



# Tätigkeitsbericht

Stiftung Institut für Herzinfarktforschung

# 2018

## Ausgangsbasis

Zweck der Stiftung ist laut Satzung die Förderung der klinischen Forschung auf dem Gebiet der Herzkreislauferkrankungen, insbesondere die Förderung von Forschungen zur Versorgung des akuten Herzinfarktes im Klinikalltag sowie zur Optimierung der Prävention und Therapie dieser Erkrankung. Der Satzungszweck wird durch die wissenschaftliche Erforschung von Risikofaktoren und Ursachen von Herzkreislauferkrankungen und durch die Unterstützung wissenschaftlicher Vorhaben oder einzelner Forschungsprojekte auf dem Gebiet der Herzkreislaufforschung verwirklicht. Daneben fördert die Stiftung die überregionale Zusammenarbeit von Herzzentren und pharmazeutischer und medizintechnischer Industrie auf dem Gebiet der Herzkreislaufforschung.

Die Stiftung Institut für Herzinfarktforschung wurde im Jahr 2000 mit einem Stiftungskapital von 100.000,- DM errichtet.

## Gemeinnützige Projekte und Eigenforschung

Die Stiftung Institut für Herzinfarktforschung Ludwigshafen unterstützt und betreibt seit ihrer Errichtung Forschungsvorhaben mit den folgenden Schwerpunkten: (i) Ursachen und Risiken für Herzerkrankungen, (ii) Überprüfung der Wirksamkeit von Präventionsmaßnahmen, (iii) Qualitätssicherung bei der Behandlung von Herzerkrankungen, (iv) Innovationsbegleitung.

Im Jahr 2018 lagen die Schwerpunkte der Arbeit der Stiftung IHF auf folgenden Projekten: Mit dem Maimarkt in Mannheim startete die Aufklärungskampagne des **ARENA Projekts über Vorhofflimmern** mit einer Vielzahl von öffentlichkeitswirksamen Aktionen. Beim ESC-Kongress in München stellte Prof. Holger Thiele von der Klinik für Kardiologie der Universität Leipzig die 1-Jahres-Daten der **CULPRIT-SHOCK-Studie** vor. Und im Oktober 2018 wurde der Abschlussbericht für das **Myokardinfarkt-Register des Saarlandes (MIR-SL)** vorgelegt.

## ARENA Projekt Vorhofflimmern



Das **ARENA Projekt Vorhofflimmern** (Atrial Fibrillation) **Rhein-Neckar** ist ein Initiativprojekt der Stiftung Institut für Herzinfarktforschung in

Kooperation mit den kardiologischen Kliniken Ludwigshafen, Heidelberg, Mannheim und Speyer, den niedergelassenen Ärzten der Metropolregion sowie der Abteilung klinische Pharmakologie und Pharmakoepidemiologie des Universitätsklinikums Heidelberg.

In der Metropolregion Rhein-Neckar leben mehr als zwei Millionen Menschen. Nach vorsichtigen Schätzungen gibt es rund um das Städtedreieck Mannheim, Ludwigshafen und Heidelberg bis zu 50.000 vom Vorhofflimmern betroffene Patienten. Die bei weitem schwerwiegendste Komplikation bei Vorhofflimmern ist der Schlaganfall (Stroke). ARENA hat sich deshalb folgende Ziele gesetzt:

- verbesserte frühzeitige Diagnose und Therapie der Erkrankung Vorhofflimmern
- Verhinderung von Schlaganfällen
- Insbesondere Überprüfung oligosymptomatische Menschen ab 65 Jahre auf regelmäßigen Herzschlag
- Überprüfung der Wirksamkeit einer Öffentlichkeitsarbeit (Bevölkerungsaufklärung)

Die Maßnahmen zum Erreichen dieser Ziele umfassten in 2018 folgende Bausteine:

- Öffentlichkeitsarbeit (Bevölkerungsaufklärung)
- Screening von Patienten (liegt Vorhofflimmern vor?)
- Wissenschaftliches Register vor und während Öffentlichkeitsarbeit
- Langzeit-Nachbeobachtung wissenschaftliches Register



Vor dem Beginn der eigentlichen ARENA-Öffentlichkeitsarbeit standen noch einige vorbereitende Schritte – wie zum Beispiel die Gründung der **Selbsthilfegruppe Vorhofflimmern Speyer** am 07. März 2018 mit Unterstützung des Diakonissen-Stiftungs-Krankenhauses Speyer mit mehr als 50 interessierten TeilnehmerInnen.

Als Instrument für das **Public-Screening** wurden 60 „MYDIAGNOSTICKs“ angeschafft. Der **MYDIAGNOSTICK** misst den

 Diagnose in 60 Sekunden.



Herzschlag über eine Pulsmessung per Handkontakt innerhalb einer Minute und gibt einen direkten Hinweis auf etwaige Unregelmäßigkeiten. Das aufgezeichnete EKG wird auf dem EKG-Stab gespeichert und kann später mit einer Software am Computer ausgelesen werden.

Zudem lief im April 2018 die **Apotheken-Akquise** als Screening-Ort für Menschen über 65 in der Metropolregion Rhein-Neckar flankiert mit Beiträgen in verschiedenen Fachmedien wie zum Beispiel die **Deutsche Apotheker Zeitung** (DAZ 5. April 2018) oder **DIE PTA IN DER APOTHEKE** – eine Online-Fachzeitschrift für das pharmazeutische Personal in der Apotheke.



Gleichzeitig zeigte ARENA Präsenz mit einem Infostand auf dem Patiententag der **Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie** am 7. April 2018 in Mannheim.

Die **zentrale Pressekonferenz** am 19. April 2018 im Maritim-Hotel Mannheim mit den Teilnehmern Prof. Borggrefe (Universitätsmedizin Mannheim, Kardiologie), Prof. Senges (Stiftung Institut für Herzinfarktforschung), Prof. Thomas (Universitätsklinikum Heidelberg, Kardiologie) und Prof. Zahn (Städtisches Klinikum Ludwigshafen, Herzzentrum) markiert den Start der eigentlichen Öffentlichkeitsarbeit.

Mit einem Messestand auf der größten Regionalmesse Deutschlands, dem **Mannheimer Maimarkt 2018** vom 28. April – 08. Mai, wurde das Projekt ARENA der breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Tägliche medizinische Vorträge und Zuschauerfragen zogen ca. 500 Besucher an.



Zahlreiche prominente Besucher wie zum Beispiel **Bundesgesundheitsminister Jens Spahn** schauten auf dem ARENA-Messestand vorbei.

Insgesamt 1.531 Personen nahmen während des MM an den angebotenen Screening-Untersuchungen teil (111 positiv).



Insgesamt **12 Veranstaltungen** mit 2.149 gescreenten Personen, 151 davon positiv, wurden im weiteren Verlauf des Jahres durchgeführt – wie zum Beispiel Schlaganfallbus, auf Aktionstagen, in Seniorenzentren, in einer Moschee, bei einem Handball-Bundesligaspiel der Eulen Ludwigshafen, auf dem Schmerzkongress im Dorint-Hotel Mannheim etc.

Auch in den Medien fand das Projekt ARENA eine große Resonanz: Print 28 Beiträge, Radio 4 Beiträge, TV 5 Beiträge, Facebook ARENA 25 Beiträge, Homepage IHF 16 Beiträge.

#### **BILANZ SCREENING MYDIAGNOSTICK (Juni – Dezember 2018)**

		Screenings	davon positiv
Teilnehmende Apotheken	36	3.000	258 (8,6%)
Veranstaltungen Stiftung IHF	12	2.149	151 (7,0%)
Total		5.149	409 (7,9%)

Bis Dezember 2018 wurden im Rahmen von ARENA insgesamt 2.777 Patienten mit Vorhofflimmern von 9 inneren/kardiologischen Kliniken, 2 neurologischen Kliniken und 5 Internistischen Praxen eingeschlossen.

Im Berichtszeitraum hat die Stiftung IHF weiterhin folgendes **Publikationsmanuskript** zu ARENA wissenschaftlich begleitet: Baumann S, Grau A, Senges J, Schneider S, Alonso A, Katus HA, Thomas D, Waldecker B, Haass M, Zahn R, Zeymer U, Akin I, Kruska M, Fischer C, Borggrefe M.: **[ARENA-Project atrial fibrillation in the Rhein-Neckar region]. ARENA – Projekt Vorhofflimmern in der Rhein-Neckar-Region**

## CULPRIT-SHOCK Studie



### CULPRIT-SHOCK

Eine sofortige Revaskularisation auch von nicht infarktrelevanten Koronarstenosen zusätzlich zur Infarktarterie („Mehrgefäß-PCI“) ist bei Patienten mit Herzinfarkt und koronarer Mehrgefäß-Erkrankung im Fall eines kardiogenen Schocks prognostisch zumindest kurzfristig von Nachteil. Das haben – zur Überraschung vieler Experten – die erstmals 2017 publizierte Ergebnisse der CULPRIT-SHOCK-Studie gezeigt.

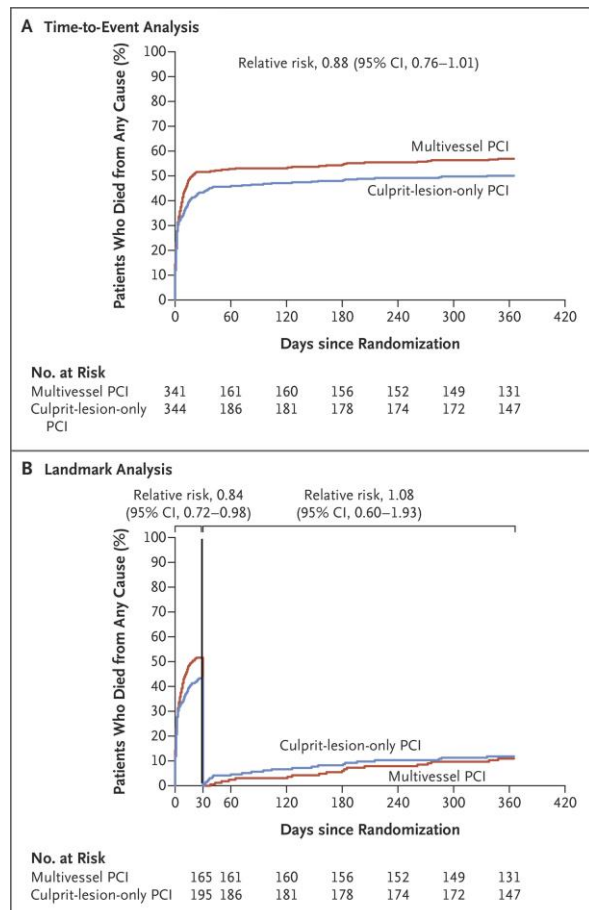
Zum Zeitpunkt nach 30 Tagen war demnach die Rate für den primären kombinierten Studienendpunkt in der Gruppe mit zunächst auf die „schuldige“ Infarktarterie beschränkter Revaskularisation („Culprit lesion only“-Strategie) signifikant niedriger als in der Gruppe mit sofortiger Mehrgefäß-PCI. Wie verhält sich dies aber auf längere Sicht?

Die von Prof. Holger Thiele von der Klinik für Kardiologie der Universität Leipzig beim ESC-Kongress in München vorgestellten **1-Jahres-Daten der CULPRIT-SHOCK-Studie** zeigen, dass die Rate für den primären kombinierten Studienendpunkt in der Gruppe mit weniger aggressiver „Culprit lesion only“-Strategie nach wie vor signifikant niedriger war als in der Gruppe mit kompletter Revaskularisation.

Der Unterschied bei der Gesamtmortalität war dagegen zu diesem Zeitpunkt nicht mehr signifikant, ebenso der Unterschied bei der auf kardiovaskuläre Ursachen zurückzuführenden Mortalität. Eine sogenannte „Landmark“-Studie offenbarte, dass sich die Mortalitätsraten in beiden Gruppen nur in den ersten 30 Tagen signifikant unterschieden, in der Folgezeit dagegen mit 6,7% („Culprit lesion only“-Strategie) und 5,3% (Mehrgefäß-PCI) gleich waren.

Insgesamt stützen auch die 1-Jahres-Ergebnisse die auf Basis der CULPRIT-SHOCK-Hauptstudie inzwischen vorgenommene Änderung der Leitlinien bezüglich einer Abstufung der Mehrgefäß-PCI bei kardiogenem Schock.

Die Stiftung IHF war maßgeblich an der Durchführung beteiligt. So hat Prof. Uwe Zeymer die Studie mitgeleitet und alle statistischen Auswer-



tungen wurden in Ludwigshafen durchgeführt.

## MIFI Flutter Register



Das MIFI-Flutter Registry ist ein **prospektives Vorhofflatter-Ablationsregister** zur Untersuchung der IntellaTip Mifi XP 8 mm-Technologie und des Isthmus-Ablationsansatzes mit maximaler Spannungsführung (MVG).

Im Jahr 2018 wurde der Einschluss von 120 Patienten mit Vorhofflattern und Indikation für eine Ablation des rechten Vorhofisthmus durch 10 Krankenhäuser in Deutschland erfolgreich beendet.

## CASE-AF



CASE-AF ist eine wissenschaftliche Erhebung, bei der Daten über die Behandlung von Vorhofflimmern mittels herzchirurgischer Ablation, den therapeutischen Konsequenzen und dem weiteren Verlauf der Erkrankung dokumentiert werden.

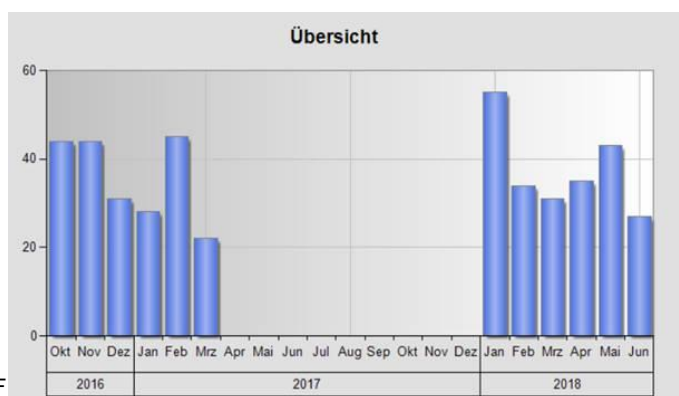
In ganz Deutschland sollen bis zu 1.000 Patienten in das Register eingeschlossen werden. Die Studie wurde in Kooperation mit Herzchirurgen in 2018 fortgeführt.

## MIR-SL



Unter der wissenschaftlichen Leitung von Dr. Anselm Gitt und in Kooperation mit dem Ministerium für Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie sollte das Myokardinfarkt-Register des Saarlandes (MIR-SL) die Therapie konsekutiver Patienten mit ST-Elevations-Myokard-Infarkt (STEMI) im Saarland flächendeckend dokumentieren und damit aktuelle Daten über die Umsetzung der Leitlinien zur Therapie des STEMI im klinischen Alltag im Saarland bereitstellen.

In zwei Zeiträumen 10/2016–03/2017 (Phase I) und 01/2018–06/2018 (Phase III) wurden mehr als 400 Patienten mit einem STEMI im Register erfasst. Dabei lag ein Fokus auf Qualitätsindikatoren wie kritische Zeitintervalle (wie lange dauert es ab Schmerzbeginn, bis das





verschlossene Herzkranzgefäß wieder eröffnet wurde) oder aber die leitliniengerechte Therapie.

In Phase II zwischen den Erfassungszeiträumen wurden mit allen beteiligten Krankenhäusern und dem Rettungsdienst Maßnahmen festgelegt, um die Versorgung weiter zu optimieren:

### **1. Verbesserung der Systemdurchlässigkeit durch Übermittlung von EKG durch den Rettungsdienst an die Herzkatheterkliniken, die den Rettungsdienst bei der Diagnose unterstützen**

In Phase I traten öfter Fälle auf, bei denen die Verdachtsdiagnose Herzinfarkt (durch den Rettungsdienst gestellt) sich im Klinikum nicht bestätigte. Um schneller eine valide Diagnose zu erhalten und die Vorbereitung auf ankommende Fälle zu optimieren, wurden vom Rettungsdienst Saar bereits EKG-Geräte angeschafft, die die technischen Voraussetzungen für eine digitale Übermittlung an die Herzkatheterklinik erfüllen. Diese mussten aber noch für diese Funktion ertüchtigt werden. Für diese Maßnahme im Bereich der Digitalisierung/Telemedizin sagte das Ministerium für Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie finanzielle Mittel zu, um diesen Ansatz technisch umzusetzen. Die Vertreter der Kardiologien sicherten in dem Zusammenhang zu, dass ihre Kliniken die EKGs der Rettungsdienste anschauen und bewerten würden.

### **2. Informationskampagne zum richtigen Verhalten bei einem Herzinfarkt**

Ein wesentlicher Zeitverlust in der Behandlung des STEMI wird durch den Patienten selbst verursacht, z.B. indem zu lange bis zum Rufen der medizinischen Hilfe gewartet wird und/oder nicht der Rettungsdienst kontaktiert wird, sondern andere Zugangswege gewählt werden (z.B. Selbsteinweisung, Hausarzt). Um diesen Zeitverlust so gering wie möglich zu halten, sollte die Öffentlichkeitsarbeit über die Symptomatik des Herzinfarktes und die Notwendigkeit der schnellen Verständigung des Rettungsdienstes unterstützt werden.

**Was wurde erreicht?** In Phase III zeigte sich, dass mehr Patienten mit einem Herzinfarkt direkt in eine Klinik mit einem Herzkatheterlabor vom Rettungsdienst gefahren wurden und nicht zunächst in ein Krankenhaus ohne diese Möglichkeit. Mit den Maßnahmen verkürzte sich die Zeit vom Symptombeginn bis zum ersten medizinischen Kontakt um rund 30 Minuten auf 80 Minuten und die Zeit zwischen Symptombeginn und Beginn der Wiedereröffnung des ver-

geschlossenen Gefäßes um 20 Minuten auf knapp unter 3 Stunden. Der Anteil der Patienten, die leitliniengerecht therapiert wurden, war über beide Phasen gleichmäßig gut. Die Krankenhaussterblichkeit konnte in Phase III gegenüber Phase I nicht verbessert werden.

## Öffentlichkeitsarbeit

Insgesamt hat die Stiftung IHF 2018 für 63 wissenschaftliche Publikationen die Daten zur Verfügung gestellt und statistisch ausgewertet sowie an der Erstellung der Manuskripte mitgewirkt. Dies erfolgte in Kooperation mit 22 wissenschaftlichen Arbeitsgruppen aus dem gesamten Bundesgebiet. Darüber hinaus ist die Stiftung Institut für Herzinfarktforschung regelmäßig auf den Kongressen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. vertreten. Diese Fachtagungen bieten Gelegenheit, Projekte der Stiftung IHF zu präsentieren und durch wissenschaftlichen Austausch mit Ärzten und Vertretern der Industrie die Umsetzbarkeit von neuen Ideen zu prüfen. Beide Tagungen (in Mannheim 4.–7. April und in Berlin 11.–13. Oktober) boten am letzten Tag auch die Möglichkeit, mit betroffenen Patienten ins Gespräch zu kommen.

Die Stiftung Institut für Herzinfarktforschung versucht, Anfragen beispielsweise der Deutschen Herzstiftung aber auch von Medien wie Zeitungen, Zeitschriften und Rundfunk wissenschaftlich kompetent zu beantworten. Dazu wurden teilweise statistische Analysen initiiert, um die aufgeworfenen Fragen mit eigenen Daten zu überprüfen.

## Publikationen

1: Masip J, Peacock WF, Price S, Cullen L, Martin-Sanchez FJ, Seferovic P, Maisel AS, Miro O, Filippatos G, Vrints C, Christ M, Cowie M, Platz E, McMurray J, DiSomma S, Zeymer U, Bueno H, Gale CP, Lettino M, Tavares M, Ruschitzka F, Mebazaa A, Harjola VP, Mueller C; Acute Heart Failure Study Group of the Acute Cardiovascular Care Association and the Committee on Acute Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Indications and practical approach to non-invasive ventilation in acute heart failure. *Eur Heart J.* 2018 Jan 1;39(1):17-25. doi: 10.1093/eurheartj/ehx580. PMID: 29186485; PMCID: PMC6251669.

2: Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, Caforio ALP, Crea F, Goudevenos JA, Halvorsen S, Hindricks G, Kastrati A, Lenzen MJ, Prescott E, Roffi M, Valgimigli M, Varenhorst C, Vranckx P, Widimský P; ESC Scientific Document Group. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018 Jan 7;39(2):119-177. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393. PMID: 28886621.

3: Thiele H, Akin I, Sandri M, de Waha-Thiele S, Meyer-Saraei R, Fuernau G, Eitel I, Nordbeck P, Geisler T, Landmesser U, Skurk C, Fach A, Jobs A, Lapp H, Piek JJ, Noc M, Goslar T, Felix SB, Maier LS, Stepinska J, Oldroyd K, Serpytis P, Montalescot G, Barthelemy O, Huber K, Windecker S, Hunziker L, Savonitto S, Torremante P, Vrints C, Schneider S, Zeymer U, Desch S; CULPRIT-SHOCK Investigators.

- One-Year Outcomes after PCI Strategies in Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2018 Nov 1;379(18):1699-1710. doi: 10.1056/NEJMoa1808788. Epub 2018 Aug 25. PMID: 30145971.
- 4: Schmieder RE, Tschöpe D, Koch C, Ouarrak T, Gitt AK; DIALOGUE study group. Individualised treatment targets in patients with type-2 diabetes and hypertension. *Cardiovasc Diabetol.* 2018 Jan 22;17(1):18. doi: 10.1186/s12933-018-0661-8. PMID: 29357854; PMCID: PMC5778654.
- 5: Bramlage P, März W, Westermann D, Weisser B, Wirtz JH, Zeymer U, Baumgart P, van Mark G, Laufs U, Krämer BK, Unger T. Management verschiedener kardiovaskulärer Risikofaktoren mit einem Kombinationspräparat („Polypill“) [Management of different cardiovascular risk factors with a combination tablet (polypill)]. *Herz.* 2018 May;43(3):246-257. German. doi: 10.1007/s00059-017-4554-5. Epub 2017 Mar 24. PMID: 28341983.
- 6: Ferrières J, Lautsch D, Ambegaonkar BM, De Ferrari GM, Vyas A, Baxter CA, Bash LD, Velkovski-Rouyer M, Horack M, Almahmeed W, Chiang FT, Poh KK, Elisaf M, Brudi P, Gitt AK. Use of guideline-recommended management in established coronary heart disease in the observational DYSIS II study. *Int J Cardiol.* 2018 Nov 1;270:21-27. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.06.008. Epub 2018 Jun 6. PMID: 29934227.
- 7: Duerschmied D, Brachmann J, Darius H, Frey N, Katus HA, Rottbauer W, Schäfer A, Thiele H, Bode C, Zeymer U. Antithrombotic therapy in patients with non-valvular atrial fibrillation undergoing percutaneous coronary intervention: should we change our practice after the PIONEER AF-PCI and RE-DUAL PCI trials? *Clin Res Cardiol.* 2018 Jul;107(7):533-538. doi: 10.1007/s00392-018-1242-2. Epub 2018 Apr 20. PMID: 29679144.
- 8: Busch S, Forkmann M, Kuck KH, Lewalter T, Ince H, Straube F, Wieneke H, Julian Chun KR, Eckardt L, Schmitt C, Hochadel M, Senges J, Brachmann J. Acute and long-term outcome of focal atrial tachycardia ablation in the real world: results of the german ablation registry. *Clin Res Cardiol.* 2018 May;107(5):430-436. doi: 10.1007/s00392-018-1204-8. Epub 2018 Jan 17. PMID: 29344680.
- 9: Werner N, Zeymer U, Fraiture B, Kilkowski C, Riedmaier P, Schneider S, Zahn R. Interventional treatment of paravalvular regurgitation by plug implantation following prosthetic valve replacement: a single-center experience. *Clin Res Cardiol.* 2018 Dec;107(12):1160-1169. doi: 10.1007/s00392-018-1290-7. Epub 2018 Jun 12. PMID: 29948288.
- 10: Tilz RR, Lin T, Eckardt L, Deneke T, Andresen D, Wieneke H, Brachmann J, Käb S, Chun KRJ, Münkler P, Lewalter T, Hochadel M, Senges J, Kuck KH. Ablation Outcomes and Predictors of Mortality Following Catheter Ablation for Ventricular Tachycardia: Data From the German Multicenter Ablation Registry. *J Am Heart Assoc.* 2018 Mar 23;7(6):e007045. doi: 10.1161/JAHA.117.007045. PMID: 29572321; PMCID: PMC5907539.
- 11: Corletto A, Fröhlich H, Täger T, Hochadel M, Zahn R, Kilkowski C, Winkler R, Senges J, Katus HA, Frankenstein L. Beta blockers and chronic heart failure patients: prognostic impact of a dose targeted beta blocker therapy vs. Heart rate targeted strategy. *Clin Res Cardiol.* 2018 Nov;107(11):1040-1049. doi: 10.1007/s00392-018-1277-4. Epub 2018 May 17. PMID: 29774407.
- 12: Zeymer U, Cully M, Hochadel M. Adherence to dual antiplatelet therapy with ticagrelor in patients with acute coronary syndromes treated with percutaneous coronary intervention in real life. Results of the REAL-TICA registry. *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother.* 2018 Oct 1;4(4):205-210. doi: 10.1093/ehjcvp/pvy018. PMID: 29878086.

- 13: Feistritz HJ, Desch S, de Waha S, Jobs A, Zeymer U, Thiele H. German contribution to development and innovations in the management of acute myocardial infarction and cardiogenic shock. *Clin Res Cardiol.* 2018 Aug;107(Suppl 2):74-80. doi: 10.1007/s00392-018-1276-5. Epub 2018 May 16. PMID: 29770854.
- 14: de Waha S, Schoene K, Fuernau G, Desch S, Eitel I, Pöss J, Meyer-Saraei R, Eitel C, Tilz R, Schuler G, Werdan K, Schneider S, Ouarrak T, Zeymer U, Thiele H. Prognostic impact of atrial fibrillation in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: a substudy of the IABP-SHOCK II trial. *Clin Res Cardiol.* 2018 Mar;107(3):233-240. doi: 10.1007/s00392-017-1175-1. Epub 2017 Nov 10. PMID: 29127472.
- 15: Fabris E, Van't Hof A, Hamm CW, Lapostolle F, Lassen JF, Goodman SG, Ten Berg JM, Bolognese L, Cequier A, Chettibi M, Hammett CJ, Huber K, Janzon M, Merkely B, Storey RF, Zeymer U, Cantor WJ, Kerneis M, Diallo A, Vicaut E, Montalescot G; ATLANTIC investigators. Pre-hospital administration of ticagrelor in diabetic patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty: A sub-analysis of the ATLANTIC trial. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019 Jun 1;93(7):E369-E377. doi: 10.1002/ccd.27921. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30302940.
- 16: Al Sifri S, Al Shammeri O, Al Jaser S, Alkhenizan A, Bin Shafi Shafiurrehman A, Morcos B, Wajih S, Elnahal I, Horack M, Brudi P, Lautsch D, Ambegaonkar B, Vyas A, Baxter CA, Gitt AK. Prevalence of lipid abnormalities and cholesterol target value attainment in patients with stable coronary heart disease or an acute coronary syndrome in Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2018 Jul;39(7):697-704. doi: 10.15537/smj.2018.7.22146. PMID: 29968891; PMCID: PMC6146262.
- 17: Zeymer U, Schrage B, Westermann D. Dual Pathway Inhibition with Low-Dose Direct Factor Xa Inhibition after Acute Coronary Syndromes-Why Is It Not Used in Clinical Practice? *Thromb Haemost.* 2018 Sep;118(9):1528-1534. doi: 10.1055/s-0038-1668133. Epub 2018 Aug 13. PMID: 30103248.
- 18: Chuang LH, van Hout B, Cohen AT, Gumbs PD, Kroep S, Bauersachs R, Gitt A, Monreal M, Willich SN, Agnelli G. Deep-vein thrombosis in Europe - Burden of illness in relationship to healthcare resource utilization and return to work. *Thromb Res.* 2018 Oct;170:165-174. doi: 10.1016/j.thromres.2018.08.001. Epub 2018 Aug 4. PMID: 30196194.
- 19: Tigges E, Blankenberg S, von Bardeleben RS, Zürn C, Bekeredjian R, Ouarrak T, Sievert H, Nickenig G, Boekstegers P, Senges J, Schillinger W, Lubos E. Implication of pulmonary hypertension in patients undergoing MitraClip therapy: results from the German transcatheter mitral valve interventions (TRAMI) registry. *Eur J Heart Fail.* 2018 Mar;20(3):585-594. doi: 10.1002/ehf.864. Epub 2017 Jul 24. PMID: 29575435.
- 20: de Waha S, Jobs A, Eitel I, Pöss J, Stiermaier T, Meyer-Saraei R, Fuernau G, Zeymer U, Desch S, Thiele H. Multivessel versus culprit lesion only percutaneous coronary intervention in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018 Feb;7(1):28-37. doi: 10.1177/2048872617719640. Epub 2017 Jul 13. PMID: 28703046.
- 21: Saad M, Fuernau G, Desch S, Eitel I, de Waha S, Pöss J, Ouarrak T, Schneider S, Zeymer U, Thiele H. Prognostic impact of non-culprit chronic total occlusions in infarct-related cardiogenic shock: results of the randomised IABP-SHOCK II trial. *EuroIntervention.* 2018 Jun 8;14(3):e306-e313. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00451. PMID: 29205158.

- 22: Poh KK, Ambegaonkar B, Baxter CA, Brudi P, Buddhari W, Chiang FT, Horack M, Jang Y, Johnson B, Lautsch D, Sawhney J, Vyas A, Yan BP, Gitt AK. Low-density lipoprotein cholesterol target attainment in patients with stable or acute coronary heart disease in the Asia-Pacific region: results from the Dyslipidemia International Study II. *Eur J Prev Cardiol.* 2018 Dec;25(18):1950-1963. doi: 10.1177/2047487318798927. Epub 2018 Sep 10. PMID: 30198749.
- 23: Rakowski T, Dudek D, van 't Hof A, Ten Berg J, Soulat L, Zeymer U, Lapostolle F, Anthopoulos P, Bernstein D, Deliargyris EN, Steg PG. Impact of acute infarct-related artery patency before percutaneous coronary intervention on 30-day outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention in the EUROMAX trial. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018 Sep;7(6):514-521. doi: 10.1177/2048872617690888. Epub 2017 Feb 20. PMID: 28631502.
- 24: Kroep S, Chuang LH, Cohen A, Gumbs P, van Hout B, Monreal M, Willich SN, Gitt A, Bauersachs R, Agnelli G. The impact of co-morbidity on the disease burden of VTE. *J Thromb Thrombolysis.* 2018 Nov;46(4):507-515. doi: 10.1007/s11239-018-1732-0. PMID: 30218272.
- 25: Bock D, Senges J, Pohlmann C, Hochadel M, Münzel T, Giannitsis E, Schmitt C, Heusch G, Voigtländer T, Mudra H, Schumacher B, Darius H, Maier LS, Hailer B, Haude M, Gohlke H, Hink U. The German CPU registry: Comparison of smokers and nonsmokers. *Herz.* 2020 May;45(3):293-298. English. doi: 10.1007/s00059-018-4733-z. Epub 2018 Jul 27. PMID: 30054712.
- 26: Zeymer U. Why did VALIDATE-SWEDEHEART not validate the results of HORIZONS? *J Thorac Dis.* 2018 Jan;10(1):35-37. doi: 10.21037/jtd.2017.11.126. PMID: 29600016; PMCID: PMC5863145.
- 27: Bonaca MP, De Ferrari GM, Atar D, Bash LD, Lautsch D, Bohula EA, Horack M, Brudi P, Ferrieres J, Gitt AK. How does the TRS 2°P score relate to real-world patients? *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother.* 2018 Apr 1;4(2):72-74. doi: 10.1093/ehjcvp/pvy004. PMID: 29554293; PMCID: PMC5939887.
- 28: Rossello X, Bueno H, Pocock SJ, Van de Werf F, Danchin N, Annemans L, Medina J, Zeymer U. Predictors of all-cause mortality and ischemic events within and beyond 1 year after an acute coronary syndrome: Results from the EPICOR registry. *Clin Cardiol.* 2019 Jan;42(1):111-119. doi: 10.1002/clc.23116. Epub 2018 Dec 7. PMID: 30443916; PMCID: PMC6436503.
- 29: Becher PM, Schrage B, Sinning CR, Schmack B, Fluschnik N, Schwarzl M, Waldeyer C, Lindner D, Seiffert M, Neumann JT, Bernhardt AM, Zeymer U, Thiele H, Reichenspurner H, Blankenberg S, Twerenbold R, Westermann D. Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Cardiopulmonary Support. *Circulation.* 2018 Nov 13;138(20):2298-2300. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.036691. PMID: 30571518.
- 30: Sobhy M, El Etriby A, El Nashar A, Wajih S, Horack M, Brudi P, Lautsch D, Ambegaonkar B, Vyas A, Gitt AK. Prevalence of lipid abnormalities and cholesterol target value attainment in Egyptian patients presenting with an acute coronary syndrome. *Egypt Heart J.* 2018 Sep;70(3):129-134. doi: 10.1016/j.ehj.2018.05.001. Epub 2018 Aug 22. PMID: 30190636; PMCID: PMC6123296.
- 31: Vafaie M, Hochadel M, Münzel T, Hailer B, Schumacher B, Heusch G, Voigtländer T, Mudra H, Haude M, Barth S, Schmitt C, Darius H, Maier LS, Katus HA, Senges J, Giannitsis E. Guideline-adherence regarding critical time intervals in the German Chest Pain Unit registry. *Eur Heart J Acute*

Cardiovasc Care. 2020 Feb;9(1):52-61. doi: 10.1177/2048872618762639. Epub 2018 Mar 15. PMID: 29543035.

32: Hermans MP, Gevaert S, Descamps O, Missault L, Gillot B, De Keyzer D, Lautsch D, Brudi P, Ambegaonkar B, Vyas A, Horack M, Gitt A. Frequency and predictors of cholesterol target attainment in patients with stable coronary heart disease in Belgium: results from the Dyslipidemia International Study II (DYSIS II <sub>CHD</sub>). *Acta Clin Belg*. 2019 Dec;74(6):399-404. doi: 10.1080/17843286.2018.1539203. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30355016.

33: Gitt AK, Rieber J, Hambrecht R, Brachmann J, Graf K, Horack M, Karmann B, Vyas A, Lautsch D, Ambegaonkar B, Brudi P. Do acute coronary events affect lipid management and cholesterol goal attainment in Germany? : Results from the Dyslipidemia International study II. *Wien Klin Wochenschr*. 2018 Dec;130(23-24):707-715. doi: 10.1007/s00508-018-1375-3. Epub 2018 Sep 3. PMID: 30178071; PMCID: PMC6290720.

34: Dickstein K, Normand C, Auricchio A, Bogale N, Cleland JG, Gitt AK, Stellbrink C, Anker SD, Filippatos G, Gasparini M, Hindricks G, Blomström Lundqvist C, Ponikowski P, Ruschitzka F, Botto GL, Bulava A, Duray G, Israel C, Leclercq C, Margitfalvi P, Cano Ó, Plummer C, Sarigul NU, Sterlinski M, Linde C. CRT Survey II: a European Society of Cardiology survey of cardiac resynchronisation therapy in 11 088 patients-who is doing what to whom and how? *Eur J Heart Fail*. 2018 Jun;20(6):1039-1051. doi: 10.1002/ejhf.1142. Epub 2018 Feb 19. PMID: 29457358.

35: Walker DM, Gale CP, Lip G, Martin-Sanchez FJ, McIntyre HF, Mueller C, Price S, Sanchis J, Vidan MT, Wilkinson C, Zeymer U, Bueno H. Editor's Choice - Frailty and the management of patients with acute cardiovascular disease: A position paper from the Acute Cardiovascular Care Association. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2018 Mar;7(2):176-193. doi: 10.1177/2048872618758931. Epub 2018 Feb 16. PMID: 29451402.

36: Kalbacher D, Schäfer U, V Bardeleben RS, Eggebrecht H, Sievert H, Nickenig G, Butter C, May AE, Bekeredjian R, Ouarrak T, Kuck KH, Plicht B, Zahn R, Baldus S, Ince H, Schillinger W, Boekstegers P, Senges J, Lubos E. Long-term outcome, survival and predictors of mortality after MitraClip therapy: Results from the German Transcatheter Mitral Valve Interventions (TRAMI) registry. *Int J Cardiol*. 2019 Feb 15;277:35-41. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.08.023. Epub 2018 Aug 10. PMID: 30153994.

37: Zeymer U, Ludman P, Danchin N, Kala P, Maggioni AP, Weidinger F. Background and design of the ACCA-EAPCI registry on ST-segment elevation myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2019 Feb;8(1):63-67. doi: 10.1177/2048872617745008. Epub 2018 Feb 26. PMID: 29480015.

38: Wienbergen H, Pfister O, Hochadel M, Fach A, Backhaus T, Bruder O, Remppis BA, Maeder MT, von Scheidt W, Pauschinger M, Senges J, Hambrecht R; RAID-HF (Registry Analysis of Iron Deficiency-Heart Failure) Study Group. Long-term effects of iron deficiency in patients with heart failure with or without anemia: the RAID-HF follow-up study. *Clin Res Cardiol*. 2019 Jan;108(1):93-100. doi: 10.1007/s00392-018-1327-y. Epub 2018 Jul 12. PMID: 30003365.

39: Liberopoulos E, Rallidis L, Spanoudi F, Xixi E, Gitt A, Horack M, Ashton V, Brudi P, Lautsch D, Ambegaonkar B, Elisaf M. Attainment of cholesterol target values in Greece: results from the

- Dyslipidemia International Study II. *Arch Med Sci.* 2019 Jul;15(4):821-831. doi: 10.5114/aoms.2018.73961. Epub 2018 Mar 12. PMID: 31360176; PMCID: PMC6657251.
- 40: Lautsch D, Gitt AK. Hitting Hard and Early: A Novel Paradigm for Lipid Lowering in Primary Prevention. *Cardiology.* 2018;140(1):68-70. doi: 10.1159/000488972. Epub 2018 Jun 6. PMID: 29874645.
- 41: Schmidt FP, Schmitt C, Hochadel M, Giannitsis E, Darius H, Maier LS, Schmitt C, Heusch G, Voigtländer T, Mudra H, Gori T, Senges J, Münzel T; German Chest Pain Unit Registry. Invasive treatment of NSTEMI patients in German Chest Pain Units - Evidence for a treatment paradox. *Int J Cardiol.* 2018 Mar 15;255:15-19. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.11.018. PMID: 29425553.
- 42: van den Bruck JH, Sultan A, Lüker J, Thomas D, Willems S, Weinmann K, Kuniss M, Hochadel M, Senges J, Andresen D, Brachmann J, Kuck KH, Tilz R, Steven D. Remote vs. conventional navigation for catheter ablation of atrial fibrillation: insights from prospective registry data. *Clin Res Cardiol.* 2019 Mar;108(3):298-308. doi: 10.1007/s00392-018-1356-6. Epub 2018 Aug 29. PMID: 30159751.
- 43: Ferrieres J, De Ferrari GM, Hermans MP, Elisaf M, Toth PP, Horack M, Brudi P, Lautsch D, Bash LD, Baxter CA, Ashton V, Ambegaonkar B, Gitt AK. Predictors of LDL-cholesterol target value attainment differ in acute and chronic coronary heart disease patients: Results from DYSIS II Europe. *Eur J Prev Cardiol.* 2018 Dec;25(18):1966-1976. doi: 10.1177/2047487318806359. Epub 2018 Oct 18. PMID: 30335504.
- 44: de Waha S, Zeymer U, Fuernau G, Desch S, Thiele H. Revascularization Strategies in Patients With Acute MI and Cardiogenic Shock. *J Am Coll Cardiol.* 2018 Jun 26;71(25):2985-2986. doi: 10.1016/j.jacc.2018.03.538. PMID: 29929626.
- 45: Fastner C, Nienaber CA, Park JW, Brachmann J, Zeymer U, Goedde M, Sievert H, Geist V, Lewalter T, Krapivsky A, Käunike M, Maier J, Özdemir B, Hochadel M, Schneider S, Senges J, Akin I. Impact of left atrial appendage morphology on indication and procedural outcome after interventional occlusion: results from the prospective multicentre German LAARGE registry. *EuroIntervention.* 2018 Jun 20;14(2):151-157. doi: 10.4244/EIJ-D-17-00866. PMID: 29508766.
- 46: Wasmer K, Hochadel M, Wieneke H, Spitzer SG, Brachmann J, Straube F, Tebbenjohanns J, Groeschup G, Heisel A, Lewalter T, Senges J, Eckardt L. Long-term symptom improvement and patient satisfaction after AV-node ablation vs. pulmonary vein isolation for symptomatic atrial fibrillation: results from the German Ablation Registry. *Clin Res Cardiol.* 2019 Apr;108(4):395-401. doi: 10.1007/s00392-018-1368-2. Epub 2018 Sep 7. PMID: 30194475.
- 47: Desch S, Zeymer U, Thiele H. PCI Strategies in Acute Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2018 Apr 5;378(14):1361. doi: 10.1056/NEJMc1802622. PMID: 29617582.
- 48: Zeymer U, Annemans L, Danchin N, Pocock S, Newsome S, Van de Werf F, Medina J, Bueno H. Impact of known or new-onset atrial fibrillation on 2-year cardiovascular event rate in patients with acute coronary syndromes: results from the prospective EPICOR Registry. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2019 Mar;8(2):121-129. doi: 10.1177/2048872618769057. Epub 2018 Apr 3. PMID: 29611427.
- 49: Yan BP, Chiang FT, Ambegaonkar B, Brudi P, Horack M, Lautsch D, Vyas A, Gitt AK. Low-density lipoprotein cholesterol target achievement in patients surviving an acute coronary syndrome in Hong Kong and Taiwan - findings from the Dyslipidemia International Study II. *Int J Cardiol.* 2018 Aug 15;265:1-5. doi: 10.1016/j.ijcard.2018.01.099. PMID: 29885676.



50: Abdin A, Pöss J, Fuernau G, Ouarrak T, Desch S, Eitel I, de Waha S, Zeymer U, Böhm M, Thiele H. Prognostic impact of baseline glucose levels in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock—a substudy of the IABP-SHOCK II-trial [corrected]. *Clin Res Cardiol.* 2018 Jun;107(6):517-523. doi: 10.1007/s00392-018-1213-7. Epub 2018 Feb 8. Erratum in: *Clin Res Cardiol.* 2018 Feb 28;: PMID: 29423774.

51: Marwan M, Achenbach S, Korosoglou G, Schmermund A, Schneider S, Bruder O, Hausleiter J, Schroeder S, Barth S, Kerber S, Leber A, Moshage W, Senges J. German cardiac CT registry: indications, procedural data and clinical consequences in 7061 patients undergoing cardiac computed tomography. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2018 May;34(5):807-819. doi: 10.1007/s10554-017-1282-0. Epub 2017 Dec 1. PMID: 29197025.

52: Geis NA, Puls M, Lubos E, Zuern CS, Franke J, Schueler R, von Bardeleben RS, Boekstegers P, Ouarrak T, Zahn R, Ince H, Senges J, Katus HA, Bekeredjian R. Safety and efficacy of MitraClip™ therapy in patients with severely impaired left ventricular ejection fraction: results from the German transcatheter mitral valve interventions (TRAMI) registry. *Eur J Heart Fail.* 2018 Mar;20(3):598-608. doi: 10.1002/ejhf.910. Epub 2017 Aug 18. PMID: 28834079.

53: Desch S, Freund A, Graf T, Fichtlscherer S, Haake H, Preusch M, Hammer F, Akin I, Christ M, Liebetrau C, Skurk C, Steiner S, Voigt I, Schmitz R, Mudra H, Ledwoch J, Menck N, Horstkotte J, Pels K, Lahmann AL, Otto S, Lenk K, Ohlow MA, Hassager C, Nordbeck P, Zeymer U, Jobs A, de Waha-Thiele S, Olbrich D, König I, Klinge K, Thiele H. Immediate unselected coronary angiography versus delayed triage in survivors of out-of-hospital cardiac arrest without ST-segment elevation: Design and rationale of the TOMAHAWK trial. *Am Heart J.* 2019 Mar;209:20-28. doi: 10.1016/j.ahj.2018.12.005. Epub 2018 Dec 11. PMID: 30639610.

54: Schwaab B, Zeymer U, Jannowitz C, Pittrow D, Gitt A. Improvement of low-density lipoprotein cholesterol target achievement rates through cardiac rehabilitation for patients after ST elevation myocardial infarction or non-ST elevation myocardial infarction in Germany: Results of the PATIENT CARE registry. *Eur J Prev Cardiol.* 2019 Feb;26(3):249-258. doi: 10.1177/2047487318817082. Epub 2018 Dec 3. PMID: 30509144.

55: Eggebrecht H, Mehta RH, Lubos E, Boekstegers P, Schofer J, Sievert H, Ouarrak T, Senges J, Schillinger W, Schmermund A. MitraClip in High- Versus Low-Volume Centers: An Analysis From the German TRAMI Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018 Feb 12;11(3):320-322. doi: 10.1016/j.jcin.2017.09.003. PMID: 29413249.

56: De Ferrari GM, Perna GP, Nicosia A, Guasti L, Casu G, Cuccia C, Picco F, Strazzella C, Totaro R, Cercone S, Canullo L, Horack M, Lautsch D, Gitt AK, Di Biase M. Available oral lipid-lowering agents could bring most high-risk patients to target: an estimate based on the Dyslipidemia International Study II-Italy. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2018 Sep;19(9):485-490. doi: 10.2459/JCM.0000000000000680. PMID: 29917002.

57: Bagai A, Goodman SG, Cantor WJ, Vicaut E, Bolognese L, Cequier A, Chettibi M, Hammett CJ, Huber K, Janzon M, Lapostolle F, Lassen JF, Merkely B, Storey RF, Ten Berg JM, Zeymer U, Diallo A, Hamm CW, Tsatsaris A, El Khoury J, Van't Hof AW, Montalescot G. Duration of ischemia and treatment effects of pre-versus in-hospital ticagrelor in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: Insights from the ATLANTIC study. *Am Heart J.* 2018 Feb;196:56-64. doi: 10.1016/j.ahj.2017.10.021. Epub 2017 Nov 4. PMID: 29421015.

58: Barth S, Marwan M, Hausleiter J, Moshage W, Korosoglou G, Leber A, Schmermund A, Gohlke H, Bruder O, Dill T, Schröder S, Kerber S, Hamm K, Gietzen F, Schneider S, Senges J, Achenbach S. Coronary computed tomography angiography (CCTA) in patients with suspected stable coronary artery disease (CAD): diagnostic impact and clinical consequences in the German Cardiac CT Registry depending on stress test results. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2019 Apr;35(4):741-748. doi: 10.1007/s10554-018-1504-0. Epub 2018 Nov 19. PMID: 30456460.

59: Korosoglou G, Marwan M, Giusca S, Schmermund A, Schneider S, Bruder O, Hausleiter J, Schroeder S, Leber A, Limbourg T, Gitsioudis G, Rixe J, Zahn R, Katus HA, Achenbach S, Senges J. Influence of irregular heart rhythm on radiation exposure, image quality and diagnostic impact of cardiac computed tomography angiography in 4,339 patients. Data from the German Cardiac Computed Tomography Registry. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2018 Jan-Feb;12(1):34-41. doi: 10.1016/j.jcct.2017.11.006. Epub 2017 Nov 21. PMID: 29195843.

60: Ferrières J, Lautsch D, Gitt AK, De Ferrari G, Toplak H, Elisaf M, Drexel H, Horack M, Baxter C, Ambegaonkar B, Brudi P, Toth PP. Body mass index impacts the choice of lipid-lowering treatment with no correlation to blood cholesterol - Findings from 52 916 patients in the Dyslipidemia International Study (DYSIS). *Diabetes Obes Metab*. 2018 Nov;20(11):2670-2674. doi: 10.1111/dom.13415. Epub 2018 Jul 10. PMID: 29888459; PMCID: PMC6220851.

61: Gitt AK, Lautsch D, Ferrières J, De Ferrari GM, Vyas A, Baxter CA, Bash LD, Ashton V, Horack M, Almahmeed W, Chiang FT, Poh KK, Brudi P, Ambegaonkar B. Contemporary data on treatment practices for low-density lipoprotein cholesterol in 6794 patients with stable coronary heart disease across the world. *Data Brief*. 2018 May 1;18:1937-1940. doi: 10.1016/j.dib.2018.04.092. PMID: 29904698; PMCID: PMC5998213.

62: Thiele H, Zeymer U, Thelemann N, Neumann FJ, Abdel-Wahab M, Meyer-Saraei R, Fuernau G, Eitel I, Hambrecht R, Böhm M, Werdan K, Felix SB, Hennersdorf M, Schneider S, Ouarrak T, Desch S, de Waha-Thiele S; IABPSHOCK II Trial (Intraaortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock II) Investigators. Intraaortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock Complicating Acute Myocardial Infarction: Long-Term 6-Year Outcome of the Randomized IABP-SHOCK II Trial. *Circulation*. 2018 Nov 11. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038201. Epub ahead of print. PMID: 30586721.

63: Ledwoch J, Franke J, Lubos E, Boekstegers P, Puls M, Ouarrak T, von Bardeleben S, Butter C, Schofer J, Zahn R, Ince H, Senges J, Sievert H. Prognostic value of preprocedural 6-min walk test in patients undergoing transcatheter mitral valve repair-insights from the German transcatheter mitral valve interventions registry. *Clin Res Cardiol*. 2018 Mar;107(3):241-248. doi: 10.1007/s00392-017-1177-z. Epub 2017 Dec 5. PMID: 29209786.

Ludwigshafen, den 14. März 2019



---

Prof. Dr. J. Senges  
(Direktor)