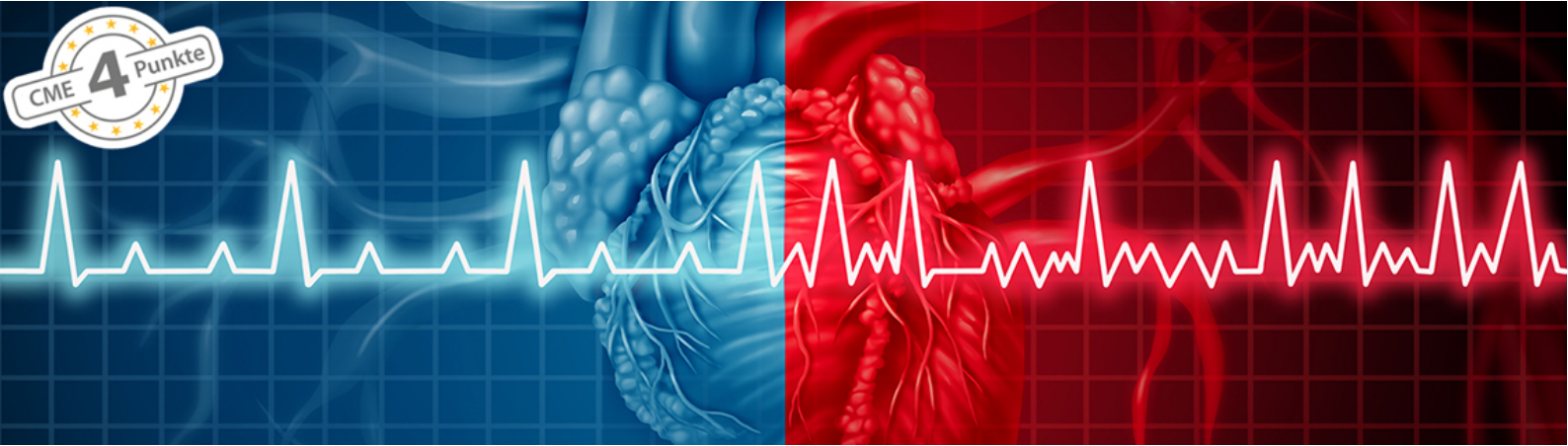




Highlights: EKG-Refresher 2021

Zusammenfassung

Die Interpretation des EKGs gehört zu den Grundlagen der ärztlichen Tätigkeit. Diese Fortbildung fasst die Höhepunkte des diesjährigen EKG-Refresher Metropolregion Rhein/Neckar zusammen, der unter der Schirmherrschaft der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) virtuell stattfand.

Im ersten Vortrag präsentiert der wissenschaftlichen Leiter Prof. Dierk Thomas ein "Kardiovaskuläres Update" und stellt die jüngsten Studien & Leitlinien aus dem Bereich Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz vor. Prof. Eberhard Scholz gibt in seinem Vortrag "EKG-Befundung: Wie hole ich das Maximale heraus?" eine umfangreiche Einleitung zur Optimierung der EKG-Befundung und zeigt eine Vielzahl praktischer EKG-Fälle zum mitdenken und abstimmen. Hier können Teilnehmer Ihr Wissen zur EKG-Interpretation und deren Anwendung in der klinischen Praxis vertiefen. PD Dr. med. Patrick Lugenbiel bietet in seinem Vortrag "Vom EKG zur Therapie" eine Vorstellung von EKG-Befunden supraventrikulärer und ventrikulärer Tachyarrhythmien sowie deren antiarrhythmischer Behandlungsmöglichkeiten im Katheterlabor.

Vortrag 1 - Prof. Dr. med. Dierk Thomas

"Kardiovaskuläres Update: Aktuelles aus Studien & Leitlinien"

Vortrag 2 - Prof. Dr. med. Eberhard Scholz

"EKG-Befundung: Wie hole ich das Maximale heraus?"

Vortrag 3 - PD Dr. med. Patrick Lugenbiel

"Vom EKG zur Therapie – Moderne Ablationsverfahren bei supra- und ventrikulären Arrhythmien"

Lernerfolgskontrolle



HCR
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR
HERZRHYTHMUSSTÖRUNGEN

UniversityHospital Heidelberg

Kardiovaskuläres Update: Aktuelles aus Studien und Leitlinien

Prof. Dr. Dierk Thomas
Kardiale Elektrophysiologie und Rhythmologie
Abteilung für Kardiologie, Angiologie, Pneumologie
Medizinische Universitätsklinik Heidelberg

MA-M_RIV-DE-1616-1 Virtuell, 17. April 2021



UniversityHospital Heidelberg

Schwerpunkte

1. ESC Leitlinien Vorhofflimmern 2020 + Studiendaten
2. ESC Leitlinien Herzinsuffizienz 2016 + Studiendaten

UniversityHospital Heidelberg



ESC
European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2020) 00, 1–125
doi:10.1093/eurheartj/ehaa612

ESC GUIDELINES

2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC)

Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC

Authors/Task Force Members: Gerhard Hindricks* (Chairperson) (Germany), Tatjana Potpara* (Chairperson) (Serbia), Nikolaos Dagres (Germany), Elena Arbelo (Spain), Jeroen J. Bax (Netherlands), Carina Blomström-Lundqvist (Sweden), Giuseppe Boriani (Italy), Manuel Castella¹ (Spain), Gheorghe-Andrei Dan (Romania), Polychronis E. Dilaveris (Greece), Laurent Fauchier (France), Gerasimos Filippatos (Greece), Jonathan M. Kalman (Australia), Mark La Meir¹

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

UniversityHospital Heidelberg

Management von VHF-Patienten im Jahr 2021



Confirm AF



A 12-lead ECG or a rhythm strip showing AF pattern for ≥ 30 s

Characterise AF (the 4S-AF scheme)



Stroke risk (St)
(e.g., CHA₂DS₂-VASc score)



Symptom severity (Sy)
(e.g., EHRA symptom score)

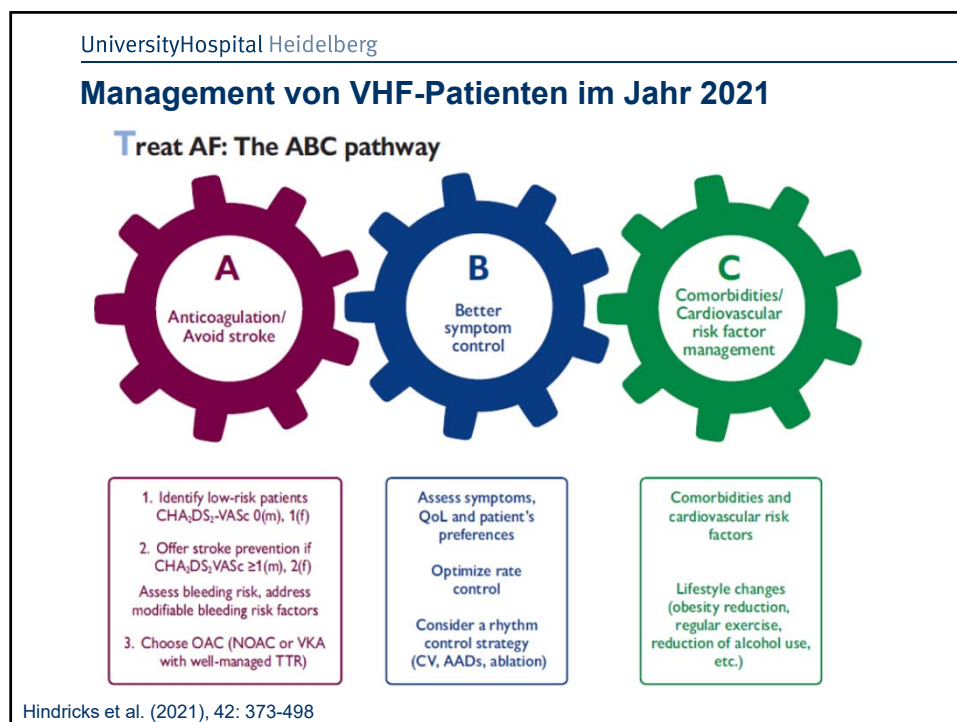


Severity of AF burden (Sb)
(duration, spontaneous termination)

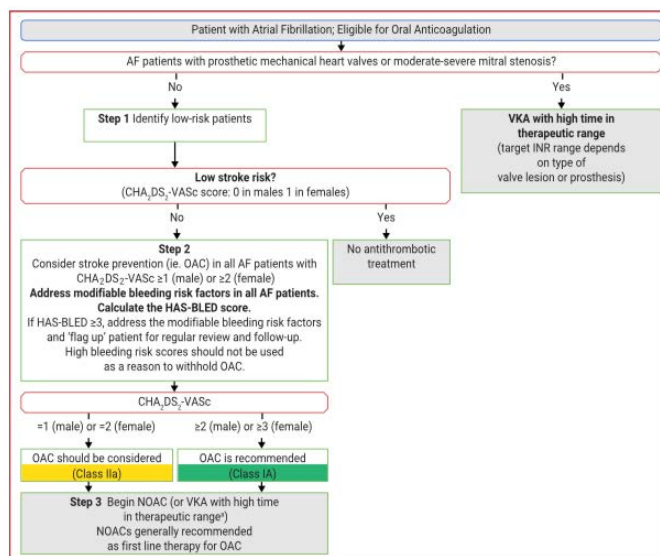


Substrate severity (Su)
(age, comorbidities, atrial enlargement/fibrosis)

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498



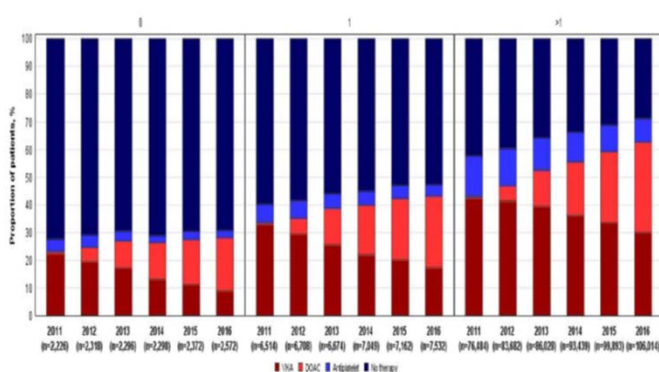
Indikationen: OAK Therapie bei VHF



Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

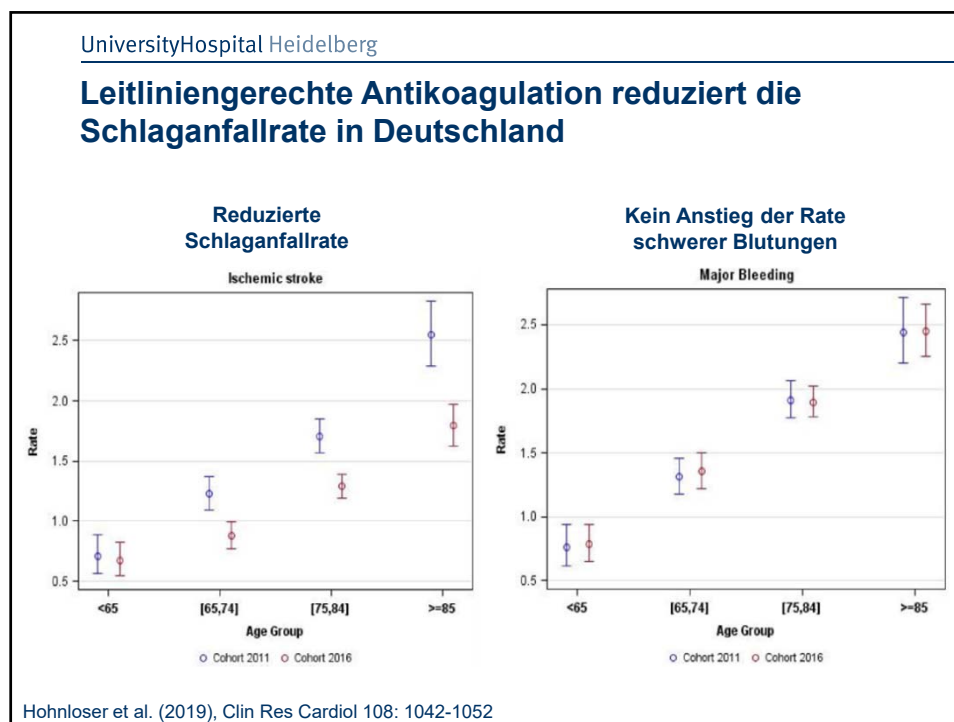
Leitliniengerechte Antikoagulation reduziert die Schlaganfallrate in Deutschland

- Retrospektive Beobachtungsstudie deutscher Versicherungsdaten 2011-2016 (ca. 600.000 Pat.)



Jährliche Zunahme der OAK und des NOAC-Anteils

Hohnloser et al. (2019), Clin Res Cardiol 108: 1042-1052



UniversityHospital Heidelberg

Neue Empfehlungen: Kardioversion

Recommendations for stroke risk management peri-cardioversion	
It is recommended that the importance of adherence and persistence to NOAC treatment both before and after cardioversion is strongly emphasized to patients.	I
In patients with AF duration of >24 h undergoing cardioversion, therapeutic anticoagulation should be continued for at least 4 weeks even after successful cardioversion to sinus rhythm (beyond 4 weeks, the decision about long-term OAC treatment is determined by the presence of stroke risk factors).	IIa
In patients with a definite duration of AF ≤24 h and a very low stroke risk (CHA ₂ DS ₂ -VASc of 0 in men or 1 in women) post-cardioversion anticoagulation for 4 weeks may be omitted.	IIb

- Immer 4 Wochen OAK Therapie nach CV falls AF>24h (IIa)
- Falls AF<24h und CHA₂DS₂-VASc=0 ggf. keine OAK Therapie nach CV (IIb)

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

UniversityHospital Heidelberg

Neue Empfehlungen: Katheterablation

Recommendations for stroke risk management peri-catheter ablation

In AF patients with stroke risk factors not taking OAC before ablation, it is recommended that pre-procedural management of stroke risk includes initiation of anticoagulation and:

- Preferably, therapeutic OAC for at least 3 weeks before ablation, or
- Alternatively, the use of TOE to exclude LA thrombus before ablation.

For patients undergoing AF catheter ablation who have been therapeutically anticoagulated with warfarin, dabigatran, rivaroxaban, apixaban, or edoxaban, performance of the ablation procedure without OAC interruption is recommended.

In AF patients with stroke risk factors not taking OAC before ablation, it is recommended that pre-procedural management of stroke risk includes initiation of anticoagulation and:	I
• Preferably, therapeutic OAC for at least 3 weeks before ablation, or	IIa
• Alternatively, the use of TOE to exclude LA thrombus before ablation.	I

- Empfehlung zur „ununterbrochenen“ OAK Therapie während PVI
- Diskussionspunkt (aktuelle Empfehlung): Verzicht auf TEE vor PVI wenn zuvor OAK >3 Wochen eingenommen wurde?

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

UniversityHospital Heidelberg

Neue Empfehlungen: VHF nach nicht-kardialer OP

Recommendations for postoperative AF

Long-term OAC therapy to prevent thrombo-embolic events should be considered in patients at risk for stroke with postoperative AF after non-cardiac surgery, considering the anticipated net clinical benefit of OAC and informed patient preferences.

Long-term OAC therapy to prevent thrombo-embolic events should be considered in patients at risk for stroke with postoperative AF after non-cardiac surgery, considering the anticipated net clinical benefit of OAC and informed patient preferences.	IIa
--	-----

- Empfehlung zur langfristigen OAK Therapie im Falle eines Auftretens von VHF bei nicht-kardialer OP [bei kardialer OP: nur IIb Empfehlung]

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

UniversityHospital Heidelberg

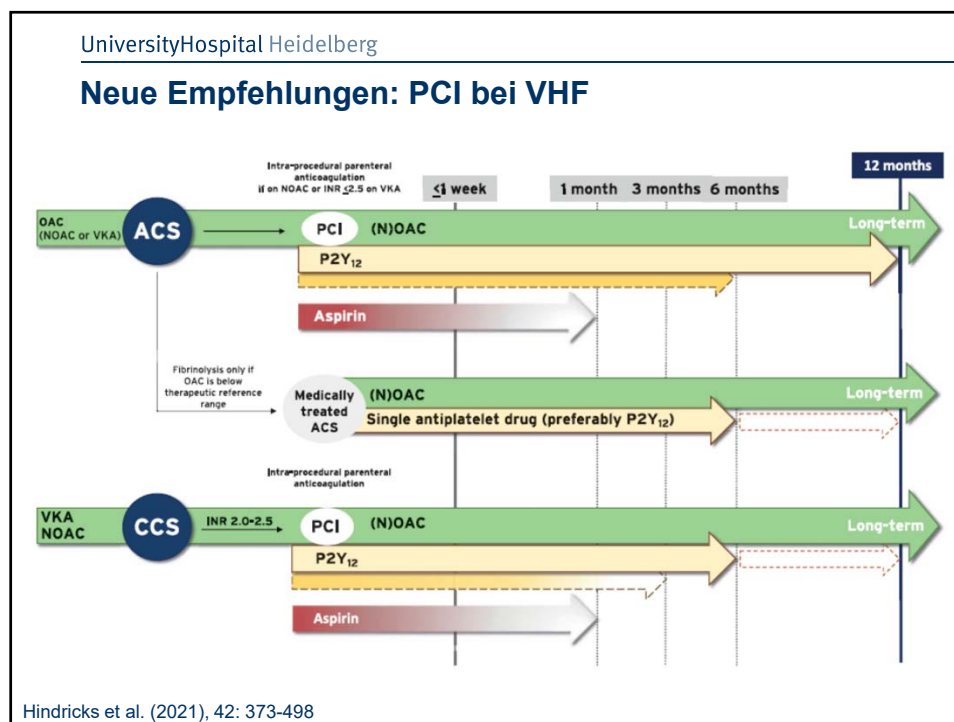
Neue Empfehlungen: PCI bei VHF

Recommendations for patients with AF and an ACS, PCI, or CCS

In AF patients eligible for NOACs, it is recommended to use a NOAC in preference to a VKA in combination with antiplatelet therapy.	I	A
In AF patients with ACS undergoing an uncomplicated PCI, early cessation (≤ 1 week) of aspirin and continuation of dual therapy with an OAC and a P2Y ₁₂ inhibitor (preferably clopidogrel) for up to 12 months is recommended if the risk of stent thrombosis is low or if concerns about bleeding risk prevail over concerns about risk of stent thrombosis, irrespective of the type of stent used.	I	B
After uncomplicated PCI, early cessation (≤ 1 week) of aspirin and continuation of dual therapy with OAC for up to 6 months and clopidogrel is recommended if the risk of stent thrombosis is low or if concerns about bleeding risk prevail over concerns about risk of stent thrombosis, irrespective of the type of stent used.	I	B

- Empfehlung zur Limitierung der Tripletherapie auf 1 Woche bei niedrigem Risiko für Stentthromosen

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

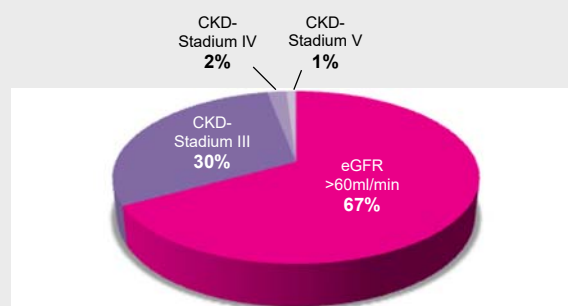




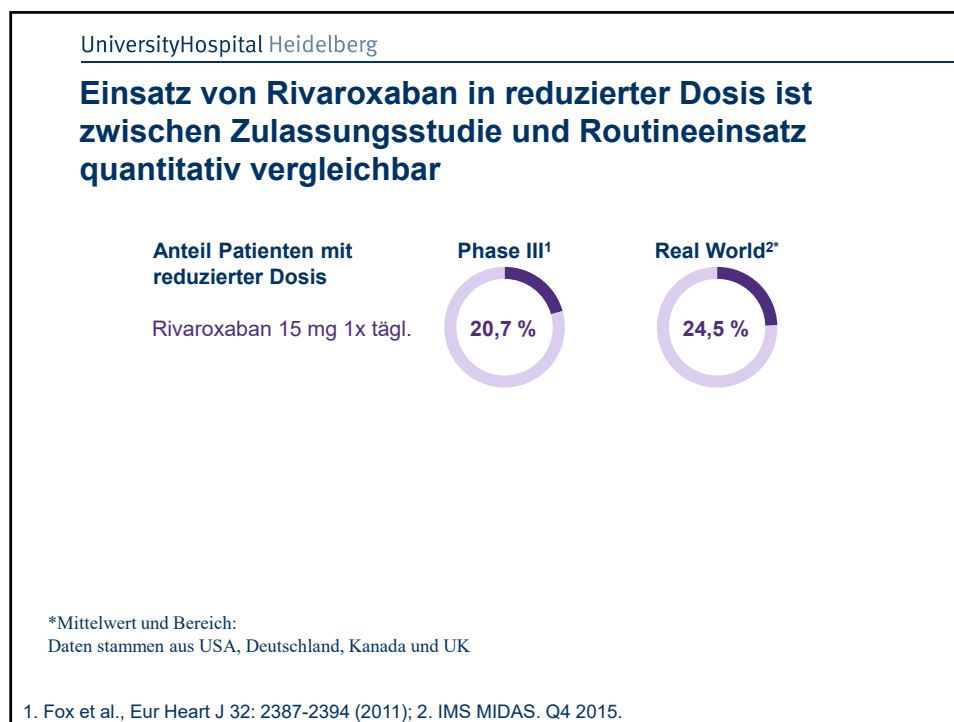
Faktor Niereninsuffizienz

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

Häufigkeit einer chronischen Nierenerkrankung bei VHF Patienten



modifiziert nach Hart et al., Can J Cardiol 23: S71-S78 (2013)



UniversityHospital Heidelberg

Kontrollierte Studie vs. Routineanwendung



© Crown Copyright



© DFB

UniversityHospital Heidelberg

Potenzieller Nutzen von Rivaroxaban gegenüber VKA bei Nierenfunktionsstörungen im Routineeinsatz

- 2.485 Patienten (Rivaroxaban) + 4.185 Patienten (VKA)
- Retrospektive **US-Datenbankanalyse**

Nierenparameter	Ereignisse / 100 Patientenjahre		HR (95% KI)	HR (95% KI)
	Rivaroxaban* (n = 2.485)	Warfarin* (n = 4.185)		
≥ 30% Abnahme der eGFR	15,10	20,64		0,73 (0,62–0,87)
Verdopplung Serumkreatinin	1,47	3,26		0,46 (0,28–0,75)
Akutes Nierenversagen**	7,63	11,15		0,69 (0,57–0,84)
Nierenversagen	0,80	1,28		0,63 (0,35–1,15)

0,1 1 10
Rivaroxaban besser ← —→ Warfarin besser

*gewichtete Ereignisrate pro 100 Patientenjahre
**definiert als Hospitalisierung oder Besuch einer Notfallambulanz mit entsprechender Diagnosestellung,
eGFR: geschätzte glomeruläre Filtrationsrate (estimated glomerular filtration rate); HR: hazard ratio, KI: Konfidenzintervall

Yao et al., J Am Coll Cardiol 70: 2621-2632 (2017)

UniversityHospital Heidelberg

Tendenz zu Nutzen von Rivaroxaban in red. Dosis bei Nierenfunktionsstörungen im Routineeinsatz

- 3.476 Patienten (Rivaroxaban) + 38.893 Patienten (VKA)
- Retrospektive **dänische Registerdaten** (Propensity Score Matching)
- Subgruppe multimorbider Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion (n = 690*):

Rivaroxaban 15 mg tägl. zeigt nach einem Follow-up von einem Jahr einen Trend zu weniger ischämischen Schlaganfällen/SE. #

Rivaroxaban 15 mg tägl.	HR (95% KI) Rivaroxaban vs. Warfarin	HR (95% KI) Rivaroxaban vs. Warfarin	RRR Rivaroxaban vs. Warfarin
Ischämischer Schlaganfall/SE	0,59 (0,25–1,39)		- 41% (p = n.s.)
Blutung**	0,63 (0,38–1,05)		- 37% (p = n.s.)

0,125 0,25 0,5 1 2 4 Gewichtete Kohorten
Rivaroxaban besser ← → Warfarin besser

#In der Studie wurde eine Tendenz zu einer höheren Rate an Gesamtmortalität (sekundärer Endpunkt) bei den FXa-Inhibitoren detektiert. In der Phase III Studie Rocket AF war die Gesamtmortalitätsrate von Rivaroxaban gegenüber Warfarin tendenziell niedriger (HR 0,85, 95% KI 0,70, 1,02, p=0,073).
*geschätzter Wert. Berechnung aus der Summe der Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion und aufgrund der Annahme eines 1:1 Propensity matching der zu vergleichenden Substanzen. **kombiniert aus schweren, gastrointestinalen und intrakraniellen Blutungen (=ICB)
Nielsen et al., BMJ 356: j510 (2017)

UniversityHospital Heidelberg

Berücksichtigung dieser Erkenntnisse in aktuellen US-Leitlinien

Circulation

ACC/AHA/HRS GUIDELINE

2019 AHA/ACC/HRS Focused Update of the 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the Management of Patients With Atrial Fibrillation

A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society

Over time, NOACs (particularly dabigatran and rivaroxaban) may be associated with lower risks of adverse renal outcomes than warfarin in patients with AF.

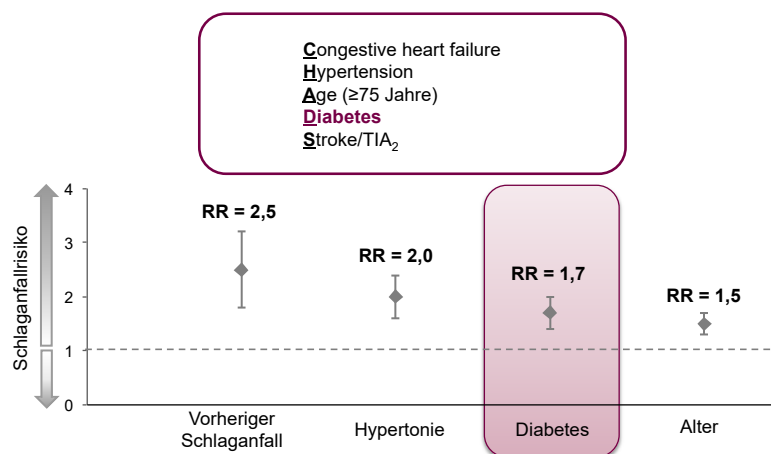
January et al., Circulation 140:e125-e151 (2019) (AHA/ACC/HRS AF Guidelines, Focused Update)



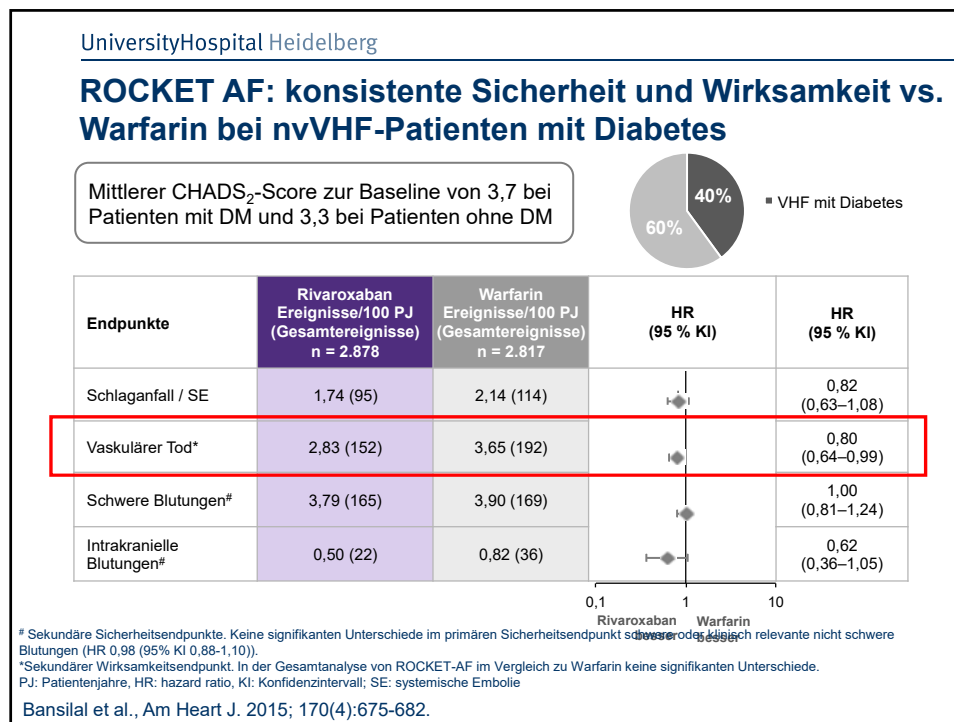
Faktor Diabetes

Hindricks et al. (2021), 42: 373-498

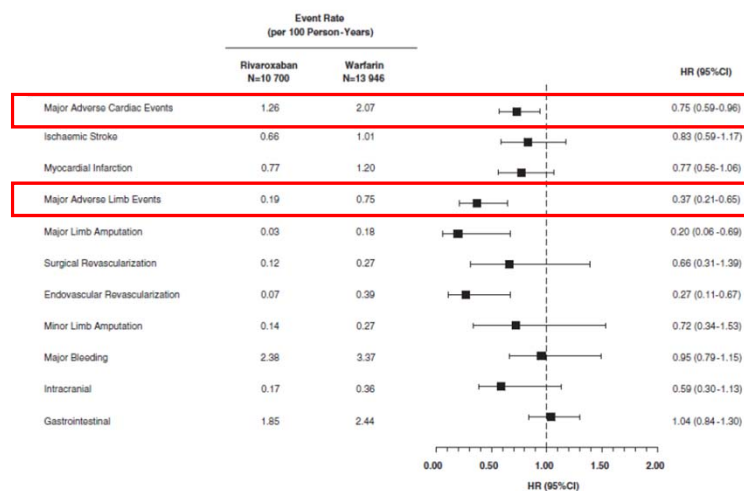
Diabetes steigert das Schlaganfallrisiko von VHF-Patienten



VHF: Vorhofflimmern, DM: Diabetes mellitus, TIA: transitorische ischämische Attacke, RR: relatives Risiko
Stroke Risk in Atrial Fibrillation Working Group. Neurology 2007;69:546-54



Reduzierte MACE- und MALE- Raten unter Rivaroxaban verglichen mit VKA bei Diabetes

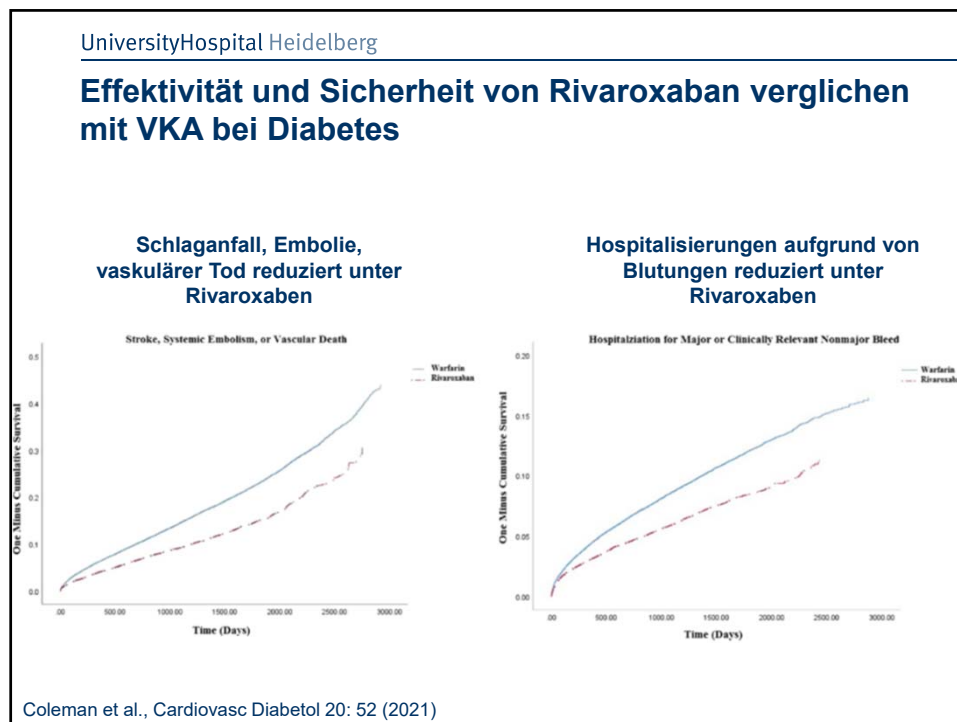


Baker et al., Diabetes Obes Metab 21: 2107-2114 (2019)

Effektivität und Sicherheit von Rivaroxaban verglichen mit VKA bei Diabetes

- 32.078 Patienten (Rivaroxaban) + 83.971 Patienten (VKA)
- Retrospektive **US-Gesundheitsdaten** (Propensity Score Matching)
- Patienten mit nvVHF und Typ 2 Diabetes
- Daten aus 2010-2019

Coleman et al., Cardiovasc Diabetol 20: 52 (2021)



UniversityHospital Heidelberg

Fazit: Vorhofflimmern

UniversityHospital Heidelberg

Antikoagulation bei Vorhofflimmern 2021

- **NOACs sind in der Embolieprophylaxe bei VHF etabliert und erleichtern das Management von Patienten mit z.B. PCI, PVI oder CV in evidenzbasierter Weise**
- **Die Zunahme des leitliniengerechten Einsatzes von Antikoagulantien reduziert die Schlaganfallrate ohne Erhöhung der Blutungsrate in der Bevölkerung**
- **Der Einsatz von NOACs kann auch bei Komorbiditäten wie moderater Niereninsuffizienz oder Diabetes das praktische Gerinnungsmanagement optimieren**
- **Zu wichtigen „C“-Patientenkollektiven (z.B. schwere Niereninsuffizienz; auch Adipositas) fehlen derzeit noch prospektiv randomisierte Studiendaten, um ein evidenzbasiertes Vorgehen zu ermöglichen**

UniversityHospital Heidelberg

Herzinsuffizienz

UniversityHospital Heidelberg

Klinische Relevanz der chronischen Herzinsuffizienz

Prävalenz und Inzidenz	Mortalität und Morbidität	Wirtschaftliche Belastung
• Prävalenz weltweit: > 60 Millionen Menschen¹ • Betroffene Erwachsene – In der EU: ≥ 15 Millionen² – In Deutschland: ~ 2,5 Millionen³ • Zahl der jährlichen Neudiagnosen in Deutschland: ~ 524.000³ • Lebenslanges Erkrankungsrisiko bei Erwachsenen: 20%- 45 %⁴	• Häufigste Ursache für Hospitalisierung bei Patienten > 65 Jahre⁵ • Risiko innerhalb von 5 Jahren nach Diagnose zu versterben: ~ 50 %⁶ • Das Risiko für eine Hospitalisierung oder kardiovaskulären Tod ist größer für Patienten, die bereits wegen Herzinsuffizienz hospitalisiert waren⁶	• Die weltweiten Gesamtkosten für HF wurden im Jahr 2012 auf 108 Milliarden Dollar geschätzt⁷ • In Deutschland betrugen die Kosten für Herzinsuffizienz 2015 fast 5,3 Milliarden Euro⁸

Einer von acht Todesfällen ist auf Herzinsuffizienz zurückzuführen.^{1,6}

Diese Informationen umfassen die Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion (HFrEF) und mit erhaltener Ejektionsfraktion (HFpEF);
1. GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Lancet. 2017;390:1211-1259. 2. Dickstein K et al. Eur J Heart Fail. 2008;10:933-989. 3. Störk et al. Clin Res Cardiol (2017) 106:913-922. 4. Benjamin EJ et al. Circulation. 2018;137:e67-e492. 5. Alla F et al. Heart Fail Rev. 2007;12:91-95. 6. Benjamin EJ et al. Circulation. 2019; 139:e56-e528. 7. Cook C et al. Int J Cardiol. 2014;171: 368-76. 8. GENESIS-Online Datenbank. Statistisches Bundesamt. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data?operation=abrufabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1580124303441&auswahloperation=abrufabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=23631-0001&auswahltext=&werteabruf=Werteabruf> (letzter Abruf: 27. Januar 2020).

UniversityHospital Heidelberg

 European Heart Journal (2016) 37, 2129–2200
doi:10.1093/eurheartj/ehw128

ESC GUIDELINES

2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)

Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC

Authors/Task Force Members: Piotr Ponikowski* (Chairperson) (Poland), Adriaan A. Voors* (Co-Chairperson) (The Netherlands), Stefan D. Anker (Germany), Héctor Bueno (Spain), John G. F. Cleland (UK), Andrew J. S. Coats (UK), Volkmar Falk (Germany), José Ramón González-Juanatey (Spain), Veli-Pekka Harjola (Finland), Ewa A. Jankowska (Poland), Mariell Jessup (USA), Cecilia Linde (Sweden), Petros Nihoyannopoulos (UK), John T. Parissis (Greece), Burkert Pieske (Germany), Jillian P. Riley (UK), Giuseppe M. C. Rosano (UK/Italy), Luis M. Ruilope (Spain), Frank Ruschitzka (Switzerland), Frans H. Rutten (The Netherlands), Peter van der Meer (The Netherlands)

Ponikowski et al. (2016), Eur Heart J 37: 2129-2200

Kategorisierung der Herzinsuffizienz

- Herzinsuffizienz im Sinne der Leitlinien: LVEF < 40% (+Symptome)
- Neue Kategorie: Herzinsuffizienz mit „mid range“ reduzierter LVEF (40-49%)

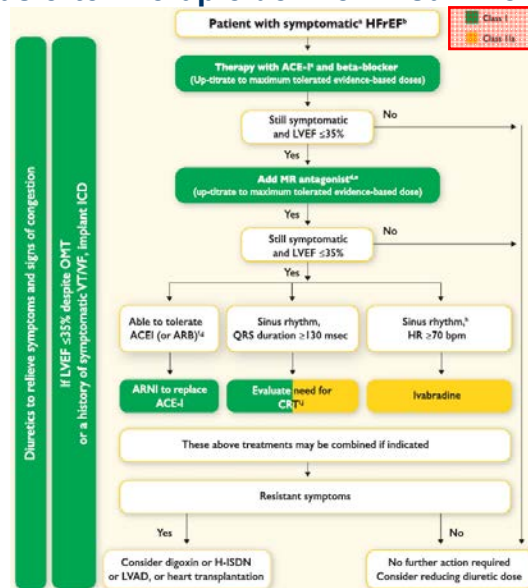
→ Ziel: Anstoß spezifischer Forschung zu dieser Patientengruppe

		Reduzierte LVEF <40%	NEU: „mid range“ reduzierte LVEF ≥40%	Erhaltene LVEF ≥50%
Type of HF		HFrEF	HFmrEF	HFpEF
CRITERIA	1	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a
	2	LVEF <40%	LVEF 40–49%	LVEF ≥50%
	3	–	1. Elevated levels of natriuretic peptides ^b ; 2. At least one additional criterion: a. relevant structural heart disease (LVH and/or LAE), b. diastolic dysfunction (for details see Section 4.3.2).	1. Elevated levels of natriuretic peptides ^b ; 2. At least one additional criterion: a. relevant structural heart disease (LVH and/or LAE), b. diastolic dysfunction (for details see Section 4.3.2).

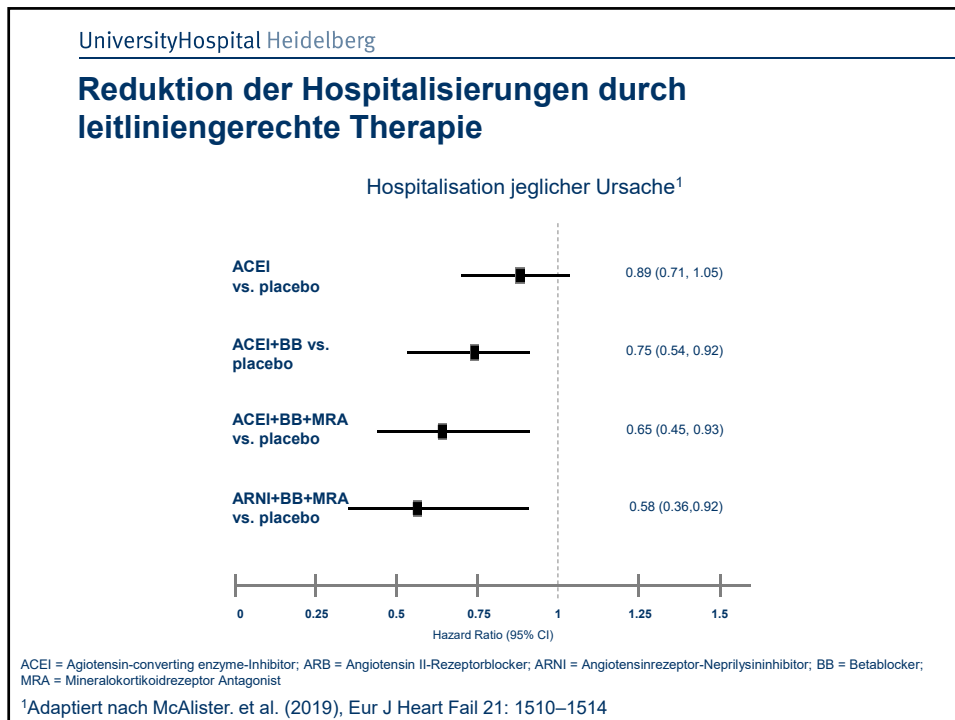
BNP = B-type natriuretic peptide; HF = heart failure; HFmrEF = heart failure with mid-range ejection fraction; HFpEF = heart failure with preserved ejection fraction; HFrEF = heart failure with reduced ejection fraction; LAE = left atrial enlargement; LVEF = left ventricular ejection fraction; LVH = left ventricular hypertrophy; NT-proBNP = N-terminal pro-B type natriuretic peptide.
^aSigns may not be present in the early stages of HF (especially in HFpEF) and in patients treated with diuretics.
^bBNP ≥ 35 pg/mL and/or NT-proBNP ≥ 125 pg/mL.

Ponikowski et al. (2016), Eur Heart J 37: 2129-2200

Evidenzbasierte Therapie der Herzinsuffizienz (ESC 2016)



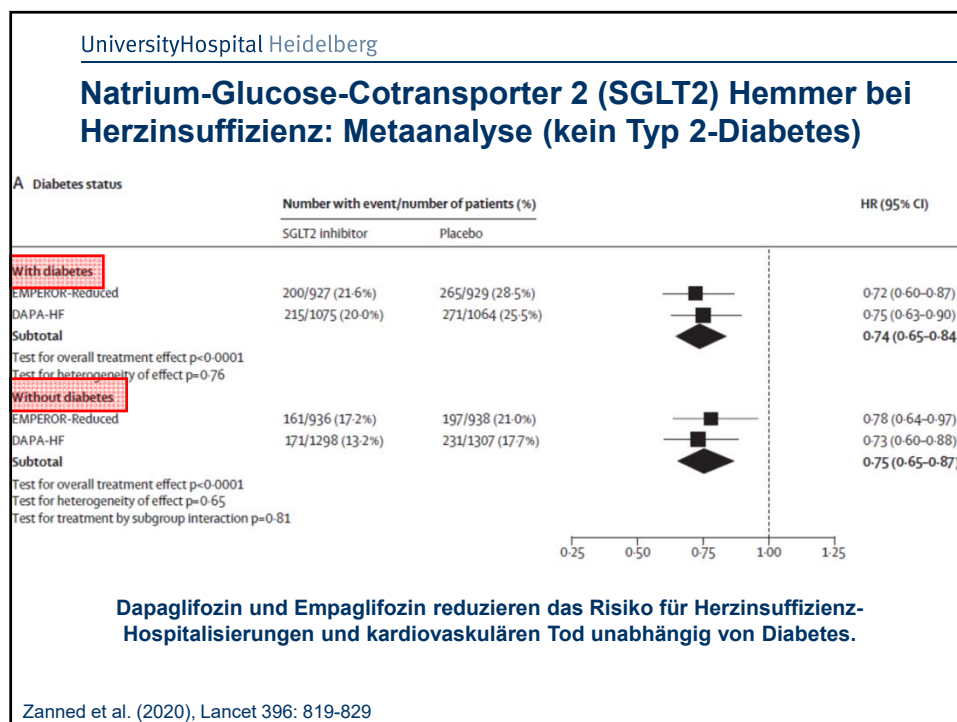
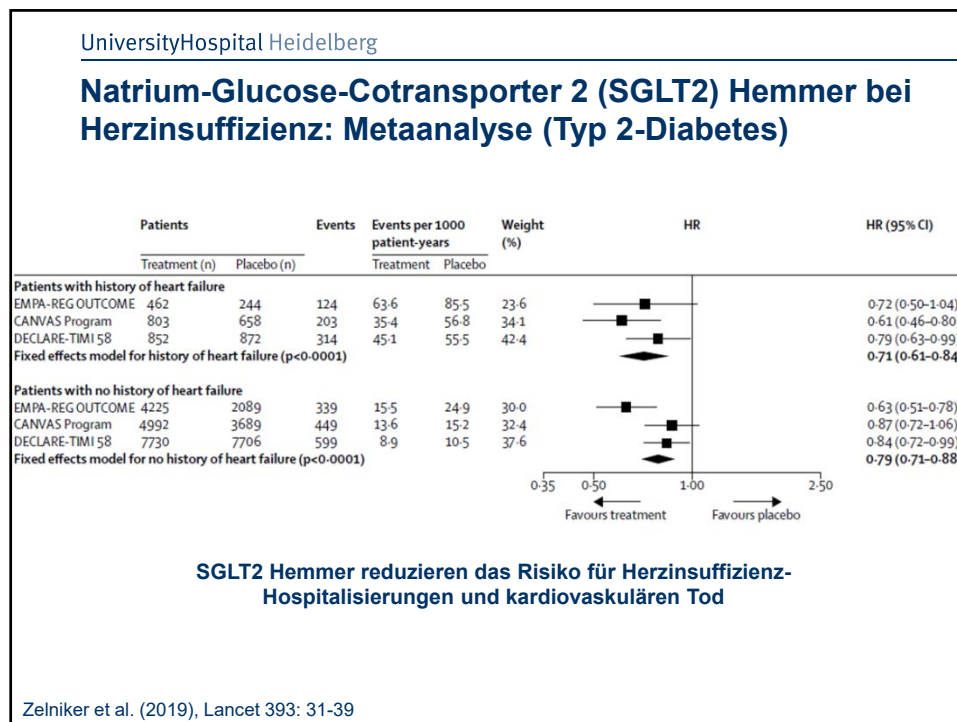
Ponikowski et al. (2016), Eur Heart J 37: 2129-2200



UniversityHospital Heidelberg

Welcher Patient mit Herzinsuffizienz bekommt was?

- **ICD: Klare Empfehlung bei LVEF ≤35%, Symptomatik, optimierter medikamentöser Therapie**
→Einschränkung: nicht-ischämische Kardiomyopathie-weitere Stratifizierung: nur ≤70 Jahre?
- **CRT: Klare Empfehlung bei LVEF ≤35%, Symptomatik, optimierter medikamentöser Therapie, Sinusrhythmus, QRS ≥130 ms, LSB**
- **ARNI (Entresto®): Klare Empfehlung wenn ACE-Hemmer (od. AT1-Blocker) vertragen werden und trotz zusätzlicher Behandlung mit Betablocker und Mineralokortikoid-Rezeptorantagonist eine Symptomatik besteht**



UniversityHospital Heidelberg

Natrium-Glucose-Cotransporter 2 (SGLT2) Hemmer bei Herzinsuffizienz: Positionspapier

Assessing the landscape for the use of SGLT2 inhibitors in the prevention and treatment of HF, it can be concluded:

- Dapagliflozin or empagliflozin are recommended to reduce the combined risk of HF hospitalization and CV death in symptomatic patients with HFrEF already receiving guideline-directed medical therapy regardless of the presence of T2DM.

Einsatz von Dapagliflozin und Empagliflozin bei symptomatischer systolischer Herzinsuffizienz (HFrEF, <40%) wird unabhängig von Diabetes empfohlen

Seferovic et al. (2020), Eur J Heart Fail 22: 1984-1986

UniversityHospital Heidelberg

Verschlechterung der Herzinsuffizienz: betrifft auch (vermeintlich) stabil eingestellte Patienten

Herzinsuffizienz ist eine progrediente Erkrankung



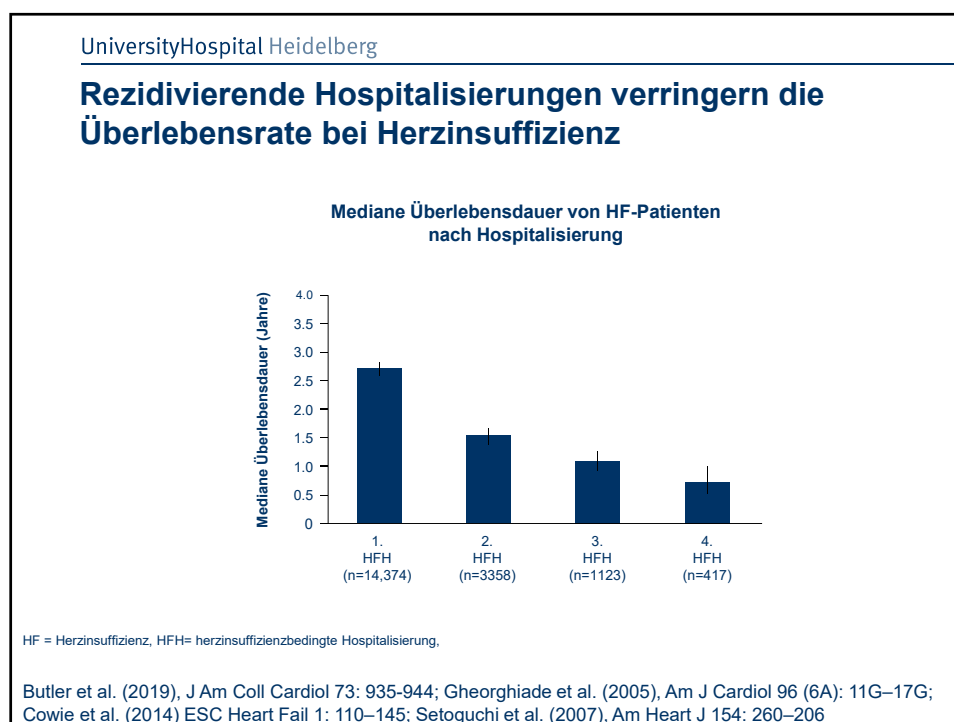
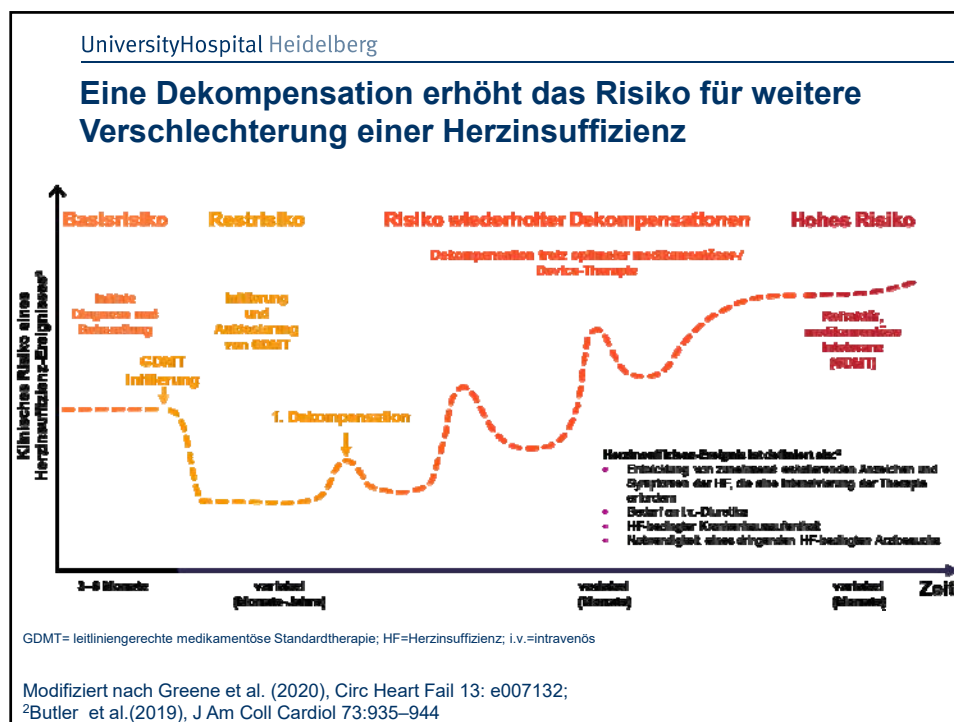
Sich verschlechternde Herzinsuffizienz¹⁻³

Charakterisiert durch:

- >eine kontinuierliche Verschlechterung der Symptomatik und eine dadurch notwendige Therapieanpassung/-intensivierung oder
- >eine HF-bedingte Hospitalisierung

Innerhalb von 18 Monaten nach der initialen Diagnose entwickelt 1 von 6 Patienten eine sich verschlechternde chronische Herzinsuffizienz*.¹

¹Butler et al. (2019), J Am Coll Cardiol 73: 935-944; ²Greene SJ et al. (2018), JAMA Cardiol 3: 252-259; ³EMA. CPMP/EWP/235/95, Rev.2. https://www.ema.europa.eu/en/documents/scientific-guideline/guideline-clinical-investigation-medicinal-products-treatment-chronic-heart-failure-revision-2_en.pdf, Abruf: 23.01.2020



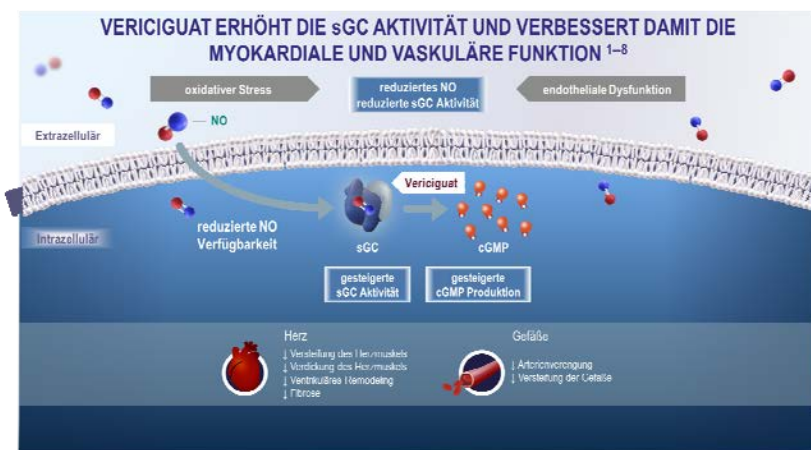
Vericiguat

- **Guanylat-Zyklase-Aktivator (fördert Bildung von cGMP)**
- **Wirkmechanismus: Vasorelaxation, Hemmung von: Plättchenaggregation, Apoptose und Remodeling**
- **VITALITY-HFpEF Studie: keine Verbesserung der Lebensqualität durch Vericiguat bei HFpEF-Patienten**
- **VICTORIA-Studie: reduziert Vericiguat kardiovaskulären Tod/Herzinsuffizienz-Hospitalisierungen bei EF<45%?**

Vericiguat ist nicht zur Therapie in der Europäischen Union zugelassen

Stasch et al. (2011), Circulation 123: 2263-2273; Armstrong et al., (2020), JAMA 324: 1512-1521

Vericiguat: Wirkungsspektrum



cGMP, cyclic guanosine monophosphate; HF, heart failure; MoA, mechanism of action; NO, nitric oxide; sGC, soluble guanylate cyclase.

¹Gheorghiade et al. (2013), Heart Fail Rev 18: 123; ²Mann et al. (2015), Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. Elsevier/Saunders; ³Boerrigter et al. (2009), Handb Exp Pharmacol 191: 485; ⁴Breitenstein et al. (2017), Handb Exp Pharmacol 243: 225; ⁵Felker u. Mann (2020) Heart Failure: A Companion to Braunwald's Heart Disease. Elsevier; ⁶Armstrong et al. (2018), JACC Heart Fail 6: 96; ⁷Follmann et al. (2017), J Med Chem 60: 5146; ⁸Mathar et al. (2018), Circulation 138: A15553

Vericiguat ist nicht zur Therapie in der Europäischen Union zugelassen

UniversityHospital Heidelberg

VICTORIA-Studie

- **5050 Patienten: EF<45% (im Mittel 29%) und Zeichen der Progression** (kurz zurückliegende Hospitalisierung oder i.v. Diuretikatherapie)
- **1:1 Randomisierung Vericiguat vs. Placebo**
- **Patienten erhielten leitliniengerechte Therapie (einschl. ARNI)**
- **Follow-Up: 10,8 Monate (median)**
- **Primärer Endpunkt: kardiovaskulärer Tod/Herzinsuffizienz-Hospitalisierung**

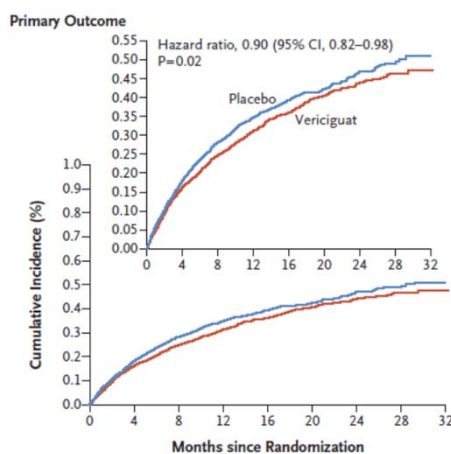
Characteristic	Vericiguat (N = 2526)	Placebo (N = 2524)	Total (N = 5050)
Index event — no. (%)			
Hospitalization for heart failure in previous 3 mo	1673 (66.2)	1705 (67.6)	3378 (66.9)
Hospitalization for heart failure in previous 3–6 mo	454 (18.0)	417 (16.5)	871 (17.2)
Intravenous diuretic for heart failure (without hospitalization) in previous 3 mo	399 (15.8)	402 (15.9)	801 (15.9)

Armstrong et al. (2020), N Engl J Med 382: 1883-1893

Vericiguat ist nicht zur Therapie in der Europäischen Union zugelassen

UniversityHospital Heidelberg

VICTORIA-Studie: Vericiguat reduziert die Rate an kardiovaskulärem Tod/Herzinsuffizienzhospitalisierungen



Armstrong et al. (2020), N Engl J Med 382: 1883-1893

Vericiguat ist nicht zur Therapie in der Europäischen Union zugelassen

UniversityHospital Heidelberg

VICTORIA-Studie: Details und Schlussfolgerungen

- **NNT (Behandlungsdauer 1 Jahr) zur Vermeidung einer primären Endpunkt-Events: 24**
- **Subgruppenanalyse: Effekt v.a. bei EF<40%, <75 Jahre, BNP $\leq$ 5314 (post hoc Analyse: <8000)**
- **Vordefinierter Sicherheitsendpunkt symptomatische Hypotension nicht signifikant verschieden zwischen den Gruppen**
- **Das Patientenkollektiv war insgesamt schwerer erkrankt als z.B. in DAPA-HF (Dapagliflozin) oder PARADIGM-HF (ARNI)**
- **Mögliche Zielgruppe dieser Substanz: fortgeschrittene Herzinsuffizienz mit Z.n. Dekompensation trotz ARNI-Behandlung**
- **Vericiguat ist derzeit (noch) nicht in der EU zugelassen**

Armstrong et al. (2020), N Engl J Med 382: 1883-1893

UniversityHospital Heidelberg

Fazit: Herzinsuffizienz

UniversityHospital Heidelberg

Therapieoptionen der Herzinsuffizienz 2021

- **ICD, CRT und ARNI sind in die leitliniengerechte Behandlung der Herzinsuffizienz integriert**
- **Der Einsatz von SGLT2-Inhibitoren wird empfohlen, ist aber noch nicht in den Leitlinien (2016) enthalten**
- **Vericiguat könnte in Zukunft insbesondere bei Patienten mit rez. Dekompensationen zur Reduktion der Inzidenzrate für kardiovaskuläre Todesfälle und Klinikaufenthalte wegen Herzinsuffizienz zum Einsatz kommen**

UniversityHospital Heidelberg

Vielen Dank!



GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

EKG-Befundung

Wie hole ich das Maximale heraus?



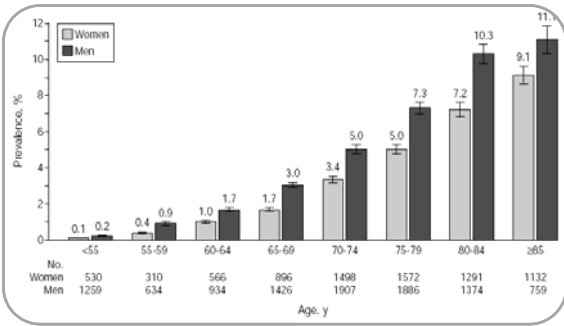
Prof. Dr. med. Eberhard Scholz
Innere Medizin I (Kardiologie und Angiologie)
GRN-Klinikum Schwetzingen

EKG-Refresher



GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

Das Thema Vortestwahrscheinlichkeit

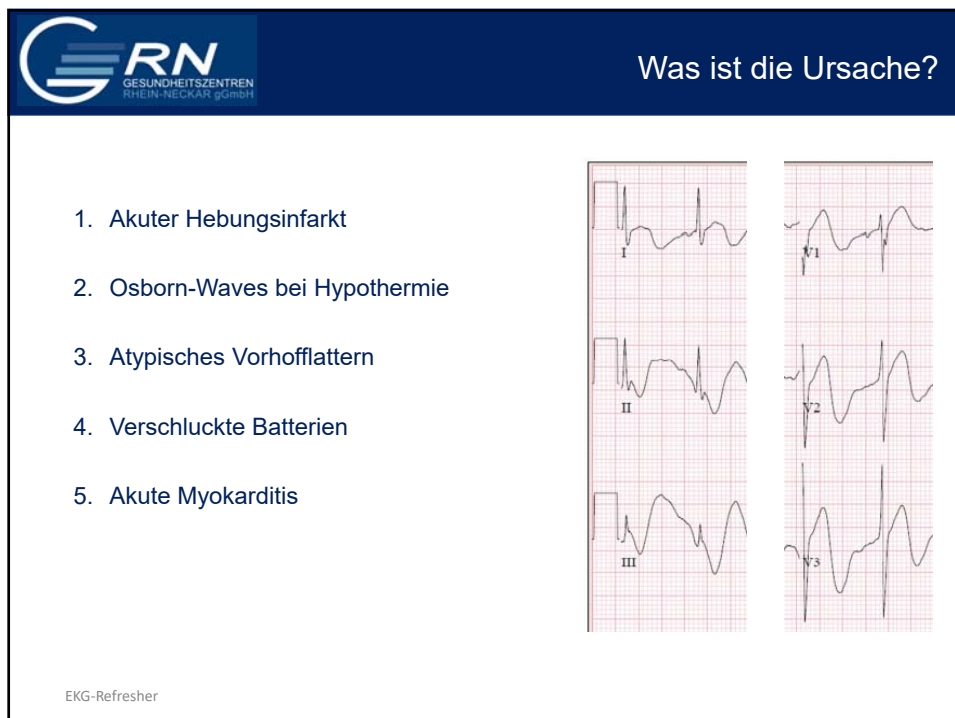
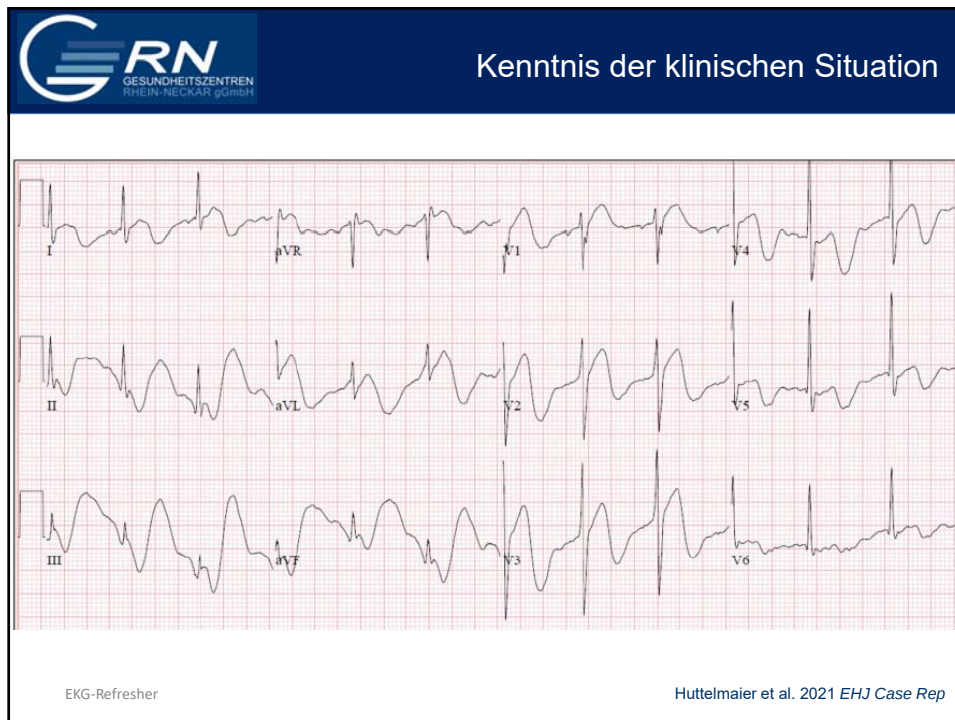


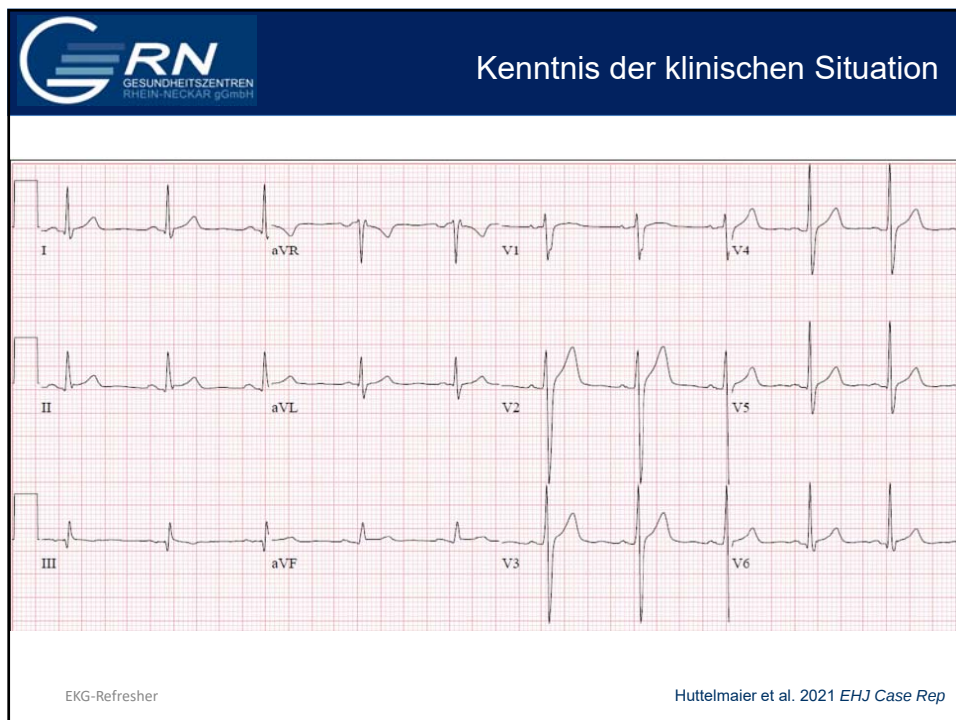
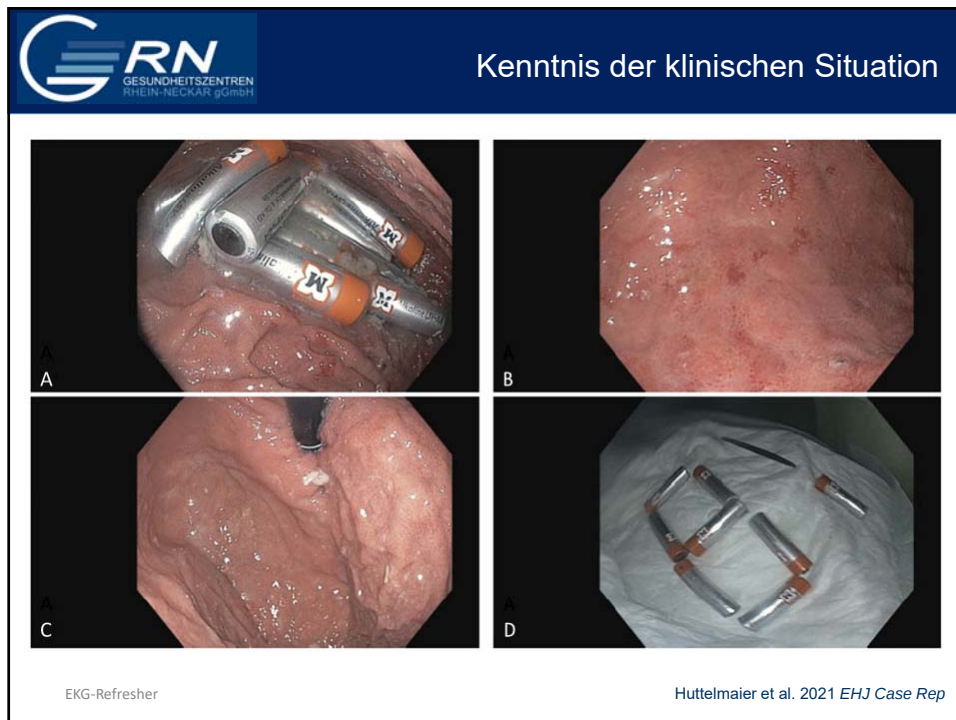
Age, y	No. Women	No. Men	Prevalence, % (Women)	Prevalence, % (Men)
<55	530	1259	0.1	0.2
55-59	310	634	0.4	0.9
60-64	566	934	1.0	1.7
65-69	896	1426	1.7	3.0
70-74	1498	1907	3.4	5.0
75-79	1572	1886	5.0	7.3
80-84	1291	1374	7.2	10.3
≥85	1132	759	9.1	11.1

- Patientenalter
- Kardial wirksame Medikation oder Elektrolyte
- Klinisches Bild (Schmerz, Dyspnoe, Infekt...)
- Kardiale Vorerkrankungen (Infarkte, Voroperationen...)

EKG-Refresher

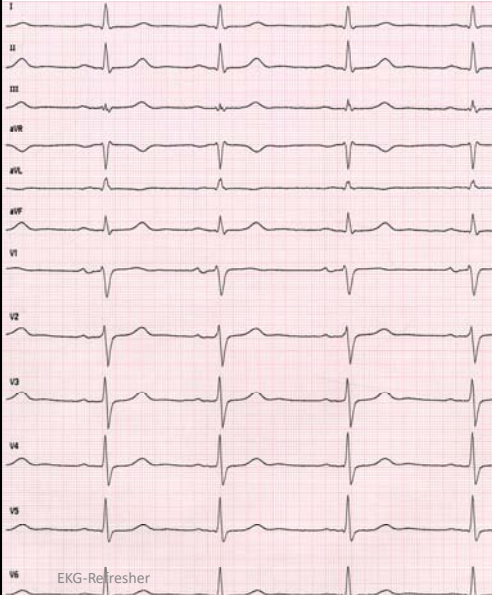
Go et al. JAMA 2001







Systematik der Befundung



- Frequenz
- Grundrhythmus
- Lagetyp
- Zeiten
- R-Progression
- Morphologische Veränderungen
- Sonstige Auffälligkeiten
- Zusammenfassende Bewertung



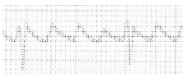
Grundrhythmen



- Sinusrhythmus (P-Welle positiv in I & II, HF 45-200/min)



- Vorhofflimmern (Arrhythmie, keine P-Welle, ggf. Flimmerwellen)

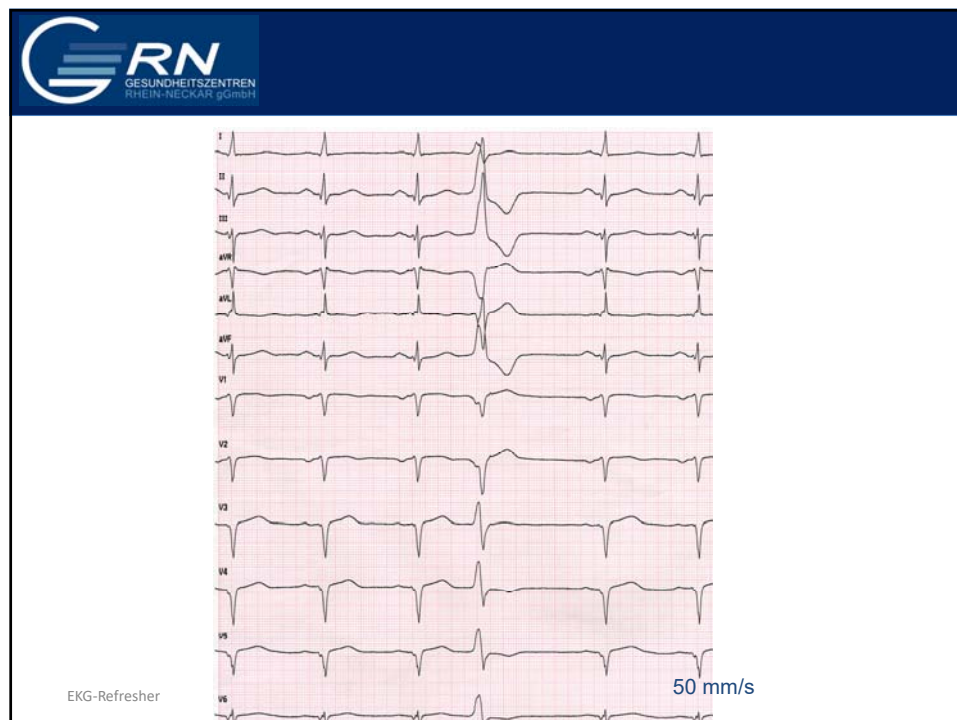
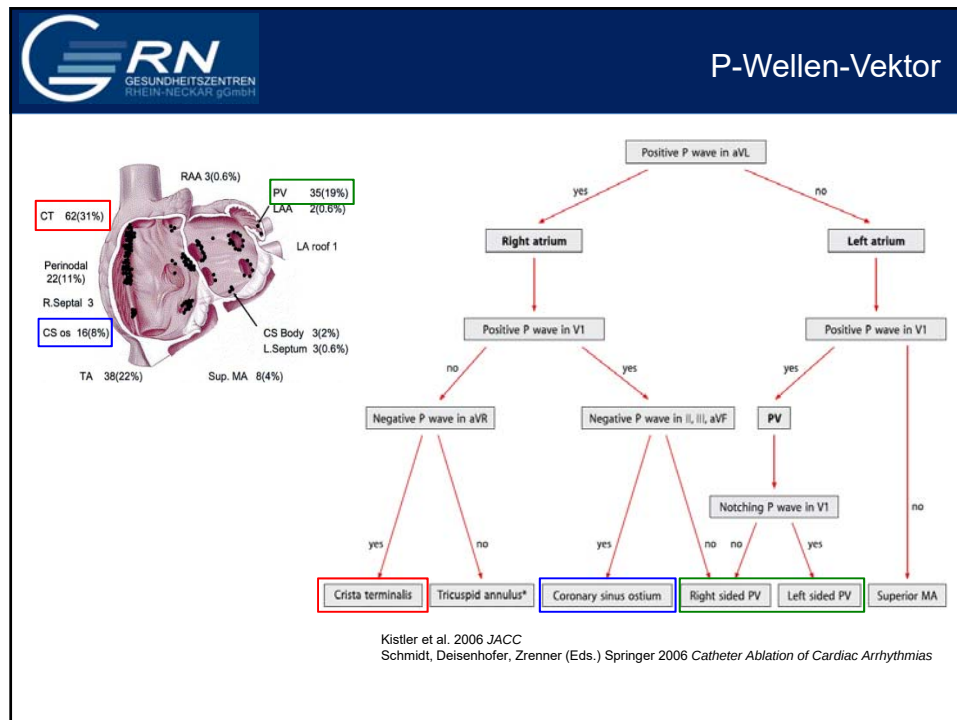


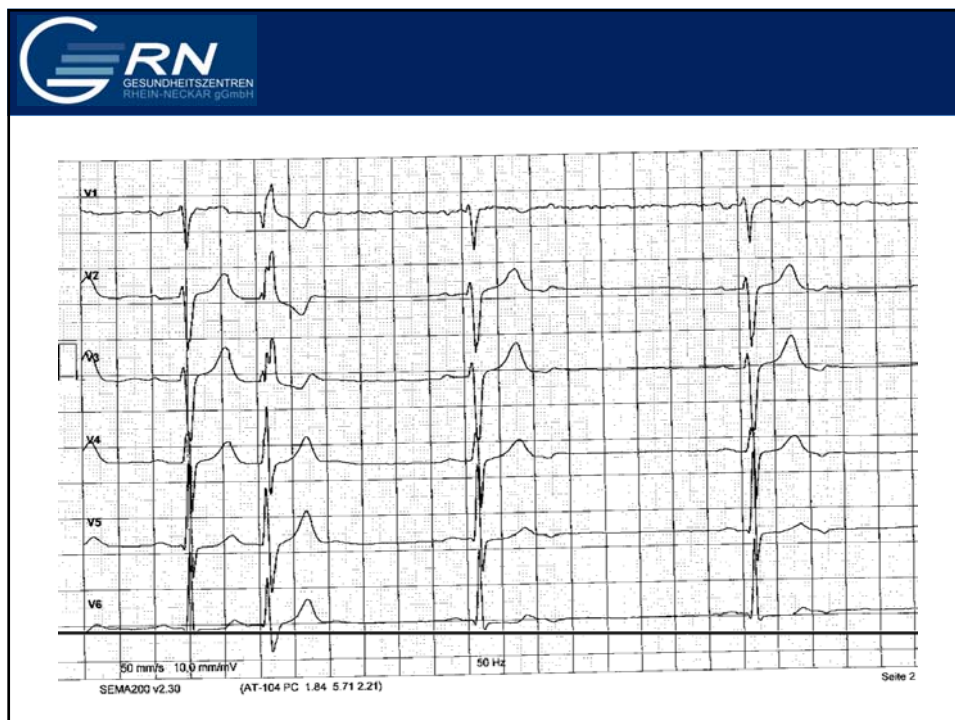
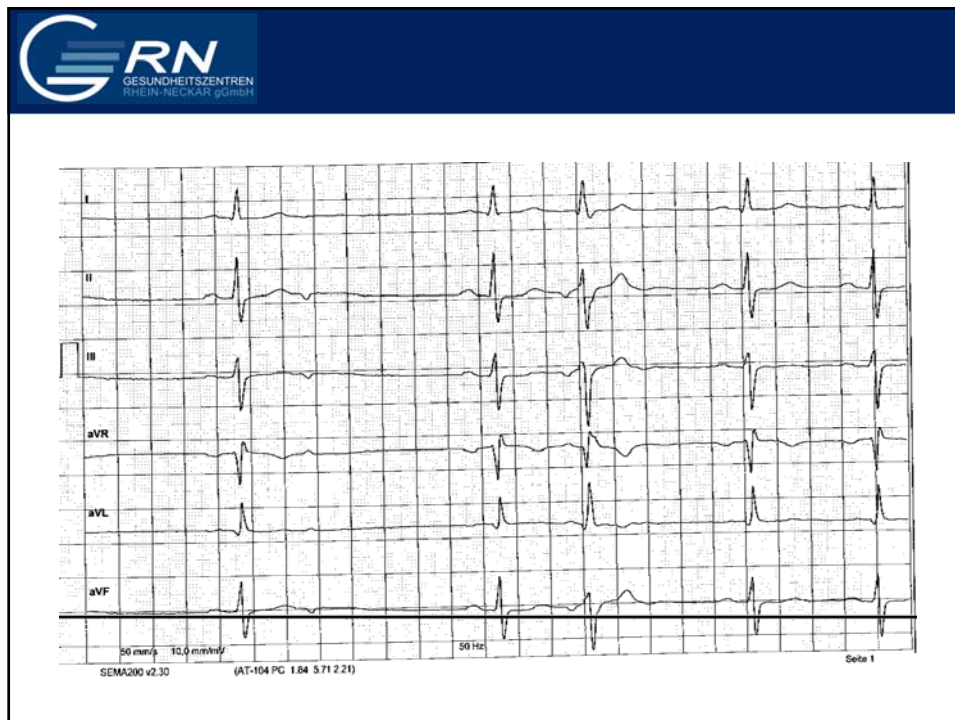
- Vorhofflattern (Sägezahnmuster in II, III, aVF, HF atrial 300/min)



- Seltene:
Ektopie atriale Rhythmen, Schmalkomplextachykardien, Breitkomplextachykardien, Sinusarrest mit ventrikulärem Ersatz...

EKG-Refresher







GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

Wo liegt der Ursprung?

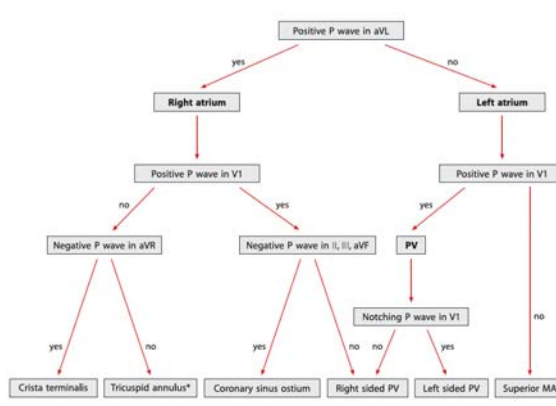
1. Crista terminalis
2. Rechtsseitige Pulmonalvenen
3. Ostium des Koronarsinus
4. Linksseitige Pulmonalvenen





GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH





```

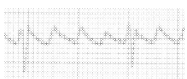
graph TD
    A[Positive P wave in aVL] -- yes --> B[Right atrium]
    A -- no --> C[Left atrium]
    B --> D[Positive P wave in V1]
    D -- no --> E[Negative P wave in aVR]
    E -- yes --> F[Crista terminalis]
    E -- no --> G[Tricuspid annulus*]
    D -- yes --> H[Negative P wave in II, III, aVF]
    H -- yes --> I[Coronary sinus ostium]
    H -- no --> J[PV]
    J --> K[Notching P wave in V1]
    K -- yes --> L[Right sided PV]
    K -- no --> M[Left sided PV]
    C --> N[Positive P wave in V1]
    N --> O[Superior MA]
    
```

Schmidt et al. Catheter Ablation of Cardiac Arrhythmias



Grundrhythmen





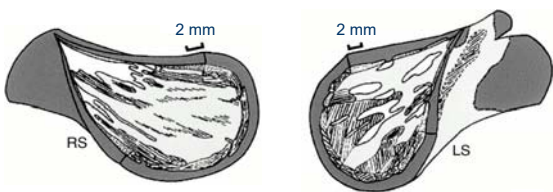
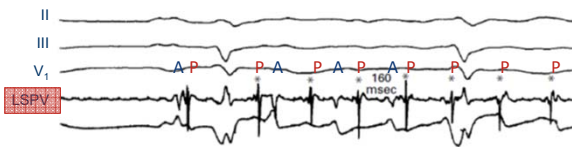

- Sinusrhythmus (P-Welle positiv in I & II, HF 45-200/min)
- Vorhofflimmern (Arrhythmie, keine P-Welle, ggf. Flimmerwellen)
- Vorhofflattern (Sägezahnmuster in II, III, aVF, HF atrial 300/min)
- Seltene:
Ektope atriale Rhythmen, Schmalkomplextachykardien, Breitkomplextachykardien, Sinusarrest mit ventrikulärem Ersatz...

EKG-Refresher



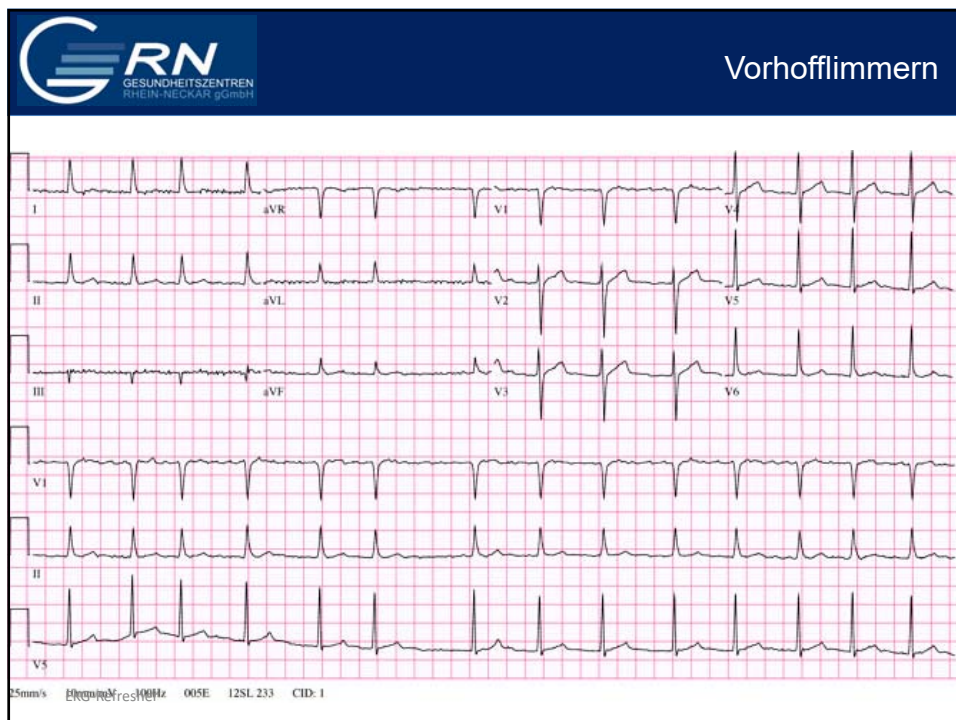
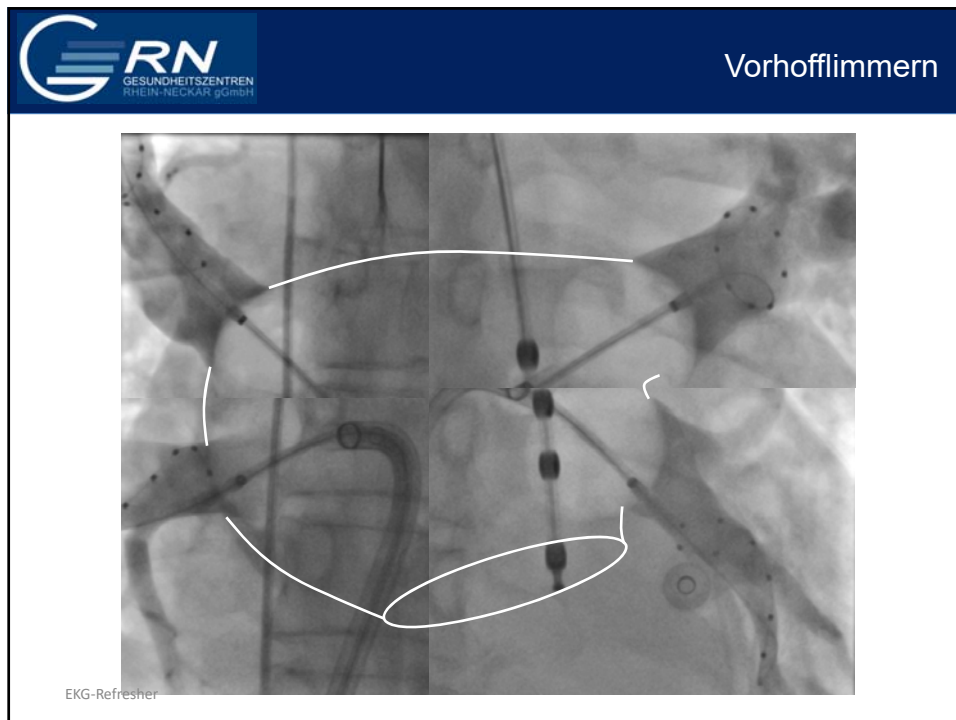
Pulmonalvenen und Vorhofflimmern

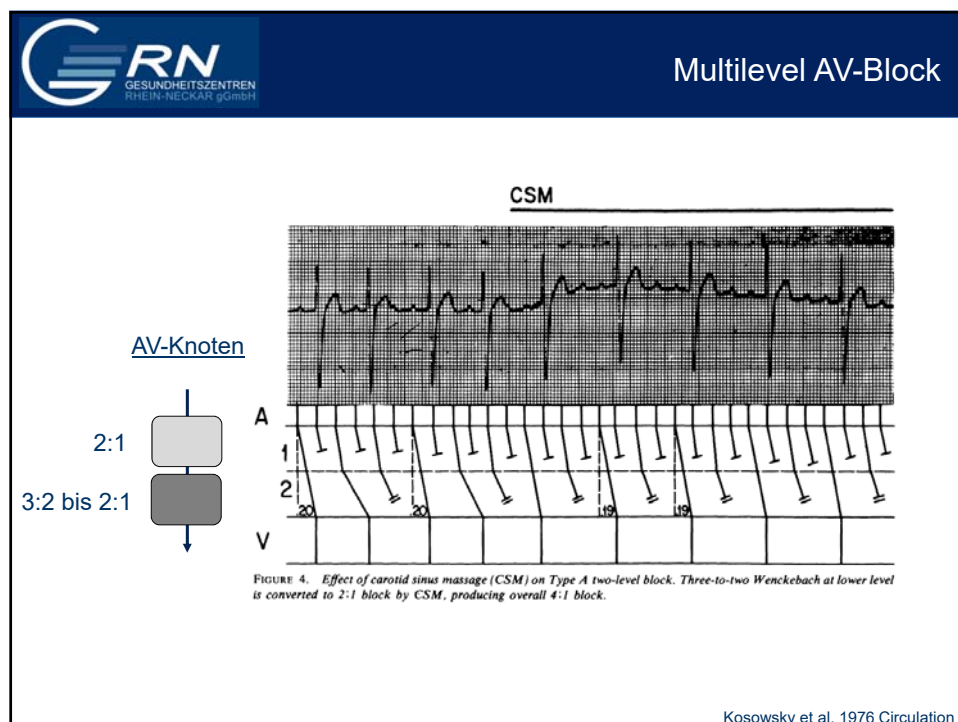
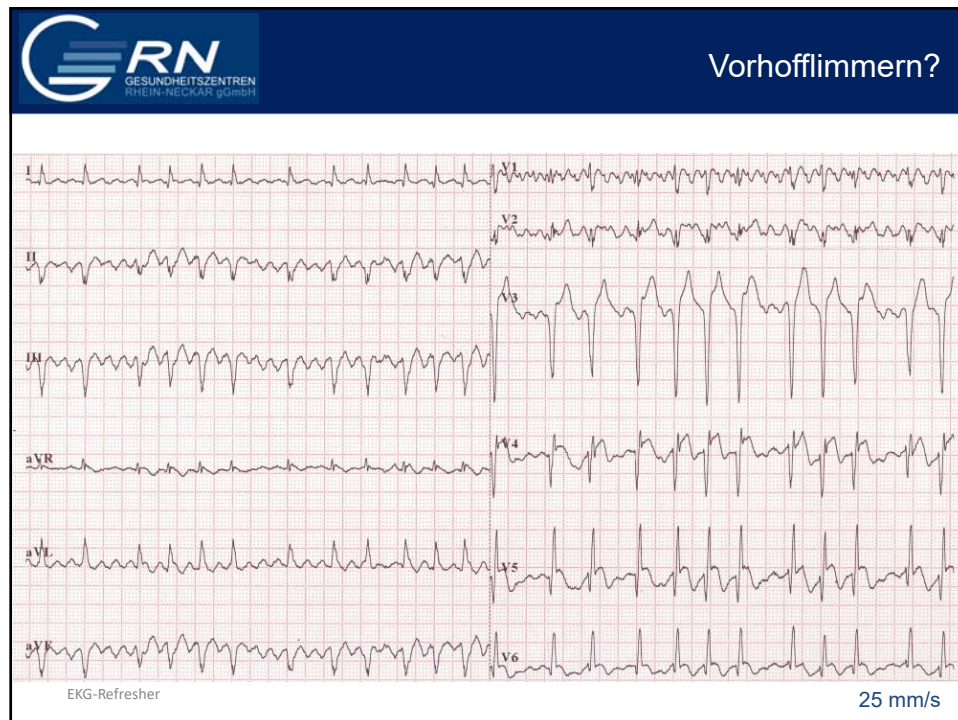


EKG-Refresher

Ho et al. *Heart* 2001
 Haissaguerre et al. *NEJM* 1998

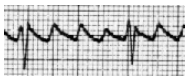
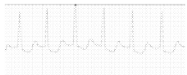






Grundrhythmen



- Sinusrhythmus (P-Welle positiv in I & II, HF 45-200/min)
- Vorhofflimmern (Arrhythmie, keine P-Welle, ggf. Flimmerwellen)
- Vorhofflattern (Sägezahnmuster in II, III, aVF, HF atrial 300/min)

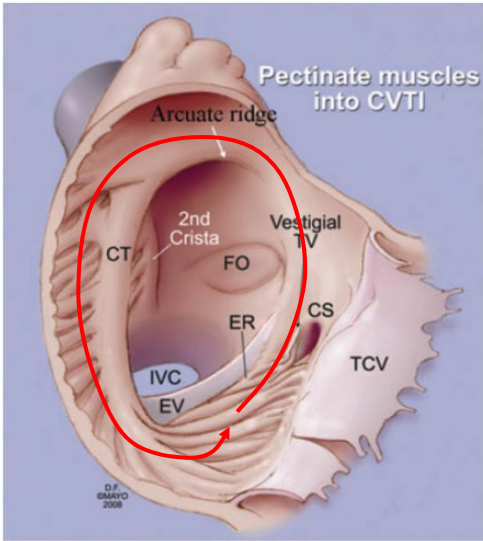
* Seltene:
Ektopie atriale Rhythmen, Schmalkomplextachykardien, Breitkomplextachykardien, Sinusarrest mit ventrikulärem Ersatz...

EKG-Refresher



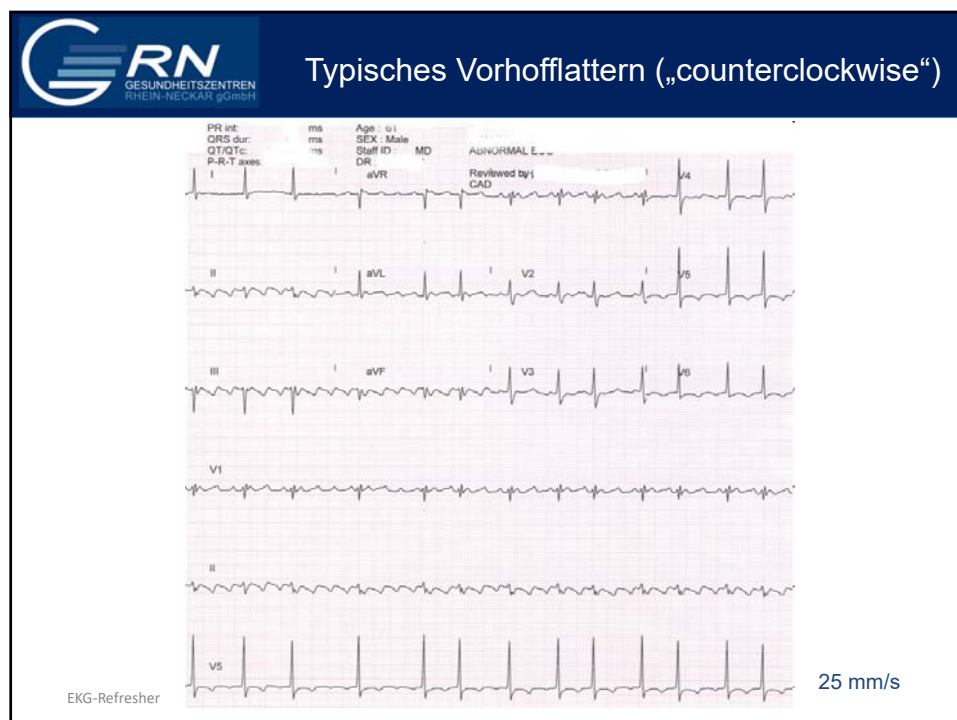
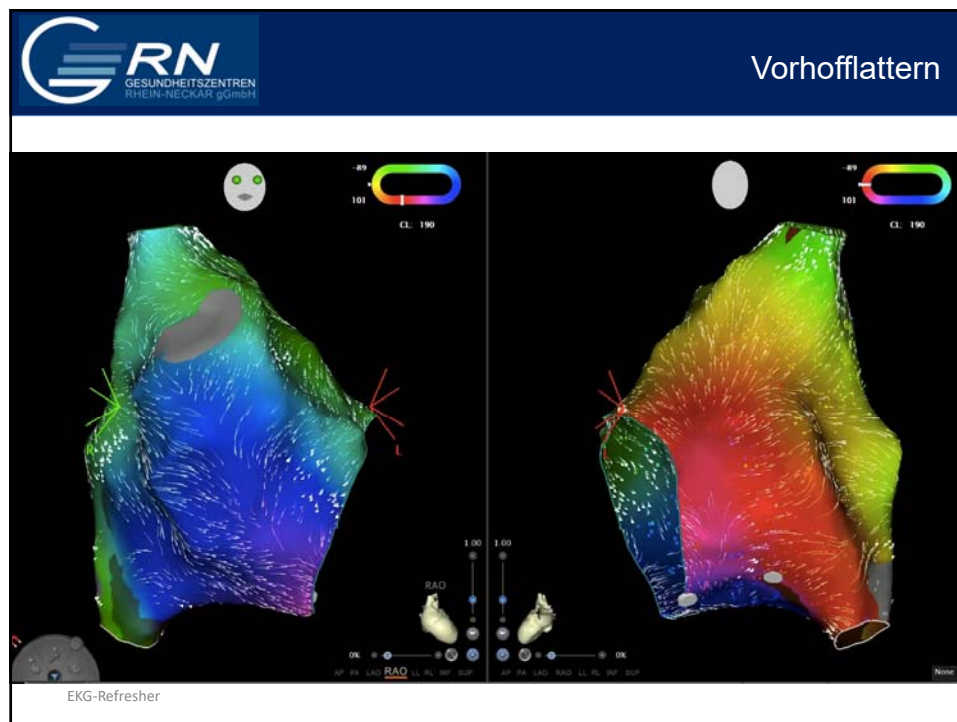
Typisches Vorhofflattern

“Counter Clockwise”



EKG-Refresher

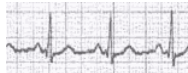
Gami et al. 2009 JCE





GESUNDHEITZENTRUM
RHEIN-NECKAR gGmbH

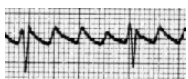
Grundrhythmen



- Sinusrhythmus (P-Welle positiv in I & II, HF 45-200/min)



- Vorhofflimmern (Arrhythmie, keine P-Welle, ggf. Flimmerwellen)



- Vorhofflattern (Sägezahnmuster in II, III, aVF, HF atrial 300/min)



- Seltene:
Ektopie atriale Rhythmen, Schmal-komplex-tachykardien, Breitkomplex-tachykardien, Sinusarrest mit ventrikulärem Ersatz...

EKG-Refresher



Schmalkomplextachykardie: Definition

Typisches Vorhofflattern mit 2:1 Überleitung



Frequenz > 100/min in Ruhe

UND

beinhaltet Gewebe des HIS-Bündels oder oberhalb davon

↓

SVT

schmäler QRS ≤ 120 ms

breiter QRS > 120 ms

...oder: *Alle Tachykardien außer VHF und VTs*

EKG-Refresher



GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

Arrhythmiemechnanismen

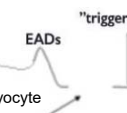
ABNORMAL IMPULSE INITIATION = non-reentrant / focal

"Abnormal automaticity"

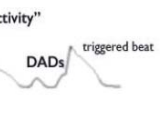


injury

EADs

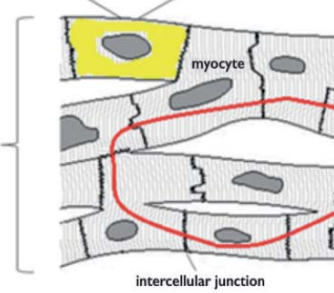


"triggered activity"



DADs triggered beat

= reentrant



myocyte

myocardial syncytium

intercellular junction

EKG-Refresher

Brugada et al. 2019 EHJ

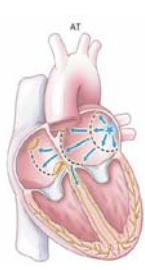


GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

Differentialdiagnosen: atrial

Atrial tachycardias

- Sinus tachycardia
- Physiological sinus tachycardia
- Inappropriate sinus tachycardia
- Sinus nodal re-entrant tachycardia
- Focal AT**
- Multifocal AT
- MRAT**
 - Cavotricuspid isthmus-dependent MRAT
 - Typical atrial flutter, counter-clockwise (common) or clockwise (reverse)
 - Other cavotricuspid isthmus-dependent MRAT
 - Non-cavotricuspid isthmus-dependent MRAT
 - RA MRAT
 - LA MRAT



atrial






EKG-Refresher

Brugada et al. 2019 EHJ
Mark Link 2012 NEJM



Differentialdiagnosen: AV-junktional

AV junctional tachycardias

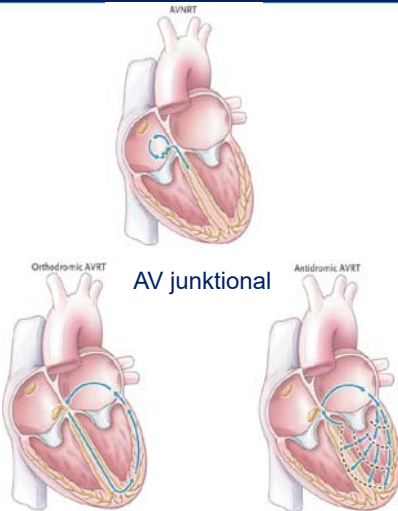
- Atrioventricular nodal re-entrant tachycardia (AVNRT)
- **Typical**
- Atypical

Non-re-entrant junctional tachycardia

- JET (junctional ectopic or focal junctional tachycardia)
- Other non-re-entrant variants

Atrioventricular re-entrant tachycardia (AVRT)

- **Orthodromic (including PJRT)**
- Antidromic (with retrograde conduction through the AVN or, rarely, over another pathway)



AV-junktional

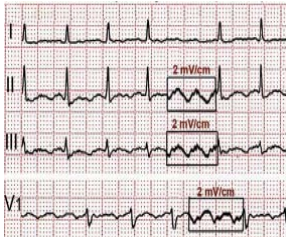
Brugada et al. 2019 EHJ
Mark Link 2012 NEJM

EKG-Refresher



Seltene Diagnosen

reverse typical flutter



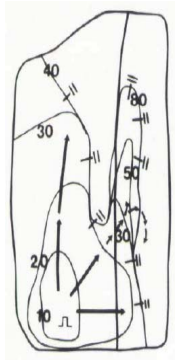
II – III – aVF

Junktionale ektope Tachykardie



kongenital oder Kinder nach Herzoperation

Sinusknotenreentry?



F. Cosio 2017 AER
Gomes et al. 1995 PACE
Kylat & Samson 2019 J Arrhythmia

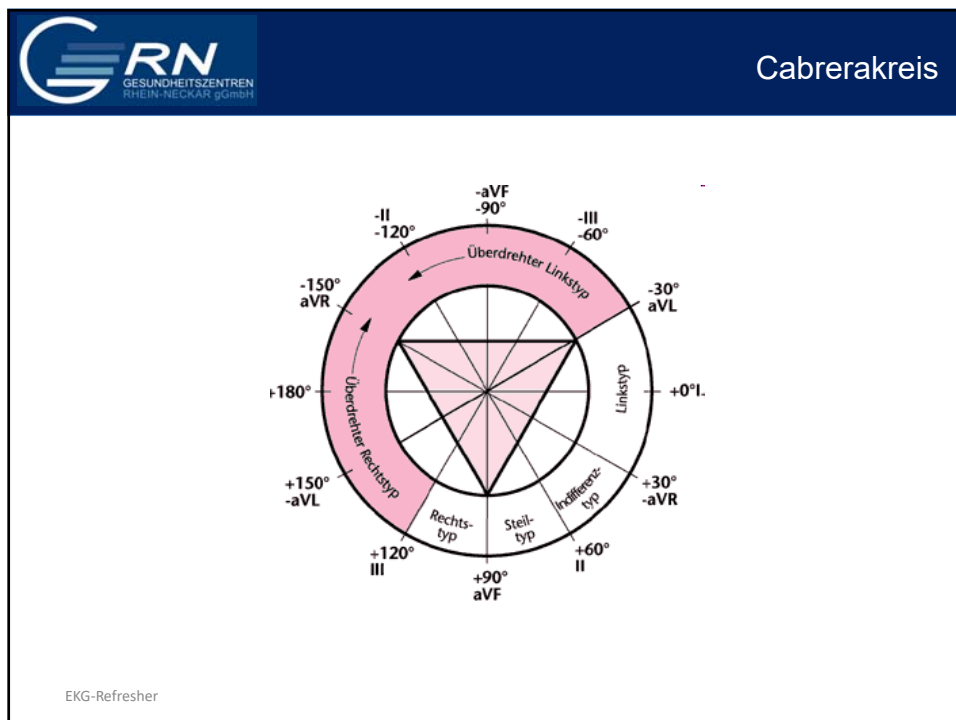
EKG-Refresher

GESUNDHEITZENTREN
RHEIN-NECKAR gGmbH

Der Lagetyp

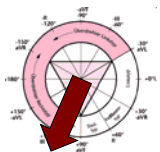
EKG-Refresher

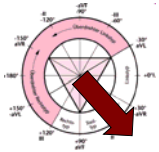
neurop.ruhr-uni-bochum.de

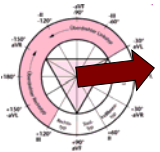




Lagetyp und Alter

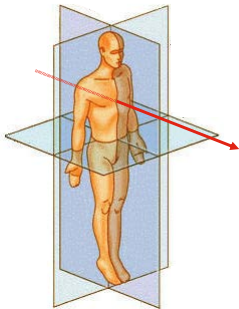



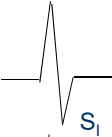



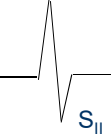
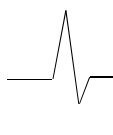
EKG-Refresher



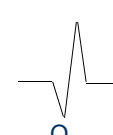
Sagittaltyp



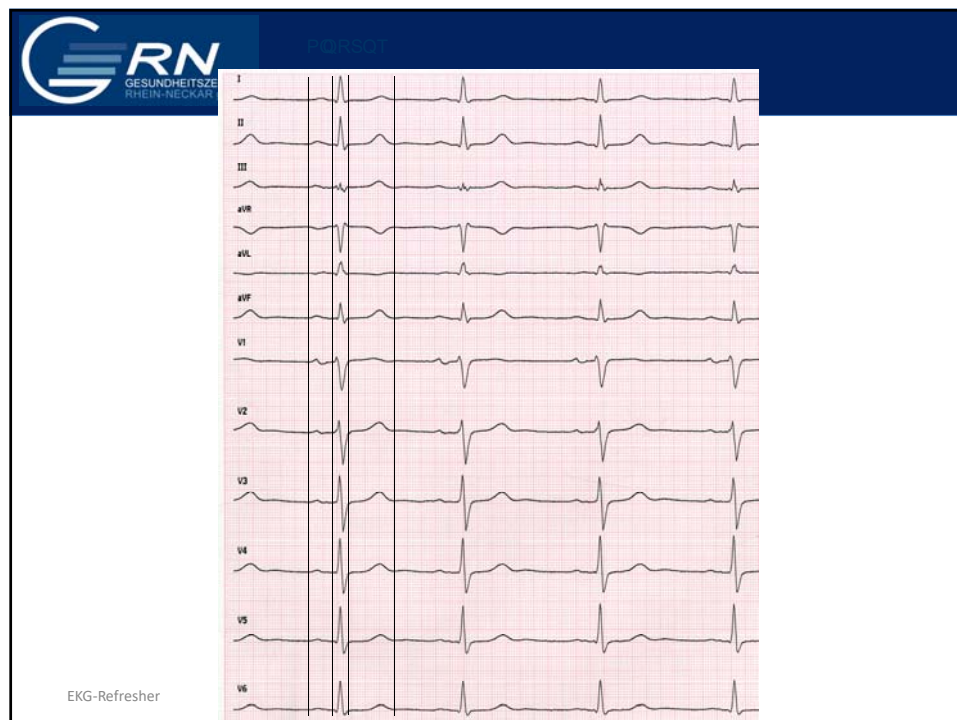
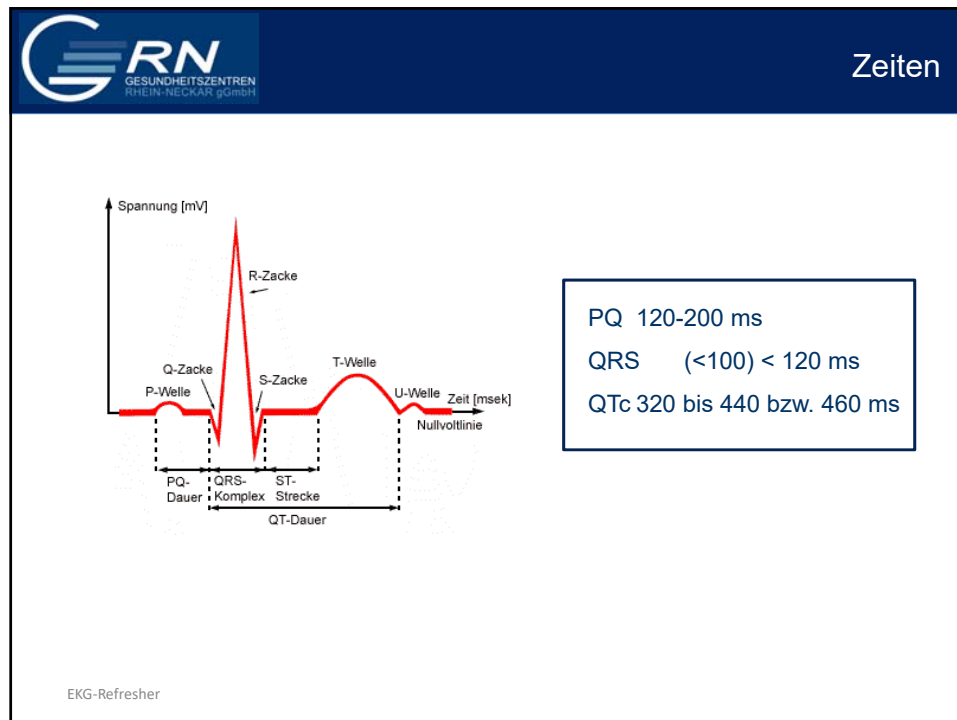
I



II



III



EKG-Refresher

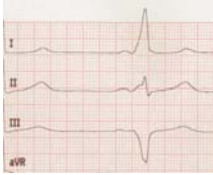




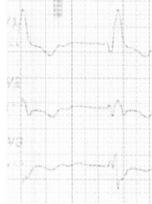
PQRSQT

Pathologische Zeiten

PQ-Verkürzung



QRS-Verlängerung



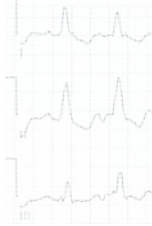
QTc-Verkürzung



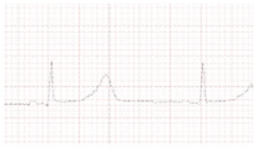
PQ-Verlängerung



QRS-Verlängerung



QTc-Verlängerung



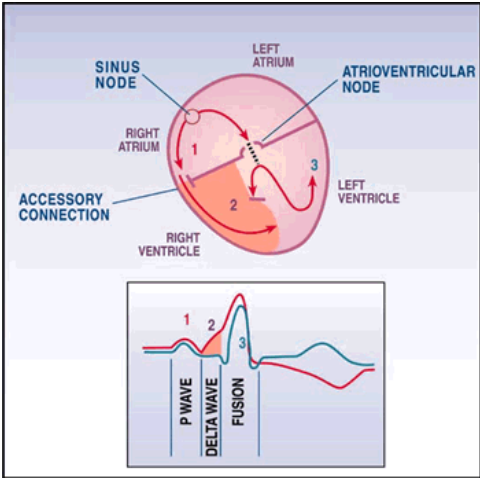
EKG-Refresher

Gussak et al. (2000) Cardiology



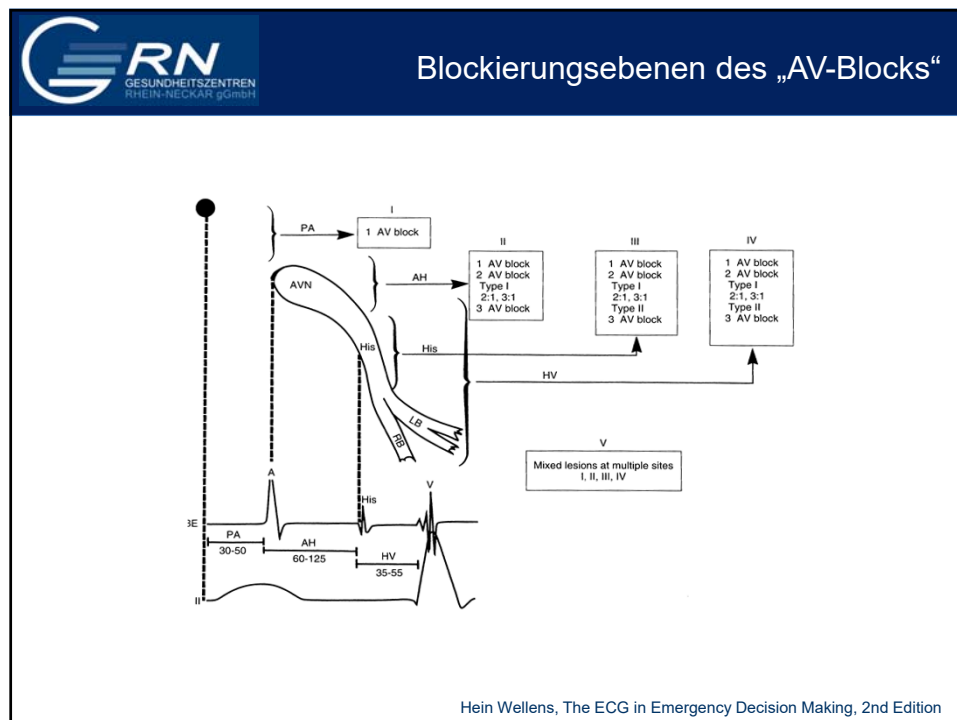
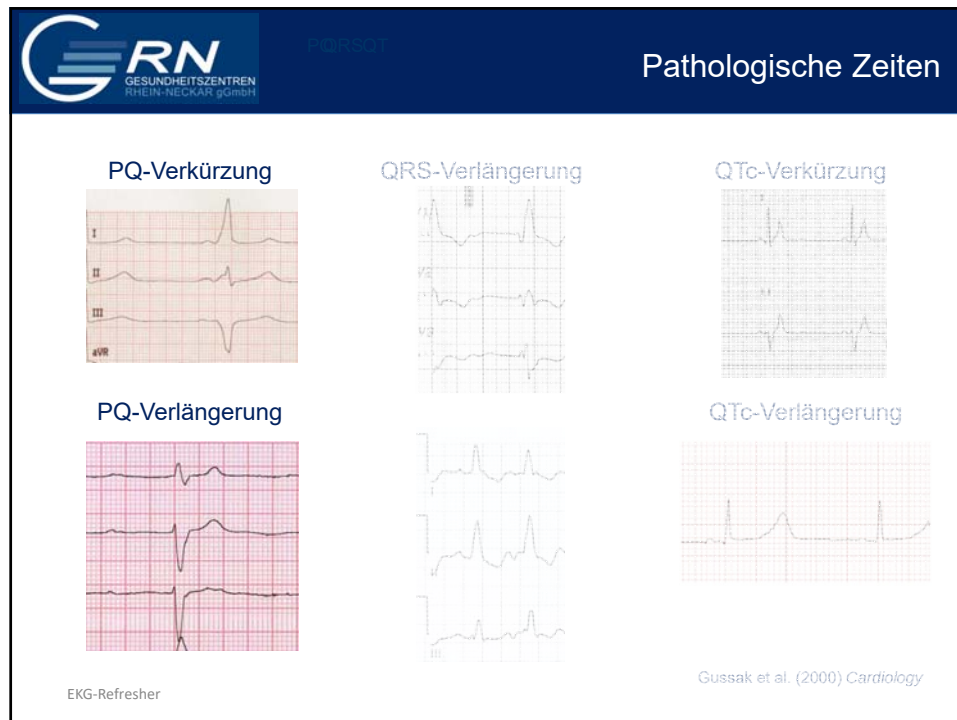
PQRSQT

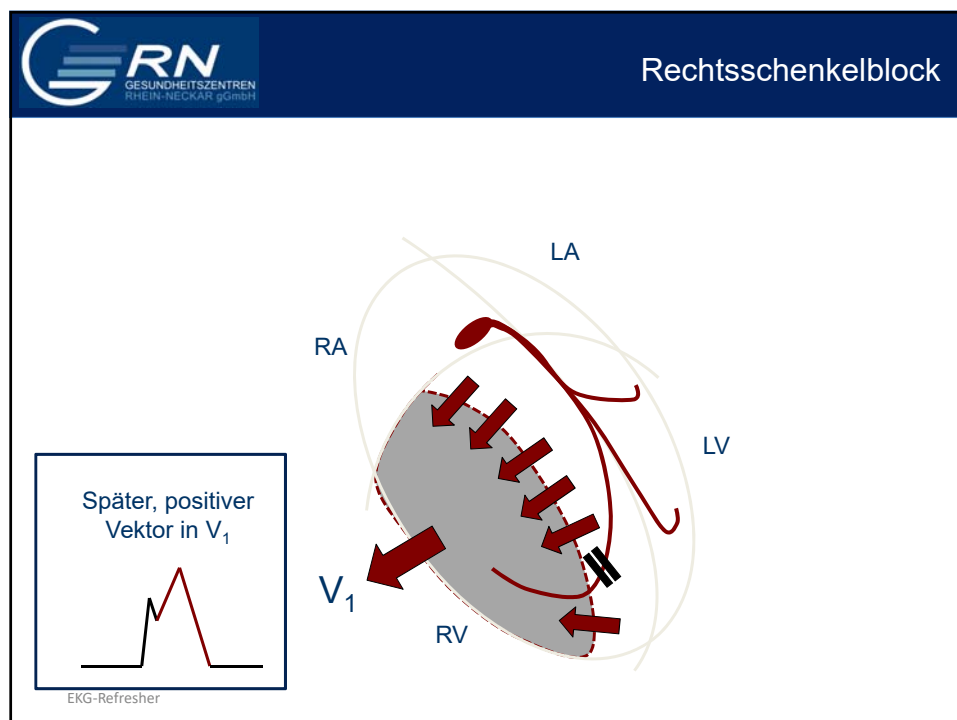
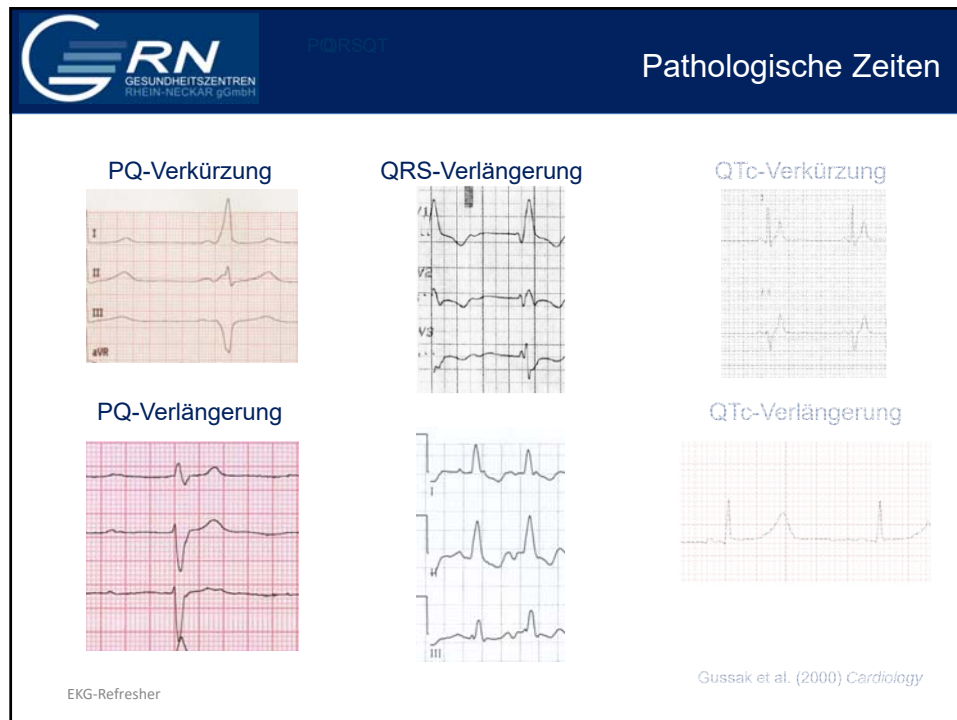
PQ-Verkürzung: *Präexzitation*

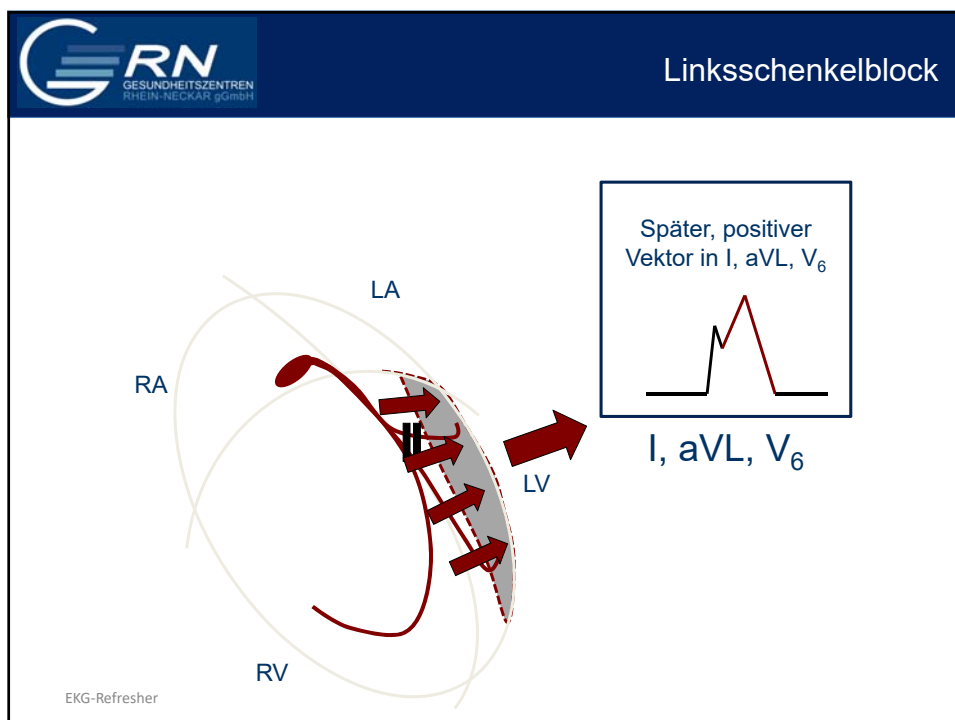
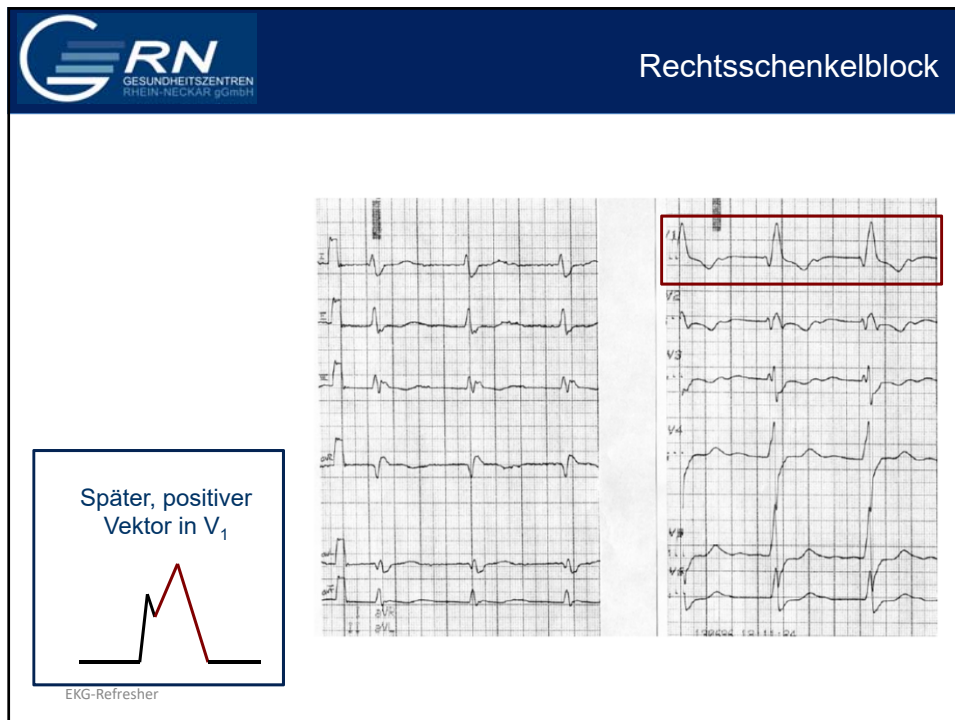


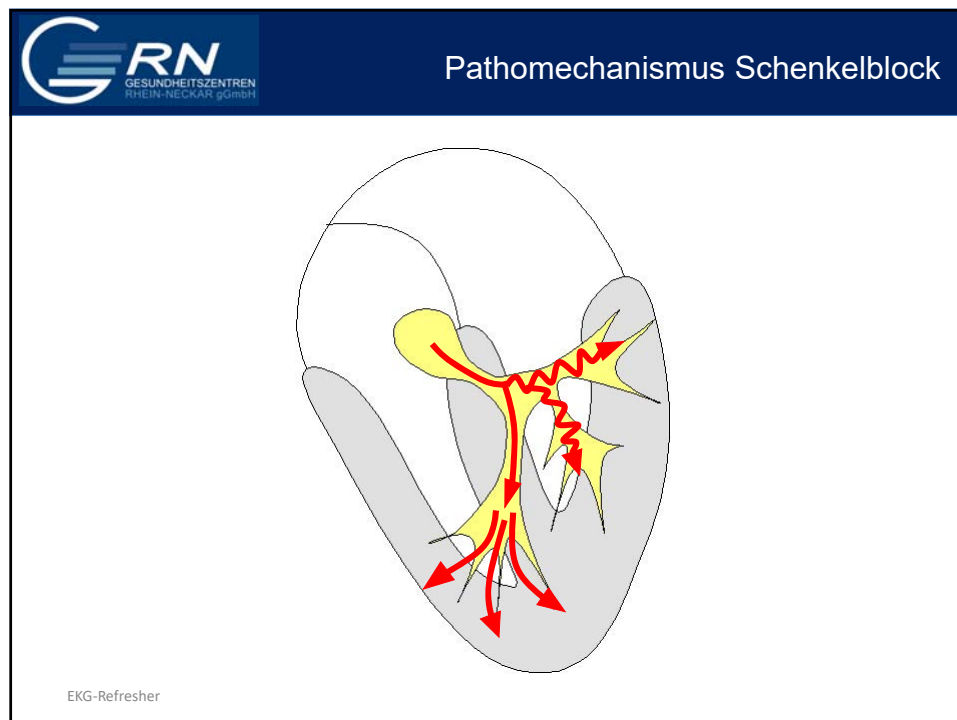
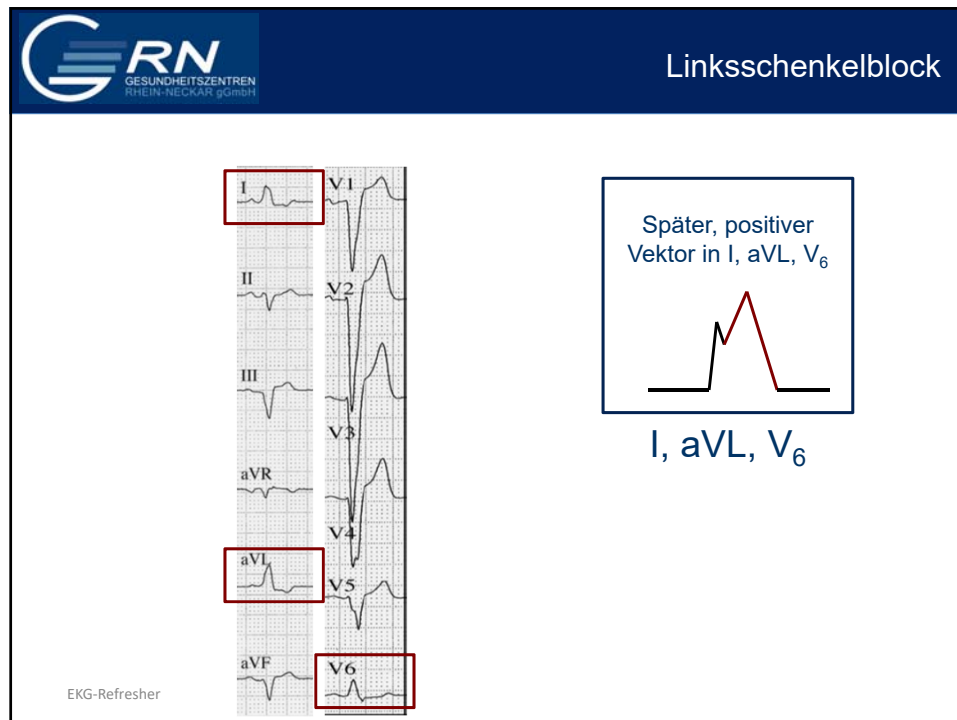
EKG-Refresher

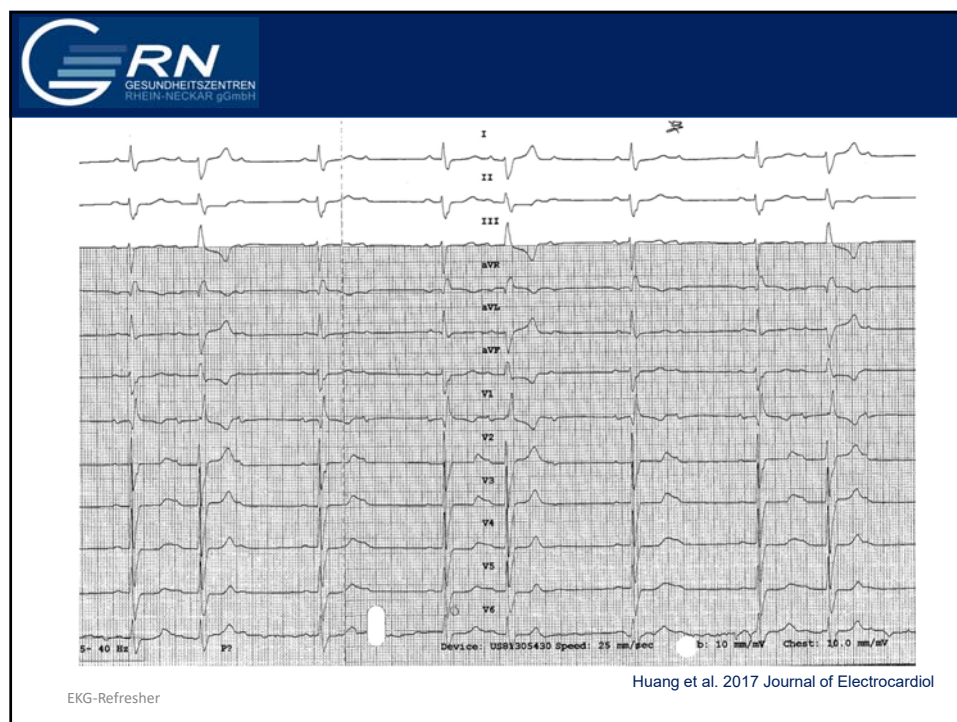
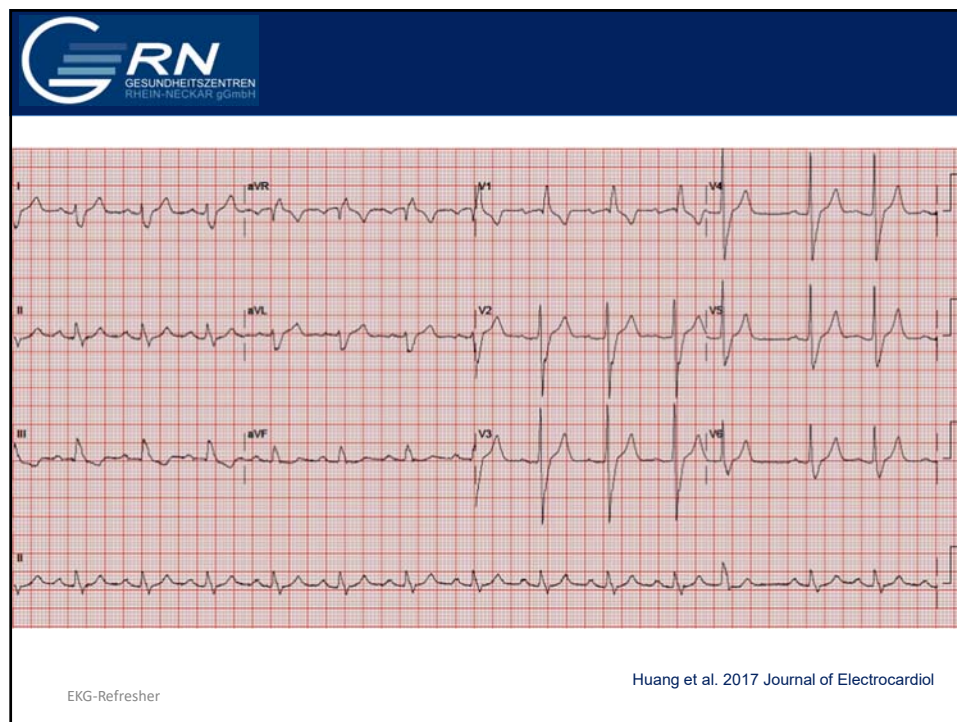
health-reply.com

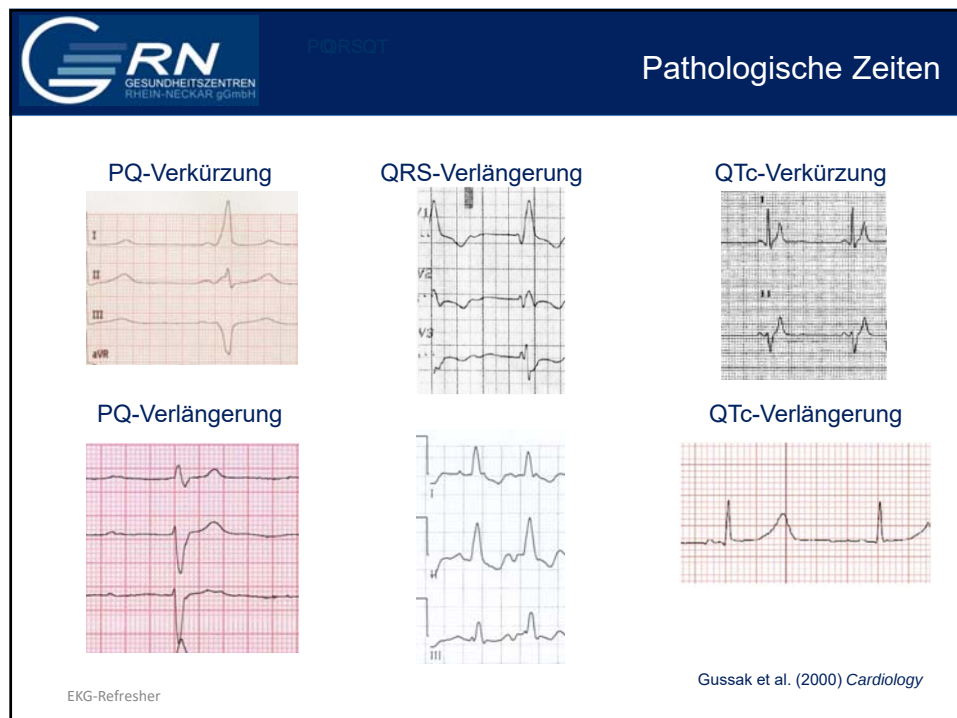
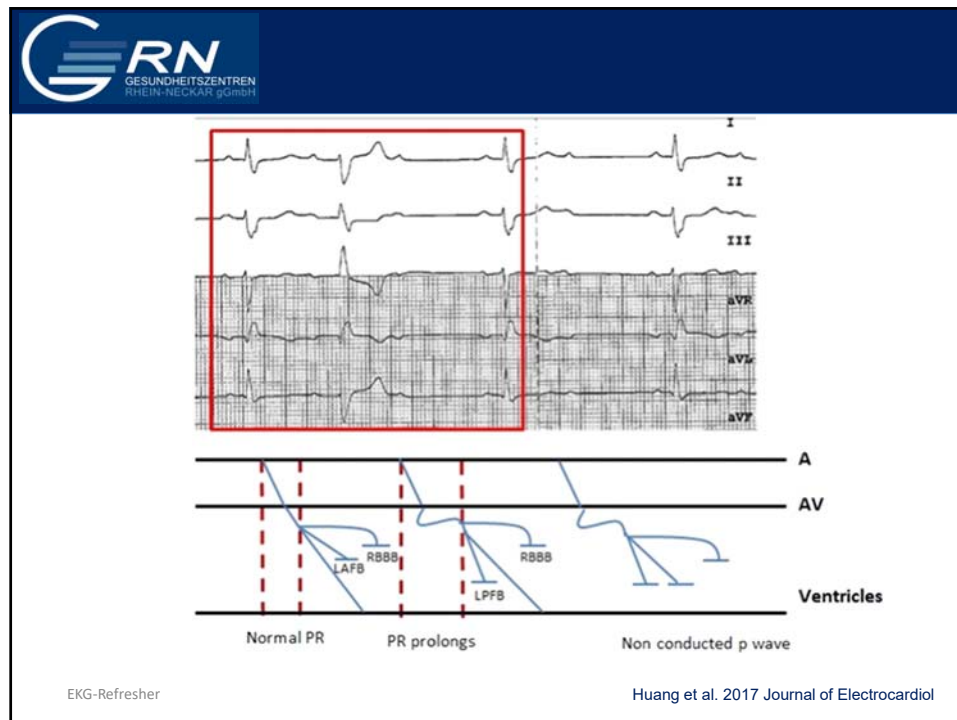


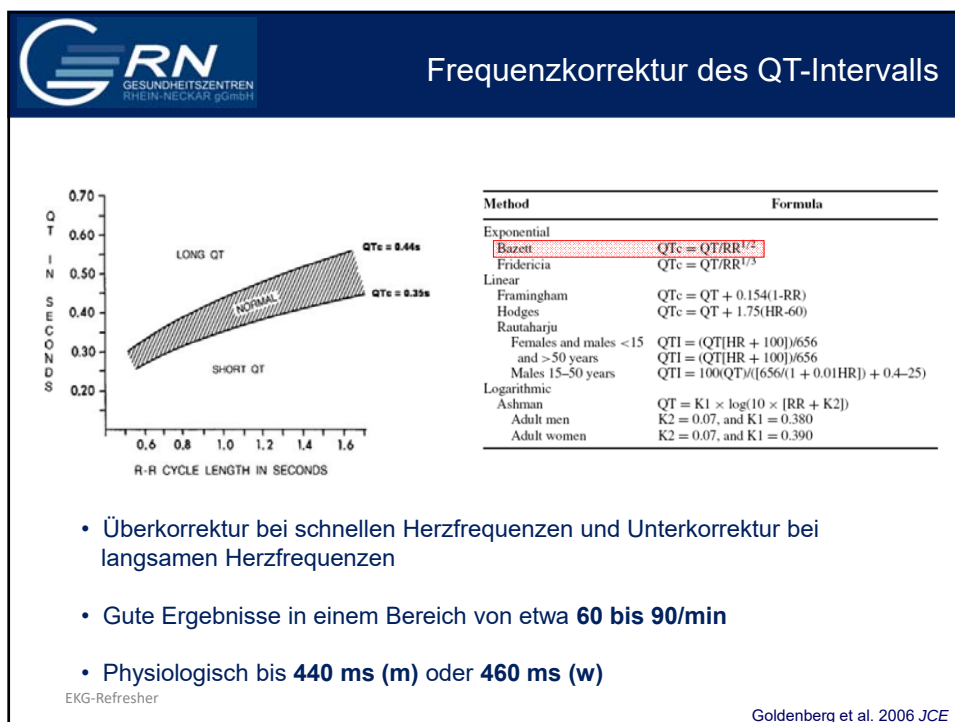
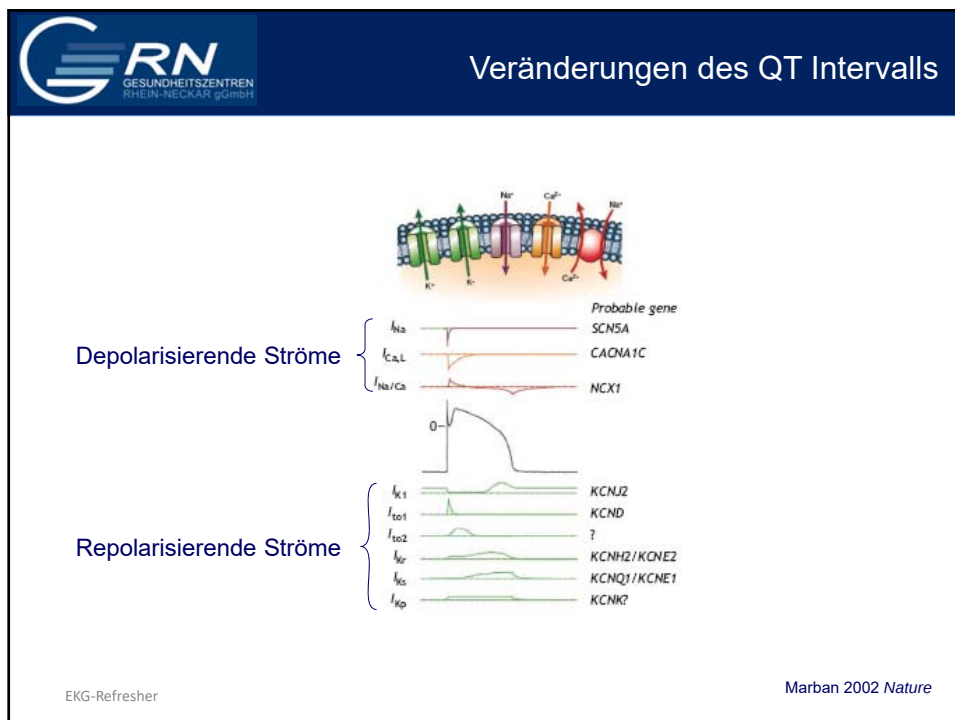


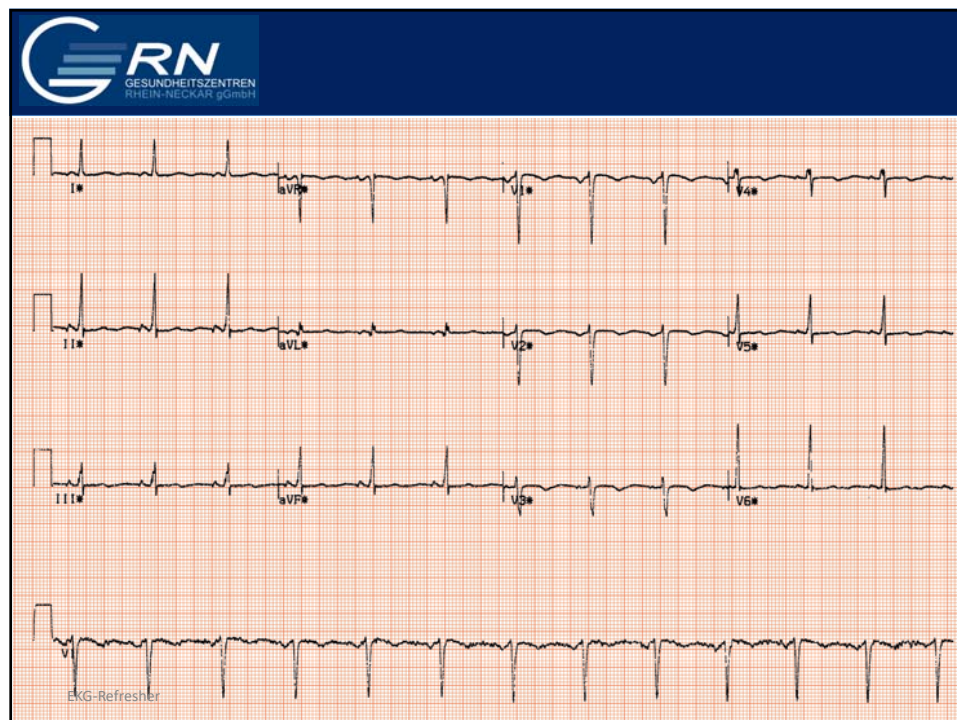
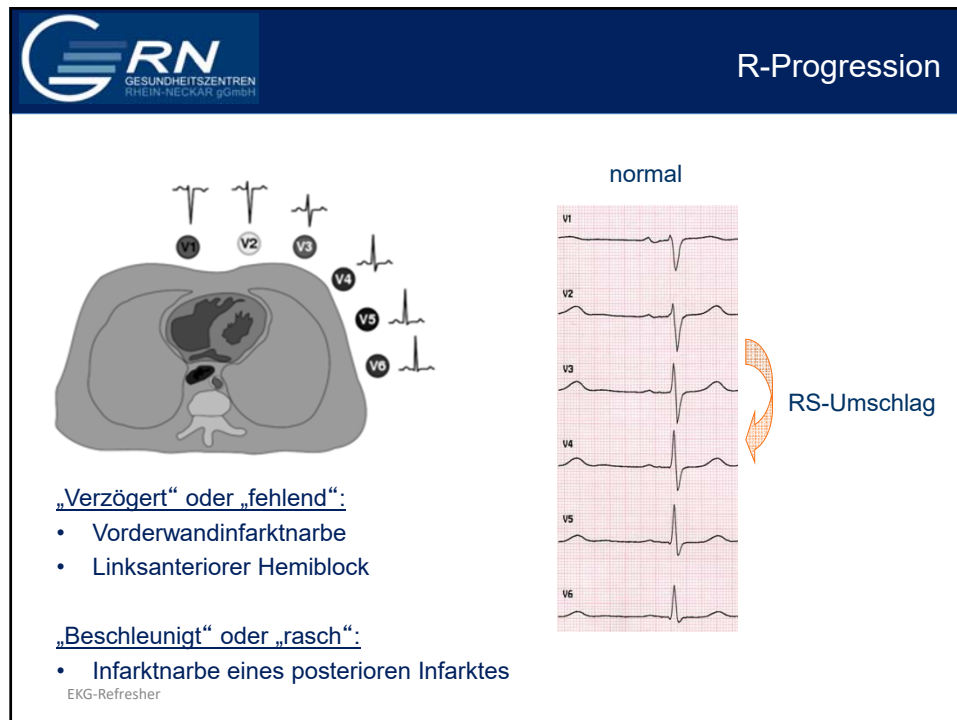


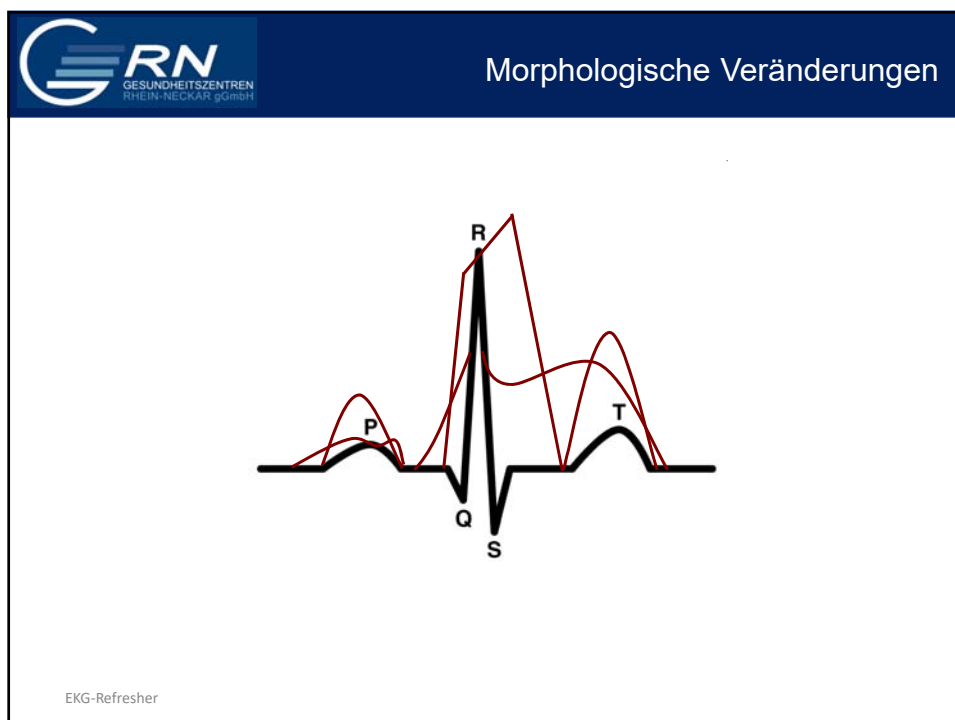
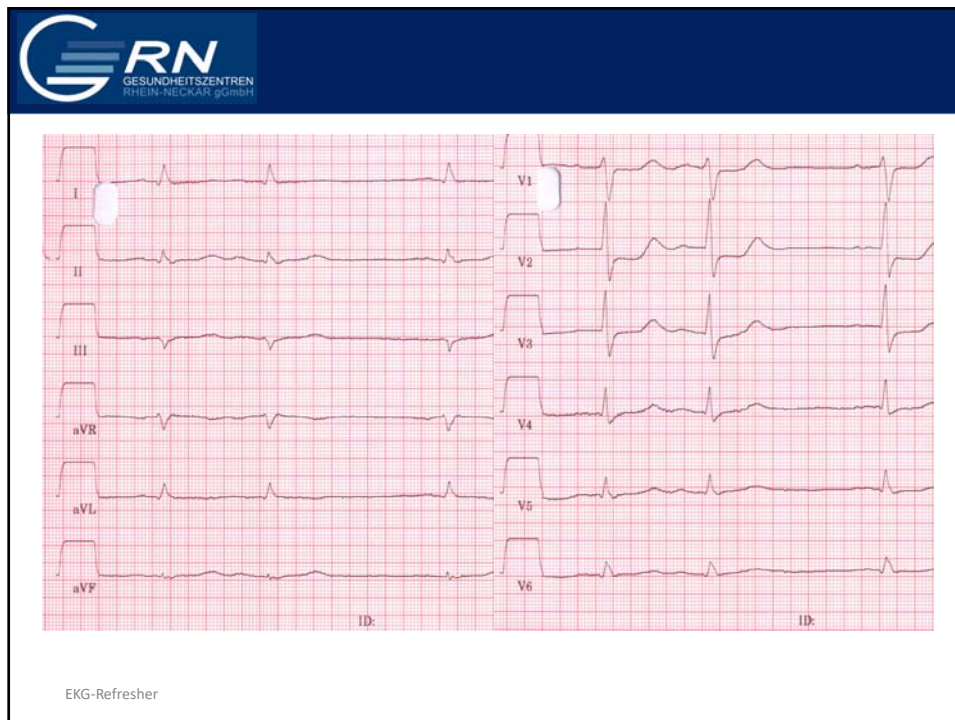






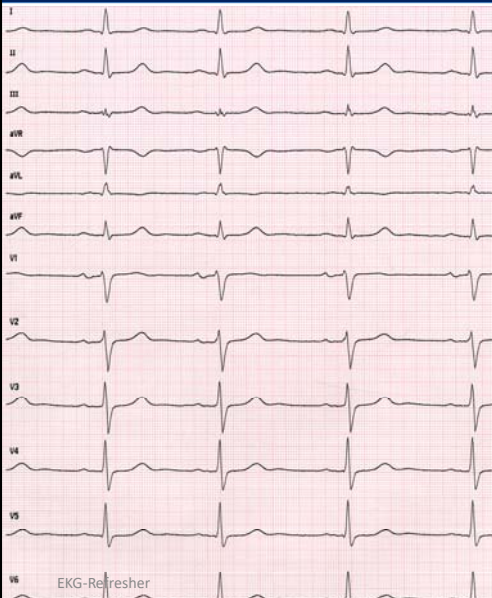








Systematik der Befundung



- Frequenz
- Grundrhythmus
- Lagetyp
- Zeiten
- R-Progression
- Morphologische Veränderungen
- Sonstige Auffälligkeiten
- Zusammenfassende Bewertung



EKG-Befundung

Wie hole ich das Maximale heraus?



Prof. Dr. med. Eberhard Scholz
Innere Medizin I (Kardiologie und Angiologie)
GRN-Klinikum Schwetzingen

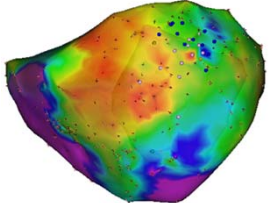
EKG Refresher – Villa Toscana Leimen - Heidelberg 17.04.2021

EKG-Refresher



HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN

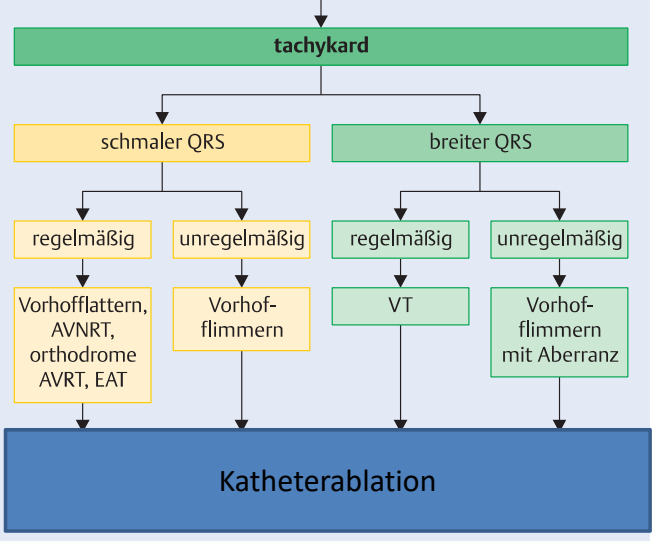


Vom EKG zur Therapie – Moderne Ablationsverfahren bei supra- und ventrikulären Arrhythmien

EKG-Refresher 2021 | PD Dr. P. Lugenbiel

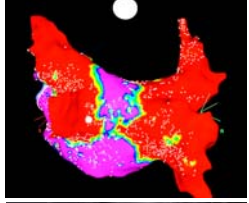
Heidelberg Center for Heart Rhythm Disorders (HCR)
Heidelberg University Hospital
Department of Cardiology





```
graph TD; Tachykard[tachykard] --> SchmalQRS[schmaler QRS]; Tachykard --> BreitQRS[breiter QRS]; SchmalQRS --> Regelmäßig1[regelmäßig]; SchmalQRS --> Unregelmäßig1[unregelmäßig]; BreitQRS --> Regelmäßig2[regelmäßig]; BreitQRS --> Unregelmäßig2[unregelmäßig]; Regelmäßig1 --> Vorhofflattern["Vorhofflattern, AVNRT, orthodrome AVRT, EAT"]; Unregelmäßig1 --> Vorhofflimmern1[Vorhofflimmern]; Regelmäßig2 --> VT[VT]; Unregelmäßig2 --> Vorhofflimmern2["Vorhofflimmern mit Aberranz"]; Vorhofflattern --> Katheterablation[Katheterablation]; Vorhofflimmern1 --> Katheterablation; VT --> Katheterablation; Vorhofflimmern2 --> Katheterablation;
```

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel



P. Sommer and G. Hindricks; Herzrhythmusstörungen Up2date 2012

HCR HEIDELBERG CENTER FOR HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Fallbeispiel

- 45-jähriger Patient mit plötzlichem Herzasen, Präsynkope und leichtem thorakalem Druck
- Keine kardialen Vorerkrankungen
- cvRF: Nikotinabusus (ca. 20py), HLP ,Dm II

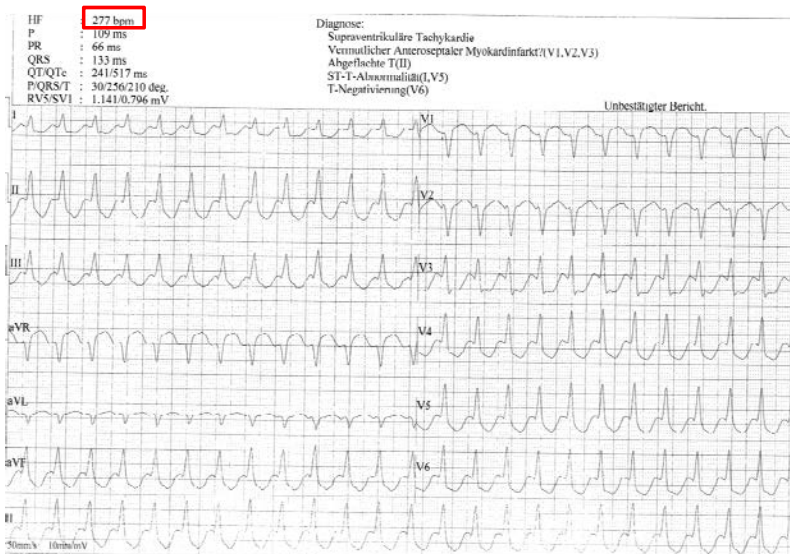
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Anfalls-EKG



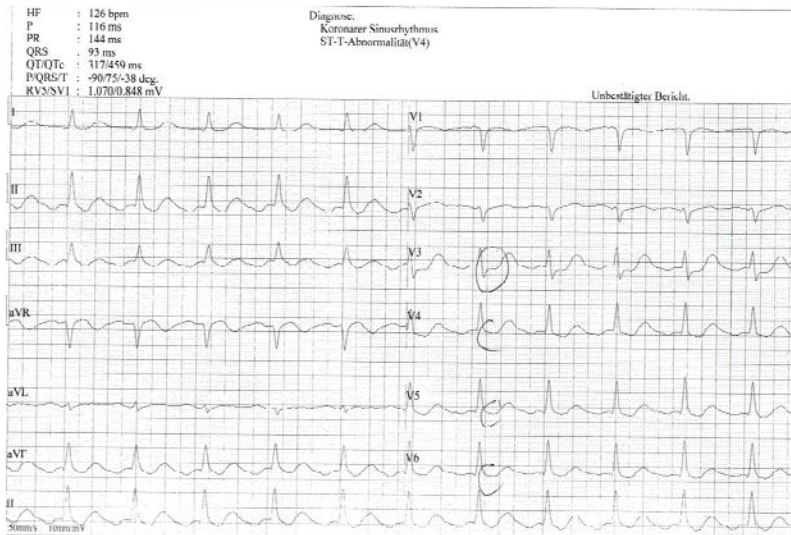
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Nach Gabe von 300 mg Amiodaron



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

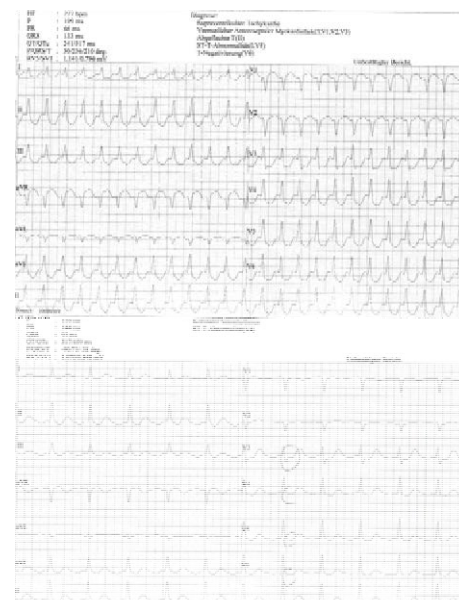
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Was liegt vor?

- 1 AV-Knoten abhängige Tachykardie (AVNRT)
- 2 Typisches Vorhofflattern
- 3 Fokale atriale Tachykardie
- 4 Vorhofflimmern



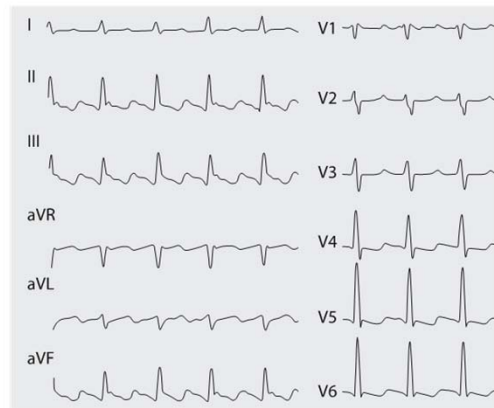
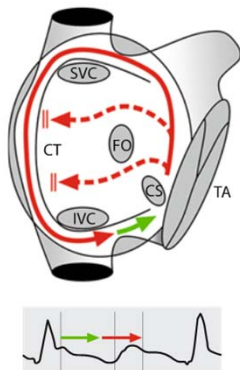
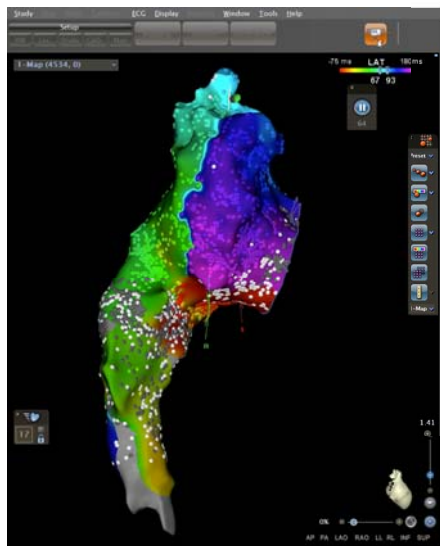
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Typisches Vorhofflattern



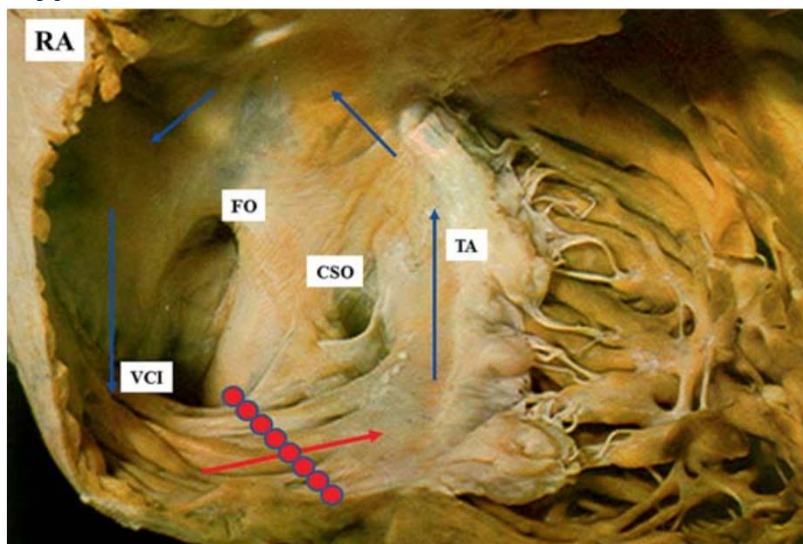
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
FLOEDEL-KLINIK ZUSAMMEN MIT
HERZKREISLAUFSTÖRUNGEN



Typisches Vorhofflattern



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
FLOEDEL-KLINIK ZUSAMMEN MIT
HERZKREISLAUFSTÖRUNGEN



Leitlinienempfehlung Vorhofflattern

Chronic therapy		
Catheter ablation should be considered after the first episode of symptomatic typical atrial flutter. ^{262,263}	IIa	B
Catheter ablation is recommended for symptomatic, recurrent episodes of CTI-dependent flutter. ^{262–264}	I	A
Catheter ablation in experienced centres is recommended for symptomatic, recurrent episodes of non-CTI-dependent flutter. ^{224,265–269}	I	B
Catheter ablation is recommended in patients with persistent atrial flutter or in the presence of depressed LV systolic function due to TCM. ^{233,234}	I	B
Beta-blockers or non-dihydropyridine calcium channel blockers (verapamil or diltiazem, in the absence HFrEF) should be considered if ablation is not desirable or feasible. ^{237,270}	IIa	C
Amiodarone may be considered to maintain sinus rhythm if the above measures fail. ²⁶³	IIb	C
AV nodal ablation with subsequent pacing ('ablate and pace'), either biventricular or His-bundle pacing, should be considered if all the above fail and the patient has symptomatic persistent macro-re-entrant atrial arrhythmias with fast ventricular rates.	IIa	C

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

SVT Guidelines; European Heart Journal (2019) 00, 1–65

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Fallbeispiel

- 38-jährige Patientin mit rezidivierendem plötzlichem Herzasen
- Z.n. Resektion einer subvalvuläre Aortenstenose; Z.n. Nahtverschluss eines VSD; partielle Lungenvenenfehlöffnung
- Jetzt: Belastungsdyspnoe bereits bei leichter Belastung und Ruhetachykardie

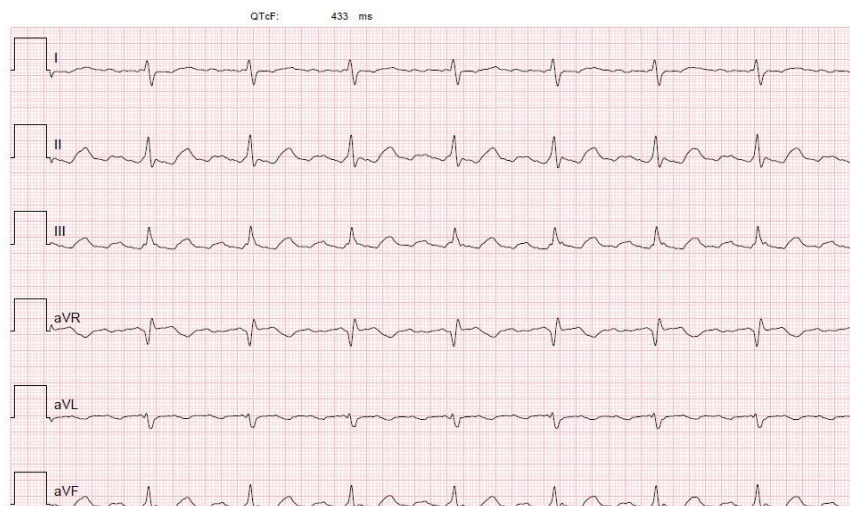
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Ruhe-EKG



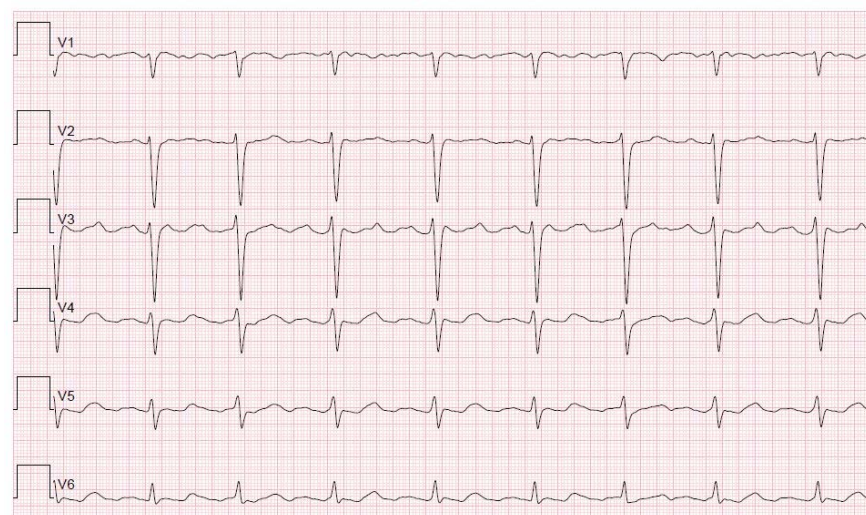
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Ruhe-EKG



116070311643 MEKL - EKG-Ambulanz Ort 2 Gerät # 28302 ELI Link 5.1.2.1 Sequenz # 10621 50mm/s 10mm/mV 0.05-40 Hz Seite 2/2

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

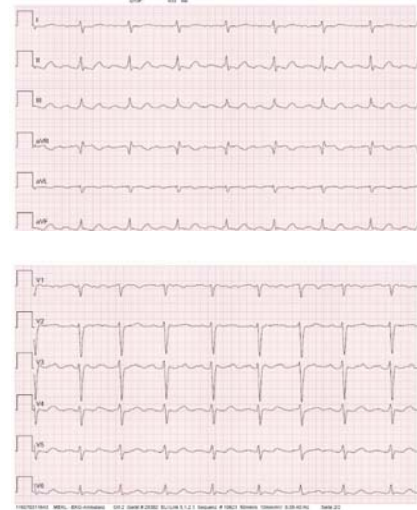
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Was liegt vor?

- 1 AV-Knoten abhängige Tachykardie (AVNRT)
- 2 Vorhofflattern
- 3 Fokale atriale Tachykardie
- 4 Vorhofflimmern



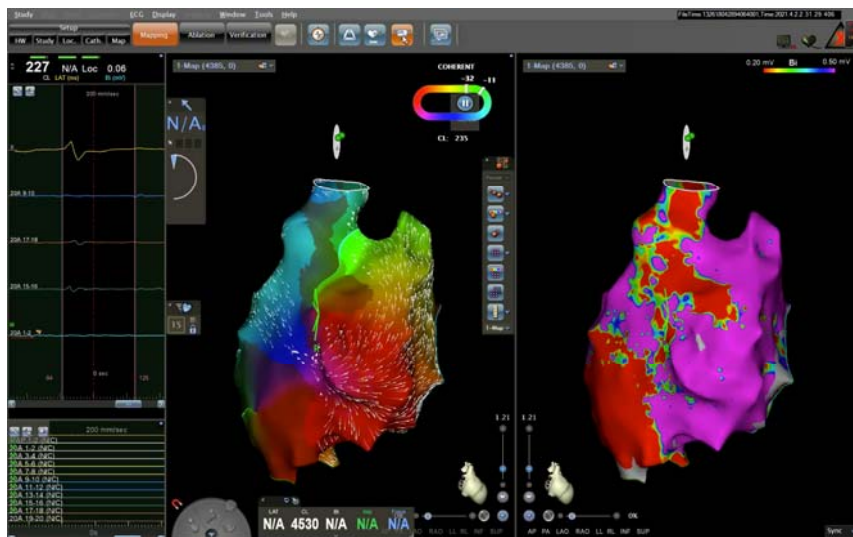
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



3D Map der Tachykardia



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Fallbeispiel

- 45-jährige Patientin mit rez. Herzrasen (ED 1997)
- Keine Synkope, keine typischen AP-Beschwerden
- Keine kardialen Vordiagnosen

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEI RASER ZENTRIUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Anfalls-EKG



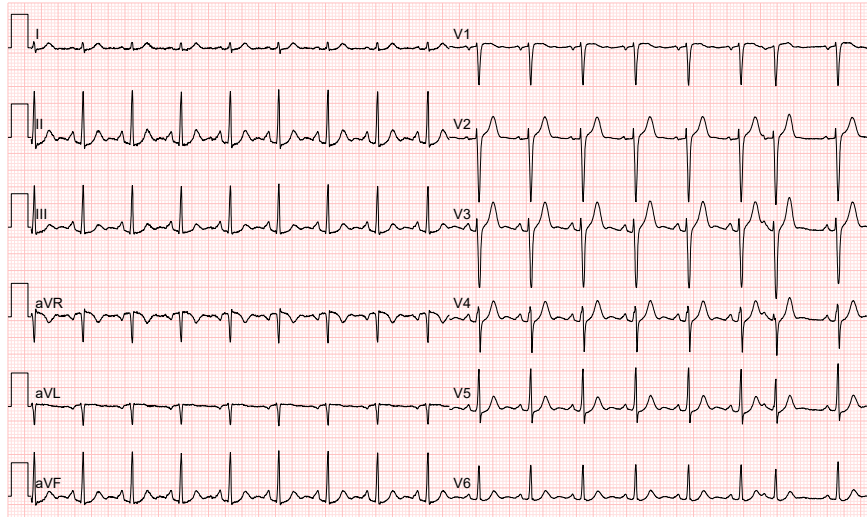
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEI RASER ZENTRIUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Nach elektrischer Kardioversion



115470280821 Chestpain Ort 1 Gerät # 5 ELJ Link 4.3.1.4 Sequenz # 32987 25mm/s 10mm/mV 0.05-150 Hz

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

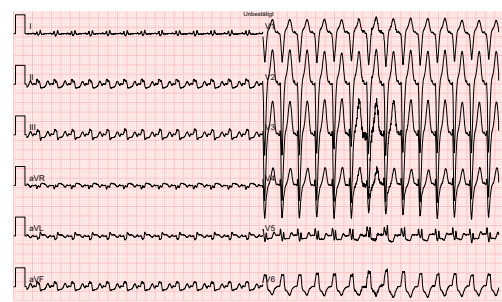
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG BOSS ZENTRUM FÜR
HERZKREHLAUFSTÖRUNGEN



Was liegt vor?

- 1 AV-Knoten abhängige Tachykardie (AVNRT)
- 2 Typisches Vorhofflattern
- 3 Fokale atriale Tachykardie
- 4 Ventrikuläre Tachykardie



115470280821 Chestpain Ort 1 Gerät # 5 ELJ Link 4.3.1.4 Sequenz # 32987 25mm/s 10mm/mV 0.05-150 Hz

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG BOSS ZENTRUM FÜR
HERZKREHLAUFSTÖRUNGEN



3D-Activation Map



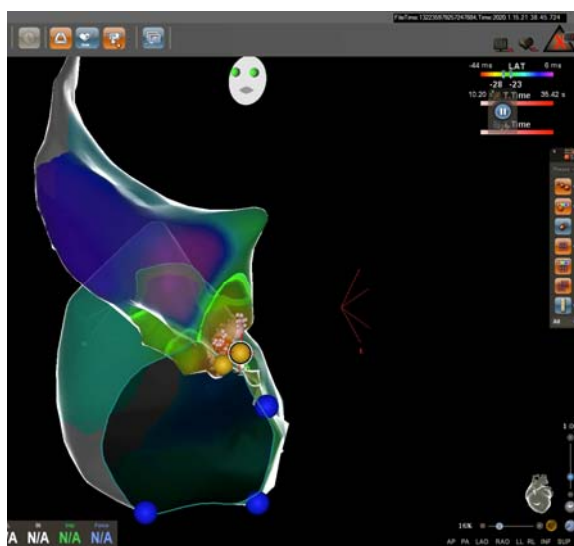
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Propagation Map



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Fallbeispiel

- 55-jährige Patientin mit anfallsartigem Herzasen für jeweils 30-60 Minuten
- Keine Synkope, kein Anhalt für strukturelle Herzerkrankung
- Keine relevanten Nebendiagnosen

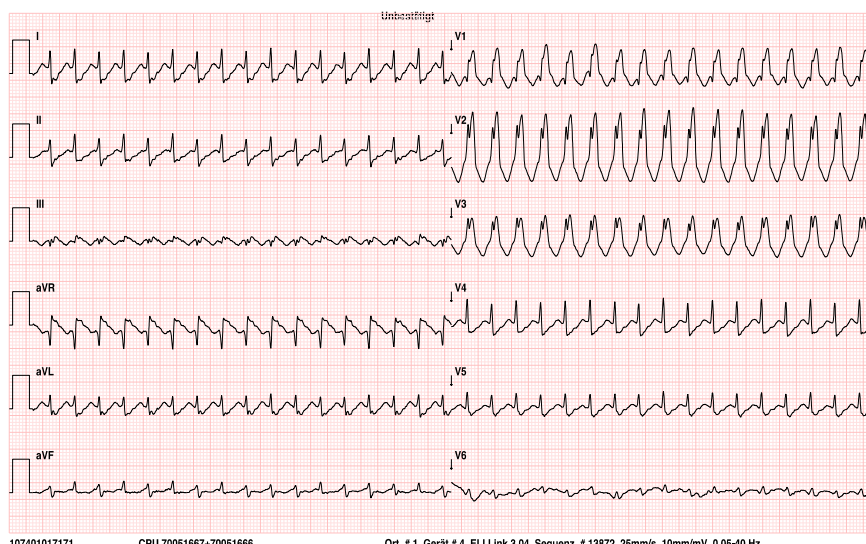
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEISTET DIE BASIS-DIAGNOSTIK FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Anfalls-EKG



HF 200/min

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

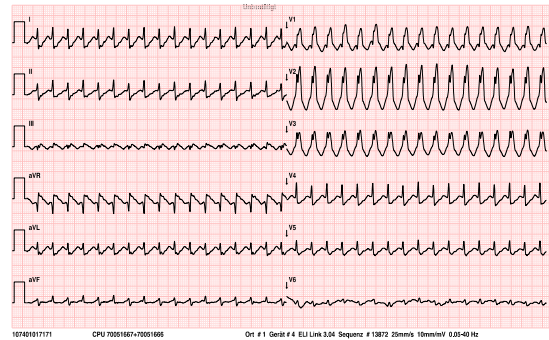
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEISTET DIE BASIS-DIAGNOSTIK FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Wie interpretieren Sie dieses EKG?

- 1 AV-Knoten abhängige Tachykardie (AVNRT) & RSB
- 2 Typisches Vorhofflattern & LSB
- 3 Ventrikuläre Tachykardie
- 4 Atriale Tachykardie



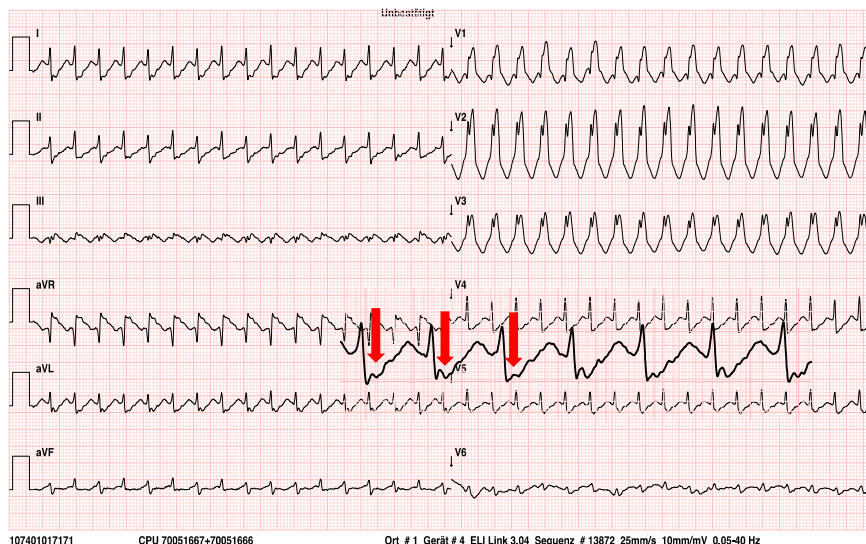
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



AV-Nodale Reentry Tachykardie



HF 200/min

107401017171

CPU 70051667-70051666

Ort # 1 Gerät # 4 ELI Link 3.04 Sequenz # 13872 25mm/s 10mm/mV 0,05-40 Hz

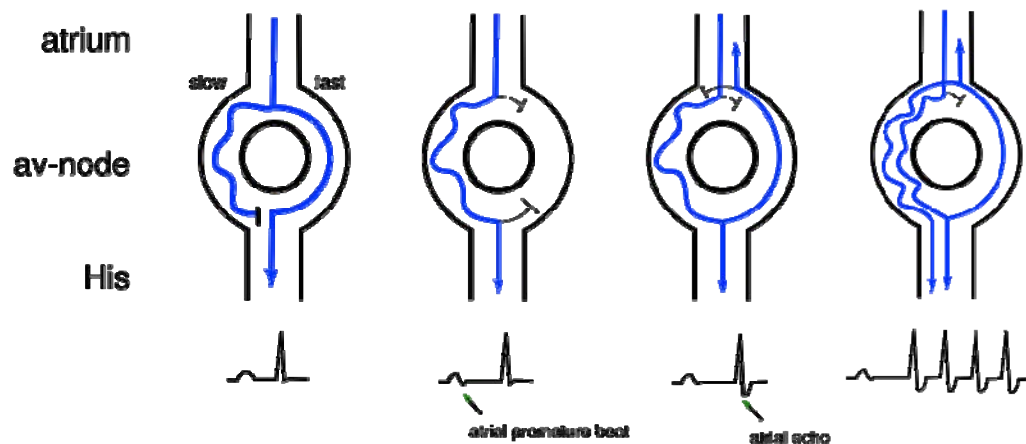
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Typische AVNRT (slow-fast)



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

ecgpedia.org

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEZIG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Leitlinienempfehlung

Chronic therapy

Catheter ablation is recommended for symptomatic, recurrent AVNRT.^{208,336–339}

I

B

Diltiazem or verapamil, in patients without HFrEF, or beta-blockers should be considered if ablation is not desirable or feasible.^{340–342}

IIa

B

Abstinence from therapy should be considered for minimally symptomatic patients with very infrequent, short-lived episodes of tachycardia.³¹⁹

IIa

C

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

SVT Guidelines; European Heart Journal (2019) 00, 1–65

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEZIG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Fallbeispiel

- 67-jährige Patientin mit anfallsartigem, teils sehr unregelmäßigem Herzasen
- Beginn häufig in der Nacht und bis zu 3 Tage anhaltend
- Normale LVEF, Ausschluss KHK

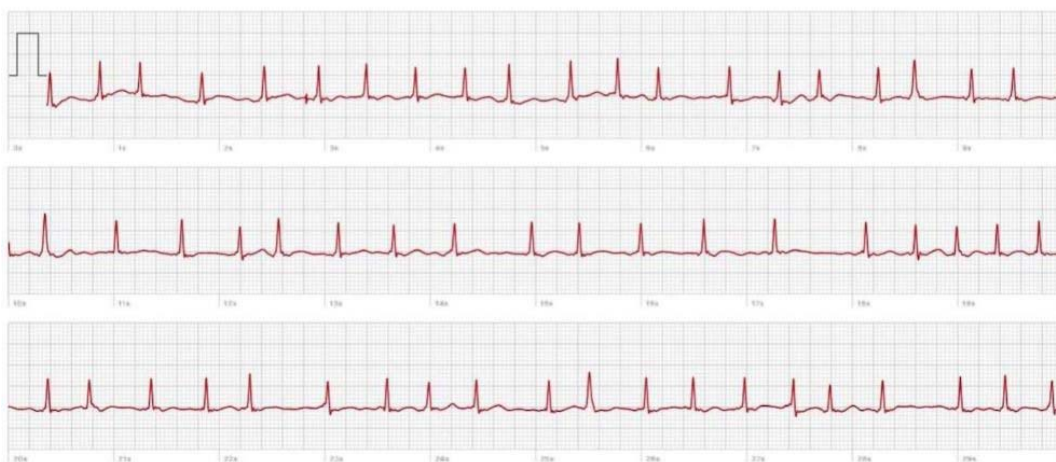
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Anfalls-EKG aufgezeichnet mit Smartwatch



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

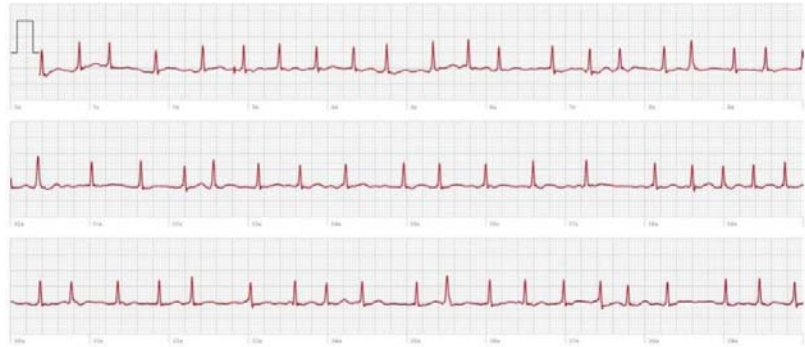
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Wie lautet die Diagnose?

- 1 Vorhofflimmern
- 2 Vorhofflattern
- 3 Atriale Tachykardie
- 4 Sinusarrhythmie



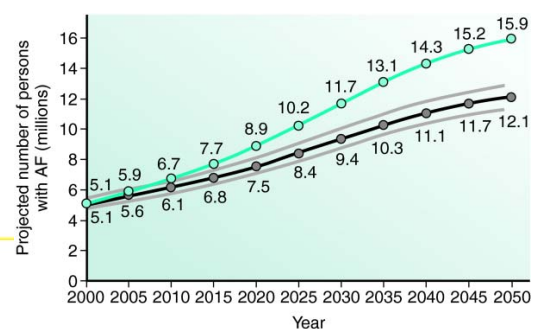
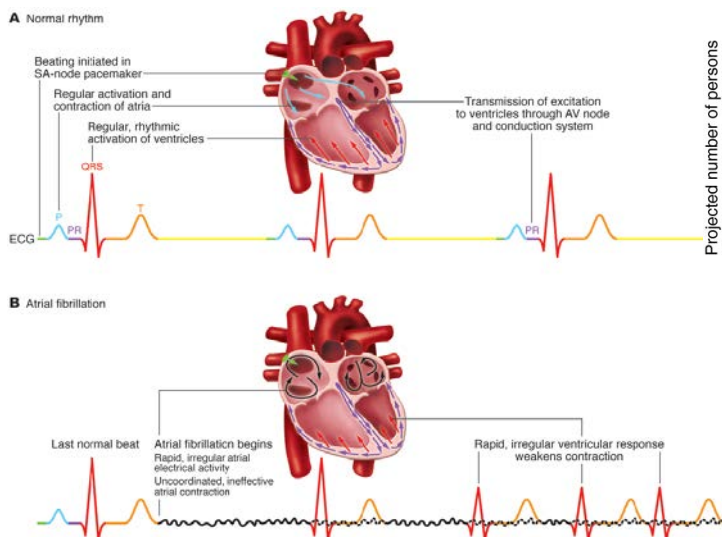
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEI RHYTHM STÖRUNGEN
HERZKREUFLAUFSTÖRUNGEN



Vorhofflimmern



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

Miyasaka et al. (2006), Circ 114(2):119-25
Wakili et al. (2011), J Clin Invest 121: 2955-2968

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
LEIDENDE BEI RHYTHM STÖRUNGEN
HERZKREUFLAUFSTÖRUNGEN



Pulmonalvenenisolation



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

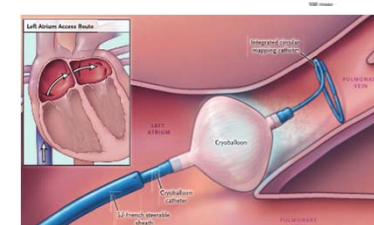
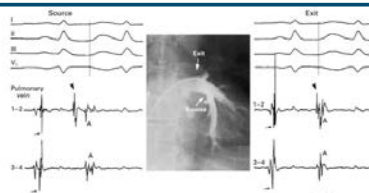
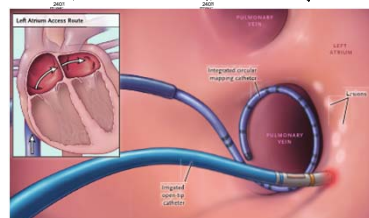
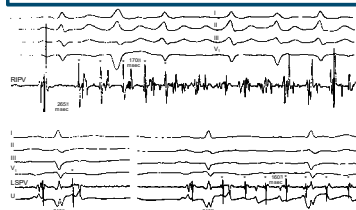
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Pulmonalvenen – die Zündkerzen des VHF

**SPONTANEOUS INITIATION OF ATRIAL FIBRILLATION BY ECTOPIC BEATS
ORIGINATING IN THE PULMONARY VEINS**

MICHEL HAÏSSAGUERRE, M.D., PIERRE JAÏS, M.D., DIPEN C. SHAH, M.D., ATSUSHI TAKAHASHI, M.D., MÉLÈZE HOCINI, M.D.,
GILLES QUINOU, M.D., STÉPHANE GARRIGUE, M.D., ALAIN LE MOUROUX, M.D., PHILIPPE LE METAYER, M.D.,
AND JACQUES CLEMENTY, M.D.



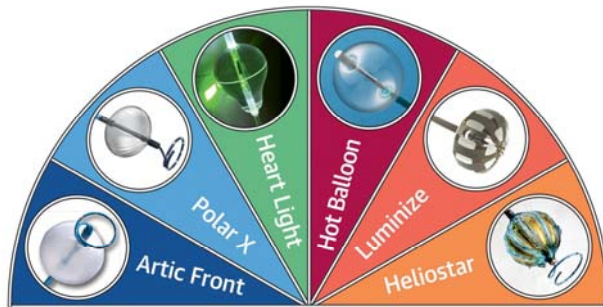
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

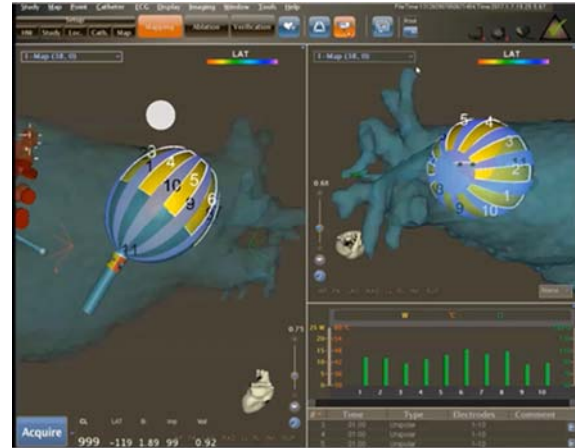
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Single shot devices



Balloon Devices for Atrial Fibrillation Therapy



Maurer, T. et al. JACC EP 2020

Gurpreet Singh Dhillon, et al. J Cardiovasc Electrophysiol. 2020;31:1259–1269.

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Fallbeispiel

- 35-jährige Patientin mit Palpitationen
- Im LZ-EKG 13.445 VES in 24 Std.
- Keine kardialen Vordiagnosen
- Ein Therapieversuch mittels β -Blocker erbrachte eine nur geringe Besserung der Beschwerden

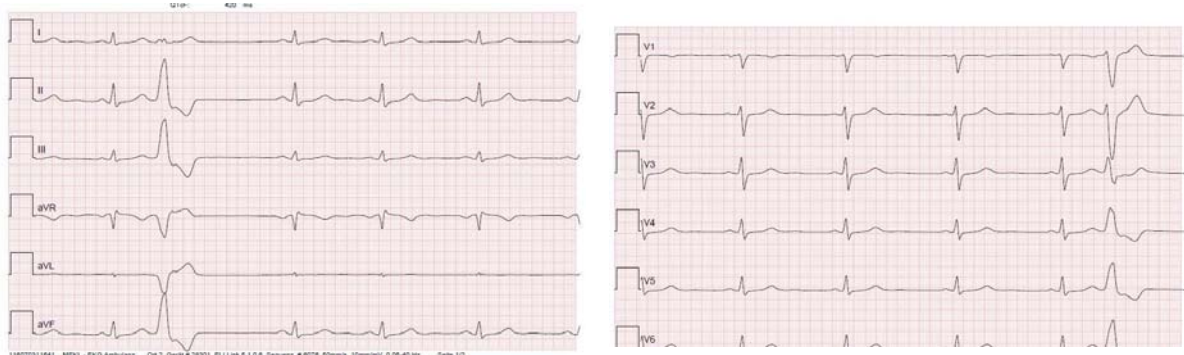
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Ventrikuläre Extrasystolen



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



Wo würden sie den Ursprungsort vermuten?

- 1 LVOT
- 2 RVOT
- 3 LV-Apex
- 4 RV-Septum

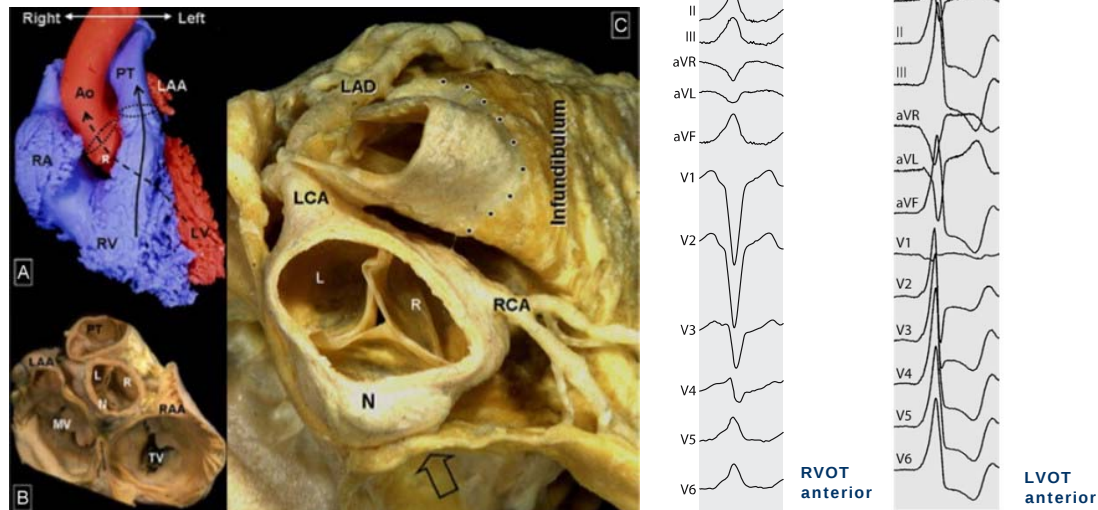
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS



VES aus dem Ausflusstrakt



Lermann et al.; Trends in Cardiovascular Medicine, Volume 25, Issue 6, 2015, 550–558

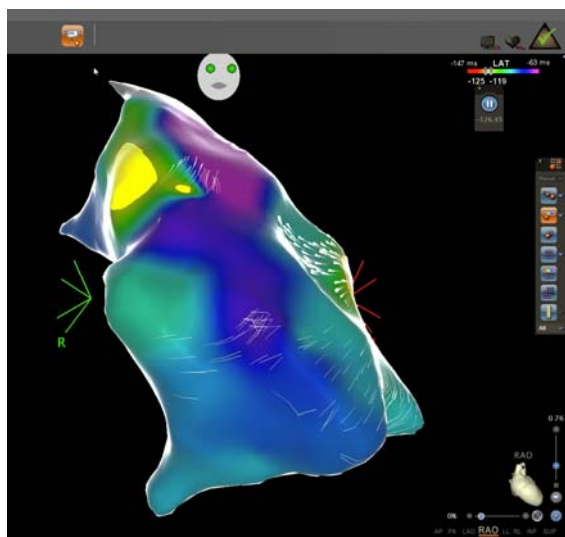
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG KLINIK ZENTRUM FÜR
HERZKREUZLAUFSTÖRUNGEN



3D Aktivierungsmap



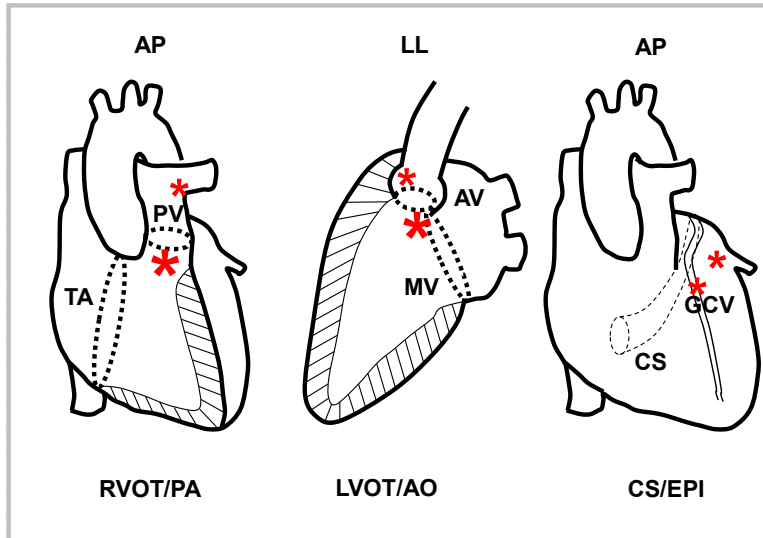
Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERG KLINIK ZENTRUM FÜR
HERZKREUZLAUFSTÖRUNGEN



Idiopathische VES



Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

Tanner et al., JACC 2005

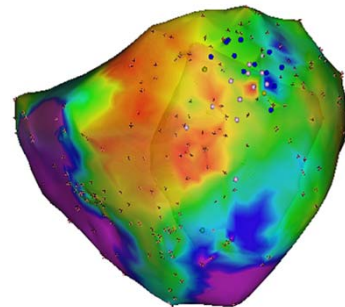
HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit

Heidelberg University Hospital | PD Dr. P. Lugenbiel

HCR

HEIDELBERG CENTER FOR
HEART RHYTHM DISORDERS
HEIDELBERGER ZENTRUM FÜR
HERZRYTHMUSSTÖRUNGEN



Lernerfolgskontrolle

Frage 1

Ab welcher Dauer ist das therapiebedürftige Vorhofflimmern definiert ? (Prof. Thomas)

- ☐ 1 Tag
- ☐ 24 Stunden
- ☐ 1 Sekunde
- ☐ >30 Sekunden
- ☐ 60 Minuten

Frage 2

Für was steht in den Vorhofflimmer-Leitlinien das CC ? (Prof. Thomas)

- ☐ Compute and cancel
- ☐ Confirm and characterize
- ☐ Confirm and compute
- ☐ Compute and characterize
- ☐ Characterize and cancel

Fragen 3

Welche Antwort ist richtig? (Prof. Scholz)

Das PQ-Intervall...

- ☐ ist beim WPW-Syndrom häufig verkürzt
- ☐ kann nur durch Leitungsstörungen oberhalb des HIS-Bündels verlängert werden
- ☐ gilt als verlängert, wenn es mehr als 180 ms beträgt
- ☐ gilt als verkürzt wenn es weniger als 180 ms beträgt
- ☐ gibt Auskunft über die Erregungsausbreitung innerhalb der Herzkammern

Frage 4

Welche Antwort ist richtig? (Prof. Scholz)

Die R-Progression...

- ☐ wird in den Extremitätenableitungen beurteilt
- ☐ wird nur bei breitem QRS-Komplex bestimmt
- ☐ kann Hinweis auf Infarktnarben geben
- ☐ ist typischer Weise beim Vorderwandinfarkt „beschleunigt“
- ☐ gehört nicht routinemäßig zur EKG Befundung

Highlights: EKG-Refresher 2021

Wiss. Leitung: Prof. Dr. med. Dierk Thomas

Frage 5

Welche der folgenden Aussagen zur Antikoagulation bei Vorhofflimmern trifft gemäß der aktuellen Leitlinien der European Society of Cardiology zu? (Prof. Thomas)

- ☐ Patienten mit mechanischem Herzklappenersatz oder mit mittel- bis hochgradiger Mitralklappenstenose werden mit Vitamin K-Antagonisten behandelt.
- ☐ Bei einem CHA₂DS₂-VASc Score von 0 (1 bei Frauen) ist bei nicht-valvulärem Vorhofflimmern (nvVHF) keine Antikoagulation angezeigt.
- ☐ Bei einem CHA₂DS₂-VASc Score von ≥ 2 (≥ 3 bei Frauen) besteht bei nvVHF eine Klasse IA-Indikation für eine orale Antikoagulation.
- ☐ NOACs werden generell als Erstlinientherapie für die orale Antikoagulation bei nvVHF empfohlen, wenn eine Indikation vorliegt.
- ☐ Alle Aussagen sind korrekt.

Frage 6

In den aktuellen Leitlinien der European Society of Cardiology zu Vorhofflimmern wird das „ABC-Schema“ vorgestellt. Welche Aussage dazu ist korrekt? (Prof. Thomas)

- ☐ A steht für Antikoagulation.
- ☐ B steht für Blutungen.
- ☐ C steht für CHA₂DS₂-VASc Score.
- ☐ Dieses Schema dient vorwiegend der Wissenschaft.
- ☐ Symptomkontrolle und Komorbiditäten werden in diesem Schema nicht berücksichtigt.

Frage 7

Typisches Vorhofflattern... (Prof. Scholz)

- ☐ ist im linken Vorhof lokalisiert
- ☐ wird typischerweise durch eine Pulmonalvenenisolation behandelt
- ☐ ist bei Kindern häufig
- ☐ ist an den cavo-trikuspidalen Isthmus gebunden
- ☐ sollte durch Defibrillation terminiert werden

Frage 8

Welche Aussage zum Thema Schenkelblock ist richtig? (Prof. Scholz)

- ☐ Beim Schenkelblock liegt immer eine vollständige Blockierung des entsprechenden Schenkels vor
- ☐ Beim Rechtsschenkelblock ist der späte positive Vektor in I, aVL und V6
- ☐ In manchen Situationen kann es zu einem Wechsel zwischen Blockbildern kommen
- ☐ Von einem kompletten Schenkelblock spricht man erst ab einer QRS-Breite von 150 ms
- ☐ Das Vorliegen eines Linksschenkelblocks führt zu keiner Verlängerung des QTc Intervalls

Frage 9

Welche Aussage zu einem typischen Vorhofflattern trifft zu? (Dr. Lugenbiel)

- ☐ Ein typisches Vorhofflattern hat den Ursprung im linken Vorhof
- ☐ Ein typisches Vorhofflattern hat in der Regel eine ZL von ca. 200ms und neg. P-Wellen in den Ableitungen II,III,aVF
- ☐ Ein typisches Vorhofflattern ist ein rhythmologischer Notfall
- ☐ Ein typisches Vorhofflattern spricht sehr gut auf eine medikamentös antiarrhythmische Therapie an
- ☐ Ein Patient mit einem typischen Vorhofflattern muss nie antikoaguliert werden.

Frage 10

Welche Aussage zu ventrikulären Extrasystolen (VES) trifft zu? (Dr. Lugenbiel)

- ☐ Jede VES sollte behandelt werden
- ☐ VES aus der Ausflusstraktregion zeigen im EKG eine inferiore Achse mit pos. R-Zacken in Abl. II,III,aVF
- ☐ VES aus der Papillarmuskelregion sind einer Ablation gut zugänglich
- ☐ Eine OAK ist bei Patienten mit VES zwingend erforderlich
- ☐ Digitalis ist das Mittel der Wahl zur Therapie von VES