

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaufferkrankungen

**Aktuelles: Fortgeschrittene
Herzinsuffizienz: CardioMEMS zur
Reduktion invasiver
Katheter-untersuchungen bei
HTX-Kandidatinnen und -Kandidaten
mit sekundärer -pulmonaler
Hypertonie**

Florian A, Lang T, Conci L

Gwechenberger M, Hülsmann M

Zuckermann A

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2025; 32

(9-10), 213-214

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Fortgeschrittene Herzinsuffizienz

CardioMEMS zur Reduktion invasiver Katheteruntersuchungen bei HTX-Kandidatinnen und -Kandidaten mit sekundärer pulmonaler Hypertonie

A. Florian, T. Lang, L. Conci, M. Gwechenberger, M. Hülsmann, A. Zuckermann

■ Einleitung

Die Überwachung des pulmonalarteriellen Drucks (PAP) ist ein zentraler Bestandteil im Management der fortgeschrittenen Herzinsuffizienz, insbesondere bei der Evaluierung von Kandidatinnen und Kandidaten für eine Herztransplantation. Nach den aktuellen Guidelines der ISHLT [1] wird ein regelmäßiges Rechtsherzkatheter-Monitoring in 3–6 Monatsintervallen empfohlen. Diese Untersuchungen liefern jedoch stets nur eine Momentaufnahme und sind mit einem invasiven, ressourcenintensiven Eingriff verbunden. Darüber hinaus dienen sie auch zur vasodynamischen Testung mit pulmonalen Vasodilatoren (PGE, NO oder Nitroglycerin), um zu klären, ob eine pulmonale Hypertonie bereits fixiert – und damit eine relative Kontraindikation für eine Transplantation besteht – oder noch reversibel ist.

Der implantierbare CardioMEMS-PA-Sensor eröffnet hier einen alternativen Ansatz. Als batterieloses passives System kann er dauerhaft in der Pulmonalarterie verbleiben und ermöglicht eine tägliche, drahtlose Druckübermittlung aus dem Alltag der Patientinnen und Patienten. So lassen sich hämodynamische Veränderungen frühzeitig erkennen und Therapien können rechtzeitig angepasst werden. Für Transplantationskandidatinnen und -kandidaten mit grenzwertigen hämodynamischen Parametern bietet er damit die Möglichkeit, nicht nur den Zeitpunkt der Listung, sondern auch die Transplantierbarkeit insgesamt besser einzuschätzen.

■ Evidenz in der Literatur

Die aktuelle ISHLT-Leitlinie empfiehlt bei HTX-Kandidatinnen und -Kandidaten eine regelmäßige hämodynamische Reevaluation mittels Rechtsherzkatheter (RHK) im 3–6-Monats-Intervall, inklu-

sive Vasoreaktivitätstests (z. B. NO, Prostanoid, Nitroprussid), um zwischen reversibler und fixierter pulmonaler Hypertonie zu unterscheiden. Persistierende ungünstige Parameter (u. a. PVR > 5 WU bzw. TPG > 15 mmHg) gelten als relative Kontraindikation und bedürfen einer gezielten Therapie bzw. sorgfältigen Risikoabwägung [2].

Für das CardioMEMS-System sind Sicherheit und Messgenauigkeit gegenüber dem RHK gut dokumentiert; in Studien zeigte sich eine enge Korrelation der drahtlosen PAP-Messungen mit simultanen Katheterwerten bei HF-Patientinnen und -Patienten. Das Implantationsverfahren gilt als sicher und technisch zuverlässig [1, 3].

Klinisch konnte in der CHAMPION-Studie [4] bei symptomatischer Herzinsuffizienz eine signifikante Reduktion HF-assoziiierter Hospitalisierungen durch Hämodynamik-geführtes Management gezeigt werden; mehrere Übersichtsarbeiten und Post-Approval-Analysen stützen diesen Effekt. Die GUIDE-HF-Studie [5] verfehlte den primären Endpunkt im Gesamtkollektiv, was u. a. mit pandemiebedingten Störeinflüssen diskutiert wurde; Prä-COVID/Prä-Amendment-Analysen und Subgruppen signalisieren jedoch Nutzen. Insgesamt bleibt der Trend zugunsten

einer Ereignisreduktion unter PAP-gesteuerter Steuerung plausibel, bei heterogener Evidenzqualität [6].

Spezifisch für die Transplantationsmedizin ist die Datenlage limitiert: Fallberichte und kleine Serien zeigen die prinzipielle Machbarkeit und Nützlichkeit des kontinuierlichen PAP-Monitorings bei komplexen Konstellationen (z. B. sekundäre PH, TAH-Unterstützung), systematische randomisierte Daten im HTX-Kollektiv fehlen jedoch. Die Übertragbarkeit der HF-Evidenz auf HTX-Kandidatinnen und -Kandidaten ist biologisch plausibel, muss aber als extrapoliert gekennzeichnet werden [7–9].

Zusammenfassend zeigt sich in der Literatur, dass CardioMEMS nicht nur eine sichere und präzise Alternative zur wiederholten invasiven Messung des Pulmonalarteriendrucks darstellt, sondern auch neue Möglichkeiten für individualisierte Therapiestrategien, Telemonitoring und Transplantationsplanung eröffnet.

■ Fallbericht

Ein 53-jähriger Patient mit ischämischer Kardiomyopathie und mehrfachen Koronarinterventionen nach Bypassverschluss (CABG 01/2021; STEMI 2022/2023; CRT-D-Implantation 09/2023) wurde im Rahmen der HTX-Eva-

Tabelle 1: Hämodynamische Verläufe

Zeitpunkt	Intervention/Therapie	mPAP (mmHg)	sPAP (mmHg)	mPAWP (mmHg)	PVR (WU)
08/2023	RHK	32	47	19	3,4
03/2024	CardioMEMS-Implant		Bis 95		
05/2024	RHK	34	76	21	
05/2024	RHK + Alprostadil	25	47	16	2,2
11/2024	RHK + Dobutamin	29	50	13	2,7
12/2024	Stationär: i.v. Diuretika + Dobutamin	Stabilisiert	Max. 45		
02/2025	HTX	40	43		

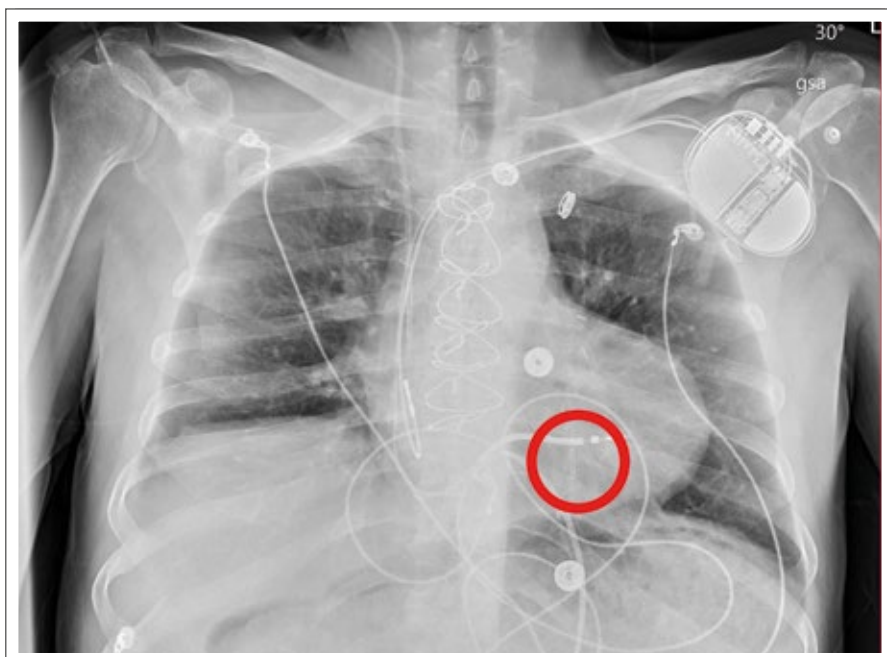


Abbildung 1: Präoperatives Röntgen mit implantiertem CardioMEMS-System (roter Kreis)

lierung vorgestellt. Bereits der erste Rechtsherzkatheter (08/2023) zeigte eine postkapilläre pulmonale Hypertonie mit grenzwertig erhöhtem PVR (Tab. 1). In der Folge kam es zu wiederholten kardialen Dekompensationen.

Als therapeutische Option wurde ein VAD als Bridge-to-Transplantation diskutiert, da bekannt ist, dass sich eine sekundäre PH unter mechanischer Unterstützung häufig innerhalb von drei Monaten normalisiert [10]. Der Patient lehnte eine VAD-Implantation jedoch ausdrücklich ab.

Um den Verlauf der pulmonalen Druckverhältnisse dennoch adäquat überwachen zu können, erfolgte im März 2024 die Implantation eines CardioMEMS-Systems (Abb. 1). Die kontinuierlichen Daten belegten ausgeprägte Schwankungen mit teils extremen systolischen PAP-Werten bis 95 mmHg, die in wiederholten Katheteruntersuchungen nur teilweise reproduziert wurden. Unter gezielter Therapieanpassung – inklusive Vasoreaktivitätstestungen und Inotropikagabe – gelang schließlich eine Stabilisierung der hämodynamischen Situation (Tab. 1).

Unter der Kombination aus kontinuierlichem Monitoring und gezielter stationärer Therapie konnten die pulmonalen Drücke nachhaltig kontrolliert und günstige Voraussetzungen für eine Transplantation geschaffen werden. Der Patient wurde mit erhöhter Dringlich-

keit gelistet und im Februar 2025 komplikationslos transplantiert.

Intraoperativ zeigte sich weder ein Rechtsherzversagen noch eine relevante pulmonale Hypertonie unter Pulmonalkatheter-Monitoring; auch postoperativ bestanden keine hämodynamischen Zeichen einer fixierten PH. Dennoch erhielt der Patient in den ersten 24 Stunden routinemäßig inhalatives NO und wurde in der Folge für drei Monate mit Sildenafil behandelt – ein Standardvorgehen bei Patienten, die präoperativ nicht durchgehend normale pulmonalarterielle Drücke aufweisen.

Die CardioMEMS-Daten dienten postoperativ zur täglichen Therapieanpassung und bestätigten eine stabile Druckkontrolle während des weiteren Verlaufs.

■ Conclusio

Der vorliegende Fall zeigt, dass der Einsatz von CardioMEMS bei HTX-Kandidatinnen und -Kandidaten mit sekundärer pulmonalen Hypertonie eine wertvolle Ergänzung zur klassischen invasiven Diagnostik darstellen kann. Durch das kontinuierliche Monitoring können hämodynamische Schwankungen im Verlauf sichtbar gemacht und Therapieentscheidungen zielgerichtet getroffen werden, wodurch sich die Notwendigkeit wiederholter Rechtsherzkatheter-Untersuchungen reduziert. CardioMEMS ersetzt dabei weder die invasive Hämody-

namik-, noch die Vasoaktivitätsmessung, kann diese Verfahren jedoch sinnvoll komplementieren und die Beurteilung der Transplantierbarkeit erleichtern.

Da es sich um ein passives, potentiell lebenslang funktionstüchtiges System handelt, eröffnet sich zudem eine weiterführende Fragestellung: Könnte CardioMEMS auch im Posttransplant-Setting zur Früherkennung hämodynamischer Veränderungen beitragen – etwa als Hinweis auf eine beginnende Transplantatdysfunktion oder immunologische Komplikationen, noch bevor klinische Symptome auftreten? Die Beantwortung dieser Frage bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten.

Literatur:

1. Peled Y, Ducharme A, Kittleson M, Bansal N, Stehlik J, Amdani S, et al. International Society for Heart and Lung Transplantation Guidelines for the Evaluation and Care of Cardiac Transplant Candidates 2024. *J Heart Lung Transplant* 2024; 43: 1529–628.e54.
2. Abraham WT, Adamson PB, Hasan A, Bourge RC, Pamboukian SV, Aaron MF, et al. Safety and accuracy of a wireless pulmonary artery pressure monitoring system in patients with heart failure. *Am Heart J* 2011; 161: 558–66.
3. Pour-Ghaz I, Hana D, Raja J, Ibebuogu UN, Khouzam RN. CardioMEMS: where we are and where can we go? *Ann Transl Med* 2019; 7: 418–18.
4. Abraham WT, Adamson PB, Bourge RC, Aaron MF, Costanzo MR, Stevenson LW, et al. Wireless pulmonary artery haemodynamic monitoring in chronic heart failure: a randomised controlled trial. *Lancet* 2011; 377: 658–66.
5. Lindenfeld J, Zile MR, Desai AS, Bhatt K, Ducharme A, Horstmannshof D, et al. Haemodynamic-guided management of heart failure (GUIDE-HF): a randomised controlled trial. *Lancet* 2021; 398: 991–1001.
6. Clephas PRD, Zwartkruis VW, Malgje J, Van Gent MWF, Brunner-La Rocca HP, Szymanski MK, et al. Pulmonary artery pressure monitoring in chronic heart failure: effects across clinically relevant subgroups in the MONITOR-HF trial. *Eur Heart J* 2024; 45: 2954–64.
7. Gohar S, Taimah ZA, Morgan JA, Frazier OH, A. Arabia F, Civitello AB, et al. Use of remote pulmonary artery pressure monitoring (CardioMEMS System) in total artificial heart to assess pulmonary hemodynamics for heart transplantation. *ASAIO J* 2018; 64: e75–7.
8. Angleitner P, Schöglhofer T, Wiedemann D, Riebandt J, Strassl A, Mascherbauer J, et al. The HeartMate 6 and CardioMEMS for fixed pulmonary hypertension. *ASAIO J* 2022; 68: e80–3.
9. Raina A, Abraham WT, Adamson PB, Bauman J, Benza RL. Limitations of right heart catheterization in the diagnosis and risk stratification of patients with pulmonary hypertension related to left heart disease: Insights from a wireless pulmonary artery pressure monitoring system. *J Heart Lung Transplant* 2015; 34: 438–47.
10. Zimpfer D, Zrunek P, Sandner S, Schima H, Grimm M, Zuckermann A, et al. Post-transplant survival after lowering fixed pulmonary hypertension using left ventricular assist devices. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 31: 698–702.

Korrespondenzadresse:

Dr. Alissa Florian
 Universitätsklinik für Herzchirurgie
 Medizinische Universität Wien
 A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20
 E-Mail: alissa.florian@meduniwien.ac.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

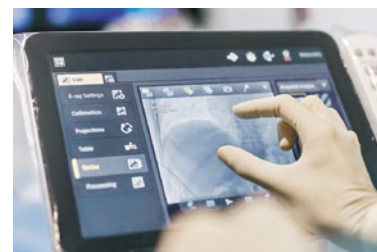
[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)