

Zátěžové testy jedinců s kardiostimulátory a ICD

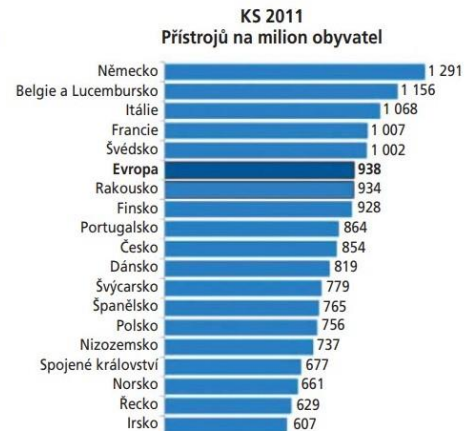
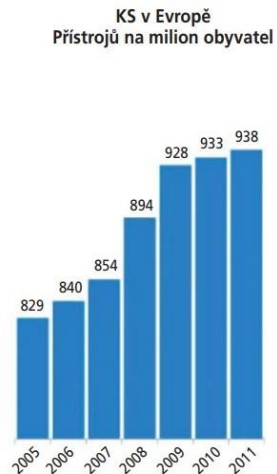
Zeman K., Pohludková L., Mališová A., Pastucha D.
Tělovýchovné lékařství, Nemocnice ve Frýdku-Místku p.o.



Narůstající počty pacientů s KS a ICD

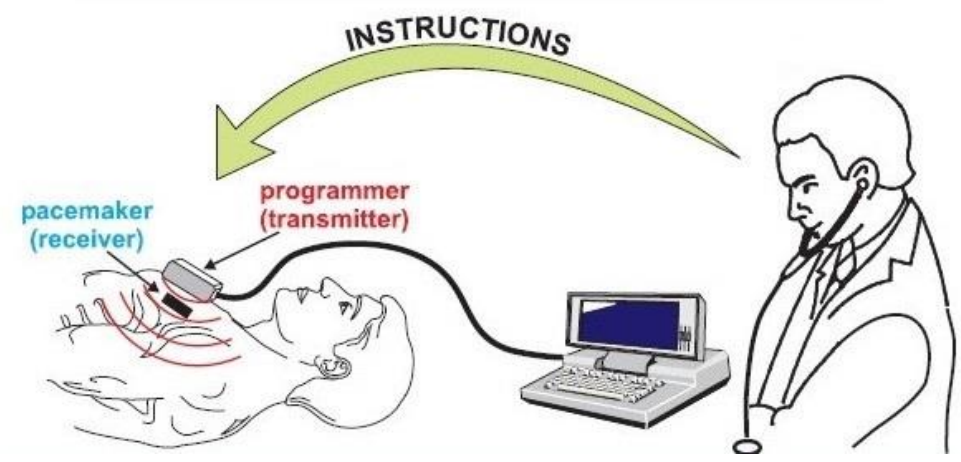
Počty implantací za rok na 10 milionů obyvatel v ČR

- KS > 9000
- ICD > 1500
- BiV ICD > 1000
- BiV > 300



Pacemakers

(VVI(R), DDD(R), BiV, ICD)



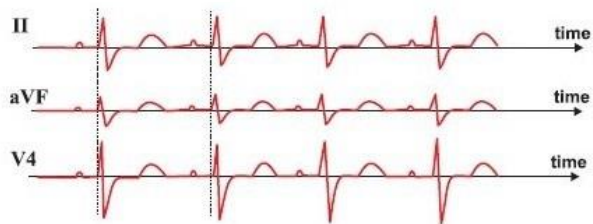
Technici
nebo
Lékaři
(Arytmologové)



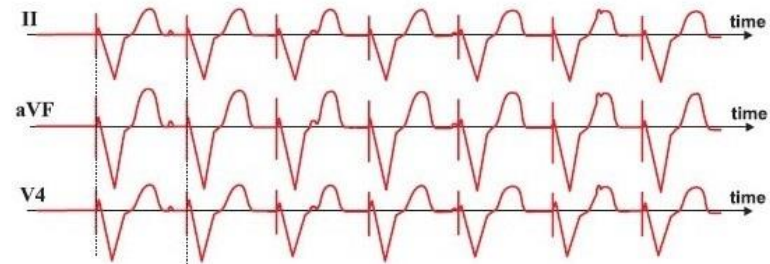
1. Změny morfologie QRS komplexů a STT úseku

1. Paměťové změny

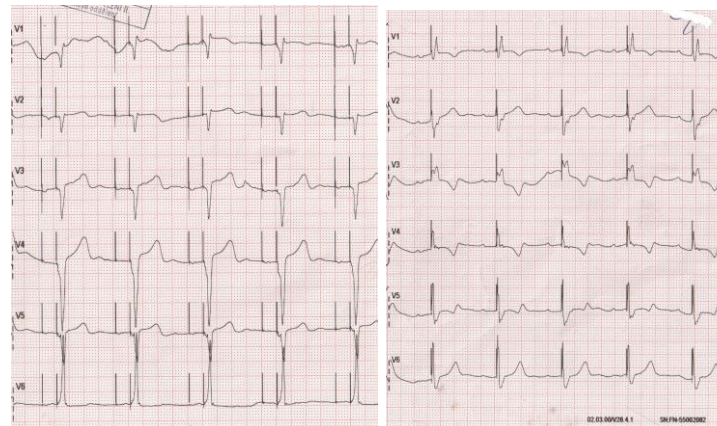
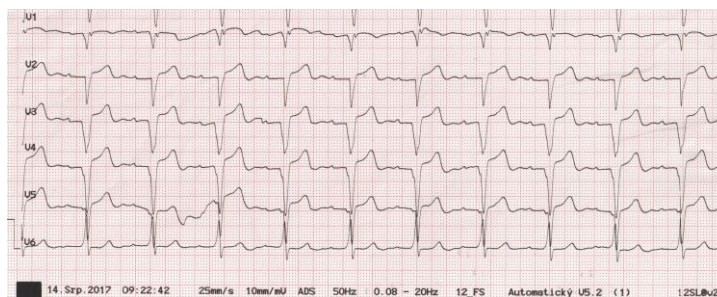
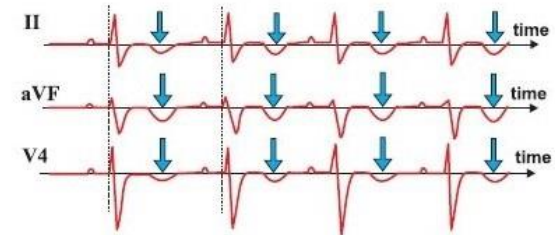
Před stimulací



Během stimulace

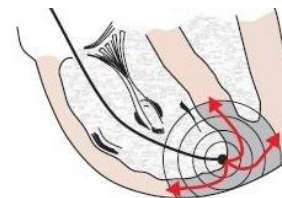


Po stimulaci

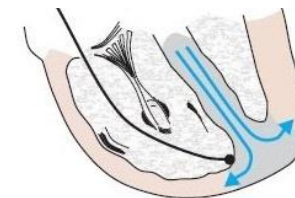


2. Splynulé stahy

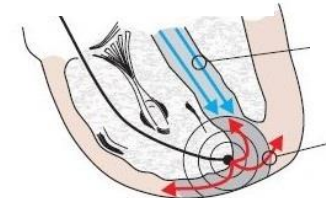
KS indukovaná depolarizace komor



spontánní depolarizace komor

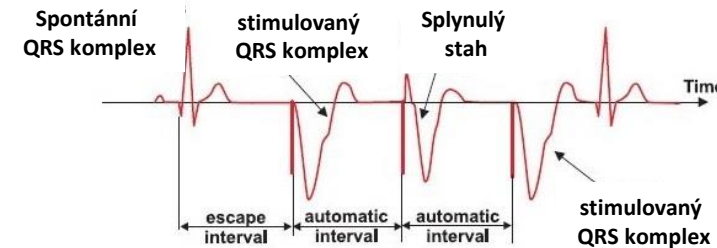


Komorová fúze

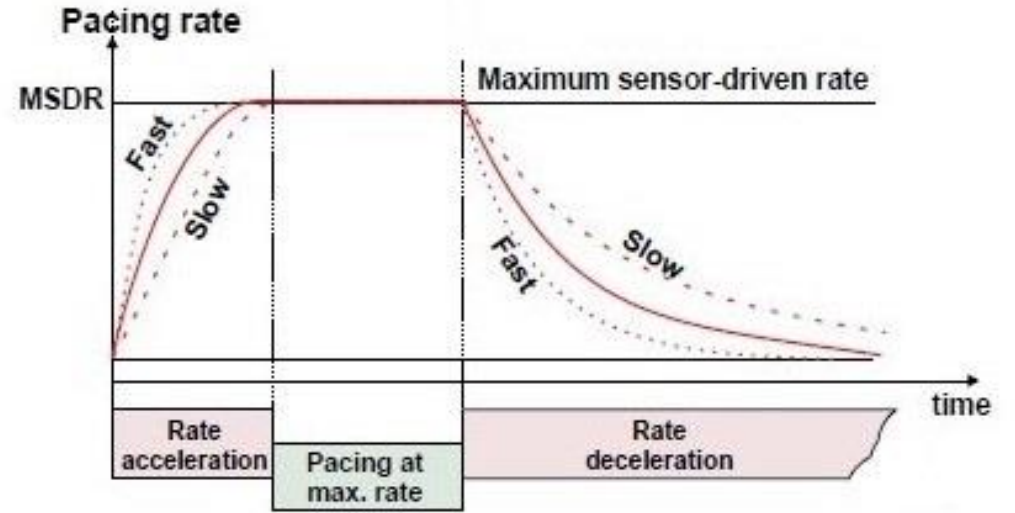
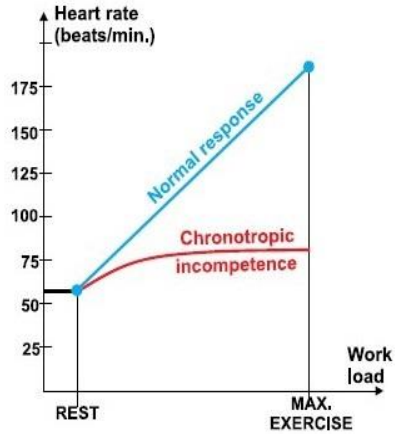


rychlá depolarizace cestou Purkyňových vláken

pomalé vedení cestou buněk myokardu

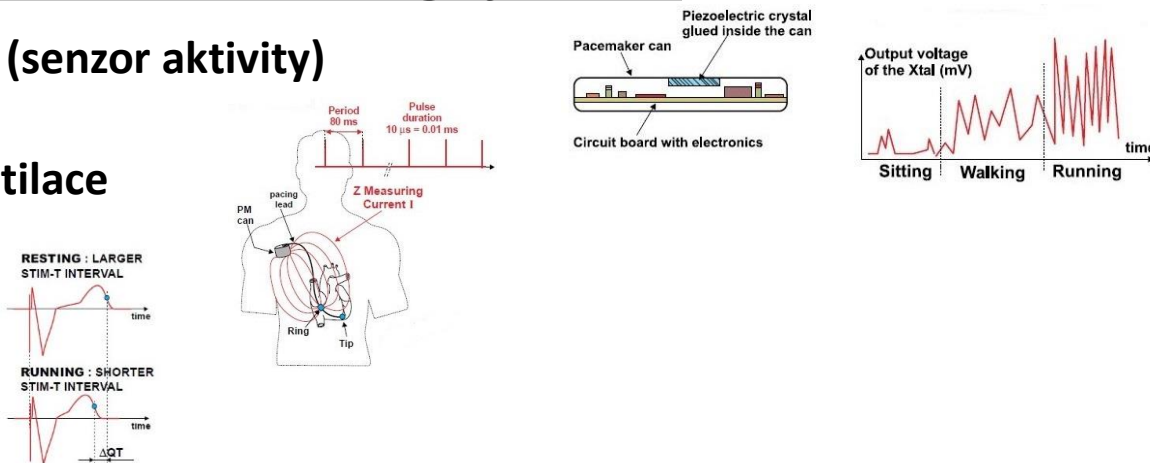


2. Chronotropní inkompetence - senzory

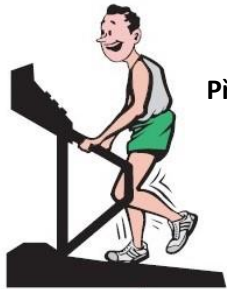


Senzory (frekvenčně reagující KS)

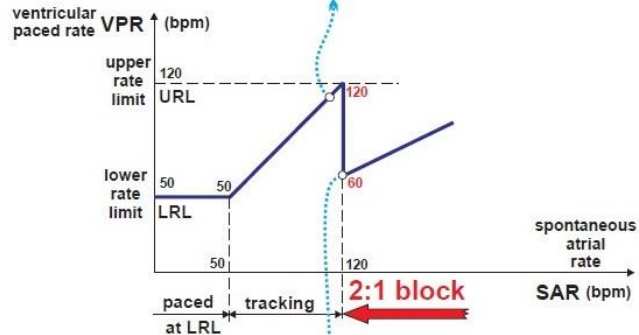
- Akcelerometr (senzor aktivity)
- Minutová ventilace
- QT interval



3. Poruchy vedení AV uzlem a nastavení DDD KS

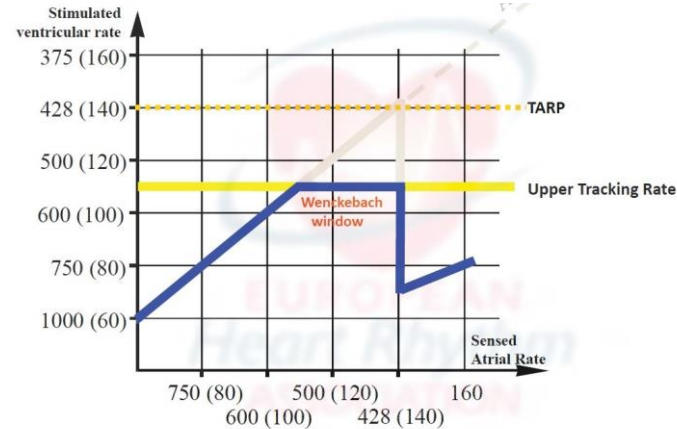


Při síňové TF < 120/min
je vše v pořádku

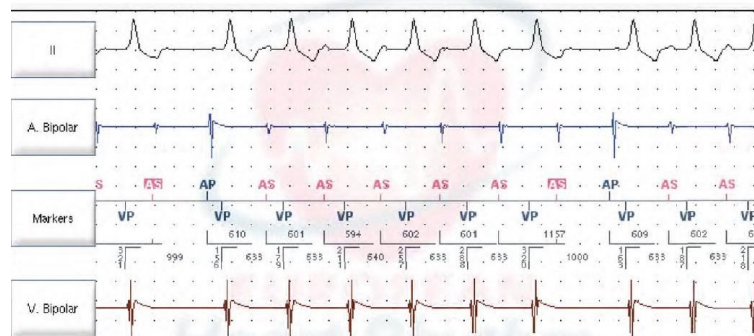


Ale..
při síňové TF > 120/min
dochází skokem
k poklesu TF
s převodem 2:1

Wenckebach a UTR

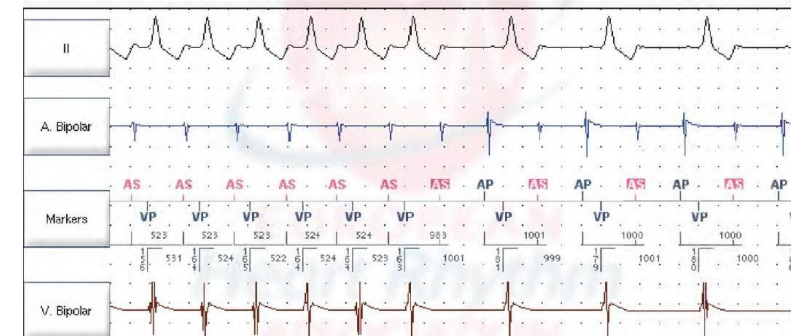


Wenckebachův převod nad UTR



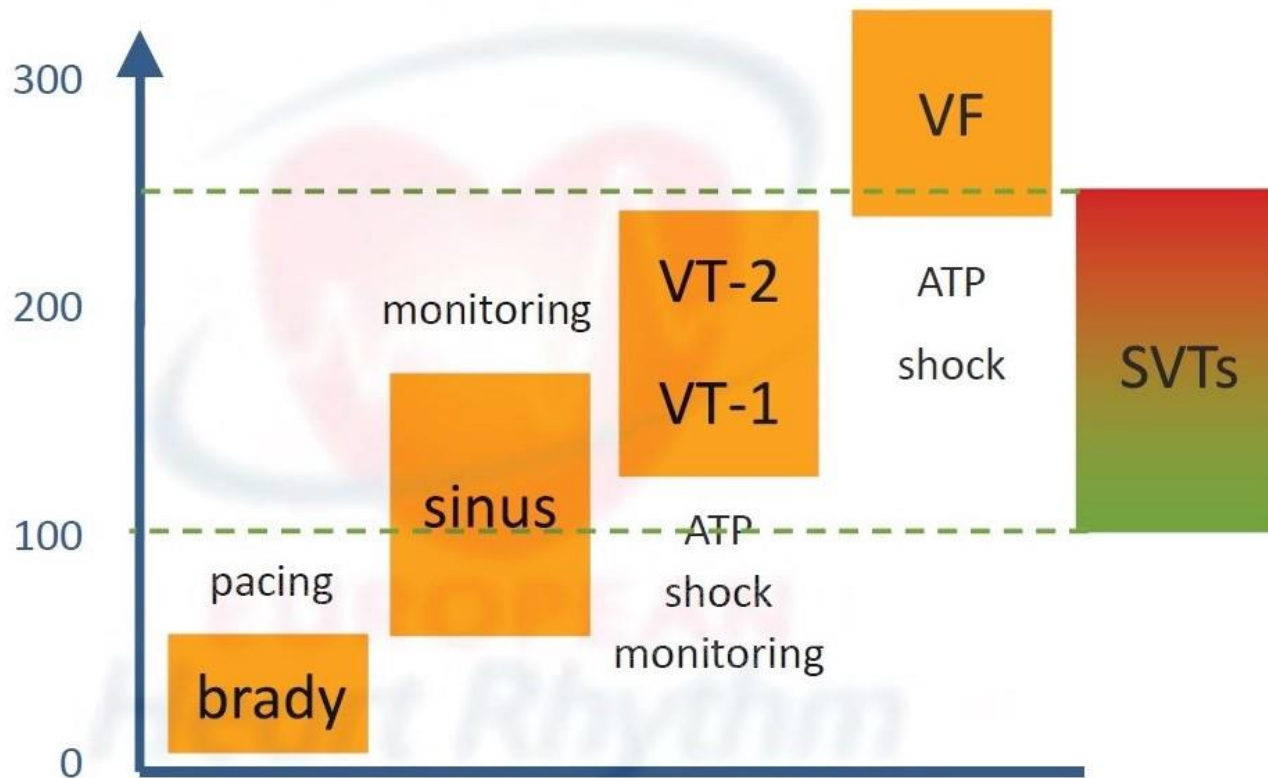
Převod 2:1 nad TARP

- Occurs when P-P interval is shorter (faster) than TARP
- Sensed AV delay = 160 ms, Paced AV delay = 180 ms
- PVARP = 360 ms, TARP = 520ms (115 bpm)



4. Nastavení terapie ICD

(Antitachykardická stimulace (burst, ramp), Výboj(J))



Detekční zóny

- VT (140-160)
- FVT (160-200)
- VF (>200)

Kriteria KT/SVT

- Stabilita
- Začátek
- Morfologie QRS shoda
- A/V vztahy

Kazuistika 1

54 letý muž

Bývalý fotbalista , doposud aktivně sportující

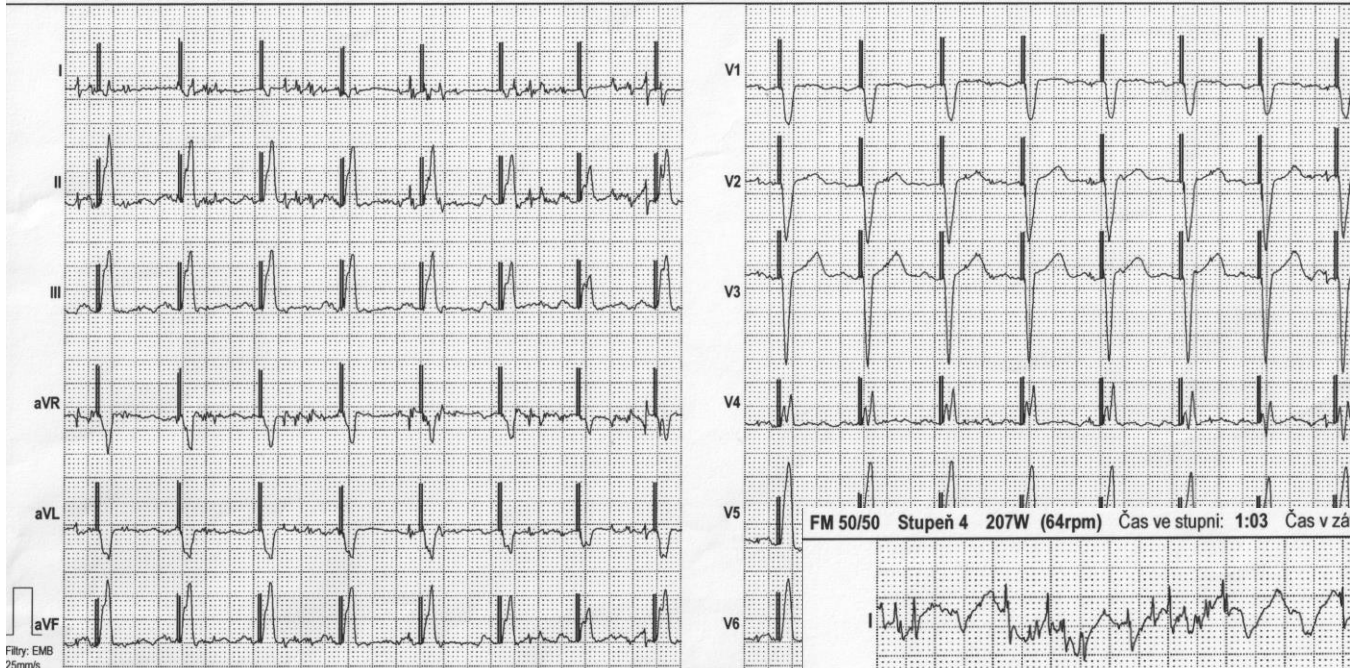
Stp. synkopě + běhy nsKT, LBBB

Nonkompaktní KMP s EF 25-30%, LBBB

Stp. implantaci BiV ICD 2013

Zařazujeme do RHB programu kardiaků, nevýkonnost

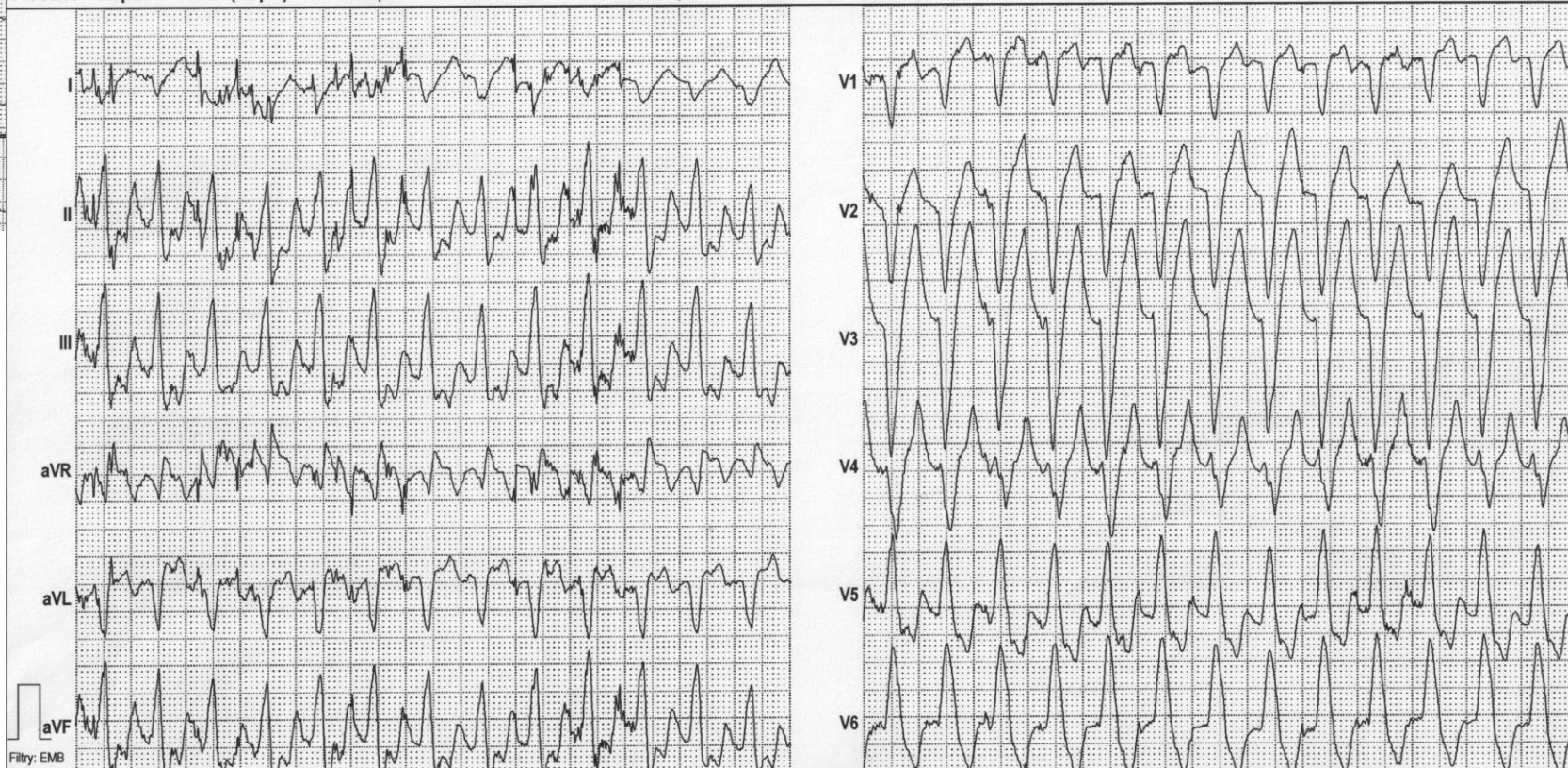
FM 50/50 Stupeň 1 80W (65rpm) Čas ve stupni: 1:50 Čas v zátěži: 1:50 HR: 89bpm BP: 138/91mmHg



aVF
Filter: EMB
25mm/s

II
Filter: EMB

FM 50/50 Stupeň 4 207W (64rpm) Čas ve stupni: 1:03 Čas v zátěži: 7:03 HR: 152bpm Zátěž ukončena: Únava / Slabost



aVF
Filter: EMB

Kazuistika 2

70 letý muž - stále aktivní

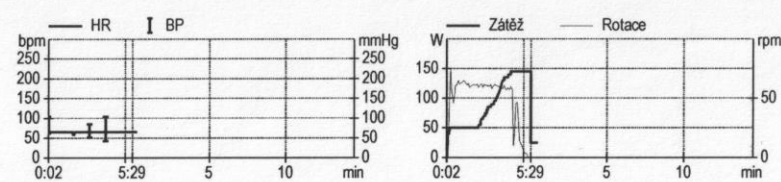
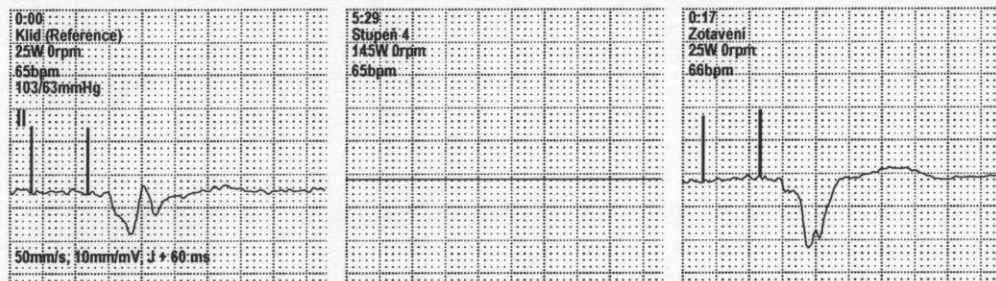
stp. Implantaci KS pro AV blok III ve 33 letech

ICHS, stp CABG r. 2000

Stp. opakovaných reimplantacích - 1/12 5/04, dependence na KS
uzávěry VS bilaterálně, 4 elektrody intrakardiálně

Stp. extrakci stimulačního systému pro IE, epikardiální elektrody s
reimplantací KS 2012 v kardiocentru v režimu DDD

Stěžuje si na trvající fyzickou nevykonnost a subkolapsy při zátěži

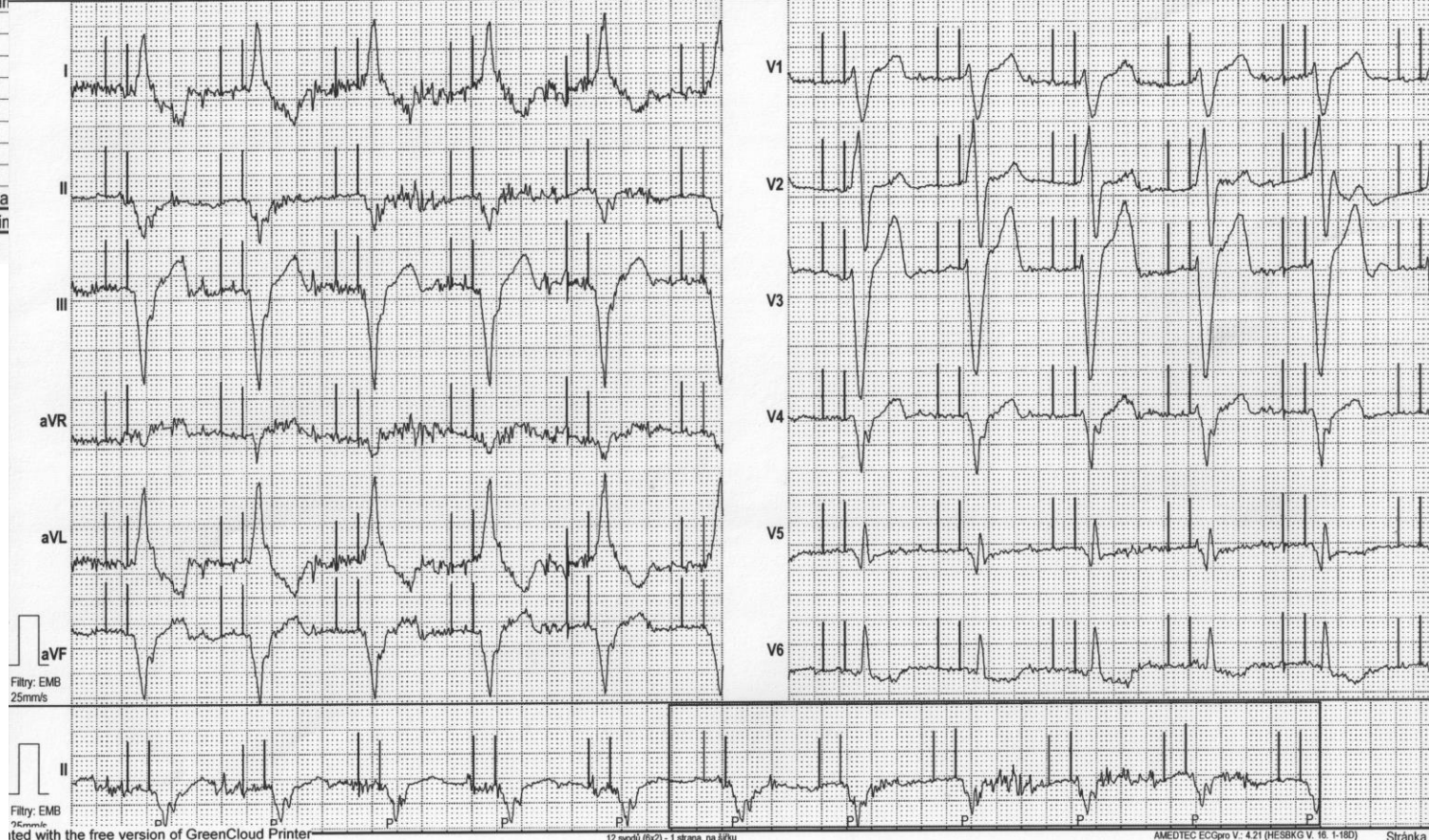


Souhm
Typ testu:
Protokol:
Čas zátěže:
Čas zotavení:
Důvod přerušení:

Bicykl
Manual kolo
5:29
0:27

Etapa	Čas v etapě	Čas ve cvičení	Zátěž (W)	Rotace (rpm)	HR (bpm)	BP (mmHg)	HRxBP /100	ST (II) (mm)	PVC	SpO2 (%)	Komentáře
Klid	0:00	0:00	25	0	65	103/63	67				
Stupeň 1	0:00	0:00	0	0	65						Manuální přepín
	2:40	2:40	80	60	65	86/52	56				
Stupeň 2	2:50	2:50	85	62	65						
	0:00	3:00	90	60	65						
Stupeň 3	0:43	3:43	130	61	65	104/43	68				
	0:50	3:50	135	57	65						
Stupeň 4	0:00	4:00	135	59	65						
	0:50	4:50	145	11	65						
Stupeň 4	0:00	5:00	145	6	65						
	0:19	5:19	145	0	65						Zátěž ukončena
Zotavení	0:00	5:29	25	0	65						Manuální přepín

Manual kolo Stupeň 1 85W (62rpm) Čas ve stupni: 2:50 Čas v zátěži: 2:50 HR: 65bpm BP: 86/52mmHg



Kazuistika 3

56 letá žena

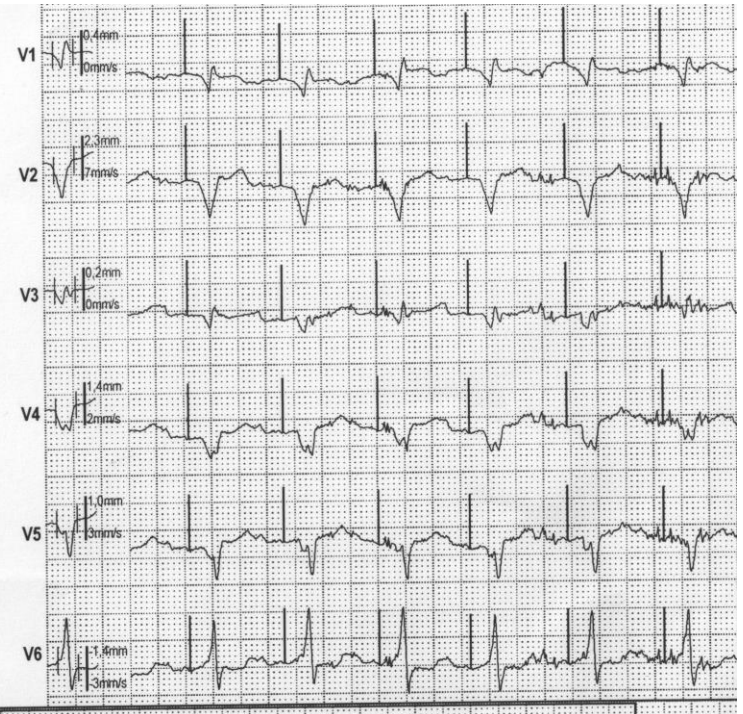
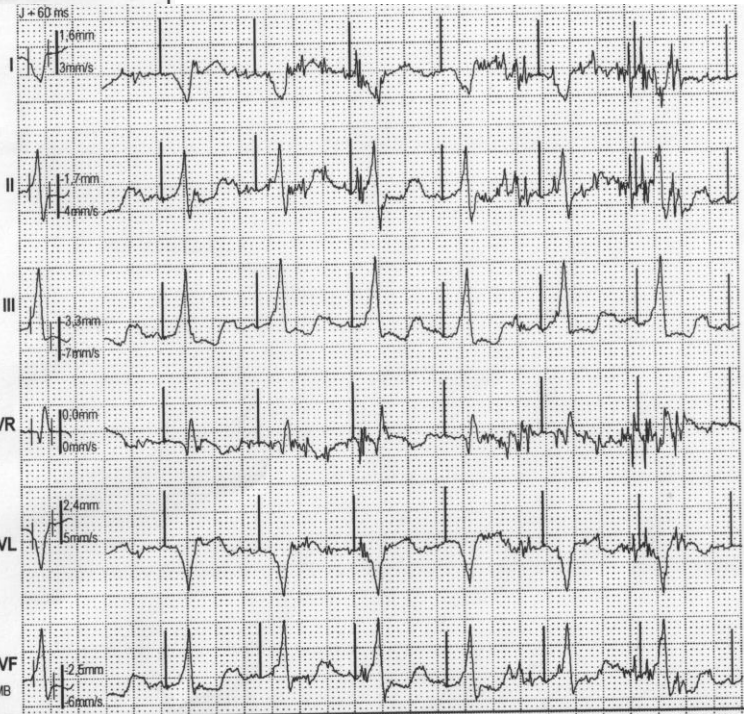
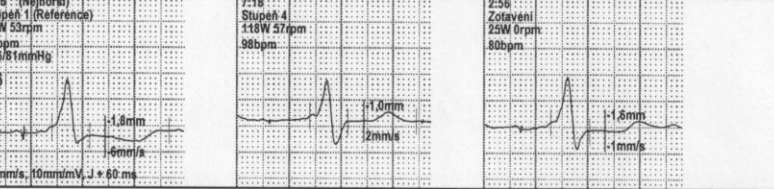
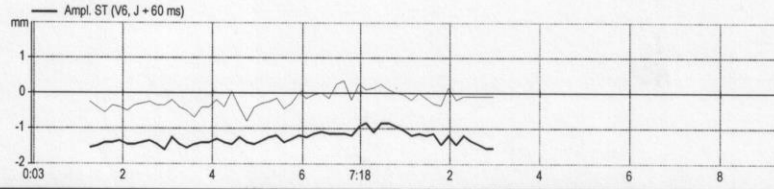
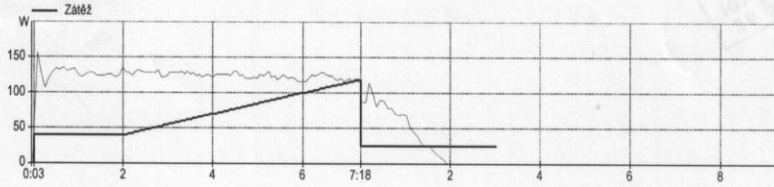
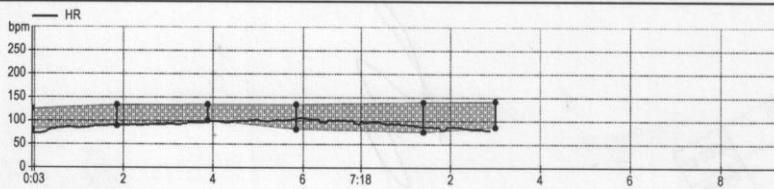
Stp. implantaci KS DDDR pro AV blok III st 2012 - dependence KS

Stp. upgrade na DDD BiV ICD pro CHSS s EF 30% při sarkoidóze srdce 2016

- Technický neúspěch při zavedení LK elektrody

Přetrvávající významná limitace při fyzické zátěži, bez ECHO známek dekompenzace

Etapa	Čas v etapě	Čas ve cvičení	Zátěž (W)	Rotace (rpm)	HR (bpm)	BP (mmHg)	HRxBP /100	ST (V6) (mm)	PVC	SpO2 (%)	Komentáře
Klid	0:00	0:00	0	0	71	126/81	89				
Stupeň 1	0:00	0:00	40	23	74						
	0:16	0:16	40	53	77		-1,8	1			Manuální přepínání etap
	1:50	1:50	40	6	91		-1,4				Nejhorší
Stupeň 2	1:51	1:51	40	6	92	134/90	123				
	0:00	2:00	40	6	91		-1,4				
	1:50	3:50	68	6	97		-1,4				
Stupeň 3	1:53	3:53	68	6	97	135/101	131				
	0:00	4:00	70	6	99		-1,4				
	1:50	5:50	98	6	105		-1,3				
Stupeň 4	1:51	5:51	98	6	105	135/82	142				
	0:00	6:00	100	58	105		-1,2				
	1:08	7:08	116	58	100		-1,2				Zátěž ukončena
Zotavení	0:00	7:18	25	57	98		-1,0				Manuální přepínání etap
	1:23	7:18	25	15	87	140/77	122				
	1:50	7:18	25	3	87		-1,4	1			
	3:00	7:18	25	0	79	142/87	112				



Souhrn
 Typ testu: Bicykl
 Protokol: FM 40/30
 Čas zátěže: 7:18
 Čas zotavení: 3:01
 Důvod přerušeni:
 Max. zátěž: 118W -> 100% z 118W
 (Metoda výpočtu cílové zátěže: Standard)
 Max. HR: 106bpm při 98W ve Zátěž 5:55 (Stupeň 3) -> 69% z 154bpm

Kazuistika 4

24 letý muž

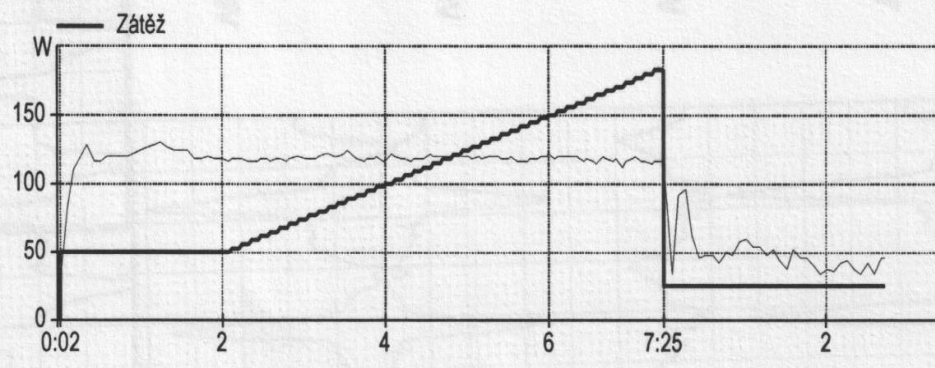
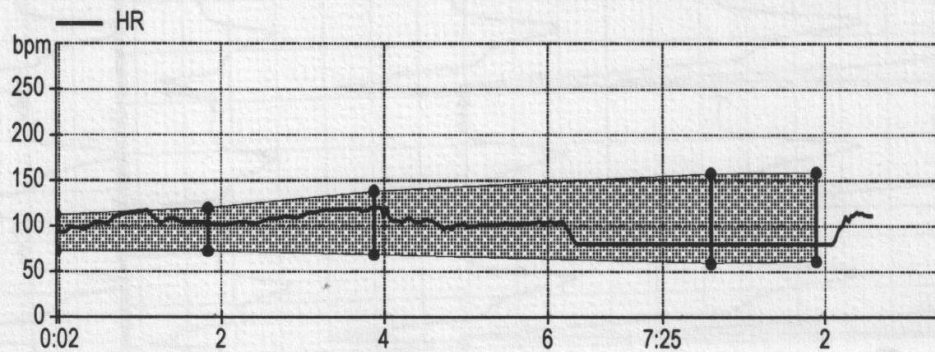
Vrozeně korigovaná transpozice velkých cév

Kongenitální **AV blok III st** s dostatečnou komorovou odpovědí

- sledován na dětské kardiologii

Stp. oběhové zástavě s KPCR v 18 letech s následnou implantací DDD ICD

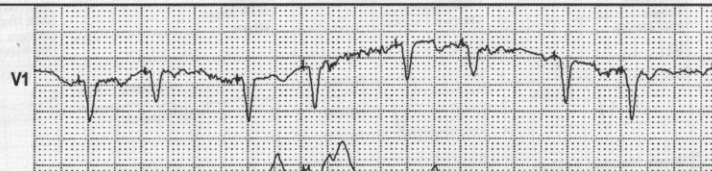
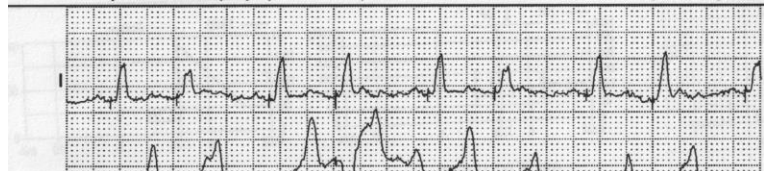
Přetrvává fyzická nevykonnost



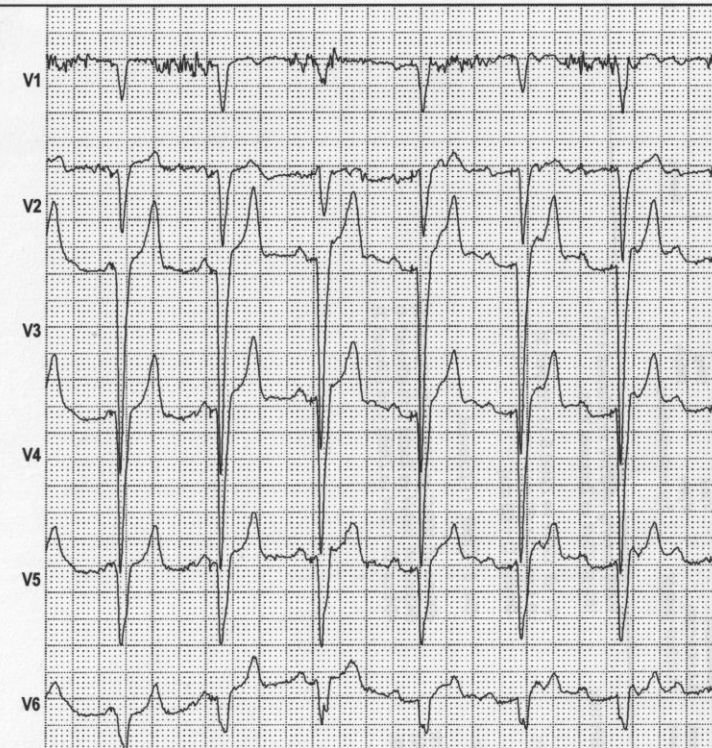
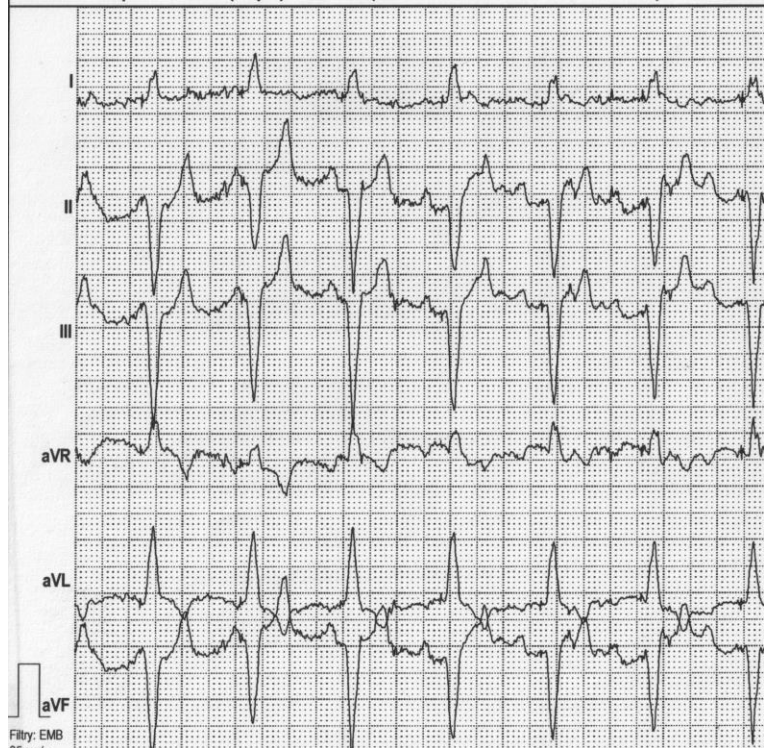
FM 50/50 Zotavení 25W (20rpm) Čas ve stupni: 1:50 Čas v zátěži: 7:25 HR: 80bpm BP: 158/61mmHg



FM 50/50 Stupeň 3 130W (59rpm) Čas ve stupni: 1:13 Čas v zátěži: 5:13 HR: 101bpm Nejhorší



FM 50/50 Stupeň 4 180W (57rpm) Čas ve stupni: 1:15 Čas v zátěži: 7:14 HR: 80bpm Zátěž ukončena



Kazuistika 5

26 letý muž

hKMP

RA: matka a bratr hKMP

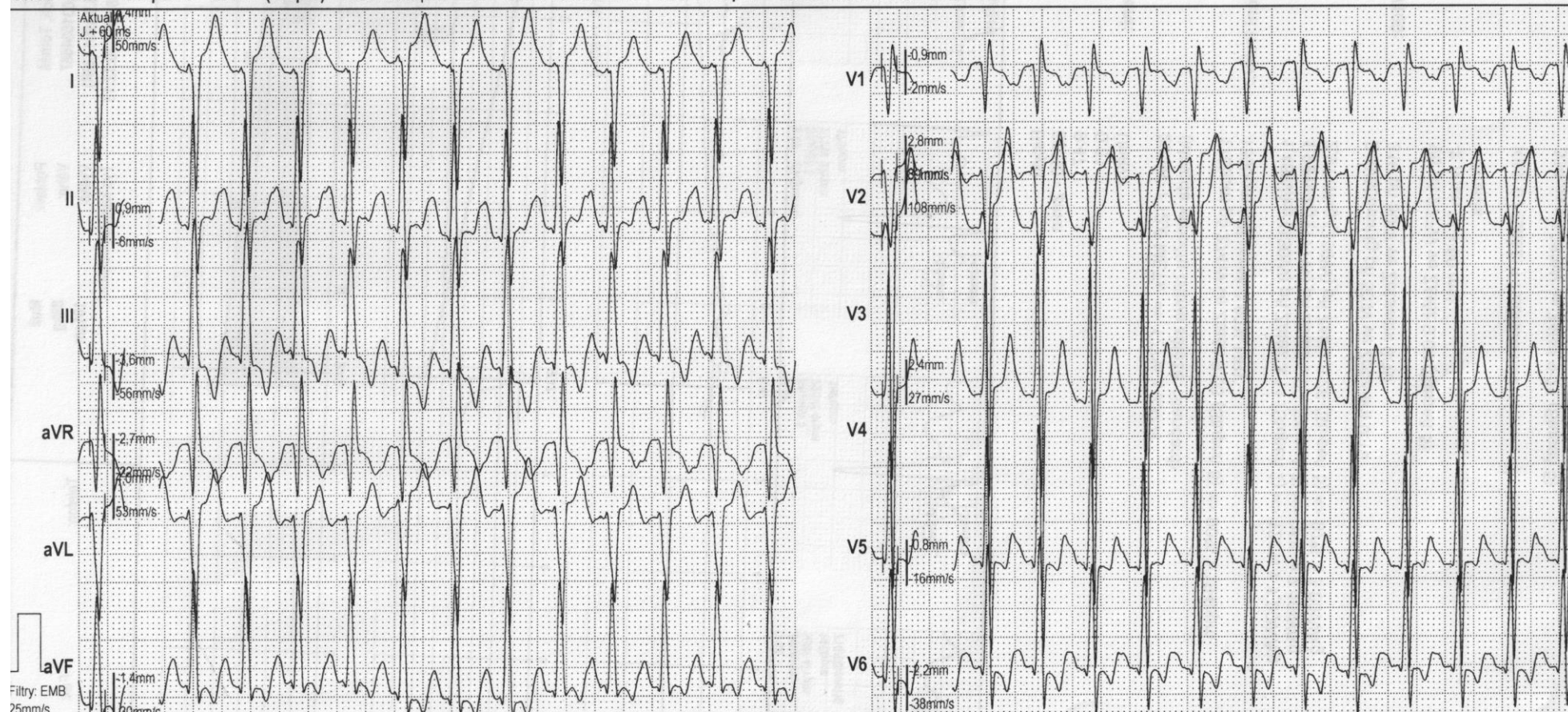
stp. Implantaci VVI ICD 4/16, primární prevence

FA: Betaloc ZOK 50 mg tbl 1-0-0

Obava s aktivace terapie při zátěži, aktivní sportovec

Etapa	Čas v etapě	Čas ve cvičení	Zátěž (W)	Rotace (rpm)	HR (bpm)	BP (mmHg)	HRxBP /100	ST (V6) (mm)	PVC	Komentáře
Klid	0:21	0:00	25	18	93	110/60	102	-1,9		
Stupeň 1	2:00	2:00	98	62	103			-2,0		
Stupeň 3	0:00	4:00	150	64	135	160/60	216	-2,0		
Stupeň 4	0:00	6:00	200	64	152			-2,0		
Stupeň 5	0:00	8:00	250	63	169	180/70	304	-2,2	1	
	1:47	9:47	295	4	160			-2,2		Zátěž ukončena: Únava
Zotavení	0:51	9:47	50	49	147	210/60	309	-1,6		

50/50 - 2min Stupeň 5 289W (11rpm) Čas ve stupni: 1:37 Čas v zátěži: 9:37 HR: 166bpm Zátěž ukončena: Únava



Závěr

- **Jedinců s PM** různých typů (KS, BiV, ICD) v aktivním věku stále **přibývá**.
- Při implantaci se často ponechává **defaultní nastavení**, které nemusí vždy danému jedinci optimálně vyhovovat.
- **Provádění zátěžových testů** a indikace ambulantních rehabilitačních programů může **upozornit na neoptimální nastavení PM**.
- **Přeprogramování** může vést **k zlepšení** výkonnosti, **kvality života** i omezení neadekvátní terapie u ICD.
- **Lékaři provádějící zátěžové testy** by měli **umět rozpoznat možné problémy** s nastavením pacemakerů a doporučit úpravu.
- Měli by rovněž **umět doporučit vhodnou a bezpečnou zátěž** (pod detekční zónou).

Děkuji za pozornost



Pravidelná pohybová aktivita pro každého ?

CARDIAC REHABILITATION/ EXERCISE IN PATIENTS WITH IMPLANTABLE CARDIOVERTER DEFIBRILLATORS

Abe W. Friedman, MD, Rodney C. Lipman, MD, Saul J. Silver, MD, Ricci A. Minella, MD,
and Jannine L. Hoover, RN
Pittsburgh, Pennsylvania

There have been no specific exercise or daily
activity guidelines determined for patients with

Larger numbers of patients need to be studied.
(*J Natl Med Assoc.* 1996;88:374-378.)

Effect of exercise training in patients with an implantable cardioverter defibrillator

Luc Vanhees^{a,b,d,*}, Marion Kornaat^e, Johan Defoor^a, Geert Aufdemkampe^d,
Dirk Schepers^a, An Stevens^a, Henk van Exel^c, Jeroen van den Beld^e,
Hein Heidbüchel^c, Robert Fagard^b

^a Cardiovascular Rehabilitation Unit, Department of Rehabilitation Sciences, Faculty of Physical Education and
Physical Therapy, K.U. Leuven (University of Leuven), Belgium

^b Hypertension and Cardiovascular Rehabilitation Unit, Department of Molecular and Cardiovascular Research,
Faculty of Medicine, K.U. Leuven, Belgium

^c Cardiology Unit, Department of Molecular and Cardiovascular Research, Faculty of Medicine, K.U. Leuven, Belgium

^d Faculty Chair Health and Lifestyle, Faculty of Health Care, University of Professional Education, Utrecht,
The Netherlands

^e Department of Cardiovascular and Respiratory Rehabilitation, Rijnlands Rehabilitation Center, Leiden,
The Netherlands

Received 6 October 2003; accepted 5 April 2004

Development and Safety of an Exercise Testing Protocol for Patients with an Implanted Cardioverter Defibrillator for Primary or Secondary Indication

Gayle L. Flo, ARNP, MN;¹ Robb W. Glenny, MD;²
Peter J. Kudenchuk, MD;³ Cynthia M. Dougherty ARNP, PhD⁴

Comprehensive cardiac rehabilitation programme for
implantable cardioverter-defibrillator patients:
a randomised controlled trial

A Fitch^a, P J Doherty, C Bundy, W Bell, A P Fitzpatrick, C J Garratt

Heart 2003;89:17

AHA Scientific Statement

Exercise and Heart Failure A Statement From the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention

Ileana L. Piña, MD, Chair Writing Group; Carl S. Apstein, MD; Gary J. Balady, MD;
Romualdo Belardinelli, MD; Bernard R. Chaitman, MD; Brian D. Duschka, MS;
Barbara J. Fletcher, RN; Jerome L. Fleg, MD; Jonathan N. Myers, PhD; Martin J. Sullivan



European Journal of Heart Failure (2011) 13, 347–357
doi:10.1093/eurjhf/hfr017

POSITION STATEMENT

Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation

Massimo F. Piepoli^{1*}, Viviane Conraads², Ugo Corrà³, Kenneth Dickstein^{4,5},
Darrel P. Francis⁶, Tiny Jaarsma⁷, John McMurray⁸, Burkert Pieske⁹,
Ewa Piotrowicz¹⁰, Jean-Paul Schmid^{11,12}, Stefan D. Anker¹³, Alain Cohen Solal¹⁴,
Gerasimos S. Filippatos¹⁵, Arno W. Hoes¹⁶, Stefan Gielen¹⁷, Pantaleo Giannuzzi³,
and Piotr P. Ponikowski¹⁸

Exercise Rehabilitation for Chronic Heart Failure Patients with Cardiac Device Implants

Robert C. Haennel, PhD, FACSIM

Faculty of Rehabilitation Medicine, University of Alberta, Edmonton, AB, Canada

Exercise Prescription for Patients With Pacemakers

Article in *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation* · November 1998
doi:10.1097/00004823-199811000-00004 · Source: PubMed

Stress Testing in Patients With Implantable Cardioverter-Defibrillators: A Preliminary Report

Kavitha M. Chinnaiyan, MD; Justin Trivax, MD; Barry A. Franklin, PhD; Brian Williamson, MD; Joel K. Kahn, MD

SPRING 2007