



fresh up

Innere Medizin



Kardiologie

▷ Inhalt

1. ACS, CCS

Dr. Maren Weferling, Bad Nauheim

2. Herzinsuffizienz, Kardiomyopathie

Prof. Dr. Christoph Maack, Würzburg

3. Klappen

PD Dr. Daniel Lavall, Leipzig

4. Rhythmologie

Prof. Dr. Dr. Robert Bernat, Westpfalz

5. Prävention

PD Dr. Sven Waßmann, Pasing

6. Notfallmedizin

Prof. Dr. Hans-Jörg Busch, Freiburg



fresh up

Innere Medizin

▷ Impressum

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. Wolfgang Fischbach, Aschaffenburg

Prof. Dr. Felix Herth, Heidelberg

Prof. Dr. Lothar Kanz, Tübingen

Prof. Dr. Bernhard Manger, Erlangen

Prof. Dr. Werner A. Scherbaum, Düsseldorf

Prof. Dr. Dr. Stephan Schirmer, Kaiserslautern

Organisation/Veranstalter

wikonect GmbH

Hagenauer Str. 53

65203 Wiesbaden

Tel.: +49 611 204809-0

freshup@wikonect.de

www.wikonect.de

Konzept

Prof. Dr. Christian Ell



Kardiologie

Chronisches Koronarsyndrom Akutes Koronarsyndrom

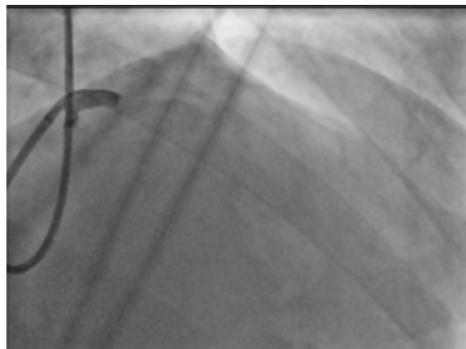
Maren Weferling, Kerckhoff Klinik, Bad Nauheim



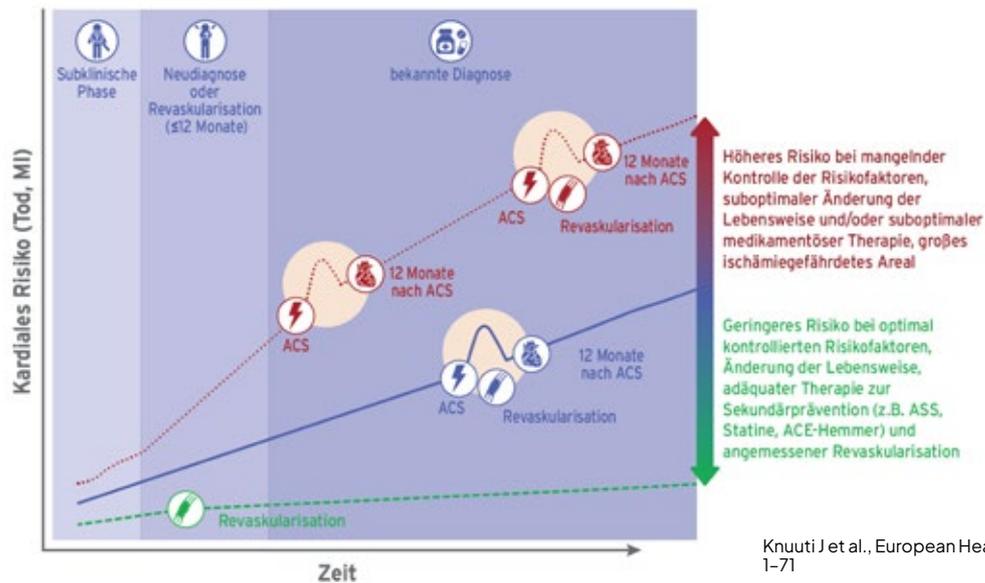
Chronisches Koronarsyndrom

Koronare Herzkrankheit (KHK)

Definition: Klinische Manifestation einer koronaren Atherosklerose häufig einhergehend mit einem **Missverhältnis** zwischen **O₂-Angebot** und **O₂-Bedarf**



Chronisches Koronarsyndrom \neq stabile KHK

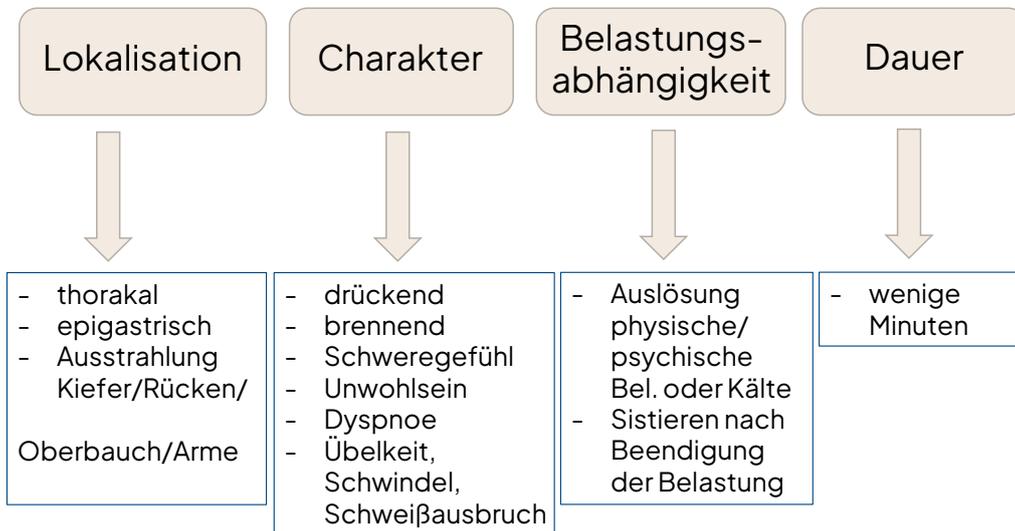


Kasuistik 1 und 2

- 45jähriger sportlicher Mann beklagt punktuell Stechen linksthorakal, teils bewegungsabhängig, teils in Ruhe. CVRF: Raucher, +FA
- 60jähriger Mann berichtet über thorakales Druckgefühl beim Bergaufgehen, teils auch Brennen, keine Ausstrahlung. Besserung nach kurzer Pause. CVRF: HTN, HLP

Wen von beiden sollte man auf eine KHK weiter abklären?

Klinische Präsentation der „typischen“ Angina pectoris



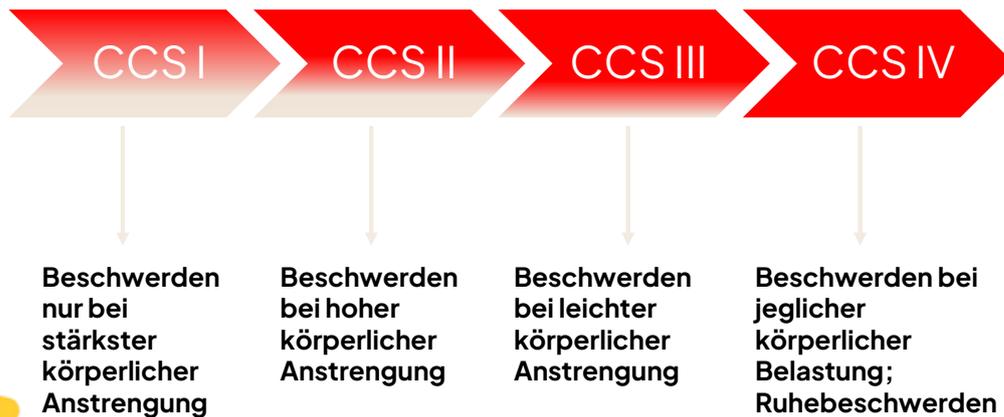
Kasuistik 1 und 2

- 45jähriger sportlicher Mann beklagt punktuell linksthorakales Stechen, teils bewegungsabhängig, teils in Ruhe. CVRF: Raucher, +FA

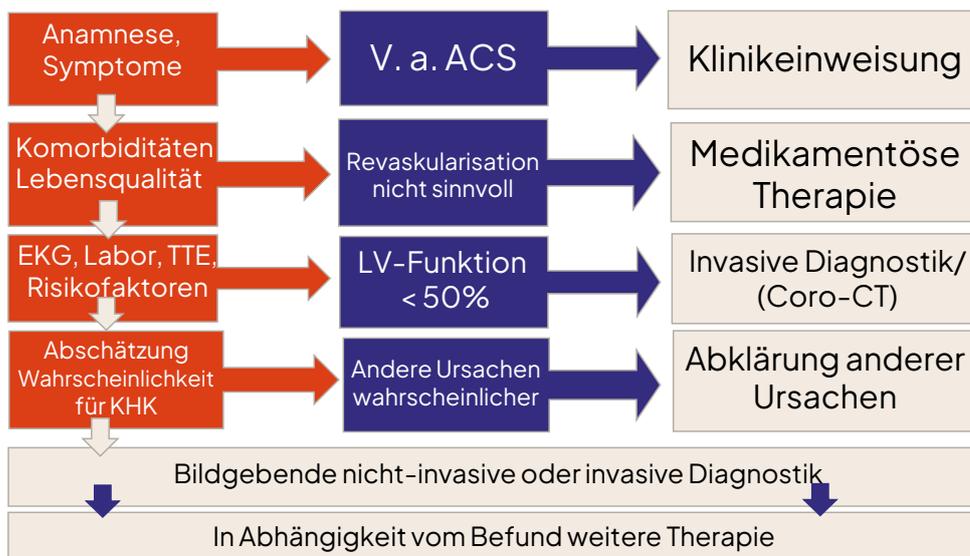
- 60jähriger Mann berichtet über thorakales Druckgefühl beim Bergaufgehen, teils auch Brennen, keine Ausstrahlung. Besserung nach kurzer Pause. CVRF: HTN, HLP

Wen von beiden sollte man auf eine KHK weiter abklären?

Canadian Cardiovascular Society (CCS) Einteilung



Vorgehen bei V. a. KHK



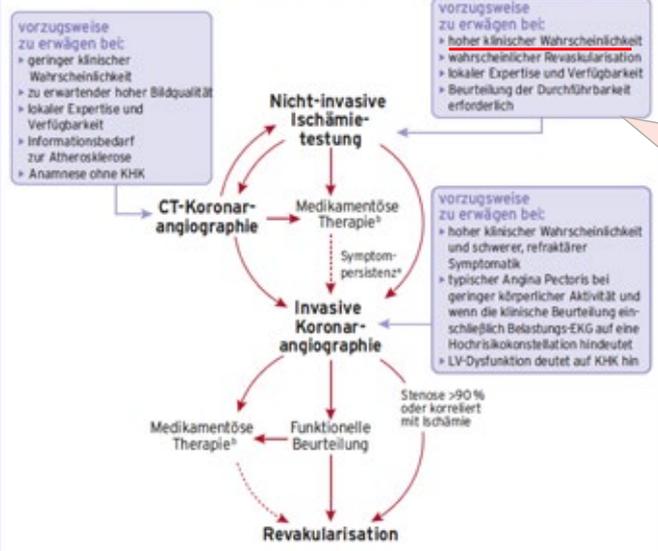
Abschätzung der klinischen Wahrscheinlichkeit für KHK

Age	Typical		Atypical		Non-anginal		Dyspnoea*	
	Men	Women	Men	Women	Men	Women	Men	Women
30-39	3%	5%	4%	3%	1%	1%	0%	3%
40-49	22%	10%	10%	6%	3%	2%	12%	3%
50-59	32%	13%	17%	6%	11%	3%	20%	9%
60-69	44%	16%	26%	11%	22%	6%	27%	14%
70+	52%	27%	34%	19%	24%	10%	32%	12%

- Wahrscheinlichkeit < 5 % → KHK unwahrscheinlich
- Wahrscheinlichkeit ≥ 5 %–15 % → nicht-invasive Ischämie-Diagnostik erwägen
- Wahrscheinlichkeit > 15 % → nicht-invasive Ischämiediagnostik empfohlen

● „**Modifiers**“: kardiovaskuläre Risikofaktoren, EKG-Veränderungen, LV-Dysfunktion im Echo, Ergometrie

Abbildung 7: Diagnosestellung bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf stenosierende Koronare Herzkrankheit



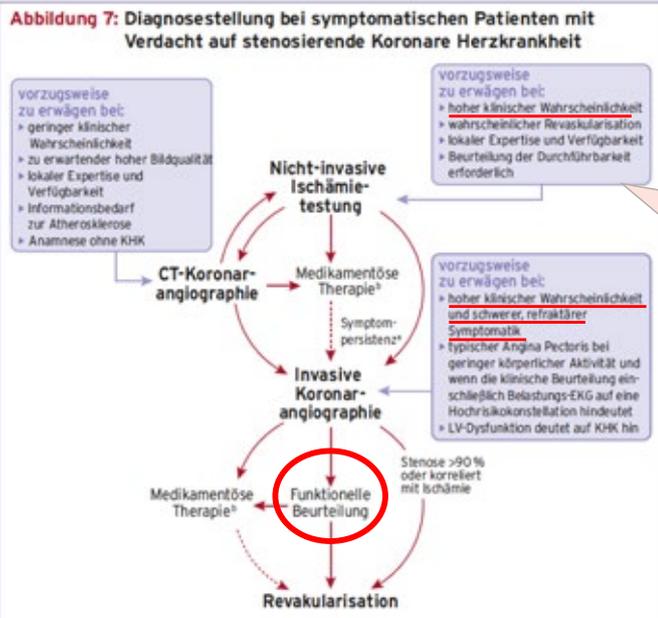
- Stress-Echokardiographie
- Myokardszintigraphie
- Stress-MRT

Kriterien für ein hohes Ereignisrisiko bei den verschiedenen Ischämietestungen

Tabelle 5: Definitionen eines hohen Ereignisrisikos bei verschiedenen Untersuchungsmethoden für Patienten mit gesichertem CCS*

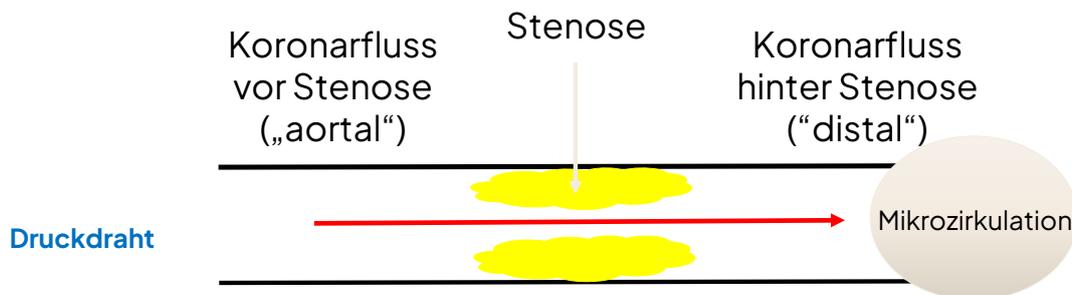
Belastungs-EKG	kardiovaskuläre Sterblichkeit >3% pro Jahr nach dem Duke-Treadmill-Score
SPECT oder PET Myokardszintigraphie	Ischämie-region ≥10% des linksventrikulären Myokards
Stress-Echokardiographie	≥3 von 16 Segmenten mit belastungs-induzierter Hypokinesie oder Akinesie
CMR	≥2 von 16 Segmenten mit Perfusionsdefekten unter Belastung oder ≥3 Dobutamin-induziert dysfunktionale Segmente
Koronar-CT oder IKA	Drei-Gefäß-Erkrankung mit proximalen Stenosen, Hauptstammstenose, proximaler LAD-Stenose
Invasive funktionelle Untersuchung	FFR ≤0,8, iwFR ≤0,89

©ESC



- Stress-Echokardiographie
- Myokardszintigraphie
- Stress-MRT

Franktionelle Flussreserve (FFR)



→ Verhältnis maximaler Blutfluss hinter einer Stenose zum maximalen Blutfluss vor einer Stenose

Empfehlungen zum klinischen Nutzen intrakoronarer Diagnoseverfahren

	Empf.-grad	Evidenz-grad
FFR zur Identifizierung hämodynamisch relevanter Koronarläsionen bei stabilen Patienten, wenn kein Ischämie-Nachweis verfügbar ist.	I	A

**Coro-
CT**

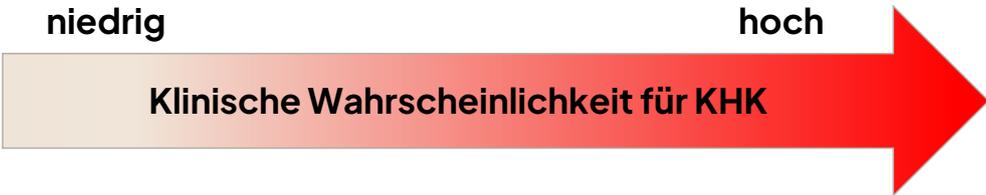
- Stress-Echokardiographie
- Stress-MRT
- Myokardszintigraphie (PET)

Koronar-Angiographie inkl. FFR

niedrig

hoch

Klinische Wahrscheinlichkeit für KHK



Und die gute alte Ergometrie??

- im Vgl. zu den anderen nicht-invasiven Ischämietests unterlegen hinsichtlich „**rule-in**“ oder „**rule-out**“ einer stenosierenden KHK
- nicht verwertbar bei: Schrittmacher-Rhythmus, kompl. Linksschenkelblock, ST-Senkungen im Ruhe-EKG, Digitalismedikation
- Stellenwert weiter vorhanden für RR-/Herzfrequenz-Verhalten unter Belastung, komplementär nutzbar bei V.a. KHK (→ Pektangina unter Belastung?, Arrhythmien?)

Revaskularisation

Wann Revaskularisation?

Indikationen zur Revaskularisation bei Patienten mit stabiler Angina oder stummer Ischämie			
	Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Prognostische Indikation	Linker Hauptstamm mit Stenose $> 50\%^*$	I	A
	Proximale LAD-Stenose $> 50\%^*$	I	A
	Zwei- oder Drei-Gefäß-Erkrankung mit Stenose $> 50\%^*$ und eingeschränkter LV-Funktion (LVEF $\leq 35\%$).	I	A
	Großes Ischämieareal gemäß funktionellem Test ($> 10\%$ LV) oder hoch abnorme invasive FFR [®] .	I	B
	Letztes verbliebenes offenes Gefäß mit Stenose $> 50\%^*$	I	C
Symptomatische Indikation	Hämodynamisch signifikante Koronarstenose [®] mit limitierender Angina oder Angina-Äquivalent mit unzureichendem Ansprechen auf optimierte konservative Therapie [®] .	I	A

OMT = optimale medikamentöse Therapie

* mit dokumentierter Ischämie oder FFR $< 0,80$ bei $< 90\%$ -iger Stenosierung des angiographisch ermittelten Diameters.

Wahl des Revaskularisationsverfahrens

Empfehlungen für die Wahl der Myokardrevaskularisation bei Patienten mit stabiler Koronarer Herzkrankheit, für beide Eingriffe geeigneter Koronar Anatomie und niedriger erwarteter chirurgischer Mortalität*

Empfehlungen nach KHK-Ausdehnung	CABG		PCI	
	Empf.-grad	Evidenz-grad	Empf.-grad	Evidenz-grad
1-GE-KHK				
ohne proximale LAD-Stenose.	IIb	C	I	C
mit proximaler LAD-Stenose.	I	A	I	A
2-GE-KHK				
ohne proximale LAD-Stenose.	IIb	C	I	C
mit proximaler LAD-Stenose.	I	B	I	C
KHK des linken Hauptstamms				
Linker Hauptstamm mit niedrigem SYNTAX-Score (0-22).	I	A	I	A
Linker Hauptstamm mit mittlerem SYNTAX-Score (23-32).	I	A	IIa	A
Linker Hauptstamm mit hohem SYNTAX-Score (≥33)*	I	A	III	B
3-GE-KHK ohne Diabetes mellitus				
3-GE-KHK mit niedrigem SYNTAX-Score (0-22).	I	A	I	A
3-GE-KHK mit mittlerem oder hohem SYNTAX-Score (≥23)*	I	A	III	A
3-GE-KHK mit Diabetes mellitus				
3-GE-KHK mit niedrigem SYNTAX-Score (0-22).	I	A	IIb	A
3-GE-KHK mit mittlerem oder hohem SYNTAX-Score (≥23)*	I	A	III	A

SYNTAX score →
Berechnung der anatomischen Komplexität der KHK

www.syntaxscore.org

PCI versus CABG

Abbildung 3: Vom Herz-Team bei Patienten mit stabiler Mehrgefäß-KHK und/oder KHK im linken Hauptstamm für die Entscheidung zwischen perkutaner Koronarintervention und Koronararterien-Bypass zu berücksichtigende Aspekte

PCI

Rechte Koronararterie
Distale rechte Koronararterie

CABG

Linke Brustwandarterie (Arteria thoracica interna) zu Ramus interventricularis anterior
Rechte Brustwandarterie (Arteria thoracica interna) oder Radikalarterie
Sequentielle Anastomose zu Marginalen 1 und 2

Heart-Team-Entscheidung

SPRICHT FÜR PCI

Klinische Merkmale
Vorkliegen (in den Scores nicht entsprechend erfasst) schwerer Komorbidität
Fortgeschrittenes Alter/Gebrechlichkeit/verringerte Lebenserwartung
Eingeschränkte Mobilität und Erkrankungen, die die Rehabilitation beeinträchtigen

Anatomische und technische Aspekte
MVD mit SYNTAX-Score 0-22
Erwartete unvollständige Revaskularisation bei CABG aufgrund anatomischer Gegebenheiten oder Problemen mit Conduits
Schwere Thoraxdeformation oder Skoliose
Folgen einer Thoraxbestrahlung
Porzellanaorta*

SPRICHT FÜR CABG

Klinische Merkmale
Diabetes, DAPT kontraindiziert.
Verringerte LV-Funktion (EF ≤ 35%), Rezidivierende diffuse in-Stent-Restenoze.

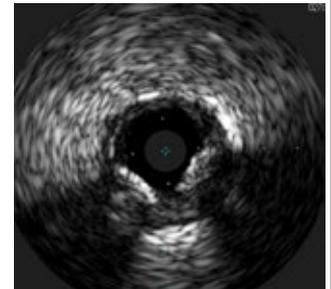
Anatomische und technische Aspekte
MVD mit SYNTAX-Score ≥ 23
Erwartete unvollständige Revaskularisation bei PCI
Schwer verknäulte Koronararterienläsionen

Begleitinterventionen erforderlich
Erkrankung der aufsteigenden Aorta mit chirurgischer Indikation
Begleitende Herzoperation

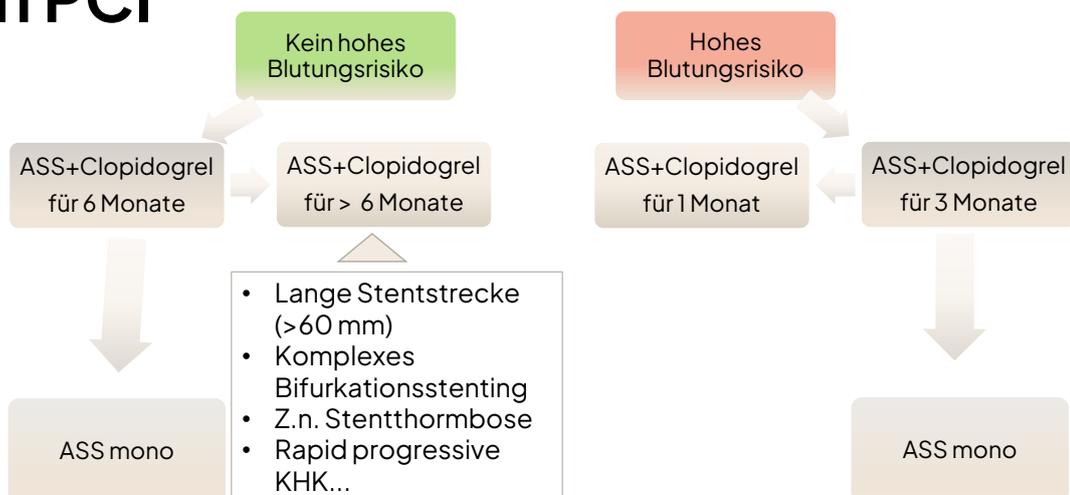
EF = Ejektionsfraktion. *Bei Porzellanaorta CABG am schlagenden Herzen mit No-touch-Technik erwägen.

Prozedurale Aspekte der PCI

- ausschließliche Verwendung von drug-eluting-stents (**DES**), keine Bare-metal-stents mehr!
- „**radial first**“ – vorzugsweise Radialzugang vor Femoralzugang wählen → geringere Komplikationsrate
- großzügige Verwendung von **intravaskulären bildgebenden Verfahren** (intravaskulärer Ultraschall (IVUS), optische Kohärenztomographie (OCT))



Duale Plättchenhemmung beim CCS nach PCI



Antianginöse/antiischämische Therapie des chronischen Koronarsyndroms

Kasuistik

86-jähriger Patient mit Z. n. multiplen Koronarinterventionen, nicht OP-fähig, interventionelles Verfahren nur unter hohem Risiko mgl.

Entlassung aus dem Krankenhaus mit der Maßgabe:
„konservativ-medikamentöses Procedere“

Medikation bei Entlassung:

ASS 100 mg	1 – 0 – 0
Atorvastatin 40 mg	0 – 0 – 1
Tamsulosin 0,4 mg	0 – 0 – 1
Bisoprolol 2,5 mg	1 – 0 – 0
Ramipril 5 mg	1 – 0 – 0



Grundpfeiler der antianginösen Therapie

Reduktion des myokardialen
O₂-Verbrauchs

Erhöhung des koronaren
Blutflusses

Medikamentöse Therapie- optionen – Stufenschema

Step 1

Betablocker

bei Bedarf:
Nitroglycerin s.l.

Step 2

Betablocker +
Kalziumantagonist

Step 3

Langwirksame
Nitrate/Nitratähnliche
Substanzen

Step 4

Ranolazin

2nd line

Step 5

Ivabradin

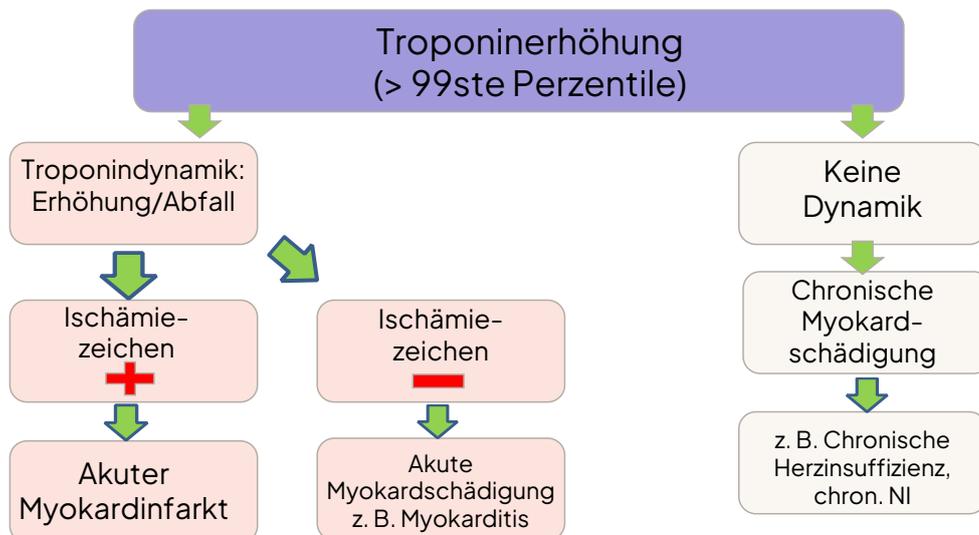
Akutes Koronarsyndrom

4. Universelle Definition des Myokardinfarktes

- Nachweis **dynamischer** Veränderungen kardialer Biomarker (hs Troponin)
- Mindestens ein Wert oberhalb der 99. Perzentile
- **Plus** mindestens eines der folgenden Kriterien
 - Anginöse Symptome
 - ST/T Segment Veränderungen
 - Ausbildung von Q-Zacken
 - Evidenz eines Myokardschadens in der Bildgebung
 - Thrombusnachweis in der Angiografie

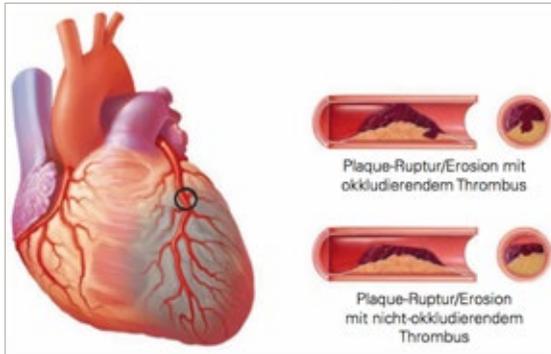
Troponinerhöhung =
Myokardschädigung
aber:
nicht jede Troponinerhöhung =
Myokardinfarkt

Differenzierung Troponinerhöhung

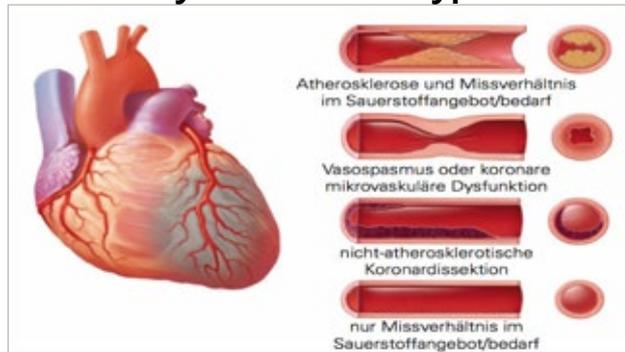


Klassifikation Myokardinfarkt

Myokardinfarkt Typ I



Myokardinfarkt Typ II



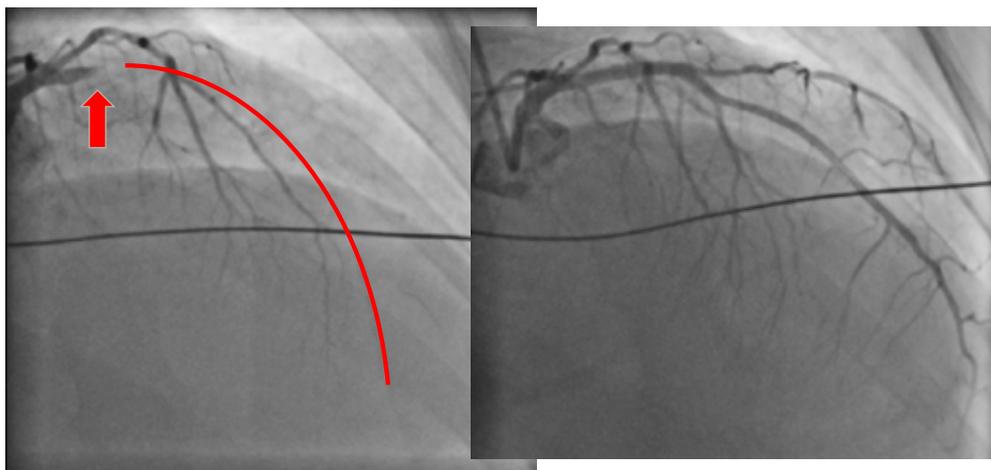
Typ III: Tod durch akuten MI bevor Biomarker bestimmt werden konnten

Typ IV: post-PCI bedingter MI

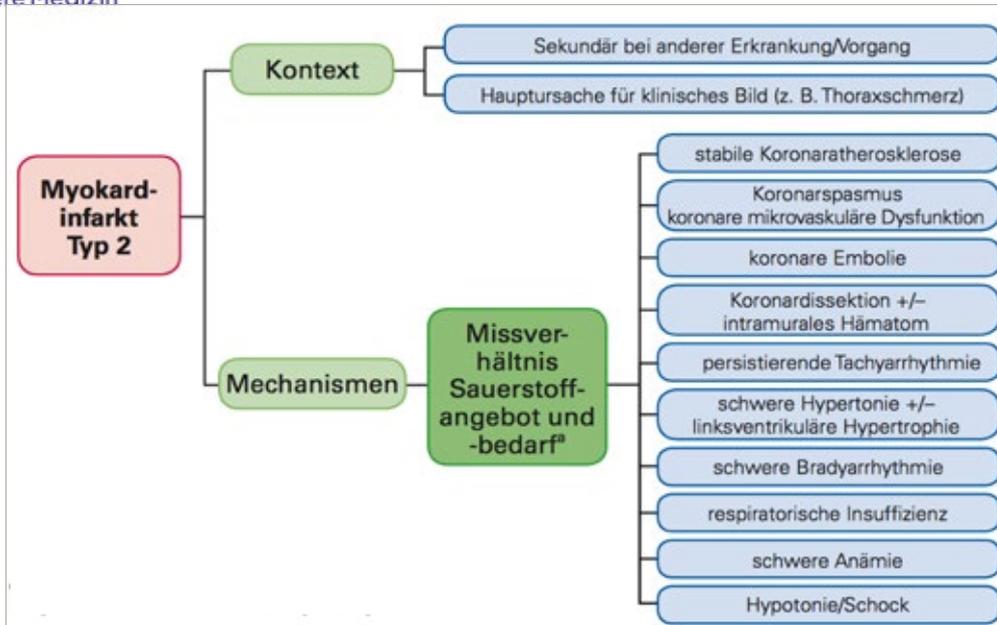
Typ V: MI nach Bypass-OP

Thygesen K et al.; European Heart Journal 2019; 40, 237–269

42jährige Patientin mit akutem Vorderwand-STEMI



Bildmaterial: M. Weferling

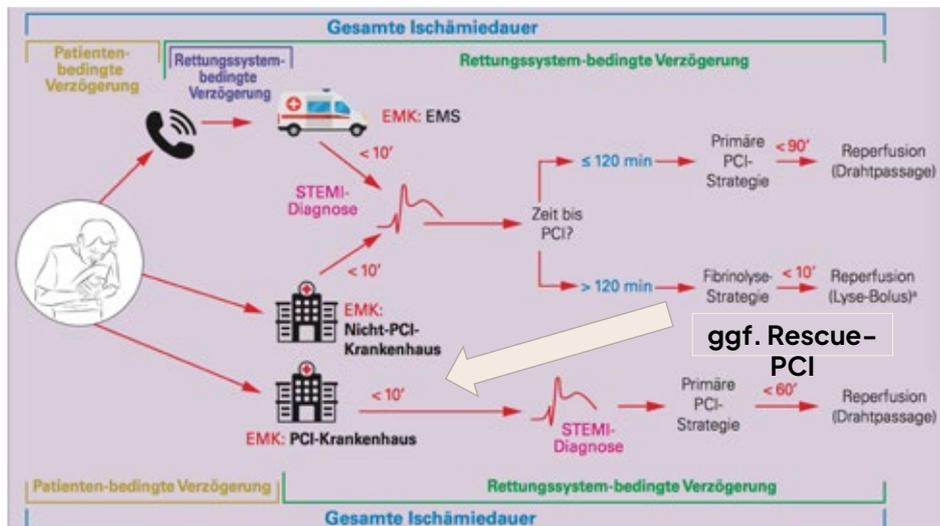


Thygesen K et al.; European Heart Journal 2019; 40, 237–269

Einteilung Akutes Koronarsyndrom

Akutes Koronarsyndrom			
	STEMI	NSTE-ACS	
		NSTEMI	Instabile AP
12-Kanal-EKG	ST-Hebungen in mind. 2 Ableitungen	nicht wegweisend, ggf. ST-Senkungen, T-Negativierungen	
hs-Troponin	nicht richtungsweisend, initial u. U. normal	Erhöht	Normal

STEMI-Logistik

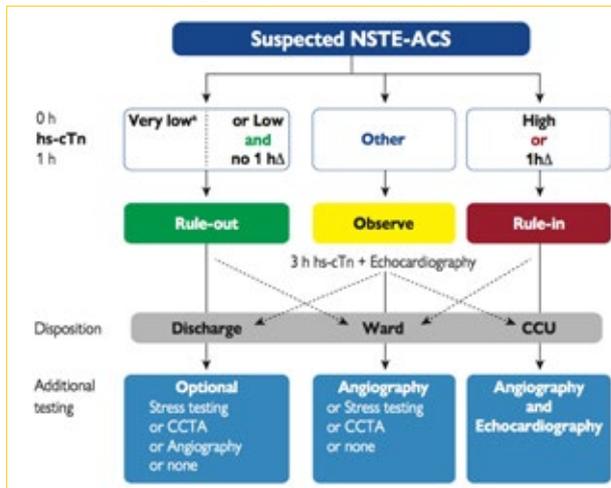


NSTE-ACS – hs Troponinabnahme

2015	2020		
Diagnosis			
A rapid rule-out protocol at <u>0 h and 3 h</u> is recommended if <u>hs-cTn</u> tests are available.	A rapid rule-out and rule-in protocol with blood sampling at 0 h and 3 h should be considered if an <u>hs-cTn</u> test with a validated 0 h/3 h algorithm is available.		
As an alternative to the ESC 0 h/1 h algorithm, the ESC 0 h/2 h algorithm with blood sampling at <u>0 h and 2 h</u> can be used, if an <u>hs-cTn</u> test with a validated 0 h/2 h algorithm is available.			
For diagnostic purposes, it is not recommended to routinely measure additional biomarkers such as CK, CK-MB, h-FABP, or copeptin, in addition to <u>hs-cTn</u> .			
Class I	Class IIa	Class IIb	Class III

ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation (European Heart Journal; 2020)

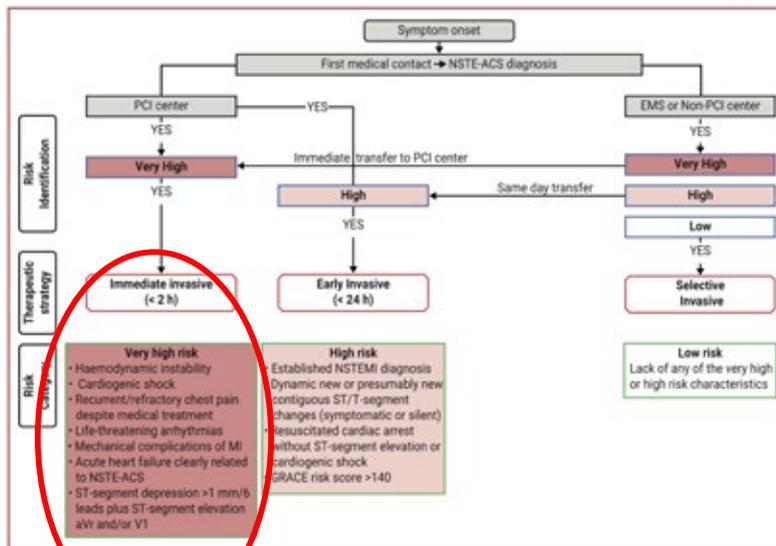
NSTE-ACS – Algorithmus



Alternative :
0/2h hs-Troponin T

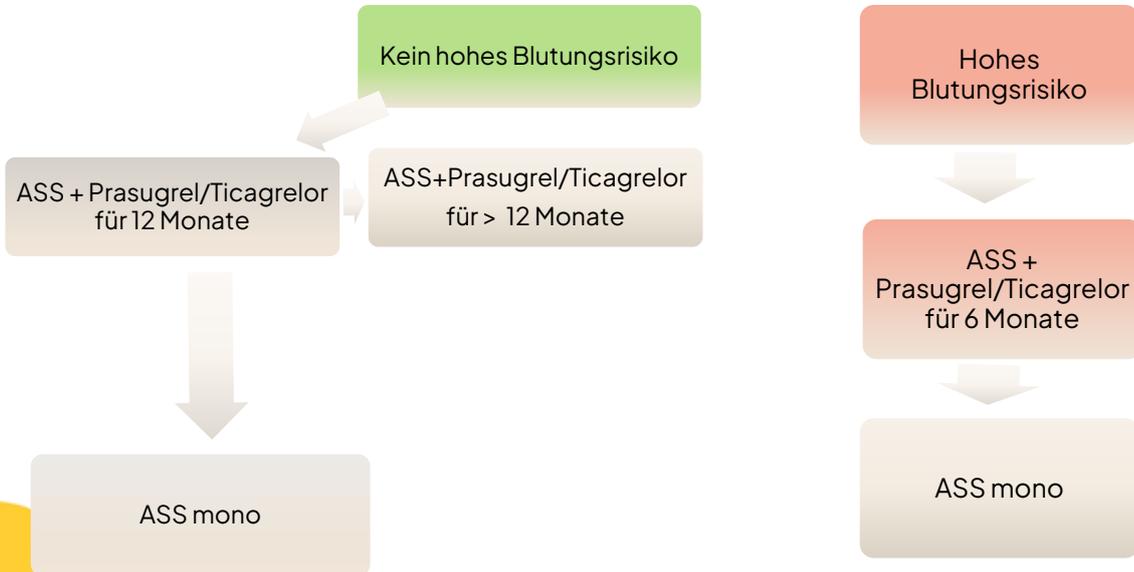
ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation (European Heart Journal, 2020)

NSTEMI-ACS – wann invasive Diagnostik?

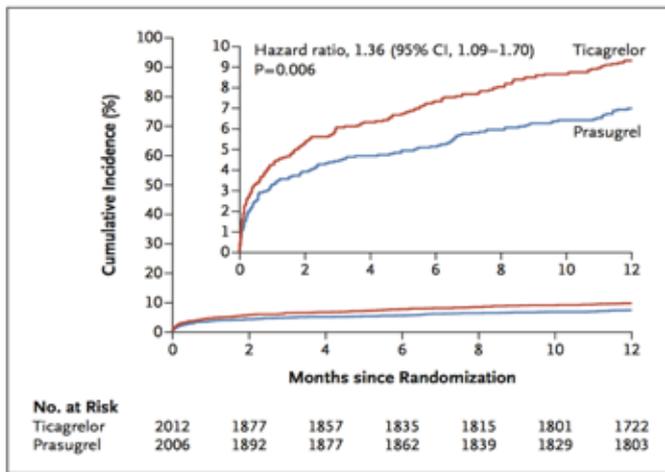


©ESC 1000

Akutes Koronarsyndrom – Plättchenhemmung nach PCI



ISAR-REACT 5-Studie Vergleich Ticagrelor versus Prasugrel



Primärer Endpunkt:
Tod, MI, Schlaganfall

Schüpke S et al. NEJM, 2020

Verlängerte Plättchenhemmung nach PCI

2015	2020
Pharmacological treatments	
P2Y ₁₂ inhibitor administration in addition to aspirin beyond 1 year may be considered after careful assessment of the ischaemic and bleeding risks of the patient.	Adding a second antithrombotic agent to aspirin for extended long-term secondary prevention should be considered in patients at high risk of ischaemic events and without increased risk of major or life-threatening bleeding.

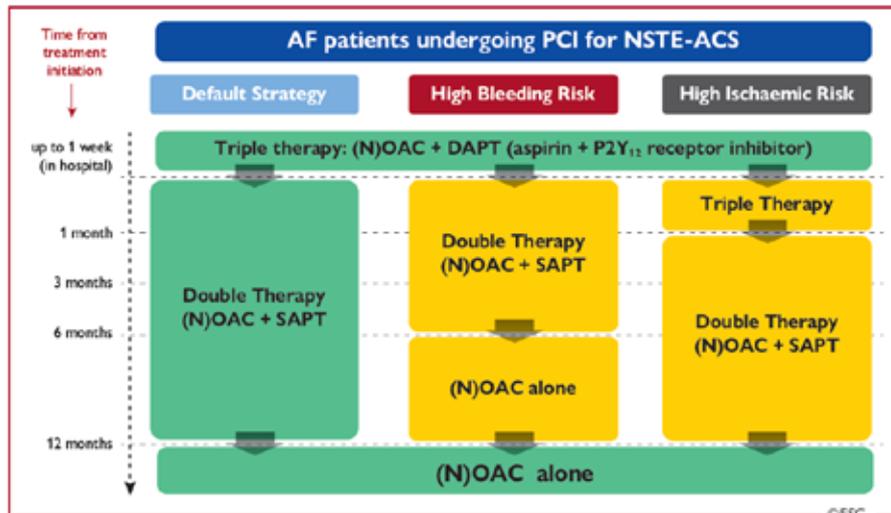


Verlängerte Plättchenhemmung Optionen

Drug	Dose	Indication	NNT (ischaemic outcomes)	NNH (bleeding Outcomes)
<i>DAT regimens for extended treatment (including aspirin 75–100 mg o.d.)</i>				
<u>Rivaroxaban</u> (COMPASS trial)	2.5 mg b.i.d.	Patients with CAD or symptomatic PAD at high risk of ischaemic events	77	84
<i>DAPT regimens for extended treatment (including aspirin 75–100 mg o.d.)</i>				
<u>Clopidogrel</u> (DAPT trial)	75 mg/d	Post MI in patients who have tolerated DAPT for 1 year	63	105
<u>Prasugrel</u> (DAPT trial)	10 mg/d (5 mg/d if body weight <60 kg or age >75 years)	Post PCI for MI in patients who have tolerated DAPT for 1 year	63	105
<u>Ticagrelor</u> (PEGASUS-TIMI 54)	60/90 mg b.i.d.	Post MI in patients who have tolerated DAPT for 1 year	84	81

ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation (European Heart Journal; 2020)

Plättchenhemmung nach PCI und OAK



Welches DOAK nach PCI?

- Dabigatran 2 x 150 mg bzw. 110 mg + TAH (RE-DUAL-Studie)
- Rivaroxaban 1 x 15 mg + TAH (PIONEER-Studie)
- Apixaban 2 x 5 mg + TAH (AUGUSTUS-Studie)
- Edoxaban 1 x 60 mg + TAH (ENTRUST-Studie)



Diskussion

Vielen Dank!

m.weferling@kerckhoff-klinik.de





Kardiologie

Herzinfussizienz, Kardiomyopathie

Christoph Maack, Würzburg



Ätiologie und Pathophysiologie

Das kardiovaskuläre Kontinuum

**Ischämische
Kardiomyopathie
(ICM)**

~67% HFrEF

**Kompletter
Gefäßverschluss**

Herzinfarkt



**Absterben von
Herzmuskel**

Angina pectoris

**Durchblutungs-
Störung des Herzens**

Umbauprozesse



KHK

LV Dilatation

Atherosklerose

**Systolische
Herzinsuffizienz
(HFrEF)**

Rauchen
Cholesterin

**Diabetes
Bluthochdruck**



*Modifiziert nach Dzau & Braunwald,
Am Heart J 1991;121:1244-63*

Das kardiovaskuläre Kontinuum

Ischämische Kardiomyopathie (ICM)

~65% HFrEF

Angina pectoris

Durchblutungs-Störung des Herzens



KHK

Atherosklerose

Rauchen
Cholesterin

**Diabetes
Bluthochdruck**

Kompletter Gefäßverschluss

Herzinfarkt



Absterben von Herzmuskel

Myokarditis
Chemotherapie etc.
Genetische Faktoren

Nicht-Ischämische Dilatative Kardiomyopathie (DCM)

~35% HFrEF

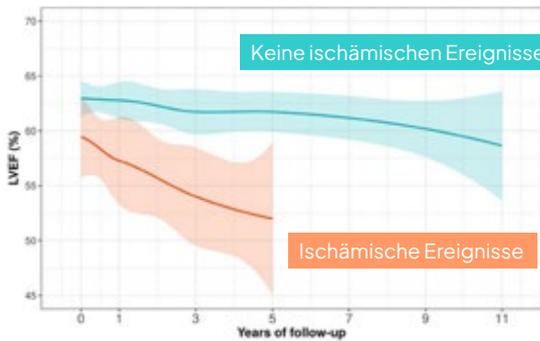
Umbauprozesse

LV Dilatation

Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion (HFREF)

Das kardiovaskuläre Kontinuum

(n= 126 Patienten)



Kompletter Gefäßverschluss

Herzinfarkt



Absterben von Herzmuskel

Ischämische Ereignisse

Herzinsuffizienz mit erhaltener EF (HFpEF)

Umbauprozesse

selten

LV Dilatation

Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion (HFREF)

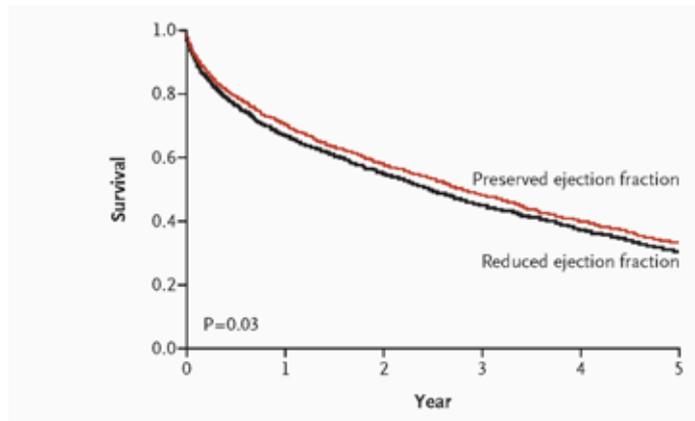
Übergewicht

Alter



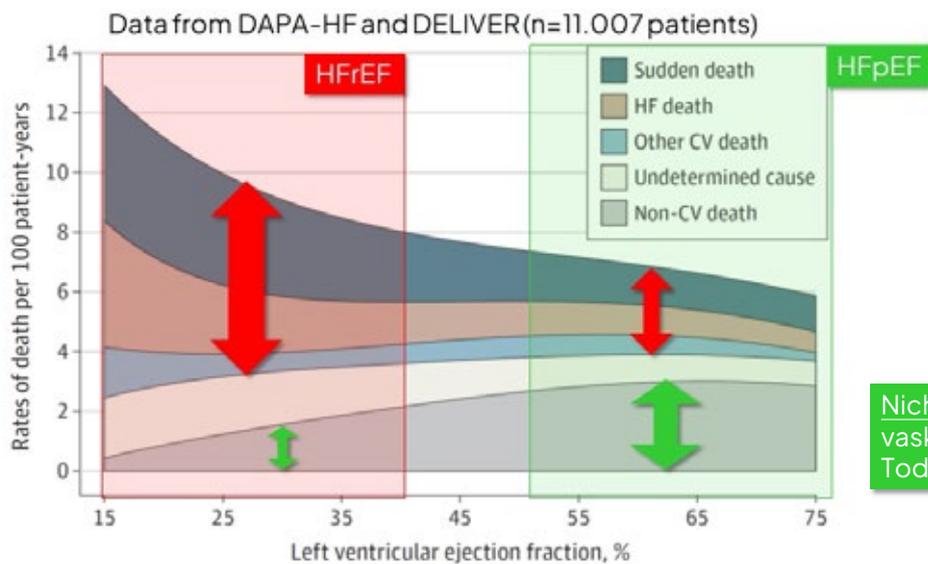
**Diabetes
Bluthochdruck**

Vergleichbar schlechte Prognose von HFpEF und HFrEF



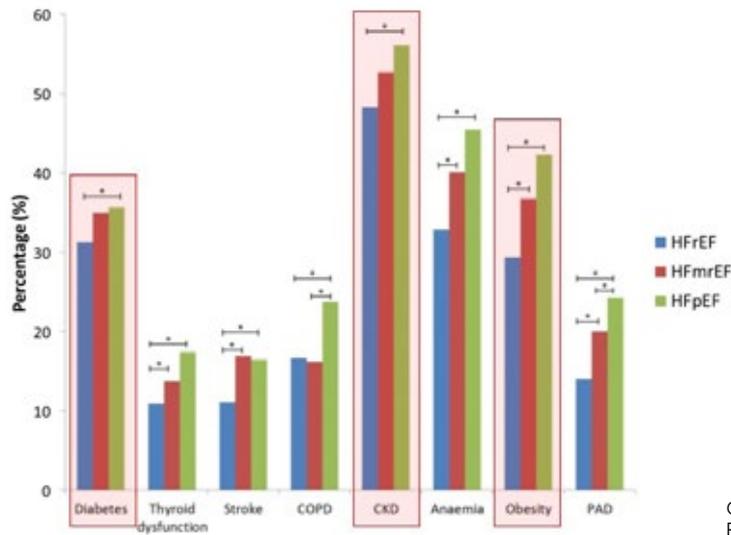
Owan et al., *N Engl J Med* 2006;355:251-9

Mortalität der Herzinsuffizienz in Abhängigkeit der LVEF



Desai et al., *JAMA Cardiol* 2022;
doi:10.1001/jamacardio.2022.3736

Patienten mit HFpEF haben mehr Komorbiditäten als Patienten mit HF(m)rEF



CKD: Chronische Niereninsuffizienz
PAD: pAVK

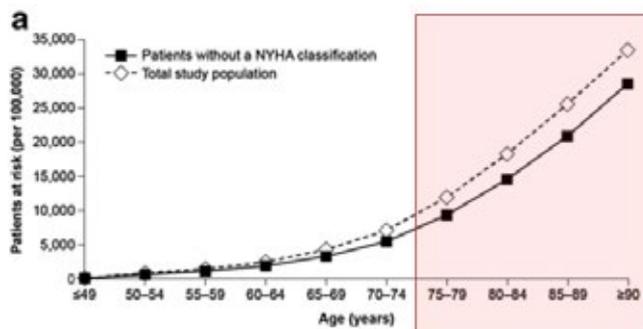
Streg et al., *Int J Cardiol* 2018;271:132-139

Herzinsuffizienz – eine Erkrankung der Älteren

- Datenbasis der Krankenkassen
- Analyse von 3.132.337 Versicherten
- Analysezeitraum: 2009-2013



Stefan Störk



Patienten mit Herzinsuffizienz:
~1 Krankenhausaufenthalt pro Jahr, aber 75% nicht-kardiovaskuläre Hospitalisierung



Mittleres Alter: 76 Jahre

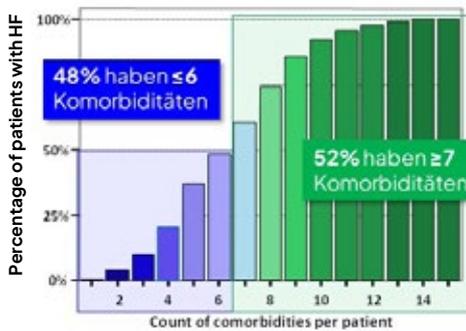
55%
Frauen

Störk et al., *Clin Res Cardiol* 2017;106:913-22

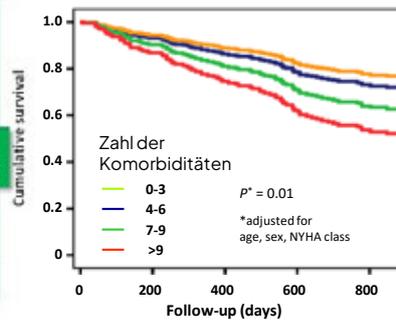
Komorbiditäten bei Herzinsuffizienz

- Würzburg, n=1054 Patienten mit Herzinsuffizienz
- Mittleres Alter: 72 Jahre
- HFpEF: 50%

Komorbiditäten bei Herzinsuffizienz



Einfluss auf Überleben

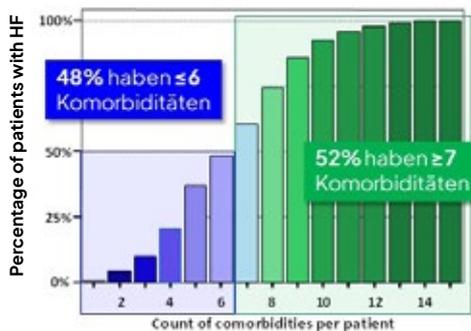


Komorbiditäten bei Herzinsuffizienz

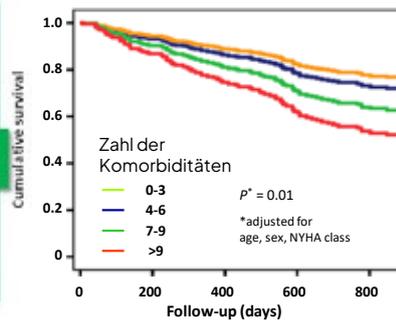
Würzburg, Germany (2002-2003)

United Kingdom (2002-2014)

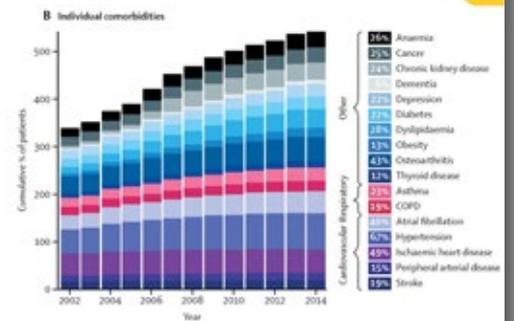
Komorbiditäten bei Herzinsuffizienz



Einfluss auf Überleben



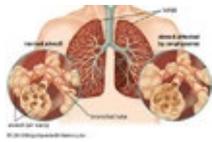
Last der Komorbiditäten



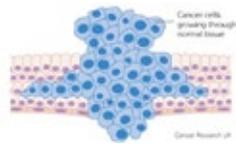
Störk et al., Eur J Heart Fail 2008

Conrad et al., Lancet 2018

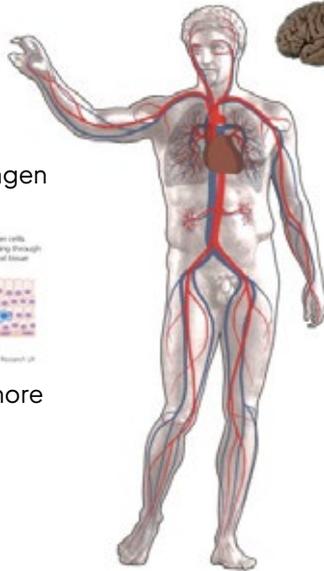
Herzinsuffizienz als Systemerkrankung



Lungenerkrankungen



Tumore



Neurodegen. Erkrankungen
Schlaganfall
Depression

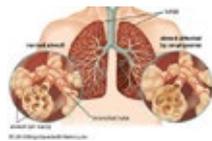


Niereninsuffizienz

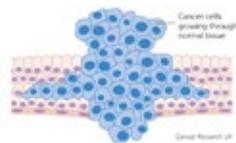


Diabetes
Metabolisches
Syndrom

Herzinsuffizienz als Systemerkrankung



Lungenerkrankungen



Tumore

Wie
„sprechen“
Organe
miteinander?



Neurodegen. Erkrankungen
Schlaganfall
Depression



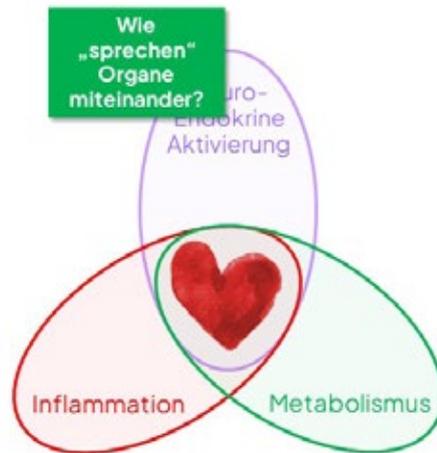
Niereninsuffizienz



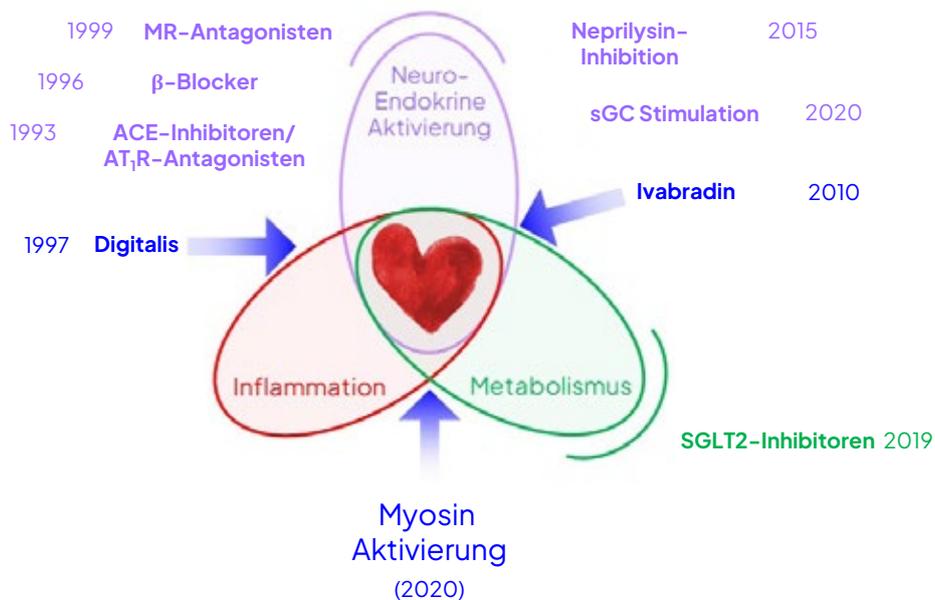
Diabetes
Metabolisches
Syndrom



Herz



Standard Therapie der Herzinsuffizienz mit reduzierter EF (HFrEF): **Neuroendokrine Blockade**



Diagnostik

Neue Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz

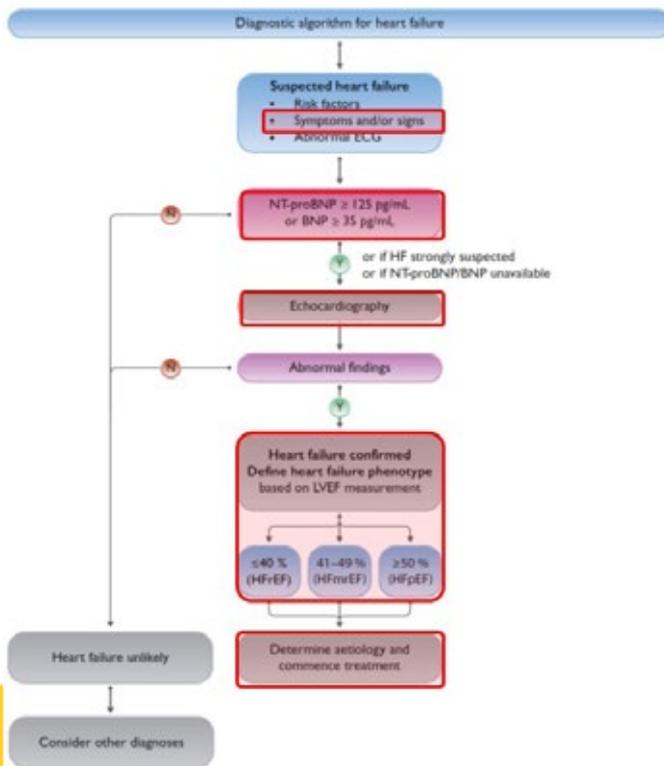
2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

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

With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC

Authors/Task Force Members: Theresa A. McDonagh* (Chairperson) (United Kingdom), Marco Metra * (Chairperson) (Italy), Marianna Adamo (Task Force Coordinator) (Italy), Roy S. Gardner (Task Force Coordinator) (United Kingdom), Andreas Baumbach (United Kingdom), Michael Böhm (Germany), Haran Burri (Switzerland), Javed Butler (United States of America), Jolena Celutkienė (Lithuania), Ovidiu Chioncel (Romania), John G.F. Cleland (United Kingdom), Andrew J.S. Coats (United Kingdom), Maria G. Crespo-Leiro (Spain), Dimitrios Farmakis (Greece), Martine Gilard (France), Stephane Heymans (Netherlands), Arno W. Hoes (Netherlands), Tiny Jaarsma (Sweden), Ewa A. Jankowska (Poland), Mitja Lainscak (Slovenia), Carolyn S.P. Lam (Singapore), Alexander R. Lyon (United Kingdom), John J.V. McMurray (United Kingdom), Alex Mebazaa (France), Richard Mindham (United Kingdom), Claudio Muneretto (Italy), Massimo Francesco Piepoli (Italy), Susanna Price (United Kingdom), Giuseppe M.C. Rosano (United Kingdom), Frank Ruschitzka (Switzerland), Anne Kathrine Skibelund (Denmark), ESC Scientific Document Group

McDonagh et al. Eur Heart J 2021



Diagnose der Herzinsuffizienz

1. Symptome (Luftnot, Ödeme etc.)
2. NT-proBNP
3. Echokardiographie
→ Bestimmung der LVEF

Diagnose:

- HFrEF (EF ≤40%)
- HFmrEF (EF 41-49%)
- HFpEF (EF ≥50%)

5. Abklärung der Ätiologie

McDonagh et al. Eur Heart J 2021



Therapie der HFrEF (mit Fallbeispiel)

Neue Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz

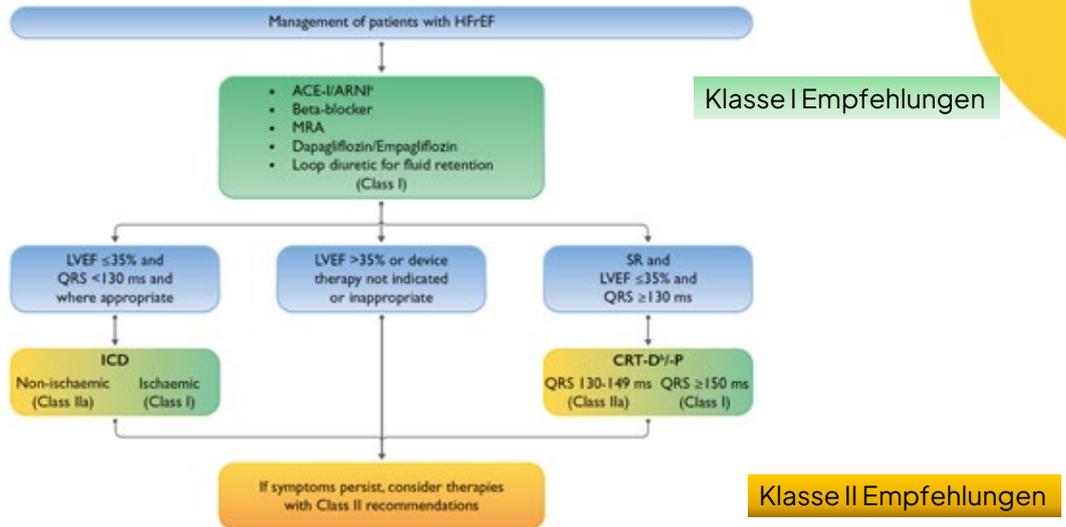
Table 3 Definition of heart failure with reduced ejection fraction, mildly reduced ejection fraction and preserved ejection fraction

Type of HF	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
CRITERIA			
1	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a
2	LVEF ≤40%	LVEF 41–49% ^b	LVEF ≥50%
3	–	–	Objective evidence of cardiac structural and/or functional abnormalities consistent with the presence of LV diastolic dysfunction/raised LV filling pressures, including raised natriuretic peptides ^c

©ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Patientenmanagement bei HFrEF

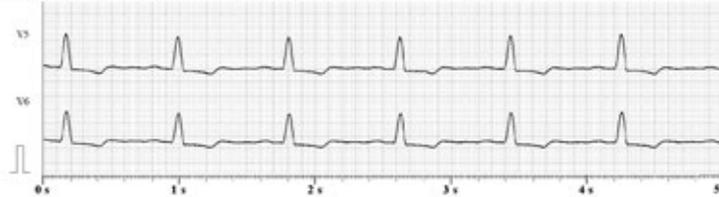


McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Mai 2016

Dilatative Kardiomyopathie

ED 2006 Kardiale Dekompensation, EF 28%, beginnende KHK ohne Stenosen
2011 Erneute kard. Dekompensation, primärprophylakt. ICD Implantation



- 2013 Mehrfache adäquaten ICD-Schockabgaben
→ Amiodaron Aufsättigung
- 2015 Linksventrikuläre VT-Ablation bei elektrischem Sturm

- Aktuell Notaufnahme bei
- progredienter **Dyspnoe NYHA III** (5 m), **Beinödeme**
 - rezidivierend **Übelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen** bei Belastung
 - keine Rhythmusereignisse
 - Amiodaron nach VT-Ablation abgesetzt



Fallbeispiel

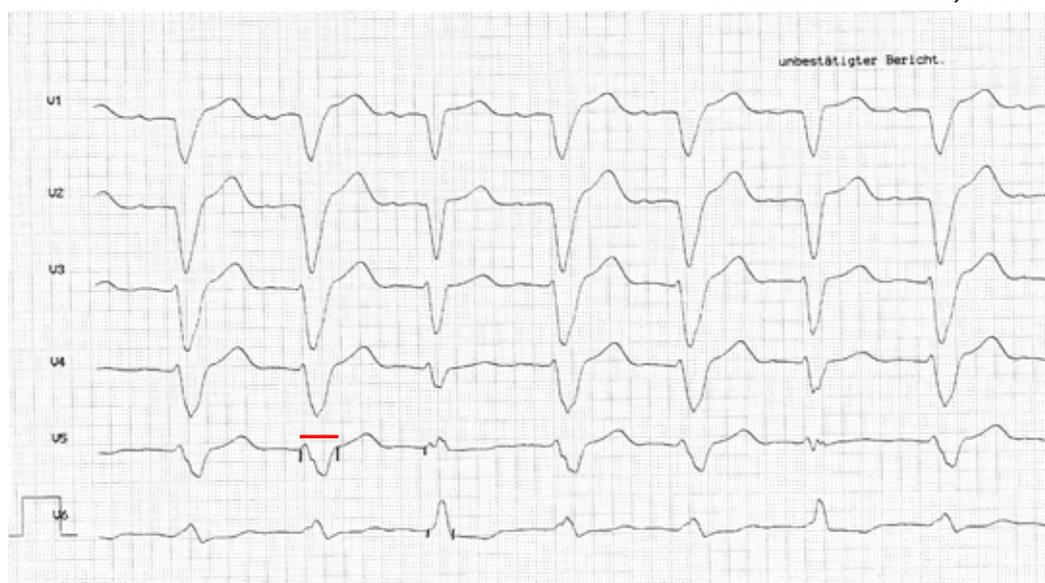
Männlicher Patient, 57 J.

Labor (Auszug)

Hb	13.1	g/dl
Natrium	143	mmol/l
Kalium	3.9	mmol/l
Kreatinin	1.53	mg/dl
Harnstoff	68	mg/dl
Cystatin C GFR	61	ml/min
Blutzucker	156	mg/dl
HbA1c	8.5	%
Gamma GT	162	U/l
Troponin T	32	pg/ml
NT-proBNP	7855	pg/ml

Fallbeispiel

Männlicher Patient, 57 J.



EKG: SR, 92/min, LSB, QRS 180 ms

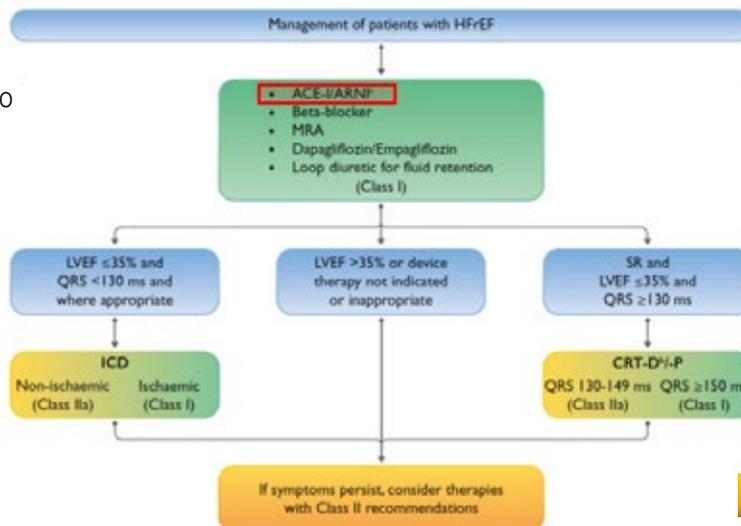
Letzte Medikation (Auszug)

Ramipril 5 mg	1-0-1	(ACE-Hemmer, seit Freitag abgesetzt)
Furosemid 40 mg	1-1-0	(Schleifen-Diuretikum)
Xipamid 10 mg	0,5-0,5-0	(Thiazid-Diuretikum)
Bisoprolol 10 mg	1-0-0	(Beta-Blocker)
Eplerenon 25 mg	1-0-0	(Aldosteron Antagonist)
Fluvastatin 20 mg	0-0-1	(Statin)
Pantozol 20mg	0-0-1	(PPI)
Metformin 850mg	1-0-1	(Anti-Diabetikum)

Welche Therapiemaßnahme (neben i.v. Diuretika) als nächstes?

Patientenmanagement bei HFrEF

Ramipril 5 mg 1-0-1
 Furosemid 40 mg 1-1-0
 Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
 Bisoprolol 10 mg 1-0-0
 Eplerenon 25 mg 1-0-0
 Fluvastatin 20 mg 0-0-1
 Pantozol 20mg 0-0-1
 Metformin 850mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

ACE-Hemmer bei Herzinsuffizienz: SOLVD Studie

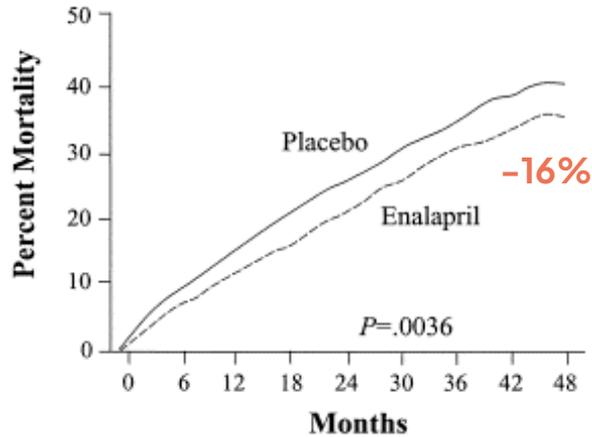
- n=2569 Patienten
- NYHA II und III
- LVEF ≤35%
- Enalapril (2.5–20 mg) vs. Placebo
- Follow-up: 41 Monate
- Hintergrund Therapie: Spironolacton, Digitalis

Verbesserung von

- Sterblichkeit,
- insbes. bei Aggravation der Herzinsuffizienz (-22%)
- Tod oder Hospitalisierung für Herzinsuffizienz (-26%)

KEINE Verbesserung von:

- Plötzlichem Herztod



N Engl J Med 1991;325:293-302

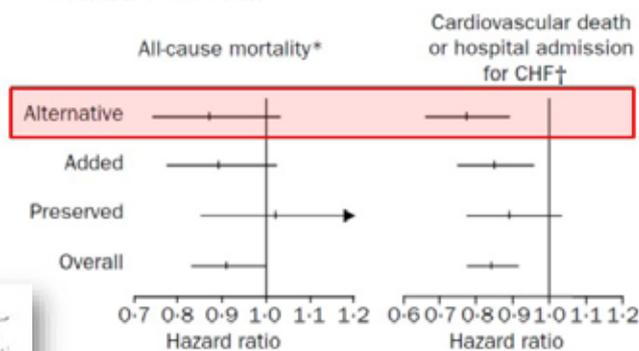
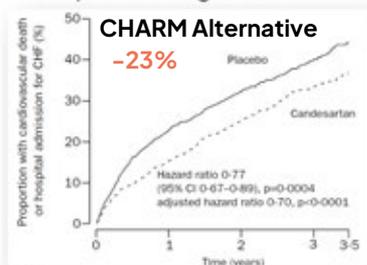
AT₁-Antagonisten bei chronischer Herzinsuffizienz

CHARM Overall

- n=7601 Patienten
- NYHA II und III
- Candesartan vs. Placebo
- Follow-up: 2 Jahre
- Hintergrund Therapie: mit oder ohne ACE-Hemmer

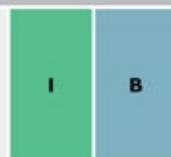
Verbesserung von

- kardiovask. Sterblichkeit
- Hospitalisierung für CHF



ARB

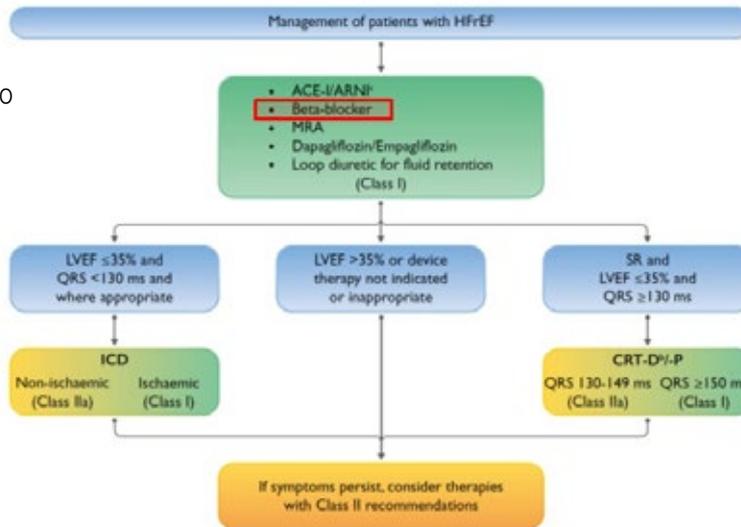
An ARB^c is recommended to reduce the risk of HF hospitalization and CV death in symptomatic patients unable to tolerate an ACE-I or ARNI (patients should also receive a beta-blocker and an MRA).¹³⁸



Pfeffer et al., Lancet 2003;362:759-66

Patientenmanagement bei HFrEF

Ramipril 5 mg	1-0-1
Furosemid 40 mg	1-1-0
Xipamid 10 mg	0,5-0,5-0
Bisoprolol 10 mg	1-0-0
Eplerenon 25 mg	1-0-0
Fluvastatin 20 mg	0-0-1
Pantozol 20mg	0-0-1
Metformin 850mg	1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

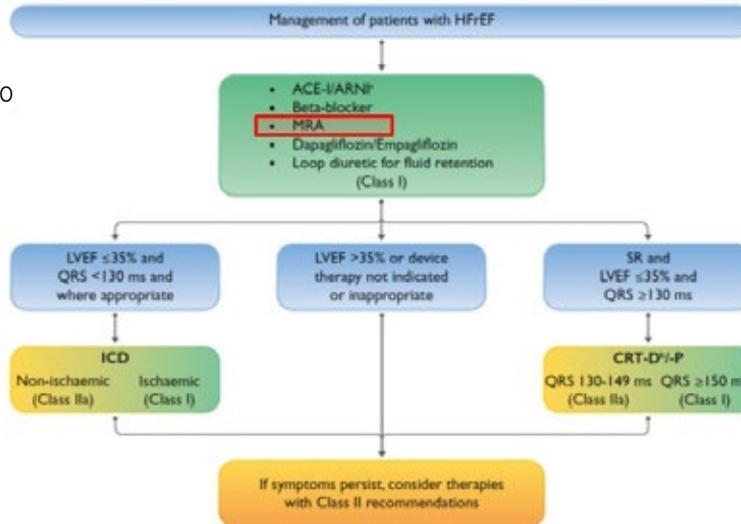
β-Blocker bei Herzinsuffizienz: Verbesserung des Prognose

Agent	Trial	Mortality Reduction	Reference
Carvedilol	US Carvedilol Heart Failure Study	(65%)	<i>N Engl J Med</i> 1996; 334:1349-55
	COPERNICUS	35%	<i>N Engl J Med</i> 2001; 344:1651-8
Bisoprolol	CIBIS II	34%	<i>Lancet</i> 1999; 353:9-13
Metoprolol	MERIT-HF	34%	<i>Lancet</i> 1999; 353:2001-7
Bucindolol	BEST	10% (n.s.)	<i>N Engl J Med</i> 2001; 344:1659-67
(Nebivolol)	SENIORS	(24%)	<i>Eur Heart J</i> 2005; 26:215-225

Patientenmanagement bei HFrEF

- Ramipril 5 mg 1-0-1
- Furosemid 40 mg 1-1-0
- Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
- Bisoprolol 10 mg 1-0-0
- Eplerenon 25 mg 1-0-0
- Fluvastatin 20 mg 0-0-1

- Pantozol 20mg 0-0-1
- Metformin 850mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

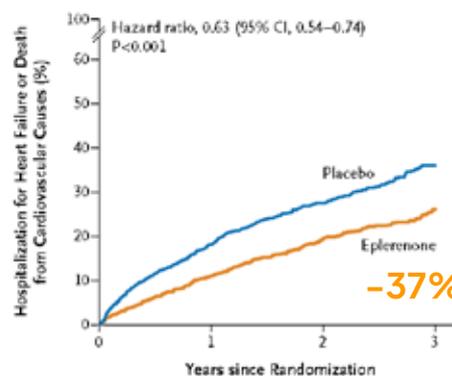
McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Eplerenon bei HFrEF

- n=2737 Patienten
- NYHA II
- LVEF ≤35%
- Eplerenon 50 mg vs. Placebo

- Alter 69 Jahre
- 78% männlich
- LVEF 26%
- 69% ICM / 31% DCM
- ACEi/ARB 93%
- BB 87%

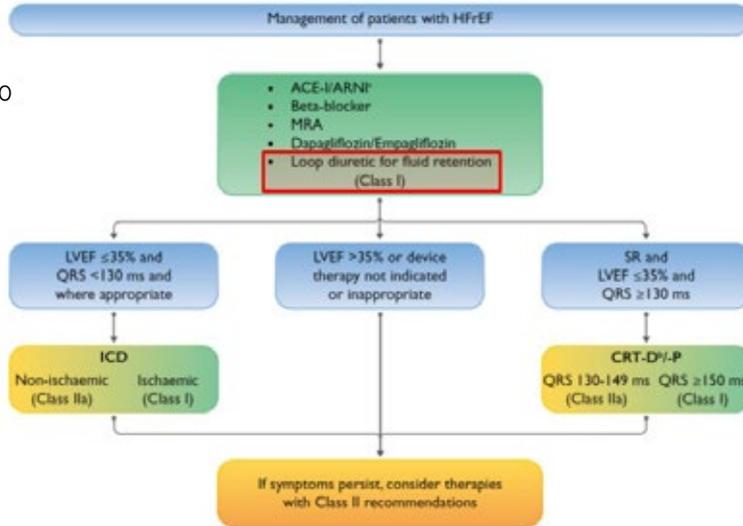
Hospitalisierung (CHF) oder Kardiovaskulärer Tod



No. at Risk	0	1	2	3
Placebo	1373	848	512	199
Eplerenone	1364	925	562	232

Zannad et al., N Engl J Med 2011;364:11-21

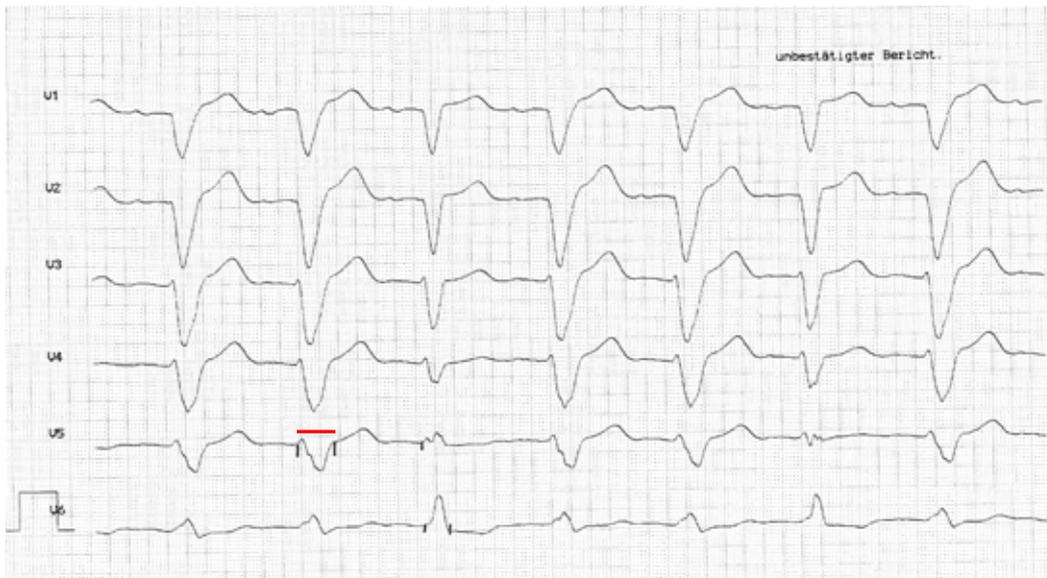
Ramipril 5 mg	1-0-1
Furosemid 40 mg	1-1-0
Xipamid 10 mg	0,5-0,5-0
Bisoprolol 10 mg	1-0-0
Eplerenon 25 mg	1-0-0
Fluvastatin 20 mg	0-0-1
Pantozol 20mg	0-0-1
Metformin 850mg	1-0-1



McDonagh et al. Eur Heart J 2021

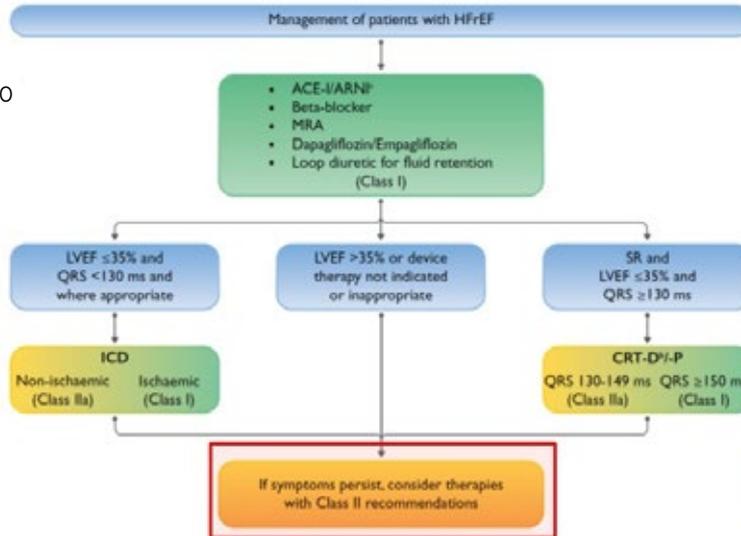
Fallbeispiel

Männlicher Patient, 57 J.



EKG: SR, 92/min, LSB, QRS 180 ms

Ramipril 5 mg 1-0-1
 Furosemid 40 mg 1-1-0
 Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
 Bisoprolol 10 mg 1-0-0
 Eplerenon 25 mg 1-0-0
 Fluvastatin 20 mg 0-0-1
 Pantozol 20mg 0-0-1
 Metformin 850mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Other pharmacological treatments indicated in selected patients with NYHA class II-IV heart failure with reduced ejection fraction (LVEF ≤40%)

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Loop diuretics		
Diuretics are recommended in patients with HFrEF with signs and/or symptoms of congestion to alleviate HF symptoms, improve exercise capacity, and reduce HF hospitalizations. ¹³⁷	I	C
ARB		
An ARB ^c is recommended to reduce the risk of HF hospitalization and CV death in symptomatic patients unable to tolerate an ACE-I or ARNI (patients should also receive a beta-blocker and an MRA). ¹³⁸	I	B
β₁-channel inhibitor		
Ivabradine should be considered in symptomatic patients with LVEF ≤35%, in SR and a resting heart rate ≥70 b.p.m. despite treatment with an evidence-based dose of beta-blocker (or maximum tolerated dose below that), ACE-I (or ARNI), and an MRA, to reduce the risk of HF hospitalization and CV death. ¹³⁹	IIa	B
Ivabradine should be considered in symptomatic patients with LVEF ≤35%, in SR and a resting heart rate ≥70 b.p.m. who are unable to tolerate or have contraindications for a beta-blocker to reduce the risk of HF hospitalization and CV death. Patients should also receive an ACE-I (or ARNI) and an MRA. ¹⁴⁰	IIa	C

Soluble guanylate cyclase receptor stimulator

Vericiguat may be considered in patients in NYHA class II-IV who have had worsening HF despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA to reduce the risk of CV mortality or HF hospitalization.¹⁴¹

IIb	B
-----	---

Hydralazine and isosorbide dinitrate

Hydralazine and isosorbide dinitrate should be considered in self-identified black patients with LVEF ≤35% or with an LVEF <45% combined with a dilated left ventricle in NYHA class III-IV despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA to reduce the risk of HF hospitalization and death.¹⁴²

IIa	B
-----	---

Hydralazine and isosorbide dinitrate may be considered in patients with symptomatic HFrEF who cannot tolerate any of an ACE-I, an ARB, or ARNI (or they are contraindicated) to reduce the risk of death.¹⁴³

IIb	B
-----	---

Digoxin

Digoxin may be considered in patients with symptomatic HFrEF in sinus rhythm despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA, to reduce the risk of hospitalization (both all-cause and HF hospitalizations).¹⁴⁴

IIb	B
-----	---

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Short-term hemodynamic effects of β -blockers or ivabradine in patients with heart failure

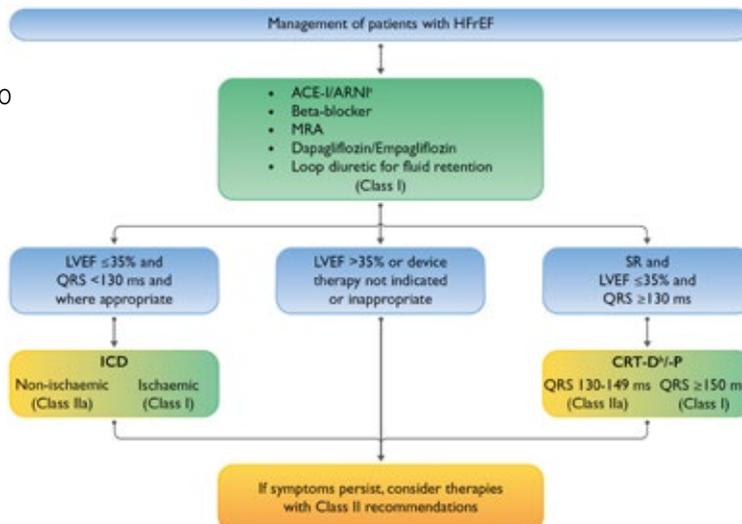
	Beta-blocker	Ivabradine
Heart rate	↓	↓
Stroke volume	↓	↑
Cardiac output	↓	↔
Blood pressure	↓	↔

Patientenmanagement bei HFrEF

Ramipril 5 mg 1-0-1
 Furosemid 40 mg 1-1-0
 Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
 Bisoprolol 10 mg 1-0-0
 Eplerenon 25 mg 1-0-0
 Fluvastatin 20 mg 0-0-1

Pantozol 20mg 0-0-1
 Metformin 850mg 1-0-1

NEU: Ivabradin 5 mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Linksschenkelblock bei Patienten mit HFrEF

EKG nach Initiierung Ivabradin: Sinus Rhythmus, HF 65 bpm, LSB, QRS 180 ms

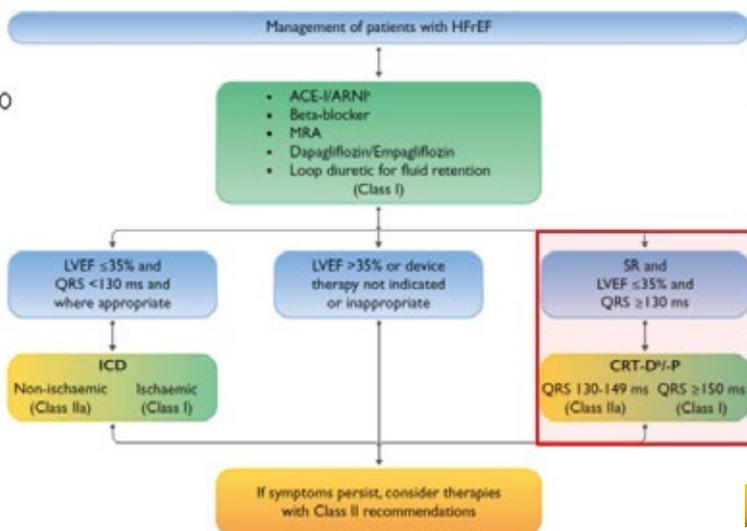


Patientenmanagement bei HFrEF

- Ramipril 5 mg 1-0-1
- Furosemid 40 mg 1-1-0
- Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
- Bisoprolol 10 mg 1-0-0
- Eplerenon 25 mg 1-0-0
- Fluvastatin 20 mg 0-0-1

- Pantozol 20mg 0-0-1
- Metformin 850mg 1-0-1

- NEU: Ivabradin 5 mg 1-0-1



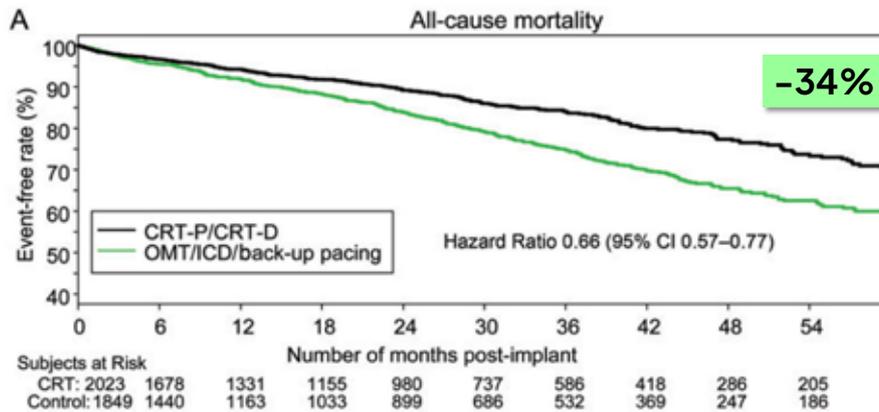
Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Kardiale Resynchronisation bei HFrEF

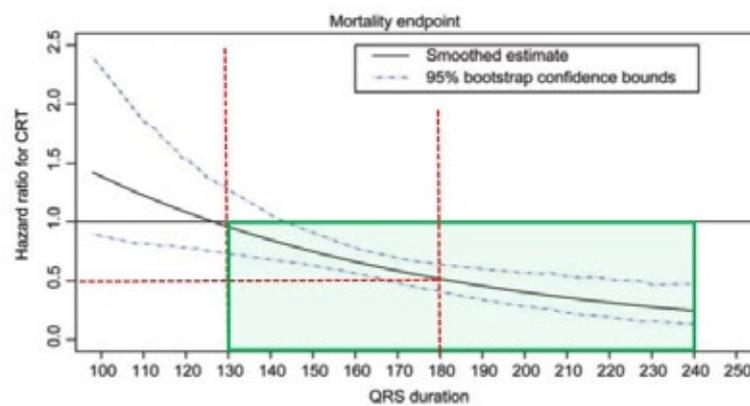
Meta-Analysis of 5 RCTs in patients with HFrEF



Cleland et al., Eur Heart J 2013;34:3547-56

Kardiale Resynchronisation bei HFrEF

Meta-Analysis of 5 RCTs in patients with HFrEF



QRS duration

Cleland et al., Eur Heart J 2013;34:3547-56

Medikamente, die für alle Patienten mit HFrEF empfohlen sind

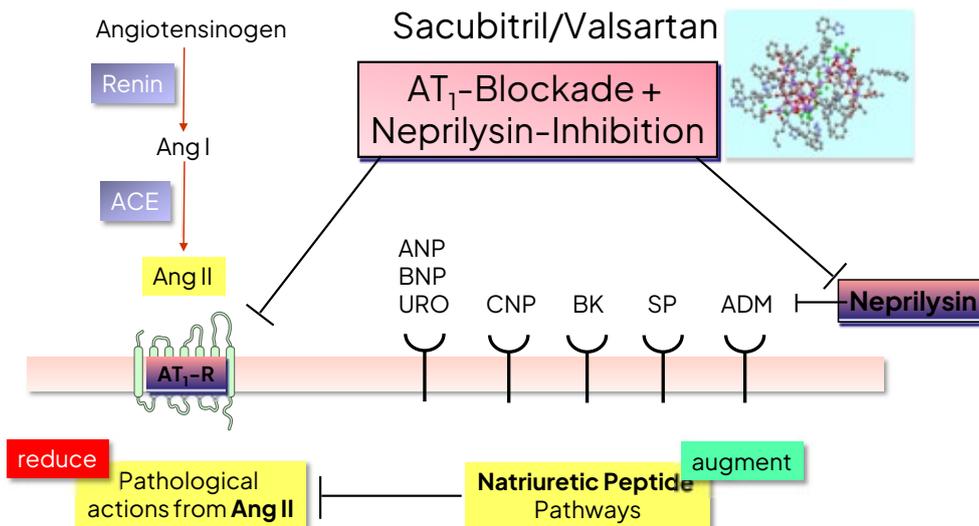
Pharmacological treatments indicated in patients with (NYHA class II–IV) heart failure with reduced ejection fraction (LVEF ≤40%)

Recommendations	Class ^a	Level ^b
An ACE-I is recommended for patients with HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death. ^{110–113}	I	A
A beta-blocker is recommended for patients with stable HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death. ^{114–120}	I	A
An MRA is recommended for patients with HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death. ^{121,122}	I	A
Dapagliflozin or empagliflozin are recommended for patients with HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death. ^{108,109}	I	A
Sacubitril/valsartan is recommended as a replacement for an ACE-I in patients with HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death. ¹⁰⁵	I	B

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

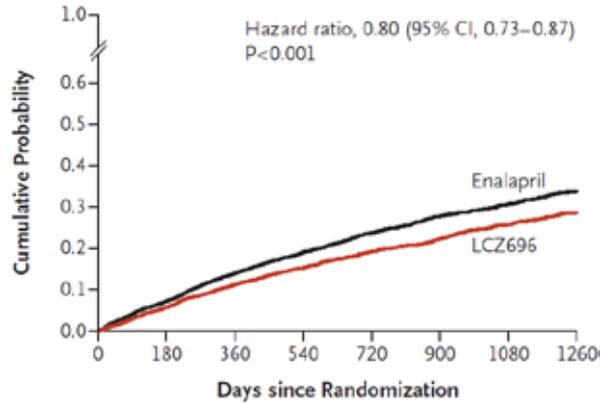
Rationale for RAS Blockade and Neprilysin-Inhibition



PARADIGM: Sacubitril/Valsartan bei Patienten mit HFrEF

Cardiovascular Death & Hospitalization for Heart Failure

A Primary End Point



-20%

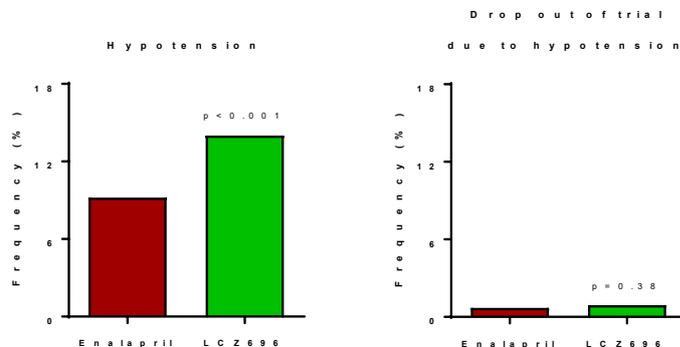
No. at Risk

	0	180	360	540	720	900	1080	1260
LCZ696	4187	3922	3663	3018	2257	1544	896	249
Enalapril	4212	3883	3579	2922	2123	1488	853	236

McMurray, et al. N Engl J Med 2014; ePub ahead of print: DOI: 10.1056/NEJMoa1409077.

Höheres Risiko für Hypotonien mit Sacubitril/Valsartan

Event	LCZ696 (N=4187)	Enalapril (N=4212)	P Value
	no. (%)		
Hypotension			
Symptomatic	588 (14.0)	388 (9.2)	<0.001
Symptomatic with systolic blood pressure <90 mm Hg	112 (2.7)	59 (1.4)	<0.001

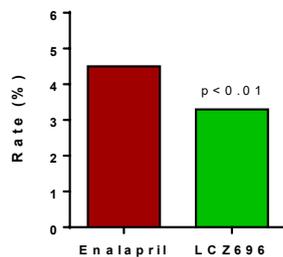


McMurray et al., N Engl J Med 2014;371:993-1004

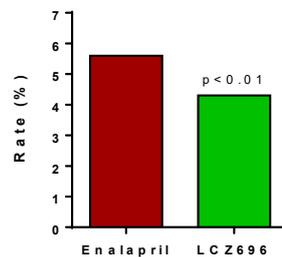
Seltener Verschlechterung der Nierenfunktion oder Hyperkaliämien mit Sacubitril/Valsartan

Event		LCZ696 (N=4187)	Enalapril (N=4212)	P Value
Elevated serum creatinine Creatinine		no. (%)		
	≥2.5 mg/dl	139 (3.3)	188 (4.5)	0.007
	≥3.0 mg/dl	63 (1.5)	83 (2.0)	0.10
Elevated serum potassium Potassium				
	>5.5 mmol/liter	674 (16.1)	727 (17.3)	0.15
	>6.0 mmol/liter	181 (4.3)	236 (5.6)	0.007

Creatinine > 2.5 mg/dl



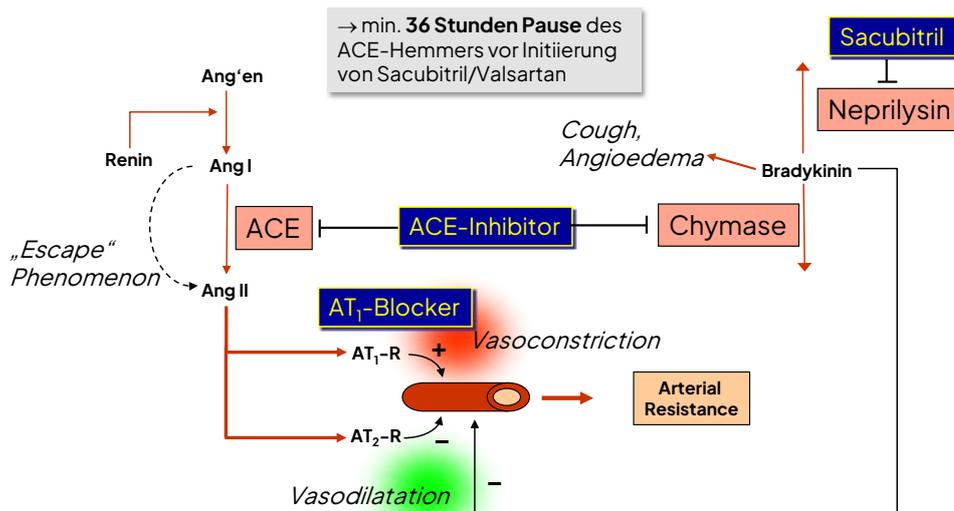
Potassium > 6 mmol/L



PARADIGM

McMurray et al.,
N Engl J Med 2014;
371:993-1004

Vorsicht bei Umsetzen von ACE-Hemmer auf Sacubitril/Valsartan

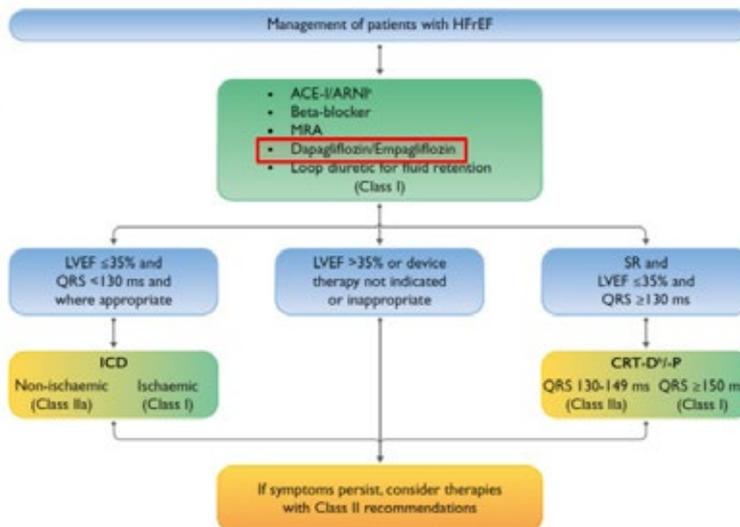


Patientenmanagement bei HFrEF

Ramipril 5 mg STOP
 Furosemid 40 mg 1-1-0
 Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
 Bisoprolol 10 mg 1-0-0
 Eplerenon 25 mg 1-0-0
 Fluvastatin 20 mg 0-0-1

Pantozol 20mg 0-0-1
 Metformin 850mg 1-0-1

NEU: Ivabradin 5 mg 1-0-1
 NEU: Sac/Val 100 mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

SGLT2-Inhibitoren bei Patienten mit HFrEF

Meta-Analyse von EMPEROR-Reduced und DAPA-HF

Primary endpoint: HHF and CV mortality

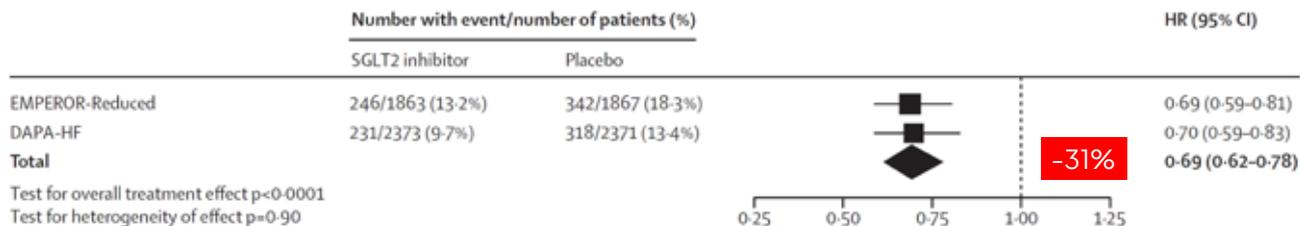
	Number with event/number of patients (%)		HR (95% CI)
	SGLT2 inhibitor	Placebo	
With diabetes			
EMPEROR-Reduced	200/927 (21.6%)	265/929 (28.5%)	0.72 (0.60-0.87)
DAPA-HF	215/1075 (20.0%)	271/1064 (25.5%)	0.75 (0.63-0.90)
Subtotal			-26% 0.74 (0.65-0.84)
Test for overall treatment effect p<0.0001 Test for heterogeneity of effect p=0.76			
Without diabetes			
EMPEROR-Reduced	161/936 (17.2%)	197/938 (21.0%)	0.78 (0.64-0.97)
DAPA-HF	171/1298 (13.2%)	231/1307 (17.7%)	0.73 (0.60-0.88)
Subtotal			-25% 0.75 (0.65-0.87)
Test for overall treatment effect p<0.0001 Test for heterogeneity of effect p=0.65 Test for treatment by subgroup interaction p=0.81			

Zannad et al., Lancet 2020

SGLT2-Inhibitoren bei Patienten mit *HFrEF*

Meta-Analyse von EMPEROR-Reduced und DAPA-HF

First Hospitalization for HF

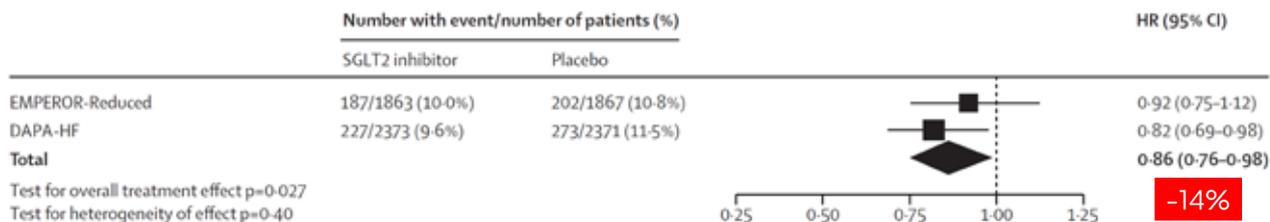


Zannad et al., Lancet 2020

SGLT2-Inhibitoren bei Patienten mit *HFrEF*

Meta-Analyse von EMPEROR-Reduced und DAPA-HF

Cardiovascular mortality

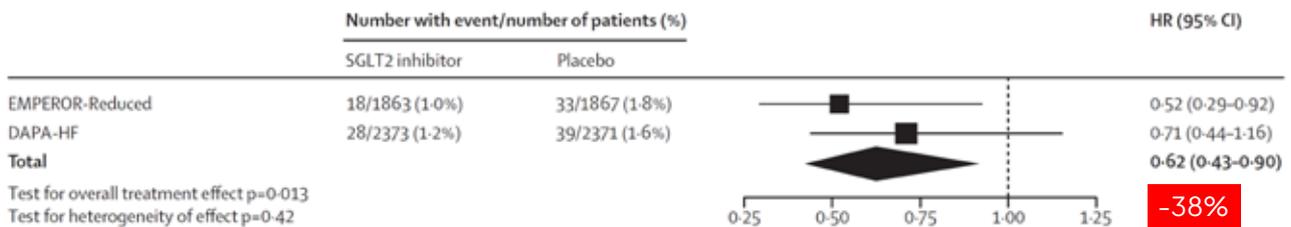


Zannad et al., Lancet 2020

SGLT2-Inhibitoren bei Patienten mit HFrEF

Meta-Analyse von EMPEROR-Reduced und DAPA-HF

First Kidney outcome composite



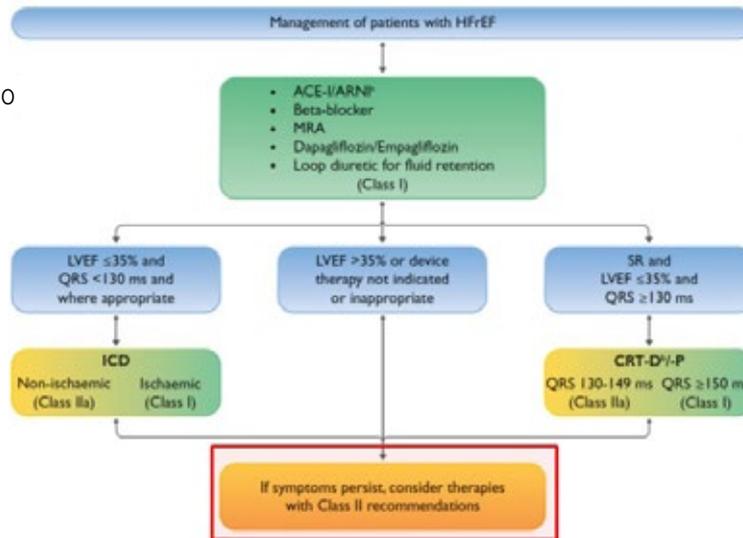
Zannad et al., Lancet 2020

Patientenmanagement bei HFrEF

Furosemid 40 mg 1-1-0
Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
Bisoprolol 10 mg 1-0-0
Eplerenon 25 mg 1-0-0
Fluvastatin 20 mg 0-0-1

Pantozol 20mg 0-0-1
Metformin 850mg 1-0-1

NEU: Ivabradin 5 mg 1-0-1
NEU: Sac/Val 100 mg 1-0-1
NEU: Dapa/Empa 10mg 1-0-1



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Other pharmacological treatments indicated in selected patients with NYHA class II-IV heart failure with reduced ejection fraction (LVEF ≤ 40%)

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Loop diuretics		
Diuretics are recommended in patients with HFREF with signs and/or symptoms of congestion to alleviate HF symptoms, improve exercise capacity, and reduce HF hospitalizations. ¹³⁷	I	C
ARB		
An ARB ^c is recommended to reduce the risk of HF hospitalization and CV death in symptomatic patients unable to tolerate an ACE-I or ARNI (patients should also receive a beta-blocker and an MRA). ¹³⁸	I	B
I₁-channel inhibitor		
Ivabradine should be considered in symptomatic patients with LVEF ≤ 35%, in SR and a resting heart rate ≥ 70 b.p.m. despite treatment with an evidence-based dose of beta-blocker (or maximum tolerated dose below that), ACE-I (or ARNI), and an MRA, to reduce the risk of HF hospitalization and CV death. ¹³⁹	IIa	B
Ivabradine should be considered in symptomatic patients with LVEF ≤ 35%, in SR and a resting heart rate ≥ 70 b.p.m. who are unable to tolerate or have contraindications for a beta-blocker to reduce the risk of HF hospitalization and CV death. Patients should also receive an ACE-I (or ARNI) and an MRA. ¹⁴⁰	IIa	C

Soluble guanylate cyclase receptor stimulator

Vericiguat may be considered in patients in NYHA class II-IV who have had worsening HF despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA to reduce the risk of CV mortality or HF hospitalization.¹⁴¹

IIb	B
-----	---

Hydralazine and isosorbide dinitrate

Hydralazine and isosorbide dinitrate should be considered in self-identified black patients with LVEF ≤ 35% or with an LVEF < 45% combined with a dilated left ventricle in NYHA class III-IV despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA to reduce the risk of HF hospitalization and death.¹⁴²

IIa	B
-----	---

Hydralazine and isosorbide dinitrate may be considered in patients with symptomatic HFREF who cannot tolerate any of an ACE-I, an ARB, or ARNI (or they are contraindicated) to reduce the risk of death.¹⁴³

IIb	B
-----	---

Digoxin

Digoxin may be considered in patients with symptomatic HFREF in sinus rhythm despite treatment with an ACE-I (or ARNI), a beta-blocker and an MRA, to reduce the risk of hospitalization (both all-cause and HF hospitalizations).¹⁴⁴

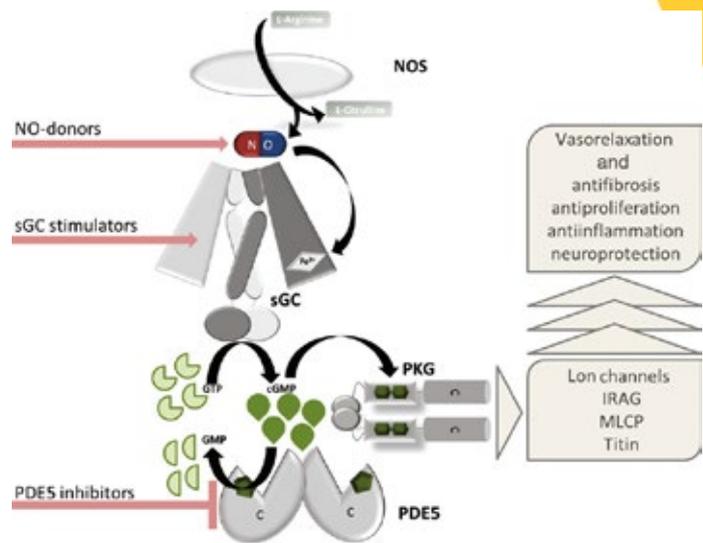
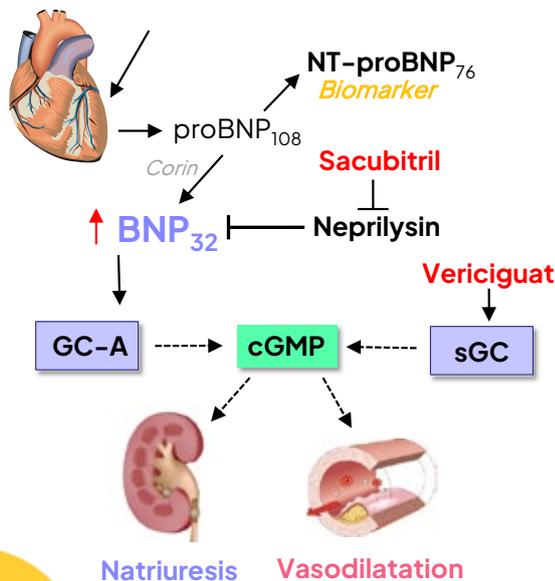
IIb	B
-----	---

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021



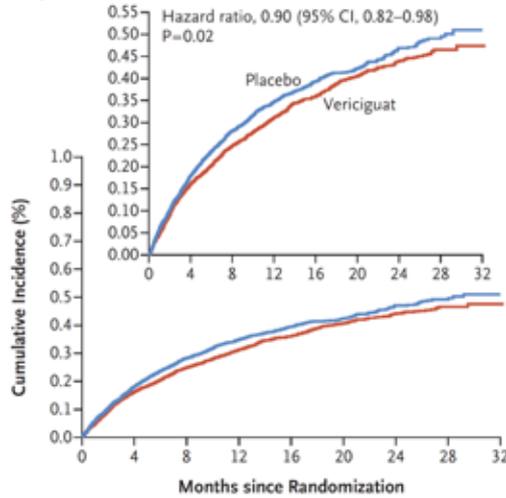
Volume/ Pressure overload



Sandner, Biol. Chem. 2018;99: 679-690

Vericiguat bei Patienten mit HFrEF

A Primary Outcome



No. at Risk	0	4	8	12	16	20	24	28	32
Placebo	2524	2053	1555	1097	772	559	324	110	0
Vericiguat	2526	2099	1621	1154	826	577	348	125	1

Total population:
HHF in previous 3 mo.
LVEF:
Median NT-proBNP:
NYHA Class II/III/IV:

n=5050
67%
29%
2816 pg/ml
59/40/1%

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

Vericiguat bei Patienten mit HFrEF

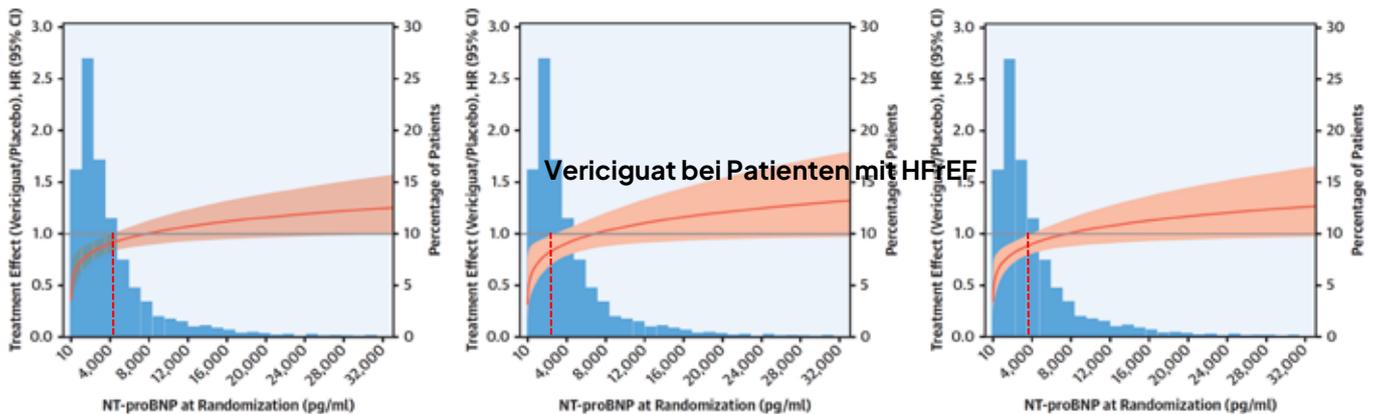
Nachlassende Effektstärke mit steigendem NT-proBNP

Primärer Endpunkt:

Hospitalisierung für Herzinsuffizienz
und kardiovaskuläre Mortalität

Kardiovaskuläre Mortalität

Hospitalisierung für Herzinsuffizienz

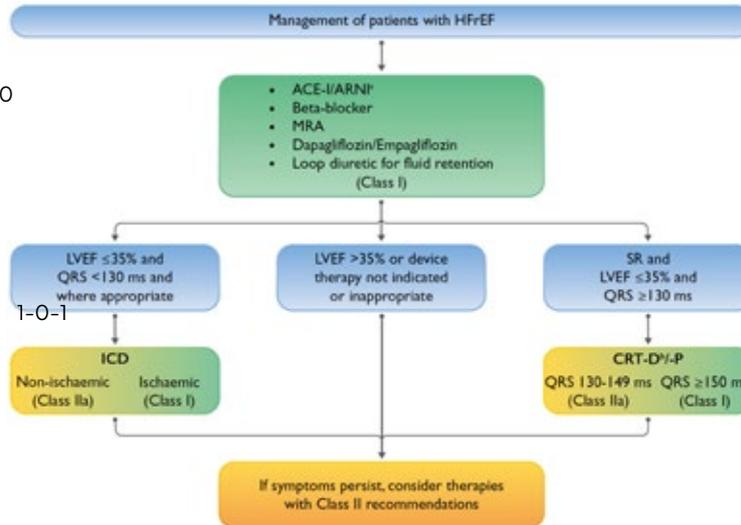


Armstrong et al., N Engl J Med 2020;382:1883-1893

Furosemid 40 mg 1-1-0
 Xipamid 10 mg 0,5-0,5-0
 Bisoprolol 10 mg 1-0-0
 Eplerenon 25 mg 1-0-0
 Fluvastatin 20 mg 0-0-1

Pantozol 20mg 0-0-1
 Metformin 850mg 1-0-1

NEU: Ivabradin 5 mg 1-0-1
 NEU: Sac/Val 100 mg 1-0-1
 NEU: Empa/Dapa 10mg 1-0-0
 NEU: Vericiguat 2.5 mg 1-0-0



Klasse I Empfehlungen

Klasse II Empfehlungen

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Therapie der HFmrEF und HFpEF

Neue Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz

Table 3 Definition of heart failure with reduced ejection fraction, **mildly reduced ejection fraction** and preserved ejection fraction

Type of HF	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
CRITERIA	1	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a
	2	LVEF ≤40%	LVEF 41–49% ^b
	3	–	–
			Objective evidence of cardiac structural and/or functional abnormalities consistent with the presence of LV diastolic dysfunction/raised LV filling pressures, including raised natriuretic peptides ^c

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Neue Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz

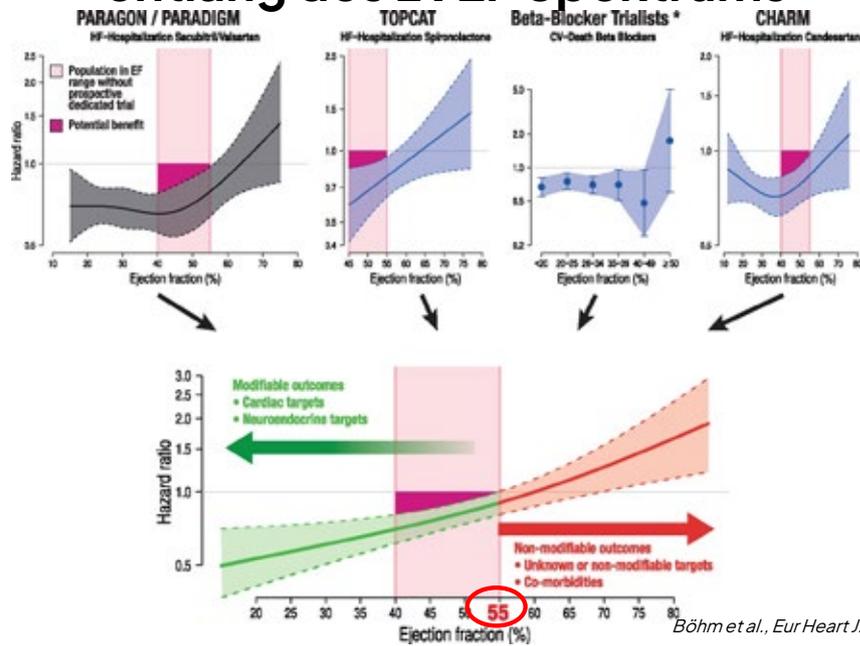
Table 3 Definition of heart failure with reduced ejection fraction, **mildly reduced ejection fraction** and preserved ejection fraction

Type of HF	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
CRITERIA	1	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a
	2	LVEF ≤40%	LVEF 41–49% ^b
	3	–	–
			Objective evidence of cardiac structural and/or functional abnormalities consistent with the presence of LV diastolic dysfunction/raised LV filling pressures, including raised natriuretic peptides ^c

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Effektivität verschiedener Therapien entlang des LVEF Spektrums



Therapie der HFmrEF

Pharmacological treatments to be considered in patients with (NYHA class II-IV) heart failure with mildly reduced ejection fraction

Recommendations	Class ^a	Level ^b	
Diuretika	I	C	Meta-Analyse
ACE-Hemmer	IIb	C	PEP-CHF (Perindopril)
ATI-Blocker	IIb	C	CHARM-Preserved
β-Blocker	IIb	C	SENIORS, Meta-Analyse
Aldosteron-Antagonist	IIb	C	TOPCAT
Sacubitril/Valsartan	IIb	C	PARAGON-HF

© ESC 2021

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Neue Leitlinien zur Diagnostik und Therapie der Herzinsuffizienz

Table 3 Definition of heart failure with reduced ejection fraction, mildly reduced ejection fraction and preserved ejection fraction

Type of HF	HFrEF	HFmrEF	HFpEF
CRITERIA	1	Symptoms ± Signs ^a	Symptoms ± Signs ^a
	2	LVEF ≤40%	LVEF ≥50%
	3	–	Objective evidence of cardiac structural and/or functional abnormalities consistent with the presence of LV diastolic dysfunction/raised LV filling pressures, including raised natriuretic peptides ^c

Recommendations for the treatment of patients with heart failure with preserved ejection fraction

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Screening for, and treatment of, aetiologies, and cardiovascular and non-cardiovascular comorbidities is recommended in patients with HFpEF (see relevant sections of this document).	I	C
Diuretics are recommended in congested patients with HFpEF in order to alleviate symptoms and signs. ¹³⁷	I	C

McDonagh et al. Eur Heart J 2021

Empagliflozin bei Patienten mit HFpEF

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

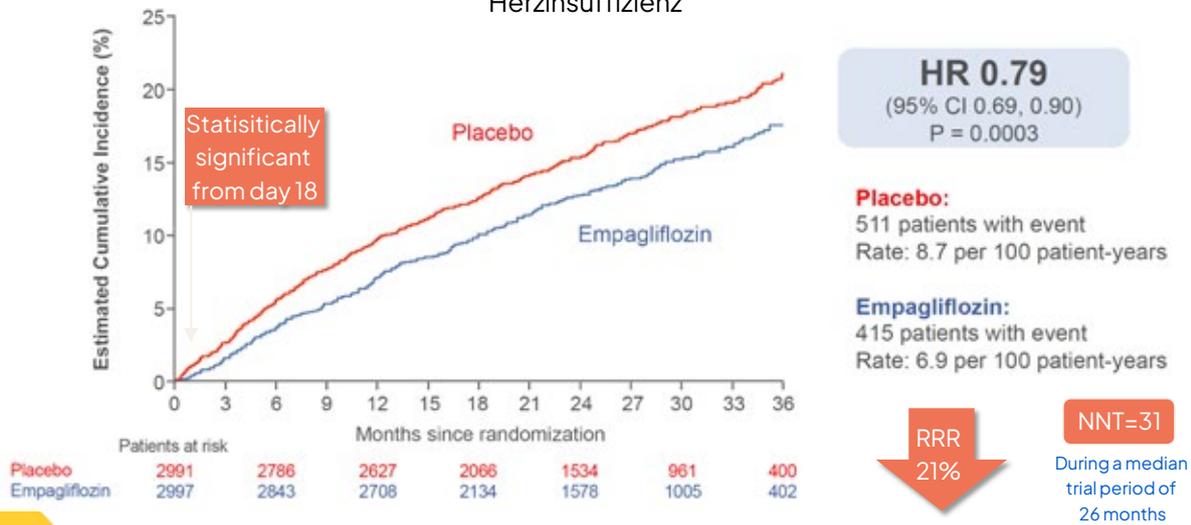
Empagliflozin in Heart Failure with a Preserved Ejection Fraction

S.D. Anker, J. Butler, G. Filippatos, J.P. Ferreira, E. Bocchi, M. Böhm, H.-P. Brunner-La Rocca, D.-J. Choi, V. Chopra, E. Chuquiure-Valenzuela, N. Giannetti, J.E. Gomez-Mesa, S. Janssens, J.L. Januzzi, J.R. Gonzalez-Juanatey, B. Merkely, S.J. Nicholls, S.V. Perrone, I.L. Piña, P. Ponikowski, M. Senni, D. Sim, J. Spinar, I. Squire, S. Taddei, H. Tsutsui, S. Verma, D. Vinereanu, J. Zhang, P. Carson, C.S.P. Lam, N. Marx, C. Zeller, N. Sattar, W. Jamal, S. Schnaidt, J.M. Schnee, M. Brueckmann, S.J. Pocock, F. Zannad, and M. Packer, for the EMPEROR-Preserved Trial Investigators*

Anker et al., N Engl J Med 2021; DOI: 10.1056/NEJMoa2107038

EMPEROR-Preserved: Empagliflozin bei Patienten mit HFpEF

Primärer Endpunkt: Kardiovaskulärer Tod und Hospitalisierung für Herzinsuffizienz



Anker et al., N Engl J Med 2021; DOI: 10.1056/NEJMoa2107038

EMPEROR-Preserved: Empagliflozin bei Patienten mit HFpEF

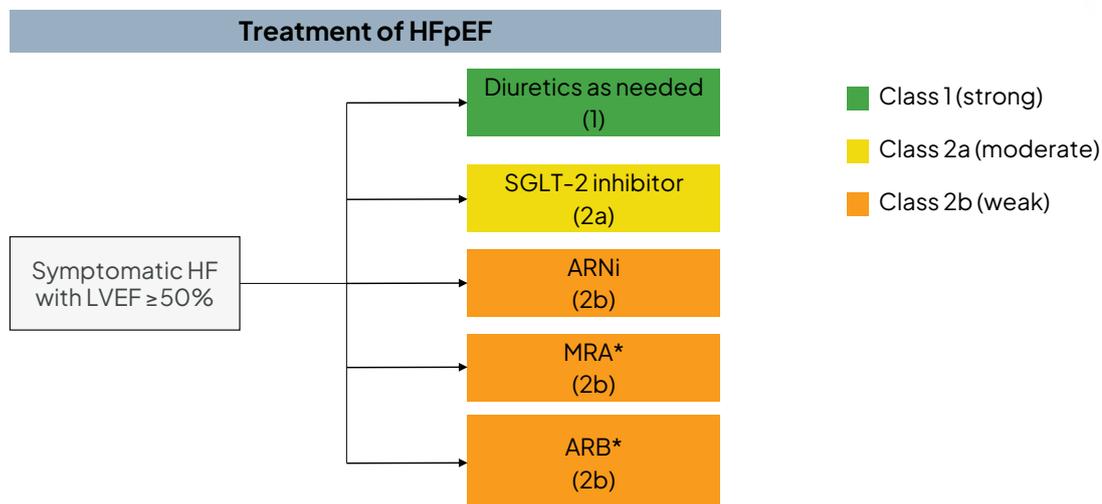
Primary endpoint: individual components

	Empagliflozin (n=2997)		Placebo (n=2991)		Hazard ratio (95% CI)	P value
	Number of events (%)	Events/100 patient-yr	Number of events (%)	Events/100 patient-yr		
Primary composite outcome	415 (13.8%)	6.9	511 (17.1%)	8.7	0.79 (0.69 – 0.90)	0.0003
First hospitalization for heart failure	259 (8.6%)	4.3	352 (11.8%)	6.0	0.71 (0.60 – 0.83)	
Cardiovascular death	219 (7.3%)	3.4	244 (8.2%)	3.8	0.91 (0.76 – 1.09)	

Anker et al., N Engl J Med 2021; DOI: 10.1056/NEJMoa2107038

2022 AHA/ACC/HFSA Leitlinien für Herzinsuffizienz

Empfehlungen für Patienten mit HFpEF (LVEF \geq 50%)



Heidenreich et al., J Am Coll Cardiol 2022

DELIVER: Dapagliflozin bei Patienten mit HFpEF

ORIGINAL ARTICLE

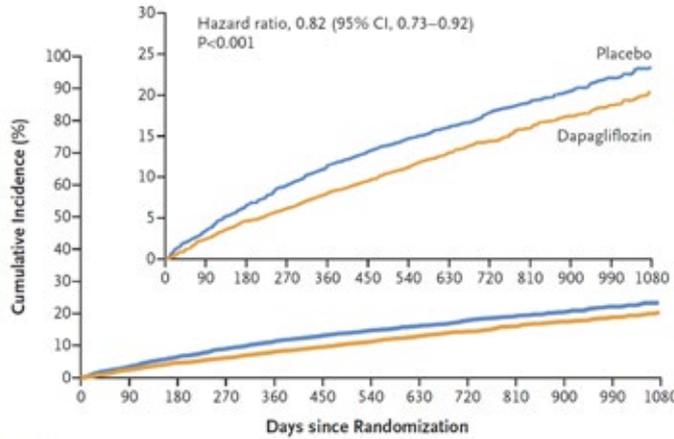
Dapagliflozin in Heart Failure with Mildly Reduced or Preserved Ejection Fraction

S.D. Solomon, J.J.V. McMurray, B. Claggett, R.A. de Boer, D. DeMets, A.F. Hernandez, S.E. Inzucchi, M.N. Kosiborod, C.S.P. Lam, F. Martinez, S.J. Shah, A.S. Desai, P.S. Jhund, J. Belohlavek, C.-E. Chiang, C.J.W. Borleffs, J. Comin-Colet, D. Dobreanu, J. Drozd, J.C. Fang, M.A. Alcocer-Gamba, W. Al Habeeb, Y. Han, J.W. Cabrera Honorio, S.P. Janssens, T. Katova, M. Kitakaze, B. Merkely, E. O'Meara, J.F.K. Saraiva, S.N. Tereshchenko, J. Thierer, M. Vaduganathan, O. Vardeny, S. Verma, V.N. Pham, U. Wilderäng, N. Zaozerska, E. Bachus, D. Lindholm, M. Petersson, and A.M. Langkilde, for the DELIVER Trial Committees and Investigators*

Solomon et al., N Engl J Med 2022

DELIVER: Dapagliflozin bei Patienten mit HFpEF

Primärer Endpunkt: Kardiovaskuläre Sterblichkeit und Verschlechterung der Herzinsuffizienz



-18%

NNT = 32

No. at Risk													
Placebo	3132	3007	2896	2799	2710	2608	2318	2080	1923	1554	1140	772	383
Dapagliflozin	3131	3040	2949	2885	2807	2716	2401	2147	1982	1603	1181	801	389

Solomon et al., *N Engl J Med* 2022

Meta-Analyse von *DELIVER* und *EMPA-Preserved*

Cardiovascular death or heart failure hospitalisation

Kombinierter Endpunkt

	Number with event/ number of patients (%)		Hazard ratio (95% CI)
	SGLT2 inhibitors	Placebo	
HFmrEF/HFpEF			
DELIVER	475/3131 (15.2%)	577/3132 (18.4%)	0.80 (0.71-0.91)
EMPEROR-Preserved	415/2997 (13.8%)	511/2991 (17.1%)	0.79 (0.69-0.90)
Subtotal			0.80 (0.73-0.87)
Test for overall treatment effect p<0.0001 Test for heterogeneity of effect p=0.89			

-20%

p<0.0001

Kardiovaskuläre Sterblichkeit

Cardiovascular death

	SGLT2 inhibitors	Placebo	Hazard ratio (95% CI)
HFmrEF/HFpEF			
DELIVER	231/3131 (7.4%)	261/3132 (8.3%)	0.88 (0.74-1.05)
EMPEROR-Preserved	186/2997 (6.2%)	213/2991 (7.1%)	0.88 (0.73-1.07)
Subtotal			0.88 (0.77-1.00)
Test for overall treatment effect p=0.052 Test for heterogeneity of effect p=1.00			

-12%

p= n.s.

Hospitalisierung für HI

Heart failure hospitalisation

	SGLT2 inhibitors	Placebo	Hazard ratio (95% CI)
HFmrEF/HFpEF			
DELIVER	329/3131 (10.5%)	418/3132 (13.3%)	0.77 (0.67-0.89)
EMPEROR-Preserved	259/2997 (8.6%)	352/2991 (11.8%)	0.71 (0.60-0.83)
Subtotal			0.74 (0.67-0.83)
Test for overall treatment effect p<0.0001 Test for heterogeneity of effect p=0.46			

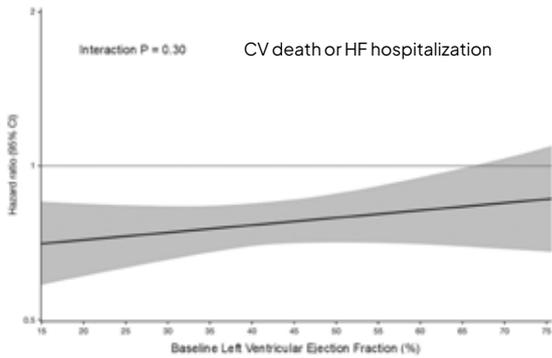
-26%

p<0.0001

Vaduganathan et al., *Lancet* 2022;400:757-767

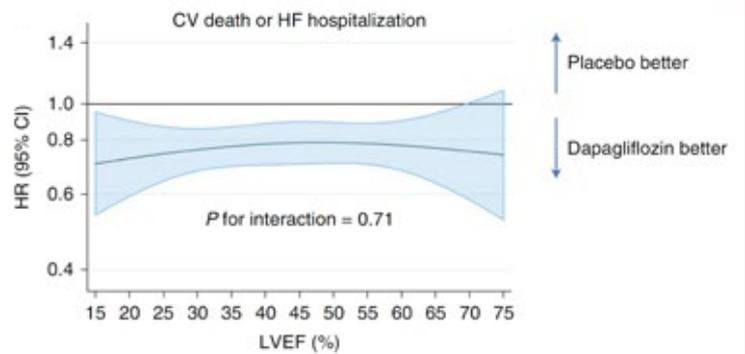
Wirksamkeit der SGLT2-Inhibitoren bei Herzinsuffizienz über das gesamte LVEF Spektrum

Empagliflozin



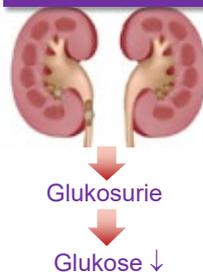
Butler et al., Eur Heart J. 2022;43:416-426

Dapagliflozin



Jhund et al., Nat Med. 2022;28:956-1964

SGLT2-Inhibition



Maack, Cardionews 04/2021; S. 30

SGLT2-Inhibition



Glukosurie
↓
Glukose ↓

Hämodynamik

Dekongestion → Ödeme ↓

Diurese → Blutdruck ↓

Vor-/Nachlast ↓

Kardioprotektion



Maack, Cardionews 04/2021; S. 30

Nephroprotektion

SGLT2-Inhibition



Hemmung Natrium-
Rückresorption
→ Konstriktion Vas afferens
→ Dilatation Vas efferens
→ Glomerul. Filtrationsdruck ↓

Glukosurie
↓
Glukose ↓

Hämodynamik

Dekongestion → Ödeme ↓

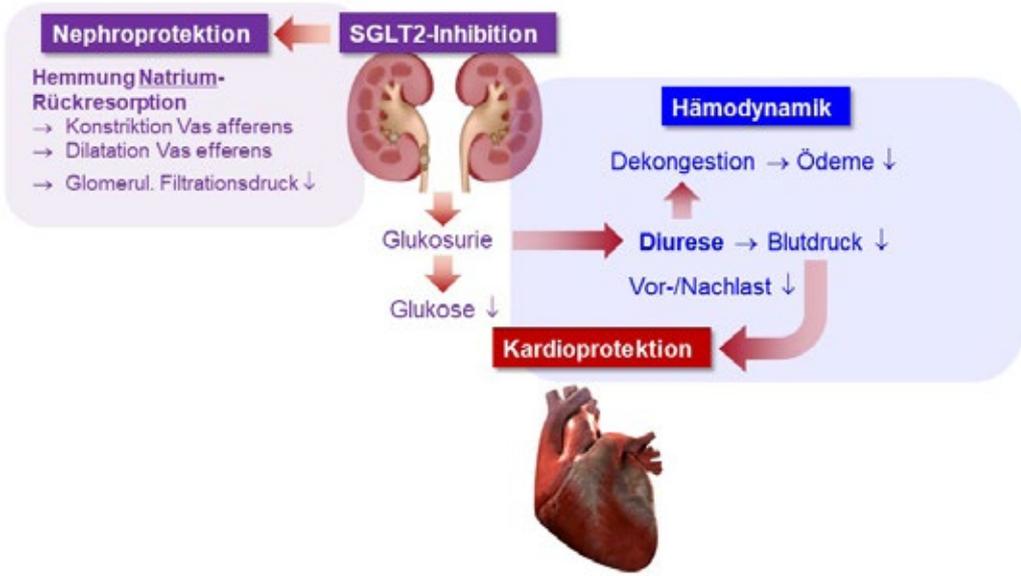
Diurese → Blutdruck ↓

Vor-/Nachlast ↓

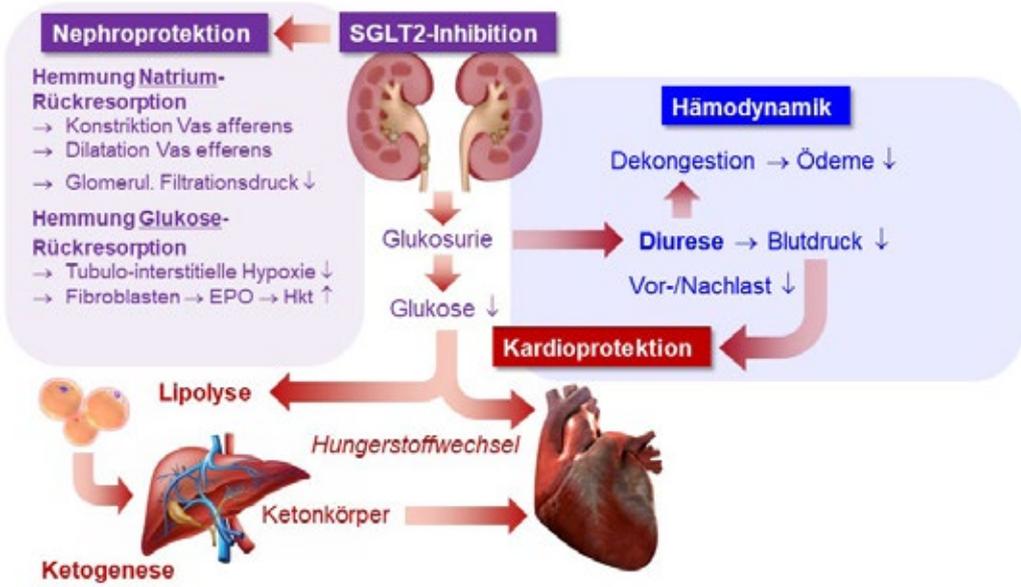
Kardioprotektion



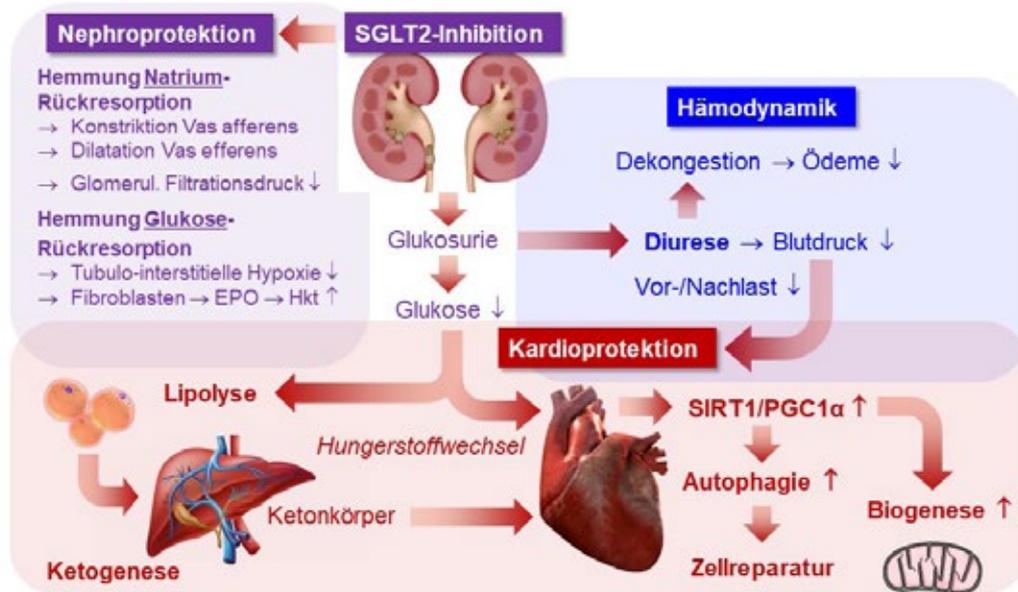
Maack, Cardionews 04/2021; S. 30



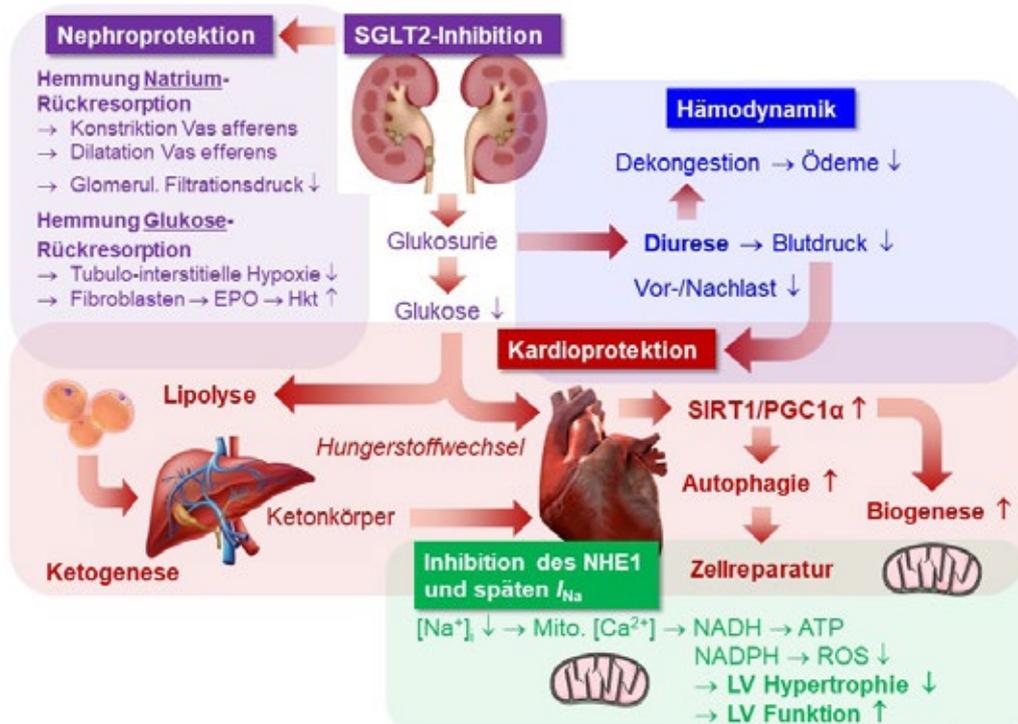
Maack, Cardionews 04/2021; S. 30



Maack, Cardionews 04/2021; S. 30



Maack, Cardionews 04/2021; S. 30



Maack, Cardionews 04/2021; S. 30

Spezielle Diagnostik und Hämodynamik der HFpEF



HFA-PEFF-Algorithmus

Consensus-Empfehlung der HFA/ ESC 2019

Wesentliche Neuerungen:

- Unterscheidung in Standard-/ fortgeschrittene Echokardiografie
- größere Rolle der Belastungs-Echokardiografie

P

(„Prätest Beurteilung“):
Anamnese, EKG, Standard-Echo

E

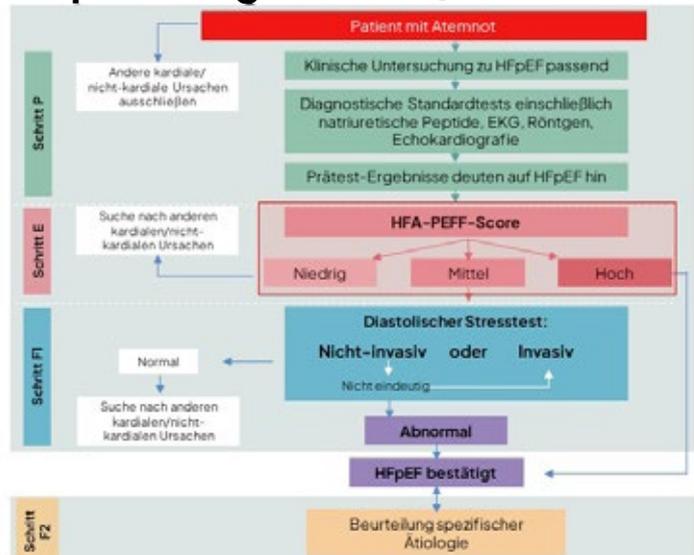
E („Echokardiografie“):
Fortgeschrittene Echokardiografie, Score-Berechnung

F1

Wenn intermediäres Score-Ergebnis: („Funktionelle Testung“):
Belastungs-Echokardiografie oder Belastungs-Rechtsherzkatheter

F2

Wenn HFpEF bestätigt: („Finale Ätiologie“):
spezifische Abklärung z.B. mittels Kardio-MRT, Koronarangiografie, DPD-Szintigrafie



DPD, Diphosphono-1,2-propanedicarbonsäure; EKG, Elektrokardiogramm; ESC, *European Society of Cardiology*; HFA, *Heart Failure Association*; HFpEF, Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion; MRT, Magnetresonanztomografie.

Modifiziert nach: Pieske B, et al. *Eur Heart J* 2019;40:3297–317.

HFA-PEFF-Algorithmus

Consensus-Empfehlung der HFA/ ESC 2019

	E/e'	LA Volumen	NT-proBNP	
	Functional	Morphological	Biomarker (SR)	Biomarker (AF)
Major	septal e' < 7 cm/s or lateral e' < 10 cm/s or Average E/e' ≥ 15 or TR velocity > 2.8 m/s (PASP > 35 mmHg)	LAVI > 34 ml/m ² or LVMi ≥ 149/122 g/m ² (m/w) and RWT > 0,42 #	NT-proBNP > 220 pg/ml or BNP > 80 pg/ml	NT-proBNP > 660 pg/ml or BNP > 240 pg/ml
Minor	Average E/e' 9 -14 or GLS < 16 %	LAVI 29-34 ml/m ² or LVMi > 115/95 g/m ² (m/w) or RWT > 0,42 or LV wall thickness ≥ 12 mm	NT-proBNP 125-220 pg/ml or BNP 35-80 pg/ml	NT-proBNP 365-660 pg/ml or BNP 105-240 pg/ml
Major Criteria: 2 points	≥ 5 points: HFpEF 2-4 points: Diastolic Stress Test or Invasive Haemodynamic Measurements			
Minor Criteria: 1 point				

Pieske et al. Eur Heart J 2019;40:3297-3317

HFA-PEFF-Algorithmus

Consensus-Empfehlung der HFA/ ESC 2019

Wesentliche Neuerungen:

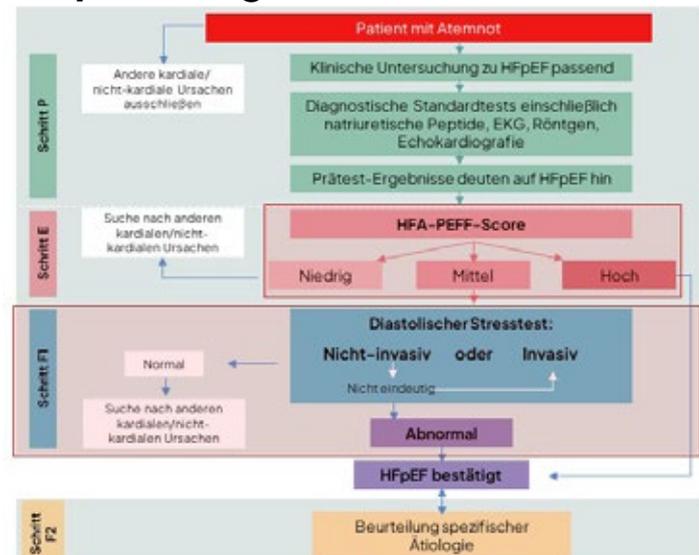
- Unterscheidung in Standard-/ fortgeschrittene Echokardiografie
- größere Rolle der Belastungs-Echokardiografie

P („Prätest Beurteilung“):
Anamnese, EKG, Standard-Echo

E („Echokardiografie“):
Fortgeschrittene Echokardiografie, Score-Berechnung

F1 Wenn intermediäres Score-Ergebnis:
(„Funktionelle Testung“):
Belastungs-Echokardiografie oder Belastungs-Rechtsherzkatheter

F2 Wenn HFpEF bestätigt: („Finale Ätiologie“):
spezifische Abklärung z.B. mittels Kardio-MRT, Koronarangiografie, DPD-Szintigrafie

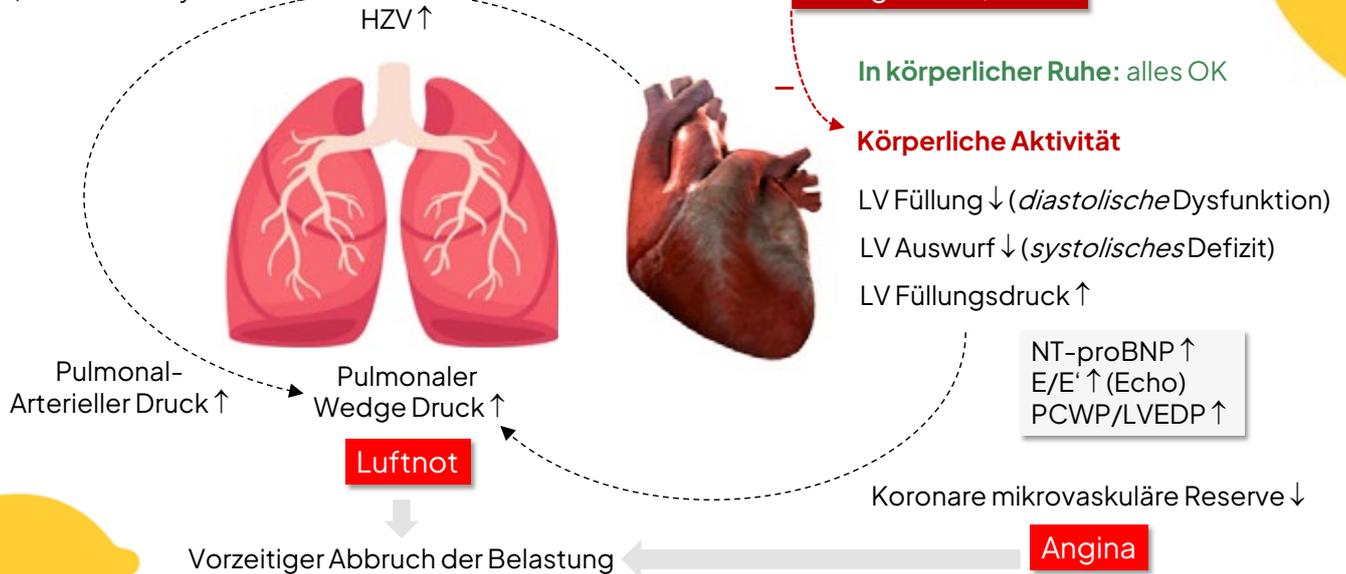


DPD, Diphosphono-1,2-propandicarbonsäure; EKG, Elektrokardiogramm; ESC, European Society of Cardiology; HFA, Heart Failure Association; HFpEF, Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion; MRT, Magnetresonanztomografie.

Modifiziert nach: Pieske B, et al. Eur Heart J 2019;40:3297-317.

Hämodynamik bei HFpEF

Fehlende Dilatation der Lungenarterien bei Belastung
(*endotheliale* Dysfunktion)



HFpEF Hämodynamik – take home

1. HFpEF weist neben **diastolischer Dysfunktion** auch ein **systolisches Defizit** auf.
2. Die Kombination manifestiert sich insbesondere während **körperlicher Belastung**.
3. Eine wichtige Rolle spielt hierbei eine pathologische **Nachlasterhöhung im großen -** und **fehlende Vasodilatation im kleinen Kreislauf**.

Kardiomyopathien

Überblick

Hyperthrophe Kardiomyopathie



Unterschiedliche Phänotypen bei hereditären Kardiomyopathien

Hypertrophe
Cardiomyopathie

Dilatative
Cardiomyopathie



*Konzentrische
Hypertrophie*



*Exzentrische
Hypertrophie*



A
HFpEF

B

C
HFrEF

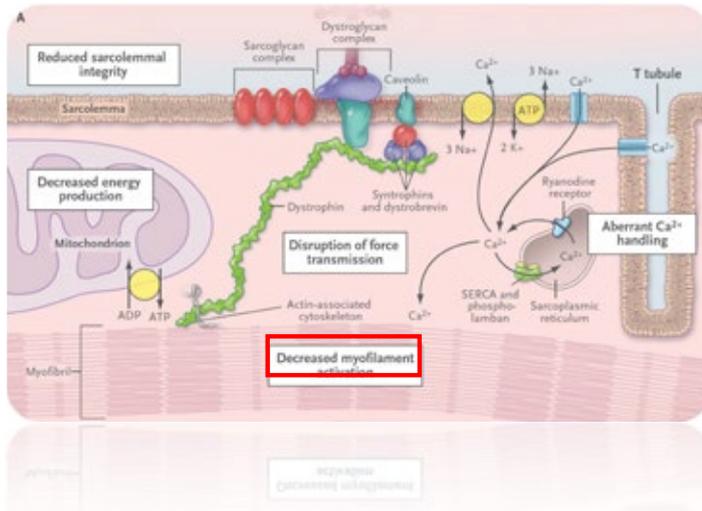
H(O)CM Amyloidose M. Fabry

PTSM/Myektomie ATTR Enzyme
Myosin-Inhibition Taffamidis Replacement Tx

Therapie der HFrEF

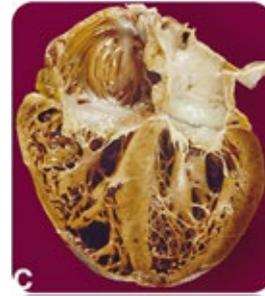
Seidman & Seidman, Cell 2001

Unterschiedliche Phänotypen bei hereditären Kardiomyopathien



Watkins et al., N Engl J Med 2011

Dilatative Cardiomyopathie



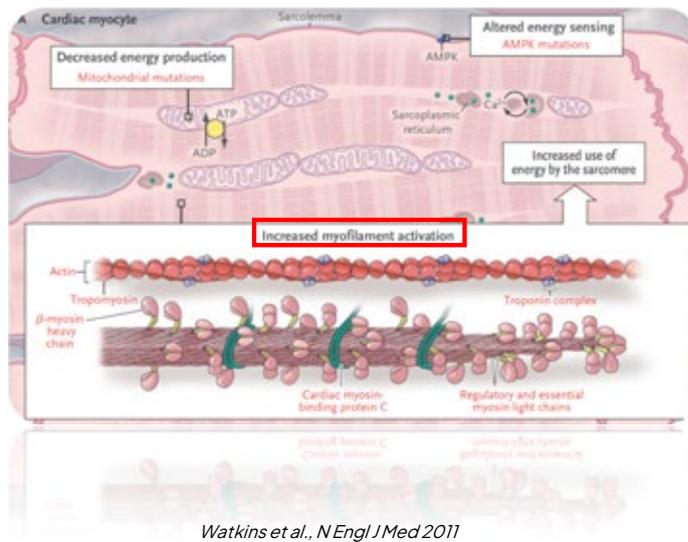
Seidman & Seidman, Cell 2001

Unterschiedliche Phänotypen bei hereditären Kardiomyopathien

Hypertrophe Cardiomyopathie

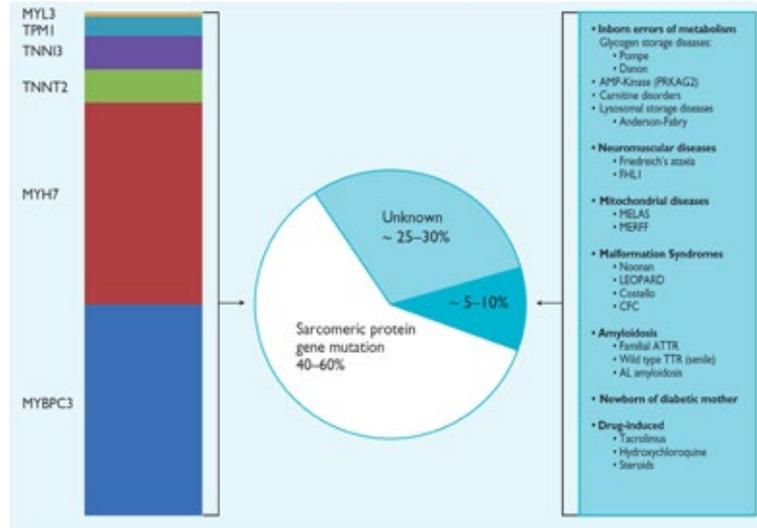


Seidman & Seidman, Cell 2001



Watkins et al., N Engl J Med 2011

Ätiologie der Hypertrophen Cardiomyopathie (HCM)



ESC Guidelines on HCM; Eur Heart J 2014;35:2733–2779

Prognostische Relevanz der LVOT Obstruktion

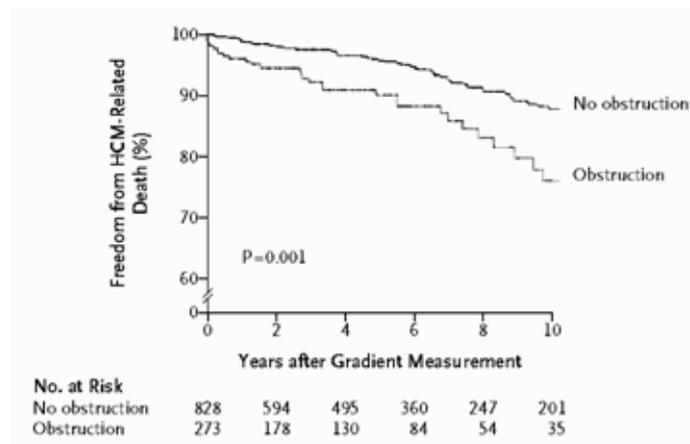


Figure 1. Probability of Hypertrophic Cardiomyopathy (HCM)-Related Death among 273 Patients with a Left Ventricular Outflow Gradient of at Least 30 mm Hg under Basal Conditions and 828 Patients without Obstruction at Entry.

Maron et al., NEJM 2003;348:295–303

Behandlung der HOCM mittels alkoholischer Septum-Ablation (ASA)

FIGURE 1 Kaplan-Meier Curve of Estimated Overall Survival With 95% CI After PTSMA in 952 Patients

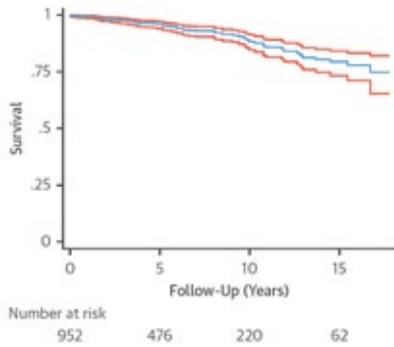
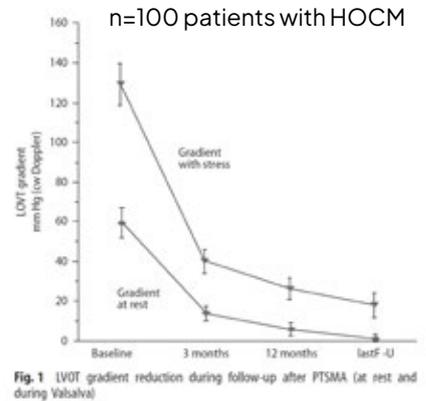
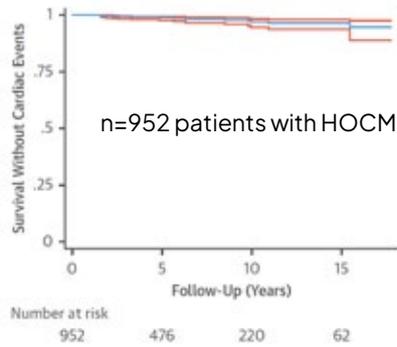
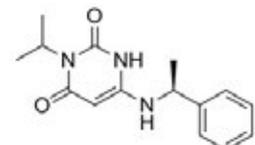
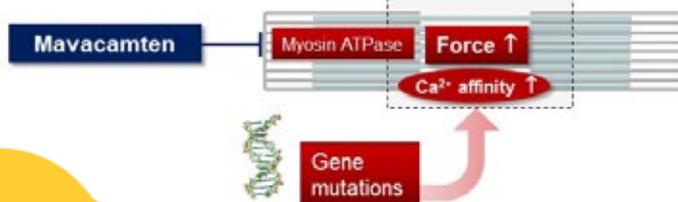
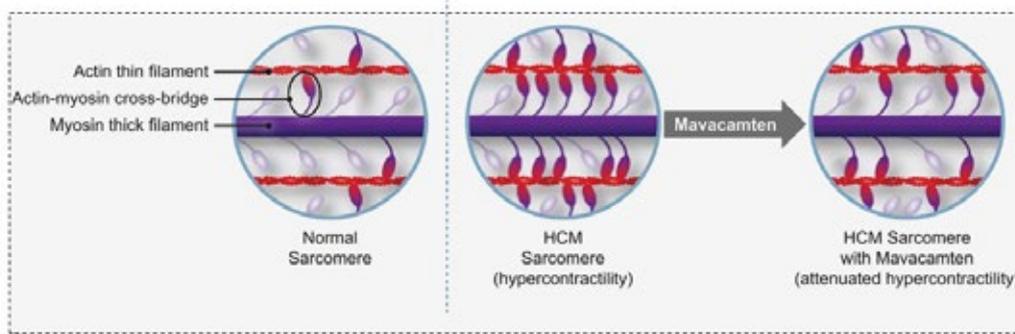


FIGURE 3 Kaplan-Meier Curve of Estimated Survival Free of Cardiac Events With 95% CI After PTSMA in 952 Patients



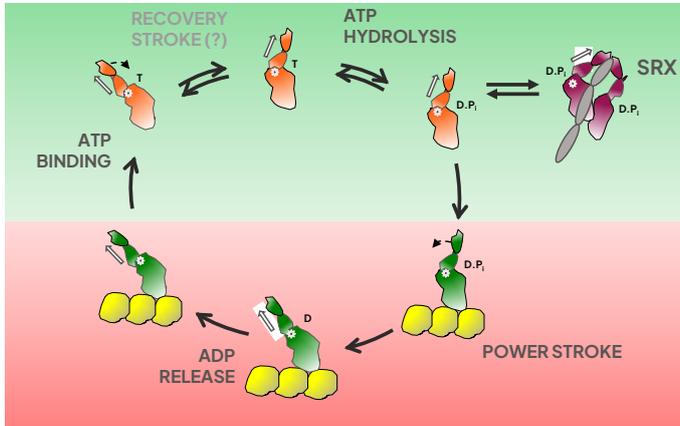
Batzner et al., *J Am Coll Cardiol* 2018;72:3087-94
Seggewiß et al., *Clin Res Cardiol* 2007;96:856-863

PTSMA / ASA:
Alcoholic septum ablation



Mavacamten (MYK461)

Myosin Modulatoren und der chemo-mechanische Zyklus



Mavacamten stabilizes the super relaxed state (SRX) of myosin

← **Mavacamten** **Aficamten**

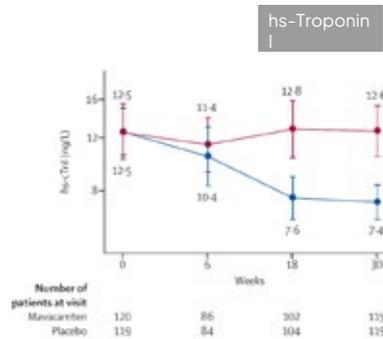
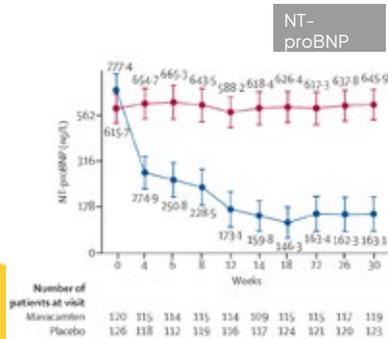
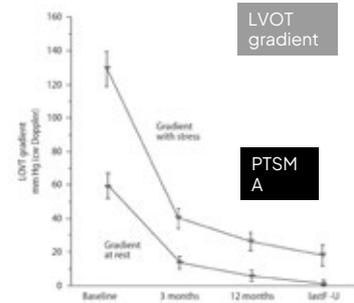
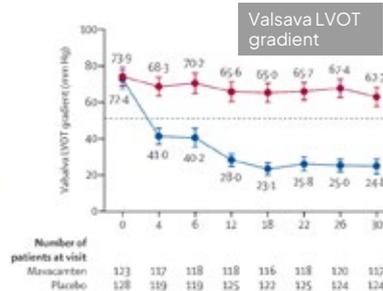
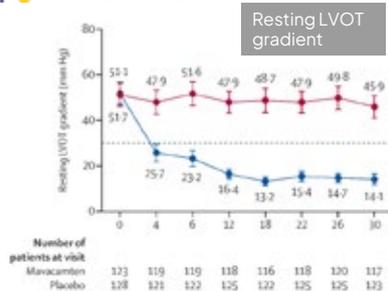
- Improves relaxation (positive lusitropic)
- Reduces contraction (negative inotropic)
- Reduces ATP consumption (energy sparing)

← **Omecamtiv mecarbil** **Danicamtiv**

- Impairs relaxation (negative lusitropic)
- Prolong contraction (positive inotropic)
- Increase ATP consumption?

Adapted from Spudich, Pflugers Arch 2019;471:701-717

EXPLORER-HCM: Mavacamten bei Patienten mit HOCM

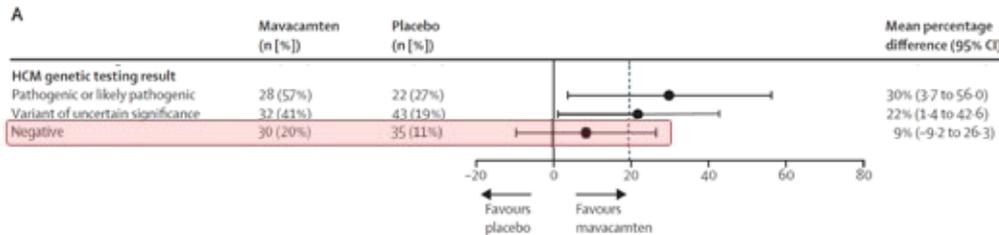


Seggewiß et al., Clin Res Cardiol 2007; 96:856-863

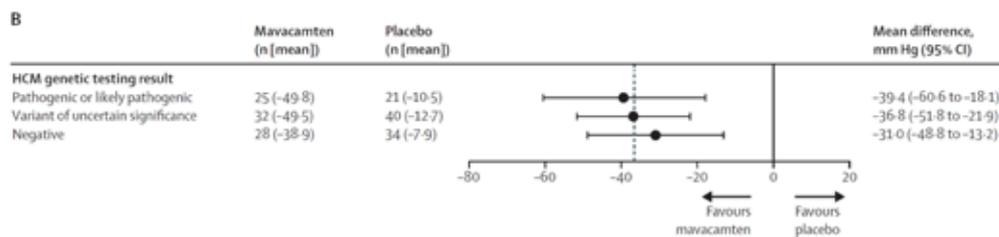
Olivotto et al., Lancet 2020;396:759-769

EXPLORER-HCM: Mavacamten bei Patienten mit HOCM

Primary endpoint →

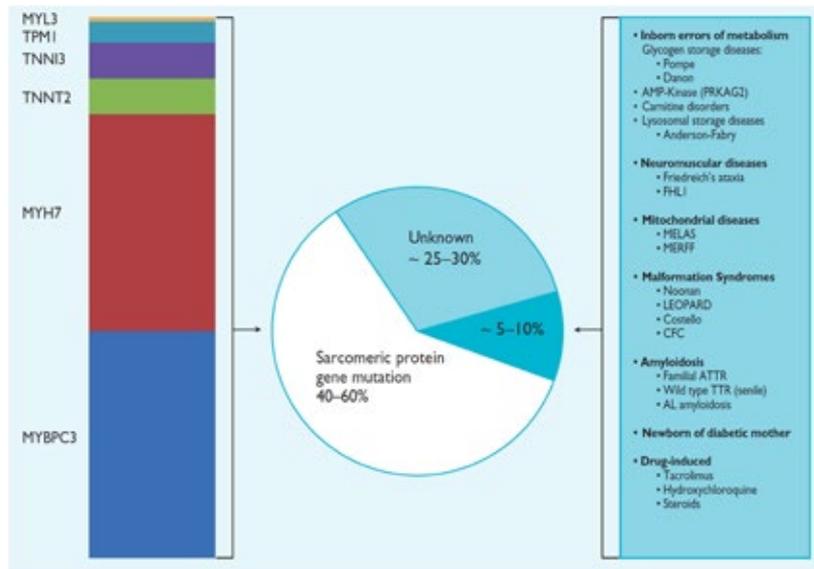


← LVOT reduction



Olivotto et al., Lancet 2020;396:759-769

Ätiologie der Hypertrophen Cardiomyopathie (HCM)



ESC Guidelines on HCM;
Eur Heart J 2014;35:2733–2779

Abklärung der Ätiologie

Hinweise auf seltenerer Ursachen für HFpEF

Amyloidose



- Systemerkrankung, bei der durch fehlerhafte Faltung bestimmter Proteine feste, nicht weiter abbaubare faserartige Teilchen (Amyloid-Fibrillen) entstehen
- Herzbeteiligung am häufigsten bei ATTR und AL
- Häufigste Form mit kardialer Beteiligung: Wildtyp-ATTR (ohne Defekt im TTR-Gen), meistens Männer >75 Jahre
- Anamnese:
 - (beidseitiges) Karpaltunnel-Syndrom?
 - Spinalkanal-Stenose?
 - Schwellung der Zunge?
 - Periorbitale Hämatome?
- Labor bei Verdacht: Immunfixation (monoklonale Gammopathie?)

Morbus Fabry



- Lysosomale Speichererkrankung, X-chromosomal vererbt
- Anhäufung von Glykosphingolipiden in den Lysosomen durch Mangel an α -Galaktosidase-A
- Anamnese:
 - Brennende Schmerzen in Händen und Füßen?
 - Anhidrose?
 - Hornhauttrübung?
 - Angiokeratome?
- Labor bei Verdacht: Enzymaktivität von α -Galaktosidase-A, Lyso-Gb3 (Trockenblut-Test)

Hämosiderose



- Eisen-Überladung durch angeborene gesteigerte enterale Resorption (Hämochromatose) oder jahrelang wiederholte Bluttransfusionen (z. B. wegen Anämie bei Thalassemia major)
- Anamnese:
 - Bronze-Färbung der Haut?
 - Oberbauchschmerzen?
 - Impotenz?
- Labor: Ferritin und Transferrinsättigung, Bilirubin und INR-Wert (Leberzirrhose?), Blutzuckerwerte (Diabetes?)

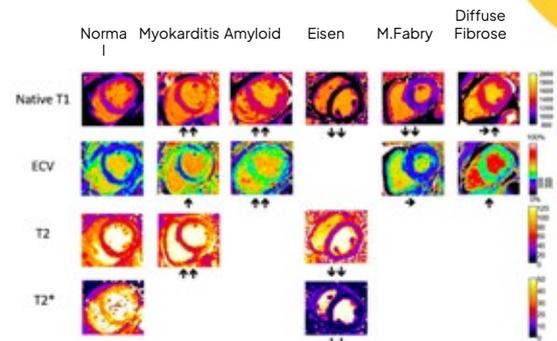
AL, Leichtketten-Amyloidose; ATTR, Transthyretin-Amyloidose; INR, International Normalized Ratio.

Bildnachweis: 1. https://en.wikipedia.org/wiki/Amyloidosis#/media/File:amyloid_fibril_formation_and_classic_facial_features_of_AL_amyloidosis.jpg; 2. <https://de.wikipedia.org/wiki/Angiokeratom#/media/Datei:Angiokeratom.jpg>.

Modifiziert nach: Martinez-Naharro A, et al. Clin Med (Lond) 2018; 18:s30-s5; Institut für Kardiomyopathien Heidelberg (abrufbar unter: https://www.klinikum.uni-heidelberg.de/fileadmin/medizinische_klinik/Abteilung_3/CH/1710111CH_BR_A5_Amyloidose-Ansicht.pdf); Tamò R, et al. Ther Umsch 2018; 75:217-24; DocCheck Flexikon (abrufbar unter: [https://flexikon.doccheck.com/de/t1%3C3%A4mosiderose:Hämochromatose-Vereinigung_Deutschland_e.V._\(abrufbar_unter:_http://www.haemochromatose.org/erkrankung/haemochromatose.html](https://flexikon.doccheck.com/de/t1%3C3%A4mosiderose:Hämochromatose-Vereinigung_Deutschland_e.V._(abrufbar_unter:_http://www.haemochromatose.org/erkrankung/haemochromatose.html)).



- **Amyloidose:**
 - Expansion der extrazellulären Matrix
 - Überregionale/unscharfe LGE-Befunde
 - Starke **Erhöhung von nativen T1-Zeiten** des Myokards und ECV
 - Hohe Sensitivität und Spezifität sowohl bei ATTR- als auch bei AL-Amyloidose (im Gegensatz zu DPD-Szintigrafie: überwiegend sensitiv und spezifisch für ATTR)
- **M. Fabry:**
 - Intrazelluläre Glykosphingolipid-Akkumulation, somit keine Matrix-Expansion
 - ECV normal
 - Myokardiale native **T1-Zeiten reduziert** durch Lipide
 - Gute Sensitivität und Spezifität für Detektion eines M. Fabry
- **Häm siderose:**
 - Erhöhter Eisengehalt führt zu Störung des lokalen Magnetfeldes
 - Reduzierung von myokardialen T1, T2, und (insbesondere) T2*
 - **T2*-Mapping:** Referenzmethode zur Diagnose und Verlaufsbeurteilung einer kardialen Siderose



ECV, extrazellulärer Raum; LGE, Späte-Gadolinium-Verstärkung.

Modifiziert nach: Messroghli DR, et al. *J Cardiovasc Magn Reson* 2017; 19:75.



Vielen Dank!

Christoph Maack
Deutsches Zentrum für Herzinsuffizienz



Kardiologie

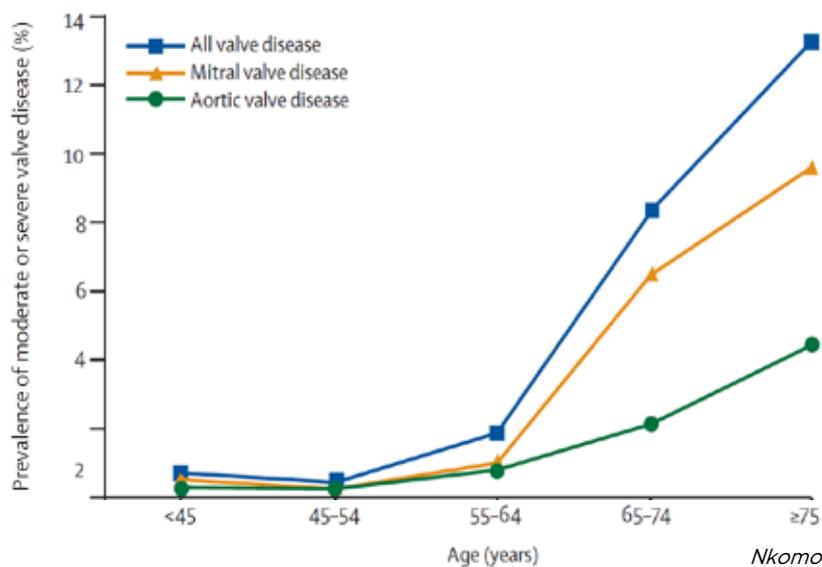
Herzklappenvitien

Daniel Lavall, Leipzig



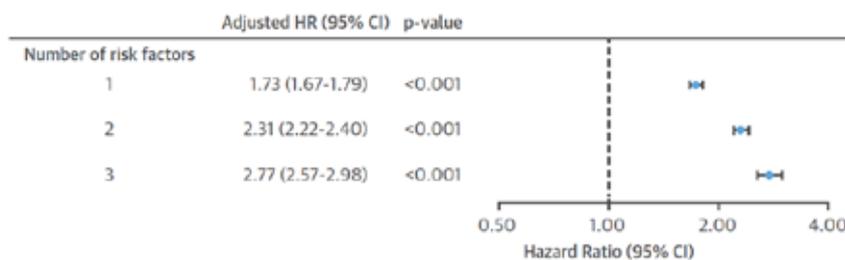
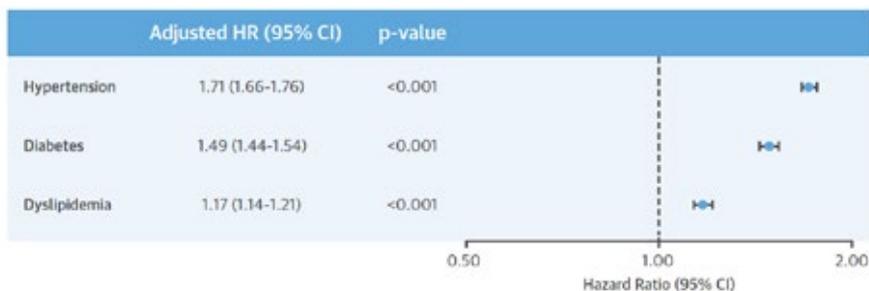
1. Aortenklappenstenose
2. Aortenklappeninsuffizienz
3. Mitralklappeninsuffizienz
4. Trikuspidalklappeninsuffizienz

Aortenstenose und Mitralklappeninsuffizienz sind die häufigsten Klappenvitien



Aortenklappenstenose

Kardiovaskuläre Risikofaktoren für die Entstehung einer Aortenstenose

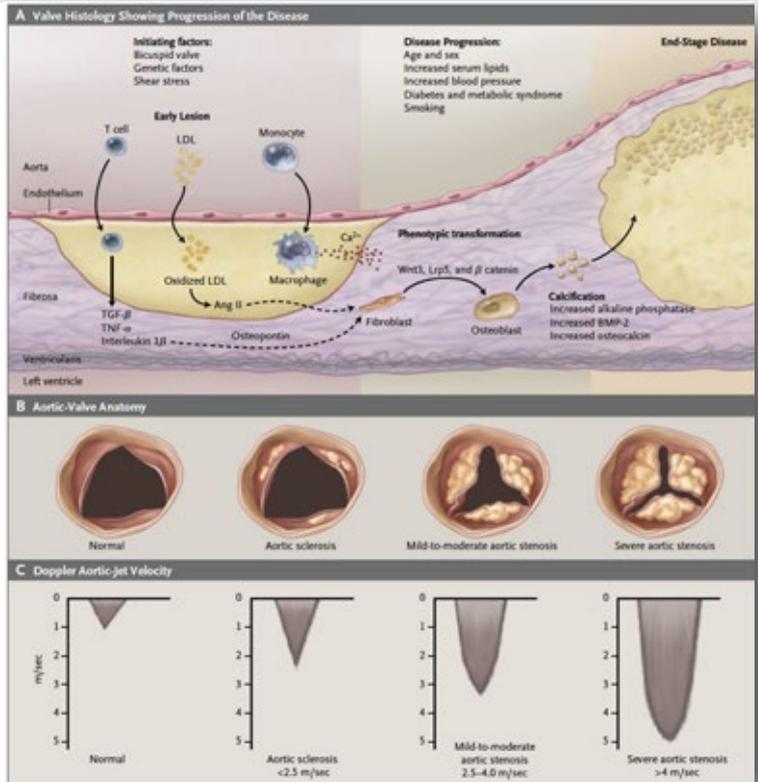


Yan AT. *J Am Coll Cardiol* 2017;69:1523-1532

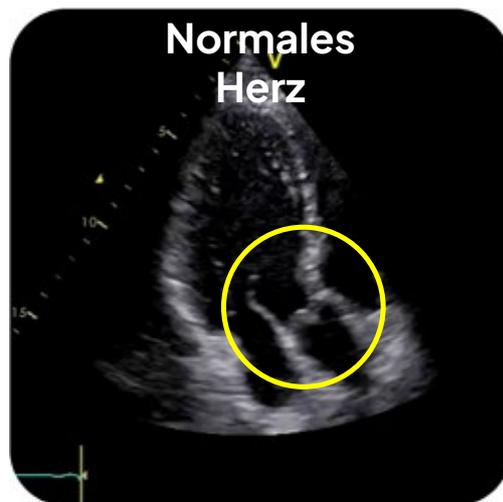
Pathophysiologie der kalzifizierenden Aortenklappenstenose

Hochgradige Aortenstenose: Klappenöffnungsfläche < 1,0 cm²

Otto CM. *N Engl J Med* 2008;359:1395.

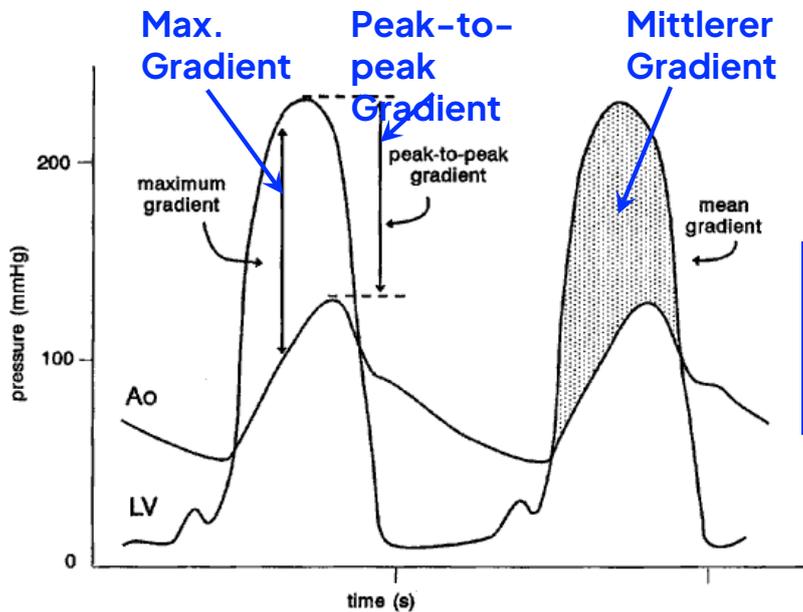


Stenosierte Aortenklappe Druckbelastung für den linken Ventrikel



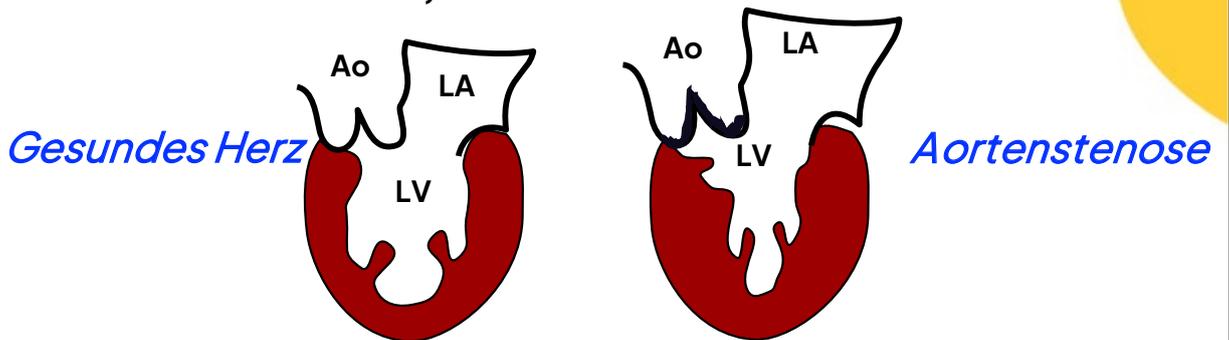
Transthorakale Echokardiographie - 3-Kammerblick

Hämodynamik der Aortenklappenstenose



Hochgradige Stenose: **mittlerer Gradient** > 40mmHg

Remodeling bei Aortenstenose LV-Hypertrophie, erhöhte Füllungsdrücke, LA-Dilatation



LV Hypertrophie	-	++
Wandspannung	n	n
Diastol. Dysfunktion	-	+
LVEDP	n	+
Linker Vorhof	n	+

Symptomatik der Aortenklappenstenose

Belastungsdyspnoe

1. Diastolische Dysfunktion, pulmonalvenöse Stauung
2. Unzureichende HZV-Steigerung unter Belastung

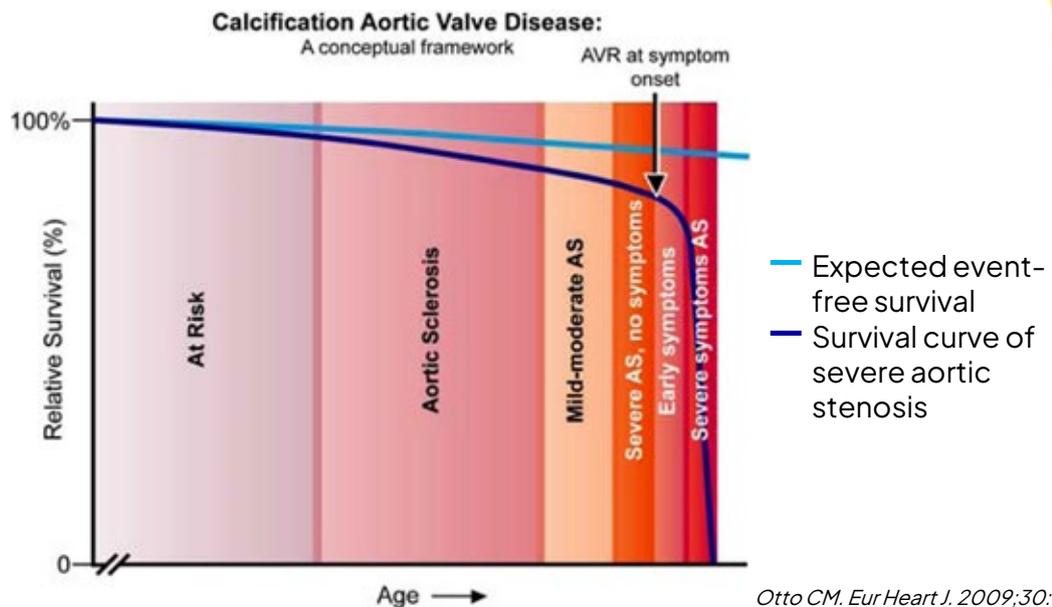
Angina pectoris

1. Subendokardiale Ischämie bei LV-Hypertrophie
2. Begleitende KHK (50%)

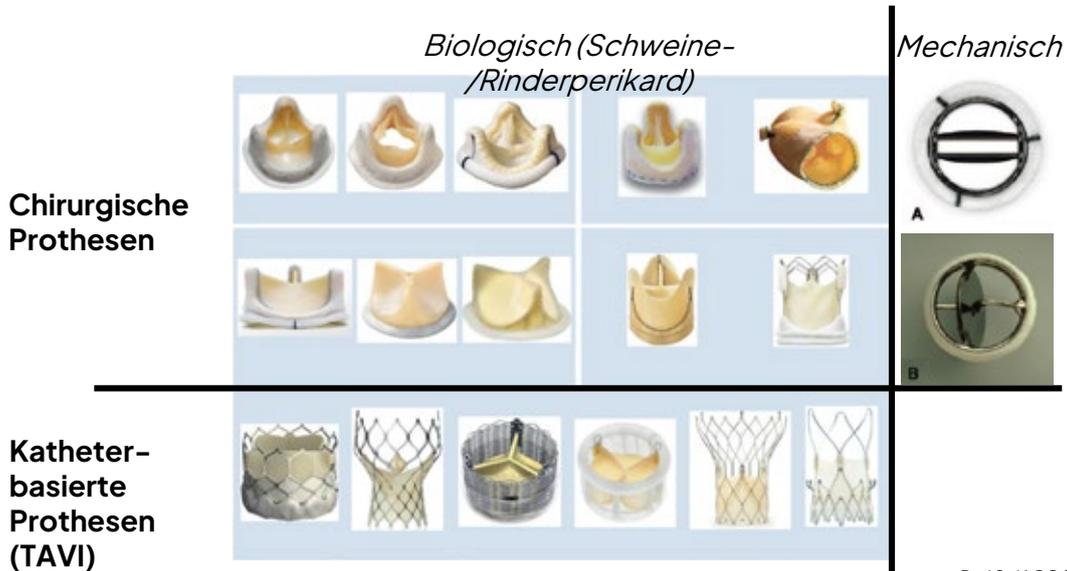
Synkope

1. Bei Belastung (zerebrale Perfusion ↓); Schwindel
2. Vorhofflimmer-getriggert (LV-Füllung ↓ → HZV ↓)

Prognose der hochgradigen Aortenstenose

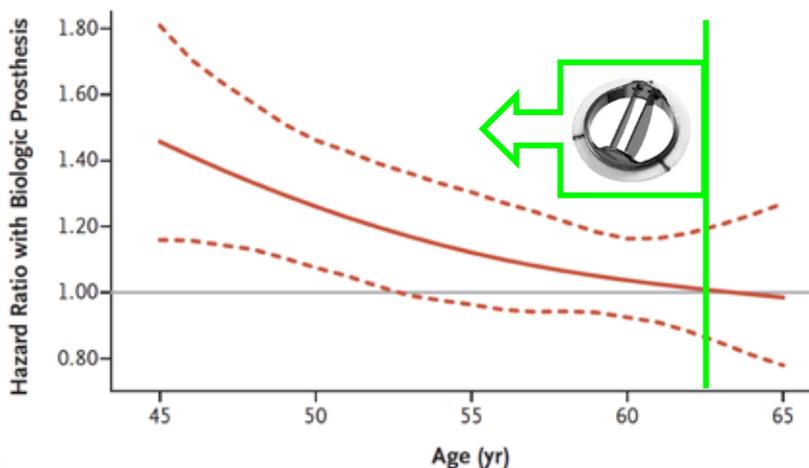


Therapie: Aortenklappenersatz



Puri S. JACC 2017;69:2193-211

Mechanischer Aortenklappenersatz bis ca. 60. Lebensjahr



Mechanische Herzklappe

Pro:

- Unbegrenzte Haltbarkeit

Contra:

- Dauerhafte orale Antikoagulation mit Vit. K-Antagonisten
- Evtl. hörbarer Klappenschluss („Klicken“)

Goldstone AB. N Engl J Med 2017;377:1847-57

Special Report

Percutaneous Transcatheter Implantation of an Aortic Valve Prosthesis for Calcific Aortic Stenosis

First Human Case Description

Alain Cribier, MD; Helene Eltchaninoff, MD; Assaf Bash, PhD; Nicolas Borenstein, MD;
Christophe Tron, MD; Fabrice Bauer, MD; Genevieve Derumeaux, MD; Frederic Anselme, MD;
François Laborde, MD; Martin B. Leon, MD

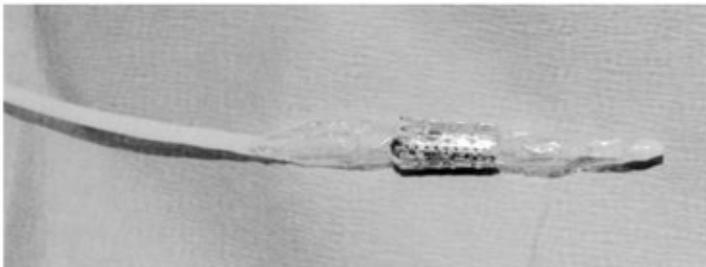


Figure 1. The percutaneous valve crimped over the 30-mm-long balloon before implantation.



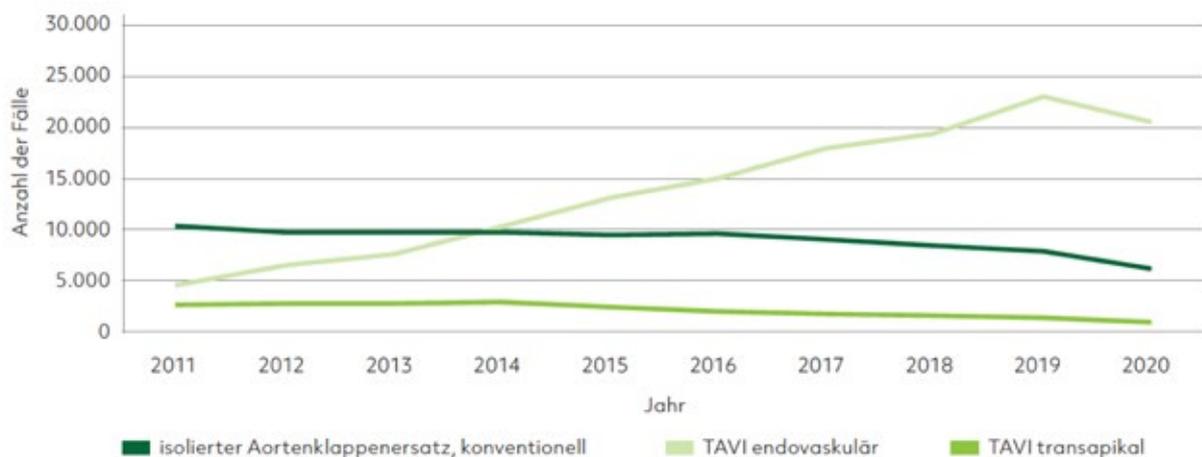
Alain Cribier

Circulation. 2002;106:3006-3008



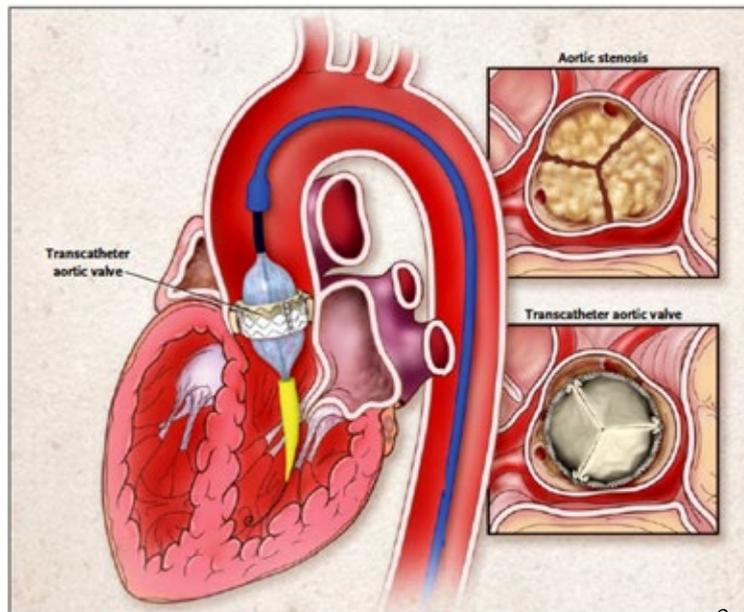
TAVI = Häufigster Aortenklappenersatz in Deutschland

Entwicklung von TAVI und isoliertem Aortenklappenersatz seit dem Jahr 2011 (verpflichtende externe Qualitätssicherung)



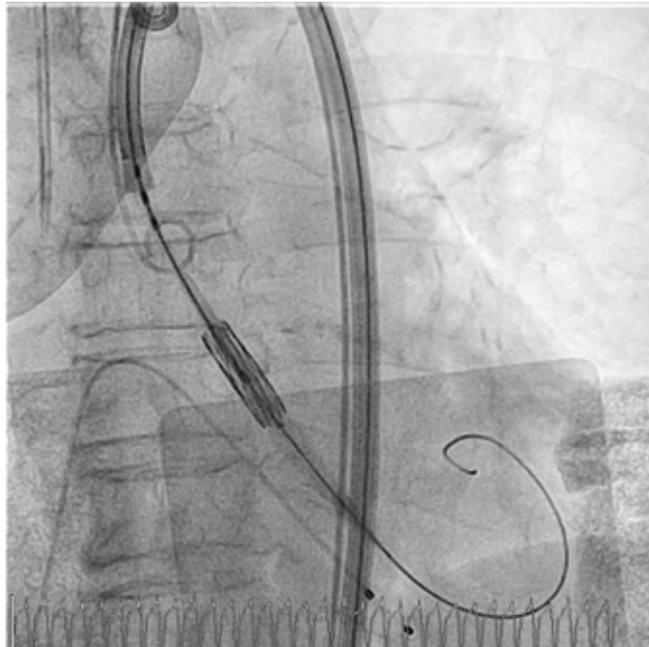
Deutscher Herzbericht 2021

Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI)

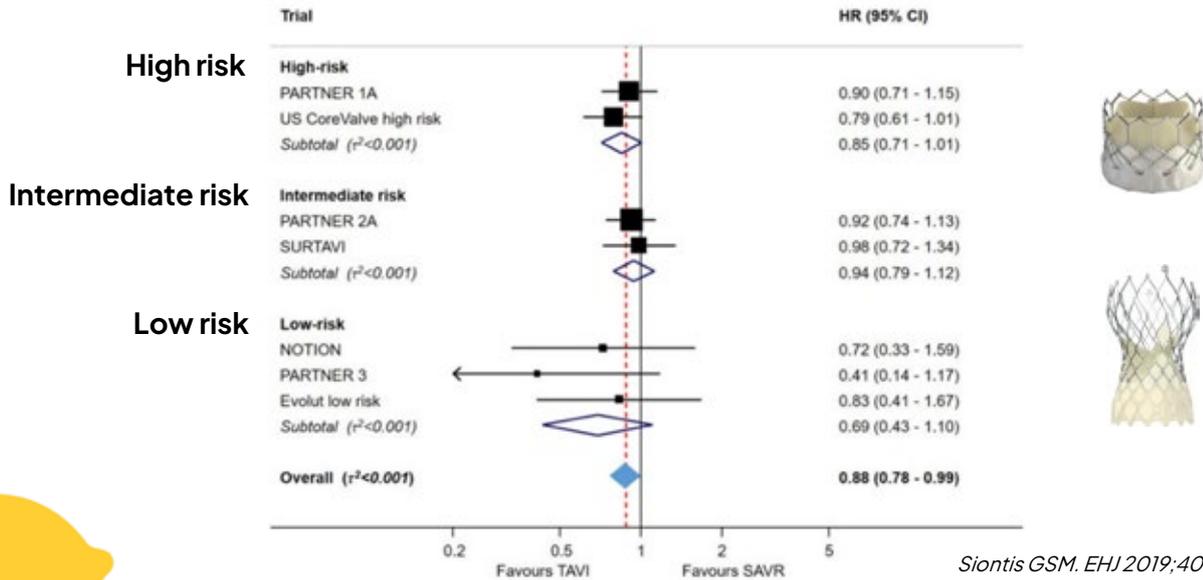


Smith CR. N Engl J Med 2011;364:2187

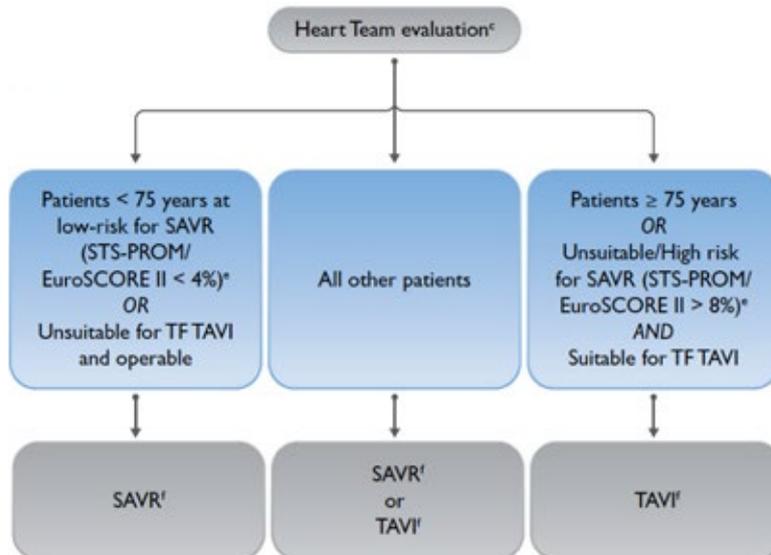
Ballon-expandierende TAVI-Implantation



TAVI is associated with reduced mortality compared to SAVR

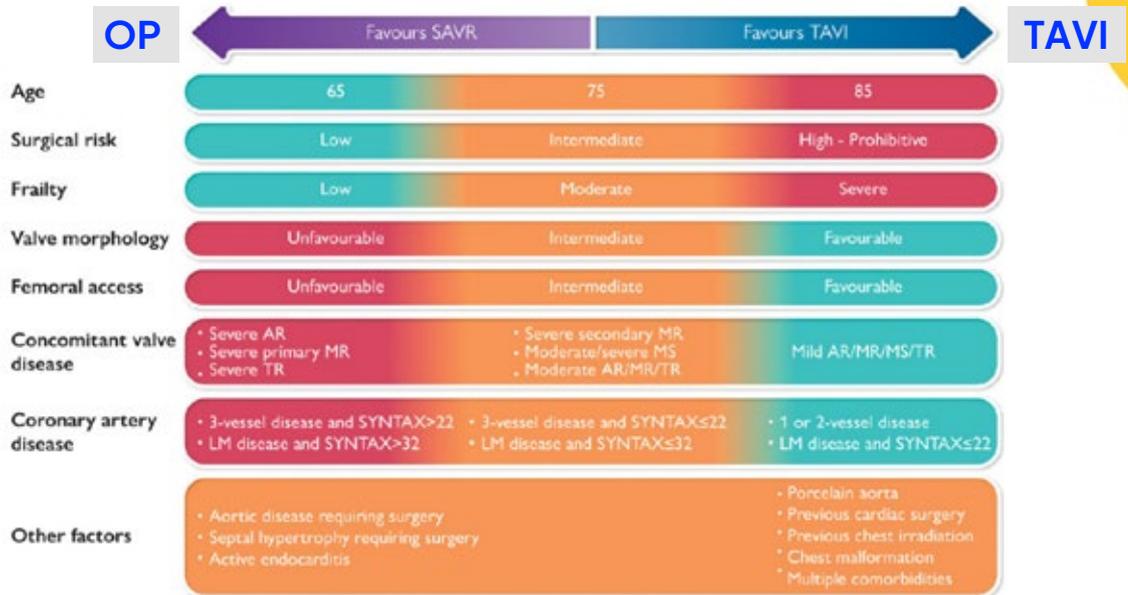


ESC Leitlinie 2021 zur Behandlung von Patienten mit hochgradiger Aortenstenose



Vahanian A. Eur Heart J 2021

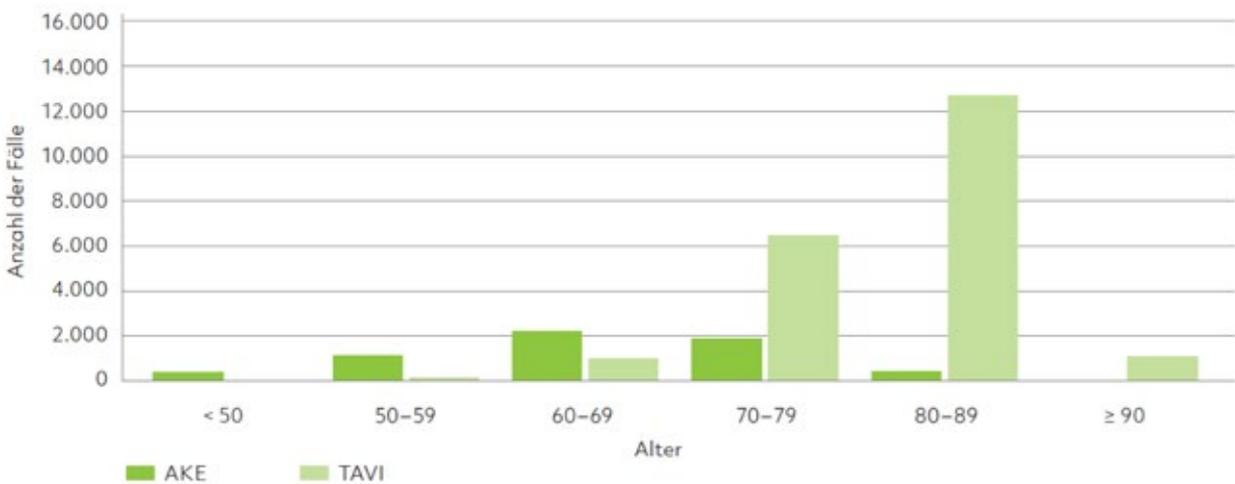
Welche Therapie für welche Patienten?



Windecker S. EJM 2022;43,2729-2750

Versorgungsrealität Aortenstenose

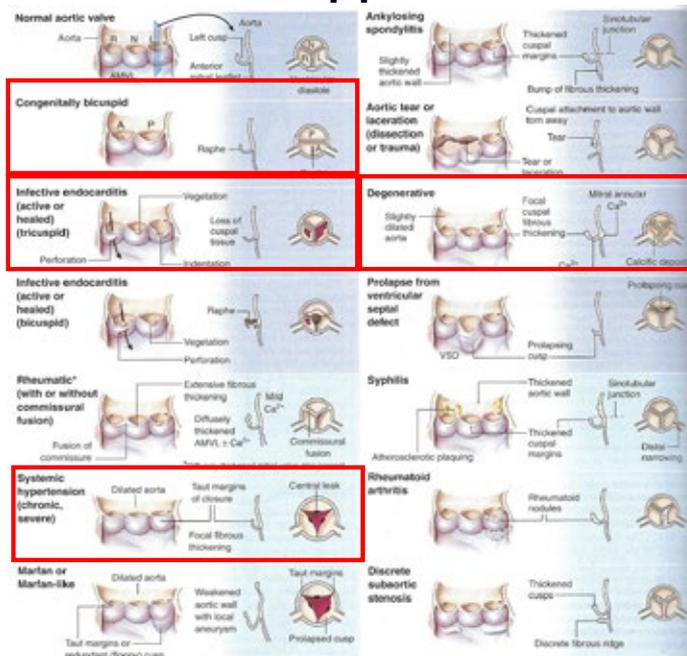
Altersstruktur der Patienten mit isolierten Aortenklappenersätzen und bei kathetergestützten TAVI-Prozeduren



Deutscher Herzbericht 2021

Aortenklappeninsuffizienz

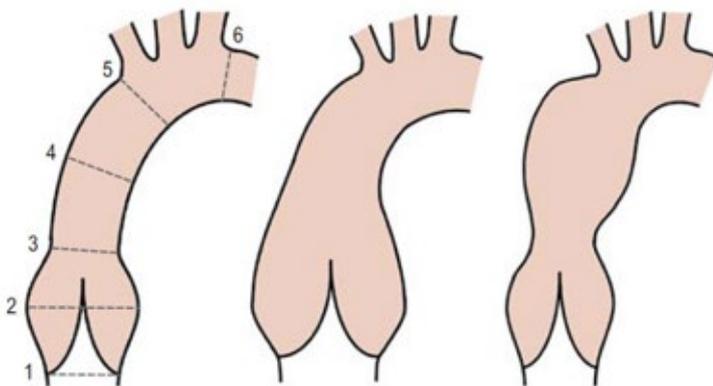
Mechanismen Aortenklappeninsuffizienz



*Braunwald's Heart Disease:
A Textbook of Cardiovascular
Medicine*

Aorteninsuffizienz: Morphologie von Aortenwurzel und Aortenklappe beachten

Morphologie der Aorta ascendens



Trikuspidale Aortenklappe



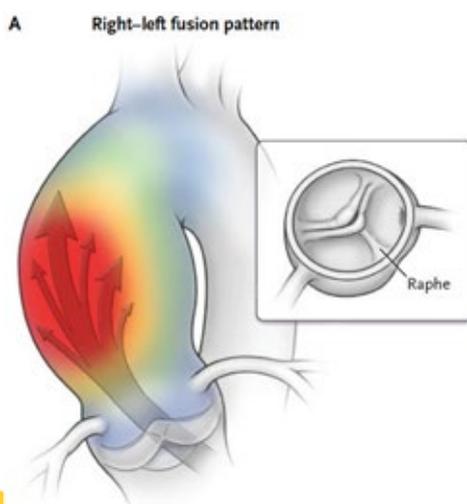
Bicuspidale Aortenklappe



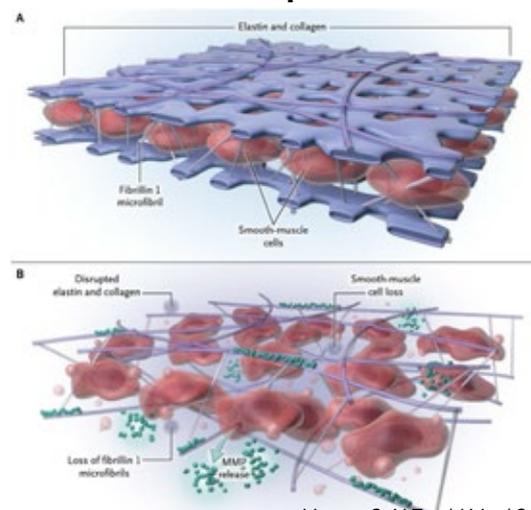
Lavall D. Dtsch Arztebl Int 2012;109:227-33

Die bicuspidale Aortenklappe pradisponiert für prämaturre Degeneration und Aortenaneurysma

Exzentrischer Shear-Stress



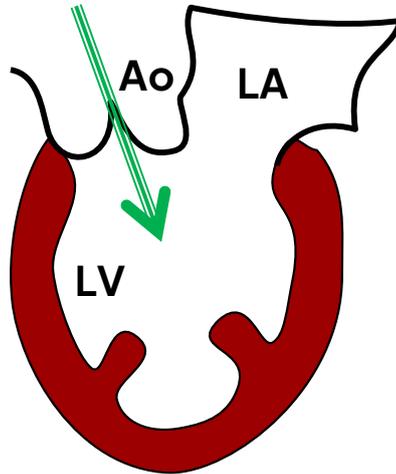
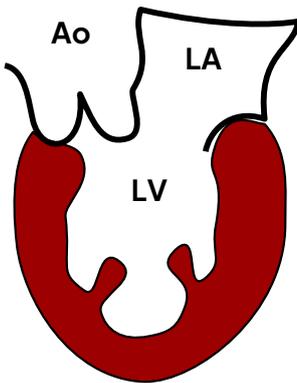
Aortopathie



Verma S. N Engl J Med 2014;370:1920

Aortneklappeninsuffizienz: Volumenbelastung des linken Ventrikels

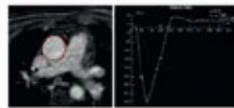
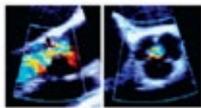
Normales Herz



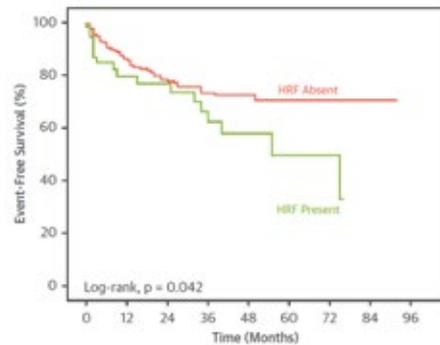
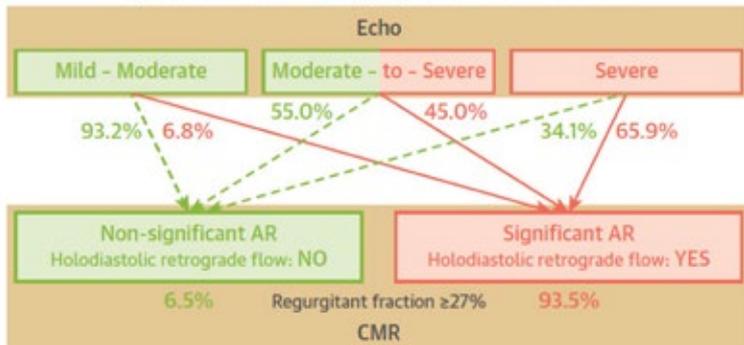
**Regurgitationsvolumen
(Pendelvolumen)**

**Effektives
Schlagvolumen =
Totales Schlagvolumen
-
Regurgitationsvolumen**

Quantifizierung Aortenklappeninsuffizienz: Echokardiographie + MRT



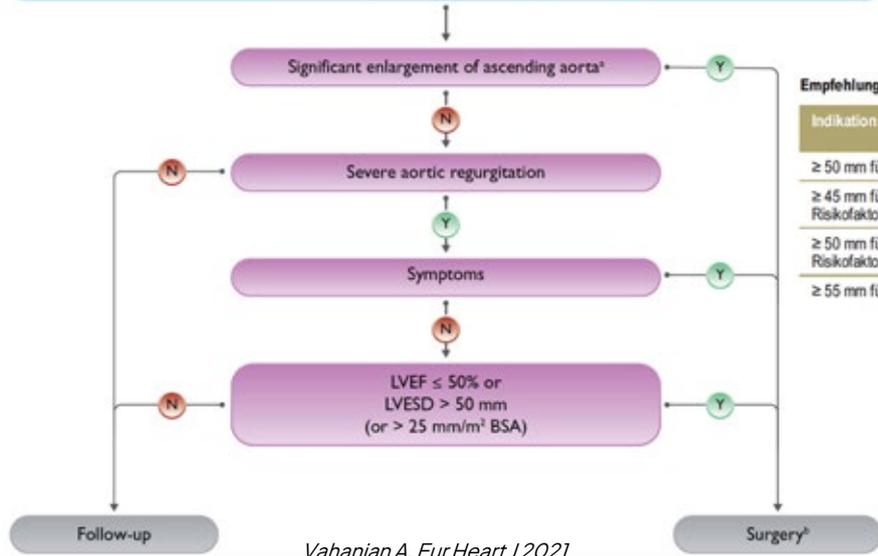
Quantification of aortic regurgitation: Echo versus CMR



Year	HRF Absent				
	0	2	4	5	6
Number at Risk (n)	175	113	93	53	20
Events (n; %)	0	35 (20.0%)	43 (24.6%)	45 (25.7%)	45 (25.7%)
Year	HRF Present				
	0	2	4	5	6
Number at Risk (n)	57	30	17	6	4
Events (n; %)	0	11 (19.3%)	16 (28.1%)	17 (29.8%)	18 (31.6%)

Kammerlander AA. JACC Img 2018

Management of patients with aortic regurgitation



Empfehlungen zu Indikationen zum elektiven chirurgischen Aortenersatz

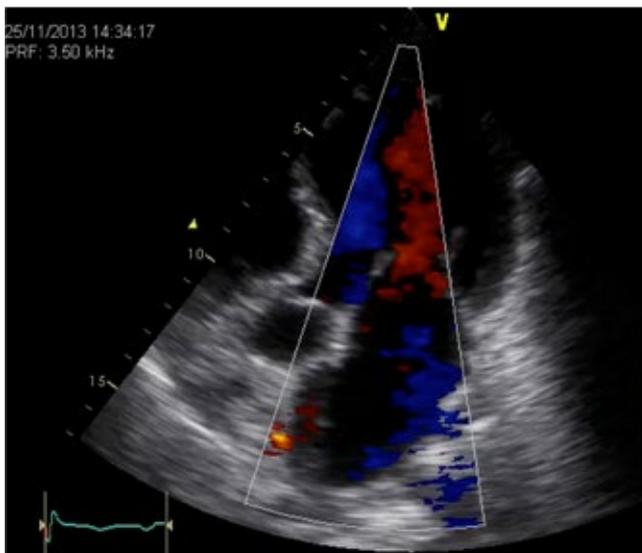
Indikation	Empfehlungs-klasse	Evidenzgrad
≥ 50 mm für Patienten mit Marfan-Syndrom ¹	I	C
≥ 45 mm für Patienten mit Marfan-Syndrom und Risikofaktor ²	Ila	C
≥ 50 mm für mit bicuspidar Aortenklappe und Risikofaktor	Ila	C
≥ 55 mm für alle anderen Patienten	Ila	C

Vahanian A. Eur Heart J 2021

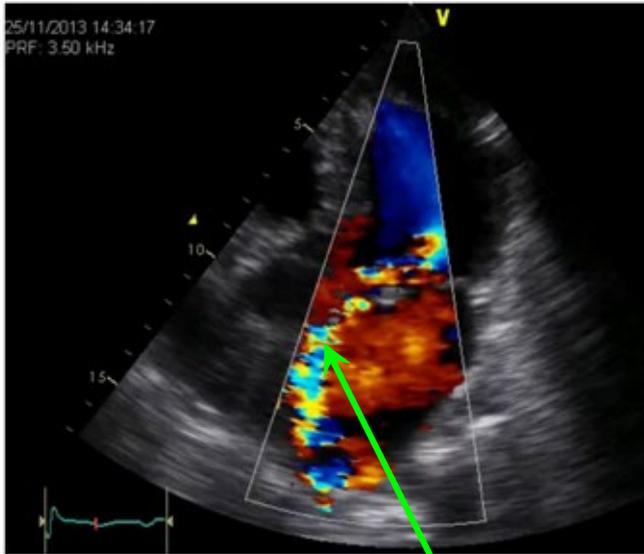
Lavall D. Dtsch Arztebl Int 2012



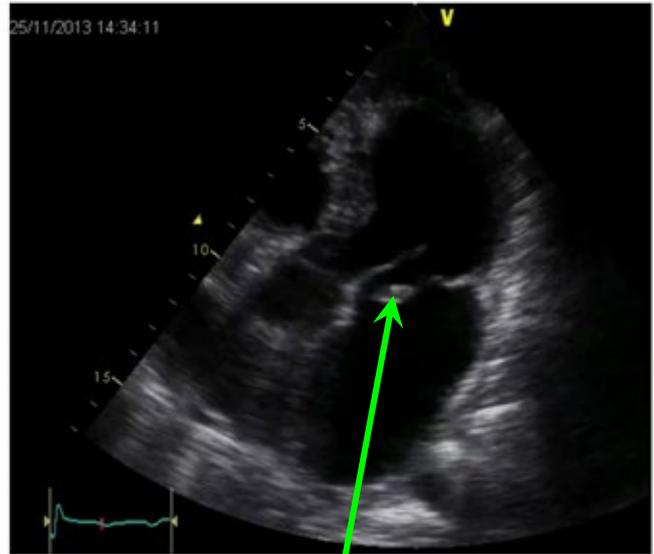
Akute Mitralsuffizienz bei Papillarmuskelabriss nach RCX-Infarkt



Akute Mitralinsuffizienz bei Papillarmuskelabriss nach RCX-Infarkt

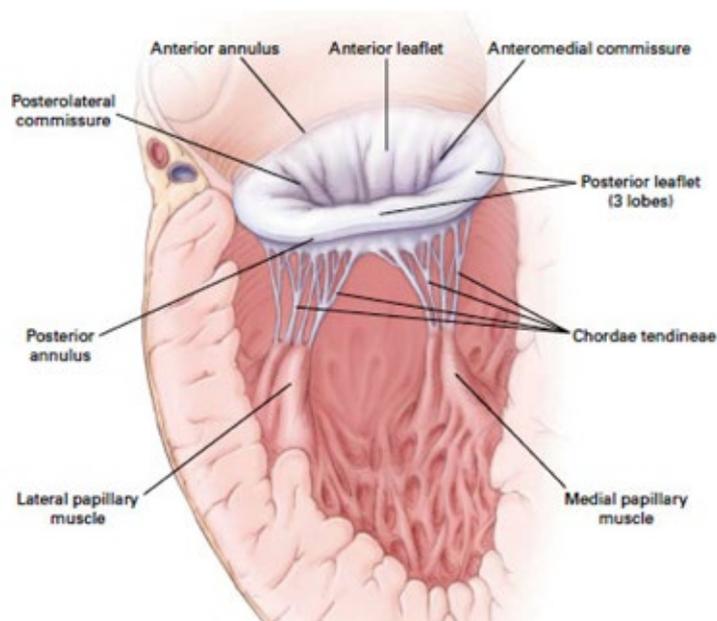


Regurgitationsfluss



Abgerissener Papillarmuskel

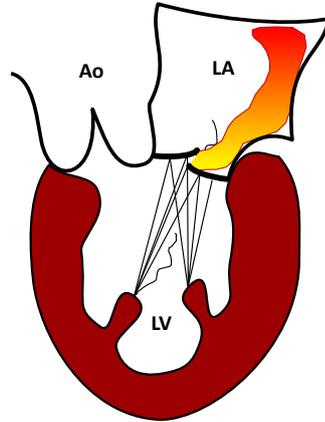
Die komplexe Anatomie der Mitralklappe



Otto CM. NEJM 2001;345:740

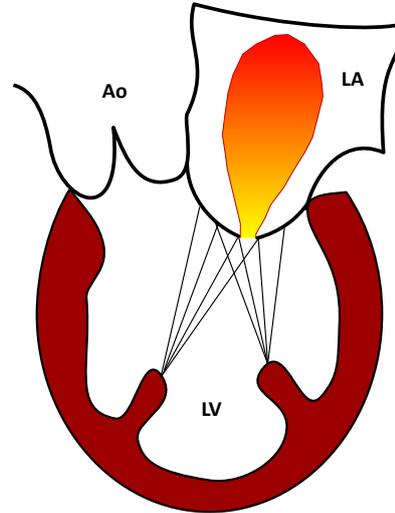
Primäre (organische) und sekundäre (funktionelle) Mitralklappeninsuffizienz

Primär



Strukturelle Erkrankung der Klappe und/oder des subvalvulären Halteapparates

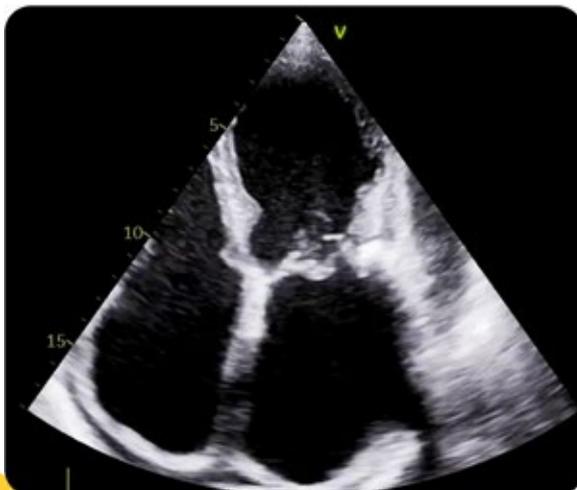
Sekundär



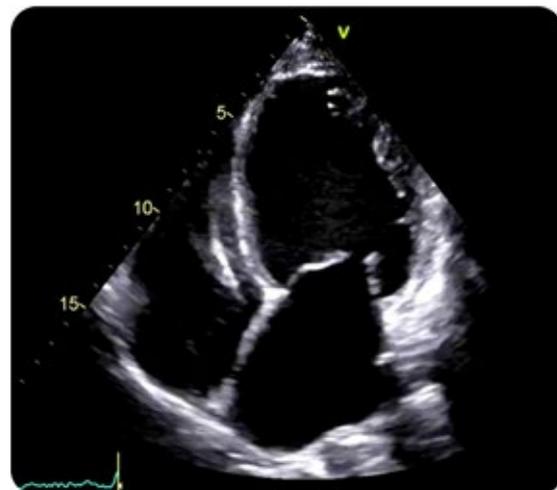
LV-Dilatation und -Dysfunktion
Annulusdilatation

Primäre (organische) und sekundäre (funktionelle) Mitralklappeninsuffizienz

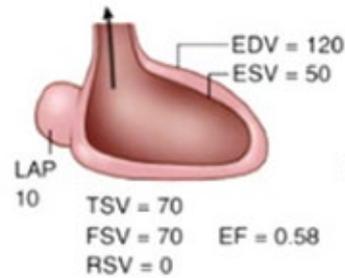
Primär



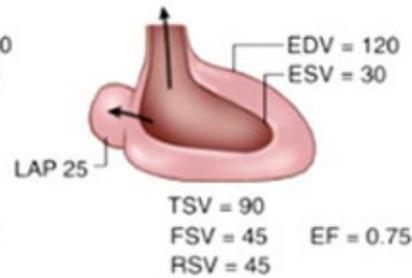
Sekundär



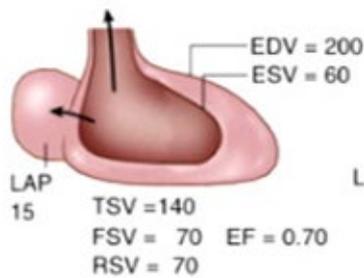
Normal



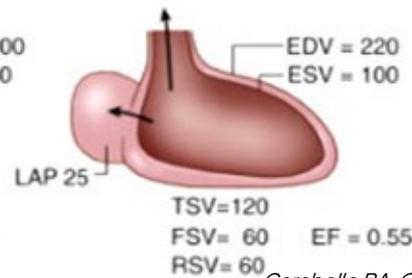
Acute MR



Chronic compensated MR

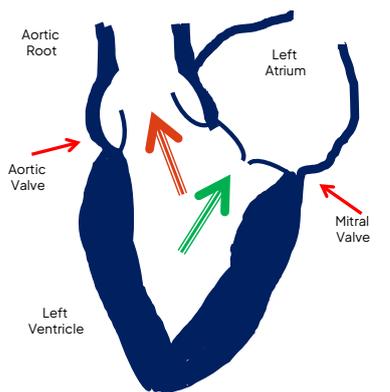


Chronic decompensated MR

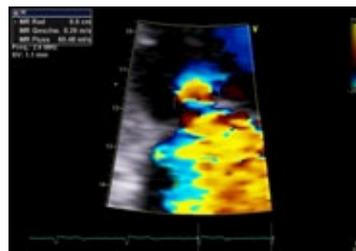


Carabello BA. Curr Probl Cardiol 2003;28:553

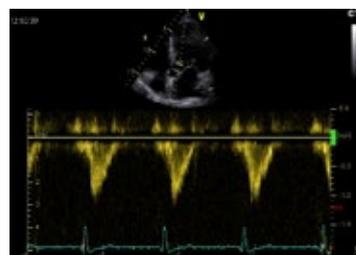
Quantifizierung Mitralsuffizienz: Multiparametrisch



- Effektives (= Vorwärts-) Schlagvolumen
- Regurgitationsvolumen



Proximale Konvergenzzone (PISA)
→ Effektive Regurgitationsöffnung (EROA),
Regurgitationsvolumen



LVOT → Messung des effektiven Schlagvolumens

Mitralinsuffizienz: Symptome

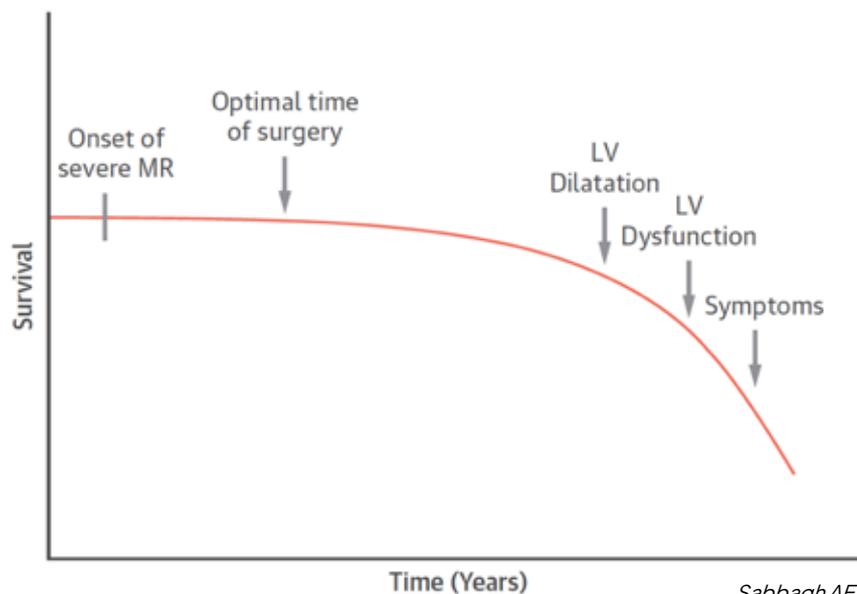
- **Belastungsdyspnoe**

- Durch unzureichende Steigerung des Vorwärts-HZV
- Druckanstieg im Lungenkreislauf unter Belastung

- **Dekompensationszeichen**

- Progrediente Dyspnoe
- Beinödeme, Aszites, Halsvenenstauung
- Abnahme der körperlichen Leistungsfähigkeit

Natürlicher Verlauf der (primären) Mitralinsuffizienz



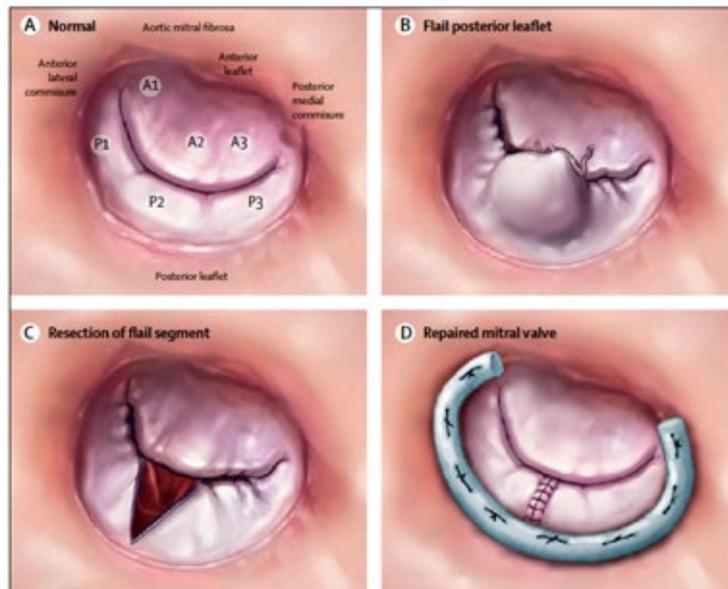
Sabbagh AE. JACC Img 2018;11:628-43

Primäre Mitralinsuffizienz: Therapie

- Sanierung der Klappenläsion = kausale Therapie
- Therapieentscheidung im interdisziplinären Herzteam
- Operative oder interventionelle Therapie
- Indikation: Hochgradige Mitralinsuffizienz bei
 - a) symptomatischen Patienten
 - b) asymptomatischen Patienten mit entweder
 - Vorhofflimmern
 - LV-Dysfunktion (LVEF < 60%)
 - Pulmonale Hypertonie

Vahanian A. EHI 2021

Chirurgische Rekonstruktion der Mitralklappe



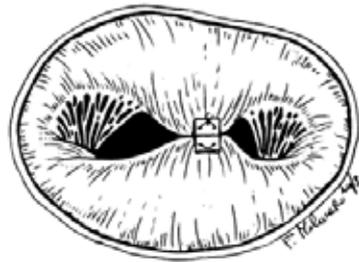
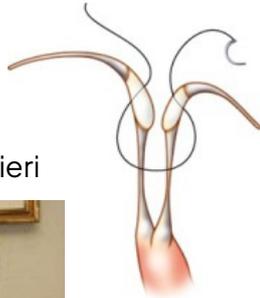
Enriques-Sarano M. Lancet 2009;373:1382.

Edge-to-edge Mitral Valve Repair

Alfieri-Technik
operativ

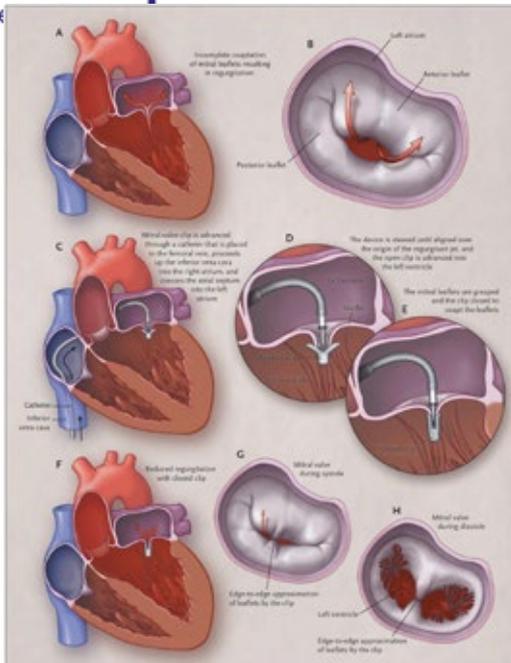
Mitraclip
interventionell

Ottavio Alfieri



Maisano F. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;13:240-246

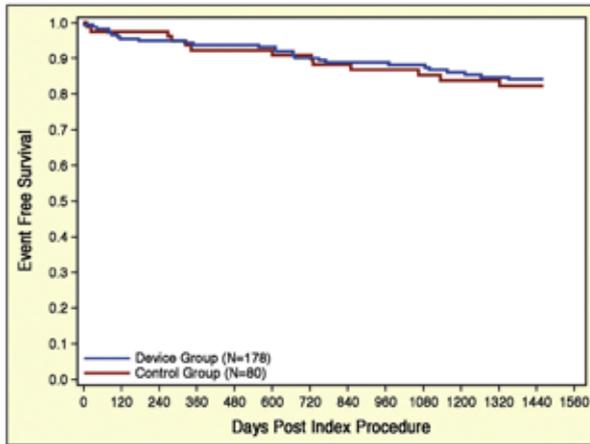
Mitraclip-Implantation



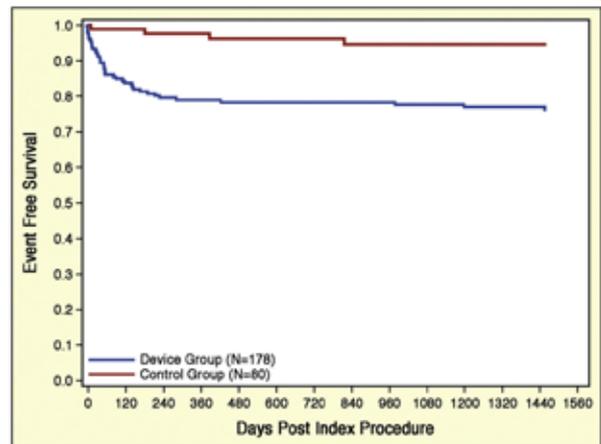
Feldman T. *NEJM*
2011
364:1395-406

Vergleichbare Langzeitprognose bei OP vs. Clip

Mortalität



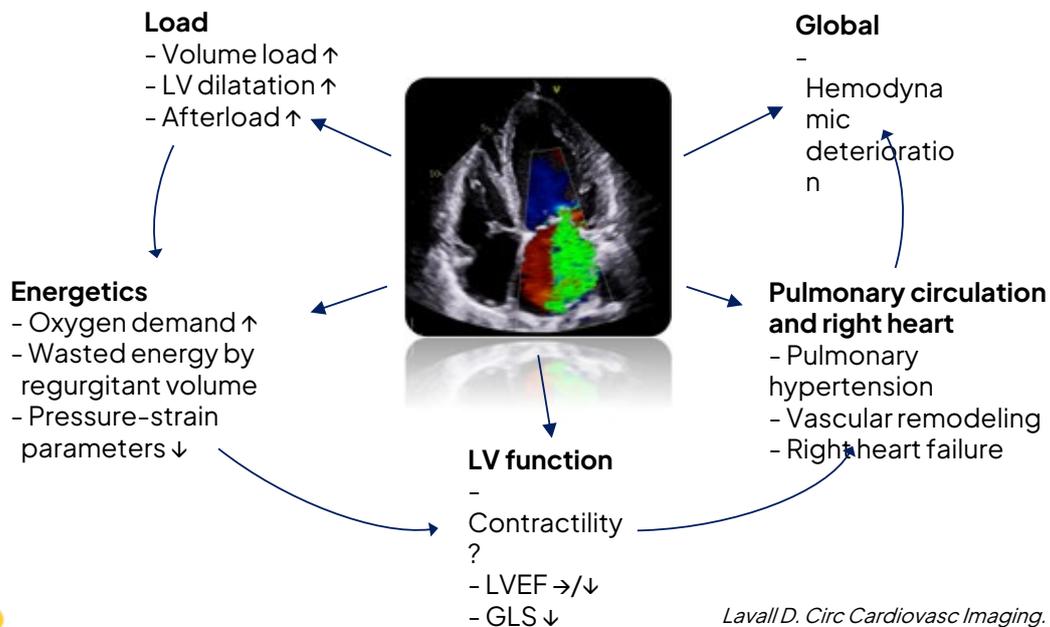
Re-OP



— Mitraclip — OP

Mauri L. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:317-28

Chronic Heart Failure with Secondary MR



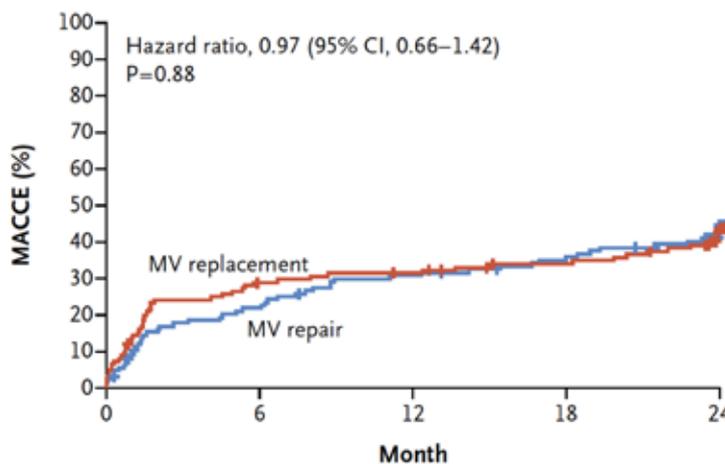
Lavall D. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2021;14:e013350

Sekundäre Mitralinsuffizienz: Therapie

- Primäre Therapie: Herzinsuffizienztherapie (= kausal): ACE-I/ARNI, Beta-Blocker, MR-Antagonist, SGLT2i, CRT bei Linksschenkelblock
- Indikation zur OP: Persistierende Symptome trotz Herzinsuffizienztherapie
- Katheterintervention oder OP (MKR/E) bei persistierenden Symptomen
 - Hohes OP-Risiko: Edge-to-Edge-Repair
 - Mitralinsuffizienz + KHK: MKR/E + ACB-OP
- Therapieentscheidung im interdisziplinären Herzteam

Vahanian A. EHJ 2021

Kein Unterschied Mitralklappen- Rekonstruktion vs. -Ersatz



Moderate or severe recurrent MR:

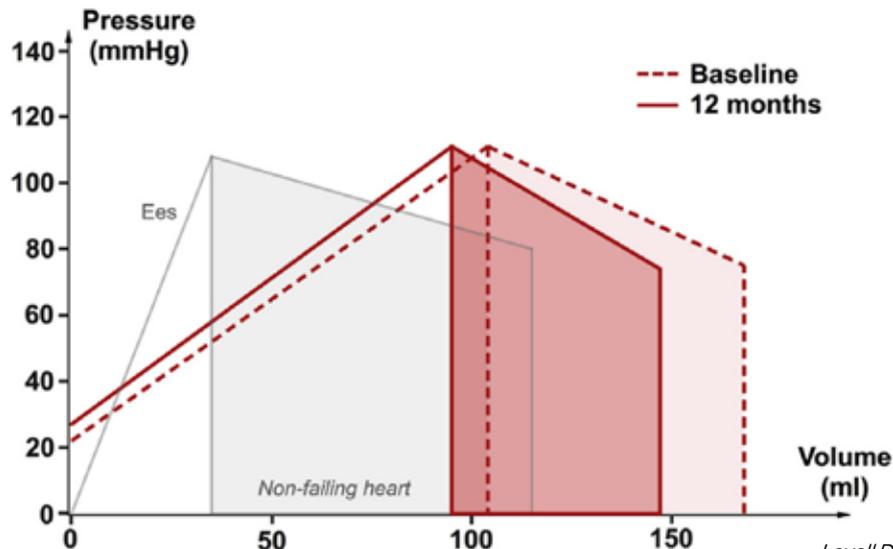
- Repair: 58.8%
 - Replacement: 3.8%
- ($p < 0.001$)

No. at Risk

	0	6	12	18	24
MV repair	126	96	84	77	48
MV replacement	125	87	83	76	50

Goldstein D. N Engl J Med 2016;374:344-53

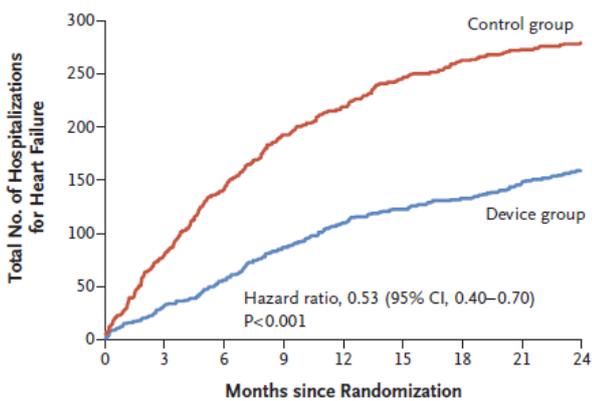
Reverses Remodeling 12 Monate nach Edge-to-Edge-Repair



Lavall D. JASE. 2018;31:1013-1020

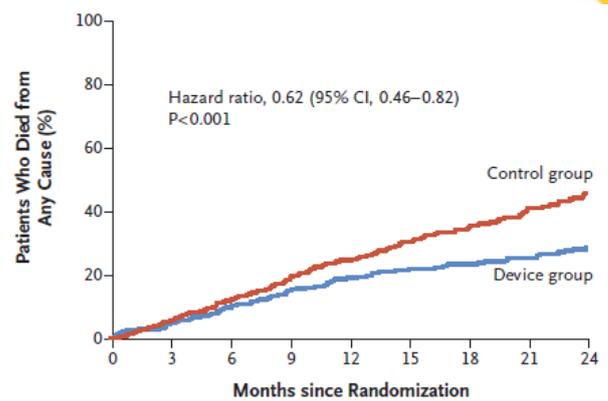
Edge-to-Edge-Repair verbessert die Prognose bei sekundärer Mitralinsuffizienz

Herzinsuffizienz-Hospitalisierung



No. at Risk		0	3	6	9	12	15	18	21	24
Control group		312	294	271	245	219	176	145	121	88
Device group		302	286	269	253	236	191	178	161	124

Mortalität

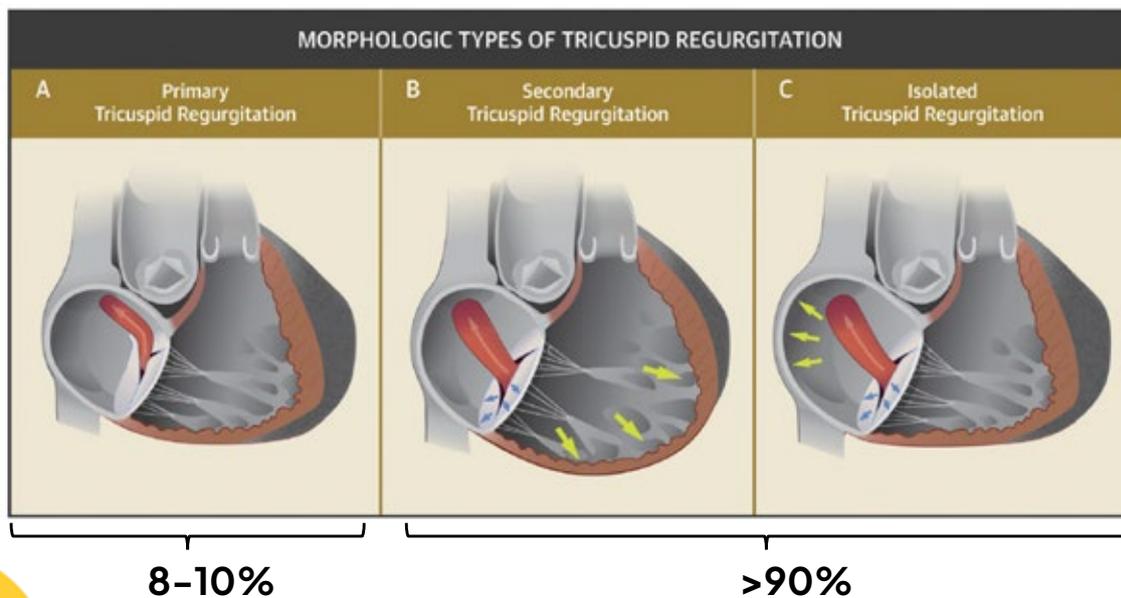


No. at Risk		0	3	6	9	12	15	18	21	24
Control group		312	294	271	245	219	176	145	121	88
Device group		302	286	269	253	236	191	178	161	124

Stone GW. N Engl J Med. 2018;379:2307-2318

Trikuspidalklappeninsuffizienz

Morphologic Types of Tricuspid Regurgitation



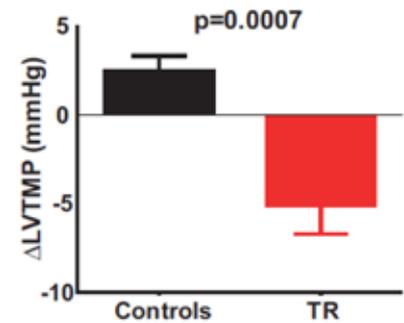
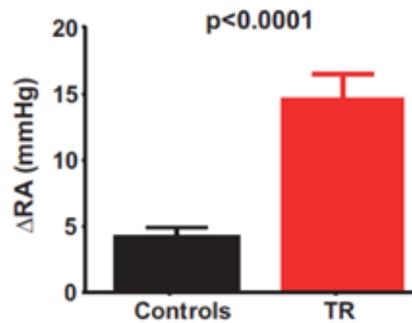
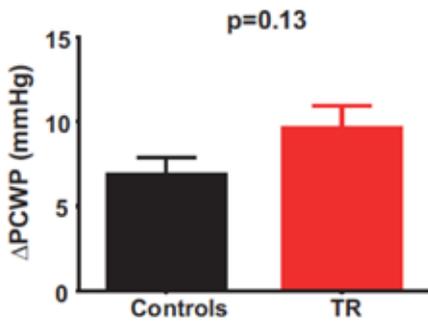
Prihadi EA. JACC Img 2019;12:491-9; Arsalan M. EHJ 2017;38:634-638

LV underfilling is the hemodynamic basis of exercise intolerance in tricuspid regurgitation

LV filling pressure

Central venous pressure

LV preload



Andersen MJ. Circ Heart Fail. 2014;7:911-917

Pathophysiologie sekundäre Trikuspidalinsuffizienz



Linksherzerkrankung



Erhöhte Füllungsdrücke



Postkapilläre Pulmonale Hypertonie



Rechtsherzbelastung /-Dilatation

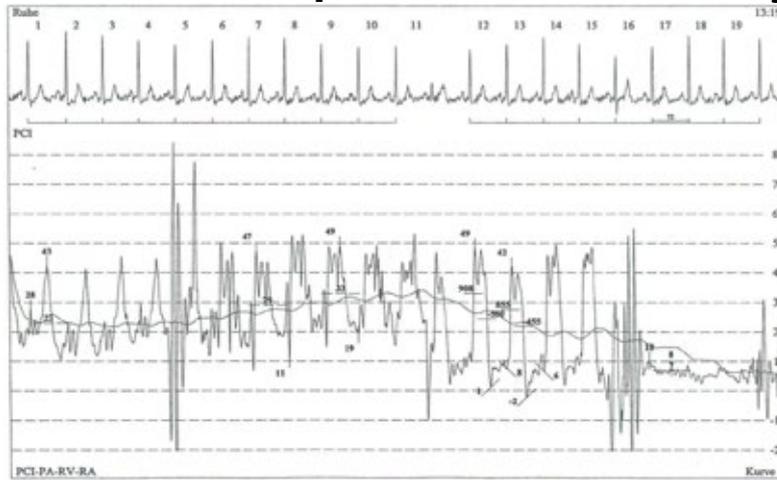


Trikuspidalklappeninsuffizienz

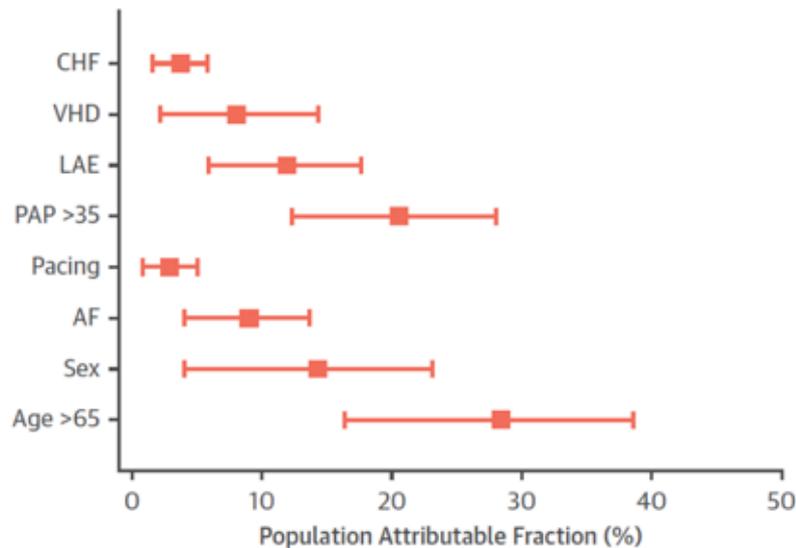


Klinische Rechtsherzinsuffizienz

Rechtsherzkatheter: Postkapilläre Pulmonale Hypertonie

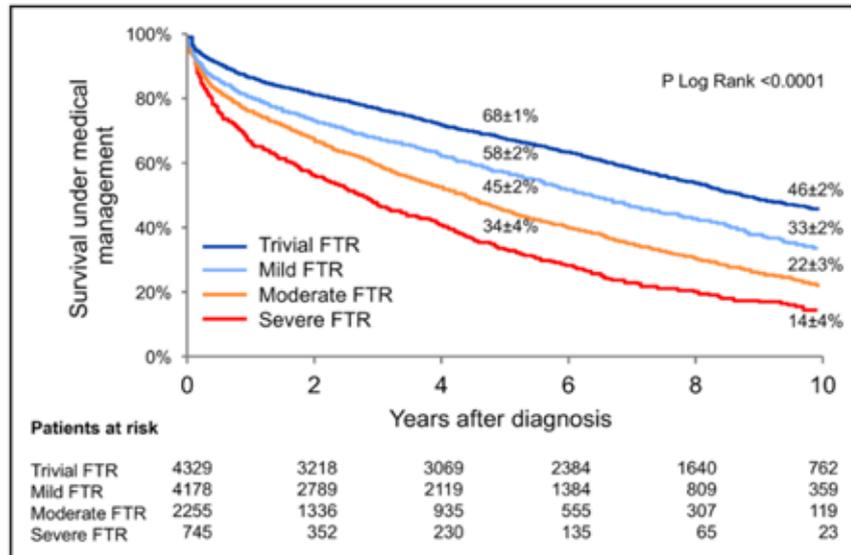


TR progression is determined mainly by markers of increased left-sided filling pressures, AF, and age



Mutlak D. JACC Img. 2020

Functional Tricuspid Regurgitation is associated with excess mortality



Benfari G. *Circulation*. 2019;140:196-20

Concomitant Tricuspid Repair in Patients with Degenerative Mitral Regurgitation?



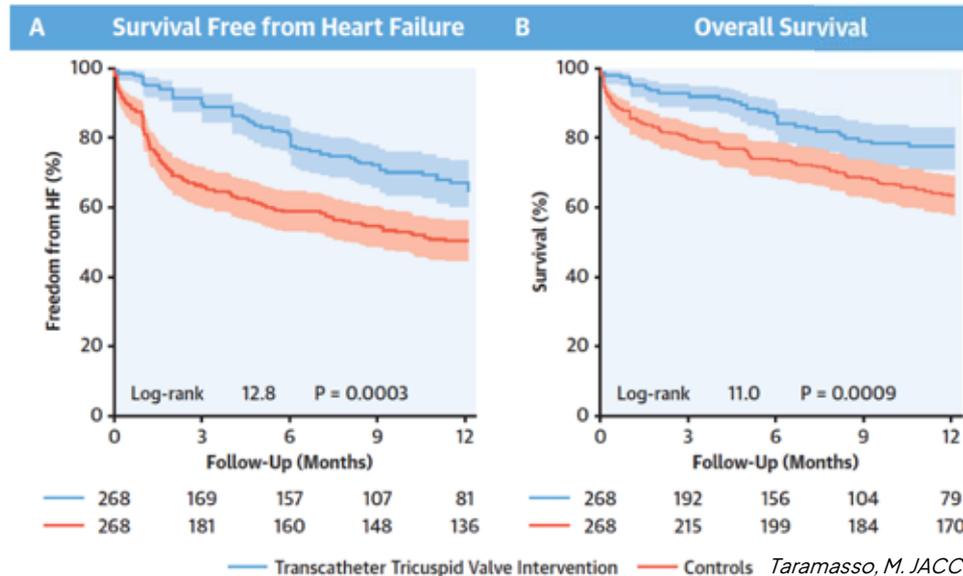
Table 2. Primary End Point.*

Composite End Point	Mitral-Valve Surgery Alone (N=203)	Mitral-Valve Surgery plus TA (N=198)	Relative Risk (95% CI)	P Value
Imputed calculation — % (95% CI)	10.2 (6.0-14.5)	3.9 (1.1-6.7)	0.37 (0.16-0.86)	0.02
Observed calculation — no./total no. (%)	20/188 (10.6)	7/185 (3.8)	0.35 (0.15-0.81)	—
Reoperation for tricuspid regurgitation	0	0	—	—
Progression of tricuspid regurgitation	11/179 (6.1)	1/179 (0.6)	0.09 (0.01-0.69)	—
Death	9/199 (4.5)	6/190 (3.2)	0.69 (0.25-1.88)	—

Permanent pacemaker implantation 2.5% 14.1% 5.75 (2.27 - 14.60)

Gammie JS. *N Engl J Med*. 2022;386:327-339.

Transcatheter Versus Medical Treatment of Patients With Severe Secondary Tricuspid Regurgitation



Trikuspidalklappeninsuffizienz: Therapie (ESC 2021)

- **Surgery** is recommended in patients with moderate or severe tricuspid regurgitation **undergoing left-sided valve surgery**
- **Transcatheter** treatment of symptomatic secondary severe tricuspid regurgitation may be considered in inoperable patients at a Heart Valve Centre with expertise in the treatment of tricuspid valve disease (IIb C)



UNIVERSITÄT
LEIPZIG



Universitätsklinikum
Leipzig
Klinik und Poliklinik für Kardiologie

Vielen Dank!

Daniel.Lavall@medizin.uni-leipzig.de





Kardiologie

Rhythmologie

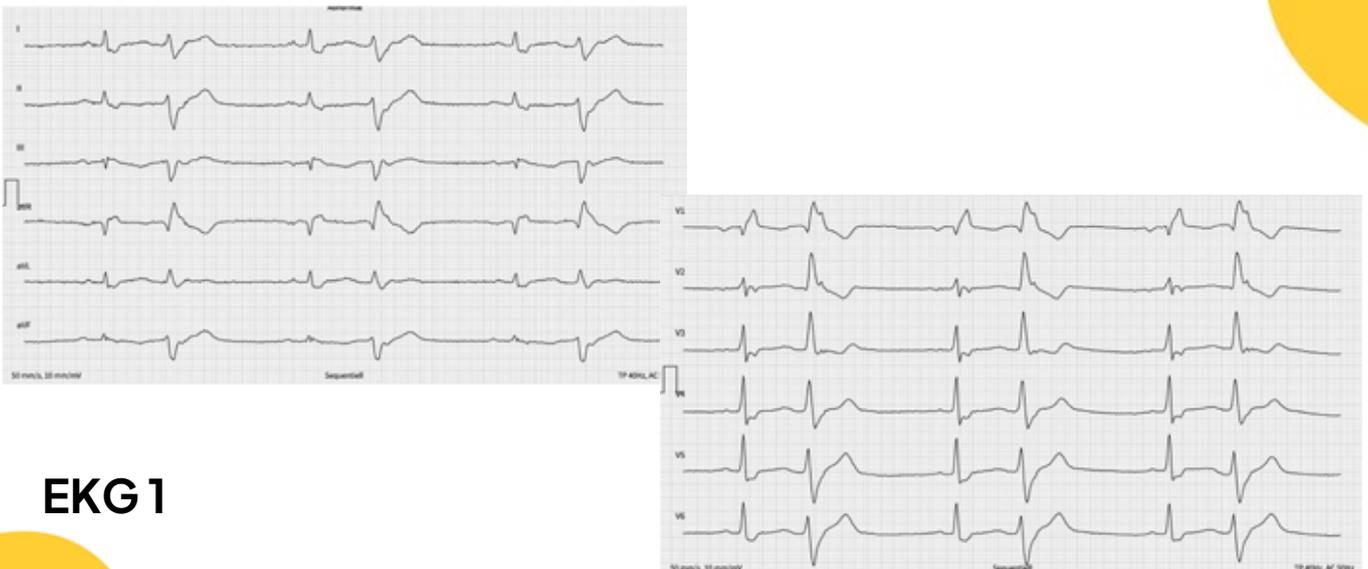
Robert Bernat, Marienhospital Aachen



Ein Patient... viel Kardiologie

- M, 81 J
- bekannte KHK (letzte Koronarangiographie vor 11 J, ohne Intervention)
- bis vor kurzem beschwerdefrei, seit einigen Wochen zunehmende Luftnot bei Belastung, Abgeschlagenheit, Episoden von Palpitationen, keine „richtige“ AP – fühlt sich nicht wohl, sieht seine Lebensqualität als deutlich eingeschränkt
- EKG: **ein Patient, 2 Rhythmusstörungen...**

Ein Patient... viel Kardiologie



EKG 1



EKG 2

Vorhofflimmern

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

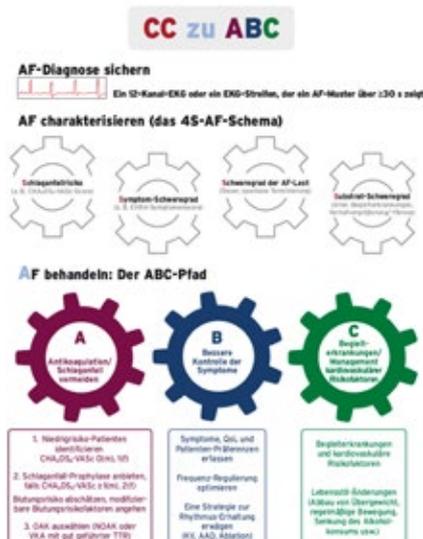
The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC)

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

Authors/Task Force Members: Gerhard Hindricks* (Chairperson) (Germany),

Hindricks G et al. Eur Heart J 2020

Zentrale Illustration – 3 Punkte: CC to ABC

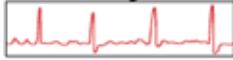


1. Diagnose (Confirm)
2. Charakterisierung
3. Behandlung (ABC)

Hindricks G et al. Eur Heart J 2020

Vorhofflimmern entdecken: 30 sec, 1-Kanal reicht aus

AF-Diagnose sichern



Ein 12-Kanal-EKG oder ein EKG-Streifen, der ein AF-Muster über **≥30 s** zeigt



Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
<p>Eine EKG-Dokumentation ist erforderlich, um die Diagnose Vorhofflimmern zu stellen.</p> <p>➤ Eine standardmäßige <u>12-Kanal-EKG-Aufzeichnung</u> oder eine <u>1-Kanal-EKG-Ableitung</u> von <u>≥30 Sekunden</u>, die einen Herzrhythmus ohne erkennbare sich wiederholende P-Wellen und unregelmäßige RR-Intervalle (wenn die atrioventrikuläre Erregungsleitung nicht beeinträchtigt ist) zeigt, ist diagnostisch für klinisches Vorhofflimmern.</p>	I	B

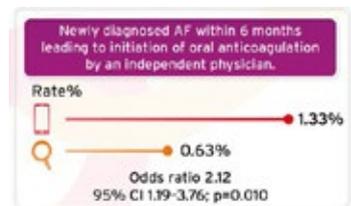
Hindricks G et al. Eur Heart J 2020

Das Problem: asymptomatisch oder stumm



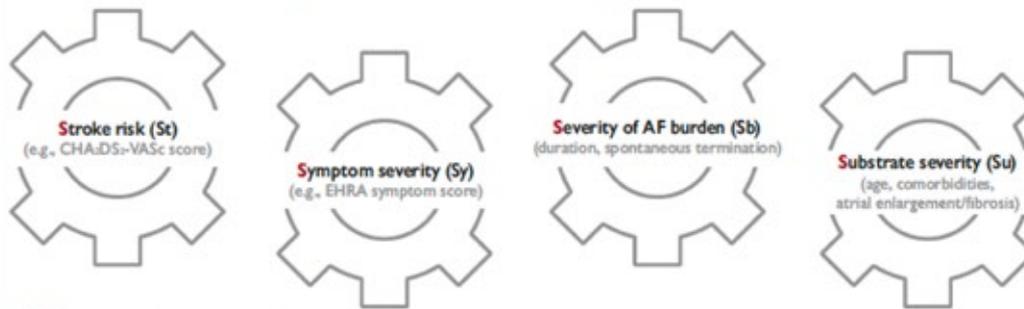
eBRAVE Study mit Handy: **verdoppelte** Detektion von VHF

Empfehlungen	Empf.-grad	Evidenz-grad
Ein <u>opportunistisches Screening</u> auf Vorhofflimmern mittels <u>Pulsmessung</u> oder <u>EKG-Rhythmusstreifen</u> wird bei Patienten im Alter von <u>≥65 Jahren</u> empfohlen.	I	B
Es wird empfohlen, <u>Herzschrittmacher</u> und <u>implantierbare Kardioverter-Defibrillatoren</u> regelmäßig auf <u>AHRE[®]</u> abzufragen.	I	B



Hindricks G et al. Eur Heart J 2020; Bauer, A. Hot Line 6 – Mobile Apps. ESC 2022; Rizas KD et al. Nat Med 2022

Characterise AF (the 4S-AF scheme)



Hindricks G et al. Eur Heart J 2020

Review Article

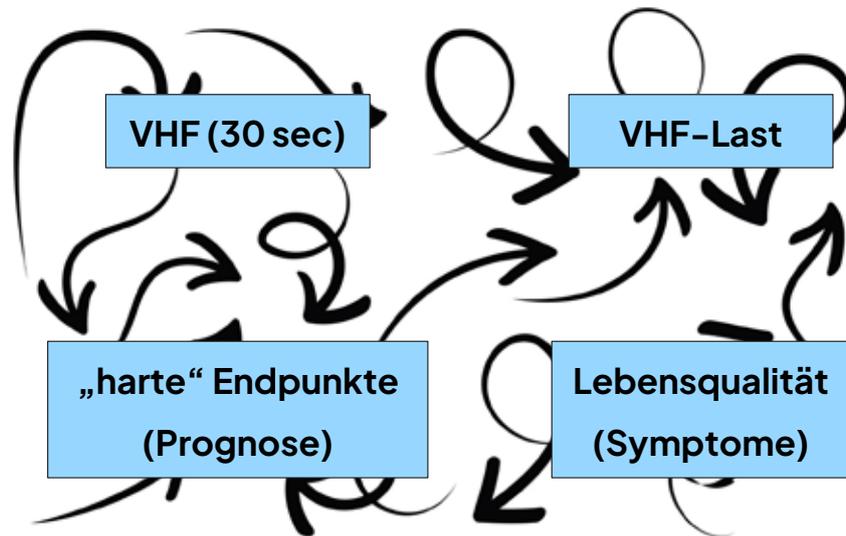
The 4S-AF Scheme (Stroke Risk; Symptoms; Severity of Burden; Substrate): A Novel Approach to In-Depth Characterization (Rather than Classification) of Atrial Fibrillation

Tatjana S. Potpara^{1,2} Gregory Y. H. Lip^{1,3,4} Carina Blomstrom-Lundqvist⁵ Giuseppe Boriani⁶
Isabelle C. Van Gelder⁷ Hein Heidbuchel⁸ Gerhard Hindricks⁹ Alan John Camm¹⁰

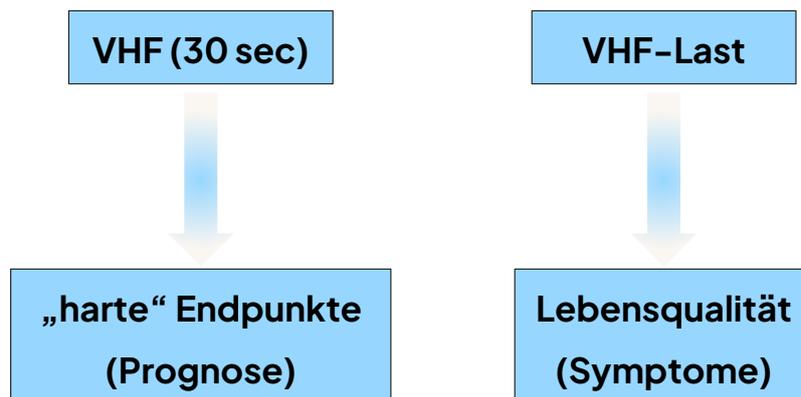
- Die Behandlung basiert nicht auf dem Muster (pattern) des VHF (Ausnahme-Wiederherstellung des SR) ...
- ...weil paroxysmales and persistierendes VHF ein sehr umfangreiches **Konglomerat von Patienten mit breiten Variationen** (VHF Muster, Substrate und zahlreiche weitere Merkmale)
- ...und, in Konsequenz, **ganz unterschiedliche Behandlungsbedürfnisse** umfassen.

Potpara TS et al. Thrombosis Haemostasis 2020

Vorhofflimmern-Last (AF burden)



Vorhofflimmern-Last (AF burden)



Progression des VHF

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Progression of Atrial Fibrillation after Cryoablation or Drug Therapy

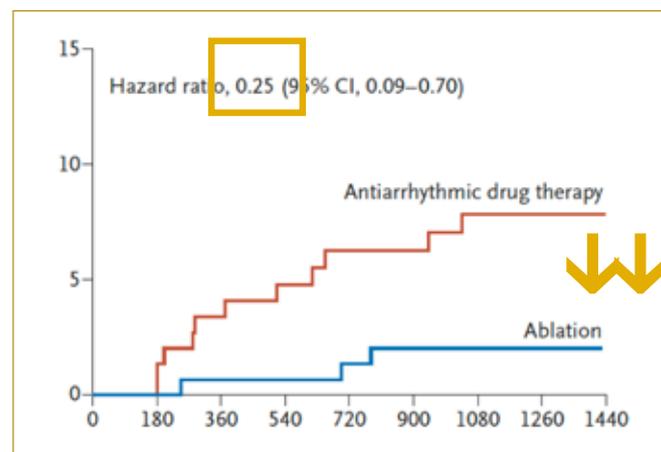
J.G. Andrade, M.W. Deyell, L. Macle, G.A. Wells, M. Bennett, V. Essebag, J. Champagne, J.-F. Roux, D. Yung, A. Skanes, Y. Khaykin, C. Morillo, U. Jolly, P. Novak, E. Lockwood, G. Amit, P. Angaran, J. Sapp, S. Wardell, S. Lauck, J. Cadrin-Tourigny, S. Kochhäuser, and A. Verma, for the EARLY-AF Investigators*

- randomisiert, 303 Pat. mit parox. vorher unbehandeltem VHF
- Tabletten vs. Ablation (Cryo)
- 3 Jahre Nachbeobachtung (mit Eventrecorder)
- klinisch relevantes VHF-Rezidiv (1.), Rezidiv einer atrialen RS, VHF-Last, QoL, medizinische Versorgung (2.)

Andrade JG et al. New Engl J Med 2022

Endpunkt Vorhofflimmern

- persist. VHF oder Dauer von 48 h bis 7 Tage mit KV



Andrade JG et al. New Engl J Med 2022

First-line Cryoablation

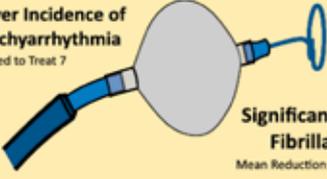
First-Line Cryoballoon Ablation is associated with:

Significantly Lower Recurrence of Any Atrial Tachyarrhythmia
Number Needed to Treat 6

Significantly Lower Incidence of Symptomatic Tachyarrhythmia
Number Needed to Treat 7

Significantly Lower Atrial Fibrillation Burden
Mean Reduction in AF burden of 3.3 ± 1.0%

Significantly Greater Improvement in Quality-of-Life
Mean 8.32 Point Difference in AFEQT Score



Andrade JG et al. Europace 2022

Was passiert wenn wir einfach nur warten?

Change in Atrial Fibrillation Burden over Time in Patients with Nonpermanent Atrial Fibrillation

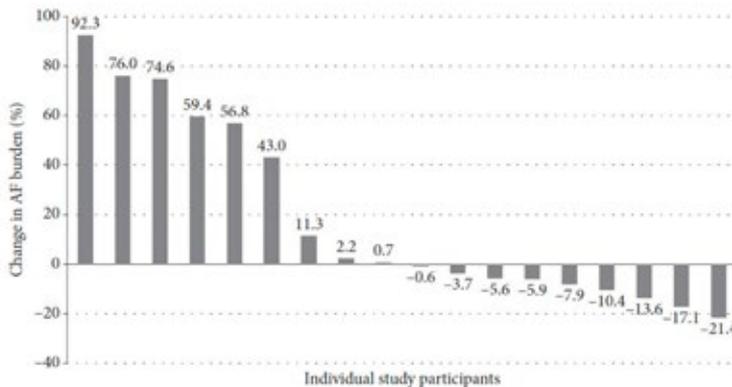


Figure 2: Individual change in atrial fibrillation burden between the first and last Holter-ECG recording. Each bar represents one participant. Only participants with a significant increase or decrease in atrial fibrillation burden are shown.



Krisai P JG et al. Cardiol Res Pract 2020

Verbesserung/Erklärung der Leitlinien (1)

Stroke	Symptoms	Severity of AF burden	Substrate (AF >75 years old)
Truly low risk 0 = Yes 1 = No	0 = No or mild 1 = Moderate 2 = Severe or disabling	Spontaneously terminating 0 = Yes 1 = No Duration of AF and density of episodes 0 = Short and infrequent 1 = Intermediate and/or frequent 2 = Long or very frequent	Comorbidity/CV risk factors 0 = No 1 = Single 2 = Multiple (2 or more) LA enlargement/dysfunction 0 = No 1 = Mild-moderate 2 = Severe LA fibrosis 0 = No 1 = Mild 2 = Moderate-severe
0 = no antithrombotic therapy 1 = OAC	2 1 0	0-1 2 3	0-2 3-4 5 or more

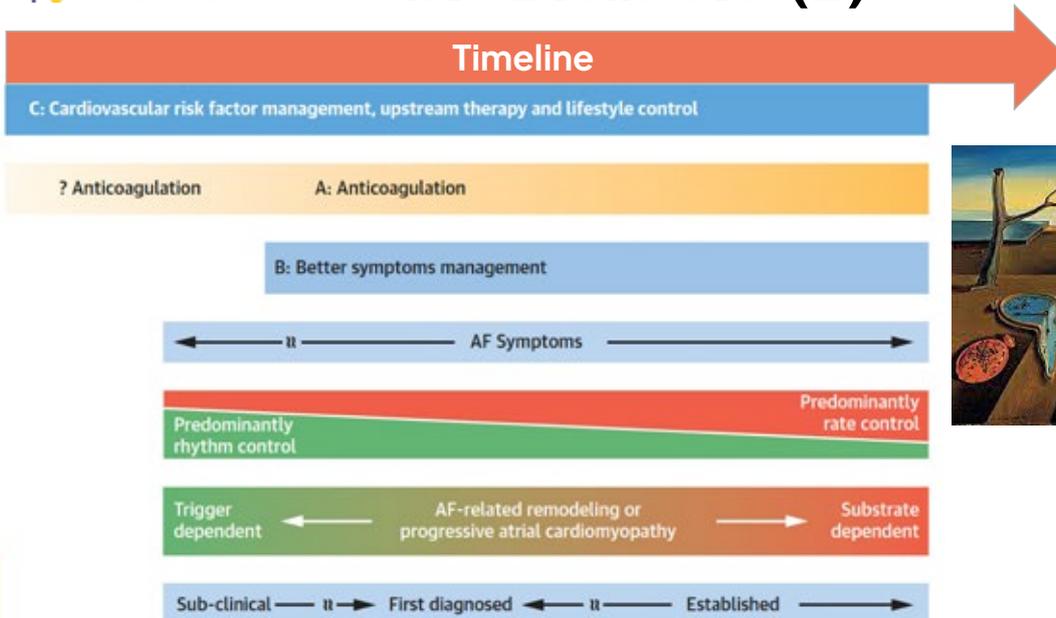
Current commonly used tools for assessment of the 4S-AF domains			
CHA2DS2-VASc score Truly low risk: 0 males, 1 females OAC: >= 1 males, >=2 females	EHRA symptom score EHRA 1-2a = 0 EHRA 2b = 1 EHRA 3-4 = 2	Temporal pattern of AF Paroxysmal or first onset = 0 Persistent = 1 Long-standing persistent = 2 Permanent = 2	Various Clinical assessment Transthoracic echocardiography AF progression risk scores Advanced imaging Biomarkers

All green => Rhythm control
1 Yellow, 2 Green => Rhythm control can be attempted
Red => Consider rate control
Consultation or rate control

Rhythmus- vs. Frequenzkontrolle

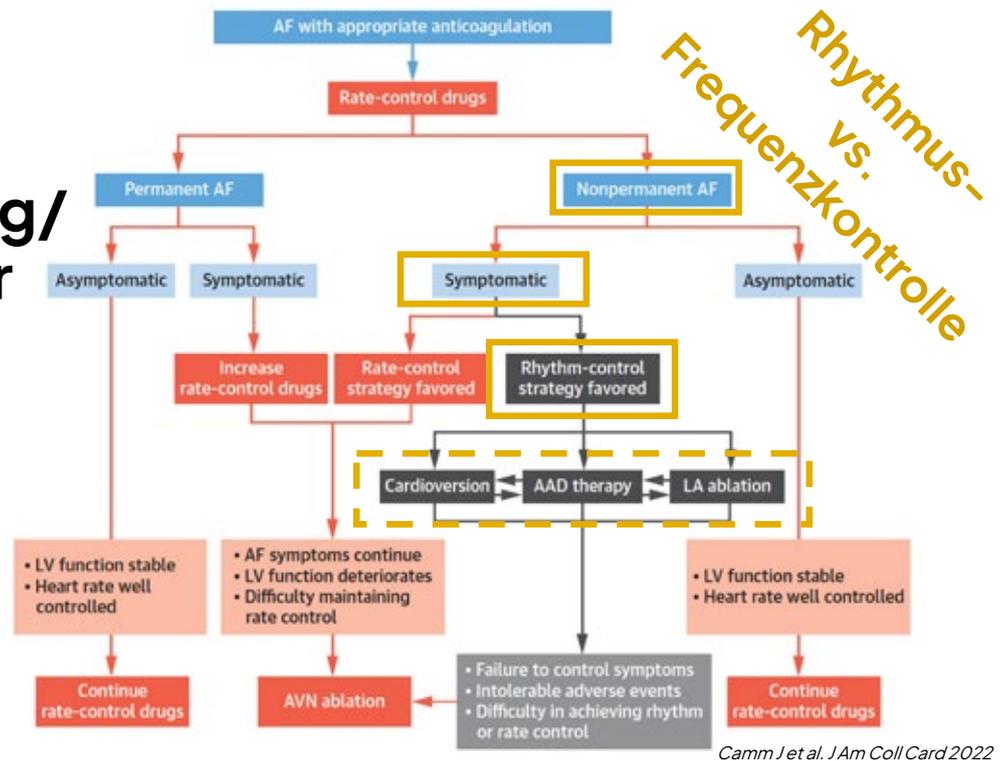
Potpara TS et al. Thrombosis Haemostasis 2020

Verbesserung/Erklärung der Leitlinien (2)



Camm J et al. J Am Coll Card 2022

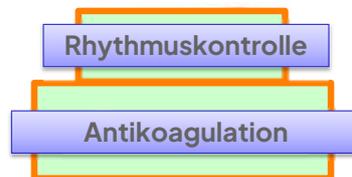
Verbesserung/ Erklärung der Leitlinien (3)



Haben wir (Ärzte) das schon nicht schon immer so gemacht ... ?

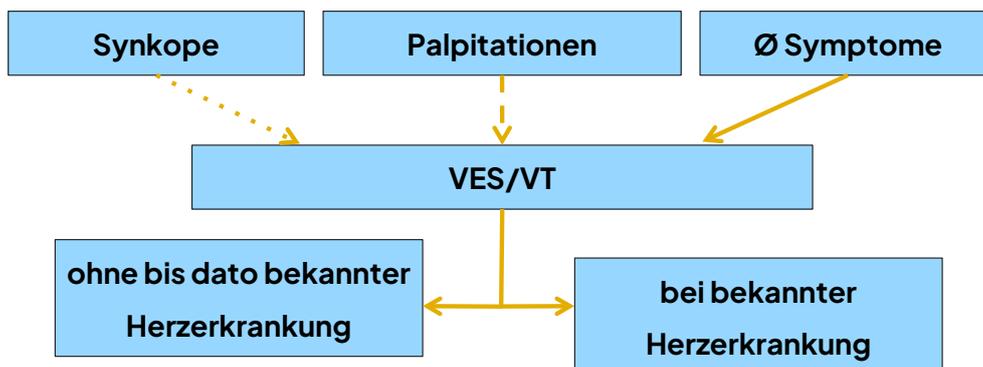


... Unregelmäßiger Puls ...
wegen unregelmäßiger
Bewegung ...



Ventrikuläre Extrasystolie

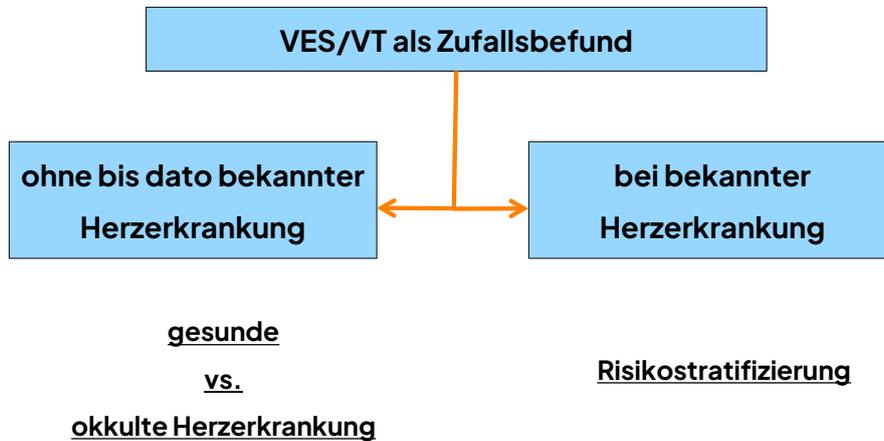
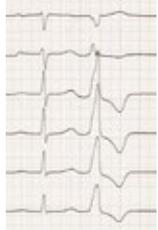
VES/VT - Klinisches Bild



- Untersuchung bei nichtkardialen Diagnosen
- Vorsorge-Untersuchung
- präoperatives Screening

- Nachsorge SM/ICD
- SVT/Vorhofflimmern
- Nachsorge KHK
- Nachsorge DCM/HCM

VES/VT – Diagnostische Ziele



Diagnostische Werkzeugkiste

Klinik

- Alter
- Geschlecht
- Familienanamnese
- Risikofaktoren

EKG

- 1-3 Kanal
- 12-Kanal
- Langzeit-
- Belastungs-

Imaging

- Echokardiographie
- Magnetresonanz (MR)



Invasiv

- Herzkatheter
- Elektrophysiologische Untersuchung (EPU)
- Herzmuskel-Biopsie

2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

Recommendations	Class ^a	Level ^b
In patients with newly documented VA (frequent PVCs, NSVT, SMVT), a baseline 12-lead ECG, recording of the VA on 12-lead ECG, whenever possible, and an echocardiogram are recommended as first-line evaluation.	I	C
In patients with newly documented VA (frequent PVCs, NSVT, SMVT) and suspicion of SHD other than CAD after initial evaluation, a CMR should be considered. ^{194,195}	IIa	B
In patients with an incidental finding of a NSVT, a ≥ 24 h Holter ECG should be considered.	IIa	C

Zeppenfeld K et al. Eur Heart J 2022



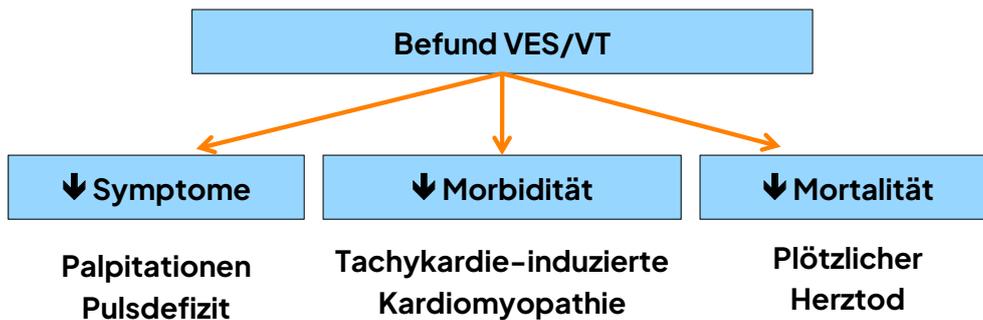


Rationale Stufendiagnostik

- Invasiv: **Koro, EPU, Biopsie**
- **Echo, MR**
 - bei Bedarf
 - immer
- **EKG Morphologie**
 - benigne vs. maligne VES/VT
 - strukturelle oder elektrische Herzerkrankung
- **Klinik**
 - Alter, Geschlecht, Familienanamnese, KHK-Risikofaktoren

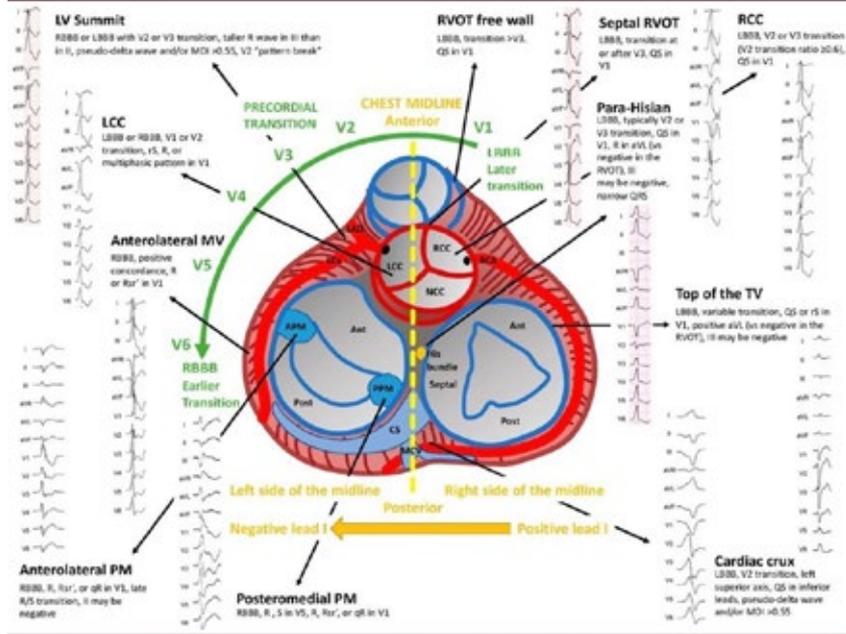


VES/VT – Behandlungsziele

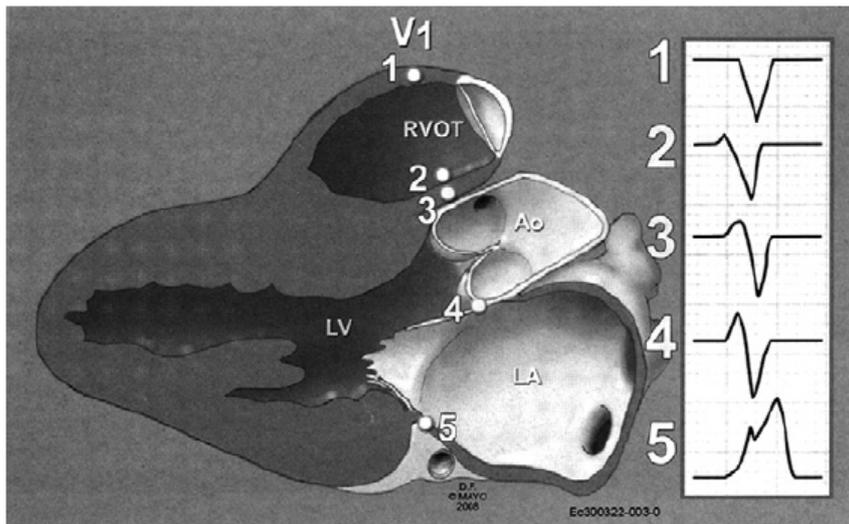


prognostische Bedeutung = i. d. R. Grunderkrankung
>> VT-VES Morphologie/Häufigkeit

EKG – Lokalisation

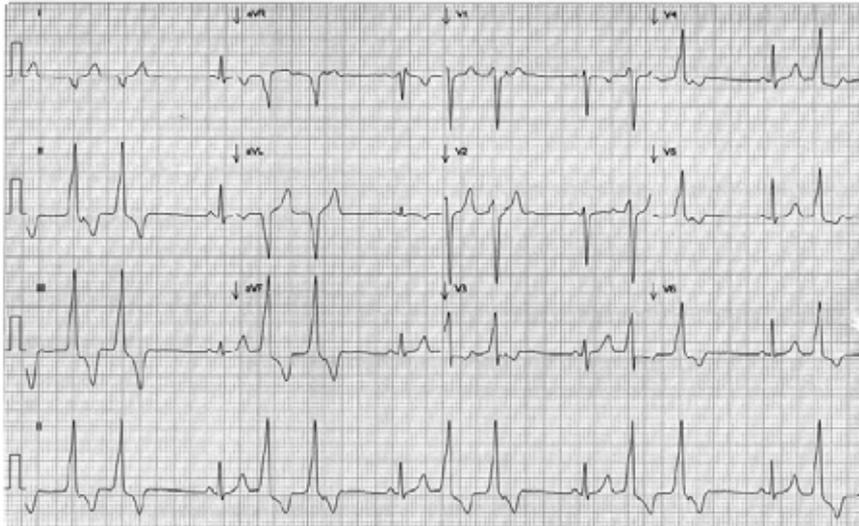


RVOT – VES (rechtsventrikulärer Ausflusstrakt)



Prystowsky EN et al. JACC 2012

OT – VES (Ausflußtrakt VES, linke Koronartasche)



VES-Therapie zusammengefasst

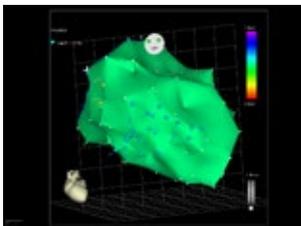
	Ablation	Beta-blocker	CCB	Flecainide	Amiodarone
RVOT/fascicular PVC/VT: Symptomatic, normal LV function	Class I	Class IIa	Class IIa	Class IIa	Class III
PVC/VT other than RVOT/fascicular: Symptomatic, normal LV function	Class IIa	Class I	Class I	Class IIa	Class III
RVOT/fascicular PVC/VT: LV dysfunction	Class I	Class IIa	Class III ^a	Class IIa ^b	Class IIa
PVC/VT other than RVOT/fascicular: LV dysfunction	Class I	Class IIa	Class III ^a	Class IIa ^b	Class IIa
PVC: Burden >20%, asymptomatic, normal LV function	Class IIb				Class III

Katheterablation

Katheterablation: Mapping

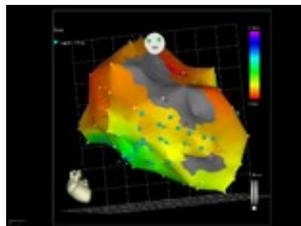
- mit einem Sensorkatheter wird das (schlagende) Herz ausgetastet
- dabei wird nacheinander das elektrische Signal von zahlreichen Orten aufgezeichnet
- diese werden vom Computer zu einem 3D-Bild zusammengesetzt
- und farb-kodiert nach...

...Ort (Anatomie)



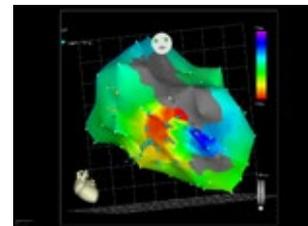
Sinusrhythmus

...Signalgröße (Voltage)



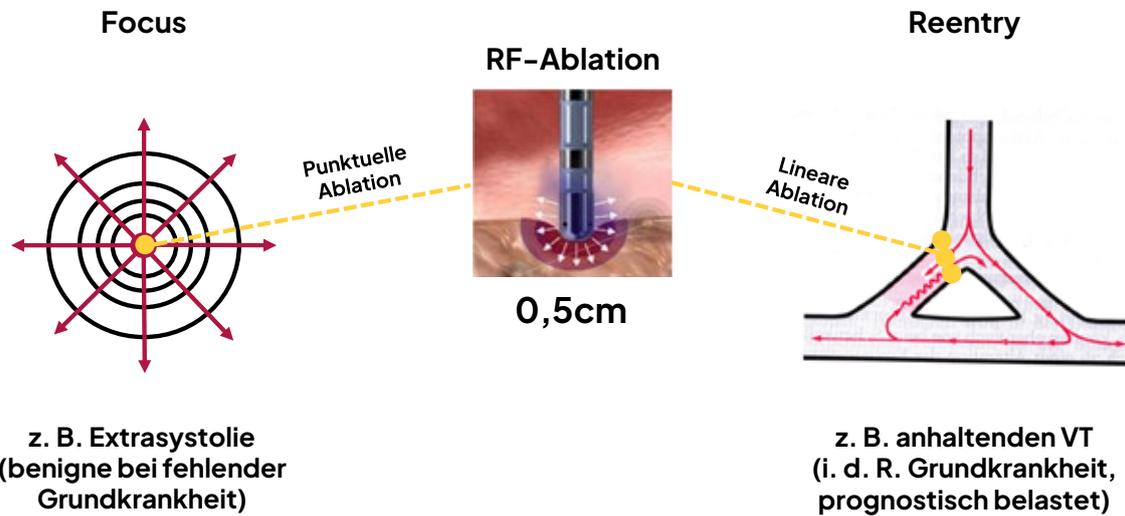
Sinusrhythmus

...Zeit (Aktivierung)



VT / VES

Mechanismus & Substrat & Ablation von VA



Katheterablation: Was ist machbar?

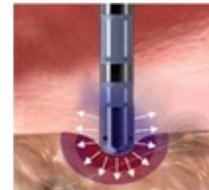
Die Ablation einer Arrhythmie gelingt besonders gut, wenn diese

- zuverlässig vorhanden
- hämodynamisch stabil ist

} = "map"-bar

- auf einem umschriebenen Substrat beruht
- welches zugänglich ist

} = „ablazier“-bar

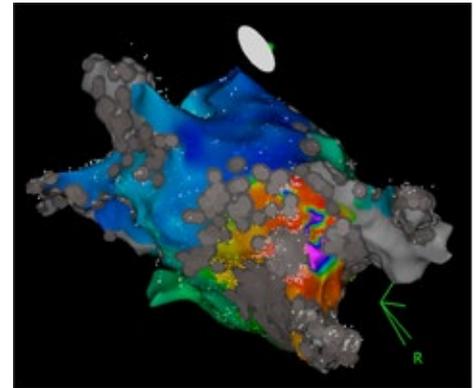
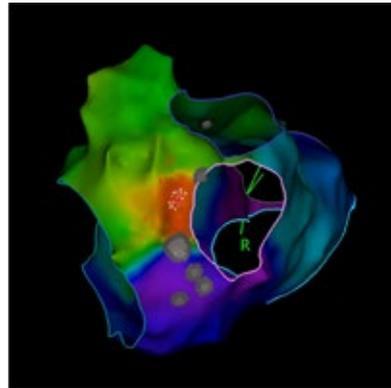
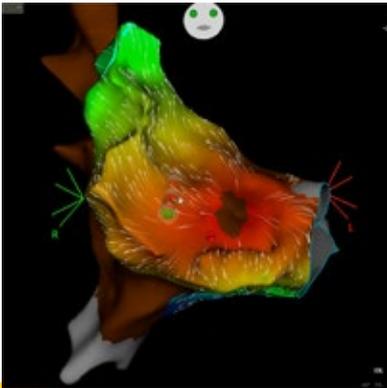


Katheterablation ist (sehr) gut machbar bei...

Fokale atriale
Tachykardien (FAT)

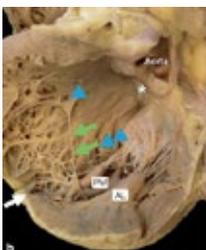
Atriale Makroreentry
Tachykardien (LA-MRT)

Atriale Mikroreentry
Tachykardien (LA-LRT)



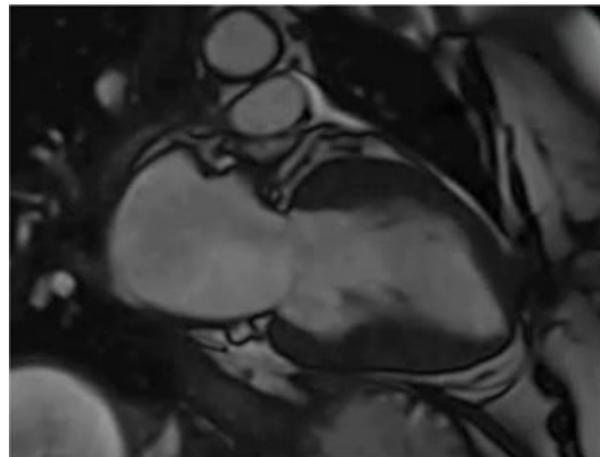
Unterschiede zwischen Vorhof und Kammer

Struktur

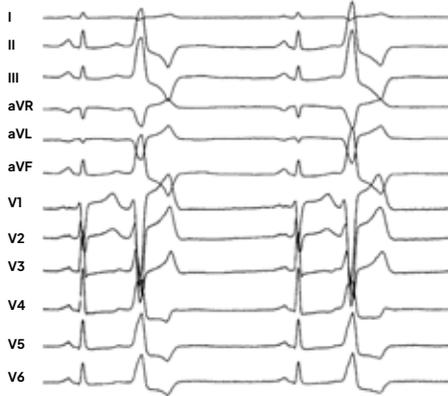


Wandstärke

Kontraktilität



Katheterablation bei Kammerarrhythmien: Ausflußtrakt-VES/VT

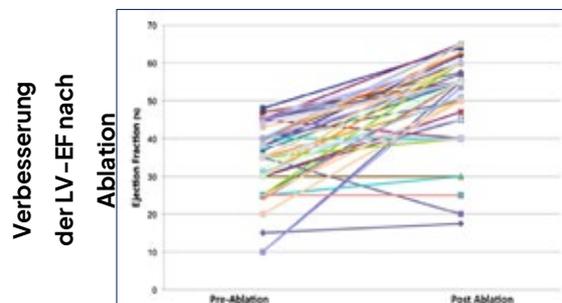


Katheterablation ist gut machbar

- (VES müssen spontan vorhanden sein)
- hämodynamisch stabil
- umschriebenes Substrat (fokale Arrhythmie)
- meist gut erreichbar (relativ dünnes Myokard, epikardialer Zugang)

Katheterablation bei VES: Wann sinnvoll?

- Symptome (Palpitationen, Schwindel...)
- Vorhandene oder drohende LV-Dysfunktion
 - > 20% VES oder > 20.000/24h: in > 80% Entwicklung einer LV-Dysfunktion
 - < 5 % oder 6000/24h: selten Entwicklung einer LV-Dysfunktion

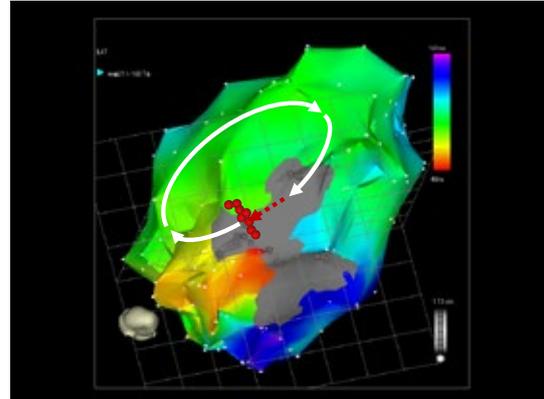


Ban et al. Europace 2013. Yokokawa et al. Heart Rhythm 2012. Zang et al. HeartJ 2014

Katheterablation bei Kammertachykardie: Was ist machbar?

1. Anatomische Rekonstruktion
(SR)
2. Voltage-Mapping
(SR)
3. Aktivierungs-Mapping
(induzierbare, hämo-dynamisch stabile
VT)
 - i. d. R. gut machbar

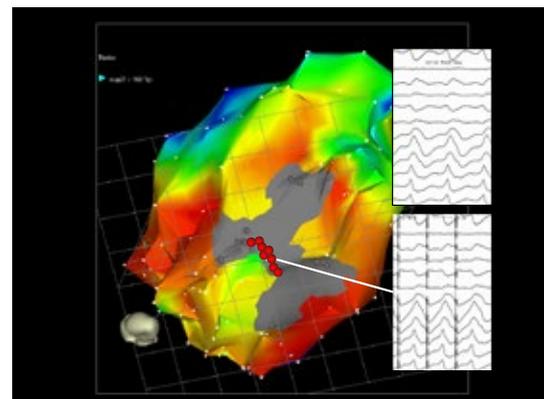
Kleiner Hinterwandinfarkt, EF 52%



Katheterablation bei Kammertachykardie: Was ist machbar?

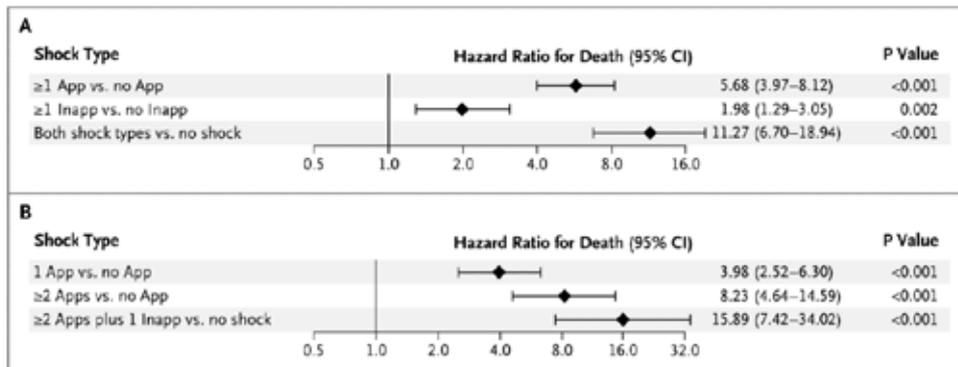
1. Anatomische Rekonstruktion
(SR)
2. Voltage-Mapping
(SR)
3. Aktivierungs-Mapping
(induzierbare, hämo-dynamisch stabile
VT)
4. Pace-mapping (im Sinusrhythmus,
allerdings mit Anfalls-EKG)
 - i. d. R. gut machbar

Kleiner Hinterwandinfarkt, EF 52%



Katheterablation bei Kammertachykardie: Was ist sinnvoll?

Prognose nach ICD-Schock



2x, 4x, 8x, 16x

Poole et al, New Engl J Med 2008

Katheterablation bei VES/VT: Was ist machbar?

- Die Erfolgsaussichten der Katheterablation sind
 - sehr hoch (>80%) bei **fokalen Arrhythmien aus dem Ausflußtrakt**
 - hoch (>70%) bei **fokalen Arrhythmien aus dem faszikulärem System**
 - niedriger (ca. 60%) bei fokalen Arrhythmien aus anderen Regionen
 - hoch (ca. 70%) bei **stabiler Reentry-VT und umschriebener Grundkrankheit** (kleiner Infarkt, Sarkoidose, beginnende ARVC)
 - begrenzt (20–50%) bei ischämischer Reentry-VT mit ausgedehnter Grundkrankheit (multiple Infarkte, EF < 30%) oder instabiler VT
 - gering (<30%) bei **diffuser Grundkrankheit** (DCMP, Myokarditis, etc.)

Katheterablation bei VES/VT: Was ist **sinnvoll**?

- Die Katheterablation von Kammerarrhythmien ist sinnvoll,
 - bei **symptomatischen VES** aus dem Ausflußtrakt oder Faszikel-System
 - bei **hoher VES-Last** (> 10%) mit der Gefahr einer LV-Funktionsverschlechterung
 - bei **nachgewiesener LV-Funktionsverschlechterung** unter VES
- als Bail out Massnahme bei intractablem VT-Sturm
- bei **rezidivierenden VT** trotz Amiodaron (oder β -Blocker)
- bei **umschriebenen Substrat** (ischämische VT bei EF > 40%) und hämodynamisch stabiler VT

Unser Patient... KHK, VES, VHF

- TTE: linksventrikuläre Auswurfraction (LVEF) = 50%
- Koronarangiographie: 70%-tige RIVA/D1-Bifurkationsstenose
(geringgradiger Progress im Vergleich zum Vorbefund)
- Stress-Echokardiographie: keine Ischämiezeichen der Vorder- oder Seitenwand
- Diskussion Ablation (2x: VES und PVI) vs. med. Therapie (Amiodarone)

- **Einleitung von Amiodarone**
- **3 Wochen später**
 - **Langzeit-EKG: Sinusrhythmus, kein Vorhofflimmern, wenige (1000/24h) VES**
 - **Subjektiv: überwiegend sehr gut, an einzelnen Tagen doch immer noch Palpitationen**
- **Verlauf (TBD)**
 - **Amiodarone-Nebenwirkungen**
 - **Patienten-Wunsch: Auslassversuch, dann ggf. doch Ablation?**



Kardiologie

Kardiovaskuläre Prävention

Sven Waßmann, München



Kardiovaskuläres Risiko – Risikokategorien

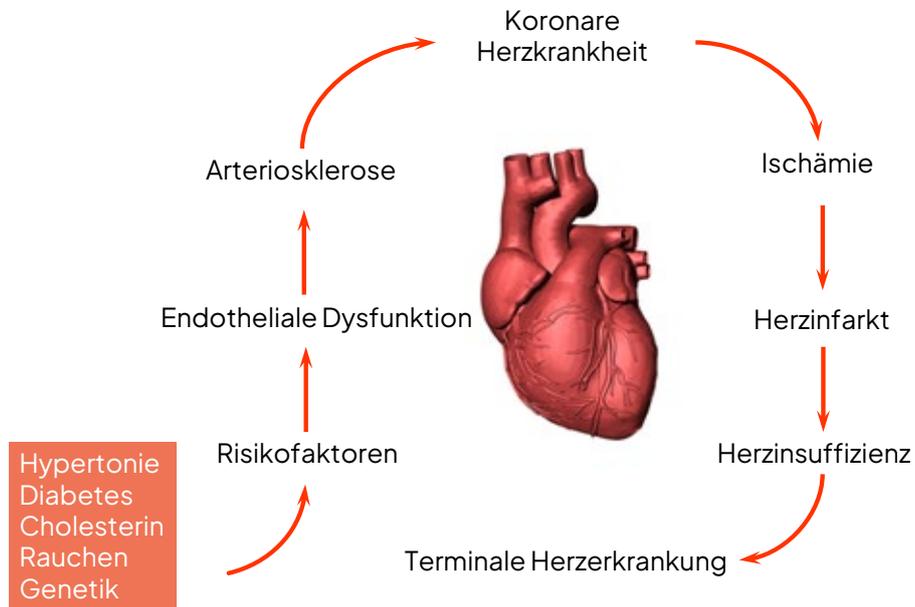
Kasuistik



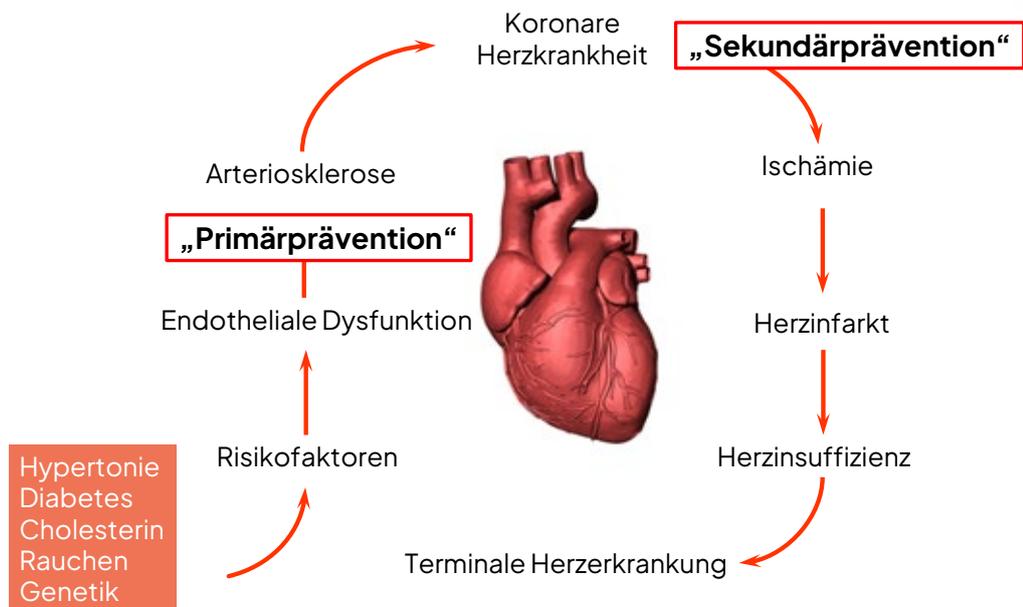
**Und findest du einen Mann,
dessen Brust schmerzt,
und der auch Schmerzen an seinem
Oberarm und seinem Magen leidet,
so sollst Du sagen, dass der Tod ihm naht.**

Papyrus Ebers, 2600 A.C.

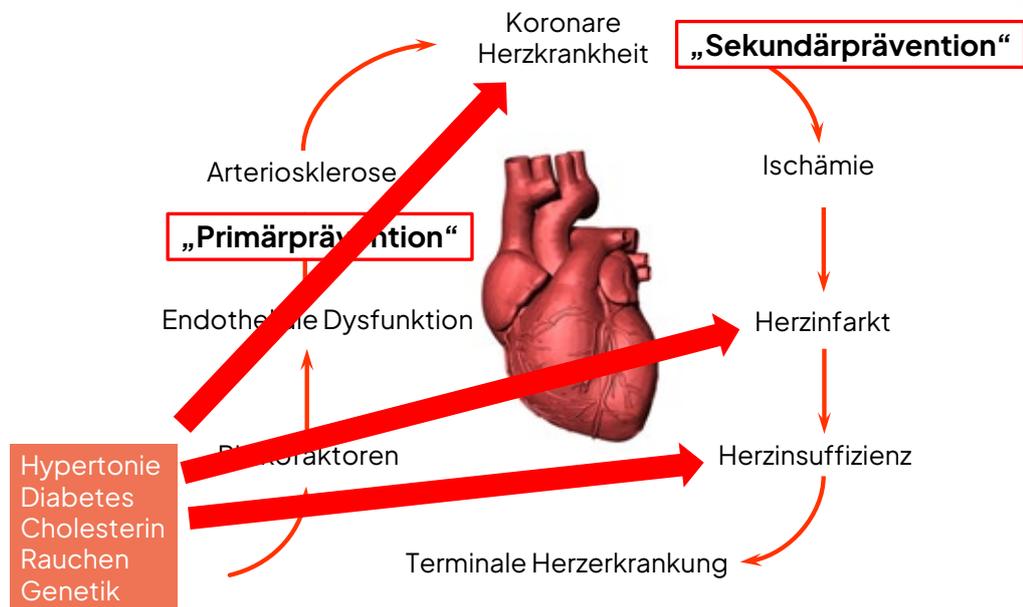
Das Kardiovaskuläre Kontinuum



Das Kardiovaskuläre Kontinuum



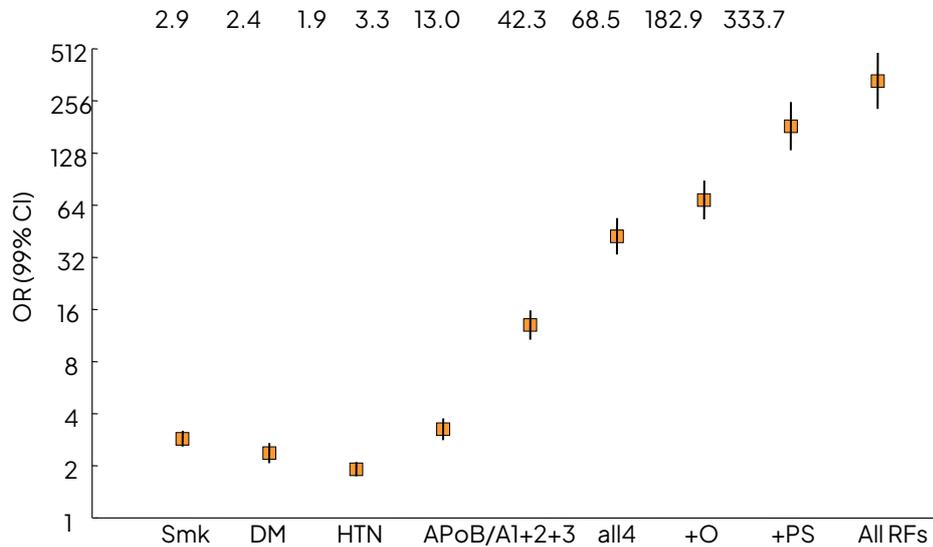
Das Kardiovaskuläre Kontinuum



Klassische kardiovaskuläre Risikofaktoren: Framingham Heart Study

- Alter
- Männliches Geschlecht
- Positive Familienanamnese (M < 55 J., F < 65 J.)
(genetische Disposition)
- Diabetes mellitus
- Hypercholesterinämie
- Arterielle Hypertonie
- Zigarettenrauchen

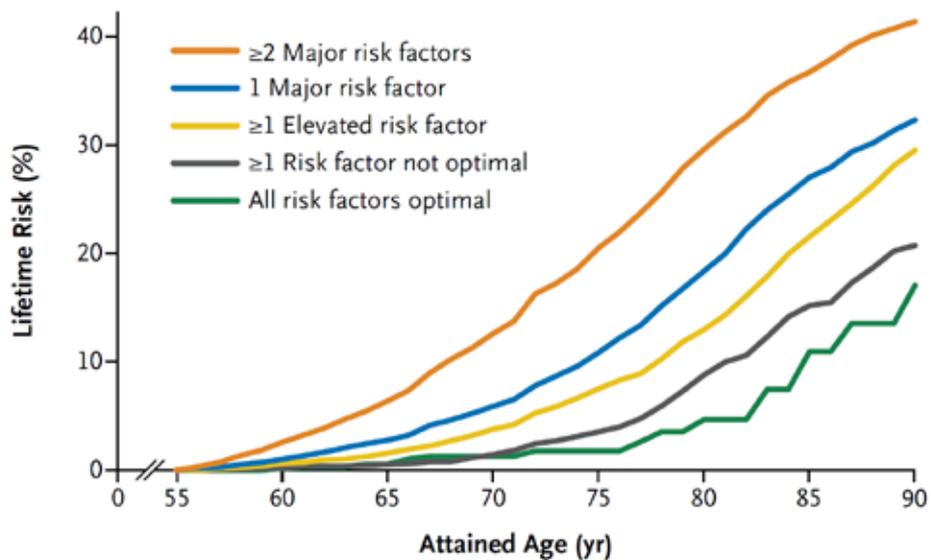
Myokardinfarkttrisiko steigt exponentiell mit multiplen Risikofaktoren



INTERHEART Study, 52 Länder, N=29.972

Yusuf et al., Lancet. 2004

Bedeutung von Risikofaktoren: Lebenszeitrisiko



N=257.384 Frauen u. Männer

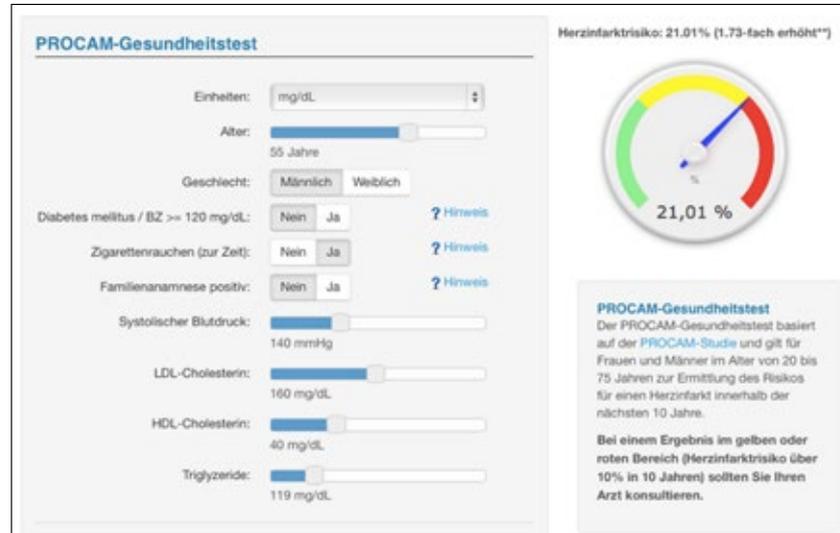
Berry et al., N Engl J Med. 2012

- 55 Jahre alter Mann
- LDL-Cholesterin 160 mg/dl (4,1 mmol/l)
- Blutdruck 140/90 mmHg
- BZ 119 mg/dl, HbA1c 6,3%
- 1/2 Schachtel Zigaretten/Tag

- 55 Jahre alter Mann
- LDL-Cholesterin 160 mg/dl (4,1 mmol/l)
- Blutdruck 140/90 mmHg
- BZ 119 mg/dl, HbA1c 6,3%
- 1/2 Schachtel Zigaretten/Tag

Kardiovaskuläres Risiko?

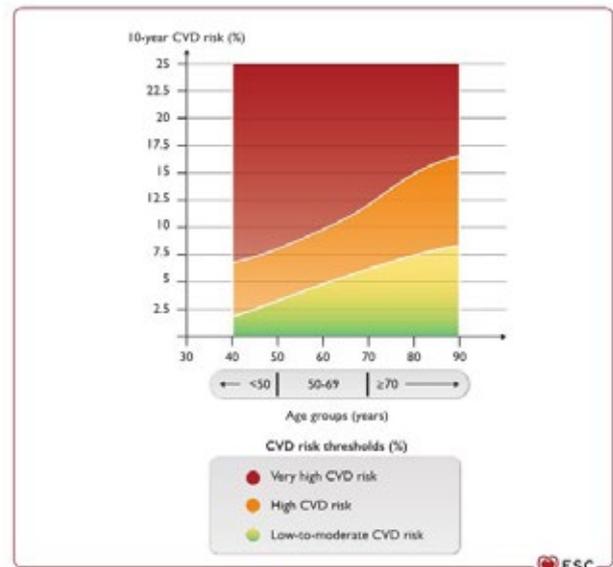
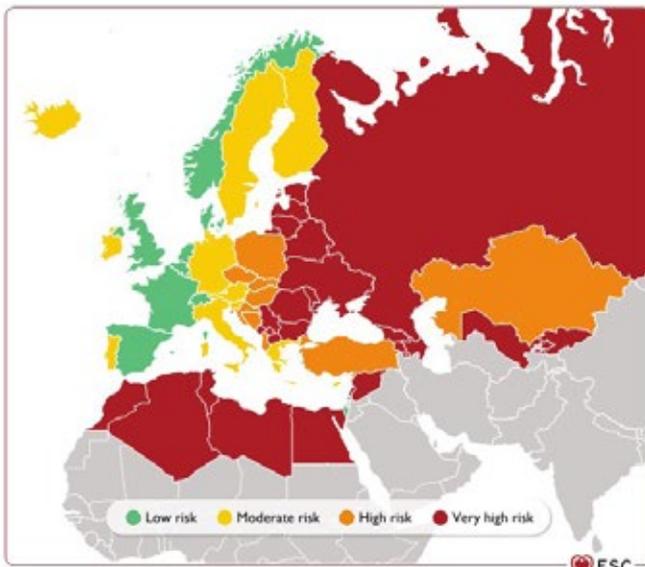
Risiko-Scores: PROCAM



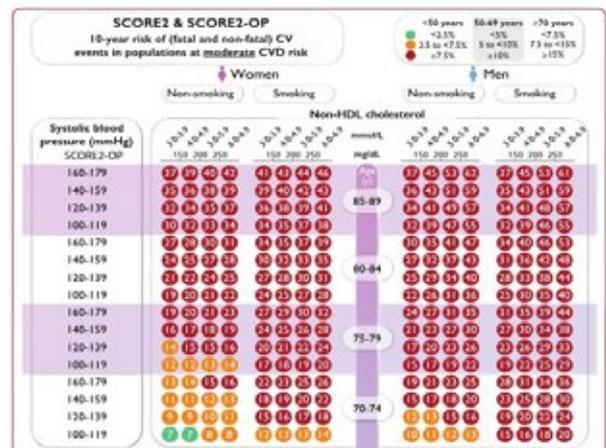
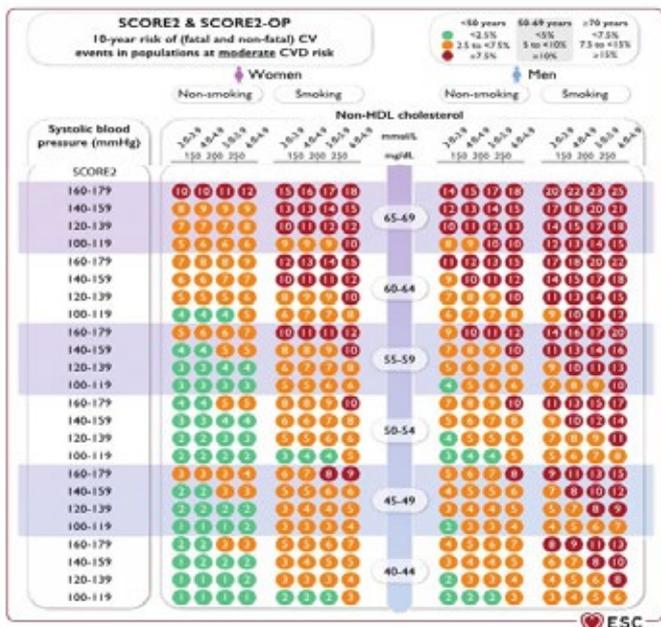
10-Jahres-Risiko für Herzinfarkt (%)

<http://www.assmann-stiftung.de/procam-studie/procam-tests/>

Risiko-Scores: SCORE2 der ESC



Visseren et al., Eur Heart J. 2021



10-Jahres-Risiko für kardiovask. Ereignisse (%)

Unter Berücksichtigung von:

Alter, Geschlecht, Raucherstatus, syst. Blutdruck, Non-HDL-Cholesterin

Visseren et al., EJM, 2021

ESC/EAS Risikokategorien: Sehr hohes Risiko

- **Dokumentierte atherosklerotische kardiovaskuläre Erkrankung (ASCVD):**
Z.n. ACS, stabile Angina/KHK, koronare Revaskularisation (PCI, Bypass-OP), andere art. Revask., Schlaganfall / TIA, pAVK
- **Eindeutig dokumentierte ASCVD in der Bildgebung:**
Signifikante Plaque in der Koronarangiographie oder CT-Angiographie (>50% Stenose) oder im Carotis-Ultraschall
- Diabetes mit Endorganschaden oder mind. 3 weiteren Risikofaktoren, früher Beginn eines langjährigen (>20 J.) T1-DM
- Schwere chronische Nierenerkrankung (eGFR <30 ml/min)
- Berechneter SCORE $\geq 10\%$ (10-Jahres-Risiko für CV Tod)
- Familiäre Hypercholesterinämie mit ASCVD oder zus. Risikofaktor

Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Risikokategorien: Weitere Risikokategorien

Hohes Risiko:

- **Ausgeprägter einzelner Risikofaktor**, z.B. Gesamt-Chol. >310 mg/dl (>8 mmol/l), **LDL-C >190 mg/dl (>4.9 mmol/l)** oder Blutdruck $\geq 180/110$ mmHg
- Familiäre Hypercholesterinämie ohne weiteren Risikofaktor
- Patients mit Diabetes ohne Endorganschaden mit Diabetes-Dauer ≥ 10 Jahre oder mit weiterem Risikofaktor
- Mittelschwere chronische Nierenerkrankung (eGFR 30-59 ml/min)
- Berechneter SCORE $\geq 5\%$ und $<10\%$ (10-Jahres-Risiko für CV Tod)

Mittleres Risiko:

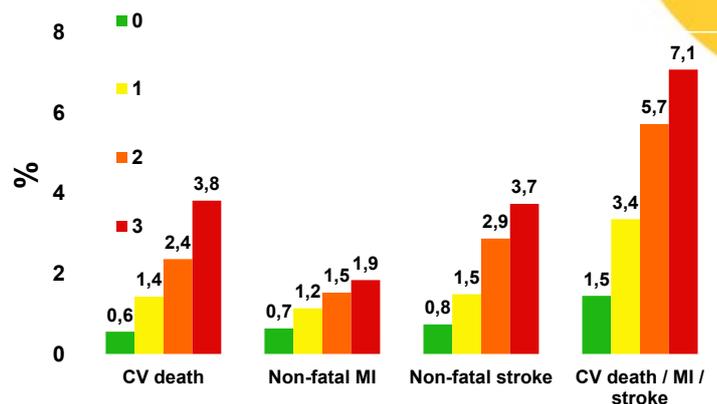
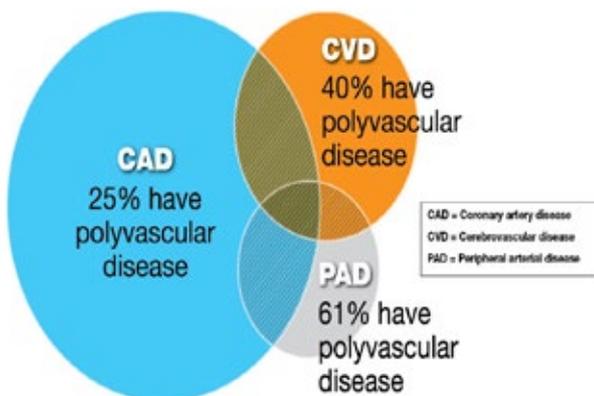
- Junge Patienten (T1-DM <35 J., T2-DM <50 J.) mit Diabetes-Dauer <10 Jahre ohne andere Risikofaktoren
- Berechneter SCORE $\geq 1\%$ and $<5\%$ (10-Jahres-Risiko für CV Tod)

Niedriges Risiko:

- Berechneter SCORE $<1\%$

Mach et al., Eur Heart J. 2020

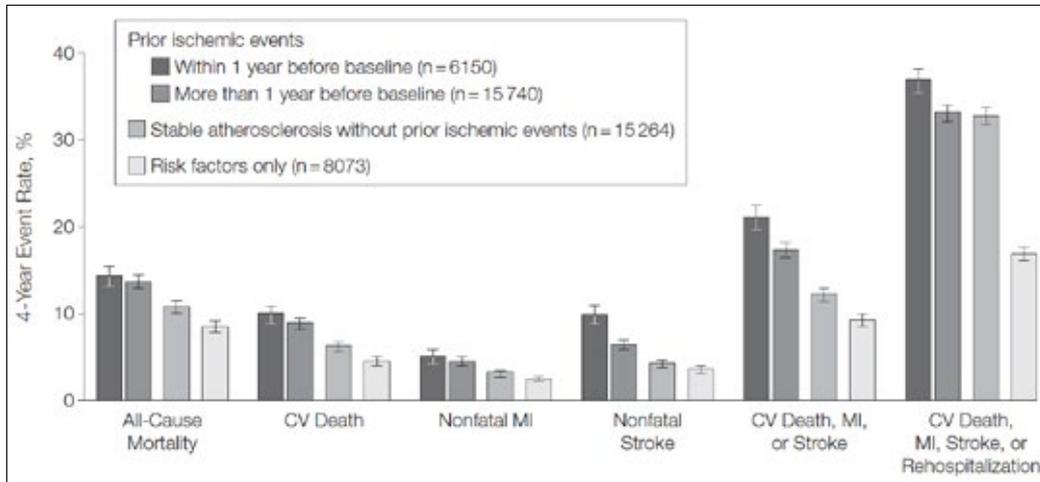
Kardiovaskuläres Risiko steigt mit Anzahl betroffener atherosklerotischer Gefäßterritorien



REACH Register

Bhatt et al., JAMA. 2006

Steg et al., JAMA. 2007



REACH Register

Bhatt et al., JAMA. 2010

Nicht-pharmakologische Prävention

Prävention durch Lebensstilveränderung

Änderung der Lebensgewohnheiten!

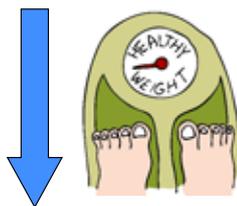
- Nikotinkarenz
- Gesunde, cholesterinarme Ernährung
- Reduktion des Alkoholkonsums
- Körperliche Aktivität / Sport
- Stressreduktion

Beeinflussung von:

- Körpergewicht
- Leistungsfähigkeit
- Kardiovaskulären Risikofaktoren
- Kardiovaskulärem Risiko
(Primär- und Sekundärprävention)

Lebensstilveränderungen und Blutdruck

Gewichtsreduktion
(5–20 mmHg/10 kg)



Gesunde Ernährung / Diät
(8–14 mmHg)

Alkohol
Salz
Gesättigte Fette
Cholesterin



**Körperliche
Aktivität**
(4–9 mmHg)



**Rauchen
einstellen**

JNC Report

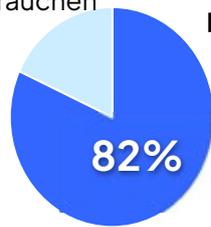
www.clipart-library.com

Effekt einer Lebensstilveränderung auf das kardiovaskuläre Risiko

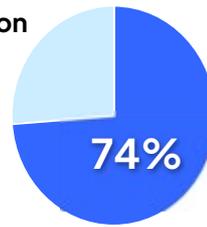
Modell Analyse - Gesunder Lebensstil

beinhaltete:

- Ernährung mit weniger als 30% Fett und einem hohem Anteil ungesättigter Fette und geringen Mengen eines alkoholischen Getränks
- Mindestens 30 Minuten körperliche Aktivität pro Tag
- BMI < 25 kg/m²
- Nichtraucher



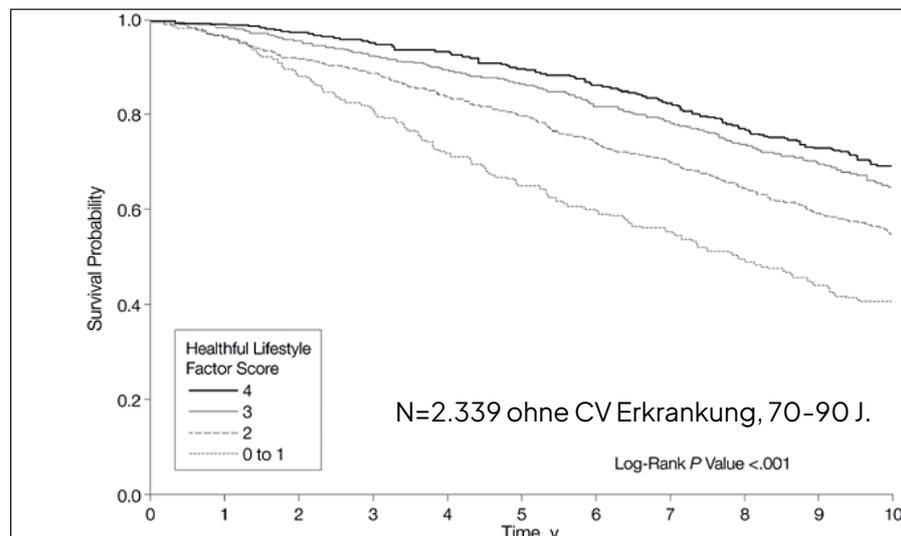
Prävention von
82%
aller kardialen
und zerebralen
Ereignisse



Prävention von
74%
aller
koronaren
Ereignisse

Windler et al., Herz. 2001

Lebensstil und kardiovaskuläres Risiko bei Älteren



Protektive Lebensstilfaktoren: Mediterrane Kost, moderater Alkoholkonsum, körperliche Aktivität, Nicht-Rauchen

Knoops et al., JAMA. 2004

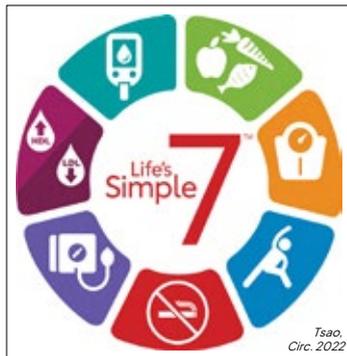
KHK-Risiko: Genetisches Risiko und Lebensstil



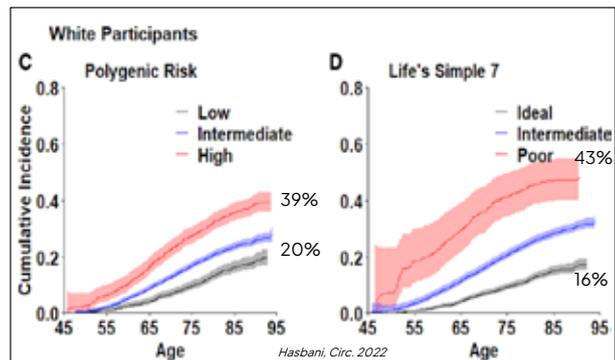
Tsao et al., Circulation. 2022

Hasbani et al., Circulation. 2022

KHK-Risiko: Genetisches Risiko und Lebensstil



Kumulative Inzidenz für KHK (Lebenszeit-Risiko)



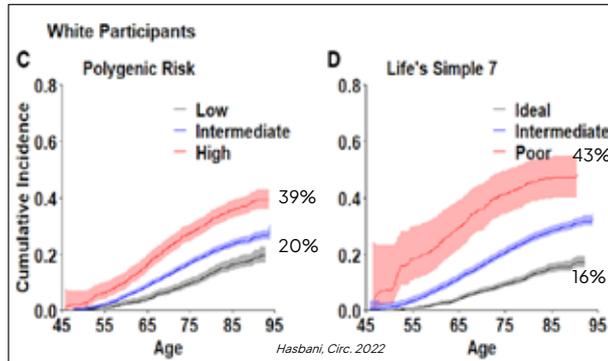
- N=10.686 aus ARIC Kohortenstudie, polygenetischer Risikoscore und „Life’s Simple 7“ Score

Tsao et al., Circulation. 2022

Hasbani et al., Circulation. 2022

KHK-Risiko: Genetisches Risiko und Lebensstil

Kumulative Inzidenz für KHK (Lebenszeit-Risiko)



Hoher PG-S & idealer LS7-S vs. schlechter LS7-S: 20 mehr KHK-freie Jahre!

- N=10.686 aus ARIC Kohortenstudie, polygenetischer Risikoscore und „Life’s Simple 7“ Score

Tsao et al., Circulation. 2022

Hasbani et al., Circulation. 2022

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen
- Salzkonsum reduzieren

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen
- Salzkonsum reduzieren
- Bevorzugt Pflanzen-basierte Ernährung

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

©ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen
- Salzkonsum reduzieren
- Bevorzugt Pflanzen-basierte Ernährung
- Max. 100 g Alkohol-Konsum pro Woche

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

©ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen
- Salzkonsum reduzieren
- Bevorzugt Pflanzen-basierte Ernährung
- Max. 100 g Alkohol-Konsum pro Woche
- Mehr Fisch, weniger (verarbeitetes) Fleisch

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ernährung -

- Gesunde Ernährung Grundlage der Prävention
- Mediterrane Diät oder ähnliches
- Gesättigte durch ungesättigte Fette ersetzen
- Salzkonsum reduzieren
- Bevorzugt Pflanzen-basierte Ernährung
- Max. 100 g Alkohol-Konsum pro Woche
- Mehr Fisch, weniger (verarbeitetes) Fleisch
- Zuckerkonsum einschränken (max. 10%)

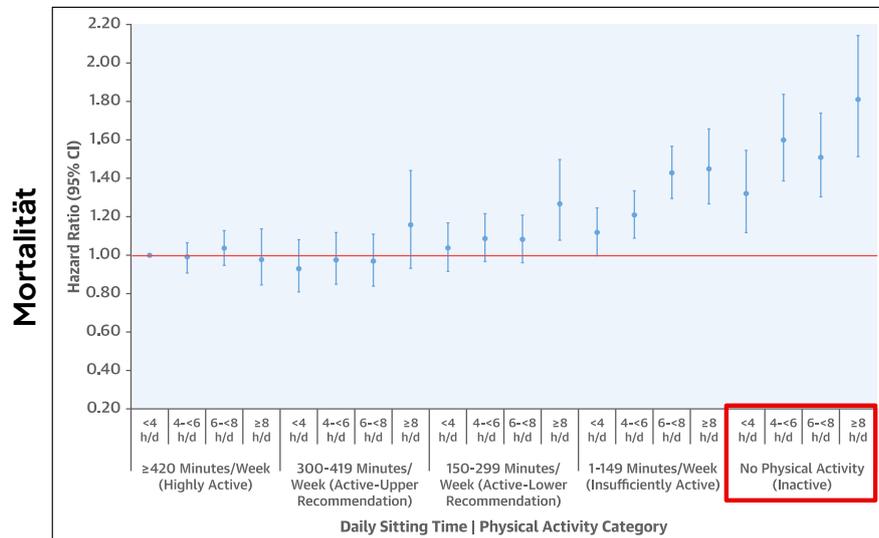
Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for nutrition and alcohol

Recommendations	Class ^a	Level ^b
A healthy diet is recommended as a cornerstone of CVD prevention in all individuals. ^{401,402}	I	A
It is recommended to adopt a Mediterranean or similar diet to lower risk of CVD. ^{403,404}	I	A
It is recommended to replace saturated with unsaturated fats to lower the risk of CVD. ^{405–409}	I	A
It is recommended to reduce salt intake to lower BP and risk of CVD. ⁴¹⁰	I	A
It is recommended to choose a more plant-based food pattern, rich in fibre, that includes whole grains, fruits, vegetables, pulses, and nuts. ^{411,412}	I	B
It is recommended to restrict alcohol consumption to a maximum of 100 g per week. ^{413–415}	I	B
It is recommended to eat fish, preferably fatty, at least once a week and restrict (processed) meat. ^{406,416–418}	I	B
It is recommended to restrict free sugar consumption, in particular sugar-sweetened beverages, to a maximum of 10% of energy intake. ^{419,420}	I	B

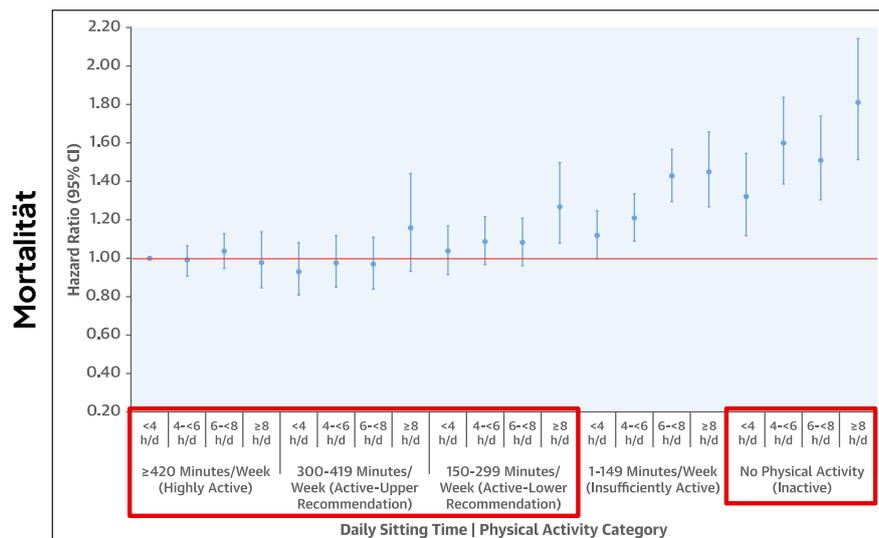
© ESC 2021

Zeitdauer tägliches Sitzen und Mortalität: „Sedentary Life Style“ mit schlechter Prognose assoziiert



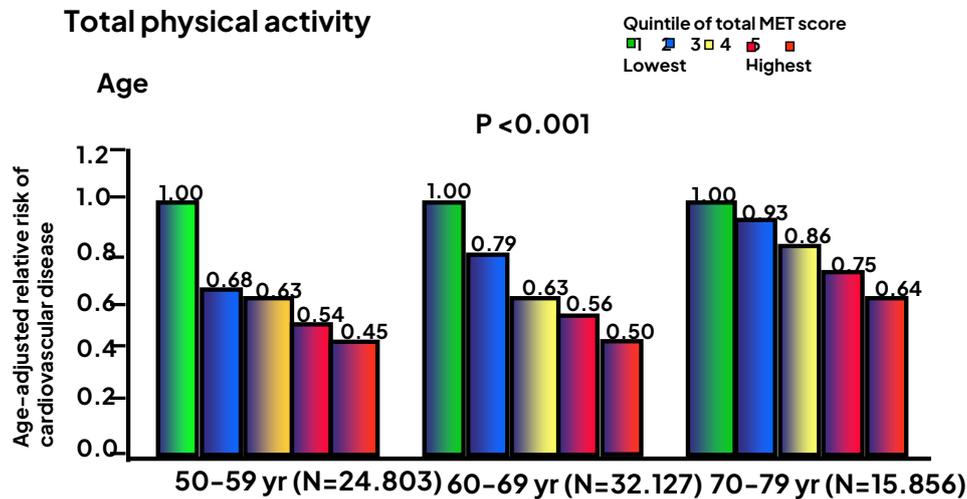
Stamatakis et al., J Am Coll Cardiol. 2019

Zeitdauer tägliches Sitzen und Mortalität: „Sedentary Life Style“ mit schlechter Prognose assoziiert



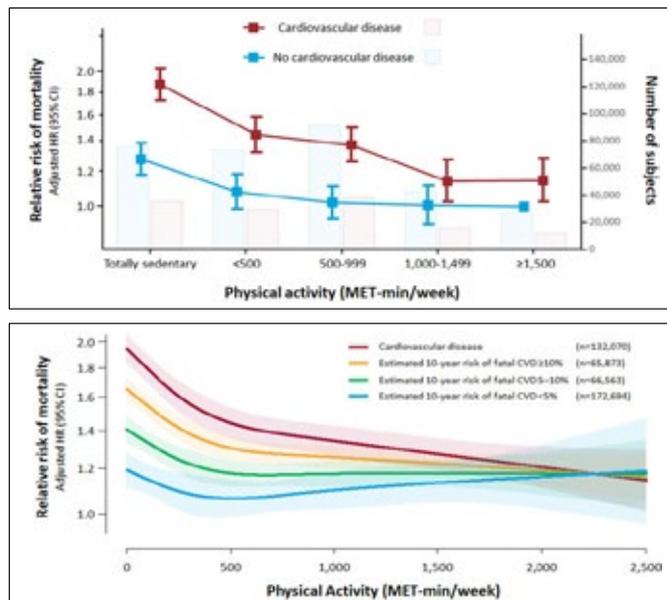
Stamatakis et al., J Am Coll Cardiol. 2019

Körperliche Aktivität und kardiovaskuläre Ereignisse – Gesamte körperliche Aktivität



Manson et al, N Engl J Med. 2002

Körperliche Aktivität und Mortalität – Patienten mit / ohne kardiovaskuläre Erkrankung (CVD)



N=131.558 mit CVD
N=310.240 ohne CVD

Jeong et al., Eur Heart J. 2019

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150 - 300 min a week of moderate-intensity or 75 - 150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150 - 300 min a week of moderate-intensity or 75 - 150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150-300 min a week of moderate-intensity or 75-150 min a week of vigorous-intensity aerobic physical activity throughout the week, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“
- Zumindest aktiv sein im Rahmen der individuellen Möglichkeiten

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150-300 min a week of moderate-intensity or 75-150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“
- Zumindest aktiv sein im Rahmen der individuellen Möglichkeiten
- Sitzende („sedentary“) Zeit reduzieren
Zumindest leichte Aktivität

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150 - 300 min a week of moderate-intensity or 75 - 150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“
- Zumindest aktiv sein im Rahmen der individuellen Möglichkeiten
- Sitzende („sedentary“) Zeit reduzieren
Zumindest leichte Aktivität
- Zusätzlich Krafttraining \geq 2 Tage/Woche

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150 - 300 min a week of moderate-intensity or 75 - 150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 – Körperliche Aktivität –

- Aerobe körperliche Aktivität
 - 150-300 Min./Woche „moderat“
 - 75-150 Min./Woche „intensiv“
- Zumindest aktiv sein im Rahmen der individuellen Möglichkeiten
- Sitzende („sedentary“) Zeit reduzieren
Zumindest leichte Aktivität
- Zusätzlich Krafttraining ≥ 2 Tage/Woche
- Lebensstil-Interventionen sinnvoll
„Wearables“ als Aktivitätstracker sinnvoll

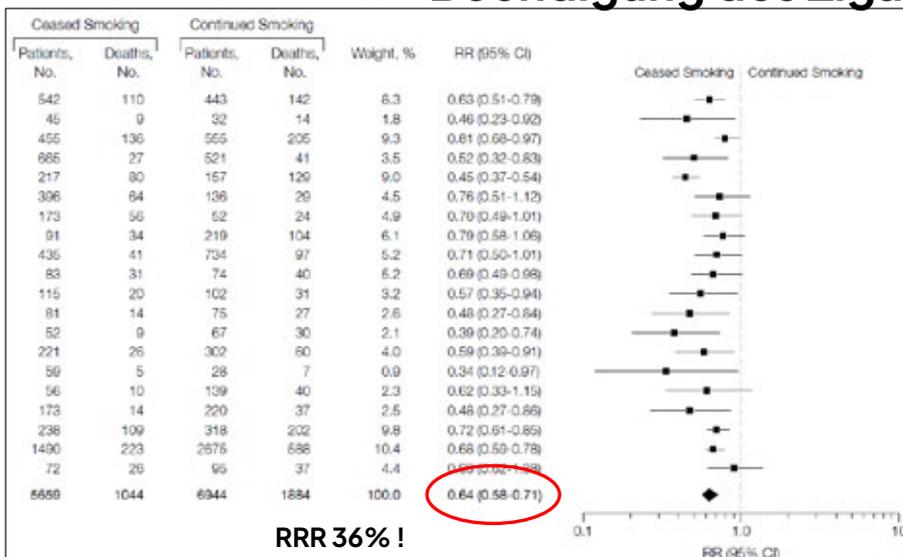
Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations	Class ^a	Level ^b
It is recommended for adults of all ages to strive for at least 150 - 300 min a week of moderate-intensity or 75 - 150 min a week of vigorous-intensity aerobic PA, or an equivalent combination thereof, to reduce all-cause mortality, CV mortality, and morbidity. ^{371,372}	I	A
It is recommended that adults who cannot perform 150 min of moderate-intensity PA a week should stay as active as their abilities and health condition allow. ^{373,374}	I	B
It is recommended to reduce sedentary time to engage in at least light activity throughout the day to reduce all-cause and CV mortality and morbidity. ³⁷⁵⁻³⁷⁷	I	B
Performing resistance exercise, in addition to aerobic activity, is recommended on 2 or more days per week to reduce all-cause mortality. ^{378,379}	I	B
Lifestyle interventions, such as group or individual education, behaviour-change techniques, telephone counselling, and use of consumer-based wearable activity trackers, should be considered to increase PA participation. ³⁸⁰⁻³⁸²	IIa	B

© ESC 2021

Abnahme der Sterblichkeit und des Risikos für koronare Ereignisse nach Beendigung des Zigarettenrauchens

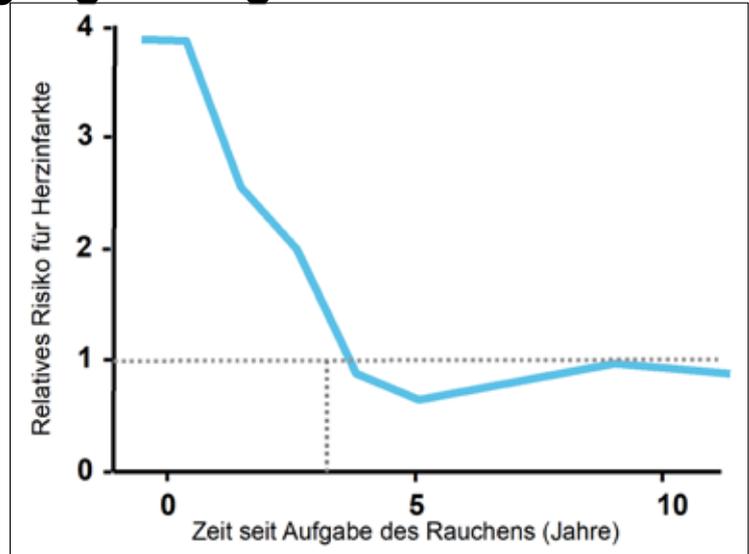
Mortalität bei Patienten mit KHK



Chritchley et al., JAMA. 2003

Windler et al., Herz. 2001

Abnahme der Sterblichkeit und des Risikos für koronare Ereignisse nach Beendigung des Zigarettenrauchens



Chritchley et al., JAMA. 2003

Windler et al., Herz. 2001

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Zigarettenrauchen -

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B

© ESC 2021

Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.

I B

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B

© ESC 2021

Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.

I	B
---	---

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören
- Unterstützung zur Raucher-Entwöhnung anbieten, Nikotinersatz und medikamentöse Therapie erwägen

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B

© ESC 2021

Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.

I	B
---	---

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören
- Unterstützung zur Raucher-Entwöhnung anbieten, Nikotinersatz und medikamentöse Therapie erwägen
- Aufgabe des Rauchens unabhängig von Gewichtszunahme empfohlen

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B
Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören
- Unterstützung zur Raucher-Entwöhnung anbieten, Nikotinersatz und medikamentöse Therapie erwägen
- Aufgabe des Rauchens unabhängig von Gewichtszunahme empfohlen
- Passiv-Rauchen vermeiden

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B
Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.	I	B

© ESC 2021

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören
- Unterstützung zur Raucher-Entwöhnung anbieten, Nikotinersatz und medikamentöse Therapie erwägen
- Aufgabe des Rauchens unabhängig von Gewichtszunahme empfohlen
- Passiv-Rauchen vermeiden
- **Nicht anfangen zu rauchen!**

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B

© ESC 2021

Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.

I	B
---	---

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021

- Zigarettenrauchen -

- Sämtliche Formen des Tabak-/Zigarettenrauchens aufhören
- Unterstützung zur Raucher-Entwöhnung anbieten, Nikotinersatz und medikamentöse Therapie erwägen
- Aufgabe des Rauchens unabhängig von Gewichtszunahme empfohlen
- Passiv-Rauchen vermeiden
- **Nicht anfangen zu rauchen!**

Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Recommendations for smoking intervention strategies

Recommendations	Class ^a	Level ^b
All smoking of tobacco should be stopped, as tobacco use is strongly and independently causal of ASCVD. ^{487,488}	I	A
In smokers, offering follow-up support, nicotine replacement therapy, varenicline, and bupropion individually or in combination should be considered. ^{489–494}	IIa	A
Smoking cessation is recommended regardless of weight gain, as weight gain does not lessen the ASCVD benefits of cessation. ⁴⁹⁵	I	B

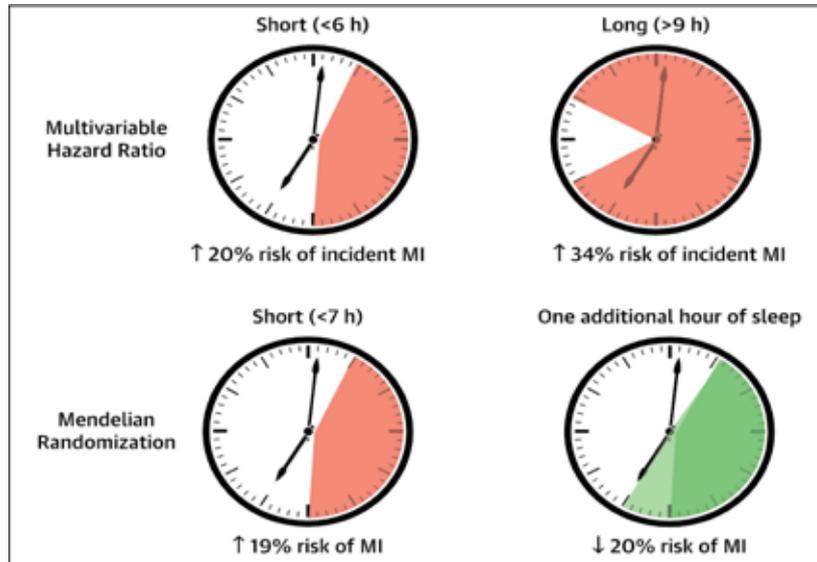
• ASK
• ADVISE
• ACT

© ESC 2021

Exposure to passive smoking increases risk of CVD and has to be avoided.

I	B
---	---

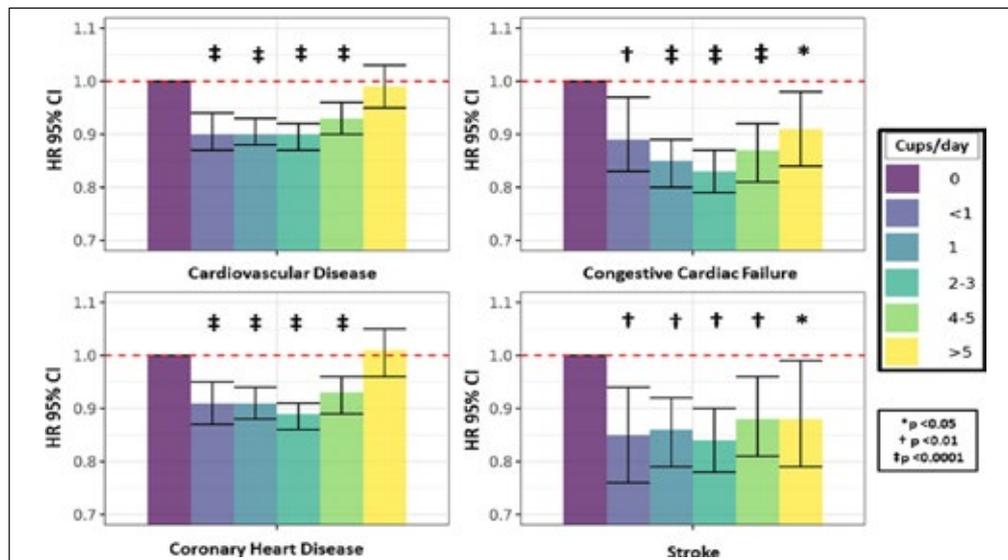
Schlafdauer und Risiko für Myokardinfarkt



Daghlas et al., J Am Coll Cardiol. 2019

UK Biobank, N=461.347

Kaffee-Konsum und kardiovaskuläre Erkrankungen



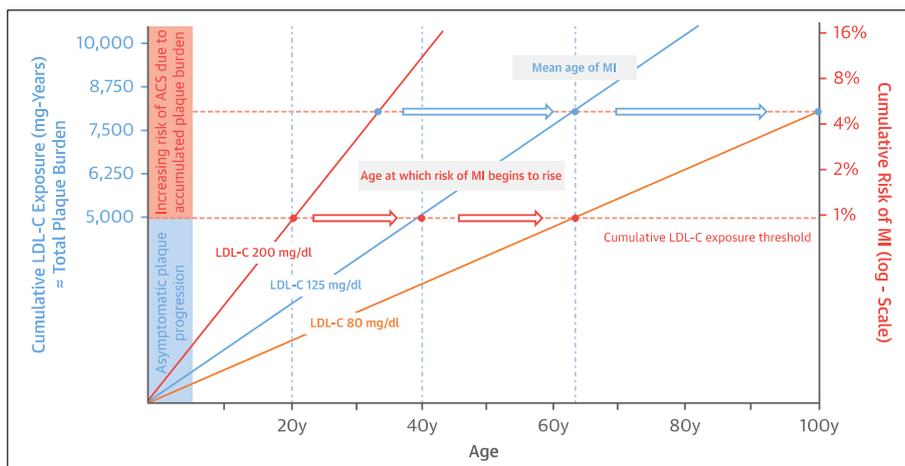
Chieng et al., Eur J Prev Cardiol. 2022

UK Biobank, N=449.563

Pharmakologische Prävention

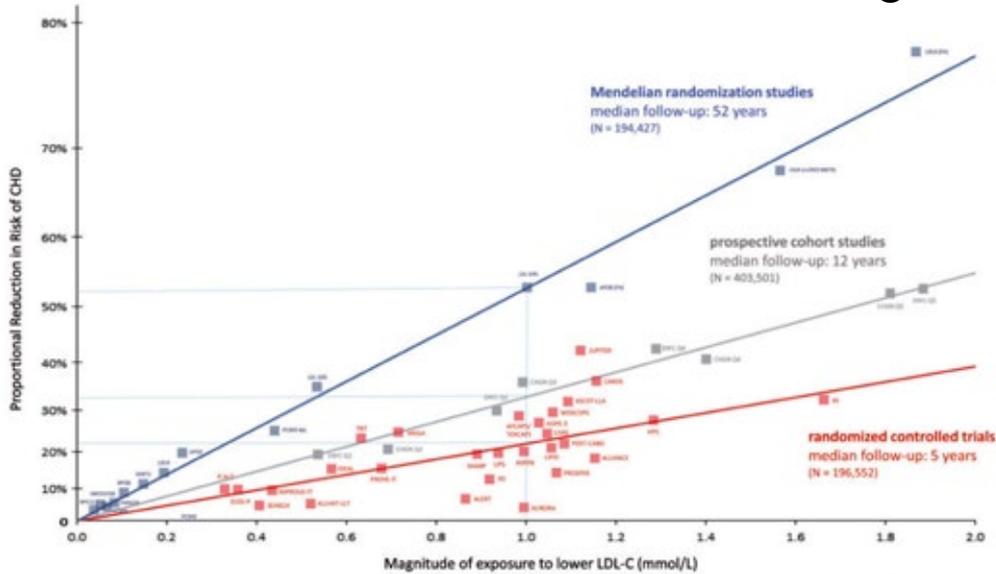
LDL-Cholesterin und atherosklerotische kardiovaskuläre Erkrankungen: Lebenszeit-Risiko

Risikofaktor Last = Ausprägung x Dauer der Exposition



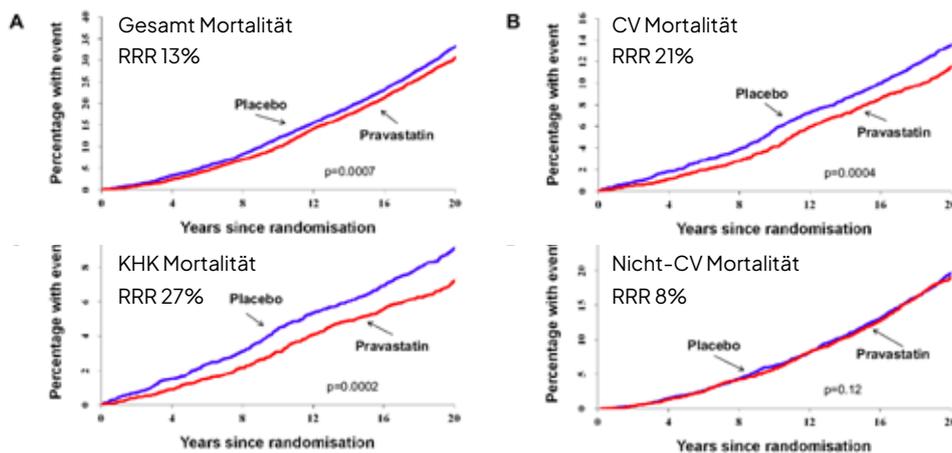
Ference et al., J Am Coll Cardiol. 2018

LDL-Cholesterin, LDL-Cholesterin-Senkung und atherosklerotische kardiovaskuläre Erkrankungen



Ference et al., Eur Heart J. 2017

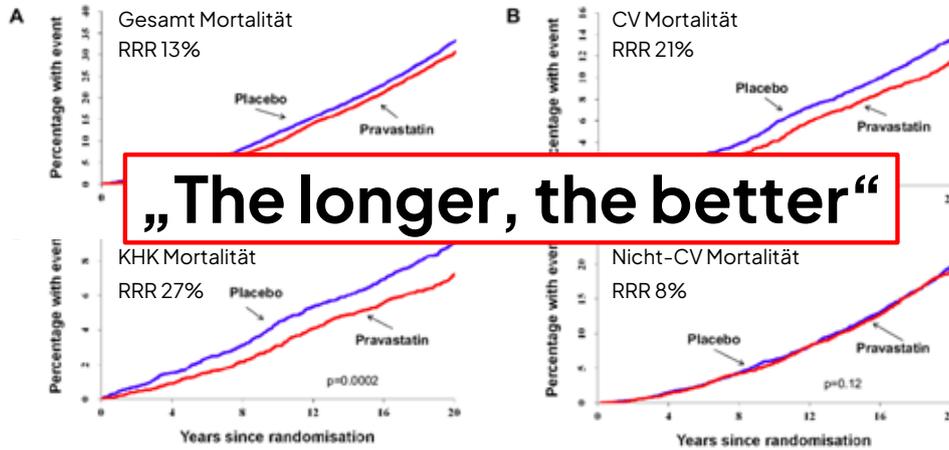
Primärprävention durch LDL-Cholesterin-Senkung: Langzeit-Effekt



- WOSCOPS-Studie, N=6.595 Männer (Alter 45-64 J.), mittleres LDL-C 190 mg/dl, keine KHK
- Pravastatin 40 mg/Tag oder Placebo über 5 Jahre, 20 Jahre Follow-up

Ford et al., Circulation. 2016

Primärprävention durch LDL-Cholesterin-Senkung: Langzeit-Effekt

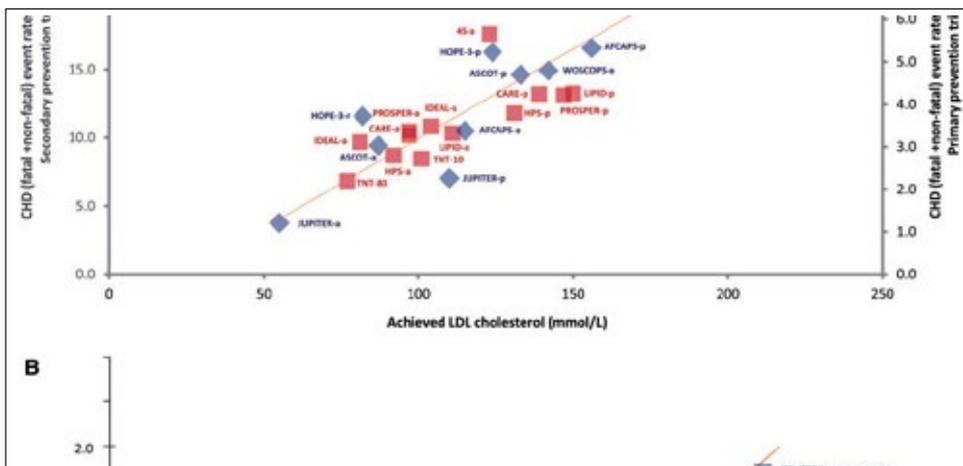


- WOSCOPS-Studie, N=6.595 Männer (Alter 45-64 J.), mittleres LDL-C 190 mg/dl, keine KHK
- Pravastatin 40 mg/Tag oder Placebo über 5 Jahre, 20 Jahre Follow-up

Ford et al., Circulation. 2016

LDL-Cholesterin-Senkung und kardiovaskuläres Risiko: Keine untere Grenze

Statin Studien

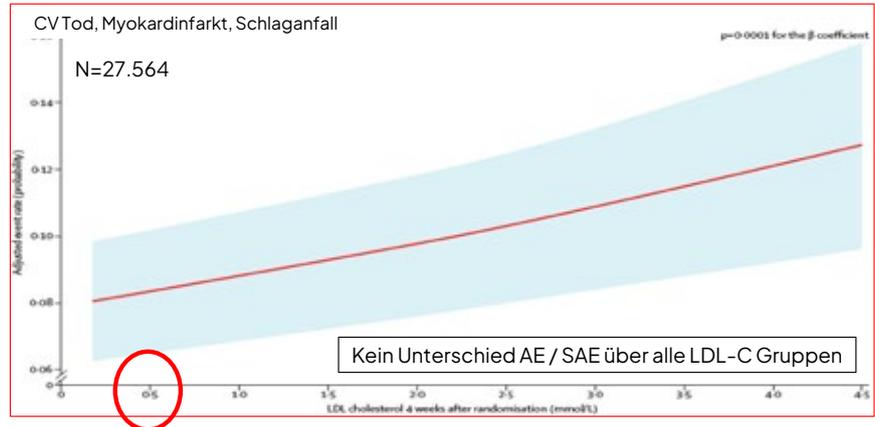


Ference et al., Eur Heart J. 2017

Giugliano et al., Lancet. 2017

LDL-Cholesterin-Senkung und kardiovaskuläres Risiko: Keine untere Grenze

FOURIER Studie

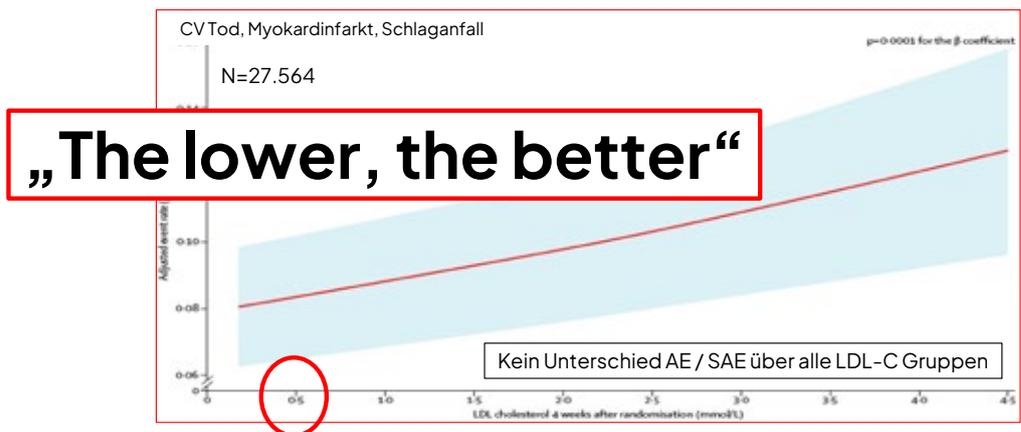


Ference et al., Eur Heart J. 2017

Giugliano et al., Lancet. 2017

LDL-Cholesterin-Senkung und kardiovaskuläres Risiko: Keine untere Grenze

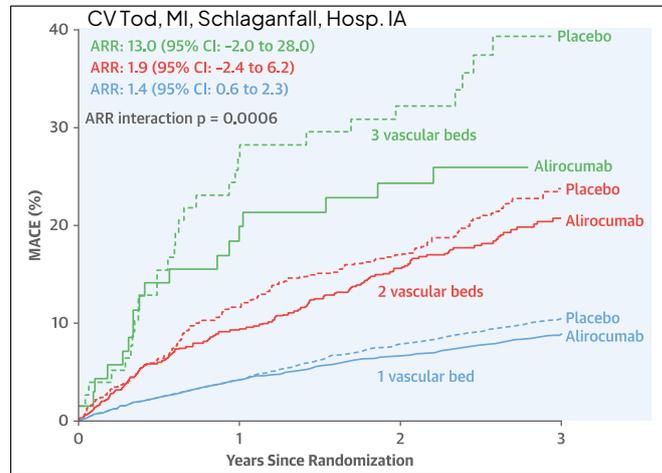
FOURIER Studie



Ference et al., Eur Heart J. 2017

Giugliano et al., Lancet. 2017

LDL-Cholesterin-Senkung und kardiovaskuläres Risiko in Hochrisiko-Populationen

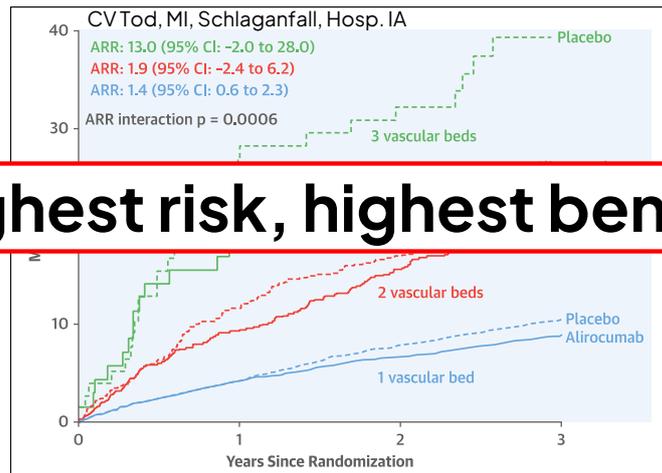


Poly-Vaskulär:
KHK
pAVK
Cerebrovask.

• ODYSSEY OUTCOMES Studie, N=18.924 Post-ACS Patienten

Jukema et al., J Am Coll Cardiol. 2019

LDL-Cholesterin-Senkung und kardiovaskuläres Risiko in Hochrisiko-Populationen



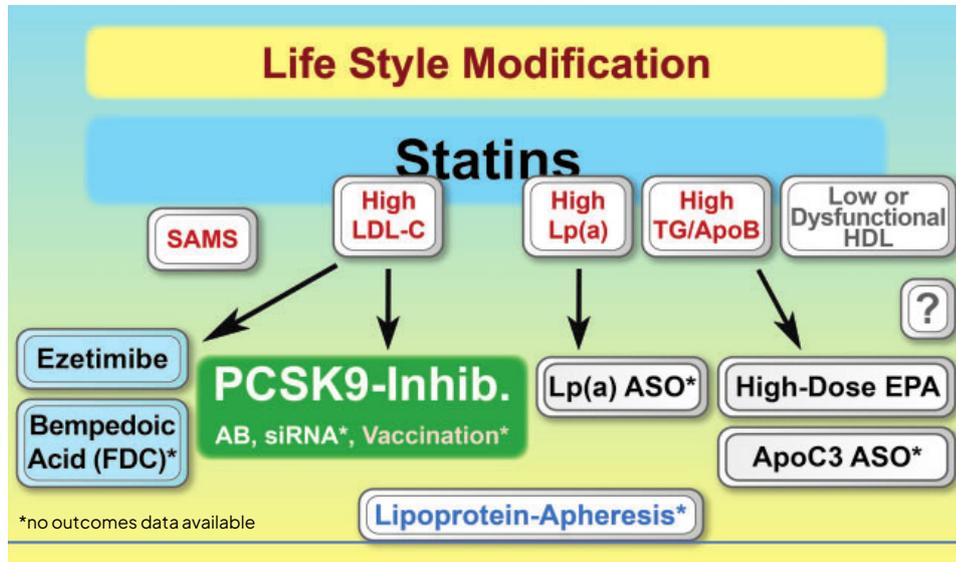
Poly-Vaskulär:
KHK
pAVK
vask.

„Highest risk, highest benefit“

• ODYSSEY OUTCOMES Studie, N=18.924 Post-ACS Patienten

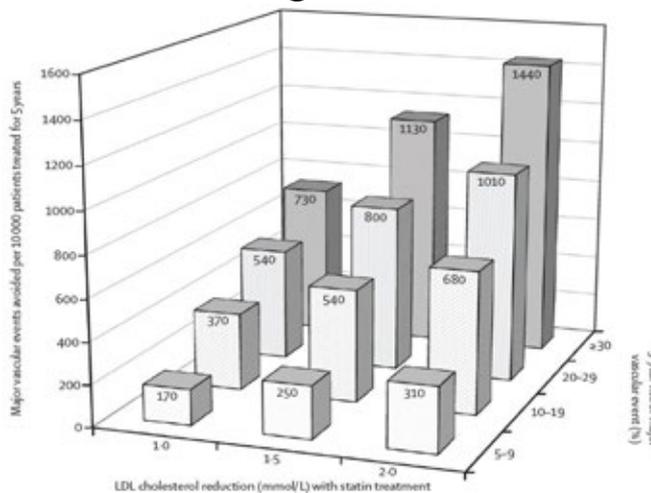
Jukema et al., J Am Coll Cardiol. 2019

Lipidsenkung: Therapiemöglichkeiten



Ray et al., Eur Heart J. 2020

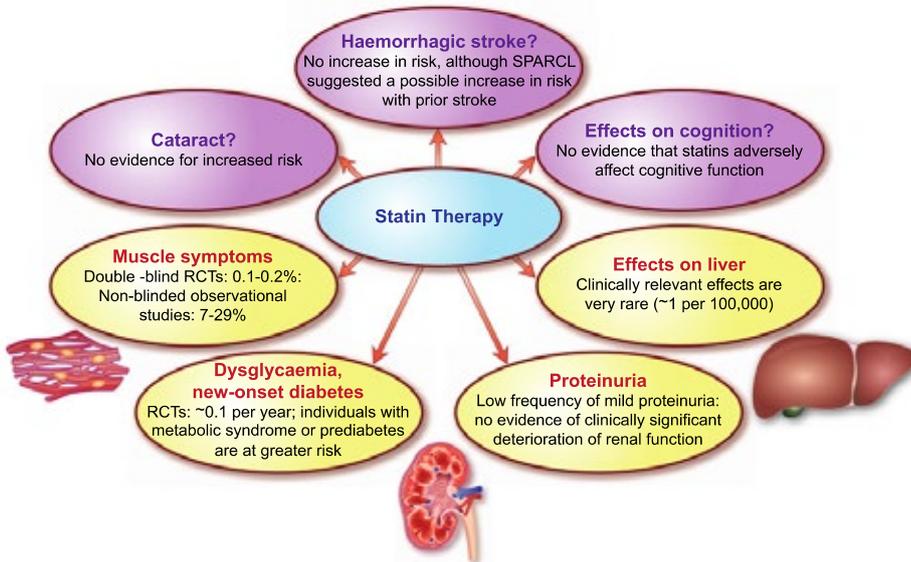
Effektivität von Statinen: Risikoreduktion pro LDL-Cholesterin-Senkung



Pro 1 mmol/l (ca. 40 mg/dl) LDL-C-Senkung ca. 20–25% relative Risikoreduktion pro Jahr
Je höher das kardiovaskuläre Risiko, desto größer der prognostische Therapienutzen

Collins et al., Lancet. 2016

Unerwünschte Statin-Effekte: Perzeption vs. Evidenz



Mach et al., Eur Heart J. 2018

Unerwünschte Statin-Effekte: Perzeption vs. Evidenz

Highly favourable Benefit / Risk Ratio for statin therapy

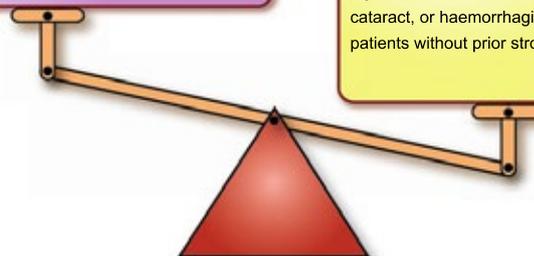
POTENTIAL RISKS

- Modest risk of new-onset diabetes (~0.1% annually), higher in those with the metabolic syndrome cluster
- Muscle symptoms, but be aware of the nocebo effect
- Very rarely, clinically relevant liver injury
- Possible increase in risk of haemorrhagic stroke in patients with a prior stroke suggested by SPARCL; not confirmed in the substantive evidence base of RCTs, cohort and case-control studies

BENEFITS

- **Reduction in LDL-C levels**
- **Regression of coronary atheroma**
- **Reduction in ASCVD events**

No evidence to support adverse effects of statins on cognitive function, clinically significant renal deterioration, or risk for cataract, or haemorrhagic stroke in patients without prior stroke



Mach et al., Eur Heart J. 2018

Unerwünschte Statin-Effekte: Perzeption vs. Evidenz

Highly favourable Benefit / Risk Ratio for statin therapy

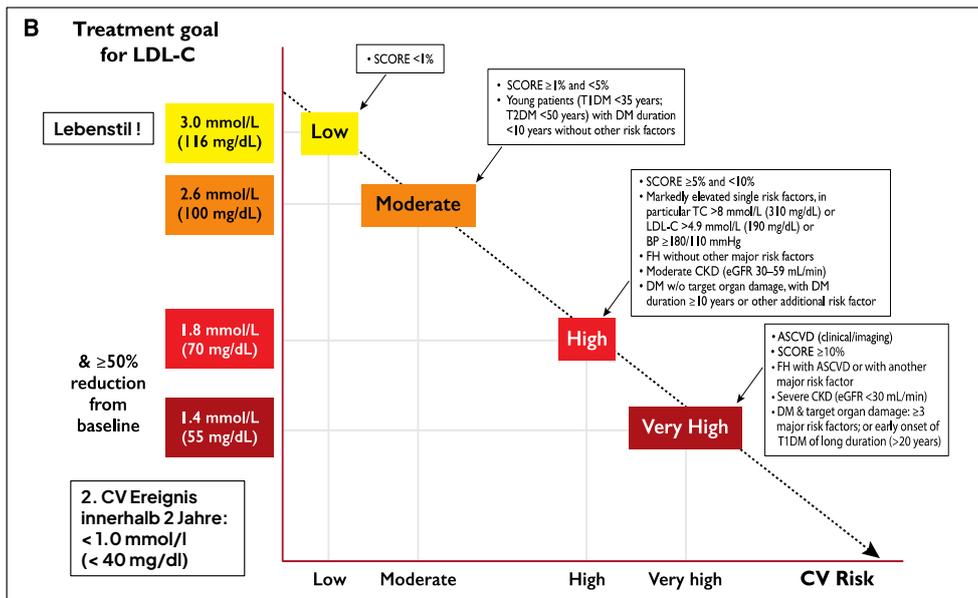
- POTENTIAL RISKS**
- Modest risk of new-onset diabetes (~0.1% annually), higher in those with the metabolic syndrome cluster
 - Muscle symptoms, but be aware of the nocebo effect
 - Very rarely, clinically relevant liver injury
 - Possible increase in risk of haemorrhagic stroke in patients with a prior stroke suggested by SPARCL; not confirmed in the substantive evidence base of RCTs, cohort and case-control studies

- BENEFITS**
- **Reduction in LDL-C levels**
 - **Regression of coronary atheroma**
 - **Reduction in ASCVD events**
- No evidence to support adverse effects of statins on cognitive function, clinically significant renal deterioration, or risk for cataract, or haemorrhagic stroke in patients without prior stroke

- Muskel-Symptome:
- RR 3-7%
 - >90% nicht durch Statin
 - Cave: Nocebo-Effekt!
- CTT Meta-Analyse, Lancet. 2022

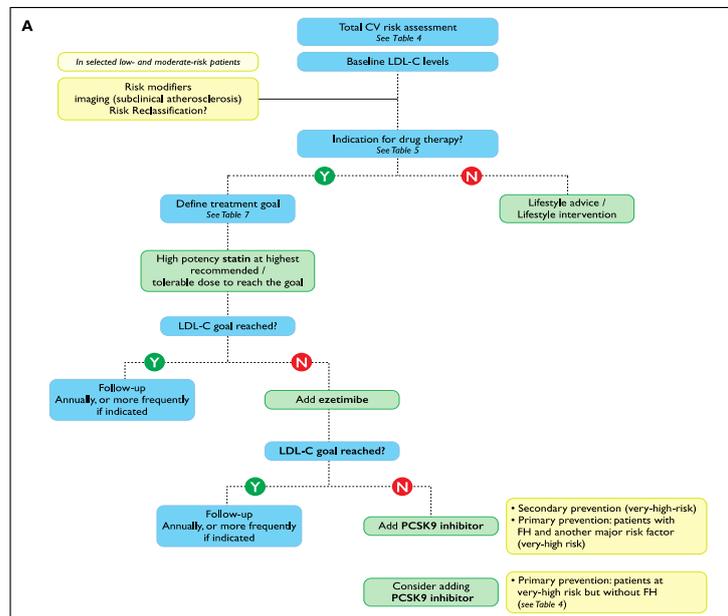
Mach et al., Eur Heart J. 2018

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: LDL-Cholesterin-Zielwerte



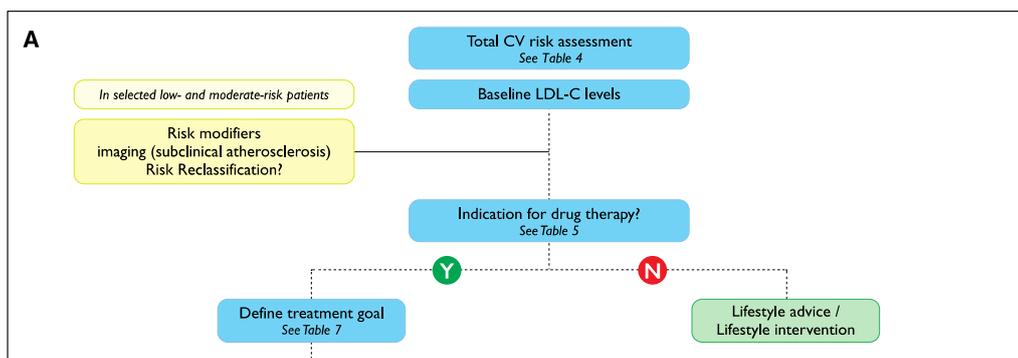
Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Pharmakologische Therapie



Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Pharmakologische Therapie



Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: „Risk Modifier“ und Lipoprotein(a)

Gefäßultraschall

**Koronarer
CT-Calcium-Score**

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Arterial (carotid and/or femoral) plaque burden on arterial ultrasonography should be considered as a risk modifier in individuals at low or moderate risk. ^{29,30}	IIa	B
CAC score assessment with CT should be considered as a risk modifier in the CV risk assessment of asymptomatic individuals at low or moderate risk. ^{14–16,24,26}	IIa	B

© ESC 2019

Lipoprotein(a) Bestimmung

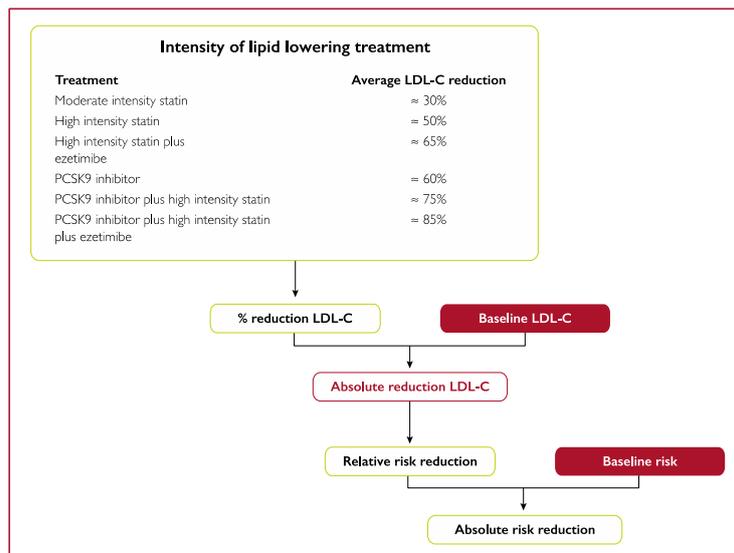
Lp(a) measurement should be considered at least once in each adult person's lifetime to identify those with very high inherited Lp(a) levels >180 mg/dL (>430 nmol/L) who may have a lifetime risk of ASCVD equivalent to the risk associated with heterozygous familial hypercholesterolaemia.

IIa	C
-----	---

2019

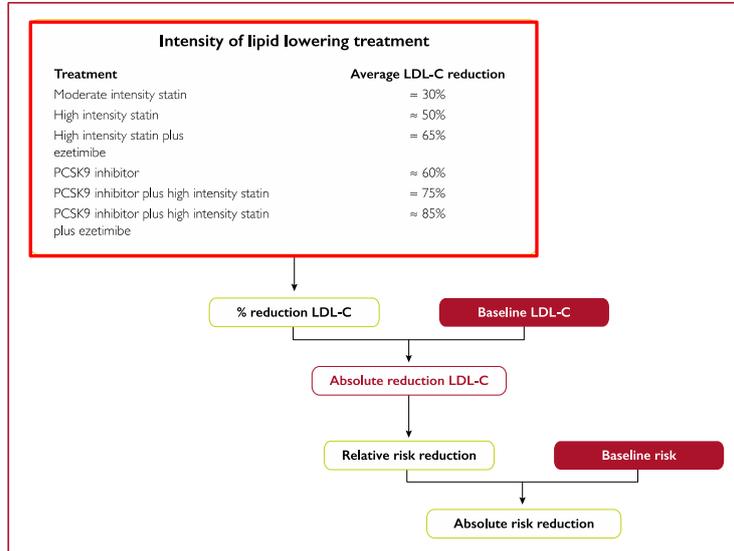
Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Pharmakologische Therapie



Mach et al., Eur Heart J. 2020

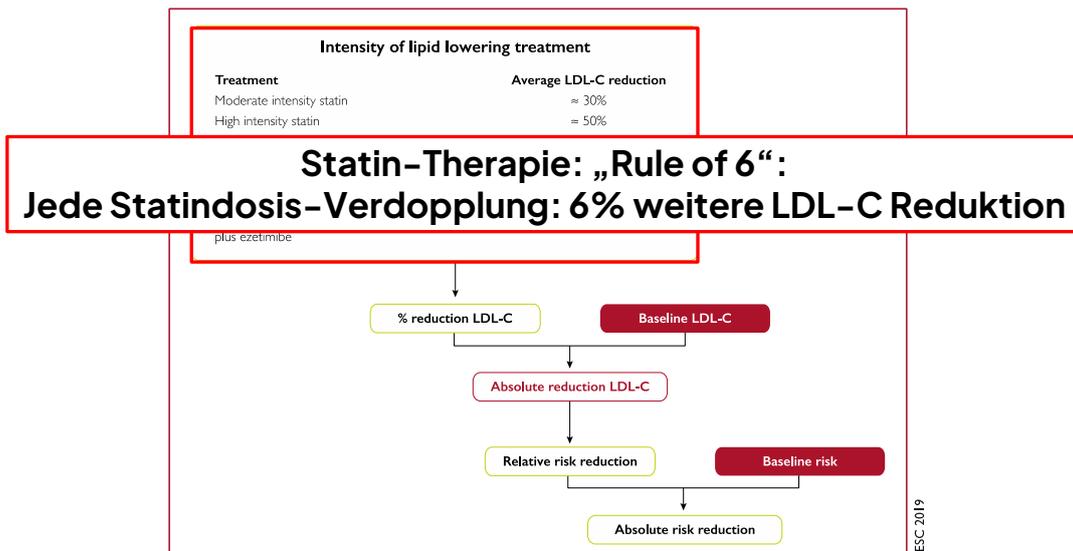
ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Pharmakologische Therapie



©ESC 2019

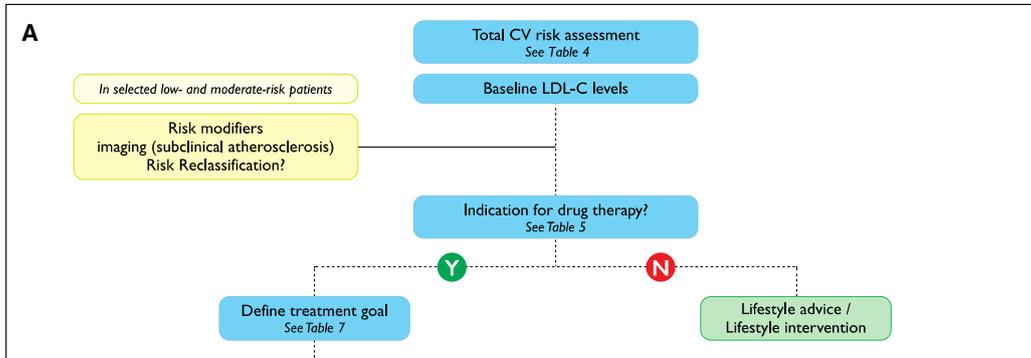
Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Pharmakologische Therapie

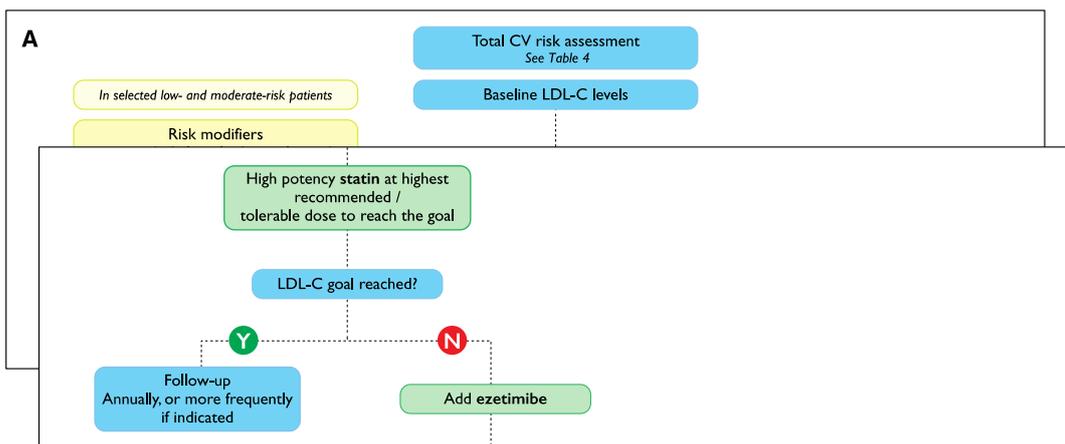


©ESC 2019

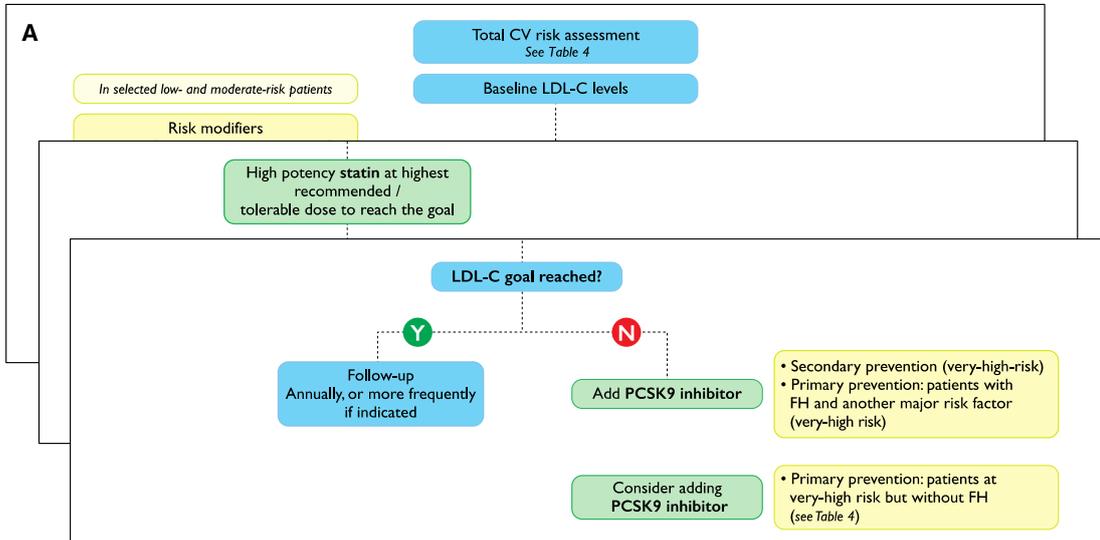
Mach et al., Eur Heart J. 2020



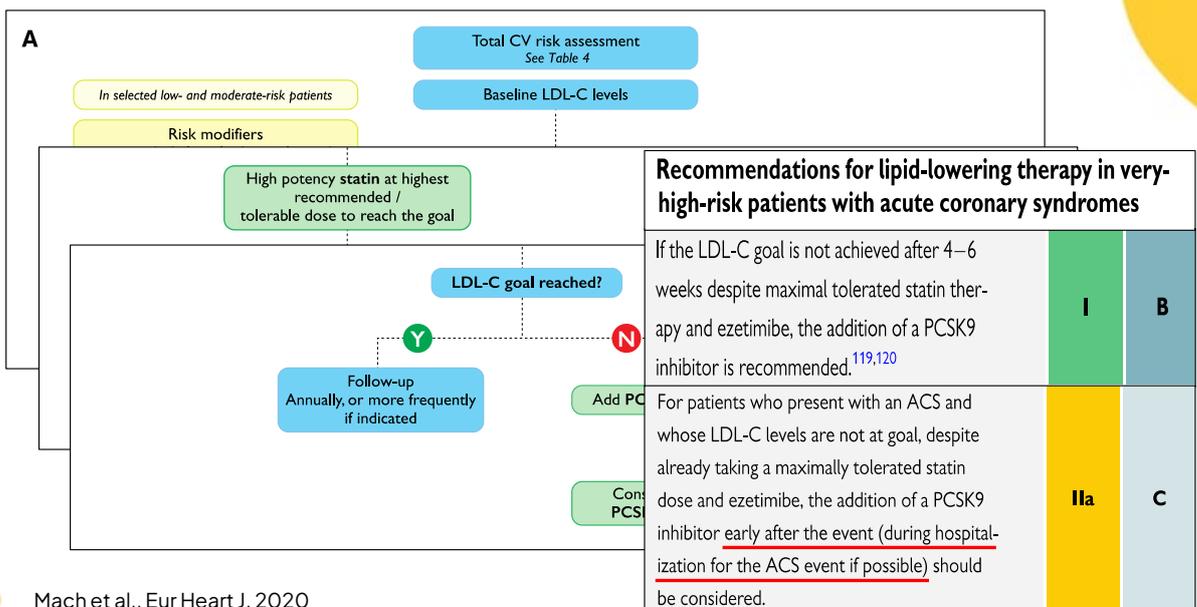
Mach et al., Eur Heart J. 2020



Mach et al., Eur Heart J. 2020



Mach et al., Eur Heart J. 2020



Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Hypertriglyceridämie

Recommendations for drug treatment of patients with hypertriglyceridaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Statin treatment is recommended as the first drug of choice to reduce CVD risk in high-risk individuals with hypertriglyceridaemia [TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL)]. ³⁵⁵	I	B
In high-risk (or above) patients with TG levels between 1.5–5.6 mmol/L (135–499 mg/dL) despite statin treatment, n-3 PUFAs (icosapent ethyl 2×2 g/day) should be considered in combination with a statin. ¹⁹⁴	IIa	B
In primary prevention patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	B
In high-risk patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	C

© ESC 2019

Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Hypertriglyceridämie

- Lebensstil-Maßnahmen, insbes. Diät

Recommendations for drug treatment of patients with hypertriglyceridaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Statin treatment is recommended as the first drug of choice to reduce CVD risk in high-risk individuals with hypertriglyceridaemia [TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL)]. ³⁵⁵	I	B
In high-risk (or above) patients with TG levels between 1.5–5.6 mmol/L (135–499 mg/dL) despite statin treatment, n-3 PUFAs (icosapent ethyl 2×2 g/day) should be considered in combination with a statin. ¹⁹⁴	IIa	B
In primary prevention patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	B
In high-risk patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	C

© ESC 2019

Mach et al., Eur Heart J. 2020

- Lebensstil-Maßnahmen, insbes. Diät
- Bei Hochrisiko Statine erste Wahl zur kardiovaskulären Risikoreduktion

Recommendations for drug treatment of patients with hypertriglyceridaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Statin treatment is recommended as the first drug of choice to reduce CVD risk in high-risk individuals with hypertriglyceridaemia [TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL)]. ³⁵⁵	I	B
In high-risk (or above) patients with TG levels between 1.5–5.6 mmol/L (135–499 mg/dL) despite statin treatment, n-3 PUFAs (icosapent ethyl 2×2 g/day) should be considered in combination with a statin. ¹⁹⁴	IIa	B
In primary prevention patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	B
In high-risk patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	C

© ESC 2019

Mach et al., Eur Heart J. 2020

- Lebensstil-Maßnahmen, insbes. Diät
- Bei Hochrisiko Statine erste Wahl zur kardiovaskulären Risikoreduktion
- Bei Hochrisiko Icosapent Ethyl 2x2 g/Tag in Kombination mit Statinen (in Deutschland nicht mehr verfügbar!)

Recommendations for drug treatment of patients with hypertriglyceridaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Statin treatment is recommended as the first drug of choice to reduce CVD risk in high-risk individuals with hypertriglyceridaemia [TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL)]. ³⁵⁵	I	B
In high-risk (or above) patients with TG levels between 1.5–5.6 mmol/L (135–499 mg/dL) despite statin treatment, n-3 PUFAs (icosapent ethyl 2×2 g/day) should be considered in combination with a statin. ¹⁹⁴	IIa	B
In primary prevention patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	B
In high-risk patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	C

© ESC 2019

Mach et al., Eur Heart J. 2020

ESC/EAS Dyslipidämie Leitlinie 2019: Hypertriglyceridämie

- Lebensstil-Maßnahmen, insbes. Diät
- Bei Hochrisiko Statine erste Wahl zur kardiovaskulären Risikoreduktion
- Bei Hochrisiko Icosapent Ethyl 2x2 g/Tag in Kombination mit Statinen (in Deutschland nicht mehr verfügbar!)
- Zur Primärprävention und bei Hochrisiko Fenofibrat oder Bezafibrat in Kombination mit Statinen

Mach et al., Eur Heart J. 2020

Recommendations for drug treatment of patients with hypertriglyceridaemia

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Statin treatment is recommended as the first drug of choice to reduce CVD risk in high-risk individuals with hypertriglyceridaemia [TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL)]. ³⁵⁵	I	B
In high-risk (or above) patients with TG levels between 1.5–5.6 mmol/L (135–499 mg/dL) despite statin treatment, n-3 PUFAs (icosapent ethyl 2×2 g/day) should be considered in combination with a statin. ¹⁹⁴	IIa	B
In primary prevention patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	B
In high-risk patients who are at LDL-C goal with TG levels >2.3 mmol/L (>200 mg/dL), fenofibrate or bezafibrate may be considered in combination with statins. ^{305–307,356}	IIb	C

© ESC 2019

ESC/ESH Hypertonie Leitlinie 2018: Definition Arterielle Hypertonie

Table 3 Classification of office blood pressure^a and definitions of hypertension grade^b

Category	Systolic (mmHg)		Diastolic (mmHg)
Optimal	<120	and	<80
Normal	120–129	and/or	80–84
High normal	130–139	and/or	85–89
Grade 1 hypertension	140–159	and/or	90–99
Grade 2 hypertension	160–179	and/or	100–109
Grade 3 hypertension	≥180	and/or	≥110
Isolated systolic hypertension ^b	≥140	and	<90

BP = blood pressure; SBP = systolic blood pressure.

^aBP category is defined according to seated clinic BP and by the highest level of BP, whether systolic or diastolic.

^bIsolated systolic hypertension is graded 1, 2, or 3 according to SBP values in the ranges indicated.

The same classification is used for all ages from 16 years.

Williams et al., Eur Heart J. 2018

ESC/ESH Hypertonie Leitlinie 2018: Definition Arterielle Hypertonie

Table 9 Definitions of hypertension according to office, ambulatory, and home blood pressure levels

Category	SBP (mmHg)		DBP (mmHg)
Office BP ^a	≥140	and/or	≥90
Ambulatory BP			
Daytime (or awake) mean	≥135	and/or	≥85
Night-time (or asleep) mean	≥120	and/or	≥70
24 h mean	≥130	and/or	≥80
Home BP mean	≥135	and/or	≥85

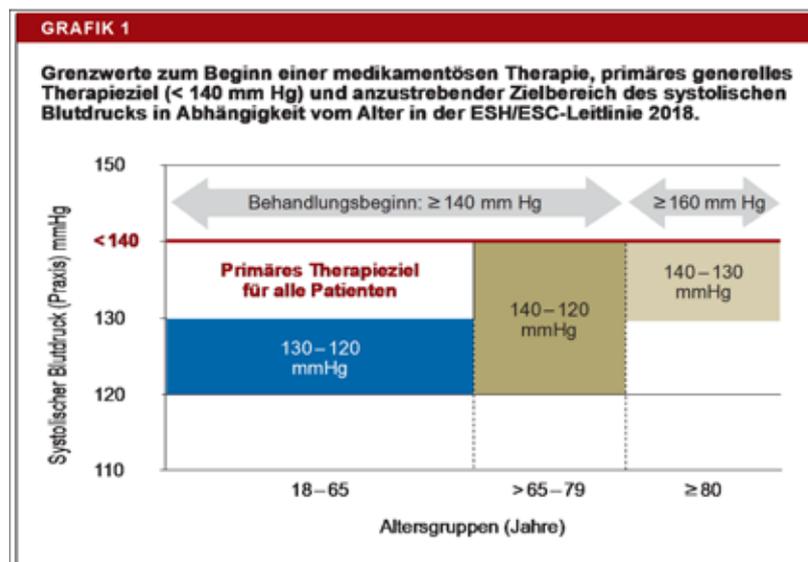
©ESC/ESH 2018

BP = blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; SBP = systolic blood pressure.

^aRefers to conventional office BP rather than unattended office BP.

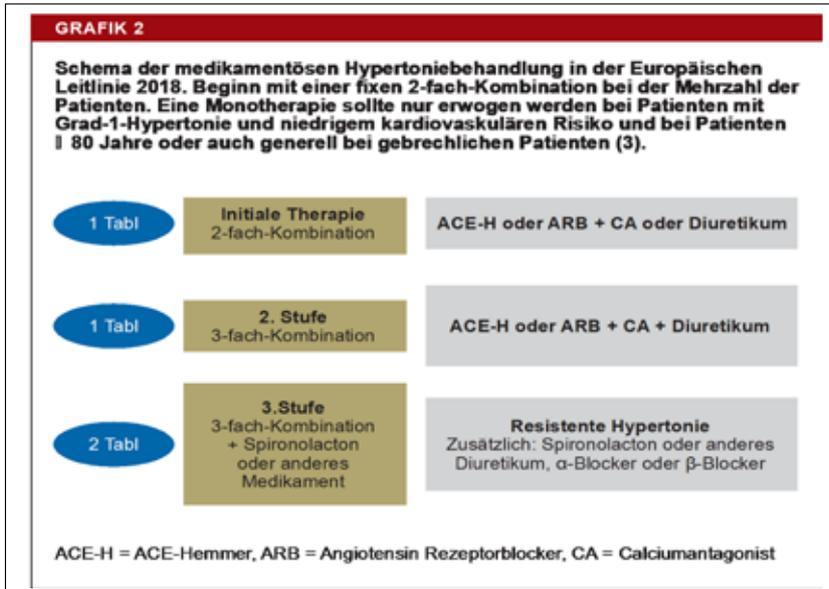
Williams et al., Eur Heart J. 2018

ESC/ESH Hypertonie Leitlinie 2018: Blutdruck-Zielwerte



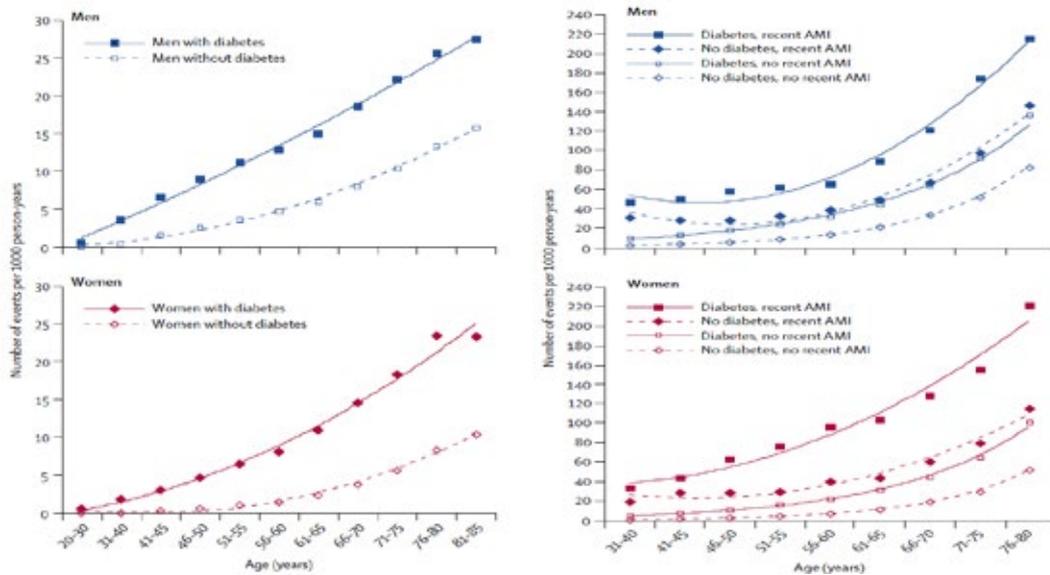
Williams et al., Eur Heart J. 2018; Düsing et al., Dtsch Arztebl. 2018

ESC/ESH Hypertonie Leitlinie 2018: Pharmakologische Therapie



Williams et al., Eur Heart J. 2018; Düsing et. al., Dtsch Arztebl. 2018

Diabetes mellitus und kardiovaskuläres Risiko



Booth et al., Lancet. 2006

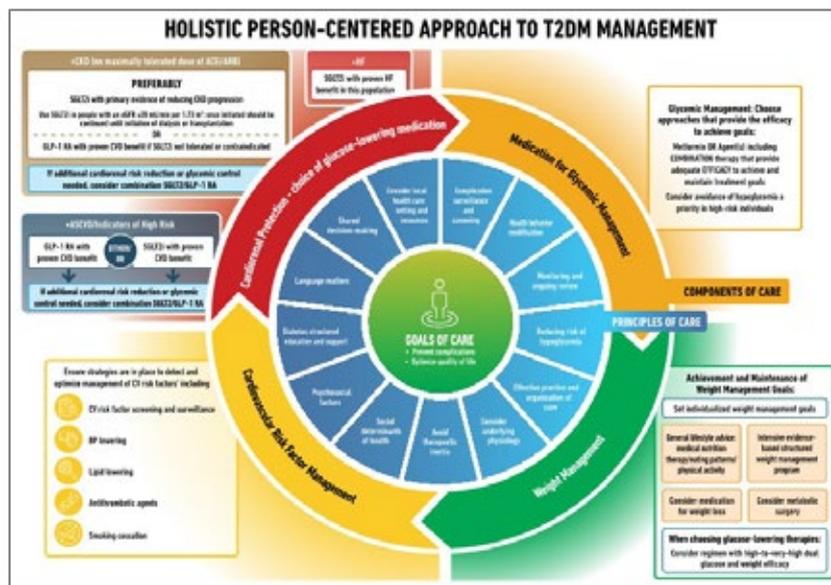
Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz

Recommendations	Class	Level
It is recommended that glucose lowering is instituted in an individualized manner taking duration of DM, co-morbidities and age into account.	I	C
A HbA _{1c} target of $\leq 7.0\%$ (≤ 53 mmol/mol) should be considered for the prevention of CVD in T1 and T2 DM.	Ila	C

- Glukozentrischer Ansatz - Eur Heart J 2013

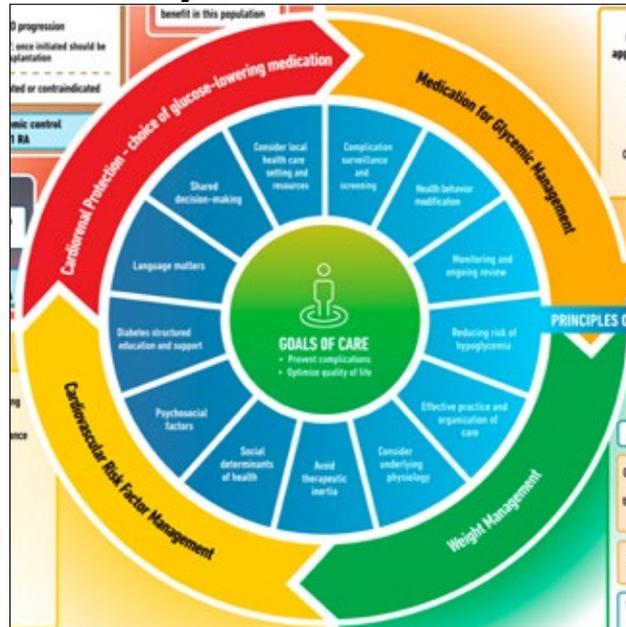
Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz



Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz



Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz

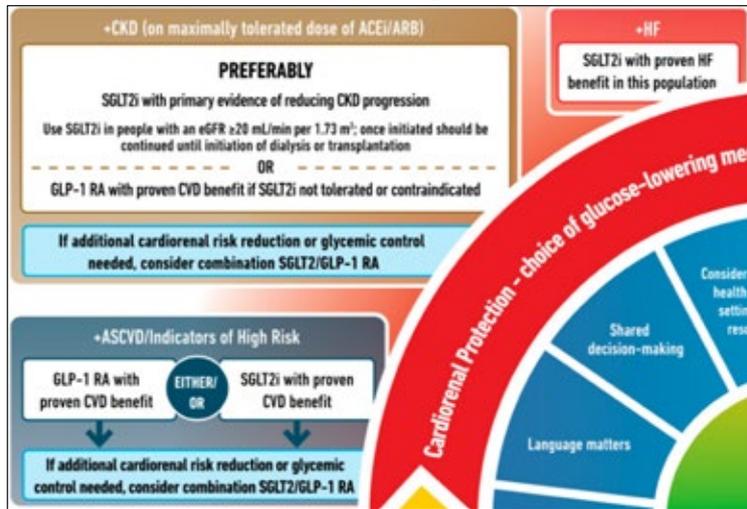
Glycemic Management: Choose approaches that provide the efficacy to achieve goals:

Metformin OR Agent(s) including COMBINATION therapy that provide adequate EFFICACY to achieve and maintain treatment goals

Consider avoidance of hypoglycemia a priority in high-risk individuals

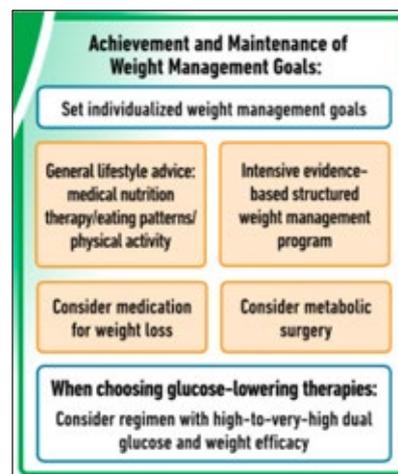
Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz



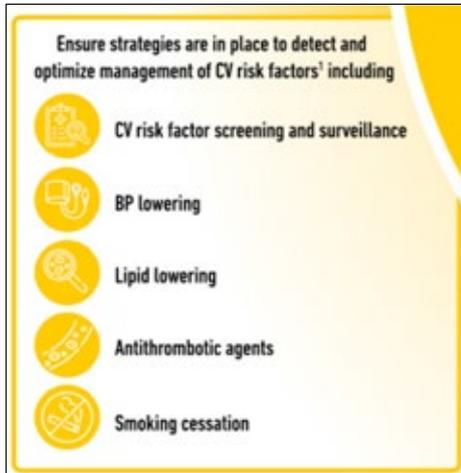
Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz



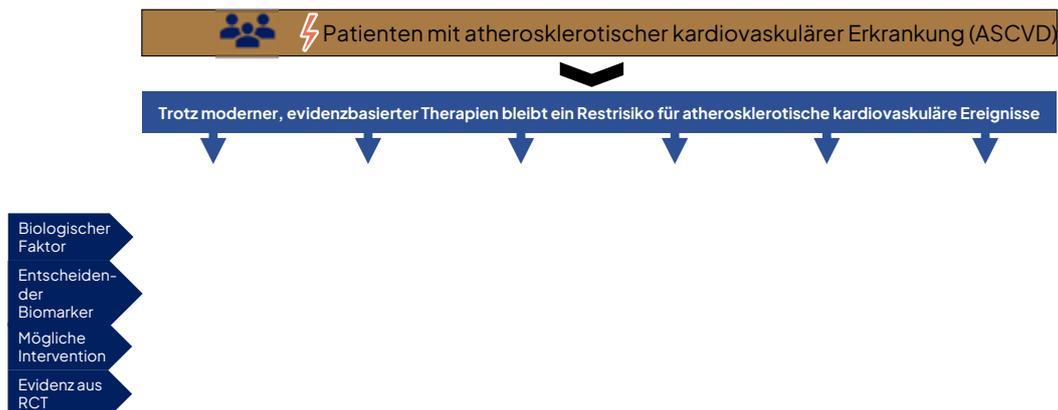
Davies et al., Diabetes Care. 2022

Management des Typ-2 Diabetes – ADA / EASD 2022: Holistischer Ansatz

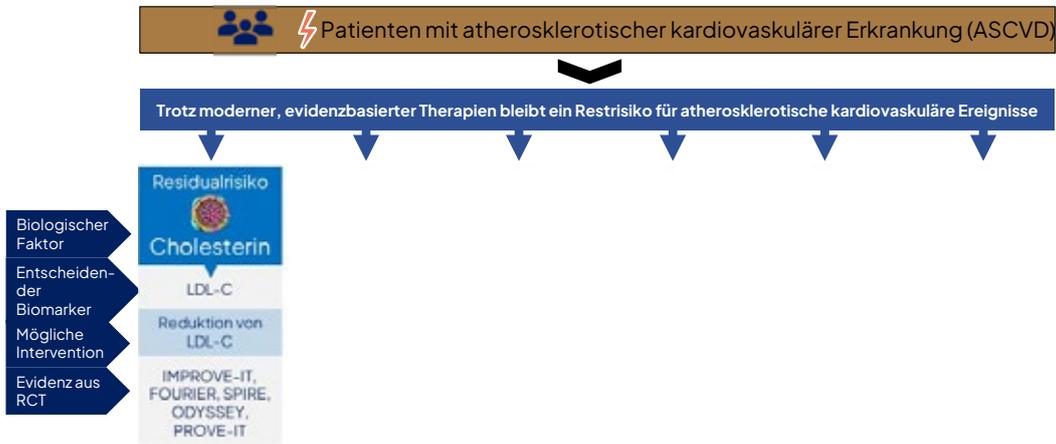


Davies et al., Diabetes Care. 2022

Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



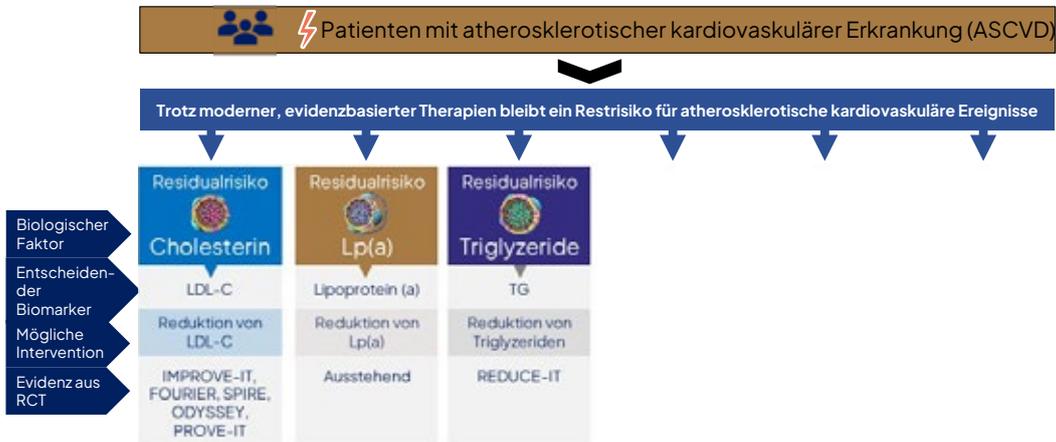
Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



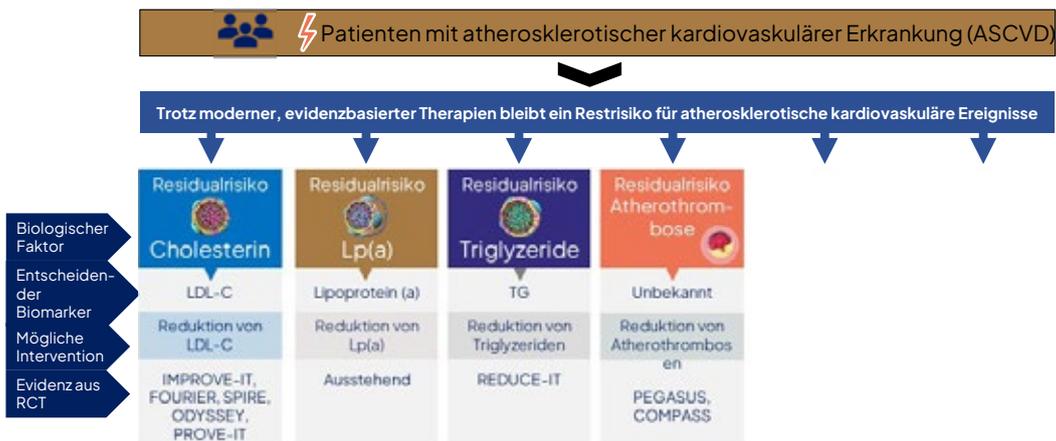
Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



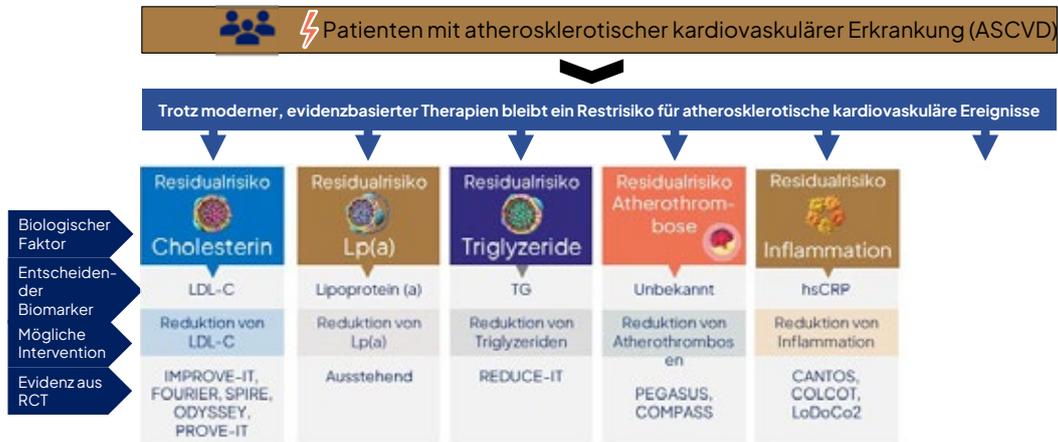
Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



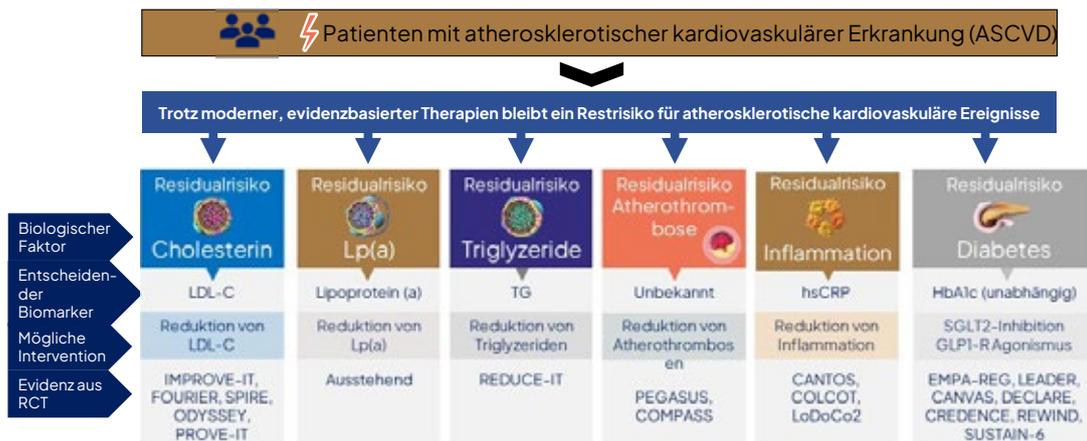
Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



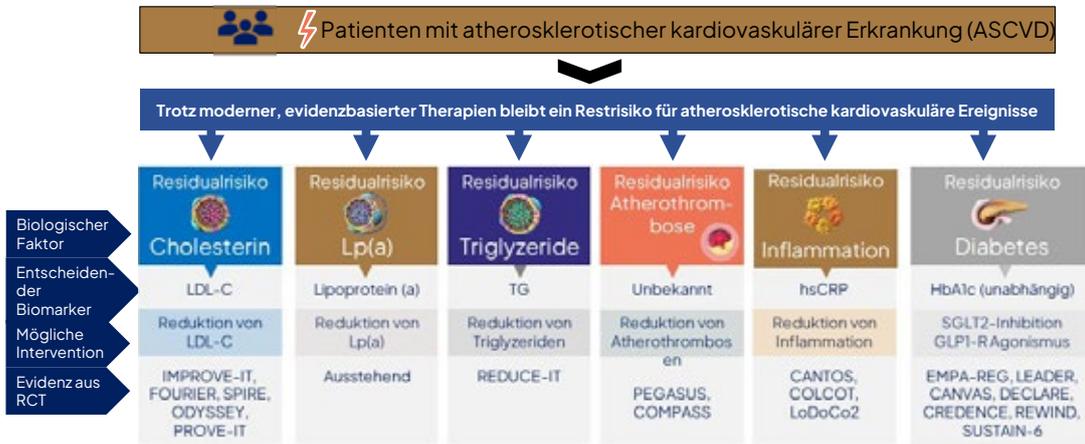
Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)

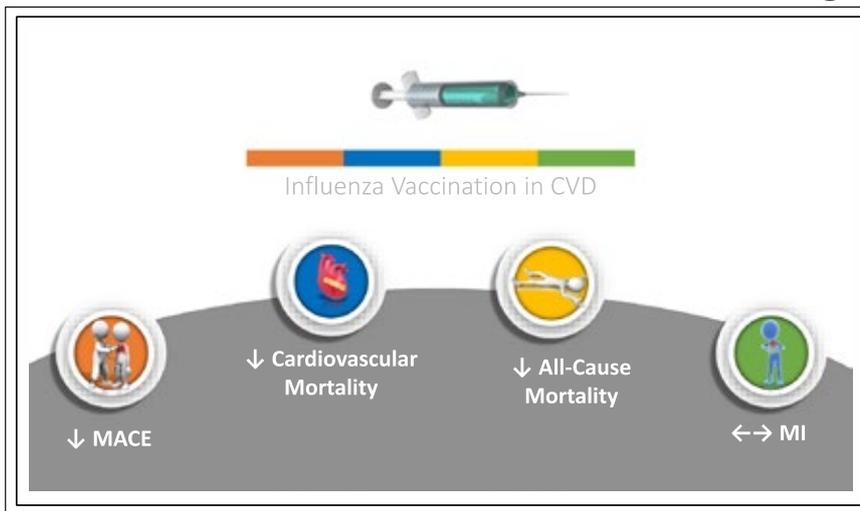


Residual-Risikofaktoren bei Patienten mit atherosklerotischer kardiovaskulärer Erkrankung (ASCVD)



Evaluation des absoluten CV-Risikos und entsprechende Intervention

Influenza-Impfung senkt kardiovaskuläres Risiko und Mortalität bei Patienten mit kardiovaskulärer Erkrankung



• Meta-Analyse, 16 Studien, 12 Beobachtungsstudien (N=235.391), 4 RCT (N=1.667)

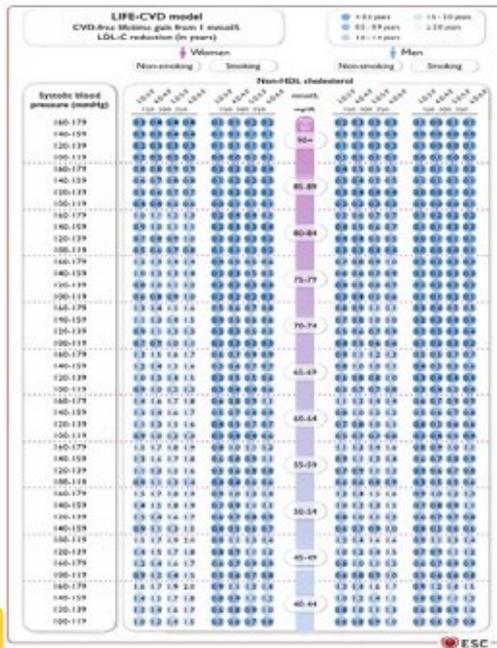
Yedlapati et al., J Am Heart Assoc. 2021

„Not to Do´s“ in der Kardiovaskulären Prävention

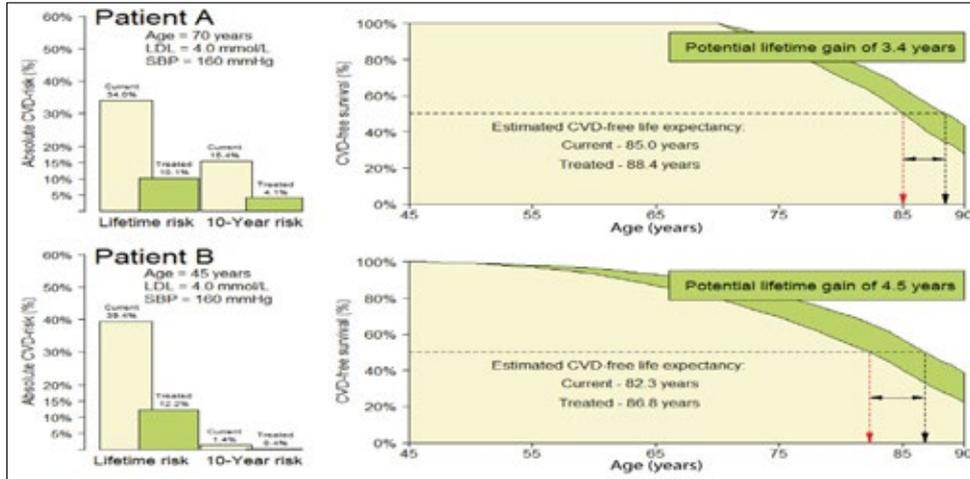
Keine Evidenz für Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse in RCTs für:

- Homocystein-Senkung
- Multivitamin-Präparate
- Vitamin D Substitution
- Omega-3-Fettsäuren (EPA/DHA-Gemische)
- Allopurinol
- ASS in der Primär-Prävention

Lebenszeit-Behandlungseffekt durch Prävention: LIFE-CVD Modell



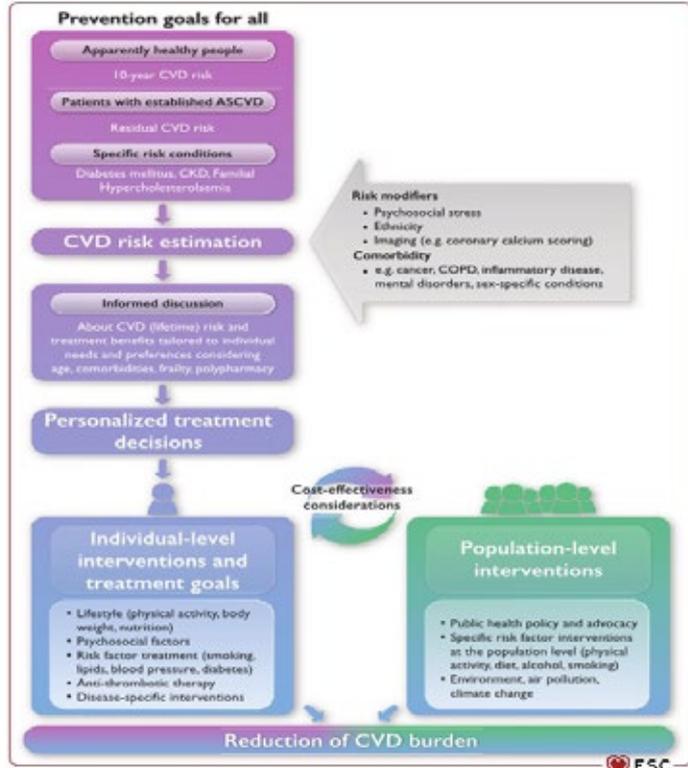
Lebenszeit-Behandlungseffekt durch Medikamentöse Prävention: LIFE-CVD Modell



Online-Kalkulator:
www.U-Prevent.com

Jaspers et al., Eur Heart J. 2019

ESC Leitlinie Kardiovaskuläre Prävention 2021 - Ziele der Prävention -



Visseren et al., Eur Heart J. 2021

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

s.wassmann@kardiologie-pasing.de



Kardiologie

Reanimation und Notfälle

Hans-Jörg Busch, Freiburg



Sie werden im Spätsommer zu einem Patient mit unklarer ... unter
Bewusstlosigkeit gerufen. 42-jähriger Patient v ... enen Kräften
(Notarzt und Rettungsdienst) initial v ...

Bei Eintreffen Patient sch ... und hypoton im Rettungswagen.
Volumengab ... der Patient nach der Arbeit auf der Terrasse
gesessen und ... „reierabendbier“ konsumiert. Im Verlauf Kollaps im Sitzen.
Bei Eintreffen Rettungsdienst auf bodenliegend und schläfrig, aber erweckbar,
hypoton. Bei Mobilisierung kurzzeitiger Krampfanfall. Kein Trauma.

Ist der Patient kritisch Patient
erkrankt?

Schockdefinition

- 1) unzureichendes Blutvolumen
- 2) unzureichende Pumpleistung des Herzens
- 3) toxische Schädigung der Mikrozirkulation



inadäquate Sauerstoffaufnahme ins Gewebe

Grundlegendes Ziel bei Intensiv- und Notfallpatienten:
Sicherstellung einer ausreichende bzw. adäquate Organperfusion

... eine durch ein **Zirkulationsversagen** hervorgerufene **Dysbalance** zwischen O_2 -Angebot und O_2 -Bedarf.

Gewebehypoxie → anaerobe Stoffwechsellage → intrazelluläre Azidose und Laktatanhäufung

Zellschwellung und Capillary Leak → Mikrozirkulationsstörung

Verminderung der Durchblutung lebenswichtiger Organe mit konsekutivem Organschaden

Verringertes HZV

Kreislaufzentralisierung

Klinik: Verringerter Haut- und Kapillardurchblutung

fadenförmiger Puls, Tachykardie, Tachypnoe, ggf. Zyanose, Oligurie

Haut kalt/klamm, Rekap.-Zeit verlängert, Bewusstseinsstörung, Verwirrtheit

→ Laktat als Surrogatmarker der Hypoperfusion



... und unser Patient?

- A: frei
- B: SpO₂ nicht ableitbar, AF 25/min, beidseitig ...
- C: RR palpatorisch 70mmHg ... Zeit 4 sec
- D: Der Patient wach, adäquat und zu allen Qualitäten orientiert GCS 15
- E: Haut gerötet, kaltschweißig, Temperatur 36,2°C

Therapeutischer Ansatz?

Blut- und Flüssigkeits-
kompartiment

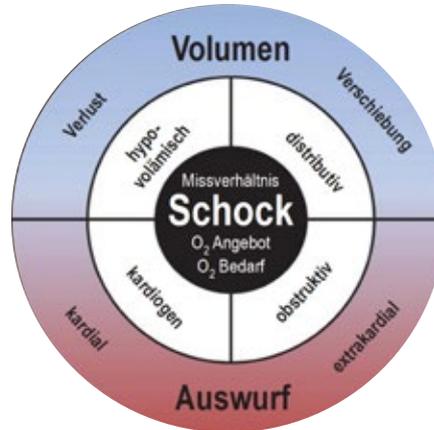
Gefäßsystem

...



Herz

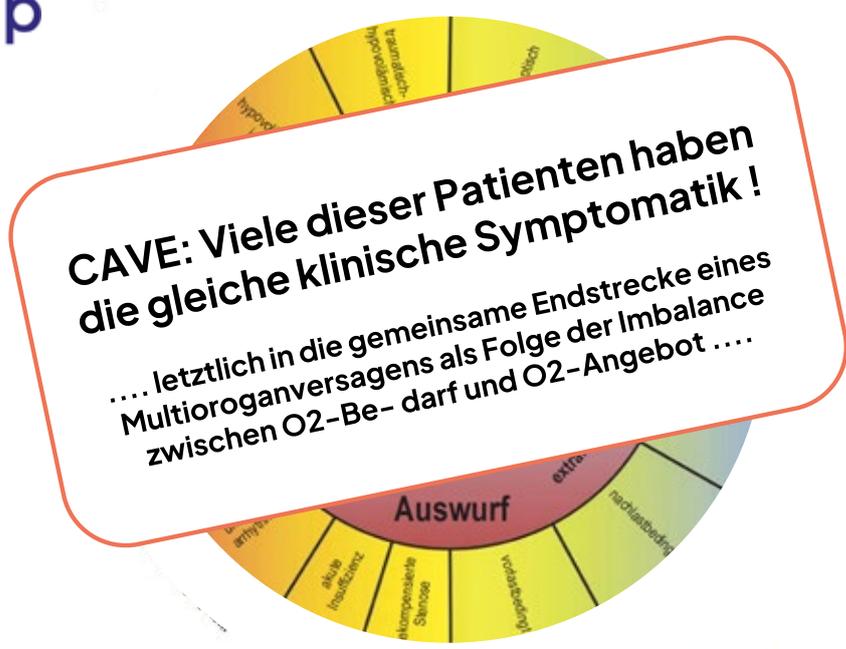
Kreislaufsystem



Herz

Kreislaufsystem

Standl T et al: The nomenclature, definition and distinction of types of shock. Dtsch Arztebl Int 2018



Herz

Kreislaufsystem

Standl T et al: The nomenclature, definition and distinction of types of shock. Dtsch Arztebl Int 2018

Distributiver Schock kommt mit etwa 65% am häufigsten vor!

Führend der **septische** Schock, der **anaphylaktische** und **neurogene** Schock unter 5% der gesamten Schockformen

Hypovolämer Schock etwa 20-25%

Kardiogener Schock etwa 15-20%

Obstruktiver Schock 2%

Schematisches Vorgehen bei kritisch-erkrankten Patienten

A-Airway	Atemweg/HWS	frei, gefährdet, HWS-Verletzung
B-Breathing	Atmung/Beatmung	AF* , bds. belüftet, Asymmetrie
C-Circulation	Kreislauf	HF, RR, ReCap* , Haut, (Lactat*)
D-Disability	Beeinträchtigung /Bewusstsein	GCS* , FND, BZ, Schmerz
E-Environment	Patientenumgebung/Gesamtzustand	Temp, (BZ), Sturzzeichen, Intox

* Schnell zu erhebende klinische Parameter, die auf einen kritisch erkrankten Patienten hinweisen



Reanimation und Notfälle

Reanimationsmaßnahmen beim Erwachsenen

Schematisches Vorgehen bei der Reanimation

A-Airway

Atemweg überprüfen
(Erbrochenes/Fremdkörper), HWS-Verletzung?

B-Breathing

Atmung überprüfen (Sehen, Hören, Fühlen)

C-Circulation

Kreislauf vorhanden?

Keine Atmung/Kein Kreislauf – hier beginnt die Reanimation

D-Disability

Pupillenreaktion, BZ

E-Environment

Temperatur, Anamnese, Umstände, Prodromi

Zahlen zur außerklinischen Reanimation

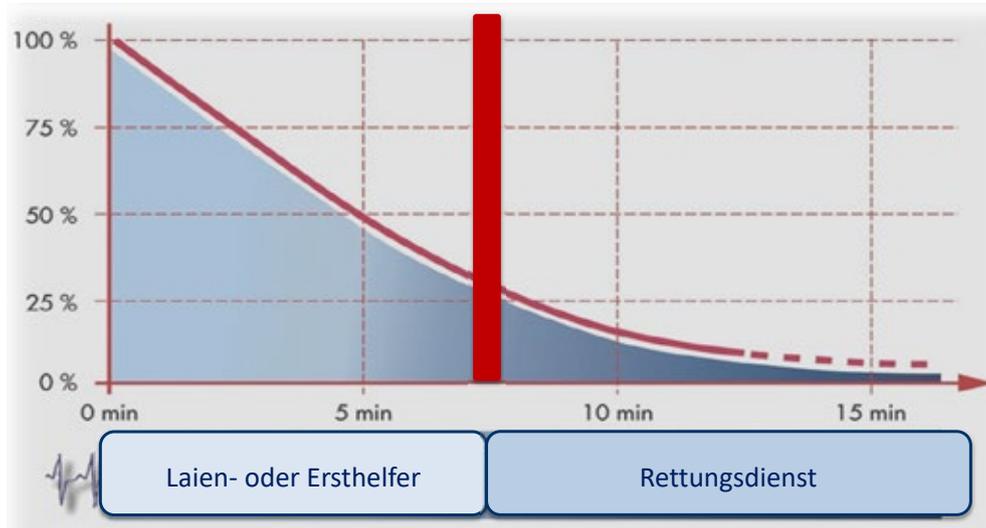
60.000 Patienten wurden nach einem Herz-Kreislaufstillstand außerklinisch in D 2020 reanimiert (**72 Reanimationen pro 100.000** Einwohner)

Ø Alter: 69,6 Jahre, **vermutete** Ursache: 59% kardial

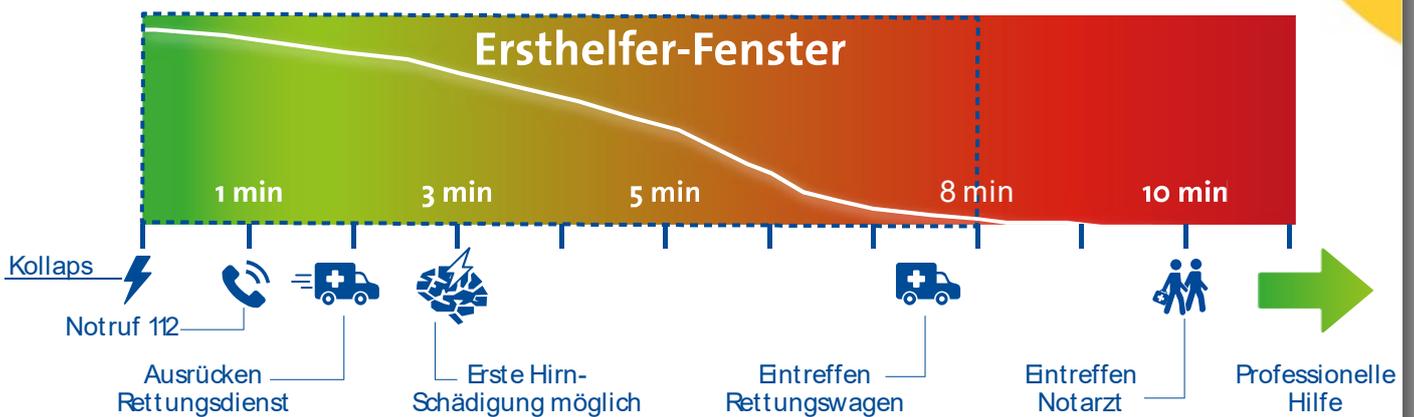
Ø Laienreanimations**quote** (CPR vor Eintreffen des RD): 40%

Erster abgeleiteter EKG-Rhythmus: 21 % defibrillierbar

Die Herausforderung Mortalität abhängig vom Beginn der Erstmaßnahmen



Die Herausforderung Mortalität abhängig vom Beginn der Erstmaßnahmen

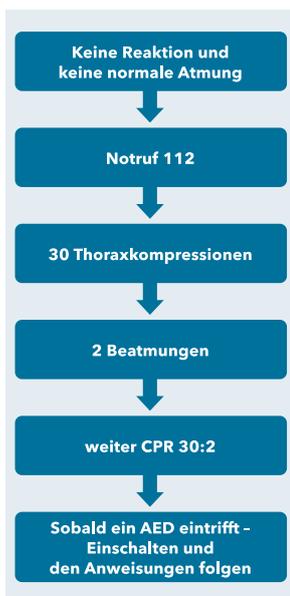


„Faktor Zeit“ Entscheidend bei der Reanimation!

Ein Überleben nach dem plötzlichem Herztod ist nur möglich, wenn in den ersten Minuten (in der Regel noch vor Eintreffen des Rettungsdienstes und Notarztes) mit einer qualitativ hochwertigen Herzdruckmassage begonnen wird

Eine Unterbrechung des Blutflusses zum Gehirn von drei bis fünf Minuten führt bereits zum Hirntod oder irreversiblen Schäden!

Basic life support Erkennen



Erster Eindruck
„Diagnostischer Block“
Bewusstseinskontrolle:
Ansprechen, Rütteln, (ggf. Schmerzreiz!)
Atemwegskontrolle:
Inspektion Mundhöhle (Erbrochenem, Fremdkörper)
Kopf überstrecken
Atmung vorhanden? (sehen, hören, fühlen)
Pulskontrolle
für „Profis“

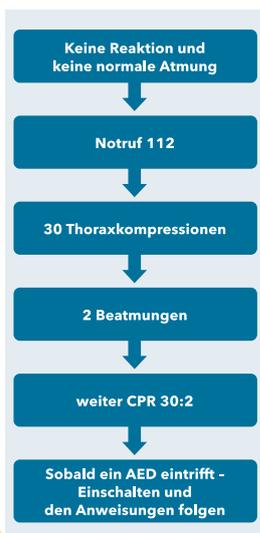
Basic life support Erkennen

Jeder Patient, der nicht reagiert und nicht normal atmet, hat einen Kreislaufstillstand und benötigt eine sofortige Herz-Lungen-Wiederbelebung, keine Überprüfung des Carotispulses
(CAVE: „Krampfende Patienten“)

“Failing to recognise cardiac arrest remains a barrier to saving more lives”

Zur Verkürzung des therapiefreie Intervall müssen Notfallzeuge und Leitstellendisponent rasch die Diagnose stellen um die Überlebenskette zu aktivieren!

Basic life support Herzdruckmassage



Thoraxkompression so früh wie möglich!

Druckpunkt: untere Hälfte des Brustbeins („Mitte“)

Drucktiefe: mindestens 5 cm mit Frequenz: 100–120/min

→ möglichst wenig Unterbrechungen

Thorax nach jeder Kompression entlasten

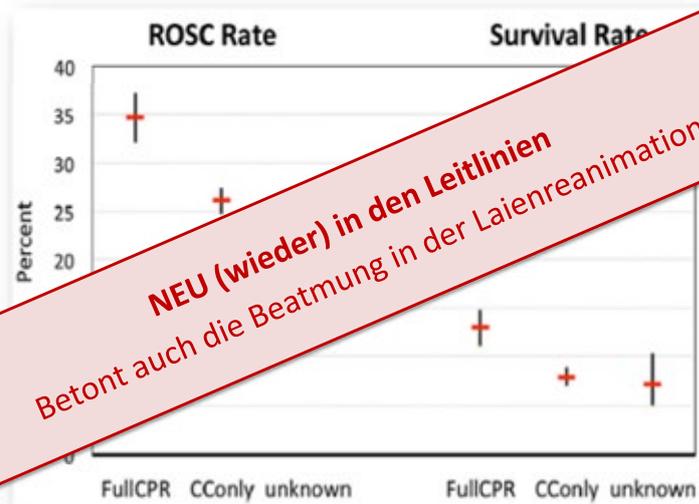
Thoraxkompression möglichst auf harten Untergrund

Aber: Nicht aus dem Bett! (innerklinische Reanimation)

Basic life support Herzdruckmassage



Herzdruckmassage 30:2
 Arme durchgestreckt, Schultern über den Druckpunkt!
 „Drückenden“ möglichst alle 2-3 Minuten ablösen
 Unterbrechungen planen!
 ... folgend (wenn möglich) 2 Beatmungen
 idealerweise mit Maske (Maske zu Mund, Beatmungsfolie) oder Mund-zu-Mund oder Nase
 Bei frustriertem Beatmungsversuch mit den Thoraxkompressionen fortfahren!
 Während Beatmung Druckpunkt entlasten, Hände in Position belassen!



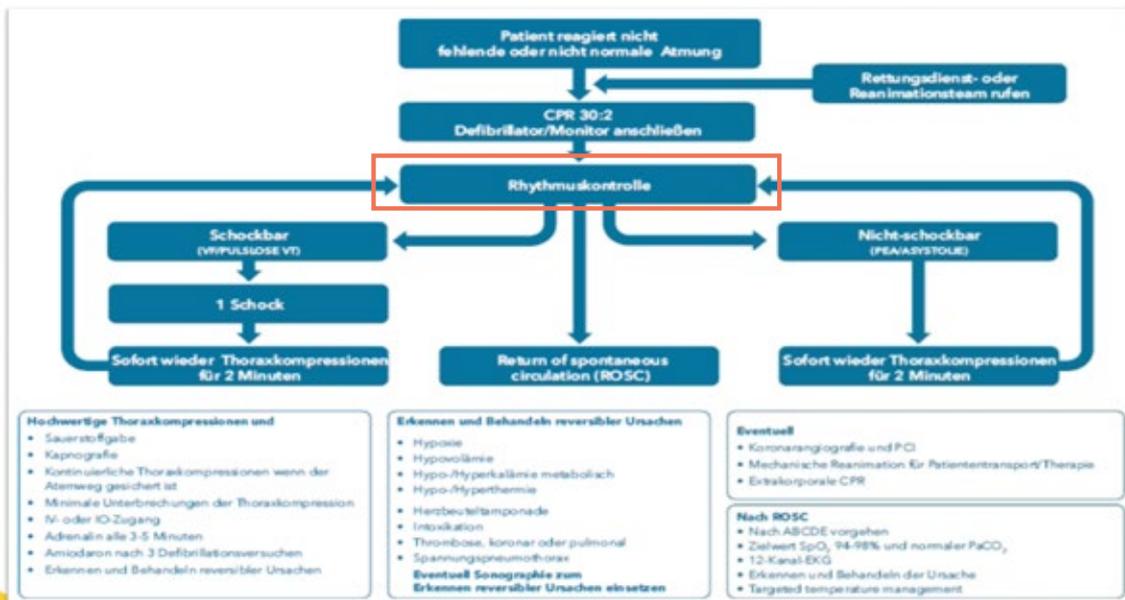
NEU (wieder) in den Leitlinien
 Betont auch die Beatmung in der Laienreanimation

Was ist wichtig beim Basic life support?



- Erkennen: Ersthelfer!**
- Erkennen: Leitstelle!**
- Thoraxkompression so früh wie möglich!**
- Beatmung wenn möglich!**
- nachrangig zur qualitativ guten HDM -
- Qualitativ hochwertige HDM (30:2)**
- im Zweifel auch bei Kinder -
- Frühe Defibrillation**
- wenn defibrillierbarer Rhythmus -

Advanced life support Erweiterte Maßnahmen beim Erwachsenen



Reanimation ist heterogen! Erstdokumentierter Herzrhythmus



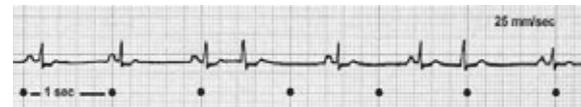
Kammerflimmern/defibrillierbar (20-25%)

Überlebenswahrscheinlichkeit – 70%
Ursache: häufig kardial



Asystolie/nicht-defibrillierbar (50-60%)

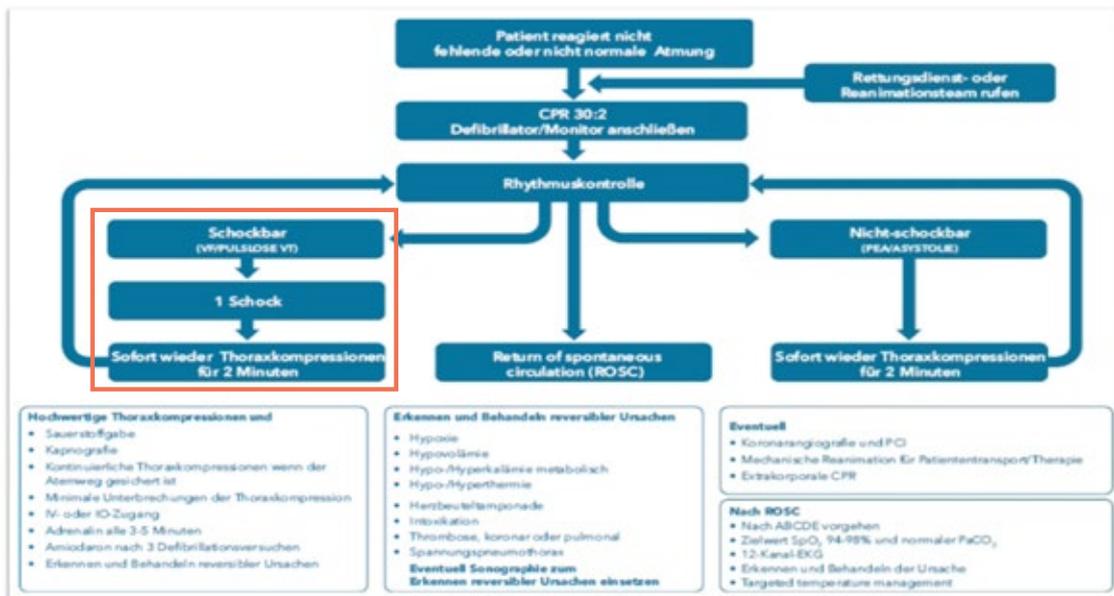
Überlebenswahrscheinlichkeit – 10%
Ursache: kardial und nicht kardial



Pulslose elektrische Aktivität/nicht-defibrillierbar (15-30%)

Überlebenswahrscheinlichkeit – ?? %
Ursache: häufig behebbare Ursache

Advanced life support Erweiterte Maßnahmen beim Erwachsenen



20%-30% der Fälle ist der erste aufgezeichnete Herzrhythmus ein defibrillierbarer Herzrhythmus (VF/VT)

Thoraxkompressionen während des Ladevorgangs fortsetzen, maximal 5 s dauernden Unterbrechung

Unmittelbar nach der Defibrillation die Thoraxkompressionen fortführen.

Energie: Je nach Hersteller; im Zweifel maximal

Defibrillation innerhalb von 3 - 5 min nach dem Kollaps kann zu Überlebensraten von 50 - 70% führen

Erkennen und Behandeln reversibler Ursachen

Hypoxie

Hypovolämie

Hyo-/Hyperkaliämie

Hyo-/Hyperthermie

Herzbeutelamponade

Intoxikation

Thrombose, koronar (Herzinfarkt) oder pulmonal (Lungenembolie)

Spannungspneumothorax

Eventuell Notfallsonographie zum Erkennen reversibler Ursachen einsetzen

Notfallsonographie

Herzbeutelamponade

Rechtsherzbelastung

„wall moving“

Pneumothorax und freie Flüssigkeit (traumatische Reanimation)

Erweiterte Versorgung

Beatmung (HDM FiO₂: 100%; ROSC Ziel-SpO₂ 94-98%)

Minimale Unterbrechungen der HDM für jegliche Maßnahmen

IV -Zugang wenn möglich, ansonsten i.O.

Adrenalin 1mg alle 3-5 Minuten

gestuftes Atemwegsmanagement, Kapnographie (Atemweg/Kreislauf)

Kontinuierliche HDM, wenn Atemweg gesichert

Amiodaron nach dem 3. (erfolglosen) Defibrillationsversuch

Erkennen und Behandeln von reversiblen Ursachen

Erweiterte Maßnahmen Atemwegsmanagement

Beginnen Sie während der CPR mit dem Basismanagement der Atemwege und intensivieren Sie die Maßnahmen **je nach Erfahrung** schrittweise

1. Beutel-Maske-Beatmung
2. Einsatz supraglottischer Atemweghilfen
3. Endotracheale Intubation nur für sehr erfahrene Anwender
4. Verabreichung der max. möglichen Sauerstoffkonzentration

Intubation nur von Ersthelfer mit großer Intubationserfahrung
(FPS > 95% bei 2 Intubationsversuchen)

Unterbrechung maximal 5 Sekunden

Videolaryngoskopie und Kapnographie sind (empfohlen) anzuwenden

Erweiterte Maßnahmen Atemwegsmanagement

Legen Sie primär einen intravenösen (i.v.) Z...
intraossären (i.o.) Zugang, wenn i.v. ...

Medikamente:

Adrenalin

Insgesamt ist jedoch die Medikamentengabe und das Atemwegsmanagement im Vergleich zur frühen Defibrillation UND der qualitativ hochwertigen CPR in den Hintergrund getreten

Thrombolyse:

- Bei hochgradigem V.a. LAE

Fazit für Klinik und Praxis „Die Reanimationsleitlinien 2021“

ALS 2021
5 Kernaussagen

1. **Priorität haben qualitativ hochwertige Thoraxkompressionen mit minimalen Unterbrechungen, frühzeitige Defibrillation und Therapie der reversiblen Ursachen**
2. **Vor dem innerklinischen wie präklinischen Kreislaufstillstand treten oft Frühwarnsymptome auf. Der Kreislaufstillstand ist bei vielen Patienten vermeidbar.**
3. **Sichern Sie die Atmung durch Basis- und erweitertes Atemwegsmanagement - Nur Anwender mit hoher Erfolgsrate sollen endotracheal intubieren**
4. **Geben Sie bei nicht-schockbaren Rhythmen frühzeitig Adrenalin**
5. **Erwägen Sie, wenn die konventionelle ALS erfolglos bleibt, bei ausgewählten Patienten - sofern möglich - extracorporale CPR (eCPR) als Rescue-Therapie**

Erkennen des Herz-Kreislaufstillstandes und **Verkürzen** des therapiefreien Intervalls

Hochwertige Thoraxkompression mit minimale Unterbrechungen und eine möglichst **frühe** Defibrillation

Basismanagement der Atemwege mit konsekutiver Intensivierung

Endotracheale Intubation nur für sehr erfahrene Anwender

Rasche Therapie der reversiblen Ursachen

Im Zweifel **Kinder wie Erwachsene**

Reanimation

Postreanimationstherapie

Die Postreanimationsphase

Konzepte - Stellungnahmen - Leitlinien

Notfall Rettungsmed 2014 · 17:329–330
DOI 10.1007/s10049-014-1887-y
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

H.-J. Busch¹ · N. Frey² · B.W. Böttiger³ · M. Fischer⁴ · J.-T. Gräsner⁵ · M. Müller⁶ · U. Herken⁷ · D. Lunz⁸ · K.H. Scholz⁹ · J. Scholz¹⁰ · J. Strauss¹¹ · D. Andresen¹² · B. Bein⁵

¹ Universitäts-Notfallzentrum (UNZ), Universitätsklinikum Freiburg

² Klinik für Kardiologie, III. Medizinische Klinik, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

³ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum

Köln; Deutscher Rat für Wiederbelebung (GRC) e. V., Köln

⁴ Klinik für Anästhesie, Operative Intensivmedizin, Notfallmedizin und Schmerztherapie, Klinik am Eichert, ALB-FILS-KLINIKEN GmbH Göppingen

⁵ Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin,

Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel

⁶ Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Interdisziplinäres Simulatorzentrum, Universitätsklinikum Dresden

⁷ ZOLL Medical, Boston

⁸ Klinik für Anästhesiologie, Universität Regensburg

⁹ Medizinische Klinik I, St. Bernward Krankenhaus, Deutscher Rat für Wiederbelebung e. V. (GRC), Hildesheim

¹⁰ Vorstand, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein

¹¹ Klinik für Anästhesie, perioperative Medizin und Schmerztherapie, HELIOS Klinikum Berlin-Buch

¹² Klinik für Kardiologie und konservative Intensivmedizin,

Notarztwagenstützpunkt, Vivantes-Klinikum Am Urban, Berlin

Der Herz-Kreislauf-Stillstand ist ein eigenständiges Krankheitsbild

These 7 – Es müssen evidenzbasierte Postreanimationsstandards etabliert werden

ein „sepsis-like Syndrome“ mit konsekutiver

hypoxisch-ischämische
Hirnschädigung (HIBI, hypoxic
ischemic Brain Injury)

myokardiale Dysfunktion
(PRMD, post-Resuscitation
myocardial Dysfunction)

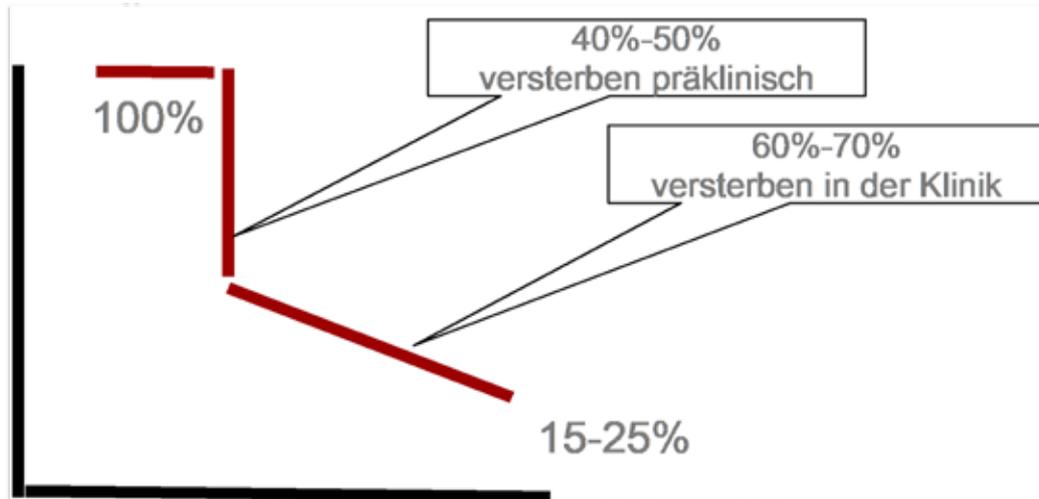
systemische Ischämie-
Reperfusion-Antwort
(systemic
Ischemia-Reperfusion
Response)

zugrundeliegende,
persistierende Erkrankung
(persistent Pathology)

Aufnahme in KH mit stabilen Kreislaufverhältnissen (ROSC) aller reanimierten Patienten: 33 %

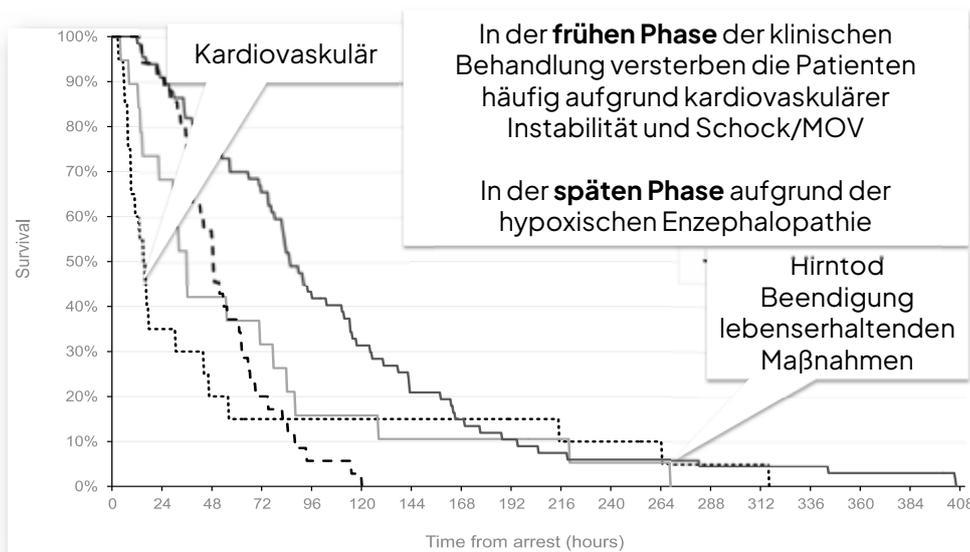
Lebend entlassen aller reanimierten Patienten : 10,5 %, davon 65% (6,8 % aller Reanimierten) mit gutem neurologischen Ergebnis

Zahlen außerklinischen Reanimation Postreanimationsphase



Pooh s et al: Freiburger Reanimationsregister

Warum versterben Patienten im Krankenhaus nach erfolgreicher Reanimation



Wittwer M et al, Resusc Plus. 2022 Mar 31;10:100229

Merke:

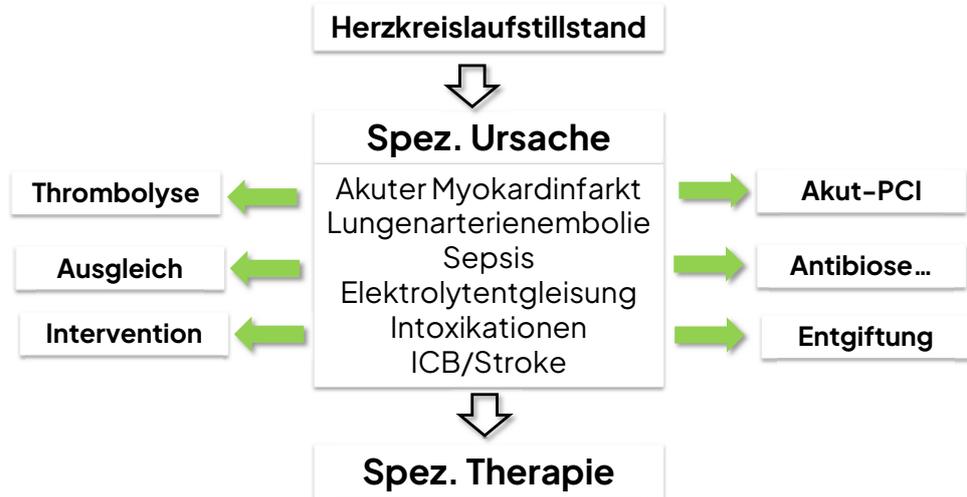
„Ein Herz-Kreislaufstillstand ist durch das Sistieren des Kreislaufs definiert und wird **durch verschiedene Krankheitsprozesse, Verletzungen oder Umstände ausgelöst** werden.“

**Häufigste zur Reanimation
führende Ursachen**

Myokardinfarkt	bis zu 35 %
Respiratorische Ursachen	bis zu 25 %
Neurologische Ursachen	bis zu 10 %
Intoxikation	bis zu 5 %
Primäre Herzrhythmusstörungen	bis zu 5 %
Aortenpathologie	bis zu 5 %
Trauma	bis zu 4 %

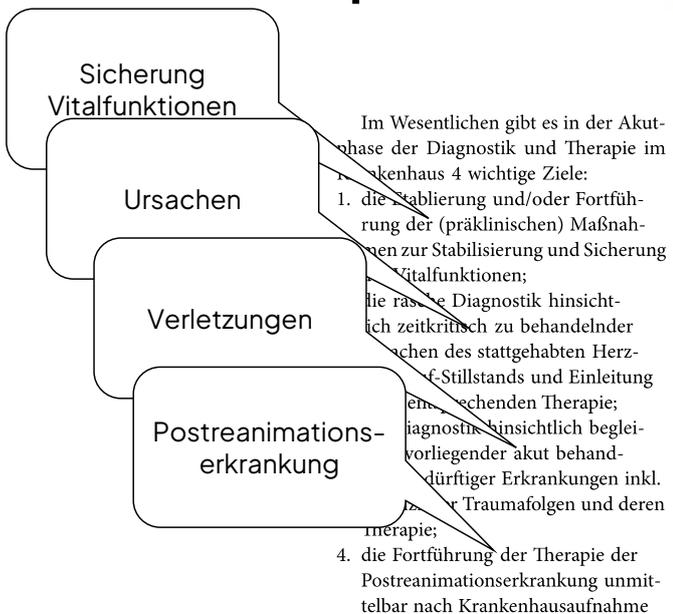
Warum so wichtig?

Spezifische Ursachen **erfordern** spezifische Therapien



Grundsätzliche Aufgaben in der Postreanimationsphase

- A:** Sichere den Atemweg
Intubation bevorzugen/Umintubation
- B:** Optimierte Beatmung
Ziel: 6 ml/kg KG Tidalvolumen
SpO₂ 94-98%, Normoventilation
- C:** Optimierte den Kreislauf, Volumen, wenn möglich, Katecholamine, wenn nötig
MAD > 65 mmHg
kein klares RR-Ziel nachgewiesen
- D:** Evaluiere die Neurologie, Ursachen und Verletzungen
- E:** BZ zwischen 100 - 180 mg/dl
Erfasse die initiale Temperatur ...



Sofortige
diagnostische
Maßnahmen
Prälinik oder
Schockraum

POCUS
(Notfallsonographie)

12-Kanal-EKG

BZ/Temperatur

Anamnese/Umfeld

Identifiziere

Pneumothorax

Herzbeuteltamponade

Hypovolämie

Hyper-/Hypothermie

Intoxikation

STEMI

Die Leitlinie 2021 ...

Patient mit Spontanzirkulation und Koma

Sofortbehandlung

Atemweg und Beatmung

- Erhalte S_pO_2 von 94 – 98%
- Sichere den Atemweg (ITN)
- Kapnographie
- Normoventilation

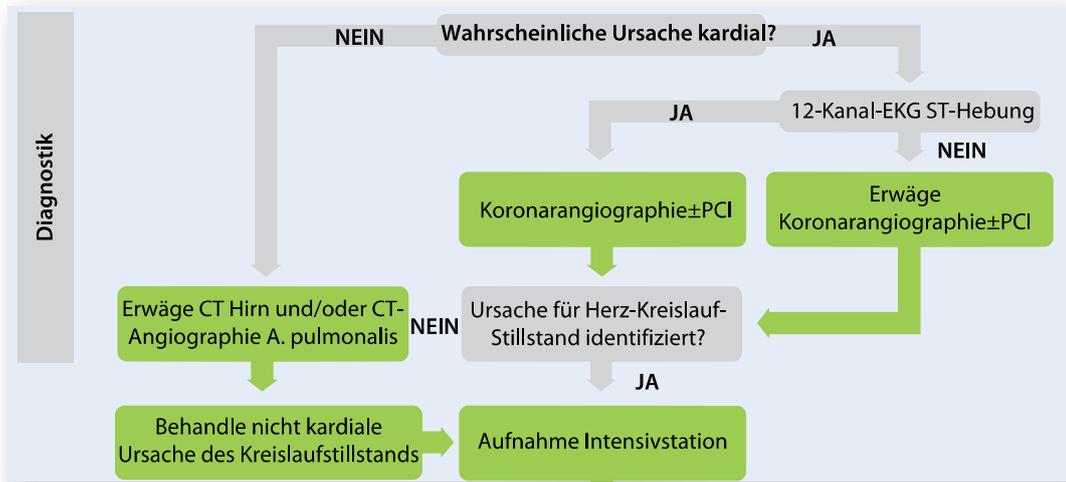
Herz und Kreislauf

- 12-Kanal-EKG: STEMI?
- Lege verlässlichen i.v.- Zugang
- Ziel für systolischen Blutdruck > 100 mmHg
- Stelle Normovolämie her (i.v.- Kristalloide)
- invasive arterielle Blutdruckmessung
- Überlege Vasopressor / positiv inotrope Medikation um Blutdruck zu normalisieren

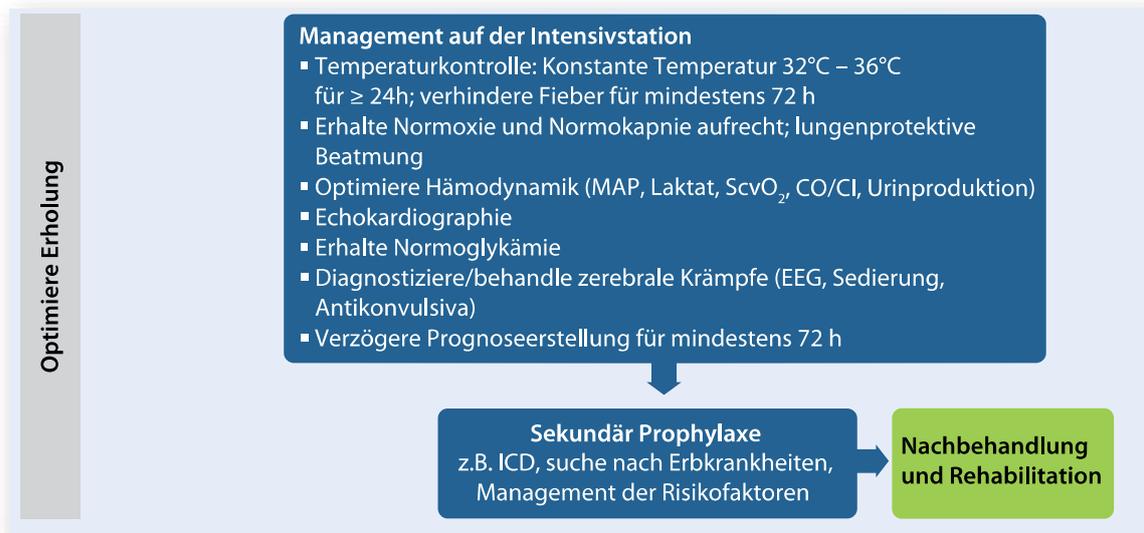
Kontrolliere die Temperatur

- Konstante Temperatur 32°C – 36°C
- Sedierung; kontrolliere Shivering

Die Leitlinie 2021 ...



Die Leitlinie 2021 ...



- ... oft heterogenes Bild
- ... Ursachen sind vielfältig
- ... Postreanimationserkrankung
- ... zugrundeliegende Erkrankung sollte so rasch wie möglich erkannt und therapiert werden
- ... Unterschiedliche Eintrittspforten in den Kliniken sind möglich
- ... es kommt zu reanimationsbedingte Verletzungen
- ... das Überleben ist von zeitkritischen Maßnahmen abhängig

Reanimation und Notfälle

Unklarer Brustschmerz

Sie werden im Hausbesuch zu einer 78-jährigen Patientin mit Zustandsverschlechterung gerufen.

„Ihr gehe es seit heute nicht sehr gut!“ Sie berichtet über einen im Tagesverlauf plötzlich einschießenden Schmerz vom Oberbrauch.

Sie präsentiert sich wach und ansprechbar. Beschreibt ein **aktuelles thorakales Druckgefühl/thorakaler Schmerz**. Ihre orientierende körperliche Untersuchung nicht wegweisend.

Bei Eintreffen des Rettungsdienstes präsentiert Sie sich wach und ansprechbar. Beschreibt ein aktuelles thorakales Druckgefühl. Orientierende körperliche Untersuchung, 12-Kanal-EKG nicht wegweisend.

„Das Problem mit dem unklaren Brustschmerz!“

... ist häufig

... ist potentiell zeitkritisch

... ist potentiell lebensbedrohlich

... ist hat eine Menge an Differentialdiagnosen

(eine der häufigsten Dispositionsgründe)

Aufgabe und Herausforderung

Anhand Anamnese, körperlichen Untersuchung, 12-Kanal-EKG und ggf. mit der Notfallsonographie eine **Arbeitsdiagnose** zu stellen:

- die verschiedenen Ursachen des thorakalen Schmerzes abzugrenzen und das Risiko zu bewerten
- die symptomatische bzw. wenn möglich, kausale Therapie einzuleiten
- den Patienten in die geeignete Klinik/Fachabteilung zuzuweisen
- optimale Diagnostik und Therapie zu bahnen
- Komplikationen vermeiden bzw. zu beherrschen.

→ Erkennen der zeitkritischen und lebensbedrohlichen Erkrankungen

Differentialdiagnosen des akuten Thoraxschmerz (Big Five)

ACS/Myokardinfarkt

Lungenembolie

Aortensyndrom

Spannungspneumothx

Boorhaeve Syndrom
(Ösophagusruptur)

Differentialdiagnosen des akuten Thoraxschmerz

ACS/Myokardinfarkt

plötzlicher Sx > 20 min, ggf. belastungsabhängig
bekannte KHK

Lungenembolie

plötzlicher Sx ggf. atemabhängig, Dyspnoe,
Hypoxämie, Anamnese, Wells-Score

Aortensyndrom

plötzlicher Vernichtungs-Sx, wandernder-
ausstrahlender Sx, Pulsdifferenz,

Spannungspneumothx

plötzlicher Sx, Dyspnoe, abgeschwächtes
AG/ThxExkursion,

Boorhaeve Syndrom
(Ösophagusruptur)

plötzlicher Sx nach heftigem Erbrechen,
Emphysem

Möglicher Ablauf zur Abklärung

Marburger-HerzScore:

Männer ≥ 55 Jahre, Frauen ≥ 65 Jahre
bekannte vaskuläre Erkrankung (KHK, paVK)
belastungsabhängige Beschwerden
der Patient vermutet eine kardiale Genese

Akuter Thoraxschmerz

Anamnese, zielorientierte Untersuchung,
RisikoST: Marburger-HerzScore,
WelsScore

V.a. koronare Ursache

V.a. nicht-koronare
Ursache

12-Kanal-EKG, Labor,
Notfallsonographie

RisikoST:
GraceScore
(<108/>140)

STEMI

NSTEMI

iAP

Notfallsonographie
Lunge: Lungengleiten,
B-Linien, Pleuraerguss
Herz: LV/RV Funktion RHB,
Perikarderguss
Gefäße:
Dissektionsmembran,
Aneurysma

Weitere Diagnostik nach
klinischer
Wahrscheinlichkeit:
RTx
Spiral-CT,
Triple-Rule Out CT

Sie werden im Hausbesuch zu einer 78-jährigen Patientin, die eine langjährige Bluthochdruck-erkrankung hat, gerufen.

„Ihr geht es seit heute nicht sehr gut!“ Sie berichtet über einen einseitigen, einschießenden Schmerz vom Oberbrustbereich in den linken Arm. Sie präsentiert sich wach und ansprechbar. Der Krankheitsverlauf plötzlich. Sie hat ein **aktuelles thorakales Druckgefühl/thorakaler Schmerz** und **„Kribbeln im linken Arm“**. Die körperliche Untersuchung nicht wegweisend.

Bei Eintreffen des Arztes ist die Patientin wach und ansprechbar. Beschreibt ein aktuelles thorakales Druckgefühl/thorakaler Schmerz und Kribbeln im linken Arm. Die körperliche Untersuchung, 12-Kanal-EKG nicht wegweisend.

Bei der erweiterten Anamnese:
„Kribbeln im linken Arm“

Der Eindruck die Patientin ist irgendwie krank!

„Brustschmerz + 1“



„Brustschmerz“
+1!

= „Das Akute Aortensyndrom“

Neurologische Symptome
Synkope

Ausstrahlung in Rücken/Bauch oder Extremitäten
oder auch 1+Brustschmerz

„Das Akute Aortensyndrom“ Was ist das überhaupt?

Dissektion (90%):

Verletzung der Wand der Aorta mit Einriss der Intima und Einblutung in die Media, häufig mit Bildung eines falschen Lumens

Intramurales Hämatom (IMH)

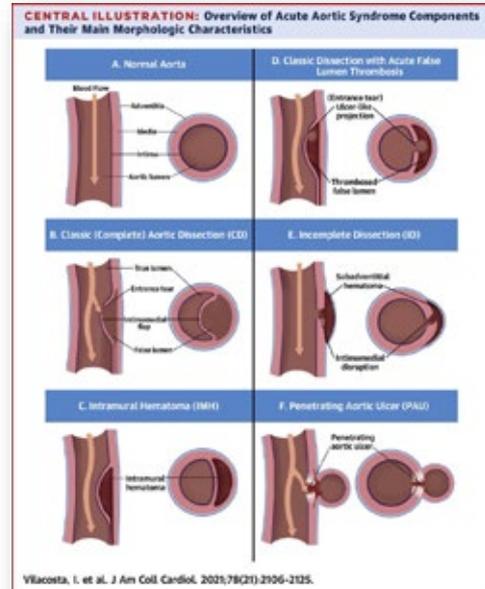
Penetrierendes Aortenulcus (PAU)

Aneurysma:

Perforiert, gedeckt perforiert od. voranschreitend

Probleme:

Perikardtamponade (Typ A)
Ischämie der Extremitäten, Organe oder Zerebral!
voranschreitende Dissektion
Schmerz- und Schocksymptomatik



„Das Akute Aortensyndrom“

Ohle R et al. CMAJ 2020 July 20;192:E832-43

Inzidenz liegt bei ca. 3-4/100.000 Einwohner (ca. 4000 Fälle pro Jahr deutschlandweit). Der Altersgipfel liegt bei 65 Jahren.

Bei etwa **2000 Patienten** mit Brust- oder Rückenschmerz in der Notaufnahme durchschnittlich kann bei **1 Patient** ein AAS nachgewiesen werden.

Etwa ¼ der Patienten mit einem AAS wird nicht in den ersten 24 Stunden diagnostiziert ...

Sterblichkeit erhöht sich **pro Stunde diagnostische Verzögerung** um ca. 2%.

Die **Falschdiagnoserate** wird mit bis zu 38% angegeben

Typ A AD sind häufiger als Typ B AD.

Zwei Drittel der Patienten mit einem AAS sind männlich.

V.a. Aortensyndrom

Erstversorgung Diagnostik:

12-Kanal EKG

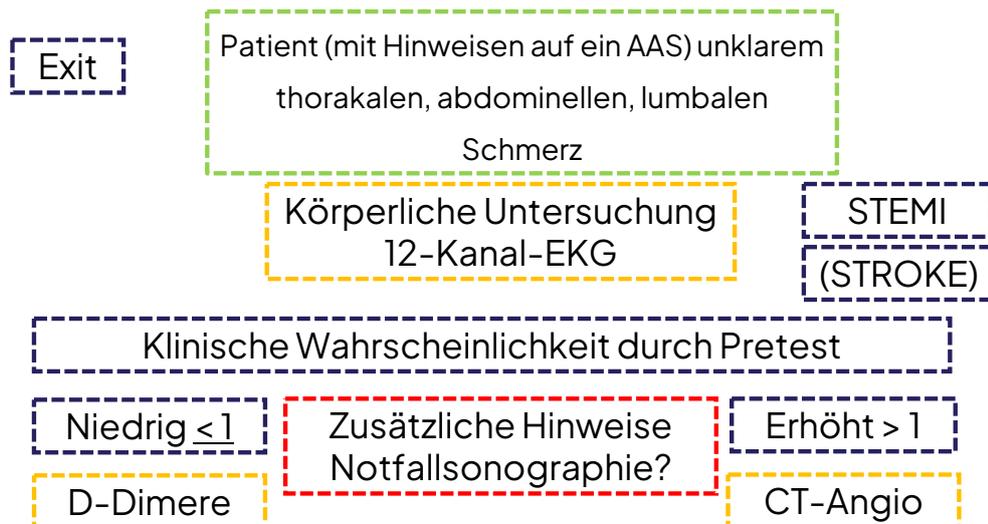
Notfallsonographie (Perikardtamponade?,
Dissektionsmembran? Aorteninsuffizienz?)

Labor mit D-dimere

Bei V. a. Aortendissektion sinkt die Überlebenschance
von nur 50% weiter, wenn die versorgende Klinik auf
Umwegen erreicht wird.

Möglicher Algorithmus

Ohle R et al. CMAJ 2020 July 20;192:E832-43



V.a. Aortensyndrom

Erstversorgung Medikamente:
Blutdrucksenkung und Blutdruckkontrolle durch
suffiziente Analgesie (Morphin)
Betablocker (Reduktion aortalen Scherkräfte), Urapidil
ggf. Anxiolyse
2 großlumige Zugänge
Notfallsonographie

Fazit für die Praxis...

Brustschmerz ist häufig ... potentiell zeitkritisch und potentiell lebensbedrohlich

Denken Sie bei Brustschmerz +1 an ein AAS

Etwa $\frac{1}{4}$ der Patienten mit einem AAS wird nicht in den ersten 24 Stunden diagnostiziert ...

ADD Riskscore in Kombination mit den D-Dimeren kann stratifizieren

Bei einem V. a. Aortendissektion sinkt die Überlebenschance von nur 50% weiter, wenn die versorgende Klinik auf Umwegen erreicht wird.

Reanimation und Notfälle

Synkope

Fallbeispiel

Anmeldung einer 71-jährigen Patientin ohne relevanten Vorerkrankungen. Am Vortag aus dem Urlaub (Lanzarote) zurückgekommen. Am Abend Schüttelfrost und Unwohlsein. In der Nacht Erbrechen und kurzzeitige Bewusstseinsverlust (Synkope).

Am Morgen weiter Unwohlsein und ausgeprägte Nackensteifigkeit kardiorespiratorisch stabil, kein höhergradiges fokal-neurologisches Defizit.

Was denkt die Notaufnahme?

Vorbereitung Isolationsbereich Notaufnahme

Information Neurologie Team

Vorbereitung der empirischen Therapie

(2g Ceftriaxon/5g Ampicillin/750mg Aciclovir und 8mg Fortecortin)

Aufnahmebefund

- Patient mit **GCS 15** in re...
- RR 154/100
- Erweiterte Anamnese
 - „Ich bin in der Nacht aufgestanden und ins Bad dort einmaliges Erbrechen und kurzzeitiger Bewusstseinsverlust. Ich fand mich plötzlich neben der Toilette liegend wieder!“
 - C
 - L Am Morgen weiter Unwohlsein und Schmerzen im M Nacken. Aus diesem Grunde bin ich zum Hausarzt gegangen.
- relevanten Vorerkrankungen, keine
- Fieber
- Keimkultur mit
- weiteren

Was stimmt nicht?

Kardinalsymptome der Meningitis:

- Meningismus
- Fieber
- Bewusstseinstörung
- Kopfschmerzen

Was hatte die Patientin auf jeden Fall?

Synkope

Definition der Synkope:

Ein vorübergehender Bewusstseinsverlust im Rahmen einer zerebralen Minderperfusion (Unterform des „transient loss of consciousness“, TLOC).

Kriterien einer Synkope:

kurze Dauer (< 1 min)

Verlust der motorischen Kontrolle

fehlende Reaktion auf externe Stimuli

Amnesie nur für die Dauer der Bewusstlosigkeit („Filmriss“)

komplette Remission

Abgrenzung zum zerebralen Krampfeignis: rasche Reorientierung spricht für eine Synkope

Ziele der Notfallversorgung

Sicherung der Diagnose Synkope in Abgrenzung zu anderen Ursachen der passageren Bewusstseinsstörung als Differenzialdiagnosen (DD)

Erkennen schwerwiegenden oder lebensbedrohlicher Ereignisse im Zusammenhang mit der Synkope

Erkennen behandlungspflichtiger Sturzfolgen

Erkennen von Risikopatienten und Entscheidung der weiteren (stationären/ambulanten) Behandlung und Abklärung

Differenzierung zum Krampfanfall und Sturz

Einteilung der Synkope auch anhand Anamnese bzw. Fremdanamnese

Was haben wir mit der Patientin gemacht?

- Unmittelbare Immobilisierung der HWS mittels Stiffneck und CT Diagnostik
- FAST: opB

B-Verletzung C6/7 mit geringer Gefügestörung und B-Verletzung L1 bis 3 mit angrenzendem Weichteilhämatom
Frakturen der 3.-6. Rippe rechts.



- Bei Patienten nach einer Synkope sollte eine Risikoabschätzung nach initialer Versorgung und Diagnostik durchgeführt werden
- Patienten nach Synkope sollten anhand der Risikoeinschätzung weiter ambulant oder stationäre abgeklärt werden
- Patienten nach Synkope und Sturz sollten zwingend einem ausführlichen Bodycheck bezüglich Verletzungen unterzogen werden
- Patienten nach Sturz und Schmerzen im Bereich der HWS sollten primär eine HWS-Immobilisierung - auch Bagatelltraumen - erhalten