Elastografie krčních uzlin

H.Mírka, K. Ohlídalová, V. Buriánek, M. Hlaváčková, P. Andrle*

Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň
* Stomatologická klinika LF UK a FN, Plzeň

Zobrazení elasticity

- doplňková metoda posuzující elasticitu tkáně
- obdoba palpačního vyšetření
- vhodná pro oblasti s relativně uniformní elasticitou

Na rozdíl od palpace

- vyšetří nehmatné léze
- umožňuje kvantifikaci
- poskytuje anatomické zobrazení

- mléčná žláza
- měkké tkáně
- uzliny
- ORL oblast
- játra
- pankreas
- prostata
- cévy
- kůže
- gynekologie
- endosonografie

Definice elasticity

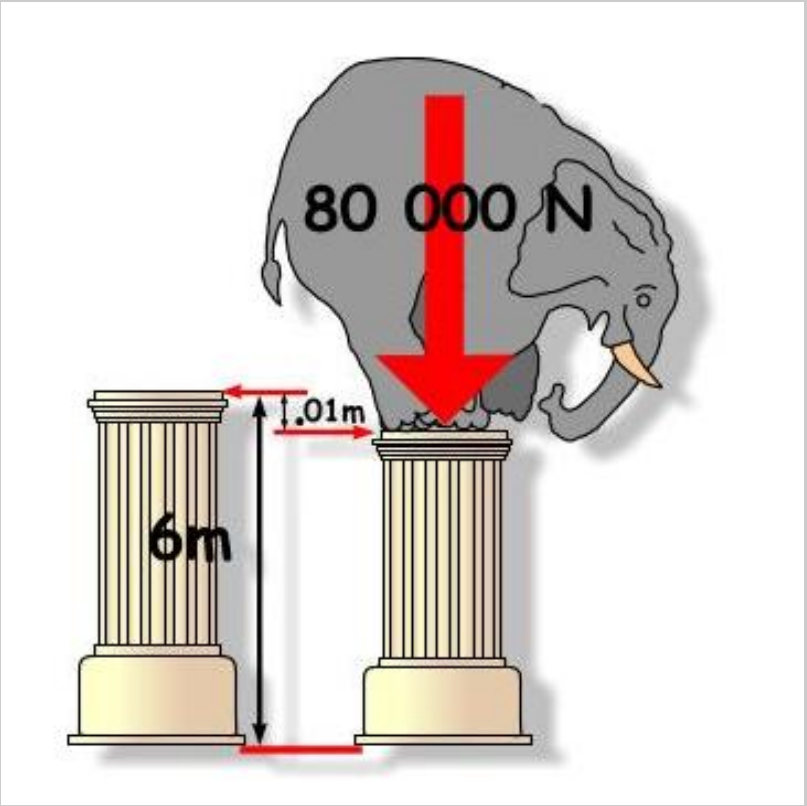
. schopnost vratné změny tvaru při působení síly

$$k = \frac{p}{\varepsilon} \quad (N*m^{-1})$$

k - elasticita (tuhost)
p - tlak
ε - deformace

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \quad (m)$$

ε - deformace
Δl - změna délky
l_0 - původní délka



. Hookeův zákon - vztah mezi napětím a deformací (přímo úměrný)
. Poissonův poměr - míra objemové stlačitelnosti

Metody měření elasticity

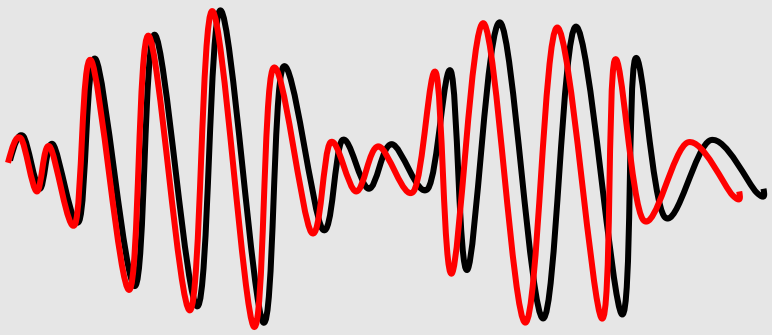
- mechanické měření - údaje z tlakových snímačů

- MR elastografie - metoda fázového kontrastu
  - měření rychlosti šíření mechanické vlny

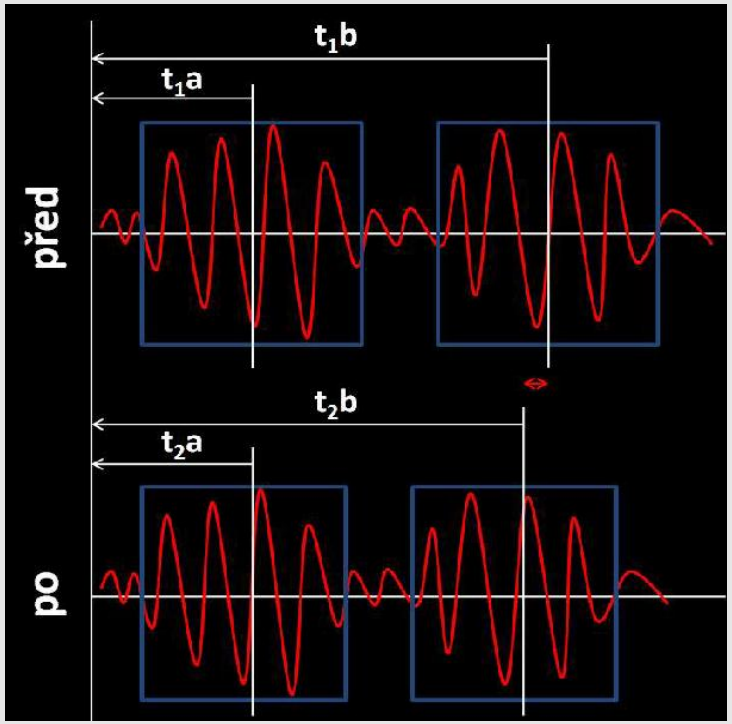
- USG elastografie - měření rychlosti střihové vlny (shear wave)
  - korelační technika (real-time elastografie)

Real - time elastografie (korelační metoda)

- pohyb akustických rozhraní při kompresi se liší v závislosti na elasticitě
- registrace ech před a po jednosměrné kompresi
- rozdělení obrazu do „okének“
- porovnání posunu „okének“



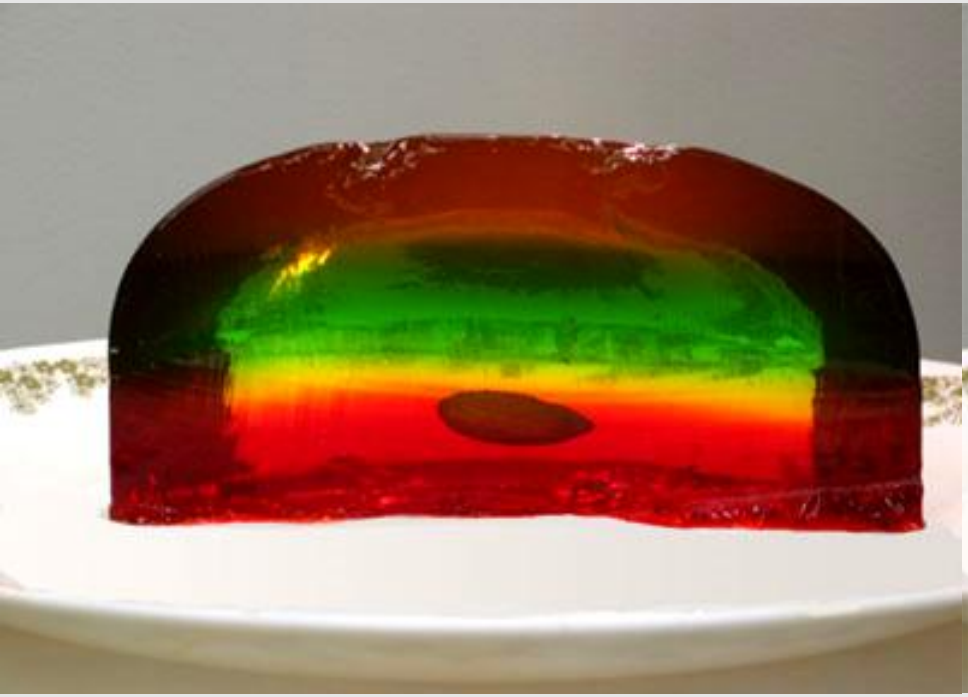
$$E = \frac{(t_1b\text{-}t_1a) - (t_2b\text{-}t_2a)}{t_1b\text{-}t_1a}$$

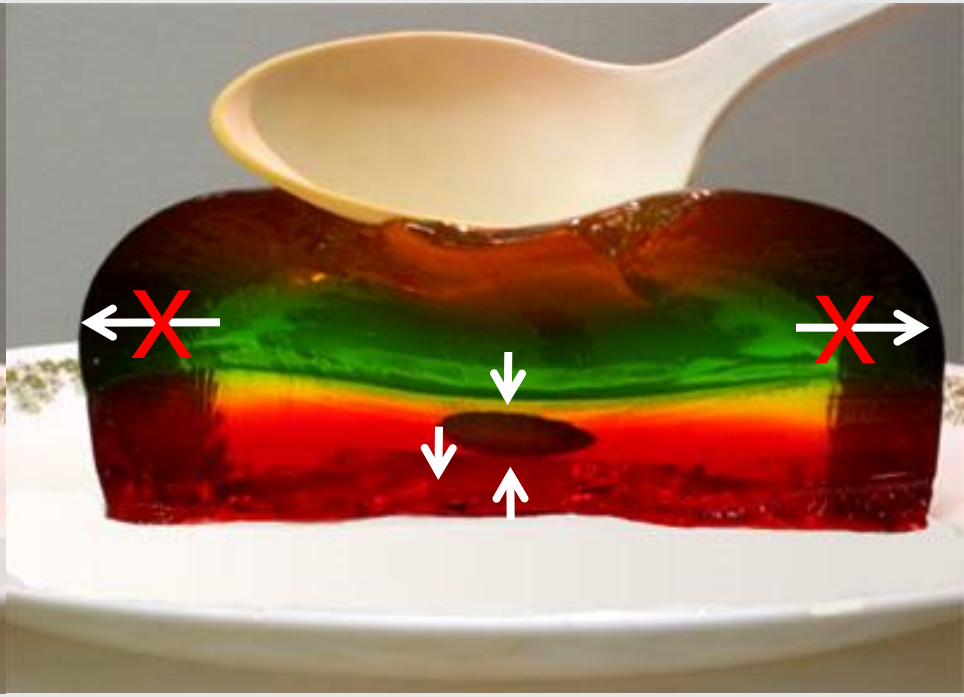


Real - time elastografie

. porovnání obrazů v B-modu před a po kompresi

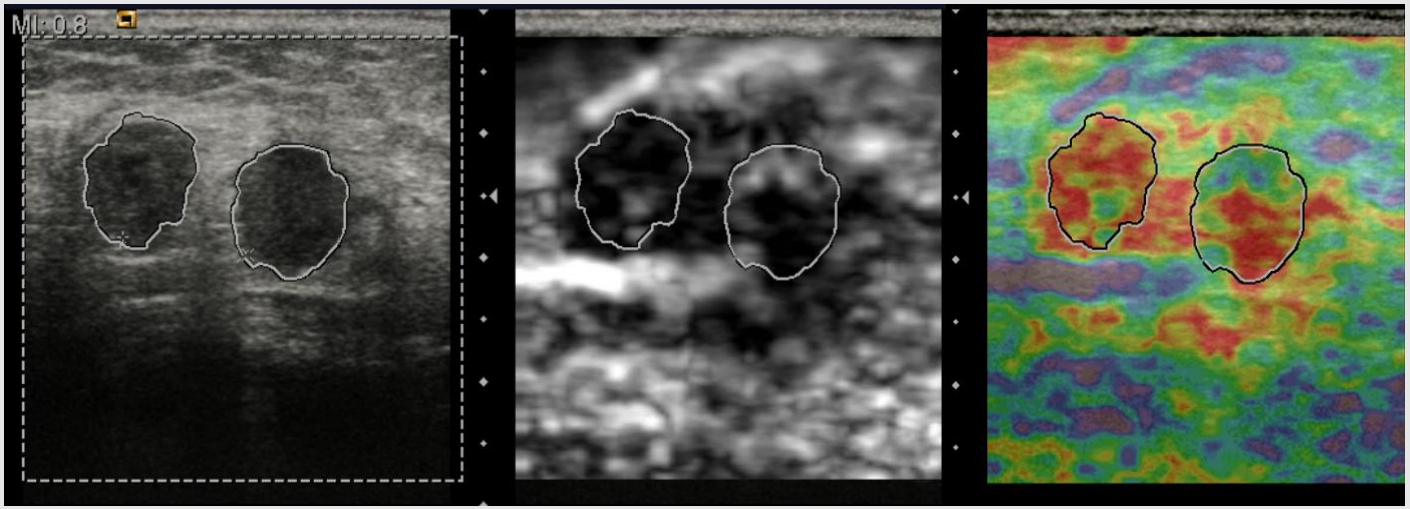
. vyloučení pohybu mimo směr USG signálu

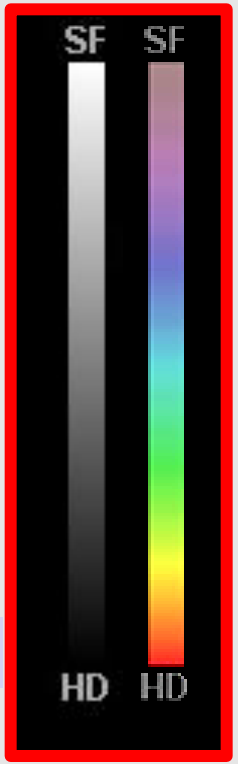


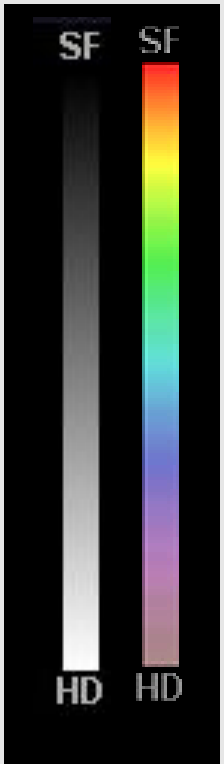


Způsob zobrazení

- kódování do šedé nebo barevné škály v závislosti na míře deformace
- jednotkou je kPa (100 N/m^2)
- poměr tuhosti léze a okolní měkké tkáně



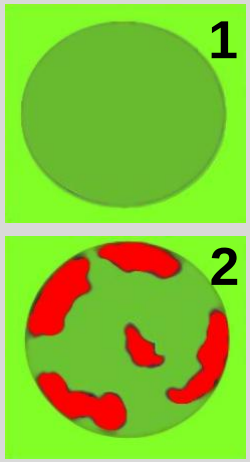


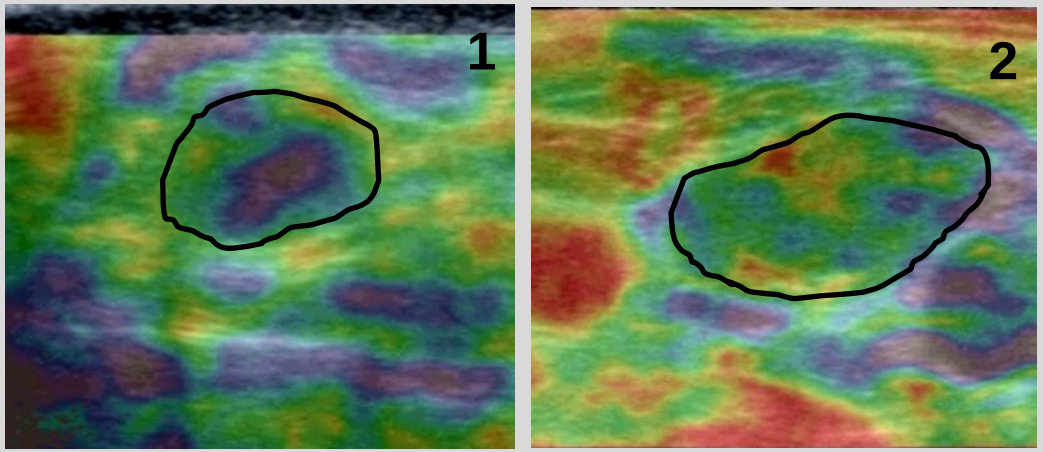


Stačí 1% deformace – velmi malý tlak nebo jen pulzace cév a dýchací pohyby

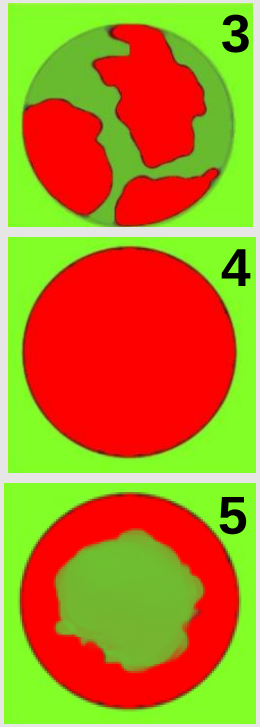
Metodika hodnocení

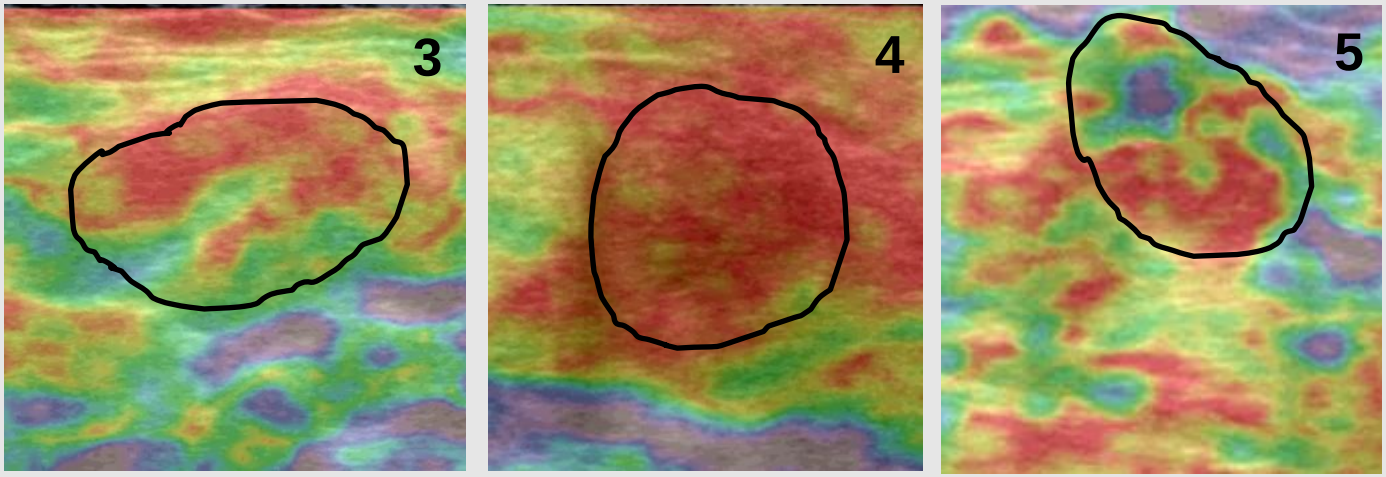
Benigní
< 50% tuhé tkáně





Maligní
> 50% tuhé tkáně





. hodnotí se procento tuhých oblastí
. obraz má být 5 s konstantní

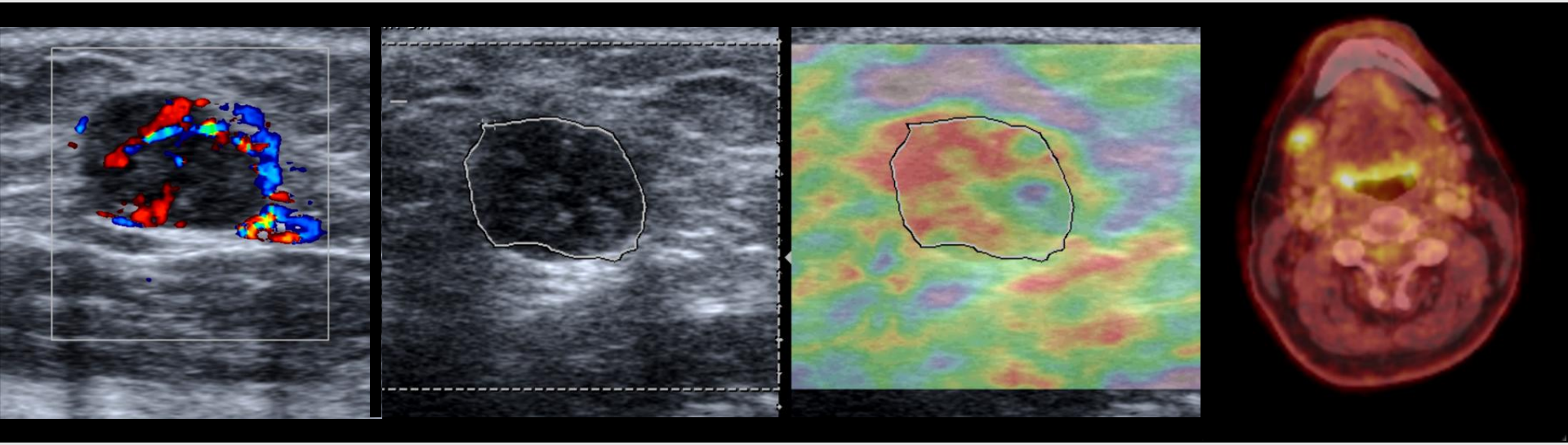
Cíl práce

- je elastografie dostatečně spolehlivá při odlišení maligní lymfadenopatie?

- je standardní vyšetření doplněné o elastografii přesnější než bez ní?

Metoda

- standardní ultrasonografie (velikost, T/L index, echogenita, struktura, vaskularizace)
- elastografie (stupeň 1-5)
- korelace s další metodou (histologie, PET/CT, sledování v čase)



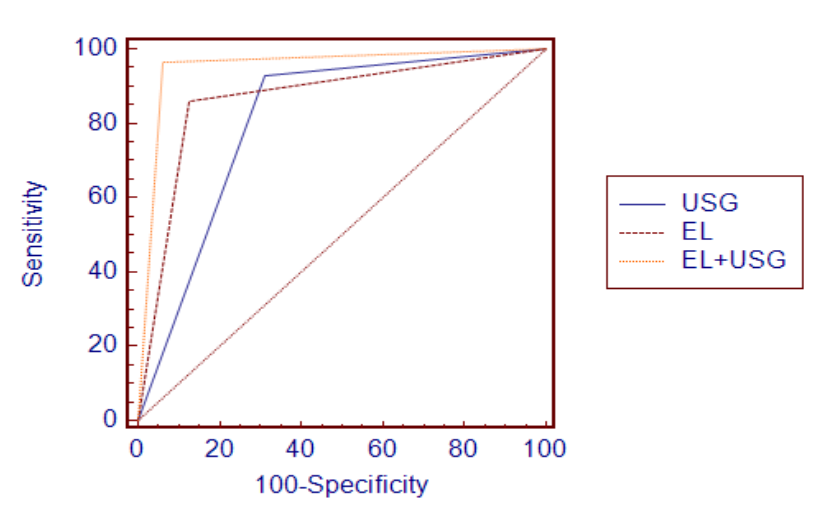
Soubor

- 45 vyšetření u 42 nemocných (18♀, 27♂,17-80 let)
- 26 stom. karcinomů, 8 HOO tumorů, 4 jiné tu, 7 zánětů
- 31 maligních, 14 benigních nálezů
- přístroj - Acuson S2000 (Siemens)
- korelace - 23 histologie, 12 PET/CT, 10 sledování v čase
- statistické zhodnocení - SE, SP, ACC, AUC

Výsledky

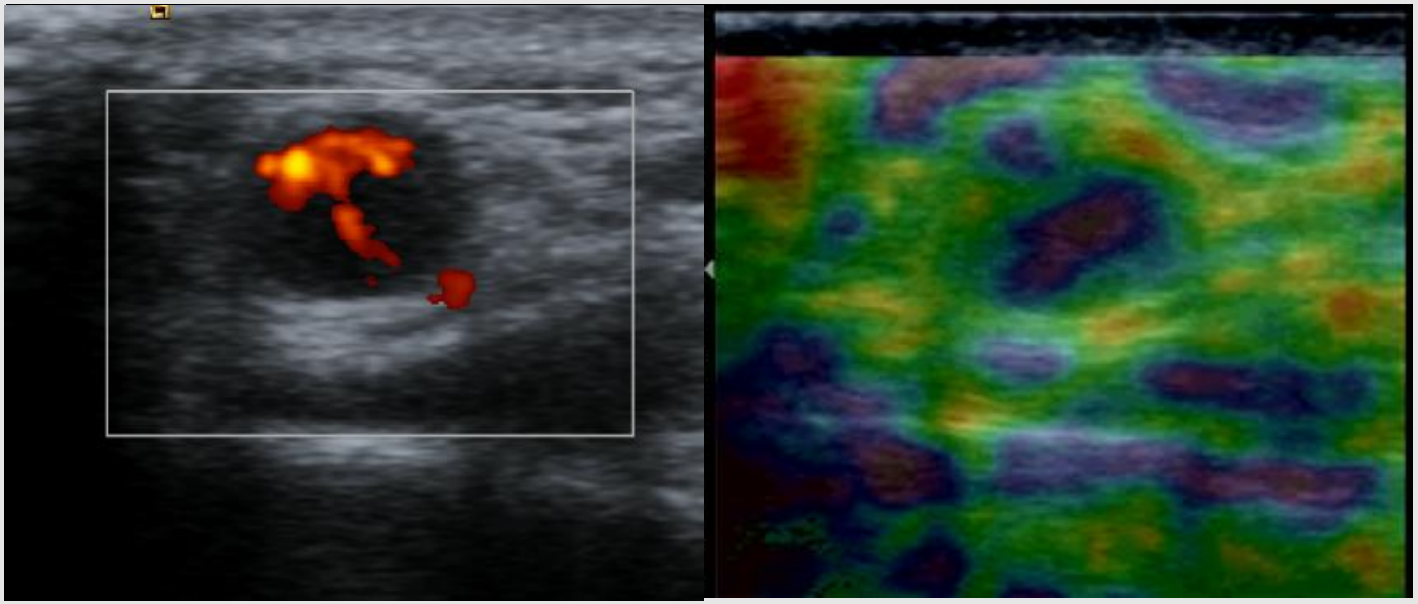
Parametr	Elasto	USG	USG + Elasto
SE	86,2 %	93,1 %	96,5 %
SP	87,5 %	68,7 %	93,8 %
ACC	88,8 %	84,4 %	95,5 %
AUC	0,87	0,81	0,95

p = 0,012



Elastografie zvyšuje především specificitu USG

Výsledky

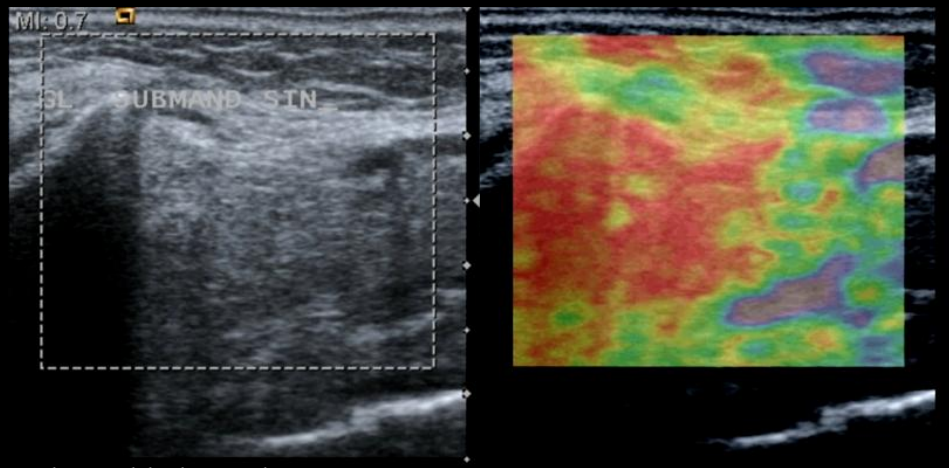


lymfadenitida

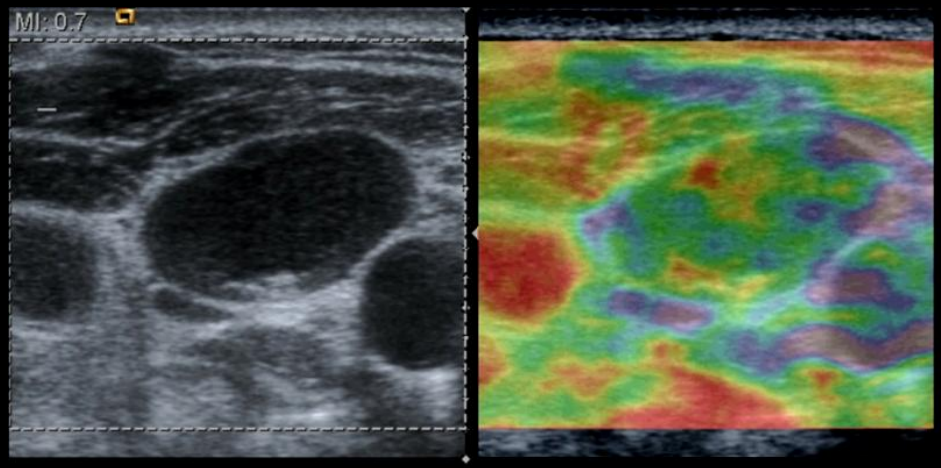
- Elastografie upravila 5 USG nálezů (11,1%)

Limitace metody

- obecné limitace ultrazvukového vyšetření
- nehomogenní mechanické vlastnosti (blízkost kosti)
- velká hloubka
- povrchové uložení
- tumory zachovávající si elasticitu (např. hemat. malignity)
- rozsáhlá kolikvace

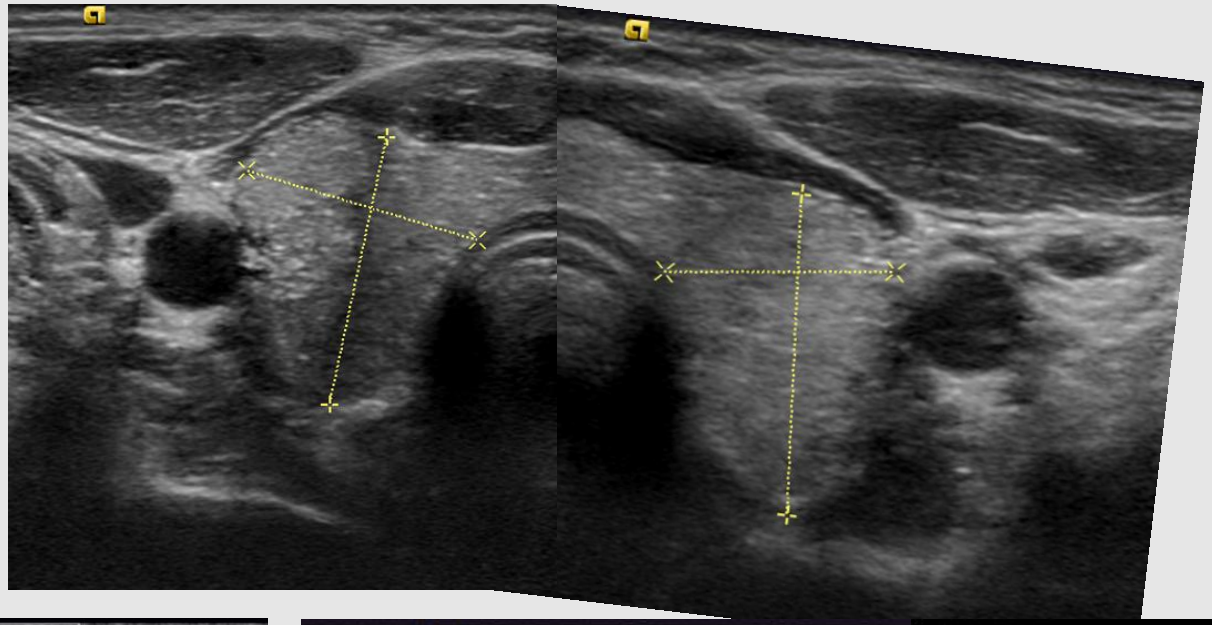


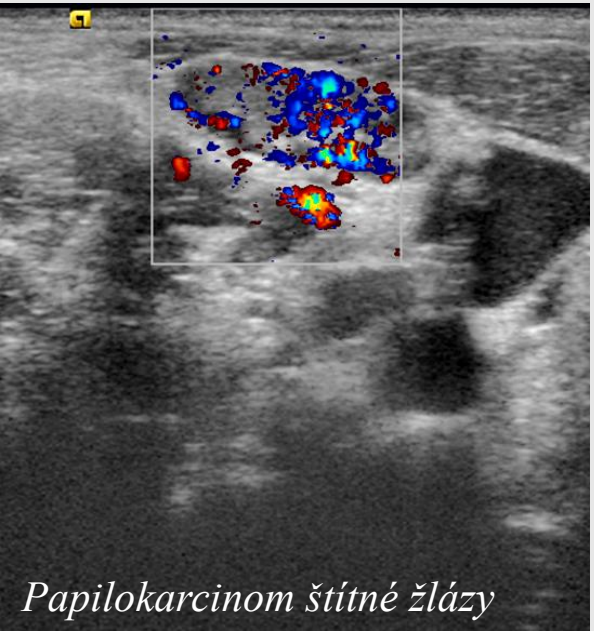
Submandibulární žláza



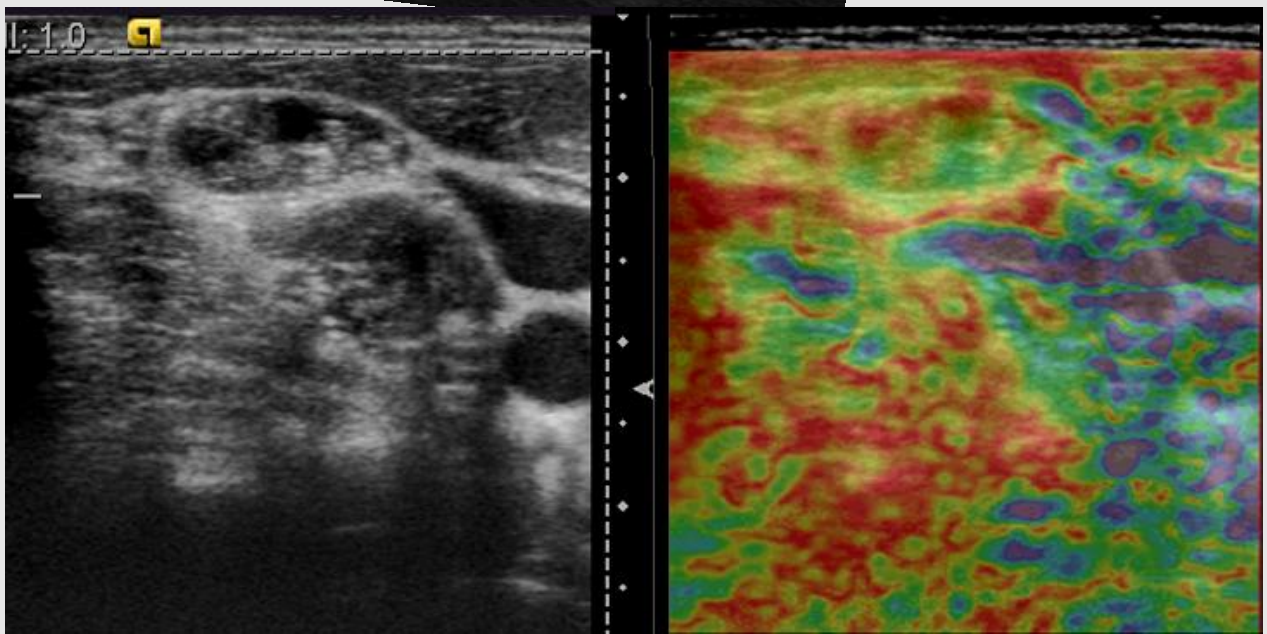
Nekrotická metastáza

Limitace metody





Papilokarcinom štítné žlázy



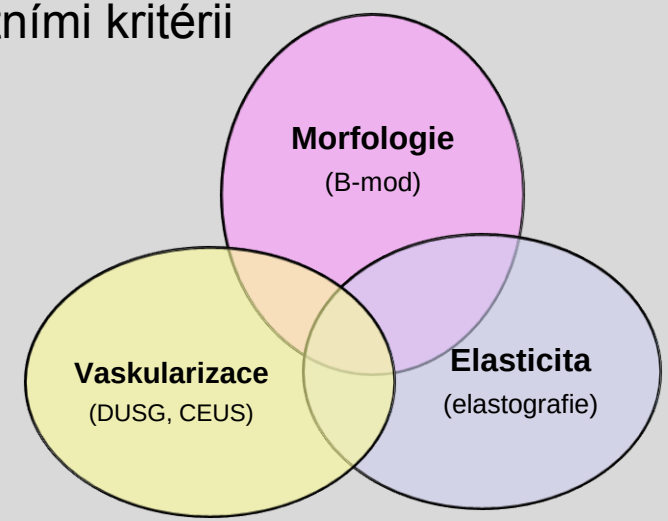
Srovnání s jinými studiemi

Autor	Zdroj	n	SE	SP	Pozn.
FN Plzeň		45	96,5 % B-mode 93,1 %	93,8 % B-mode 68,7 %	el. + B-mode + Doppler
Lyschcik	Radiology 2007	141	85 % B-mode 63 %	98 % B-mode 75 %	el + B-mode + Doppler
Alam	AJR 2008	85	92 % B-mode 85 %	94 % B-mode 59 %	el. + B-mode
Tan	Acad Radiol 2010	128	92,5 B-mode 58,6 %	53,4 B-mode 70%	el. + B-mode
Bhatia	Ultrasound Med Biol 2010	74	62,2	83,8	jen el.

Závěr

1. elastografie je srovnatelná se standardním USG při detekci maligní lymfadenopatie
2. použití kombinovaných kritérií přineslo významné zvýšení specificity a nevýznamné zvýšení senzitivity

- elastografii lze doporučit jako doplňující metodu
- elasticitu je vždy nutno dát do souvislosti s ostatními kritérii
- jsou nezbytné další větší studie



www.radiologieplzen.eu

informační portál kliniky zobrazovacích metod