

KI – Inzidenteller Lungenrundherd: CT-Dosis beeinflusst Risikoabschätzung mit KI

Peters AA et al. Influence of CT dose reduction on AI-driven malignancy estimation of incidental pulmonary nodules. Eur Radiol 2024; 34: 3444–3452. doi:10.1007/s00330-023-10348-1

Zufällig entdeckte Lungenrundherde sind in Thorax-CT häufig. Die Risikoabschätzung für Malignität basiert auf radiologischen und klinischen Parametern und wird durch computergestützte Systeme erleichtert. Der Algorithmus Lung Cancer Prediction Convolutional Neural Network (LCP-CNN) basiert auf tiefem Lernen, wurde für die Identifizierung benigner Läsionen entworfen und hat das Ziel, unnötige Folgeuntersuchungen zu vermeiden. Die Studiengruppe überprüfte, wie sich CT-Dosisreduktionen auf die Risikostratifizierung mit LCP-CNN auswirkten.

Die diagnostische Nutzung der künstlichen Intelligenz bei inzidentellen Lungenrundherden ist mit der Befürchtung einer unzureichenden Generalisierbarkeit verbunden. Zahlreiche Faktoren könnten die Ergebnisse beeinflussen. Genannt werden u. a. das Patientenalter, pulmonale Grunderkrankungen, Gerätetyp, Technologie, Scan-Parameter und die Strahlendosis. An der Studie nahmen 20 Institute teil, die unterschiedliche CT-Geräte nutzten und mit verschiedenen Schichtdicken und Rekonstruktionstechniken arbeiteten. Die Scan-Volumina und durchschnittlichen effektiven Dosen variierten. Die erstellten CT mit zufällig aufgedeckten, malignen Lungenrundherden wurden im Original sowie mit simulierten niedrigeren Dosen (25 und 5%) durch den Algorithmus klassifiziert.

LCP-CNN ist ein von der FDA zugelassenes und kommerziell erhältliches System auf der Grundlage eines dichten konvolutionalen Netzwerks. Nach manueller Markierung segmentiert der Algorithmus identifizierte Lungenrundherde ohne weitere Adjustierungen. Das Modell ordnet die Läsionen einem Score von 1–10 zu, wobei das Malignitätsrisiko mit dem Punktwert steigt:

- niedriges Risiko: LCP-Score ≤ 4 /Malignitätsrisiko $< 5\%$,
- intermediäres Risiko: LCP-Score 5–8/Malignitätsrisiko 5–65% und
- hohes Risiko: LCP-Score ≥ 9 /Malignitätsrisiko $> 65\%$.

Richtig klassifizierte maligne Lungenrundherde wurden nach 2 Definitionen ermittelt. Bei „Rule-in“ war ein LCP-Score ≥ 9 und bei „Rule-out“ > 4 maßgeblich. Endpunkte der Studie waren die Effekte der Dosisreduktionen auf richtig erkannte Tumoren und Verschiebungen zwischen den Risikogruppen.

Bei 169 Erkrankten lagen 196 maligne Lungenrundherde vor. Das Lebensalter betrug 64,5 Jahre (mean) und 49% waren Frauen. 189 Läsionen waren primäre Lungentumoren, die übrigen Metastasen und seltene Entitäten.

Für die Original-CT, simulierte 25%-Dosis-CT und 5%-Dosis-CT ergaben sich

- durchschnittliche LCP-Scores 8,5 vs. 8,4 vs. 8,2,
- signifikanter Unterschied LCP-Score Original vs. 5%-Dosis,
- mit „Rule-in“ signifikante dosisabhängige Abnahme korrekt klassifizierter Läsionen (58,2 vs. 56,1 vs. 52%) und
- mit „Rule-out“ 95,9 vs. 96,4 und 94,4% richtig erkannte Malignome (nicht signifikant).

Die Reduktion der ursprünglichen Strahlendosis war mit Shifts zwischen den Risikogruppen verbunden. Bei der 25%-Dosis fanden 8 Verschiebungen in eine niedrigere und 5 in eine höhere Risikogruppe statt. Die 5%-Dosis bewirkte 22 Shifts in eine niedrigere und 7 in eine höhere Risikogruppe.

FAZIT

Die Studiengruppe zieht 3 wesentliche Schlussfolgerungen: 1. LCP-CNN war durch CT-Parameter wie Bildrauschen bei Low-Dose-Akquisitionen beeinflussbar. 2. Dosisreduktionen können durch unterschiedliche Gruppenzuordnungen das klinische Management verändern. 3. Die Verwendung nie-

drigerer Grenzwerte für Malignität schützte vor Unterschätzungen. Für die Validierung der Ergebnisse seien größere prospektive Studien unter Einschluss benigner inzidenteller Lungenherde notwendig.

Dr. med. Susanne Krome, Melle