

El futuro de la radiología es ahora: los primeros 100 artículos publicados en European Radiology Experimental

Resumen

European Radiology Experimental ha alcanzado los primeros 100 artículos publicados en dos años. La tasa de rechazo fue del 30%, la tasa de publicación aumentó de 3,5 / mes en el primer período de 12 meses a 4,8 / mes en el segundo período de 12 meses. Las métricas de la revista fueron: 25 días desde el envío hasta la primera decisión, 96 días desde el envío hasta la aceptación, y 69 días desde la aceptación hasta la publicación. A finales de mayo de 2019 acumulamos un número total de accesos a artículos de 82.367, 541 de puntuación Altmetric, y 110 citas para 92 artículos publicados. El 85% de los artículos procedían de Europa. Un tercio de los autores de correspondencia no eran radiólogos / residentes de radiología, sino principalmente físicos, ingenieros o informáticos. La distribución entre subespecialidades / órganos y sistemas fue equilibrada; el 9% de los temas se centraron en la seguridad del paciente, la radioprotección o los medios de contraste. La resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) representaron el 71% de los artículos. El 22% de los artículos originales / notas técnicas trataron sobre modelos animales, el 15% sobre maniqués, el 3% sobre in silico, el 2% sobre cadáveres humanos y el 2% sobre células. Nueve artículos versaron sobre la inteligencia artificial y / o la radiómica, y 2 sobre la realidad aumentada. De 100 artículos, 57 declararon fuentes de financiación. Se efectuaron un total de 517 revisiones independientes por parte de 92 revisores. Los cinco artículos más citados trataban sobre la realidad aumentada, la TC con recuento de fotones espectrales, la inteligencia artificial, la radiómica con resonancia magnética y las imágenes de tensor de difusión en el sistema musculoesquelético y el sistema nervioso periférico. La revista cumple con los objetivos y el alcance de su perfil "experimental".

Palabras clave

- Inteligencia artificial
- European Radiology Experimental
- Modelos (animal)
- Maniqués (imagen)
- Diseño de investigación

Corrección versus resolución del movimiento respiratorio en la ARM de corazón completo con respiración libre: comparación en pacientes con enfermedad aórtica torácica

Resumen

Introducción

La angiografía por resonancia magnética (ARM) de corazón completo requiere métodos sofisticados que tengan en consideración el movimiento respiratorio. Nuestro objetivo fue evaluar la calidad de imagen de la ARM tridimensional (3D) de corazón completo con resolución del movimiento respiratorio basado en detección comprimida en comparación con la ARM de corazón completo con corrección del movimiento con auto-navegador en pacientes con dilatación de la aorta torácica conocida.

Métodos

Veinticinco pacientes fueron inscritos prospectivamente en este estudio aprobado por el comité de ética. Se adquirió una ARM de 1,5T de corazón completo utilizando un prototipo de secuencia 3D radial de precesión libre en estado estacionario con respiración libre. Los mismos datos se reconstruyeron con un algoritmo de corrección de movimiento unidimensional (1D-MCA) y una reconstrucción extradimensional paralela radial dispersa de ángulo dorado (XD-GRASP). Se calificó la calidad de imagen subjetiva y se cuantificó la calidad de imagen objetiva (relación de intensidad de señal, RIS; nitidez del vaso). Se utilizaron tests de Wilcoxon, McNemar, y pruebas t pareadas.

Resultados

La calidad de imagen subjetiva fue significativamente mayor usando XD-GRASP en comparación con 1D-MCA (mediana 4,5, rango intercuartil 4,5–5,0 frente 4,0 [2,25–4,75]; $p < 0,001$), así como la homogeneidad de la señal (3,0 [3,0–3,0] frente 2,0 [2,0–3,0]; $p = 0,003$) y nitidez de imagen (3,0 [2,0–3,0] frente 2,0 [1,25–3,0]; $p < 0,001$). RIS con 1D-MCA y XD-GRASP fue $6,1 \pm 3,9$ frente $7,4 \pm 2,5$, respectivamente ($p < 0,001$); mientras que la homogeneidad de la señal fue $274,2 \pm 265,0$ frente $199,8 \pm 67,2$ ($p = 0,129$). XD-GRASP proporcionó una mayor nitidez del vaso ($45, \pm 10,7$ versus $40,6 \pm 10,1$, $p = 0,025$).

Conclusión

La reconstrucción con resolución de movimiento basada en XD-GRASP de los conjuntos de datos de ARM 3D de corazón completo con respiración libre proporciona un mejor contraste de imagen, nitidez y homogeneidad de señal, y parece ser una técnica prometedora que supera algunas de las limitaciones de la corrección de movimiento o del uso del navegador respiratorio.

Palabras clave

- Aorta
- Dilatación
- Procesamiento de imágenes (asistido por computadora)
- Angiografía por resonancia magnética.
- Movimiento

Puntos clave

- El prototipo de detección comprimida de angiografía por resonancia magnética (ARM) de corazón completo proporciona una mejor homogeneidad y nitidez de la señal.
- La reconstrucción tridimensional de ARM de corazón completo con resolución de movimiento superó a la corrección de movimiento basada en imagen unidimensional.
- La ARM con resolución de movimiento permite la adquisición de imágenes sin la necesidad de un navegador respiratorio.

Rendimiento del software de aprendizaje automático para clasificar las lesiones mamarias empleando las características radiómicas BI-RADS en las imágenes de ecografía

Resumen

Objetivo

Evaluar los rasgos radiómicos BI-RADS para clasificar las masas mamarias en las imágenes de ecografía en modo B.

Métodos

Estudio prospectivo aprobado por el comité de ética, con 206 lesiones consecutivas (144 benignas y 62 malignas) confirmadas con biopsia percutánea. Un radiólogo dibujó manualmente el contorno de las lesiones en imágenes en escala de grises. Extrajimos los diez rasgos radiómicos principales basándonos en el BI-RADS y clasificamos las lesiones como benignas o malignas utilizando un enfoque bottom-up ("de abajo arriba") para cinco métodos de aprendizaje automático: perceptrón multicapa (PMC), árbol de decisión (AD), análisis lineal discriminante (ALD), bosques aleatorios (BA), y máquinas de vectores de soporte (MVS). Realizamos una validación cruzada de 10 iteraciones para el entrenamiento y la comprobación de todos los clasificadores. Se utilizó el análisis de curvas ROC para ofrecer el área bajo la curva (ABC) con intervalos de confianza (IC) al 95%.

Resultados

El clasificador con la mayor ABC en el análisis ROC fue MVS (ABC = 0,840, IC 95% 0,6667–0,9762), con sensibilidad del 71,4% (IC 95% 0,6479–0,8616) y especificidad 76,9% (IC 95% 0,6148–0,8228). La mayor ABC para cada método fue 0,744 (IC 95% 0,677–0,774) para AD, 0,818 (IC 95% 0,6667–0,9444) para ALD, 0,811 (IC 95% 0,710–0,892) para BA, y 0,806 (IC 95% 0,677–0,839) para PMC.

Los márgenes de la lesión y su orientación fueron rasgos óptimos para todos los métodos de aprendizaje automático.

Conclusión

El aprendizaje automático puede ayudar a distinguir lesiones mamarias benignas de malignas en las imágenes de ecografía utilizando los descriptores BI-RADS cuantificados. Con MVS se obtuvo la mayor ABC ROC (0,840).

Palabras clave

- Neoplasias mamarias
- Aprendizaje automático
- Redes neuronales (computador)
- Máquinas de vectores de soporte
- Ecografía

Puntos clave

- Se utilizaron cinco clasificadores diferentes de aprendizaje automático para distinguir lesiones mamarias benignas de malignas en las imágenes de ecografía en modo B, empleando 10 características BI-RADS. El área bajo la curva obtenida con los sistemas de aprendizaje automático varió de 0,806 a 0,840.
- El mejor rendimiento se obtuvo con el sistema máquinas de vectores de soporte con un área bajo la curva de 0,840, sensibilidad de 71,4% y especificidad de 76,9%.
- Los sistemas de aprendizaje automático basados en los rasgos BI-RADS pueden ayudar en la diferenciación maligno/benigno, pero se necesitan mejoras.

Mastectomía con preservación del pezón: validación externa de método automático tridimensional para predecir afectación tumoral oculta del pezón en RM mamaria preoperatoria

Resumen

Objetivo

La evaluación preoperatoria de la afectación tumoral del complejo areola-pezón (CAP) es crucial para seleccionar a aquellas pacientes candidatas a mastectomía con preservación del pezón. Nuestro objetivo fue validar un método automático previamente desarrollado capaz de estimar la distancia tridimensional (3D) del tumor al CAP (el parámetro que mejor predice la afectación del pezón), usando un conjunto de datos de RM adquiridos con un escáner y protocolo diferentes a los de la fase de desarrollo.

Métodos

Realizamos un análisis retrospectivo de 77 pacientes remitidas para mastectomía total con estudio preoperatorio con RM. El nuevo método consistía en una segmentación automática del CAP y del tumor, con posterior estimación de la distancia tridimensional entre ellos. También se realizó, de forma independiente, la segmentación manual estándar bidimensional. Se estudiaron las muestras histológicas de los CAP extirpados para identificar la afectación neoplásica. Mediante un análisis de curva característica operativa del receptor (ROC) se comparó la capacidad de ambos métodos para discriminar a pacientes con y sin afectación tumoral del CAP.

Resultados

La distancia tridimensional tumor-CAP fue correctamente estimada en 72/77 pacientes (93,5%). El método de segmentación falló en dos casos para tumor y tres casos para CAP. El rendimiento diagnóstico del método automático 3D, con los mejores valores de corte, fue significativamente mejor que el método manual bidimensional (sensibilidad 78,3%; especificidad 71,4%; valor predictivo positivo 87,5%; valor predictivo negativo 56,3% y ABC 0,77 y 73,9%, 61,2%, 47,2%, 83,3% y 0,72, respectivamente), si bien la diferencia no alcanzó significación estadística ($p=0,431$).

Conclusión

La introducción del método automático 3D en la práctica clínica podría mejorar el rendimiento diagnóstico del estudio preoperatorio para valorar afectación tumoral del CAP.

Palabras clave

- Algoritmo
- Cáncer de mama
- Resonancia magnética
- Mastectomía
- Pezón

Puntos clave

- La distancia entre tumor y complejo areola pezón (CAP) en resonancia magnética (RM) es el mejor predictor de la afectación oculta del pezón, esencial para planificar una mastectomía con preservación del pezón.
- Se ha desarrollado un nuevo método automático tridimensional (3D) para estimar la distancia del tumor al CAP en RM.
- Este nuevo método se ha comparado con el método estándar de medida manual bidimensional (2D) a través de un conjunto de datos externos, diferente al usado en la fase de desarrollo.
- En la validación externa, el método automático 3D mostró una sensibilidad y especificidad mayores que el método manual 2D, aunque no alcanzó significación estadística.

Aplicaciones del aprendizaje automático en Resonancia Magnética del cáncer prostático

Resumen

Con esta revisión tratamos de proporcionar una sinopsis de las aplicaciones recientemente propuestas del aprendizaje automático (AA) en radiología dirigida hacia la imagen por Resonancia Magnética (RM) en próstata. Tras definir la diferencia entre AA y algoritmos clásicos basados en reglas y distinguir entre aprendizaje supervisado, no supervisado y reforzado, explicamos las características del aprendizaje profundo (AP), un tipo particular y nuevo de AA, incluyendo su estructura, que imita las redes neuronales humanas, y su naturaleza de "caja negra". Destacamos las diferencias en el proceso aplicación del AA y AP a la RM de próstata. Se subrayan las siguientes aplicaciones clínicas potenciales en diferentes escenarios, muchas de ellas basadas en secuencias de RM sin contraste: segmentación glandular, valorar la agresividad de la lesión para distinguir entre cánceres clínicamente significativos e indolentes que permitan una vigilancia activa; diagnosticar/detectar cáncer y localizarlo (zona de transición y periférica, empleo de la versión 2 del sistema de información y datos en imagen prostática (PI-RADS)), leer reproducibilidad, diferenciar cánceres de hiperplasia benigna y prostatitis; estadificar localmente y realizar una valoración pretratamiento (detectar la extensión extraprostática de la enfermedad, planificar la radioterapia); y predecir la recurrencia bioquímica. Los resultados son prometedores, pero la aplicabilidad clínica requiere aún una validación más robusta entre los vendedores de escáneres, fuerza del campo magnético e instituciones.

Palabras clave

- Aprendizaje automático
- Resonancia magnética
- Próstata
- Neoplasia prostática
- Radiomica

Puntos clave

- El aprendizaje automático/profundo es una herramienta poderosa para analizar grandes cantidades de datos, aplicado también a la Resonancia Magnética (RM) de próstata.
- Existen diferencias en el proceso de aplicación del aprendizaje automático y profundo a la RM de próstata.
- Las aplicaciones del aprendizaje automático/profundo a la RM de próstata incluyen segmentación glandular, detección y localización del cáncer, valoración de la agresividad de la lesión, estadificación local y valoración pretratamiento, y predicción de la recurrencia bioquímica.
- Muchas de estas aplicaciones se basan únicamente en secuencias de RM sin contraste.

Estudio experimental comparativo en dos centros de la resonancia magnética biparamétrica de 3.0 T con y sin bobina endorrectal utilizando "Kiwi" (Actinidia deliciosa) como fantoma para la próstata humana

Resumen

Introducción

La aplicación de una bobina endorrectal (ERC) para imágenes de resonancia magnética (RM) de próstata 3.0-T es polémica. Nuestra hipótesis es que un protocolo de matriz en fase multicoil proporciona imágenes ponderadas en T2 (T2WI) e imágenes ponderadas por difusión (DWI) con mapas de campo de visión reducido (DWI reducido) y coeficiente de difusión aparente monoexponencial (ADC) que son técnicamente equivalentes con ERC o sin ERC (noERC).

Métodos

Axial T2WI (tiempo de repetición [TR] 7500 ms, tiempo de eco [TE] 98–101 ms) y DWI reducido (campo de visión 149–179 × 71–73 mm², TR / TE 4500–5500 / 61–74 ms, valores b, 50/800 s / mm²) Se obtuvieron imágenes ERC y noERC en equipos de resonancia clínicos 3.0-T idénticos en dos centros y se compararon para la relación señal-ruido (SNR) en el pericarpio externo (OP) anterior y posterior y la placenta periférica (PP) en cinco kiwis verdes Hayward (Actinidia deliciosa, Reglamento de la Unión Europea 543/2011 clase 2). La corroboración en 21 pacientes con hiperplasia benigna de próstata (biopsia negativa, informes de imágenes de próstata y sistema de datos versión 2 ≤ 2) incluyó protocolos de resonancia magnética idénticos: 10 en el sitio 1, noERC y 11 en el sitio 2, con ERC. Se utilizó la prueba t de Student para la valoración estadística.

Resultados

Con pocas excepciones, la relación señal / ruido (SNR) fue similar en los kiwis y las próstatas para ERC y noERC. En T2WI, la SNR fue mayor posteriormente en la RM noERC para la zona periférica (PZ) ($p < 0.001$). En DWIreduced, la SNR fue mayor posteriormente en ERC-OP ($p = 0.013$) y ERC-PZ ($p = 0.026$) para $b = 50$ s / mm²; noERC-OP ($p = 0.044$) y ERC-PZ ($p = 0.001$) para $b = 800$ s / mm²; y ERC-OP ($p = 0.001$), noERC-OP ($p = 0.001$) y ERC-PZ ($p = 0.001$) para ADC, respectivamente. Los

volúmenes de kiwi y próstata fueron similares ($89,2 \pm 11,2$ versus $90,8 \pm 48,5$ cm³, $p = 0,638-0,920$).

Conclusión

Los hallazgos implican que la resonancia magnética de próstata 3.0-T de múltiples fases con T2WI y DWI reducidas con mapas ADC proporciona resultados equivalentes con y sin ERC.

Palabras clave

- Actinidia deliciosa
- Imágenes ponderadas por difusión.
- Imagen de resonancia magnética
- Fantomas(imágenes)
- Próstata

Puntos clave

- Las propiedades físicas de los kiwis están estandarizadas por la regulación de la Unión Europea 543/2011
- Con la bobina endorrectal, la relación señal / ruido (SNR) fue similar para los kiwis y las próstatas en imágenes de resonancia magnética (MRI) de 3.0 T ponderada en T2 y ponderada por difusión.
- Sin la bobina endorrectal, la SNR fue similar para los kiwis y las próstatas en la RM de 3.0 T ponderada en T2 y en la difusión.
- Los kiwis pueden sustituir a las próstatas en la prueba de MRI 3.0-T ponderada en T2 y ponderada por difusión

La reproducibilidad del índice de deformación ósea y la influencia del espesor del tejido de partes blandas: un estudio en fantoma de absorciometría de fotones de rayos X de doble energía.

Resumen

Antecedentes

El índice de deformación ósea (BSI) es una herramienta que mide la deformación ósea, derivada de la absorciometría de fotones de rayos X con doble energía. Es capaz de caracterizar un aspecto de la calidad ósea que, junto a los parámetros de cantidad y calidad de la densidad mineral ósea (DMO) y el puntaje óseo trabecular (TBS), permite una definición precisa del riesgo de fractura. Como no hay datos disponibles sobre la precisión del BSI, nuestro objetivo fue evaluar su reproducibilidad in vitro.

Métodos

Se usó un fantoma de columna Hologic para realizar exploraciones del BSI con tres modos de exploración diferentes: matriz rápida (FA), matriz (A) y alta definición (HD). Se interpusieron diferentes grosores de tejido de partes blandas (1, 3, 6 cm) de capas frescas de corteza de cerdo como sustituto de la grasa abdominal. Para cada modo de escaneo, el fantoma se escaneó consecutivamente 25 veces sin reposicionar.

Resultados

En todos los modos de escaneo (FA, A, HD) y en cada grosor de grasa, la reproducibilidad del BSI fue menor que la de la DMO. La mayor reproducibilidad se encontró usando el modo HD con 1 cm de corteza de cerdo y la más baja usando el modo HD con 6 cm de corteza de cerdo. Al aumentar el grosor de la grasa, la reproducibilidad BSI tendió a disminuir. El cambio menos significativo del BSI pareció ser aproximadamente tres veces mayor que el de la DMO en todas las modalidades y grosores de grasa. Sin superposición de corteza de cerdo y con una capa de grasa de 1 cm, la reproducibilidad BSI fue más alta con el modo HD; con 3 o 6 cm de grosor de grasa, fue mayor con el modo A.

Conclusión

La reproducibilidad del BSI fue peor que la de la DMO, pero es menos sensible al aumento del grosor de la grasa, de manera similar al TBS.

Palabras clave

- Absorciometría (fotón)
- Densidad ósea
- Índice de deformación ósea
- Fracturas (óseas)
- Reproducibilidad de resultados

Puntos clave

- El índice de deformación ósea (BSI) es un índice de calidad ósea derivado de la absorciometría de rayos X de energía dual.
- La reproducibilidad de BSI se probó en un estudio fantasma de columna.
- La reproducibilidad de BSI fue menor que la de la densidad mineral ósea (DMO) y tendió a disminuir con el aumento del tejido graso porcino interpuesto.
- La reproducibilidad BSI fue menos sensible al aumento del grosor de grasa interpuesta que la DMO.
- El comportamiento del BSI es similar al de otros índices de calidad ósea, como el puntaje óseo trabecular.

Predicción de expresión de Ki-67 en cáncer de mama mediante las características radiomics de tomosíntesis digital de mama

Resumen

Objetivo

Investigar si las características radiomics cuantitativas extraídas de la tomosíntesis digital de mama (TDM) están asociadas con la expresión Ki-67 en cáncer de mama.

Material y métodos

Este es un estudio prospectivo aprobado por el comité de ética de 70 mujeres diagnosticadas de cáncer infiltrante de mama en 2018, que incluye 40 casos con baja expresión Ki-67 (índice de proliferación Ki-67 <14%) y 30 casos con alta expresión Ki-67 (índice de proliferación Ki-67 \geq 14%). De las imágenes de TDM se extrajeron un conjunto de 106 características radiomics cuantitativas, incluyendo morfología, estadísticas de escala de grises y características de textura. Tras aplicar el método LASSO (least absolute shrinkage and selection operator) para seleccionar las características más predictivas establecidas para los clasificadores, se evaluó la baja frente a alta expresión de Ki-67 con el área bajo la curva (ABC) en el análisis ROC (característica operativa del receptor). Se calculó el coeficiente de correlación para las características más significativas.

Resultados

Una combinación de cinco características produjo ABC de hasta 0,698. Las cinco características más predictivas (esfericidad, autocorrelación, rango intercuartil, desviación absoluta media robusta y énfasis a corto plazo de alto nivel de gris) mostraron una significación estadística ($P \leq 0,001$) en la clasificación. Treinta y cuatro características fueron correlacionadas significativamente con Ki-67 ($P \leq 0,001$), cinco de ellas con coeficiente de correlación $>0,5$.

Conclusión

El presente estudio mostró que las características radiomics cuantitativas del tumor mamario extraídas de las imágenes de TDM están asociadas con la expresión ki-67 en

cáncer de mama. Se necesitan estudios más amplios para evaluar más a fondo estos hallazgos.

Palabras clave

- Neoplasias de mama
- Proliferación celular
- Expresión de Ki-67
- Mamografía
- Radiómica

Puntos clave

- Se investigó la asociación entre las características cuantitativas de radiómica de la tomosíntesis digital de mama y la expresión Ki-67 en cáncer de mama.
- Una combinación de cinco características de radiómica produjo un área bajo la curva en el análisis de las características operativas del receptor de 0,676 para la expresión Ki-67 alta frente a baja.
- Treinta y cuatro características se correlacionaron significativamente con la expresión Ki-67.

Evaluación in vitro de CT cualitativa y cuantitativa de la deposición nasal de aerosol yodado utilizando una réplica nasal impresa en 3D

Resumen

La tomografía computarizada puede proporcionar detalles de alta resolución sobre la anatomía nasal, lo que es potencialmente útil para la evaluación de la deposición del aerosol nasal. El propósito de esta nota técnica fue presentar un método basado en imágenes de CT para evaluar cualitativa y cuantitativamente los patrones de deposición por pulverización in vitro dentro de las cavidades nasosinusales de una réplica nasal obtenida por impresión tridimensional (3D), usando soluciones etiquetadas con agentes de contraste yodados con alta resolución espacial y temporal. Usando un TC de tercera fuente de doble generación en modo de energía única, se obtuvieron escaneos de una réplica nasal después de la aplicación de aerosoles marcados con agente de contraste yodado con una concentración de yodo de 92.5 mgI / mL. Luego se utilizaron dos programas de software (Osirix MD v.9.0, Pixmeo, Ginebra, Suiza; 3mensio, Pie Medical Imaging, Bilthoven, Países Bajos) para generar reconstrucciones tridimensionales de los escaneos, permitiendo así la detección y visualización rápidas de gotas individuales administradas y su localización voxel por voxel. Con este enfoque, logramos tasas de recuperación entre 84-98% y 89-109% (dependiendo del programa de software) del volumen total de aerosol aplicado.

Palabras clave

- Aerosoles
- Contraste
- Aerosol nasal
- TC

Puntos clave

- La tomografía computarizada proporciona detalles de alta resolución sobre anatomía nasal.

- Los patrones de deposición de aerosoles nasales pueden visualizarse con TC utilizando contraste yodado.
- Patrones de deposición de aerosoles nasales.