consecutivas.



Teniendo en cuenta lo agresivo de una intervención con toracotomía asociada y la documentación de fractura de *stents* en TBC, se le ha ofrecido al paciente como alternativa terapéutica el by pass carótido-carotídeo y carótido-subclavio.

SUGERENCIAS DE LECTURA:

- 1.- Fankhauser GT, Stone WM, Fowl RJ, O'Donnell ME, Bower TC, Meyer FB, et al. Surgical and medical management of extracranial carotid artery aneurysms. J Vasc Surg. 2015;61:389-93. [236]
- 2.- Sethi SS, Lau JF, Godbold J, Gustavson S, Olin JW. The S curve: a novel morphological finding in the internal carotid artery in patients with fibromuscular dysplasia. Vasc Med. 2014;19:356-62. [237]
- 3.- Plouin PF, Perdu J, La Batide-Alanore A, Boutouyrie P, Gimenez-Roqueplo AP, Jeunemaitre X. Fibromuscular dysplasia. Orphanet J Rare Dis. 2007;2:28. [238]
- 4.- Slovut DP, Olin JW. Fibromuscular dysplasia. N Engl J Med. 2004;350:1862-71. [239]
- 5.- Displasia fibromuscular de la media. Disponible en: <http://www.neurowikia.es/> [240]

4.1.2. CREACIÓN DE LA WEB/APP

- Creación del dominio y hosting de la web IMAGEN VASCULAR precursora de la app médica [imagenvascular.com; imagenvascular.es] La elección de un buen dominio es clave para que el espectador recuerde dónde se promociona tal acción.
- Diseño del logo principal y los banners



Fig. 10. El logo representa la fusión del área cardiovascular con el área de interpretación de la imagen y el símbolo de las redes sociales guarda un cierto mimetismo con los vasos sanguíneos.

- Diseño de una interfaz intuitiva y de fácil navegación
 - Cada uno de los módulos de aprendizaje constituirá un microsite en la web para tratar de facilitar el acceso a los casos
 - Para ser interactiva la web se sirve de una dirección de correo electrónico que no podía ser otro que imagenvascular@gmail.com y whatsApp Web
 - Buscador de texto completo desde la página de inicio o cualquiera de los microsities
 - Con la ayuda de un Google developers (desarrolladores) se inicia la creación de la app propiamente dicha siguiendo dos líneas de trabajo, en versión HTML5 y nativa para app's
- *HTML5 (Hypertext Markup Language version 5) es el lenguaje más utilizado para programar apps multiplataforma*
- DISCLAIMER o advertencia: La información dada en este sitio es sólo para fines educativos y orientación diagnóstica ...

4.2. FASE 2: FASE DE EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA APP

- DISEÑO: ESTUDIO OBSERVACIONAL DESCRIPTIVO TRANSVERSAL.
- MUESTREO NO PROBABILÍSTICO DISCRECIONAL
- La encuesta (ANEXO 3) se diseñó para Google Formularios y el link o enlace se pasó por whatsApp de unos usuarios a otros. El cuestionario era totalmente anónimo, con veinte ítems a valorar sobre la aplicación y el propósito de la misma con sugerencias de mejora.
- N=59 profesionales médicos (32 médicos adjuntos; 27 médicos residentes) consultaron la web/app durante un espacio temporal de 2 semanas para que pudieran valorar contenidos, navegabilidad, acceso, iconografía...entre otros y posteriormente respondieron a la encuesta.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y RESULTADOS

59 profesionales médicos (32 Médicos Adjuntos y 27 Médicos Residentes) valoran en una encuesta los contenidos y el propósito de la aplicación, es decir si constituye una app de aprendizaje para los usuarios y si la aplicación puede erigirse como una herramienta clave que ayude al usuario en el diagnóstico médico de enfermedades vasculares raras.

1. Elaboración de la base de datos en el paquete SPSS* versión 15.
2. Los datos obtenidos en la encuesta se presentan mediante estadística descriptiva de todas las variables, algo más de una veintena de ítems y 2 variables independientes: la edad y el sexo.
3. Estudio de la consistencia interna del test.
4. Comparación en las respuestas a los 20 ítems en el grupo de Médicos Adjuntos y el grupo de médicos residentes
5. Comparación entre edades en las respuestas a los 20 ítems
6. Comparación entre sexo en las respuestas a los 20 ítems

5.1. VARIABLES

Las variables Médico Adjunto (=1) vs Médico Residente (=2), el sexo (V=1; M=2) son dicotómicas y la edad es una variable cuantitativa.

Tabla 5. Ítems del cuestionario:

Iphone/Smartphone: 1 = SI; 2 = NO	
Ipad/tablet: 1 = SI; 2 = NO	
Otras apps: 1 = SI; 2 = NO	
Vergüenza: 1 = SI; 2 = NO	
Estudio: 1 = SI; 2 = NO	
Fotos:	Muy mala 1 Mala 2 Aceptable 3 Buena 4 Muy buena 5

Contenido:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Bibliografía:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Interfaz:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Píldoras de conocimiento:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Navegabilidad:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Online/Offline:	1 a 10				
@/whatsApp Web:	Muy mala 1	Mala 2	Aceptable 3	Buena 4	Muy buena 5
Aprendizaje:	1 a 10				
Confianza:	1 a 10				
Estudio:	1 a 10				
Fuente Complementaria:	1 = SI; 2 = NO				
Diálogo Clínico-Radiólogo:	1 a 10				
Decisión:	1 a 10				
Pensamiento Clínico:	Siempre 1	Normalmente 2	A veces 3	Nunca 4	

Existen preguntas del cuestionario con respuesta binaria, respuesta discreta y respuesta numérica.

5.2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En la muestra estudiada de un total de 59 casos tenemos un grupo de 32 Médicos Adjuntos (54,2 %) y otro grupo de 27 Médicos Residentes (45,8 %).

En la muestra estudiada de un total de 59 casos tenemos un grupo de 30 varones (50,8 %) y otro grupo de 29 mujeres (49,2 %).

En la muestra analizada las edades están comprendidas entre los 25 y los 70 años con una media \pm DT de $37,27 \pm 8,979$.

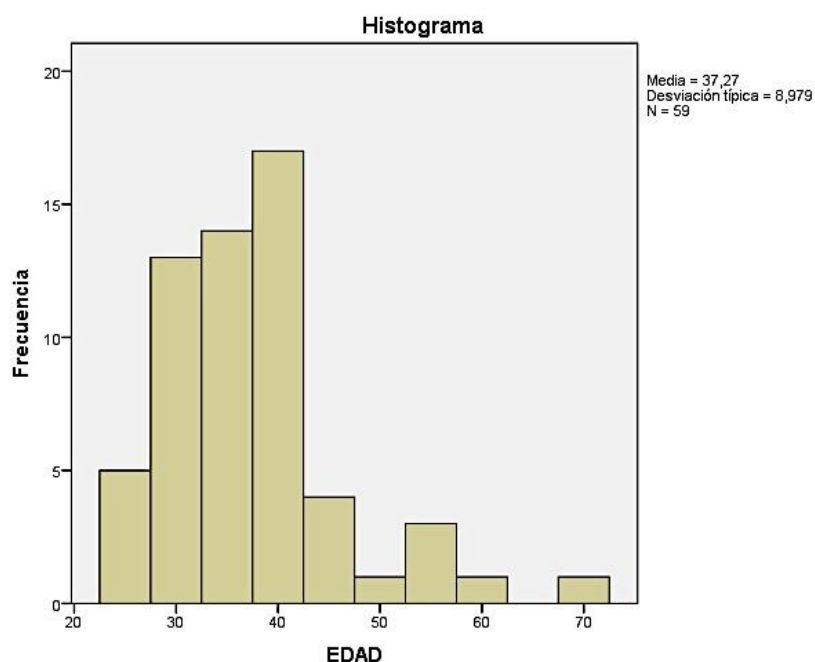


Fig. 11. La prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnof indica que la variable no presenta distribución normal (sig. 0,0001), lo que podemos observar en el histograma a continuación. Se observa una concentración de casos entre los 30 y los 40 años.

La totalidad (100 %) de la muestra es propietaria de un teléfono inteligente (iphone/Smartphone).

La práctica totalidad de la muestra es propietaria de un iphone/Tablet (98,3 %), excepto un sujeto que no lo es (1,7 %).

El 35,6 % de la muestra ha utilizado otras apps similares mientras que el 64,4 % no lo ha hecho. Entre las aplicaciones médicas mencionadas se encuentran iDoctus, enGuardia, GR-ACV, ESC Pocket Guidelines, AO Surgery Reference, Pocket Brain, Visible Body, Radiopaedia, VuMedi, Medscape, ECG práctico, Guía terapéutica antibiótica, CliniCalc, Neuro Toolkit, EUS, Gastroen y páginas médicas de Facebook.

Al 42,4 % de la muestra le da vergüenza utilizar el móvil delante del paciente mientras que al 57,6 % no.

La mayoría de los sujetos de la muestra (88,1 %) utiliza dispositivos móviles para el estudio.

Tabla 6. Opinión de los usuarios sobre las fotografías

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	1	1,7
	Buena	30	50,8
	Muy buena	28	47,5
	Total	59	100,0

El 50,8 % de la muestra opina que la calidad de las fotos es buena y el 47,5 % muy buena.

Tabla 7. Opinión de los usuarios sobre el contenido

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	4	6,8
	Buena	23	39,0
	Muy buena	32	54,2
	Total	59	100,0

El 54,2 % de la muestra opina que el contenido es muy bueno y el 39% opina que es bueno.

Tabla 8. Opinión de los usuarios sobre la bibliografía

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Buena	41	69,5
	Muy buena	18	30,5
	Total	59	100,0

El 69,5% de la muestra opina que la bibliografía es buena y el 30,5% opina que es muy buena.

Tabla 9. Opinión de los usuarios sobre la interfaz

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	6	10,2
	Buena	25	42,4
	Muy buena	28	47,5
	Total	59	100,0

El 47,5 % de la muestra encuentra que la interfaz es muy buena, el 42,4 % buena y el 10,2 % aceptable.

Tabla 10. Opinión de los usuarios sobre las píldoras de conocimiento

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	7	11,9
	Buena	28	47,5
	Muy buena	24	40,7
	Total	59	100,0

El 47,5 % de la muestra opina que la organización es buena, mientras que el 40,7 % opina que es muy buena y el 11,9 % opina que es aceptable.

Tabla 11. Opinión de los usuarios sobre la navegabilidad

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	3	5,1
	Buena	27	45,8
	Muy buena	29	49,2
	Total	59	100,0

El 49,2 % de los sujetos de la muestra encuentran la navegabilidad muy buena, el 45,8 % buena y el 5,1 % aceptable.

Tabla 12. Valoración de los usuarios sobre la disponibilidad Offline

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	6	2	3,4
	7	12	20,3
	8	26	44,1
	9	12	20,3
	10	7	11,9
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1 a 5, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra van de 6 a 10, siendo la puntuación de 8 la más frecuente (44,1 % de los encuestados), seguida de las puntuaciones 7 y 9 (ambas 20,3 %).

Tabla 13. Valoración de los usuarios sobre la interactividad @/whatsApp Web

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Aceptable	1	1,7
	Buena	41	69,5
	Muy buena	17	28,8
	Total	59	100,0

El 69,5 % de la muestra encuentra la interactividad a través de e-mail/whatsApp Web buena y el 28,8 muy buena.

Tabla 14. Valoración de los usuarios sobre lo aprendido con los contenidos

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	7	5	8,5
	8	18	30,5
	9	26	44,1
	10	10	16,9
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1 a 6, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra van de 7 a 10, siendo la puntuación de 9 la más frecuente (44,1 % de los encuestados), seguida de la puntuación 8 (ambas 30,5 %).

Tabla 15. Valoración de los usuarios sobre el grado de Confianza que ofrece la web/app

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	6	1	1,7
	7	7	11,9
	8	12	20,3
	9	22	37,3
	10	17	28,8
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1 a 5, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra van de 6 a 10, siendo la puntuación de 9 la más frecuente (37,3 % de los encuestados), seguida de la puntuación 10 con un 28,8 % de los encuestados.

Tabla 16. Valoración de los usuarios sobre el uso de la web/app en el aprendizaje

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	5	1	1,7
	6	1	1,7
	7	4	6,8
	8	15	25,4
	9	23	39,0
	10	15	25,4
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1 a 4, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra van de 5 a 10, siendo la puntuación de 9 la más frecuente (39 % de los encuestados), seguida de las puntuaciones 8 y 10 ambas con un 25,4 % de los encuestados.

La totalidad de la muestra opina que la app SÍ complementa a otras fuentes de aprendizaje.

Tabla 17. Valoración de los usuarios sobre si la web/app mejora Diálogo Clínico-Radiólogo

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	3	1	1,7
	5	2	3,4
	6	3	5,1
	7	13	22,0
	8	14	23,7
	9	18	30,5
	10	8	13,6
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1, 2, ni 4, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra son de 3 y de 5 a 10, siendo la puntuación de 9 la más frecuente (30,5 % de los encuestados), seguida de las puntuaciones 7 y 8 con un 22 % y un 23,7 % respectivamente.

Tabla 18. Valoración del usuario sobre si la web/app influye en la toma de decisión clínica

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	2	2	3,4
	4	2	3,4
	5	4	6,8
	6	4	6,8
	7	9	15,3
	8	12	20,3
	9	20	33,9
	10	6	10,2
	Total	59	100,0

Esta variable se puntúa de 1 a 10.

No se observan casos de 1 y 3, ya que las puntuaciones que se han otorgado por la muestra son de 2 y de 4 a 10, siendo la puntuación de 9 la más frecuente (33,9 % de los encuestados), seguida de las puntuaciones 7 y 8 con un 15,3 % y un 20,3 % respectivamente.

Tabla 19. Opinión del usuario sobre el efecto de la web/app en el Pensamiento clínico

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	A veces	9	15,3
	Nunca	50	84,7
	Total	59	100,0

La mayoría de la muestra opina que la app nunca sustituye al pensamiento clínico y el 15,3 % opina que lo hace a veces.

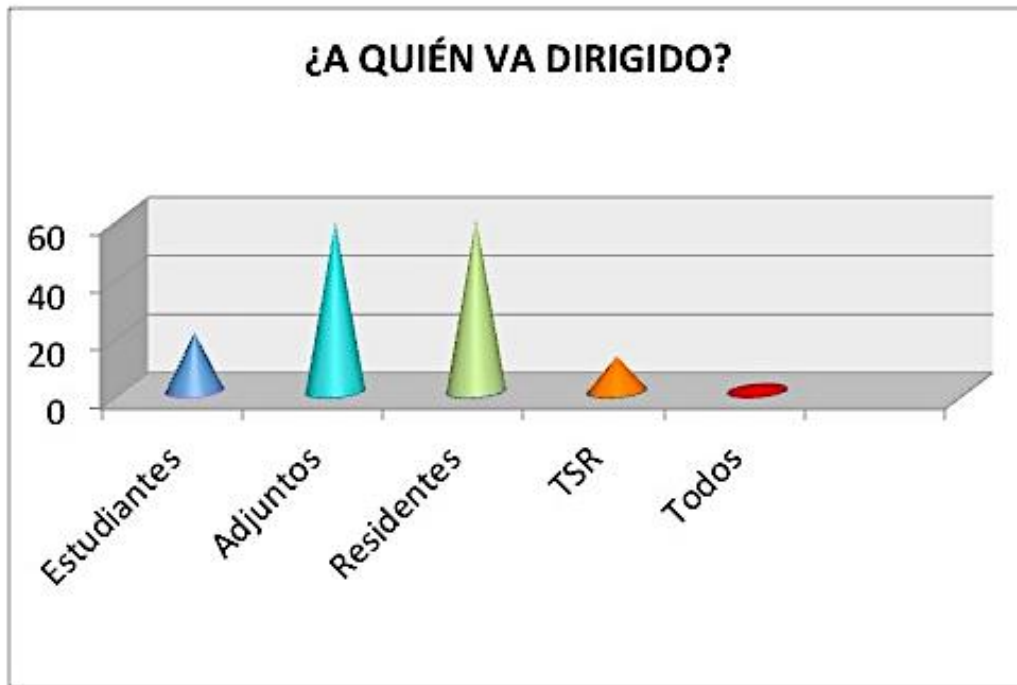


Gráfico 1. Opinión de los usuarios sobre a quién va dirigida la web/app (TSR: Técnico Superior en Radiodiagnóstico)

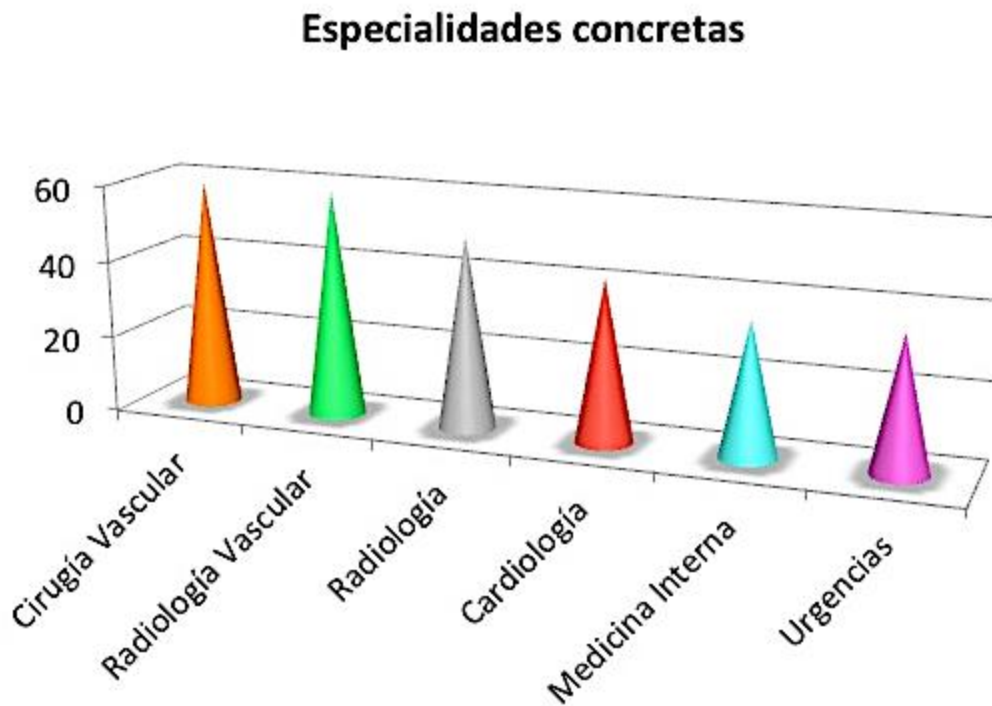


Gráfico 2. Opinión de los usuarios sobre especialidades concretas

En el gráfico 2 se muestran las especialidades medico-quirúrgicas que ha contestado la amplia mayoría. En orden decreciente seguirían Reumatología, Traumatología, Cirugía General, Digestivo, Neurología, Infecciosas, Anestesia, Medicina Intensiva y Urología.

5.3. CONSISTENCIA INTERNA DEL TEST

Estudio de la consistencia interna del test

Se utiliza la prueba Alfa de Cronbach que analiza el nivel de fiabilidad que nos da el test según está diseñado para obtener la información que se pretende.

Hacemos dos pruebas, una con todas las preguntas y otra solo con las preguntas que se puntúan con escala, de hecho las más idóneas para analizar con esta prueba.

Con todas las preguntas:

Tabla 20. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,764	20

Con las preguntas puntuadas con escala numérica:

Tabla 21. Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,792	14

La fiabilidad del cuestionario es de 0,76 si tenemos en cuenta todas las preguntas y de 0,79 si contamos solo las de escala numérica.

El índice Alfa de Cronbach va de 0 a 1. De 0,7 a 0,8 se considera un valor aceptable y $> 0,8$ sería un valor bueno. Ambos resultados nos indican que el instrumento de medida

(cuestionario) es aceptable para lo que se pretendía medir, con un valor muy cercano a bueno de consistencia en lo que respecta a las preguntas respondidas mediante escala numérica.

5.4. COMPARACIÓN ENTRE GRUPOS: ADJUNTOS-RESIDENTE.

Comparación entre grupos: Adjunto - Residente en las respuestas a los 20 ítems.

Para realizar estas comparaciones se utilizará la prueba de Chi cuadrado de Pearson ya que vamos a comparar las frecuencias de las diferentes respuestas entre los dos grupos: Médicos Adjuntos y Médicos Residentes. El nivel de significación para considerar las posibles diferencias como significativas será a partir de sig. 0,05 o menor.

iphone/Smartphone

Tanto residentes como adjuntos han respondido SI a este ítem.

Tabla 22. Tabla de contingencia ipad/tablet * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
Ipad/tablet	SI	Recuento	32 _a	26 _a	58
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	96,3 %	98,3 %
	NO	Recuento	0 _a	1 _a	1
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %	1,7 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,27).

Tabla 23. Tabla de contingencia Otras apps * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
Otras apps	Si	Recuento	13 _a	8 _a	21
		% dentro de ADJUNTO	40,6 %	29,6 %	35,6 %
	No	Recuento	19 _a	19 _a	38
		% dentro de ADJUNTO	59,4 %	70,4 %	64,4 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,38).

Tabla 24. Tabla de contingencia Vergüenza * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
Vergüenza	SI	Recuento	13 _a	12 _a	25
		% dentro de ADJUNTO	40,6 %	44,4 %	42,4 %
	NO	Recuento	19 _a	15 _a	34
		% dentro de ADJUNTO	59,4 %	55,6 %	57,6 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,76).

Tabla 25. Tabla de contingencia Estudio con dispositivos móviles*
 ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
ESTUDIO	SI	Recuento	31 _a	21 _b	52
		% dentro de ADJUNTO	96,9 %	77,8 %	88,1 %
	NO	Recuento	1 _a	6 _b	7
		% dentro de ADJUNTO	3,1 %	22,2 %	11,9 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,024).

La respuesta SI es significativamente más frecuente en los Adjuntos que en los Residentes y en cambio la respuesta NO es significativamente más frecuente en los Residentes que en los Adjuntos.

Tabla 26. Tabla de contingencia Fotos * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
FOTOS	Aceptable	Recuento	0 _a	1 _a	1
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %	1,7 %
	Buena	Recuento	15 _a	15 _a	30
		% dentro de ADJUNTO	46,9 %	55,6 %	50,8 %
	Muy buena	Recuento	17 _a	11 _a	28
		% dentro de ADJUNTO	53,1 %	40,7 %	47,5 %
Total	Recuento	32	27	59	
	% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,39).

Tabla 27. Tabla de contingencia Contenido * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
CONTENIDO	Aceptable	Recuento	1 _a	3 _a	4
		% dentro de ADJUNTO	3,1 %	11,1 %	6,8 %
	Buena	Recuento	13 _a	10 _a	23
		% dentro de ADJUNTO	40,6 %	37,0 %	39,0 %
	Muy buena	Recuento	18 _a	14 _a	32
		% dentro de ADJUNTO	56,3 %	51,9 %	54,2 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,47).

Tabla 28. Tabla de contingencia Bibliografía * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
BIBLIOGRAFÍA Buena	Recuento		23 _a	18 _a	41
	% dentro de ADJUNTO		71,9 %	66,7 %	69,5 %
Muy buena	Recuento		9 _a	9 _a	18
	% dentro de ADJUNTO		28,1 %	33,3 %	30,5 %
Total	Recuento		32	27	59
	% dentro de ADJUNTO		100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,66).

Tabla 29. Tabla de contingencia Interfaz * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
INTERFAZ Aceptable	Recuento	4 _a	2 _a	6	
	% dentro de ADJUNTO	12,5 %	7,4 %	10,2 %	
Buena	Recuento	10 _a	15 _a	25	
	% dentro de ADJUNTO	31,3 %	55,6 %	42,4 %	
Muy buena	Recuento	18 _a	10 _a	28	
	% dentro de ADJUNTO	56,3 %	37,0 %	47,5 %	
Total	Recuento	32	27	59	
	% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,17).

Tabla 30. Tabla de contingencia Píldoras de conocimiento * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
PILDORAS de CONOCIMIENTO	Aceptable	Recuento	4 _a	3 _a	7
		% dentro de ADJUNTO	12,5 %	11,1 %	11,9 %
	Buena	Recuento	14 _a	14 _a	28
		% dentro de ADJUNTO	43,8 %	51,9 %	47,5 %
	Muy buena	Recuento	14 _a	10 _a	24
		% dentro de ADJUNTO	43,8 %	37,0 %	40,7 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,82).

Tabla 31. Tabla de contingencia Navegabilidad * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
NAVEGAR Aceptable	Recuento		1 _a	2 _a	3
	% dentro de ADJUNTO		3,1 %	7,4 %	5,1 %
Buena	Recuento		14 _a	13 _a	27
	% dentro de ADJUNTO		43,8 %	48,1 %	45,8 %
Muy buena	Recuento		17 _a	12 _a	29
	% dentro de ADJUNTO		53,1 %	44,4 %	49,2 %
Total	Recuento		32	27	59
	% dentro de ADJUNTO		100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,66).

Tabla 32. Tabla de contingencia Online/Offline * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
Offline	6	Recuento	2 _a	0 _a
		% dentro de ADJUNTO	6,3 %	0,0 %
	7	Recuento	5 _a	7 _a
		% dentro de ADJUNTO	15,6 %	25,9 %
	8	Recuento	14 _a	12 _a
		% dentro de ADJUNTO	43,8 %	44,4 %
	9	Recuento	7 _a	5 _a
		% dentro de ADJUNTO	21,9 %	18,5 %
	10	Recuento	4 _a	3 _a
		% dentro de ADJUNTO	12,5 %	11,1 %
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,63).

Tabla 33. Tabla de contingencia @/ whatsApp Web * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
@/ whatsApp Web	Aceptable	Recuento	0 _a	1 _a	1
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %	1,7 %
	Buena	Recuento	25 _a	16 _a	41
		% dentro de ADJUNTO	78,1 %	59,3 %	69,5 %
	Muy buena	Recuento	7 _a	10 _a	17
		% dentro de ADJUNTO	21,9 %	37,0 %	28,8 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,21).

Tabla 34. Tabla de contingencia Aprendizaje * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
APRENDIZAJE	7	Recuento	3 _a	2 _a
		% dentro de ADJUNTO	9,4 %	7,4 %
	8	Recuento	10 _a	8 _a
		% dentro de ADJUNTO	31,3 %	29,6 %
	9	Recuento	14 _a	12 _a
		% dentro de ADJUNTO	43,8 %	44,4 %
	10	Recuento	5 _a	5 _a
		% dentro de ADJUNTO	15,6 %	18,5 %
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,98).

Tabla 35. Tabla de contingencia Confianza* ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
CONFIANZA	6	Recuento	0 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %
	7	Recuento	6 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	18,8 %	3,7 %
	8	Recuento	7 _a	5 _a
		% dentro de ADJUNTO	21,9 %	18,5 %
	9	Recuento	13 _a	9 _a
		% dentro de ADJUNTO	40,6 %	33,3 %
	10	Recuento	6 _a	11 _a
		% dentro de ADJUNTO	18,8 %	40,7 %
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,15).

Tabla 36. Tabla de contingencia Estudio * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
ESTUDIO	5	Recuento	0 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %
	6	Recuento	0 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	3,7 %
	7	Recuento	4 _a	0 _a
		% dentro de ADJUNTO	12,5 %	0,0 %
	8	Recuento	9 _a	6 _a
		% dentro de ADJUNTO	28,1 %	22,2 %
	9	Recuento	11 _a	12 _a
		% dentro de ADJUNTO	34,4 %	44,4 %
	10	Recuento	8 _a	7 _a
		% dentro de ADJUNTO	25,0 %	25,9 %
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,27).

Fuente Complementaria

Tanto residentes como adjuntos han respondido Si a este ítem.

Tabla 37. Tabla de contingencia Diálogo Clínico-Radiólogo* ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
DIÁLOGO	3	Recuento	1 _a	0 _a
		% dentro de ADJUNTO	3,1 %	0,0 %
	5	Recuento	2 _a	0 _a
		% dentro de ADJUNTO	6,3 %	0,0 %
	6	Recuento	2 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	6,3 %	3,7 %
	7	Recuento	8 _a	5 _a
		% dentro de ADJUNTO	25,0 %	18,5 %
	8	Recuento	4 _a	10 _b
		% dentro de ADJUNTO	12,5 %	37,0 %
	9	Recuento	12 _a	6 _a
		% dentro de ADJUNTO	37,5 %	22,2 %
	10	Recuento	3 _a	5 _a
		% dentro de ADJUNTO	9,4 %	18,5%
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,19).

Tabla 38. Tabla de contingencia Decisión* ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO	
			Adjunto	Residente
DECISIÓN	2	Recuento	1 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	3,1 %	3,7 %
	4	Recuento	0 _a	2 _a
		% dentro de ADJUNTO	0,0 %	7,4 %
	5	Recuento	3 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	9,4 %	3,7 %
	6	Recuento	3 _a	1 _a
		% dentro de ADJUNTO	9,4 %	3,7 %
	7	Recuento	5 _a	4 _a
		% dentro de ADJUNTO	15,6 %	14,8 %
	8	Recuento	6 _a	6 _a
		% dentro de ADJUNTO	18,8 %	22,2 %
	9	Recuento	11 _a	9 _a
		% dentro de ADJUNTO	34,4 %	33,3 %
	10	Recuento	3 _a	3 _a
		% dentro de ADJUNTO	9,4 %	11,1 %
Total		Recuento	32	27
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,79).

Tabla 39. Tabla de contingencia Pensamiento Clínico * ADJUNTO/RESIDENTE

			ADJUNTO		Total
			Adjunto	Residente	
PENSAMIENTO CLÍNICO	A veces	Recuento	6 _a	3 _a	9
		% dentro de ADJUNTO	18,8 %	11,1 %	15,3 %
	Nunca	Recuento	26 _a	24 _a	50
		% dentro de ADJUNTO	81,3 %	88,9 %	84,7 %
Total		Recuento	32	27	59
		% dentro de ADJUNTO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Adjunto y Residente en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,41).

5.5. COMPARACIÓN POR EDAD EN LAS RESPUESTAS A LOS ÍTEMS

La edad es una variable numérica que ha demostrado una distribución no normal en esta muestra de datos. Por tanto para hacer este análisis se utilizará una prueba no paramétrica de comparación de medias de edad entre las diferentes respuestas al ítem.

Si los grupos de la variable son dos (SI-NO) se utiliza la prueba U de Mann-Whitney y si son más de dos se utiliza la prueba de Kruskal Wallis.

Iphone/Smartphone

Todos los sujetos de cualquier edad han respondido SI a este ítem.

Tabla 40. Comparación de media de edad con ipad/tablet*

Ipad/tablet	Media	Desv. típ.	N
SI	37,17	9,025	58
NO	43,00		1
Total	37,27	8,979	59

La prueba U de Mann-Whitney no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,34).

Hay que tener en cuenta la diferencia del tamaño de muestra. Esta hace que este resultado pueda ser diferente si el n del grupo NO fuera similar al del grupo SI.

Tabla 41. Comparación de media de edad con otras apps*

Otras apps	Media	Desv. típ.	N
SI	37,05	10,254	21
NO	37,39	8,336	38
Total	37,27	8,979	59

La prueba U de Mann-Whitney no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,51).

Tabla 42. Comparación de media de edad con vergüenza*

VERGÜENZA	Media	Desv. típ.	N
SI	35,76	7,683	25
NO	38,38	9,786	34
Total	37,27	8,979	59

La prueba U de Mann-Whitney no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,25).

Tabla 43. Comparación media de edad con estudio*

ESTUDIO	Media	Desv. típ.	N
Si	37,60	9,179	52
No	34,86	7,448	7
Total	37,27	8,979	59

La prueba U de Mann-Whitney no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,74).

Tabla 44. Comparación media de edad con fotos*

FOTOS	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	40,00		1
Buena	35,40	6,951	30
Muy buena	39,18	10,646	28
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,31).

Tabla 45. Comparación de media de edad con contenido*

CONTENIDO	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	32,00	6,055	4
Buena	37,78	6,317	23
Muy buena	37,56	10,728	32
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,32).

Tabla 46. Comparación de media de edad con bibliografía*

BIBLIOGRAFÍA	Media	Desv. típ.	N
Buena	37,63	9,241	41
Muy buena	36,44	8,549	18
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,70).

Tabla 47. Comparación de media de edad con interfaz*

INTERFAZ	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	40,00	15,912	6
Buena	35,00	6,683	25
Muy buena	38,71	8,831	28
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,37).

Tabla 48. Comparación media de edad con píldoras de conocimiento*

PÍLDORAS	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	32,43	4,577	7
Buena	39,00	10,456	28
Muy buena	36,67	7,637	24
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,14)

Tabla 49. Comparación media de edad con navegabilidad*

NAVEGABILIDAD	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	37,00	3,606	3
Buena	36,93	10,080	27
Muy buena	37,62	8,453	29
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha encontrado diferencias significativas entre las medias de edad de los grupos de este ítem (sig. 0,77).

Online/Offline

Para esta variable la prueba utilizada es la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis para comparación de medias de muestras independientes.

Tabla 50. Comparación media de edad con Online/Offline*

Offline	Media	Desv. típ.	N
6	37,50	3,536	2
7	35,67	9,335	12
8	38,38	10,265	26
9	35,50	5,436	12
10	38,86	10,221	7
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,85).

Tabla 51. Comparación de media de edad con @/ whatsApp Web*

@/ whatsApp Web	Media	Desv. típ.	N
Aceptable	28,00		1
Buena	38,17	8,763	41
Muy buena	35,65	9,486	17
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,27).

Tabla 52. Comparación de media de edad con aprendizaje*

APRENDIZAJE	Media	Desv. típ.	N
7	38,00	5,148	5
8	39,44	11,937	18
9	34,73	6,873	26
10	39,60	8,540	10
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,196).

Tabla 53. Comparación de media de edad con confianza*

CONFIANZA	Media	Desv. típ.	N
6	29,00		1
7	44,00	14,071	7
8	37,58	8,185	12
9	38,00	7,091	22
10	33,82	8,271	17
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,151).

Tabla 54. Comparación de media de edad con estudio*

ESTUDIO	Media	Desv. típ.	N
5	29,00		1
6	40,00		1
7	49,50	15,927	4
8	34,40	5,316	15
9	36,09	7,543	23
10	39,07	9,960	15
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,301).

Fuente Complementaria

Todos los sujetos han respondido Sí a este ítem.

Tabla 55. Comparación media de edad con diálogo clínico-radiólogo*

DIÁLOGO	Media	Desv. típ.	N
3	37,00		1
5	50,00	5,657	2
6	34,33	6,807	3
7	38,23	11,069	13
8	31,71	7,780	14
9	40,00	6,352	18
10	37,25	9,852	8
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,017). Concretamente la puntuación 8 tiene una media de edad significativamente menor que las puntuaciones 5 y 9.

Tabla 56. Comparación de la media de edad con decisión clínica*

DECISIÓN	Media	Desv. típ.	N
2	44,50	6,364	2
4	27,50	2,121	2
5	39,50	10,786	4
6	46,25	16,194	4
7	35,44	4,720	9
8	37,92	9,356	12
9	34,80	6,925	20
10	40,33	10,875	6
Total	37,27	8,979	59

La prueba de Kruskal Wallis no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,259).

Tabla 57. Comparación de la media de edad con pensamiento clínico*

CLINICO	Media	Desv. típ.	N
A veces	33,00	4,664	9
Nunca	38,04	9,376	50
Total	37,27	8,979	59

La prueba U de Mann-Whitneys no ha evidenciado diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a este ítem (sig. 0,09).

5.6. COMPARACIÓN ENTRE SEXOS EN LAS RESPUESTAS

Comparación entre sexos en las respuestas a los 20 ítems.

Para realizar estas comparaciones se utilizará la prueba de Chi cuadrado de Pearson ya que vamos a comparar las frecuencias de las diferentes respuestas entre los dos grupos de la variable Sexo. El nivel de significación para considerar las posibles diferencias como significativas será a partir de sig. 0,05 o menor.

Iphone/smartphone

Todos los sujetos de esta muestra manejan un teléfono inteligente.

Tabla 58. Tabla de contingencia ipad /tablet* SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
ipad/ tablet	SI	Recuento	29 _a	29 _a	58
		% dentro de SEXO	96,7 %	100,0 %	98,3 %
	NO	Recuento	1 _a	0 _a	1
		% dentro de SEXO	3,3 %	0,0 %	1,7 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,32).

Tabla 59. Tabla de contingencia Otras apps * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
Otras apps	SI	Recuento	14 _a	7 _a	21
		% dentro de SEXO	46,7 %	24,1 %	35,6 %
	NO	Recuento	16 _a	22 _a	38
		% dentro de SEXO	53,3 %	75,9 %	64,4 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,07). En este caso, se puede ver una tendencia hacia la significación (estamos cerca del 0,05) que podría deberse a la diferencia entre las respuestas SI de varones (46,7 % del total de varones) y mujeres (24,1 % del total de mujeres) aunque no podemos asegurar totalmente que la diferencia sea significativa con una muestra mayor.

Tabla 60. Tabla de contingencia Vergüenza * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
VERGÜENZA	Si	Recuento	7 _a	18 _b	25
		% dentro de SEXO	23,3 %	62,1 %	42,4 %
	No	Recuento	23 _a	11 _b	34
		% dentro de SEXO	76,7 %	37,9 %	57,6 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,003).

Las diferencias en ambas respuestas son significativas, con un mayor número de mujeres que dan la respuesta SI y un mayor número de hombres que dan la respuesta NO. Por tanto se puede decir que hay una diferencia significativa entre sexos en la vergüenza ante el uso del móvil delante de los pacientes.

Tabla 61. Tabla de contingencia Estudio * SEXO

		SEXO		Total	
		Varón	Mujer		
ESTUDIO	SI	Recuento	27 _a	25 _a	52
		% dentro de SEXO	90,0 %	86,2 %	88,1 %
	NO	Recuento	3 _a	4 _a	7
		% dentro de SEXO	10,0 %	13,8 %	11,9 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,65).

Tabla 62. Tabla de contingencia Fotos * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
FOTOS	Aceptable	Recuento	1 _a	0 _a	1
		% dentro de SEXO	3,3 %	0,0 %	1,7 %
	Buena	Recuento	17 _a	13 _a	30
		% dentro de SEXO	56,7 %	44,8 %	50,8 %
	Muy buena	Recuento	12 _a	16 _a	28
		% dentro de SEXO	40,0 %	55,2 %	47,5 %
Total	Recuento	30	29	59	
	% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,35).

Tabla 63. Tabla de contingencia Contenido * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
CONTENIDO Aceptable	Recuento		2 _a	2 _a	4
	% dentro de SEXO		6,7 %	6,9 %	6,8 %
Buena	Recuento		13 _a	10 _a	23
	% dentro de SEXO		43,3 %	34,5 %	39,0 %
Muy buena	Recuento		15 _a	17 _a	32
	% dentro de SEXO		50,0 %	58,6 %	54,2 %
Total	Recuento		30	29	59
	% dentro de SEXO		100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,78).

Tabla 64. Tabla de contingencia Bibliografía * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
BIBLIO Buena	Recuento	24 _a	17 _a	41	
	% dentro de SEXO	80,0 %	58,6 %	69,5 %	
Muy buena	Recuento	6 _a	12 _a	18	
	% dentro de SEXO	20,0 %	41,4 %	30,5 %	
Total	Recuento	30	29	59	
	% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,07).

En este caso, se puede ver una tendencia hacia la significación (estamos cerca del 0,05) que podría deberse a la diferencia entre la respuesta Muy Buena de varones (20 % del total de varones), la mitad que en mujeres (41,4 % del total de mujeres) aunque no podemos asegurar totalmente que la diferencia sea significativa con una muestra mayor.

Tabla 65. Tabla de contingencia Interfaz * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
INTERFAZ	Aceptable	Recuento	3 _a	3 _a	6
		% dentro de SEXO	10,0 %	10,3 %	10,2 %
	Buena	Recuento	17 _a	8 _b	25
		% dentro de SEXO	56,7 %	27,6 %	42,4 %
	Muy buena	Recuento	10 _a	18 _b	28
		% dentro de SEXO	33,3 %	62,1 %	47,5 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,05).

En este caso, se puede ver una diferencia significativa en la respuesta Buena que es más frecuente en varones (56,7%) y Muy Buena más frecuente en mujeres (62,1%).

Tabla 66. Tabla de contingencia Píldoras de conocimiento * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
PILDORAS	Aceptable	Recuento	4 _a	3 _a	7
	de	% dentro de	13,3%	10,3%	11,9%
CONOCIMIENTO					
	Buena	Recuento	17 _a	11 _a	28
		% dentro de	56,7%	37,9%	47,5%
	Muy buena	Recuento	9 _a	15 _a	24
		% dentro de	30,0%	51,7%	40,7%
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de	100,0%	100,0%	100,0%
SEXO					

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,23).

Tabla 67. Tabla de contingencia Navegabilidad * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
NAVEGABILIDAD Aceptable	Recuento		2 _a	1 _a	3
	% dentro de SEXO		6,7%	3,4%	5,1%
Buena	Recuento		17 _a	10 _a	27
	% dentro de SEXO		56,7%	34,5%	45,8%
Muy buena	Recuento		11 _a	18 _a	29
	% dentro de SEXO		36,7%	62,1%	49,2%
Total	Recuento		30	29	59
	% dentro de SEXO		100,0%	100,0%	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,15).

Tabla 68. Tabla de contingencia Online/Offline * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
Offline	6	Recuento	1 _a	1 _a	2
		% dentro de SEXO	3,3 %	3,4 %	3,4 %
	7	Recuento	4 _a	8 _a	12
		% dentro de SEXO	13,3 %	27,6 %	20,3 %
	8	Recuento	15 _a	11 _a	26
		% dentro de SEXO	50,0 %	37,9 %	44,1 %
	9	Recuento	10 _a	2 _b	12
		% dentro de SEXO	33,3 %	6,9 %	20,3 %
	10	Recuento	0 _a	7 _b	7
		% dentro de SEXO	0,0 %	24,1 %	11,9 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,006).

En este caso, se puede ver una diferencia significativa en la respuesta “9” que es más frecuente en varones (33,3 %) y “10” más frecuente en mujeres (24,1 %).

Tabla 69. Tabla de contingencia @/ whatsApp Web * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
@/ whatsApp Web	Acceptable	Recuento	1 _a	0 _a	1
		% dentro de SEXO	3,3 %	0,0 %	1,7 %
	Buena	Recuento	22 _a	19 _a	41
		% dentro de SEXO	73,3 %	65,5 %	69,5 %
	Muy buena	Recuento	7 _a	10 _a	17
		% dentro de SEXO	23,3 %	34,5 %	28,8 %
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,42).

Tabla 70. Tabla de contingencia Aprendizaje * SEXO

		SEXO		Total
		Varón	Mujer	
APRENDIZAJE 7	Recuento	3 _a	2 _a	5
	% dentro de SEXO	10,0 %	6,9 %	8,5 %
8	Recuento	9 _a	9 _a	18
	% dentro de SEXO	30,0 %	31,0 %	30,5 %
9	Recuento	13 _a	13 _a	26
	% dentro de SEXO	43,3 %	44,8 %	44,1 %
10	Recuento	5 _a	5 _a	10
	% dentro de SEXO	16,7 %	17,2 %	16,9 %
Total	Recuento	30	29	59
	% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,98).

Tabla 71. Tabla de contingencia Confianza * SEXO

		SEXO		Total
		Varón	Mujer	
CONFIANZA 6	Recuento	1 _a	0 _a	1
	% dentro de SEXO	3,3 %	0,0 %	1,7 %
7	Recuento	4 _a	3 _a	7
	% dentro de SEXO	13,3 %	10,3 %	11,9 %
8	Recuento	5 _a	7 _a	12
	% dentro de SEXO	16,7 %	24,1 %	20,3 %
9	Recuento	13 _a	9 _a	22
	% dentro de SEXO	43,3 %	31,0 %	37,3 %
10	Recuento	7 _a	10 _a	17
	% dentro de SEXO	23,3 %	34,5 %	28,8 %
Total	Recuento	30	29	59
	% dentro de SEXO	100,0 %	100,0 %	100,0 %

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,61).

Tabla 72. Tabla de contingencia Estudio * SEXO

		SEXO		Total
		Varón	Mujer	
ESTUDIO 5	Recuento	1 _a	0 _a	1
	% dentro de SEXO	3,3%	0,0%	1,7%
6	Recuento	1 _a	0 _a	1
	% dentro de SEXO	3,3%	0,0%	1,7%
7	Recuento	3 _a	1 _a	4
	% dentro de SEXO	10,0%	3,4%	6,8%
8	Recuento	7 _a	8 _a	15
	% dentro de SEXO	23,3%	27,6%	25,4%
9	Recuento	9 _a	14 _a	23
	% dentro de SEXO	30,0%	48,3%	39,0%
10	Recuento	9 _a	6 _a	15
	% dentro de SEXO	30,0%	20,7%	25,4%
Total	Recuento	30	29	59
	% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,45).

Fuente Complementaria

En este ítem todos los sujetos encuestados respondieron SI.

Tabla 73. Tabla de contingencia Diálogo Clínico-Radiólogo * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
DIÁLOGO 3	Recuento	0 _a	1 _a	1	
	% dentro de SEXO	0,0%	3,4%	1,7%	
5	Recuento	2 _a	0 _a	2	
	% dentro de SEXO	6,7%	0,0%	3,4%	
6	Recuento	3 _a	0 _a	3	
	% dentro de SEXO	10,0%	0,0%	5,1%	
7	Recuento	6 _a	7 _a	13	
	% dentro de SEXO	20,0%	24,1%	22,0%	
8	Recuento	5 _a	9 _a	14	
	% dentro de SEXO	16,7%	31,0%	23,7%	
9	Recuento	11 _a	7 _a	18	
	% dentro de SEXO	36,7%	24,1%	30,5%	
10	Recuento	3 _a	5 _a	8	
	% dentro de SEXO	10,0%	17,2%	13,6%	
Total	Recuento	30	29	59	
	% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%	

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,19).

Tabla 74. Tabla de contingencia Decisión * SEXO

		SEXO		Total
		Varón	Mujer	
DECISIÓN 2	Recuento	1 _a	1 _a	2
	% dentro de SEXO	3,3%	3,4%	3,4%
4	Recuento	1 _a	1 _a	2
	% dentro de SEXO	3,3%	3,4%	3,4%
5	Recuento	2 _a	2 _a	4
	% dentro de SEXO	6,7%	6,9%	6,8%
6	Recuento	3 _a	1 _a	4
	% dentro de SEXO	10,0%	3,4%	6,8%
7	Recuento	5 _a	4 _a	9
	% dentro de SEXO	16,7%	13,8%	15,3%
8	Recuento	8 _a	4 _a	12
	% dentro de SEXO	26,7%	13,8%	20,3%
9	Recuento	9 _a	11 _a	20
	% dentro de SEXO	30,0%	37,9%	33,9%
10	Recuento	1 _a	5 _a	6
	% dentro de SEXO	3,3%	17,2%	10,2%
Total	Recuento	30	29	59
	% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,62).

Tabla 75. Tabla de contingencia Pensamiento Clínico * SEXO

			SEXO		Total
			Varón	Mujer	
CLÍNICO	A veces	Recuento	5 _a	4 _a	9
		% dentro de SEXO	16,7%	13,8%	15,3%
	Nunca	Recuento	25 _a	25 _a	50
		% dentro de SEXO	83,3%	86,2%	84,7%
Total		Recuento	30	29	59
		% dentro de SEXO	100,0%	100,0%	100,0%

La prueba de Chi cuadrado de Pearson no ha detectado diferencias significativas entre grupos Varón y Mujer en los porcentajes de respuestas dadas a las diferentes categorías de este ítem (sig. 0,76).

5.7. SUGERENCIAS

En relación con la pregunta qué crees que le falta a la aplicación y otros comentarios:

- Encuesta vinculada directamente en la web/app
- Encuesta a través de LinkedIn para aumentar el grado de confianza
- Subir a la web/app el curriculum vitae de su creador, en este caso la doctoranda
- Dos de los encuestados manifestaron que no usaban las apps en los teléfonos inteligentes por el tema de la presbicia, utilizando por ello dispositivos móviles más grandes como el ipad/tablet o el ordenador
- Nosotros los radiólogos pasamos gran parte de nuestro tiempo de trabajo con un ordenador, que suele ser el instrumento mediante el que accedemos a las fuentes de información, por lo que lo más útil será la web
- Tener la opción de ver las imágenes con los signos radiológicos señalizados y sin señalar

- Vincular la explicación del signo radiológico en el texto a un cursor sobre la imagen podría facilitarnos las cosas a aquellos que nos iniciamos en la interpretación de la imagen
- Hallazgos radiológicos de otras pruebas de imagen diferentes al TC (eco, RM, angiografía...)
- Por ejemplo, de el angioTC cargado en la web para poder verlo de arriba abajo
- El texto me ha gustado mucho, me ha resultado ameno, nada de clases magistrales
- El texto es acertado en cuanto a contenido y extensión, además de cercano
- Se valora mucho que se comunique desde un lenguaje coloquial y cercano sin perder por ello rigor en la información proporcionada.
- La forma del escrito es coloquial. Para dirigirse a residentes y adjuntos normales o de confianza, me parece una fórmula de cercanía que está bien. Pero en general, *los staff* de cirugía vascular (e imagino que de otras especialidades), si no se le da un aire serio y mega-estricto, probablemente hagan comentarios poco amigables, dejando de lado si hay más o menos rigor en la información proporcionada.
- En cuanto a contenido, muy concreto y práctico.
- Con respecto a los textos nada que añadir, es mucha info bien recogida y poniendo los puntos claves en negrita. Quizás algún cuadro de IMPORTANTE o RECUERDA como input al estudio.
- Más cuadros de diagnósticos diferenciales, más cuadros con protocolos TC de adquisición de imágenes.
- Poder acceder a los archivos pdf de los contenidos para imprimirlos y estudiarlos
- Poner un link en las citas bibliográficas para aumentar directamente los contenidos
- Área de archivos adjuntos con las sugerencias de lectura.
- La elección de los temas pudiera parecer anárquica, pero los apartados se justifican
- Me gusta la conducción de los diferentes casos clínicos, no es fácil caer en un sumatorio continuo de imágenes.
- Colores más vivos para la interfaz en lugar de tonos pastel
- La interfaz es fresca y rápida.
- En cuanto a las píldoras de conocimiento hay quien prefiere esté estructurado como los textos tradicionales de cirugía vascular (arterial, venoso, TSA, extremidades, aorta abdominal, aorta torácica y miscelánea).

- Enlaces entre los diferentes microsites de patologías que pudieran estar relacionadas, sobre todo de cara a enlazar contenidos con las nuevas actualizaciones
- Son aplicaciones importantes a la cabecera del enfermo...
- Muy útil. Entiendo que es un compendio de patologías poco claras explicadas de forma muy clara.
- Creo sobretodo que puede mejorar notablemente la comprensión de los procesos vasculares por parte de unos y otros. Si es bien aceptada creo, también, que mejorará el diálogo entre todos.
- Muchos médicos no estudian porque les da pereza, o porque no les resulta atractivo, esta idea es una buena forma.
- La aplicación es revolucionaria y una gran idea.
- La idea es francamente buena porque de los casos raros siempre te acuerdas
- ¡Qué buena idea!
- Cuanto más intuitiva sea una app mejor. Importante que de forma sencilla y rápida se acceda a lo que se quiere consultar. Esta cumple los requisitos.
- Me gustaría saber un poco más datos técnicos de la resolución de los casos, pero entiendo que está enfocado sobre todo al diagnóstico.
- Programar un motor de búsqueda potente con palabras clave para etiquetar cada caso, sobre todo en la app. Así alguien con prisa puede encontrar ejemplos reales con rapidez.
- Podría mejorarse si tuviera una base de datos que te diera por probabilidad el diagnóstico diferencial al meter tu los datos del caso....sería como una app de auto diagnóstico...
- Podría tener reconocimiento de imágenes, por ejemplo, si escaneas la imagen que te lleve directamente a las imágenes coincidentes (o sea imágenes parecidas y tú la vayas comparando).
- Buscar colaboradores y patrocinadores, sociedades, colegio de médicos, publicitarse para que la idea no muera porque uno solo es imposible
- Aunque hubiera sido bueno que fuera algo dentro de la Sociedad de Angiología y Cirugía Vasculr, es comprensible esperar o hacerlo al margen, no sea que alguien pretenda fagocitar la idea. Ya empieza uno a cansarse de trabajar duramente y que algún “*caradura mayor*” saque tajada sin hacer nada.

- Ten especial cuidado con la SERVEI o quien en su nombre intente algún tipo de movimiento sobre tu proyecto, que seguro que lo harán. Tienes un gran proyecto por delante y mucho trabajo, pero es ahora cuando debes hacerlo.
- Se le adjunta el enlace de la unidad de patentes de la uah: https://portal.uah.es/portal/page/portal/investigacion/investigador/otri/proteccion_propiedad/patentes.
- En cuanto a las plataformas de m-learning (en forma de pagina web/app para dispositivos móviles) yo estoy claramente a favor y no tengo duda alguna que son el futuro.
- Deseando empezar a participar con casos y que la gente manifieste opiniones contrarias.
- Me falta un Foro de discusión de casos tipo sesión clínica.

6. DISCUSIÓN

La popularidad de las aplicaciones médicas sugiere que los médicos utilizan la tecnología móvil para ayudar a la toma de decisiones clínicas, pero los patrones de uso apenas han sido cuantificados [241]. Nuestro modesto estudio trata de arrojar un poco más de luz a esta cuestión. Para ello se pasó una encuesta que valoraba la aplicación y su utilidad. La consistencia interna del test fue considerada aceptable para lo que se pretendía medir, con un valor muy cercano a óptimo en lo que respecta a las preguntas respondidas mediante escala numérica.

6.1 COMENTARIOS A LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

1. **HARDWARE y UTILIZACIÓN de APPS.** El hardware no debe suponer un problema en la comunidad médica para el desarrollo de un proyecto m-learning, máxime cuando esta aplicación es gratuita, como “IMAGEN VASCULAR”, ya que el teléfono móvil está omnipresente en toda la muestra y la tableta digital cuasi-omnipresente. Sólo un usuario en toda la muestra no era propietario de una Tablet. Este dato es concordante con las fuentes encontradas en la literatura [242,243]. Si bien en nuestro cuestionario se preguntó indistintamente por la propiedad de los dispositivos móviles, *Iphone/Smartphone* y *Ipad/Tablet*, varios trabajos reflejan como *iPhone*(®) es más popular como teléfono inteligente dentro de la comunidad médica [243-244].

Encontramos una paradoja hardware/software, ya que sólo el 35,6 % de la muestra ha utilizado apps médicas. Esto no difiere de lo descrito en la literatura científica [243]. Un trabajo va más allá y recoge específicamente el número máximo de aplicaciones médicas móviles descargadas en los smartphones de aquellos usuarios médicos que afirmaban sí usarlas. La cifra más habitual, de 1-3, con muy pocos que tuvieran 4 apps [244]. Existe una tendencia hacia la significación en la respuesta afirmativa a la utilización de aplicaciones médicas en el grupo de varones con respecto a las mujeres, sin poder asegurar que la diferencia fuera significativa con una muestra mayor. Una hipótesis a valorar sería un mayor interés por la tecnología en el grupo de los varones. Lo que parece sí estar claro, es que cada vez somos más

los profesionales en salud que adoptamos el uso de aplicaciones médicas móviles como se apunta en una revisión sistemática reciente [245]. Las aplicaciones médicas que mencionaron los usuarios de nuestra muestra fueron iDoctus, enGuardia, GR-ACV, ESC Pocket Guidelines, AO Surgery Reference, Pocket Brain, Visible Body, Radiopaedia, VuMedi, Medscape, ECG práctico, Guía terapéutica antibiótica, CliniCalc, Neuro Toolkit, EUS, y Gastroen. Analizando cada una de las contestaciones, podemos ratificarnos sobre la afirmación de que las aplicaciones de alta calidad diseñadas por los clínicos con experiencia vascular no están disponibles actualmente [61], ya que tan sólo encontramos entre las citadas, una específica de enfermedades vasculares, la GR-ACV (Guía del Residente de Angiología y C. Vascular) y que presenta un cariz diferente. Las numerosas sugerencias de implementación de la app con foros de discusión, añadir resolución terapéutica, compartir casos clínicos y opiniones contrarias nos orienta a que este tipo de aplicaciones no abundan. Nosotros las hemos buscado en el mercado de aplicaciones médicas y no las hemos encontrado.

CORTESÍA. Los datos mostrados nos indican que un porcentaje nada desdeñable de profesionales, el 42,4 %, no se siente cómodo usando su Smartphone delante de pacientes, ya que el propósito del uso puede ser confuso. Esto podría suponer un obstáculo para el uso de la aplicación. No hay diferencias con la literatura revisada. Lo que parece es que el uso continuado de este recurso puede contribuir a superar estas posibles barreras [3,28]. En nuestra muestra existen diferencias estadísticamente significativas, en cuanto a sexo, en lo respondido a esta cuestión, con un mayor número de mujeres al que le da vergüenza usar el dispositivo móvil delante de los pacientes y un mayor número de hombres a los que no les importa. La doctoranda no quiere establecer una relación entre sexo y empatía con el paciente que pudiera generar malos entendidos. Puesto que existe una tendencia creciente de la medicina a “feminizarse”, a pesar de no haber hallado en nuestra búsqueda bibliográfica más que un estudio [246] que tuviera en cuenta el género del perfil de usuario de apps, nosotros hemos querido valorarlo en nuestro análisis estadístico.

UTILIZACIÓN de DISPOSITIVOS MÓVILES para el APRENDIZAJE. La mayoría de los sujetos de la muestra (88,1 %) utiliza dispositivos móviles para el estudio. Recordemos que sólo el 35,6 % maneja aplicaciones médicas móviles. Esto se explicaría si el material de estudio no fueran necesariamente apps. Como ya hemos comentado anteriormente, existen otros formatos como los blogs, videotutoriales en YouTube, páginas médicas de Facebook que

son fuente de aprendizaje entre los médicos. Con respecto a las páginas médicas de Facebook, sugeridas en nuestra encuesta por alguno de los sujetos de la muestra, una revisión sistemática de la literatura nos comenta como esta popular herramienta de los medios sociales proporciona un apoyo potencialmente útil en la educación médica, influyendo en los aspectos profesionales. Se usa para compartir material en línea, discutir casos clínicos, organizar sesiones cara a cara e intercambiar información sobre prácticas laborales. Algunos materiales educativos para enseñar profesionalismo en Facebook han sido evaluados positivamente en la literatura. Se sugiere, desde esta revisión que el profesionalismo digital se integre en catálogos establecidos y emergentes basados en competencias [247].

Curiosamente la respuesta afirmativa es significativamente más frecuente en el grupo de médicos adjuntos que en el de los residentes. Esto sí difiere de lo reseñado en la literatura [248]. Quizás la explicación pueda encontrarse en la memoria transactiva, ya que el adjunto formado va a recuperar y ampliar conocimientos, mientras que el residente debe aprenderlos. De hecho, la sugerencia sobre la necesidad de tener los contenidos de la web/app en archivos pdf para imprimirlos y estudiarlos fue realizada por un médico residente. Otra explicación podría ser el hecho de que la variable edad no sigue en la muestra una distribución normal, concentrándose la mayoría de los casos entre los 30 y los 40 años, pudiendo ser un fiel reflejo de que la edad de los médicos residentes asciende en España, con motivo de la crisis económica entre otros factores (falta de estabilidad laboral,...). A más edad del médico residente, más se aleja del nativo virtual.

CONTENIDO. Fotografías, texto y bibliografía fueron valorados como buenos y muy buenos. De los 3 ítems a evaluar el texto fue el que recibió mejor calificación. Lo encontraron sencillo, ameno, cercano, lejos de tratados magistrales... Un ejemplo similar es PROGNOSIS, una aplicación de la compañía Medical Joyworks, donde desde un principio uno de los objetivos claros de los desarrolladores de la aplicación fue la de hacer divertida la medicina [249]. Y es que cualquier diseño de una web/app lleva implícito el marketing aunque se trate de una aplicación médica [250].

Se observó una tendencia hacia la significación estadística en la valoración de la bibliografía, a favor del sexo femenino con una puntuación más positiva que en el grupo de los varones aunque no puede asegurarse que la diferencia fuera significativa con una muestra mayor.

DISEÑO DE LA APLICACIÓN I. La Interfaz y la organización en píldoras de conocimiento fueron valorados como buenas y muy buenas.

Encontramos diferencias estadísticamente significativas en el grupo de las mujeres sobre la valoración positiva de la interfaz. Desconocemos si esta diferencia puede atribuirse a la tonalidad o a tópicos como que la mujer está más pendiente de la estética de los colores y las formas. A favor de esta conjetura, encontramos la recomendación realizada por un usuario “mejor colores más vivos y menos tono pastel”, que se trataba de un varón. Aunque esto pudiera parecer una cuestión burda, con falta de rigor, existen estudios en PubMed sobre la difusión de conocimiento en Pinterest (catálogo de ideas en imágenes) basándose en la tonalidad de los colores [251]. Para comunicar a través de las TICs son muchos los aspectos a valorar, la interfaz con los colores y degradados, uno de tantos. Se aconseja asesoramiento mutuo entre profesionales médicos y desarrolladores [252].

DISEÑO DE LA APLICACIÓN II. La navegación de los usuarios a través de la aplicación no supuso ningún obstáculo entre los encuestados, máxime cuando no existen registros en la web/app que supongan una barrera.

El acceso off line recibió como puntuación más frecuente 8 sobre 10. La prueba de Chi cuadrado ha detectado diferencias estadísticamente significativas en cuanto a sexo para este ítem. Al tratarse de datos observados para diferentes puntuaciones de la parte alta de la tabla, nos parece carece de repercusión.

El contexto clínico del lugar de trabajo donde la conexión a internet es poco fiable, los ordenadores de sobremesa son escasos, los libros de texto actualizados difíciles de localizar, ayuda a explicar la respuesta positiva de los usuarios de poder disponer de una aplicación off line que proporcione información fiable y apoye la adquisición de conocimientos [253]. Los usuarios consideran que hay un lugar para la tecnología de los teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles en el lugar de trabajo. Es posible que esta nueva tecnología tenga el potencial de desarrollar un aprendizaje más profundo y dinámico al proporcionar a los usuarios el conocimiento en el lugar de trabajo mientras están ejerciendo su profesión [254].

Aunque la valoración de la interactividad de la web/app a través del *e-mail* y el *whatsapp* Web fue valorada positivamente, el 69,5 % encontró que era buena, aunque hubo usuarios que echaban en falta, por ejemplo, foros de discusión.

VALORACIÓN GLOBAL. La puntuación de 9/10 fue la más frecuente (44,1 % de los encuestados) sobre lo aprendido con los contenidos.

Los datos obtenidos en la encuesta, señalaban a la app IMAGEN VASCULAR como fuente de aprendizaje de confianza. Del mismo modo que un profesional médico acude en busca de un ordenador de sobremesa y accede a Internet Google, el acceso al contenido de una app puede entrañar ciertos riesgos si no es de calidad y máxime cuando el acceso lo haga un usuario no médico. Para el conocimiento de todos y como el alcance de la información es prácticamente universal con las nuevas tecnologías, se desarrolló el índice iSYSscore para ayudar a recomendar las mejores apps de salud a profesionales no médicos, conscientes de los cambios en patrones de comportamiento y conductas de salud que una aplicación puede tener en la población [255]. El sello WIS contribuye a esa regulación disminuyendo estos peligros. Sin embargo, contar sólo con esta certificación puede limitar el éxito y el alcance de esta actividad. El punto de partida de IMAGEN VASCULAR es únicamente su creadora. Lo ideal sería contar con el respaldo de varias sociedades científicas, como es el caso de iDoctus [256]. Una alianza entre siete sociedades creada para lanzar una herramienta médica móvil en español que le sirva a los médicos siempre que necesiten consultar cualquier información. La doctoranda pretende buscar otros respaldos sin encontrar en el camino una auténtica batalla de silos.

Al proporcionar a los usuarios médicos un fácil acceso a la información, había cierta preocupación a una excesiva dependencia de la tecnología [257], sin embargo los datos recogidos en la encuesta revelan que los contenidos de la app fueron complementarios a otras fuentes de aprendizaje o consulta tradicional para la totalidad de la muestra.

Los encuestados otorgaron una puntuación de 9/10 a la mejora en el diálogo clínico-radiólogo. Se evidenciaron diferencias significativas entre las medias de edad de los sujetos que dieron las diferentes respuestas a la pregunta sobre si la aplicación ayudaría a mejorar el diálogo clínico-radiólogo. Concretamente la puntuación 8 tenía una media de edad significativamente menor que la puntuación 5. Esto va directamente relacionado con los problemas de identidad y pertenencia grupal y que están más imbricados a medida que el profesional avanza en edad.

El archivo de aprendizaje “IMAGEN VASCULAR” no parece tener efectos negativos sobre el pensamiento clínico. “IMAGEN VASCULAR” tiene implicaciones tanto en la formación, como en constituirse como un nuevo recurso de apoyo a la toma de decisiones médicas, a juzgar por los datos extraídos de la encuesta.

Aunque la app se creó con el objetivo de ser un archivo de aprendizaje para profesionales sanitarios, algunos de los usuarios a la pregunta a quién crees que va dirigida la aplicación, señalaron que a todos, incluyendo pacientes.

El análisis de los comentarios reveló los siguientes temas globales principales: cambios en el proceso del aprendizaje médico, el contexto ético de este tipo de proyectos y perspectivas futuras.

6.2. CAMBIOS EN EL PROCESO DEL APRENDIZAJE MÉDICO

La innovación debe ser fomentada, no sólo reconocida [258] y está claro, que hay que hacer más para incentivar a los médicos con el uso de la tecnología que tenemos disponible.

La percepción de los usuarios es que IMAGEN VASCULAR mejora la calidad de la atención en el lugar de la práctica observada. La mejora en la calidad asistencial es un reto continuo y los métodos por los cuales puede ser implementada son variados [259-260]. La app médica IMAGEN VASCULAR es un intento de mejorarla.

En este trabajo hemos tratado de demostrar todo el valor de la app IMAGEN VASCULAR, más allá de una simple recuperación de información, basada en la experiencia y resultados de nuestros usuarios. El uso de la aplicación durante un evento crítico evidencia las seis dimensiones de la atención de calidad:

1. fuente de aprendizaje,
2. segura,
3. oportuna,
4. eficaz,
5. eficiente y
6. centrada en el paciente.

Esto reconoce la relación entre el compromiso educativo y el cuidado de alta calidad.

En un momento de intensa presión fiscal, un objetivo central es maximizar los resultados de los servicios de salud. Las fundaciones de salud se basan en la definición ofrecida por Øvretveit [261] sobre un proceso diseñado para lograr mejores resultados a través de una combinación de cambio (mejora) y método (enfoque de la herramienta adecuada) allí donde se presta atención. La app “IMAGEN VASCULAR” sigue fielmente estos propósitos.

El uso de la aplicación mejoró el aprendizaje de nuestros médicos, tuvo el efecto de funcionar como una herramienta diagnóstica a la cabecera del paciente y de mejorar el diálogo clínico-radiólogo. La ausencia de tal información y del recurso móvil podría resultar en tiempo perdido y un mayor riesgo de resultados negativos para pacientes.

La importancia del aprendizaje continuado y el acceso a información preparada ayuda a consolidar conocimientos mediante la creación de vínculos concretos entre la experiencia en la práctica médica y los fundamentos científicos [260].

En los últimos 20 años se ha producido un cambio importante en la medicina basada en la evidencia (MBE) [262]. Sackett et al [263], han descrito la MBE como una combinación de juicio clínico, valores y preferencias de los pacientes y las pruebas científicas pertinentes. La aplicación IMAGEN VASCULAR admite la MBE proporcionando acceso a textos médicos e imágenes de calidad de pacientes reales, sobre todo imágenes TC por su mayor disponibilidad. Nuestros datos demuestran como los usuarios emplean este archivo de aprendizaje para apoyar sus juicios clínicos, centrándose siempre en los valores y preferencias del paciente.

La MBE no está exenta de críticas. Las preocupaciones sobre los hallazgos experimentales que socavan el conocimiento clínico adquirido a través de la experiencia podrían ser realistas si informaran sobre decisiones de pacientes reales. Greenhalgh et al [264] señala la enorme cantidad de pruebas y desafíos con la gestión basada en la evidencia si tenemos en cuenta las necesidades cada vez más complejas de los pacientes [263,265]. Sugieren un replanteamiento de la MBE real donde el cuidado se centra en el paciente y la evidencia está sujeta a un juicio clínico mejor entendido en relación con las necesidades y el contexto del paciente. Nosotros argumentamos que la aplicación “IMAGEN VASCULAR” se ajusta a la MBE real. En otros términos, la atención basada en la evidencia es apoyada mediante el acceso inmediato a contenidos de texto documentado e imágenes clave que apoyan la toma de decisiones y el

compromiso con los profesionales, con la comunidad científica, facilitando la participación del paciente como pensamiento central.

Nuestro análisis pone de manifiesto que el amplio conocimiento puede actuar como puente a través de especialidades. Sin duda, ello implica costes para los que optan por esta determinación. Pueden experimentar posturas de aislamiento y de incertidumbre sobre la identidad profesional. El coste potencial límite lo abarcan dos especialidades médicas que se superponen. La llave ya no encaja perfectamente en un grupo o en el otro. Esta aplicación médica además de esta problemática, por las dificultades en el desarrollo de identidad que genera en el mundo real, resulta valiosa por ser vital en el fomento de una perspectiva más amplia entre los usuarios de la misma, tan diferentes, como diferentes son los destinatarios de tratamiento. El problema se genera por la frontera establecida entre el clínico interesado en la interpretación de la imagen y el radiólogo y más específicamente entre radiólogos vasculares y cardiólogos/cirujanos vasculares. La doctoranda en la génesis de su proyecto atisbaba ya estos problemas y los usuarios lo confirmaron al advertir posibles problemas con las sociedades.

La división intraprofesional del trabajo entre médicos a menudo se ha pasado por alto en la literatura sobre sociología médica, pero la investigación existente sugiere que se mueve para reconfigurar las responsabilidades de los grupos profesionales tratando de proporcionar servicios más unidos. Aunque se ha chocado con la fuerza de trabajo de los clínicos con interés por proteger sus jurisdicciones [266]. Por tanto, no resultará raro que esta app se perciba como una amenaza para determinadas funciones médicas. El potencial para incomodar es un elemento que forma parte de ser algo diferente, nuevo y virtualmente mejor. Es importante reconocer como los factores externos afectan a la educación, formación y a la propia identidad profesional [267].

La oportunidad de compartir y discutir ideas y experiencias entre grupos focales es una orientación particularmente valiosa como apuntan nuestros usuarios. Al considerar algunos de los puntos en común y las diferentes experiencias, nos ayudan a identificar las prioridades y los puntos de preocupación. El enfoque del contenido de esta app sigue esta línea.

En el momento de realizar la encuesta, los informes obtenidos reflejan como el acceso a la aplicación “IMAGEN VASCULAR” apoyó a la toma de decisiones sobre el diagnóstico del paciente. Dentro de nuestro trabajo se describen casos que entrañan complejidad. El enfoque

específico de los casos complejos documentados con revistas médicas de distintas especialidades a través de la aplicación proporciona una mayor comprensión de cómo alcanzar un diagnóstico etiológico (que no sindrómico), contribuyendo a una mejor calidad de la atención y por ende, a una mayor seguridad, a través de una simple comprobación del contenido accediendo desde la aplicación.

Sobre la afirmación de que la aplicación apoyó la toma de decisiones sobre el diagnóstico del paciente, nuestro estudio presenta una limitación, ya que para que fuera tangible esta apreciación, deberíamos haber realizado un examen de casos complejos a médicos usuarios con acceso a la aplicación frente a colegas médicos con similar formación y experiencia que no dispusieran de dicho acceso.

Para desarrollar este estudio nos hemos basado en la teoría del aprendizaje social y colaborativo y en particular, en los conceptos del límite y la pertenencia. Los participantes en este estudio expresaron la opinión de que la aplicación fomentaba una perspectiva más amplia, sin fronteras entre especialidades, para mejorar nuestra capacidad de gestionar casos complejos y así lo manifestaron en la pregunta sobre especialidades concretas al expresar que una aplicación médica con contenidos sobre el diagnóstico de enfermedades vasculares se entiende puede ir dirigida no sólo a profesionales del área cardiovascular y radiólogos sino a muchos otros. En el apartado “sugerencias” uno de los usuarios añade que la aplicación puede mejorar notablemente la comprensión de los procesos vasculares por parte de unos y otros, cirujanos vasculares y radiólogos, si es bien aceptada. Desde un punto de vista generalista, el papel de la app IMAGEN VASCULAR podría concebirse como una llave del límite de aquellos médicos que atraviesan “agujeros estructurales” para ayudar al flujo del conocimiento sobre el cuidado del paciente entre disciplinas previamente mal conectadas [268]. Estas llaves pueden desempeñar cada vez un papel más importante en la atención sanitaria abordando el desafío del trabajo en silos y el tribalismo profesional [269-271].

Los usuarios de la app describieron como ventajosa la capacidad de sintetizar diferentes enfoques y puntos de vista llevándolos hasta el límite entre especialidades para mejorar la atención del paciente. Considerando las necesidades psicológicas y físicas del paciente los usuarios consideraron que los contenidos de la web/app les conducían a un enfoque holístico, en lugar de una parte discreta del mismo. Esto tiene beneficios evidentes para el cuidado del paciente con necesidades de salud y está en sintonía con el enfoque defendido por Greenway [272].

Esta visión más amplia puede ayudar a alterar comportamientos de referencia entre los médicos residentes para que puedan implementar una mejor relación entre colegas de diferentes especialidades. Si estas mejores prácticas se llevaran adelante en los servicios de salud podrían originar una mejora de las normas de eficiencia. La comunicación y la negociación son habilidades que los médicos residentes deben adquirir y que nacen del límite de la ruptura de los silos, el poder fomentar mayor comprensión y tolerancia entre los médicos de diferentes especialidades y desafiar la homofilia o rigidez introspectiva de los grupos establecidos [272]. Así los usuarios de esta app pueden contribuir a la resolución de los límites culturales entre disciplinas.

La conversión del capital humano (el amplio conocimiento) en el capital social (la confianza y el respeto de otros colegas) parece suponer un problema. La literatura existente hasta el momento sugiere que las redes ricas en agujeros estructurales como el cuidado de la salud con sus sistemas jerárquicos y su alta división en departamentos, disciplinas y áreas de especialidad no son adecuados para difundir e integrar ideas que emanan del límite de fronteras [273].

Las estructuras organizativas existentes actuarán como barreras que impidan romper los silos profesiones. Este es el punto clave [274]. Paradójicamente las nuevas tecnologías pueden romper con la dispersión geográfica, pero romper con las prácticas tradicionales es mucho más difícil.

A medida que los médicos residentes avanzan en su formación de la especialidad van a tender a mantener los límites ya establecidos a lo largo del tiempo. Por tanto, el propósito de “IMAGEN VASCULAR” es un reto tanto en términos de capacidad intelectual, con aumento de la tasa de producción de nuevos conocimientos que se escapan de un área de especialidad, como en términos de capacidad relacional. La investigación sugiere que los vínculos con los que son diferentes, las relaciones transfronterizas, requieren más esfuerzos para mantenerse y son más rápidos en decaer que los que se generan entre iguales [256,274].

6.3. CONTEXTO ÉTICO DE LA INVESTIGACIÓN

Llama la atención como aprovechando la última pregunta del cuestionario que consulta sobre déficits observados en la aplicación, varios usuarios advierten de la posibilidad del robo de la idea del proyecto. La doctoranda recomienda, basada en su experiencia, los acuerdos de confidencialidad con el desarrollador, el registro de la propiedad intelectual y el registro de la marca, al igual que se menciona en este post [275]. Esto que a priori parecería un tema empresarial alejado del mundo de la medicina, es real. Y es que los conflictos éticos no sólo abarcan el tema de los participantes en el estudio, el consentimiento informado, los principios de beneficencia, justicia y respeto, también, las relaciones interpersonales de los científicos y profesionales. Uno de esos problemas es el siguiente. ¿A quién se debe dar crédito por determinado esfuerzo de investigación? La ciencia busca reconocer al inventor o descubridor de nuevos conocimientos. La preocupación por la prioridad conduce a acusaciones de robos de ideas. Pero es muy difícil decidir quien tiene la pretensión prioritaria de una idea en particular, porque en la comunidad científica se tiene tal nivel de conversaciones e intercambios, máxime con las nuevas TICs, que en el transcurso del tiempo es imposible determinar que tanto del pensamiento es original de un individuo.

Una particular fuente de controversia es la que surge de la establecida relación profesor-alumno o supervisor-asistente. Los profesores pueden utilizar su poder y posición en la estructura asociativa para explorar ideas de los estudiantes (así como su tiempo) sin darles el crédito debido o remunerarles adecuadamente. La burocratización extendida ha aumentado esa tendencia. Se contrata a estudiantes para un proyecto específico y como reciben una remuneración, el director del proyecto piensa que su ayuda y sus contribuciones intelectuales no requieren reconocimiento formal. Esto ha sido reconocido y estimulado por muchas instituciones, donde un departamento pretende asignarse todo el crédito para la investigación, incluido el de sus subordinados, quienes no solo resumen y analizan datos, sino que acaban por redactar el informe final en el que aparece sólo el director como autor [276,277]. El e-learning (aprendizaje electrónico), el *b-learning* (blended learning: aprendizaje mixto o semipresencial), el m-learning y por último el revolucionario *X-learning* (aprendizaje en todas partes) [278] son innovaciones tecnológicas que han llegado también al campo de la medicina formando parte de esa burocratización extendida y monetizándose. Y es que se pueden generar muchos ingresos económicos enseñando por internet...



Fig. 12. Imagen del estudiante moderno en una plataforma e-learning para ganar dinero. Imagen tomada de Pinterest.

Pinterest no sólo ha llegado a la educación. Es también objeto de estudios en PubMed [251], instándose a los profesionales a difundir información fidedigna en este medio sobre problemas comunes de salud para contrarrestar la información existente, que contiene pocos elementos sobre las teorías de las conductas en salud [279]. Otro apunte más de como las nuevas tecnologías han irrumpido en nuestro campo y es que la negación podría conducir a una debacle. Las TICs, sea en formato *m-Health* o cualesquiera permiten compartir conocimiento y que este sea visto por un mayor número de profesionales. Hay una necesidad de investigar más sobre el efecto real que tienen en el aprendizaje. La regularización se antoja arduo complicada ya que la información en línea no es abarcable. Pero no debemos olvidar que blogs, twitter, Facebook, Pinterest y hasta la Wikipedia son utilizados ampliamente por gente real y los profesionales médicos somos parte de esa población real y por tanto, usuarios *social media*. Un magnífico ejemplo, el caso del atleta de Kenia que aprendió a lanzar la jabalina a través de videos en you tube que veía en un cibercafé cercano al campo de

entrenamiento, tratando de imitar al campeón del mundo, sin ni siquiera haberse iniciado en el entrenamiento, no es más que un reflejo de que las cosas están cambiando para mejor y podemos igualarnos, aunque sea en conocimientos, a través de internet con esfuerzo y con ganas de aprender. Este keniata fue la primera medalla que Kenia ganó en una prueba de campo en los Mundiales de Atletismo [280].



Fig. 13. Connotación peyorativa sobre la web Sci-Hub [281]

Debemos eludir posicionarnos en contra de iniciativas como esta. La web Sci-Hub fue creada con el firme propósito romper las barreras en el camino de la ciencia. En el sentido de que un trabajo de investigación es una publicación especial escrita por científicos para ser leída por otros investigadores. Los artículos son fuentes primarias necesarias para la investigación, por ejemplo, que contienen una descripción detallada de nuevos resultados y experimentos. La misma doctoranda ha utilizado esta página web para poder agilizar la creación del contenido de la web/app "IMAGEN VASCULAR". Sabemos que las revistas se mantienen gracias a sus suscriptores, patrocinadores y artículos de compra, entre otros. Como contrapartida, el conocimiento es necesario para generar avances en salud y si la salud, desde una teoría economicista, es un bien social, que no económico, el conocimiento no debe distar mucho de este aspecto. Por ello, habrá que pensar en modificar y adecuar la legislación vigente, en lugar de perseguir proyectos de este tipo caracterizados de ilegales.

6.4. PROPUESTAS DE MEJORA Y PERSPECTIVAS FUTURAS

El hecho de que la aplicación se acompañe de una evaluación sólida tiene implicaciones sustanciales para la innovación en la educación médica y sus perspectivas futuras.

Tabla 76. Propuestas de mejora

IDIOMA
AUTOEVALUACIÓN
ACTUALIZACIÓN
MEJORA de CALIDAD de la IMAGEN
BÚSQUEDA de TÉRMINOS
ASOCIACIÓN a TEXTO CIENTÍFICO
FEED-BACK con EVALUADORES
INCREMENTO en la EVALUACIÓN

1. IDIOMA: El interés suscitado nos sugiere la necesidad de una futura traducción al inglés del contenido de la página web/aplicación médica. La importancia de esta lengua en general, y específicamente en el ámbito científico y médico, abriría las puertas a numerosos usuarios potenciales que desconocen el idioma español. La versión inglesa de la web/app IMAGEN VASCULAR podría estar lista en el plazo de que acabe el presente año.

Mientras que el programa hace un trabajo excelente cubriendo hasta diez objetivos de aprendizaje o píldoras de conocimiento, podría ser incluso mejor si incluyera áreas sobre territorio vascular visceral y malformaciones vasculares. Los usuarios valoraron positivamente la organización de los contenidos.

2. AUTOEVALUACIÓN: Otra mejora posible de la aplicación es la inclusión de un test de autoevaluación, que permitiría al usuario ir valorando su nivel de aprendizaje, aunque sabemos que en el auto-aprendizaje va imbricada la auto-evaluación. Desde la página de inicio se tendría que acceder a un archivo donde se incluyera este test, que debería organizarse por secciones, coincidentes con las píldoras de conocimiento en que está estructurado este

archivo de aprendizaje. Inclusive, esta idea podría acabar derivando en una iniciativa b-learning.

3. ACTUALIZACIÓN: De igual manera resultaría enriquecedor, que los usuarios puedan en un futuro compartir casos a través de la plataforma, fuera de los canales (más relevantes quizás, pero también más estrictos, más lentos y menos flexibles) de las revistas peer-reviewed. La actualización de la aplicación sería así otra necesidad futura inmediata. Nuevas tecnologías, nuevas aplicaciones de los métodos de imagen, nuevos casos clínicos, que habrá que ir incorporando al trabajo. La aplicación también se enriquecería con más ejemplos similares a los casos que ya existen, mejorando así el aprendizaje por repetición.

4. MEJORA DE LA CALIDAD DE LA IMAGEN: Ya desde el mismo momento de su creación estamos trabajando en la posibilidad de simular una lectura de TC en una estación PACS, pero nos parece esencial que sea con reconstrucción MPR, no sólo con los cortes axiales, como es el caso de Radiology 2.0: One night in the ED y la tarea no se presenta nada fácil [282-284].

5. BÚSQUEDA DE TÉRMINOS: Otra de las posibles ideas que se valoran es programar un motor de búsqueda aún más potente en la portada de la web y en primera instancia de la app para etiquetar cada caso con palabras clave y así facilitar al usuario, que lo necesite con urgencia, el encontrar el ejemplo real con cierta agilidad.

6. ASOCIACIÓN A TEXTO CIENTÍFICO: El contenido de los textos, aunque a priori pudiera parecer corto, es suficiente con las sugerencias de lectura. Por ello, se trabaja en crear un link o enlace directo con las mismas. Aquí nos encontramos con dos obstáculos. Por un lado, la política de Google es huir de los enlaces rotos. Los enlaces rotos son vínculos que apuntan a que un documento no existe en internet. No sólo brindan una mala experiencia de navegación al usuario sino que impiden a las arañas web (programa que inspecciona de forma metódica y automatizada las páginas del world wide web) el rastreo de todo el sitio, por lo que afectan al *SEO* (search engine optimization: posicionamiento en buscadores). Si el sitio tiene enlaces rotos, las arañas web se abstendrán de rastrear el sitio. Esto tiene un impacto negativo en los motores de búsqueda Google, Yahoo, etc. Los sitios que tienen enlaces rotos, son considerados por las arañas web sitios de spam (no deseado). Un sitio de spam tiene mala navegación. Los visitantes no quieren regresar a un sitio spam. Los enlaces rotos influyen en la reputación de la web, entendida como posicionamiento web [285]. Por otro lado,

encontramos los derechos de edición de aquellas revistas que no funcionan en abierto. Estamos comenzando a pedir la colaboración de algunas de estas publicaciones científicas.

7. FEED-BACK CON LOS EVALUADORES: Se tomarán en cuenta todas las opiniones y sugerencias de los evaluadores, con respecto al diseño, contenido y utilización de la aplicación. No será posible satisfacer todas las inquietudes, pero deberá hacerse un esfuerzo para modificar las facetas que han tenido menos éxito.

En cuanto a las perspectivas futuras derivadas de la presente tesis, hay que considerar algunos proyectos ilusionantes ya comentados y sobre todo la difusión tanto en el ámbito académico como clínico. Para la doctoranda que la respuesta a la pregunta *has aprendido algo nuevo* haya sido valorada muy positivamente es indicativo de que el trabajo ha merecido la pena.

8. INCREMENTO EN LA EVALUACIÓN: Nuestro estudio debería contar con una evaluación a largo plazo sobre el uso de aplicación en la toma de decisión diagnóstica ya que el intervalo de tiempo transcurrido desde la experiencia presentada y resolución del caso con ayuda del acceso a la app puede ser muy largo, al tratarse de casos de extraña casuística.

Finalmente, otra propuesta para su realización en el futuro es la de ampliar el número de evaluadores. Si bien, este trabajo ha contado con la participación de un número no despreciable de usuarios médicos (adjuntos y residentes), aumentar su número permitiría realizar una evaluación más completa, con mayor número de datos, para poder establecer grupos comparables por especialidad médica, por ejemplo. Pudieran también incluirse otros niveles de evaluadores, por citar el caso de los estudiantes de Medicina y el de los técnicos superiores en diagnóstico por imágenes.

7. CONCLUSIONES

1. De la investigación realizada puede afirmarse que el hardware no supone ningún problema a la hora de desarrollar un proyecto m-learning entre los profesionales médicos.
2. Nuestros datos sugieren que la app “IMAGEN VASCULAR” está logrando muchos de sus objetivos establecidos.
3. Nuestros hallazgos indican que el acceso libre y oportuno a la aplicación móvil IMAGEN VASCULAR apoya el aprendizaje de médicos adjuntos y residentes, lo que daría un reconocimiento a la calidad de sus contenidos que se caracteriza por la formación continuada de los profesionales.
4. La aplicación se utilizó estratégicamente para complementar otros métodos de aprendizaje no para reemplazar al pensamiento clínico.
5. Aún hoy, existe determinado recelo a usar los dispositivos móviles delante de los pacientes aunque sea para el beneficio de los mismos. Este recelo es mayor en el grupo de profesionales médicos mujeres.
6. Algunos médicos también han usado la aplicación móvil para consolidar su enfoque diagnóstico.
7. Las referencias sugieren que la app IMAGEN VASCULAR favorece las relaciones clínico-radiólogo, convirtiéndose en más tolerantes, compartiendo mejores prácticas, ayudando a desarrollar una perspectiva más amplia, con el potencial último de beneficiar al paciente.
8. Más líneas de investigación futuras en esta misma dirección son necesarias para establecer si los dispositivos móviles son una herramienta clave en el kit de cualquier médico.

La conclusión final general de esta tesis es que no hay duda de que la tecnología puede facilitar la adquisición de conocimientos y la colaboración entre los distintos profesionales sanitarios. Necesitamos entender mejor el valor que añade. Necesitamos conocer como transforma los resultados del aprendizaje y donde puede ubicarse de mejor manera para facilitar otros enfoques de aprendizaje. Aún falta investigación en este campo

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1

Actividad 1

Jueves 31 de Mayo de 2012

16:00-18:30 Palacio de Congresos (Sala 2)

Mesa redonda (16:00-17:30)

Eco-Doppler y terapias invasivas

Moderador: *Ángeles Menéndez (Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo)* Ultrasonografía intravascular IVUS :

Angel Flores (Hospital Virgen de la Salud. Toledo)

Utilidad del ecocontraste

Jorge Cuenca (Hospital Universirario San Cecilio. Granada)

Tratamiento de pseudoaneurisma eco-guiado

Mónica Pandavenes (Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo)

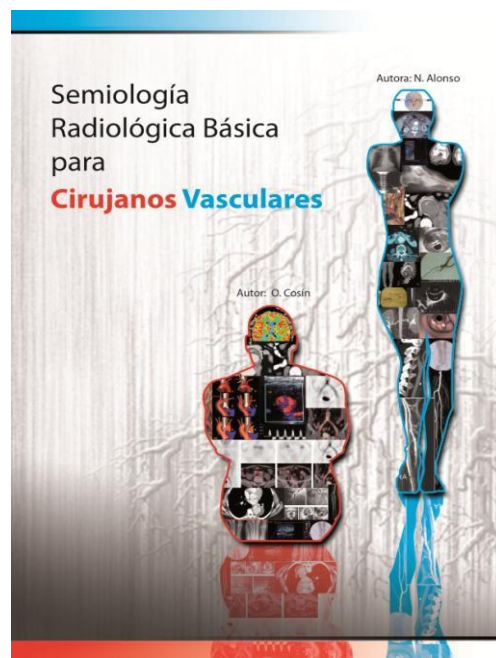
Tratamiento endovascular eco-guiado

Jose María Escribano (Hospital General Universitario Vall d'Hebron. Barcelona) Discusión

Presentación Libro (17:30-18:00)

Semiología Radiológica Básica para cirujanos Vasculares. Noelia Alonso, Octavio Cosín

Noelia Alonso y Octavio Cosín aprovechan la coyuntura y originalidad de sus situaciones – él, radiólogo vascular intervencionista, ella, cirujano vascular, actualmente cursando las residencias de cirugía vascular y radiodiagnóstico, respectivamente-, diseñan este proyecto, en un esfuerzo por mejorar nuestra comprensión de las enfermedades vasculares y protocolizar la elección del procedimiento radiológico, fusionando sus conocimientos mutuos de imagen, correlación clínica y necesidades de la práctica diaria. Este proyecto ambiciona ser sencillo, agradable, instructivo y contagiar el estímulo que produce la dificultad que se plantea ante la interpretación de una imagen. Pretende que seamos capaces de sugerir nuevas pruebas diagnósticas que deriven en un diagnóstico preciso o afinar las disponibles. En definitiva, aspira a servir tanto de herramienta básica en la actividad diaria de cualquier cirujano vascular, como de texto de consulta en aquellos casos que se escapan de la rutina.



HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE (HIP)

Título del estudio: “IMAGEN VASCULAR” Una nueva app médica con fines docentes.

¿En qué consiste este registro? ¿Cuáles son sus objetivos?

En el Hospital Universitario Central de la Defensa GÓMEZ-ULLA se está llevando a cabo un registro más detallado sobre enfermedades vasculares poco frecuentes que acuden a nuestro Servicio. Ud. es una de ellas. Concretamente se quiere dar a conocer mediante esta aplicación, a cualquier médico interesado en la interpretación de la imagen, problemas clínicos poco habituales, sintomatologías inespecíficas, hallazgos casuales, variantes anatómicas que acaban en la consulta de cualquier profesional médico, centrándose en las dificultades y errores diagnósticos en los que la imagen juega un papel importante. El estudio forma parte de un proyecto de investigación postgrado de la Universidad de Alcalá de Henares.

Mediante esta hoja de información la Dra. María Noelia Alonso Gómez, investigadora y Facultativo Especialista de Área de Angiología y C. Vascular, le invita a participar en el estudio mediante la autorización de la recogida de datos de su historia clínica, manteniendo su anonimato en todo momento. Para que usted pueda decidir si desea participar o no, se le entrega esta “hoja de información al paciente” rogándole por tanto que proceda a su lectura detenidamente. Por favor, firme el consentimiento informado si está de acuerdo en participar en este estudio autorizando la recogida de datos de su historia clínica y manteniendo en todo momento su anonimato. Tras firmar el documento, recibirá una copia del mismo.

¿Cuáles son sus objetivos? ¿Cómo se realizará el estudio?

IMAGEN VASCULAR pretende ser una herramienta clave para mejorar la decisión diagnóstica de cualquier profesional médico, así como constituir una app médica de aprendizaje continuo. Los datos se obtendrán de la historia clínica de aquellos pacientes que reúnan las características de enfermedades vasculares raras que acudan a nuestro servicio, manteniendo su anonimato. Los datos obtenidos servirán para contenido de la app, siendo documentados y organizados de forma atractiva para favorecer el entendimiento de los mismos. En ningún momento se verá interferida la asistencia sanitaria durante la recogida de datos.

¿Cuáles son los beneficios esperables y los riesgos potenciales de este estudio?

El objetivo que se espera obtener de este registro es la recogida de datos veraces de diagnósticos difíciles de pacientes que acuden al Servicio de Angiología y Cirugía Vascular. Concretamente, conociendo estos datos se espera facilitar diagnósticos oscuros y por ende mejorar la asistencia prestada, así como abrir vías para establecer protocolos de actuación, deficitarios por la escasa frecuencia de este tipo de casos. La participación en este registro no supone riesgos adicionales en comparación con la práctica asistencial habitual. No se realizarán pruebas, ni exploraciones clínicas ni analíticas distintas de las habituales en la práctica clínica. **Su participación es voluntaria.** Si interviene en este estudio debe saber que en cualquier momento puede decidir abandonarlo, comunicándoselo a la investigadora, sin

tener que manifestar razón alguna para ello ni que interfiera en su asistencia en el servicio de Angiología y Cirugía Vascular.

Revisión de Documentos Originales, Confidencialidad y Protección de Datos de Carácter Personal Usted comprende y es consciente: Al firmar este consentimiento, concede permiso a la investigadora para que traslade los datos de su historia clínica a potenciales contenidos de la aplicación siempre que estén relacionados con el estudio. Con el fin de garantizar la fiabilidad de los datos recogidos en este registro, será preciso que la investigadora tenga acceso a su historia clínica comprometiéndose a la más estricta confidencialidad, de acuerdo con la Ley de Protección de Datos 15/1999 vigente en

España. De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se extraen de su historia clínica (por ejemplo: edad, sexo, datos de salud) serán los estrictamente necesarios para poder reportar los casos. Su nombre, iniciales, fecha de nacimiento, número de historia clínica o cualquier tipo de información que pueda permitir su identificación no aparecerán en las pruebas de imagen, ya que previamente se le habrá asignado un código numérico. Solamente la investigadora sabrá a qué paciente corresponde cada código.

También da su consentimiento para que toda información relativa al estudio pueda comunicarse, en conformidad con la legislación vigente, o para publicar los resultados del estudio o realizar investigaciones médicas y científicas relacionadas con el estudio. Puede retirar el consentimiento para procesar y transferir sus datos personales en cuyo caso no participará en el estudio sin que esto tenga repercusiones en la asistencia recibida en el Servicio de Angiología y C. Vascular de este hospital. Se le entregará copia de este documento firmado y fechado.

Fecha:

Firma de la investigadora

Fdo: M^a Noelia Alonso Gómez

Tfno. de contacto: 635498505

Firma del paciente

Fdo: (en mayúsculas)

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Recogida de datos para estudio: “IMAGEN VASCULAR” Una nueva app médica con fines docentes.

Yo, (**Nombre y apellidos del paciente**), habiendo leído la información sobre el estudio que están realizando “IMAGEN VASCULAR” Una nueva app médica con fines docentes, que me ha proporcionado la Dra. María Noelia Alonso Gómez, autorizo a que mis datos sean utilizados en dicho estudio.

Entiendo que la negación de información y/o la no participación del estudio no me excluirá en ningún caso de la asistencia médica del servicio de Angiología y Cirugía Vascular ni tendrá repercusiones de ningún tipo.

He sido informado comprensiblemente, estoy satisfecho con la explicación y doy el consentimiento para el uso de los datos de mi historia clínica.

PACIENTE:

Firma

Fecha:

Nombre y apellidos (EN MAYÚSCULAS)

INVESTIGADORA

M^a NOELIA ALONSO GÓMEZ

Teléfono de contacto: 914222365

8.3. ANEXO 3

“IMAGEN VASCULAR” se presenta como una nueva app médica con fines docentes. El objetivo de esta aplicación gratuita e interactiva *-on line y off line-* es reunir y comunicar el contenido y los hallazgos radiológicos obtenidos en pruebas de imagen de una colección de casos de escasa casuística y complejidad diagnóstica. La presente encuesta pretende valorar los contenidos y el propósito de este archivo de aprendizaje *m-learning*, tanto si resulta útil para el aprendizaje como el impacto e implicación que pueda tener en el manejo clínico-radiológico de los pacientes en el hospital.

NOTA: Esta encuesta es totalmente anónima. Los datos obtenidos de la evaluación realizada por ud. en virtud del carácter más o menos técnico de las cuestiones planteadas serán analizados estadísticamente y de forma puntual. Los resultados serán discutidos en virtud de mejora de la aplicación de la que todos los profesionales sanitarios podremos beneficiarnos.

Para resolver cualquier duda que pueda generarse puede contactar con la creadora del proyecto, María Noelia Alonso Gómez, cirujano vascular en el HCD “GÓMEZ-ULLA” vía *whatsapp* o llamada telefónica en el 635498505.

En virtud de L0 15/1999 de protección de datos de carácter personal, el titular de los datos autoriza y consiente que sus datos sean tratados por el responsable de la encuesta, María Noelia Alonso Gómez, para fines estadísticos y mejoras en la app.

Acepto participar en el estudio y reconozco haber sido informado del mismo (marque con una X):

NOTA: Esta encuesta es totalmente anónima. Los datos obtenidos de la evaluación realizada por ud. en virtud del carácter más o menos técnico de las cuestiones planteadas serán analizados estadísticamente. Los resultados serán discutidos en virtud de mejora de la aplicación.

“IMAGEN VASCULAR ”

Una nueva app médica con fines docentes

TEST DE VALORACIÓN

Sexo (V/M):.....

Edad:

Dispositivos móviles (rodee con un círculo)

- ¿Tienes iPad/Tablet? SI/NO
- ¿Tienes iPhone/Smartphone? SI/NO

- ¿Has manejado antes aplicaciones médicas de temática similar ? SI/NO
En caso afirmativo, indica cuáles.

.....
.....

.....
.....

.....
.....

- ¿Te da vergüenza hacer uso del móvil delante de los pacientes? SI/NO
- ¿Utilizas estos dispositivos para tu estudio o aprendizaje? SI/NO

Nivel académico (marque con una “X”)

- MÉDICO RESIDENTE
- MÉDICO ADJUNTO

TEST DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN

Valora los siguientes apartados:

CONTENIDOS

Calidad de las fotografías (contraste, brillo, tamaño, colocación, calidad de imagen, visibilidad de la semiología, necesidad de imágenes adicionales,...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

Textos (comprensibilidad, amplitud/escasez, calidad científica,...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

Bibliografía (suficiente/insuficiente, presentación,...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

DISEÑO DE LA APLICACIÓN

Interfaz o entorno gráfico (colores y degradados, otros elementos de diseño: logo principal, banners...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

Organización (clasificación en módulos de aprendizaje/microsites, abordaje a través del menú principal o el buscador de términos,...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

Navegabilidad (facilidad de uso, conocimiento constante de la situación dentro de la aplicación...)

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

Acceso *off line* (sin wifi, sin 3G/4G)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Interactiva a través del e- mail: imagenvascular@gmail.com / whatsApp Web

Muy mala Mala Aceptable Buena Muy buena

VALORACIÓN GLOBAL

Después de leer los contenidos ¿Has aprendido algo nuevo? Valora del 1 a 10 (Rodea con un círculo)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Te ofrece confianza cómo fuente?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Según tu opinión, ¿consideras la app IMAGEN VASCULAR útil para el estudio?
Puntúa de 1 (nada útil) a 10 (muy útil) la utilidad de la aplicación.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Con respecto a otros métodos de aprendizaje ¿consideras que la aplicación los desplaza o los complementa?

- a. Desplaza
- b. Complementa

¿Crees que la app te ayudará a mejorar el diálogo clínico-radiólogo?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Crees que utilizarás el móvil para acceder a la información y mejorar tu decisión diagnóstica?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

¿Piensas que la aplicación sustituye al pensamiento clínico y tiene por tanto un efecto negativo?

Siempre Normalmente A veces Nunca

¿A qué grupo piensas que va dirigida esta app? (puede responderse a más de un grupo)

- ESTUDIANTE de MEDICINA
- MÉDICOS ADJUNTOS
- MÉDICOS RESIDENTES
- TÉCNICOS EN RADIODIAGNÓSTICO
- ESPECIALIDADES
CONCRETAS:.....
-
- TODOS PODEMOS USARLA SIN DISTINCIÓN

¿Qué crees que le falta a la aplicación?

.....
.....

.....
.....

.....
.....

8.4. ANEXO 4. ASPECTOS ÉTICOS LEGALES (Ley Orgánica de Protección de Datos, R.D. 1720/2007 de Ensayos clínicos, productos sanitarios, Orden SAS estudio postautorización, aprobación CEI de otro hospital, etcétera)

En todo el proceso del trabajo, la doctora asumirá las obligaciones establecidas en la Ley Orgánica 15/1999 sobre “Protección de datos de carácter personal,” especialmente lo previsto en el Real Decreto 1720/2007 Reglamento de desarrollo de la citada Ley. Así mismo, se tendrá en cuenta todo lo establecido en la Ley 14/2007 de “Investigación Biomédica”.

“El desarrollo de una aplicación app debe cumplir los siguientes aspectos de la legislación de Protección de Datos:

- 1. Estipular los aspectos esenciales para la protección de la privacidad, tales como el consentimiento informado y previo del usuario.*
- 2. Incluir el principio de acotación del propósito para la que se recoge la información.*
- 3. Obligación de informar correctamente a los usuarios finales sobre sus derechos o sobre los plazos de conservación de datos.*

Al usuario que descarga una aplicación debe dársele la opción de poder cancelar esa instalación y debe saber a qué información va a acceder el desarrollador con anterioridad a la descarga. Las finalidades del tratamiento de estos datos tienen que estar bien explicadas y deben ser fácilmente entendibles para un usuario no experto. Aunque la población a la que va dirigida la app son profesionales sanitarios, podrá descargarla cualquier persona. Además, deben descartarse los cambios inesperados en las condiciones del servicio. El responsable del tratamiento de los datos debe advertir sobre: quién es, que datos va a reunir, para qué usos o finalidades, si esa información va a ser cedida a terceros y la forma que tiene el usuario para revocar su consentimiento y ejercitar sus derechos de información, acceso, rectificación y cancelación (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal)”.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bullock A, Webb K. *“Technology in postgraduate medical education: a dynamic influence on learning”* Postgrad Med J. 2015;91:646-50.
2. Gagliani SM, Topol EJ. iMedEd: *“The role of mobile health technologies in medical education”*. Acad Med 2014; 89:1207-9.
3. Payne KB, Wharrad H, Watts K. *“Smartphone and medical related app use among medical students and junior doctors in the United Kingdom (UK): a regional survey”*. BMC Med Inform Decis Mak 2012;12:121.
4. Mosa AS, Yoo I, Sheets LA. *“A systematic review of healthcare applications for smartphones”*. BMC Med Inform Decis Mak 2012;12:67.
5. Bullock A, Fox F, Barnes R, et al. *“Transitions in medicine: trainee doctor stress and support mechanisms”*. J Workplace Learn 2013;25:368-82.
6. Hardyman W, Bullock A, Brown A, et al. *“Mobile technology supporting trainee doctor’s workplace learning and patient care: an evaluation”*. BMC Med Educ 2013; 13:6.
7. Franko OI, Tirrell TF. *“Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs”*. J Med Syst 2012;36:3135-9.
8. Mickan S, Atherton H, Roberts NW, et al. *“Use of handheld computers in clinical practice: a systematic review”*. BMC Med Inform Decis Mak 2014;14:56.
9. Chang AY, Ghose S, Littman-Quinn R, et al. *“Use of mobile learning by resident physicians in Bostwana”*. Telemed J E Health 2012;18:11-13.
10. Lippman H. *“How apps are changing family medicine”*. J Fam Pract 2013;62:362-7.
11. De Oliveira GA, Glassenberg R, Chang R, et al. *“Virtual airway simulation to improve dexterity among novices performing fiberoptic intubation”*. Anaesthesia 2013; 68:1053-8.
12. Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, et al. *Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at academic teaching hospital: a case-control study*. Chest 2008;133:56-61.
13. Ilgen JS, Sherbino J, Cook A. *“Technology-enhanced simulation in emergency medicine: a systematic review and meta-analysis”*. Acad Emerg Med

- 2013;20:117-27.
14. Issenberg SB, McGahie WC, Petrusa ER, et al. “*Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review*”. Med Teach 2005;27:10-28.
 15. Evgeniou E, Loizou P. “*Simulation-based surgical education*”. ANZ J Surg 2013;83:619-23.
 16. Rosen MA, Hunt EA, Pronovost PJ, et al. “*In situ simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review*”. J Contin Educ Health prof 2012;32:243-54.
 17. Hamm MP, Chisholm A, Schulhan J, et al. “*Social media use by health care professionals and trainees: a scoping review*”. Acad Med 2013;88:1376-83.
 18. Duncan I, Yarwood-Roos L, Haigh L. “*YouTube as a source of clinical skills education*”. Nurse Educ Today 2013;33:1576-80.
 19. Mukhopadhyay S, Kruger E, Tennant M. “*Supplementing traditional methods in dental education*”. J Dent Educ 2014;78:1568-71.
 20. Tynjälä P, Håkkinen P, Hämäläinen R. TEL@work: Toward integration of theory and practice. Br J Educ Technol 2014;45:990-1000.
 21. Mather C, Cummings E. “*Usability of a virtual community of practice for workforce development of clinical supervisors*”. Stud health Technol Inform 2014;204:104-9.
 22. Bullock A, De Jong PGM. Technology-enhanced learning. In: Swanwick T, ed. “*Understanding medical education: evidence, theory and practice*”. 2nd edn. Chichester: Wiley Blackwell, 2014:149-60.
 23. Kolb DA. “*Experiential learning: experience as the source of learning and development*”. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984.
 24. Eraut M. “*Informal Learning in the workplace*”. Stud Contin Educ 2004;26:247-73.
 25. Bayne S. “*What’s the matter with **technology-enhanced** learning?*” Learn Media Technol 2015;40:5-20.
 26. Kirkwood APL. “*Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is “enhanced” and how do we know?*” A critical literature review. Learn Media Technol 2014;39:6-36.
 27. Bullock A, Dimond R, Webb K, et al. How a mobile app supports the learning

- and practice of newly qualified doctors in the UK: An intervention study. *BMC Med Educ* 2015;15:71.
28. Blocker O, Hayden L, Bullock A. *“Doctors and the etiquette of mobile device use in trauma and orthopaedics”*. *JMIR MHealth and UHealth* 2015;3:e:71
 29. Ellaway RH, Fink P, Graves L, et al. *“Left to their own devices: medical learners’ use of mobile technologies”*. *Med Teach* 2014;36:130-8.
 30. Parkinson JW, Turner SP. *“Use of social media in dental schools: pluses, perils, and pitfalls from a legal perspective”*. *J Dent Educ* 2014;78:1558-67.
 31. Hope A. Focault’s toolbox: critical insights for education and technology researchers. *Learn Media Technol* 2014;40:1-14.
 32. Foucault M. *“Discipline and punish: the birth of the prison”*. London: Allen Lane, 1977.
 33. Kimmons RVG, Veletsianos G. *“Teacher professionalization in an age of social networking sites: Identifying mayor tensions and dilemmas”*. *Learn Media Technol* 2014, 40: 480-501.
 34. Turkle S. Always-on/always-on-you: the tethered self. In: Katz JE. Ed. *“Handbook of mobile communications studies”*. Cambridge, MA: MIT Press, 2008:121-37.
 35. Buijink A, Visser B, Marshall L. *“Medical apps for smartphones: lack of evidence undermines quality and safety”*. *Evid Based Med* 2013;18:90-2.
 36. Visvanathan A, Hamilton A, Brady RR. *“Smartphone apps in microbiology –is better regulation required?”* *Clin Microbiol Infect* 2012;18:E218-20.
 37. Hamilton AD, Brady RR. *“Medical profesional involvement in Smartphone “a`s” in dermatology”*. *Br J Dermatol* 2012;18:E218-20.
 38. Backinger CL, Augustson EM. *“Where there’s an app, there’s a way?”* *Am J Med* 2011;40:390-1.
 39. End DS, Lee JM. *“The promise and peril of mobile health applications for diabetes and endocrinology”*. *Pediatr Diabetes* 2013;14:231-8.
 40. NICE. NICE Guidance app. 2012. <https://itunes.apple.com/gb/app/nice-guidance/id505146575>
 41. Graham F. *“Health tech: When does an app need regulating?”* *BBC News*, 2014.
 42. Bullock A. *“Does technology help doctors to Access, use and share*

- knowledge?*” Med Educ 2014;48:28-33.
43. Ellaway RH. “*Best possible or best available?*” Med Teach 2014;36:183-5.
 44. Sfard A. “*On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one*”. Educ Res 1998;27:4-13.
 45. McCarthy M. “*Computers and the Internet: tools for lifelong learning*”. J Ren Nutr. 2000;10:44-8.
 46. Jeannot JG. [Dr. Google. Google search engine for medicine]. Rev Med Suisse. 2008;4:1280-2, 1284.
 47. Sparrow B, Liu J, Wegner DM. “*Google effects on memory: cognitive consequences of having information at our fingertips*”. Science. 2011;333:776-8.
 48. Bohannon J. Psychology. “*Searching for the Google effect on people’s memory*”. Science. 2011;333:277.
 49. Cabero, J (2006). “*Bases pedagógicas del e-learning*”. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) [artículo en línea]. Vol. 3, nº1. UOC [Fecha de consulta: 27/02/2017]. <<http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/cabero.pdf>>.
 50. Maharjan S, Gold JM, Sekuler R. “*Memory and learning for visual signals in time and space*.” Atten Percept Psychophys. 2017.[Epub ahead of print]
 51. O’Connor P, Byrne D, Butt M, Offiah G, Lydon S, McInerney K, et al. “*Interns and their smartphones: use for clinical practice*”. Postgrad Med J. 2014;90:75-9.
 52. Baumgart DC. Smartphones in clinical practice, medical education and research. Arch Intern Med. 2011;171:1294-6.
 53. Burdette SD, Herchline TE, Oehler R. “*Surfing the web: practicing medicine in a technological age: using smartphones in clinical practice*”. Clin Infect Dis. 2008;47:117-22.
 54. Ozdalga E, Ozdalga A, Ahuja N. “*The Smartphone in medicine: a review of current and potential use among physicians and students*”. J Med Internet Res. 2012; 14:e128.
 55. Wallace S, Clark M, White J. “*It’s on my iPhone: attitudes to the use of mobile computing devices in medical education, a mixed-methods study*”. BMJ Open. 2012; 2:e001099.
 56. Garritty C, El Emam K. “*Who’s using PDAs? Estimates of PDA Use by health*

- care providers: a systematic review of surveys*". J Med Internet Res. 2006;8:4-4.
57. Koehler N, Yao K, Vujovic O, McMenamain C. "Medical students' use of and attitudes towards medical applications". J Mob Technol Med. 2012;1:3-12.
 58. Lindquist AM, Johansson PE, Petersson GI, Saveman BI, Nilsson GC. "The use of the Personal Digital Assistant (PDA) among personnel and students in health care: a review". J Med Internet Res. 2008;10:e31.
 59. Richtel M: "As doctors use more devices, potential for distractions grows. *The New York Times*" [Internet]. (Final Ed.) 2011 Dec 14 [cited 2014 Jul 21]
 60. McAlearney AS, Schweikhart SB, Medow MA. "Doctor's experience with handheld computers in clinical practice: qualitative study". BMJ. 2004;328:1162
 61. Carter T, O'Neill S, Johns N, Brady RR. "Contemporary vascular Smartphone medical applications". Ann Vasc Surg. 2013;27:804-9.
 62. Handfield-Jones R, Nasmith L, Steinert Y, Lawn N. "Creativity in medical education: the use of innovative techniques in clinical teaching". Med Teach. 1993;15(1):3-10. [a]
 63. Goodarzi M, Torabi M, Safdari R, Dargahi H, Naeimi S. "Inovation Network Development Model in Telemedicine: A Change in Participation". Healthc Inform Res. 2015; 21:265-70. [c]
 64. Simard L, Branchaud S. [Brain storming. Interview by Charles Meunier]. "Perspect Infirm. 2008;5:15-6. [b]
 65. Rison RA. "A guide to writing case reports for the Journal of the Medical Case Reports and BioMed Central ResearchNotes". J Med Case Rep. 2013;7:239.
 66. <https://ojrd.biomedcentral.com/about>
 67. Enfermedades raras: cinco años de media para el diagnóstico - DiarioMedico.com <http://www.diariomedico.com/2017/02/28/area-profesional/entorno/cinco-años-de-media-para-diagnosticar-una-enfermedad-rara>
 68. Strauman EC, Goodier BC. "The doctor(s) in house: an analysis of the evolution of the television doctor-hero". J Med Humanit. 2011;32:31-46.
 69. <http://imedconference.org/#speakers>
 70. Dr House, TV, and reality... Lapostolle F, Montois S, Alhéritière A, De Stefano C, Le Toumelin P, Adnet F. Am J Med. 2013;126:171-3.

71. Hirt C, Wong K, Erichsen S, White JS. “*Medical dramas on television: a brief guide for educators*”. Med Teach. 2013;35:237-42.
72. Haboubi HN, Morgan H, Aldalati O. Hospital doctors' Opinions regarding educational
73. Utility, public Sentiment and career Effects of Medical television Dramas: the HOUSE MD study. Med J Aust. 2015;203:462-6.
74. León-Carrión J, Izzetoglu M, Izzetoglu K, Martín-Rodríguez JF, Damas-López J, Barroso y Martín JM et al. “*Efficient learning produces spontaneous neural repetition suppression in prefrontal cortex*”. Behav Brain Res. 2010;208:502-8.
75. Labastida, I., & Iglesias, C. (2006). “Guía sobre gestión de derechos de autor y acceso abierto en bibliotecas, servicios de documentación y archivos”. Madrid, SEDIC. [Consulta el 27 de febrero de 2017]. Disponible en: http://dispositub.edu/dspace/bitstream/2445/32170/1/dchos_autor_norma_web_01.07.pdf
76. <https://scihub.org/> (último acceso 15 Mar 2017)
77. Rosset A, Spadola L, Ratib O. “*Osirix: an open-source software for navigating in multidimensional DICOM images*”. J Digit Imaging. 2004; 17: 205-16
78. Rosset C, Rosset A, Ratib O. “*General consumer communication tools for improved image management and communication in medicine*”. J Digit Imaging. 2005; 18:270-9.
79. Albillos-Merino JC. “Imágenes digitales en radiología. El estándar DICOM”. En: SERAM (Ed) Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. 1st ed. Madrid: Panamericana; 2016:82-93.
80. Albillos-Merino JC. “Sistemas de información en radiología: RIS, PACS y su interoperabilidad con el resto de sistemas de información sanitarios”. En: SERAM (Ed) Manual para Técnico Superior en Imagen para el Diagnóstico y Medicina Nuclear. 1st ed. Madrid: Panamericana; 2016:128-37.
81. Freyrie A, Gallitto E, Gargiulo M, Stella A. “*The Computed Tomography Angiography PostProcessing Software in the Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm planning*”. In: Vaquero C (Ed) Aorta abdominal Surgery and its branches. 1st ed. Valladolid; 2011:149-58.
82. <https://renderman.pixar.com/> (último acceso 15 Mar 2017)
83. Fitzgerald R. “*Error in Radiology*”. Clinical Radiology 2001; 56:938-946.

84. Fitzgerald R. “*Radiological error: analysis, standard setting, targeted instruction and teamworking*”. Eur Radiol 2005; 15:1760-1767.
85. Berlin L. “*Perceptual errors and negligence*”. AJR 170, April 1998. 863-867.
86. Berbaum KS, Franken EA Jr, Dorfman DD, Rooholamini SA, Kathol MH, Barloon TJ, et al. “*Satisfaction of search in diagnostic radiology*”. Invest Radiol 1990; 25:133-140.
87. Berlin L. “*Possessing ordinary Knowledge*”. AJR 1996; 166:1027-1029
88. Berlin L. “*Errors in judgment*”. AJR 1996; 166:1259-1261.
89. Maynard CD, President’s Address, Radiology: Future Challenges. Radiology 2001; 219:309-312.
90. Berlin L. “*Liability of radiologists when supervising technologists*”. AJR 1999;172:285-289.
91. <http://www.airp.org/about-us> (último acceso 15 Mar 2017)
92. Pedraza Gutiérrez S. “*Why should a radiologist publish?*”. Radiología. 2009;51:123-4.
93. Keller EJ, Collins JD, Crowley-Matoka M, Chrisman HB, Milad MP, Vogelzang RL. “*Why Vascular Surgeons and Interventional Radiologists Collaborate or Compete: A Look at Endovascular Stent Placements*”. Cardiovasc Intervent Radiol. 2017; [Epub ahead of print]
94. Rao VM, Levin DC. “*Turf wars in radiology: the past, present, and future importance of training standards in imaging*”. J Am Coll Radiol. 2005;2(7):602-6.
95. Levin DC, Rao VM. “*Turf wars in radiology: should it be radiologists or cardiologists who do cardiac imaging?*”. J Am Coll Radiol. 2005;2:749-52.
96. Levin DC, Rao VM: “*Turf wars in radiology: the quality of interpretations of imaging studies by nonradiologist physicians—a patient safety issue?*” J Am Coll Radiol. 2004;1:506-9.
97. Lakhan SE, Kaplan A, Laird C, Leiter Y. “*The interventionalism of medicine: interventional radiology, cardiology, and neuroradiology*”. Int Arch Med. 2009; 2:27.
98. Baerlocher MO. “*Do turf wars kill patients?*” Can Assoc Radiol J. 2007;58:88-91
99. HopKins LN, Holmes DR Jr, Ramee S. “*Turf wars and silos-joined at the hip*”

- what can be done?*” Catheter Cardiovasc Interv. 2007;69:764-5.
100. Drexler IR. “*One night in the ED*”. J Digit Imaging. 2015;28:386-8.
 101. Navarro-Sanchís EL, Sendra-Portero F. “*Informatics in Radiology (infoRAD): álbum of radiologic signs: a useful tool for training in radiologic semiology*”. Radiographics. 2005;25:257-62.
 102. Así es el campus que ha creado Google en Madrid - expansion.com <http://www.expansion.com/emprendedores-empleo/2015/08/02/>
 103. <http://imagenvascular.com> (último acceso 15 Mar 2017)
 104. Sebe P, Chemla E, Varkarakis J, Latrémouille C. “*Anatomic variations of the vascularization of the pelvic kidney: apropos of a case and review of the literatura*”. Morphologie. 2004;88:24-6.
 105. Lauter DM, Maxin M. Abdominal aortic aneurysm and a horseshoe kidney. J Am Coll Surg. 2001;192:410.
 106. Iida Y, Obitsu Y, Sugimoto T, Yamamoto K, Yoshii S, Shigematsu H. A case of abdominal aortic aneurysm associated with L-shaped crossed-fused renal ectopia. Ann Vasc Surg. 2010;24:1137.
 107. Carnicelli AP, Doyle A, Singh M. Hybrid repair of an abdominal aortic aneurysm in a patient with a horseshoe kidney. J Vasc Surg. 2013;57:1113-5.
 108. Hanif MA, Chandrasekar R, Blair SD. Pelvic kidney and aorto-iliac aneurysm--a rare association--case report and literature review. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005;30:531-3.
 109. Banzic I, Koncar I, Ilic N, Davidovic L, Fatic N. Open Surgical Repair of Aortoiliac Aneurysm, Left Pelvic Kidney and Right Kidney Malposition with Aberrant Vascularization, and Compressive Syndrome. Ann Vasc Surg. 2015;29:1447.
 110. Gülsün M1, Balkanci F, Cekirge S, Deger A. Pelvic kidney with an unusual blood supply: angiographic findings. Surg Radiol Anat. 2000;22:59-61.
 111. Yano H, Konagai N, Maeda M, Itoh M, Kuwabara A, Kudou T, et al. Abdominal aortic aneurysm associated with crossed renal ectopia without fusion: case report and literature review. J Vasc Surg. 2003;37:1098-102.
 112. Porcellini M., Selvetella L., Del Viscovo L., Capasso R., Baldassarre M. “*Aortic blisters: diagnosis and evolution*”. Int. Surg. 1997; 82:187-9.
 113. Raghavan M.L., Kratzberg J., Castro de Tolosa E.M., Hanaoka M.M., Walker

- P., da Silva ES. “Regional distribution of wall thickness and failure properties of human abdominal aortic aneurysm”. J. Biomech. 2006; 39:3010-6.
114. Scorza R., De Monti M., Lazaridis J., Sgroi G., Ghilardi G. “Wall lesions of abdominal aortic aneurysms threatening an impending rupture: prognostic evaluations”. Int Angiol. 2000;19:59-63.
115. Hiraoka T., Mukai S., Obata S., Morimoto H., Uchida H., Yamane Y. “Rupture and bleeding secondary to renal infarction in a patient with an abdominal aortic aneurysm”. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2014;20:850-2.
116. Kärkkäinen J.M., Lehtimäki T.T., Manninen H., Paajanen H. “Acute Mesenteric Ischemia Is a More Common Cause than Expected of Acute Abdomen in the Elderly”. J Gastrointest Surg. 2015;19:1407-14.
117. Lewiss R.E., Egan D.J., Shreves A. “Vascular abdominal emergencies”. Emerg Med. Clin. North Am. 2011;29:253-72.
118. Prager M., Teufelsbauer H., Nanobashvili J., Kretschmer G. “Abdominal vascular surgery emergencies: abdominal aortic aneurysm, acute mesenteric ischemia--indications, technique, results”. Acta Med Austriaca. 2000;27:145-51.
119. Moghadamyeghaneh Z., Sgroi M.D., Chen S.L., Kabutey N.K., Stamos M.J., Fujitani R.M. “Risk factors and outcomes of postoperative ischemic colitis in contemporary open and endovascular abdominal aortic aneurysm repair”. J. Vasc Surg. 2016;63:866-72.
120. Roepstorff S., Oehlenschläger J. “Ischemic proctosigmoiditis due to retroperitoneal hematoma”. J. Surg Case Rep. 2016;2: 1-2.
121. Galosi A.B., Grilli Cicilioni C., Sbröllini G., et al. “Inflammatory abdominal aortic aneurysm presenting as bilateral hydronephrosis: a case report and review of literatura”. Arch Ital Urol Androl. 2014 Dec 30;86(4):385-6. doi: 10.4081/aiua.2014.4.385.
122. Nagahama H., Nakamura K., Matsuyama M., et al. “Inflammatory abdominal aortic aneurysm: report of seven cases”. Ann Vasc Dis. 2013;6(4):756-8. doi: 10.3400/avd.cr.13-00079. Epub 2013 Nov 27.
123. Hansen NJ. “Computed Tomographic Angiography of the Abdominal Aorta”. Radiol Clin North Am. 2016 Jan;54(1):35-54. doi: 10.1016/j.rcl.2015.08.005. Epub 2015 Oct 16.
124. Lainez B., Ruiz V., Ramallal R., Cordo JC. “Recurrent embolism due to

- thoracic aortic thrombus detected by transesophageal echocardiography. Which treatment is currently the most appropriate? ”. Rev Esp Cardiol. 2009;62:1335-7.*
125. Takagi M., Kato M. “*IMAGES IN CLINICAL MEDICINE*”. *Salmonella enterica* Aortitis. N. Engl J. Med. 2016;374:e26.
 126. Melzer M., Jacob S., Tahir M. “*Fever, backache, and groin pain*”. *Lancet Infect Dis.* 2005;5:252.
 127. Iribarren-Marín M. del A., Domínguez-Pérez Á, Pérez-Vega H, Martín-García C. “*Spondylodiscitis caused by Streptococcus pneumonia associated with an infected abdominal aortic aneurysm*”. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2011;29:313-4.
 128. Nakano S., Okauchi K., Tsushima Y. “*Chronic contained rupture of abdominal aortic aneurysm (CCR-AAA) with massive vertebral bone erosion: computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography (FDG-PET) findings*”. *Jpn J. Radiol.* 2014;32:109-12.
 129. Winter L., Langrehr J., Hänninen EL.” *Primary angiosarcoma of the abdominal aorta: multi-row computed tomography*”. *Abdom Imaging.* 2010;35:485-7.
 130. Chowdhary VR., Crowson CS., Bhagra AS., Warrington K.J., Vrtiska T.J. *CT “Angiographic imaging characteristics of thoracic idiopathic aortitis*”. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2013;7:297-302.
 131. Litmanovich D.E., Yıldırım A., Bankier A.A. “*Insights into imaging of aortitis*”. *Insights Imaging.* 2012;3:545-60.
 132. Katabathina V.S., Restrepo C.S. “*Infectious and noninfectious aortitis: cross-sectional imaging findings*”.
 133. Illuminati G., Bresadola L., D'Urso A., Ceccanei G., Vietri F. “*Simultaneous stent grafting of the descending thoracic aorta and aortofemoral bypass for "shaggy aorta" syndrome*”. *Can J Surg.* 2007;50:E1-2.
 134. Coffey J.C., O'Leary D.P. “*The mesentery: structure, function, and role in disease*”. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* 2016;1:238-47.
 135. Alonso-Gómez N., González-Gutiérrez A., Molina López-Nava P., Sáinz González F. “*Contained chronic rupture of iliac aneurysm mimicking sciatica*”.

- Reumatol Clin 2016;12:294-5.
136. Nastri MV., Baptista L.P., Baroni R.H., Blasbalg R., de Avila L.F., Leite C.C., et al. "Gadolinium-enhanced three-dimensional MR angiography of Takayasu arteritis". Radiographics. 2004;24:773-86.
 137. Johansen K. "Vascular Pain". In: Rutherford RB, editor. Vascular Surgery, 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 634.
 138. Reddy D.J., Shepard A.D., Evans J.R., Wright D.J., Smith R.F., Ernst C.B. "Management of infected aortoiliac aneurysms". Arch Surg. 1991;126:873-8; discussion 878-9.
 139. Scheer F., Spunar P., Wiggermann P., Wissgott C., Andresen R. "Mesenteric Panniculitis (MP) in CT - A Predictor of Malignancy?" Rofo. 2016;188:926-32.
 140. Chrapko B.E., Chrapko M., Nocuń A., Stefaniak B., Zubilewicz T., Drop A. "Role of 18F-FDG PET/CT in the diagnosis of inflammatory and infectious vascular disease". Nucl Med Rev Cent East Eur. 2016;19:28-36.
 141. Treglia G., Stefanelli A., Mattoli M.V., Leccisotti L., Muoio B., Bertagna F. "Usefulness of (18) F-FDG PET/CT in Evaluating Disease Activity at Different Times in a Patient With Chronic Periaortitis". Nucl Med Mol Imaging. 2013;47:69-71.
 142. Palmisano A., Urban M.L., Corradi D., Cobelli R., Alberici F., Maritati F., et al. "Chronic periaortitis with thoracic aorta and epiaortic artery involvement: a systemic large vessel vasculitis?" Rheumatology (Oxford). 2015;54:2004-9.
 143. Steurer M., Fritsche G., Tzankov A., Gotwald T., Sturm W., Konwalinka G., et al. "Large-vessel arteritis and myelodysplastic syndrome: report of two cases". Eur J Haematol. 2004;73:128-33.
 144. Mazzone A., Giani L., Faggioli P., Pichini S., Pacifici R. "Cocaine-related peripheral vascular occlusive disease treated with iloprost in addition to anticoagulants and antibiotics". Clin Toxicol (Phila). 2007;45:65-6.
 145. Collins C.G., Seoighe D., Ireland A., Bouchier-Hayes D., McGrath F. "Cocaine-associated lower limb ischemia". Vascular. 2008;16:297-9.
 146. Seinturier C, Pichot O, Blaise S, Imbert B, Carpentier P. "Sub acute ischemia of a lower limb in a patient with juvenile peripheral arterial disease and arterial cocaine toxicity". J Mal Vasc. 2006;31:76-8.
 147. Murphey M.D., Choi J.J., Kransdorf M.J., Flemming D.J., Gannon F.H.

- “Imaging of osteochondroma: variants and complications with radiologic-pathologic correlation”. *Radiographics*. 2000;20:1407-34.
148. Turan Ilica A., Yasar E., Tuba Sanal H., Duran C., Guvenc I. “Sciatic nerve compression due to femoral neck osteochondroma”. MDCT and MR findings. *Clin Rheumatol*. 2008;27:403-4.
149. Gruber-Szydło K., Poręba R., Belowska-Bień K., Derkacz A., Badowski R., Andrzejak R., et al. “Popliteal artery thrombosis secondary to a tibial osteochondroma”. *Vasa*. 2011;40:251-5.
150. Mahmoodi S.M., Bahirwani R.K., Abdull-Gaffar B.A., Habib I.F. “Intrabursal vein abrasion and thrombosis. An unusual complication of femoral osteochondroma”. *Saudi Med J*. 2009;30:1604-6.
151. Raheerinantenaina F., Rakoto-Ratsimba H.N., Rajaonanahary T.M. “Management of extremity arterial pseudoaneurysms associated with osteochondromas”. *Vascular*. 2016;24:628-637.
152. Khan I., West C.A. Jr., Sangster G.P., Heldmann M., Doucet L., Olmedo M. “Multiple hereditary exostoses as a rare nonatherosclerotic etiology of chronic lower extremity ischemia”. *J. Vasc Surg*. 2010;51:1003-5.
153. O'Brien P.J., Ramasunder S., Cox M.W. “Venous thoracic outlet syndrome secondary to first rib osteochondroma in a pediatric patient”. *J. Vasc Surg*. 2011;53:811-3.
154. Busuttill R.W., Keehn G., Milliken J., Paredero V.M., Baker J.D., Machleder H.I., et al. “Aortic saddle embolus. A twenty-year experience”. *Ann Surg*. 1983;197:698-706.
155. Yap J., Chua Y.L., Wong A. “An Heart Asia. unusual presentation of aortic saddle embolus”. 2014;6:10.
156. Cowan K.N., Lawlor D.K. “Sudden onset of paraplegia from acute aortic occlusion: a review of 2 cases and their unique presentation”. *Am J. Emerg Med*. 2006;24:479-81.
157. Nakamoto D.A., Haaga J.R. “*Emergent ultrasound interventions*”. *Radiol Clin North Am*. 2004;42:457-78.
158. Cotton L.T. “*Cannibalization of a Gore-tex aortohepatic graft by the duodenum*”. *Br. J. Surg*. 1985;72:499.

159. Farkas P., Lüdecke G., Akintürk H., et al. “*Transvesical placement of one limb of anaortobifemoral bypass graft as a complication of aortic bypass surgery*”. Urol Int. 2001; 66: 227-8.
160. Leon L.R.Jr., Psalms S.B.,Ihnat DM, et al. “*Aortofemoral graft limb-to-colon paraprosthetic fistula*”. J Vasc Surg. 2008; 47: 460.
161. El Husseiny M., Karam L., Tabet G., et al. “*Recurrent lower limb abscesses as the primary manifestation of aorto-femoral graft paraprosthetic fistula*”. Ann Vasc Surg. 2011; 25:268.e7-11.
162. Raman S.P., Kamaya A., Federle M., Fishman E.K. “*Aortoenteric fistulas: spectrum of CT findings*”. Abdom Imaging. 2013;38:367-75.
163. Fernández-Alonso L., Alegret J., Urtasun F., Jimenez Arribas J., Atienza M., Centeno R., Martinez-Aguilar E., Santamarta E., Aranzadi C. “*Aortoenteric fistula after endovascular abdominal aortic aneurysm treatment with the original Gore Excluder endoprosthesis and Cook aortouniiliac converter for endotension*”. J. Cardiovasc Surg (Torino). 2011;52:391-4.
164. Riera Vázquez R., Manuel-Rimbau Muñoz E., Julia Montoya J., Cordobés Gual J., Merino Mairal O., Lara Hernández R., et al. “*Primary aortoenteric fistula: a rare cause of gastrointestinal bleeding in young adults*”. Gastroenterol Hepatol. 2005;28:26-9.
165. Ufuk F., Herek D., Karabulut N. “*Emphysematous aortitis leading to esophagopleural fistula*”. Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2016;24:792-795.
166. Kandpal H., Sharma R., Gamangatti S., Srivastava D.N., Vashisht S. “*Imaging the inferior vena cava: a road less traveled*”. Radiographics. 2008; 28:669-89.
167. Alemany J. “*Anomalías anatómicas más frecuentes coexistentes al aneurisma de aorta abdomina* ”. En: Estevan Solano J.M., editor. Tratado de aneurismas. Barcelona: J Uriach & Cía, SA; 1997. p. 243–59.
168. “*Sector iliocava*”. Editor: J. Latorre Villalonga. Uriach. Barcelona, 1993.
169. Nakazawa S., Mohara J., Takahashi T., Koike N., Takeyoshi I. “*Aortocaval fistula associated with ruptured abdominal aortic aneurysm*”. Ann Vasc Surg. 2014;28:1793.e5-9.
170. de Bree E., Klaase J.M., Schultze Kool L.J., van Coevorden. “*Aneurysm of the inferior vena cava complicated by thrombosis mimicking a retroperitoneal neoplasm*”. Eur J. Vasc Endovasc Surg. 2000;20:305-7.

171. Cizginer S., Tatli S., Girshman J., Beckman J.A., Silverman S.G. “*Thrombosed interrupted inferior vena cava and retroaortic left renal vein mimicking retroperitoneal neoplasm. Abdom Imaging*”. 2007;32:403-6.
172. de Bree E., Klaase J.M., Schultze Kool L.J., van Coevorden. “*Aneurysm of the inferior vena cava complicated by thrombosis mimicking a retroperitoneal neoplasm*”. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2000;20:305-7.
173. Marangoni G., O'Sullivan A., Ali A., Faraj W., Heaton N. “*Budd-Chiari syndrome secondary to caval recurrence of renal cell carcinoma*”. Hepatobiliary Pancreat Dis Int. 2010;9:321-4.
174. Núñez D.B. Jr. “*Infecciones de la cara y el cuello suprahioides*”. In: Monografía SERAM. Imágenes diagnósticas en la infección. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006: 87-91.
175. Akhrass F.A., Abdallah L., Berger S., Sartawi R. “*Gastrointestinal variant of Lemierre's syndrome complicating ruptured apendicitis*”. IDCases. 2015; 2:72-6.
176. Lee L., Kang Y.S., Astromoff N. “*Septic thrombophlebitis of the inferior mesenteric vein associated with diverticulitis CT diagnosis*”. Clin Imaging. 1996;20:115-7.
177. Casallo Blanco S., Muñoz Ruiz AI., Marcos Sánchez F., de Matías Salces L., Blanco González J., Castañeda Bergamín C. “*Phylephlebitis due to diverticulitis*”. An Med. Interna. 2006; 23:593-5.
178. Taillan B., Gagnerie F., Gurgueghian B., Euller-Ziegler L., Ziegler G. “*Algodystrophy mimicking acute ischemia. 3 new cases*”. Ann Med Interne (Paris). 1989;140:236-7.
179. Dayan L., Salman S., Norman D., Vatine J.J., Calif E., Jacob G. “*Exaggerated vasoconstriction in complex regional pain syndrome-1 is associated with impaired resistance artery endothelial function and local vascular reflexes*”. J. Rheumatol. 2008 ;35:1339-45.
180. Kamath S., Rao B.S. “*Complex regional pain syndrome type I following pacemaker implantation*”. Indian Heart J. 2015;67:S103-6.
181. Helms C.A., O'Brien E.T., Katzberg R.W. “*Segmental reflex sympathetic dystrophy síndrome*”. Radiology. 1980;135:67-8.

182. Navarrete-Guijosa F., González-González J.J., Esteban-Solano J.M. “Aneurismas de la arteria esplénica”. In: Esteban Solano JM, editor. Tratado de aneurismas. Barcelona: J Uriarch & Cía., S.A.; 1997. p. 435.
183. Alonso-Gómez N., Pérez-Piqueras A., Martínez-Izquierdo A., Sáinz-González F. “*Giant baker' cyst. Differential diagnosis of deep vein thrombosis*”. Reumatol Clin. 2015;11:179-81.
184. Admettler-Castiglione X., Díaz-Torrens J., Pañella-Agustí F., Rodríguez-Espinosa N., García-Vidal R., Mellado-Joan M., et al. “Quiste adventicial de arteria poplítea y su relación con la articulación de la rodilla”. Histología y resonancia magnética. Angiología 2005; 57: 243-246.
185. Cantisani V., Orsogna N., Porfiri A., Fioravanti C., D'Ambrosio F. “*Elastographic and contrast-enhanced ultrasound features of a benign schwannoma of the common fibular nerve*”. J. Ultrasound. 2013; 16: 135–138.
186. Chevalier J.M. “Endofibrosis iliaca externa”. In: de Mondenard JP(ed). “Lesiones del ciclista”. 1st ed. Barcelona: CIBA; 1994:79-88.
187. Scavè V1, Stainier L., Deltombe T., et al. “*External iliac artery endofibrosis: a new possible predisposing factor*”. J Vasc Surg. 2003 Jul;38(1):180-2.
188. Lindner D., Agar G., Domb B.G., et al. “*An unusual case of leg pain in a competitive cyclist: a case report and review of the literatura*”. Sports Health. 2014 Nov;6(6):492-6. doi: 10.1177/1941738114524160.
189. Wright L.B., Matchett W.J., Cruz C.P., James C.A., Culp W.C., Eidt J.F., et al. “*Popliteal artery disease: diagnosis and treatment*”. Radiographics. 2004;24:467-79.
190. Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. “*Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes*”. Radiographics. 2012;32:E33-49.
191. Gersak B., Smrkolj V., Gabrijelcic T. “*Successful surgical revascularization after 18 hour ischemia below the knee due to complete avulsion of the poplítea artery*”.Unfallchirurg. 1997;100:591-3.
192. Clemens M.S., Scott D.J., Watson J.D., Wang L.C., Hislop S.J., Arthurs Z.M. “*A diagnostic evolution: surgical experience with popliteal artery entrapment syndrome at a military tertiary referral center*”. Ann Vasc Surg. 2015;29:1078-83.

193. Lamba R., Tanner D.T., Sekhon S., McGahan J.P., Corwin M.T., Lall C.G. *“Multidetector CT of vascular compression syndromes in the abdomen and pelvis”*. Radiographics. 2014;34:93-115.
194. Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. *“Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes”*. Radiographics. 2012;32:E33-49.
195. Butros S.R., Liu R., Oliveira G.R., Ganguli S., Kalva S. *“Venous compression syndromes: clinical features, imaging findings and management”*. Br J_Radiol. 2013; 86:20130284.
196. Cakir B., Arinsoy T., Sindel S., Bali M., Akcali Z., Uluoğlu O. *“A case of renal vein thrombosis with posterior nut cracker síndrome”*. Nephron. 1995;69:476-7.
197. Gordillo-Escobar E., Egea-Guerrero J.J., Revuelto-Rey J., Martín-Bermúdez R. *“May-Thurner syndrome: an infrequent cause of spontaneous left iliac vein ruptura”*. Med Intensiva. 2012;36:239-40.
198. Kim Y.H., Kim C.K., Park C.B., Jeon H.W., Moon M.H., Choi S.Y. *“Spontaneous rupture of internal iliac artery secondary to anticoagulant therapy”*. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 2013;19:228-30.
199. Yim N.Y., Kim J.K., Kim H.O., Kang Y.J., Jung H.D. *“Iliac Vein Stent Fracture Due to a Migrated Retrievable Vena Cava Filter. Vasc Endovascular Surg”*. 2016;50:94-7.
200. *“Sector Iliocava”*. Editor: J. Latorre Villalonga. Uriach. Barcelona, 1993.
201. *“Insuficiencia venosa crónica de la pelvis y de los miembros inferiores”*. Autor: J. Leal Monedero. Editorial Mosby. Madrid, 1997.
202. Jazayeri S., Tatou E., Cheynel N., Becker F., Brenot R., David M. *“A spontaneous rupture of the external iliac vein revealed as a phlegmasia cerulea dolens with acute lower limb ischemia: Case report and review of the literature”*. J Vasc Surg. 2002;35:999-1002
203. Eliahou R., Sosna J., Bloom AI. *“Between a rock and a hard place: clinical and imaging features of vascular compression síndromes”*. Radiographics. 2012;32:E33-49.

204. Sarzo G., Finco C., Zustovich F., Parise P., Savastano S., Degregori S., Vecchiato M., Merigliano S. “*Early rupture of subclavian vein catheter: a case report and literature review*”. J Vasc Access. 2004;5:39-46.
205. Adla D.N., Ali A., Shahane S.A. “*Upper-extremity deep-vein thrombosis following a clavicular fracture*”. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2004;14:177-9.
206. Raptis C.A., Sridhar S., Thompson R.W., “*Fowler KJ, Bhalla S. Imaging of the Patient with Thoracic Outlet Syndrome*”. Radiographics. 2016;36:984-1000.
207. Crespo-Rodríguez A.M. “*Aplicación de ajustes de calidad de la imagen*”. En: Pastrana-Ledesma MA & González-Hernando C. (eds). “*Técnicas de imagen por resonancia magnética*”. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:143-182.
208. Hamilton J.D., Kumaravel M., Censullo M.L., Cohen A.M., Kievlan D.S., West O.C. “*Multidetector CT evaluation of active extravasation in blunt abdominal and pelvic trauma patients*”. Radiographics. 2008;28:1603-16.
209. Morgan T.A., Steenburg S.D., Siegel E.L., Mirvis S.E. “*Acute traumatic aortic injuries: posttherapy multidetector CT findings*”. Radiographics. 2010;30:851-67.
210. Carreño J.A., Llaneza J.M., Alvarez L.J., Menéndez M.A., Rodríguez-Olay J., Vallina M, et al. “*Spontaneous acute abdominal aortic dissection*”. Ann Vasc Surg. 1998;12:373-8.
211. Alonso-Gómez N., González-Gutiérrez A., Molina López-Nava P., Sáinz-González F. “*Contained chronic rupture of iliac aneurysm mimicking sciatica*”. Reumatol Clin. 2016;12:294-5.
212. Aedo-Martín D., Alonso-Gómez N., García-Cañas R., Fernández-Gayol M. “*Hip fracture and inferior gluteal artery laceration in a nonagenarian woman taking anticoagulants*”. Rev Esp Geriatr Gerontol. “Article in press”.
213. Rodríguez-Moro C., Sáinz-González F., Pérez-Piqueras A. “*Complete popliteal artery rupture one month after arthroscopic partial meniscectomy*”. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2012;56:153-5.
214. Cullinane D.C., Schiller H.J., Zielinski M.D., Bilaniuk J.W., Collier B.R., Como J., et al. “*Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture--update and systematic review*”. J Trauma. 2011;71:1850-68.

215. Chakraverty S., Flood K., Kessel D., McPherson S., Nicholson T., Ray CE Jr., et al. CIRSE “*Guidelines: quality improvement guidelines for endovascular treatment of traumatic hemorrhage*”. Cardiovasc Intervent Radiol. 2012;35:472-82.
216. Kuhle W.G., Sheiman R.G. “*Detection of active colonic hemorrhage with use of helical CT: findings in a swine model*”. Radiology. 2003;228:743-52.
217. Roy-Choudhury S.H., Gallacher D.J., Pilmer J., Rankin S., Fowler G., Steers J., et al. “*Relative threshold of detection of active arterial bleeding: in vitro comparison of MDCT and digital subtraction angiography*”. AJR Am J Roentgenol. 2007;189:W238-46.
218. Urbano J. “La hemorragia aguda. Diagnóstico y tratamiento”. 2º Curso Virtual de Radiología Vascular e Intervencionista. 2015. Disponible en: <http://www.campusradiologiavirtual.org/> (último acceso 14 Ene 2017)
219. Cortés-León C., Gutiérrez-Salcedo O., de la Rosa-Ruiz C. “Preparación de la exploración en Tomografía Computarizada (T.C.)”. En: González-Hernando C(ed). Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:13-40.
220. López-Merino A., González-Hernando J. “Obtención de la imagen en las exploraciones tomográficas”. En: González-Hernando C(ed). Técnicas de tomografía computarizada y ecografía. 1st ed. Madrid: Arán; 2014:112-145.
221. de Araújo G., Junqueira Bizzi J.W., Muller J., et al. “*Dysphagia lusoria - Right subclavian retroesophageal artery causing intermittent esophageal compression and eventual dysphagia - A case report and literature review*”. Int J Surg Case Rep. 2015;10:32-4. doi: 10.1016/j.ijscr.2015.02.048. Epub 2015 Mar 7.
222. Jones C.S., Verde F., Johnson P.T., et al. “*Nontraumatic Subclavian Artery Abnormalities: Spectrum of MDCT Findings*”. R Am J Roentgenol. 2016 Aug;207(2):434-41. doi: 10.2214/AJR.15.15685. Epub 2016 May 17.
223. Jalaie H., Grommes J., Sailer A., et. al. “*Treatment of symptomatic aberrant subclavian arteries*”. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2014 Nov;48(5):521-6. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.06.040. Epub 2014 Aug 21.
224. Parasher V.K. “EUS in the diagnosis of aberrant subclavian artery”. Gastrointest Endosc. 2001 Feb;53(2):244-7.

225. Adachi I., Krishnamurthy R., Morales D.L. “*A double aortic arch mimicking a right aortic arch with an aberrant subclavian artery*”. *J Vasc Surg.* 2011;54:1151-3.
226. Rao A.B., Koeller K.K., Adair C.F. “*From the archives of the AFIP. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation*”. Armed Forces Institute of Pathology. *Radiographics.* 1999 Nov-Dec;19(6):1605-32.
227. Hinojosa C.A., Ortiz-Lopez L.J., Anaya-Ayala J.E., et al. “*Comparison of retrocarotid and caudocranial dissection techniques for the surgical treatment of carotid body tumors*”. *J Vasc Surg.* 2015 Oct;62(4):958-64. doi: 10.1016/j.jvs.2015.05.001.
228. Muraz E., Delemazure A.S., Mourrain-Langlois E., et al. “*Peripharyngeal space tumors: Can magnetic resonance and multidetector-row computed tomography help predict location, malignancy and tumor type*” *Diagn Interv Imaging.* 2016 Jun;97(6):617-25. doi: 10.1016/j.diii.2015.09.015
229. Cubillas-Martín H., Gutiérrez-Julián J.M., Calleja-Puerta S., Alonso-Gómez N., et al. “*Pseudooclusión carotídea sintomática: tratamiento quirúrgico y resultados*”. *Angiología* 2007; 59: 147-153.
230. Solanich-Valldaura T., Allegue-Allegue N., Araño-Heredero C., Samsó J.J., et al. “*Diagnostic and therapeutic management of pseudo-occlusions of the carotid artery. Rev Neurol*”. 2003;36:201-4.
231. Ng F.C., Choi P.M., Datta M., Gilligan A. “*Perfusion-Derived Dynamic 4D CT Angiography Identifies Carotid Pseudo-Occlusion in Hyperacute Stroke*”. *J Neuroimaging.* 2016;26:588-591.
232. Bigliardi G., Dell'Acqua M.L., Vallone S., Barbi F., Pentore R., Picchetto L., Carpeggiani P., Nichelli P., Zini A. “*Opening the Unopenable: Endovascular Treatment in a Patient with Three Months' Internal Carotid Artery Occlusion and Hemispheric Symptomatic Hypoperfusion*”. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016 ;25:2016-8.
233. Rao A.B., Koeller K.K., Adair C.F. “*From the archives of the AFIP. Paragangliomas of the head and neck: radiologic-pathologic correlation*”. Armed Forces Institute of Pathology. *Radiographics.* 1999 Nov-Dec;19(6):1605-32.

234. Hinojosa C.A., Ortiz-Lopez L.J., Anaya-Ayala J.E., et al. “*Comparison of retrocarotid and caudocranial dissection techniques for the surgical treatment of carotid body tumors*”. *J Vasc Surg.* 2015 Oct;62(4):958-64. doi: 10.1016/j.jvs.2015.05.001.
235. Muraz E., Delemazure A.S., Mourrain-Langlois E., et. al. “*Peripharyngeal space tumors: Can magnetic resonance and multidetector-row computed tomography help predict location, malignancy and tumor type*” *Diagn Interv Imaging.* 2016 Jun;97(6):617-25. doi: 10.1016/j.diii.2015.09.015.
236. Fankhauser GT, Stone WM, Fowl RJ, O'Donnell ME, Bower TC, Meyer FB, et al. Surgical and medical management of extracranial carotid artery aneurysms. *J Vasc Surg.* 2015;61:389-93.
237. Sethi SS, Lau JF, Godbold J, Gustavson S, Olin JW. The S curve: a novel morphological finding in the internal carotid artery in patients with fibromuscular dysplasia. *Vasc Med.* 2014;19:356-62.
238. Plouin PF, Perdu J, La Batide-Alanore A, Boutouyrie P, Gimenez-Roqueplo AP, Jeunemaitre X. Fibromuscular dysplasia. *Orphanet J Rare Dis.* 2007;2:28.
239. Slovut DP, Olin JW. Fibromuscular dysplasia. *N Engl J Med.* 2004;350:1862-71.
240. Displasia fibromuscular de la media. Disponible en: <http://www.neurowikia.es/>
241. Franko Ol, Tirrell TF. “*Smartphone app use among medical providers in ACGME training programs*”. *J Med Syst.* 2012;36(5):3135-9.
242. O'Reilly MK, Nsaon GJ, Liddy S, Fitzgerald CW, Kelly ME, Shields C. “*DOCSS: doctors on-call smartphone study*”. *Ir J Med Sci.* 2014;183:573-7.
243. Liu Y, Ren W, Qui Y, Liu J, Yin P, Ren J. “*The Use of Mobile Phone and Medical Apps among General Practiconers in Hangzhou City, Eastern China. JMIR Mhealth Uhealth*”. 2016;4(2):e64.
244. Micallef C, McLeod M, Castro-Sánchez E, Gharbi M, Charani E, Moore LS et al. “*An Evidence-Based Antimicrobial Stewardship Smartphone App for Hospital Outpatients: Survey-based Needs Assesment Among Patients*”. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2016;4: e83.
245. Gagnon MP, Ngangue P, Payne-Gagnon J, Desmartis M. “*M-Health adoption by healthcare professionals: a systematic review*”. *J Med Inform Assoc.* 2016;23:212-20.
246. Illiger K, Hupka M, von Jan U, Wichehaus, Albrecht UV. “*Mobile technologies:*

- expectancy, usage, and acceptance of clinical staff and patients at a university medical center*". JMIR Mhealth Uhealth. 2014;2:e42.
247. Pander T, Pinilla S, Dimitriadis K, Fisher MR. "*The use of Facebook in medical education—a literature review*". GMS Med Ausbild. 2014;31:Doc 33.
248. Jahanshir A, Karimialavijeh E, Sheikh H, Vahedi M, Momeni M. "*Smartphones and Medical Applications in the Emergency Department Daily Practice*". Emerg (Tehran). 2017;5:e14.
249. <http://www.imedicalapps.com/2010/11/prognosis-your-diagnosis-app-simulation-clinical-cases-iphone-free-medical-app-review/> (último acceso 14 Mar 2017)
250. Cocco C. "*Responsive web design: online marketing mobility*". Compend Contin Educ Dent. 2014; 35:786.
251. Bakhshi S, Gilbert E. "*Red, purple and pink: the colors of diffusion on Pinterest*". Plos One. 2015;10:e01117148.
252. Pater RK, Sayers AE, Patrick NL, Hughes K, Armitage J, Hunter IA. "*A UK perspective on Smartphone use amongst doctors within the surgical profession*". Ann Med Surg (Lond). 2015;4:107-12.
253. Sfard A. "*On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one*". Educ Res. 1998;27(2):4-13.
254. Dzau V, Yoediono Z, eiLaissi W, Cho A. "*Fostering innovation in medicine and health care: what must academic health centers do?*" Acad Med 2013; 88(10):1424-9.
255. Grau I, Kostov B, Gallego JA, Grajales Iii F, Fernández-Luque L, Sisó-Almirall A. "*Assessment method for mobile health applications in Spanish: The iSYScore index*". Semergen. 2016; 42:575-583
256. <http://www.europapress.es/portaltic/software/noticia-idoctus-app-sera-segundo-cerebro-medicos-20120424141725.html>
257. McAlearny As, Schweikhart SB, MedowMA. "*Doctors experience with handheld computers in clinical practice qualitative study*". BMJ. 2004;328(7449):1162
258. Boaden R. Quality improvement: theory and practice. Br J Healthc Manag 2009;15:12-6.
259. Health Foundation. "*Evidence scan: levels of harms. 2011*". <http://www.health.org.uk/sites/default/files/LevelsOfHarm0.pdf> (último acceso 8 Mar 2017)
260. GMC. "*Recognising and approving trainers: the Implementation Plan*". 2012.

http://www.gmcuk.org/Approving_trainers_implementation_plan_Aug_12.pdf 56452
[109.pdf](#)

261. Øvretveit J. “Does improving quality save money? A review of the evidence of which improvements to quality reduce costs to health service providers”. London: Health Foundation, 2009:8.
262. Sackett DL, Rosenberg VMC, Gray JAM, et al. “Evidence based medicine: what it isn’t”. BMJ 1996;312:71-2.
263. Timmermans S, Berg M. “The gold standard: the challenge of evidence –based medicine and standardisation in health care”. Temple University Press, 2003.
264. Greenhalgh T, Howick J, Maskrey N. Evidence based medicine: a movement in crisis? BMJ 2014;348:g3725.
<http://www.bmj.com/content/348/bmj.g3725.full.pdf+html>
265. Allen D, Harkins KJ. “Too much guidance”? Lancet 2005;365:1768.
266. Di Marco MK, Taylor JE, Alin P. “Emergence and role of cultural boundary spanners in global engineering Project networks”. J Manag Eng 2010;26:123-32.
267. Cruess RL, Cruess SR, Boudreau JD, et al. “A schematic representation of the professional identity formation and socialization of medical educators”. Acad Med 2015;90:718-25.
268. Long JC, Cunningham FC, Braithwaite J. “Bridges, bro collabortaive networks: a systematic review”. BMC Health Serv Res 2013;13 z:158.
269. Braithwaite J. “An empirical assessment of social structural and cultural change in clinical directorates”. Health Care Anal 2006;14:185-93.
270. Braithwaite J, Westbrook M. “Rethinking clinical organisational structures: an attitude survey of doctors, nurses and allied health staff in clinical directorates”. J Health Serv Res Policy 2005;10:10-17.
271. Braithwaite J. “Between-group behaviour in health care:gaps, edges, boundaries, disconnections, weak ties, spaces and holes. A systematic review”. BMC Health Serv Res 2010;10:330.
272. Greenaway D. “Shape of training: securing the future of excellent patient care. London: Shape of Training”, 2013.
273. Burt RS. “Brokerage and closure: an introduction to social capital”. New York: Oxford University Press, 2006.
274. Rogers E. “Diffusion of innovations”. 4th edn. New York: Free Press, 2003.

275. <https://www.lancetalent.com/blog/robar-mi-idea/> (último acceso 14 Mar 2017)
276. Mesía Maraví TR. “Contexto ético de la investigación social”. Revista de Investigación Educativa 2007; 19: 137-151
277. Melt zoff, Julián (2000). “Crítica a la investigación”. Alianza Editorial. Madrid.
278. <http://evm.net/es/x-learning-aprendizaje-en-todas-partes/>
279. Wilkinson JL, Strickling K, Payne HE, Jensen KC, West JH. “*Evaluation of Diet-Related Infographics on Pinterest for Use of Behavior Change Theories: A Content Analysis*”. MIR MHealth Uhealth. 2016;4:e133.
280. http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150826_deportes_atletismo_julius_yeg_o_jabalina_pekin_2015_campeonatos_mundiales_jmp
281. <https://tarnkappe.info/e-book-piracy-interview-with-alexandra-elbakyan-from-sci-hub/> (último acceso 14 Mar 2017)
282. Varma DR. “*Managing DICOM images: Tips and tricks for the radiologist*”. Indian J Radiol Imaging. 2012;22:4-13.
283. Barnes DG, Vidiassov M, Ruthensteiner B, Fluke CJ, Quayle MR, McHenry CR. “*Embedding and publishing interactive, 3-dimensional, scientific figures in Portable Document Format (PDF) files*”. Plos One. 2013;8:e69446.
284. Radviewer 1.0 en <http://radviewer.kmle.com/> (último acceso 14 Mar 2017)
285. <http://tuconsultoraseo.com/blog/seo/50-por-que-son-malos-los-enlaces-rotos> (último acceso 14 Mar 2017)

