

## **Hallazgos radiómicos por TC y RM de los sarcomas óseos y de tejidos blandos: revisión sistemática de las estrategias de reproducibilidad y validación**

### **Resumen**

#### **Objetivos**

Nuestro objetivo fue revisar sistemáticamente la reproducibilidad de las características radiómicas y las estrategias de validación del modelo predictivo en estudios de TC y RM de sarcomas óseos y tejidos blandos. El objetivo final es promover un consenso sobre estos aspectos en los flujos de trabajo radiómico y facilitar su aplicabilidad clínica.

#### **Resultados**

De los 278 artículos identificados, incluimos 49 publicados entre 2008 y 2020 sobre radiómica de tumores óseos (n=12) o tejidos blandos (n=37). Dieciocho (37%) incluían un análisis de reproducibilidad de características. La variabilidad de la segmentación interobservador e intraobservador fue el tema del análisis de reproducibilidad en 16 (33%), superando en número a los análisis centrados en la adquisición o postprocesamiento de imágenes (n=2,4%). El coeficiente de correlación intraclase fue el estadístico más comúnmente para estudiar reproducibilidad, con un rango de 0,6-0,9. Se empleó al menos una técnica de validación de aprendizaje automático para desarrollar el modelo en 25 (51%) artículos y la validación K-fold cross fue la más frecuentemente empleada. La validación clínica del modelo fue reportada en 19 (39%) artículos. Se realizó utilizando un conjunto de datos separados de la institución primaria (por ejemplo, validación interna) en 14 (29%) y un conjunto de datos independiente relacionado con diferentes TC o de otra institución (por ejemplo, validación independiente) en 5 (10%).

#### **Conclusión**

La reproducibilidad de los hallazgos radiómicos y la validación del modelo varían mucho entre los estudios de sarcomas musculo-esqueléticos, debiendo abordarse en futuras investigaciones para trasladar la radiómica a la clínica.

#### **Palabras clave**

- Inteligencia artificial
- Radiómica
- Sarcoma
- Análisis de texturas

### **Puntos clave**

- Se revisaron los estudios radiómicos de TC y RM de los sarcomas de músculoesquelético.
- El análisis de reproducibilidad y las estrategias de validación del modelo variaron mucho entre los estudios.
- La reproducibilidad de los hallazgos radiómicos fue garantizada en menos de la mitad de los estudios.
- Sólo el 10% de los estudios incluían una validación clínica independiente del modelo.

## **Desarrollo de una matriz de control como sistema estratégico de medición del desempeño de la radiología clínica como centro de costes**

### **Resumen**

### **Objetivos**

Desarrollar un sistema de indicadores orientado a objetivos basado en el concepto de una matriz de control (MC), que tenga en cuenta las perspectivas del médico remitente y del paciente y enfatice el enfoque de los procesos internos del departamento de radiología.

### **Métodos**

El desarrollo de la matriz de control (MC) se llevó a cabo en seis pasos: (Paso 1) análisis de debilidades / amenazas / fortalezas / oportunidades (DAFO) del departamento de radiología, (Paso 2) establecimiento de objetivos específicos (modelo, valores fundamentales, objetivo clave) seguido del desarrollo de 4 perspectivas, (Paso 3) y definición de cuestiones estratégicas orientadas a la cadena de valor añadido de los procesos del departamento de radiología. (Paso 4) Elaboración de un "Mapa Estratégico" para las perspectivas y sus relaciones causa-efecto. (Paso 5) Desarrollo de una cabina automatizada de indicadores clave de rendimiento (ICR) para la matriz de control de seguimiento, informes y gestión.

### **Resultados**

Identificamos un total de 10 factores de éxito mediante el análisis DAFO. Los valores fundamentales son una alta calidad en las áreas de investigación, docencia y clínica. La cadena de valor añadido radiológico se compone de tres pasos: 1. registro, 2. examen y 3. lectura / prueba de rayos X. Se derivaron tres programas de acción: 1. aumentar la competencia (p. Ej., El estándar del especialista), 2. mejorar la satisfacción del médico peticionario / paciente, 3. aumentar la productividad. La monitorización diaria de procesos se agregó a la cabina de administración en forma de una matriz de control. La matriz de control consta de 18 ICR y se actualiza automáticamente todos los meses. La matriz de control de gestión anual consta de 10 ICR.

### **Conclusión**

La MC permite implementar una estrategia en radiología orientada principalmente hacia los requerimientos de los médicos peticionarios y las demandas de los pacientes.

### **Palabras clave**

- Matriz de control

- Indicadores clave de rendimiento
- Control
- Radiología
- Cabina de administración

### **Puntos clave**

- La implantación de un concepto de matriz de control en radiología representa una herramienta de gestión estratégica, que tiene en cuenta las perspectivas del médico peticionario y del paciente y enfatiza los procesos internos del departamento de radiología.
- Centrarse en la cadena de valor añadido del departamento de radiología (orientación al proceso) representa la idea fundamental de la matriz de control para radiología.
- La monitorización basada en una matriz de control puede ayudar a superar las debilidades de un sistema de informes que tradicionalmente se ha orientado por el presupuesto económico.

## **Métodos de diagnóstico y opciones terapéuticas del melanoma uveal con énfasis en la RM — Parte I: RM con correlación patológica y consideraciones técnicas**

### **Resumen**

El melanoma de la úvea es una neoplasia maligna que se deriva de los melanocitos pigmentados de la úvea e involucra, en orden decreciente de prevalencia, a la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. Su pronóstico está relacionado con las características histopatológicas y genéticas, tamaño y ubicación del tumor, y su extensión extraocular. El diagnóstico se basa fundamentalmente en la evaluación clínica (oftalmoscopia, biomicroscopia) y ecografía. La RM es útil en casos de cristalino no transparente o derrame subretiniano. Además, la RM tiene un papel importante para confirmar el diagnóstico, en la evaluación de la extensión local de la enfermedad con implicaciones para la planificación del tratamiento, y en el seguimiento después del tratamiento con radioterapia. El melanoma uveal puede presentar diferentes características morfológicas (forma lentiforme, de cúpula o de hongo) y a menudo determina desprendimiento de retina. La apariencia por RM del melanoma uveal depende principalmente del contenido de melanina. El melanoma uveal normalmente muestra una alta intensidad de señal en las imágenes ponderadas en T1 y una baja intensidad de señal en las imágenes ponderadas en T2. No obstante, la apariencia de las imágenes puede variar según el grado de pigmentación y la presencia de áreas de necrosis o cavitación. El diagnóstico diferencial incluye otras lesiones uveales. Los radiólogos, y en particular los dedicados a la RM, desempeñan un papel importante en el tratamiento clínico del melanoma uveal. El propósito de esta revisión de imagen es informar a los radiólogos sobre los métodos de diagnóstico y las opciones terapéuticas del melanoma uveal. En la presente primera sección resumimos la anatomía del ojo por RM y describimos técnicas de imagenología oftalmológica y radiológica para diagnosticar melanomas uveales, con énfasis en el papel de la RM. Además, revisamos los hallazgos en imagen de RM de los melanomas uveales.

### **Palabras clave**

- Resonancia magnética
- Difusión por RM
- Melanoma
- Desprendimiento de retina
- Ojo

### **Puntos clave**

- El melanoma uveal involucra, en orden decreciente de prevalencia, a coroides, cuerpo ciliar e iris.

- La RM tiene un papel en la caracterización, la planificación del tratamiento y el seguimiento del melanoma uveal.
- El melanoma uveal típico es hiperintenso en las imágenes ponderadas en T1 e hipointenso en las imágenes ponderadas en T2.
- El desprendimiento de retina tiene forma de V con el vértice en el disco óptico.
- El desprendimiento de retina no realza y no muestra restricción a la difusión, a menos que sea hemorrágico.

## **Métodos diagnósticos y opciones terapéuticas del melanoma uveal con énfasis en la resonancia magnética — Parte II: indicaciones de tratamiento y complicaciones**

### **Resumen**

El tratamiento del melanoma uveal tiene como objetivo preservar el ojo y su función y evitar la diseminación metastásica. La elección del tratamiento es difícil y debe tener en cuenta varios factores; por tanto, la estrategia terapéutica del melanoma uveal debe ser personalizada, requiriendo en ocasiones combinar diferentes técnicas de tratamiento. Hoy en día, las técnicas de radioterapia con preservación del globo ocular se prefieren a la enucleación. La braquiterapia con placa, la terapia de preservación del ojo más utilizada, es adecuada para los melanomas uveales de pequeño y mediano tamaño. La radioterapia con haz de protones está indicada para tumores de mayor tamaño, con forma y ubicación desafiantes, pero es más cara y menos disponible que la braquiterapia. La enucleación está actualmente restringida a tumores avanzados, melanomas uveales con afectación orbitaria o del nervio óptico, y ojos ciegos y dolorosos por complicaciones relacionadas con el tratamiento (glaucoma neovascular, procesos inflamatorios crónicos). El efecto de la terapia con haz de protones sobre el tejido neoplásico está relacionado con la acción citotóxica directa de las radiaciones, el deterioro del suministro vascular neoplásico y la respuesta inmunológica. Las complicaciones posteriores a la radioterapia son frecuentes y numerosas, y se relacionan principalmente con el grosor del tumor, la dosis de radiación y la distancia entre el tumor y el nervio óptico. El objetivo de esta revisión pictográfica es enseñar a los radiólogos los métodos de diagnóstico y las opciones terapéuticas del melanoma uveal. En la presente segunda sección, discutimos el manejo terapéutico del melanoma uveal, describiendo las principales técnicas radioterapéuticas conservadoras de ojo. A continuación presentamos una descripción general de los efectos de las radiaciones sobre el tejido neoplásico. Por último, revisamos las complicaciones oculares posteriores a la radioterapia que deben ser evaluadas por los radiólogos durante los exámenes de resonancia magnética de seguimiento.

### **Palabras clave**

- Imagen de Resonancia Magnética
- Melanoma
- Ojo
- Braquiterapia
- Terapia con Protones

### **Puntos clave**

- La braquiterapia con placa es adecuada para melanomas uveales de pequeño y mediano tamaño.
- La radioterapia con haz de protones es factible para tumores de gran tamaño de difícil localización.
- La enucleación está indicada para melanomas avanzados y ojos dolorosos debido a complicaciones.
- La necrosis inducida por radiación es hipointensa en las secuencias potenciadas en T2, debido a la dispersión del pigmento de melanina.
- La panuveítis y la endoftalmitis representan complicaciones inflamatorias frecuentes de la radioterapia con haz de protones.



## **Imagen por tomografía computarizada del shock séptico. Más allá de la causa: El complejo de hipoperfusión en la TC.**

### **Resumen**

El shock séptico es una urgencia médica que representa una de las causas más importantes de consulta al servicio de urgencias. La sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta inflamatoria mal regulada del individuo frente a una infección, con una mortalidad del 10 al 40%. La identificación precoz de la sepsis es crucial para su manejo y el diagnóstico por imagen juega un papel fundamental en este contexto clínico. La elección de la técnica de imagen depende de diversos factores relacionados con la situación clínica del paciente y la presencia o ausencia de signos o síntomas localizados. La precisión diagnóstica de la TC corporal total con contraste intravenoso ha sido bien establecida en el shock séptico, permitiendo un estudio rápido, detallado y panorámico de múltiples áreas del cuerpo de forma simultánea. El objetivo de este artículo es ilustrar el controvertido "complejo de hipoperfusión en la TC" en pacientes con shock séptico, caracterizado por los siguientes hallazgos de imagen: disminución del realce visceral, incremento del realce de la mucosa, dilatación de asas de intestino delgado con engrosamiento mural y contenido líquido en las mismas, signo del halo y colapso de vena cava inferior, disminución del diámetro aórtico, edema peripancreático, perfusión anormal del parénquima y otros hallazgos controvertidos que se asocian de forma variable unos con otros y son reversibles en estadios iniciales. Prestar atención al significado de estos hallazgos tomográficos hace que el clínico pueda valorar y manejar el shock séptico de forma rápida. En este contexto, la TC representa una herramienta muy útil para un diagnóstico completo, rápido y detallado en los casos de sospecha clínica de shock séptico, lo que puede usarse para mejorar el pronóstico de estos pacientes.

### **Palabras clave**

- Sepsis
- Shock séptico
- Diagnóstico por imagen
- TC con contraste intravenoso
- Complejo de hipoperfusión en la TC

### **Puntos clave**

- La sepsis es una condición potencialmente mortal con un riesgo de mortalidad del 10 al 40%.

- La detección precoz es crucial para el manejo de la sepsis.
- La TC corporal total con contraste juega un papel fundamental en la condición de shock séptico.
- El reconocimiento del "complejo de hipoperfusión en la TC" puede facilitar el diagnóstico precoz y por tanto mejorar el tratamiento de pacientes con shock séptico.

## **Retos de la segmentación de la RM de próstata en imágenes potenciadas en T2: variabilidad inter-observador e impacto de la morfología prostática**

### **Resumen**

#### **Introducción**

La segmentación precisa zonal prostática en imágenes de resonancia magnética (RM) es un requisito crítico para detectar el cáncer prostático de forma automatizada. Nuestro objetivo es valorar la variabilidad de la segmentación zonal prostática manual por radiólogos en imágenes potenciadas en T2 y estudiar los factores que pueden influenciarla.

#### **Métodos**

Siete radiólogos con niveles de experiencia variables segmentaron la totalidad de la glándula prostática (GT) y la zona de transición (ZT) en 40 imágenes axiales en secuencias de RM potenciadas en T2 (imágenes 3D potenciadas en T2 en todos los pacientes, e imágenes 3D y 2D en un subgrupo de 12 pacientes). La variabilidad en la segmentación se evaluó en función de: variación anatómica y morfológica de la próstata (volumen, lóbulo retro-uretral, contraste de intensidad entre zonas, presencia de una lesión PI-RADS  $\geq 3$ ), variación en la adquisición de la imagen (imágenes potenciadas en T2 3D vs 2D) y experiencia del lector. Se emplearon varias métricas incluyendo el Score Dice (SCD) y la Distancia Hausdorff para valorar diferencias, con comparación por parejas y por consenso (referencia STAPLE).

#### **Resultados**

El SCD fue de 0.92 ( $\pm 0.02$ ) y 0.94 ( $\pm 0.03$ ) para la GT, 0.88 ( $\pm 0.05$ ) y 0.91 ( $\pm 0.05$ ) para la ZT respectivamente para la comparación por parejas y para la referencia de consenso. La variabilidad fue significativamente ( $p < 0.05$ ) menor para la glándula media (SCD 0.95 ( $\pm 0.02$ )), mayor para el ápex (0.90 ( $\pm 0.06$ )) y la base (0.87 ( $\pm 0.06$ )), y mayor para próstatas más pequeñas ( $p < 0.001$ ) y cuando el contraste entre zonas fue bajo ( $p < 0.05$ ). El impacto del resto de factores estudiados no fue significativo.

#### **Conclusión**

La variabilidad es mayor en las partes extremas de la glándula, está influenciada por cambios en la morfología prostática (volumen, ratio de intensidad de la zona) y se afecta relativamente poco por el nivel de experiencia del radiólogo.

#### **Palabras clave**

- Próstata

- RM
- Segmentación
- Zonas
- Atlas

### **Puntos clave**

- La variabilidad en la segmentación prostática es más alta en las partes extremas de la glándula.
- La variabilidad en la segmentación prostática aumenta con el volumen prostático.
- La variabilidad en la segmentación prostática zonal no se afecta sustancialmente por el nivel de experiencia interpretativa del radiólogo.

## **El SPECT con Tc-99m-Sestamibi añadido a la TC con contraste multifásica mejora la localización preoperatoria de los adenomas paratiroideos pequeños**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Investigar el valor añadido del SPECT con Sestamibi combinado con TC sin y con contraste para la localización preoperatoria de adenomas paratiroideos (APT) pequeños con SPECT/TC.

#### **Método**

Se incluyeron retrospectivamente 147 pacientes con hiperparatiroidismo primario curado con cirugía, con confirmación bioquímica a los 6 meses de la intervención. A todos los pacientes se les había realizado antes de la cirugía un SPECT (S) bifásico con <sup>99m</sup>Tecnecio-Sestamibi y TC multifásica incluyendo fases basal (B), arterial (A) y venosa (V). De forma independiente, dos radiólogos ciegos tanto a los informes quirúrgicos como a los de estudios de imagen preoperatorios, localizaron secuencialmente los APT, empezando con la fase A o V, después A+B o V+B y finalmente con A+B+S o V+B+S. Se señaló la localización de los APT para cada juego de imágenes. Los resultados de los radiólogos se combinaron y se estableció el rendimiento diagnóstico de cada juego de imágenes. También se calculó la sensibilidad para los diferentes cuartiles de la distribución del peso de los APT.

#### **Resultados**

El peso medio de los adenomas fue de 315 mg. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento diagnóstico de las series en fases arterial y venosa. El efecto neto de añadir la serie B fue un aumento de la especificidad. El SPECT con Sestamibi aumentó significativamente la exactitud diagnóstica global de las imágenes en fases arterial y venosa,  $p = 0,0008$  y  $p = 0,001$ , respectivamente. La combinación de series A + B + S tuvo el máximo rendimiento diagnóstico con sensibilidad del 86.5% y exactitud global del 94.9%. La combinación A + B + S fue especialmente ventajosa para localizar los APT con peso en los cuartiles más bajos.

#### **Conclusión**

La TC basal y el SPECT bifásico con Sestamibi aumentan la especificidad y la sensibilidad, respectivamente. Combinados con una TC unifásica con contraste representan el mejor protocolo de estudio para la localización preoperatoria de APT con SPECT/TC.

#### **Palabras clave**

- Adenoma paratiroideo
- Tomografía computarizada por emisión de fotón único
- Tomografía computarizada 4D
- Paratiroidectomía
- Medios de contraste

### **Puntos clave**

- La extirpación quirúrgica de adenomas paratiroides cada vez más pequeños supone un reto para su localización prequirúrgica con SPECT/TC.
- El mejor protocolo de SPECT/TC todavía es objeto de debate.
- Para los adenomas de bajo peso la adición de SPECT con  $^{99m}\text{Tc}$ -Sestamibi a la TC multifásica contribuye a aumentar la sensibilidad.
- No se encontraron diferencias en el rendimiento diagnóstico de la TC en fases arterial y venosa.
- La inclusión de una TC basal aumenta la especificidad.

## **Apariencia en TC, patrones de progresión y seguimiento de COVID-19: evaluación en TC de corte fino**

### **Resumen**

#### **Introducción**

Analizar retrospectivamente la apariencia y el patrón de progresión de COVID-19 en TC durante la hospitalización y analizar los hallazgos de imagen del seguimiento en la TC de corte fino.

#### **Métodos**

Los hallazgos de la TC de 69 pacientes con COVID-19 se evaluaron en la TC inicial, TC en el pico de gravedad máxima y TC previa al alta. Los patrones de TC se dividieron en cuatro tipos según la progresión. Se calificó el porcentaje de lesión de los lóbulos pulmonares (puntuación del lóbulo). Se realizó un análisis de correlación entre puntuaciones e intervalos. Se siguieron 53 pacientes por TC.

#### **Resultados**

De los 69 pacientes el 33,3% mostró un patrón de mejoría, 65,2% un patrón de pico, 1,5% un patrón de deterioro y 0% un patrón fluctuante. Las puntuaciones de los lóbulos se correlacionaron positivamente con la mayoría de los intervalos. Fue más común observar consolidación, engrosamiento y derrame pleurales en la TC de pico de gravedad, y líneas irregulares y reticulación en la TC previa al alta. El intervalo pico-inicial se acortó cuando la TC inicial presentaba consolidación y engrosamiento pleural. Los intervalos eran más largos cuando aparecían líneas irregulares en la TC al pico de gravedad y reticulación en la TC previa al alta. Entre los 53 pacientes de seguimiento, el 37,7% mostró TC de tórax normal y el 62,3% mostró patrón de neumonía viral que incluyó principalmente opacidades en vidrio deslustrado (100%) y líneas irregulares (33,3%).

#### **Conclusión**

COVID-19 mostró diferentes apariencias en TC según su progresión. El patrón de pico fue el patrón de progresión más común. Los hallazgos de TC se mostraron muy relacionados con los intervalos. La neumonía COVID-19 puede persistir o resolverse completamente en la TC de seguimiento.

#### **Palabras clave**

- COVID-19
- Neumonía
- Medicina de enfermedades infecciosas

- Tomografía computada multidetector

### **Puntos clave**

- El patrón de progresión más frecuente fue el patrón de pico
- La puntuación de los lóbulos mostró una correlación positiva con los intervalos.
- Los intervalos se alargaron más cuando aparecía líneas irregulares y reticulación en TC.
- COVID-19 puede persistir o resolverse completamente en la TC de tórax de seguimiento.



## **Imágenes de efectos secundarios y complicaciones de la quimioterapia y la radioterapia: una revisión pictórica de pies a cabeza**

### **Resumen**

Los fármacos biológicos y los agentes inmunomoduladores más nuevos, así como los esquemas de radioterapia más tolerados y eficaces, han reducido la toxicidad del tratamiento en pacientes oncológicos. Sin embargo, aunque la evaluación por imagen de la respuesta tumoral se está adaptando a respuestas atípicas como el fenómeno de llamarada tumoral, los cambios esperados y las complicaciones de la quimio/radioterapia todavía se encuentran de forma rutinaria en los estudios de imagen post-tratamiento. Los radiólogos deben conocer las opciones terapéuticas antiguas y recientes, y los efectos secundarios o complicaciones relacionados para evitar una mala interpretación de los resultados de las imágenes. Además, los avances en la investigación oncológica han aumentado la esperanza de vida de los pacientes, así como la frecuencia de los efectos secundarios a largo plazo relacionados con la terapia que antes no se podían observar. Esta revisión pictórica ayudará a los radiólogos a detectar complicaciones relacionadas con la terapia y a diferenciar los cambios esperados en los tejidos normales de la recaída del tumor.

### **Palabras clave**

- Quimioterapia
- Radioterapia
- Imagen de resonancia magnética
- Complicaciones
- Efectos secundarios

### **Puntos clave**

- Los tratamientos oncológicos inducen cambios esperados locales y sistémicos en los tejidos normales.
- Se pueden observar varias complicaciones en los estudios de imagen de seguimiento de los pacientes oncológicos.
- Los radiólogos tienen la tarea de diferenciar los hallazgos esperables de la recidiva o de la presencia de tumor residual.

## **T-estadificación oncológica pulmonar a partir de informes radiológicos que utilizan procesamiento del lenguaje natural: traducción a un entorno multilingüe**

### **Resumen**

En la era de la datificación, es importante que los datos médicos de estadificación oncológica estén estructurados y sean precisos. Para respaldar la extracción de datos de informes radiológicos de texto libre, se creó el algoritmo de procesamiento del lenguaje natural holandés (LNH) para cuantificar el estadio T de tumores pulmonares de acuerdo con la clasificación TNM. Esta herramienta fue traducida y validada en informes radiológicos de texto libre en inglés. Se entrenó y validó un algoritmo basado en reglas para clasificar el estadio T en, respectivamente, 200 y 225 informes radiológicos de texto libre en inglés de tomografía computarizada (TC) de pacientes con cáncer de pulmón. La etapa T automatizada del informe se comparó con la estadificación manual. Se construyó una interfaz gráfica de usuario con fines de capacitación para visualizar los resultados del algoritmo resaltando conceptos extraídos y su contexto de modificación.

### **Resultados**

La precisión del clasificador de estadio T fue 0,89 en el conjunto de validación, 0,84 al considerar los subestadios T y 0,76 al considerar sólo el tamaño del tumor. Los resultados fueron comparables con los holandeses (respectivamente, 0,88, 0,89 y 0,79). La mayoría de errores se cometieron debido a problemas de ambigüedad que no se pudieron resolver con la naturaleza basada en reglas del algoritmo.

### **Conclusiones**

LNH se puede aplicar con éxito para la estadificación del cáncer de pulmón a partir de informes radiológicos de texto libre en diferentes idiomas. La introducción focalizada del aprendizaje automático debe introducirse en un enfoque híbrido para mejorar el rendimiento.

### **Palabras clave**

- Radiología
- Informe
- Procesamiento natural del lenguaje
- Texto libre
- Sistema de clasificación

### **Puntos clave**

- La estadificación oncológica a partir de informes radiológicos de texto libre con PNL es factible.
- Los algoritmos de PNL se pueden traducir e implementar correctamente del holandés al inglés.

## **Diagnóstico diferencial de enfermedades de próstata poco frecuentes: combinación de mpMRI e información clínica**

### **Resumen**

El diagnóstico diferencial de anomalías en la próstata es amplio, abarcando enfermedades comunes (adenocarcinoma acinar, hiperplasia prostática benigna, prostatitis crónica, hemorragia, quistes, calcificaciones, atrofia y fibrosis) y enfermedades menos frecuentes (tumores distintos del adenocarcinoma acinar, prostatitis granulomatosa que contiene tuberculosis, abscesos y otras afecciones, y trastornos idiopáticos como amiloidosis e hiperplasia prostática benigna exofítica). Los avances recientes en las imágenes por resonancia magnética (IRM) de la glándula prostática y las pautas de imágenes, como el Sistema de informes y datos de imágenes de próstata versión 2.1 (PI-RADS v2.1), han mejorado drásticamente la capacidad de distinguir anomalías comunes, especialmente la capacidad para detectar el cáncer de próstata clínicamente significativo (csPCa). Puede existir superposición en la historia clínica y las características de imagen asociadas con diversas anomalías prostáticas comunes / infrecuentes, y a menudo se requiere una biopsia, pero es invasiva. Las anomalías de la próstata se pueden dividir en dos categorías: categoría 1, enfermedades para las que las puntuaciones de PI-RADS son adecuadas para su uso, y categoría 2, enfermedades para las que las puntuaciones de PI-RADS no son adecuadas para su uso. Los radiólogos deben tener un conocimiento profundo de otras enfermedades, especialmente las condiciones poco comunes. Al diagnosticar anomalías prostáticas, se deben tener en cuenta los antecedentes relevantes, los síntomas, la edad, los niveles séricos del antígeno prostático específico (PSA), las manifestaciones de la resonancia magnética y la aplicabilidad de la evaluación PI-RADS.

### **Palabras clave**

- Próstata
- Imagen de resonancia magnética
- Enfermedades prostáticas poco frecuentes

### **Puntos clave**

- Las anomalías de la próstata se pueden dividir en dos categorías, PI-RADS adecuado y PI-RADS inadecuado.
- Los radiólogos deben tener un conocimiento profundo de las anomalías prostáticas poco frecuentes.
- La prostatitis granulomatosa agrega un desafío diagnóstico ya que usualmente imita el CaP radiológicamente.

- La mayoría de los sarcomas aparecen como masas bien circunscritas con una pseudocápsula completa o incompleta.

## **Inteligencia artificial en la práctica de la imagen médica en África: un estudio de análisis cualitativo de las perspectivas de los radiólogos**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Los estudios han documentado el potencial clínico de la inteligencia artificial (IA) en la práctica de la imagen médica para mejorar la atención al paciente. Este estudio tiene como objetivo explorar cualitativamente la percepción de los radiólogos en relación con la integración de la IA en la práctica de la imagen médica en África.

#### **Métodos**

El estudio empleó un diseño cualitativo utilizando una herramienta en línea entre marzo y agosto de 2020. Los participantes fueron radiólogos que trabajaban en África en el momento del estudio. Los datos obtenidos se analizaron mediante un análisis de contenido cualitativo. Se propusieron seis temas de interés: expectativas de la herramienta; inseguridad de la carrera; coste de la nueva tecnología; conservación de los equipos e inseguridad de los datos; calidad de la prestación de servicios; necesidad de ampliar la concienciación sobre la IA.

#### **Resultados**

Se obtuvo un total de 475 respuestas válidas. Los participantes mostraron una visión positiva de la IA en relación con la mejora de la calidad clínica, el diagnóstico competente, la reducción de la dosis de radiación y la mejora de la investigación. Sin embargo, expresaron su preocupación por la implantación de esta tecnología, incluida la seguridad laboral y la pérdida de las competencias y funciones profesionales básicas del radiólogo. Además, se manifestaron preocupaciones sobre el mantenimiento de los equipos de IA, la falta de concienciación sobre la IA y las oportunidades de educación y formación.

#### **Conclusión**

Se reconoció la importancia de la IA en la práctica de la imagen médica; sin embargo, las preocupaciones relacionadas con la seguridad laboral y la protección de los datos deben recibir una atención crítica para la implementación exitosa de estas tecnologías avanzadas en la imagen médica en África. Se recomienda encarecidamente la inclusión de módulos de IA en la formación de los futuros radiólogos.

#### **Palabras clave**

- Inteligencia artificial

- Imagen médica
- Radiography
- África
- Encuestas en línea
- Estudio cualitativo

### **Puntos clave**

- Los radiólogos que trabajan en África manifestaron su disposición a aceptar la inteligencia artificial (IA) en la práctica de la imagen médica.
- El personal de radiografía africano está preocupado por la seguridad laboral y la falta de conocimientos sobre la IA.
- Se necesitan urgentemente programas de formación relacionados con la IA y hojas de ruta para su aplicación en África.

## **El rol de la ecografía pulmonar en la enfermedad de COVID-19**

### **Resumen**

Esta comunicación resume los parámetros básicos de la ecografía pulmonar y las mejores recomendaciones metodológicas para la ecografía pulmonar en la COVID-19, lo que representa el consenso acordado por los expertos del Subcomité de Ecografía de la Sociedad Europea de Radiología (ESR). Se explican los parámetros pulmonares estándar y los artefactos en la ecografía pulmonar para la educación y la formación, la configuración del equipo, la documentación y la autoprotección.

### **Palabras clave**

- COVID-19
- Ecografía pulmonar
- Neumonía
- Ecografía en el punto de atención (POCUS)
- Artefactos

### **Puntos clave**

- La TAC multicorte de tórax sigue considerándose la técnica de imagen de referencia para la evaluación torácica.
- La ecografía pulmonar puede mostrar el patrón típico de la neumonía intersticial.
- Las lesiones de COVID-19 afectan principalmente a las zonas pulmonares periféricas, lo que hace que esta enfermedad sea accesible para la evaluación mediante ecografía pulmonar.
- La ultrasonografía pulmonar puede suponer una contribución considerable, ya que permite el examen directo a pie de cama del pulmón y del espacio pleural.
- La ecografía pulmonar en manos experimentadas puede dar resultados comparables a la TCMD de tórax y superiores a la radiografía de tórax estándar para la evaluación de la neumonía y/o el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA).



## **Libro blanco de la ESR: blockchain y la imagen médica**

### **Resumen**

El blockchain puede considerarse como una base de datos distribuida que permite rastrear el origen de los datos y quién ha manipulado un determinado conjunto de datos en el pasado. Las aplicaciones médicas de la tecnología blockchain están surgiendo. Blockchain tiene muchas aplicaciones potenciales en el campo de la imagen médica, normalmente haciendo uso del seguimiento de datos radiológicos o clínicos. Las aplicaciones clínicas de la tecnología blockchain incluyen la documentación de la contribución de diferentes "autores", incluidos los algoritmos de IA, a los informes de varias partes, la documentación del uso de algoritmos de IA para el diagnóstico, la posibilidad de mejorar la accesibilidad de la información relevante en los registros médicos electrónicos y un mejor control de los usuarios sobre sus registros sanitarios personales. Las aplicaciones de blockchain en la investigación incluyen una mejor trazabilidad de los datos de imágenes dentro de los ensayos clínicos, una mejor trazabilidad de las contribuciones de los datos de imágenes y anotaciones para el entrenamiento de los algoritmos de IA, mejorando así la privacidad y la equidad, y potencialmente hacer que los datos de imágenes para la IA estén disponibles en mayores cantidades. Blockchain también permite el consentimiento dinámico y tiene el potencial de empoderar a los pacientes y darles un mejor control de quién ha accedido a sus datos de salud. También hay muchas aplicaciones potenciales de la tecnología blockchain para fines administrativos, como el seguimiento de los logros de aprendizaje o la vigilancia de los dispositivos médicos. Este artículo ofrece una breve introducción a la tecnología básica y a la terminología de la tecnología blockchain y se centra en las posibles aplicaciones de blockchain en la imagen médica.

### **Palabras clave**

- Blockchain
- Radiología
- Inteligencia artificial
- Informática de la imagen
- Base de datos

### **Puntos clave**

- Blockchain es una tecnología de base de datos diseminada que permite hacer un seguimiento de los datos, documentando el origen y los cambios de todos los datos, incluidos los de imagen.

- Blockchain utiliza la criptografía para la integridad y autenticidad de los datos, la transparencia, la inmutabilidad y la verificabilidad de los datos.
- Las aplicaciones médicas de la tecnología blockchain están surgiendo, con muchas aplicaciones potenciales en el ámbito de las imágenes médicas.

## **¿Es la hipnosis una alternativa válida a la anestesia general en pacientes claustrofóbicos que se realizan una RM? Estudio retrospectivo preliminar**

### **Resumen**

#### **Objetivos**

El propósito de nuestro estudio retrospectivo fue evaluar la tasa de finalización y la calidad de la imagen de las RM realizadas en pacientes claustrofóbicos bajo hipnosis médica, comparadas con las realizadas bajo anestesia general con respiración espontánea.

#### **Métodos**

Nuestro estudio fue aprobado por el comité ético. El "grupo hipnosis" incluyó pacientes consecutivos que habían interrumpido previamente una RM por claustrofobia. El "grupo control" incluyó pacientes que se hicieron RM con sedación farmacológica. Dos radiólogos experimentados evaluaron de forma aleatoria, independiente y enmascarada la calidad de la imagen de los dos grupos utilizando una escala de Likert simétrica: 0=imágenes no diagnósticas; 1=mala calidad de imagen; 2=pobre calidad de imagen; 3=buena calidad de imagen; 4=muy buena calidad de imagen. Se analizó con estadística descriptiva.

#### **Resultados**

Se incluyeron ochenta pacientes en dos grupos iguales. Todos finalizaron la RM. La mayoría de las puntuaciones fueron 3 ó 4. Ambos lectores calificaron la calidad de la RM con 3 ó 4 en el 66,25% (53/80) de las exploraciones. Solo el 5% (4/80) de las RM fueron calificadas con menos de 2. La mayoría de mostraron buena o muy buena calidad de imagen. No se encontraron diferencias significativas en la calidad de la imagen entre los dos ( $P=0,06$ ) grupos. La concordancia entre los dos lectores de acuerdo al índice K fue 0,105.

#### **Conclusión**

La hipnosis médica es una alternativa válida a la anestesia general con respiración espontánea en pacientes que se van a realizar RM con claustrofobia, permitiendo buena calidad de imágenes.

#### **Palabras clave**

- RM
- Hipnosis
- Claustrofobia
- Sedación

### **Puntos clave**

- La hipnosis médica puede ayudar a pacientes que sufren claustrofobia a realizarse una RM.
- La RM bajo hipnosis médica se puede realizar sin afectar a la calidad de la imagen.
- La hipnosis médica puede ser considerada una alternativa válida a la sedación farmacológica cuando realizamos RM en pacientes claustrofóbicos.

## **El impacto de la atenuación del parénquima pulmonar sobre la volumetría de nódulos en el cribado del cáncer de pulmón**

### **Resumen**

#### **Objetivos**

Las recomendaciones recientes para el manejo de los nódulos pulmonares incluyen el análisis volumétrico empleando herramientas de medición que presentan una variabilidad intrínseca, con posible impacto en las decisiones clínicas y la seguridad del paciente. Realizamos este estudio para valorar si los cambios en la atenuación del parénquima pulmonar adyacente a un nódulo afectan el rendimiento de la segmentación del nódulo empleando estudios de tomografía computarizada (TC) y herramientas volumétricas.

#### **Métodos**

Dos radiólogos aplicaron retrospectivamente dos herramientas volumétricas disponibles comercialmente diseñadas para la evaluación de nódulos pulmonares con diámetros de 5-8 mm detectados por TC de tórax de baja dosis en un programa de cribado de cáncer de pulmón. Los radiólogos registraron el éxito y la adecuación de la segmentación de los nódulos, su volumen, las medidas de eje largo y corto obtenidas de forma manual y automática (o semiautomática), la atenuación media del parénquima pulmonar adyacente y la presencia de anomalías o enfermedades pulmonares intersticiales, enfisema, placas pleurales y atelectasia lineal. Empleamos un análisis de regresión para identificar los predictores de una buena segmentación de nódulos obtenida mediante herramientas volumétricas. Evaluamos la concordancia interobservador e intersoftware para una buena segmentación de nódulos mediante el coeficiente de correlación intraclase.

#### **Resultados**

Incluimos en el estudio los datos de un total de 1265 nódulos (edad media del paciente,  $68,3 \pm 5,1$  años; 70,2% varones). En el modelo de regresión, la atenuación del parénquima pulmonar adyacente fue muy significativa (razón de posibilidades 0,987,  $p < 0,001$ ), con un gran tamaño del efecto. El acuerdo interobservador e intersoftware para una buena segmentación fue bueno, aunque uno de los paquetes de software funcionó mejor y las mediciones difirieron consistentemente entre ambos paquetes de software.

#### **Conclusión**

Para los nódulos pulmonares con diámetros de 5 a 8 mm, la probabilidad de una buena segmentación disminuye al aumentar la atenuación del parénquima adyacente.

#### **Palabras clave**

- Cribado de cáncer de pulmón
- Volumetría
- Segmentación
- Enfermedad pulmonar intersticial

### **Puntos clave**

- Actualmente se recomienda la volumetría de nódulos pulmonares para el manejo de los nódulos pulmonares.
- Las herramientas de inteligencia artificial para el análisis volumétrico todavía presentan algunos factores limitantes.
- La localización, el tamaño, la forma y la densidad son los factores más comunes que afectan a la volumetría de los nódulos.
- La atenuación del parénquima pulmonar es otro factor limitante para la volumetría de los nódulos.
- El reconocimiento de estos factores tiene impacto en las decisiones clínicas y en la seguridad del paciente.

## **Comparación de tres materiales embólicos en la embolización parcial de la arteria esplénica para el hiperesplenismo: resultados clínicos, de laboratorio y radiológicos**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Comparar la efectividad de tres agentes embólicos ampliamente utilizados en la embolización esplénica parcial (EEP) mediante el análisis de sus resultados clínicos, de laboratorio y radiológicos a lo largo de un año de seguimiento.

#### **Materiales y métodos**

Este estudio retrospectivo examinó a 179 pacientes sometidos a EEP para controlar el hiperesplenismo secundario a la cirrosis. Los pacientes se dividieron en 3 grupos según el agente embólico utilizado. El grupo 1 (esponja de gelatina) incluyó a 65 pacientes, el grupo 2 (embosferas) incluyó a 58 pacientes y el grupo 3 (PVA) incluyó a 56 pacientes. Se compararon los resultados clínicos, de laboratorio y radiológicos entre los grupos.

#### **Resultados**

La tasa de éxito técnico fue del 100% en todos los grupos. El dolor como complicación mayor fue menor en el grupo de esponja de gelatina (20%) en comparación con el grupo de embosfera (31%) y el grupo de PVA (32,3%). Se encontraron complicaciones mayores distintas del dolor en el 20,1%; 24,6% en el grupo de esponja de gelatina, 15,5% en el grupo de embosferas y 19,6% en el grupo de PVA ( $p = 0,045$ ). Los recuentos de leucocitos y plaquetas mostraron un aumento significativo después de la EEP en todos los grupos. El volumen esplénico completo medido por tomografía computarizada después de la EEP no mostró diferencias significativas entre los 3 grupos; sin embargo, el volumen del bazo infartado fue significativamente menor en el grupo de esponja de gelatina en comparación con otros dos grupos ( $p = 0,001$ ). El volumen esplénico se redujo significativamente un año después del procedimiento en tres grupos ( $p = 0,006$ ), y fue significativamente menor en los grupos de embosfera y PVA en comparación con el grupo de esponja de gelatina ( $p < 0,05$ ). El sangrado recurrente fue mayor en el grupo de esponja de gelatina ( $p < 0,05$ ).

#### **Conclusión**

Los materiales embólicos permanentes lograron mejores resultados de laboratorio y radiológicos que las partículas de esponja de gelatina en la EEP de pacientes con hiperesplenismo cirrótico. Sin embargo, las partículas permanentes se asociaron con un mayor dolor abdominal.

## **Palabras clave**

- Hiperesplenismo
- Embolización (terapéutica)
- Esponja de gelatina (absorbible)
- Microesferas de gelatina de trisacrilato
- Alcohol de polivinilo

## **Puntos clave**

- La EEP con agentes embólicos permanentes logró un mejor resultado que la EEP con partículas de esponja de gelatina. Sin embargo, los agentes permanentes se asociaron con un mayor dolor abdominal posprocedimiento.
- El volumen de todo el bazo después de la EEP, medido por tomografía computarizada, no mostró diferencias significativas entre los tres grupos; sin embargo, el volumen del bazo infartado después de la embolización fue significativamente menor en el grupo de esponja de gelatina en comparación con los grupos de partículas de embosfera y PVA ( $p = 0,001$ ) y el volumen esplénico después de un año se redujo significativamente en los grupos de embosfera y PVA.
- El tamaño esplénico fue significativamente más pequeño 1 año después de la embolización en comparación con antes en los 3 grupos ( $p = 0,006$ ) y fue significativamente más pequeño en los grupos de embosfera y partículas de PVA en comparación con el grupo de esponja de gelatina ( $p < 0,05$ ).



## **Investigación de errores en imágenes médicas: casos de negligencia médica en Finlandia**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

El objetivo del estudio fue examinar las reclamaciones por lesiones de pacientes relacionadas con las imágenes médicas en Finlandia entre 1991–2017, e investigar la naturaleza de las incidencias, el número de reclamaciones, las razones de las reclamaciones y las decisiones tomadas con respecto a las reclamaciones.

#### **Materiales y métodos**

El material de investigación consistió en las reclamaciones de pacientes sobre imágenes enviadas al Centro Finlandés de Seguros para Pacientes (PVK). Los datos contenían información sobre las fechas de las lesiones, el código de examen, el código la decisión, la descripción de la lesión y los fundamentos médicos de las decisiones.

#### **Resultados**

El número de reclamos incluidos en el estudio fue de 1054, y el número promedio por año fue de 87. La causa más común fue el retraso en el diagnóstico (404 reclamos, 38,3%). La mayoría de las reclamaciones se referían a mamografías (314, 29,8%), radiografías (170, 16,1%) y resonancias magnéticas (162, 15,4%). Según las decisiones tomadas por el PVK, no hubo retrasos en el 54,6% de los exámenes por los que se presentaron reclamaciones. Aproximadamente el 30% de todas las reclamaciones de los pacientes recibieron indemnización, siendo la razón más común la negligencia médica (27,7%), seguida de lesiones excesivas y lesiones causadas por infecciones, accidentes y equipos (2,7%).

#### **Conclusión**

Las lesiones del paciente en los exámenes e intervenciones por imágenes no se pueden prevenir por completo. Sin embargo, los datos sobre lesiones son una fuente importante de información para el cuidado de la salud. Al analizar las reclamaciones, podemos prevenir daños, aumentar la calidad de la atención y mejorar la seguridad del paciente en las imágenes médicas.

#### **Palabras clave**

- Error de seguridad
- Informe de incidentes
- Eventos adversos

- Reclamación por lesiones del paciente

### **Puntos clave**

- Los eventos adversos en las imágenes médicas provocan lesiones al paciente y dan lugar a reclamaciones de indemnización.
- La mayoría de las reclamaciones se refieren a un diagnóstico tardío.
- Recopilar y analizar las reclamaciones por lesiones de los pacientes es importante para aumentar y mejorar la seguridad de los pacientes.

## **Diferencia en la elasticidad muscular en individuos con diástasis de rectos abdominales y voluntarios sanos**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Determinar el valor de la elastografía de ondas de corte (EOC) en la valoración de musculatura de pared abdominal, incluyendo músculos recto abdominal (RA), oblicuo externo (OE), oblicuo interno y transverso, en pacientes con diástasis de recto abdominal (DRA) y sujetos sanos.

#### **Métodos**

De Octubre 2018 a Diciembre 2019 se valoraron 36 pacientes con DRA postparto y 24 mujeres sanas nulíparas. La medida de la distancia entre músculos rectos (DMR) se tomó mediante ecografía en modo B. Los valores de velocidad de ondas de corte (VOC) fueron adquiridos por un operador en 10 localizaciones específicas. En los dos grupos se compararon variables clínicas y ecográficas, incluyendo variables demográficas, DMR, grosor muscular y VOC muscular, mediante el test t Student o el test exacto de Fisher. El análisis de correlación de Pearson se realizó para variables de DMR, grosor muscular y VOC en los 36 pacientes con DRA.

#### **Resultados**

El diámetro máximo de separación entre músculos RA se localizó a nivel umbilical en pacientes con DRA ( $4,59 \pm 1,14$  cm). El valor de VOC fue significativamente menor en músculo RA ( $p = 0,003$ ) y mayor en músculo transverso ( $p < 0.001$ ) en pacientes con DRA en comparación con controles sanos de similar edad. Sin embargo, VOC en ambos músculos (RA y transverso) mostró una correlación estadística positiva con DMR ( $p < 0.05$ ). Además el valor VOC en OE descendió estadísticamente en pacientes con DRA en comparación con controles sanos ( $1,65 \pm 0,15$  y  $1,79 \pm 0,14$ ,  $p = 0,001$ ).

#### **Conclusión**

La aplicación de elastografía de ondas de corte a los músculos de pared abdominal en pacientes con DRA es factible. La correlación entre valor de VOC y DMR en RA debe ser interpretada con precaución.

#### **Palabras clave**

- Sonoelastografía
- Velocidad de ondas de corte

- Diástasis de rectos abdominales
- Línea alba
- Musculatura de pared abdominal

**Puntos clave**

- Valoración por imagen mediante elastografía de ondas de corte de la elasticidad de la musculatura abdominal.
- La elasticidad de la musculatura abdominal en pacientes con DRA fue diferente respecto a sujetos sanos.
- La elasticidad de la musculatura abdominal en pacientes con DRA se correlacionó con la distancia entre músculos rectos.

## **Carga para el radiólogo diagnóstico en el futuro próximo en base a los avances científicos recientes: expectativa de crecimiento y papel de la inteligencia artificial**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Determinar la contribución anticipada de la literatura publicada recientemente relacionada con la imagen médica, incluyendo la inteligencia artificial (IA), en la carga de los radiólogos diagnósticos.

#### **Métodos**

Este estudio incluyó una muestra aleatorizada de 440 estudios de imagen médica publicados en 2019. Se valoró la contribución directa de cada estudio en la atención del paciente y su efecto en la carga de trabajo de los radiólogos diagnósticos (es decir, el número de exámenes realizados por unidad de tiempo). Se realizó un análisis por separado para un centro académico de atención terciaria y para un hospital universitario general no académico.

#### **Resultados**

En el entorno del centro académico de atención terciaria, el 65.0% (286/440) de los estudios pudo contribuir de forma directa a la atención médica, del cual el 48.3% (138/286) podría aumentar la carga de trabajo, el 46.2% (132/286) no cambiaría la carga de trabajo, el 4.5% (13/286) reduciría la carga de trabajo, y el 1.0% (3/286) no tuvo un efecto claro sobre la carga de trabajo. En el entorno del hospital universitario general no académico, el 63.0% (277/440) de los estudios pudo contribuir de forma directa a la atención médica, del cual el 48.7% (135/277) podría aumentar la carga de trabajo, el 46.2% (128/277) no cambiaría la carga de trabajo, el 4.3% (12/277) reduciría la carga de trabajo, y el 0.7% (2/277) no tuvo un efecto claro sobre la carga de trabajo. Los estudios con IA como área de investigación primaria se asociaron significativamente con un incremento de la carga de trabajo ( $p < 0.001$ ), con una odds ratio (OR) de 10.64 (intervalo de confianza (IC) al 95% de 3.25–34.80) en el centro académico de atención terciaria y una OR de 10.45 (95% CI 3.19–34.21) en el entorno del hospital universitario general no académico.

#### **Conclusión**

Los estudios sobre imagen médica publicados recientemente a menudo añaden valor a la atención radiológica del paciente. Sin embargo, probablemente aumentan la carga de trabajo de los radiólogos diagnósticos, y esto se aplica particularmente a los estudios de IA.

## **Palabras clave**

- Inteligencia artificial
- Radiología
- Radiólogos
- Investigación
- Carga de trabajo

## **Puntos clave**

- En un centro académico de atención terciaria, el 65% de las publicaciones recientes sobre imagen médica podrían contribuir directamente al cuidado del paciente, de las cuales, el 48.3% aumentaría y el 4.5% disminuiría la carga de trabajo.
- En un hospital universitario general no académico, el 63% de las publicaciones recientes sobre imagen médica podrían contribuir directamente al cuidado del paciente, de las cuales, el 48.7% aumentaría y el 4.3% disminuiría la carga de trabajo.
- Los estudios de imagen médica recientemente publicados con la IA como área de investigación primaria se asocian significativamente con un aumento de la carga de trabajo.

## **Competición por equipos dentro del mundo virtual Second Life para el aprendizaje de radiología de estudiantes de medicina**

### **Resumen**

#### **Objetivo**

Un juego de competición multiusuario para el aprendizaje de radiología de estudiantes de medicina dentro del mundo virtual Second Life se adaptó a la participación por equipos. El objetivo de este estudio fue valorar la percepción de los estudiantes, el impacto en el aprendizaje y la eventual correlación de los resultados del juego con los tests posteriores y las calificaciones del curso.

#### **Método**

El juego consistió en rotaciones de seis semanas dedicadas a anatomía y semiología radiológica torácica, abdominal y musculoesquelética. Los participantes tenían varios días a la semana para revisar los contenidos educativos radiológicos autoguiados y después completaban tests individuales de múltiples opciones y resolvían tareas en equipo para sumar puntuaciones en el juego. Además completaban un test cognitivo, un cuestionario acerca de la experiencia y un test de conocimientos al acabar.

#### **Resultados**

En el juego participaron 52 estudiantes organizados en 13 equipos y valoraron diferentes aspectos de la experiencia con una puntuación media  $\geq 7,8$  en una escala de 10 puntos, resaltando la participación del profesor ( $9,3 \pm 1,1$ ), los contenidos educativos ( $8,8 \pm 1,4$ ) y la utilidad para su educación ( $8,7 \pm 1,4$ ). Los participantes obtuvieron mejores resultados en los exámenes posteriores ( $P < 0,007$ ) y mejores notas en el curso ( $P < 0,021$ ) que los que no participaron.

#### **Conclusión**

Los estudiantes de medicina de tercer curso apreciaron muy positivamente un juego multiusuario adaptado a la competición por equipos para aprender radiología en Second Life, valorando altamente su contenido, organización y utilidad para su formación. La mayoría de los participantes estuvieron de acuerdo en que habían colaborado como un equipo y en que el jugar en un entorno de competición les ayudaba a aprender mejor. Los mejores resultados académicos de los participantes en el juego comparados con los no participantes indican el potencial impacto del juego en el aprendizaje.

#### **Palabras clave**

- Aprendizaje basado en juegos
- Mundos virtuales
- Enseñanza médica
- Estudiantes de medicina
- Radiología

### **Puntos clave**

- La competición por equipos en el mundo virtual Second Life es un atractivo método de aprendizaje combinado de la radiología unido al programa de estudios de medicina.
- Los estudiantes de medicina aprecian el contenido, organización y utilidad de un juego como la Liga de Rayos y encuentran que competir por equipos les ayuda a aprender mejor.
- Comparada con la competición individual, la competición por equipos tiene la ventaja de promover el aprendizaje colaborativo y la responsabilidad en el trabajo colectivo.