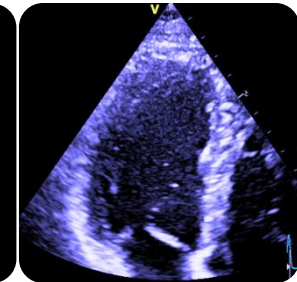
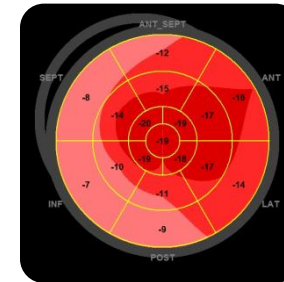
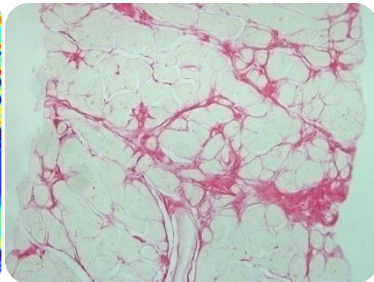
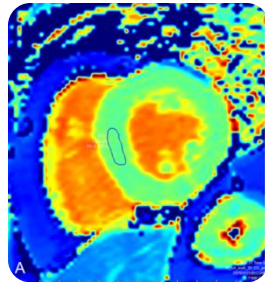




Globální longitudinální strain spolehlivě predikuje difusní fibrózu myokardu u pacientů s aortální stenózou – korelace s histologií a T1 mapováním



Tomáš Ondruš^{1,3}

²Radka Kočková, ²Martin Kotrč, ¹Daniela Mirica, ¹Guy Van Camp, ¹Yujing Mo,

²Alena Pravěčková a ¹Martin Pěnička

¹**Cardiovascular Center Aalst, Belgie**

²**Institut klinické a experimentální medicíny (IKEM), Kardiologie, Praha, ČR**

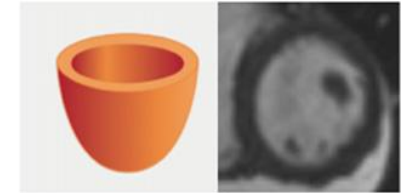
³**Interní kardiologická klinika LF MU a FN Brno, ČR**

Aortální stenóza (AS): onemocnění chlopně i myokardu

Difuzní fibróza myokardu (DFM)

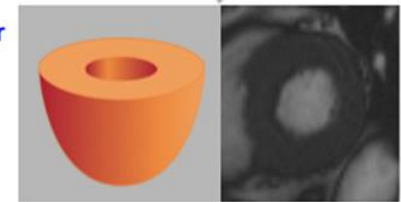
- Ireverzibilní proces
- Asociována se symptomy a špatnou prognózou
- Klíčový mechanismus v patofyziologii AS
- Diagnostika:
 - Myokardiální biopsie
 - MRI – LGE?
 - MRI – T1 mapování
 - **Echokardiografie – strain?**

Normal Left
Ventricle



Increased afterload

Left Ventricular
Hypertrophy

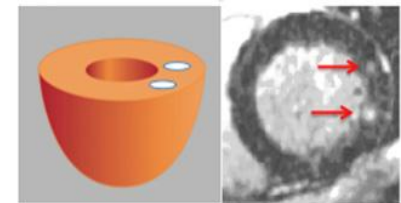


Ischemia, Angiotensin
Mechanical stress

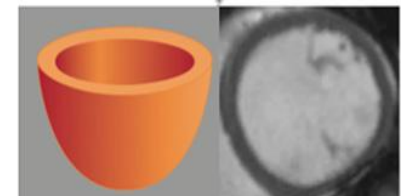
APOPTOSIS

Angiotensin II
TGF-beta

Myocardial
Fibrosis



Heart Failure
LV impairment
Arrhythmia
Adverse events
Symptoms



Cíl práce

- **Zjistit, zda 2D, resp. 3D globální longitudinální strain (GLS) dokáže spolehlivě predikovat přítomnost extensivní difuzní fibrózy myokardu u pacientů s aortální stenózou**

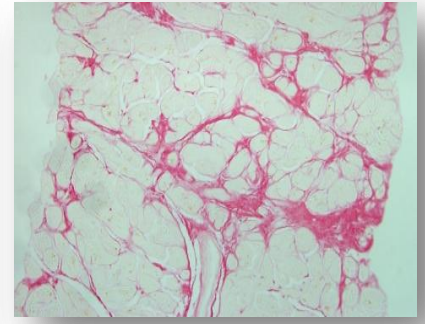
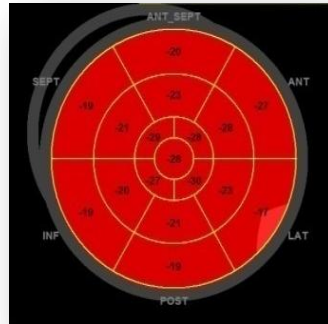
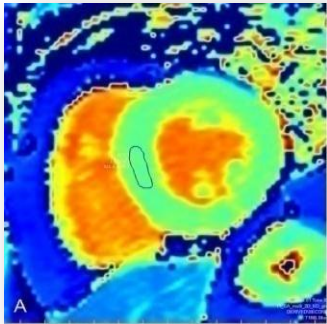
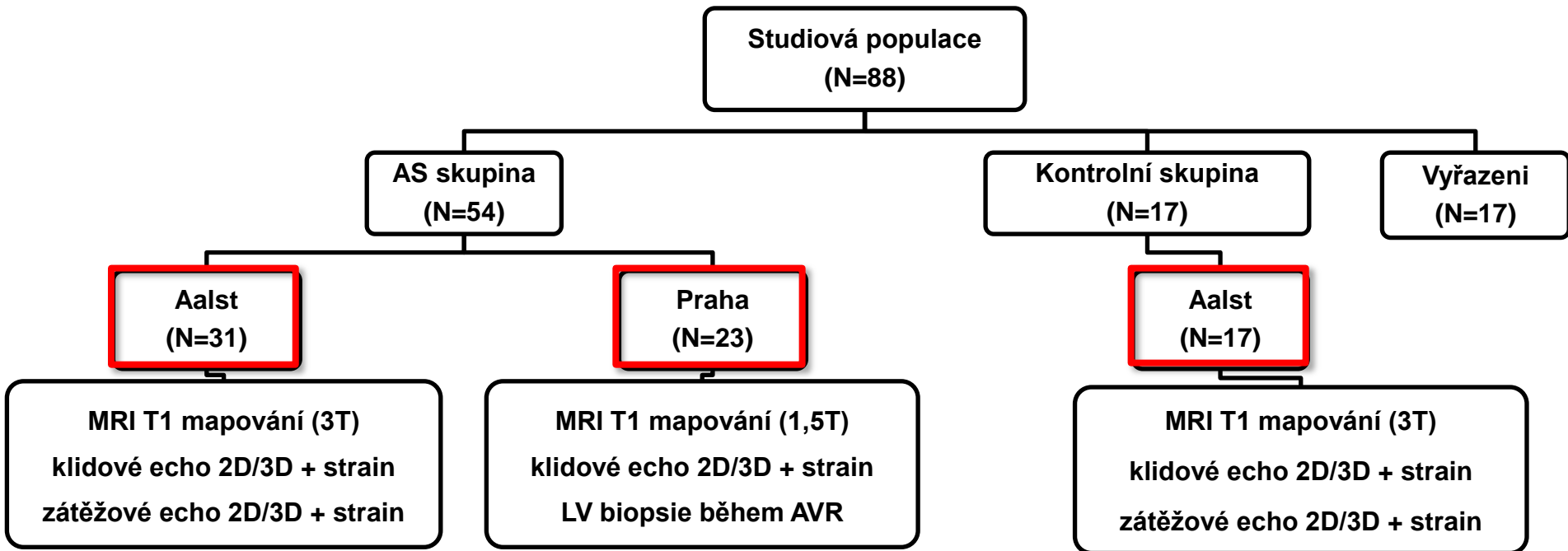
Metodika

- **Prospektivní, nerandomizovaná studie**
- **Dvě centra**
 - Cardiovascular Center **Aalst**, Belgie
 - IKEM, **Praha**, ČR
- **Studijní populace:**
 - **62 pacientů s AS a 26 kontrol**
 - střední až těžká AS (AVA <1,2cm²)
 - ejekční frakce levé komory >50%
 - **17 subjektů následně vyřazeno:**
 - nedostatečná kvalita echokardiografického zobrazení (13)
 - MRI klaustrofobie (1), MRI artefakty (1), technická závada během T1 mapování (2)

Vyřazovací kritéria:

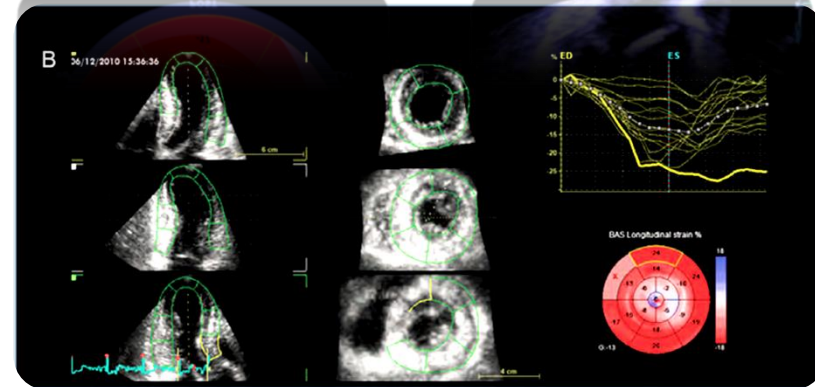
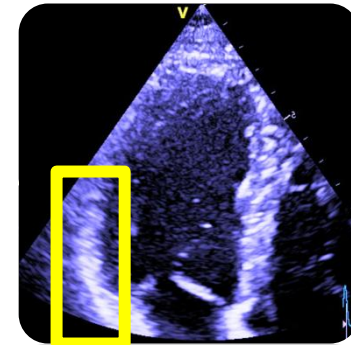
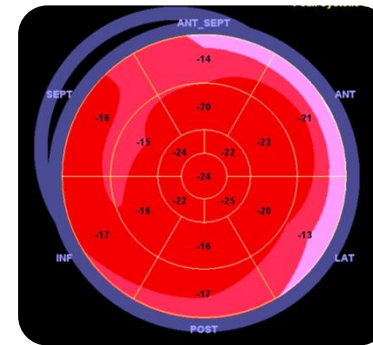
- anamnéza infarktu myokardu
- anamnéza revaskularizace
- aortální regurgitace ≥ 2+
- onemocnění jiné chlopně
- fibrilace síní
- kontraindikace k MRI

Protokol studie



Měření 2D GLS a 3D GLS

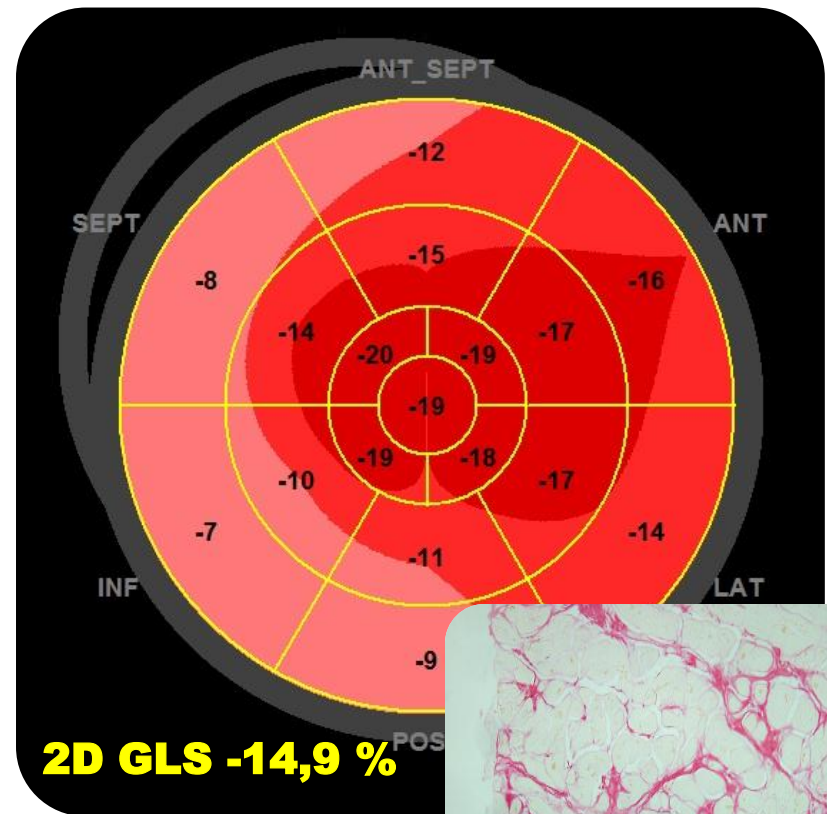
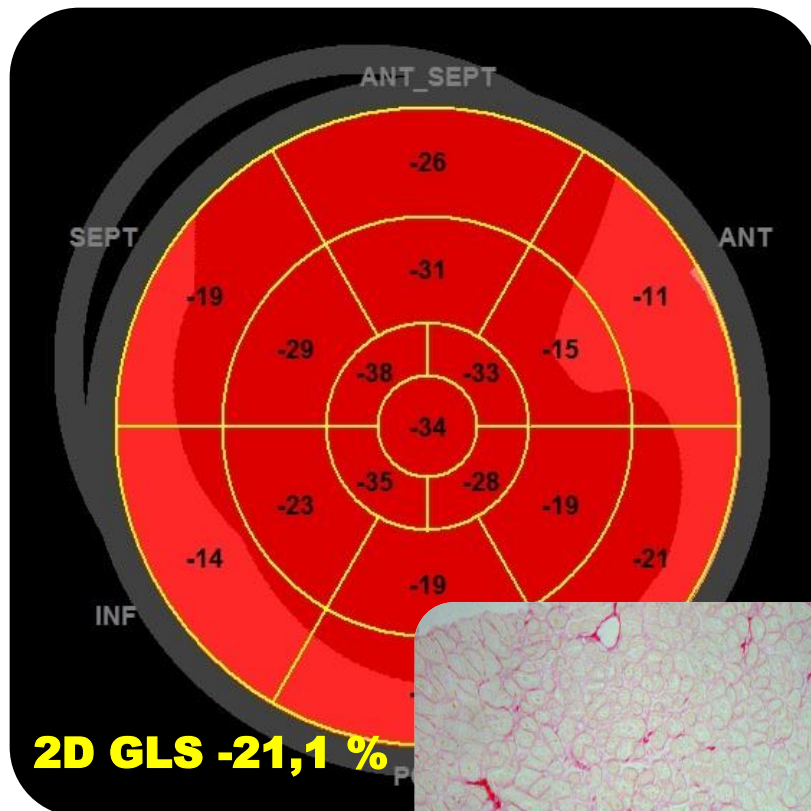
- Metoda „speckle tracking“
- **2D GLS** – průměrný vrcholový systolický longitudinální strain ze 3 standardních apikálních projekcí
- **3D GLS** – rekonstrukce z 3D multi-beat datasetu
- Přístroj **GE Vivid E9**, off-line pracovní stanice **EchoPAC BT13**
- Hodnoceno jedním operátorem zaslepeným k výsledkům histologie a MRI



Výsledky

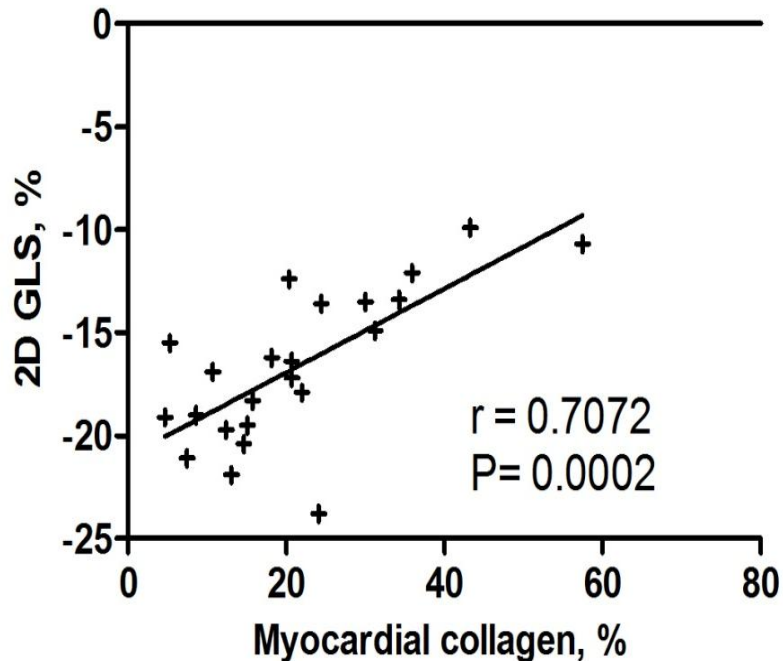
	AS (N=54)	Kontroly (N=17)	p-value
Klidový 2D GLS, %	-17,9 ± 4,4	-22,5 ± 2,0	<0,001
Zátěžový 2D GLS, %	-20,6 ± 6,5	-27 ± 1,4	<0,001
3D GLS, %	-9,8 ± 3,9*	-14,1 ± 2,7	<0,001
Nativní T1 relaxační čas (1,5T), ms	1006,4 ± 47,1 [†]	NA	NA
Nativní T1 relaxační čas (3T), ms	1260,4 ± 58,8 [‡]	1196,8 ± 44,8	<0,001
Fibróza myokardu, %	21,3 ± 12,9	NA	NA

Různý rozsah DFM u pacientů s AS

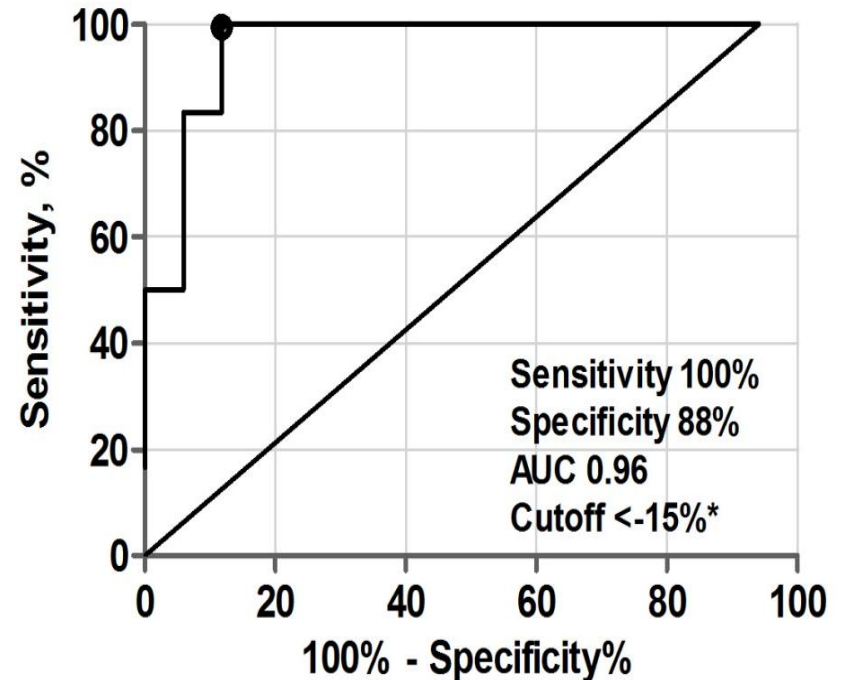


2D GLS vs. DFM histologicky

2D GLS vs. myocardial collagen
(N=23)

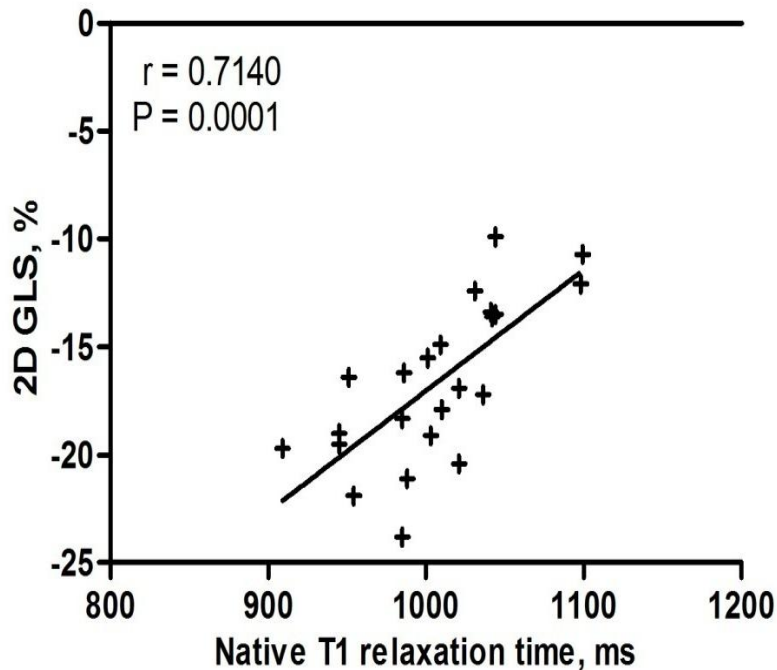


2D GLS accuracy to predict >30% DMF
(N=23)

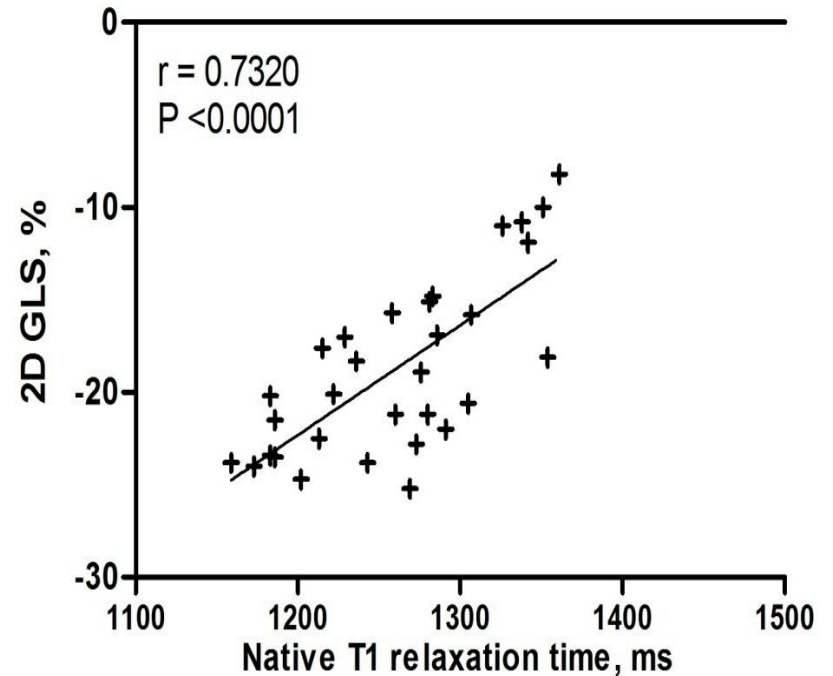


2D GLS vs. nativní T1 relaxační čas

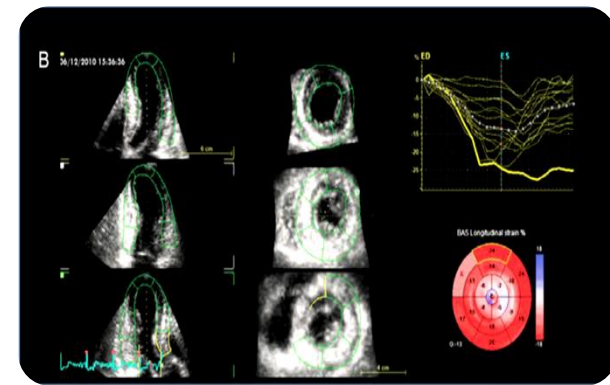
2D GLS vs. native T1 relaxation time;
1,5T scanner (N=23)



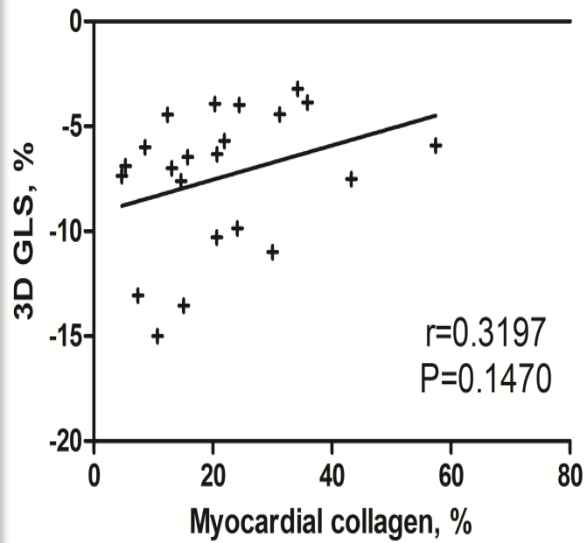
2D GLS vs. native T1 relaxation time;
3T scanner (N=31)



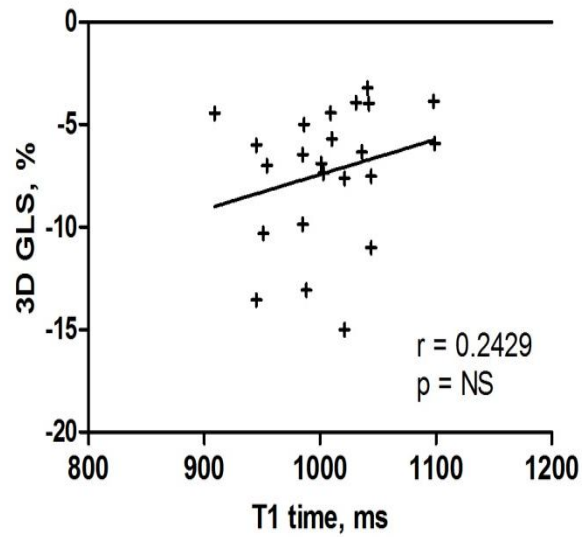
3D GLS



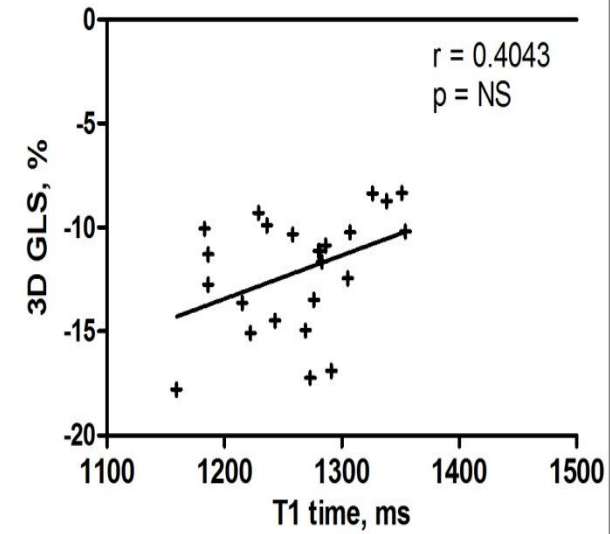
3D GLS vs. myocardial collagen (N=23)



3D GLS vs. native T1 relaxation time, 1,5T (N=23)



3D GLS vs. native T1 relaxation time, 3T (N=24)



Shrnutí

- **2D GLS těsně koreluje s množstvím DFM měřeným histologicky i pomocí MRI-T1 mapování**
- **Hodnota 2D GLS $< -15\%$ s velkou přesností predikuje extensivní ($>30\%$) rozsah DFM**
- **Nepozorovali jsme korelaci mezi 3D GLS a rozsahem DFM měřeným histologicky ani pomocí MRI-T1 mapování**

Závěr

- **Naše studie demonstrovala propojení mezi diskrétní dysfunkcí LK hodnocenou pomocí 2D GLS a rozsahem DFM**
- **Neinvazivní povaha a široká dostupnost echokardiografie činí z 2D GLS slibný nástroj k evaluaci DFM u pacientů (nejen) s AS**
- **Role 2D GLS v načasování AVR (nejen) u asymptomatických pacientů s AS a zachovalou ejekční frakcí LK musí být definovaná ve větších, prospektivních studiích**

Děkuji za pozornost!



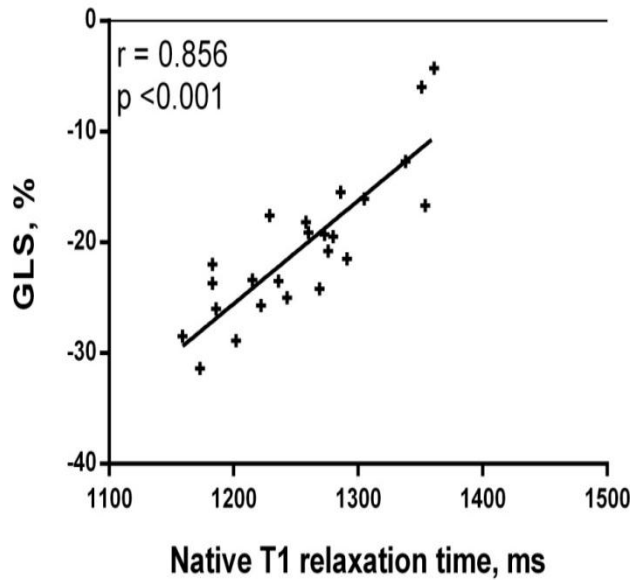
2D GLS během zátěže



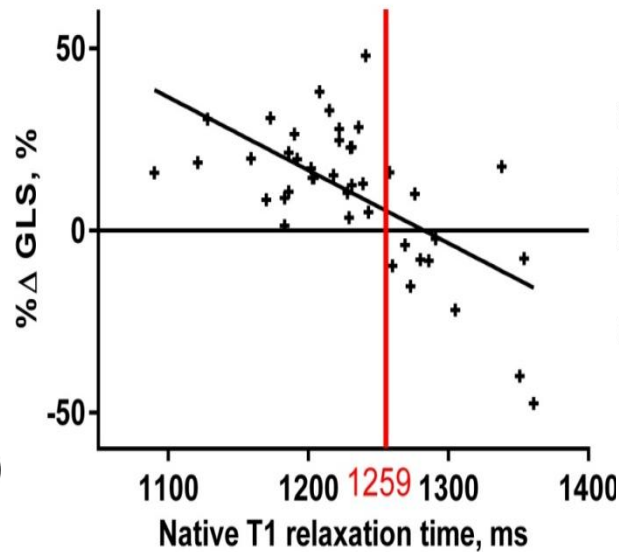
	AS (N=25)	Kontroly (N=17)	p-value
Klidový 2D GLS, %	-19,6 ± 4,6	-22,5 ± 2,0	0,02
Zátěžový 2D GLS, %	-20,6 ± 6,5	-27,0 ± 1,4	<0,001
% Δ 2D GLS, %	+3,5 ± 20,7	+20,9 ± 10,4	0,003
Pacienti s minimální kontraktilní rezervou, n (%)	10 (40)	0 (0)	<0,001

Exercise 2D GLS and T1 relaxation time

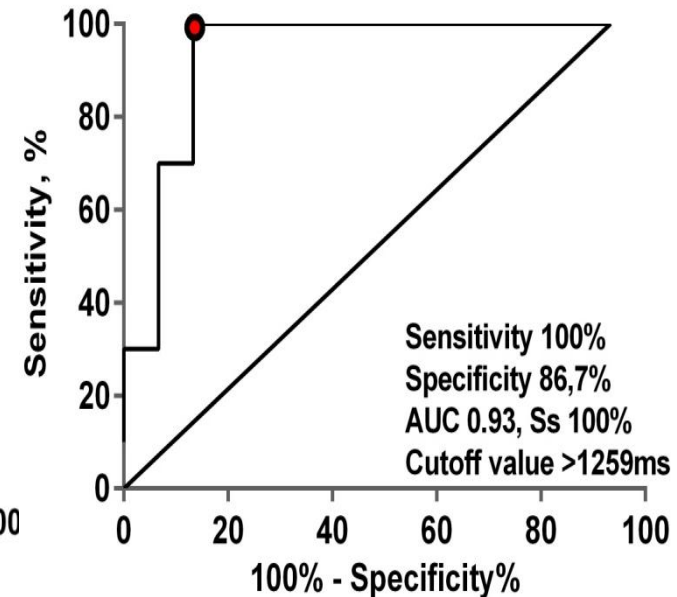
Exercise 2D GLS vs. native T1 relaxation time (N=25)



Exercise induced Δ 2D GLS vs. native T1 relaxation time (N=42)

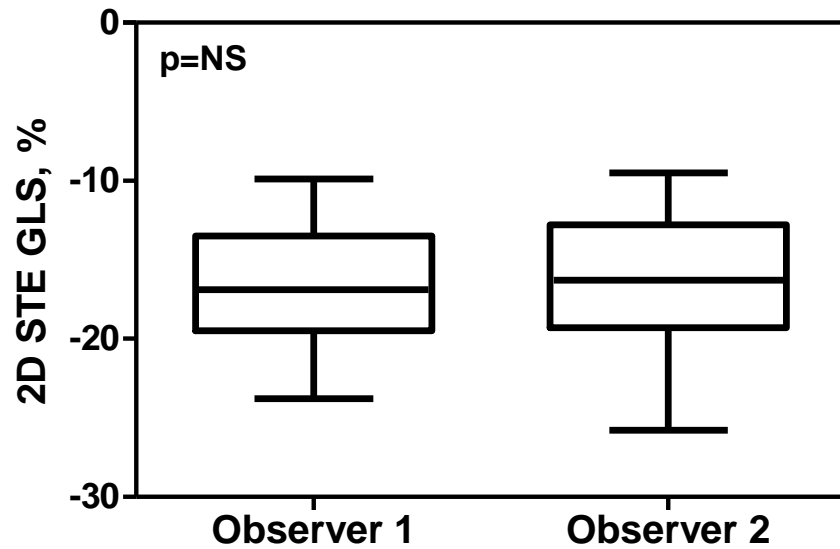


Native T1 time accuracy to predict limited contractile reserve

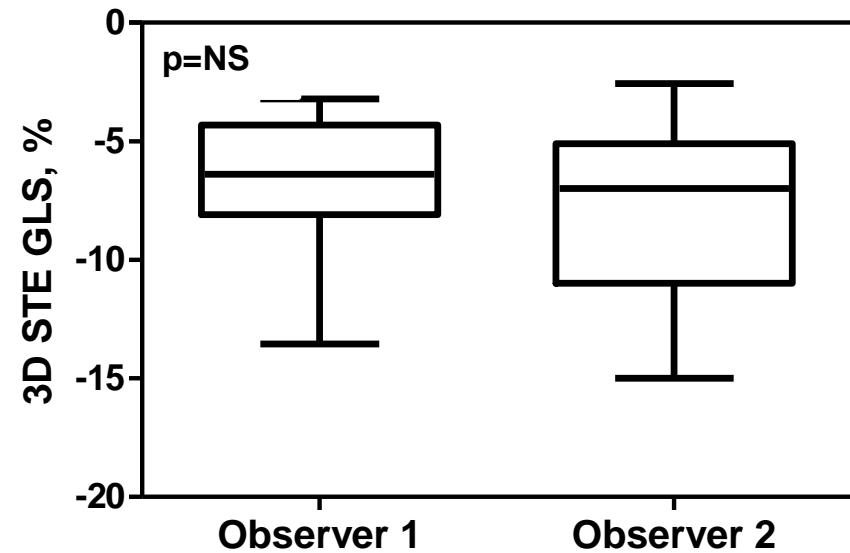


2D and 3D GLS reproducibility

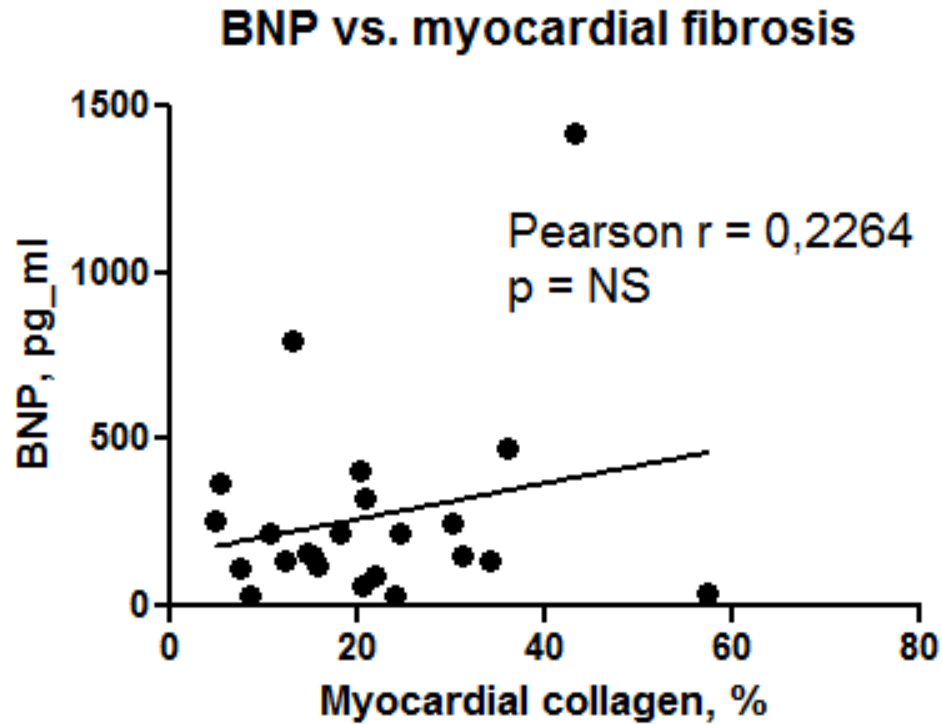
2D GLS reproducibility



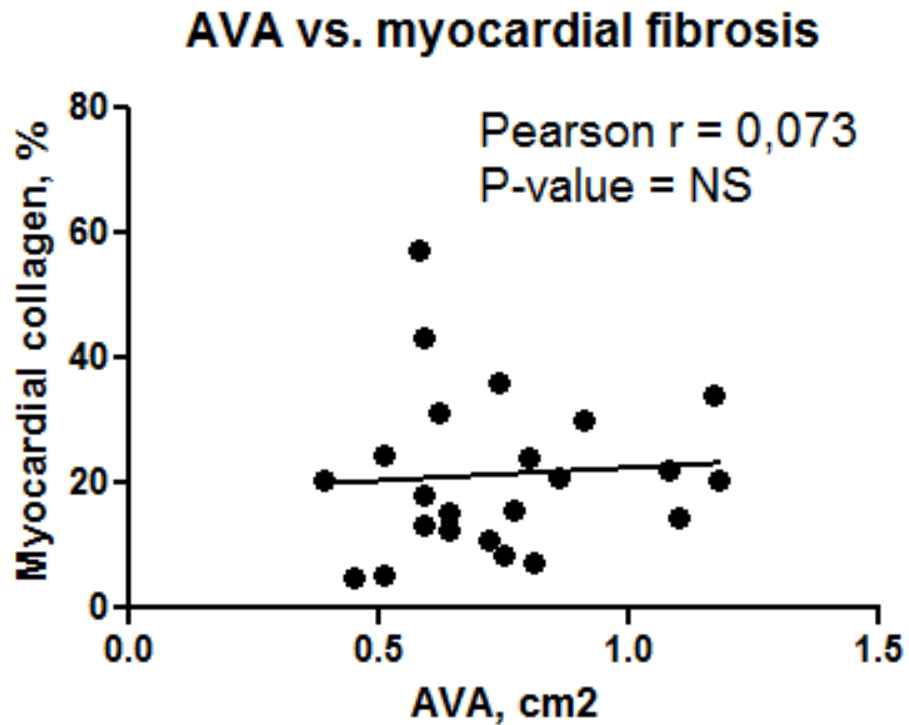
3D GLS reproducibility



BNP level vs. myokardiální fibróza



AVA vs. myokardiální fibróza



Follow-up

- **dostupné pouze u pacientů z Aalstu (n=31)**
 - 16 AVR
 - 3 TAVI
 - 12 watchful waiting
- **follow up median 1,7 let**
- **1 pacient zemřel (watchful waiting strategie)**

Indications for aortic valve replacement in symptomatic aortic stenosis

	Class	Level
AVR is indicated in patients with severe AS and any symptoms related to AS.	I	B
AVR is indicated in patients with severe AS undergoing CABG, surgery of the ascending aorta or another valve.	I	C
AVR should be considered in patients with moderate AS undergoing CABG, surgery of the ascending aorta or another valve.	IIa	C
AVR should be considered in high risk patients with severe symptomatic AS who are suitable for TAVI but in whom surgery is favoured by a "heart team" based on the individual risk profile and anatomic suitability.	IIa	B
AVR should be considered in symptomatic patients with low flow, low gradient (< 40 mmHg) AS with normal EF only after careful confirmation of severe AS.	IIa	C
AVR should be considered in symptomatic patients with severe AS, low flow, low gradient with reduced EF, and evidence of flow reserve.	IIa	C
AVR may be considered in symptomatic patients with severe AS low flow, low gradient, and LV dysfunction without flow reserve.	IIb	C