

Ablación láser guiada por imagen para el tratamiento de la recurrencia de tumores renales: técnica y resultados preliminares

Resumen

Las recurrencias abdominales del carcinoma de células renales (CCR) tras la cirugía podrían representar un reto para el tratamiento, normalmente requiriendo cirugías difíciles o terapias sistémicas anticipadas. Nuestro objetivo es ilustrar una nueva aplicación de la ablación por láser para el tratamiento de las recurrencias abdominales del CCR. Los pacientes con recurrencias abdominales de cáncer renal se trataron con guía ecográfica o con tomografía computarizada insertando en la lesión un láser diodo con una aguja 21-G. Se utilizó un protocolo 3-W modificado, cambiando el tiempo de iluminación de acuerdo al tamaño y forma de la lesión. Retrospectivamente también se analizaron el éxito técnico, la eficacia técnica, la progresión local del tumor, y las complicaciones menores y mayores. Se trataron tres pacientes con recurrencia abdominal de CCR con ablación láser guiada por imagen. En todos los casos fue posible realizar la ablación como estudio preoperatorio y los tres nódulos (de 6.8 y 12mm de tamaño) fueron ablacionados sin evidenciarse realce residual en la TC con contraste realizada tras 6 semanas. No se observaron complicaciones menores ni mayores ni se detectaron progresiones tumorales a los 12 meses de la ablación. La ablación con láser guiada por imagen tiene el potencial de ofrecer un tratamiento mínimamente invasivo a pacientes con recurrencia de CCR. Son necesarios más estudios para evaluar el rol clínico de esta técnica.

Palabras clave

- Abdomen
- Carcinoma (células renales)
- Neoplasias renales
- Terapia láser
- Recurrencia neoplásica (local)

Puntos clave

- Tres pacientes con recurrencia abdominal de tumores renales recibieron ablación láser guiada por imagen.
- Los tres tratamientos fueron exitosos y sin complicaciones.
- No se detectaron progresiones tumorales a los 12 meses de la ablación.
- Se pueden evitar reintervenciones dificultosas y posponer terapias sistémicas con la ablación láser de recurrencias abdominales de tumores renales.

Imagen de la respuesta tumoral a la inmunoterapia

Resumen

Se ha desarrollado un amplio rango de métodos de inmunoterapia para el cáncer incluyendo los estimuladores del sistema inmune no específicos como las citoquinas, vacunas contra el cáncer, inhibidores de checkpoint inmunes (ICIs) y terapia de células T adoptivas. De entre ellos, los ICIs son los más comúnmente usados e intensivamente estudiados. Desde 2011, estos fármacos han recibido autorización comercial para el melanoma, cáncer de pulmón, vejiga, riñón y cabeza y cuello, con una respuesta al tratamiento notable y duradera en algunos pacientes.

El nuevo mecanismo de acción de las ICIs, con activación inmunitaria y de células T, conduce a patrones inusuales de respuesta por imagen, con la aparición de la llamada pseudoprogresión que es más pronunciada y frecuentemente observada en comparación con otras terapias contra el cáncer.

La pseudoprogresión, descrita en aproximadamente el 2-10% de los pacientes tratados con ICIs, corresponde a un aumento de la carga tumoral y/o a la aparición de nuevas lesiones debido a la infiltración por células T activadas antes de que la enfermedad responda a la terapia. Para superar a limitación de los criterios de evaluación de la respuesta en tumores sólidos (RECIST) para evaluar estos cambios específicos, se propusieron nuevos criterios de imagen llamados criterios de respuesta relacionados con el sistema inmune y después RECIST relacionado con el sistema inmune (irRECIST).

La modificación principal implicó la inclusión de las mediciones de nuevas lesiones diana en las evaluaciones de la enfermedad y la necesidad de una reevaluación en 4 semanas para confirmar o no la progresión. El grupo de trabajo RECIST introdujo el nuevo concepto de "progresión no confirmada" en el irRECIST. Este artículo revisa los enfoques inmunoterapéuticos actuales y resume los criterios radiológicos para evaluar nuevos patrones de respuesta a la inmunoterapia. Además, se presentan las características por imagen de los eventos adversos relacionados con la inmunoterapia y se presentan los biomarcadores predictivos de respuesta disponibles.

Palabras clave

- Terapia basada en células y tejidos
- Inmunoterapia
- Inhibidores de checkpoint inmunes
- Pseudoprogresión
- Criterios de evaluación de respuesta en tumores sólidos (RECIST)

Puntos clave

- Los inhibidores del checkpoint inmune eliminan las señales inhibitoras de la activación de las células T.
- La pseudoprogresión ocurre en 2-10% de los pacientes tratados con inmunoterapia.
- Es más probable que un aumento de la carga tumoral durante el tratamiento con un inhibidor del checkpoint inmune refleje una progresión verdadera que una pseudoprogresión.
- Los nuevos criterios para evaluar la inmunoterapia se basan en dos suposiciones principales: las nuevas lesiones no descartan una enfermedad progresiva y la progresión debe confirmarse en el seguimiento por imagen en 4 a 8 semanas.
- El conocimiento de los eventos adversos relacionados con el sistema inmune es de suma importancia y requiere la exclusión de los diagnósticos diferenciales, principalmente de naturaleza infecciosa o tumoral.

Imagen hepática de baja impedancia basada en ácidos grasos libres: una apariencia característica en la esteatohepatitis no alcohólica (NASH)

Resumen

Antecedentes

Examinar la propiedad acústica in vitro de la enfermedad grasa no alcohólica en hígado humano y de ratón para identificar esteatohepatitis no alcohólica (NASH).

Métodos

La impedancia acústica ($\times 10^6$ kg/m²/s) se midió en 35 ácidos grasos libres (FFA, 500 mmol/L) y muestras hepáticas con diagnóstico histológico de doce ratones (cuatro control, cuatro esteatosis simple [SS] y cuatro NASH) y ocho humanos (dos de control, tres SS y tres NASH), utilizando microscopía acústica de 80 MHz. La suma del porcentaje (SP) de composición de FFA (SP-FFA) también fue evaluada.

Resultados

La mediana de la impedancia de todos los FFA fue 0.7 (5 FFA con impedancia 0.7); 17 FFA con impedancia < 0.7 se clasificaron como grupo de baja impedancia; y 13 FFA con impedancia > 0.7 se clasificaron como grupo de alta impedancia. La impedancia mediana del hígado de ratón disminuyó desde el control (1.715), a SS (1.68), a NASH (1.635) (control versus NASH $p = 0.039$, sin diferencias significativas para las otras comparaciones). Igualmente, la impedancia mediana del hígado humano mostró una disminución estadísticamente significativa del control (1.825), a SS (1.788), a NASH (1.76). La proporción de SP-FFA entre los grupos de baja impedancia y alta impedancia mostró un aumento tanto en ratones como en humanos, con diferencias significativas en ratones aunque sin diferencias significativas en humanos.

Conclusión

Una impedancia acústica más baja basada en la composición intrahepática de los FFA puede ser característica de NASH.

Palabras clave

- Pruebas de impedancia acústica
- Ácidos grasos
- Hígado
- Enfermedad del hígado graso no alcohólico
- Ultrasonido

Puntos clave

- La impedancia acústica difiere según los tipos de ácidos grasos libres (FFA).
- La impedancia acústica de las muestras de hígado de ratón y humano mostró una disminución gradual del control, a la esteatosis simple, a la esteatohepatitis no alcohólica (NASH).
- La impedancia acústica y la composición porcentual de los FFA intrahepáticos pueden explicar la fisiopatología de menor impedancia en NASH.

Análisis de la microarquitectura ósea usando la TC de ultra-alta resolución en vertebra de tigre y en tibia humana

Resumen

Objetivo

Revelar la tendencia de los parámetros de la microarquitectura ósea con el aumento de la resolución espacial en TC de ultra-alta resolución (UHRCT) en vivo y comparar su rendimiento con el TC de resolución convencional (CRCT) y micro-TC en ex vivo.

Métodos

Evaluamos retrospectivamente 5 vertebra de tigre ex vivo y 16 tibias humanas en vivo. Se realizaron siete patrones de resolución de imagen en vertebra de tigre usando CRCT, UHRCT y micro-TC, y cuatro patrones en tibia humana usando UHRCT. Medimos seis parámetros de la microarquitectura: densidad mineral ósea volumétrica (vBMD), fracción de volumen óseo trabecular (volumen óseo/volumen total, BV/TV), espesor trabecular (Tb.Th), número trabecular (Tb.N), separación trabecular (Tb.Sp), y densidad de conectividad (ConnD). Evaluamos la comparación entre las diferentes resoluciones de imagen usando el test de Tukey o Dunnett T3.

Resultados

Los parámetros vBMD, BV/TV, Tb.N y ConnD mostraron una tendencia creciente, mientras que Tb.Sp mostró una tendencia decreciente tanto en vivo como en ex vivo. En ex vivo, la UHRCT con las dos mayores resoluciones (matriz de imagen de 1024 y 2048 con espesor de corte de 0.25mm) y la CRCT mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.047$) en vBMD (51.4 mg/cm³ y 63.5 mg/cm³ versus 0.47 l/mm) y en ConnD (0.52 l/mm³ y 0.74 l/mm³ versus 0.02 l/mm³, respectivamente). En vivo, las imágenes con matriz de 512 y 1024 con espesor de corte de 0.25mm mostraron diferencias significativas en Tb.N (0.38 l/mm versus 0.67 l/mm, respectivamente) y en ConnD (0.06 l/mm³ versus 0.22 l/mm³, respectivamente).

Conclusión

Observamos tendencias características en los parámetros de la microarquitectura y demostramos la utilidad potencial de aplicar la UHRCT para el análisis de la microarquitectura.

Palabras clave

- Osteoporosis
- Densidad ósea
- Tomografía (rayos X computarizados)

- Microtomografía de rayos X

Puntos clave

- La mejora de la resolución espacial del TC de ultra-alta resolución de cuerpo completo tiene el potencial de mejorar el análisis de la microarquitectura ósea.
- El análisis de la microarquitectura ósea con el TC de cuerpo completo puede ser usado para evaluar osteoporosis en cualquier sitio del hueso, y puede reutilizar los datos de imagen obtenidos previamente para otros fines usando datos de volumen de tan solo 10mm de rango.
- Las tendencias identificadas en los parámetros de la microarquitectura a diferentes resoluciones espaciales pueden ser usadas como indicadores precisos del rendimiento de la TC y, de este modo, informar su desarrollo posterior.

Aproximación al aprendizaje automatizado para diferenciar focos de realce malignos de los benignos en RM de mama

Resumen

Objetivos

Utilizar la radiómica para diferenciar focos de realce malignos y benignos en resonancia magnética de mama (RM).

Métodos

Estudio retrospectivo que incluyó 45 focos de realce en 45 pacientes, utilizando como estándar de referencia la biopsia con aguja o el seguimiento por imagen. Doce lesiones eran malignas y 33 benignas. Se añadieron ocho lesiones benignas (confirmadas con seguimiento radiológico durante 5 años) y 15 lesiones malignas con confirmación histopatológica al conjunto de datos como casos de referencia para el aprendizaje automático. Todas las exploraciones se realizaron en una RM de 1,5 T. Se adquirió una secuencia tridimensional potenciada en T1 sin contraste, seguida de cuatro secuencias dinámicas tras la inyección intravenosa de 0,1 mmol/kg de gadobenato dimeglumina. Un experto en radiología de mama segmentó los focos de realce en más de 200 hallazgos radiómicos, aplicando un método de aprendizaje automático evolutivo ("entrenamiento con selección de entrada y prueba"). Por cada característica se calculó sensibilidad, especificidad y precisión con intervalos de confianza (IC) al 95%.

Resultados

Se identificó un clasificador K-nearest neighbour basado en 35 características seleccionadas como el enfoque de aprendizaje automático de mejor rendimiento. Considerando los 45 focos de realce y los 23 casos adicionales, este clasificador mostró una sensibilidad de 27/27 (100%, 95% IC 87-100%), una especificidad 37/41 (90%, 95% IC 77-97%) y una exactitud de 64/68 (94%, 95% IC 86-98%).

Conclusión

Este estudio preliminar demostró la posibilidad del abordaje radiómico en la caracterización de focos de realce en RM de mama.

Palabras clave

- Inteligencia artificial
- Neoplasias de mama
- Ácido Gadobénico
- Aprendizaje automático
- Resonancia Magnética

Puntos clave

- La radiómica podría distinguir focos de realce malignos de benignos en resonancia magnética de mama.
- En este estudio, aplicamos un "entrenamiento con selección de entrada y prueba" con un algoritmo de aprendizaje automático en los 45 focos, usando 8 lesiones benignas confirmadas y 15 lesiones malignas confirmadas como casos de referencia.
- Se extrajeron más de 200 características radiómicas.
- En general, un clasificador "k-nearest neighbour" basado en 35 hallazgos seleccionados, mostró una precisión superior al 90%.

La inteligencia artificial en la valoración de la edad ósea: precisión y eficiencia de un nuevo algoritmo totalmente automatizado en comparación con el método de Greulich y Pyle

Resumen

Introducción

Hay un interés creciente por la valoración de la edad ósea (EO) realizada por inteligencia artificial (IA) debido a la mejoría de la exactitud, la precisión y el ahorro de tiempo en la rutina diaria. El objetivo de este estudio fue investigar la precisión y eficiencia de una nueva versión de software de IA para la evaluación automatizada de EO comparándola con el método de Greulich y Pyle.

Métodos

Se analizaron las radiografías de 514 pacientes en este estudio retrospectivo. La EO fue evaluada independientemente por tres radiólogos cegados que aplicaron el método GP y por el programa de IA. Se compararon los resultados de la EO de la evaluación general y específica por género, así como los tiempos de lectura de ambos enfoques, mientras que la EO de referencia fue definida por dos radiólogos pediátricos con experiencia y cegados en consenso mediante la aplicación del método de Greulich y Pyle.

Resultados

La desviación absoluta media (DAM) y la raíz de la desviación cuadrática media (RSMD) fueron significativamente más bajas entre la EO obtenida por IA y la EO de referencia (DAM 0.34 años, RSMD 0.38 años) que entre la EO calculada por un lector y la EO de referencia (MAD 0.79 años, RSMD 0.89 años; $p < 0.001$). La correlación entre la EO obtenida por IA y la EO de referencia ($r = 0.99$) fue significativamente mayor que entre la EO calculada por un lector y la EO de referencia ($r = 0.90$; $p < 0.001$). No se encontraron diferencias estadísticas en el acuerdo del lector y los análisis de correlación con respecto al género ($p = 0.241$). Los tiempos medios de lectura se redujeron en un 87% utilizando el sistema de IA.

Conclusión

Un nuevo software de IA permitió una evaluación de la EO altamente precisa y automatizada. Puede mejorar la eficiencia en la rutina clínica al reducir los tiempos de lectura sin comprometer la precisión en comparación con el método de Greulich y Pyle.

Palabras clave

- Determinación de la edad por el esqueleto

- Algoritmos
- Inteligencia artificial
- Procesamiento de imagen (asistido por ordenador)
- Estudios retrospectivos

Puntos clave

- Un nuevo software de inteligencia artificial permitió una evaluación muy precisa de la edad ósea (EO).
- IA permitió la reducción del tiempo de lectura sin comprometer la precisión.
- La eficiencia de la evaluación de la EO en la rutina diaria puede mejorarse mediante inteligencia artificial.