



**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
– HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society**

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung *Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014*

**Vergleich zwischen Flächen- und Perimeter-basierter Bestimmung
der effektiven Anulusgröße mit der direkten intraoperativen
Messung**

Dr. Won-Keun Kim, Bad Nauheim

Einleitung:

Die präzise Messung des Aortenannulus ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche kathetergestützte Aortenklappen-implantation (TAVI). Derzeit stellt die Mehrzeilen Computertomographie (CT) die Methode der Wahl zur Bestimmung der Anulusgröße dar. Allerdings ist unklar,

1) ob die Messungen in der Systole oder Diastole durchgeführt werden sollten, und 2) die Berechnung des effektiven Anulusdiameters auf Grundlage der Fläche oder des Perimeters erfolgen sollte.

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen analysierten wir die im CT erhobenen Anulusmessungen und verglichen sie mit direkten intraoperativen Messungen.



Dr. Won-Keun Kim

Methodik:

Bei 52 Patienten mit hochgradiger Aortenklappenstenose, die sich einer konventionellen Aortenklappenoperation unterzogen, wurde der Anulus intraoperativ (intraOP) mittels Hegarstiften ausgemessen. Alle Patienten waren



DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
– HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung *Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014*

primär für eine TAVI evaluiert, jedoch hierfür aus verschiedenen Gründen als ungeeignet erachtet worden. Bestandteil der TAVI-Evaluation war eine CT zur Bestimmung der effektiven Anulusgrösse, welche sowohl in der Systole als auch in der Diastole anhand von Fläche (AsysA, AdiaA) und Perimeter (AsysP, AdiaP) des Anulus nach den Formeln πr^2 und $2\pi r$ ermittelt wurde (Abb. 1).

Um die Auswirkung der verschiedenen Messmodalitäten auf die Wahl der Prothesengröße zu überprüfen, wurde eine TAVI unter Verwendung der Edwards Sapien XT auf Grundlage der intraoperativen Anulusmessungen simuliert.

Ergebnisse:

Die intraoperativ und mittels CT gemessenen Anuluswerte sind in Abb. 2 dargestellt. In der Bland-Altman Analyse zeigte sich die beste Übereinstimmung zwischen intraOP und AsysA (mittlere Differenz [Grenzen der Übereinstimmung]): IntraOp vs. AsysA -0.36 mm [-2.22 - 1.51]; intraOp vs. AdiaA 0.42 mm [-1.77 - 2.61]; IntraOp vs. AsysP -1.08 mm [-3.01 - 0.86] und IntraOp vs. AdiaP -0.45 mm [-2.81 - 1.91].

Die Simulation einer TAVI basierend auf den intraoperativen Messungen ergab die geringste Abweichung hinsichtlich der Auswahl der Klappengröße bei AsysA (26.9%), gefolgt von AdiaA (30.8%), AdiaP (34.6%) und AsysP (38.5%).

In der Systole waren die Anuluswerte signifikant größer als in der Diastole, allerdings war der durchschnittliche Unterschied mit 0.58 mm (2.4%) für die aus der Fläche abgeleitete Annulusberechnung - wie in den meisten Studien - nur gering ausgeprägt, weshalb im Allgemeinen eine klinisch relevante Auswirkung für unwahrscheinlich gehalten wird. Bei Betrachtung der intraindividuellen Werte bestand allerdings bei 7 Patienten eine Differenz > 1,5 mm, und in immerhin 9 (17.3%) Fällen wäre aufgrund dessen eine abweichende Klappengröße ausgewählt worden (Abb. 3).

Ferner beobachteten wir, dass die aus dem Perimeter abgeleiteten Anuluswerte im Vergleich zur intraoperativen Referenz in den meisten Fällen grösser ausfielen. Dies ist in erster Linie einer systematischen Ungenauigkeit der üblicherweise verwendeten Messmethode zuzuschreiben. Hierbei wird der Umriss des zumeist irregulär geformten Anulus manuell mit mehreren Punkten markiert, welche dann jeweils automatisiert mit einer Geraden verbunden werden. Während solche Messfehler bei der Flächen-basierten Messung nur geringfügig auswirken, können diese beim Perimeter zu einer deutlichen Zunahme der Werte führen (Abb. 4). Neuere Bildbearbeitungsprogramme weisen sogenannte Smoothing-Algorithmen auf, welche solche Messabweichungen minimieren sollen.



**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
– HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society**

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014

Zusammenfassung:

Die aus der Fläche abgeleitete Berechnung des Anulus in der Systole erweist sich als die präziseste Annäherung im Vergleich zur direkten intraoperativen Messung. Hingegen besteht beim Perimeter-basierten Prinzip die Tendenz zur Überschätzung der Anulusgröße und somit das Risiko eines übermäßigen Oversizings.

Charakteristika	Patienten (n=52)
Alter	78.0 ± 12.5
Weibliches Geschlecht	28 (53.8%)
Logistischer Euroscore (%)	17.4 ± 9.2
STS PROM (%)	5.6 ± 4.8
Ejektionsfraktion (%)	54.6 ± 13.8
Mittlerer AK-Gradient (mmHg)	41.0 ± 14.6
Aortenöffnungsfläche (cm ²)	0.7 ± 0.2
Arterielle Hypertonie	51 (98.1%)
Diabetes mellitus	11 (21.1%)
Vorhofflimmern	13 (25.0%)
Koronare Herzerkrankung	37 (71.1%)
Periphere AVK	9 (17.3%)
CABG	7 (13.5%)
COPD	6 (11.5%)

Abkürzungen: STS PROM = Society of Thoracic Surgeons Score for Prediction of Mortality, AK = Aortenklappe, CABG = coronary artery bypass graft, COPD = chronisch obstruktive Lungenerkrankung.

Tabelle 1: Patientendaten



DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
- HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014

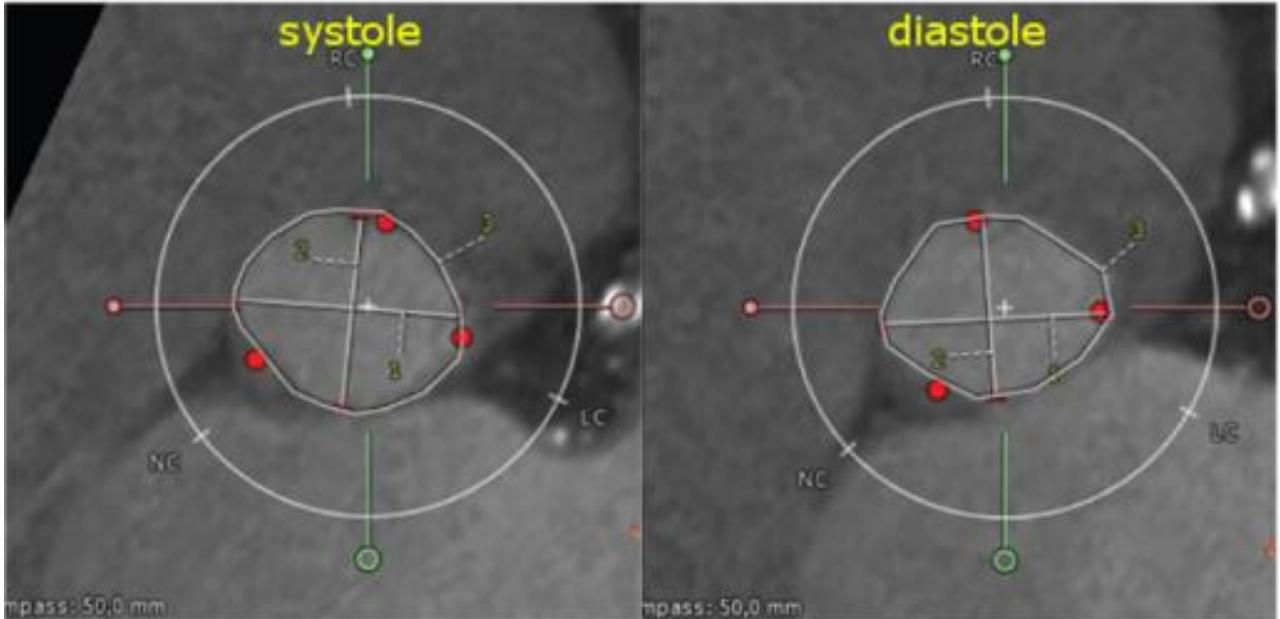


Abbildung 1: Computertomographie des Aortenannulus in der transversalen Achse

Gekennzeichnet sind jeweils der maximale (1), der minimale (2) und die Fläche bzw. der Perimeter (3) des Anulus.

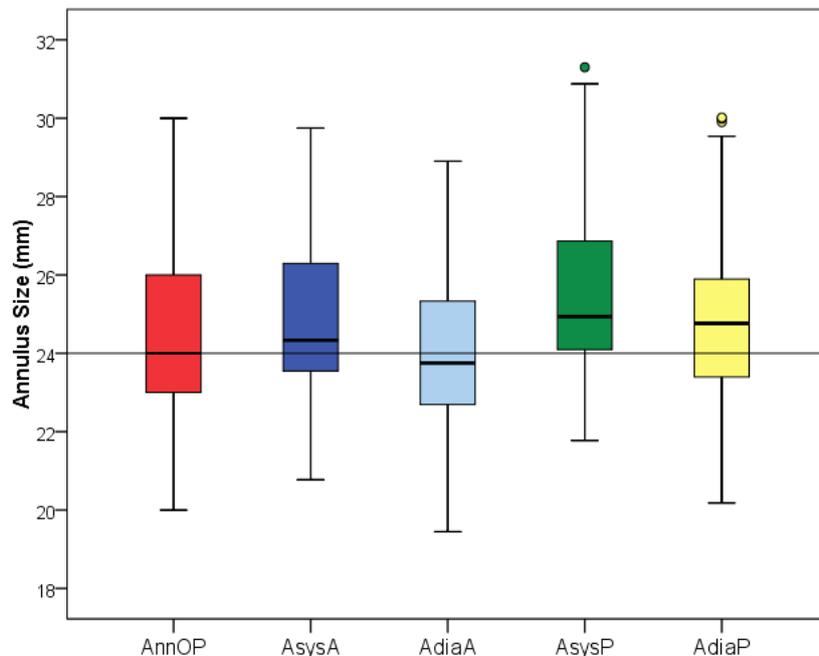


Abbildung 2: Vergleich der intraoperativ und mittels CT gemessenen Anulusdiameter

Dargestellt sind die Mediane (und die IQR) für AnnOP = intraoperativ gemessener Anulus, AsysA/AdiaA = Flächen-basierte Anulusmessung in der Systole/Diastole, AsysP/AdiaP = Perimeter-basierte Anulusmessung in der Systole/Diastole. Im Wilcoxon-Test zeigt sich für alle CT-Messungen ein signifikanter Unterschied von AnnOP.



**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
– HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society**

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung *Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014*

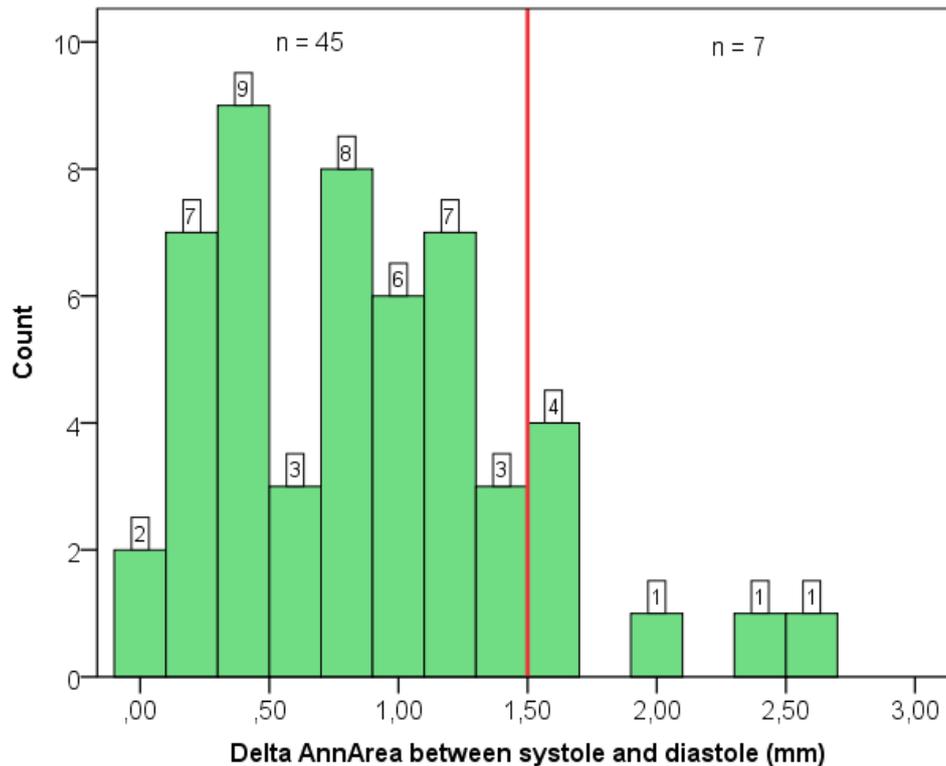


Abbildung 3: Differenz zwischen systolischer und diastolischer Messung

Im Histogramm ist die Häufigkeitsverteilung der flächen-basiert berechneten Differenz zwischen systolischer und diastolischer Messung des Anulus abgebildet. Während die überwiegende Zahl der Patienten (n=45) keinen großen Unterschied aufwiesen, betrug die systolisch-diastolische Differenz bei 7 Patienten mehr als 1,5 mm, und bei immerhin 9 (17.3%) Patienten hätte dies zu einer abweichenden Auswahl der Klappengröße geführt.

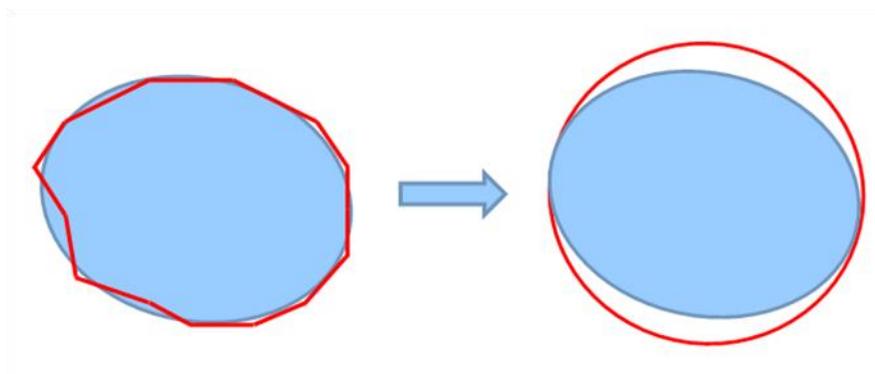


Abbildung 4: Beispiel eines Messfehlers bei der Anulusbestimmung im CT

In diesem übertrieben dargestellten Beispiel wird auf der linken Seite der Umriss des Anulus (hellblau unterlegt) mit mehreren Punkten definiert, diese Punkte sind jeweils mit einer Geraden verbunden (rot). Während sich diese Messfehler hinsichtlich der Fläche in der Summe aufheben, kommt es zu einer sichtlichen Zunahme des Perimeters (roter Kreis auf der rechten Seite).



**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KARDIOLOGIE
– HERZ- UND KREISLAUFFORSCHUNG e.V.
German Cardiac Society**

Achenbachstraße 43
40237 Düsseldorf

Geschäftsstelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-0 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: info@dgk.org
Pressestelle: Telefon: +49 (0) 211 600 692-51 Fax: +49 (0)211 600 692-10 E-mail: presse@dgk.org

Pressemitteilung *Abdruck frei nur mit Quellenhinweis: Presstext DGK 04/2014*

Die Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz und Kreislaufforschung e.V. (DGK) mit Sitz in Düsseldorf ist eine gemeinnützige wissenschaftlich medizinische Fachgesellschaft mit mehr als 8500 Mitgliedern. Sie ist die älteste und größte kardiologische Gesellschaft in Europa. Ihr Ziel ist die Förderung der Wissenschaft auf dem Gebiet der kardiovaskulären Erkrankungen, die Ausrichtung von Tagungen die Aus-, Weiter- und Fortbildung ihrer Mitglieder und die Erstellung von Leitlinien. Weitere Informationen unter www.dgk.org