

El aprendizaje profundo (deep learning) para convertir informes de angiografía pulmonar por TC no estructurados en informes estructurados

Resumen

Objetivos

Se ha demostrado que los informes estructurados mejoran la comunicación entre radiólogos y peticionarios. Sin embargo, a algunos radiólogos les preocupa la disminución en la eficiencia del flujo de trabajo. Probamos un algoritmo basado en aprendizaje automático diseñado para convertir informes de angiografía pulmonar por tomografía computarizada (APTC) no estructurados en informes estructurados.

Métodos

Entrenamos un algoritmo autoregulado basado en una red neuronal convolucional en un conjunto de datos de 475 informes APTC estructurados manualmente. Las etiquetas para los enunciados individuales incluían "arterias pulmonares", "pulmones y vía aérea", "pleura", "mediastino y ganglios linfáticos", "cardiovascular", "tejidos blandos y huesos", "abdomen superior" y "catéteres / tubos". El algoritmo se aplicó a un conjunto de prueba de 400 informes APTC no estructurados, generando una etiqueta para cada enunciado, que fue evaluada por dos observadores independientes. Calculamos la precisión de cada enunciado con criterios estrictos (la etiqueta del algoritmo solo era correcta si el enunciado incluía únicamente contenido inequívocamente relacionado con esa etiqueta en particular) y criterios modificados, para los enunciados problemáticos tales como los errores tipográficos, aquellos que no encajaban bien en el esquema de clasificación, enunciados que incluían contenido para múltiples etiquetas, etc.

Resultados

De los 4.157 enunciados, el algoritmo etiquetó correctamente 3.806 (91,6%) y 3.986 (95,9%) usando criterios estrictos y modificados, respectivamente, mientras que los observadores manuales tuvieron problemas para etiquetarlos en 274 (6,6%), en la mayoría (n = 173) debido a que se incluyó más de una sección en un enunciado.

Conclusión

Este algoritmo mostró una alta precisión para convertir los hallazgos de texto libre en informes estructurados, lo que podría mejorar la comunicación entre radiólogos y médicos peticionarios, sin pérdida de productividad, y proporcionar datos más estructurados para aplicaciones de investigación / minería de datos.

Palabras clave

- Inteligencia artificial
- Aprendizaje automático
- Procesamiento natural del lenguaje
- Informe estructurado
- Tomografía (rayos X, computada)

Puntos clave

- Se puede usar un algoritmo basado en inteligencia artificial para etiquetar enunciados de informes radiológicos no estructurados y facilitar su conversión a informes estructurados.
- Muchos enunciados fueron difíciles de clasificar tanto por los observadores manuales como por el algoritmo, lo que subraya las limitaciones de los informes de redacción libre.
- Basándose en la probabilidad de predicción para cada enunciado, el algoritmo podría tener utilidad en la identificación de lenguaje ambiguo o problemático en los informes.

Reducción de la exposición a radiación para el médico operador y el ayudante utilizando un dosímetro de retroalimentación auditiva en tiempo real durante la punción de la arteria femoral: estudio sobre un modelo porcino

Resumen

Introducción

Los dosímetros en tiempo real pueden crear un entorno relativamente más seguro no solo para el paciente sino también para el médico y su ayudante. Proponemos el uso de un dosímetro de medición de radiación en tiempo real con retroalimentación auditiva para reducir la exposición a la radiación.

Métodos

Se midieron las tasas de dosis de radiación para 30 procedimientos de punción guiados por fluoroscopia de arterias femorales en cerdos. Quince procedimientos de punción se realizaron con dosímetro en tiempo real con retroalimentación auditiva y otros 15 se realizaron sin dosímetro de retroalimentación auditiva por un cardiólogo intervencionista con 10 años de experiencia.

Resultados

El lado izquierdo del cuerpo del médico operador (38%, $p < 0,001$) y el asistente (25%, $p < 0,001$) estuvo más expuesto en comparación con el lado derecho del cuerpo. La tasa de dosis de radiación en la mano izquierda, el brazo izquierdo y la pierna izquierda se redujeron de $0,96 \pm 0,10$ a $0,79 \pm 0,12$ mSv/h (reducción del 17%, $p < 0,001$), de $0,11 \pm 0,02$ a $0,07 \pm 0,01$ mSv/h (36% reducción, $p < 0,001$) y de $0,22 \pm 0,06$ a $0,15 \pm 0,02$ mSv/h (reducción del 31%, $p < 0,001$) con el uso del dosímetro de retroalimentación auditiva, respectivamente. El tiempo fluoroscópico medio se redujo de $4,8 \pm 0,43$ min a $4,2 \pm 0,53$ min ($p < 0,001$). La tasa de éxito de punción arterial fue del 100%.

Conclusión

El uso del dosímetro de retroalimentación auditiva resultó en una reducción de la dosis efectiva. El pitido alertó al médico del peligro de exposición, y esto indujo el tener conciencia de la exposición y una mayor mentalidad protectora al médico operador y al ayudante.

Palabras clave

- Fluoroscopia
- Exposición ocupacional
- Exposición a radiación
- Radioprotección
- Radiometría

Puntos clave

- La punción guiada por fluoroscopia de arterias femorales en cerdos se realiza con ($n = 15$) y sin ($n = 15$) un dosímetro de retroalimentación auditiva en tiempo real.
- La tasa de dosis de radiación en la mano izquierda del médico operador se redujo significativamente de 0,96 a 0,79 mSv/h (-17%).
- La tasa de dosis de radiación en el brazo izquierdo del médico operador se redujo significativamente de 0,11 a 0,07 mSv/h (-36%).
- La tasa de dosis de radiación en la pierna izquierda del médico operador se redujo significativamente de 0,22 a 0,15 mSv/h (-31%).
- El tiempo de fluoroscopia se redujo significativamente de 4,8 a 4,2 min.

Artefactos y resultado de la ablación en hígados bovinos con microondas de alta energía guiada por RM: estudio ex vivo

Resumen

Objetivo

Evaluar un sistema de ablación por microondas de alta energía con control de RM.

Métodos

Se realizaron las exploraciones ex vivo en equipo de 1,5T cambiando las secuencias (T1-VIBE; T1-FLASH; T2-TSE), la angulación del aplicador respecto a B0 (A-B0), la orientación de corte y la dirección de codificación. Se midieron el error de localización de la punta (tip location error, TLE) y los diámetros del artefacto, y se valoró la influencia de los parámetros de imagen con análisis de la varianza y pruebas post hoc. Se realizaron 24 ablaciones ex vivo en tres hígados bovinos con 80 W y 120 W. La duración de la ablación fue de 5, 10, y 15 min. Se compararon el diámetro en el eje corto (DEC), el volumen y el índice de esfericidad (IE) de las zonas de ablación con la prueba t no pareada.

Resultados

El patrón de artefacto fue similar en todas las secuencias. El artefacto del cuerpo del aplicador ($4,4 \pm 2,9$ mm, media \pm desviación estándar) dependió de la secuencia ($p = 0,012$) y del A-a-B0 ($p < 0,001$); el mayor diámetro de dicho artefacto se dio en la secuencia T1-FLASH ($6,3 \pm 3,4$ mm) y con el aplicador perpendicular a B0 ($6,7 \pm 2,4$ mm). El artefacto de la punta ($1,6 \pm 0,7$ mm) dependió de A-B0 ($p = 0,001$); el TLE fue de $-2,6 \pm 1,0$ mm. Los resultados de la ablación con los máximos parámetros (15 min, 120 W) fueron DEC = $42,0 \pm 1,41$ mm; volumen = $56,78 \pm 3,08$ cm³, IE = $0,68 \pm 0,05$. En todas las ablaciones el IE osciló entre 0,68–0,75 con el valor mínimo para el procedimiento de 15 min y 120 W ($p = 0,048$).

Conclusión

Se consiguieron zonas de ablación lo suficientemente grandes y el artefacto fue adecuado para las intervenciones guiadas por RM.

Palabras clave

- Técnicas de ablación
- Ganado
- Hígado
- Resonancia magnética
- Microondas

Puntos clave

- Se valoraron los artefactos y los resultados de la ablación en hígados bovinos ex vivo con un sistema de microondas de alta potencia con guía de RM de 1,5 T.
- El artefacto del aplicador permite ver la punta con precisión.
- Los mayores diámetros del artefacto se vieron con secuencias eco de gradiente rápidas con ángulo bajo potenciadas en T1 (T1 FLASH).
- Con el aplicador perpendicular a B0 se producen los artefactos más grandes.
- El sistema de microondas guiado por RM consiguió zonas de ablación de dimensión apropiada.