



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

**Der diagnostische Mehrwert der auf CT-Koronarangiographie
basierten Fraktionellen Flussreserve im Vergleich zur
CT-Koronarangiographie im klinischen Alltag**

Autor: Leonard Martin Anand Chandra
Institut / Klinik: I. Medizinische Klinik
Doktorvater: Prof. Dr. S. Baumann

Die Fraktionelle Flussreserve mittels Computertomographie basierend auf einem Machine Learning Algorithmus (CT-FFR_{ML}) erstellt ein virtuelles, dreidimensionales Modell der Koronararterien anhand eines CT-Datensatzes und berechnet einen hämodynamischen Index zwischen 0 und 1 an jeder Stelle des Koronar-arterienbaumes. Der Cut-Off-Wert für eine hämodynamisch relevante Koronarstenose liegt bei $\leq 0,80$. In dieser Arbeit wurde untersucht, ob die Anzahl an invasiven Koronarangiographien, die keine interventionsbedürftige, obstruktive Koronare Herzerkrankung aufwiesen, durch die Anwendung der CT-FFR_{ML}-Software im diagnostischen Pfad reduziert werden kann. Weiterhin verglichen wir die CT-FFR_{ML}-Messung mit Scores, die klinische Symptome und Risikofaktoren, sowie Informationen aus den CT-Befunden enthielten.

Retrospektiv wurden insgesamt 88 Patientinnen und Patienten (64 ± 11 Jahre alt, 74% männlich) mit einem chronischen Koronarsyndrom ausgewählt, die sowohl eine koronare Computertomographie Angiographie (cCTA) sowie eine invasive Koronarangiographie innerhalb von 3 Monaten zwischen 2013 und 2018 erhalten haben und mindestens eine Stenose $\geq 50\%$ in der cCTA aufwiesen. Die cCTA-Daten wurden mittels einer on-site Prototypen CT-FFR_{ML}-Software verarbeitet.

Insgesamt konnten 93% (82 von 88 Patientinnen und Patienten) der eingeschlossenen Patientinnen und Patienten mittels der CT-FFR_{ML} adäquat klassifiziert werden. Die CT-FFR_{ML}-Software berechnete in den Koronararterienarterienstenosen von 55% (48 von 88 Patientinnen und Patienten) der Patientinnen und Patienten einen Index von $>0,80$ und damit einen nicht hämodynamisch relevanten Index-Wert. Bei 94% (45 von 48 Patientinnen und Patienten) dieser Patientinnen und Patienten war in der invasiven Koronarangiographie keine interventionelle Revaskularisation erfolgt, sodass hier die CT-FFR_{ML} richtig lag. Bei 3 der 48 (6%) Patientinnen und Patienten wurde dennoch in der klinischen Realität interveniert. Bei Patientinnen und Patienten mit einem Index $\leq 0,80$ ergab sich bei 3 von 40 (7%) ein falsch positiver Wert, sodass sich hier trotz pathologisch ausgefallenem CT-FFR_{ML}-Wert keine Obstruktion in der invasiven Koronarangiographie aufgefallen war. Insgesamt wäre hypothetisch auf Basis der CT-FFR_{ML}-Analyse bei 48 (55%) Patientinnen und Patienten keine invasive Koronarangiographie durchgeführt worden. 94% dieser Patientinnen und Patienten waren richtig klassifiziert und hätte eine invasive Koronarangiographie erspart werden können. Die CT-FFR_{ML}-Software erzielte eine höhere diagnostische Genauigkeit (AUC = 0,96, $p \leq 0,0001$) als der Score für die Vortestwahrscheinlichkeit sowie der auf den CT-Daten basierende Score. Insgesamt konnte die CT-FFR_{ML}-Software eine exzellente Sensitivität (93%; 95%-KI: 0,80-0,98) und Spezifität (94%; 95%-KI: 0,83-0,99) sowie einen exzellenten positiven und negativen prädiktiven Wert (PPV: 93%; 95%-KI: 0,80-0,98, NPV: 94%; 95% KI: 0,83-0,99) erreichen.

Die CT-FFR_{ML}-Software könnte im klinischen Alltag bei der Selektion von Patientinnen und Patienten mit Verdacht auf ein CCS und hämodynamisch relevanten Stenosen helfen und die Anzahl der invasiven Koronarangiographien ohne obstruktiven Befund und somit ohne Interventionsbedarf signifikant reduzieren.