

Optimización de la angiografía por sustracción digital cuantitativa en 3D (4D) de resolución temporal en un modelo de hígado porcino

Resumen

Contexto

La angiografía por sustracción digital tridimensional de resolución temporal (4D-DSA) se puede utilizar para cuantificar la velocidad de la sangre. La pulsatilidad de contraste, un discriminante importante en 4D-DSA, aún no se ha optimizado. Investigamos los efectos de diferentes parámetros de imagen y de la inyección en la relación de banda lateral (SBR), una medida de la fuerza pulsátil de contraste, en la vasculatura hepática en un modelo porcino in vivo.

Métodos

Se realizaron 59 procedimientos hepáticos 4D-DSA en tres cerdas domésticas (peso medio 54 kg). Las inyecciones de contraste se realizaron en la arteria hepática común con diferentes combinaciones de duración de la imagen (6s o 12 s), tasas de inyección (de 1.0 a 2,5 mL/s), concentración de contraste (50% o 100%) y tamaño del catéter (4 Fr o 5 Fr). Se registró el reflujo. Se la el SBR y las áreas de sección transversal del vaso en 289 segmentos arteriales. Se estimaron múltiples modelos lineales de efectos mixtos para determinar los efectos de los parámetros sobre la SBR y el área transversal del vaso.

Resultados

Las adquisiciones de doce segundos arrojaron un SBR superior a 6s ($p < 0,001$). No se observaron diferencias significativas en la SBR entre diferentes tamaños de catéter ($p = 0,063$) o concentración de contraste ($p = 0,907$). Para tasas de inyección más altas (2,5 mL/s), la SBR fue menor ($p = 0,007$) y el área de la sección transversal fue mayor ($p < 0,001$). El reflujo de contraste no afecta significativamente a la SBR ($p = 0,087$).

Conclusión

La fuerza de la pulsatilidad del contraste utilizada para la cuantificación del flujo con 4D-DSA se puede aumentar ajustando las tasas de inyección y utilizando tiempos de adquisición más largos. La reducción de la concentración de contraste al 50% es factible y el reflujo de contraste no obstaculiza significativamente la pulsatilidad del contraste.

Palabras clave

- Angiografía (sustracción digital)
- Arteria hepática

- Hígado
- Flujo pulsátil
- Porcinos

Puntos clave

- La velocidad de la sangre arterial hepática se puede cuantificar mediante angiografía por sustracción digital tridimensional de resolución temporal (4D-DSA).
- Los parámetros de imágenes e inyección afectan significativamente la calidad de las reconstrucciones 4D-DSA.
- Las adquisiciones de datos más largas generan las señales más fuertes para la cuantificación del flujo.
- Las tasas de inyección más altas dan como resultado la mayor área de sección transversal vascular.
- El tamaño de los catéteres, la concentración de contraste o la presencia de reflujo no obstaculizan la intensidad de la señal.

Administración de fármacos via transcatéter a través de la arteria bronquial para tratar el COVID-19: ficción o realidad?

Resumen

Se han registrado más de 1200 ensayos clínicos activos o de reclutamiento para tratamientos y vacunas contra la nueva enfermedad en 2019 por coronavirus (COVID-19). Numerosos fármacos han proporcionado tratamientos prometedores contra el COVID-19. Sin embargo, ningún fármaco ha sido confirmado hasta la fecha como un tratamiento definitivo para combatir el COVID-19. Se está llevando a cabo ensayos como SOLIDARITY y RECOVERY, los primeros resultados fueron anunciados a favor del uso de terapia con dexametasona junto a una notable tendencia que muestra un gran beneficio en pacientes que requieren ventilación. Existen ciertos inconvenientes en dichos ensayos, como el exponer al paciente a sufrir afectos sistémicos adversos ya documentados por el uso de ciertos fármacos o complicaciones desconocidas por nuevas terapias sin certeza de sus beneficios clínicos. Presentamos la hipótesis de que la infusión por la arteria bronquial puede ser una alternativa para el suministro sistémico de fármacos en ensayos de COVID-19 con beneficios añadidos al suministro de altas concentraciones de fármacos y un bajo nivel de efectos sistémicos adversos. El concepto de esta idea presenta muchas dudas y ningún dato clínico actual que lo apoye. Quizás, la técnica debería ser probada en modelos animales para determinar su seguridad y calcular la dosis efectiva del tratamiento. A esta suposición hay que añadirle guías y valoraciones de farmacoterapia para hacerla realidad.

Palabras clave

- Angiografía
- COVID-19
- Arterias bronquiales
- Pandemias
- Síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2)

Puntos clave

- La COVID-19 es una pandemia global.
- Se han registrado un gran número de ensayos para tratamientos y vacunas del COVID-19.
- La infusión por la arteria bronquial (BAI) puede ser una alternativa para la infusión sistémica de fármacos en ensayos del COVID-19.

Metales pesados en radiología: como diferenciar de forma fiable entre balas alojadas de cobre y plomo utilizando números de CT.

Resumen

Introducción

La clasificación in situ de las balas es de interés en investigaciones forenses cuando la bala no se puede remover. Aunque la tomografía computarizada (CT) generalmente se realiza en víctimas de disparos, la evaluación visual o las mediciones del calibre mediante CT pueden ser un desafío o inviable si las balas están deformadas o fragmentadas. Independientemente de la integridad de la bala, los valores de atenuación de los rayos X (números de CT) pueden proporcionar información sobre el material de la bala.

Métodos

No se requirió aprobación ética (cadáveres de animales) o el comité de ética no la exigió (fallecidos). Se dispararon balas de cobre y plomo en cadáveres de animales, que luego se sometieron a una tomografía computarizada a cuatro niveles de energía (80, 100, 120 y 140 kVp). Los números de CT se midieron dentro de las regiones de interés (ROI). Además de comparar los números de CT, se calculó el índice de energía dual (DEI), que representa la relación entre los números de CT de dos niveles de energía. Se aplicó el método más apropiado para los fallecidos con heridas de bala fatales.

Resultados

Los números de CT no demostraron diferencias significativas entre las balas de cobre y plomo, y pueden ocurrir fácilmente falsas clasificaciones. Los cálculos de DEI revelaron diferencias significativas entre los dos grupos de balas. Los DEI 120/140 calculados a partir de los números de CT máximos obtenidos de los ROI en el borde de las balas de cobre frente a las de plomo presentaron una diferencia significativa ($p = 0.002$) y una brecha entre los números de CT de las balas de cobre y de plomo, y se aplicó con éxito para los fallecidos.

Conclusión

Este estudio presenta un método viable para distinguir las balas de cobre y plomo in situ mediante CT y destaca los posibles errores de las clasificaciones incorrectas.

Palabras clave

- Cobre
- Balística forense

- Plomo
- Tomografía (radiografía computada), Heridas (disparo)

Puntos clave

- Los números de tomografía computarizada (CT) no son confiables para distinguir las balas de cobre de las de plomo.
- El índice de energía dual (DEI), que representa la relación entre los números de CT de dos energías, es más confiable para clasificar esas balas.
- La relación de números máximos de CT (DEImax) fue adecuada para las clasificaciones.
- Se recomienda usar el DEImax 120/140 de los números de CT del borde de las balas.

Promedio de dosis absorbida en mama (2ABD): un índice sencillo de dosis de radiación en la tomosíntesis digital de mama

Resumen

Proponer un método sencillo para evaluar de forma individual el promedio de dosis absorbida en la tomosíntesis digital de mama.

Métodos

Se basa en estimar el aire kerma incidente ($k_{a,i}$) en la superficie de la mama. Desarrollamos un modelo analítico para calcular el $k_{a,i}$ con el tubo de voltaje, la carga del tubo, la densidad de la mama, el rendimiento del tubo de rayos-X y la combinación ánodo-filtro. Empleamos un fantoma homogéneo que simula la mama en las medidas experimentales y valora la relación de dosis profunda. Empleamos los valores del $k_{a,i}$ para calcular el promedio de dosis absorbida en mama (2ABD). Utilizamos cuatro mamógrafos para probar el método en diferentes condiciones clínicas. Calculamos la dosis glandular promedio (AGD) con el método de Dance et al y el 2ABD según nuestro método comparando diferentes condiciones.

Resultados

Se obtuvo una buena concordancia entre el $k_{a,i}$ de nuestro modelo y el medido en diferentes condiciones clínicas, con discrepancias <6%. El 2ABD tenía buena precisión con el AGD en el 100% de la densidad glandular: el mínimo, máximo y diferencias significativas fueron <0,1%, 7% y 2,4% respectivamente; las discrepancias aumentaban con la disminución de la densidad mamaria.

Conclusión

El modelo propuesto, basado en algunos parámetros de exposición, representa una forma sencilla del cálculo del índice individual, 2ABD, que se puede interpretar como promedio de dosis absorbida en un fantoma homogéneo, entorno al 100% de las densidades mamarias. Este método se podría implementar de forma sencilla en cualquier dispositivo mamográfico que use DBT.

Palabras clave

- Tomosíntesis digital de mama
- Mamografía
- Fantoma (imagen)
- Rayos-X

Puntos clave

- Se presenta un índice dosimétrico (promedio de dosis absorbida de mama, 2ABD) para tomosíntesis digital de mama (DBT).
- 2ABD es una cuantificación física directamente calculada a partir de cantidades medibles.
- 2ABD podría ser implementada sencillamente en cualquier dispositivo mamográfico que realice DBT.

Análisis radiográfico y limpieza virtual de un resto bioarqueológico encerrado en depósitos minerales de una cueva de piedra caliza

Resumen

En las cuevas de piedra caliza los procesos ambientales a menudo provocan alteraciones de los restos óseos humanos o animales, lo que complica los métodos analíticos clásicos. A modo de ejemplo, durante la exploración de la cueva Bedara en Žumberak, Croacia, se descubrió un fragmento esquelético femoral proximal envuelto en una gruesa capa de depósitos de calcita espeleotémica. Era deseable examinarlo sin eliminar los depósitos minerales circundantes para no dañar la muestra. Describimos y discutimos las técnicas aplicadas, incluida la tomografía computarizada clínica, la limpieza virtual mediante un protocolo de segmentación especialmente desarrollado utilizando un visor DICOM de código abierto, y la visualización y el dimensionamiento virtual utilizando software de diseño asistido por computadora, de modo que esta muestra "oculta" pueda ser examinada de forma no invasiva con gran detalle. También informamos sobre las circunstancias y el origen del hallazgo, los resultados de la datación por radiocarbono y su identificación anatómica y taxonómica, según la cual, el fragmento de hueso pertenecía a un jabalí (*Sus scrofa*) de la época del Eneolítico Medio cultura Retz- Gajary en la región (hace 4781 ± 35 años). Este estudio proporciona una referencia para futuros análisis paleontológicos y antropológicos, que buscan desbloquear el enorme potencial de los estudios anatómicos de restos esqueléticos comparables que están petrificados o encerrados en depósitos espeleotémicos.

Keywords

- Restos corporales
- Croacia
- Paleontología
- Datación radiométrica
- *Sus scrofa*
- Tomografía computarizada por rayos X

Key points

- Un nuevo enfoque de visualización virtual para restos óseos fosilizados revela de forma no invasiva su forma y superficie originales con gran detalle.
- Presentamos una combinación de tomografía computarizada, un protocolo de segmentación especialmente desarrollado y visualización y dimensionamiento virtual.
- Los métodos de análisis no invasivos dejan los hallazgos bioarqueológicos preservados para las generaciones futuras.

- Proporcionamos una referencia para futuros análisis paleontológicos y antropológicos, buscando desbloquear el enorme potencial científico de los restos esqueléticos fosilizados.

Clasificación del diagnóstico de los participantes en ensayos clínicos de pruebas de imagen: un enfoque estructurado y eficiente

Resumen

Objetivos

Un desafío en los estudios de investigación de pruebas de imagen es la clasificación del diagnóstico de los participantes en el estudio. Planteamos la hipótesis de que un enfoque estructurado sería eficaz y que la clasificación llevada a cabo por estudiantes de medicina, residentes y, siempre que fuera necesario, un panel de expertos sería tan válida como la clasificación realizada únicamente por expertos.

Métodos

OPTIMACT es un ensayo aleatorizado diseñado para evaluar la efectividad de reemplazar la radiografía de tórax por tomografía computarizada (TC) de tórax de ultrabaja dosis en urgencias. Desarrollamos un manual con pautas de diagnóstico y seleccionamos al azar 240 casos de los 2418 participantes en OPTIMACT. Cada caso fue clasificado de forma independiente por dos estudiantes de medicina y, si no había acuerdo, por los estudiantes y un residente en una reunión de consenso. Los casos sin consenso y aquellos clasificados como complejos fueron evaluados por un panel de especialistas. Para medir la validez, se seleccionaron al azar 60 casos valorados por los estudiantes y residentes que no habían sido remitidos al panel de especialistas, siendo reevaluados por estos últimos.

Resultados

En general, los estudiantes, y los residentes cuando fue necesario, pudieron asignar un diagnóstico en 183 de los 240 casos (76% de concordancia; intervalo de confianza [IC] del 95% 71-82%). Observamos concordancia entre estudiantes y residentes versus médicos especialistas en 50/60 casos (83% de concordancia; 95% CI 74-93%).

Conclusión

El empleo de un enfoque estructurado en el que los evaluadores con niveles crecientes de experiencia médica asignan etiquetas de diagnóstico a los participantes del estudio resultó ser un método de clasificación eficaz y válido, que limitó la carga de trabajo de los especialistas médicos. Presentamos una opción viable para clasificar a los participantes en ensayos clínicos de pruebas de imagen a gran escala (número de registro nacional de ensayos de los Países Bajos NTR6163).

Palabras clave

- Servicio de urgencias (hospital)

- Métodos
- Variación del observador
- Radiografía (tórax)
- Tomografía rayos X (computada)

Puntos clave

- La clasificación válida del diagnóstico de los participantes en un estudio es un requisito previo para la investigación de las pruebas de imagen.
- Un enfoque estructurado, utilizando la experiencia de estudiantes, residentes y especialistas médicos, fue un método eficiente de clasificación de pacientes, lo que limitó la carga de trabajo de los especialistas.
- Los estudiantes de medicina y residentes podrían clasificar con un alto grado de validez el diagnóstico de pacientes con sospecha de enfermedad pulmonar en urgencias, en comparación con un panel de médicos especialistas.