

# Elastografie: (základní) principy a indikace

Zuzana Sedláčková



RADIOLOGICKÁ KLINIKA FAKULTNÍ NEMOCNICE OLMOUC

# Ultrazvuková elastografie - historie

- první použití názvu 1991

Ophir J, Cespedes I, Ponnekanti H, Yazdi Y, Li X. Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. Ultrason Imaging 1991;13:111–134.

- elastografie na MR 1995

Manduca A, Oliphant TE, Dresner MA. Magnetic resonance elastography: non-invasive mapping of tissue elasticity. Medical image analysis 2001;5(4):237–254.

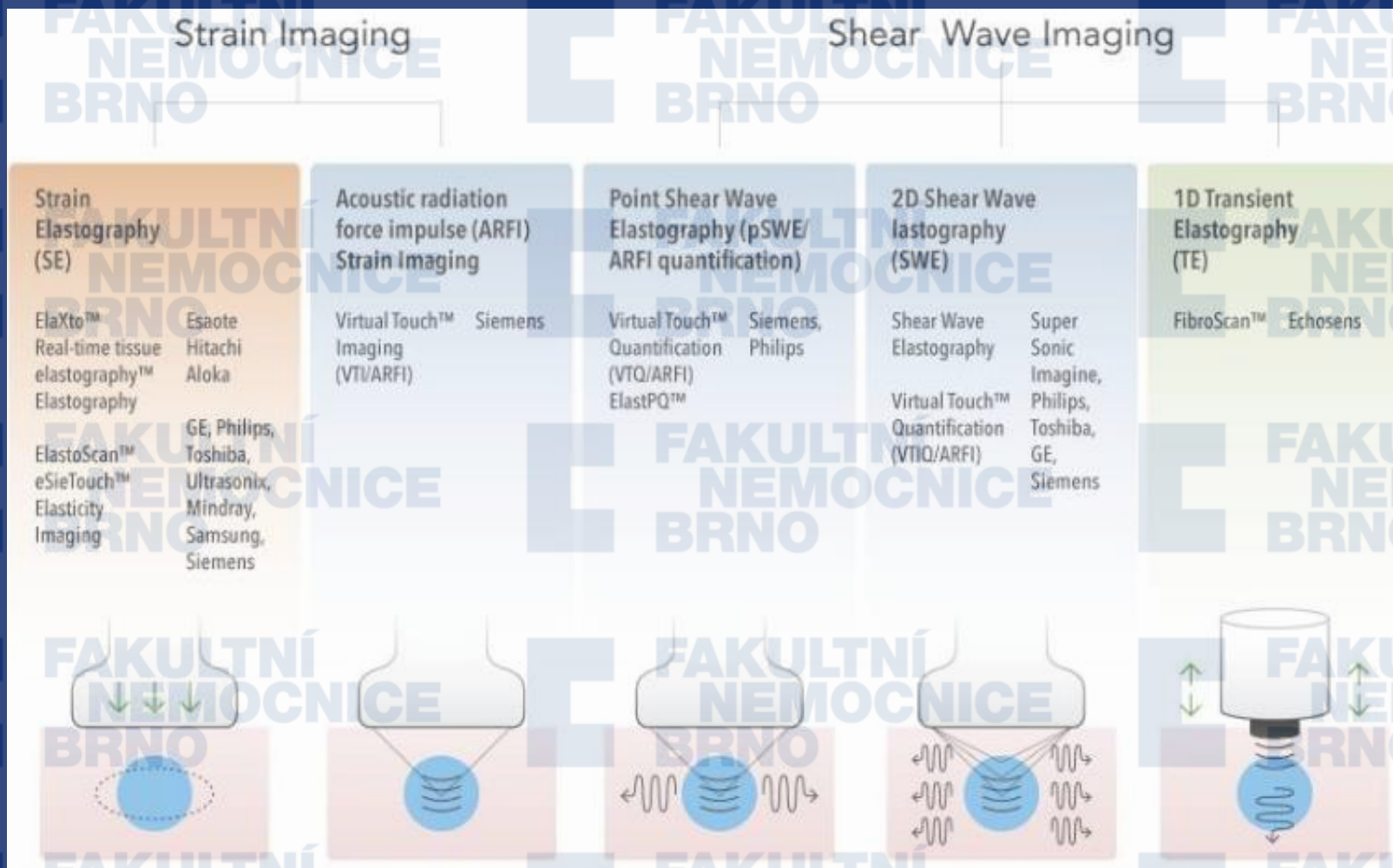


# Ultrazvuková elastografie

- real time, doplněk UZ vyšetření
- hodnocení „tuhosti“ tkání
- vychází z předpokladu tužších patologií



# Druhy elastografie



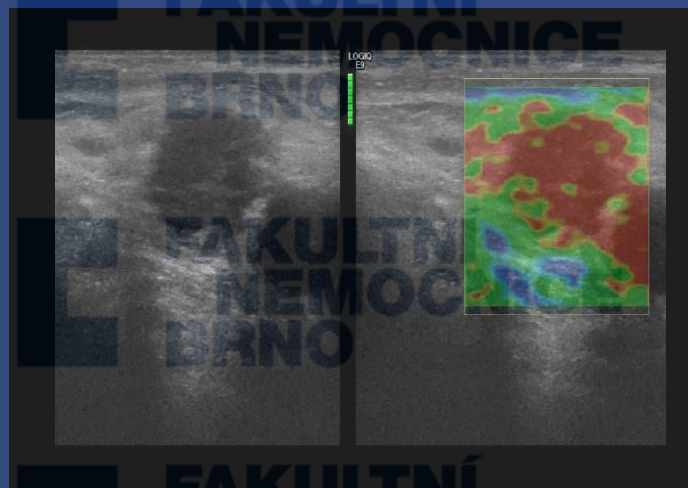
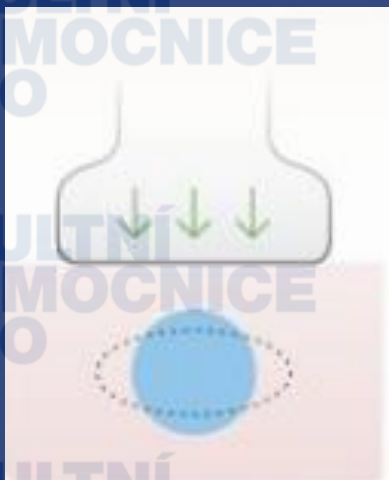
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5399595/>



# Druhy elastografie

## Strain (tlaková)

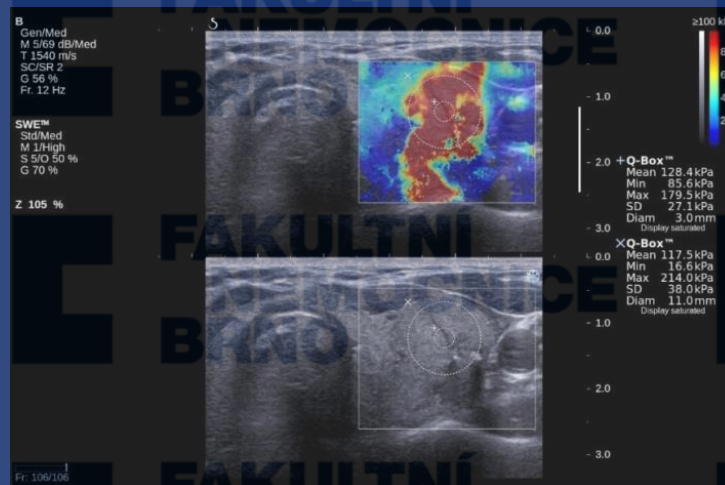
- ♦ rozdíl UZ signálu před a po kompresi
- ♦ barevná škála, semikvantitativní (1–5)



# Druhy elastografie

Shear wave = elastografie střižové vlny

- ♦ vlny jsou odezva na mechanické vibrace, šíří se kolmo na směr UZ
- ♦ barevná škála, kvantitativní (kPa, m/s)



# Provedení shear wave elastografie

- měkce
- pomalu
- plynule
- vhodně vybrat ROI



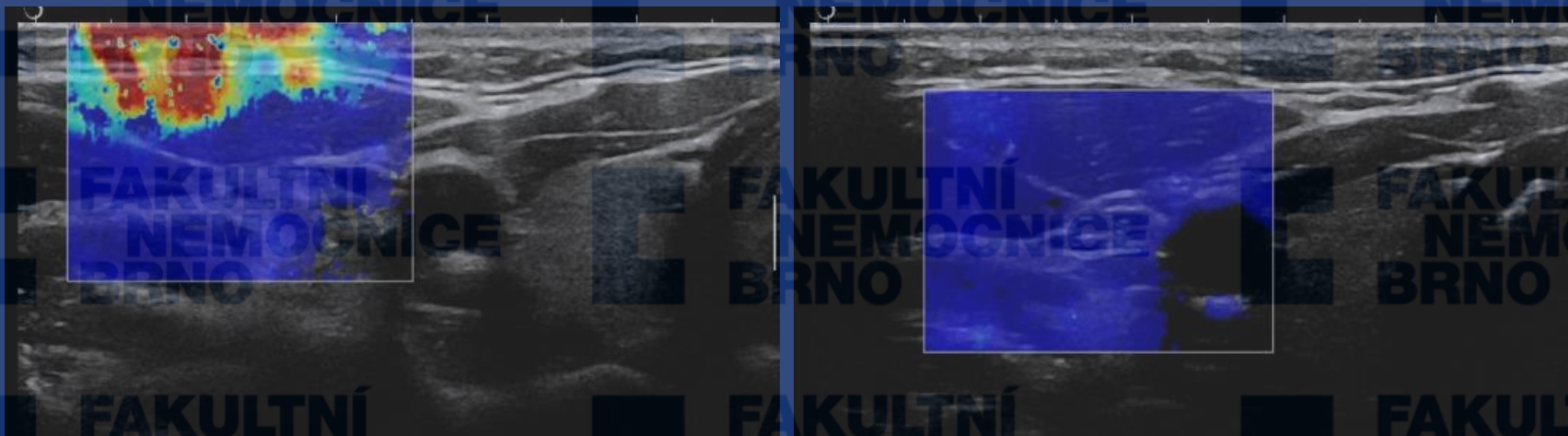
# Na co dát pozor

- nezanedbat standardní UZ



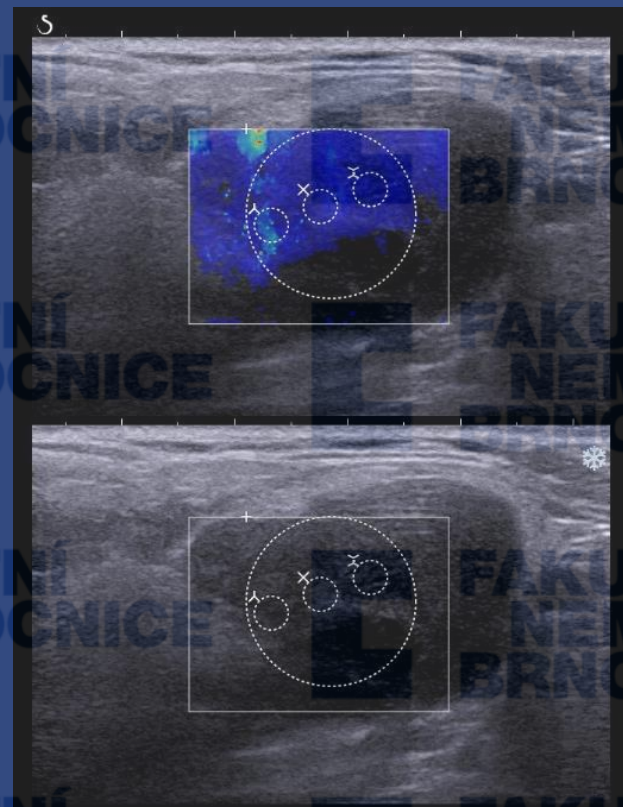
# Na co dát pozor

- nezanedbat standardní UZ
- artefakty z kožní vrstvy



# Na co dát pozor

- nezanedbat standardní UZ vyšetření
- artefakty z kožní vrstvy
- v tekutinách stříhové vlny nevznikají



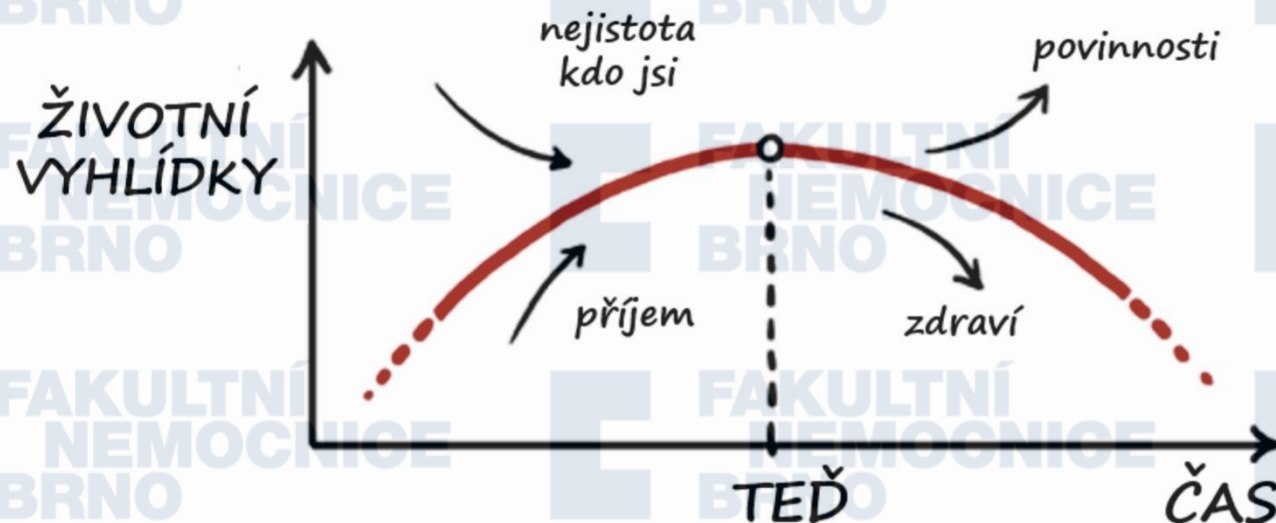
# Na co dát pozor

- nezanedbat standardní UZ
- artefakty z kožní vrstvy
- v tekutinách stříhové vlny nevznikají
- nutnost více měření



# Na co dát pozor

## NEJLEPŠÍ ROKY ŽIVOTA



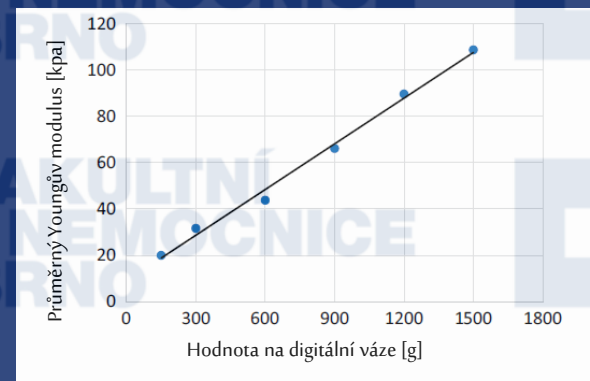
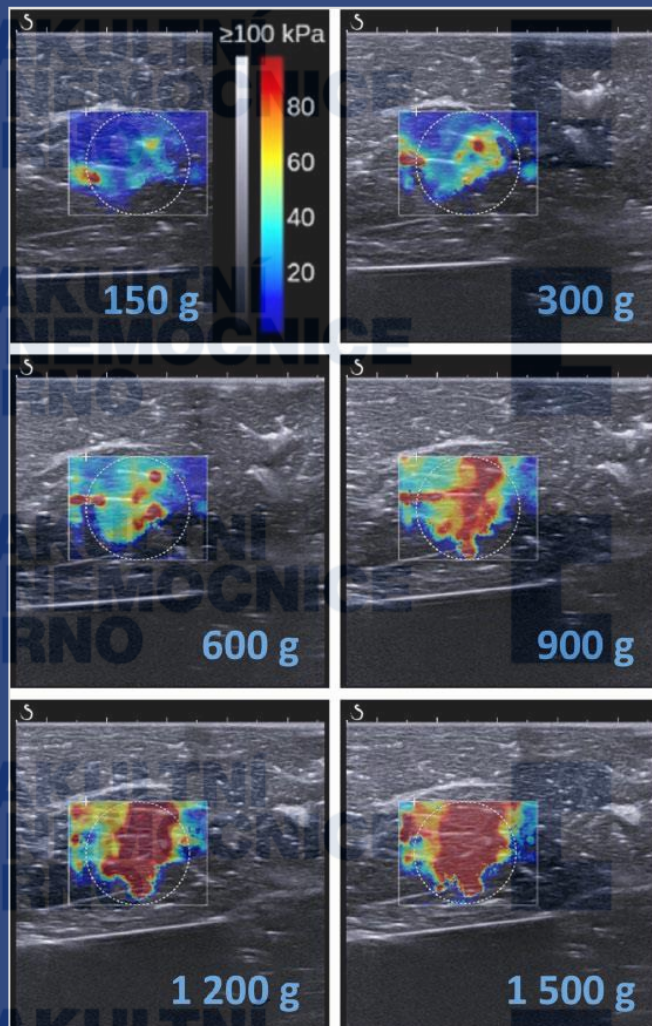
JORGE CHAM © 2013

WWW.PHDCOMICS.COM



RADIOLOGICKÁ KLINIKA FAKULTNÍ NEMOCNICE OLMOUC

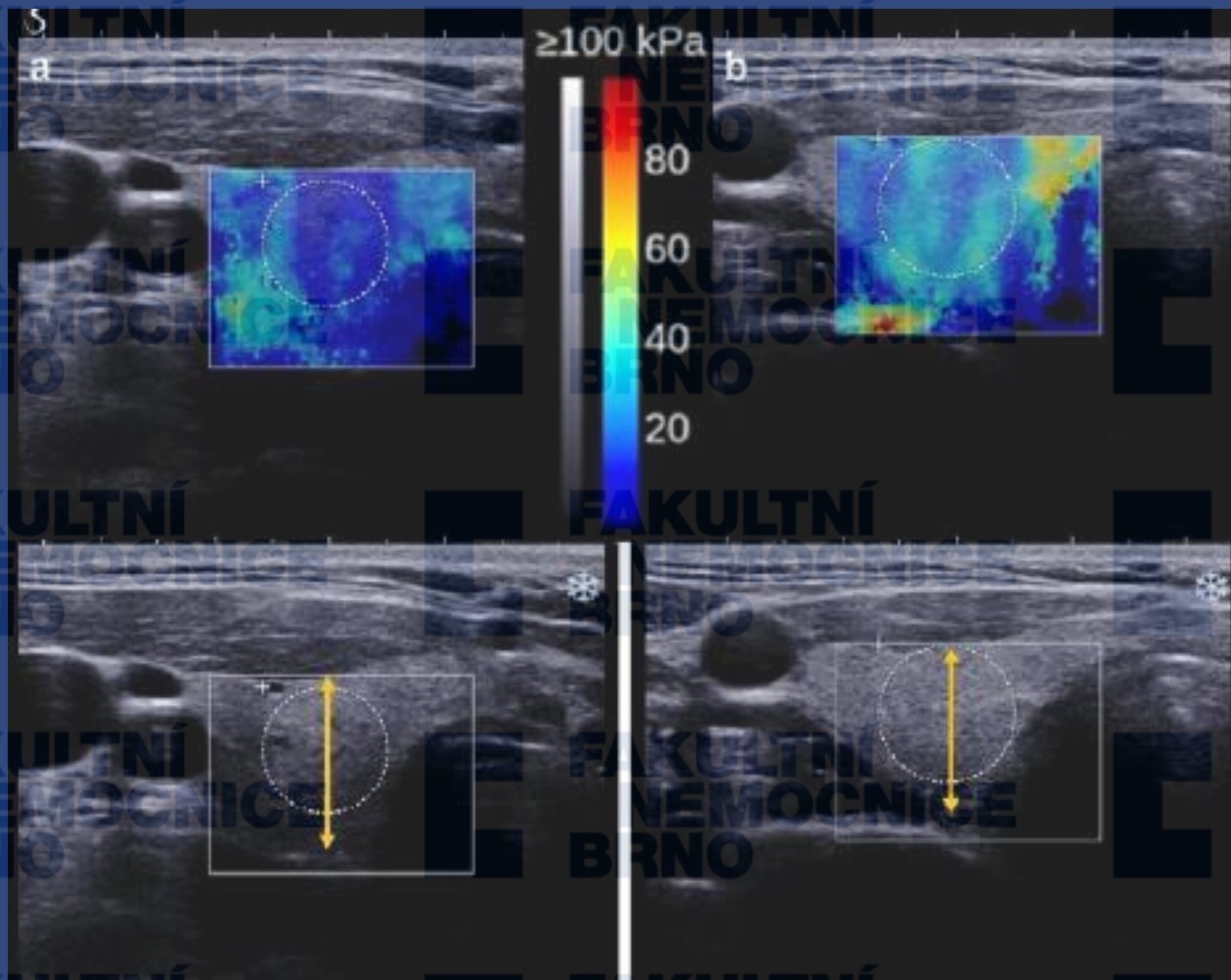
# Vliv nadměrného tlaku



Vachutka J, Sedláčková Z, Fürst T, et al. Evaluation of the effect of tissue compression on the results of shear wave elastography measurements. Ultrasonic Imaging 2018 <https://doi.org/10.1177/0161734618793837>



# Vliv nadměrného tlaku



# Co lze vyšetřovat?

- všechny solidní tkáně zobrazitelné na UZ



# Co se vyšetřuje nejčastěji?

- játra
- prsa
- štítná žláza
- prostata

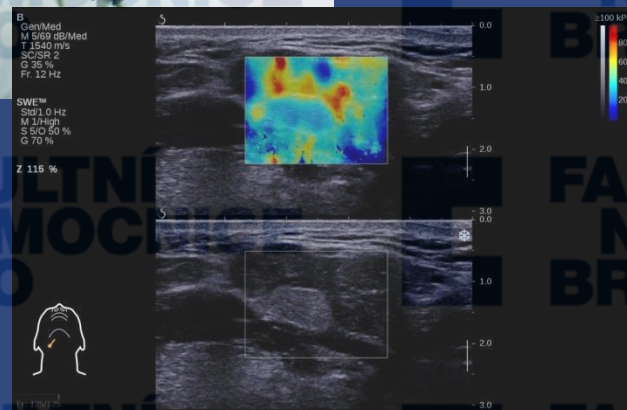
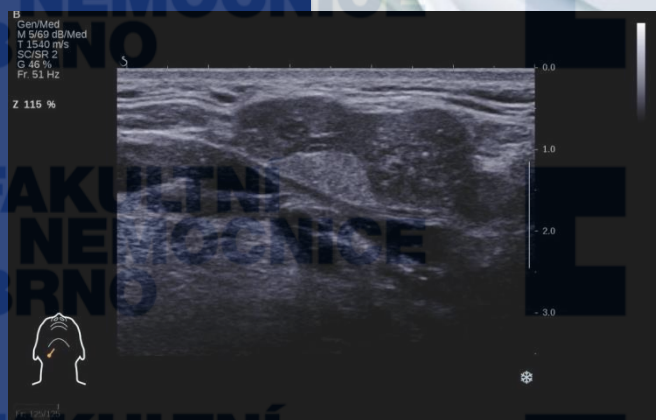


# Články PubMed

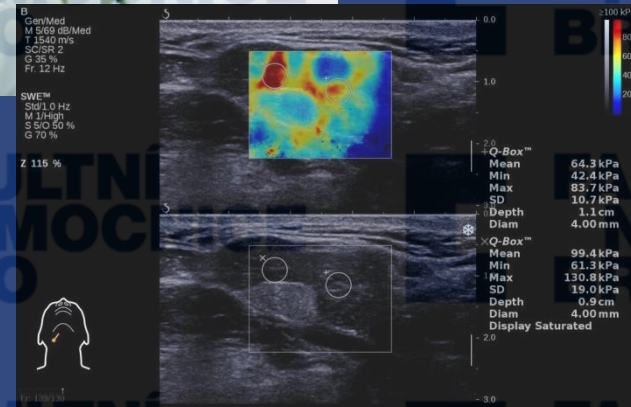
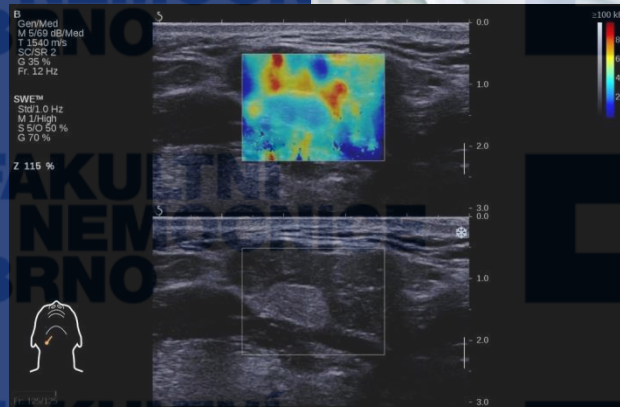
– elastography, not MRI

- liver: 2 656
- breast: 696
- muscle: 424
- thyroid: 399
- prostate: 203
- artery: 134; node: 122; bone: 48
- parotid/submandibular: 42
- testes: 29; parathyroid: 18; fascia: 17

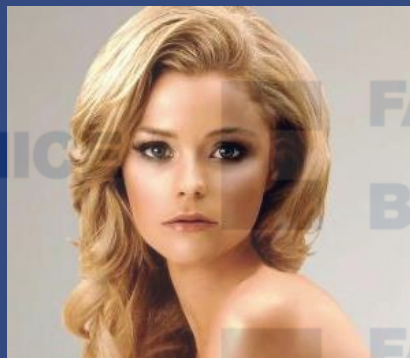
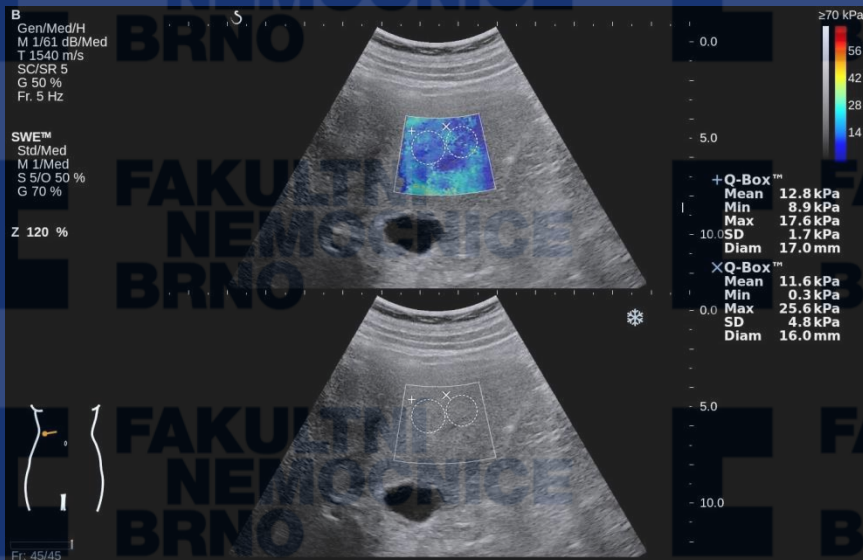




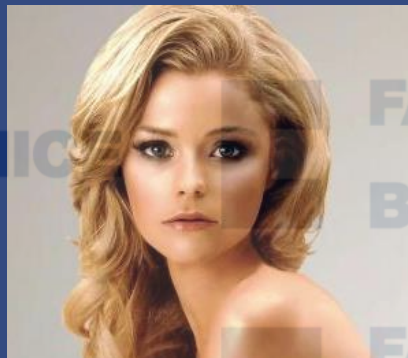
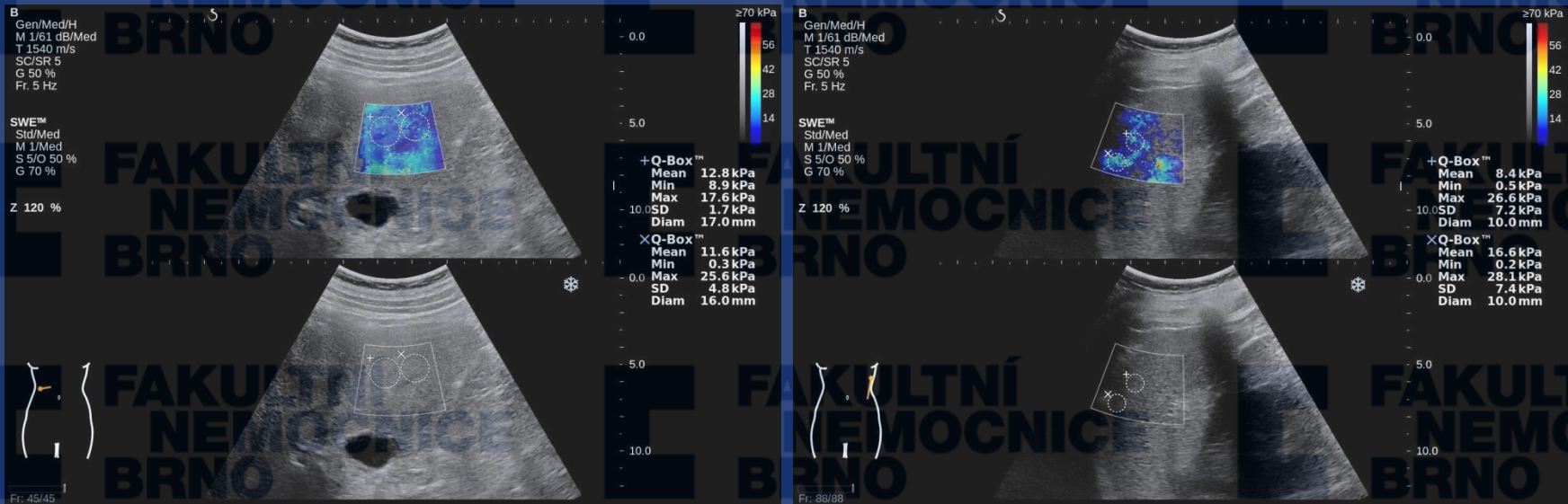
# Měření



# Nenechte se odradit obrazy z časopisů...

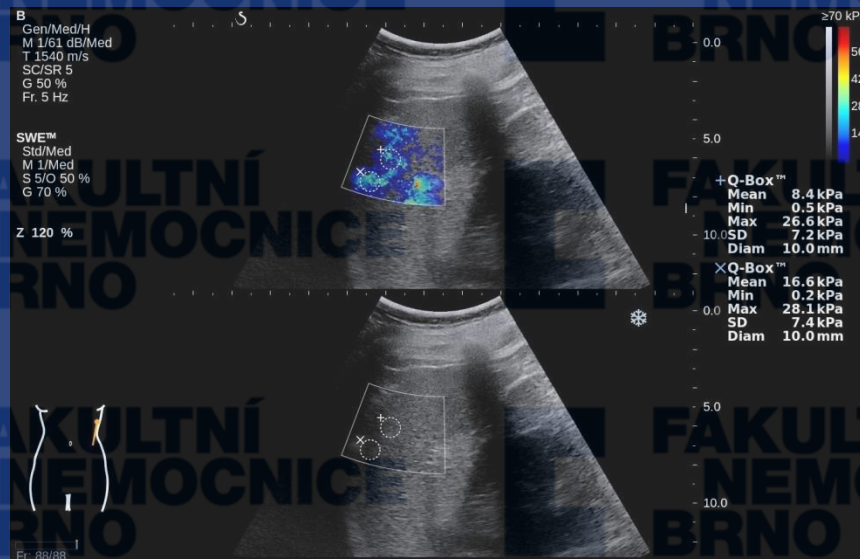
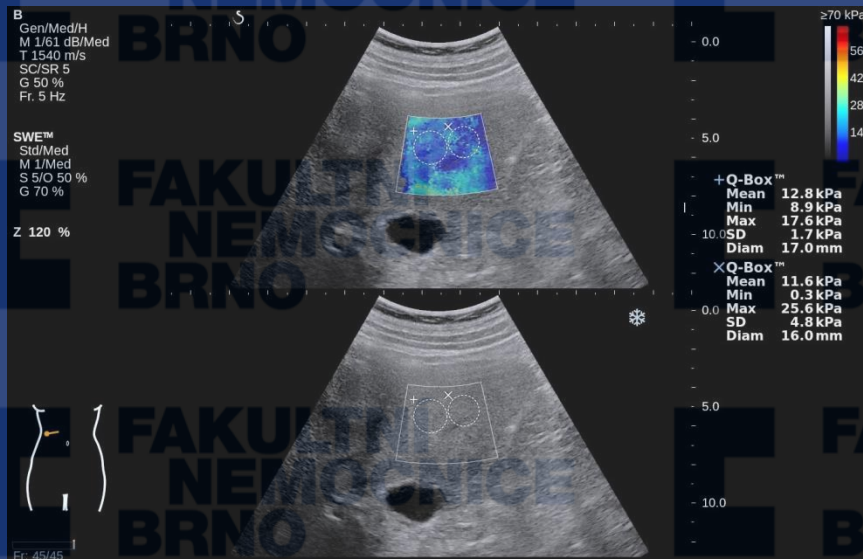


# Realita

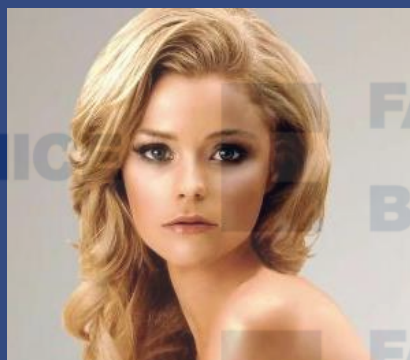


1-2x

20x



Publikováno



# Problém I. – co hodnotit?

## Uzly štítné žlázy

- Cutt-off 51,95 kPa (max)

Liu Z, Jing H, Han X et al. (2017)

- Cutt-off 27,65 kPa (mean)

Chen M. Zhang KQ, Yu YF et al. (2016)

- Cutt-off 40,7 kPa (min)

Wang F, Xhanf C, Gao Y et al. (2016)



# Problém II. - terminologie

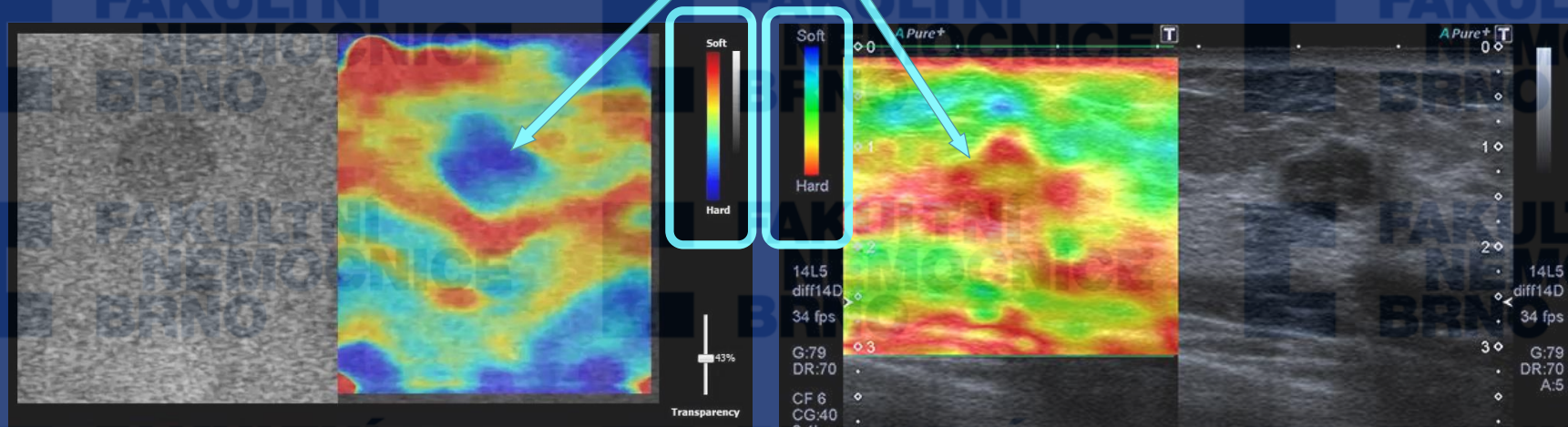
- QboxMax Bhatia KS et al. (2012)
- maxSM Choi YJ et al. (2013)
- Emax Jung WS et al. (2015)
- Mmax Desmots F et al. (2016)

= maximum v měřené oblasti

- tuhost =  $\text{elasticita}^{-1}$

# Problém III. – různé výrobci

- Shear wave hodnoty: m/s vs kPa
- schéma barev  
(v obou případech tuhé)

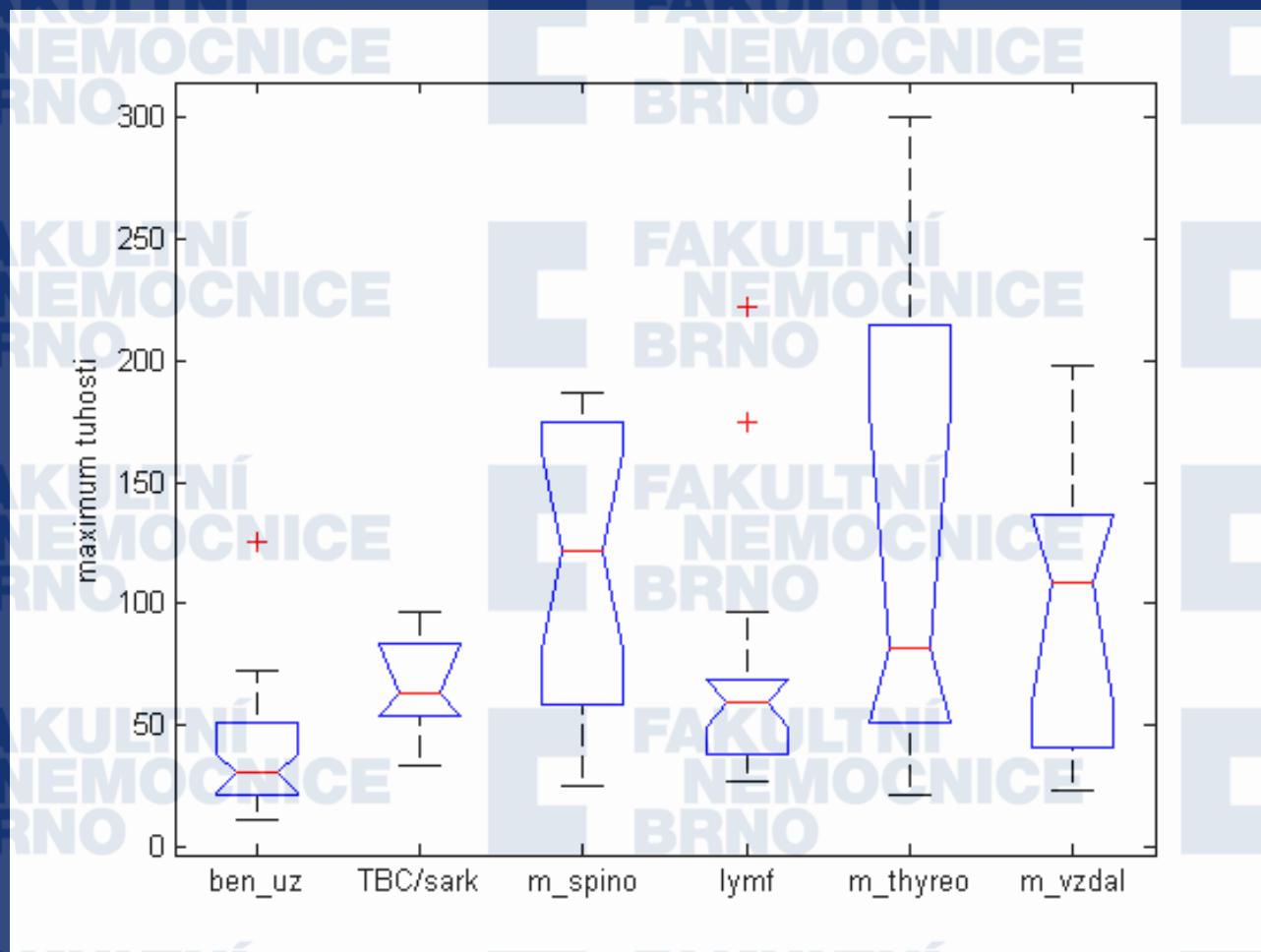


# Normální hodnoty

- štítná žláza  $9,5 \pm 3,6$  kPa
- játra  $4,5 \pm 0,8$  kPa Mulabecirovic et al. 2018
- prsní žláza  $5,2 \pm 2,1$  kPa Li X et al. 2015



# Elasticita uzlin - benigní vs maligní





Děkuji za pozornost

