



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

Detektion myokardialer Ischämie durch die maschinell-lernende Computertomographie basierte Fraktionelle Flussreserve im Vergleich zur Stress-Perfusions-Magnetresonanztomographie in Patient*innen mit chronischem Koronarsyndrom

Autor: Selina Klenantz
Institut / Klinik: I. Medizinische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. D. Loßnitzer

Die KHK ist seit Jahrzehnten anführende Todesursache und stellt dennoch insbesondere in ihrer klinischen Form des chronischen Koronarsyndroms bis heute große Herausforderungen an Diagnostik und Therapie. ¹ Dies hat einen beträchtlichen Anteil an Überdiagnostik mittels ICA zur Folge. ² Gemäß der ESC-Leitlinien von 2019 und 2024 wird deshalb mit wenigen Ausnahmen allen Patient*innen mit chronischem Koronarsyndrom eine initiale nicht-invasive Diagnostik empfohlen. ^{3,4} Die cCTA hat sich in den letzten Jahren als morphologisch basierte Bildgebungsdiagnostik besonders etabliert, neigt jedoch zur Überschätzung der hämodynamischen Relevanz einer koronaren Stenose. ^{5,6} Die in der klinischen Praxis weniger etablierte Stress-Perfusions-MRT konnte in der aktuellen Studienlage mit sehr guter diagnostischer Genauigkeit in der Ischämiedetektion eines chronischen Koronarsyndroms überzeugen. ^{6,7} Als erste nicht-invasive Diagnostik integriert die CT-FFR_{ML} morphologische und funktionelle Kriterien des chronischen Koronarsyndroms in einer Bildgebungsmodalität. Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich erstmals mit der Frage nach der diagnostischen Genauigkeit der CT-FFR_{ML} im Vergleich zur Stress-Perfusions-MRT und einem möglichen Zusatznutzen der CT-FFR_{ML} gegenüber der alleinigen cCTA. Unsere retrospektive Studie schloss 269 Gefäße in 141 Patient*innen (durchschnittliches Alter 67 ± 9 Jahre, 78 % Männer) mit klinischem Verdacht auf ein chronisches Koronarsyndrom ein. Alle Teilnehmenden erhielten initial eine gemäß aktuelle Leitlinie indizierte cCTA mittels Dual-Source-CT der dritten Generation, welche mindestens eine Stenose hämodynamisch unklarer Relevanz zeigte. Innerhalb von zwei Monaten folgte bei allen eingeschlossenen Teilnehmenden eine Stress-Perfusions-MRT und anschließend retrospektiv die CT-FFR_{ML}-Analyse anhand der vorliegenden cCTA-Bilddateien. Die CT-FFR_{ML} und die cCTA (≥70% Stenosierung) wiesen jeweils eine patientenbezogene Sensitivität von 88 % und 59 %; Spezifität von 90 % und 85 %; PPV von 56 % und 36 %; NPV von 98 % und 94 % und eine Accuracy von 90 % und 82 % im Vergleich zur Stress-Perfusions-MRT auf. Die Accuracy der cCTA ≥50 % Stenosierung lag bei 19 %. Die AUC der CT-FFR_{ML} war mit einem Ergebnis von 0,89 signifikant höher als die der cCTA ≥70 % Stenosierung (AUC =0,74), ≥50 % Stenosierung (AUC =0,52) und des Agatston-Scores (AUC =0,70). Weiterhin zeigte die CT-FFR_{ML} im Gegensatz zur cCTA ≥50 % Stenosierung in der Chi²-Berechnung einen signifikanten statistischen Zusammenhang zur Stress-Perfusions-MRT. In unseren multivariaten Analysen wurde der höchste statistische Zusammenhang und AUC-Wert von 0,91 durch den kombinierten diagnostischen Pfad aus Agatston-Score, cCTA ≥70 % Stenosierung und CT-FFR_{ML} erreicht. Außerdem erwies sich in 79 % der Patient*innen mit Stenose(n) ≥50 % in der cCTA die KHK alleine durch die CT-FFR_{ML} Analyse richtigerweise als hämodynamisch irrelevant, was eine zusätzliche Stress-Perfusions-MRT hätte vermeiden können. Zusammenfassend konnte mit den Ergebnissen dieser Studie ein hoher diagnostischer Wert der CT-FFR_{ML} im Vergleich zur Stress-Perfusions-MRT demonstriert werden. Insbesondere aufgrund einer potenziellen Vermeidung unnötiger Stress-Perfusions-MRTs und ICAs zeigte die CT-FFR_{ML} zudem einen vielversprechenden klinischen Zusatznutzen zuzüglich der alleinigen cCTA.