

Patrick Fuchs

Dr. med.

Unidimensionaler longitudinaler Strain – ein neues, Software-unabhängiges Verfahren zur Bestimmung der longitudinalen, linksventrikulären Funktion bei Patienten mit verschiedenen Formen der Kardiomyopathie sowie einer Kohorte von herzgesunden Freiwilligen

Fach/Einrichtung: Innere Medizin

Doktorvater: Prof. Dr. med. Hugo A. Katus

In den letzten Jahren entwickelte sich der mittels Speckle-Tracking-Echokardiographie (STE) gemessene zweidimensionale, globale longitudinale Strain (GLS) zum derzeitigen Goldstandard der Forschung für die Messung der linksventrikulären Myokard-Deformierung (Strain). So zeigte eine große Anzahl von Studien die vielfältigen Vorteile der Methode, darunter auch (differential-)diagnostische und prognostische Anwendungsgebiete bei Patienten mit Herzmuskelerkrankungen. Jedoch unterliegt das Verfahren praktikablen, technischen und nicht zuletzt ökonomischen Limitationen. So wird für das Verfahren teure Computer-Software benötigt, was die Methode für viele unerschwinglich und gleichzeitig von Software-Anbietern und -Versionen, einem entsprechend eingerichteten Arbeitsplatz und guten Schallbedingungen abhängig macht. Diese Limitationen waren der Anlass, an einer neuen Alternative zu forschen.

In der vorliegenden Arbeit wurde der unidimensionalen longitudinalen Strain (ULS) als neue Methode der linksventrikulären, longitudinalen Funktionsbestimmung an einem Fallkollektiv aus 241 Patienten mit unterschiedlichen Formen der Kardiomyopathie (185 dilatative Kardiomyopathie-Patienten, 20 hypertrophisch-nicht-obstruktive Kardiomyopathie-Patienten, 10 hypertrophisch-obstruktive Kardiomyopathie-Patienten und 26 Patienten mit kardialer Leichtketten-Amyloidose) und an einem Kontrollkollektiv aus 195 Herzgesunden untersucht. Dabei wurden die Myokardlängen der sechs linksventrikulären Einzelwände in den drei apikalen Anlotungen des Zwei-, Drei- und Vierkammerblicks gemessen, daraus der globale spitzensystolische, unidimensionale longitudinale Strain berechnet und dieser mit dem globalen longitudinalen Strain (GLS) mittels Speckle-Tracking verglichen.

In der deskriptiven und statistischen Auswertung konnten gute Korrelationen des ULS mit den Ergebnissen des globalen longitudinalen Strains (GLS) und mit weiteren Verfahren der

linksventrikulären, longitudinalen Funktionsbestimmung (Mitral anular systolic plane excursion, kurz MAPSE, und s-Welle der Mitralanulus-Geschwindigkeitsmessung mittels Tissue-Doppler-Imaging), mit der Ejektionsfraktion (EF) als Standard für die systolische Funktionsbeurteilung sowie mit klinischen Angaben der Patienten (NYHA-Stadien der New York Heart Association) nachgewiesen werden. Die ULS-Werte waren unabhängig vom Geschlecht, Alter und dem Bodymass-Index (BMI) der Patienten.

Bei der Untersuchung des Kontrollkollektivs stellte sich ein Wert von $-16,5 \pm 1,6\%$ als durchschnittlicher Normwert für Herzgesunde heraus. Für einen Grenzwert des Strains von weniger als $-13,9\%$ konnte der ULS mit einer Sensitivität von 82,6% und einer Spezifität von 95,9% Patienten mit verschiedenen Formen der Kardiomyopathie von herzgesunden Probanden unterscheiden.

Zusätzlich wurde ein prognostischer Nutzen des ULS anhand von gesammelten Follow-Up-Daten der Patientengruppe untersucht. Dabei konnte der ULS mittels univariabler Cox-Regression als unabhängiger Prädiktor kardialer Ereignisse (Dekompensation und Tod) etabliert werden (Hazard Ratio von 1,27). Mit einem Grenzwert von weniger als $-9,3\%$ war der ULS mit einer Sensitivität von 80,7% und einer Spezifität von 65,7% in der Lage, Patienten mit erhöhtem Risiko für diese kardialen Ereignisse von Patienten mit geringerem Risiko zu unterscheiden.

Als Limitationen der neuen Methode wurden die derzeit noch aufwendige Berechnung des ULS-Endergebnisses aus den Einzelwand-Myokardlängen und das Fehlen der Beurteilungsmöglichkeit von segmentalen und regionalen Strain-Ergebnissen im Vergleich zum GLS als derzeitigem Standard konstatiert.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass der unidimensionale longitudinale Strain (ULS) als neue Methode zur Beurteilung der linksventrikulären, longitudinalen Herzfunktion eine schnelle, zuverlässige, präzise und von schlechten Schallbedingungen und Computer-Software unabhängige Alternative zum Speckle-Tracking-Strain-Imaging darstellt.