



Současný algoritmus echokg hodnocení diastolické funkce LK *kritický pohled*

Tomáš Paleček

II. interní klinika – klinika kardiologie a angiologie,

1. LF UK a VFN, Praha

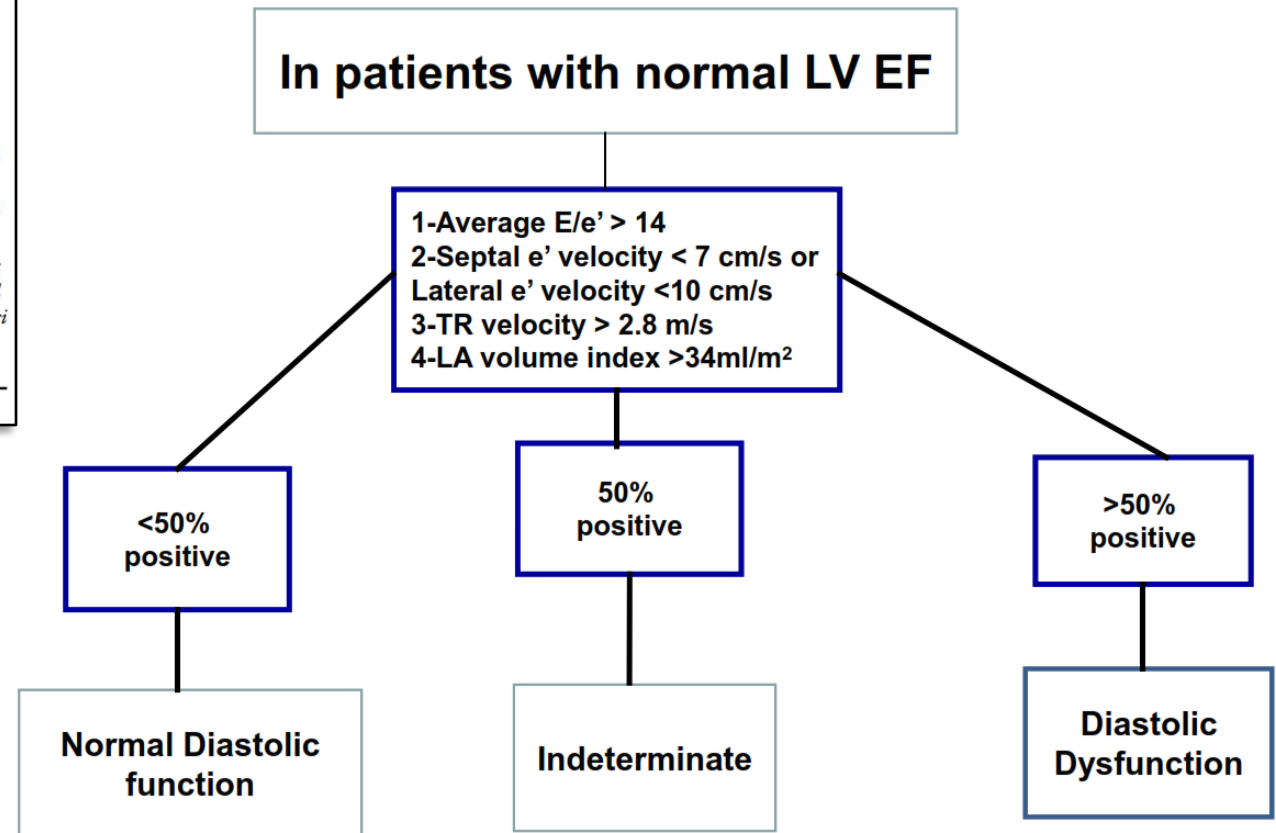


Meritum diskuze:

Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

Sherif F. Naguch, Chair, MD, FASE,¹ Otto A. Smiseth, Co-Chair, MD, PhD,² Christopher P. Appleton, MD,¹
Benjamin F. Byrd, III, MD, FASE,¹ Hisham Dokainish, MD, FASE,¹ Thor Edvardsen, MD, PhD,²
Frank A. Flachskampf, MD, PhD, FESC,² Thierry C. Gillebert, MD, PhD, FESC,² Allan L. Klein, MD, FASE,¹
Patrizio Lancellotti, MD, PhD, FESC,² Paolo Marino, MD, FESC,² Jae K. Oh, MD,¹
Bogdan Alexandru Popescu, MD, PhD, FESC, FASE,² and Alan D. Waggoner, MHS, RDCS¹, *Houston, Texas;
Oslo, Norway; Phoenix, Arizona; Nashville, Tennessee; Hamilton, Ontario, Canada; Uppsala, Sweden; Ghent and
Liège, Belgium; Cleveland, Ohio; Novara, Italy; Rochester, Minnesota; Bucharest, Romania; and St. Louis, Missouri*

(J Am Soc Echocardiogr 2016;29:277-314.)

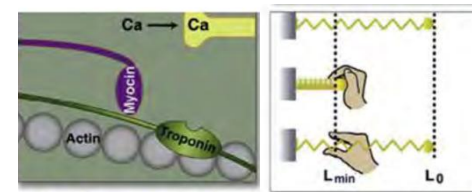


Plnění levé komory, diastolická funkce LK

Hlavní determinanty transmitrálního toku:

- **relaxace** myokardu **LK** (+ elastický recoil=**sukce**)

aktivní činnost/vlastnost myokardu na počátku diastoly (IVR)
ve fázi časného plnění



- **compliance, poddajnost LK**

pasivní vlastnost myokardu, fáze časného a pozdního plnění

- **tlak v levé síni** (+ její funkce)

determinanty diastolické funkce LK

Vývoj diastolické dysfunkce levé komory v čase

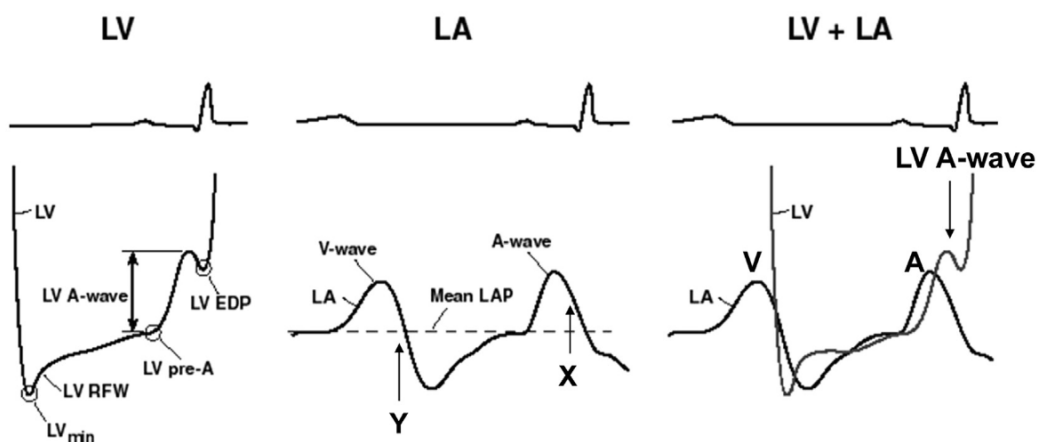
1. porucha relaxace (+ porucha sukce) LK

(invazivně- tau, dP/dtmin)

+

2. porucha compliance

(P-V smyčky, LVEDP)

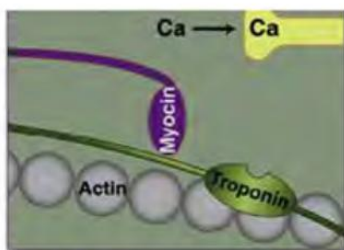


↑ LVEDP ↑ tlaky v LS (PCWP)

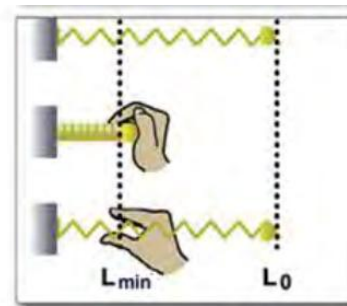
Hodnocení diastolické funkce LK

- **hodnocení kvality relaxace LK** → ? echoparametr odrážející relaxaci LK
- hodnocení kvality poddajnosti (compliance) LK
(→ hodnocení plnicích tlaků LK)

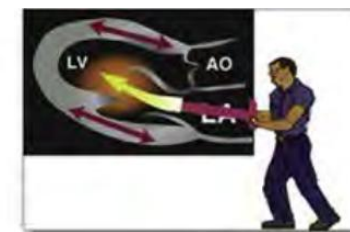
Active relaxation



Restoring forces



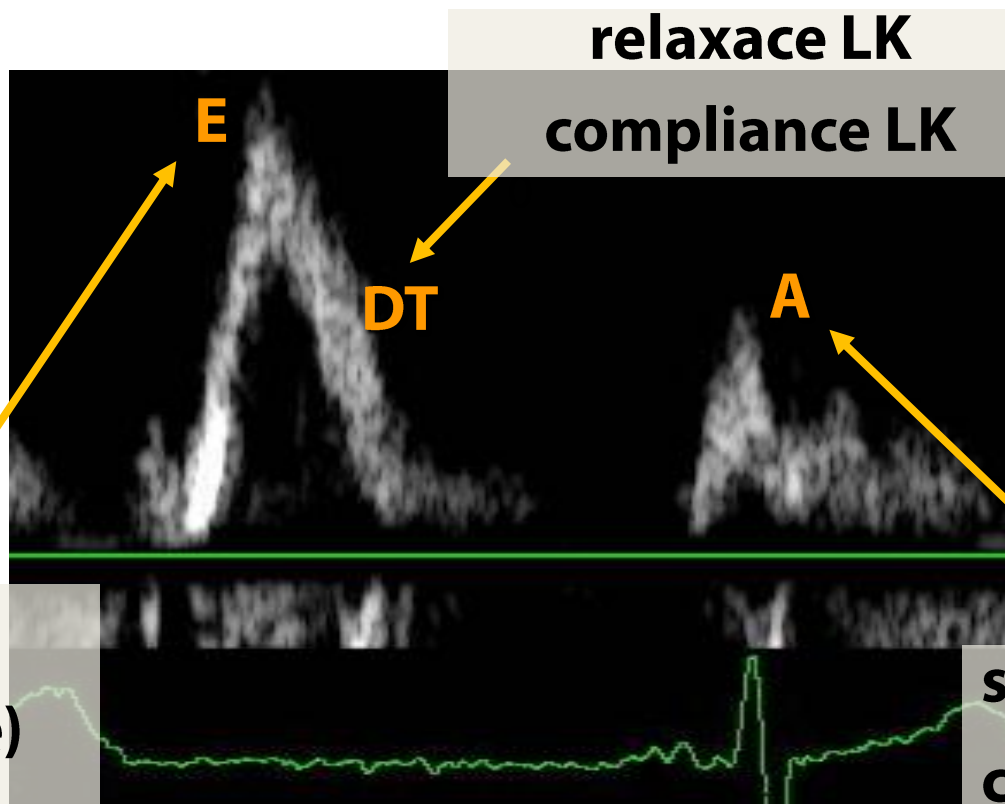
Lengthening load





Echoparametry diastolické (dys)funkce LK

transmitrální tok



relaxace LK

compliance LK

relaxace LK

elastický recoil LK (sukce)

compliance LK

viskoelastické vlastnosti

tlak v LS

systolická funkce LS

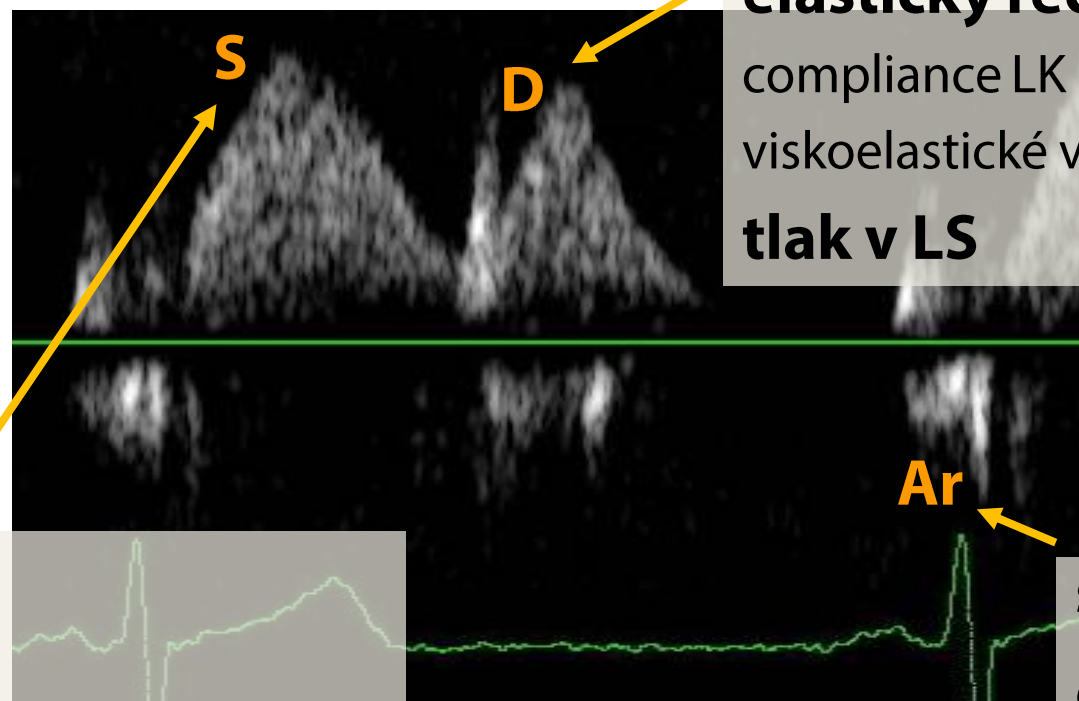
compliance LK (LVEDP)

PR interval



Echoparametry diastolické (dys)funkce LK

tok v plicních žilách



relaxace LK

elastický recoil LK (sukce)

compliance LK

viskoelastické vlastnosti

tlak v LS

relaxace LS

tlak LS

kontraktilita LK

(pohyb mitrálního prstence)

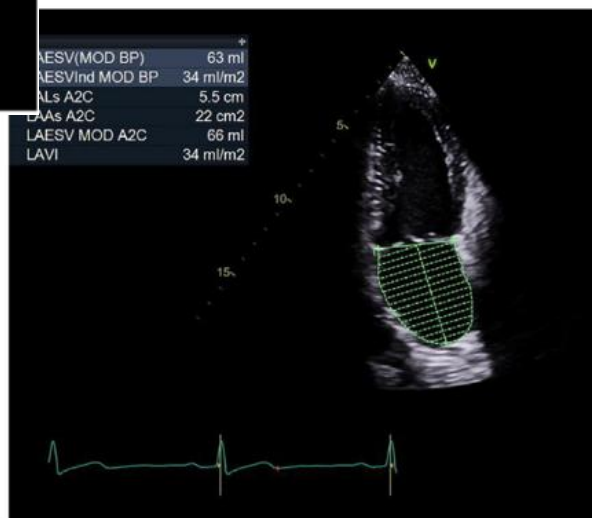
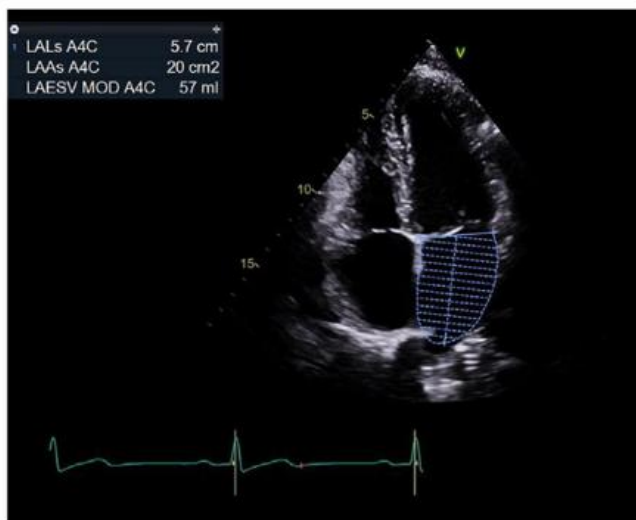
systolická funkce LS

compliance LK (LVEDP)

PR interval

Echoparametry diastolické (dys)funkce LK

objem levé síně

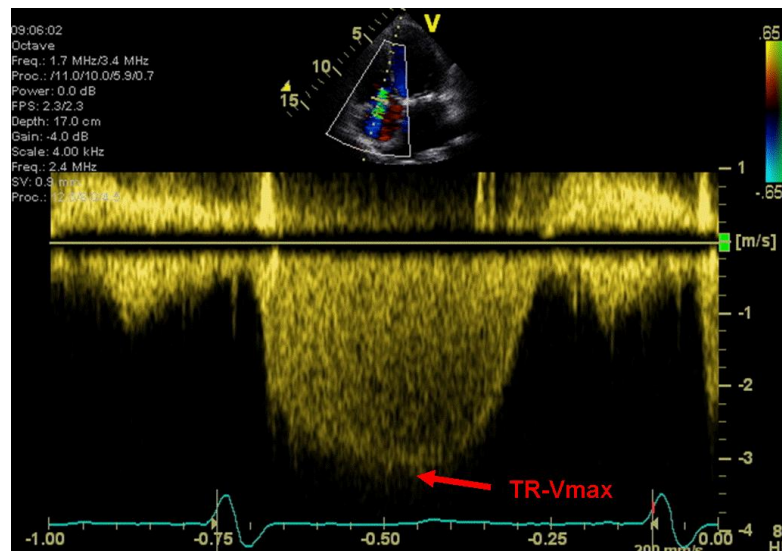


↑ objem LS:

- kumulativní efekt plnicích tlaků LK
ale i:
 - přítomnost síňových arytmii
 - významná mitrální vada
- stavy s vysokým CO (anémie, ...)
 - sportovní srdce

Echoparametry diastolické (dys)funkce LK

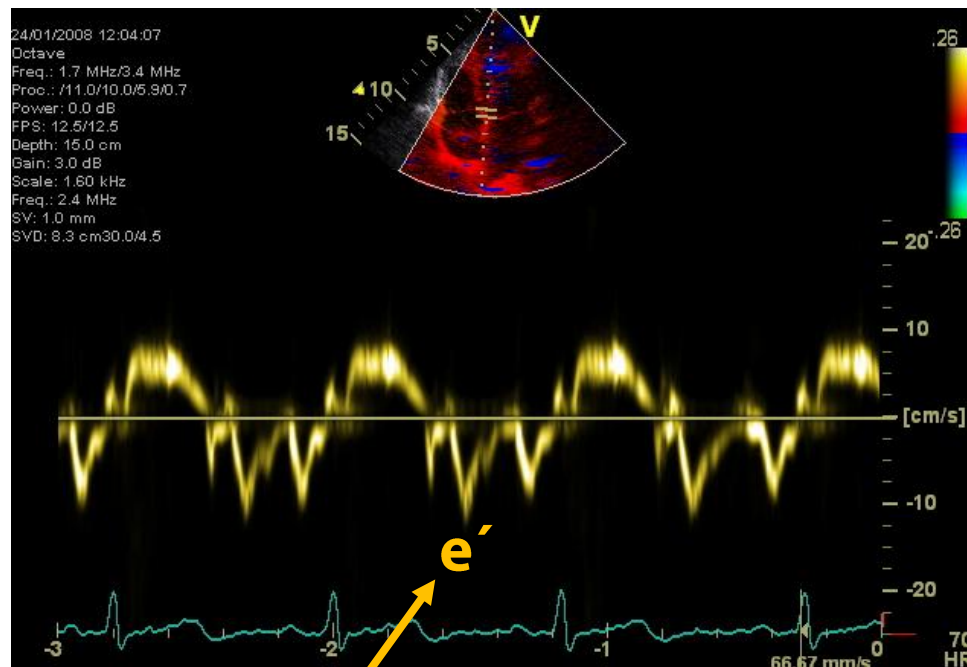
systolický tlak v plicnici



- nepřímý ukazatel tlaku v LS (plnicí tlak LK)
při absenci jiné příčiny navýšení PASP !

Echoparametry diastolické (dys)funkce LK

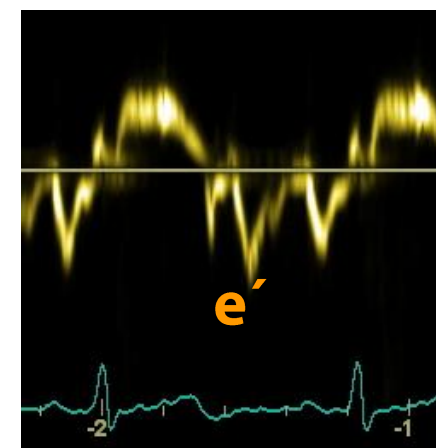
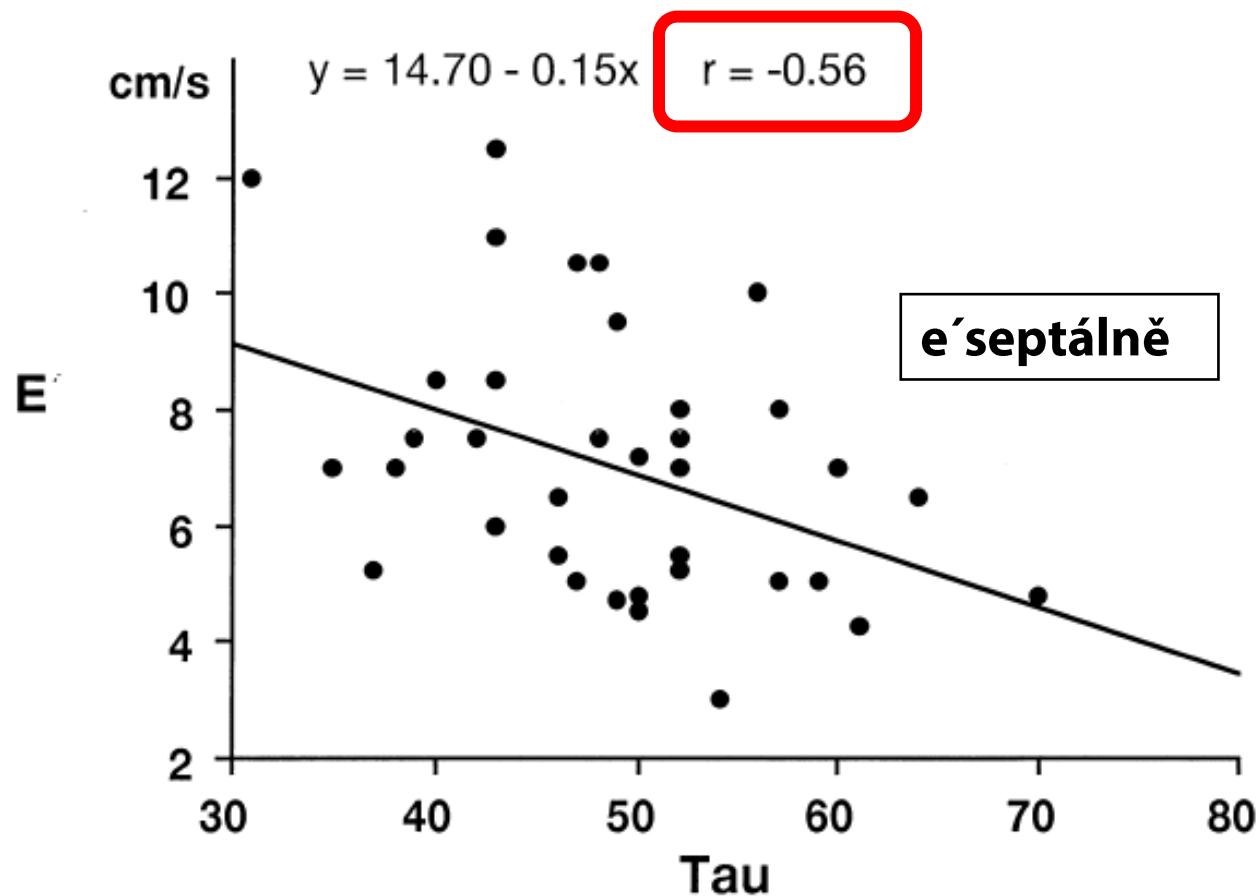
PW-TDE mitrálního anulu



- relaxace LK (+ sukce LK)

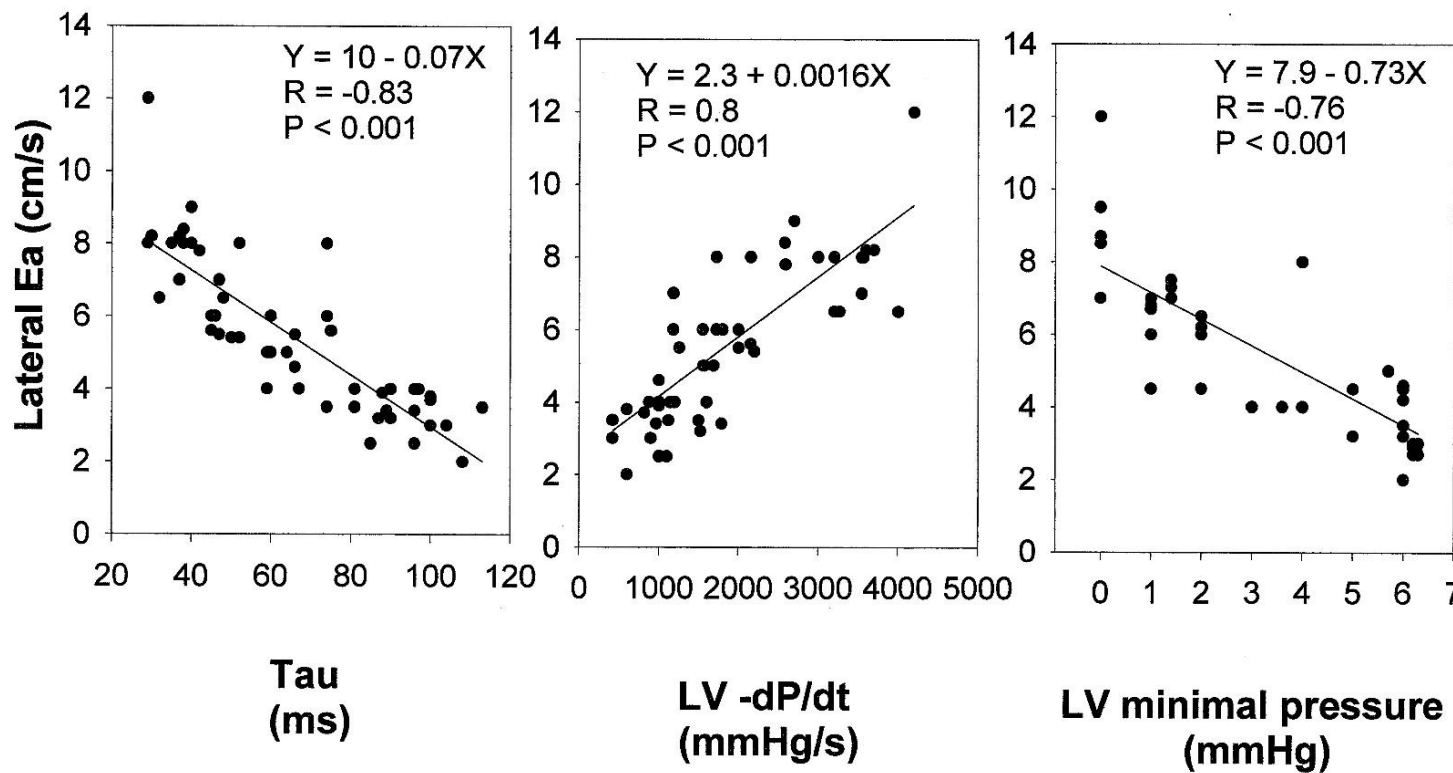
- při poruše relaxace minimálně závislá na plnicích tlacích LK !!

Vlna e' a relaxace LK





Vlna e' a relaxace LK

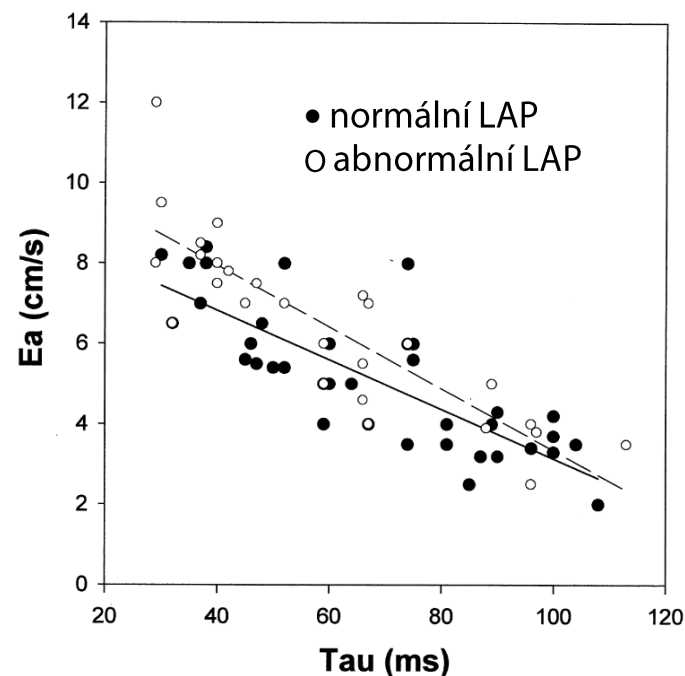
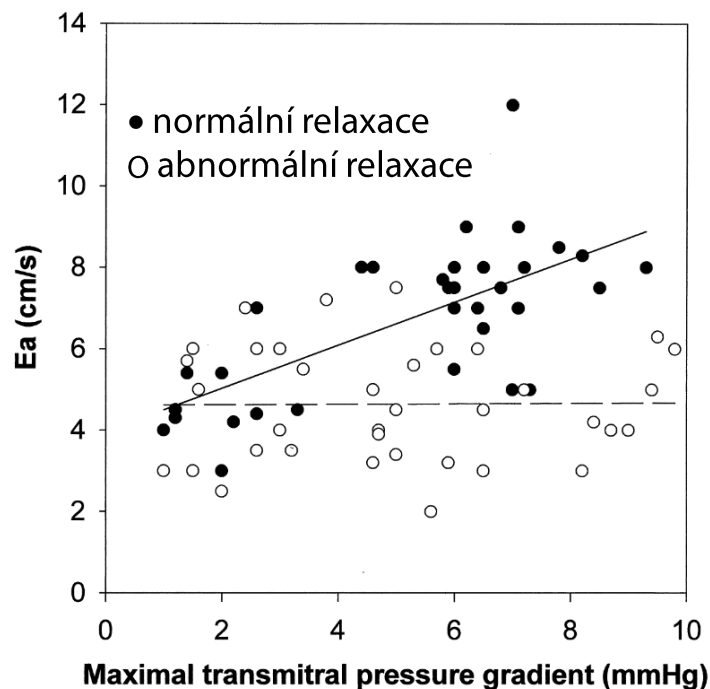


e' laterálně

vztah e' k relaxaci a sukci LK



Vlna e' a relaxace LK

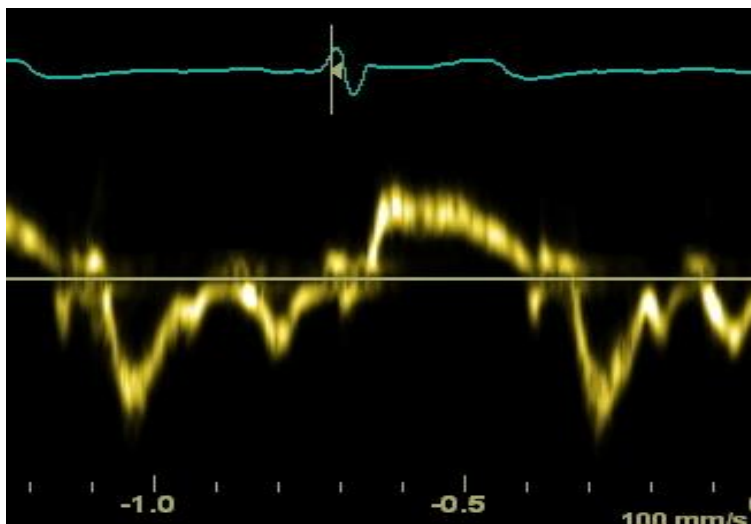


normální relaxace myokardu (= zdravý myokard):
 $e' \leftarrow$ relaxace + sukce + transmitrální gradient (LAP)

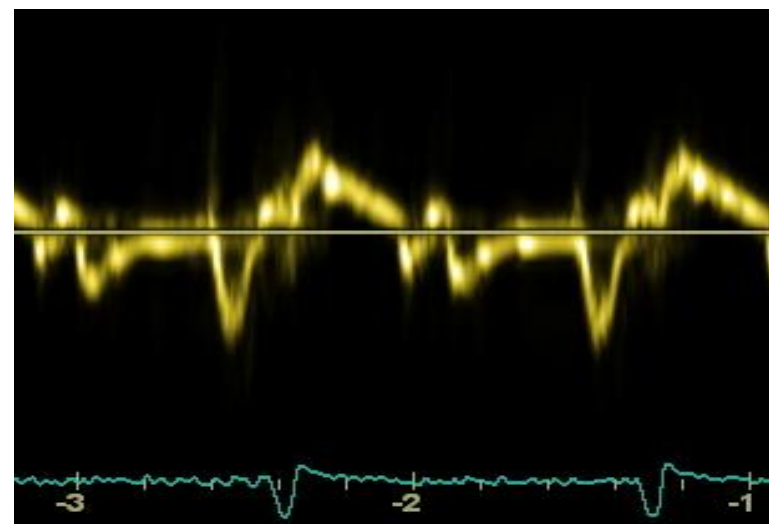
abnormální relaxace myokardu:
 $e' \leftarrow$ relativně nezávislá na předtížení (LAP) !

Vlna e' a relaxace LK

Pokud hovoříme o hodnocení diastolické dysfunkce LK:
**e' ~ jediný echoparametr, který je při abnormální relaxaci LK
méně závislý na plnicích tlacích LK**



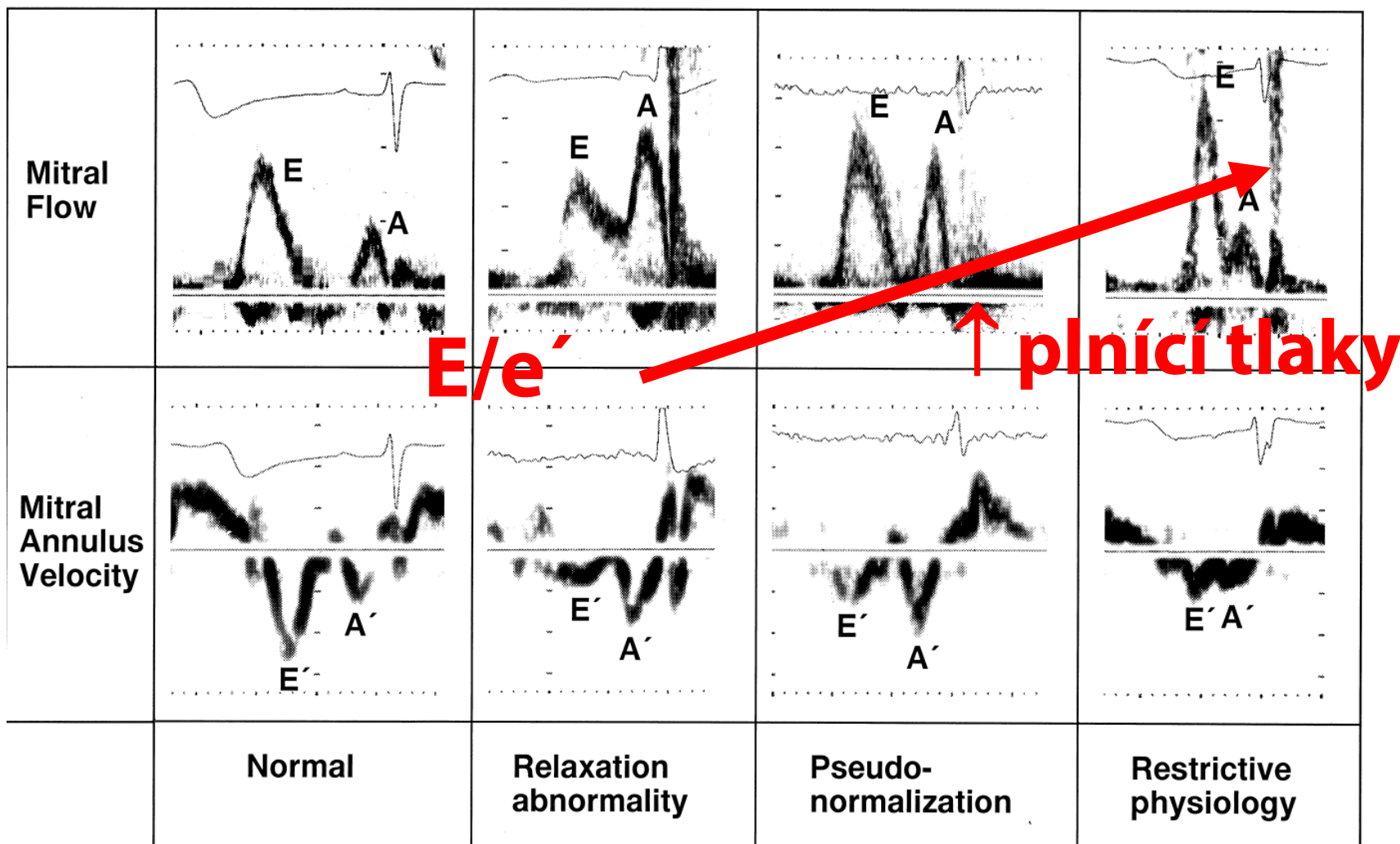
dobrá relaxace



špatná relaxace



Poměr E/e' a tlak v levé síni





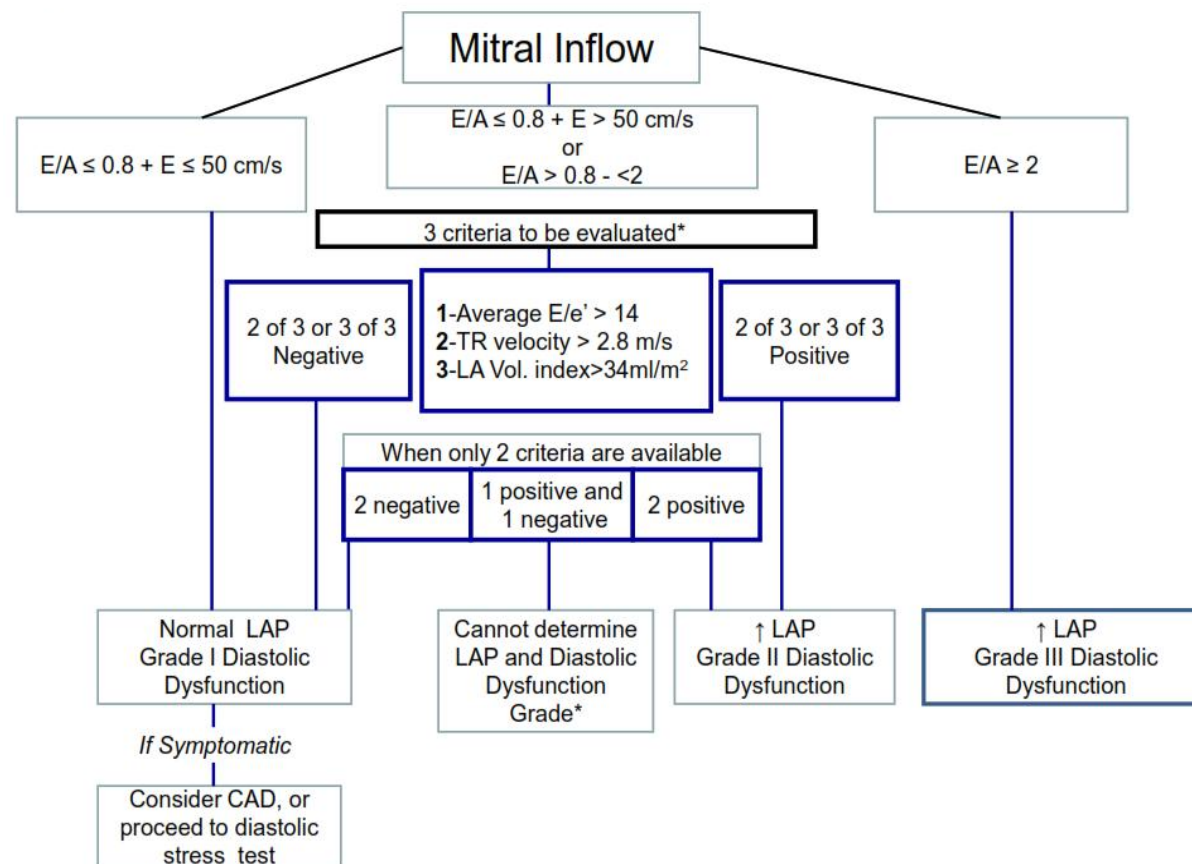
Vlna e': vlivy mimo relaxaci LK

- $\uparrow e'$:
výrazné objemové přetížení LK:
 - minimálně středně těžká mitrální regurgitace
 - dialýza
- $\downarrow e'$:
regionální dysfunkce LK
těžká mitrální anulární kalcifikace
implantovaný mitrální prstenec
mitrální náhrada
mitrální stenóza



Současné algoritmy echokg hodnocení diastolické funkce LK- EACVI/ASE recomm 2016

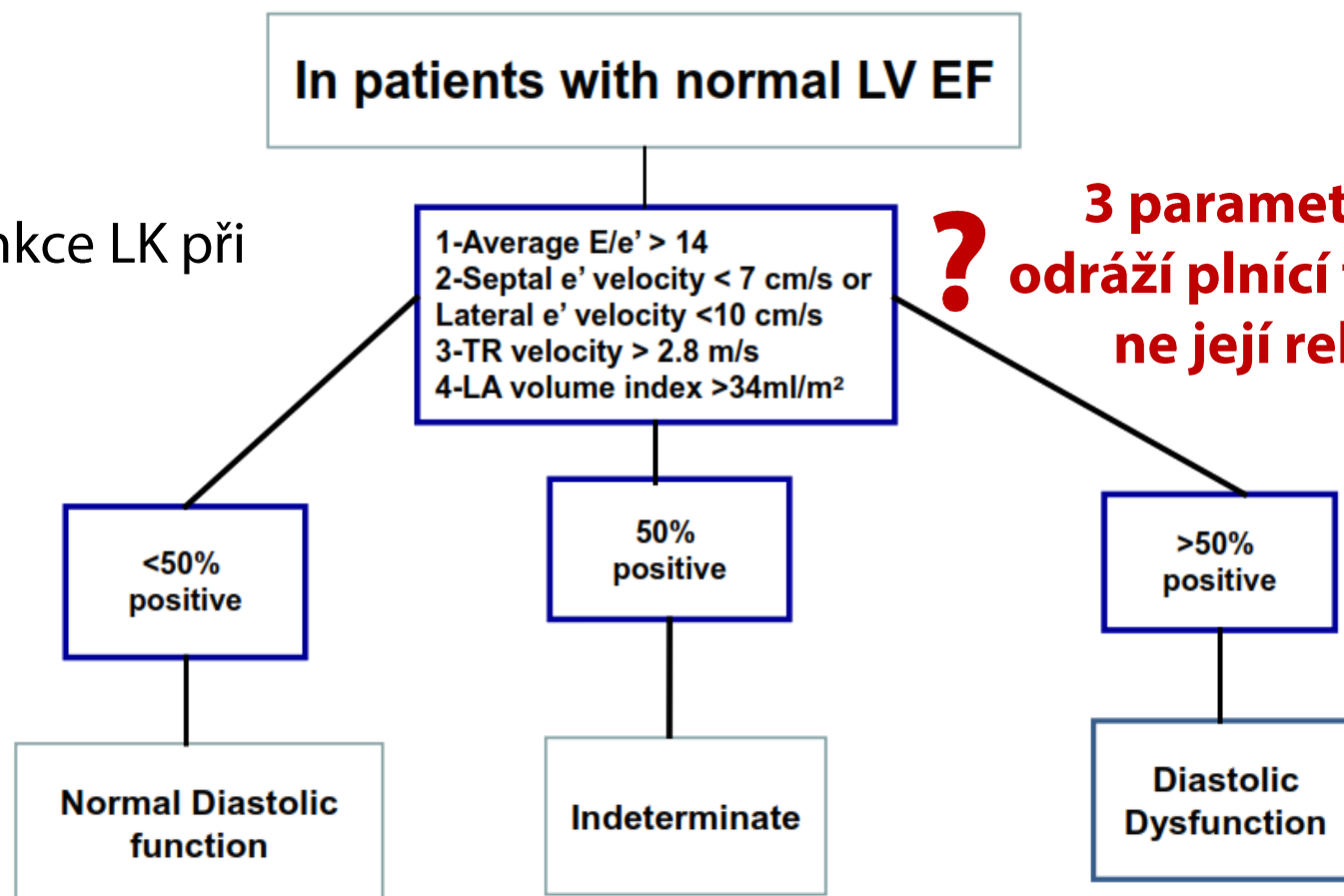
Algoritmus hodnocení plnicích tlaků LK
a stupně diastolické dysfunkce
při nízké EF LK /
myokardiální chorobě s normální EF LK





Současné algoritmy echokg hodnocení diastolické funkce LK- EACVI/ASE recomm 2016

Algoritmus hodnocení diastolické funkce LK při
normální EF

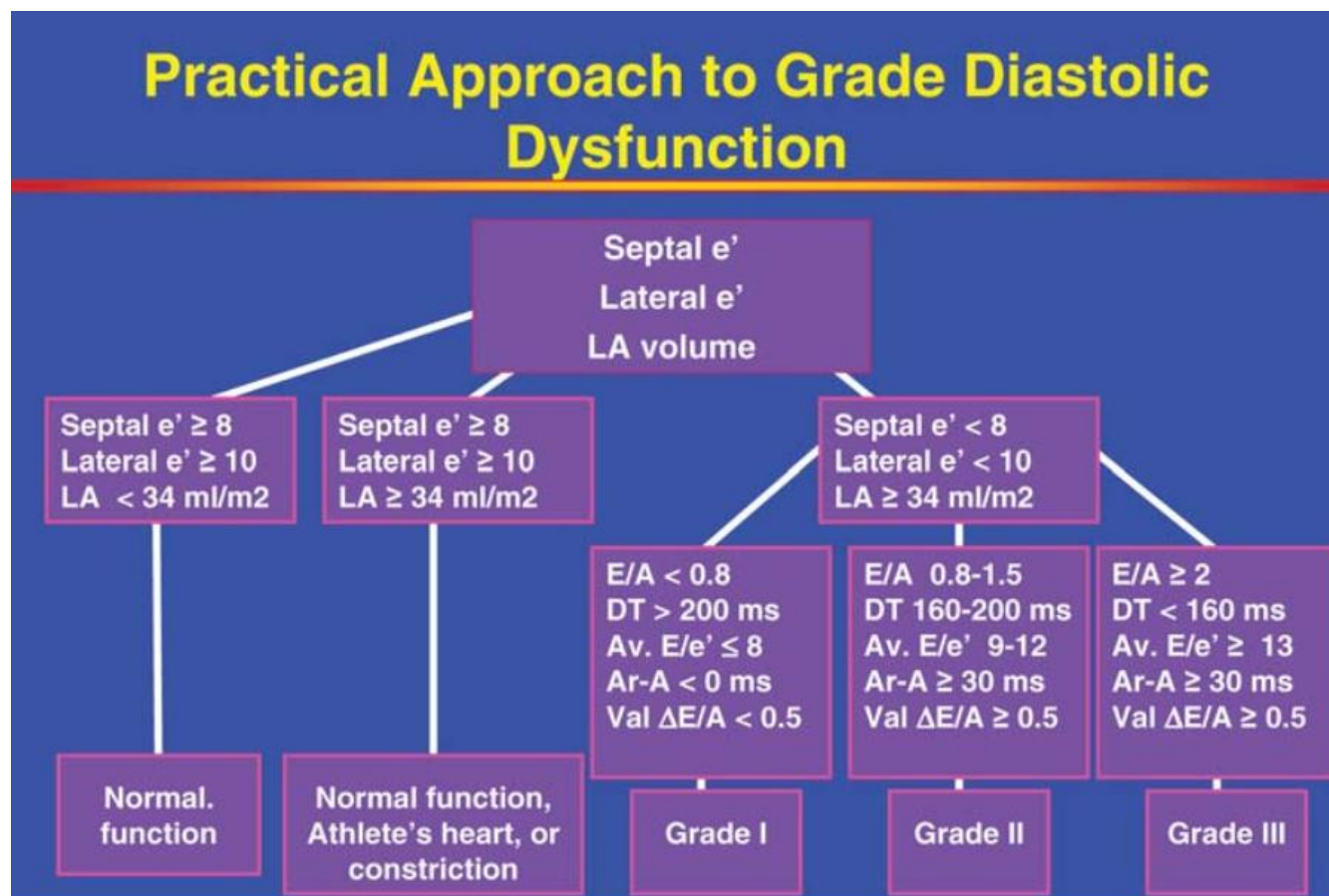


? 3 parametry ze 4
odráží plnicí tlaky LK a
ne její relaxaci



Algoritmus echokg hodnocení diastolické funkce LK- EACVI/ASE recomm 2009

Nebylo to lepší ?





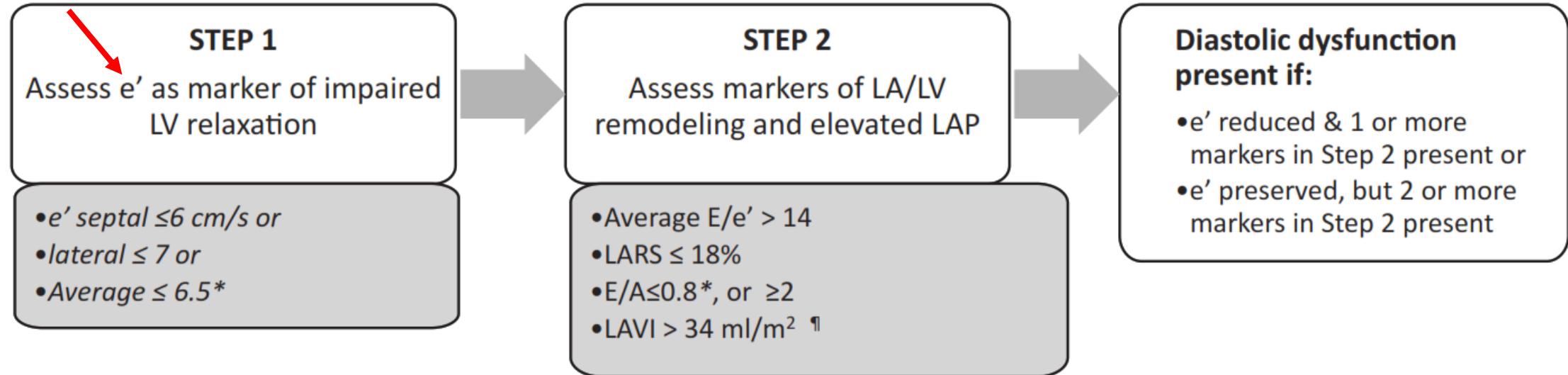
Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography and for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Diagnosis: An Update From the American Society of Echocardiography



Sherif F. Nagueh, MD, FASE (Chair), Danita Y. Sanborn, MD, FASE (Co-Chair), Jae K. Oh, MD, FASE, Bonita Anderson, MAppSc, DMU, ACS, FASE, FASA, Kristen Billick, BS, ACS, RCS, RDCS, FASE, Genevieve Derumeaux, MD, PhD, Allan Klein, MD, FASE, Konstantinos Koulogiannis, MD, FASE, Carol Mitchell, PhD, ACS, RDMS, RDCS, RVT, RT(R), FASE, Amil Shah, MD, Kavita Sharma, MD, Otto A. Smiseth, MD, PhD, Honorary FASE, and Teresa S. M. Tsang, MD, FASE, *Houston and Dallas, Texas; Boston, Massachusetts; Rochester, Minnesota; Brisbane, Australia; San Diego, California; Creteil, France; Cleveland, Ohio; Morristown, New Jersey; Madison, Wisconsin; Baltimore, Maryland; Oslo, Norway; and Vancouver, British Columbia, Canada*



Algoritmus echokg hodnocení diastolické funkce LK- ASE recomm 2025



	20-39 y	40-65 y	>65 y
1. Septal e' , cm/s	<7	<6	<6
2. Lateral e' , cm/s	<10	<8	<7
3. Average e' , cm/s	<9	<7	<6.5

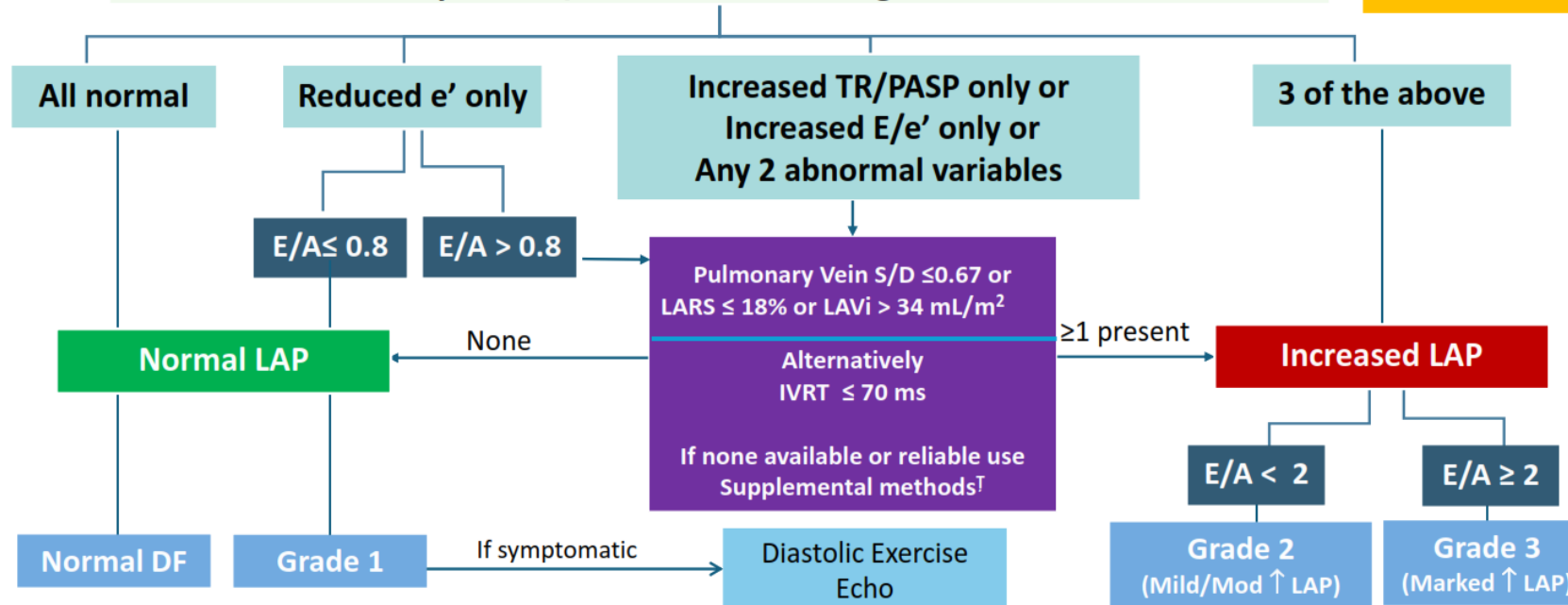


Algoritmus echokg hodnocení diastolické funkce LK- ASE recomm 2025

LV Diastolic Function Grading & LAP Estimation

1. Reduced e' velocity: septal ≤ 6 or lateral ≤ 7 or average ≤ 6.5 cm/s *
2. Increased E/e' : septal ≥ 15 or lateral ≥ 13 or average ≥ 14
3. Increased TR velocity ≥ 2.8 m/s or PASP ≥ 35 mm Hg

Except in
MAC, MR, MS[¶]
Atrial Fibrillation
LVAD
Non-cardiac PH
HTX
Pericardial
constriction





Závěr

- Algoritmus hodnocení diastolické funkce LK v EACVI/ASE doporučení 2016 je spíše algoritmem hodnocení výše plnicích tlaků LK (i u jedinců s normální EF LK).
- e' je dosud jediným echokardiografickým parametrem, byť ne zcela ideálním, nejlépe odrážejícím kvalitu relaxace LK jakožto zásadní/primární diastolické vlastnosti LK.
- Jak uvádějí ASE doporučení 2025, hodnocení e' bylo mělo být primárním krokem pro hodnocení kvality diastolické funkce LK.



Děkuji za pozornost !