

## **Estado de cumplimiento actual de los requisitos del Estándar Básico Europeo de Seguridad (2013/59/Euratom): resultados de una encuesta de seguimiento en servicios europeos de radiología**

### **Resumen**

La Directiva de Normas Básicas de Seguridad (BSSD) del Consejo Europeo, 2013/59/Euratom, implementada recientemente, establece las normas básicas de protección radiológica para los departamentos de radiología europeos, incluido un requisito obligatorio para respaldar los procesos de auditoría clínica. En febrero de 2021 se llevó a cabo una nueva encuesta en nombre de la Sociedad Europea de Radiología (ESR), que involucró al departamento ESR EuroSafe Imaging Star, para reevaluar el cumplimiento de los requisitos clave seleccionados del BSSD después de una encuesta inicial en 2018, donde se demostró un cumplimiento variable. El 61% (78/128) de los departamentos elegibles participaron y, en general, los resultados de la encuesta revelaron una imagen heterogénea en términos de implementación de los requisitos del BSSD en comparación con la encuesta de 2018, observándose tanto una mejora como un deterioro. Este patrón también se observó en relación con los procesos de apoyo de auditoría regulatoria y reevaluación. También se observaron niveles más altos de "omisión" de respuestas en 2021. Estos hallazgos fueron inesperados a la luz de las intervenciones en relación con la auditoría (clínica y reglamentaria) y la protección radiológica emprendidas por la ESR y otras organizaciones en los últimos años, pero pueden razonablemente ser explicados por el inicio de la pandemia COVID-19, con la consecuente interrupción significativa de los servicios de radiología. Los resultados de la encuesta de 2021 sí sirven para resaltar una vez más la necesidad de una intervención coordinada que involucre a los organismos, organizaciones y agencias gubernamentales europeas relevantes para abordar las cuestiones importantes planteadas por esta encuesta. Las iniciativas de protección radiológica y auditoría clínica de la Comisión Europea, QuADRANT, lideradas por la ESR, y SAMIRA actuarán como impulsores importantes para la mejora de la seguridad, la experiencia y los resultados del paciente en toda Europa.

### **Palabras clave**

- Auditoría clínica
- Comisión Europea
- QuADRANT
- SAMIRA
- Protección radiológica

## **Puntos clave**

- La Directiva de Normas Básicas de Seguridad del Consejo Europeo (BSSD), 2013/59/Euratom establece las normas requeridas legalmente para la protección radiológica.
- La auditoría clínica es un componente obligatorio del BSSD y los departamentos de radiología deberán mostrar evidencia de cumplimiento del BSSD y los procesos de apoyo de la auditoría clínica.
- En 2021 se realizó una nueva encuesta en nombre de la ESR entre los departamentos de la red ESR EuroSafe Imaging Star, reevaluando el cumplimiento de BSSD tras una encuesta de 2018.
- Los resultados de la encuesta mostraron una imagen heterogénea del cumplimiento de los requisitos de auditoría clínica y protección radiológica del BSSD en comparación con 2018, probablemente influenciada por la pandemia de COVID-19.
- Los resultados de la encuesta indican la necesidad de una acción paneuropea coordinada. Las iniciativas de la Comisión Europea, QuADRANT, lideradas por la ESR, y SAMIRA ayudarán a facilitar las mejoras necesarias en la implementación de la protección radiológica y los requisitos de la auditoría clínica.

## **Inestabilidad del codo relacionada con el uso excesivo: el papel de la artrografía por TC**

### **Resumen**

El codo es una articulación compleja cuya función biomecánica está garantizada por la interacción y sinergia de diversas estructuras anatómicas. La estabilidad articular se logra mediante restricciones estáticas y dinámicas, consistentes en los componentes óseos y de tejidos blandos. Las lesiones que determinan la inestabilidad suelen afectar a varias de estas estructuras. Por lo tanto, el conocimiento preciso de la anatomía regional y los hallazgos de imagen es fundamental para un diagnóstico preciso y un manejo clínico adecuado de la inestabilidad del codo. Esta revisión se centra particularmente en la apariencia variada de las lesiones del codo relacionadas con el uso excesivo en la artrografía por TC.

### **Palabras clave**

- Anatomía del codo
- Inestabilidad del codo
- Artrografía por tomografía computarizada
- Lesión ligamentosa
- Inyección guiada por ecografía

### **Puntos clave**

- Las lesiones del codo relacionadas con el uso excesivo son frecuentes tanto en atletas como en no atletas.
- Un diagnóstico radiológico preciso contribuye al manejo adecuado de la inestabilidad del codo.
- Se recomienda la obtención de imágenes multimodales al estudiar la inestabilidad del codo.
- La artrografía por tomografía computarizada representa una opción sólida siempre que la resonancia magnética no esté disponible o sea clínicamente inviable.
- La evaluación ecográfica dinámica complementaria de los ligamentos mediante pruebas de esfuerzo es relevante desde el punto de vista diagnóstico.

## **La enseñanza en línea en radiología como modelo piloto para modernizar la educación médica: resultados de un estudio internacional en colaboración con la ESR**

### **Resumen**

#### **Antecedentes**

Debido al brote de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), resultó necesario cambiar rápidamente la enseñanza médica de presencial a online. Así, los educadores médicos se vieron obligados a replantearse el objetivo de la enseñanza y la mejor forma de transmisión de conocimientos. En colaboración con la Sociedad Europea de Radiología (ESR), investigamos las actitudes de los radiólogos de Europa y Norteamérica hacia los conceptos innovadores de enseñanza en línea.

#### **Métodos**

En total, 224 radiólogos de 31 países diferentes participaron en nuestro estudio transversal basado en la web. En una escala Likert de 7 puntos, los participantes tuvieron que responder a 27 preguntas sobre la situación de la enseñanza en línea antes/durante la pandemia, los aspectos técnicos y sociales de la enseñanza en línea y el futuro papel de la enseñanza en línea en radiología.

#### **Resultados**

Una abrumadora mayoría afirmó que la radiología es especialmente adecuada para la enseñanza en línea (91%), que la enseñanza en línea debería desempeñar un papel más destacado después de la pandemia (73%) y que los profesores deberían estar familiarizados con las técnicas de enseñanza en línea (89%). Las dificultades incluyen una mayor carga de trabajo en la preparación de cursos en línea (59%), problemas para motivar a los estudiantes a seguir cursos en línea (56%) y el riesgo de aislamiento social (71%). Antes de la pandemia, sólo el 12% de la enseñanza se impartía en línea; para el futuro, nuestros participantes consideraron adecuada una proporción de aproximadamente el 50% de la enseñanza en línea.

#### **Conclusión**

Nuestros participantes están abiertos a la enseñanza en línea en radiología. Dado que aún no está claro cuál es el mejor modo de transferir conocimientos en la enseñanza de la medicina, la enseñanza en línea ofrece un potencial de innovación en la enseñanza de la radiología. Para apoyar el desarrollo de la enseñanza en línea, debería establecerse un "plan de estudios en línea" estructurado y basado en un marco.

#### **Palabras clave**

- Radiología
- Educación médica
- Enseñanza en línea

- Plan de estudios
- COVID-19

**Puntos clave**

- Todavía no está claro cuál es el mejor modo de transferir conocimientos en la enseñanza de la medicina.
- La enseñanza en línea ofrece un potencial de innovación en la enseñanza de la radiología.
- El reto futuro será desarrollar e integrar nuevos conceptos de enseñanza en línea.

## **Hallazgos clínicos y de imagen del carcinosarcoma de útero y cérvix**

### **Resumen**

#### **Objetivos**

Analizar los hallazgos clínicos y de imagen del carcinosarcoma de útero (CSU) y del carcinosarcoma de cérvix (CSC) y conocer la precisión de la tomografía computarizada (CT) y la resonancia magnética (RM) en su diagnóstico y estadificación.

#### **Métodos**

Se incluyeron en el estudio un total de 41 pacientes, 37 con CSU y 4 con CSC desde julio de 2011 hasta septiembre de 2020. De los 37 casos de CSU, 7 tenían TC, 27 tenían RM y 3 tenían TC como RM. Se analizaron los datos clínicos y los hallazgos de imagen en TC o RM. Se analizó la precisión diagnóstica y de estadificación de la TC y la RM.

#### **Resultados**

El carcinosarcoma normalmente aparece en mujeres postmenopáusicas (40/41); el síntoma más frecuente fue sangrado vaginal (33/41). El nivel de Ca125 varió de forma significativa dependiendo de la invasión en profundidad ( $P = 0,011$ ). Muchos CSU tenían bordes imprecisos, densidad heterogénea e intensidad de señal hipo o isointensa en secuencias T1W, hipereintensa o mixta en T2W, hiperseñal heterogénea en estudio de difusión (DWI) y realce moderado. La precisión diagnóstica de la TC y la RM para el carcinosarcoma fue 0% y 3,33% respectivamente. La precisión diagnóstica para tumores malignos en TC y RM fue 50% y 83,33% respectivamente.

#### **Conclusión**

Algunos carcinosarcomas se presentaron como una gran masa dentro de la cavidad y otros como pequeñas lesiones polipoides o engrosamiento endometrial. La evaluación de las adenopatías supone un desafío importante para la estadificación por imagen.

#### **Palabras clave**

- Carcinosarcoma uterino
- Cérvix
- Tomografía Computarizada
- Resonancia Magnética
- Diagnóstico

#### **Puntos clave**

- Algunos carcinosarcomas se presentaron como una gran masa dentro de la cavidad.
- Algunos carcinosarcomas se presentaron como lesiones polipoideas pequeñas o engrosamiento endometrial.
- La evaluación de las adenopatías metastásicas es un reto importante para la estadificación por imagen.

## **Capacidad predictiva de los hallazgos de la TC para diferenciar apendicitis complicada y no complicada: estudio retrospectivo de 201 pacientes sometidos a apendicectomía en el ingreso inicial**

### **Resumen**

#### **Objetivos**

El cambio de paradigma hacia el tratamiento no quirúrgico (TNQ) de la apendicitis del adulto ha hecho que la tomografía computarizada (TC) sea más importante que nunca, en particular para diferenciar la enfermedad complicada de la no complicada. En un centro donde el estándar de tratamiento al ingreso es la apendicectomía, el análisis de los datos quirúrgicos y anatomopatológicos completos de los casos de apendicitis puede permitir una revisión retrospectiva de los hallazgos de TC preoperatorios con el fin de determinar su rendimiento y capacidad predictiva para identificar aquellos pacientes que puedan beneficiarse de un TNQ en el futuro.

#### **Resultados**

El estudio incluyó 201 tomografías computarizadas de pacientes adultos consecutivos a los que se realizó apendicectomía en el ingreso inicial, con apendicitis aguda confirmada patológicamente. Se consideró apendicitis complicada aquella con datos de gangrena o perforación por hallazgos anatomopatológicos u operatorios. La sensibilidad, especificidad y precisión globales de la TC para diferenciar apendicitis complicada de no complicada fueron 87,2%, 75,7% y 81,1%, respectivamente. Los hallazgos más sensibles de apendicitis complicada en la TC fueron el defecto de realce de la mucosa (83,2%; IC 95%: 74,1-90,0) y la reticulación moderada a grave de la grasa periapendicular (96,8%; IC 95%: 91,1-99,3), ambos indicadores independientes de apendicitis complicada con odds ratios (OR) ajustadas de 4,62 (IC 95%: 1,86-11,51) y 4,41 (IC 95%: 1,06-18,29), respectivamente. El flemón, la colección líquida, el apendicolito extraluminal, el aire periapendicular y la dilatación del intestino delgado mostraron una especificidad del 98,1 al 100%. Los apendicolitos intraluminales se encontraron con mayor frecuencia en la apendicitis complicada (52,6% frente a 22,6%), pero no mostraron valor predictivo para dicho diagnóstico. Los predictores clínicos independientes de apendicitis complicada fueron la falta de migración del dolor (OR 2,06), neutrofilia  $\geq 82\%$  (OR 2,87) y duración de los síntomas  $\geq 24$  h (OR 5,84).

#### **Conclusión**

La precisión de los hallazgos de la TC fue muy alta para diferenciar la apendicitis complicada de la no complicada entre los pacientes sometidos a apendicectomía en el ingreso inicial.

#### **Palabras clave**



- Apendicitis
- Adulto
- Estudios retrospectivos
- Tomografía computarizada
- Rendimiento diagnóstico

### **Puntos clave**

- Los hallazgos de TC permiten diferenciar con precisión entre apendicitis complicada y no complicada.
- El defecto de realce de la mucosa y la reticulación de la grasa periapendicular de moderada a grave son predictores independientes de apendicitis complicada.
- La correcta diferenciación entre apendicitis complicada y no complicada beneficia el proceso de selección para el tratamiento no quirúrgico.

## **Conocimiento del páncreas heterotópico gastrointestinal: evaluación por imagen y diagnóstico diferencial**

### **Resumen**

El páncreas heterotópico (PH) es una anomalía congénita poco frecuente en el proceso del desarrollo del páncreas, siendo el páncreas heterotópico gastrointestinal (PHG) el PH más común. Las manifestaciones clínicas del PHG pueden tener patrones de presentación variables, determinados tanto por la ubicación anatómica como por la capacidad funcional de la lesión. La modalidad de imagen más común para detectar PHG es la tomografía computarizada (TC), mientras que también se aplican la fluoroscopia con bario gastrointestinal, la ecografía endoscópica y la resonancia magnética (RM). Los patrones de densidad y realce del PHG son consistentes con las clasificaciones histológicas. El PHG con un componente de tejido predominantemente acinar manifiesta un realce marcado y homogéneo en las imágenes de TC, mientras que un PHG predominantemente ductal presenta un realce heterogéneo y leve. En la RM, la apariencia y la intensidad de señal del PHG fueron paralelas al páncreas normal en todas las secuencias y se caracterizaron por una señal alta ponderada en T1 y un marcado realce precoz. Este artículo proporciona una revisión completa de la histopatología, las manifestaciones clínicas, las características de imagen de diversas modalidades y el diagnóstico diferencial del PHG. Se espera que esta revisión mejore el conocimiento de los médicos sobre el PHG y ayude en el diagnóstico preoperatorio preciso, reduciendo así la tasa de diagnósticos erróneos.

### **Palabras clave**

- Páncreas heterotópico gastrointestinal
- Tomografía computarizada
- Características de imagen
- Tumores subepiteliales gastrointestinales

### **Puntos clave**

- El páncreas heterotópico gastrointestinal es una anomalía congénita poco común en el proceso del desarrollo del páncreas.
- Las manifestaciones clínicas del páncreas heterotópico gastrointestinal pueden tener presentaciones variables determinadas tanto por la ubicación anatómica como por la capacidad funcional de la lesión.
- Algunas características de imagen distintas de diversas modalidades pueden respaldar el diagnóstico de páncreas heterotópico gastrointestinal.
- El páncreas heterotópico gastrointestinal y otros tumores subepiteliales gastrointestinales podrían diferenciarse mediante imágenes no invasivas.

## **Elastografía de ondas de corte 2D: el número de adquisiciones se puede reducir según el escenario clínico**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

No se han establecido claramente los factores que afectan la variabilidad intraoperador de la elastografía de ondas de corte bidimensional (2D-SWE). Evaluamos la variabilidad de la 2D-SWE de acuerdo con el número de mediciones, las características clínicas y de laboratorio, y las mediciones de la rigidez hepática (LSM).

#### **Métodos**

Se realizaron al menos tres LSM en 452 pacientes que se sometieron a una LSM por 2D-SWE (imagen de cizalla supersónica) de una base de datos inicial de 1650 pacientes. Nuestro mejor método de medición fue el valor medio de las tres LSM. Cuando se tomaron en cuenta sólo una, o las dos primeras mediciones, se utilizaron los gráficos de Bland-Altman para evaluar la variabilidad intraoperador. La variabilidad se evaluó tomando el valor absoluto de la diferencia entre la primer LSM y la media de las tres LSM. Se utilizó regresión logística para evaluar los factores asociados con el tercil más alto de variabilidad.

#### **Resultados**

Con la media de la primera y la segunda medición el límite de concordancia fue más estrecho que con cada medición tomada por separado (- 2,83 a 2,99 kPa vs. - 5,86 a 6,21 kPa y - 5,77 a 5,73 kPa para la primera y la segunda medición, respectivamente). Un IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> y una primera LSM por 2D-SWE  $\geq 7,1$  kPa aumentaron las probabilidades de una mayor variabilidad en 3,4 y 3,9, respectivamente. Agregar una segunda LSM no cambió la variabilidad en pacientes con IMC  $<25$  y una primera LSM por 2D-SWE  $<7.1$  kPa.

#### **Conclusiones**

La variabilidad intraoperador de la LSM por 2D-SWE aumenta con un IMC alto y un valor alto de la LSM. En pacientes con un IMC  $<25$  kg/m<sup>2</sup> y una primera LSM  $<7,1$  kPa recomendamos realizar una sola LSM.

#### **Palabras clave**

- Técnicas de imágenes de elasticidad
- Ecografía
- Variación del observador

**Puntos clave**

- Un IMC alto ( $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ ) y una primera medición de rigidez hepática por 2D-SWE  $\geq 7,1 \text{ kPa}$  se asociaron con un mayor riesgo de variabilidad.
- El uso de la media de dos valores de medición de la rigidez hepática disminuyó la variabilidad en comparación con una sola medición.
- Una sola medición es suficiente para estimar la rigidez hepática en pacientes sin sobrepeso con una primera medición de rigidez hepática por 2D-SWE  $< 7,1 \text{ kPa}$ .

## **Valoración no invasiva de la función renal en niños mediante RM de contraste dependiente del nivel de oxígeno en sangre (RM-BOLD) y difusión basada en movimiento incoherente intravoxel (IVIM)**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Conocer si puede emplearse un abordaje multiparamétrico que incluya imagen de RM de contraste dependiente del nivel de oxígeno en sangre (RM-BOLD) y difusión basada en movimiento incoherente intravoxel (IVIM) para valorar la función renal en niños con enfermedad renal crónica (ERC).

#### **Métodos**

Estudio prospectivo que incluyó a 74 niños (ERC estadio 1-3, 51; estadio 4-5, 12; voluntarios sanos, 11) con RM renal que incluía secuencias coronal T2, axial T1 y T2, RM-BOLD y secuencias de difusión. Se midió la corteza y médula renales en valores T2\*, CDA,  $D_t$ ,  $D_p$ , y  $f_p$  en BOLD y difusión. Se aplicaron métodos estadísticos apropiados para comparar los parámetros derivados de RM entre los tres grupos y se calcularon los coeficientes de correlación entre los parámetros derivados de RM y los datos clínicos. Se usaron curvas ROC (curva operativa del receptor) para valorar el rendimiento diagnóstico de los parámetros derivados de RM.

#### **Resultados**

Hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos en la corteza en T2\*, ADC,  $D_t$ ,  $f_p$  y en médula en T2\*, ADC,  $D_t$ . La corteza en T2\*, ADC,  $D_t$ ,  $f_p$  mostraron una tendencia: ERC estadio 4-5 < ERC estadio 1-3 < voluntarios sanos. Corteza y médula T2\*, ADC,  $D_t$  se correlacionaron significativamente con TFG, creatinina sérica y cistatina C. Además, corteza T2\* y TFG mostraron el mayor coeficiente de correlación ( $r = 0.824$ ,  $p < 0,001$ ). Corteza  $D_t$  y médula T2\* fueron los parámetros óptimos para diferenciar voluntarios sanos y ERC estadio 1-3 o ERC estadio 4-5 y ERC estadio 1-3, respectivamente.

#### **Conclusión**

RM-BOLD y difusión basada en IVIM pueden usarse como un método factible para la valoración no invasiva de la función renal en niños con ERC.

#### **Palabras clave**

- Imagen de resonancia magnética de contraste dependiente del nivel de oxígeno en sangre

- Difusión basada en movimiento incoherente intravoxel
- Enfermedad renal crónica
- Niños

### **Puntos clave**

- Corteza T2\*, ADC, Dt, fp y médula T2\* mostraron una tendencia: ERC estadio 4-5 < ERC estadio 1-3 < voluntarios sanos.
- Corteza y médula T2\*, ADC, Dt mostraron todos una correlación significativa con TFG, creatinina sérica y cistatina C.
- Corteza Dt y médula T2\* fueron los parámetros óptimos para diferenciar voluntarios sanos y ERC estadio 1–3 o ERC estadio 4–5 y ERC estadio 1–3, respectivamente.
- RM-BOLD y Difusión-IVIM pueden usarse como un método factible para la valoración no invasiva de función renal en niños con ERC.

## **Características radiómicas del parénquima mamario: valorar diferencias entre mamografía digital PARA EL PROCESAMIENTO y PARA LA PRESENTACIÓN**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Valorar las similitudes y diferencias de las características radiómicas en la mamografía digital de campo completo (MDCC) entre los datos PARA EL PROCESAMIENTO y PARA LA PRESENTACIÓN.

#### **Métodos**

Se incluyeron 165 mujeres sometidas consecutivamente a MDCC. Se segmentaron las mamas en áreas "densas" y "no densas" empleando el programa LIBRA. Las segmentaciones PARA EL PROCESAMIENTO y PARA LA PRESENTACIÓN se evaluaron mediante los análisis Bland-Altman, índice Dice e índice Kappa de Cohen. Se computaron 74 características de texturas: 18 características de primer orden (PO), 24 características de Matriz de Coocurrencia de Niveles de Gris (MCNG), 16 características de la Matriz de Longitud de Recorrido de Nivel de Gris (MLRNG) y 16 características de la Matriz de Zona de Tamaño de Nivel de Gris (MZTNG). Se han utilizado la prueba de Wilcoxon emparejada, la correlación de rangos de Spearman, la correlación intraclase y la correlación canónica. También se evaluaron la simetría bilateral y la densidad porcentual (DP).

#### **Results**

La segmentación a partir de datos PARA EL PROCESAMIENTO y PARA LA PRESENTACIÓN dieron resultados diferentes. Se obtuvo mayor simetría bilateral cuando se evaluaron características computadas empleadas para las imágenes PARA EL PROCESAMIENTO. Todas las características mostraron un coeficiente de correlación de Spearman positivo y muchas características PARA EL PROCESAMIENTO se correlacionaron moderada o fuertemente con sus homólogas correspondientes PARA LA PRESENTACIÓN. Respecto al análisis de correlación entre DP y características de texturas a partir de PARA LA PRESENTACIÓN, se obtuvo una correlación moderada solo para la No Uniformidad del Nivel de Gris a partir de la MLRNG tanto en las áreas "densas" como en las "no densas"; respecto a la correlación entre la DP del PARA EL PROCESAMIENTO, se observó una correlación moderada solo para el Coeficiente de Correlación Maximal a partir de la MCNG tanto en áreas "densas" como en "no densas".

#### **Conclusiones**

Las características de texturas a partir de las mamografías PARA PROCESAMIENTO parecen ser más adecuadas para valorar la densidad mamaria.

#### **Palabras clave**

- Mamografía digital de campo
- Cáncer de mama
- Área densa
- Radiómica
- Análisis de texturas

### **Puntos clave**

- La segmentación a partir de los datos PARA EL PROCESAMIENTO y PARA LA PRESENTACIÓN dio resultados muy diferentes.
- La simetría bilateral fue mayor cuando se evaluaron características computadas empleando imágenes PARA EL PROCESAMIENTO.
- El análisis de texturas a partir de mamografías PARA EL PROCESAMIENTO parece ser más adecuado para valorar la densidad mamaria.



## **Legibilidad de los materiales de educación del paciente sobre seguridad radiológica: ¿Cuáles son las implicaciones para una atención radiológica centrada en el paciente?**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Un número creciente de pacientes y cuidadores buscan información médica en internet. La seguridad radiológica puede ser mal entendida por parte de pacientes y clínicos y constituir una fuente de ansiedad para el paciente. Nuestro objetivo fue valorar la legibilidad de los materiales de formación de pacientes (MFP) relativos a la seguridad radiológica disponibles en internet.

#### **Método**

Se identificaron 84 artículos referentes a seguridad radiológica en 14 fuentes digitales bien conocidas. Los MFP se analizaron con el programa *Readability Studio Professional Edition Version 2019*. Se valoró la legibilidad con 8 instrumentos diferentes: el nivel de grado de lectura (NGL) de Flesch-Kincaid, la estimación de Raygor, SMOG, Coleman-Liau, Fry, FORCAST, Gunning Fog, y la puntuación de facilidad de lectura de Flesch. Se comparó el NGL medio de cada artículo con los niveles de lectura de sexto y octavo grado usando una prueba t para una muestra.

#### **Resultados**

El NGL medio acumulado de los 84 artículos fue de 13,3 (rango = 8,6–17,4), y ninguno estuvo escrito al nivel de sexto u octavo grado o por debajo. El NGL medio acumulado superó el nivel de lectura del sexto grado en una media de 7,3 niveles (IC95%, 6,8–7,8;  $P < 0,001$ ) y el del octavo grado en una media de 5,3 niveles (IC95%, 4,8–5,8;  $P < 0,001$ ). La puntuación media de facilidad de lectura de Flesch fue 39/100 ("difícil").

#### **Conclusión**

Los MFP actualmente disponibles en internet referidos a la seguridad radiológica están escritos a unos niveles de lectura superiores a los recomendados. La seguridad radiológica es un tema en el que es crucial la formación especializada de los radiólogos para orientar a los pacientes. Abordar la legibilidad de los MFP en internet puede mejorar la comunicación radiólogo-paciente y apoyar el paso a un modelo de práctica centrado en el paciente.

#### **Palabras clave**

- Atención centrada en el paciente

- Educación sanitaria
- Dosis de radiación
- Educación del paciente
- Legibilidad

### **Puntos clave**

- Los pacientes cada vez buscan más en internet información sanitaria en la que se basan las decisiones médicas.
- La seguridad radiológica es un tema complejo que puede preocupar a pacientes y clínicos, por lo que el conocimiento especializado de los radiólogos es importante para orientar la práctica clínica.
- El material educativo disponible en internet para los pacientes a menudo está escrito a un nivel de lectura superior al recomendado, lo que es una limitación para la toma de decisiones informada en un modelo de atención centrado en el paciente.

## **Resonancia magnética en el diagnóstico de mama indeterminada (BIRADS 3 & 4A) en una población general**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Actualmente, la mamografía y la ecografía son las técnicas de imagen más utilizadas para la detección del cáncer de mama. Sin embargo, estos exámenes informan muchos estudios indeterminados con una baja probabilidad de ser malignos, es decir, BIRADS 3 y 4A. Este estudio prospectivo tiene como objetivo evaluar el valor de la resonancia magnética de mama (RM) para aclarar la categorización BIRADS de estudios indeterminados de mamografía o ecografía.

#### **Métodos**

Los estudios de resonancia magnética adquiridos prospectivamente de 105 pacientes previamente clasificados como BIRADS 3 o 4A fueron analizados de forma independiente por cuatro radiólogos con diferentes niveles de experiencia. El acuerdo entre observadores se determinó mediante el coeficiente de acuerdo de primer orden (AC1), y los resultados divergentes se volvieron a analizar para el consenso. Se evaluó la posible correlación entre la resonancia magnética y los hallazgos de la mamografía/ecografía, y cada estudio se clasificó de forma independiente en una de las cinco categorías de BIRADS (BIRADS 1 a 5). En las lesiones categorizadas como BIRADS 4 o 5 en la RM, el diagnóstico histopatológico se estableció mediante biopsia guiada por imágenes; mientras que el seguimiento a corto plazo se realizó en lesiones calificadas como BIRADS 3.

#### **Resultados**

La resonancia magnética de mama fue útil en el diagnóstico de tres carcinomas ductales invasivos, de BIRADS 4A a BIRADS 5. También permitió excluir la neoplasia maligna en 86 pacientes (81,9%), evitando 22 biopsias innecesarias y 64 seguimientos a corto plazo. La resonancia magnética mostró un buen desempeño diagnóstico con el área bajo la curva roc, sensibilidad, especificidad, VPP y VAN de 0.995, 100%, 83.5%, 10.5% y 100%, respectivamente.

#### **Conclusiones**

La resonancia magnética demostró ser útil como una herramienta de resolución de problemas para aclarar los hallazgos indeterminados en la detección del cáncer de mama y evitar seguimientos cortos innecesarios y biopsias percutáneas.

#### **Palabras clave**

- Cáncer de mama
- Lesiones indeterminadas
- Resonancia magnética
- Mamografía
- Sonografía

### **Puntos clave**

- La RM excluye la neoplasia maligna en el 81,9% de las lesiones BIRADS 3 y 4A.
- La resonancia magnética identificó tres carcinomas ductales invasivos mediante lesiones de actualización de BIRADS 4A a 5.
- La puntuación BIRADS de los exámenes de resonancia magnética muestra un acuerdo interobservador moderado/sustancial entre los radiólogos.
- La RM tiene buena validez diagnóstica en pacientes con exámenes previos categorizados como BI-RADS 3 o 4A.
- La resonancia magnética puede considerarse una herramienta para aclarar hallazgos indeterminados en la detección del cáncer de mama.

## **Enfoque radiómico de resonancia magnética biparamétrica de centro único versus multicéntrico para el cáncer de próstata clínicamente significativo de zona periférica**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Investigar un enfoque de imagen de resonancia magnética biparamétrica (RMbp) basado en radiómica para la discriminación de cáncer de próstata clínicamente significativo de zona periférica (CaPcs ZP) utilizando conjuntos de datos multicéntrico y de múltiples vendedores (McMv) y de un solo centro y de un solo vendedor (ScSv).

#### **Métodos**

El punto de partida de este estudio fue un algoritmo ScSv desarrollado previamente para CaPcs ZP cuyo rendimiento se demostró en un conjunto de datos de un solo centro. Se recopiló un conjunto de datos de McMv y se seleccionaron 262 lesiones de CaPcs ZP (9 centros, 2 vendedores) para desarrollar un algoritmo multicéntrico de manera idéntica. El algoritmo de centro único se aplicó luego al conjunto de datos multicéntrico (validación única-múltiple) y el algoritmo McMv se aplicó tanto al conjunto de datos multicéntrico (validación múltiple-múltiple) como al conjunto de datos de centro único utilizado anteriormente. (validación múltiple-única). Las áreas bajo la curva (ABC) de las validaciones se compararon mediante bootstrapping.

#### **Resultados**

Anteriormente, la validación única-única alcanzaba un ABC de 0,82 (IC del 95%: 0,71-0,92), una reducción significativa del rendimiento del 27,2% en comparación con el ABC de una validación múltiple de 0,59 (IC del 95%: 0,51-0,68). El nuevo modelo multicéntrico logró un ABC de validación múltiple de 0,75 (IC del 95%: 0,64-0,84). En comparación con el ABC de validación múltiple-única de 0,66 (IC del 95%: 0,56 a 0,75), el rendimiento no disminuyó significativamente (valor de  $P = 0,114$ ). La comparación por bootstrapping mostró resultados con validación única-única similares y significativamente diferente con validación multicéntrica (valores de  $P = 0,03$  y  $0,012$ ).

#### **Conclusión**

Un modelo de RMbp basado en radiómica entrenado en un solo centro no se puede generalizar a datos multicéntricos. Los modelos de RMbp basados en radiómica entrenados en varios centros sí pueden generalizarse, tienen el mismo rendimiento que el de un solo centro y funcionan mejor con datos de varios centros.

#### **Palabras clave**

- RM
- Neoplasias prostáticas
- Aprendizaje automático supervisado

### **Puntos clave**

- Los modelos RMbp basados en radiómica multicéntrica pueden generalizarse a nuevos datos multicéntricos y de un solo centro.
- Un modelo de RMbp basado en radiómica de un solo centro y un solo proveedor carece de generalización multicéntrica.
- Los modelos desarrollados en múltiples centros coinciden con la validación de un solo centro de un modelo de un solo centro.
- Los modelos desarrollados en múltiples centros superan a los modelos de un solo centro en una validación de múltiples centros.

## **El tronco cerebral en la esclerosis múltiple: Identificación por RM de los tractos y núcleos dañados**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Evaluar la secuencia 3D de recuperación de inversión T1 de adquisición rápida de materia gris (FGATIR) para identificar tractos y núcleos troncoencefálicos dañados en pacientes con esclerosis múltiple (EM).

#### **Métodos**

De abril a diciembre de 2020, 10 voluntarios sanos y 50 pacientes con EM remitente-recurrente (58% mujeres, edad media 36 años) se sometieron a RM en el C.H.N.O. des Quinze-Vingts, París, Francia. Se realizó una RM de 3T (MAGNETOM Skyra) utilizando una bobina de 64 canales. La secuencia FGATIR se realizó primero en voluntarios sanos para clasificar las estructuras del tronco cerebral identificables macroscópicamente. A continuación, se evaluó en pacientes con EM para localizar las lesiones detectadas con la secuencia DP/T2W.

#### **Resultados**

En voluntarios sanos, FGATIR permitió una visualización precisa de los tractos y núcleos según su densidad mielínica. La inclusión del FGATIR en el seguimiento por RM de pacientes con EM ayudó a identificar estructuras implicadas en el proceso inflamatorio. Los tractos más dañados fueron el pedúnculo cerebeloso superior y las fibras transversales del puente. Los núcleos más frecuentemente afectados fueron los núcleos vestibulares, el tracto trigeminal, el nervio facial y el tracto solitario.

#### **Conclusión**

La combinación de secuencias FGATIR y DP/T2W abrió perspectivas para definir lesiones de EM en los tractos y núcleos troncoencefálicos. En estudios posteriores, la cuantificación de hiperseñal y la información sobre la microestructura deberían evaluarse mediante relaxometría y tractografía de difusión. Las mejoras técnicas ayudarían a entrenar una red neuronal artificial para el etiquetado automatizado de lesiones de EM del tronco cerebral.

#### **Palabras clave**

- Imagen por RM
- Esclerosis múltiple
- Tallo cerebral
- Anatomía

**Puntos clave**

- Evaluación de los tractos del tronco cerebral y los núcleos afectados por la EM utilizando las secuencias FGATIR y PD/T2W.
- Identificación de las estructuras del tronco cerebral mediante una secuencia FGATIR de alta resolución.
- FGATIR proporciona una delimitación de las estructuras pequeñas para la evaluación de la tractografía en pacientes afectados por la EM.



## **Aplicaciones clínicas de la inteligencia artificial y la radiómica en la formación de imágenes neurooncológicas**

### **Resumen**

Este artículo es una revisión completa de los antecedentes básicos, la técnica y las aplicaciones clínicas de la inteligencia artificial (IA) y la radiómica en el campo de la neurooncología. Una variedad de IA y radiómica utilizaron técnicas convencionales y avanzadas para diferenciar los tumores cerebrales de las lesiones no neoplásicas, como las lesiones cerebrales inflamatorias y desmielinizantes. Se utiliza en el diagnóstico de gliomas y la discriminación de gliomas frente a linfomas y metástasis. Además, se ha desarrollado la segmentación tumoral semiautomatizada y automatizada para la planificación y el seguimiento de la radioterapia. Tiene un papel en la clasificación, predicción de la respuesta al tratamiento y pronóstico de los gliomas. La radiogenómica permitió la conexión del fenotipo de imagen del tumor con su entorno molecular. Además, la IA se aplica para la evaluación de tumores cerebrales extraaxiales y tumores pediátricos con alto rendimiento en la detección, clasificación y estratificación de tumores para el pronóstico del paciente.

### **Palabras clave**

- Inteligencia artificial
- Aprendizaje automático
- Aprendizaje profundo
- Glioma
- Radiómica

### **Puntos clave**

- Los métodos de IA utilizaron técnicas convencionales y avanzadas para diferenciar los tumores cerebrales de las lesiones no neoplásicas.
- La IA se ha utilizado en el diagnóstico de gliomas y discriminación de gliomas de linfomas y metástasis.
- La IA tiene un papel en la clasificación, la predicción de la respuesta al tratamiento y el pronóstico de los gliomas.
- La radiogenómica permitió la conexión del fenotipo de imagen del tumor con su entorno molecular.
- La IA se aplica para la evaluación de tumores cerebrales extraaxiales y tumores pediátricos.

## **Imágenes de enfermedades pulmonares congénitas que se presentan en la edad adulta: una revisión pictórica**

### **Resumen**

Las enfermedades pulmonares congénitas en adultos son enfermedades raras que pueden presentarse con síntomas o detectarse de forma incidental. La familiaridad con las características de imagenología de diferentes tipos de enfermedades pulmonares congénitas ayuda tanto en el correcto diagnóstico, como en el tratamiento de estas enfermedades. Las enfermedades pulmonares congénitas en adultos se clasifican en tres categorías principales: anomalías broncopulmonares, anomalías vasculares y anomalías broncopulmonares y vasculares combinadas. La tomografía computarizada con contraste, especialmente las reconstrucciones 3D, la tomografía computarizada o la angiografía por resonancia magnética, pueden mostrar anomalías vasculares en detalle. El árbol traqueobronquial, los cambios parenquimatosos y las posibles complicaciones también se pueden definir en la TC de tórax, y las nuevas aplicaciones, como las imágenes cuantitativas de TC de reconstrucción 3D, la TC de energía dual (DECT) pueden ser útiles en la obtención de imágenes de los cambios parenquimatosos. Además de la evaluación morfológica de los pulmones, las nuevas técnicas de resonancia magnética, como el tiempo de eco ultracorto (UTE), el etiquetado de espín arterial (ASL) y el pulmón funcional resuelto en fase (PREFUL) pueden proporcionar información funcional. Esta revisión pictórica tiene como objetivo definir de manera integral las características radiológicas de cada enfermedad pulmonar congénita en adultos y resaltar los diagnósticos diferenciales y las posibles complicaciones de estas enfermedades.

### **Palabras clave**

- Enfermedades pulmonares congénitas
- Adultos
- Tomografía (radiografía computada)
- Imagen de resonancia magnética

### **Puntos clave**

- Las enfermedades pulmonares congénitas en adultos pueden detectarse de manera incidental o presentarse con síntomas inespecíficos como neumonía, disnea, disfagia e hipertensión pulmonar.
- Las enfermedades pulmonares congénitas se pueden clasificar en anomalías broncopulmonares, anomalías vasculares y anomalías broncopulmonares y vasculares combinadas.

- Las imágenes juegan un papel vital tanto en el diagnóstico de enfermedades pulmonares congénitas como en la identificación de complicaciones.
- Además de las imágenes de resonancia magnética y tomografía computarizada convencionales, la reconstrucción 3D cuantitativa multiplanar, renderizada en 3D y las imágenes de resonancia magnética funcional pueden ayudar en la detección de enfermedades pulmonares congénitas.

## **Decodificación de la heterogeneidad espacial intratumoral en imágenes radiológicas mediante la curva de Hilbert**

### **Resumen**

#### **Introducción**

La obtención actual de características intratumorales heterogéneas en radiología se limita al uso de un solo corte o a unos pocos cortes asociados a la región de interés, y la decodificación de la heterogeneidad espacial intratumoral utilizando muestras tumorales completas es poco común. Nuestro objetivo es proponer un modelo matemático de mapeo de correspondencia espacial basado en curvas de llenado de espacio para interpretar la localización espacial y la heterogeneidad intratumoral.

#### **Métodos**

Se empleó un enfoque basado en la curva de Hilbert para decodificar y visualizar la heterogeneidad espacial intratumoral al expandir el volumen del tumor a una matriz bidimensional (2D) en vóxeles mientras se conserva la localización espacial de los vóxeles vecinos. El método propuesto se validó utilizando volúmenes tridimensionales (3D) construidos a partir de nódulos pulmonares del conjunto de datos LIDC-IDRI, imágenes de planos axiales regulares y bloques 3D.

#### **Resultados**

La reducción de la dimensionalidad del volumen de Hilbert con una sola imagen de plano axial regular mostró una distribución de píxeles dispersa y diseminada en la matriz 2D correspondiente. Sin embargo, para bloques 3D y tumor pulmonar dentro del volumen, la reducción de dimensionalidad a la matriz 2D indicó cuadrados y rectángulos regulares y concentrados. Para la clasificación en masas benignas y malignas utilizando nódulos pulmonares del conjunto de datos LIDC-IDRI, el Inception-V4 indicó que las imágenes de la matriz de Hilbert mejoraron la precisión (85,54% frente a 73,22%,  $p < 0.001$ ) en comparación con las imágenes de TC originales de la base de datos.

#### **Conclusiones**

Nuestro estudio indica que el mapeo de correspondencia espacial basado en la curva de Hilbert es prometedor para decodificar la heterogeneidad espacial intratumoral de muestras tumorales parciales o totales en imágenes radiológicas. Este enfoque de preservación de la localización espacial para la expansión de vóxeles permite que las redes neuronales de convolución y radiómica existentes filtren la heterogeneidad intratumoral de alta dimensión estructurada y correlacionada espacialmente.

#### **Palabras clave**

- Procesamiento visual
- Semántica
- Nódulo pulmonar
- Solitario
- Inteligencia artificial

### **Puntos clave**

- La curva de Hilbert puede solventar el cuello de botella de los análisis de heterogeneidad intratumoral.
- Se podría evitar el filtrado tridimensional de campos receptivos de múltiples escalas en las imágenes, que consume mucho tiempo.
- El enfoque de preservación de la localización espacial para la expansión de vóxeles permite el filtrado de heterogeneidad intratumoral de alta dimensión.