

MRI Radiomics apoyado por Machine Learning para predecir la respuesta volumétrica de los adenomas hipofisarios después de la radiocirugía con Gamma Knife

Autores: Herwin Speckter; Marko Radulovic; Erwin Lazo; Agni Reyes; José Bidó; Giancarlo Hernández; Diones Rivera; Luis Suazo; Santiago Valenzuela; Peter Stoeter; Velicko Vranes

Abstracto:

Propósito: en estudios anteriores, analizamos el potencial de las imágenes de tensor de difusión y el valor de la radiómica de aprendizaje automático para predecir los cambios volumétricos inducidos por la radiocirugía estereotáctica con bisturí de rayos gamma (GKRS) para los meningiomas. En este estudio, analizamos el valor de la radiómica junto con la selección de características basada en el aprendizaje automático en la predicción de cambios volumétricos después de GKRS en adenomas hipofisarios.

Métodos y materiales: El modelo de predicción retrospectiva de la respuesta del adenoma hipofisario a GKRS incluyó imágenes de resonancia magnética sin contraste ponderadas en T1 obtenidas de 80 pacientes antes de GKRS. Los volúmenes tumorales se midieron antes de GKRS y después de un período de seguimiento medio de 40 [6 - 106] meses. Solo un tumor progresó ligeramente después de la SRS, se observó una reducción de volumen medio del 47 % [-90,2 %, 1,9 %] después de la SRS, lo que corresponde a una disminución volumétrica del 1,67 % por mes [-9,84 %, 0,14 %] en promedio. Los cambios volumétricos normalizados se corrigieron para el intervalo del tiempo de seguimiento. Se analizaron los datos de imágenes obtenidos antes de GKRS y se cuantificó la morfología del adenoma mediante el cálculo de las características radiómicas de primer y segundo orden de forma 2190. El análisis se realizó en imágenes de RM 3D originales sin filtrar y después de su transformación por un total de nueve filtros.

Resultados: El aprendizaje automático LASSO seleccionó las siguientes características radiómicas, de las cuales los valores crecientes se asocian con un resultado volumétrico menos favorable: LBP 3D-k mediana de primer orden (asociación con la respuesta volumétrica por regresión lineal: $R^2=0.13$; $P=0.003$). Un valor más alto de esta función indica que la intensidad de nivel de gris de píxel medio en las imágenes transformadas por un patrón binario local es más alta. GLCM exponencial LMC1 ($R^2=0,08$; $P=0,003$). Un valor más alto indica que hay regiones más compactas que tienen un área de superficie más pequeña en relación con su volumen en imágenes transformadas exponencialmente. Energía conjunta de raíz cuadrada GLCM ($R^2 = 0.08$; $P = 0.002$). Un valor más alto indica más textura y variación en los valores de nivel de gris dentro de la lesión en imágenes transformadas de raíz cuadrada.

Conclusiones: Este es el primer informe de una fuerte asociación entre las características radiómicas de la resonancia magnética y la respuesta volumétrica del adenoma hipofisario a la radiocirugía.

Relevancia clínica/aplicación: la importancia clínica de la predicción temprana y confiable de la respuesta del adenoma pituitario a GKRS se basa en su potencial para brindar apoyo a la toma de decisiones en la terapia personalizada del adenoma pituitario.