

3. Ergebnisse

3.1 Demographie

Insgesamt wurden 150 Patienten in die Studie eingeschlossen, die die in Punkt 2.4 aufgeführten Einschlusskriterien erfüllten. Von den 150 untersuchten Patienten waren 113 (75%) männlichen und 37 (25%) weiblichen Geschlechtes. Das Alter der Patienten variierte zwischen Minimum 16 und Maximum 78 Jahren zum Untersuchungszeitpunkt. Das Durchschnittsalter der Probanden lag bei 51 ± 13 Jahren. Bei allen 150 eingeschlossenen Patienten wurde eine T-Wellen-Alternans Analyse durchgeführt.

3.2 Ergebnisse der Echokardiographie

Bei jedem der in die Studie eingeschlossenen Probanden wurde eine echokardiographische Standarduntersuchung durchgeführt (2D/Farbdoppler). Bei bereits mehrfach echokardiographisch untersuchten Patienten wurde der zur TWA Messung zeitlich nächstliegende Befund eingeschlossen. Es wurden zwei strukturelle Parameter zur Beschreibung der Schwere der DCM herangezogen: die Wandstärke des interventrikulären Septums (IVS [mm]) und der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser (LVEDD [mm]). Diese beiden Werte konnten bei 142 Patienten ermittelt werden. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von 94,6 % der Patienten.

Für das Patientenkollektiv ergaben sich bei der Untersuchung folgende Mittelwerte und Standardabweichungen: Der Mittelwert der Dicke des interventrikulären Septums betrug $10,7 \pm 2$ mm, der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser lag bei $62,5 \pm 11,3$ mm.

3.3 Ergebnisse der Herzkatheteruntersuchung

Die Herzkatheteruntersuchung wurde in dieser Studie bei jedem eingeschlossenen Patienten durchgeführt, um 1.) den Grad der Einschränkung der Herzleistung durch die DCM festzustellen und 2.) einen Zusammenhang zwischen hämodynamischen Parametern und dem Ergebnis der TWA-Testung feststellen zu können.

Die LVEF aller Patienten lag bei durchschnittlich $34,5 \pm 16,1$ %. Der mittlere pulmonalkapilläre Druck (PC) lag bei 11 mmHg, bei einer Standardabweichung von \pm

7,18 mmHg. Für den pulmonal-arteriellen Mitteldruck (PAM) lagen die Werte bei $19,8 \pm 8,3$ mmHg, für den rechtsatrialen Druck (RA) $5,5 \pm 3,9$ mmHg und für den Cardiac Index bei $3,1 \pm 1$ l/min/m².

3.4 Patienten mit vollständigem Datensatz

Um eine Multivarianzanalyse mit den gewonnenen Daten durchführen zu können, wurde eine Analyse des Datensatzes (Missing Cases) durchgeführt, um lediglich die Patienten mit vollständigem Datensatz in die Statistik einfließen zu lassen.

Die Auswurfleistung (LVEF) konnte von 146 Patienten erhoben werden. Der pulmonalkapilläre Druck (PC) wurde von 141 Patienten, der pulmonalarterielle Mitteldruck (PAM) und der rechtsatriale Druck (RA) von 139 Patienten und der Cardiac Index (CI) von 137 Patienten ermittelt. Gründe für fehlende Daten waren bei ambulant einbestellten Patienten unvollständige Akten sowie eine unzureichende Dokumentation der, bei vorherigen stationären Aufenthalten durchgeführten echokardiographischen- und Herzkatheteruntersuchung.

Es ergab sich ein vollständiger Datensatz von 132 Patienten, was einem Anteil von 88% der gesamten untersuchten Fälle entsprach.

3.5 Medikamenteneinnahme zum Zeitpunkt der Untersuchung

Zum Zeitpunkt der Untersuchung wurde bei den Patienten die aktuelle kardiale Medikation erhoben. Es wurde anamnestisch nach Herzglykosiden (Digitalis), Amiodaron (Cordarex), Diuretika, Beta-Blockern, Aldosteronantagonisten (Spironolacton) und Angiotensin-Converting-Enzym Blocker (ACE Hemmer) gefragt. Insgesamt konnte die Medikation von 135 Patienten ermittelt werden, was einem Anteil von 90 % der Patienten ausmachte. Auch hier lagen die Gründe für einen unvollständigen Datensatz in der unzureichenden Dokumentation zu Beginn der Studie.

Bei der zum Zeitpunkt der Untersuchung eingenommenen Medikation zeigte sich folgendes Verteilungsmuster. Von 135 Patienten, bei denen vollständige Informationen über die zum Zeitpunkt der Untersuchung eingenommenen Medikamente vorlagen, standen 88 % unter einer ACE-Hemmer oder AT1-Antagonisten Medikation. 77 % der Patienten nahmen Beta-Blocker ein, 67 % ein

Präparate	Eingenommen (%)
ACE-Hemmer oder AT1-Antagonisten	88 %
Beta-Blocker	77 %
Digitalis-Glykoside	67 %
Diuretikum	67 %
Amiodaron	13 %

Digitalispräparat, 67% ein Diuretikum und 13 % nahmen Amiodaron (Cordarex) ein.

Tab. 2: Medikamenteneinnahme zum Zeitpunkt der Untersuchung

3.4 Ergebnisse der T-Wellen-Alternans-Untersuchung

Von den 150 untersuchten Patienten zeigten 69 (46,0%) Patienten nach den bereits genannten Kriterien einen positiven TWA, 65 (43,3%) Patienten hatten einen negativen TWA-Befund und bei 16 (10,7%) Patienten war der TWA-Befund „indeterminate“. In allen Fällen war dies auf hohe Störpegel oder VES zurückzuführen. Die Häufigkeitsverteilung der Untersuchungsergebnisse ist in Abbildung 17 wiedergegeben.

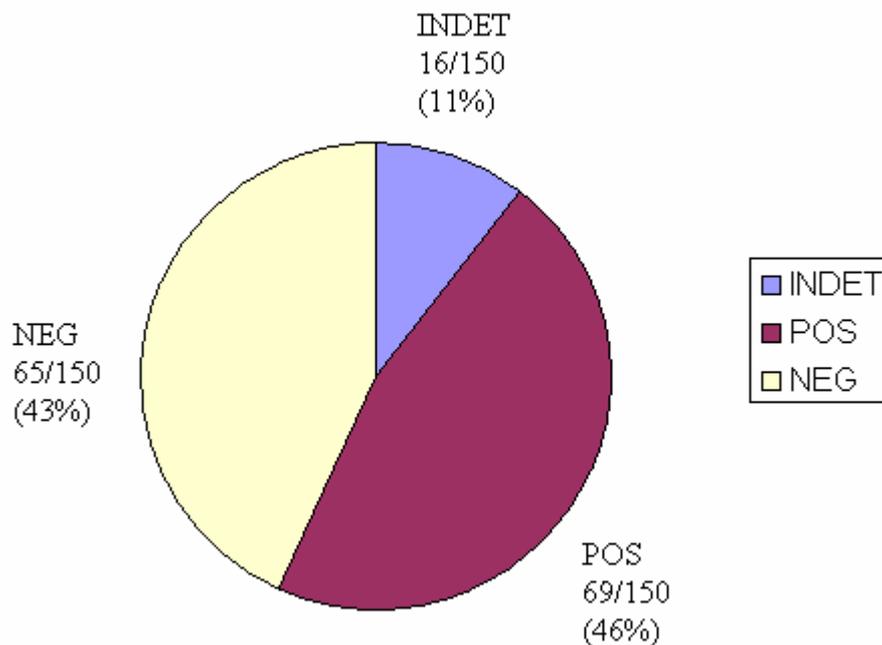


Abb. 17: Häufigkeitsverteilung der TWA-Befunde in POS, NEG und INDET

3.5 Vergleich der strukturellen und hämodynamischen Parameter in den Gruppen TWA-positiv, TWA-negativ und TWA-unbestimmbar (INDET)

Die Untergruppe T-Wellen-Alternans POS zeigte im Vergleich zu den anderen Subgruppen eine niedrigere LVEF (29 ± 14 %), höhere pulmonalkapilläre Drücke (PC $12,7 \pm 8,5$ mmHg), einen höheren pulmonalarteriellen Mitteldruck (PAM 22 ± 9 mmHg) und einen höheren rechtsatrialen Druck (RA $5,8 \pm 4$ mmHg). Der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser (LVEDD) beträgt 66 ± 12 mm. Keine Unterschiede im Vergleich zu den anderen Untergruppen sind bei der Messung des Cardiac Index (CI) und der Breite des interventrikulären Septums (IVS) zu sehen (Tabelle 3).

	POS	NEG	INDET
LVEF (%)	29 ± 14	39 ± 16	42 ± 18
PC (mmHg)	$12,7 \pm 8,5$	$9,5 \pm 5,5$	$9,5 \pm 4,7$
PAM (mmHg)	22 ± 9	18 ± 7	18 ± 7
RA (mmHg)	$5,8 \pm 4$	$5,1 \pm 4$	$4,7 \pm 3$
CI (l/min/m ²)	$3,0 \pm 1,0$	$3,2 \pm 0,9$	$3,2 \pm 1,2$
LVEDD (mm)	66 ± 12	60 ± 10	59 ± 8
IVS (mm)	11 ± 2	11 ± 2	11 ± 2

Tab. 3: Subgruppen POS, NEG, INDET mit Mittelwerten und Standardabweichungen der hämodynamischen und strukturellen Parameter

3.6 Vergleich zwischen TWA und hämodynamischen Messparametern

Jeder der erhobenen strukturellen und hämodynamischen Parameter wurde mit dem Ergebnis der TWA-Testung verglichen. Lediglich für die Ejektionsfraktion (LVEF; $p=0,00$), für den linksventrikulären enddiastolischen Durchmesser (LVEDD; $p=0,01$) und den pulmonalarteriellen Mitteldruck (PAM; $p=0,012$) konnte ein signifikanter Zusammenhang gezeigt werden. Für alle anderen erhobenen Parameter konnte kein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden (Tabelle 4).

	Mittelwerte	Signifikanz p
LVEF	35 ± 16 %	< 0,001
PC	11 ± 7 mmHg	ns
PAM	20 ± 8 mmHg	0,012
RA	5 ± 4 mmHg	ns
CI	3,1 ± 1l/min/m ²	ns
LVEDD	63 ± 11 mm	< 0,001
IVS	11 ± 2 mm	ns

Tab. 4: Signifikanztestung der erhobenen Parameter

In den folgenden Diagrammen (Abbildungen 18,19,20) wird deutlich, dass die TWA - positiv (POS) getesteten Personen eine deutlich niedrigere LVEF, einen größeren LVEDD, sowie einen erhöhten PAM aufweisen, wie in der Signifikanzberechnung gezeigt wurde.

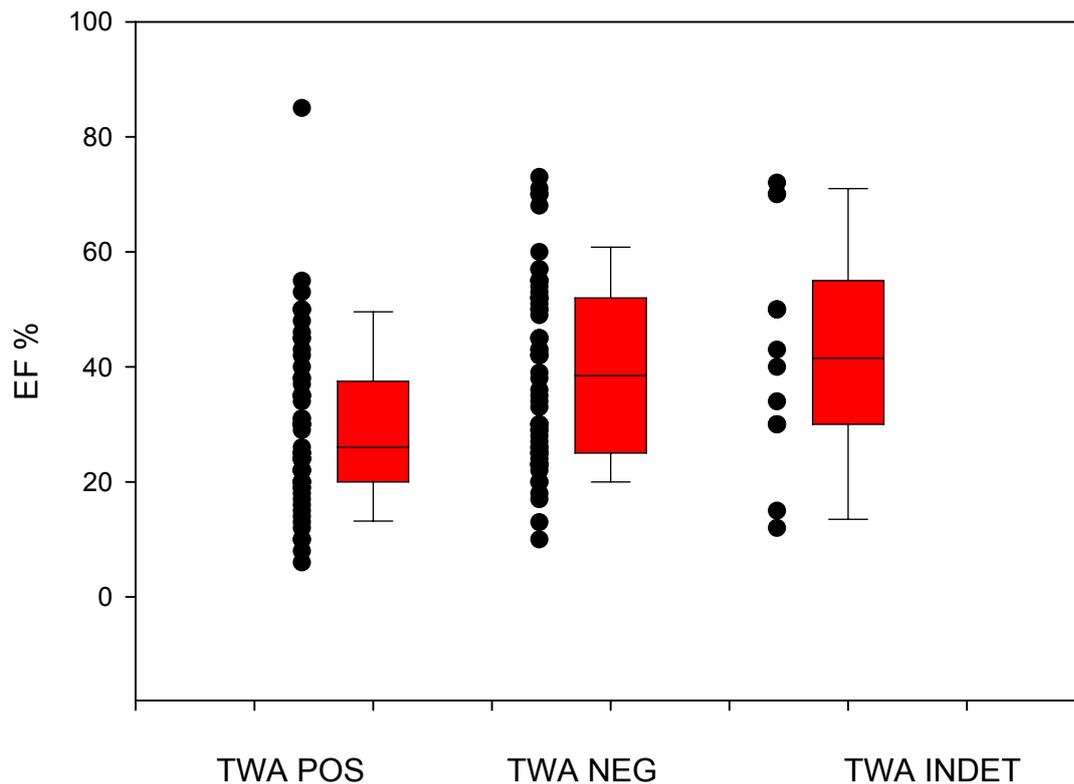


Abb. 18: Ejektionsfraktion (LVEF%) im Vergleich zu den Testergebnissen POS, NEG und INDET. Es ergibt sich eine Signifikanz $p = 0,00$.

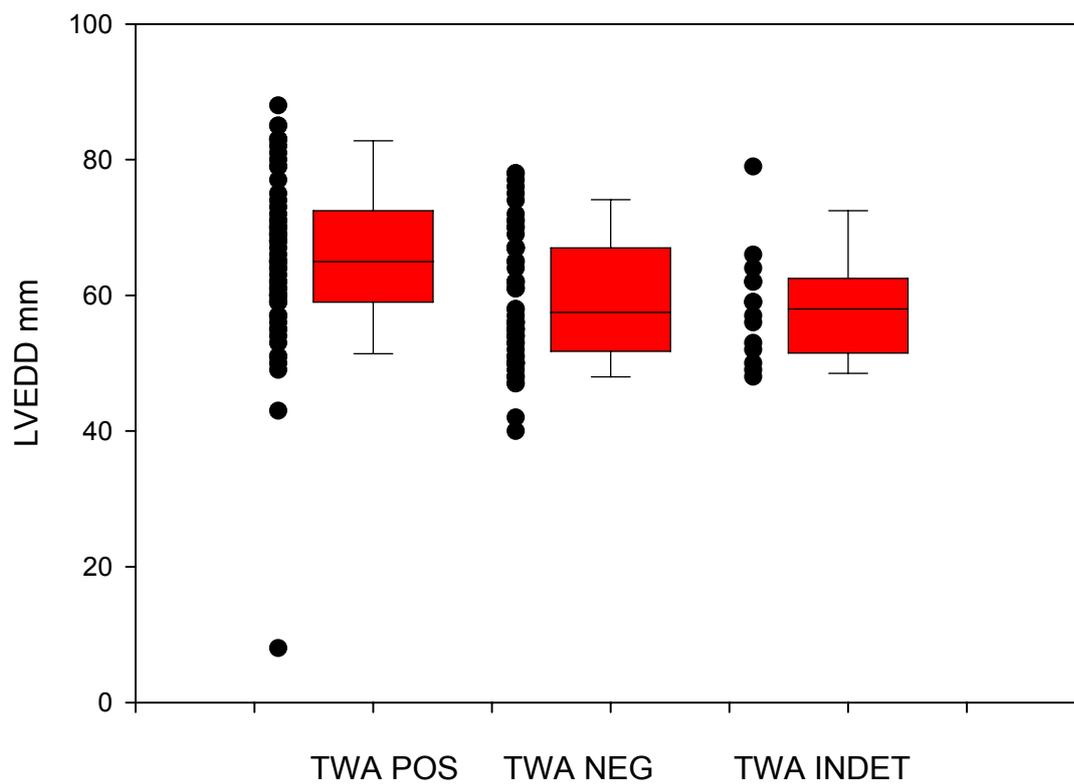


Abb. 19: Vergleich des linksventrikulärem enddiastolischen Durchmessers in Bezug auf die T-Wellen-Alternans-Testung. Es errechnet sich eine Signifikanz von $p=0,001$

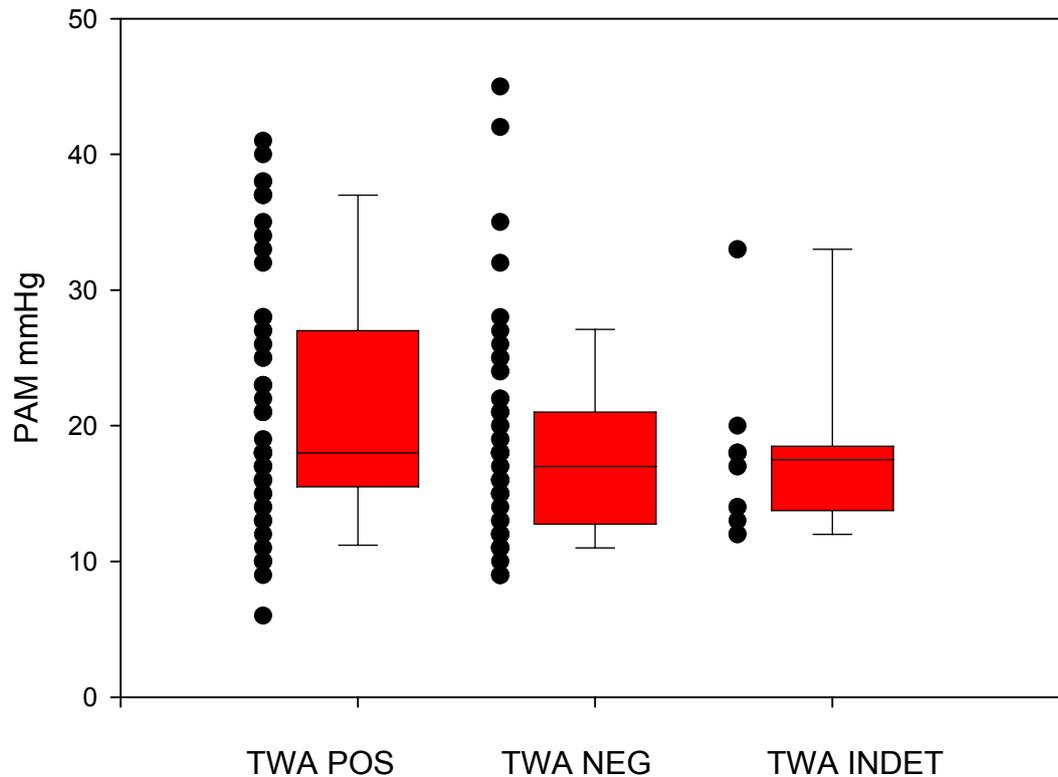


Abb. 20: Vergleich des pulmonalarteriellen Mitteldruckes (PAM) in Bezug auf die T-Wellen-Alternans-Testung. Es errechnet sich eine Signifikanz von $p = 0,012$.

3.7 Einfluss der Medikation auf den T-Wellen-Alternans-Befund

Um einen Einfluss der zum Zeitpunkt der Untersuchung eingenommenen Medikamente auf das Ergebnis der TWA-Testung zu erfassen wurden diese Parameter korreliert. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art der eingenommenen Medikamente und dem Ergebnis der TWA-Untersuchung bestand nicht. Für jedes der aufgeführten Medikamente lag die Signifikanz bei $p > 0,05$ und erreichte die geforderten Signifikanzkriterien nicht.