Cihan Celik
Dr. med.

Evaluierung der echokardiographischen Messgenauigkeit von morphologischen und funktionellen linksventrikulären Parametern im Vergleich zum Goldstandard Kardio-MRT

Fach/Einrichtung: Innere Medizin
Doktorvater: Priv.- Doz. Dr. med. Henning Steen

Das Kardio-MRT ist der Goldstandard in der Diagnostik der kardialen Morphologie und Funktion. Die Echokardiographie unterschätzte systematisch linksventrikuläre Volumina und Ejektionsfraktionen, eignet sich jedoch unter gewissen Gesichtspunkten zur schnellen Einschätzung der Herzfunktion und Verlaufsdiagnostik.
In der vorliegenden Arbeit wurden bei 1017 Patienten mit zeitnah erstellten Aufnahmen aus KMRT und Echokardiographie Vergleiche der gemessenen morphologischen und funktionellen Parameter vorgenommen. Im Rahmen dieser retrospektiven, explorativen, deskriptiven, monozentrischen, nicht-randomisierten und nicht-kontrollierten Studie wurden die Messergebnisse der KMRT-Untersuchung aus der Datenbank mit den manuell von einem Untersucher bestimmten Werten aus der echokardiographischen Untersuchung verglichen. Diagnosen und weitere klinische Daten zu den Patienten wurden in eine Datenbank aufgenommen.
Mit den gewonnenen Daten konnten verschiedene Vergleiche zwischen den drei Messmethoden KMRT, Echokardiographie nach Simpson und Echokardiographie nach Teichholz vorgenommen werden. Beim Vergleich der Messwerte der gesamten Patientenpopulation bestimmte die Echokardiographie deutlich kleinere Ventrikel und dickere Ventrikelwände. Auf diesen Werten basierte die mathematische Berechnung der linksventrikulären Masse aus der Echokardiographie, die die Fehler in der Berechnung potenzierte und im Vergleich zu den Werten des KMRT zu stark abweichenden Ergebnissen führte.
Die linksventrikulären Volumina wurden deutlich unterschätzt, während die Unterschätzung der Ejektionsfraktion gering aber dennoch signifikant war. Die Echokardiographie nach Simpson war dabei zuverlässiger als die Echokardiographie nach Teichholz.
Anschließend wurde ein Vergleich ausschließlich guter und sehr guter Echoaufnahmen mit dem KMRT vorgenommen. Hierbei wurde die systematische Unterschätzung der

Volumina zwar deutlicher, die Ejektionsfraktionen unterschieden sich jedoch nicht signifikant von den Werten des Goldstandards KMRT.

In einem weiteren Schritt wurden Patienten in ansteigende EF-Gruppen nach den Ergebnissen des KMRT geordnet, um Tendenzen zur Über- und Unterschätzung seitens der Echokardiographie je nach Höhe der Pumpfunktion erkennen zu können. So zeigte sich, dass die Echokardiographie besonders bei Ventrikeln mit geringer Pumpfunktion zur Überschätzung neigte, während sie sich bei Ventrikeln mit guter Pumpfunktion gut zur Einschätzung der EF eignete.

Da die echokardiographischen Methoden im Gegensatz zum KMRT keine dreidimensionale Erfassung des gesamten Ventrikels beinhalten, sondern auf mathematischen Annahmen basieren, wurde ein gesonderter Vergleich bei Ventrikeln mit Asymmetrie vorgenommen. Dabei konnte keine deutlicher werdende Unterlegenheit der Echokardiographie im Vergleich zu den vorherigen Vergleichen festgestellt werden. Lediglich die Echokardiographie nach Teichholz, die bei der Berechnung funktioneller Parameter nur den basalen Diameter des Ventrikels berücksichtigt, erzeugte Werte mit einer hohen Streuung und erwies sich somit als ungenau.

Trotz teilweise sehr nah beieinander liegender Mittelwerte der Ejektionsfraktionen kamen Echokardiographie nach Simpson und Teichholz zu gänzlich unterschiedlichen Einteilungen der Patienten in therapeutisch und prognostisch wichtige EF-Gruppen im Vergleich zum KMRT. Diese abweichenden Einteilungen hätten bei der Echokardiographie zwangsweise Fehlentscheidungen mit großer klinischer und sozioökonomischer Konsequenz zur Folge. Besonders die Echokardiographie nach Teichholz, aber auch die Methode nach Simpson schätzten Ventrikel mit guter Pumpfunktion in einer großen Zahl der Fälle schlechter ein und überschätzten teilweise Ventrikel mit sehr geringer Ejektionsfraktion. Dadurch begünstigt die ausschließliche Anwendung von Echokardiographie zur Diagnostik der Herzfunktion die Gefahr von inadäquaten Therapien mit hohen Kosten und erhöhtem Risiko für den individuellen Patienten.

Mit Hilfe der Zählung kardiovaskulärer Ereignisse pro EF-Gruppe konnte gezeigt werden, dass eine niedrige Einstufung durch das KMRT die größte Aussagekraft über die Wahrscheinlichkeit kardiovaskulärer Komplikationen für den individuellen Patienten besaß und ansteigende EF-Einstufungen mit einem Rückgang dieser für kardiale Patienten charakteristischen Ereignisse einhergehen.

In der vorliegenden Studie wurde somit deutlich, dass das Kardio-MRT die höchste Messgenauigkeit im klinischen Alltag bietet und angewandt in der klinischen Routine mittelfristig Kosten für das Gesundheitssystem in Deutschland und das Risiko inadäquater Therapien für den Patienten gleichermaßen reduzieren kann.