

Vorlesung Herzinsuffizienz



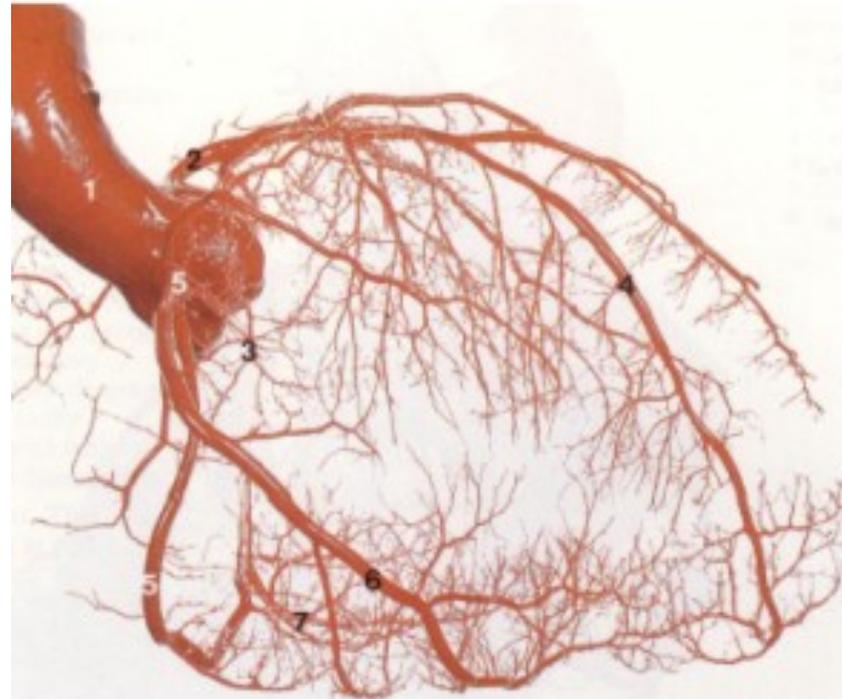
PD Dr. med. Andreas Flammer, FESC
Leitender Arzt
Universitäres Herzzentrum Zürich
Universitätsspital Zürich



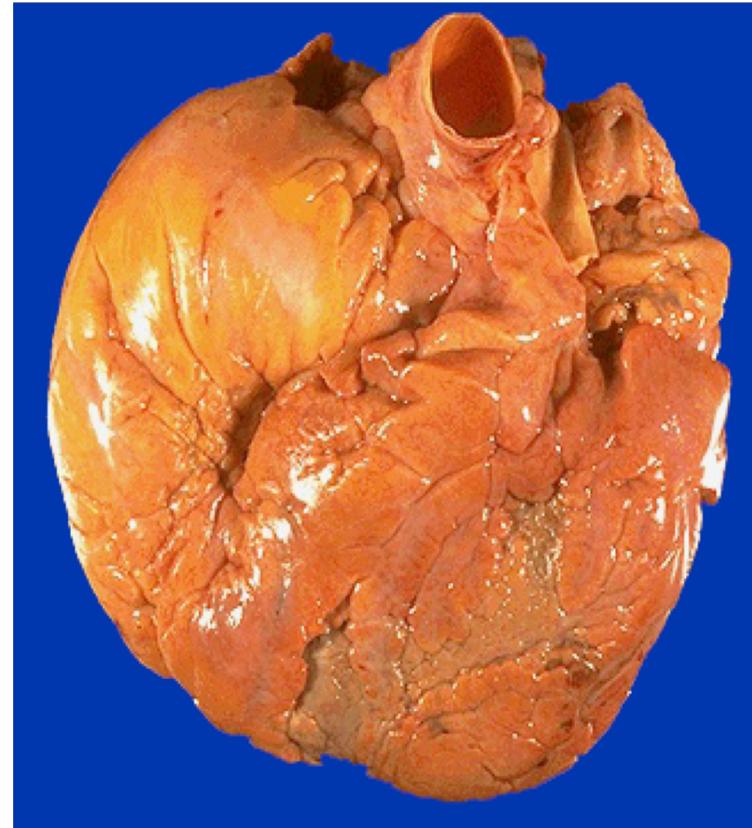
UniversityHospital
Zurich

andreas.flammer@usz.ch

Das normale Herz



Herzinsuffizienz



ischämische Kardiomyopathie

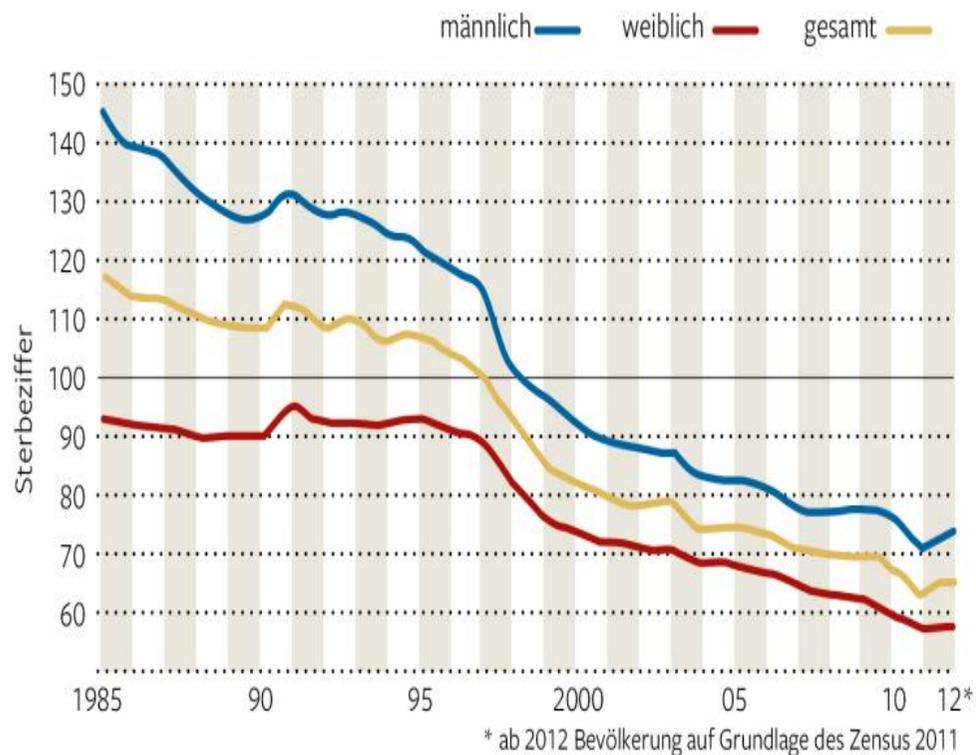
Definition Herzinsuffizienz HFA/ESC 2016

- klinisches **Syndrom**
- in Ihrer Häufigkeit und Schwere meist deutlich **unterschätzt**
- durch eine **typische Anamnese** (unter anderem Atemnot, Beinödeme oder Müdigkeit) **und Klinik** (u.a. Halsvenenstauung, pulmonale Rasselgeräusche oder periphere Ödeme) gekennzeichnet
- **strukturelle und/oder funktionelle** kardiale Abnormität
- **reduzierte Auswurfleistung und/oder zu erhöhte intrakardiale Füllungsdrücke** in Ruhe oder bei Belastung

Herzinsuffizienz ist der Preis, welchen wir für den Erfolg der Medizin bezahlen

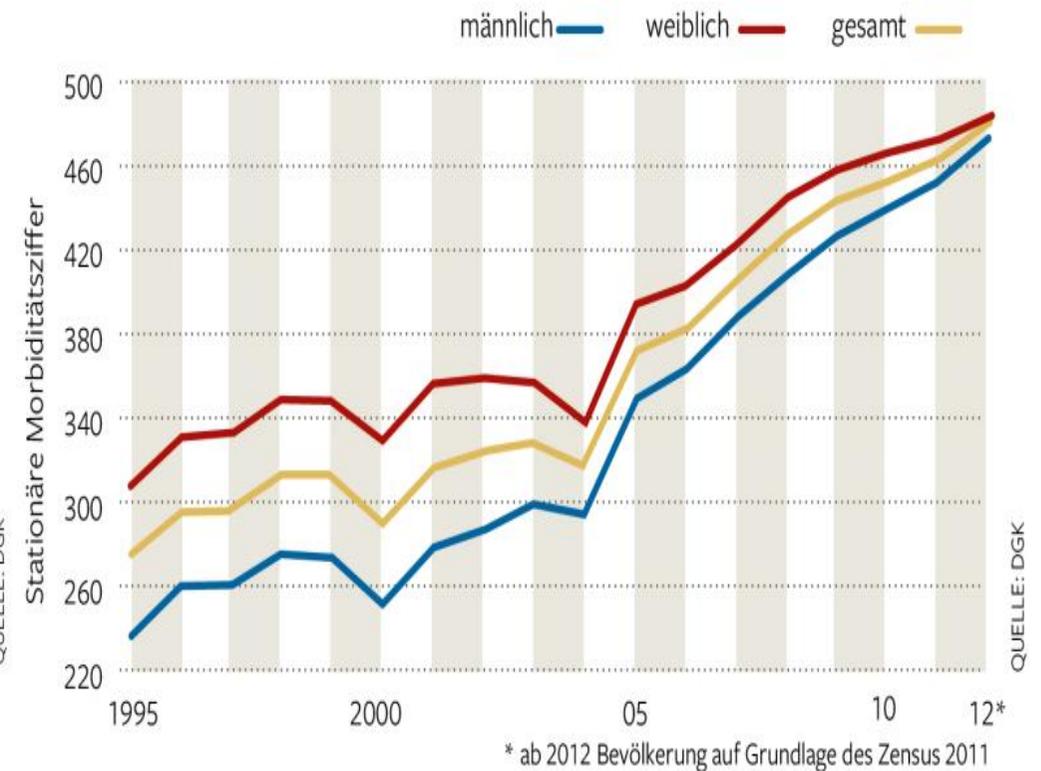
Herzinfarkt

TODESURSACHE HERZINFARKT in Deutschland

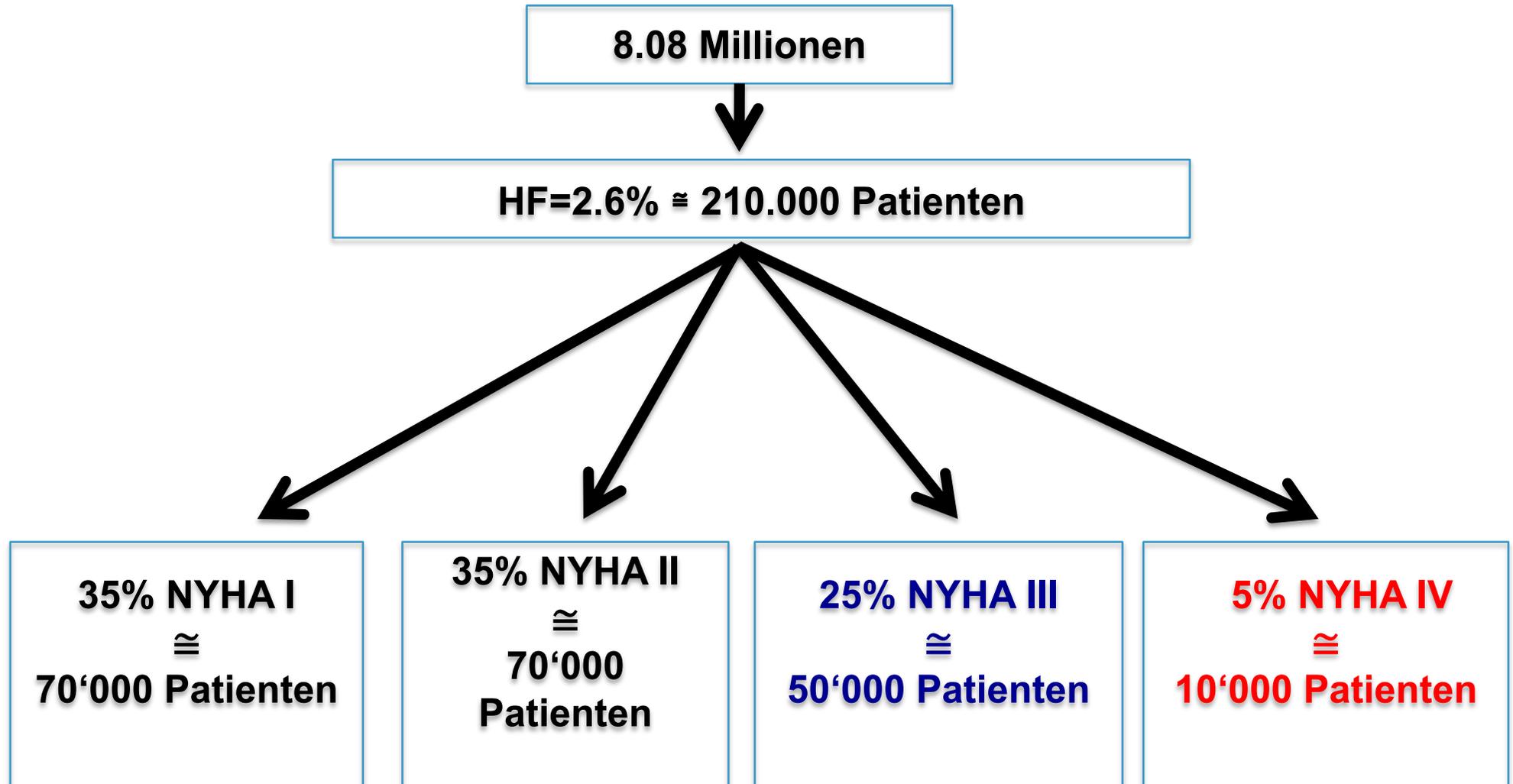


Herzinsuffizienz

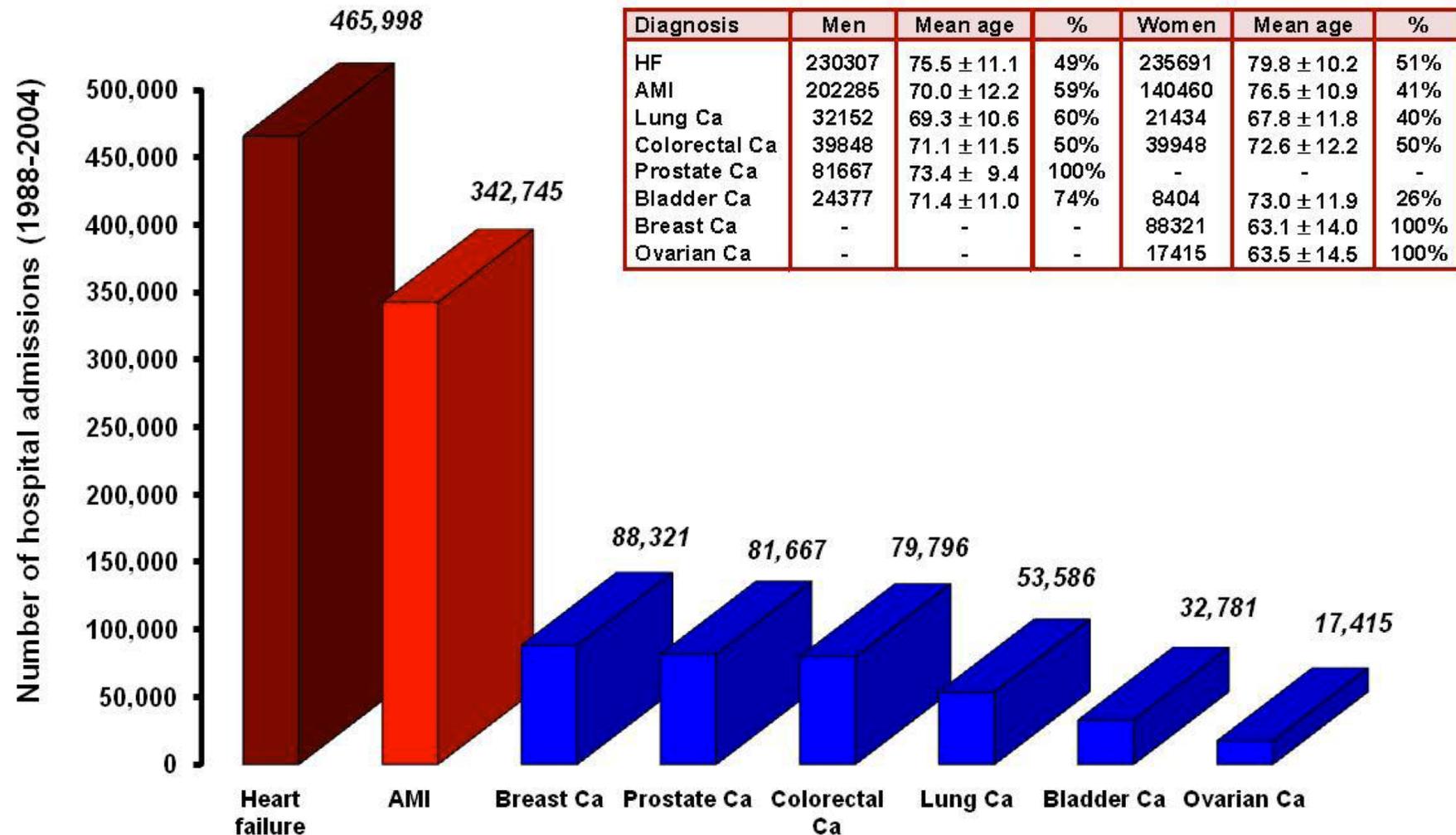
ZUNAHME DER HERZINSUFFIZIENZ in Deutschland



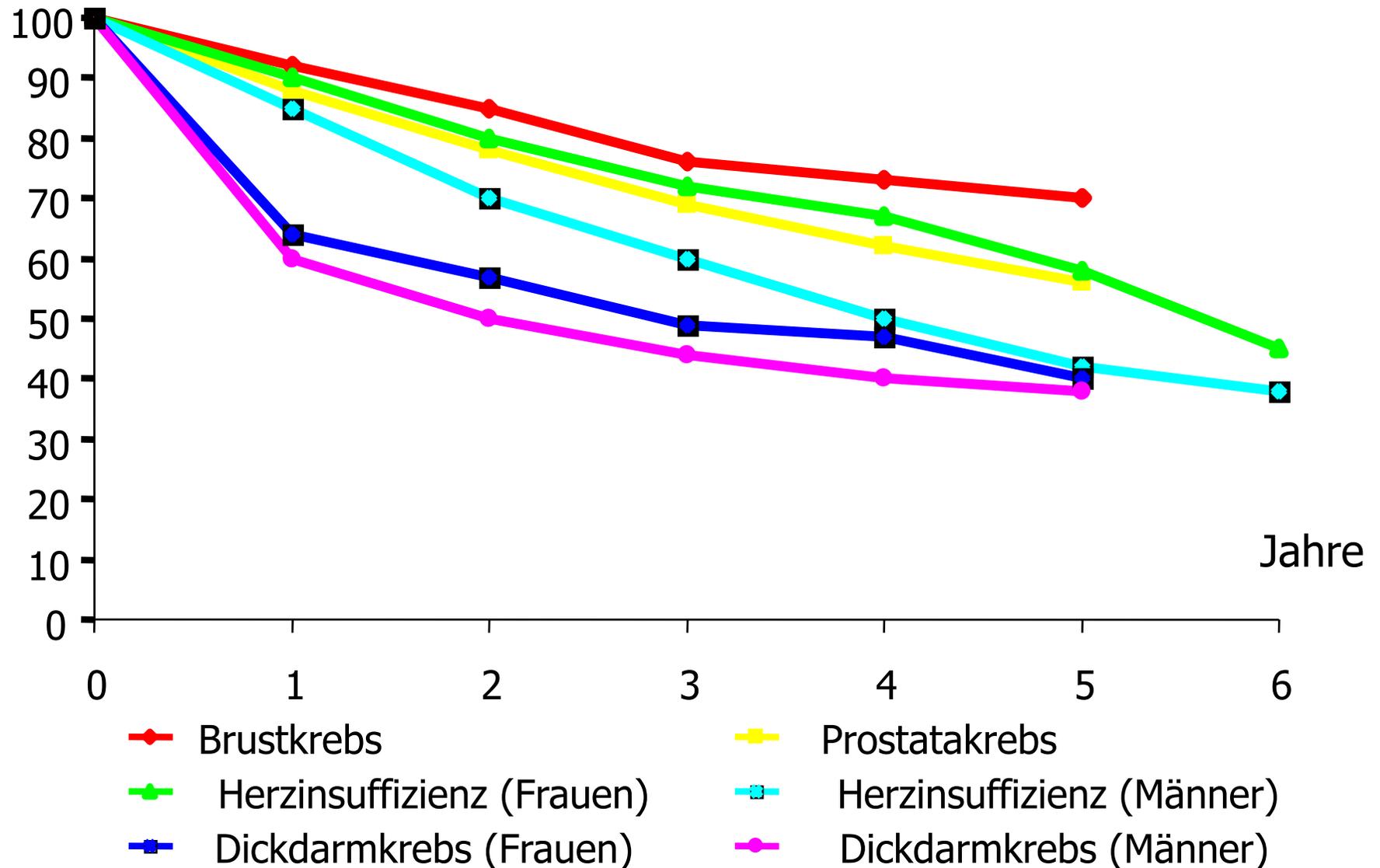
Herzinsuffizienz in der Schweiz



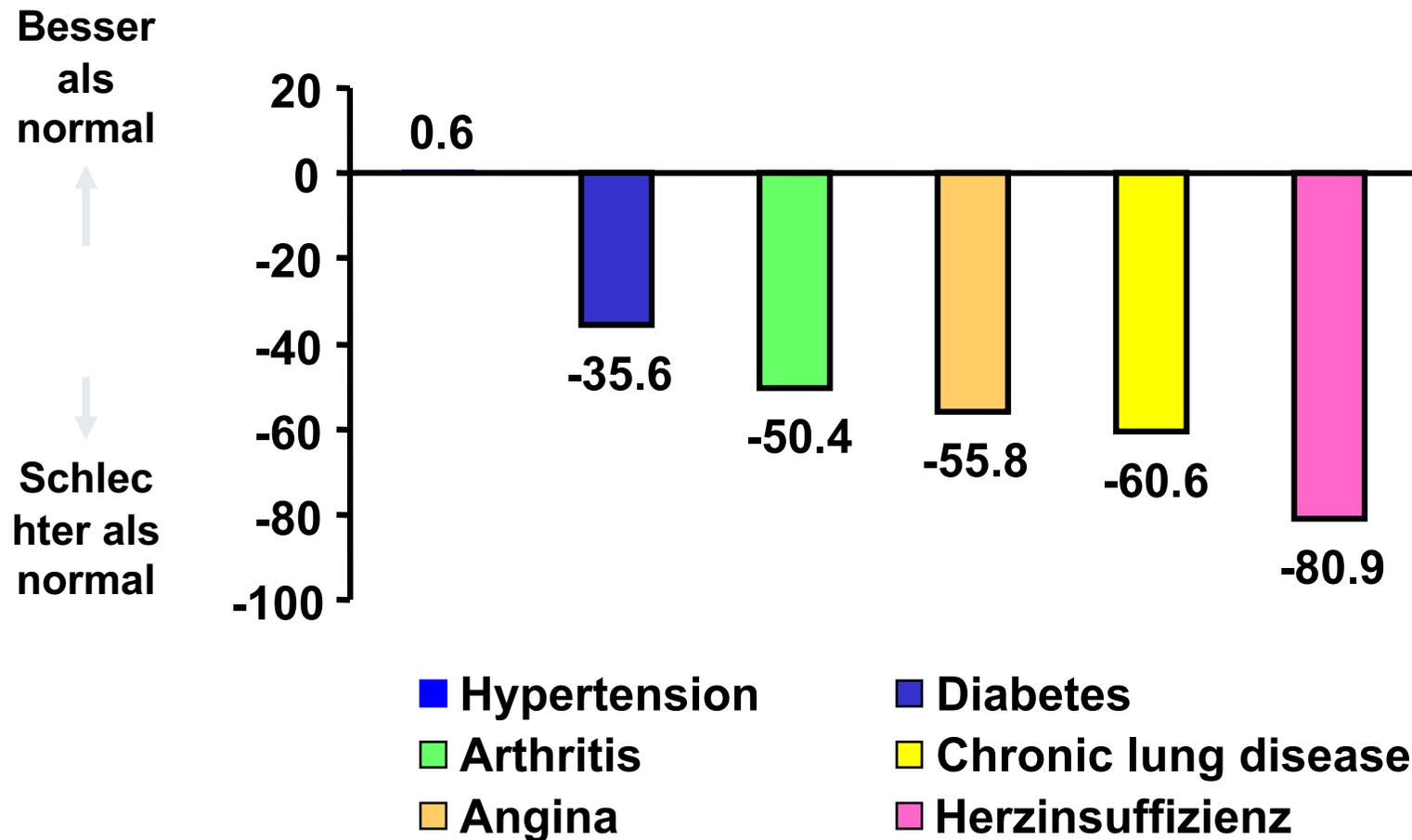
Doppelt so viele Hospitalisationen wie Tumore zusammengerechnet



Überlebensraten von Herzinsuffizienz verglichen mit Tumoren



Lebensqualität mit Herzinsuffizienz



Herzinsuffizienz

Formen

1. Akute Herzinsuffizienz: Über Stunden/Tage
 - Myokardiales Pumpversagen (Myokardinfarkt, Myokarditis, hypertone Krise)
 - Akute Shunts, Vitien (Ventrikelseptumdefekt, Papillarmuskelabriss, Endokarditis)
 - Füllungsbehinderung des Ventrikels (Perikardtamponade)
 - Bradykarde oder tachykarde Rhythmusstörungen
2. Chronische Herzinsuffizienz: Über Tage - Jahre

Herzinsuffizienz

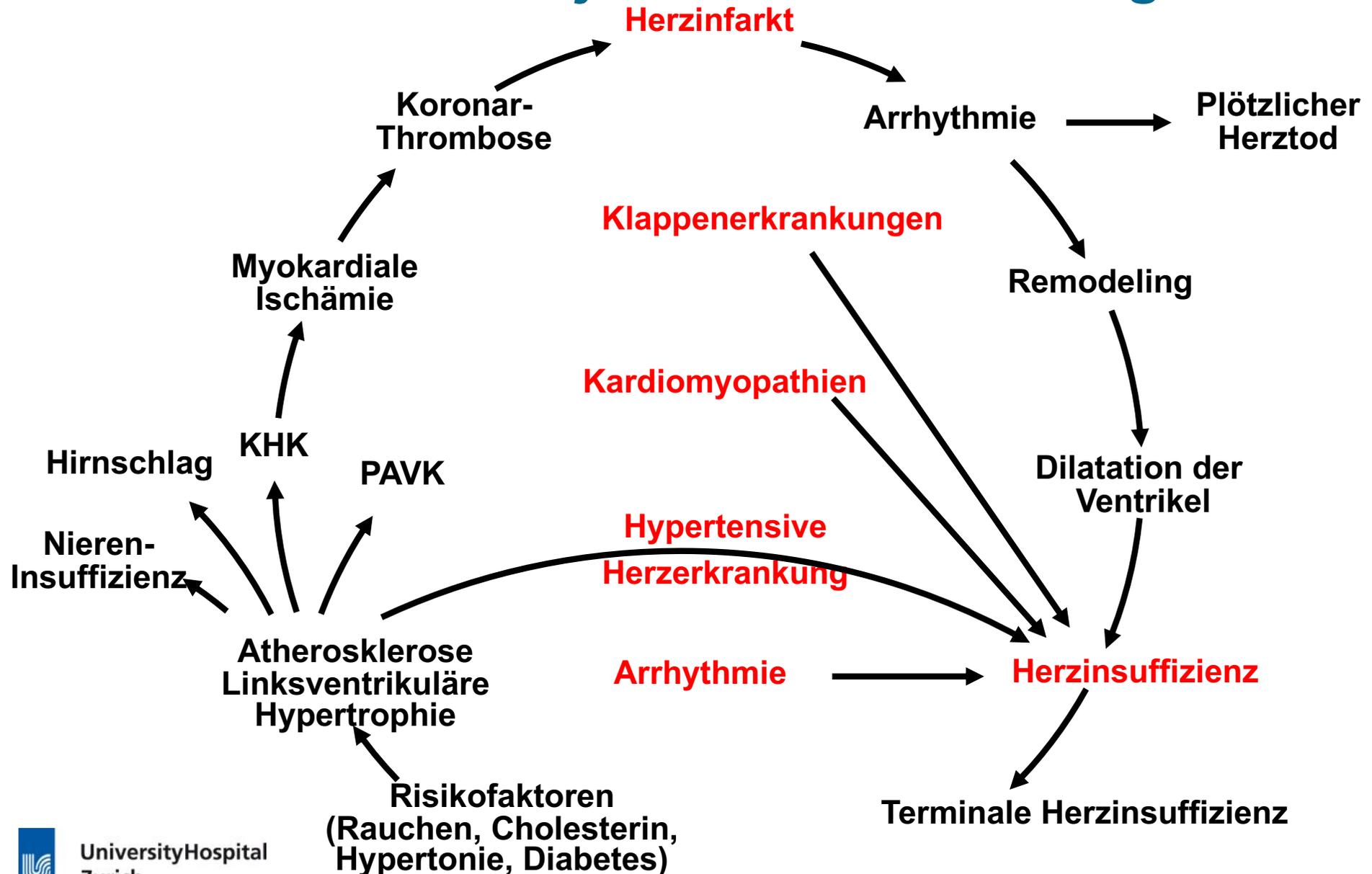
Formen

1. Systolische Dysfunktion: Über Stunden/Tage
 - Verminderte Pumpfunktion
 - Reduzierte Auswurffraktion (normal 50-70%)

2. Diastolische Dysfunktion:
 - Gestörte Füllung
 - Normale Auswurffraktion

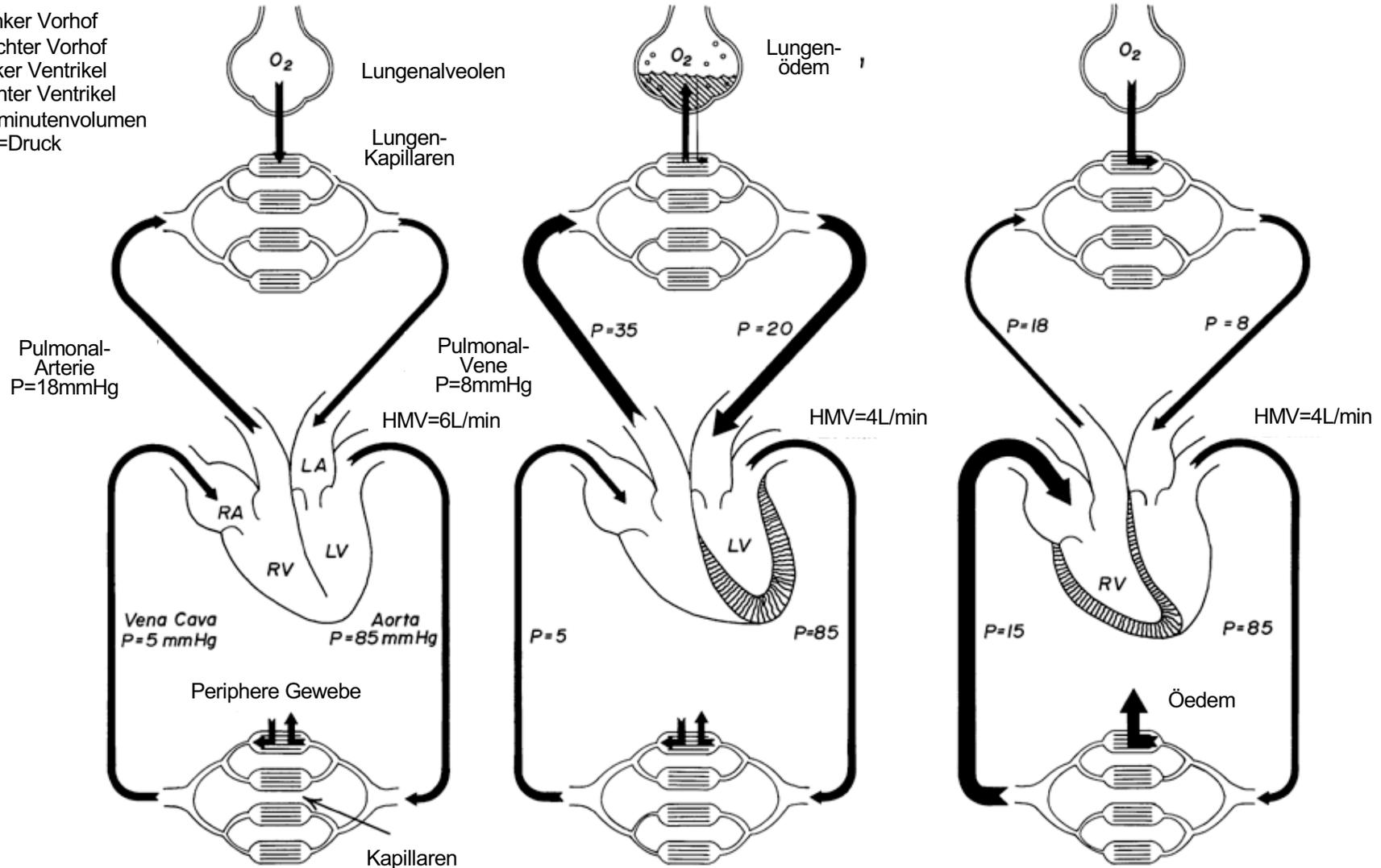
Ursachen der Herzinsuffizienz

Endstadium jeder Herzerkrankung!



Hemodynamik bei Herzinsuffizienz

LA=linker Vorhof
 RA=rechter Vorhof
 LV=linker Ventrikel
 RV=rechter Ventrikel
 HMV=Herzminutenvolumen
 P=Druck

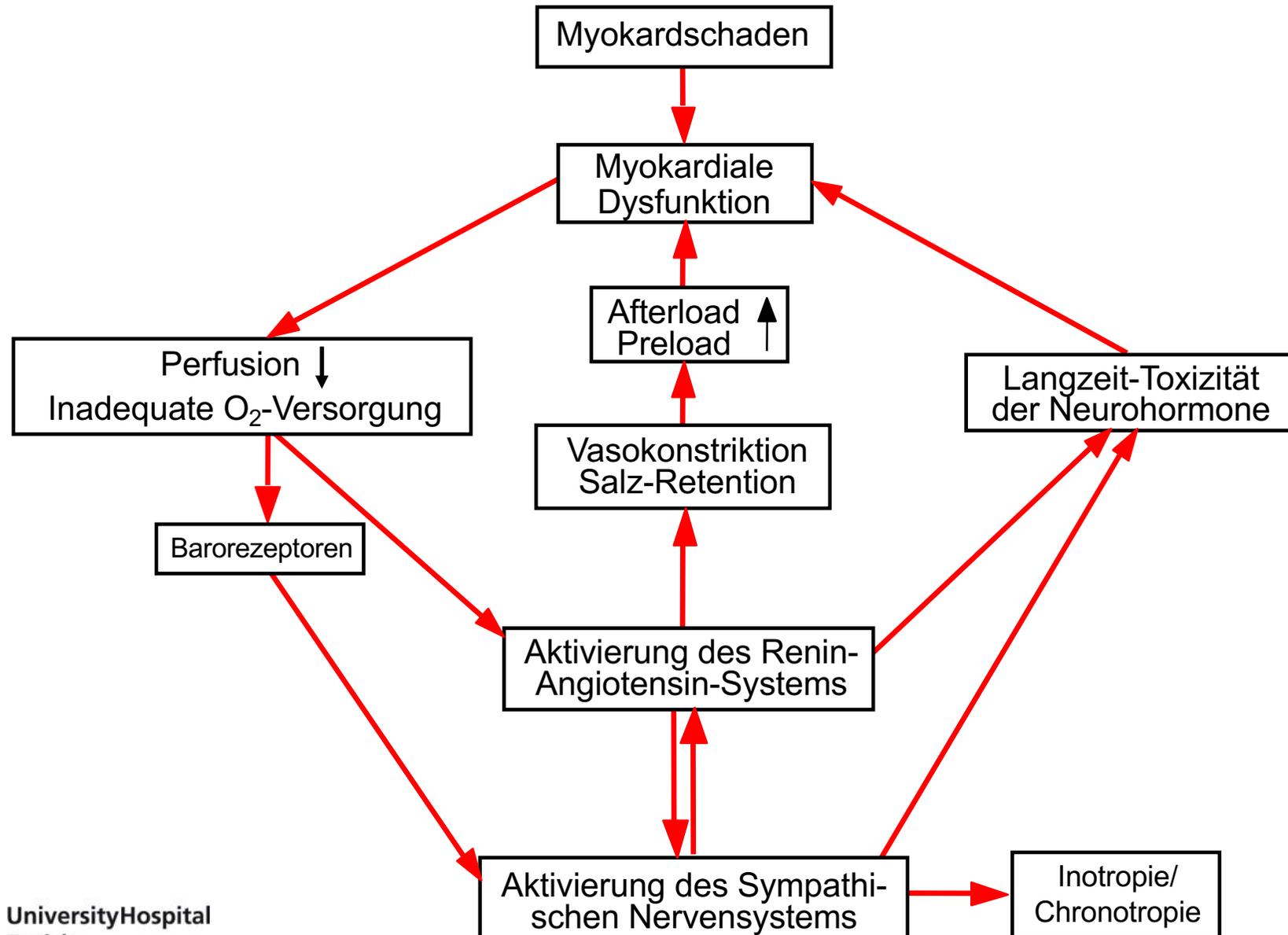


Normal

Linksherz-
insuffizienz

Rechtsherz-
insuffizienz

Neurohumorale Mechanismen der Herzinsuffizienz



What goes wrong in heart failure?

https://www.youtube.com/embed/FxvvVyEKCcl?hl=en_UK&autoplay=1;&version=3&rel=0&showinfo=0

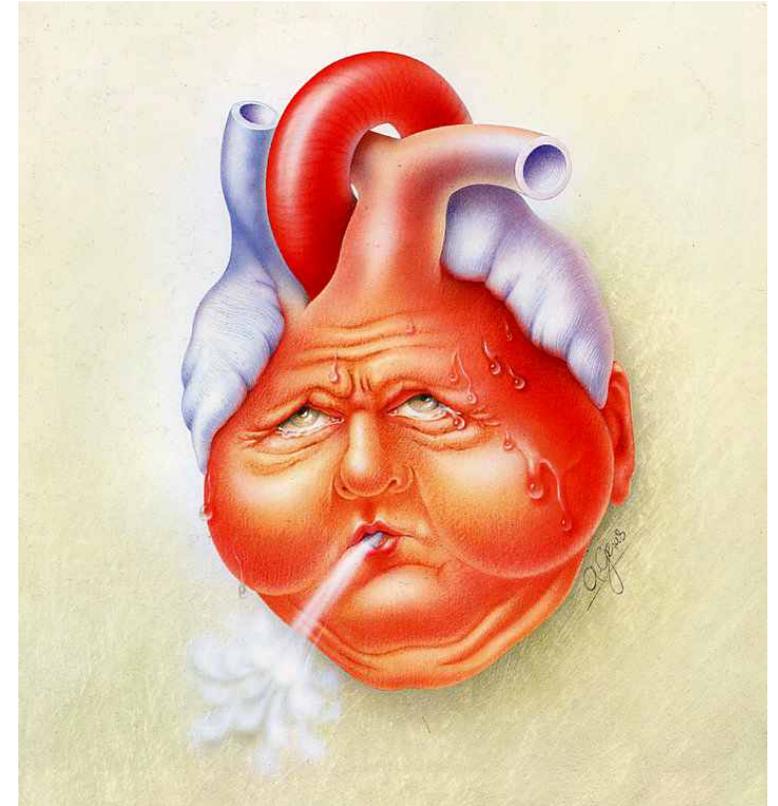
PATIENT MIT VERDACHT AUF HERZINSUFFIZIENZ

Symptome der Herzinsuffizienz

**Luftnot in Ruhe
und/oder bei Belastung**

Belastungsintoleranz

Oedeme



Einteilung der Atemnot (Dyspnoe) gemäss New York Heart Association (NYHA)

Klasse I

Keine Einschränkung der physischen Aktivität

Klasse II

*Leichte Einschränkung der physischen Aktivität:
Treppen steigen*

Klasse III

*Deutliche Einschränkung der physischen Aktivität:
Ankleiden*

Klasse IV

Symptome in Ruhe



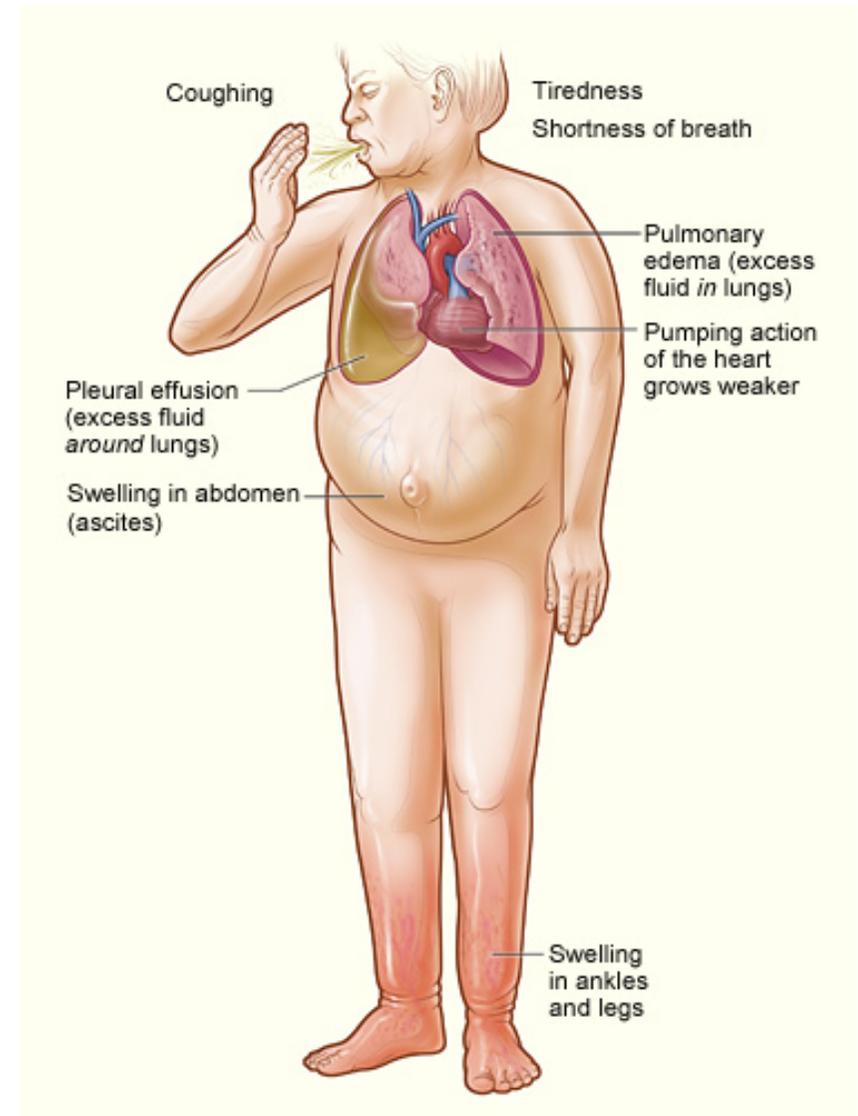
Symptome der Herzinsuffizienz

•Symptome, die durch Stauung hervorgerufen werden:

- Kurzatmigkeit
- Husten
- Gewichtszunahme
- Appetitlosigkeit

•Symptome (Minderperfusion assoziiert):

- Müdigkeit, Leistungsintoleranz
- Schwindel
- Appetitlosigkeit
- Tachykardie



Untersuchungsbefunde bei Herzinsuffizienz

- **Stauungs RGs**
- **Tachypnoe**
- **Orthopnoe**
- **Zyanose**
- **Dritter Herzton**
- **US- Oedeme**
- **Halsvenenstauung**



Halsvenenstauung



Periphere Ödeme

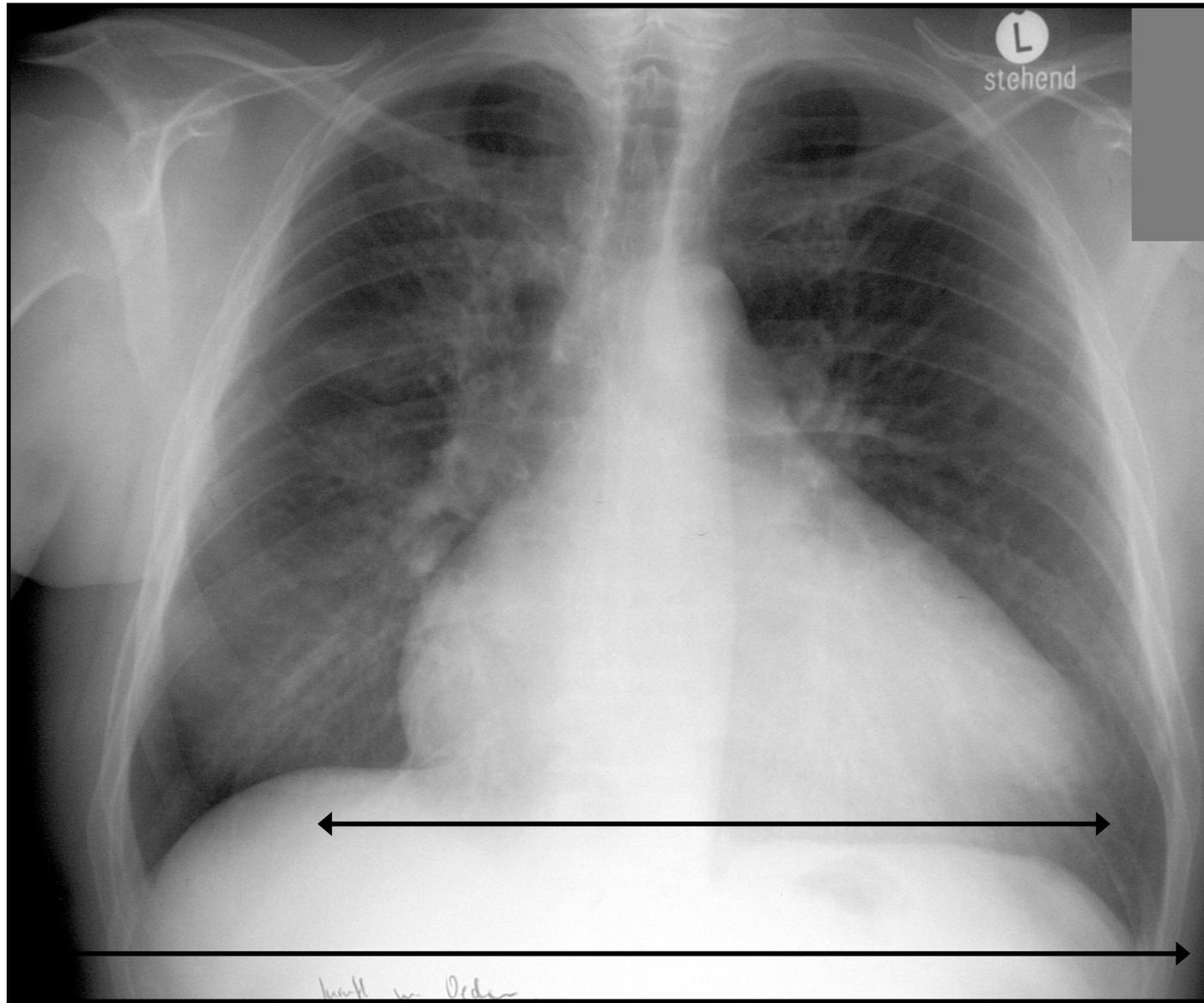


Flüssigkeitseinlagerungen

https://www.youtube.com/embed/VI5r1EE8VYU?hl=en_UK&autoplay=1;&version=3&rel=0&showinfo=0



Symptomatic Patient with LV Dysfunction



PATIENT MIT VERDACHT AUF HERZINSUFFIZIENZ

EINSCHÄTZUNG DER WAHRSCHEINLICHKEIT EINER HERZINSUFFIZIENZ

1. **Anamnese:** Koronare Herzerkrankung (Infarkt, Revaskularisation); Arterielle Hypertonie; Kardiotoxische Medikamente, Bestrahlung; Gebrauch von Diuretika; Orthopnoe / paroxysmale nächtliche Dyspnoe
2. **Untersuchung:** Rasselgeräusche; bilaterale Knöchelödeme, Herzgeräusch; gestaute Halsvenen; lateralisierter oder verbreiteter Herzspitzenstoss
3. **EKG:** jede Abnormität

≥ 1 vorhanden

NATRIURETISCHE PEPTIDE

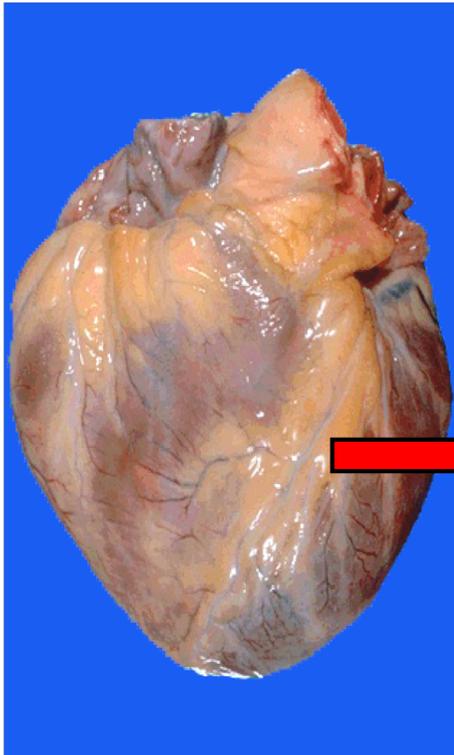
NT-proBNP ≥ 125 pg/ml
BNP ≥ 35 pg/ml

Alle fehlend

Herzinsuffizienz
unwahrscheinlich:
andere Diagnosen
erwägen

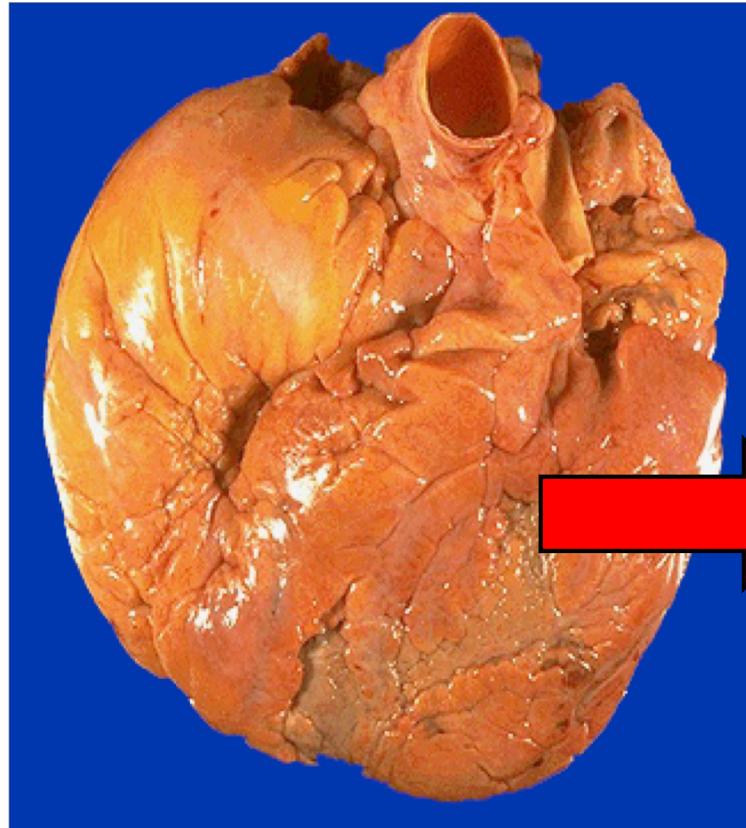


Herzinsuffizienz und BNP



BNP

Normales Herz



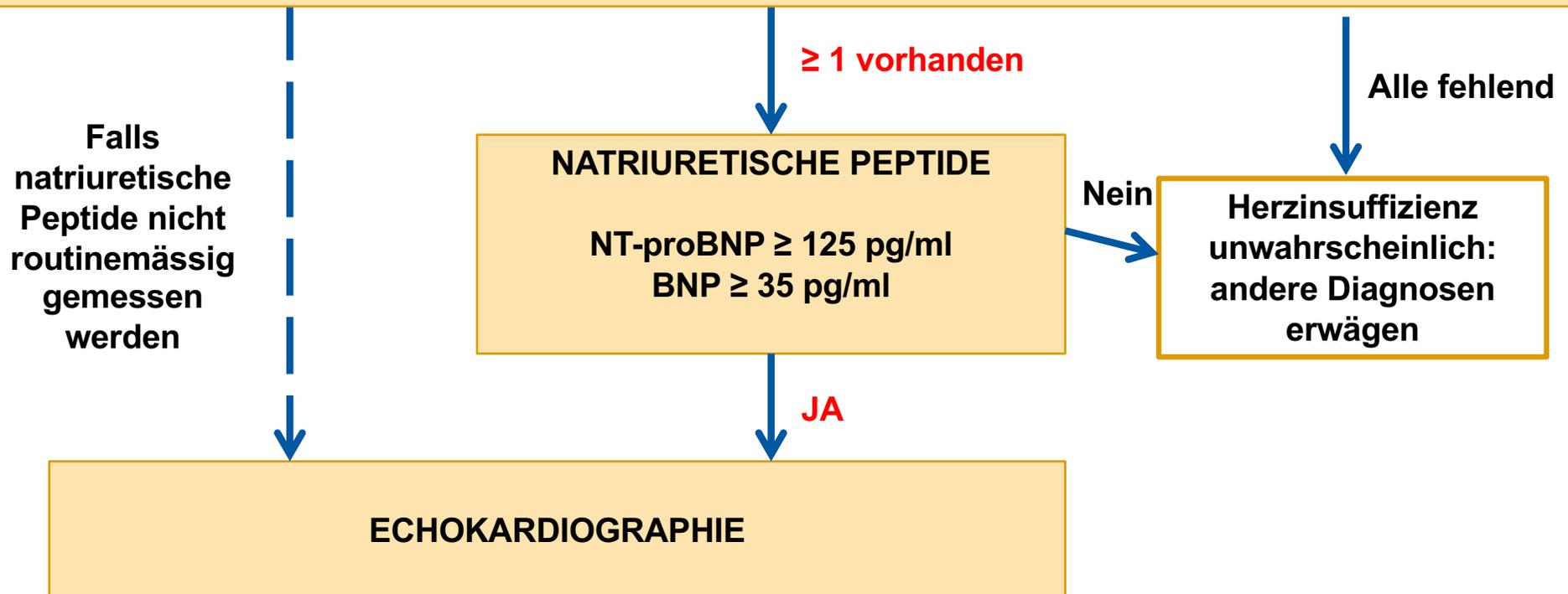
BNP↑

Herzinsuffizienz

PATIENT MIT VERDACHT AUF HERZINSUFFIZIENZ

EINSCHÄTZUNG DER WAHRSCHEINLICHKEIT EINER HERZINSUFFIZIENZ

- 1. Anamnese:** Koronare Herzerkrankung (Infarkt, Revaskularisation); Arterielle Hypertonie; Kardiotoxische Medikamente, Bestrahlung; Gebrauch von Diuretika; Orthopnoe / paroxysmale nächtliche Dyspnoe
- 2. Untersuchung:** Rasselgeräusche; bilaterale Knöchelödeme, Herzgeräusch; gestaute Halsvenen; lateralisierter oder verbreiteter Herzspitzenstoss
- 3. EKG:** jede Abnormität



Adapted from
Heart Failure Guidelines
EHJ / EJHF 2016

Echokardiographie

STRUKTUR/ MORPHOLOGIE

Volumen, Geometrie,
Masse

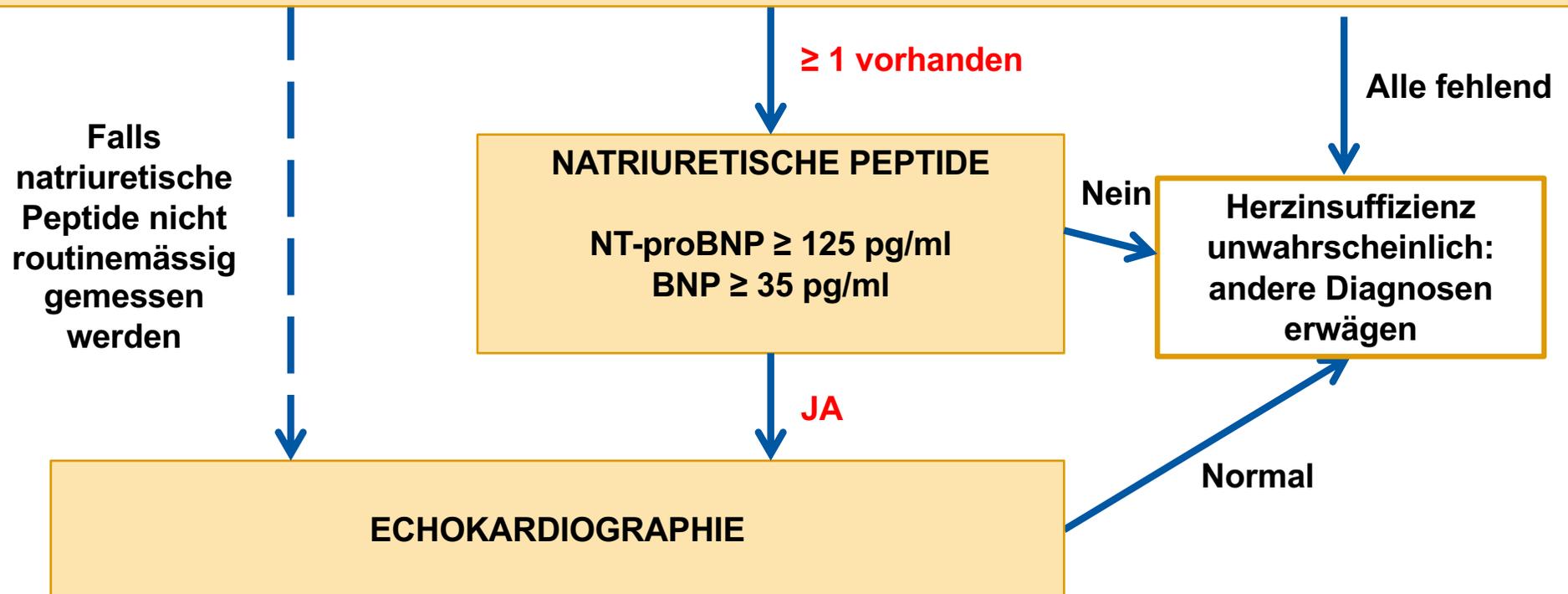
FUNKTION

LV und RV function,
Wandmotilität,
Klappenfunktion,
Pulmonaldruck, Perikard

PATIENT MIT VERDACHT AUF HERZINSUFFIZIENZ

EINSCHÄTZUNG DER WAHRSCHEINLICHKEIT EINER HERZINSUFFIZIENZ

- 1. Anamnese:** Koronare Herzerkrankung (Infarkt, Revaskularisation); Arterielle Hypertonie; Kardiotoxische Medikamente, Bestrahlung; Gebrauch von Diuretika; Orthopnoe / paroxysmale nächtliche Dyspnoe
- 2. Untersuchung:** Rasselgeräusche; bilaterale Knöchelödeme, Herzgeräusch; gestaute Halsvenen; lateralisierter oder verbreiteter Herzspitzenstoss
- 3. EKG:** jede Abnormität



Wenn eine Herzinsuffizienz bestätigt wird (basierend auf allen verfügbaren Daten): Ätiologie bestimmen und Therapie beginnen

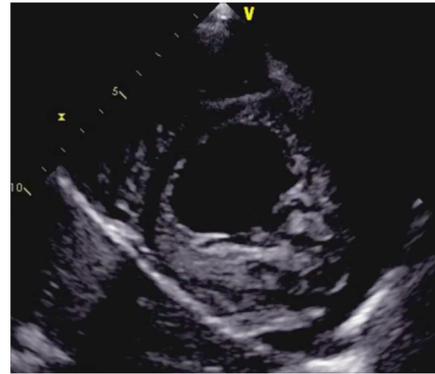
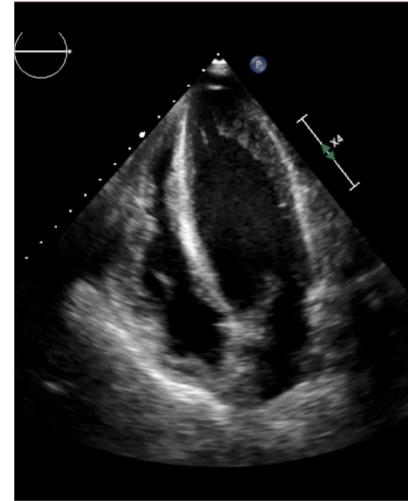
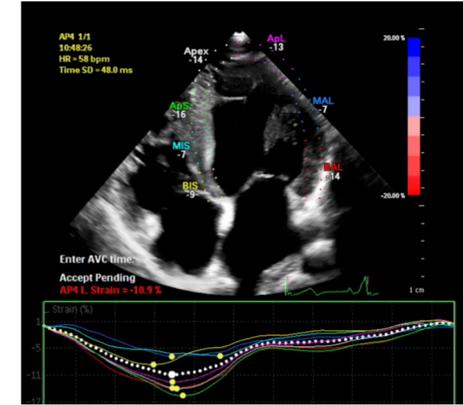
Adapted from
Heart Failure Guidelines
EHJ / EJHF 2016

Hypertrophic Cardiomyopathy

Myocarditis

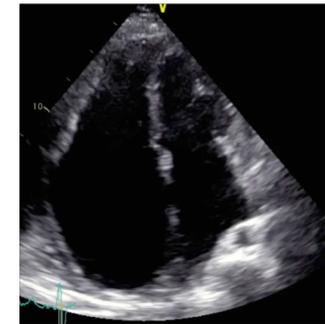
NonCompaction

Dilative Cardiomyopathy



Restrictive Cardiomyopathy

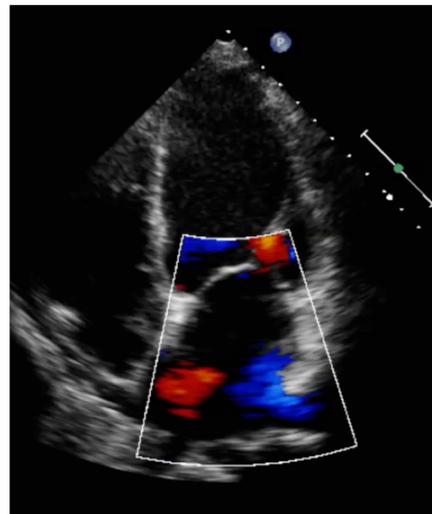
HEART FAILURE



Right Ventricular Dysfunction



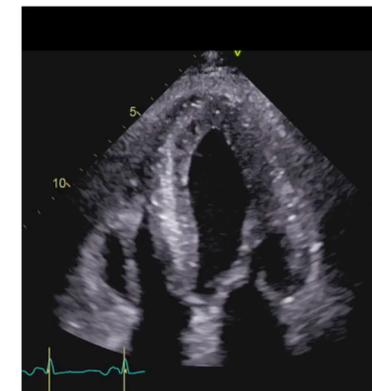
Mitral Regurgitation



„Left atrial Disease“

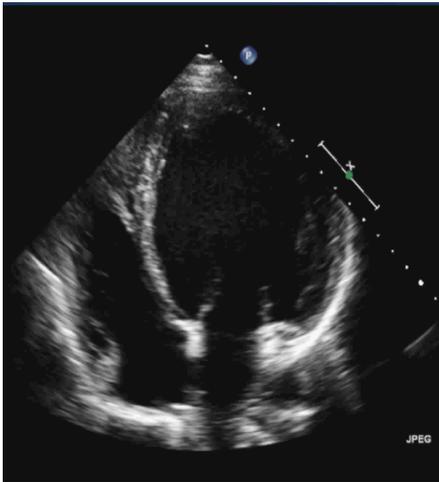


Amyloidosis

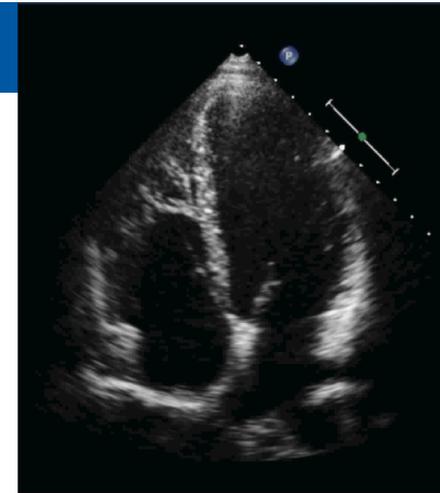


Ätiologie der Herzinsuffizienz

Krankes Myokard	Abnormale Füllungsdrücke	Arrhythmien
Ischämische Herzerkrankung (Narben, epikardiale KHK, abnormale Mikrozirkulation, Endotheliale Dysfunktion)	Hypertonie	Tachyarrhythmias
Genetik (HCH, DCM, ARVC, Non Compaction, Dystrophies, Laminopathies)	Strukturelle Defekte an den Klappen und am Myokard	Bradyarrhythmias
Immunologisch und inflammatorische Erkrankungen (Infektionen, Autoimmunerkrankungen...)	Erkrankungen des Perikards und des Endokards	
Infiltrationen (Metastasen, Amyloidose, Sarkoidose, Hämochromatose)	High output	
Metabolisch (Schilddrüsenerkrankungen, Ernährungsdefizite)	Volumenüberlastung	
Toxischer Schaden (Medikamente, Bestrahlung, Substanzmissbrauch)		



Herzinsuffizienz



Heart Failure with reduced ejection fraction (HFrEF)

Heart Failure with mid-range ejection fraction (HFmrEF)

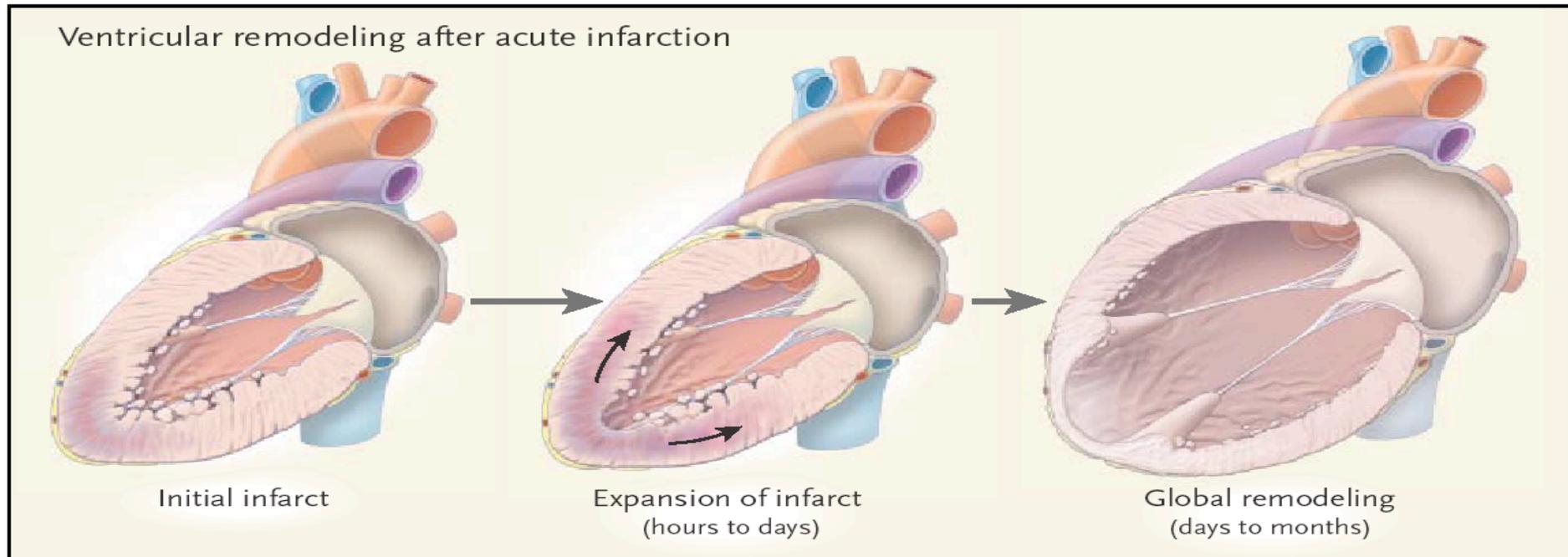
Heart Failure with preserved ejection fraction (HFpEF)

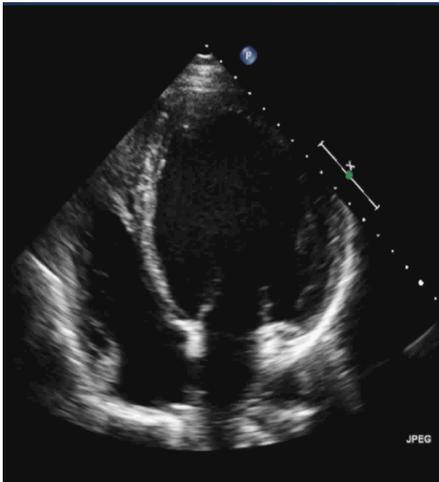
HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik
LVEF < 40%	LVEF = 40-49%	LVEF ≥ 50%
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion

Ursachen der systolischen Dysfunktion

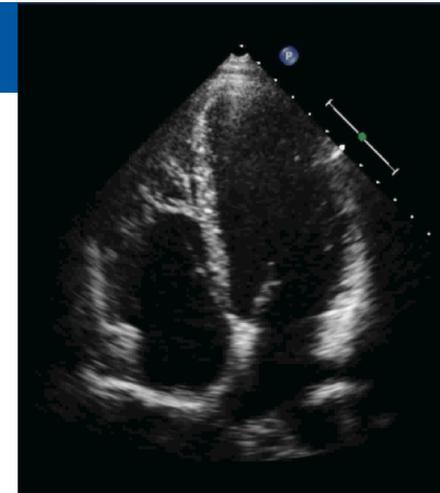
1. Myokardial:
 - **Koronare Herzkrankheit (Infarkt)**
 - **Dilatative Kardiomyopathie**
 - Myokarditis
2. Volumenbelastung
 - Klappeninsuffizienzen
 - Shunts
3. Druckbelastung
 - Klappenstenosen
 - Arterielle Hypertonie

Remodeling after myocardial infarction





Herzinsuffizienz



Heart Failure with reduced ejection fraction (HFrEF)

Heart Failure with mid-range ejection fraction (HFmrEF)

Heart Failure with preserved ejection fraction (HFpEF)

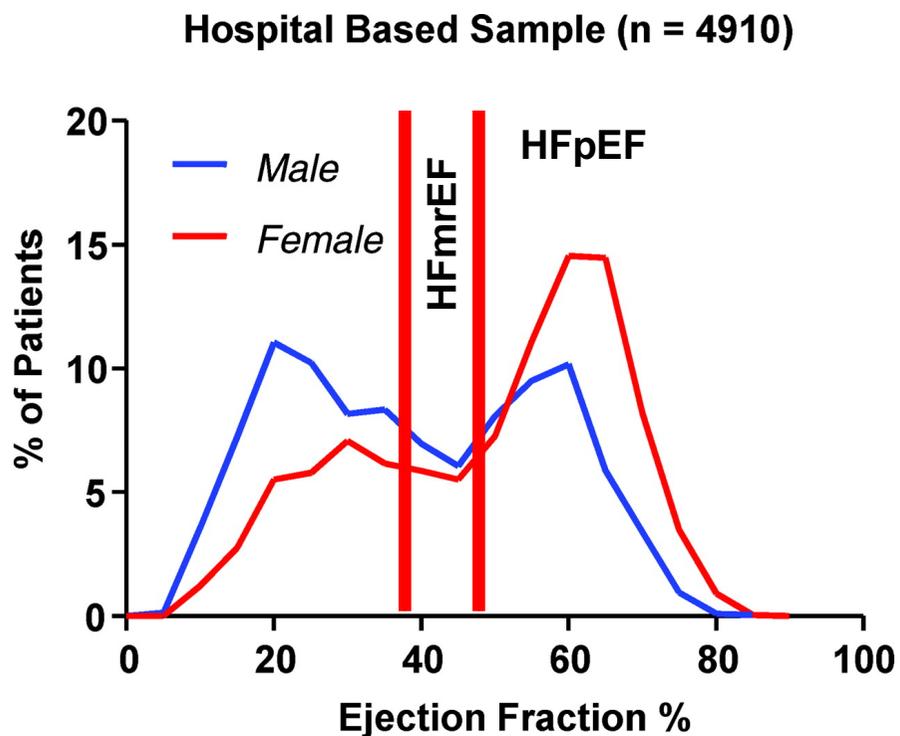
HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik
LVEF < 40%	LVEF = 40-49%	LVEF ≥ 50%
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion

Ursachen der diastolischen Dysfunktion

1. Behinderung der Ventrikelfüllung:
 - Perikardtamponade
 - Restriktive Kardiomyopathie
 - Konstriktive Kardiopathie
(Perikarditis constrictiva)
2. Hypertrophie
 - Hypertrophe Kardiomyopathie
 - Hypertrophie bei arterieller Hypertonie

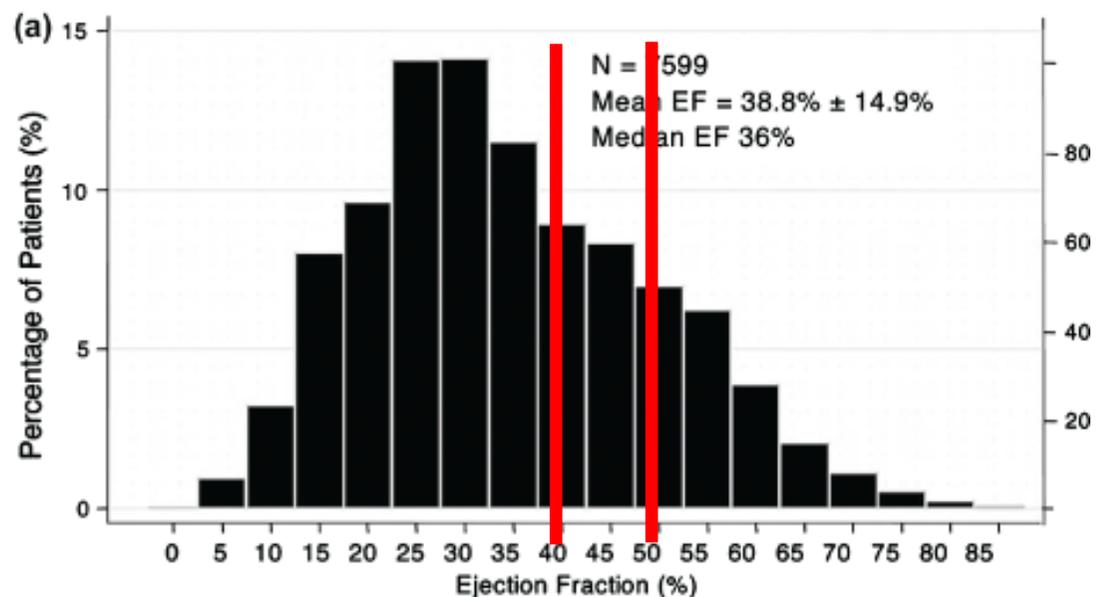
Distribution of ejection fraction in heart failure

Bimodal distribution in Olmsted County HF population



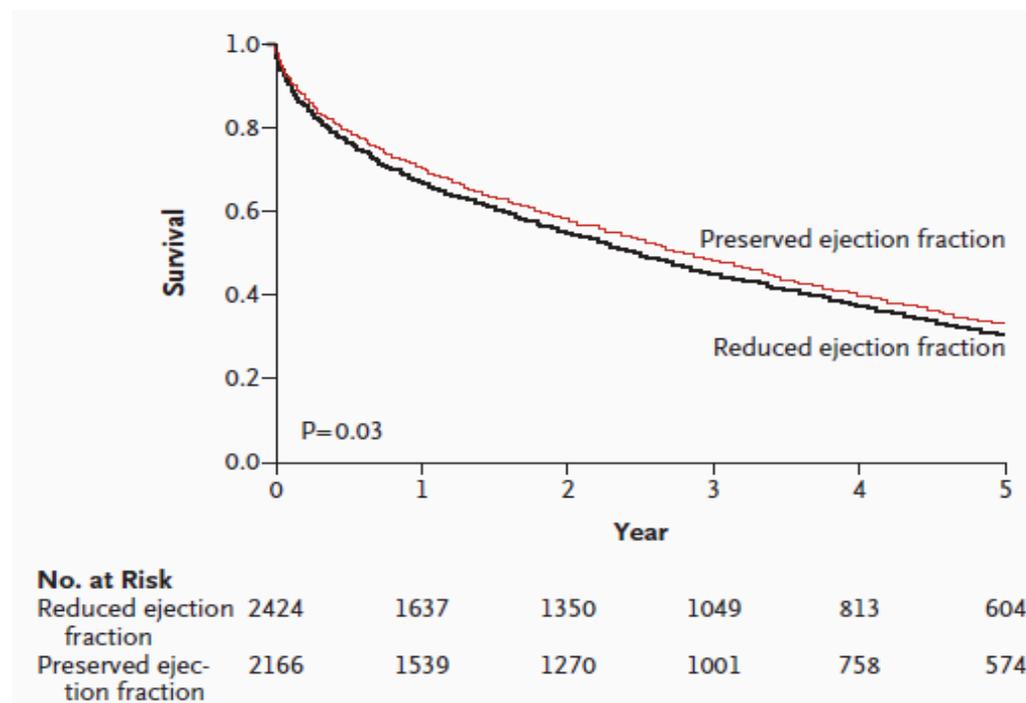
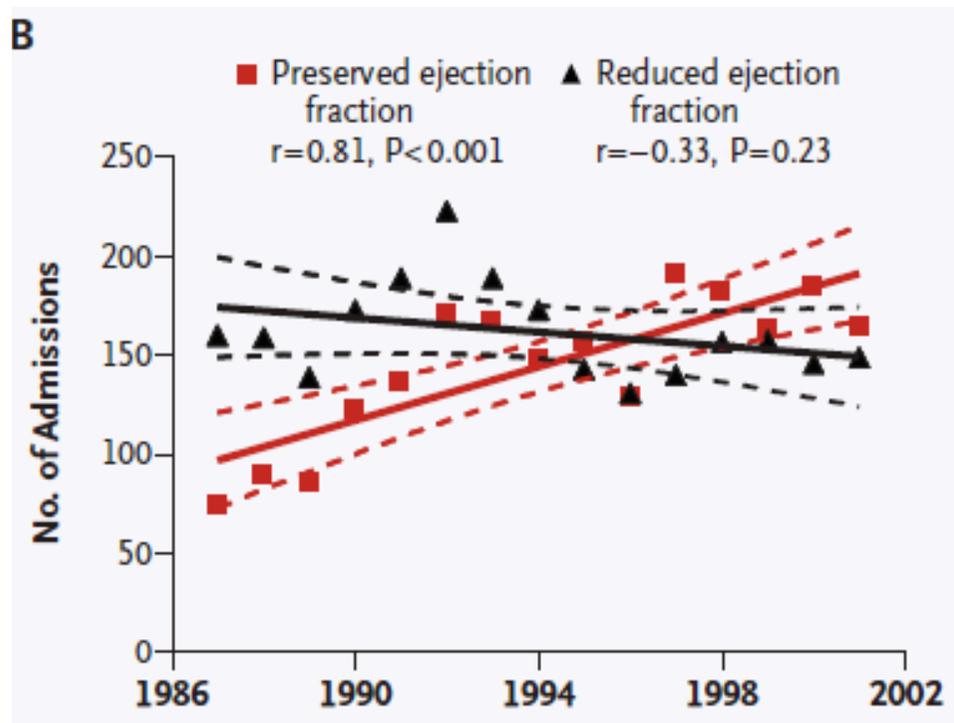
Borlaug BA, and Redfield MM *Circulation* 2011

Unimodal distribution in the CHARM program



Solomon *et al. Circulation* 2005;112

Prävalenz und Prognose HFpEF - HFrEF

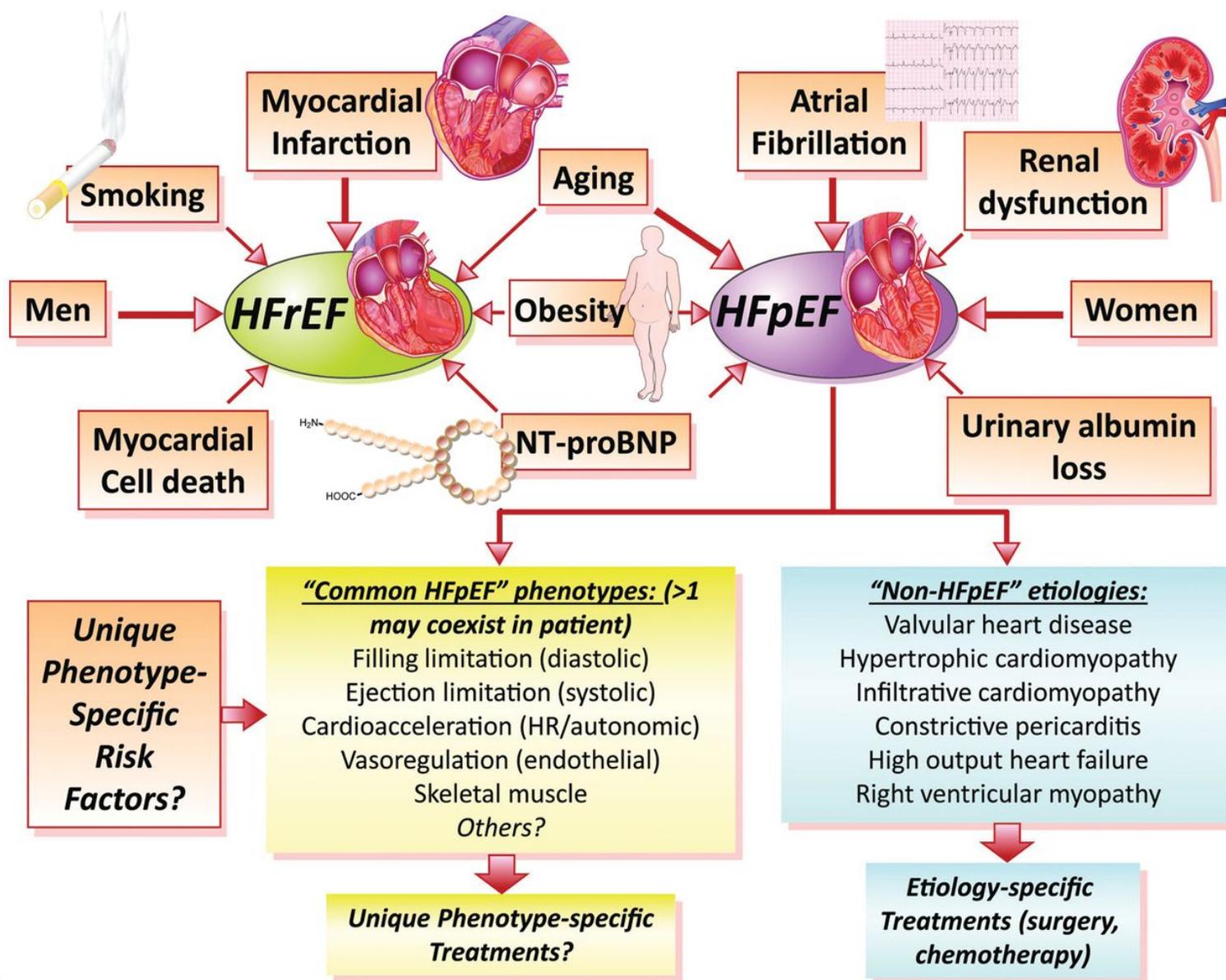


Characteristics of Patients with Reduced and Preserved LVEF

Baseline Variables	Reduced EF (<40%, n=1570)	Preserved EF (>50%, n = 880)
Mean LVEF %	25.9	62.4
Age-years	71.8 ± 12	75.4 ± 11.51
Female (%)	37.4	65.7
Coronary artery disease (%)	48.7	35.5
Angina (%)	28.0	22.8
Prior myocardial infarction (%)	39	16.6
Prior CABG (%)	12.9	5.8
Hypertension (%)	84	91
Diabetes (%)	38.9	31.7
Atrial Fibrillation (%)	23.6	31.8
COPD (%)	13.2	17.7
Hemoglobin <10 g/dl (%)	9.9	21.1
Systolic blood pressure-mm Hg	146	156

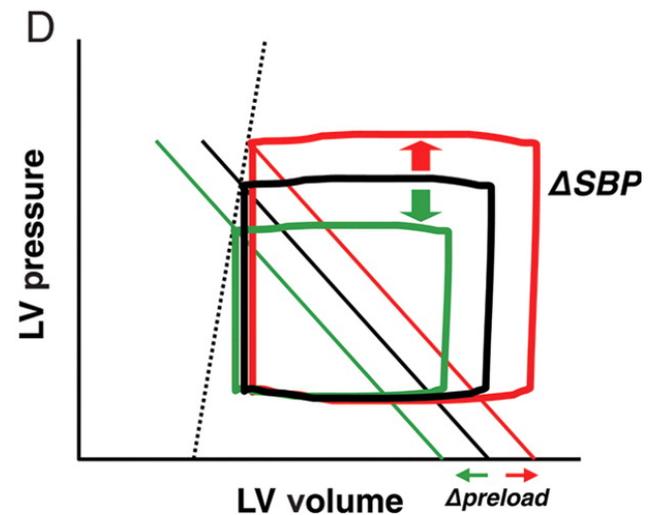
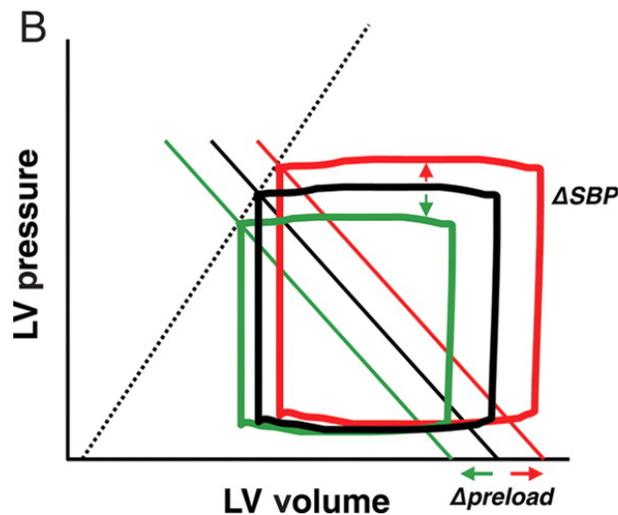
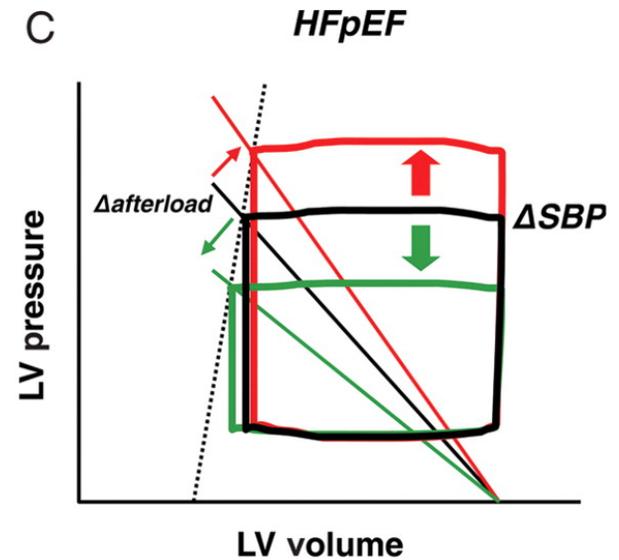
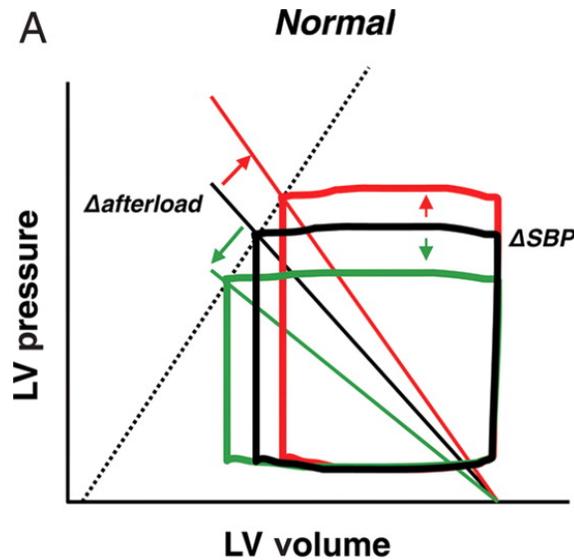


HFpEF: Heterogenes Krankheitsbild

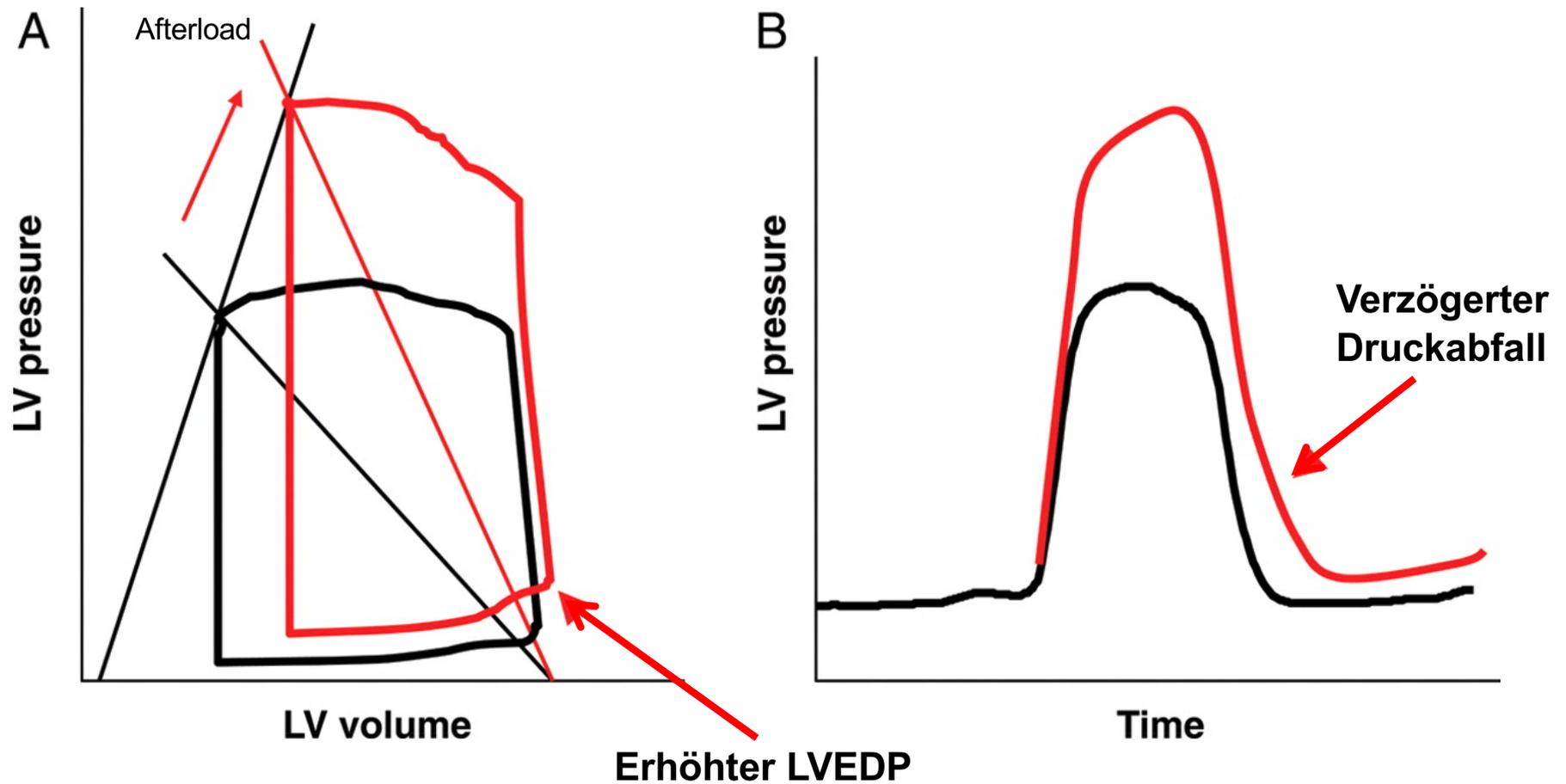


Ueberhöhter Anstieg oder Abfall des Blutdruckes bei gleicher Änderung des After- oder Preloades

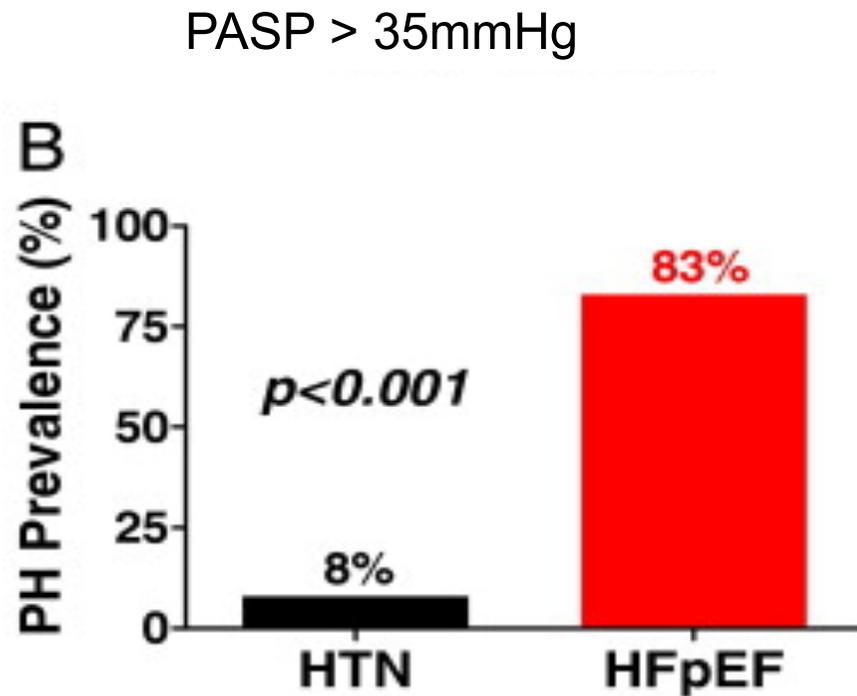
veränderte
endsystolische
Druck-Volumen
Verhältnisse



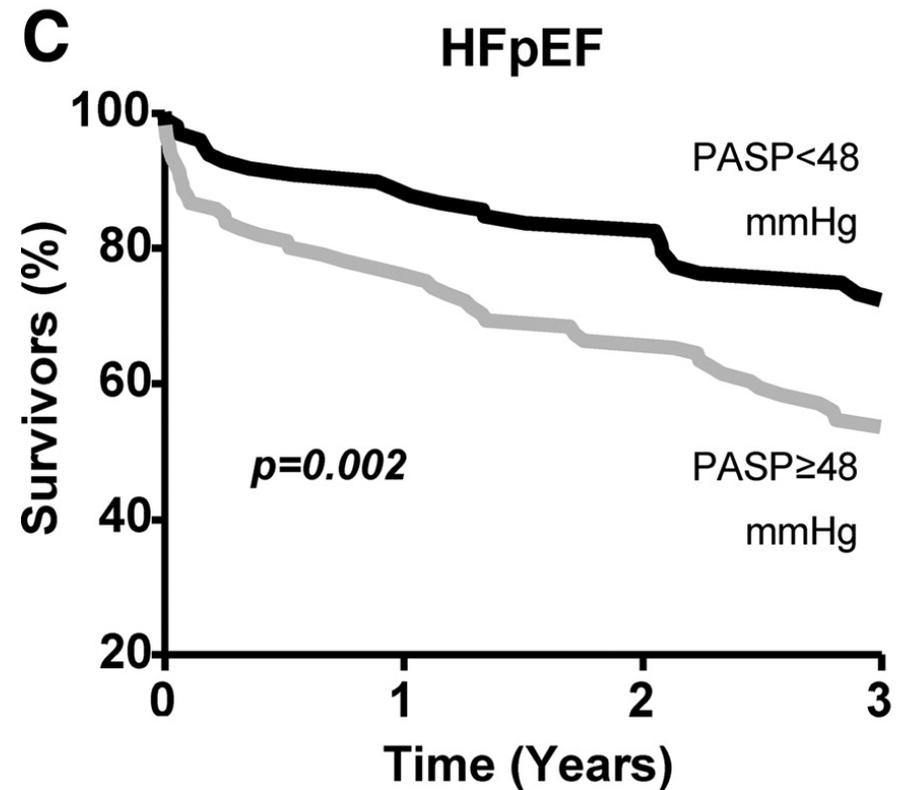
Kombiniertes Ventrikulär-arterielle Stiffening: Dramatischer Blutdruckanstieg mit erhöhtem Afterload – LVEDP↑



Hohe Prävalenz für pulmonale Drucksteigerung



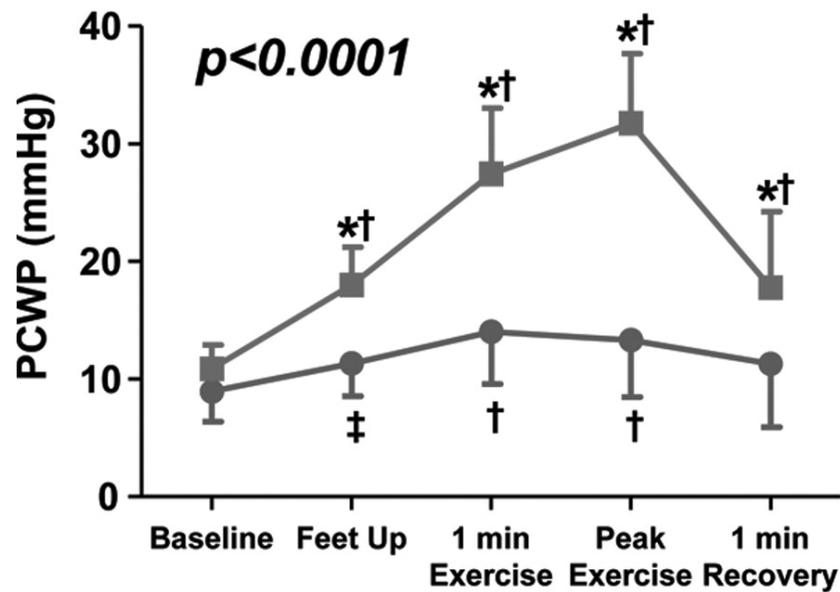
Lam CSP et al, JACC 2009



HFpEF: typischerweise Zunahme der Beschwerden unter Belastung



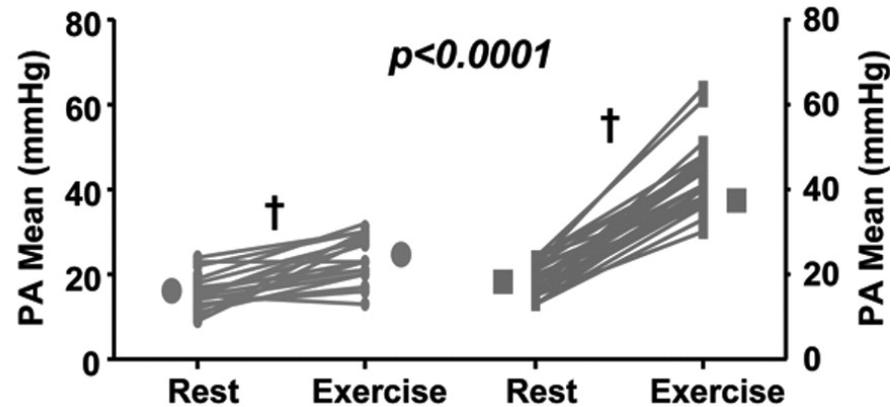
HFpEF: Anstieg des Wedge- und des pulmonalen Druckes unter Belastung



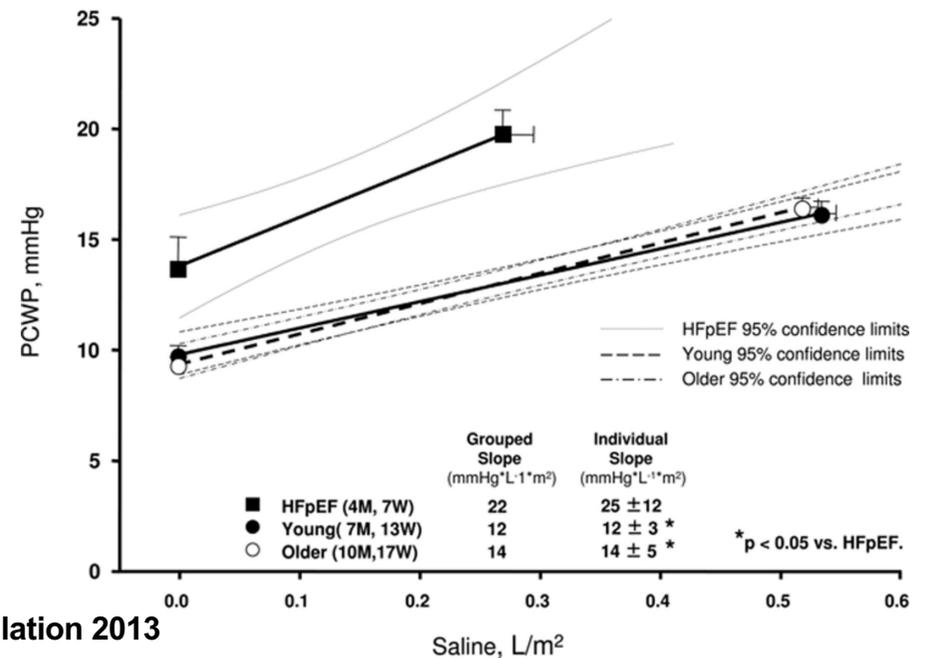
* $p < 0.0001$ for $\Delta PCWP$ (vs NCD)
 † $p < 0.0001$ vs base (within group)
 ‡ $p < 0.01$ vs base (within group)

● NCD ■ HFpEF

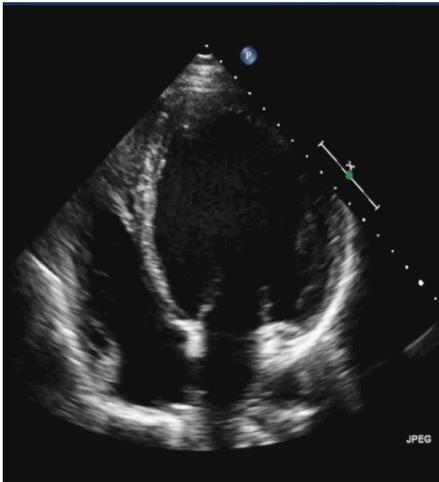
Borlaug B A et al. Circ Heart Fail 2010



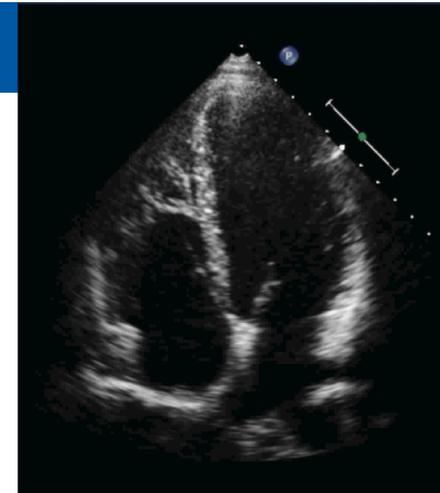
Wedge steigt überproportional nach Flüssigkeits-Infusion



THERAPIE



Herzinsuffizienz



Heart Failure with reduced ejection fraction (HFrEF)

Heart Failure with mid-range ejection fraction (HFmrEF)

Heart Failure with preserved ejection fraction (HFpEF)

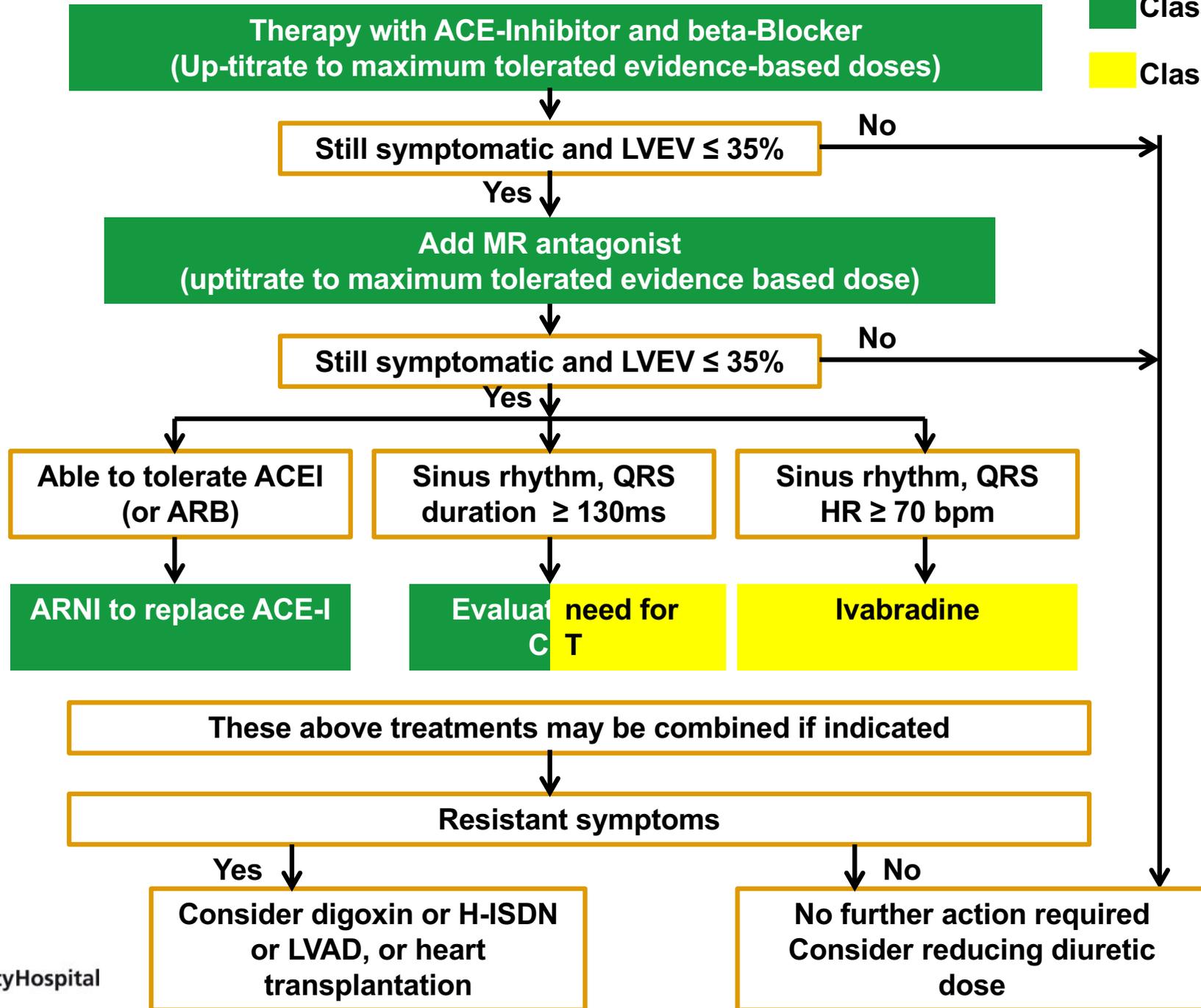
HFrEF	HFmrEF	HFpEF
Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik
LVEF < 40%	LVEF = 40-49%	LVEF ≥ 50%
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion

PATIENT WITH SYMPTOMATIC HFrEF

Class I
Class IIa

Diuretics to relieve symptoms and signs of congestion

If LVEF \leq 35% despite OMT or a history of symptomatic VT/VF, implant ICD

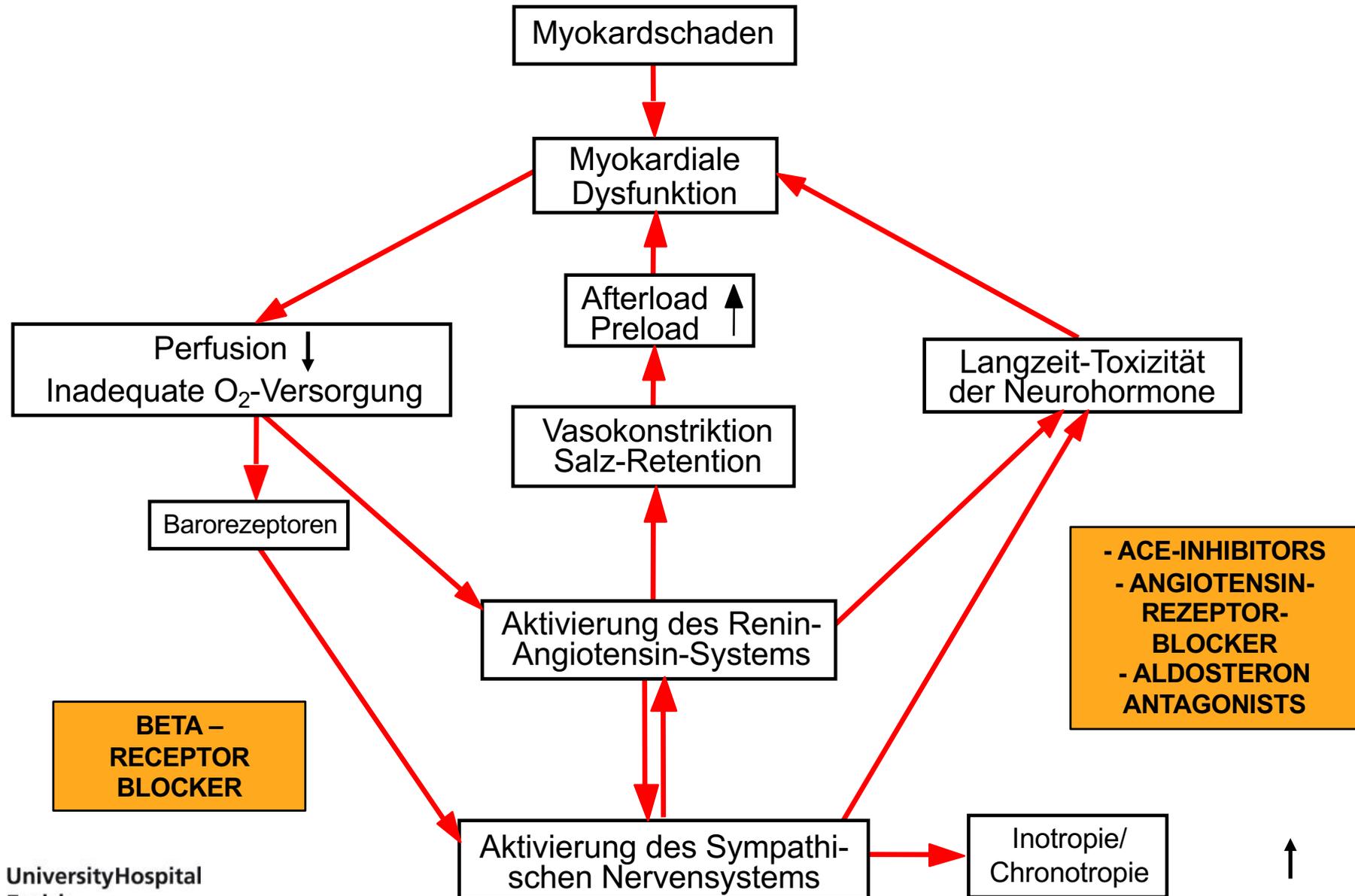


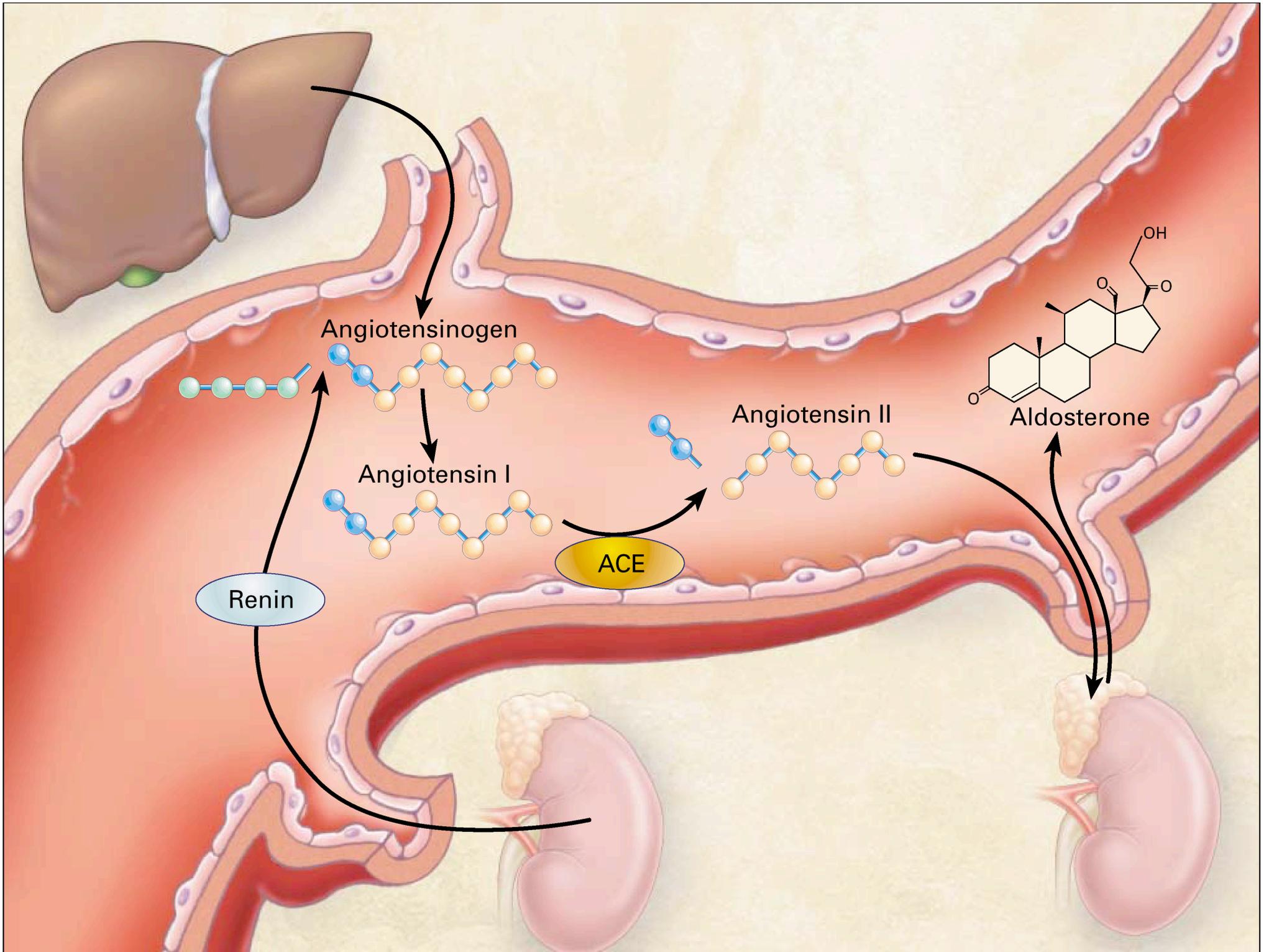
Diuretika-Behandlung

- **Schleifendiuretikum:**
 - Lasix, Torem
 - immer in Kombination mit ACE-Hemmer
 - GFR <60 mL/min
 - GFR >60mL/min Thiaziddiuretikum
- Bei ungenügender Wirkung Dosis erhöhen
- Bei persistierender Flüssigkeitsretention:
Schleifendiuretikum 2x täglich
- Regelmässige Kontrollen von Krea, Na, K

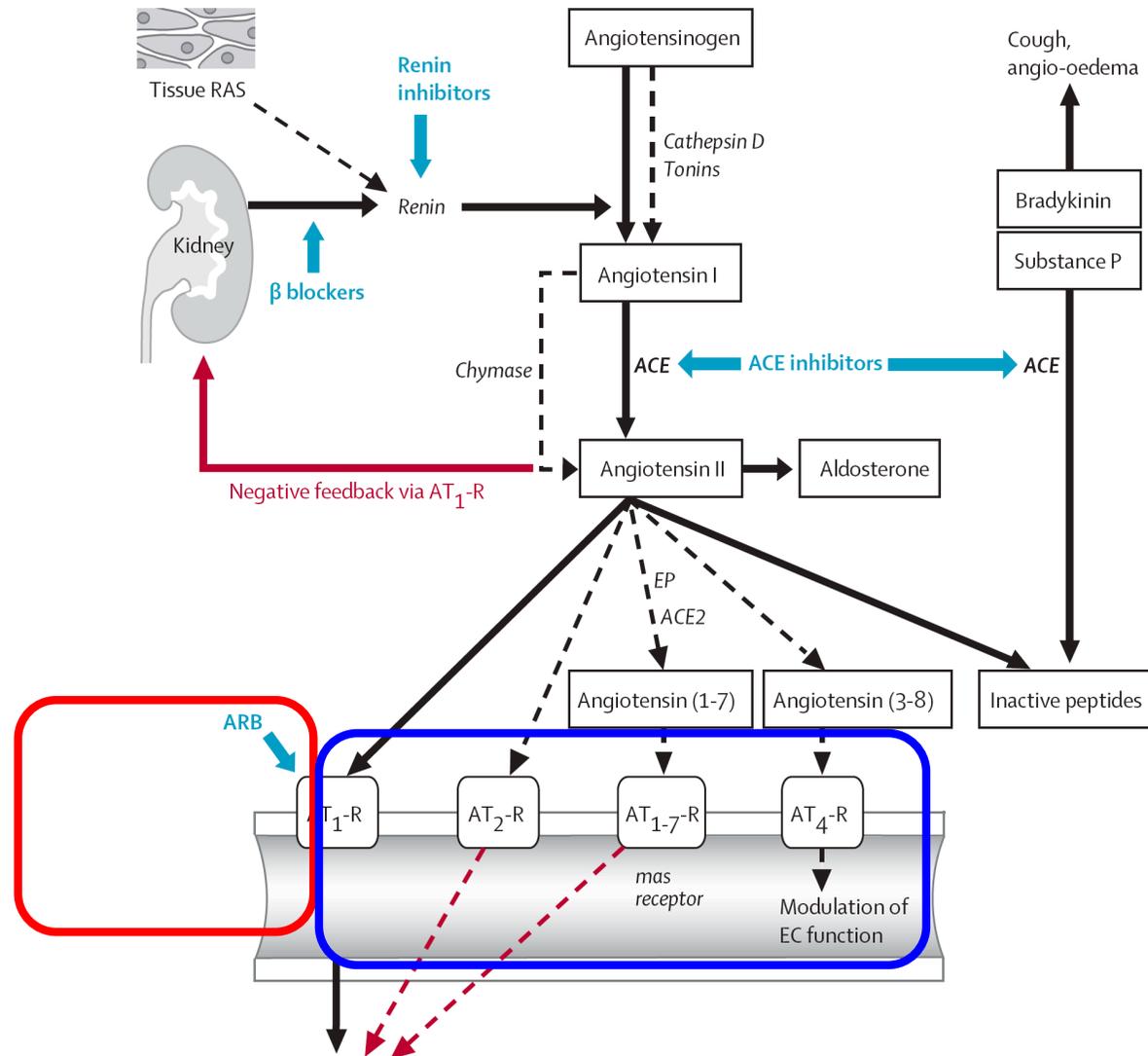


Neurohumorale Mechanismen der Herzinsuffizienz





Renin-Angiotensin-Aldosterone System



Die 3 Säulen der Herzinsuffizienz-Therapie (HFrEF)

ACE-Hemmer

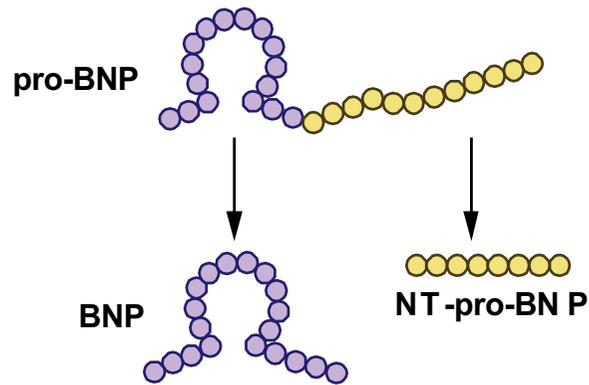
Beta-Blocker

Mineralokortikoid-Antagonist

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
An ACE-I ^d is recommended, in addition to a beta-blocker, for symptomatic patients with HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death.	I	A	2, 163–165
A beta-blocker is recommended, in addition an ACE-I ^d , for patients with stable, symptomatic HFrEF to reduce the risk of HF hospitalization and death.	I	A	167–173
An MRA is recommended for patients with HFrEF, who remain symptomatic despite treatment with an ACE-I ^d and a beta-blocker, to reduce the risk of HF hospitalization and death.	I	A	174, 175

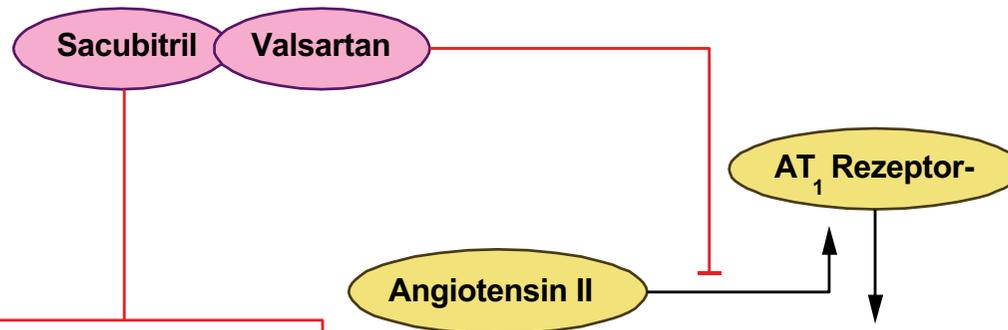
Dualer neurohumoraler Antagonismus – LCZ696

Natriuretisches Peptid-System



Renin-Angiotensin-System

LCZ696



Vasodilatation
↓ Blutdruck
↓ Sympathischer Tonus
↓ Aldosteron-Spiegel
↓ Fibrose
↓ Hypertrophie
Natriurese
Diurese

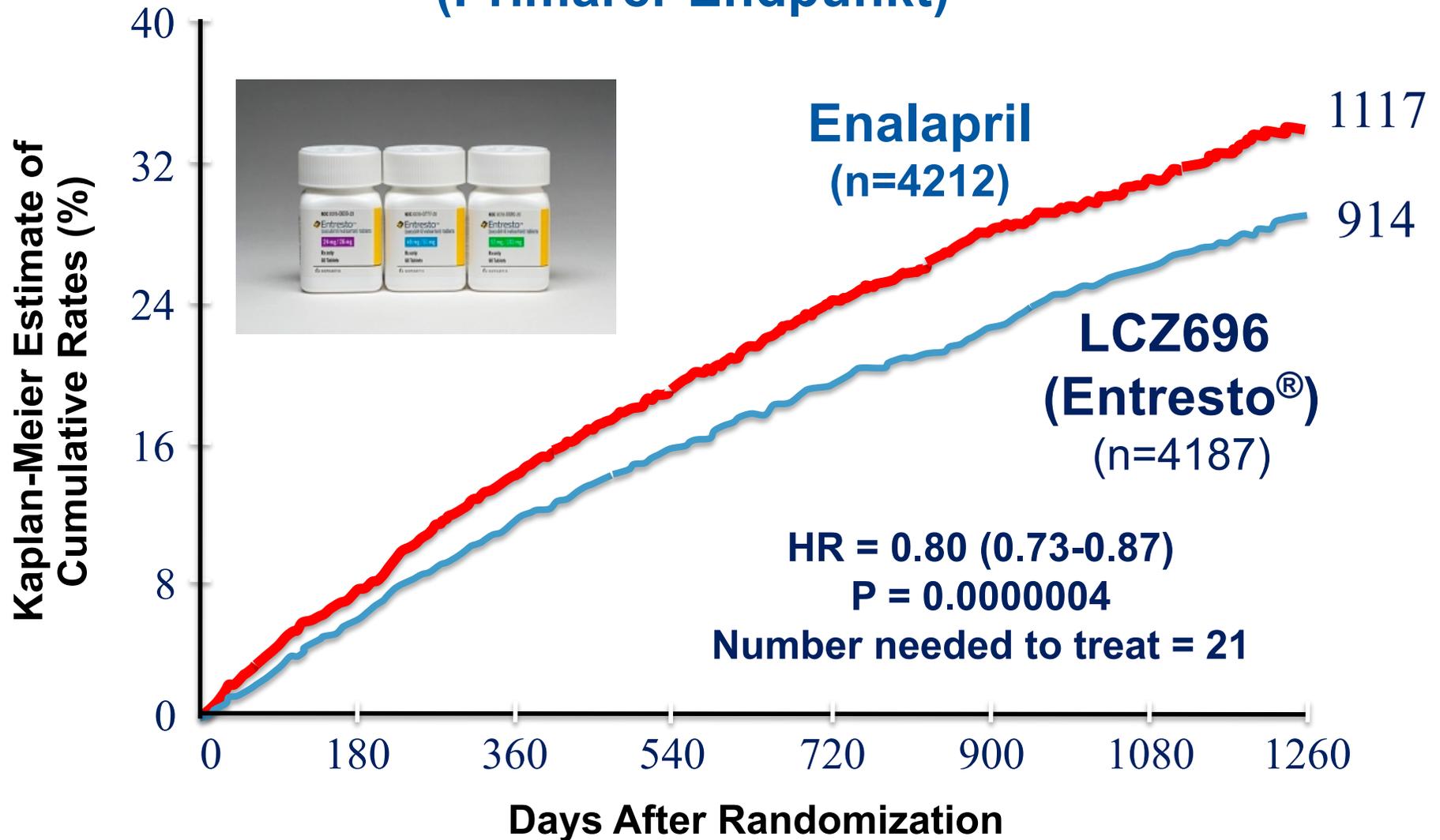
Inaktive
Fragmente

Inaktive
Fragmente

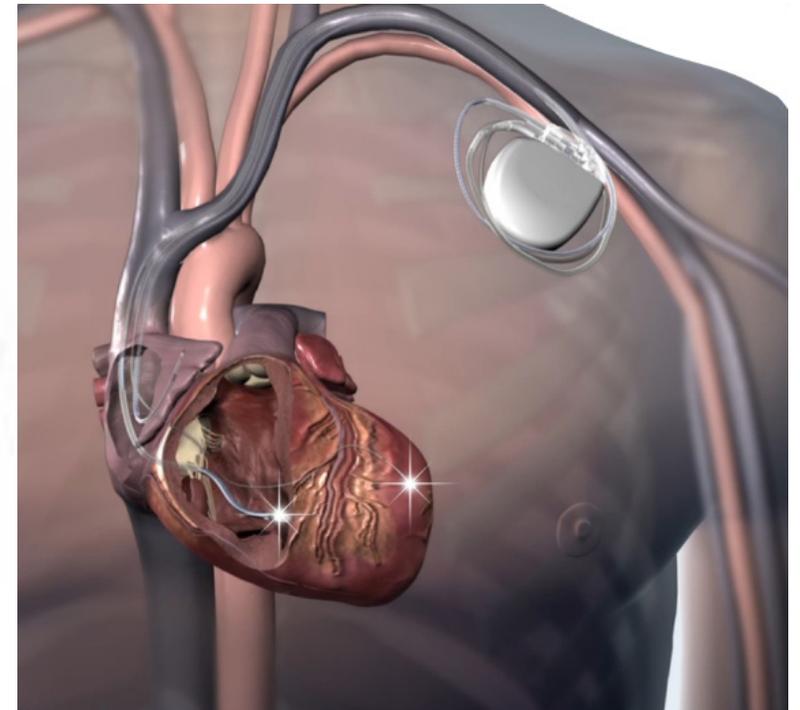
Vasokonstriktion
↑ Blutdruck
↑ Sympathischer Tonus
↑ Aldosteron-Spiegel
↑ Fibrose
↑ Hypertrophie
Natriumretention
Wasserretention

PARADIGM-HF:

Kardiovaskulärer Tod oder Herzinsuffizienz-Hospitalisationen (Primärer Endpunkt)



ICD, CRT, LifeVest



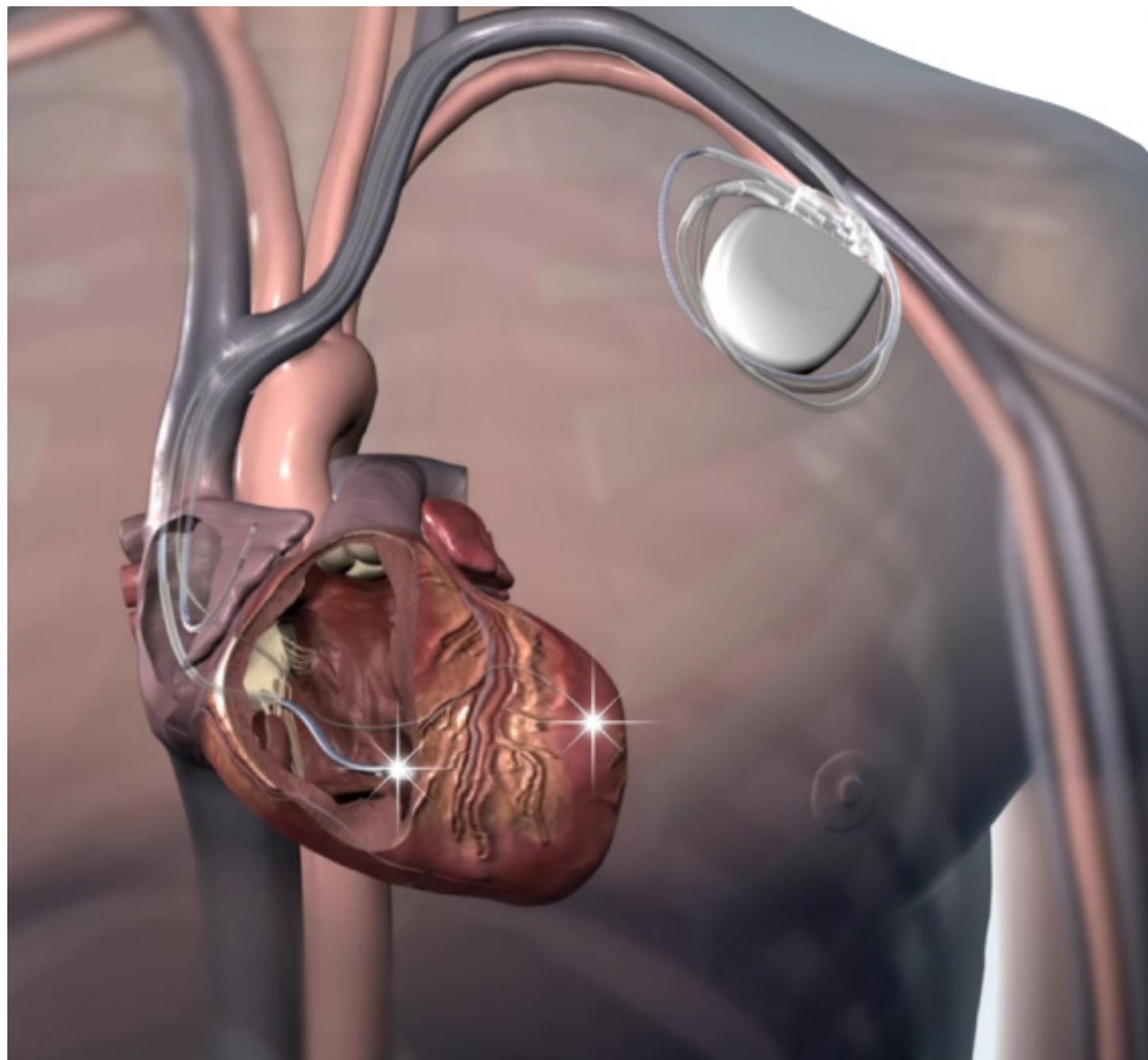
©Medtronic

Implantierbarer cardioverter-defibrillator (ICD)

Empfehlungen		
Sekundärprävention: um das Risiko für einen plötzlichen Herztod und die allg. Sterblichkeit zu reduzieren	I	A
Primärprävention:		
In Patienten mit symptomatischer HI (NYHA II-III) und EF <35% trotz > 3 Monate optimaler medikamentöser Therapie bei ischämischer Herzerkrankung ausser bei einem Myokardinfarkt in den letzten 30 Tagen	I	A
In Patienten mit symptomatischer HI (NYHA II-III) und EF <35% trotz > 3 Monate optimaler medikamentöser Therapie und dilatativer Kardiomyopathie	I	B
Tragbarer ICD bei Patienten mit hohem Risiko für einen plötzlichen Herztod für eine beschränkte Zeit oder als „Bridge to“ einem implantierbaren Device	IIb	C

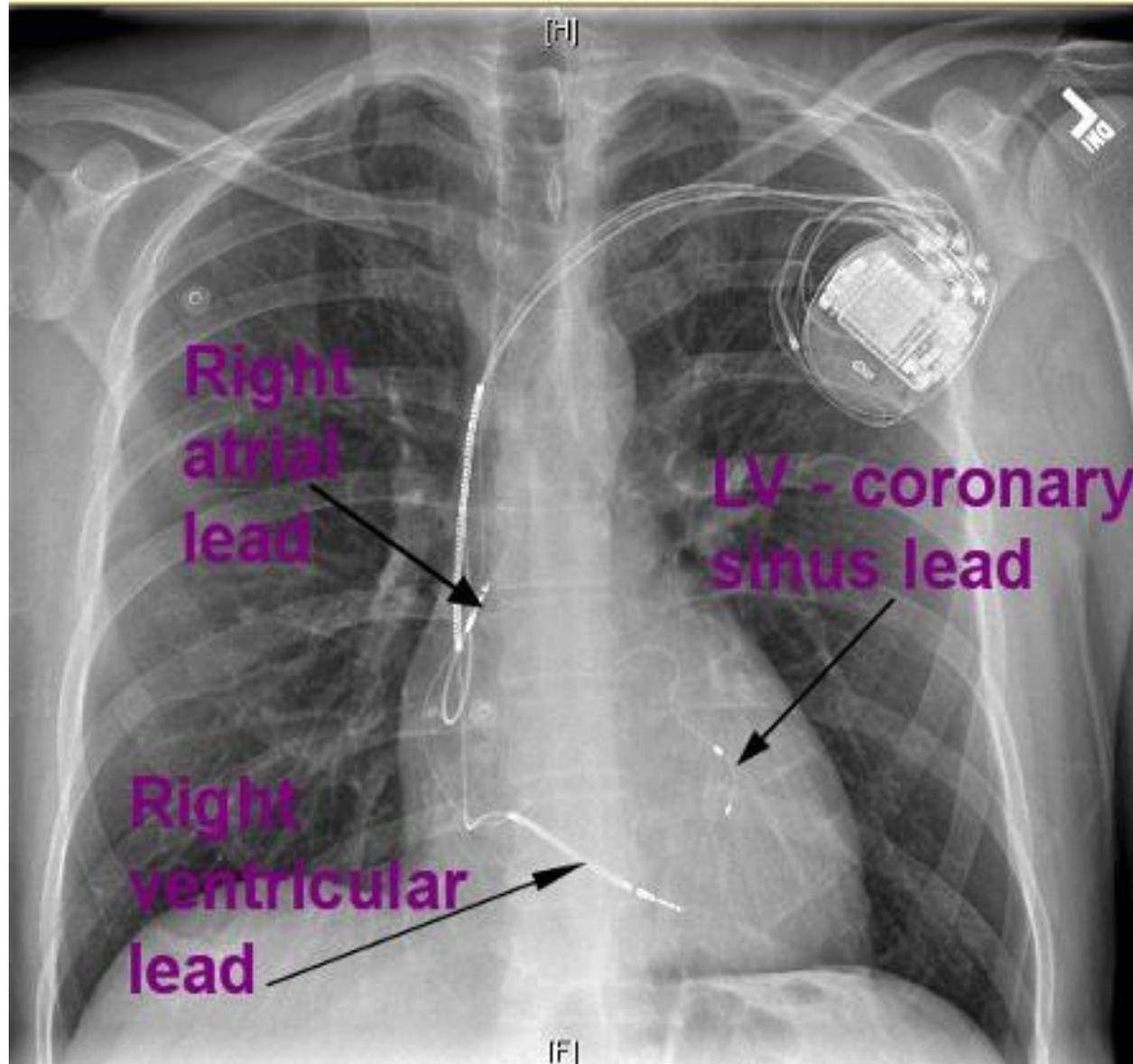


CRT



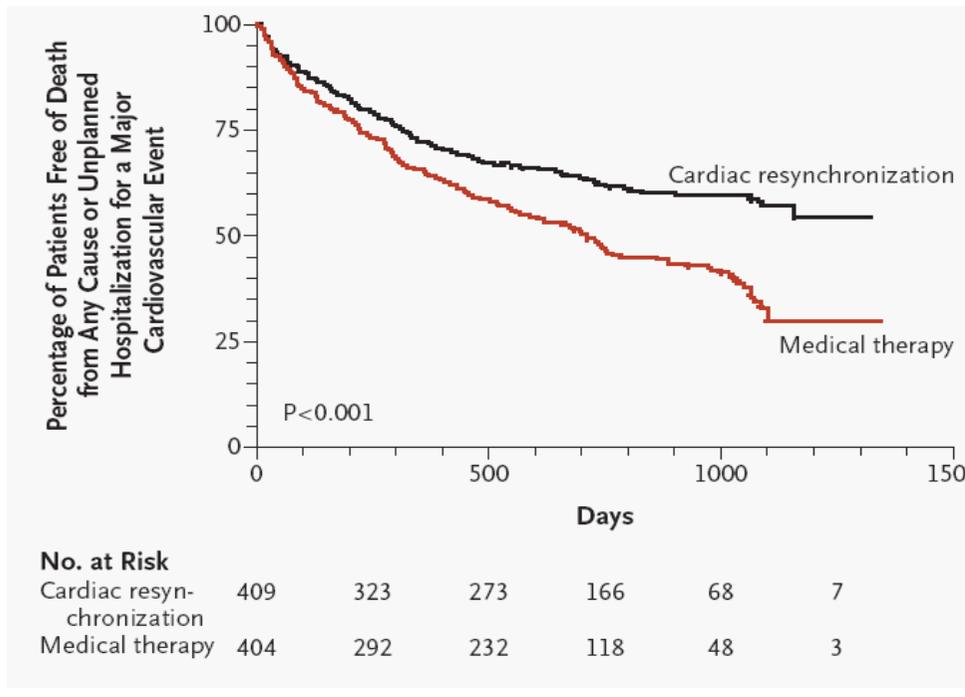
©Medtronic

Cardiac Resynchronization Therapy

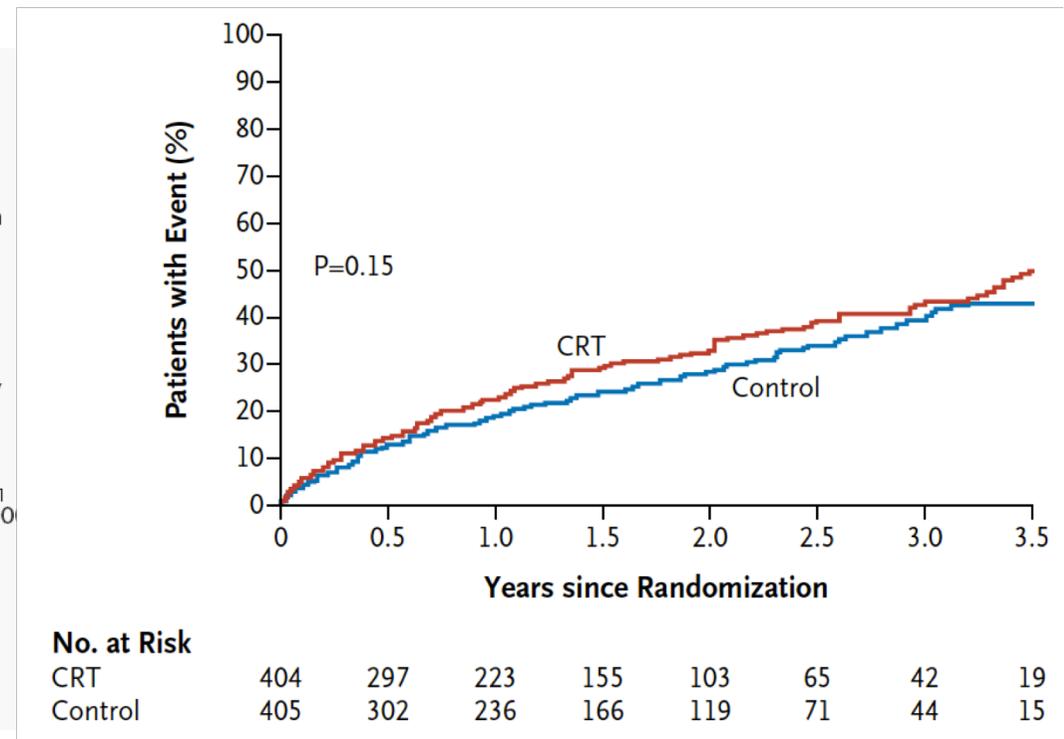


CRT: lebensrettende Therapie bei breitem, nicht jedoch schmalen QRS

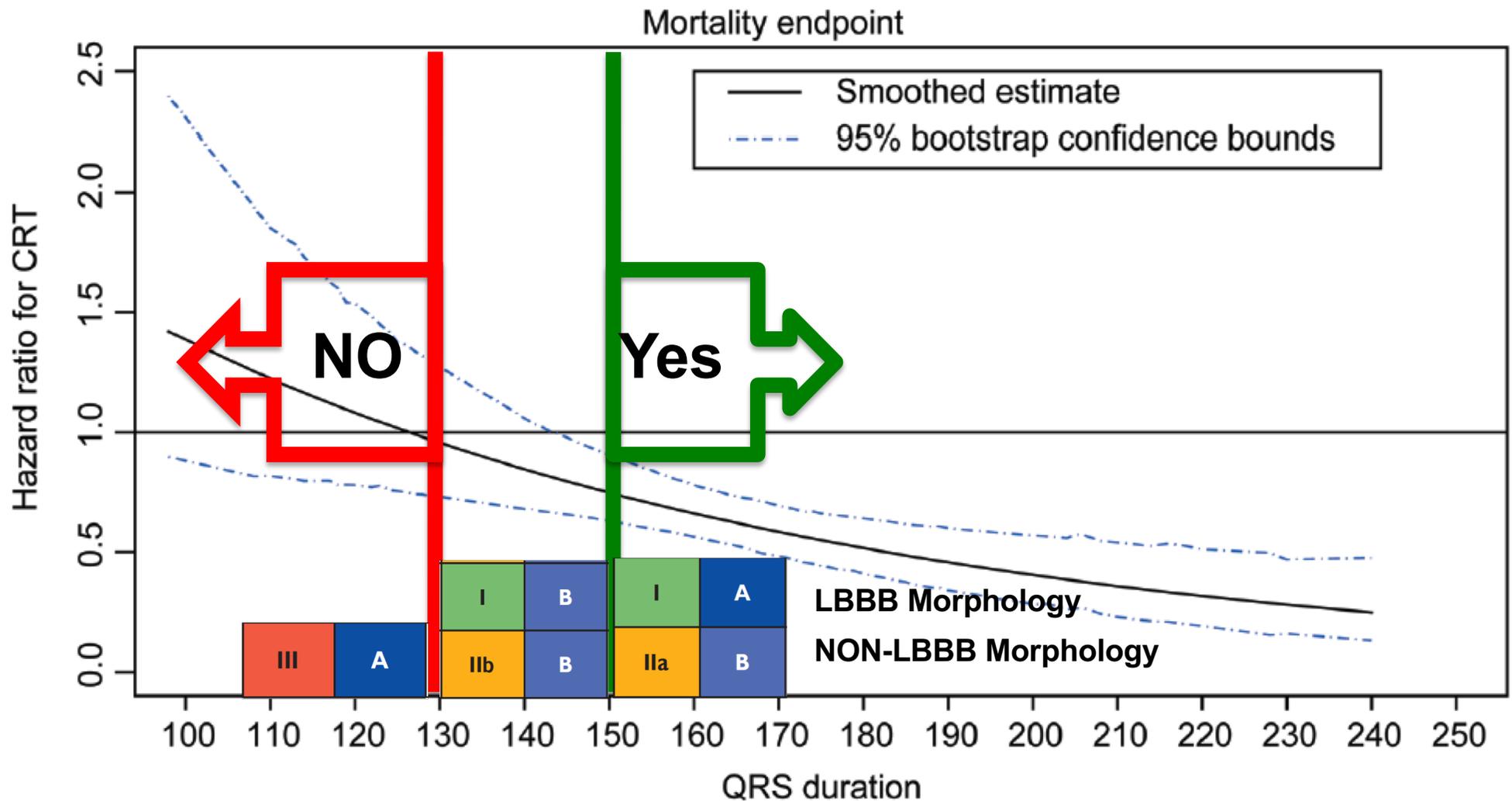
CARE-HF



EchoCRT



Indikationen für ein CRT (ESC Guidelines 2016)



Nicht-empfohlene oder kontraindizierte Behandlungen

Nicht empfohlene Medikamente

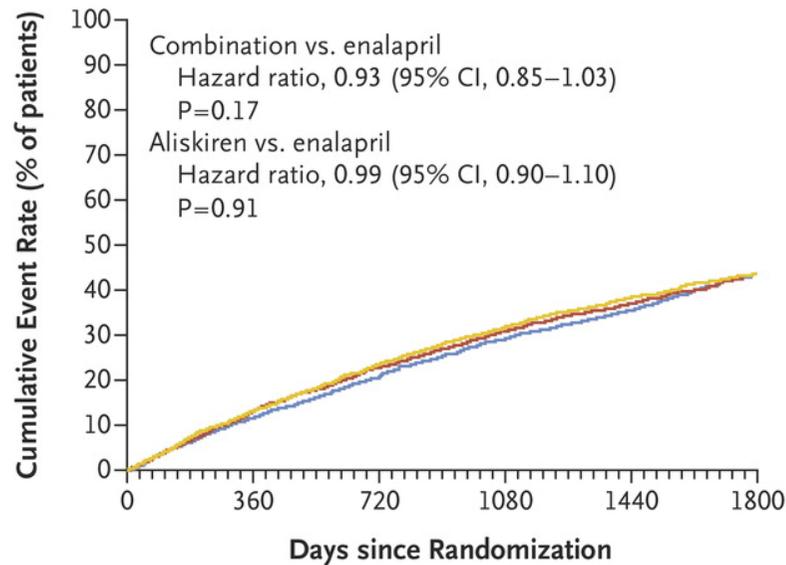
(kein erwiesener Nutzen)

- Statine
- Orale Antikoagulation und Plättchenhemmer

Kontraindizierte Medikamente

Recommendations		
Kene Thiazolidinediones (Glitazone)	III	A
Keine NSAID's or COX-2 Inhibitoren	III	B
Kein Diltiazem oder Verapamil	III	C
Keine ARB (oder Renin-inhibitor) zusätzlich zur Kombination von ACEI und MRA	III	C

A Primary Composite End Point



No. at Risk

Combination	2340	2137	1959	1809	1562	1307	1085	895	689	456	273
Aliskiren	2340	2127	1934	1761	1510	1288	1064	888	681	474	282
Enalapril	2336	2128	1947	1766	1513	1268	1044	866	679	452	281

Kein Nutzen, aber potentieller Schaden mit Aliskiren

Komorbitäten

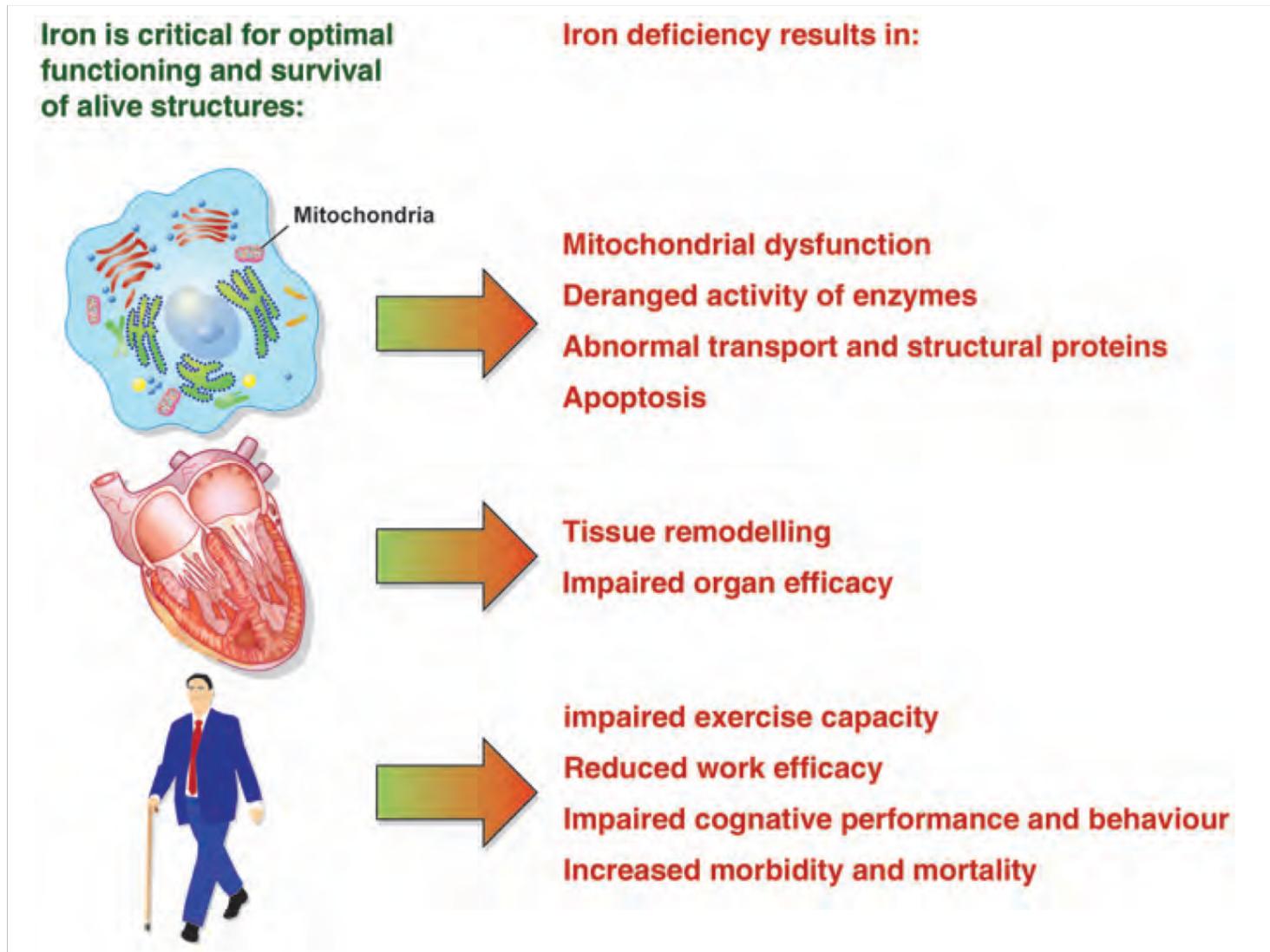
- Eisenmangel behandeln
- Metformin (und Empaglifazin) als Erstlinien Therapie bei DM und HF
- Hypertonie: Zusätzlich Diuretika, Amlodipine oder Felodipine

Recommendations

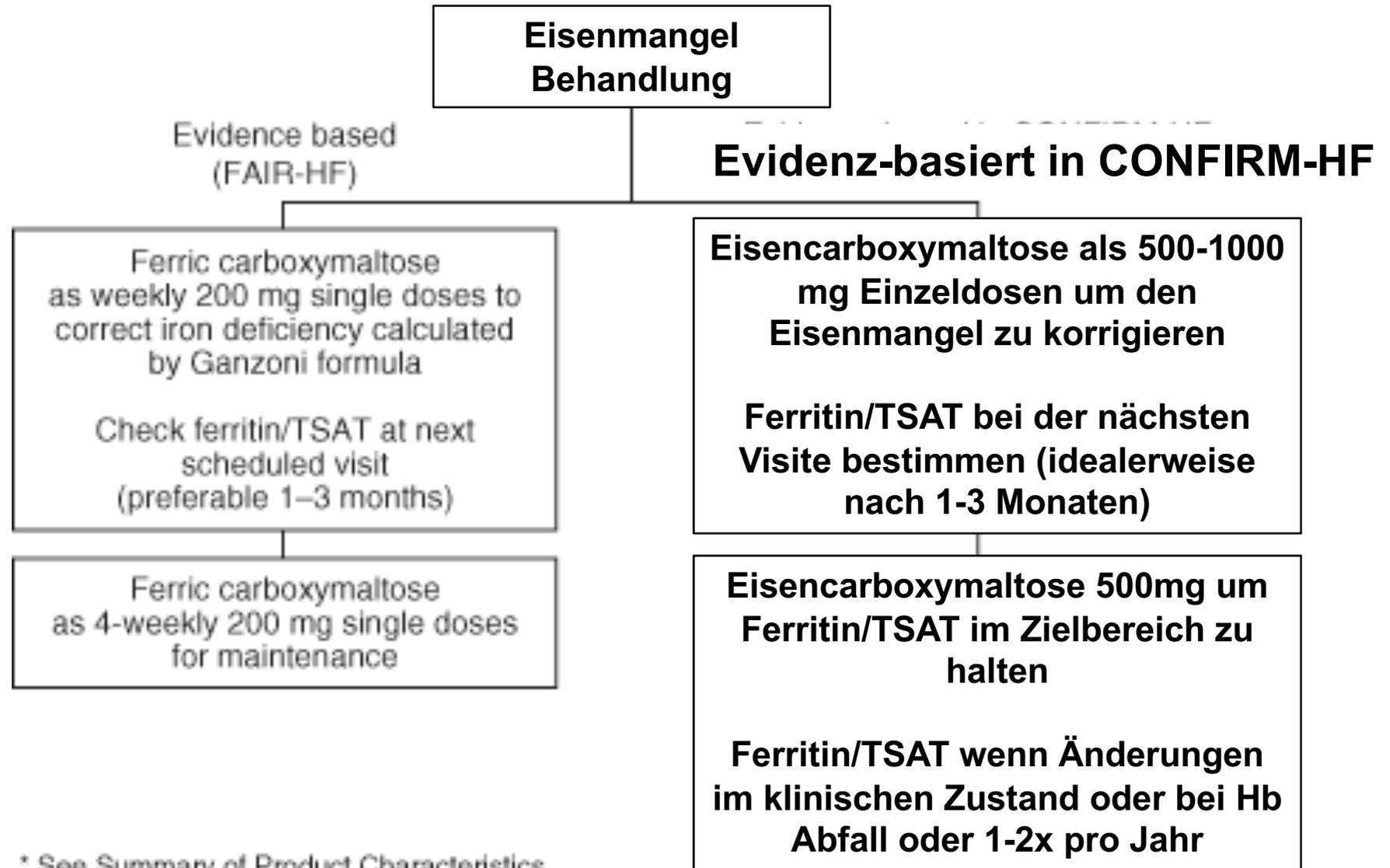
Iron deficiency: IV ferric carboxymaltose in symptomatic patients with HFrEF and iron deficiency (ferritin < 100 ug/L or ferritin 100-299 ug/l and transferrin saturation < 20%) to alleviate symptoms, improve exercise capacity and QOL	IIa	A
Diabetes: Metformin as first-line treatment of glycaemic control in patients with DM and HF	IIa	C
Hypertension : ACEI, BB and/or MRA in HFrEF (also safe in HFpEF)	I	A
Hypertension: Thiazide diuretic (or switching to loop diuretic when already on thiazide) when still hypertensive	I	C
Hypertension: Amlodipin or hydralazine if above is not enough	I	A
Hypertension: Felodipine	IIa	B



Importance of iron for functioning and survival across all levels of complexity of living structures

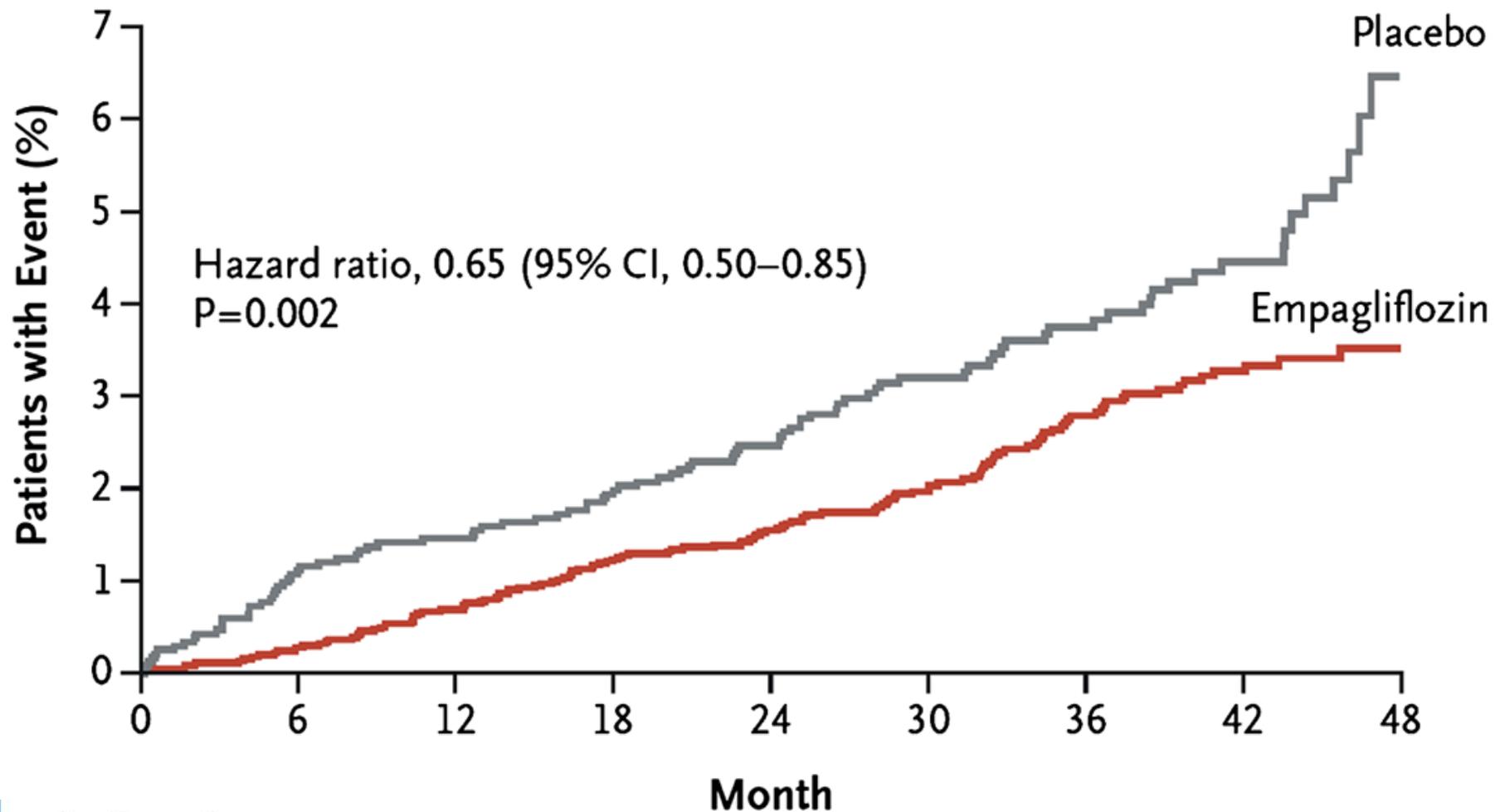


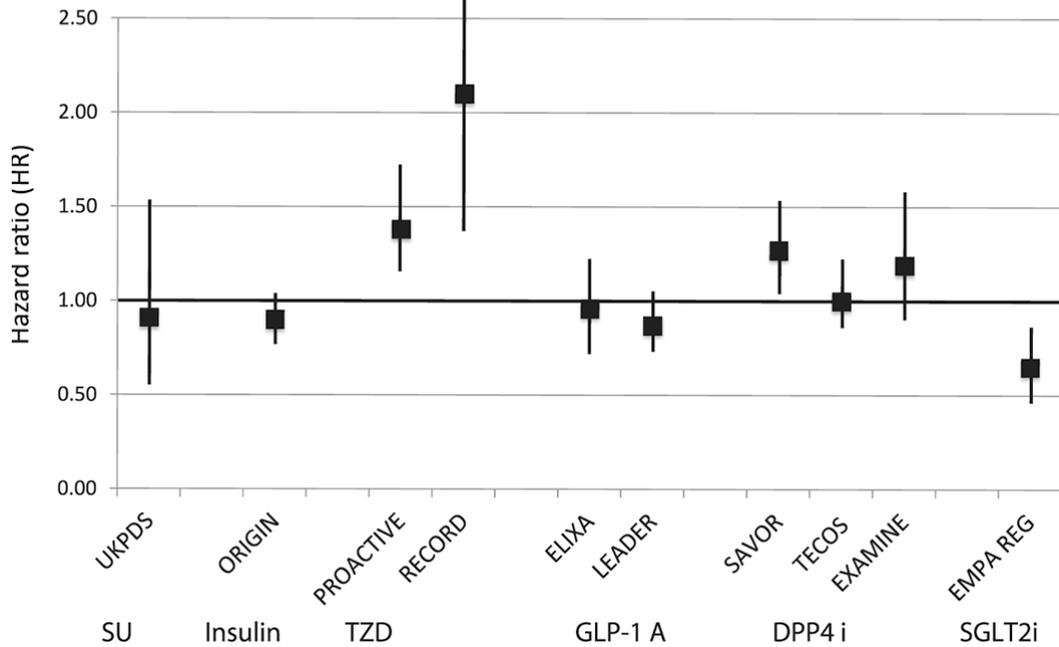
Behandlung eines Eisenmangels bei Patienten mit HFrEF



* See Summary of Product Characteristics

Zeit bis zur ersten Hosp. für HI oder kardiovaskulärer Tod bei Patienten mit Empagliflozin oder Plazebo EMPA-REG OUTCOME Trial

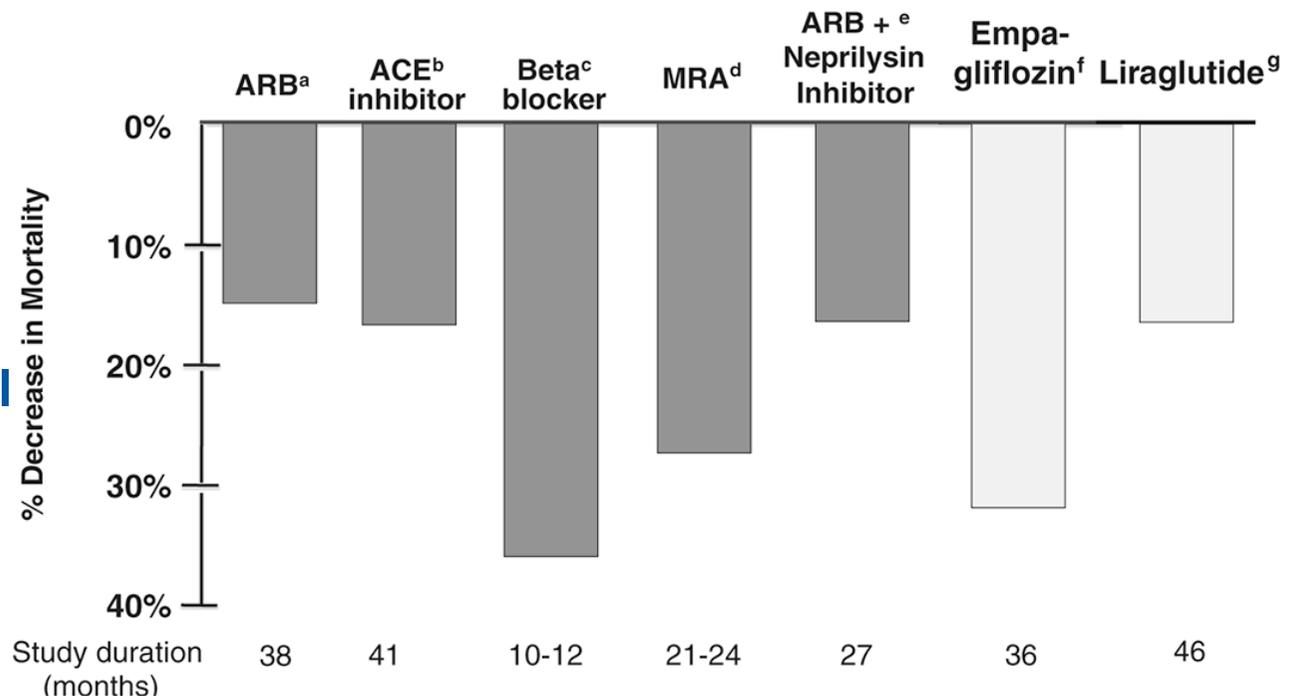




Einfluss von Glukose-senkenden Therapien auf die Hospitalisations-Rate für Herzinsuffizienz

Vergleich der Mortalitäts-Reduktion in Herzinsuffizienz Studien mit dem EMPA-REG OUTCOME und LEADER Cardiovascular Outcome Trial

Fitchett DH et al. EJHF 2017



Herzinsuffizienz-Therapie



**Digitalis
Diuretics**



ACE-I

ICDs

CRT, CRT-D



LVAD



**Sensing
Devices**

Iron

ARNI

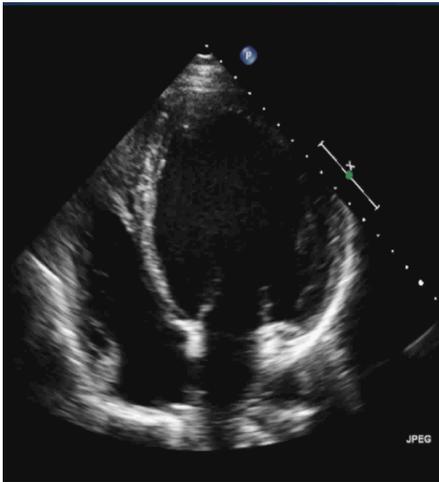
β -Blockers

MR-Antagonists

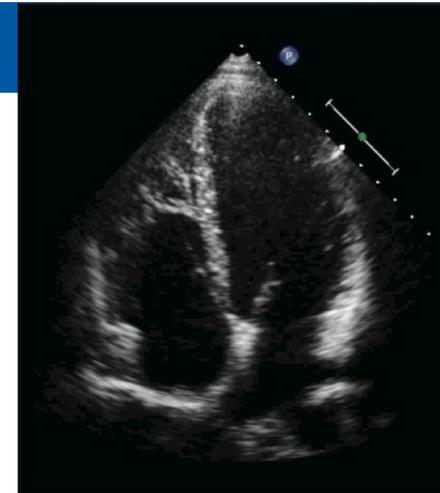
Transplantation

Ivabradine





Herzinsuffizienz



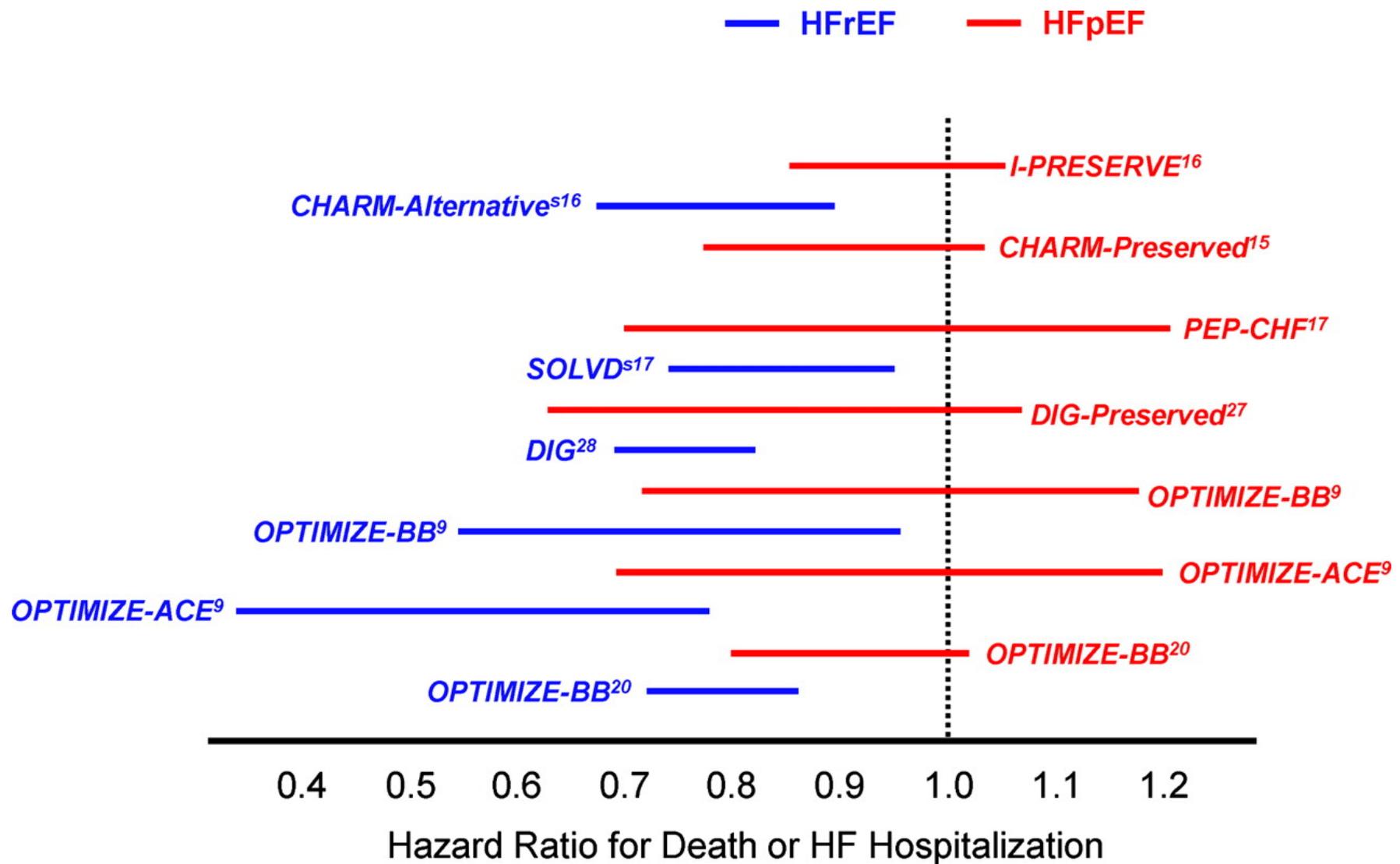
Heart Failure with reduced ejection fraction (HFrEF)

Heart Failure with mid-range ejection fraction (HFmrEF)

Heart Failure with preserved ejection fraction (HFpEF)

HF _r EF	HF _{mr} EF	HF _p EF
Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik	Anamnese ± Klinik
LVEF < 40%	LVEF = 40-49%	LVEF ≥ 50%
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erhöhtes BNP 2. Mindestens ein zusätzliches Kriterium: <ol style="list-style-type: none"> a. Relevante strukturelle Herzerkrankung (linksventrikuläre Hypertrophie und/oder vergrößerter linker Vorhof) b. Diastolische Dysfunktion

Unterschiede im Therapieerfolg



Treatment HFpEF and HFmrEF

Recommendations

Screen patients with HFpEF or HFmrEF for comorbidities. If present, comorbidities should be **treated** provided safe and effective interventions exist to improve symptoms, well-being and/or prognosis

I

C

Diuretics are recommended in congested patients in order to alleviate symptoms and signs

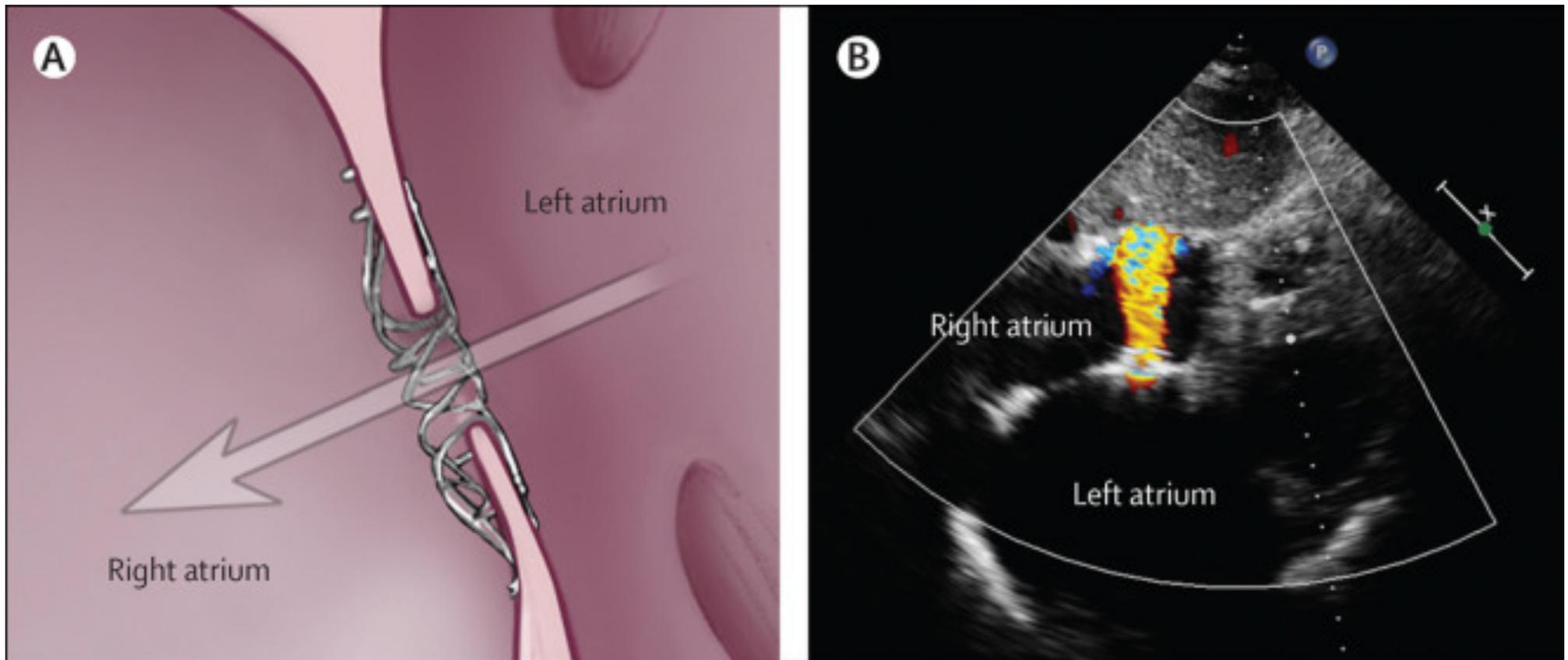
I

B

- **Komorbiditäten behandeln (insbesondere arterielle Hypertonie, Diabetes)**
- **Diuretika für die Symptome**

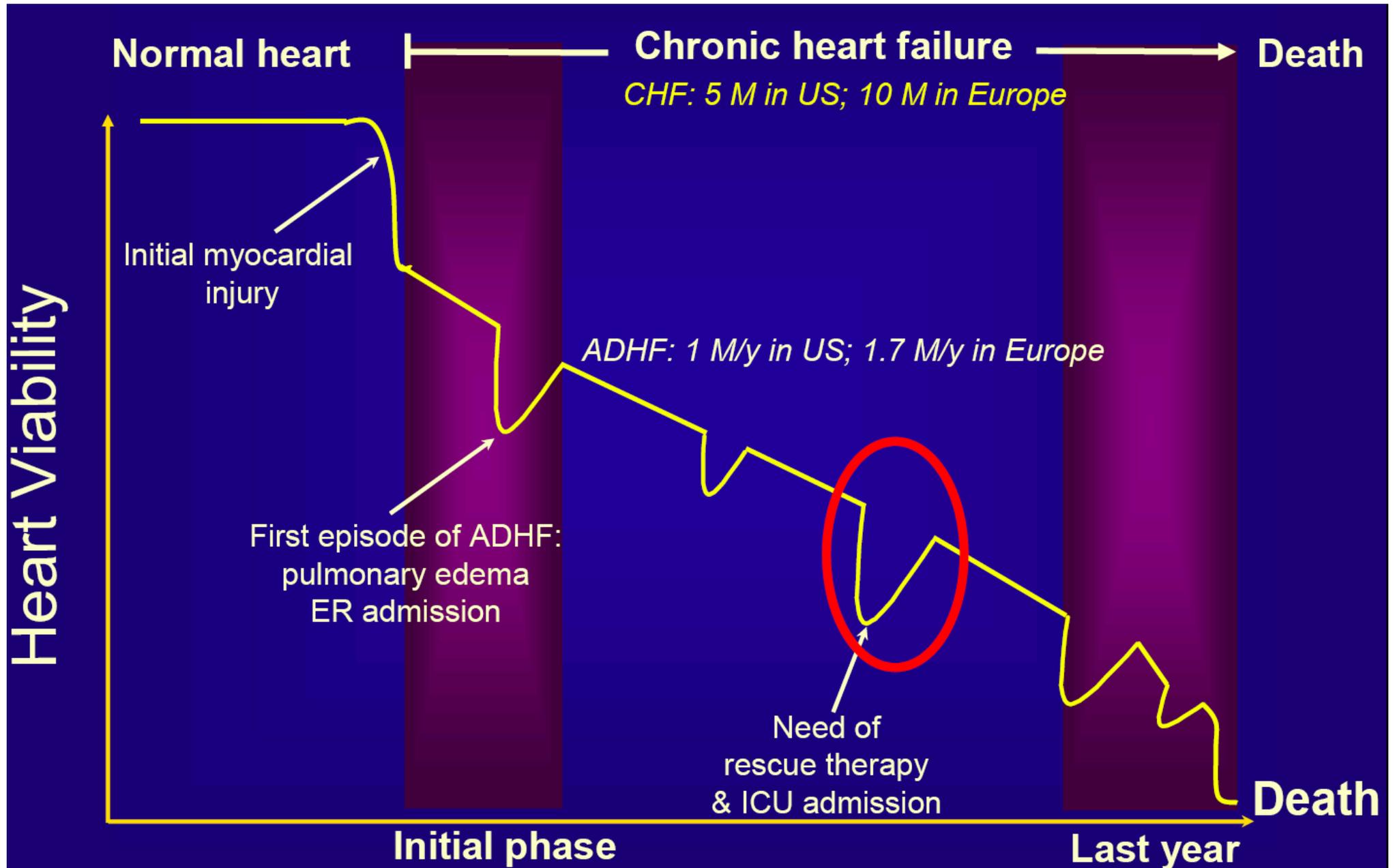


A transcatheter intracardiac shunt device for heart failure with preserved ejection fraction (REDUCE LAP-HF): a multicentre, open-label, single-arm, phase 1 trial



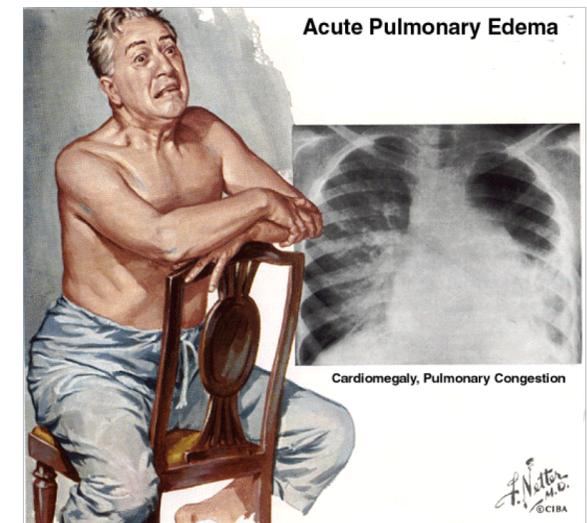
Interatrial shunt device(A) Diagram of interatrial shunt device allowing communication between the left and right atria. (B) Echocardiographic image showing Doppler colour flow from the left to right atrium.

Natural history of heart failure

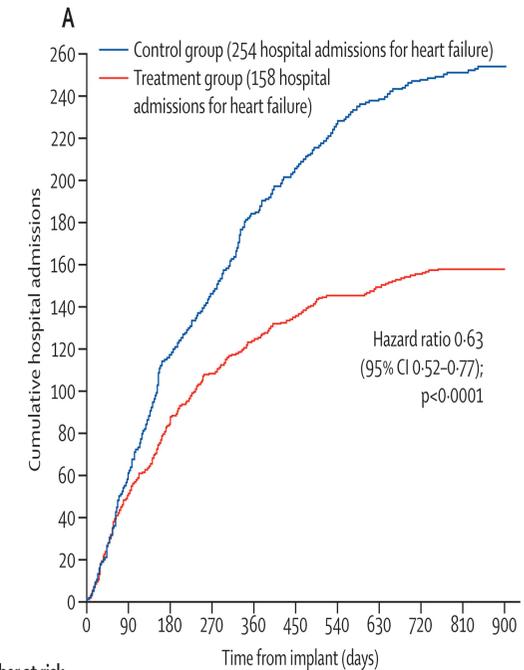
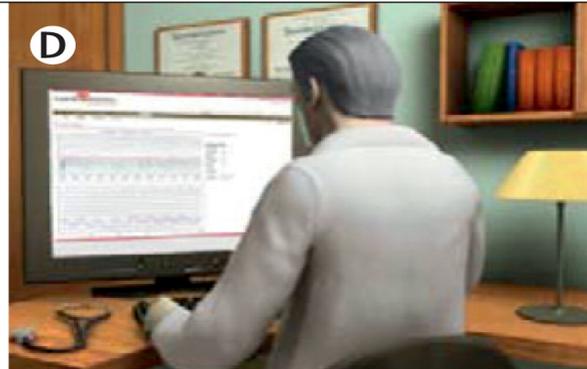
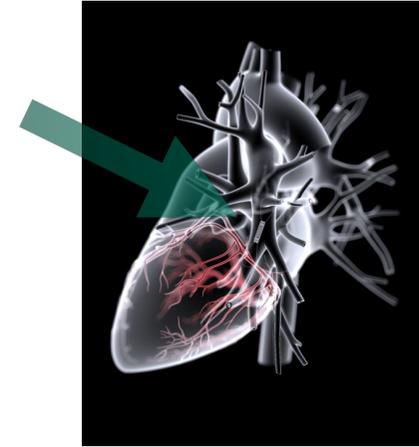
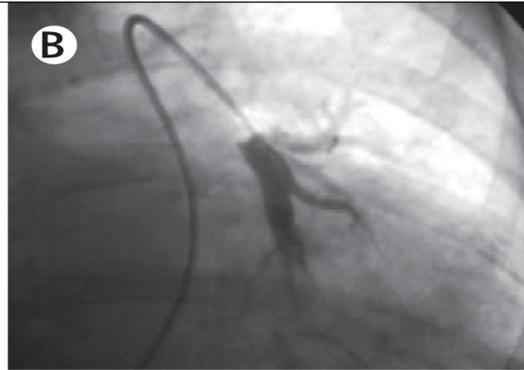
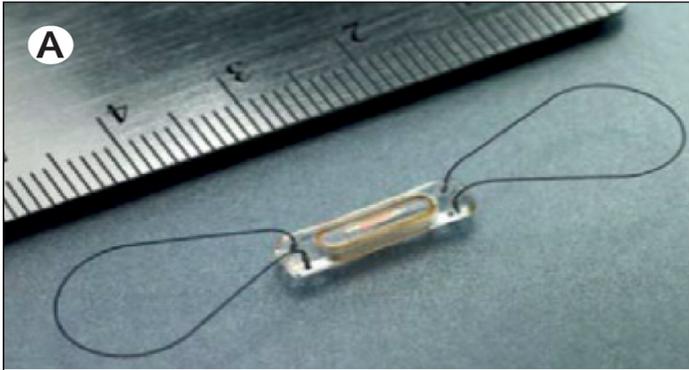


Lifestyle und Patienteninformation

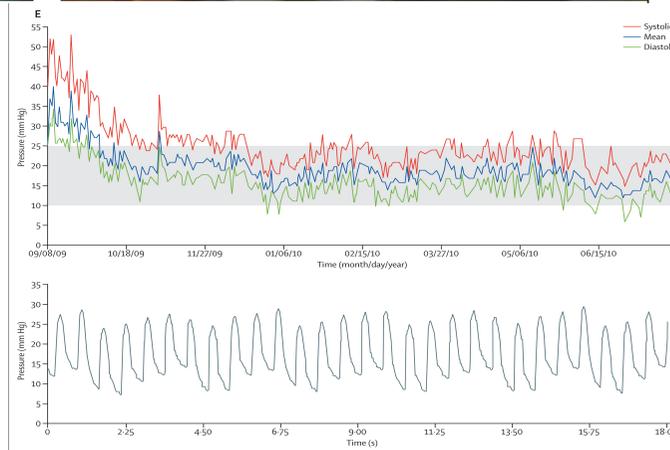
- Tägliche Gewichtskontrolle
- Verhalten bei Gewichts-, Symptomzunahme
- Stark Gesalzenes, Nachsalzen vermeiden
- kein/wenig Alkohol
- Flüssigkeitszufuhr konstant halten
- Angepasstes Training
- Regelmässige Medikamenteneinnahme
- Regelmässiger Arztbesuch



CardioMEMS HF System



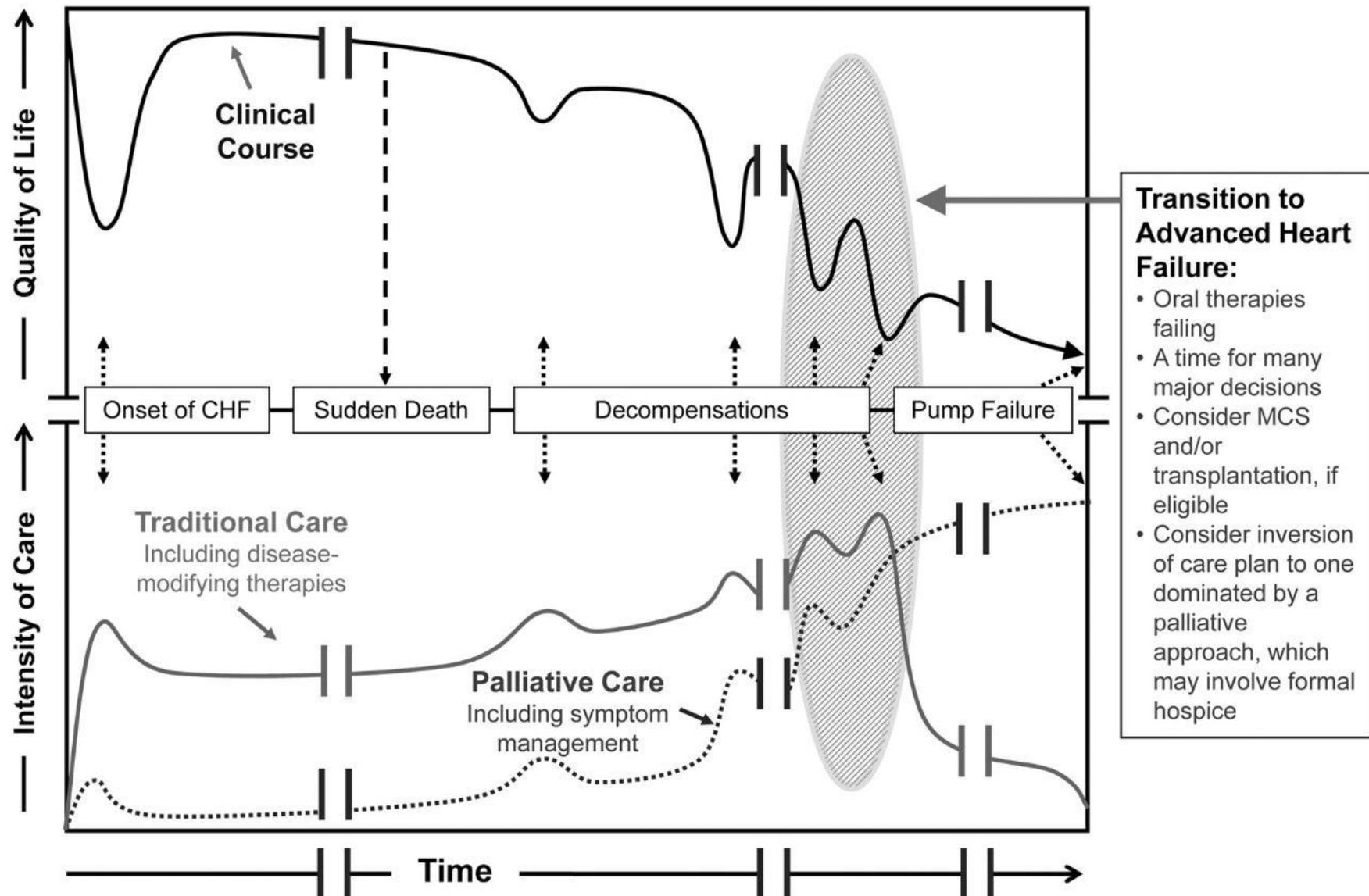
Number at risk		0	90	180	270	360	450	540	630	720	810	900
Control group	280	267	252	215	179	137	105	67	25	10	0	
Treatment group	270	262	244	210	169	131	108	82	29	5	1	



Courtesy SJM

Abraham WT, The Lancet 2011

Natürlicher Verlauf der Herzinsuffizienz



Treatment in selected patients with HFrEF

Empfehlungen

LVAD bei therapierefraktärer HFrEF trotz OMT welche für eine TPL in Frage kommen
(**bridge to transplantation**)

Ila C

LVAD bei therapiefraktärer HFrEF trotz OMT welche für eine TPL nicht in frage kommen
(**destination**)

Ila B



Heart Failure Guidelines EHJ / EJHF 2016

Classification of VADs

On the basis of period of use:

- a) Short-Term VADs
- b) Mid- and Long-Term VADs

On the basis of impaired ventricle:

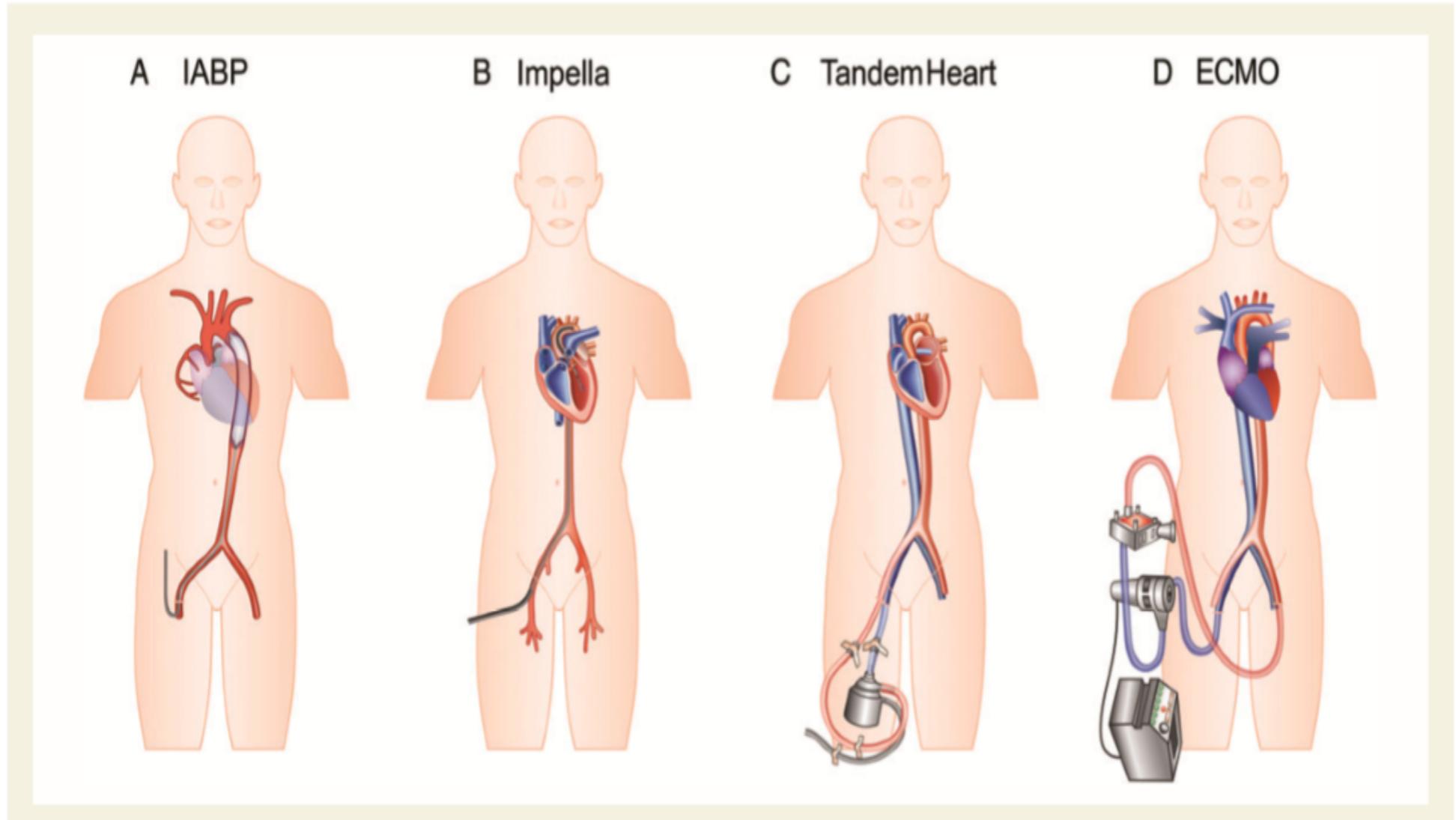
- a) LVAD
- b) RVAD
- c) Bi-VAD

On the basis of pumping mechanism:

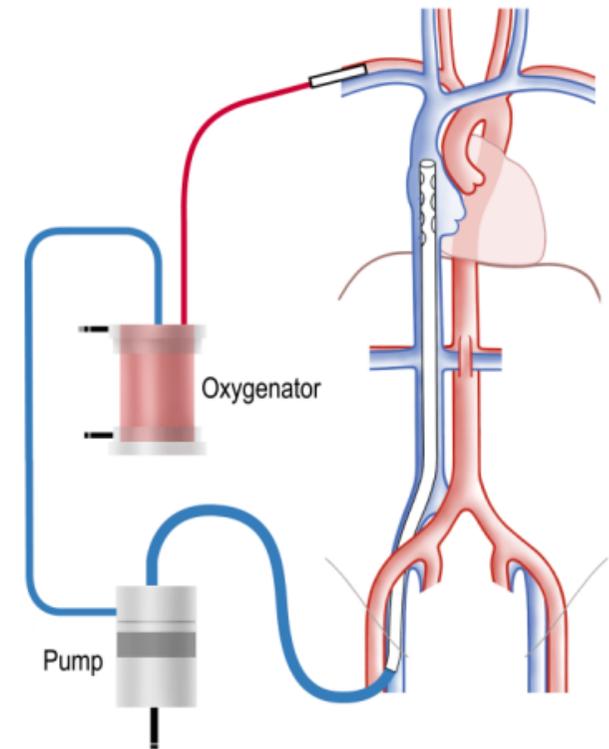
- a) Pulsatile
- b) Non pulsatile



Short Term VADs

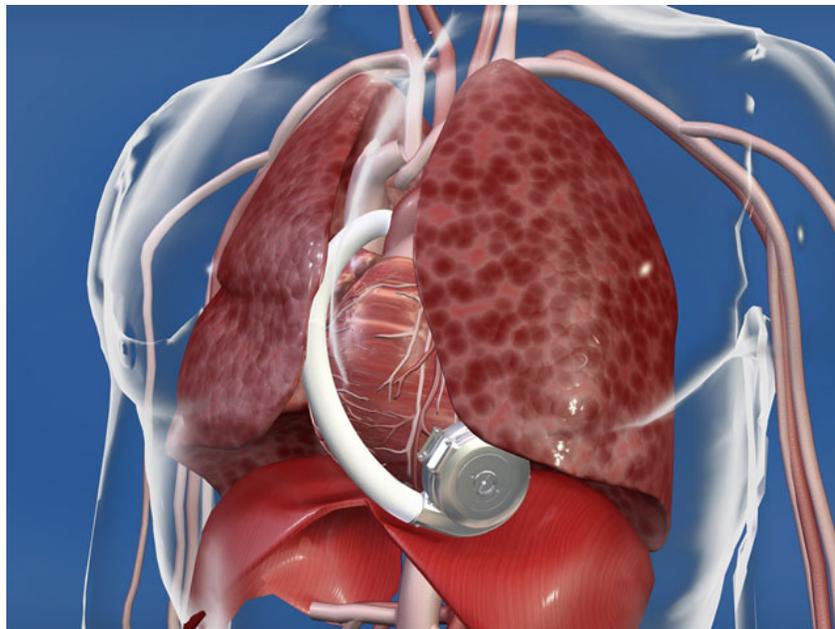


Short Term VADs: ECMO



3. Generation Herzunterstützungssysteme

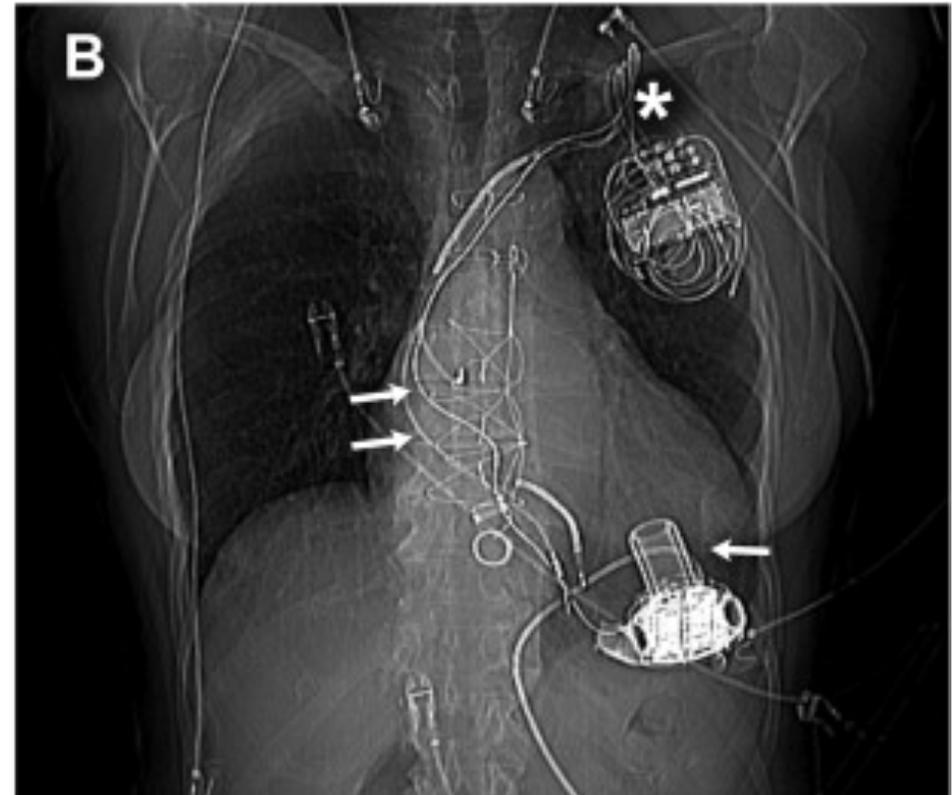
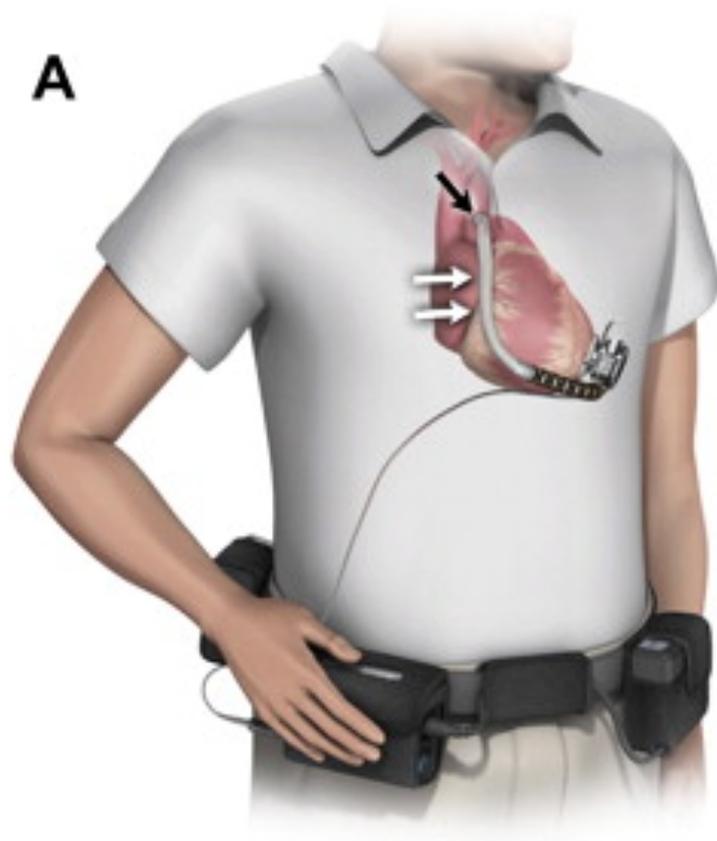
Zentrifugalpumpen = Continuous-flow Pumpen



HeartWare®



LVAD: Heart Ware



Newest LVADs



HeartWare HVAD
BTT in 2012



HeartMate II
BTT in 2008
DTT in 2010



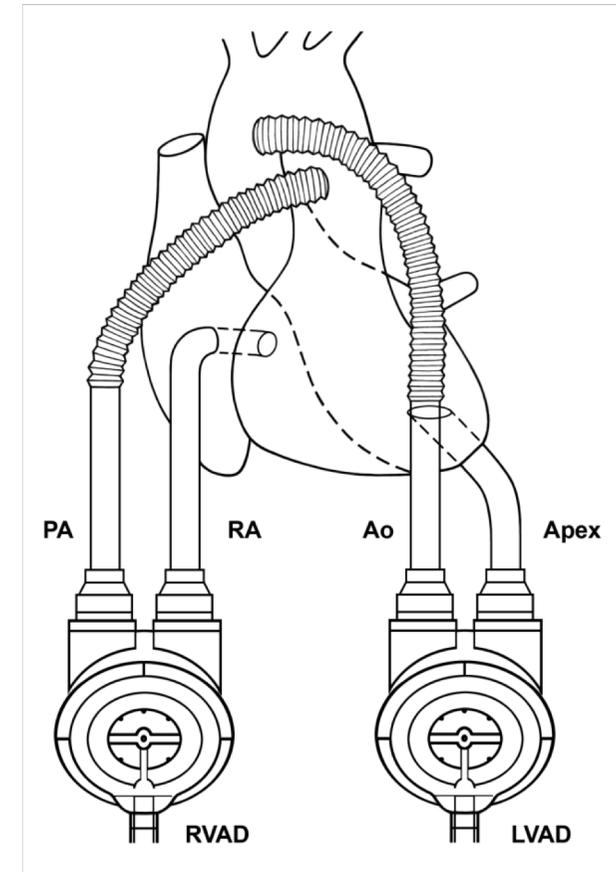
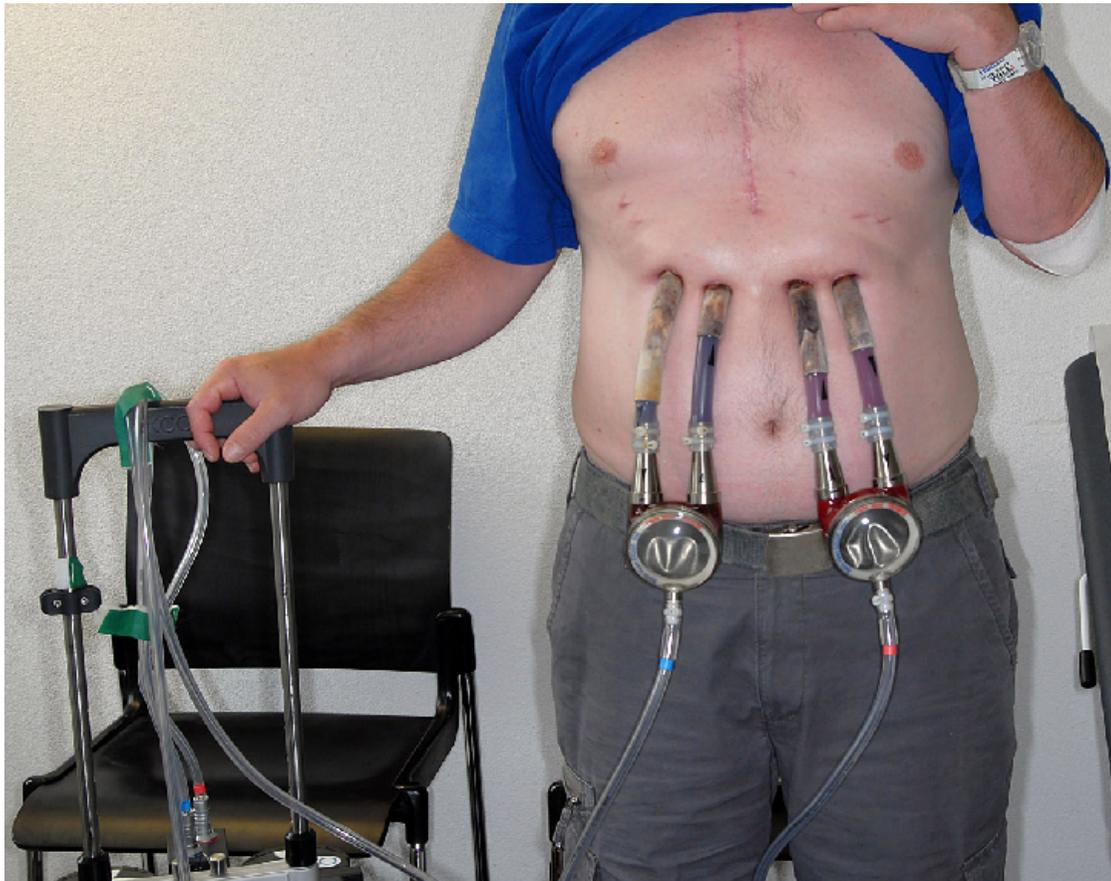
MVAD



HeartMate III

Biventricular assist device

Left and right heart assist



Berlin Heart EXCOR



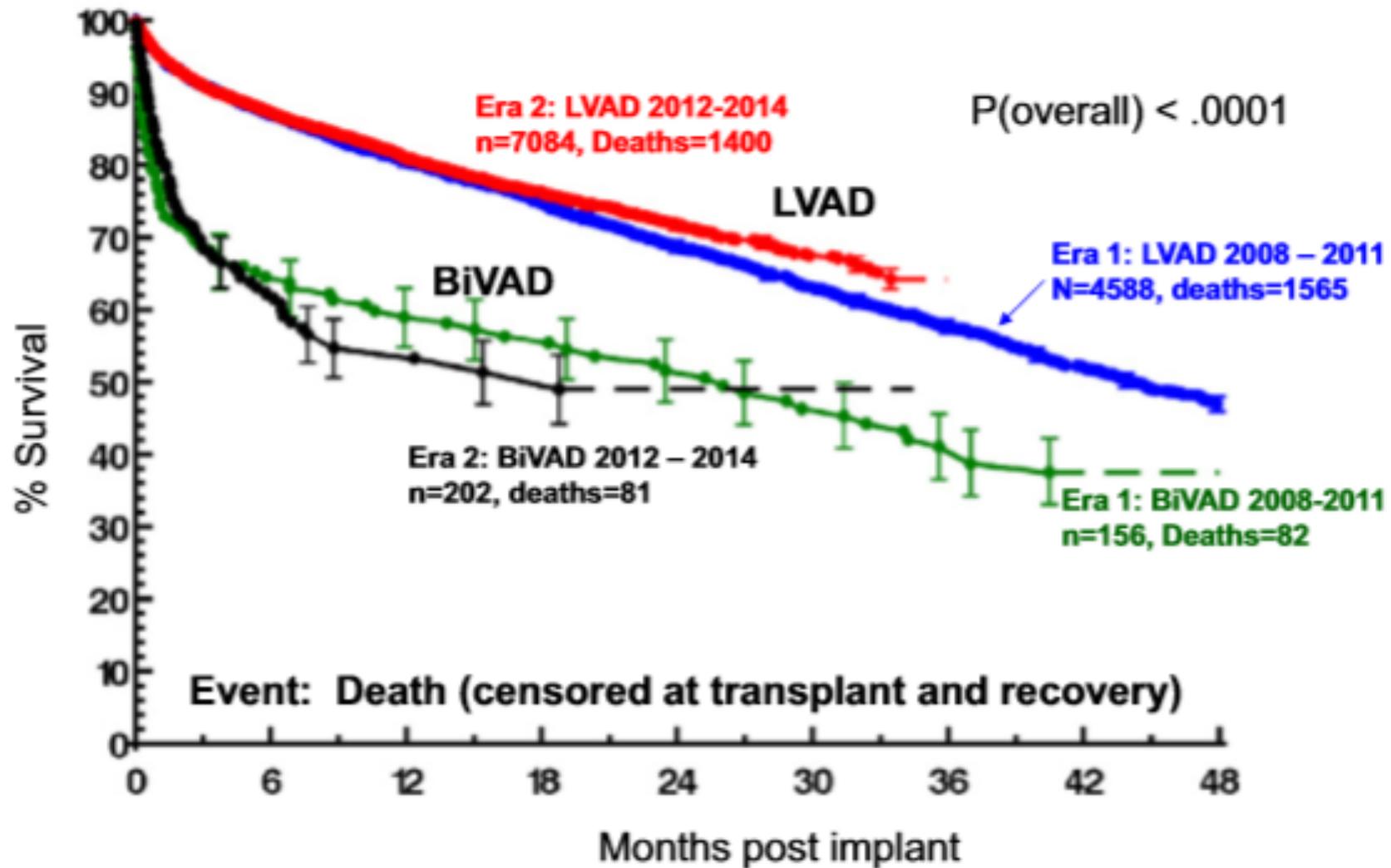
Pump chambers (10 – 80 ml)



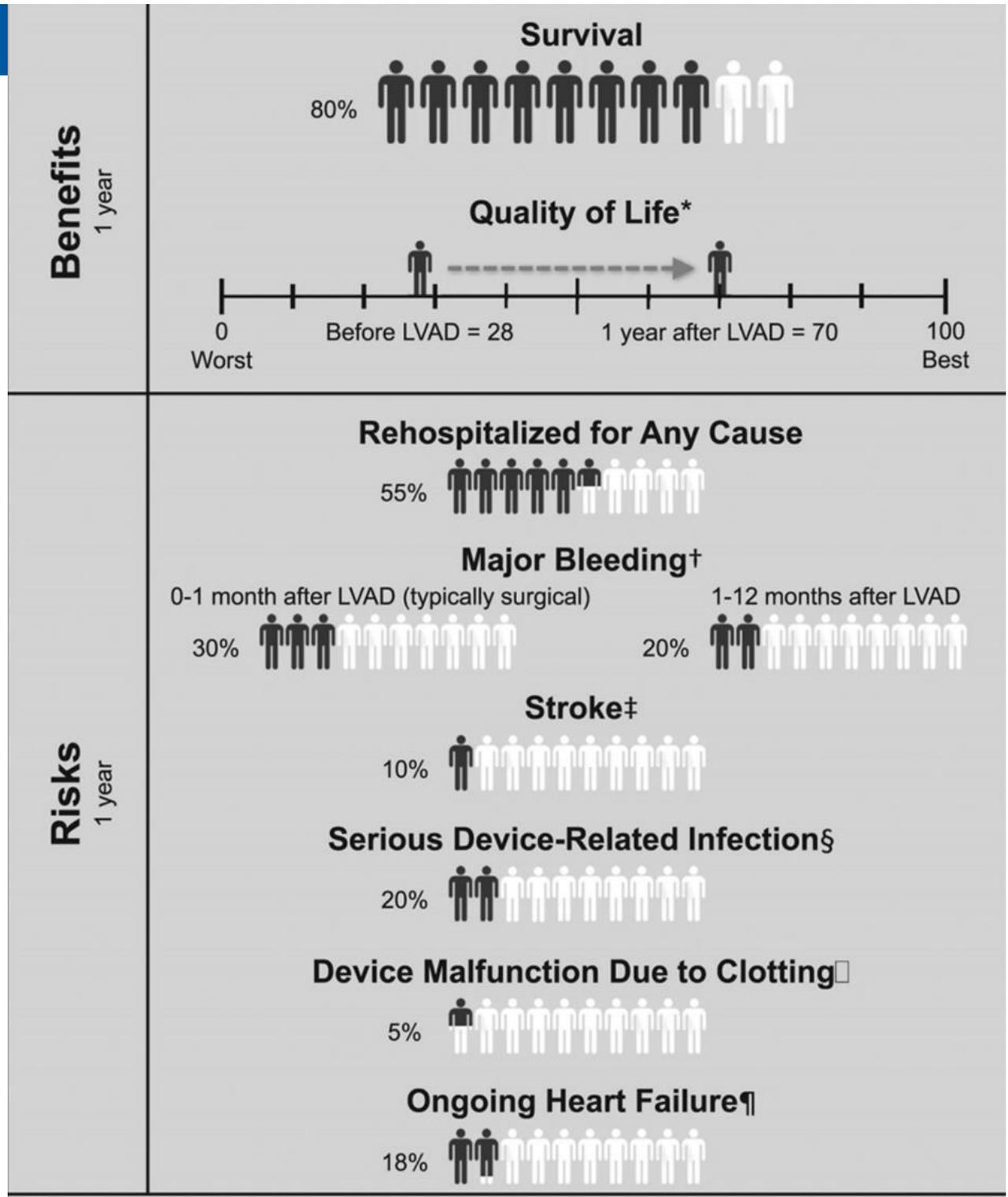
Mobile Driving unit

Berlin Heart EXCOR

Updated survival for CF-VAD



Benefits und Risiken einer LVAD Therapie



Colleen K. McIlvennan CK et al.
Circ Heart Fail. 2014

50 years of Heart Transplantation

First TPL: 03. Dezember 1967 by Christiaan Barnard in Groote Schuur Hospital, SA



Denise Darvall



Louis Washkansky (died after 18 days from pneumonia)

Indikationen für HTPL

Terminale Herzkrankheit unter voll ausgeschöpfter medikamentöser und elektrischer (ICD, CRT) Therapie

- Klinische Parameter

Dyspnoe (III-)-IV

Therapie-refraktäre Angina pectoris

Therapie-refraktäre Rhythmusstörungen

Kardiale Kachexie

- Funktionelle Parameter (Leistungsfähigkeit)

$VO_2\text{max} < 12 \text{ ml/kg/min}$

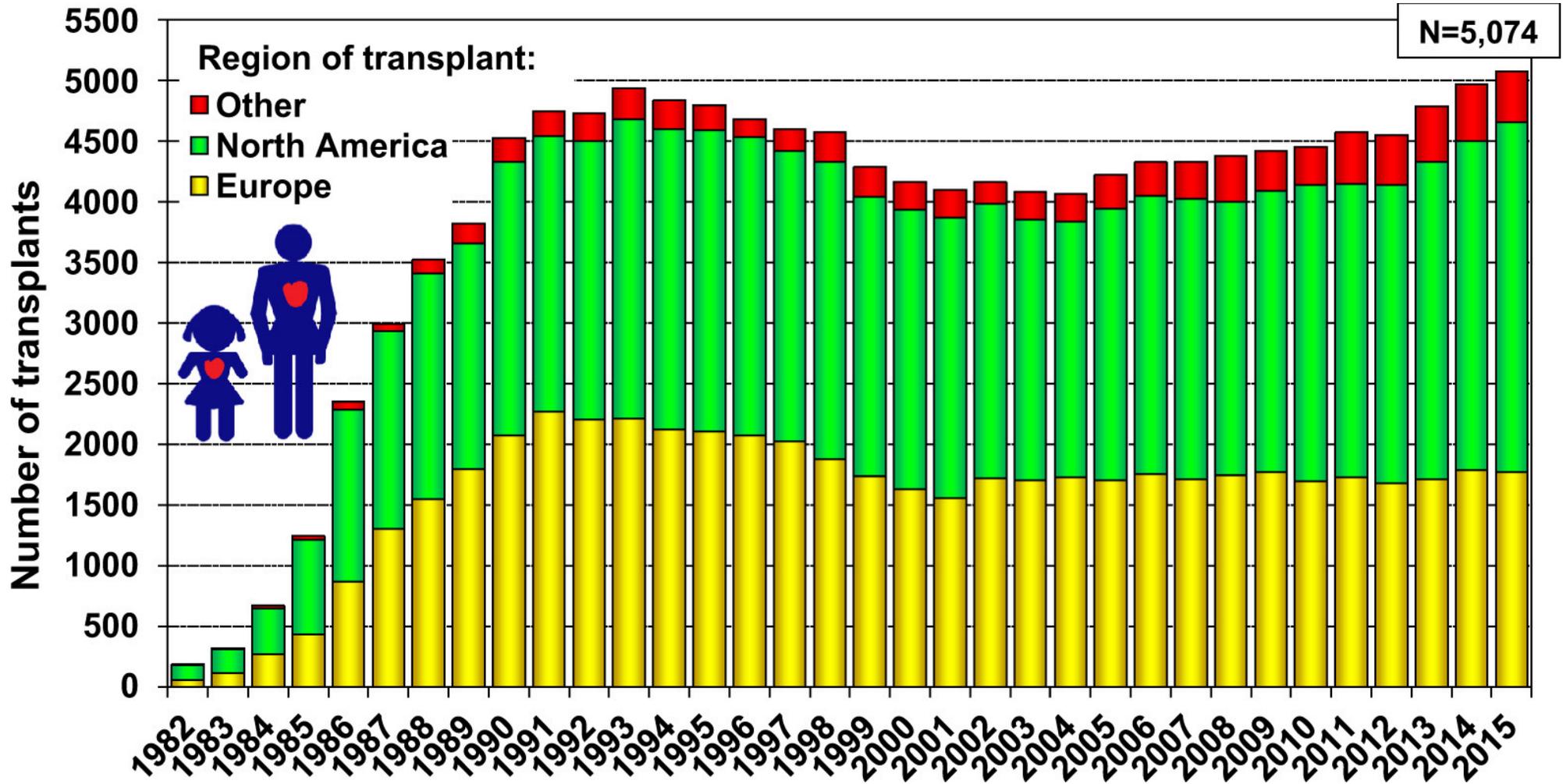
Cardiac Index $< 2 \text{ l/min/m}^2$

EF $< 20\%$



Heart Transplantation – The Global View

Number of transplants per year



Abklärung HTPL

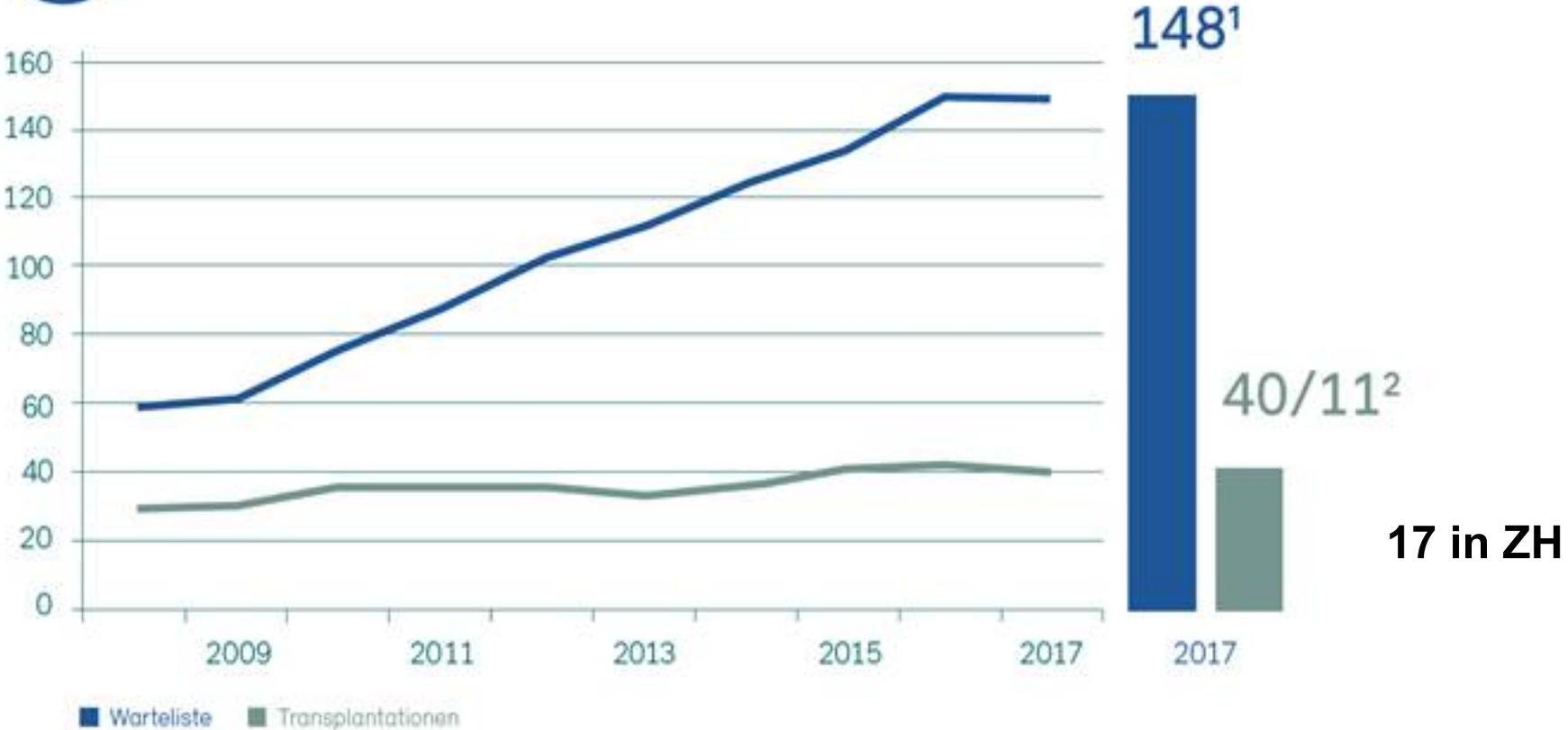
Ausschluss Neoplasien

Ausschluss weitere Morbiditäten

Ausschluss floride psychiatrische Krankheiten

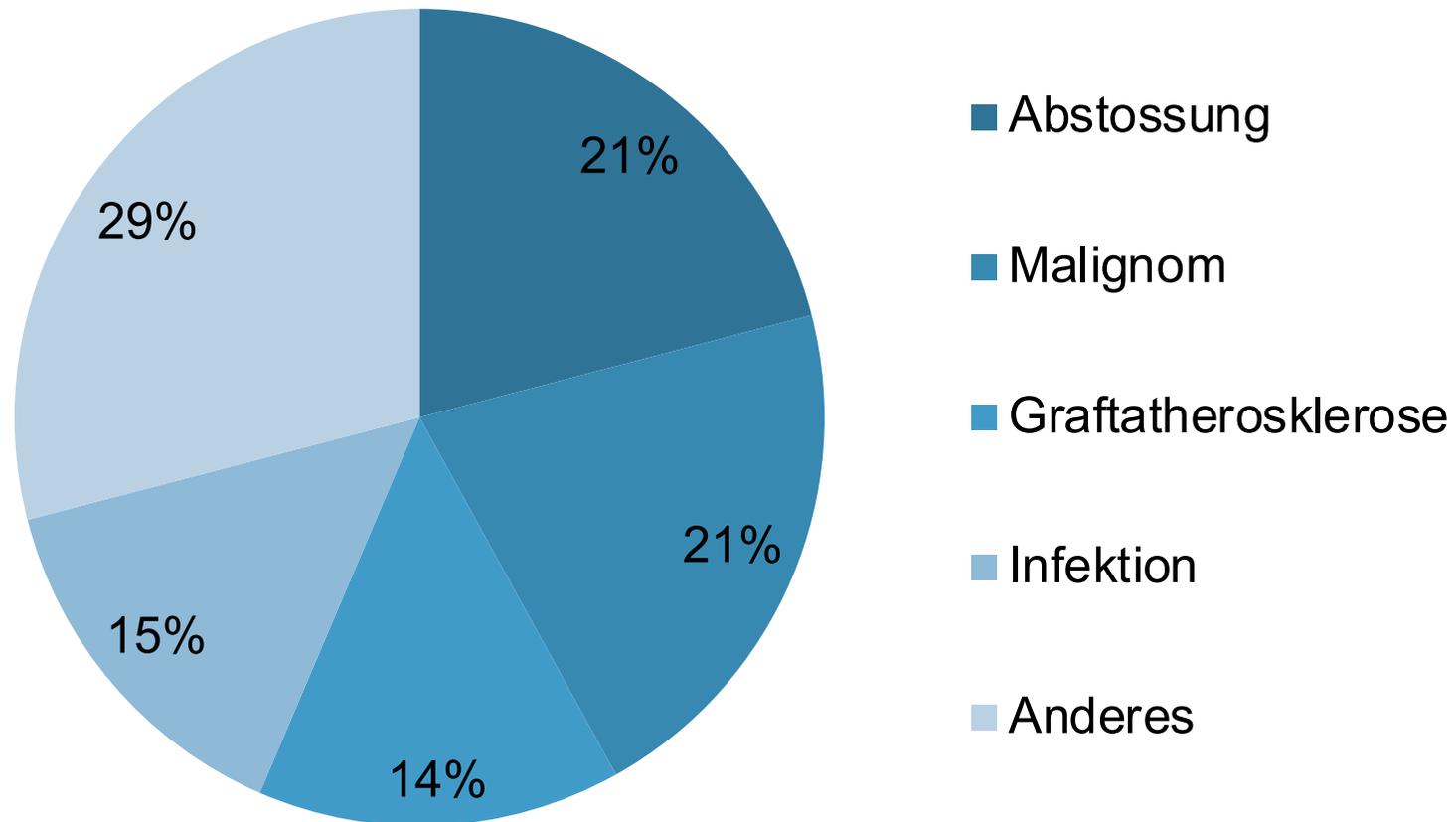
HLA Typisierung

Herztransplantationen CH

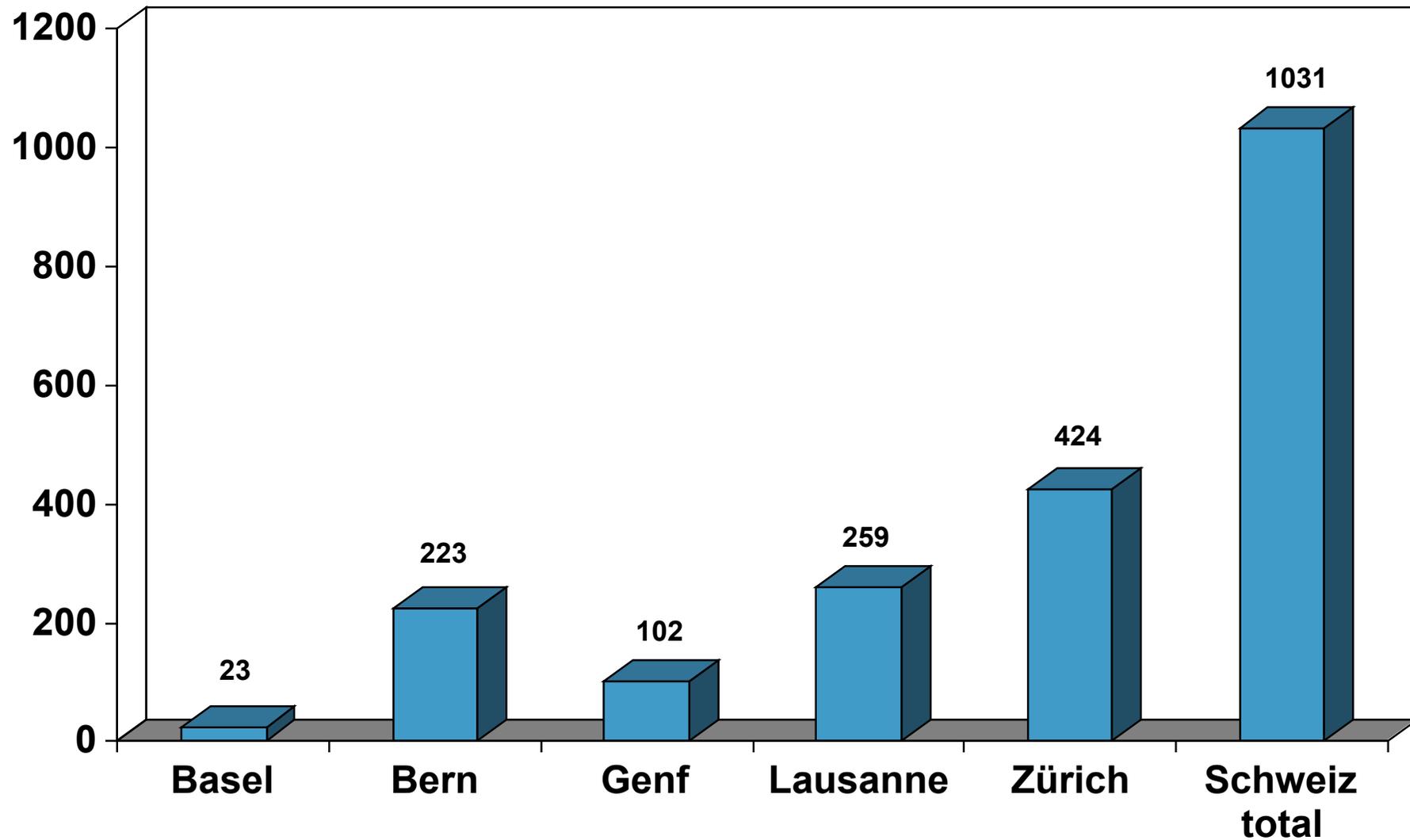


¹ Zahlen setzen sich zusammen aus der Anzahl Patienten auf der Warteliste (Stand 31. Dezember 2016) plus der Anzahl Patienten, welche 2017 neu gelistet wurden.
² davon im Urgent-Status

Langzeitprognose



Heart Transplantations in Switzerland 1984 - 2015



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



PD Dr. med. Andreas Flammer, FESC
Leitender Arzt
Universitäres Herzzentrum Zürich
Universitätsspital Zürich



UniversityHospital
Zurich

andreas.flammer@usz.ch