

PREOPERATIEVE PLANNING MITRALISKLEP VALVE-IN-VALVE PROCEDURE OP CT-BEELDEN

Nick van de Wal – nickvandewal@hotmail.com
Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken



❖ Inleiding

- Meer dan 4% van de mensen in de leeftijdsgroep 75 jaar en ouder lijden aan mitralisklepinsufficiëntie (MI) (1).
- De standaard procedure voor het repareren of vervangen van een niet goed werkende mitralisklep is een openhartoperatie (2,3).
- De nieuwe chirurgische mitraliskleppen (CMK) gaan in 30% van de gevallen degenereren (4,5).
- Een nieuwe minder invasieve methode biedt hulp: Valve-in-Valve. Met een katheter wordt de transkatheter hartklep (THK) via de lies naar het hart gebracht.
- De afmetingen van de THK zijn gebaseerd op de afmetingen van de CMK.
- Uit de praktijk blijkt dat de afmetingen en het type CMK niet in volledigheid zijn genoteerd in het patiëntendossier.

Het doel van de studie is het schrijven van een gestandaardiseerd protocol voor het bepalen van het type en de afmetingen van de CMK, het bepalen van de afmetingen van de THK en het positioneren van de THK op basis van CT-beelden van patiënten met een falende CMK met behulp van 3mensio software.

❖ Methode

- Kwalitatieve observatie en retrospectieve kwalitatieve meetstudie.
- 30 datasets met CT-scans van het hart.

Inclusiecriteria:

- CT-scan van het hart, opgedeeld in series van 5 tot 10%

Exclusiecriteria:

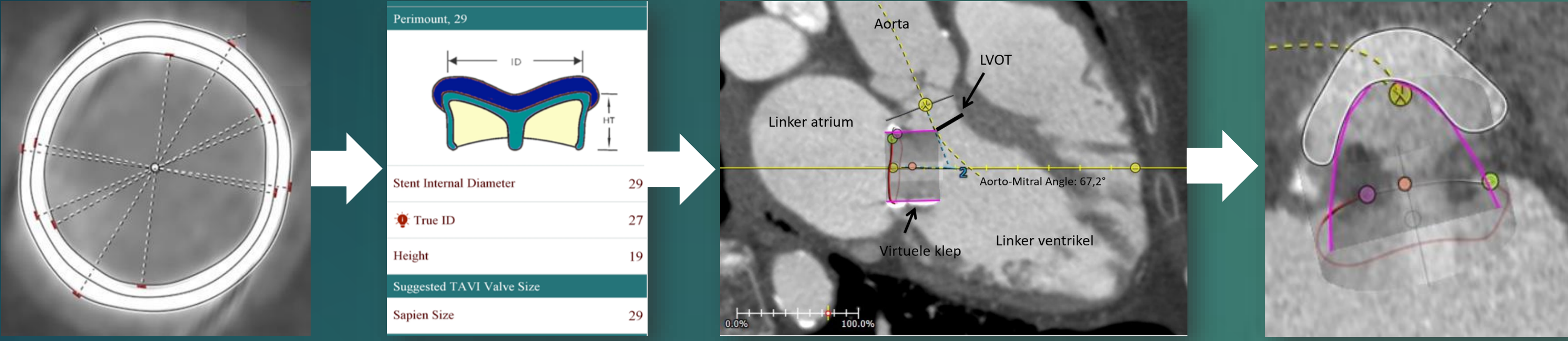
- Onvoldoende kwaliteit CT-scan. Dit houdt in: met veel artefacten en een slecht zichtbare anatomie en CMK.

Meetinstrumenten:

- Software 3mensio Structural Heart version 9.1, Pie Medical Imaging, Maastricht, Nederland
- Applicatie ViV Mitral version 2.0

Meetprotocol, figuur 1:

- Het bepalen van het type en de afmetingen van de CMK, het bepalen van de afmetingen van de THK en de invloed van de afmetingen en de positionering van de THK op de LVOT.



Figuur 1: Flowchart van het globaal gevolgde stappenplan voor het uitvoeren van het meetprotocol.

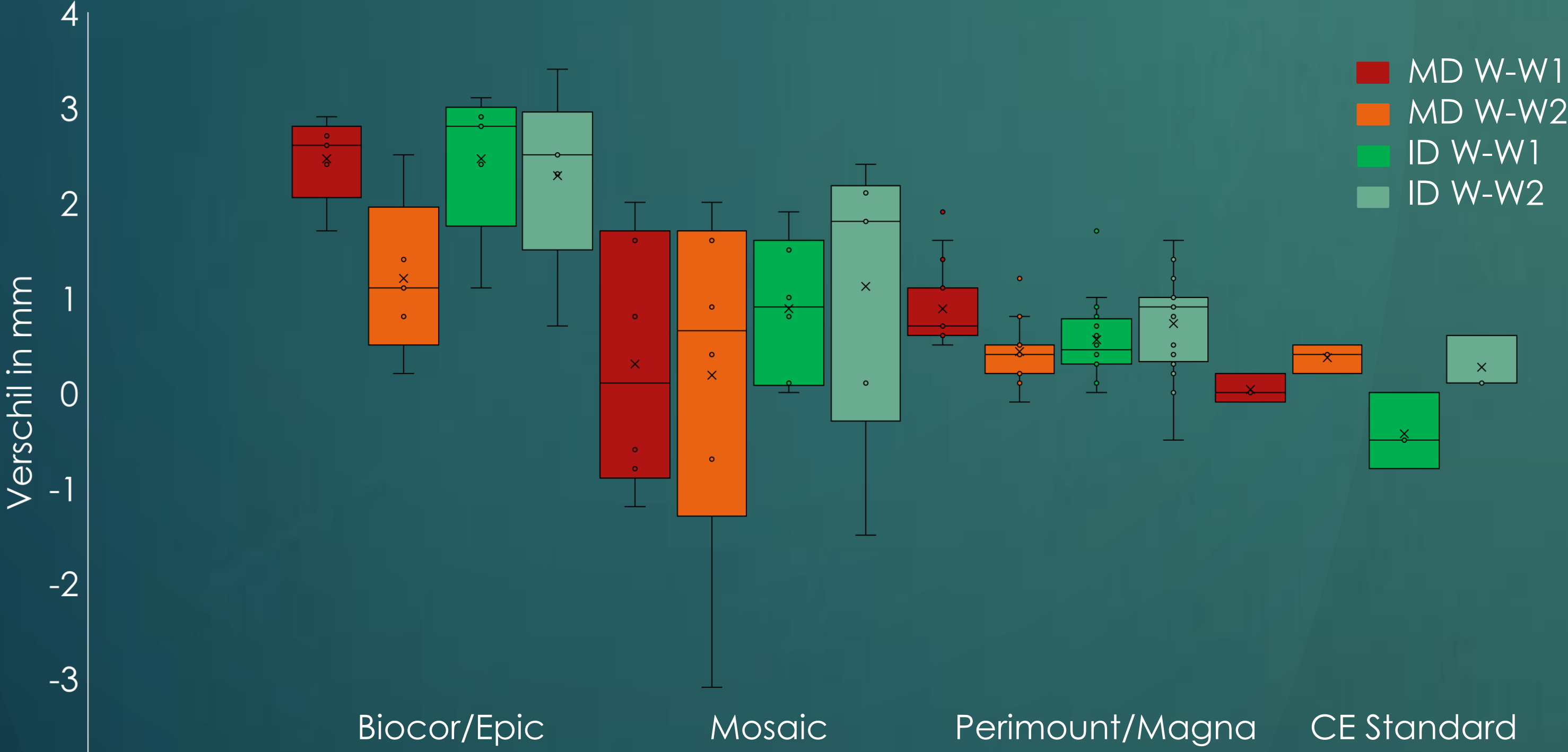
Data-analyse

Om tot een protocol te komen zijn de volgende acties ondernomen:

- De kenmerken van en verschillen tussen de verschillende CMK zijn beschreven;
- De Intraclass Correlatie Coëfficiënt bij de gemeten afmetingen van de CMK tussen beide waarnemers is bepaald;
- Overeenkomst tussen kenmerken en de Intraclass Correlatie Coëfficiënt (ICC) is beschreven;
- Het verschil tussen de fabrieksafmetingen en de gemeten afmetingen op CT-beelden zijn middels Wilcoxon-Signed Rank toets bepaald;
- Het verschil tussen de afmetingen van de THK ten gevolge van de fabrieksafmetingen en CT-beelden is bepaald;
- De invloed van de afmetingen en positionering van de THK op oppervlakte LVOT is beschreven.

❖ Resultaten

- Het verschil tussen fabrieksafmetingen in vergelijking met de gemeten afmetingen op CT-beelden door beide waarnemers (figuur 2).



Figuur 2: Het verschil tussen de gemeten afmetingen van beide waarnemers en de werkelijke afmetingen per type CMK weergegeven.

MD = midden diameter, ID = interne diameter, W = werkelijke afmetingen, W1 = waarnemer 1, W2 = waarnemer 2.

❖ Resultaten

- Protocol voor het bepalen van de afmetingen en het type CMK en de te kiezen afmetingen van de THK (figuur 3).



Figuur 3: Het te volgen protocol voor het bepalen van het type en de afmetingen van de CMK en de te kiezen typen en afmetingen van de THK. Tot slot het bepalen van de oppervlakte van de LVOT.

❖ Discussie

Interpretatie van de resultaten:

- Uitstekende betrouwbaarheid ICC bij duidelijk afgelijnde structuur op CT-beelden.
- Verskil tussen fabrieksafmetingen en afmetingen gemeten op CT-beelden te verklaren door soort weefsel en blooming-effect.
- Geen klinisch relevant verschil tussen beide waarnemers en de werkelijkheid in het bepalen van de afmetingen van het type Perimount/Magna.

Sterke punten:

- Rekening wordt gehouden met het gebruik van de software door beginners.
- CMK met en zonder radiopaque frame en soort weefsel zijn van elkaar te onderscheiden.

Beperkingen van de studie:

- Klein aantal datasets
- Niet alle verschillende typen CMK zijn ter beschikking in de data
- Alléén afmetingen van transkatheter hartklep SAPIEN XT zijn gebruikt, andere typen uitgesloten

Aanbevelingen:

- Om iedere patiënt exact de juiste afmetingen te kunnen geven, is het aannemelijk dat er meer verschillende afmetingen van de THK worden ontwikkeld.
- Het uitvoeren van het protocol bij een grotere patiëntenpopulatie. Waar alle verschillende CMK zijn inbegrepen en rekening wordt gehouden met verschillende typen en afmetingen van de THK.
- Bij de typen Biocor/Epic en Mosaic of bij zichtbare verkalking op CT-beelden wordt aanbevolen om twee afmetingen van de THK te simuleren in de software. Bij overlap van de te plaatsen THK en het verkalkt weefsel kan voor een kleinere afmeting van de THK worden gekozen.

❖ Conclusie

Op basis van de resultaten kan geconcludeerd worden dat:

- Op CT-beelden bepaald kan worden welk type chirurgische mitralisklep is geplaatst;
- De juiste afmetingen van CMK zijn te bepalen bij CMK met een radiopaque frame en bestaande uit weefsel afkomstig van een rund. Moeilijker is het bepalen van de afmetingen van CMK zonder radiopaque frame en bestaande uit weefsel afkomstig van een varken;
- De afmetingen van de THK op basis van het type en de afmetingen van de CMK met het gebruik van de ViV-applicatie te bepalen zijn, met een grotere afwijking voor CMK met een radiopaque frame en bestaande uit weefsel afkomstig van een varken;
- Bij twijfel met betrekking tot de afmetingen van de CMK bestaande uit weefsel afkomstig van een varken is het aanbevolen om twee verschillende afmetingen van de THK te testen met betrekking tot de LVOT;
- Aanpassing van het protocol met betrekking tot het bepalen van de afmetingen van de CMK zonder radiopaque frame en bestaande uit weefsel van een varken moet uitwijzen of dit beter te bepalen is.

❖ Referenties

- Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. Lancet. 2006;368(9540):1005–11.
- Tribouilloy C, Rusinaru D, Grigioni F, Michelena HI, Vanoverschelde JL, Avierinos JF, et al. Long-term mortality associated with left ventricular dysfunction in mitral regurgitation due to flail leaflets: A multicenter analysis. Circ Cardiovasc Imaging. 2014;7(2):363–70.
- Landes U, Kornowski R. Transcatheter Valve Implantation in Degenerated Bioprosthetic Surgical Valves (ViV) in Aortic, Mitral, and Tricuspid Positions: A Review. Struct Hear. 2017;1(5–6):1–11.
- Conrado JF, Kaebnick B, Babalarios V. Transcatheter Mitral Valve-in-Valve Therapy. Interv Cardiol Clin. 2016;5(1):117–23.
- Shivaraju A, Michel J, Frangieh AH, Ott I, Thilo C, Schunkert H, et al. Transcatheter aortic and mitral valve-in-valve implantation using the Edwards sapien 3 heart valve. J Am Heart Assoc. 2018;7(14).

❖ Acknowledgements

Martijn Chatrou, 3mensio Medical Imaging, Pie Medical Imaging, Silvia Enders