

Akute Mitralklappeninsuffizienz Was sagen die Guidelines?

Ingrid Pretsch

Universitätsklinik für Innere Medizin II
Kardiologie und Intensivmedizin
PMU Salzburg

PGC Baden
26. April 2018



Spurensuche

2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease
H. Baumgartner, Eur HJ 2017 38,2739-91

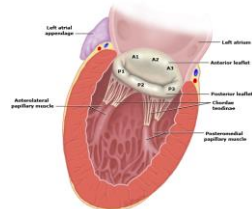
2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of acute myocardial
infarction in patients presenting with ST-segment elevation
web Addenda, Eur HJ 2018 119 – 177

2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC-Guidelines for the
Management of patients with valvular Heart Disease
R. Nishimura, Circ. 2017

2013 Konsensus der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie und der
Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie zur Behandlung
der Mitralklappeninsuffizienz



Anatomie



Koronarversorgung der Papillarmuskel:

Posteromedialer Papillarmuskel (PMPM):
RIPO aus RCA oder RCX

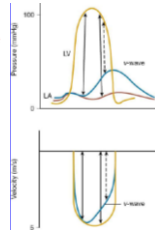
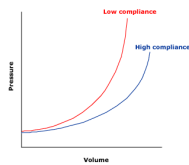
Anterolateraler Papillarmuskel (ALPM):
durch LAD und RCX

Ruptur: PMPM: 6 – 12 x häufiger, dann aber meistens partiell

ALPM: insgesamt seltener, komplette Ruptur häufiger



Pathophysiologie



- Bei akuter MR sind LV und LA non compliant.
- Sie haben nicht die Zeit sich an die Überlastung durch das Regurgitationsvolumen anzupassen.
- Mit Beginn der Systole steigt der linksatriale Druck abrupt an und verursacht eine sehr große „V-Welle“. Dies wird direkt auf die Lungenstrombahn übertragen, Lungenödem ist die Folge.
- Der Druckgradient zwischen LA und LV nimmt am Ende der Systole ab. Der linksventrikuläre diastolische Druck ist wegen der non complianten Kammer deutlich erhöht.
- Kompensatorischer Anstieg der Herzfrequenz und Verminderung des effektiven linksventrikulären Auswurfes, dadurch kommt es zum kardiogenen Schock. Die neurohumorale Antwort ist ein Anstieg des peripheren Widerstandes.



Ätiologie

2 Hauptkategorien

1. ischämische MR

- > Papillarmuskelruptur
- > Papillarmuskeldislokation (Dysfunktion)

2. nichtischämische MR

- > myxomatöse Erkrankungen: Sehnenfadenruptur, flail leaflet
- > Endokarditis
- > Trauma
- > rheumatische Herzerkrankung: akutes rheumatisches Fieber, chron. MK-Erkrankungen
- > Spontanruptur
- > Tako-Tsubo-Syndrom mit LVOT



Akute Mitralinsuffizienz nach Myokardinfarkt Epidemiologie

Kardiogener Schock in 3 – 7 % nach akutem Myokardinfarkt
vermehrte PCI reduziert mechanische Komplikationen (2,3 % vs < 1 %)
Inzidenz für Papillarmuskelruptur 0,25 %

Table 1. Baseline Characteristics of Patients with CS Due to Severe MR Versus LV Failure

	Severe MR Group (n = 98)	LVF Group (n = 879)	p Value
Age (yr)	70.6 (64.4, 77.0)	70.1 (61.0, 77.1)	0.384
Female gender	52%	37%	0.004

JACC Vol. 36, No. 3, Suppl A
September 2000:1104-9

Akute MR bei Frauen höher:

- Unterschiedliche Gefäßversorgung (mitral/papillar)
- Kollateralisierung
- Strukturelle Unterschiede des Bindegewebes

Papillarmuskelruptur nach MCI am häufigsten 2 – 7 Tage nach MI



Klinische Präsentation

Akute MR gewöhnlich kardialer Notfall:

- > Plötzlicher Beginn
 - > Rasche Ausbildung eines Lungenödems
 - > Hypotension mit Zeichen und Symptome des kardiogenen Schocks
- DD: Akuter pulmonaler Prozess (Infektion, ARDS)

	Severe MR Group (n = 98)	LV Failure Group (n = 879)	p Value
Location of index infarction*			
Anterior	34%	59%	<0.001
Inferior	55%	44%	0.039
Posterior	32%	17%	0.002
Lateral	32%	32%	1.000
Apical	11%	10%	0.704
Multiple infarct locations	52%	48%	0.570
ST-segment elevation at shock	41%	62%	<0.001
New left bundle branch block	19%	7%	0.378
Time from MI onset to shock (h)	12.8 (2.4, 36.3)	6.2 (1.7, 20.1)	<0.001
Highest creatine kinase (U/L)	1291 (603, 3,235)	1931 (630, 4,960)	0.075
Highest creatine kinase/ULN	7.8 (3.4, 14.4)	8.9 (2.9, 19.4)	0.241
Heart rate (beats/min)	98 (82, 110)	95.0 (79, 114)	0.454
Pulmonary edema on X-ray	81%	58%	<0.001
PCWP (mm Hg)†	21.5 (17, 28)	23.0 (18, 29)	0.259
Cardiac index (L/min/m ²)†	1.9 (1.6, 2.4)	1.9 (1.5, 2.4)	0.727
Left ventricular ejection fraction (%‡)	36.5 (25, 48)	30.0 (20, 40)	<0.001

JACC Vol. 36, No. 3, Suppl A
September 2000:1104-9



Physikalische Untersuchung

- Häufig Lungenödem, verminderte Gewebepfusion mit peripherer Vasokonstriktion, Blässe, Diaphoresis, häufig tachykard bei niedriger RR-Amplitude (vermindertes Aufwurfsvolumen)
- Zunehmende Rechstherzbelastung (ev. pulsatile V-Welle bei TRINS in den Jugularvenen)
- Kardiale Auskultation: Systolikum häufig früh- bis mittelsystolisch, weich, Decrescendo (DD: chronische MI, holosystolisch) am besten auskultierbar über Erb und Apex, Ausstrahlung in den Rücken

TABLE 1. Characteristics of 773 Patients Who Underwent Echocardiography Within 30 Days After MI by Degree of MR

	No MR (n=387)	Mild MR (n=297)	Moderate/Severe MR (n=89)	P for Trend
Demographics				
Age, y, mean±SD	66±14	72±13	77±10	<0.001
Male gender, n (%)	229 (59)	147 (49)	24 (27)	<0.001
Charlson index, n (%)				<0.001
Clinical presentation, n (%)				
Murmur	121 (32)	135 (46)	61 (69)	<0.001
Killip class				<0.001

Geekie January 25, 2016

Silent MR: Ca. 50 % ohne auskultierbares Geräusch bei akuter ischämischer MR



Untersuchungen

EKG:

- Keine spezifischen EKG-Veränderungen bei akuter MR
- am ehesten Veränderungen im Rahmen der Grunderkrankung (AMI, LVH)

Thorax-Rö:

- Normal große Herz-Silhouette und Zeichen des Lungenödems (symmetrisch)
- 9 % unilaterales Lungenödem mit erhöhter Mortalität: rechter OL 89 % linker OL 11 %

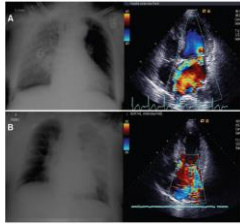


Figure. A, Right-sided pulmonary edema. Apical 4-chamber view; lateralized direction of MR toward the right pulmonary veins. B, Left-sided pulmonary edema. Apical 4-chamber view; lateralized direction of MR toward the left pulmonary veins.

David Attias
Circulation September 14, 2010



Echokardiographie

TTE (Sensitivität 65 – 85 %)

Allgemein:

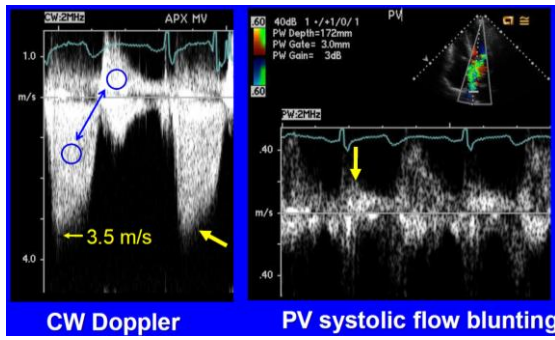
- Normal großer LA und LV (vergrößerte Herzhöhlen nur bei vorbestehende chronischer MI)
- Normale oder hyperdynamische systolische Funktion
- Verkürzte Öffnungsdauer der Aortenklappe durch reduziertes Auswurfsvolumen

Spezifisch:

- Flail leaflet (Papillarmuskel- oder Sehnenfadenruptur)
Sehnenfadenruptur: rheumatisch → anteriores Segel
myxomatös → posteriores Segel
- Vegetationen
- Hypo- bis Akinesien als Hinweis für koronare Ischämie



Quantifizierung des Schweregrades

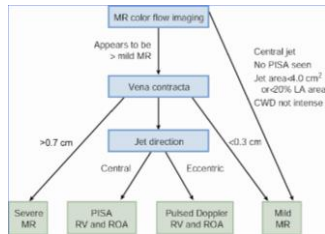


CW Doppler

PV systolic flow blunting



TEE (Sensitivität 95 – 100 %)



- > Vena contracta > 7 mm
- > E-wave dominant $\geq 1,5$ m/Sek
- > TVI mitral / TVI aortal > 1,4
- > EROA = effective regurgitant orifice area (chronisch primäre MR ≥ 40)
- > Regurgitationsvolumen (chronisch primäre MR ≥ 60)



Akute Mitralinsuffizienz Hämodynamik und physikalische Untersuchung

	Acute	Chronic
Mitral regurgitation		
Hemodynamics		
Cardiac output	↓	N
Ejection fraction	N ↓	N ↑
Left ventricular end-diastolic pressure	↑ ↑	N
Left atrial compliance	N	↑
Left ventricular size	N	↑
Examination		
Murmur	Soft, decrescendo	Holosystolic
S3	May be present	Absent
V waves of CVP	May be present	Absent

N indicates normal; ↑, increased from normal; ↓, decreased from normal; CVP, central venous pressure.



Behandlung der akuten Mitralklappeninsuffizienz

Medizinischer und chirurgischer Notfall

1. medikamentöse Stabilisierung

Ziel: Reduktion des Regurgitationsvolumens und Zunahme des Auswurfsvolumens

Wie? → Reduktion des peripheren Widerstandes

Vasodilatoren: Natriumnitroprussid: Studien aus 70er Jahren
Nitroglycerin
ACE-Hemmer

Diuretika:

Positive Inotropika (Dobutamin, Levosimendan) im kardiogenen Schock



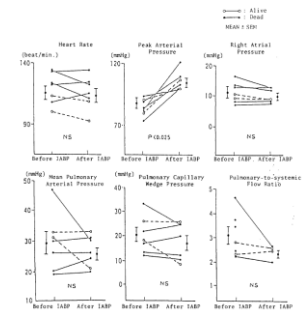
Intraaortale Ballonpumpe



1968 Ersteinführung

ESC: I-C Empfehlung

ACC/AHA: I-B-Empfehlung



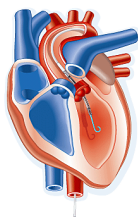
Effects of IABP on acute mitral regurgitation

Ida, Japanese Circulation Journal, Vol 48, March 1984




LV Assist-Devices

Impella-Pumpe 2,5 l
mikroaxiale Pumpe



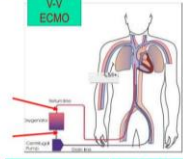
TandemHeart pVAD
Zentrifugalpumpe mit kontinuierlichen Fluss bis zu 5 l



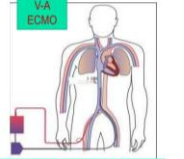
Cardiohelp® Maquet 

Types of ECMO

**V-V
ECMO**




**V-A
ECMO**



	Bad lung good heart	Good lung Bad heart	Bad lung Bad heart
V-V	✓	X	X
V-A peripheral	X	✓	✓
V-A Central	(not required)	✓	✓

35

V-A ECMO: realistische Flussrate 3 – 5 l/min.
 Kanülengröße: Vena fem. 18 – 23 F, Art. fem. 15 – 21 F



Mechanische perkutane Kreislaufunterstützung

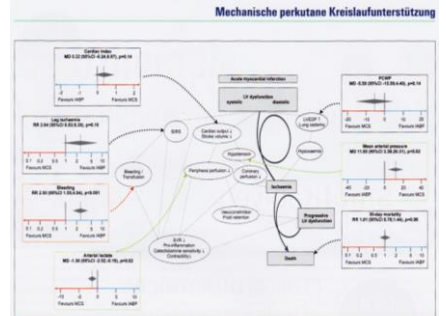



Abb. Zusammenfassende Erläuterung von perkutanen assistierten mechanischen Kreislaufunterstützungssystemen versus VAD. Metanalyse mit Einschluss von 4 Studien inkl. IMPRESS IN SEVERE SHOCK (mit Gewichtung von Definit Durability Phase, nach Thakur) + Percutaneous Abdominal Aortic Endovascular Support Device in Cardiac Shock. A systematic review and comparative meta-analysis of ventricular assist. Eur Heart J 2017; 38(16):1647-1656

H. Thiele, Intensiv News 01/18 

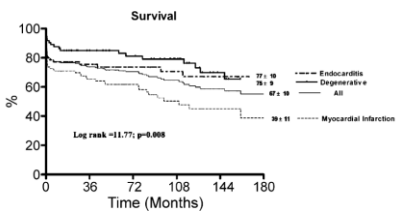
Chirurgische Intervention

Surgery for Acute Mitral Regurgitation


279 pts. 62+/-14 yrs; 62% female, cardiogenic shock 66 %
 27 % Klappen-Repair, 71 % Klappenersatz
 45 % ischämisch, 26 % myxomatös, 28 % Endokarditis

R. Lorusso et al. / European Journal of Cardio-thoracic Surgery 33 (2008) 573–582

Survival



Log rank = 11.77; p=0.008

Prädiktoren für 30 Tagesmortalität: Akuter MI, akute Endokarditis, Schock, LV-Dysfunktion 

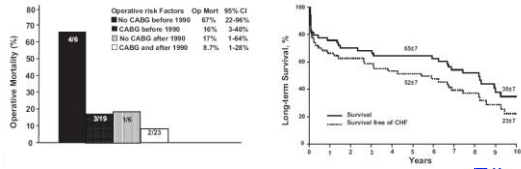
Ischämische MR

Perkutane Revaskularisation vs. chirurgische Intervention
+ medikamentöse Therapie + IABP

Papillarmuskelruptur: 50%ige Operationsmortalität
75 % nach 24 Stunden
95 % innerhalb von 2 Wochen } ohne OP

Outcomes after papillary muscle rupture

n = 54 70+/-8 yrs, 74 % Männer
91 % mit: kardiogenem Schock, Lungenödem, Herz-Kreislauf-Stillstand

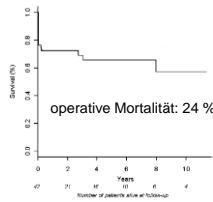


Perioperative outcome and long-term survival of surgery for acute post-infarction mitral regurgitation

Philippe Chevalier^{a,b}, Haran Burri^a, Fadi Fahrat^b, Michel Cucherat^c, Olivier Jegaden^b.

55 pts: 25 komplette Papillarmuskelruptur
12 partielle Papillarmuskelruptur
18 papilläre Muskeldysfunktion

Clappenrepar in nur 4 Patienten



	Preoperative distribution (%)	P
Age		
> 65 years	401 (26)	0.33
< 65 years	408 (17)	
Gender		1.00
Female	418 (22)	
Male	907 (24)	
Aortic location		0.40
Inferior	901 (32)	
Proximal	319 (16)	
Axillary	59 (11)	
Distal	10 (2)	
Strategy		0.92
Complete repair	425 (24)	
Papillary repair	212 (17)	
Dilatation	518 (28)	
BP		0.98
IV	202 (16)	
IV	1,044 (32)	
Revascularization		0.02
Yes	223 (9)	
No	1,032 (34)	
Days to surgery		0.92
> 7 days	402 (28)	
< 7 days	423 (17)	
LEAF		0.67
< 0.5	217 (12)	
> 0.5	420 (28)	

Eur J of Cardio-Thoracic Surg 26, 2004, 330-35

Infektiöse Endokarditis

ESC Guidelines 2015, Habib G

Recommendations/Indications for surgery	Timing*	Class*	Level†
A - HEART FAILURE			
Aortic or mitral IE with severe acute regurgitation or valve obstruction causing refractory pulmonary oedema or cardiogenic shock	Emergency	I	B
Aortic or mitral IE with fistula into a cardiac chamber or pericardium causing refractory pulmonary oedema or shock	Emergency	I	B
Aortic or mitral IE with severe acute regurgitation or valve obstruction and persisting heart failure or echocardiographic signs of poor haemodynamic tolerance (early mitral closure or pulmonary hypertension)	Urgent	I	B
Aortic or mitral IE with severe regurgitation and no HF	Elective	IIa	B
B - UNCONTROLLED INFECTION			
Locally uncontrolled infection (abscess, fistula, aneurysm, fistula, enlarging vegetation)	Urgent	I	B
Persisting fever and positive blood cultures > 7-10 days	Urgent	I	B
Infection caused by fungi or multiresistant organisms	Urgent/elective	I	B
C - PREVENTION OF EMBOLISM			
Aortic or mitral IE with large vegetations (> 10 mm) following one or more embolic episodes despite appropriate antibiotic therapy	Urgent	I	B
Aortic or mitral IE with large vegetations (> 10 mm) and other predictors of complicated course (heart failure, persistent infection, abscess)	Urgent	I	C
Isolated very large vegetations (> 15 mm)*	Urgent	IIb	C

Frühe Operation empfohlen !



Analysis of the Impact of Early Surgery on In-Hospital Mortality of Native Valve Endocarditis
Use of Propensity Score and Instrumental Variable Methods to Adjust for Treatment-Selection Bias

Table 3. Early Surgery Versus Medical Therapy for NVE: Effect on In-Hospital Mortality Across Subgroups

Propensity-Matched Cohort With Adjustment for Selection Bias	Early Surgery Patients in Each Group, n	ARR, %		P for Difference
		95% CI	95% CI	
Total cohort	619	-5.9	<-0.001	
Propensity matching				
1st	124	-5.3	0.142	
2nd	124	0.1	0.984	
3rd	124	0.1	0.984	
4th	124	-17.8	0.002	
5th	123	-4.8	0.214	
Prosthetic endocarditis				0.008
No	482	-2.1	0.06	
Yes	137	-17.3	<0.001	
Valve perforation				0.55
No	518	-4.2	0.002	
Yes	103	-3.5	0.262	
Systemic embolization				0.04
No	464	-3.4	0.002	
Yes	155	-12.9	0.002	
Stroke				0.15
No	518	-4.5	0.01	
Yes	101	-13.0	0.02	
Renal infection				<0.001
No	464	-2.3	0.148	
Yes	125	-20.1	<0.001	
Coronary heart disease				0.17
No	564	-4.3	0.002	
Yes	275	-3.4	0.188	

T. Lalani, Circ 2010;121:1005-13



Mitral Valve Repair and Replacement in Endocarditis: A Systematic Review of Literature

Metaanalyse aus 24 Studien

Table 2. Outcome After Mitral Valve Repair Versus Mitral Valve Replacement

	Mitral Valve Repair (n = 470 patients)	Mitral Valve Replacement (n = 724 patients)	p Value
Mortality			
Early (< 30 days)	11/470 (2.3%) [13]	104/724 (14.4%) [17]	< 0.0001
Late (≥ 30 days)	24/307 (7.8%) [10]	137/338 (40.5%) [8]	< 0.0001
Morbidity			
Early			
Reoperation	7/319 (2.2%) [9]	26/295 (12.7%) [5]	< 0.0001
Recurrent endocarditis	1/217 (0.5%) [8]	3/253 (1.2%) [8]	0.63
Thromboembolism	2/130 (1.5%) [4]	0/17 (0.0%) [2]	0.20
Cerebrovascular event	7/150 (4.7%) [5]	19/165 (11.5%) [4]	0.045
Late			
Reoperation	20/430 (4.7%) [12]	26/298 (8.7%) [9]	0.039
Recurrent endocarditis	6/328 (1.8%) [11]	28/386 (7.3%) [9]	0.0013
Thrombo-embolism	6/185 (3.2%) [6]	0/7 (0.0%) [1]	0.15
Cerebrovascular event	3/188 (1.6%) [5]	11/45 (24.4%) [2]	< 0.0001

Number of events/number of total patients (%) [number of studies with available data].

H. Feringa, Ann Thorac Repair 2007;83:564-17



Transkatheter Mitral Valve Repair

5 Patienten mit hohem OP-Risiko, die mittels MitraClip® versorgt wurden

TABLE 1. Patient Characteristics, Procedural Details, and Follow-Up Data	Patient #1	Patient #2	Patient #3	Patient #4	Patient #5
Age, yrs	76	51	76	72	66
Type of MI	STEMI	STEMI	NSTEMI	NSTEMI	STEMI
NHFA functional class II/Cardiogenic shock	Class IV	Cardiogenic shock	Class IV	Cardiogenic shock	Cardiogenic shock
Logistic EuroSCORE, %	29.1	38.3	68.1	15	22.6
Interval between MI and clip, days	9	32	49	32	6
Pre-procedural					
LVEF, %	65	43	23	49	16
MV grade	4+	4+	4+	4+	4+
Papillary muscle rupture	No	No	No	No	No
Spontic PAP, mm Hg	58	62	70	50	65
Procedural					
Device success	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Number of clips	2	2	2	1	3
Device time, min	140	150	138	60	90
LV support	No	IABP	Inotropes	IABP	IABP
Post-procedural					
MV grade	1-2+	2+	Trace	Trace	2+
MV area, cm ²	1.8	2.1	3.3	3	4
MV gradient, mm Hg	4.5	3.1	1.8	3.8	3.5
Follow-up					
MV grade	2+	2+	1+	1+	2+
LVEF, %	60	45	20	50	15
Spontic PAP, mm Hg	30	38	42	32	60
NHFA functional class	I	I	I	I	I/II (death during admission)

R. Estévez-Loureiro, JACC Vol 66, Nr 1, 2015

Evidenz eines Benefits dieses Verfahrens gegenüber operativen Verfahren fehlt



Repariertechniken der Mitralklappe

- > Ringanuloplastie
- > annuläre Rekonstruktion mit Perikard
- > Sehnenfadenersatz
- > Segelresektion
- > Segelrekonstruktion mit Perikard
- > Ausschneiden von Vegetationen
- > Edge to edge-Naht („Alfieri- stitch“)



