

Predicción de metástasis de ganglios linfáticos a partir de imágenes de cáncer de mama primario por Ultrasonido mediante aprendizaje profundo

19 de Noviembre del 2019

Radiology

Li-Qiang Zhou, MD • Xing-Long Wu, PhD • Shu-Yan Huang, PhD • Ge-Ge Wu, MD
• Hua-Rong Ye, MD • Qi Wei, MD • Ling-Yun Bao, MD • You-Bin Deng, MD, PhD •
Xing-Rui Li, MD, PhD • Xin-Wu Cui, MD, PhD • Christoph F. Dietrich, MD, PhD

- ▶ From *the Sino-German Tongji-Caritas Research Center of Ultrasound in Medicine*, Department of Medical Ultrasound, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, Hubei Province, China (L.Q.Z., G.G.W., Q.W., Y.B.D., X.W.C., C.F.D.);
- ▶ *School of Mathematics and Computer Science*, Wuhan Textile University, Wuhan, Hubei Province, China (X.L.W.);
- ▶ *Department of Ultrasound, The First People's Hospital of Huaihua*, University of South China, Huaihua, China (S.Y.H.);
- ▶ *Department of Ultrasound, China Resources & Wisco General Hospital*, Wuhan, Hubei Province, China (H.R.Y.);
- ▶ *Department of Ultrasound, Affiliated Hangzhou First People's Hospital*, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou, Zhejiang, China (L.Y.B.);
- ▶ *Department of Thyroid and Breast Surgery, Tongji Hospital*, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei Province, China (X.R.L.);
- ▶ *Medical Clinic 2, Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim*, Academic Teaching Hospital of University of Wuerzburg, Bad Mergentheim, Germany (C.F.D.).

Radiology

- ▶ Cáncer mamario = desafío en salud pública mundial → identificación de MTS en los ganglios linfáticos para estadificación y orientación del tratamiento.
- ▶ Imágenes preoperatorias, importantes hoy día, aunque ciertas características de ganglios metastásicos pueden pasarse por alto.
- ▶ Inteligencia artificial, particularmente los algoritmos de aprendizaje profundo, está ganando mucha atención por su excelente rendimiento en las tareas de reconocimiento de imágenes, pueden encontrar en imágenes médicas detalles que los expertos humanos no pueden ver y pueden realizar automáticamente una evaluación cuantitativa.

Determinar la viabilidad de utilizar un enfoque de inteligencia artificial para predecir metástasis a ganglios linfáticos axilares clínicamente negativos a partir de imágenes ecográficas en pacientes con cáncer de mama primario.

Radiology

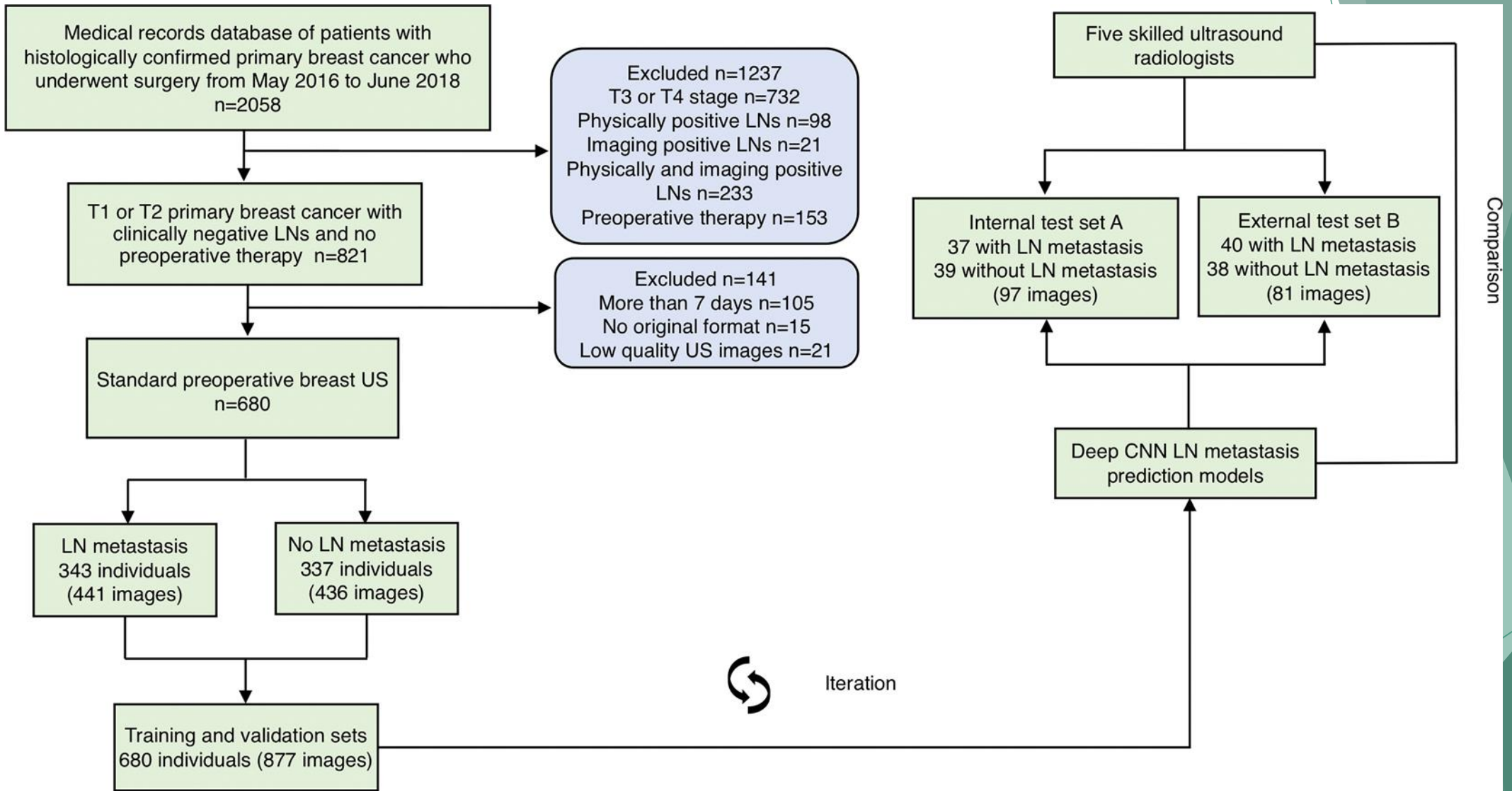


Table 2: Performance of Three CNN Models and Radiologists according to Test Set

Finding	Inception V3	Inception-ResNet V2	ResNet-101	Radiologists	<i>P</i> Value
Test set A (<i>n</i> = 97)					
Accuracy	80 (78/97) [73, 88]	82 (80/97) [75, 90]	78 (76/97) [70, 87]	66 (64/97) [57, 75]	.99
Sensitivity	82 (40/49) [68, 91]	80 (39/49) [65, 89]	78 (38/49) [63, 88]	63 (31/49) [48, 76]	.14
Specificity	79 (38/48) [65, 89]	85 (41/48) [72, 94]	79 (38/48) [65, 89]	69 (33/48) [54, 81]	.26
PPV	80 (40/50) [66, 90]	85 (39/46) [71, 93]	79 (38/48) [65, 89]	67 (31/46) [52, 80]	.22
NPV	81 (38/47) [66, 90]	80 (41/51) [67, 90]	78 (38/49) [63, 88]	65 (33/51) [50, 77]	.19
Test set B (<i>n</i> = 81)					
Accuracy	79 (64/81) [70, 88]	77 (62/81) [67, 86]	73 (59/81) [63, 83]	68 (55/81) [58, 78]	.96
Sensitivity	85 (35/41) [70, 94]	78 (32/41) [62, 89]	73 (30/41) [57, 85]	73 (30/41) [57, 85]	.51
Specificity	73 (29/40) [56, 85]	75 (30/40) [59, 87]	73 (29/40) [56, 85]	63 (25/40) [46, 77]	.62
PPV	76 (35/46) [61, 87]	76 (32/42) [60, 87]	73 (30/41) [57, 85]	67 (30/45) [51, 80]	.72
NPV	81 (29/36) [66, 93]	77 (30/39) [60, 88]	73 (29/40) [56, 85]	69 (25/36) [52, 83]	.58

Note.—Unless otherwise specified, data are percentages, with numbers of images in parentheses and 95% confidence intervals in brackets. CNN = convolutional neural network, NPV = negative predictive value, PPV = positive predictive value.

Conclusión

Un algoritmo de aprendizaje profundo puede predecir con alta precisión el diagnóstico final de metástasis a los ganglios linfáticos a partir de imágenes bidimensionales en escala de grises de cáncer de mama primario. Esta estrategia puede ser una alternativa efectiva a la detección temprana de metástasis en los ganglios linfáticos en el cáncer de mama clínicamente negativo para los ganglios linfáticos. Con una mayor validación en una población más grande y una calibración del modelo, nuestro modelo convolucional basado en la red neuronal tiene un gran potencial para servir como una importante herramienta de soporte de decisiones en aplicaciones clínicas.

Radiology

Limitaciones

- ▶ Fue un estudio retrospectivo, y los resultados dependían de la composición de estos datos de tamaño limitado. Se debe lograr una mejora adicional con estudios más grandes y prospectivos antes del uso clínico real.
- ▶ Aunque todos los exámenes de ultrasonido se realizaron bajo la supervisión de médicos experimentados, hubo cierta variabilidad en la calidad de las imágenes porque los exámenes fueron realizados por múltiples médicos.
- ▶ La metástasis y la no metástasis en los ganglios linfáticos fueron diagnósticos inherentemente inestables, ya que su precisión depende del momento de la cirugía de mama.

GRACIAS

The background features a series of overlapping, semi-transparent geometric shapes in various shades of teal and green. These shapes are primarily located on the right side of the frame, creating a layered, abstract effect. The overall aesthetic is clean and modern.