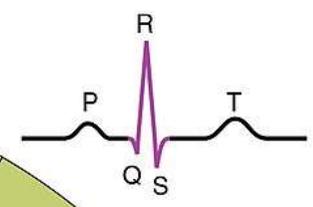
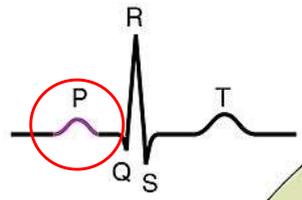
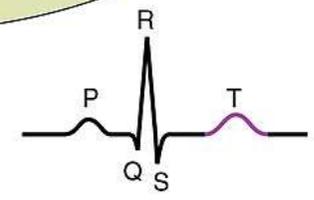
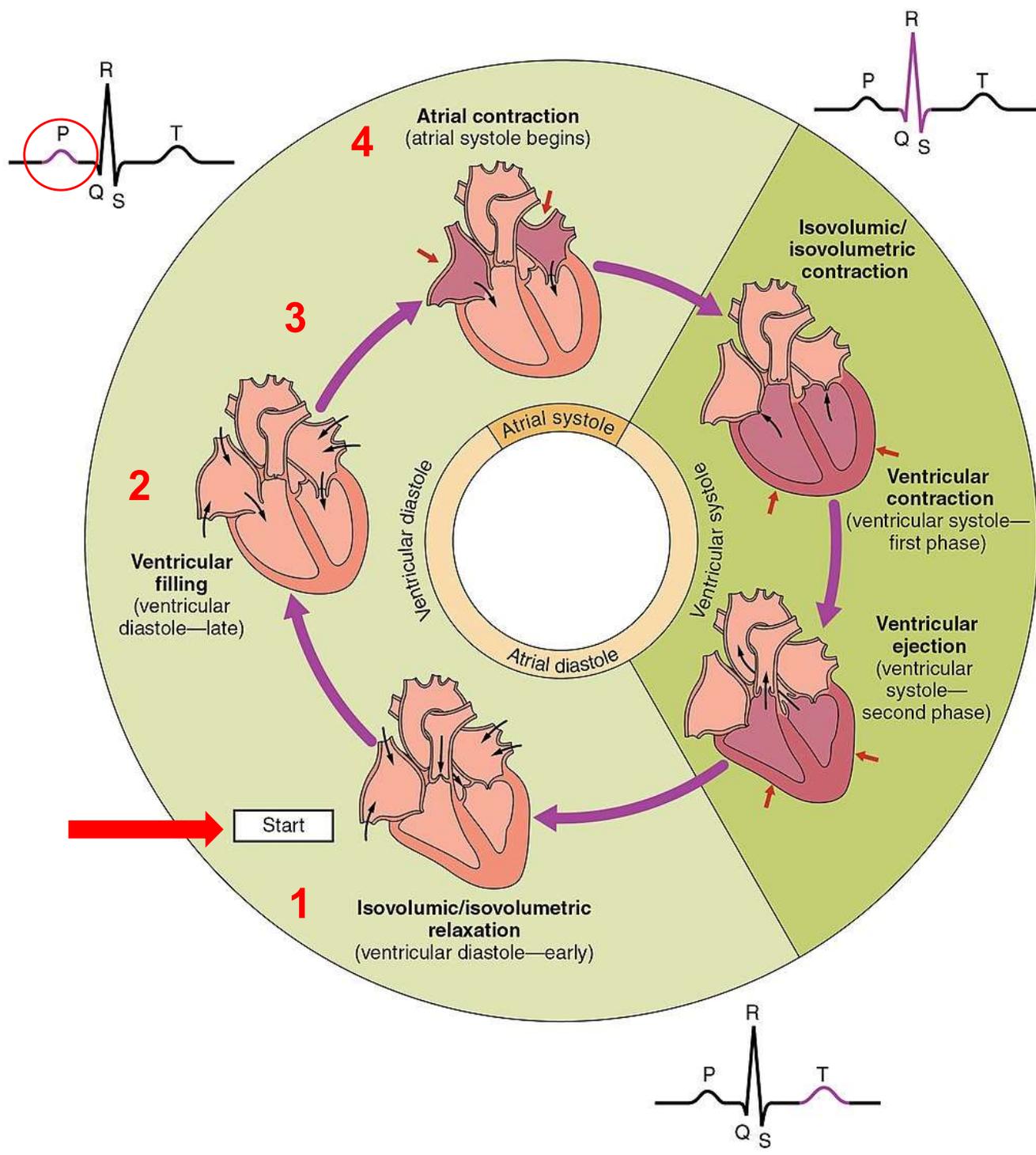
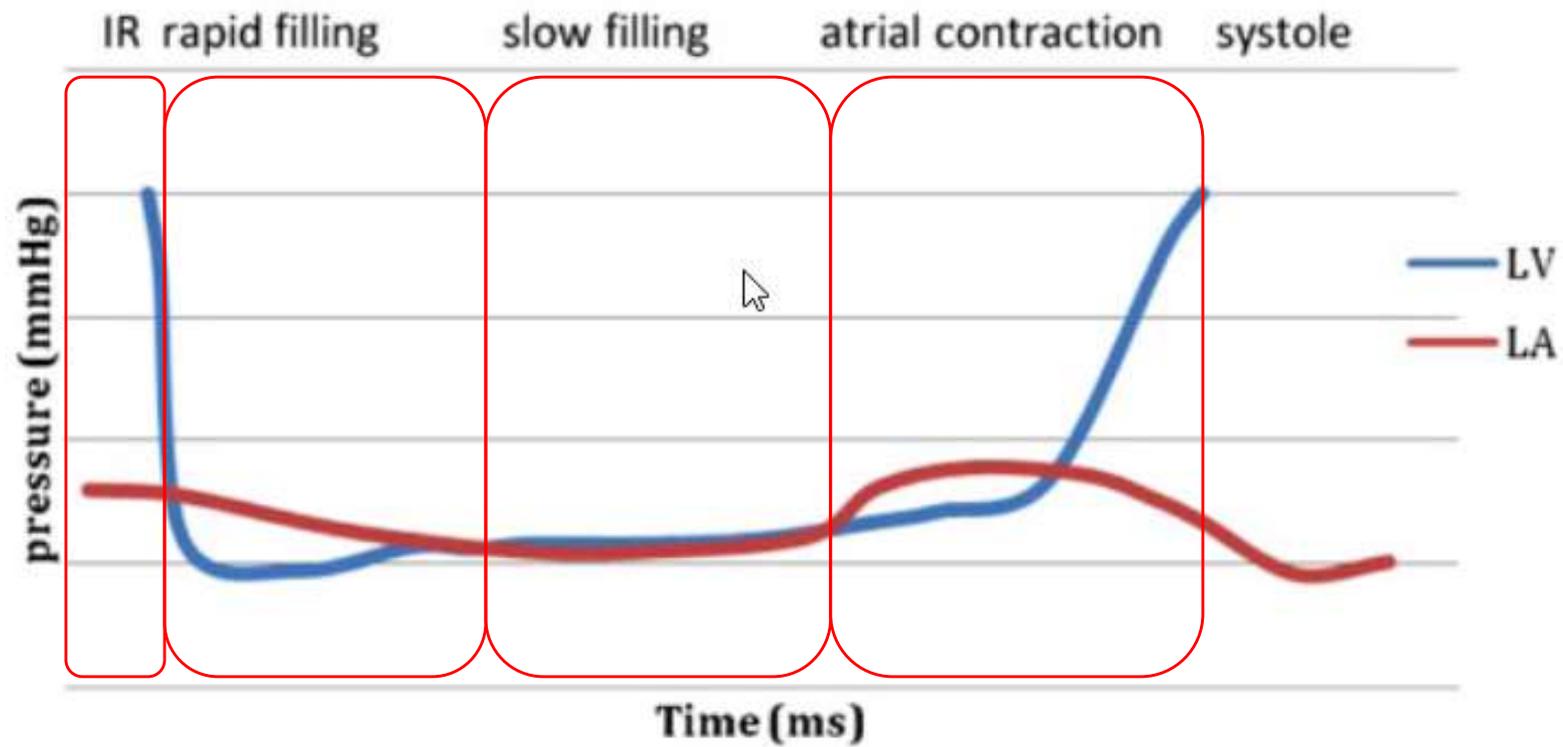


# Diastolische Dysfunktion

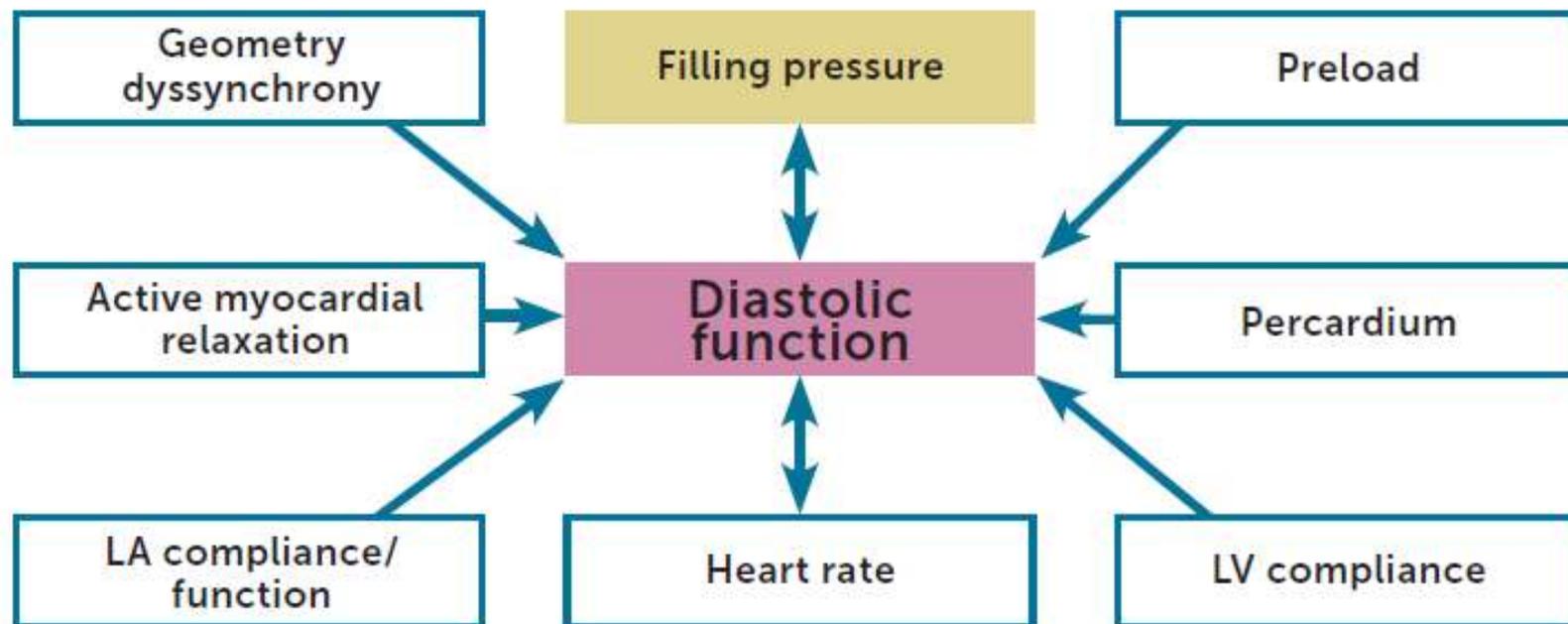


# The four phases of diastole



# Pathophysiologie der diastolischen Dysfunktion

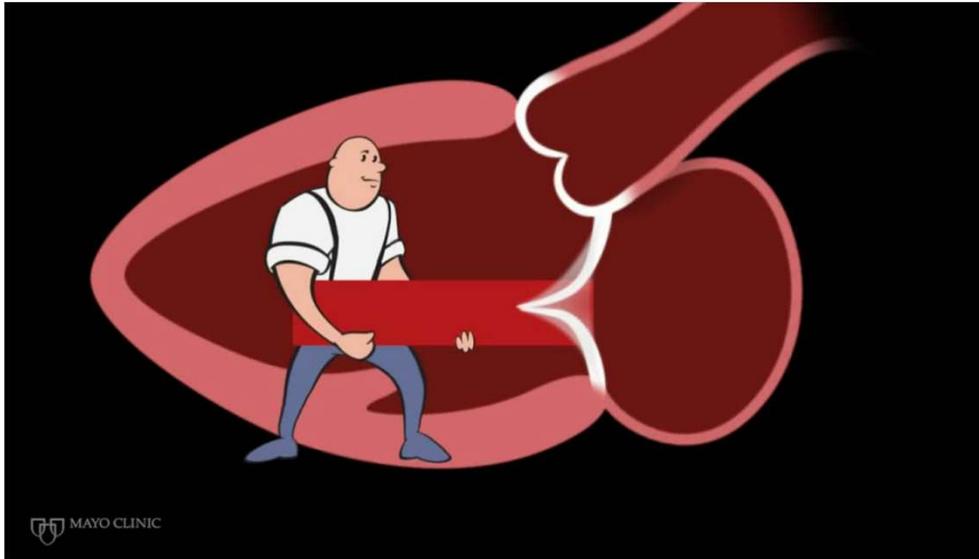
- Beeinträchtigung der LV Relaxierung
- Beeinträchtigung LV Compliance
- Myokardhypertrophie



# Ursachen der diastolischen Dysfunktion

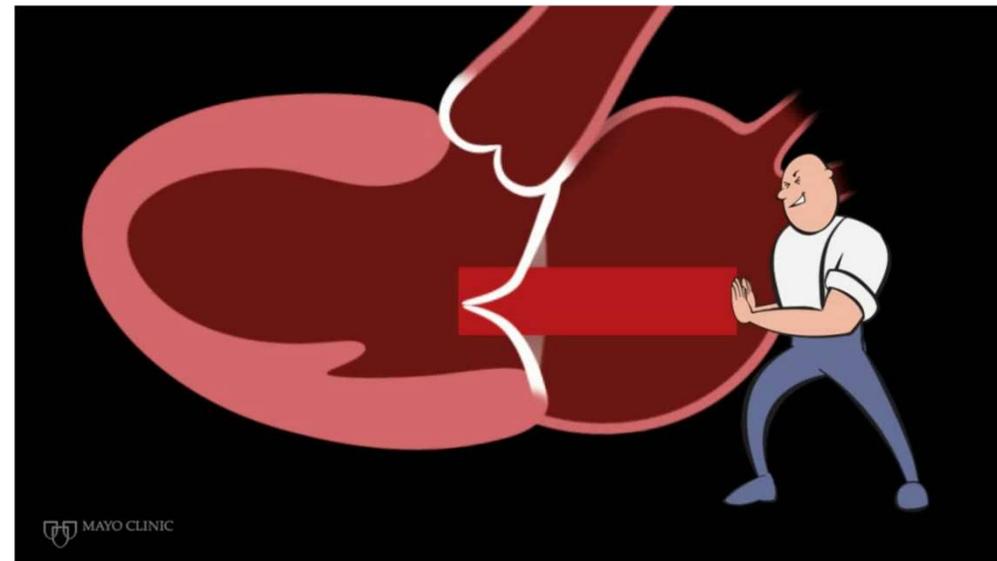
- Alter
- Systolische Dysfunktion inkl. KHK
- Herzversagen mit erhaltener systolischer LV Funktion
- LV Hypertrophie
- Restriktive Kardiomyopathie
- Hypertrophe Kardiomyopathie
- Herztransplantation
- Infiltrative Myokarderkrankungen
- Septische Kardiomyopathie

# Pathophysiologie der diastolischen Dysfunktion

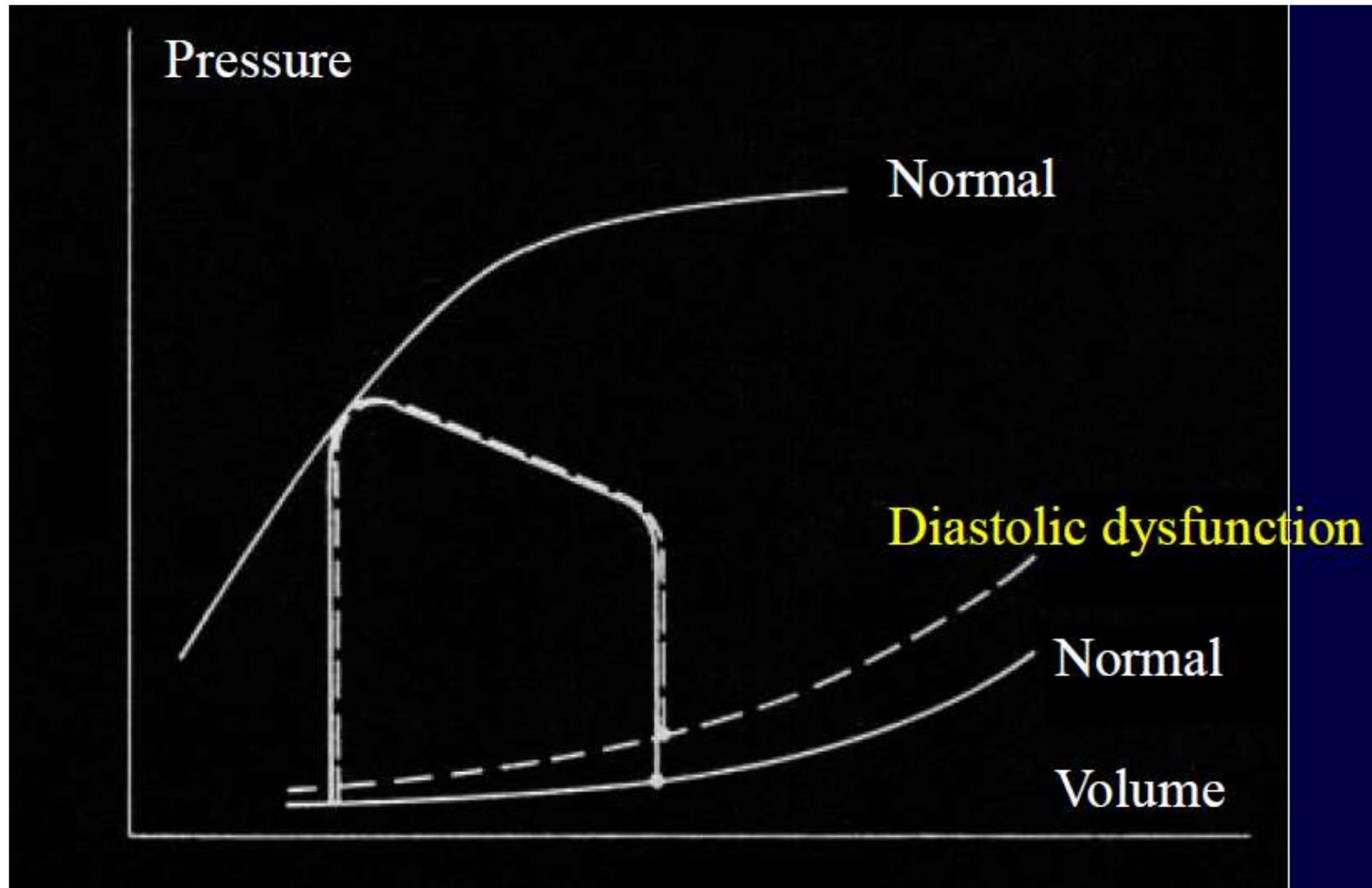


Normale Funktion

Diastolische Dysfunktion



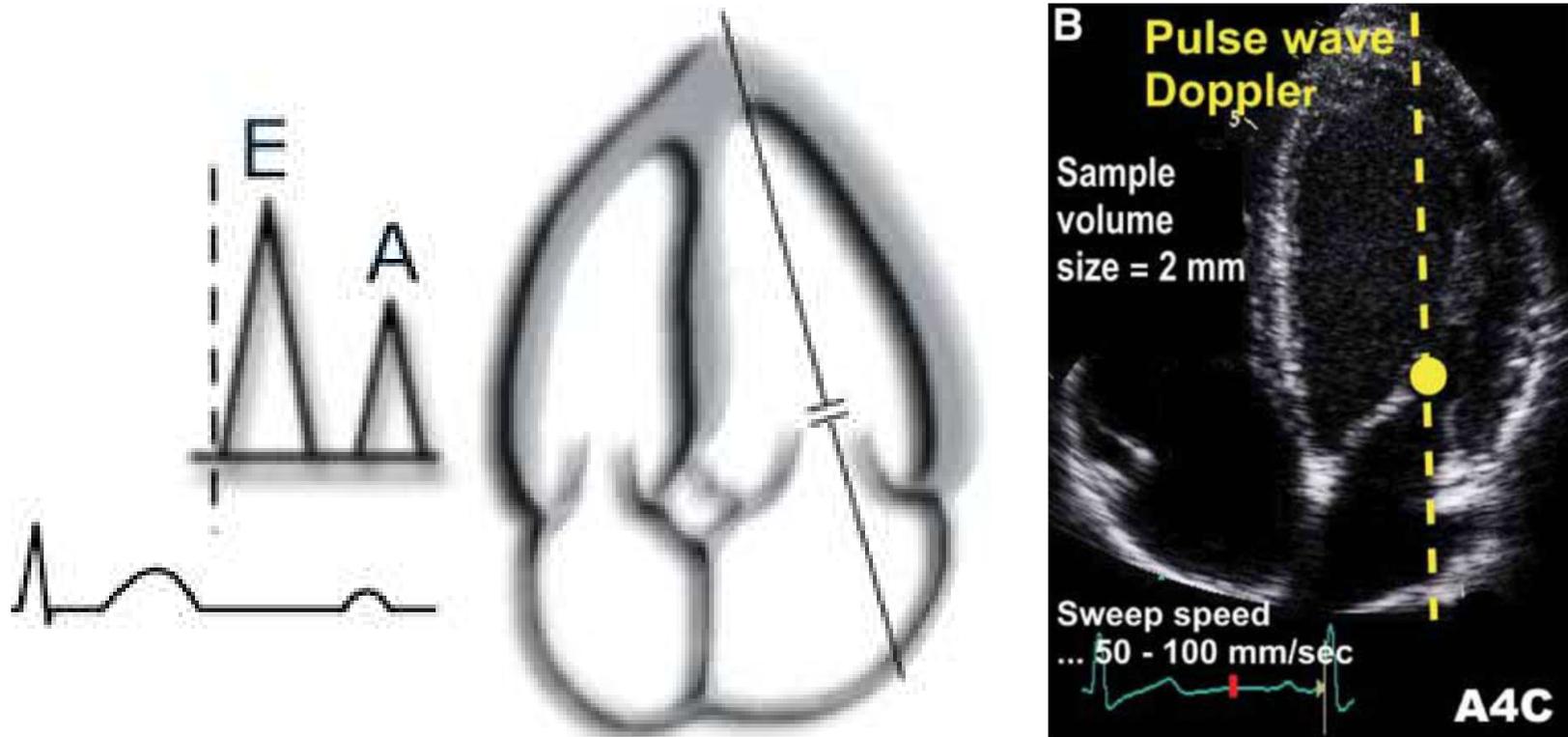
# Pathophysiologie der diastolischen Dysfunktion



# Evaluation der LV diastolischen Dysfunktion

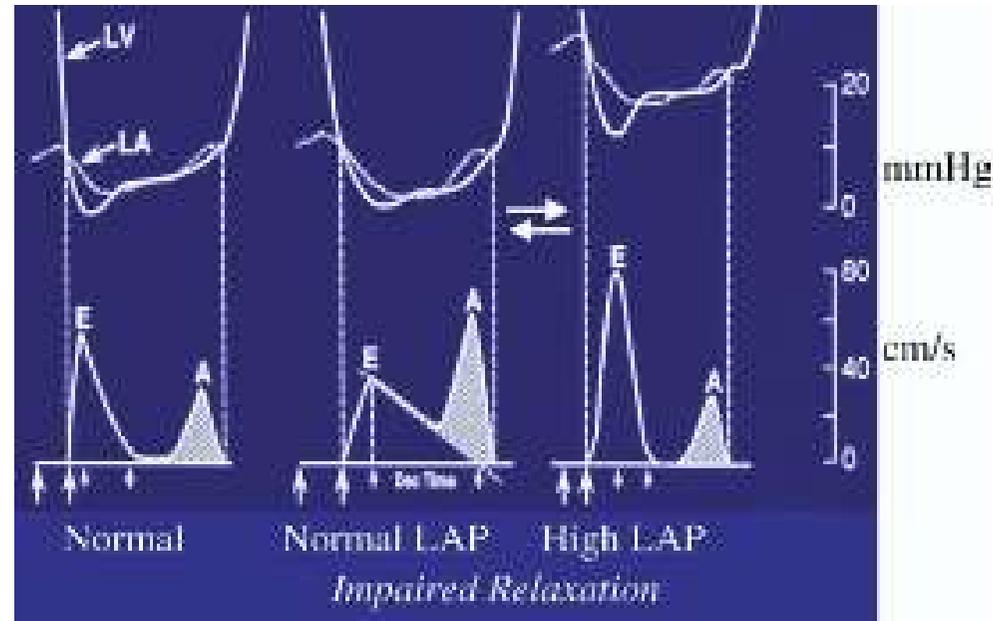
- Mitralklappeneinflussprofil - PW Doppler
- Mitralanulusgeschwindigkeit – Gewebedoppler (TDI)
- Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit – CW Doppler
- Bestimmung des LA Volumens - Planimetrie

# Mitralklappeneinflussprofil – MV Inflow Velocity



- E Welle – passiver diastolischer Blutfluss von LA in LV
- A Welle – Kontraktion des LA

# Mitralklappeneinflussprofil – MV Inflow Velocity



Grade	Grade 0 (Normal)	Grade I (Impaired Relaxation)	Grade II (Pseudonormal)	Grade III (Restrictive)
Mitral Valve Inflow				

# Einflussfaktoren des Mitralklappeneinflussprofils

- Alter
- Herzfrequenz
- LV Relaxierung
- LV Compliance
- LV Vorlast
- Mitralklappenpathologien (Stenose/Insuffizienz)

# Mitralklappeneinflussprofil – MV Inflow Velocity

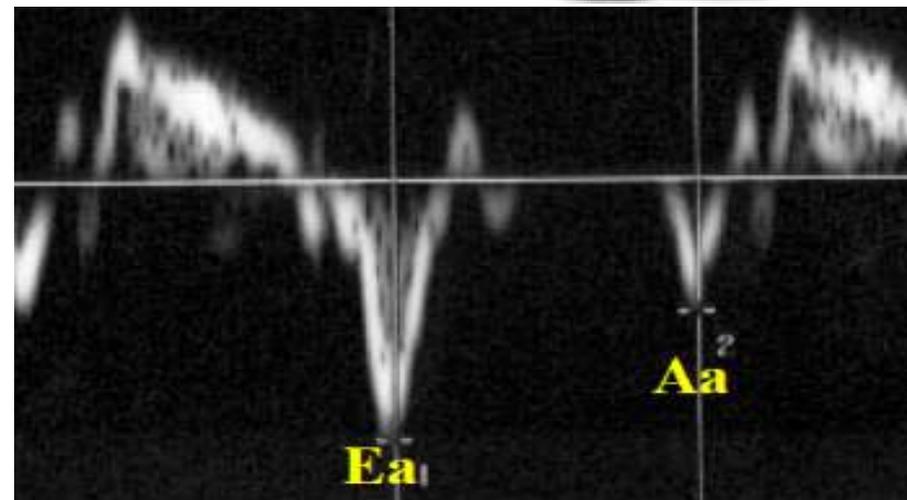
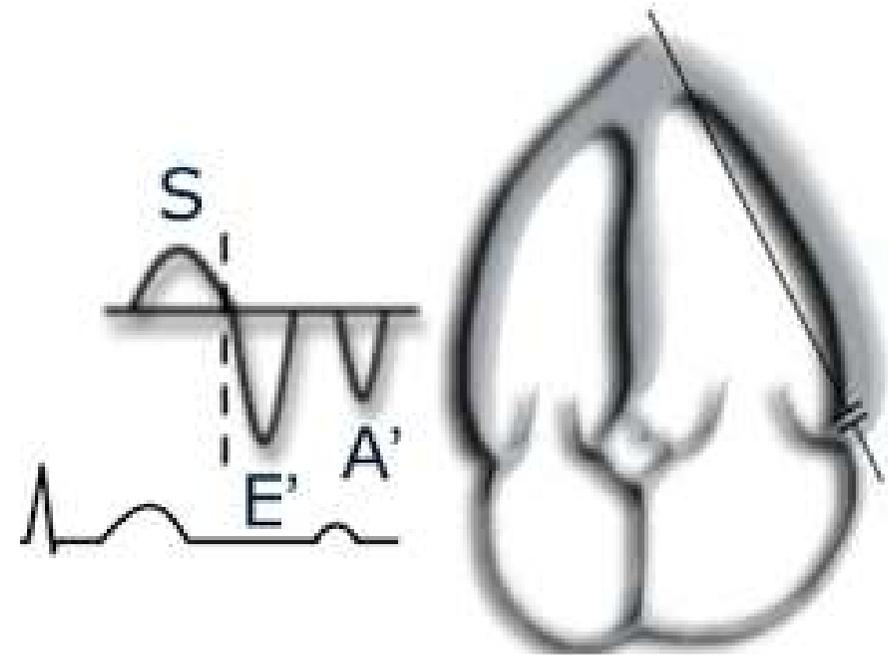
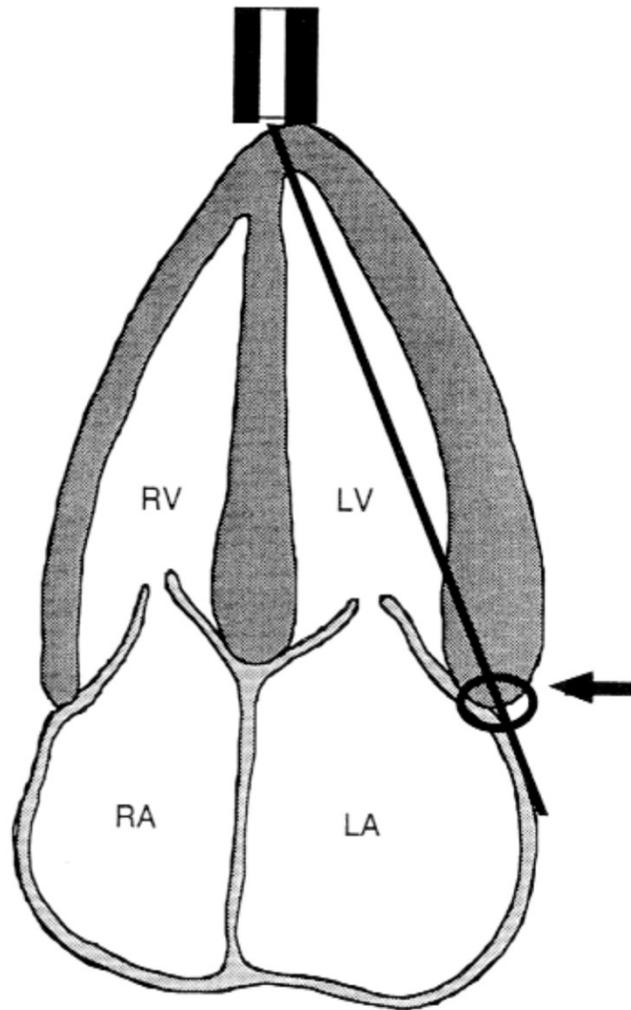
## Vorteile

- Leicht zu erlernen
- Reproduzierbarkeit
- Diagnostische und prognostische Information
- Korrelation mit Füllungsdrücken bei DCMP

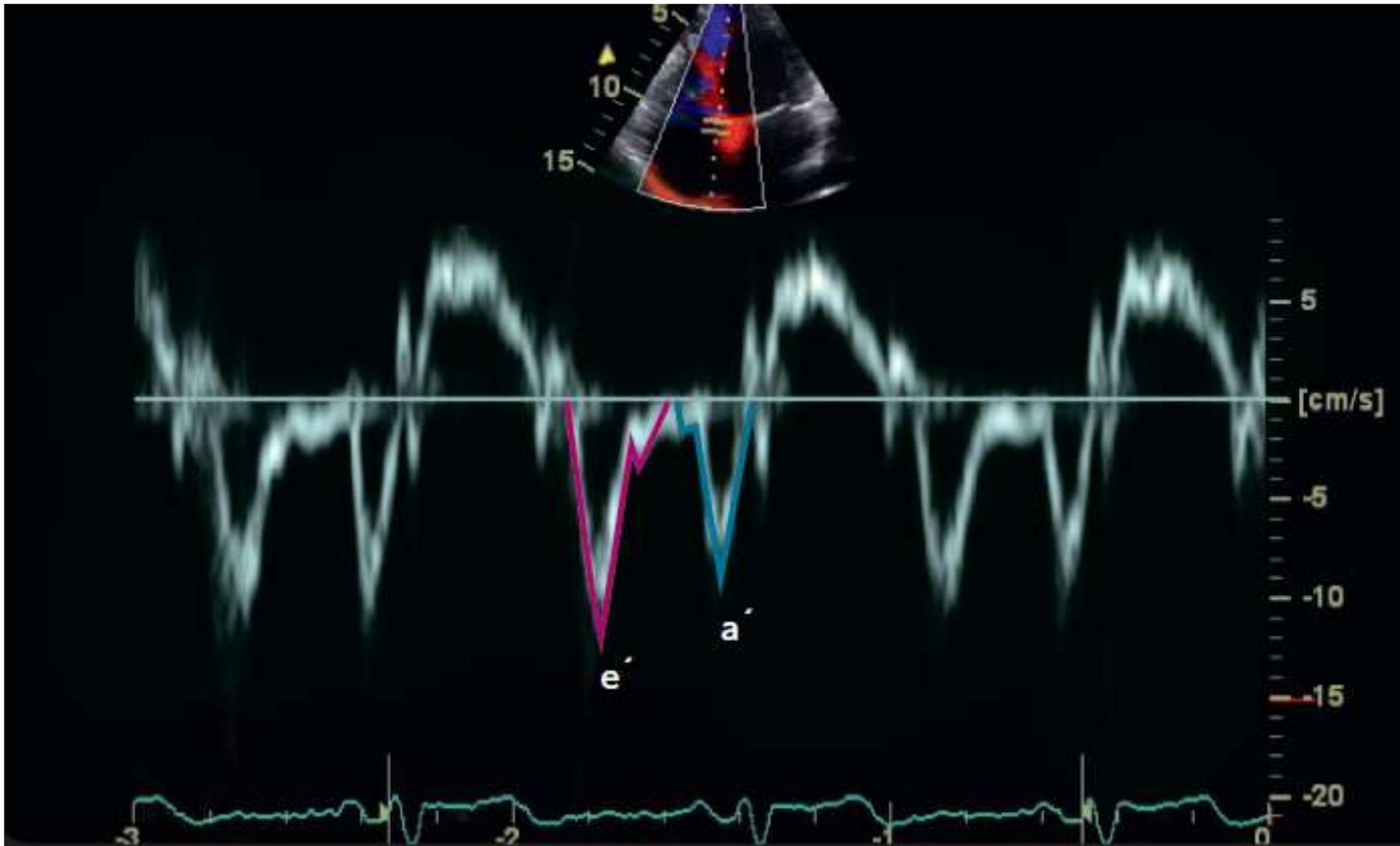
## Nachteile

- Arrhythmien
- Tachykardie
- Altersabhängig

# Mitralanulusgeschwindigkeit - TDI



# Mitralanulusgeschwindigkeit - TDI



# Mitralannulusgeschwindigkeit - TDI

## TDI Mitral Annulus – Reference Values

	16–20 years	21–40 years	41–60 years	> 60 years
Septal e' (cm/s)	14.9 ± 2.4	15.5 ± 2.7	12.2 ± 2.3	10.4 ± 2.1
Septal e'/a'	2.4	1.6 ± 0.5	1.1 ± 0.3	0.85 ± 0.2
Lateral e' (cm/s)	20.6 ± 3.8	19.8 ± 2.9	16.1 ± 2.3	12.9 ± 3.5
Lateral e'/a'	3.1	1.9 ± 0.6	1.5 ± 0.5	0.9 ± 0.4

EAE/ASE 2009


 Steifigkeit des MK-Annulus

# Mitralannulusgeschwindigkeit - TDI

## Limitationen:

- Kalzifizierter Mitralklappenannulus
- Mitralklappenersatz
- Wandbewegungsstörung – Z.n. Myokardinfarkt
- Mitralinsuffizienz

# Mitralanulusgeschwindigkeit - TDI

## Vorteile

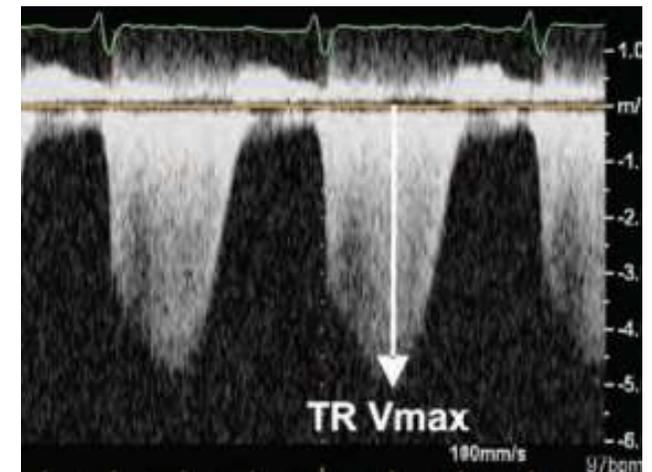
- Leicht zu erlernen
- Reproduzierbarkeit
- LV Füllungsdrücke haben minimale Auswirkung auf die Messung
- Weniger abhängig von Füllungszustand des LV als andere Parameter

## Nachteile

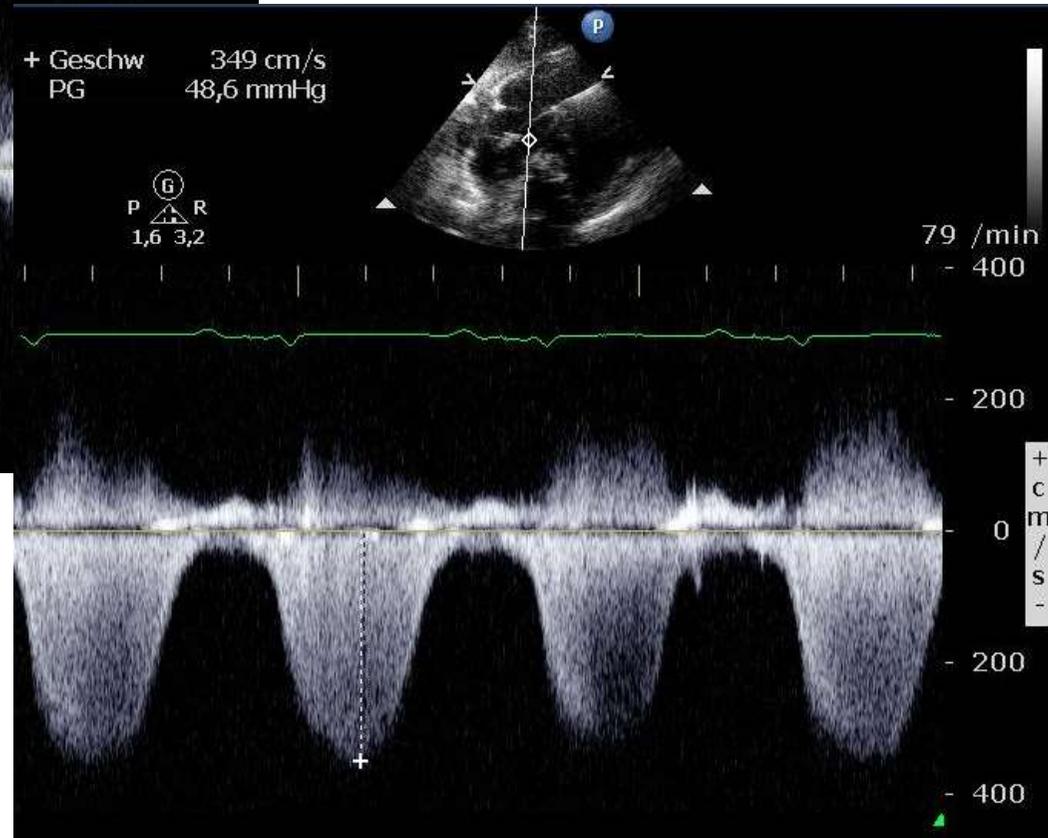
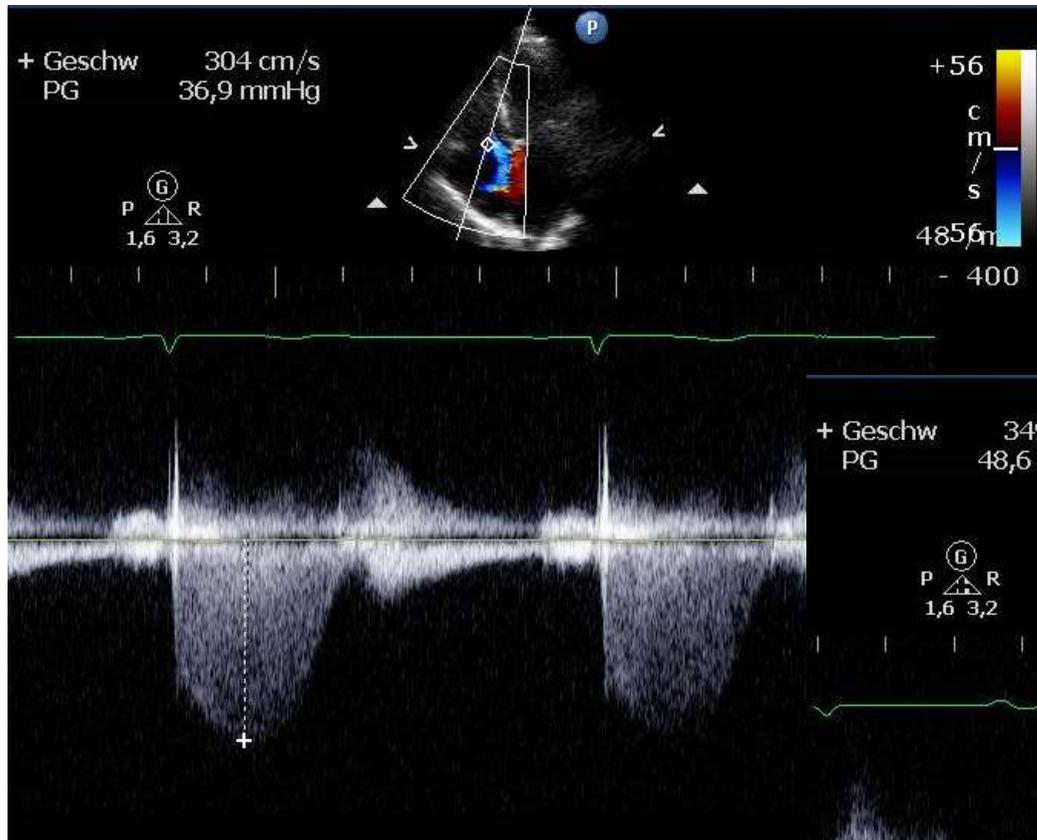
- Wandbewegungsstörungen
- CAVE: Sampling Area
- Altersabhängig

# Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit

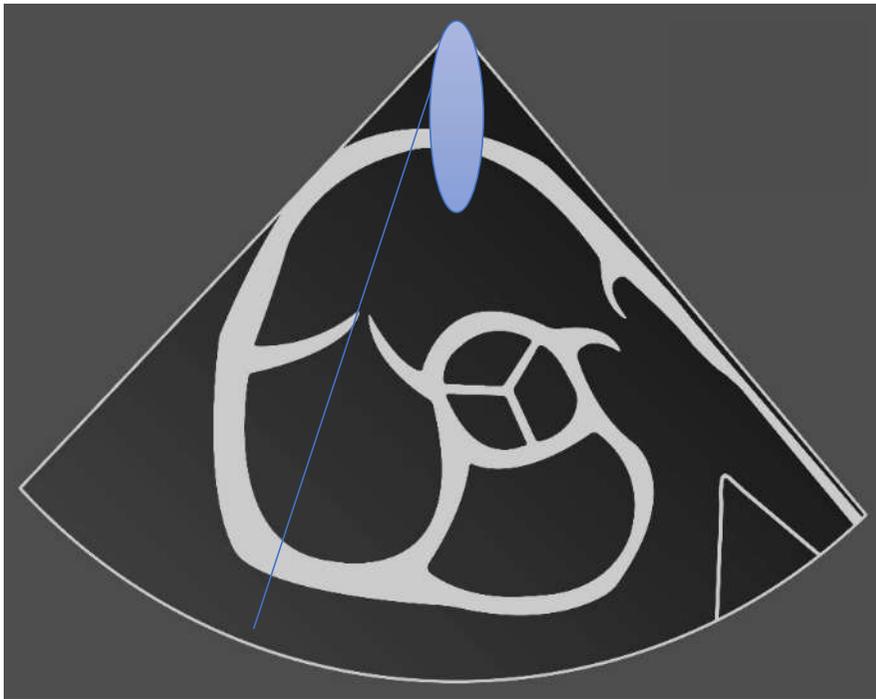
- Abschätzung des Regurgitationsjets über der Trikuspidalklappe
- Messung mit CW-Doppler
- Berechnung mit Bernoulli-Gleichung:
- $sPAP = 4x (V_{max})^2 + RAP$
- Messung A4Ch oder PSAX AV Ebene
- $V_{max}$  ab 2.8 m/s pathologisch



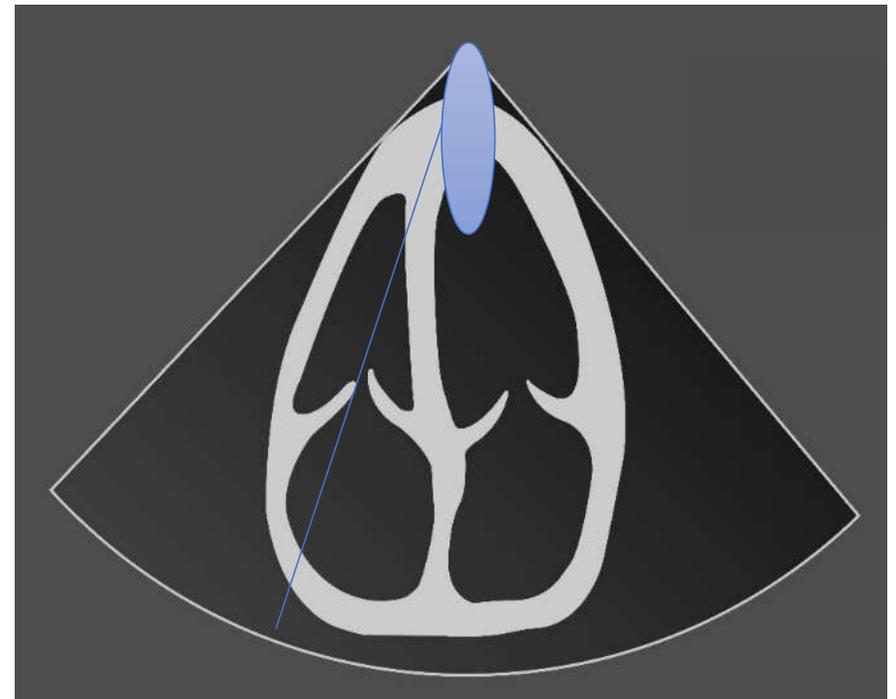
# Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit



# Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit



PSAX



A4CH

# Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit

## Vorteile

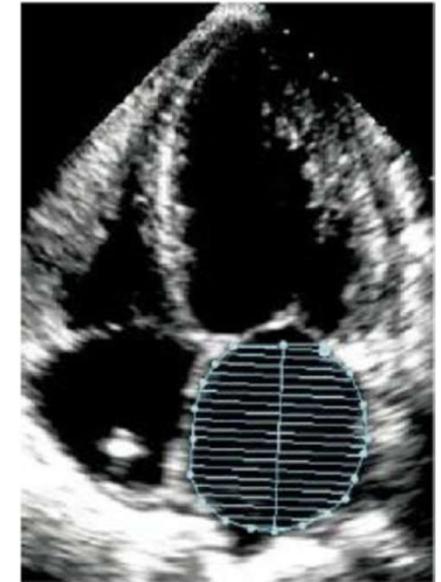
- Zusatzparameter für den LAP
- Evidenz einer PAH hat prognostische Implikationen

## Nachteile

- Indirekte Schätzung des LAP
- Evaluation ist nicht immer möglich
- CAVE: hochgradige TI

# Bestimmung des Volumens des LA

- Messung im A4Ch
- Messung End-systolisch
- Cut off Wert  $> 34 \text{ ml/m}^2$



**Table 4** Normal ranges and severity partition cutoff values for 2DE-derived LV EF and LA volume

	Male				Female			
	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal	Normal range	Mildly abnormal	Moderately abnormal	Severely abnormal
LV EF (%)	52-72	41-51	30-40	<30	54-74	41-53	30-40	<30
Maximum LA volume/BSA ( $\text{mL/m}^2$ )	16-34	35-41	42-48	>48	16-34	35-41	42-48	>48

# Bestimmung des Volumens des LA

## Vorteile

- Leicht erlernbar
- Reproduzierbarkeit
- Diagnostische & prognostische Informationen

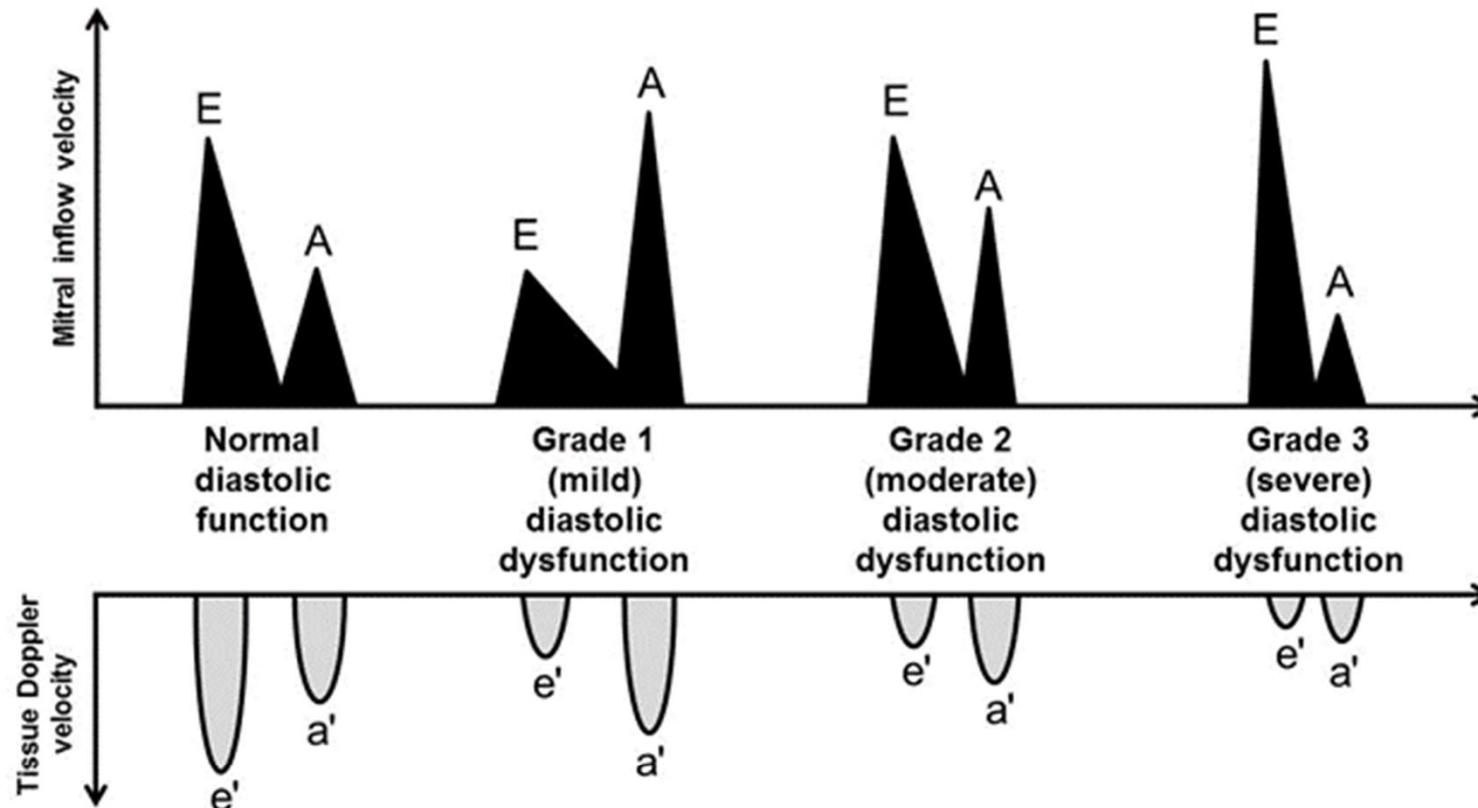
## Nachteile

- LA Dilatation bei bradykarden Patienten
- VHF
- MV Erkrankungen trotz normaler diastolischer Funktion

# Evaluation der LV diastolischen Dysfunktion

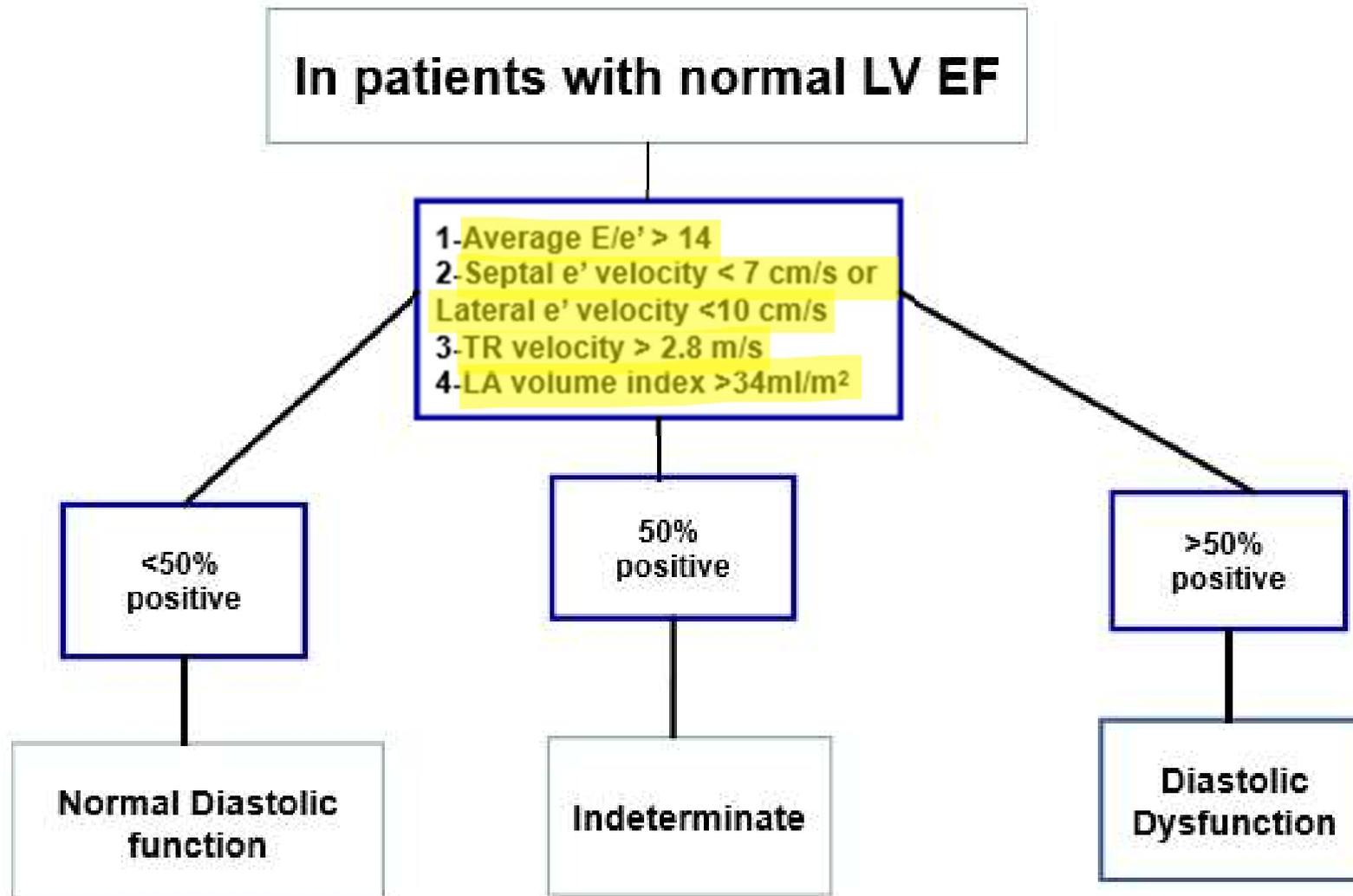
- ✓ Mitralklappeneinflussprofil - PW Doppler
- ✓ Mitralanulusgeschwindigkeit – Gewebedoppler (TDI)
- ✓ Trikuspidalinsuffizienzgeschwindigkeit – CW Doppler
- ✓ Bestimmung des LA Volumens - Planimetrie

# Eye balling: diastolische Funktion

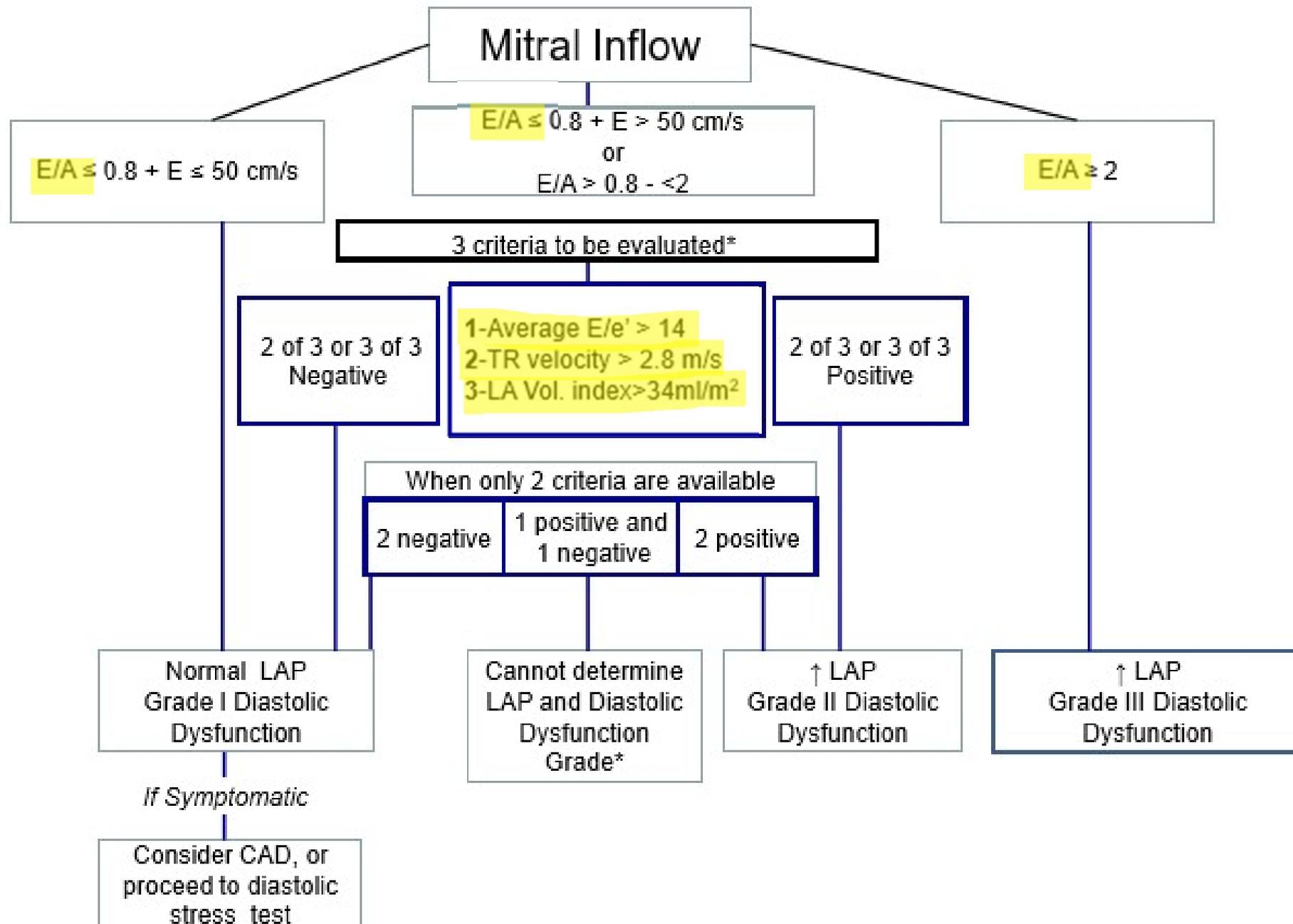


<b>E/e' ratio</b>	Normal	$E/e' < 8$	$E/e' 8 - 15$	$E/e' > 15$
<b>Left atrial size</b>	Normal	Normal or ↑	↑↑	↑↑↑
<b>LAP</b>	Normal	Normal	+/-	Erhöht
<b>LVEDP</b>	Normal	+	++	+++

# Diastolische Dysfunktion bei Patienten mit **normaler** LVF



# Diastolische Dysfunktion bei Patienten mit reduzierter LVF



# Fragen?

# Diastolische Dysfunktion