



ZÁTĚŽOVÉ ECHOKARDIOGRAFICKÉ VYŠETŘENÍ U ZKRATOVÉ VADY

J.JANUŠKA

NEMOCNICE PODLEŠÍ A.S.

ČLEN SKUPINY AGEL

EACVI/ASE CLINICAL RECOMMENDATIONS

The Clinical Use of Stress Echocardiography in Non-Ischaemic Heart Disease: Recommendations from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography



Congenital Heart Disease	127
Atrial Septal Defect	127
Tetralogy of Fallot	128
Treated Coarctation of the Aorta	128
Univentricular Hearts	128
Systemic Right Ventricle	128

Patrizio Lancellotti, MD, PhD, FESC (Chair), Patricia A. Pellikka, MD, FASE (Co-Chair),
Werner Budts, MD, PhD, Farooq A. Chaudhry, MD, FASE, Erwan Donal, MD, PhD, FESC,

Raluca Dulgheru, MD, Thor Edvardsen, MD, PhD, FESC, Madalina Garbi, MD, MA,

Jong Won Ha, MD, PhD, FESC, Garvan C. Kane, MD, PhD, FASE, Joe Kreeger, ACS, RCCS, RDCS, FASE,

Luc Mertens, MD, PhD, FASE, Philippe Pibarot, DVM, PhD, FASE, FESC, Eugenio Picano, MD, PhD,

Thomas Ryan, MD, FASE, Jeane M. Tsutsui, MD, PhD, and Albert Varga, MD, PhD, FESC, *Liège, Belgium; Bari and Pisa, Italy; Rochester, Minnesota; Leuven, Belgium; New York, New York; Rennes, France; Oslo, Norway; London, UK; Seoul, South Korea; Atlanta, Georgia; Toronto and Québec, Canada; Columbus, Ohio; São Paulo, Brazil; and Szeged, Hungary*

ZÁTĚŽOVÁ ECHOKARDIOGRAFIE

- BICYKLOVÁ ERGOMETRIE, BĚHÁTKO
- FARMAKOLOGICKÁ ZÁTĚŽ
- HYPOXICKÁ ZÁTĚŽ
- PSYCHICKÝ STRES
- KONTRASTNÍ ECHOKARDIOGRAFIE

ZÁTĚŽOVÁ ECHOKARDIOGRAFIE

- BICYKLOVÁ ERGOMETRIE (SPIROERGOMETRIE)
- VZPŘÍMENÁ POLOHA
- KONTRAST
- NÁBĚR DAT CO 1-2 MINUTY
- PO ZÁTĚŽI 1. A 3. MINUTA
- PRŮTOKOVÁ DATA



ZÁTĚŽOVÁ ECHOKARDIOGRAFIE

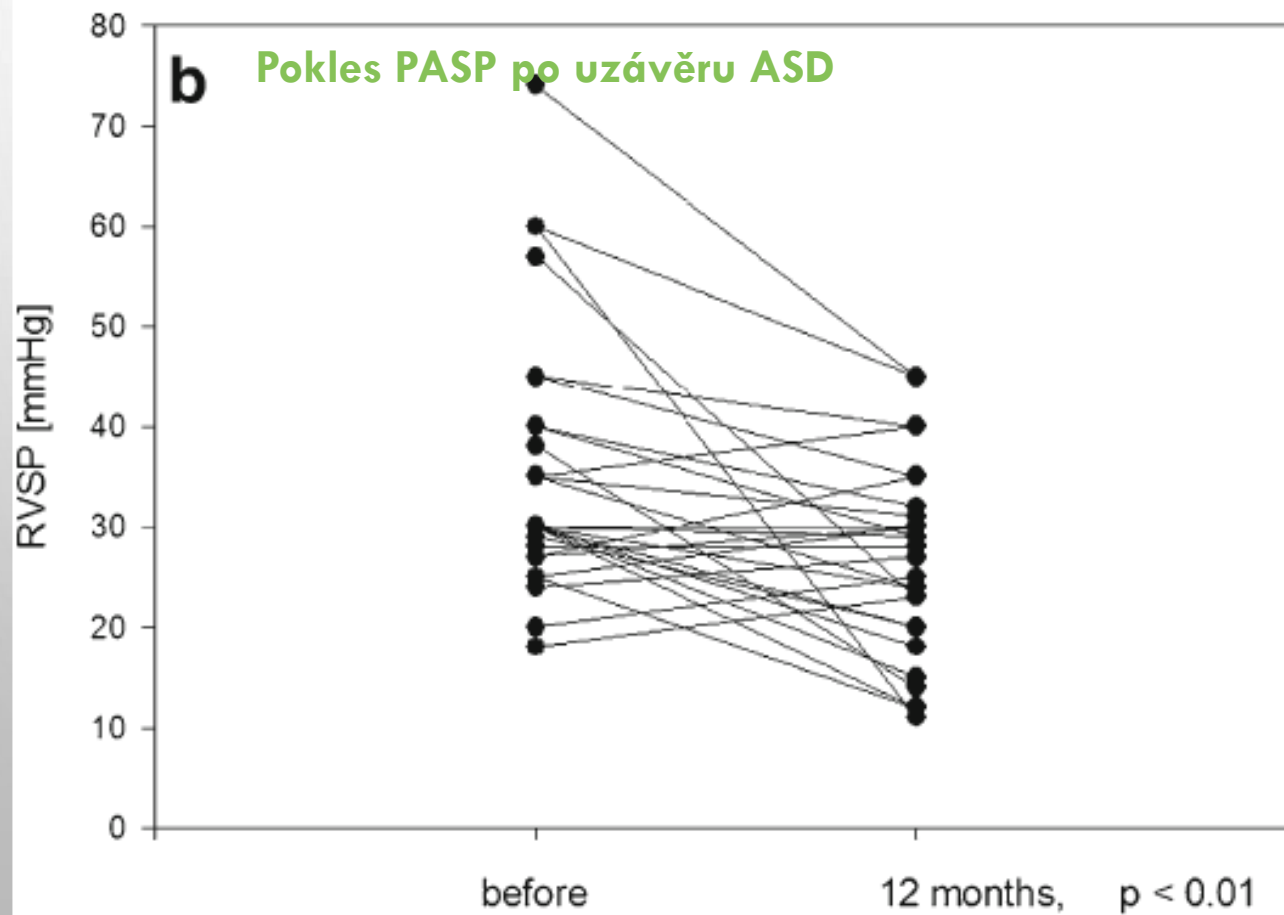
- ERGOMETRIE 25W/1 MIN
- SPIROERGOMETRIE 5-25W/1 MIN
- KONTRAST – TROJCESTNÝ KOHOUT, 2X 10ML STŘÍKAČKY, VOLUVEN 9ML + 1 ML VZDUCH
- VELIKOST LVOT (AO ANULUS), VELIKOST RVOT
- CO, SV, PASP, EVENT. QP/QS

SROVNÁNÍ ZÁTĚŽOVÉ ECHO X KATETRIZACE

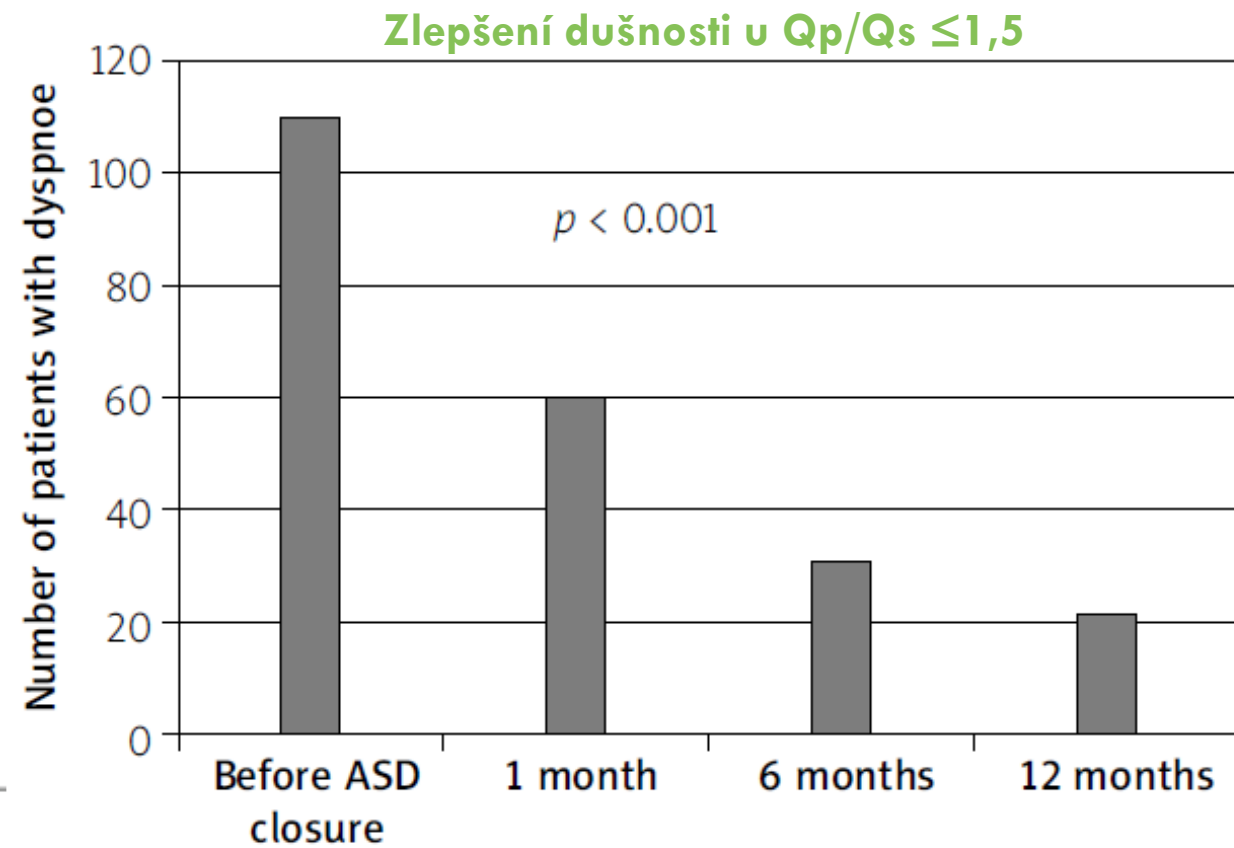
Author	Year	Delay	Position During Measurements	n	PASP				MPAP				
					r	Bias	SD	Limits of Agreement	r	Bias	SD	Limits of Agreement	
Rest													
Fisher et al ⁴⁰	2009	Within 1 h	Supine	59	0.66	-0.6	20.1	-40.0 to 38.8	...	...	...	...
Kovacs et al ¹⁹	2010	Unknown	Semisupine	28	...	0.3	7.6	-14.6 to 15.2	...	...	...	...
Rich et al ⁴³	2011	Within 30 days	Supine	160	0.68	2.2	18.6	-34.2 to 38.6	...	...	...	...
Rich et al ⁴³	2011	Simultaneous	Supine	23	0.71	8.0	18.6	-28.4 to 44.4	...	...	...	...
D'Alto et al ¹⁸	2013	Within 1 h	Supine	152	0.77	-0.5	9.0	-19.0 to 18.0	0.66	-0.5	9.0	-19.0 to 18.0	
Claessen et al ¹⁷	2016	Within 24 h	Semisupine (echo)+supine (RHC)	57	0.92	1.7	10.0	-17.9 to 21.2	0.91	4.1	6.1	-7.9 to 16.0	
Amsallem et al ⁴⁴	2016	Within 5 days	Supine	187	0.96	3.3	8.2	-12.6 to 19.3	...	...	...	...
van Riel et al*	2016	Simultaneous	Upright	44	0.72	-2.9	8.0	-18.6 to 12.7	0.61	1.3	7.6	-13.6 to 16.1	
Exercise													
Kovacs et al ¹⁹	2010	Unknown	Semisupine	28	...	-5.6	19.0	-42.8 to 31.6	...	...	...	...
Claessen et al ¹⁷	2016	Within 24 h	Semisupine (echo)+supine (RHC)	42	0.91	2.9	13.6	-23.7 to 29.6	0.91	7.3	7.4	-7.1 to 21.7	
van Riel et al*	2016	Simultaneous	Upright	22	0.75	-1.9	15.6	-32.3 to 28.6	0.77	4.0	11.3	-18.2 to 26.2	

Echo indicates echocardiography; MPAP, mean pulmonary arterial pressure; PASP, systolic pulmonary arterial pressure; and RHC, right heart catheterization.

ASD

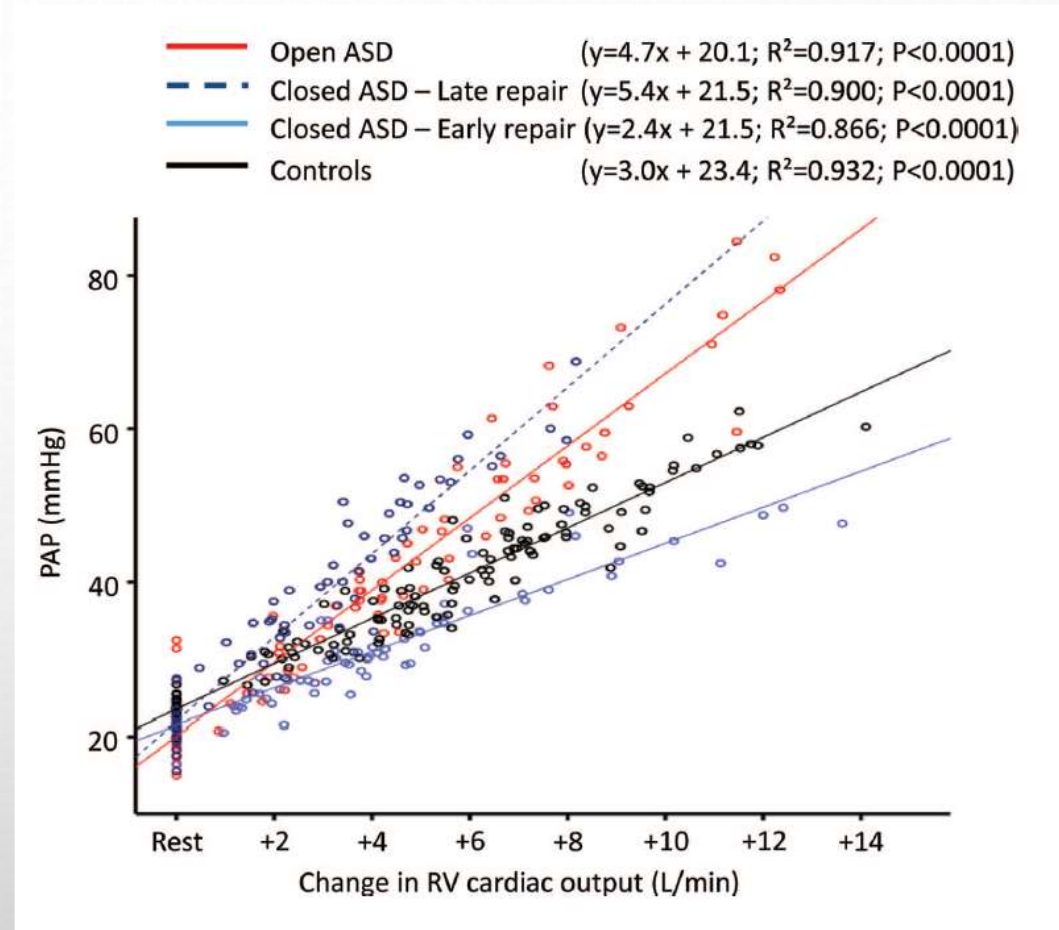
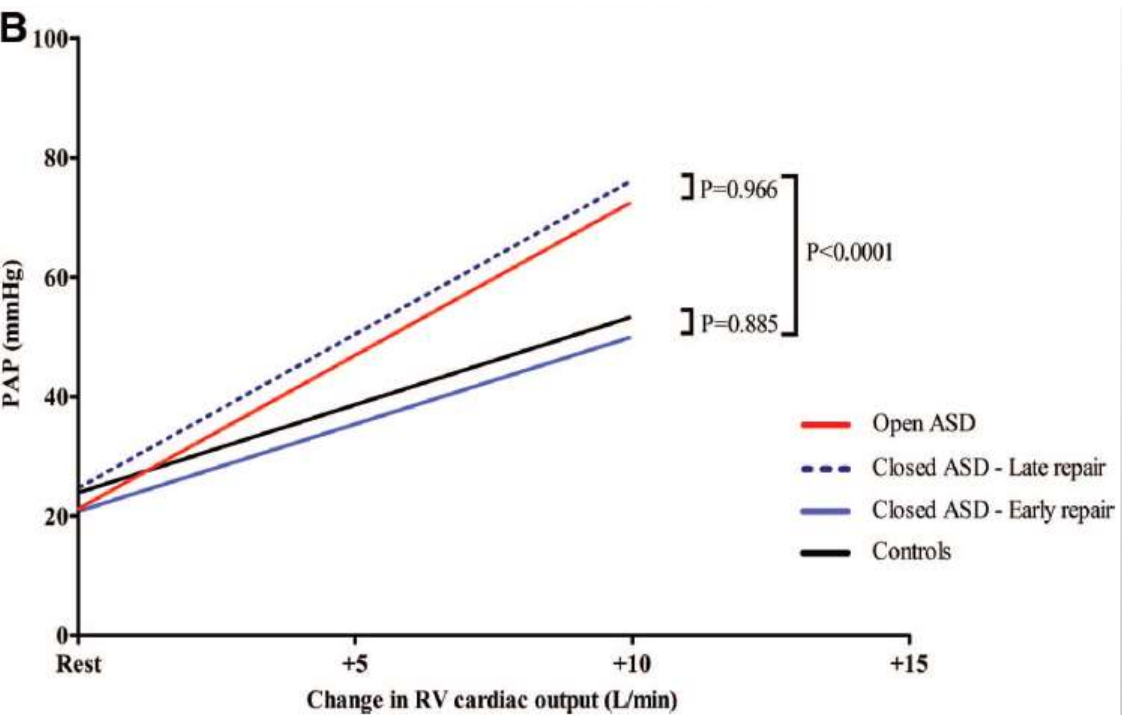
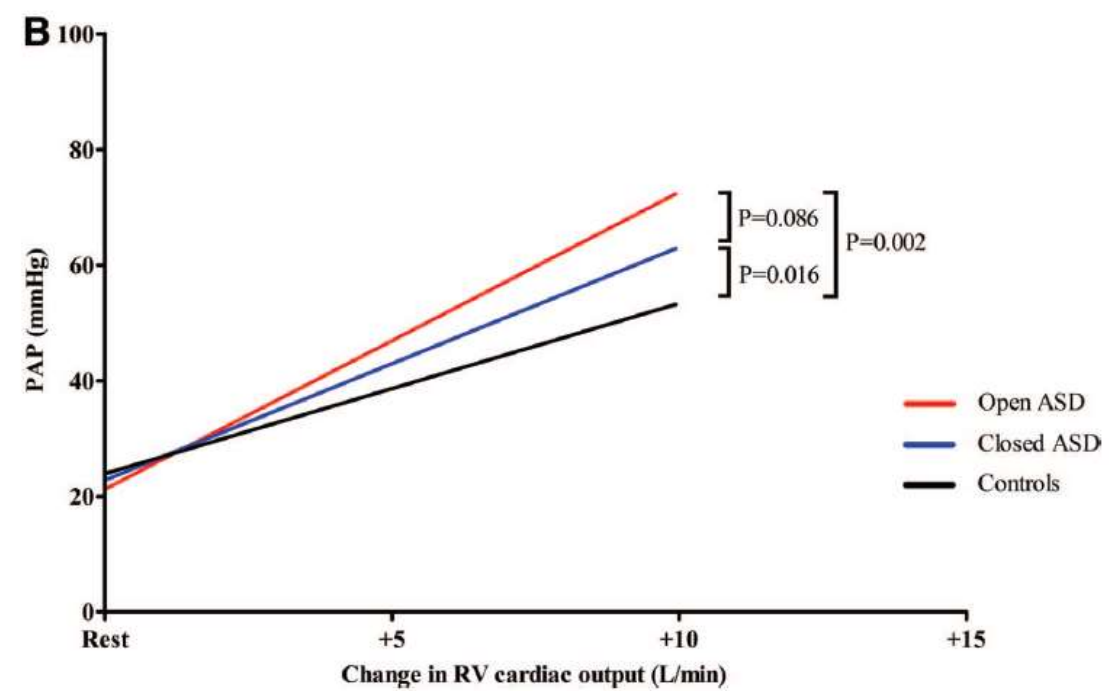


Lange 2013

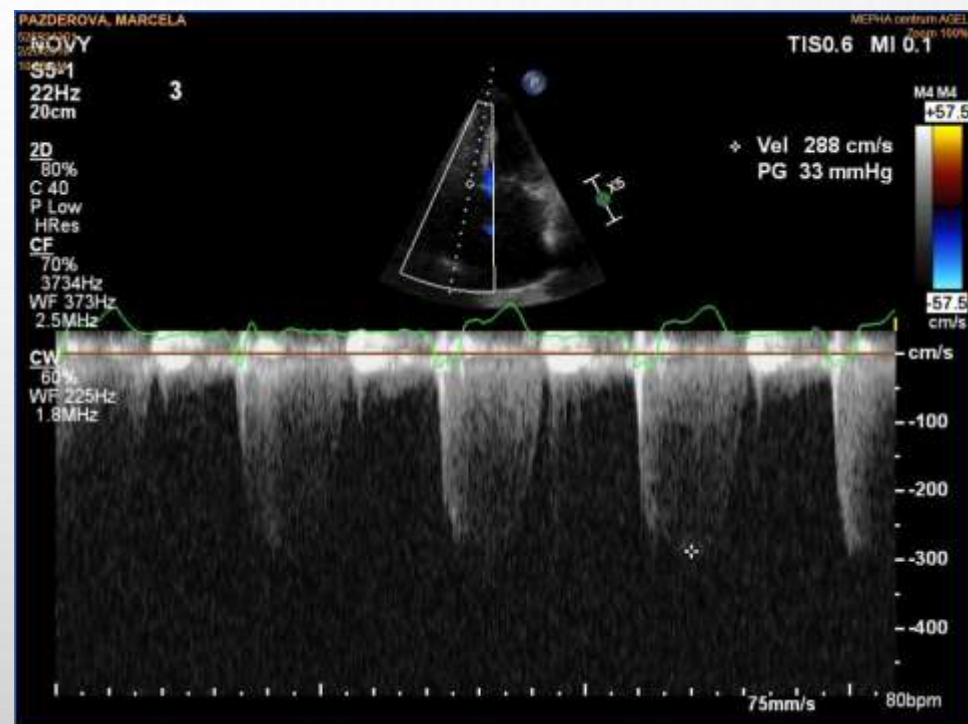
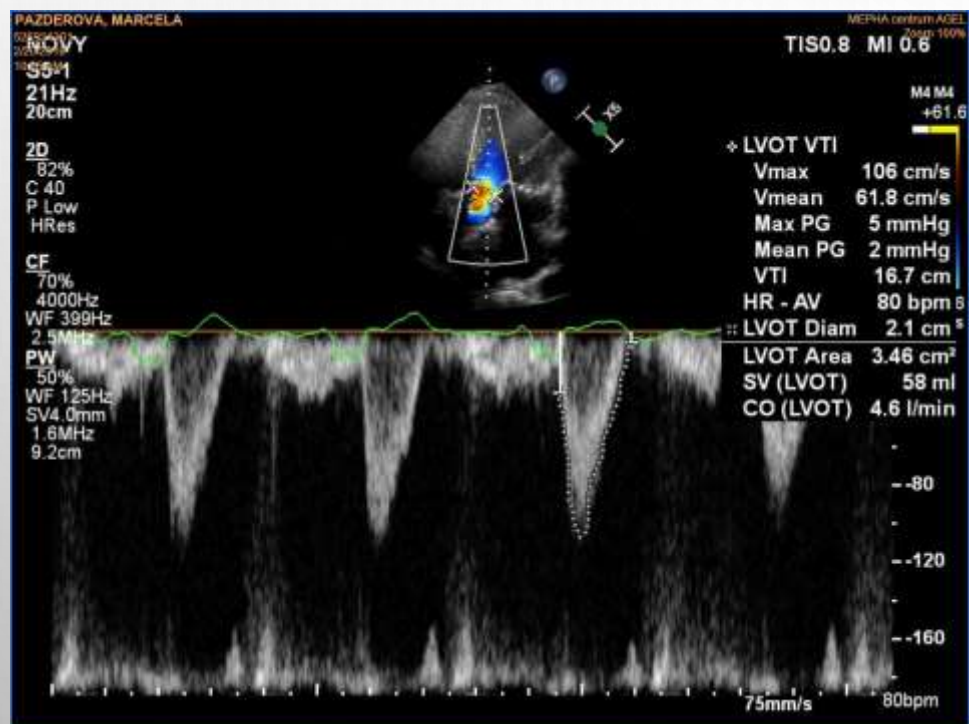


Komar 2014

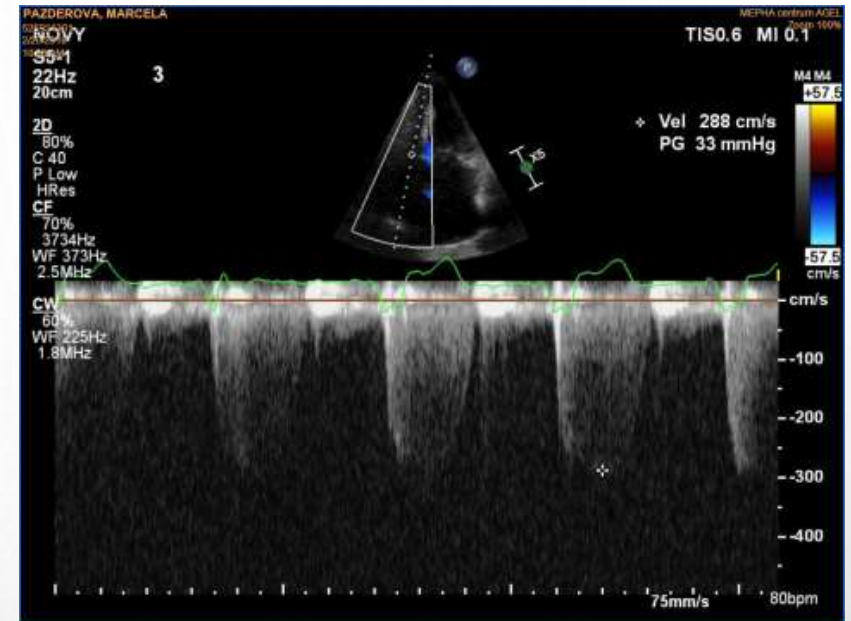
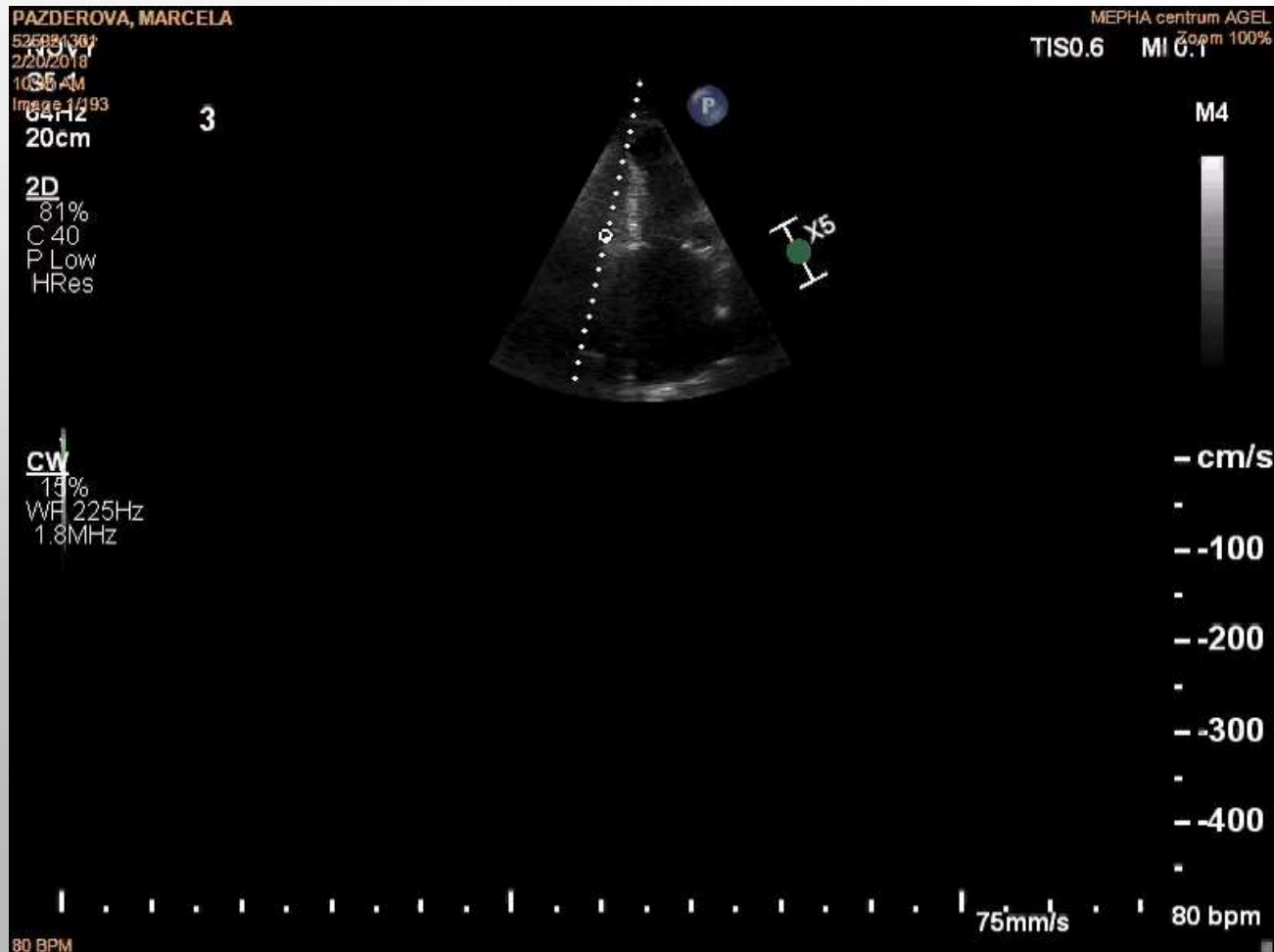
ASD



MĚŘENÍ



KONTRAST



ASD

- 5 PACIENTŮ S ASD
- 4 PACIENTI PO UZÁVĚRU – NORMÁLNÍ TOLERANCE ZÁTĚŽE
 - - 1X ZÁTĚŽÍ VYVOLANÁ PLICNÍ HYPERTENZE
- 1 PŘED UZÁVĚREM
 - - NORMÁLNÍ TOLERANCE ZÁTĚŽE
 - - BEZ PLICNÍ HYPERTENZE
- BEZ SIGNIFIKANTNÍHO P-L ZKRATU, BEZ DESATURACE

PFO INDIKACE K ZÁTĚŽOVÉMU TESTU

- CYANÓZA PŘI ZÁTĚŽI
- SYNKOPÁLNÍ STAVY PŘI NEBO TĚSNĚ PO ZÁTĚŽI
- MONITORING CO V LVOT, MONITORING GRADIENTU NA TRI, P-L ZKRAT KONTRASTNÍM ECHO VYŠETŘENÍM S POKLESEM SPO₂

CASE REPORT

- 21 LETÝ PACIENT SLEDOVÁN PRO SYNKOPÁLNÍ STAVY (AŽ 4 DENNĚ) PŘI DLOUHÉM STÁNÍ A PŘI ISOMETRICKÉ NÁMAZE S PODEZŘENÍM NA EPILEPSII
- POKUS O VYVOLÁNÍ SYNKOPY NA NEUROLOGII BICYKLOVOU ERGOMETRIÍ S POKLESEM SPO₂ NA VRCHOLU ZÁTĚŽE NA 68% A SYNKOPÁLNÍM STAVEM
- VYSLOVENO PODEZŘENÍ NA P-L ZKRAT
- PŘI ZÁTĚŽOVÉ ECHOKARDIOGRAFII NA VRCHOLU PARADOXNÍ TLAKOVÁ REAKCE S POKLESEM TKS O 20 TORRŮ S MASIVNÍM P-L ZKRATEM A POKLESEM SPO₂ NA 76%
- PO UZÁVĚRU PFO VYMIZENÍ SYNKOPÁLNÍCH STAVŮ – PACIENT 11 LET BEZ POTÍŽÍ

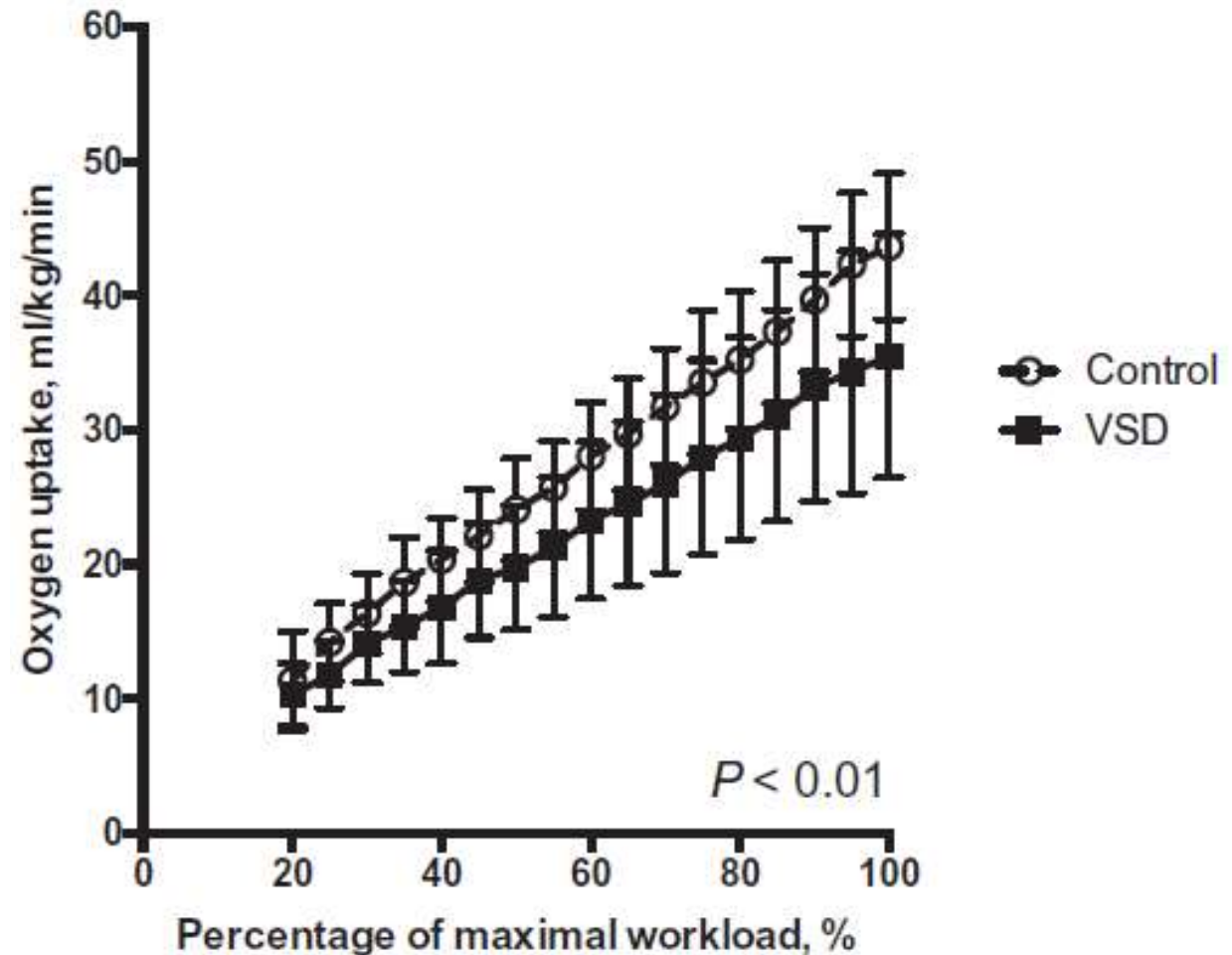
VSD

Table 3
Exercise endpoints in patients with small, unrepaired ventricular septal defects and healthy controls.

	Patients (n = 34)	Controls (n = 28)	p-Values
Maximal workload, watt per kg	3.2 ± 0.9*	3.8 ± 0.5	0.0005
Peak heart rate, beats per minute	184 ± 10	182 ± 10	0.5027
Peak systolic blood pressure, mmHg	191 ± 29	196 ± 26	0.4470
Peak diastolic blood pressure, mmHg	81 ± 12	84 ± 15	0.3195
Peak O ₂ uptake, ml per kg per minute	36 ± 9*	44 ± 6	0.0002
Respiratory exchange ratio at peak exercise	1.3 ± 0.1	1.3 0.1	0.5536
Peak ventilation, liters per kg minute	1.6 ± 0.3*	1.4 ± 0.3	0.0405
<i>Ventilatory anaerobic threshold</i>			
O ₂ uptake, ml per kg per minute	24 ± 8*	31 ± 7	0.0005
Workload, watt per kg	1.9 ± 0.8*	2.7 ± 0.6	0.0001
Heart rate, beats per minute	146 ± 23*	157 ± 15	0.0395

Data presented as mean with standard deviation.

* Significant difference between patients and controls with $p < 0.05$.



VSD

- 4 PACIENTI
 - U 2 PACIENTŮ JSME SLEDOVALI QP/QS – NEMĚNILO SE BĚHEM ZÁTĚŽE
 - VŠICHNI PMVSD – NEŠLO MĚŘIT GRADIENT NA TRI CHLOPNI
 - U DVOU PACIENTŮ PSEUDOGERBODE DEFEKT
 - 3 HRANIČNÍ NEBO LEHCE SNÍŽENOU TOLERANCI ZÁTĚŽE
- 3 PO UZÁVĚRU
 - 2X SNÍŽENÁ TOLERANCE ZÁTĚŽE POOPERAČNĚ, 1X NORMÁLNÍ TOLERANCE PO UZÁVĚRU KATETRIZAČNĚ

ZÁVĚR

- ZÁTĚŽOVÉ TESTY U ZKRATOVÝCH VAD NUTNO I „ASYMPTOMATICKÝCH“ PACIENTŮ – VĚTŠINA JE NA SYMPTOMY ZVYKLÁ A NEVNÍMÁ JE
- ZÁTĚŽOVÁ KONTRASTNÍ ECHOKARDIOGRAFIE SPOLEHLIVĚ DIAGNOSTIKUJE PACIENTY S TĚŽKOU ZÁTĚŽOVOU PLICNÍ HYPERTENZÍ
- DIAGNOSTIKUJE PŘECHODNÉ P-L ZKRATY A EVENTUÁLNĚ PŘÍČINU DESATURACE
- NAPOMÁHÁ K INDIKACI UZÁVĚRU U SPORNÝCH PACIENTŮ

Děkuji za pozornost

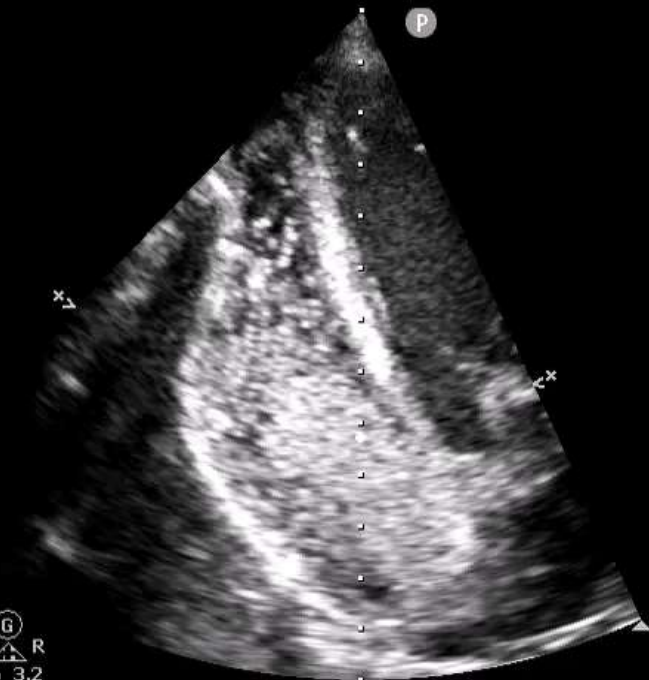
PHILIPS CHIMPANZEE, ULLA MI 1.3 3/28/2017 HR: 48
8.7.1977 ZOO OSTRAVA TIS 0.5 10:57:11 PM

Adult Echo

S5-1
40 Hz
13.0cm

2D

HGen
Gn 64
C 50
3/2/0
75 mm/s



G
P R
1.6 3.2

48
BPM

3/28/2017 10:57 PM



ASD

