

Stárnoucí srdce v anestezii a intenzivní péči

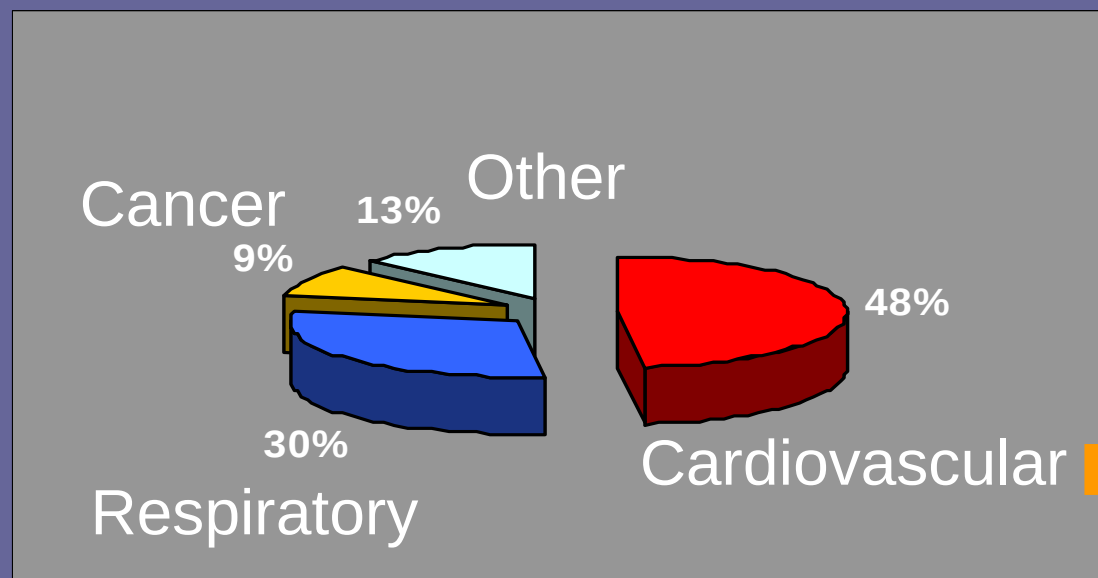
K. Škarvan
Dep. Anaesthesie, Unispital Basel
ČSARIM 2009

Stárnoucí srdce = Aging heart = Presbykardie

- V důsledku procesu stárnutí narušená funkce srdce, provázející ostatní, věkem podmíněné změny organismu, za nepřítomnosti klinických známek srdeční choroby

Příčina smrti u osob starších 90 let:

n=237, >90 y (90-105)



n=248, 80-89 y

Coronary artery disease	52%
Valvular heart disease	17%
Cardiomyopathy	10%
Vascular	14%
Stroke	7%

Lie JT, Hammond PL Mayo Clin Proc 1988;63:552

Roberts WC 2008

Tělesná výkonnost klesá s narůstajícím věkem

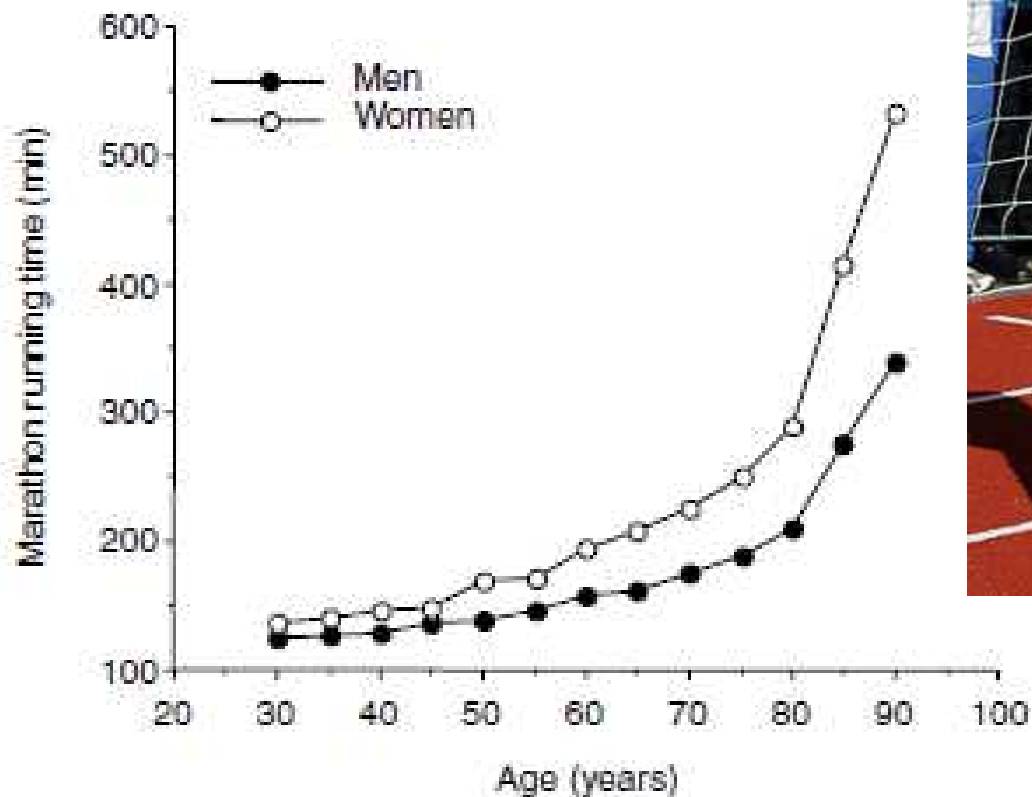


Světový rekordman na 100 m
v kategorii >95 let:
Kozo Haraguchi



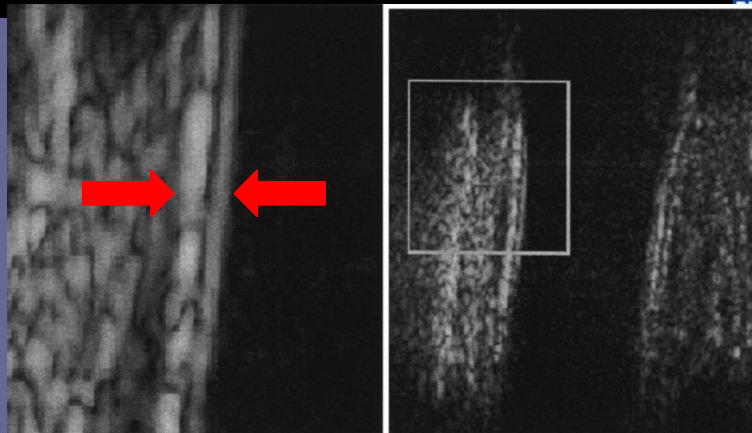
**ČAS NA MARATHON (42 KM)
SE MEZI 30 A 90 LETY VĚKU
PRODLUŽUJE 2.7 - 3.6 x**

VO2 max klesá o 1% / 1 rok



Tanaka H J Physiology 2008;586:55-63

Stárnoucí aorta a arterie jsou méně
poddajné: kladou větší odpor vyprazdňování
levé komory

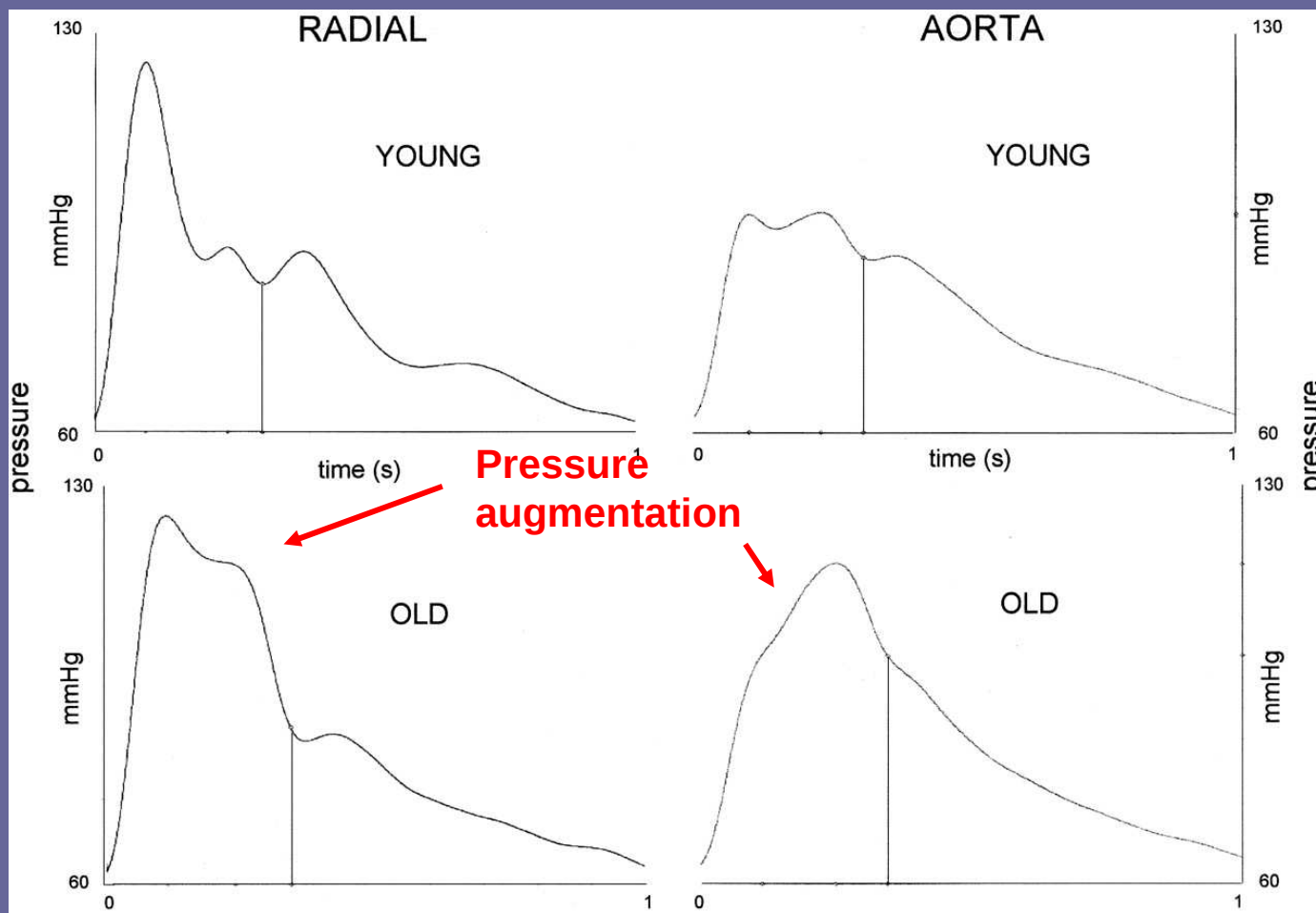


Ztluštění stěny

- ↑ tuhost
- ↑ rychlost tepové vlny

Ska09

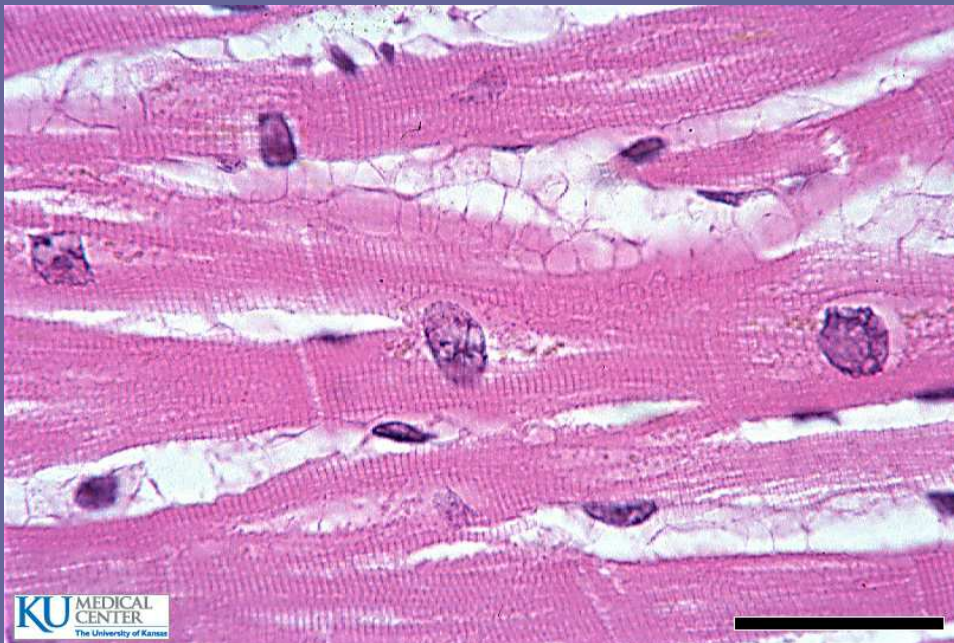
Ve stáří tepová (tlaková) vlna zastihne aortální chlopní otevřenou a zvyšuje afterload v pozdní systole



O'Rourke, M. F. et al. J Am Coll Cardiol 2007;50:1-13

Zánik myocytů a hromadění vaziva v myokardu

Ale jen u mužů!



Zánik:

0.94 g myokardu / 1 rok

45 mil. myocytů / 1 rok

Objem:

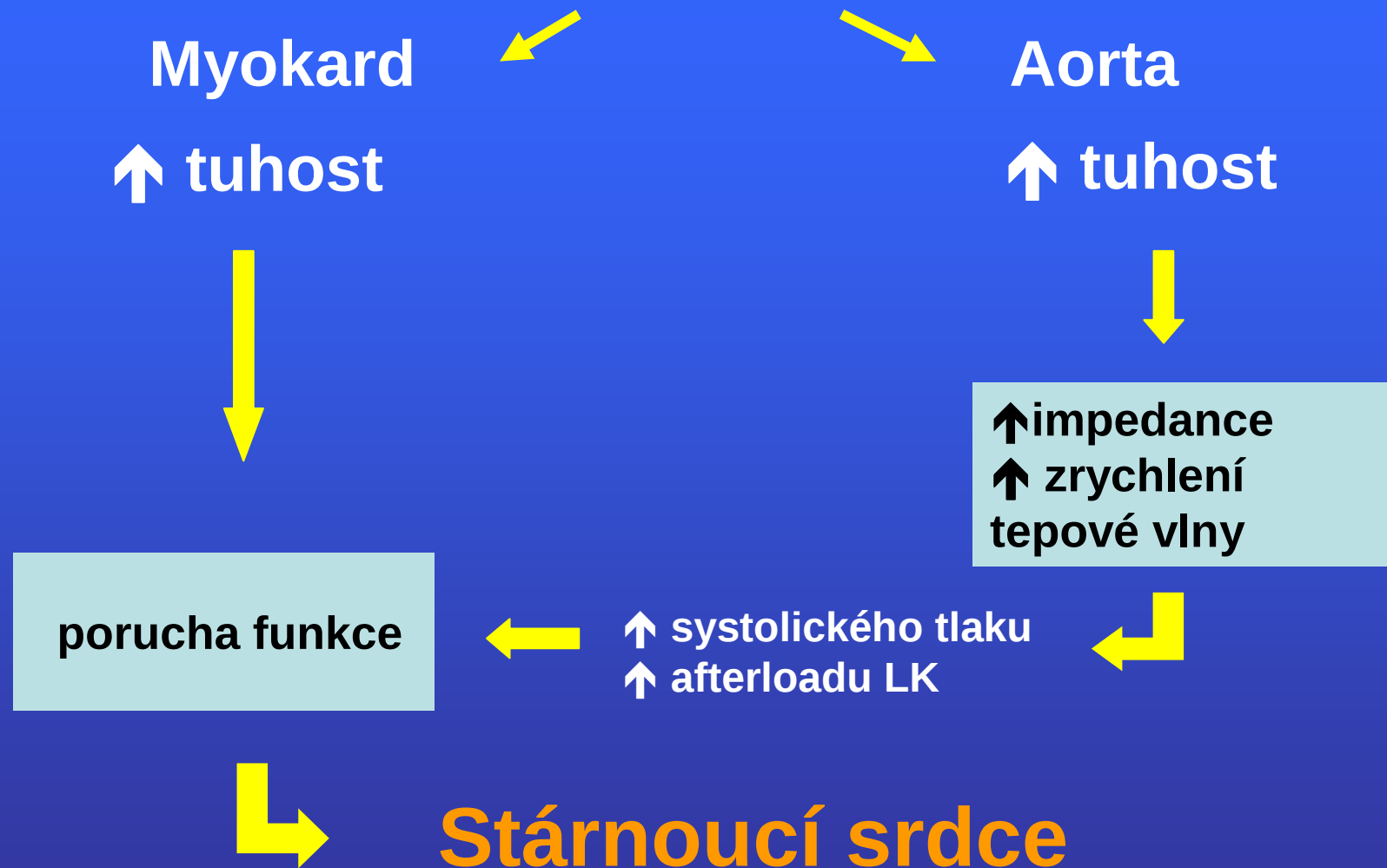
myocytů + $158 \mu\text{m}^3$ / 1 rok

Apoptóza, nekróza

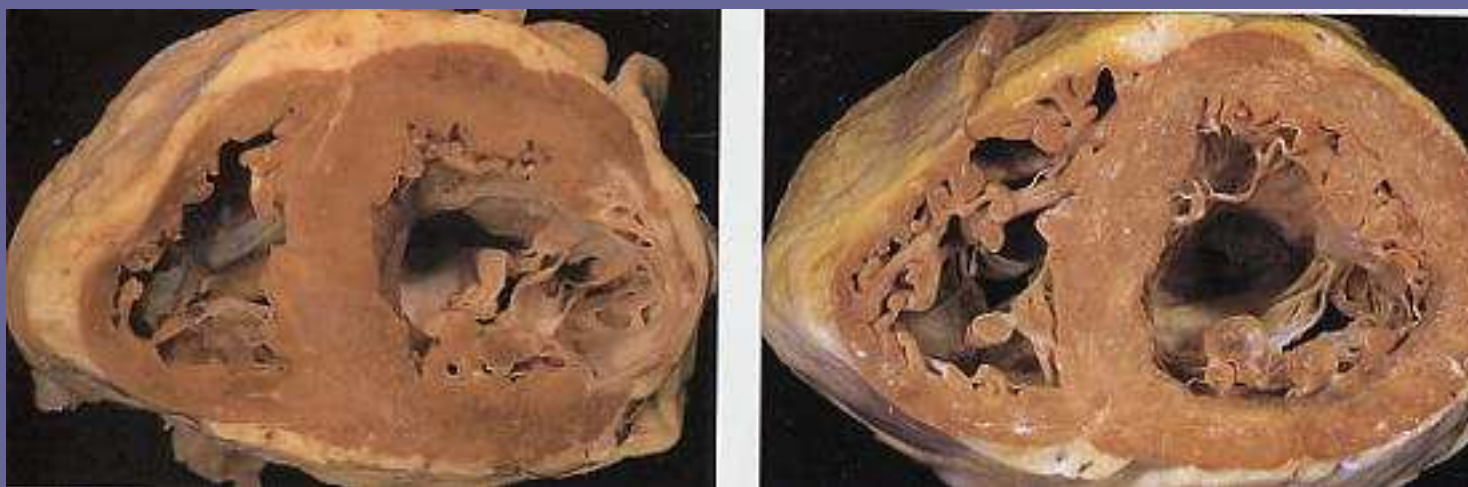
**↑ Kolagen (fibróza)
Amyloid**

Olivetti G et al JACC 1995;26:1068-79

Stárnutí



Odpověď LK na věkem podmíněné změny v myokardu a aortě



Relativní tloušťka stěny

LK: $2 \times \text{EDWT}/\text{EDD}$

normálně <0.4

LV hmotnost (LVM)

zůstává normální

nebo klesá (muži)

Narůstající tloušťka stěny (WT)

Koncentrická remodelace

Omezená perfuze

Ska09

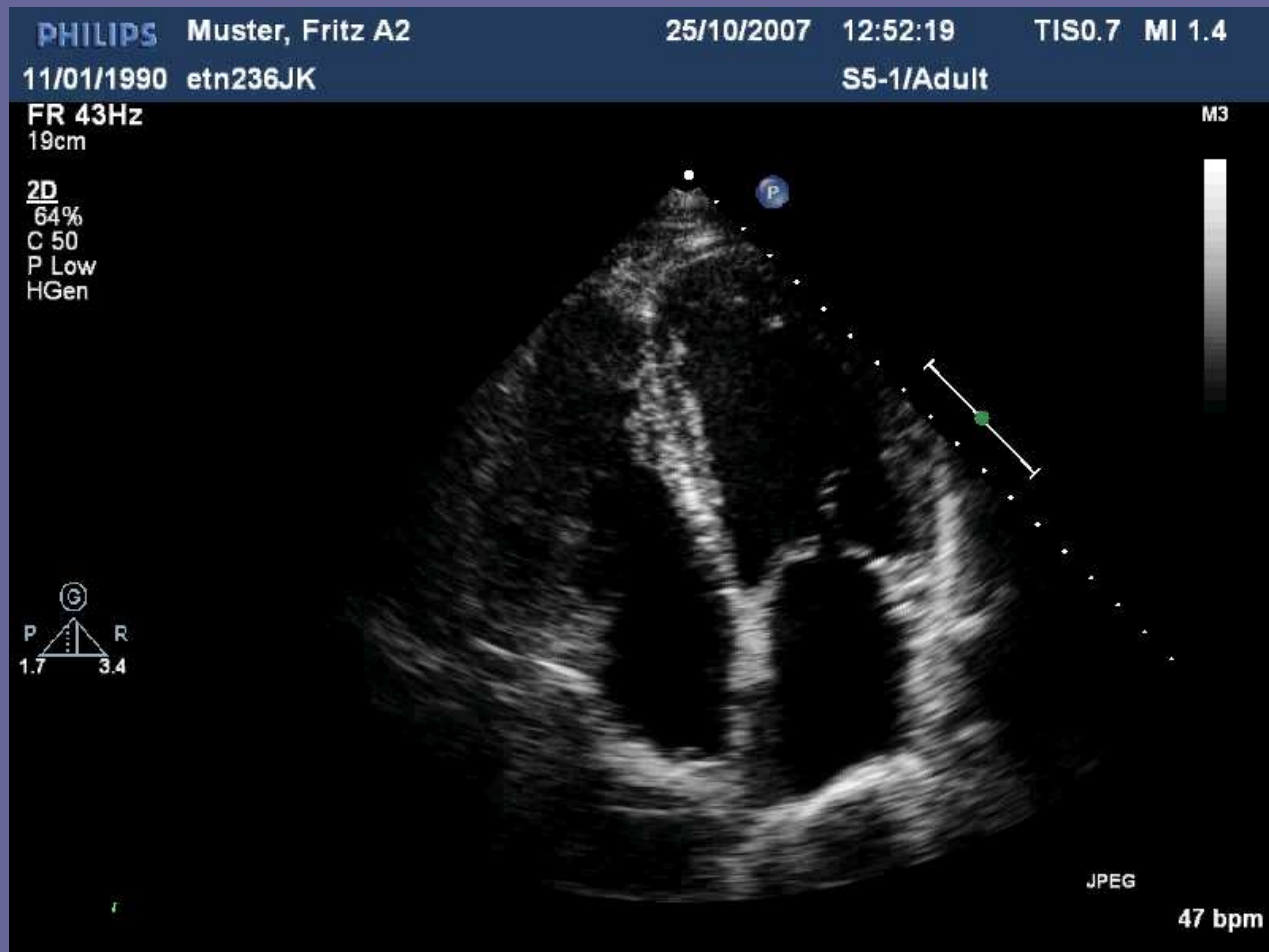
Pokračující změny krevního oběhu v průběhu stárnutí

- Snížená senzitivita baroreceptorů
- Snížená odpověď na β -adrenergní podněty
- Porušená funkce endotelu (vazodilatace)
- Snížená a změněná odpověď na zátěž
- Náklonnost k poruchám rytmu

Srdce zdravého sedmdesátníka v parasternální dlouhé ose

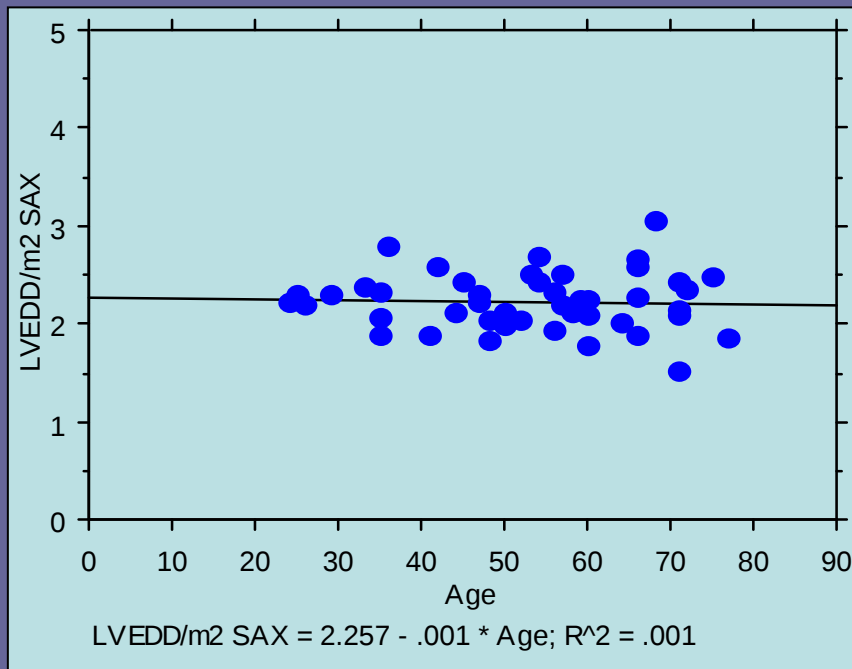


Srdce zdravého sedmdesátníka v apikální 4-komorové projekci

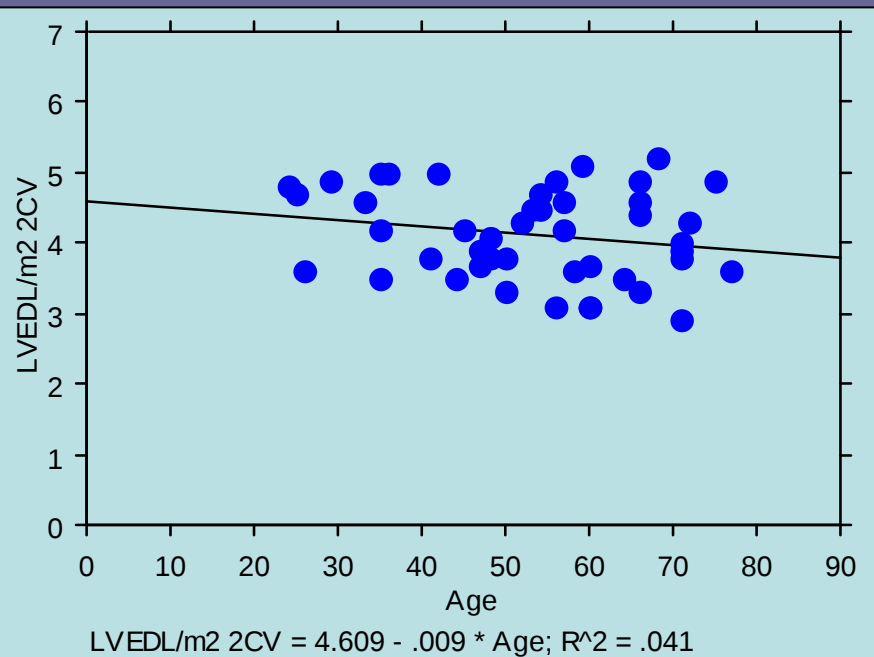


Velikost LK (TEE) u zdravých, anestezovaných a uměle ventilovaných osob vs věk

LV ED rozměr (krátká osa)



LV ED rozměr (dlouhá osa)

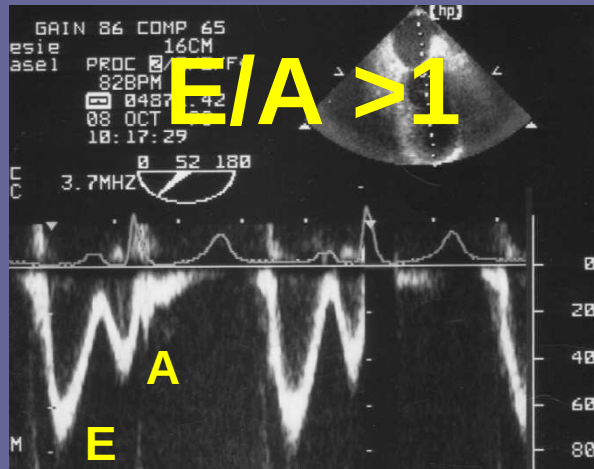


Skarvan K et al EJA 2001

Rychlost průtoku krve mitrální chlopní

PW Doppler

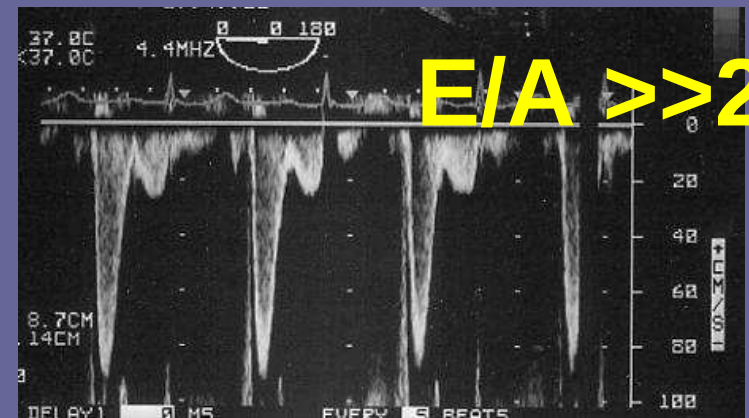
1. Normální nález v mladém věku



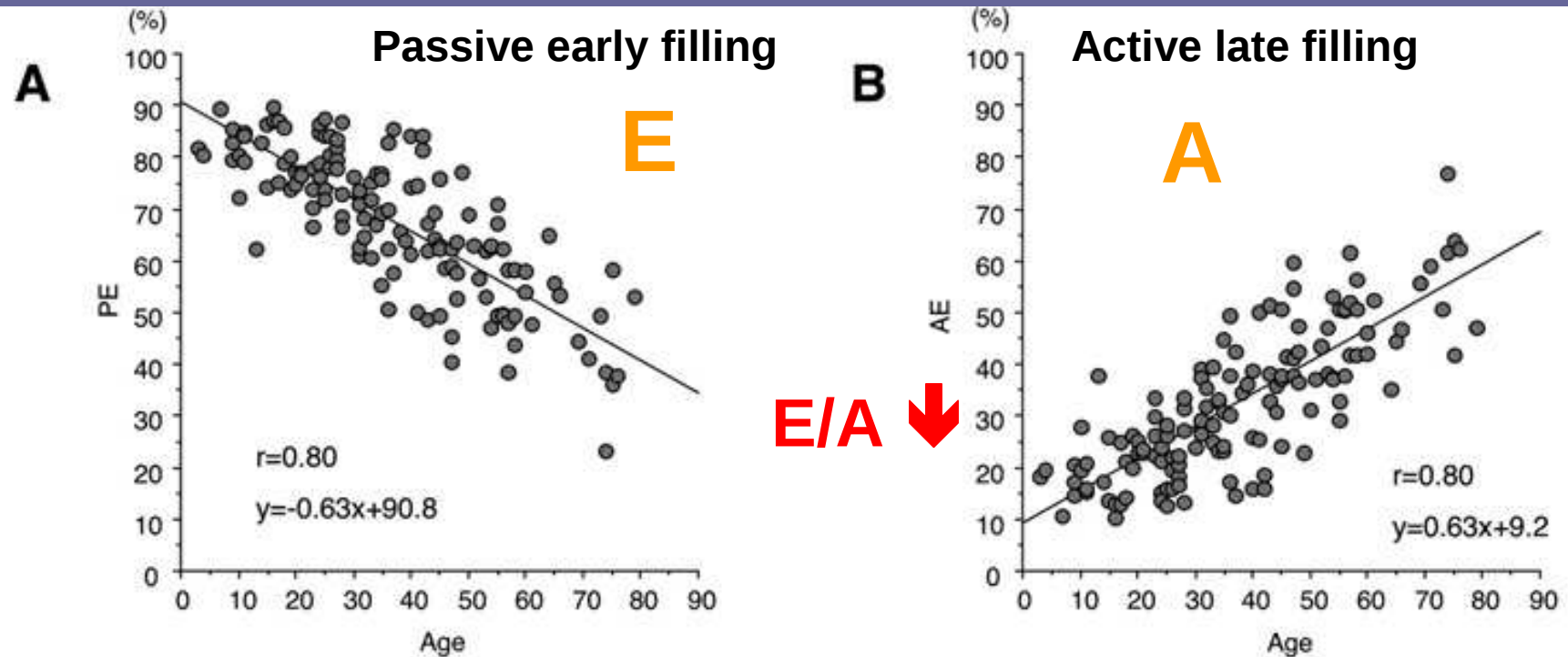
2. Abnormální (?) nález ve stáří:
porucha diastolické funkce I. st.



3. Těžká porucha
diastolické funkce
(typ restrikce)
na př. srdeční
selhání



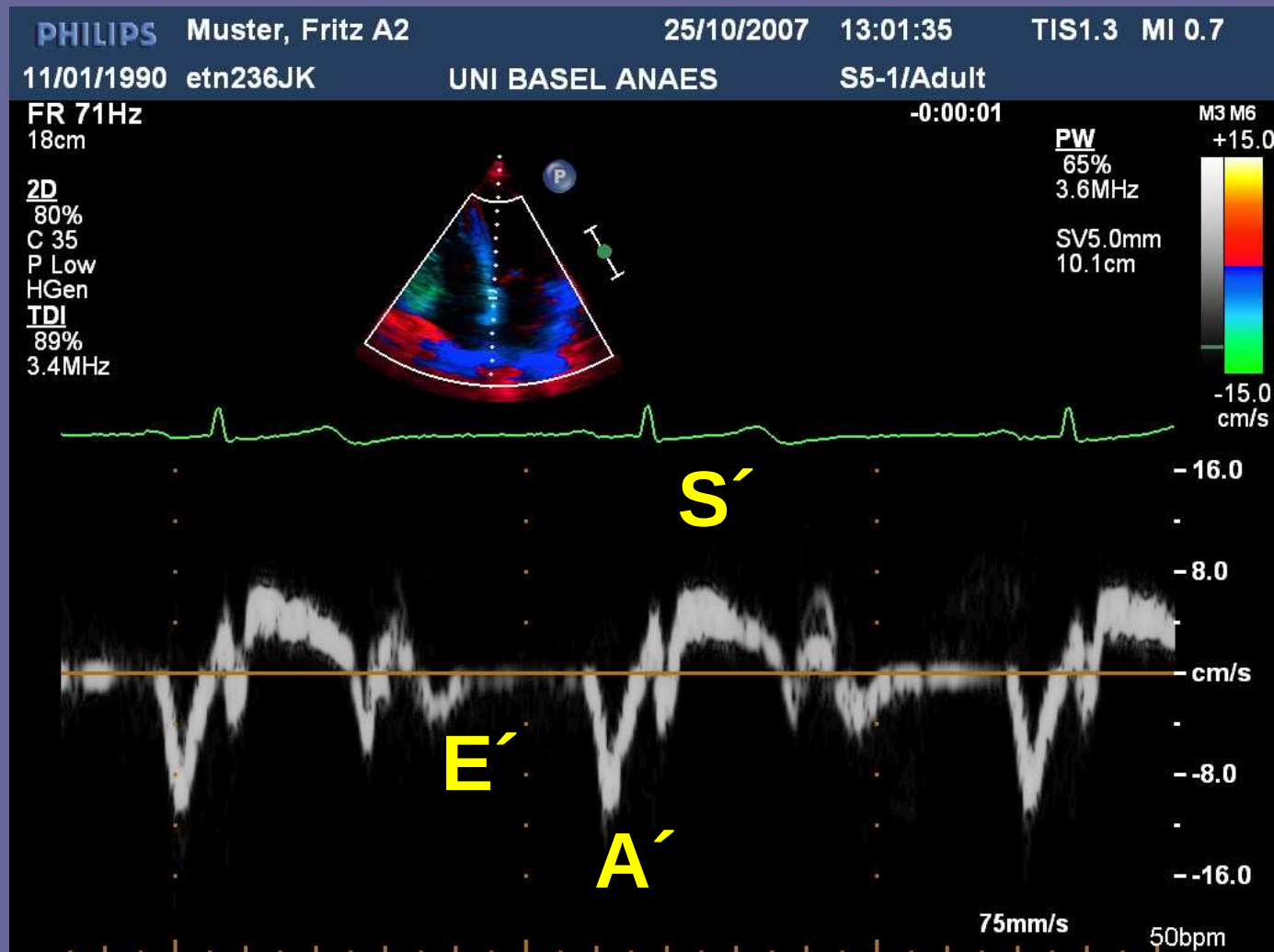
Přesun plnění LK z časné do pozdní diastoly



Okamatsu k et al JASE 2009,22.70-75

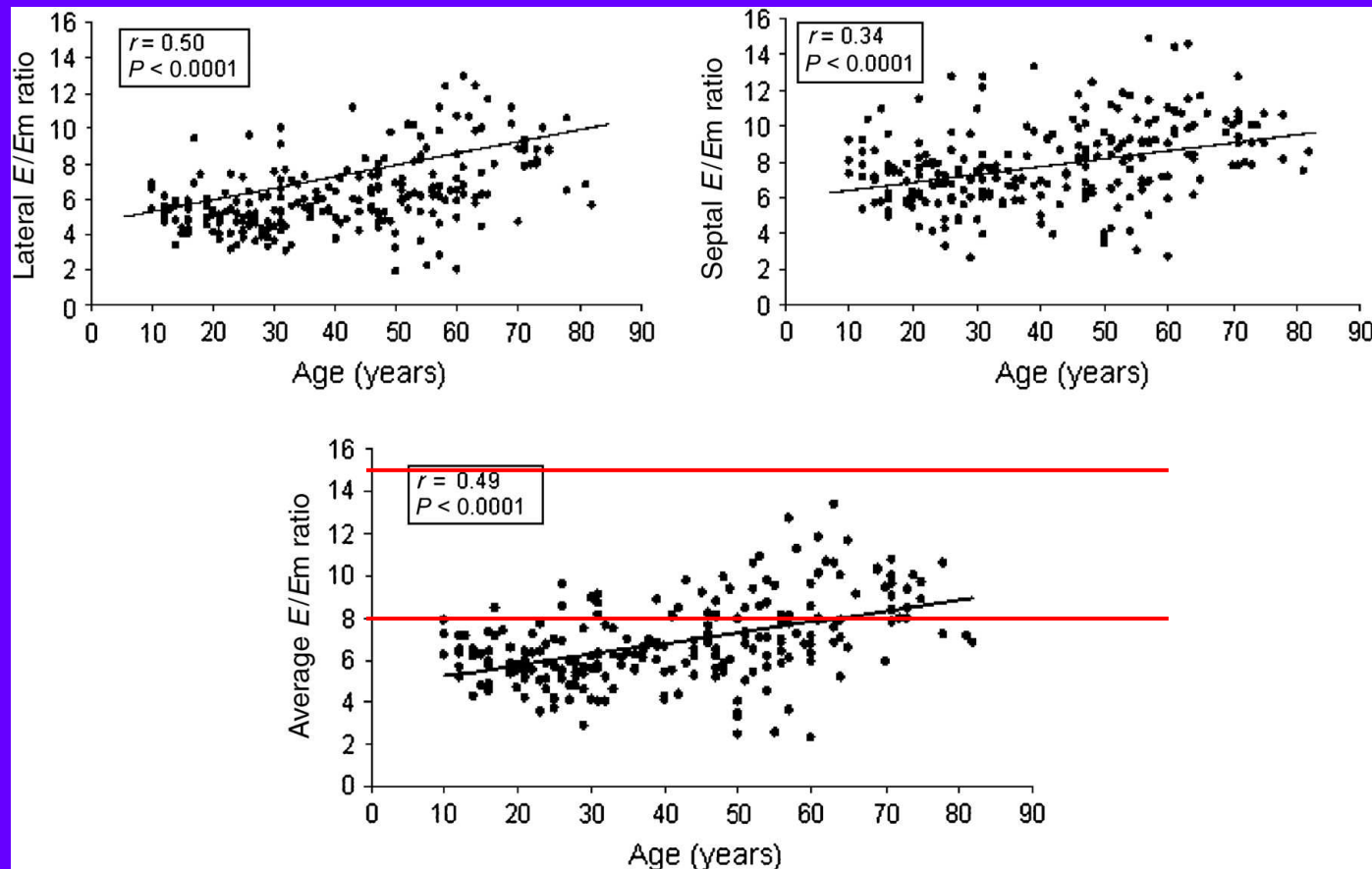
Tkáňový Doppler:

S= rychlost kontrakce v prox. septu



Ska09

E/e' stoupá s věkem



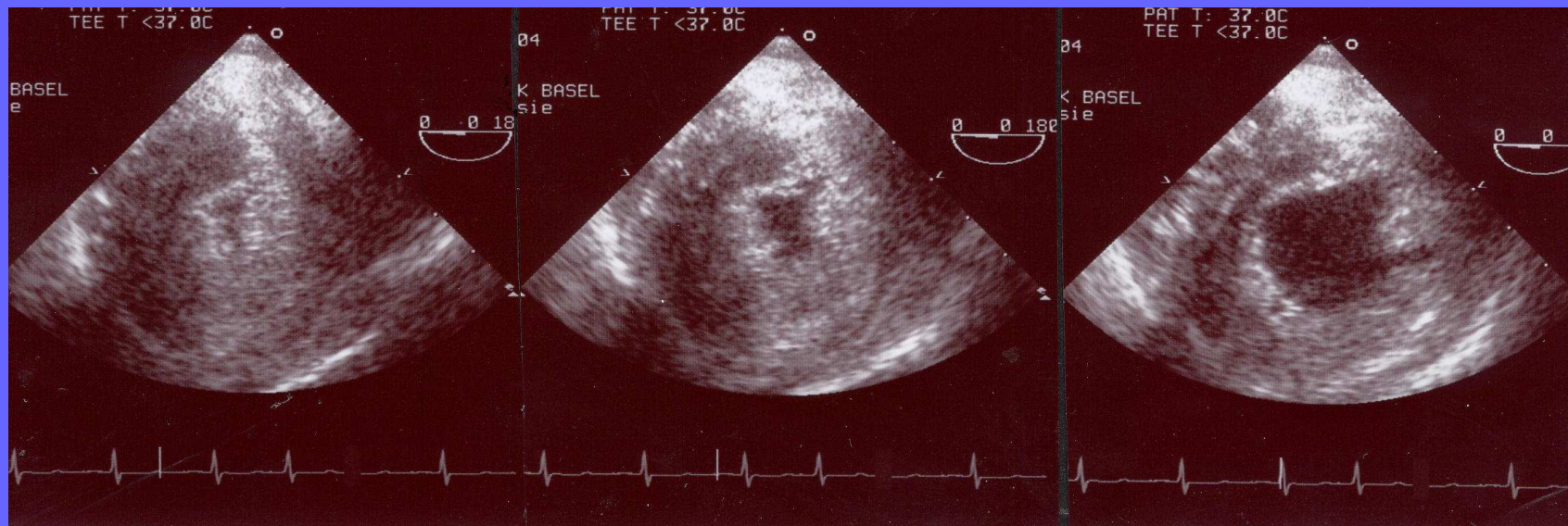
Innelli, P. et al. Eur J Echocardiogr 2008 9:241-249; doi:10.1016/j.euje.2007.03.044

Koncentrická remodelace LK a diastolické plnění

End-systole
(cavity obliteration)

After early rapid
filling and diastasis
(pre- P wave)

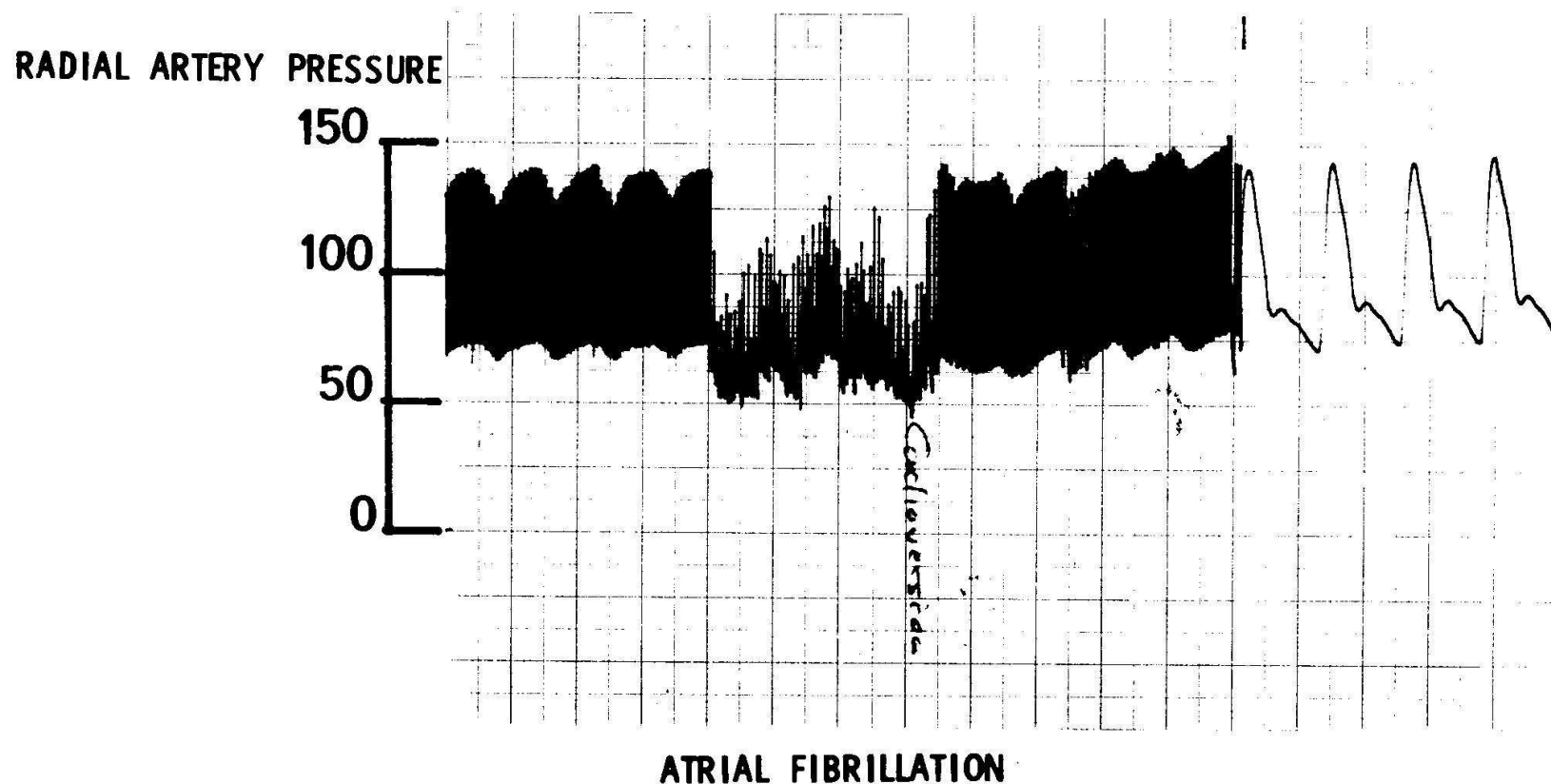
After atrial
contraction



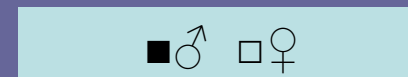
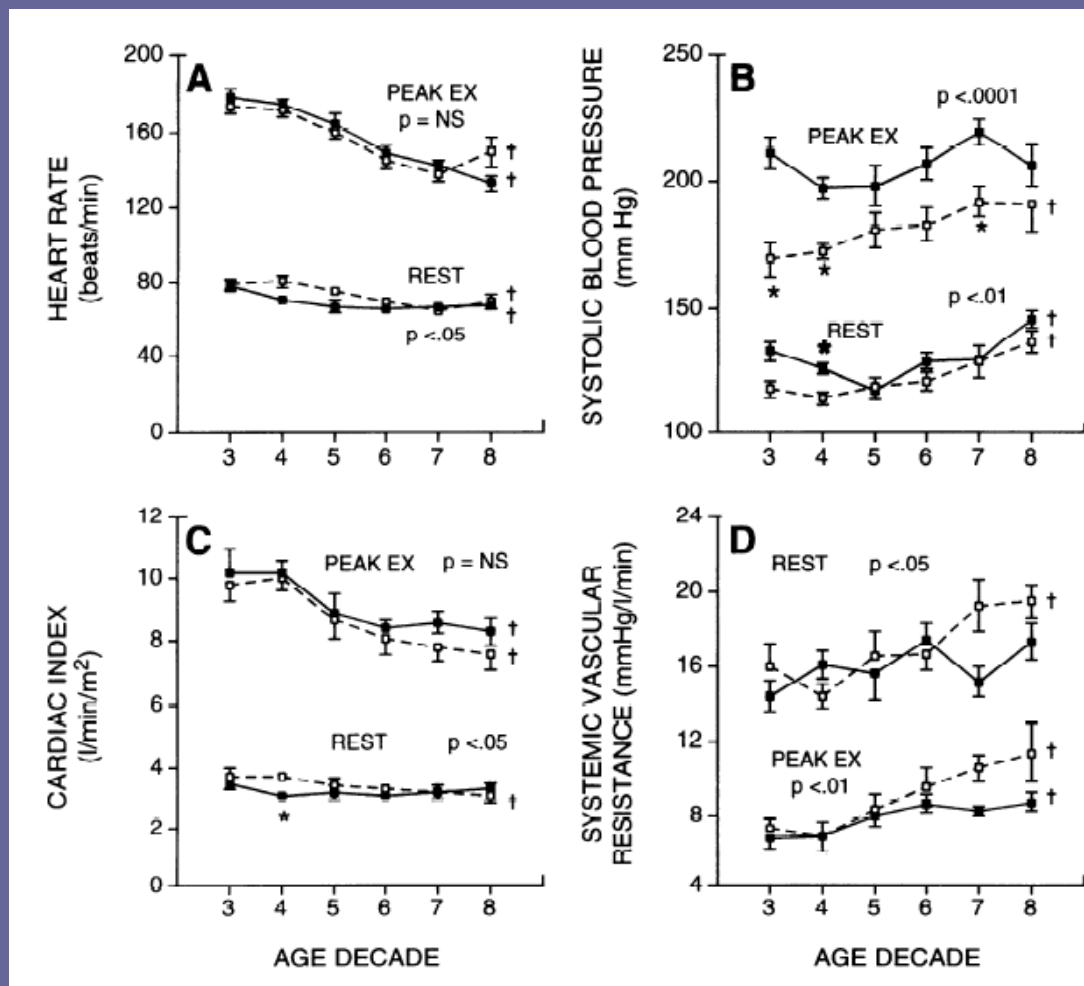
TEE transgastrická krátká osa

Ska04

Hemodynamický následek míhání síní u nemocného s diastolickou dysfunkcí LK



Vliv věku na hemodynamickou funkci v klidu a maximální zátěži



Malé změny v klidu

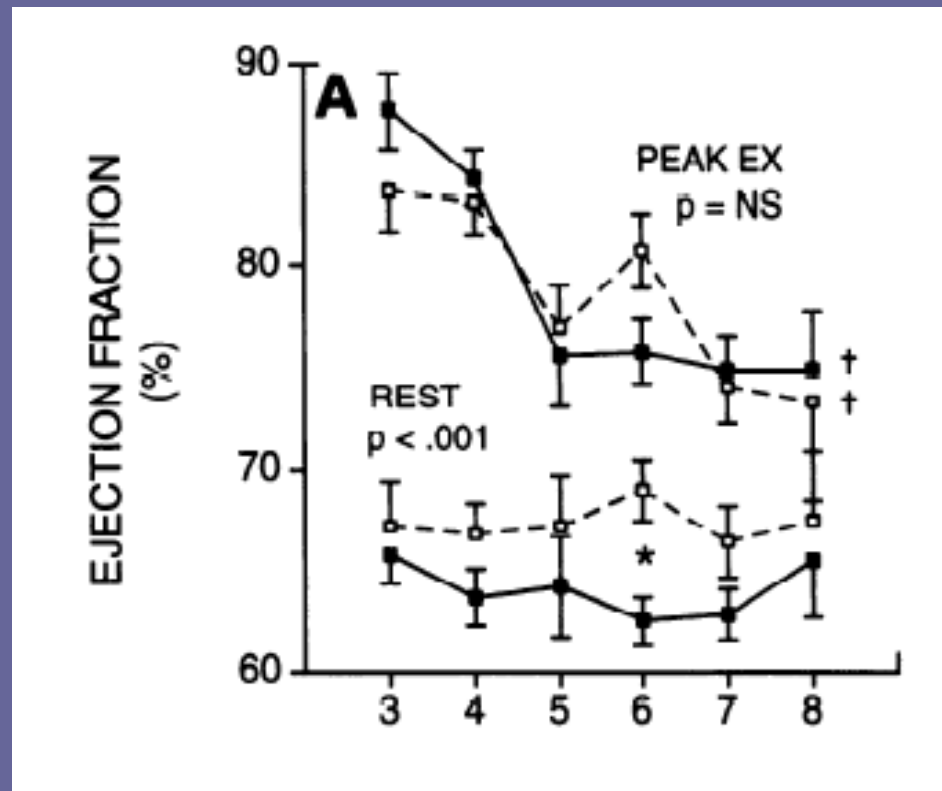
Při zátěži

↓ HR, SBP, CO

↑ SVR

Flag JL et al
J Appl Physiol 1995;
78:890-900

Vliv věku na ejekční frakci v klidu a při maximální zátěži



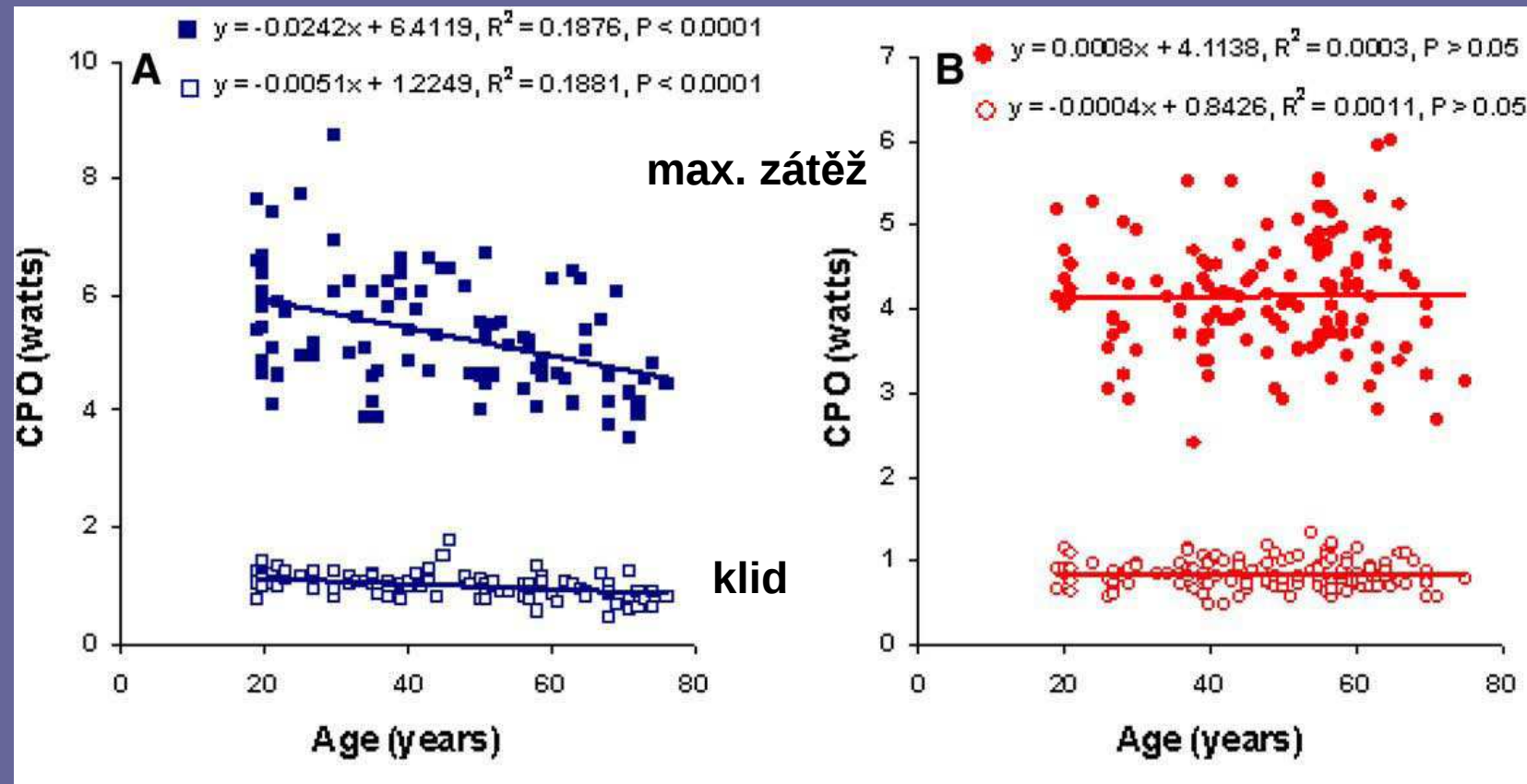
Fleg JL et al J Appl Physiol 1995;78:890-00

Stárnoucí ženy si zachovávají srdeční funkční kapacitu

Cardiac power output (Watts) = CO x MAP

Muži

Ženy



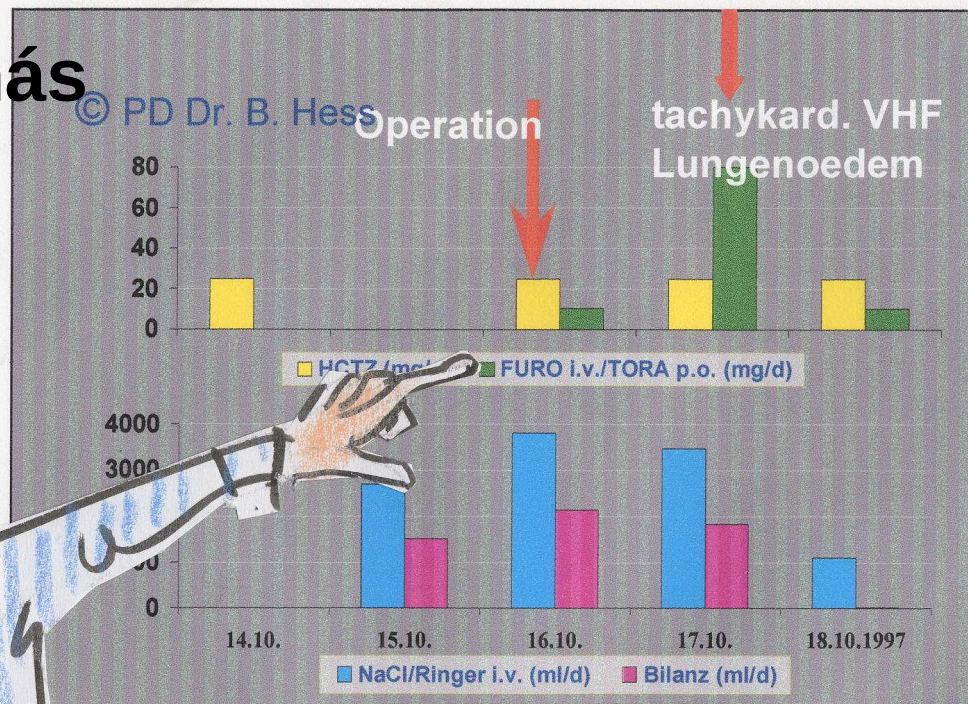
Goldspink DF et al Int J Cardiol 2008

Selhání „stárnoucího srdce“ a diagnostická role BNP ?

- 50% JIP pacientů s akut.respir.selháním mělo i srdeční selhání (pos.BNP), užitečnost BNP stoupala s věkem
Noveanu M et al Schw Med Forum 2009;9:S6
- 49% pt. (87 r.) se zlomeninou krčku mělo pos. BNP, 2/3 z nich kardiální komplikace a mortalitu 12%.

Oscarsson A et al Br J Anaesth 2009;103:206-12

Kardiolog nás kritizuje

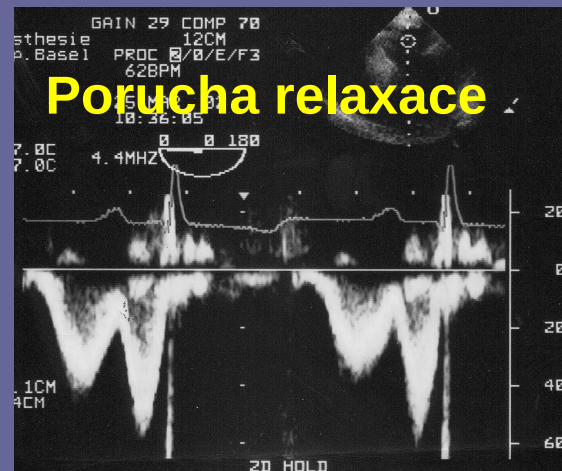
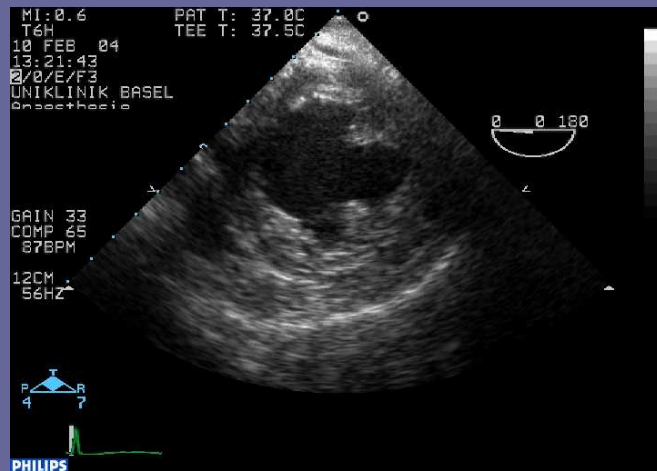


Shrnutí

- Stárnoucí („zdravé“) srdce se vyznačuje
 - charakteristickými změnami struktury a funkce
 - rozdíly mezi muži a ženami
- Podílí se na VĚKU jako rizikovém faktoru peroperační morbidity a mortality
- Riziko spočívá
 - v progresivně ubývajícím schopnosti uspokojit nároky na krevní oběh, dané peroperační zátěží
 - ve zhoršující se diastolické funkci levé komory
 - ohrožuje zejména objemovým přetížením, potřebou dechové podpory, akutním srdečním selháním, plicním edémem a akutním miháním síní



Hypotenzní nemocný (71r.) po operaci na JIP



BPm 50 mmHg
HR 120/min
PAOP 10 mmHg
SVV 26%

HAES 8 ml/kg/30 min



77 mmHg
113/min
21 mmHg!
11%

RVEDV 170 ml
RVEF 34%
PAP 17 mmHg

241 ml!
21%!
30 mmHg!



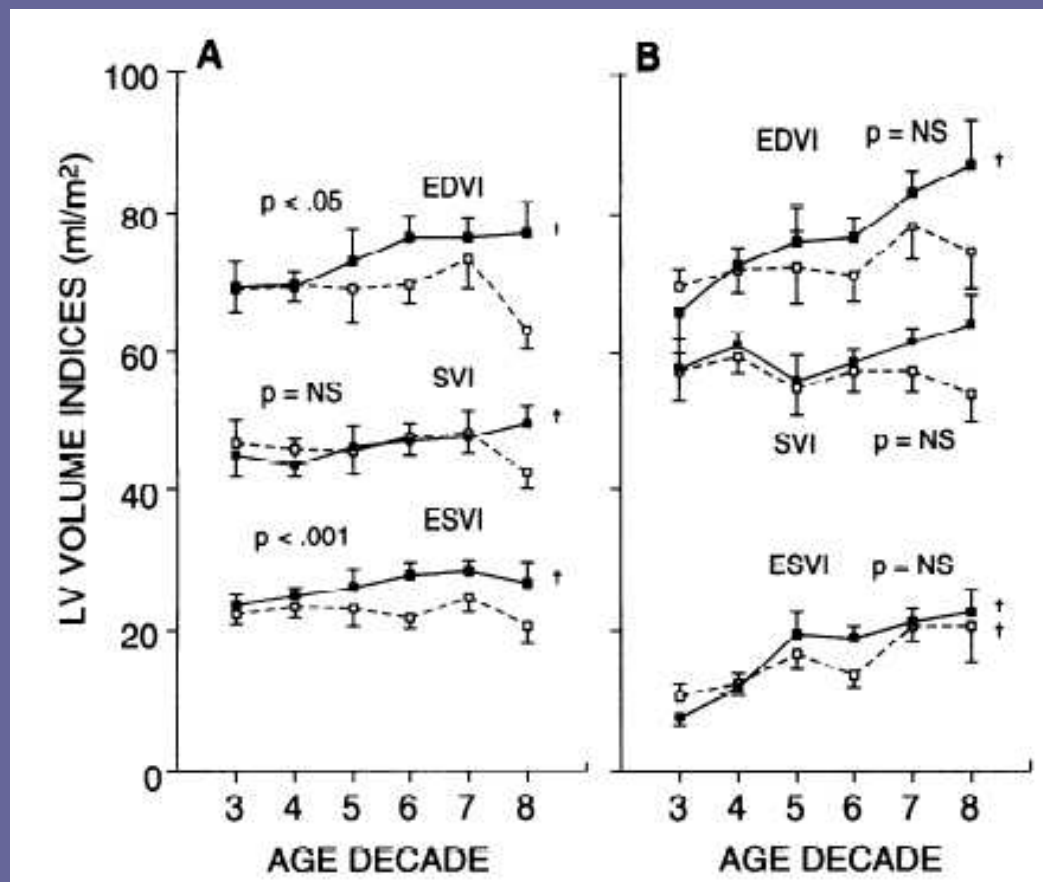
PO₂

SKA09

Vliv věku na funkci LK

Klid

Max. zátěž

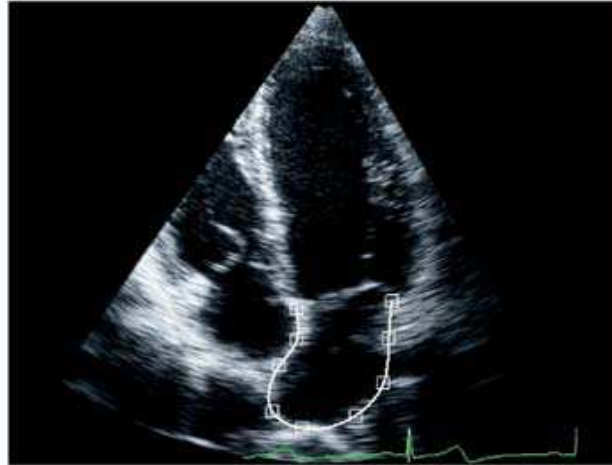


V klidu ↑ EDVI a ESVI u ♂

Při zátěži ↑ EDVI (♂)
a ESVI = pomoc
Frank-Starlingova
mechanizmu s účelem
zajistit tepový objem

Flag JL et al
J Appl Physiol 1995;
78:890-900

Funkce levé síně



Normal LA:

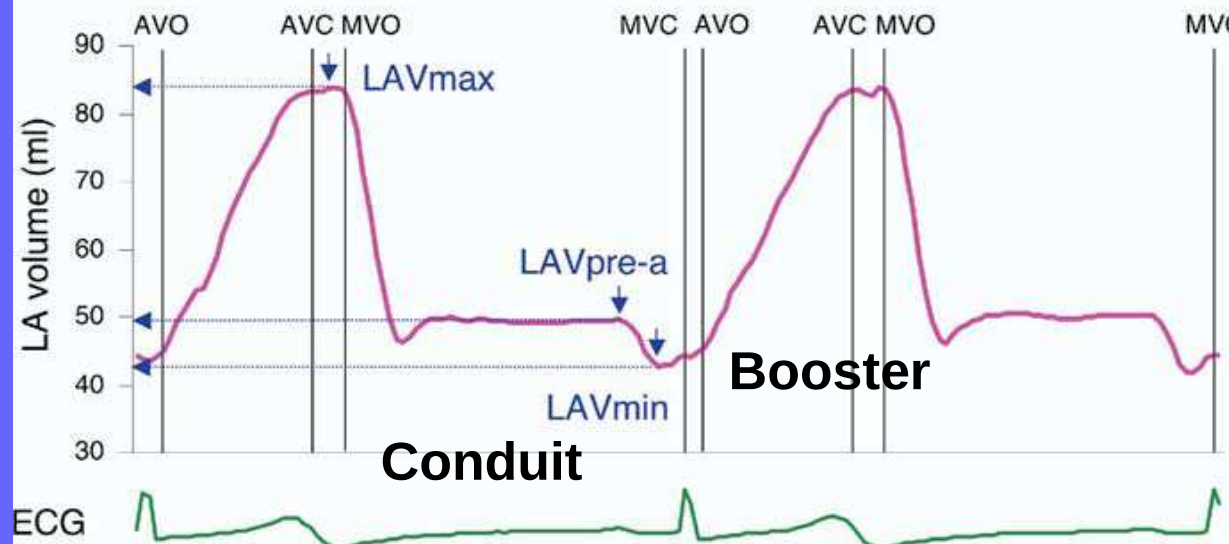
max volume 22 ± 6 ml/m²

min volume 9 ± 4 ml/m²

LA Empt. Fr. $65 \pm 9\%$

LA size independent of age
(except in 8th decade)

Reservoir



La size reflects an average effect of LV filling pressure over time
„LVEDP memory“

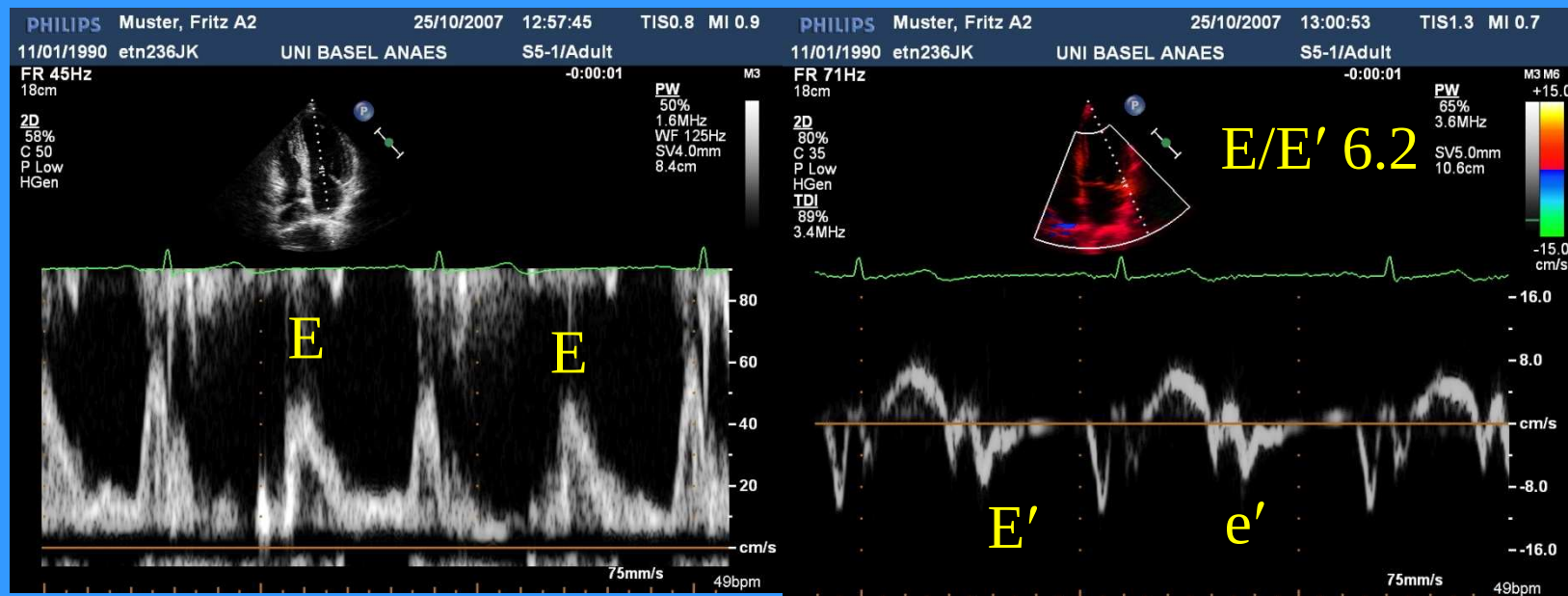
Abhayaratna WP
JACC 2006;47:57-63

Okamatsu K et al JASE 2009,22.70-75

Odhad plnícího tlaku LK (LVEDP)

PWD mitral flow velocity

TD lateral mitral annulus vel.

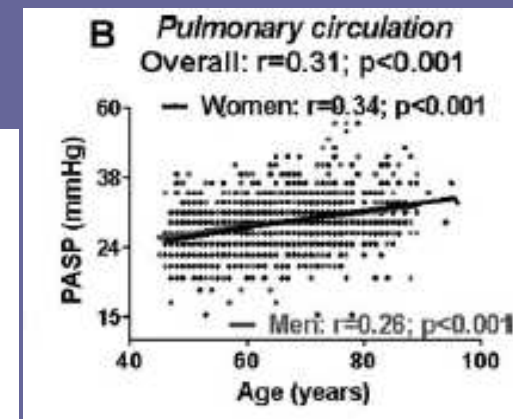
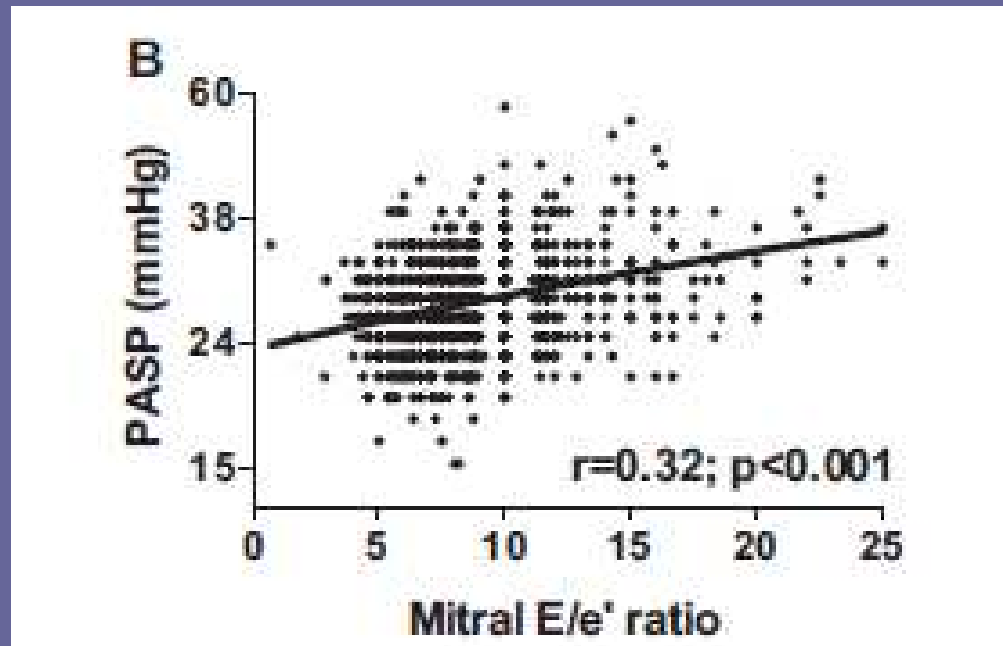


$E/E' < 8$ = normální nebo nízký, $E/E' > 15$ = vysoký

$E/E' 8-15$ = ? přídatná vyšetření

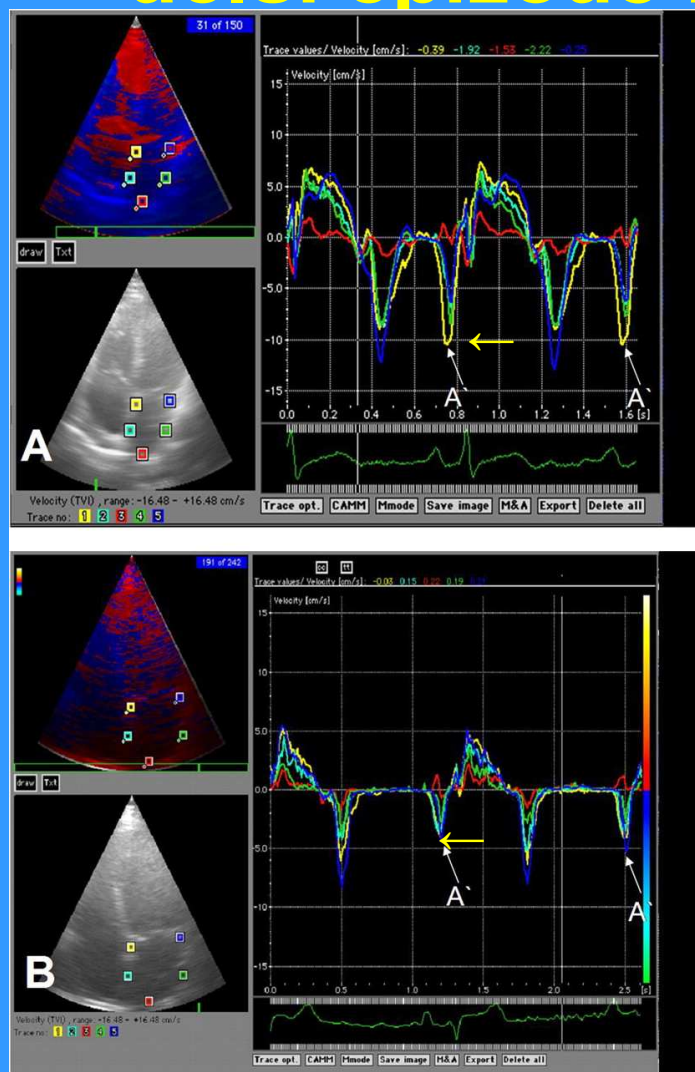
Ska07

Systolický tlak v plícnici stoupá s věkem a koreluje s E/e' (plnícím tlakem LK)



Lam CSP et al Circulation 2009; 119:2663-70

Kontraktilní porucha levé síně po delší epizodě mihání síní a kardioverzi



Rychlost kontrakce levé síně

(left atrial velocities (A') (cm/s))

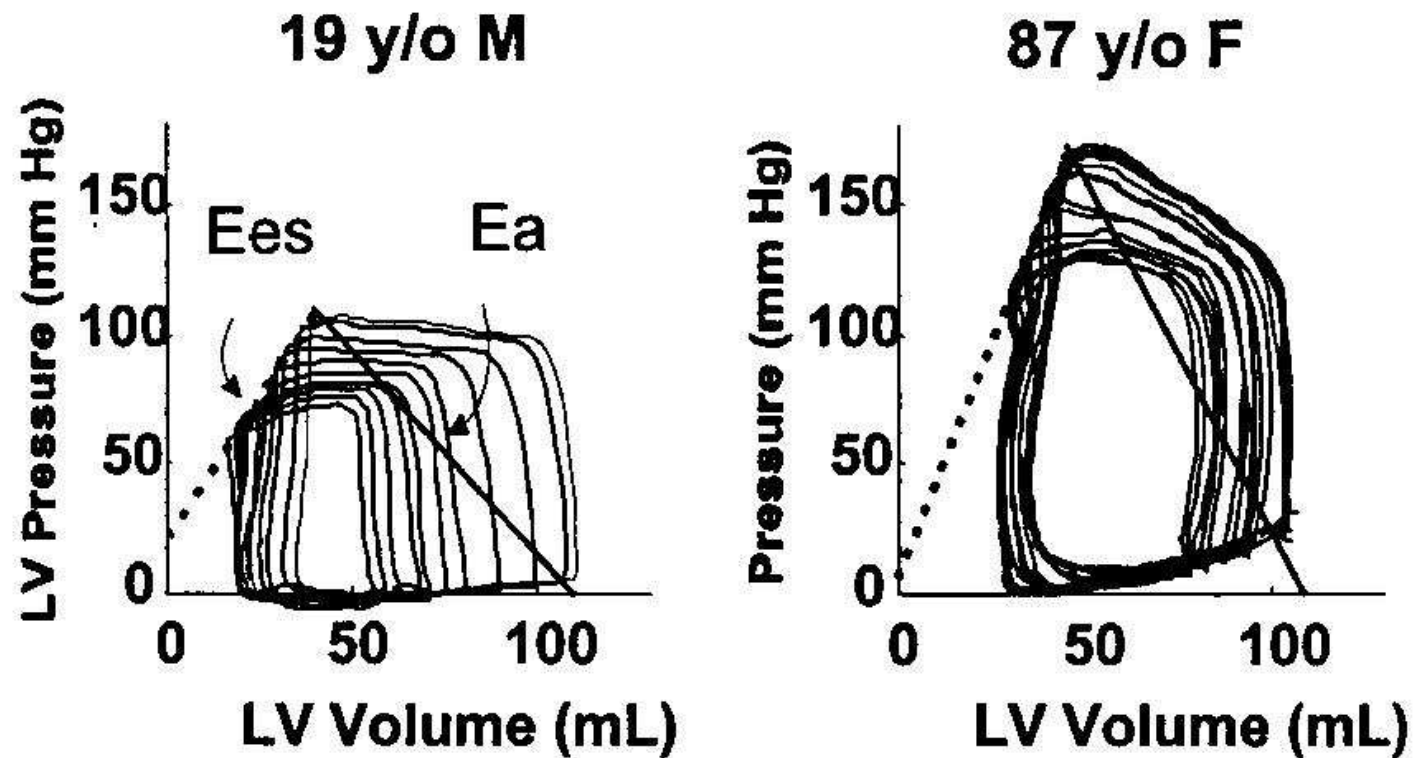
in (A) **normal** and (B) at **1 month**

after cardioversion

Boyd, A. C. et al.
doi:10.1016/j.euje.2006.11.004

European Journal of
Echocardiography

Vliv věku na ventrikulo-arteriální spojení

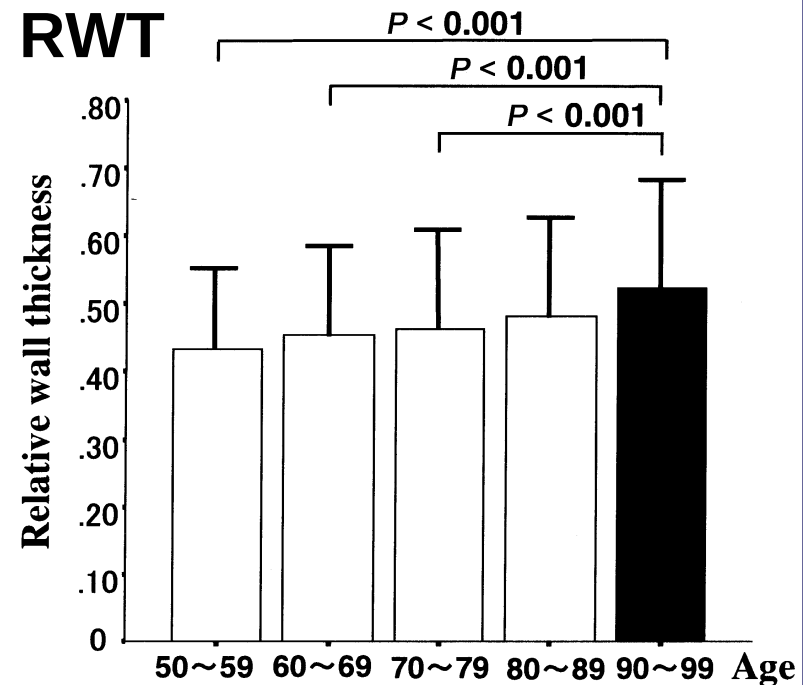
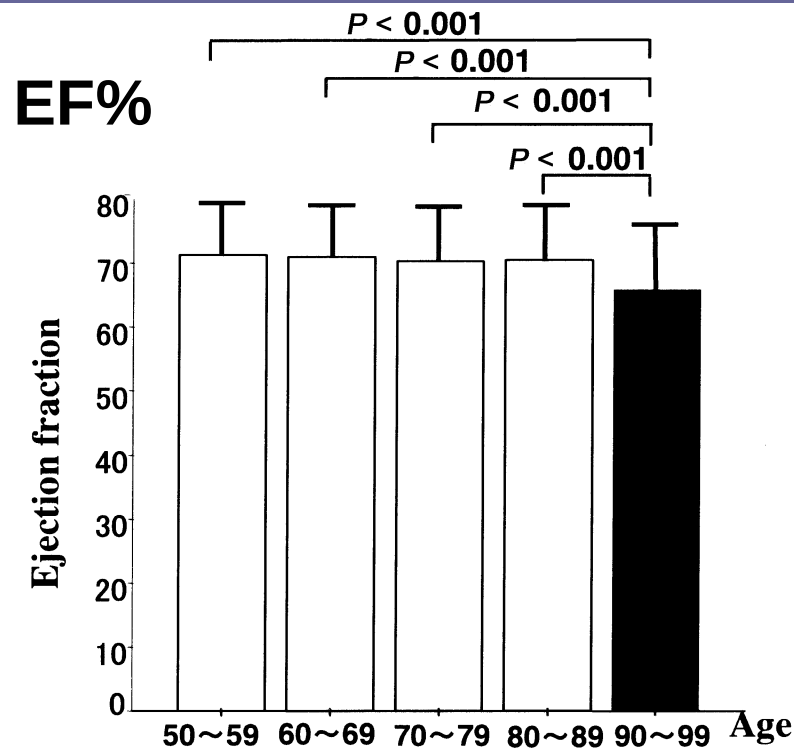


Srdce zdravého sedmdesátníka

barevný Doppler fokusovaný na mitrální chlopeň



Globální funkce LK je zachována do vysokého věku



Masugata H et al Int Heart J 2007;48:497-504

$RWT = 2 \times WT / EDD$