

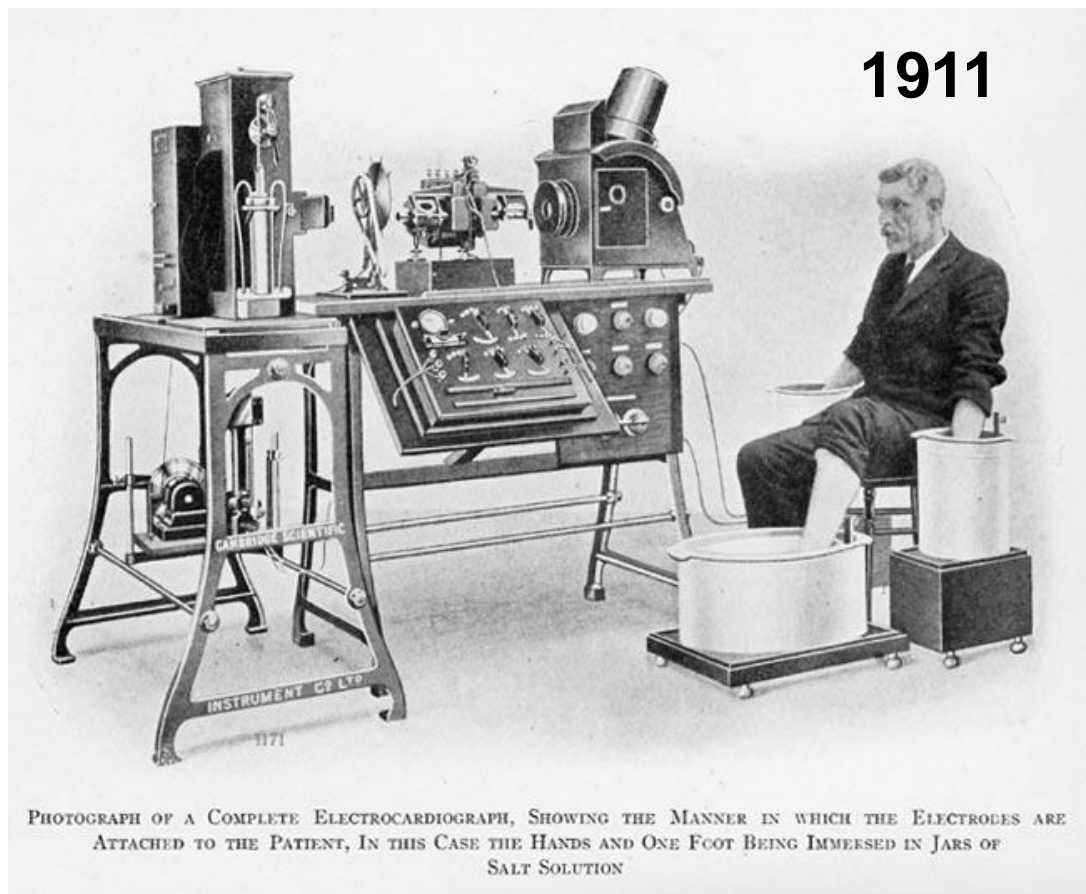
Více než 100 let používáme EKG, je možné
ještě najít nějaké mezery?

Jan Šimek

II. interní klinika kardiologie a angiologie
Komplexní kardiovaskulární centrum
VFN a 1. LF UK
Praha



Willem Einthoven
(1860–1927)
Nobelova cena 1924

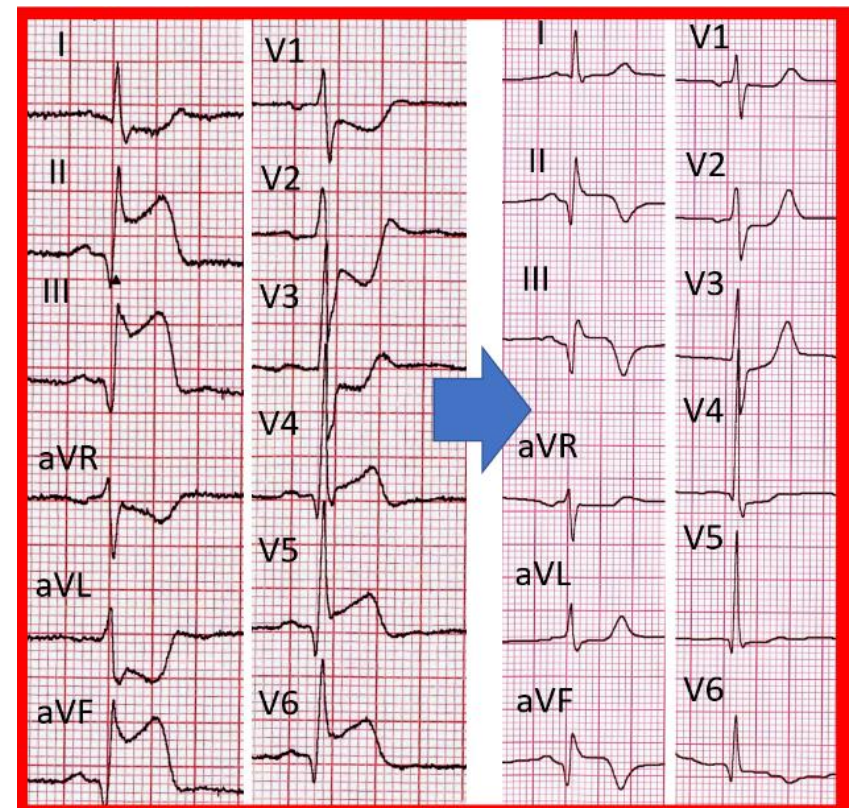
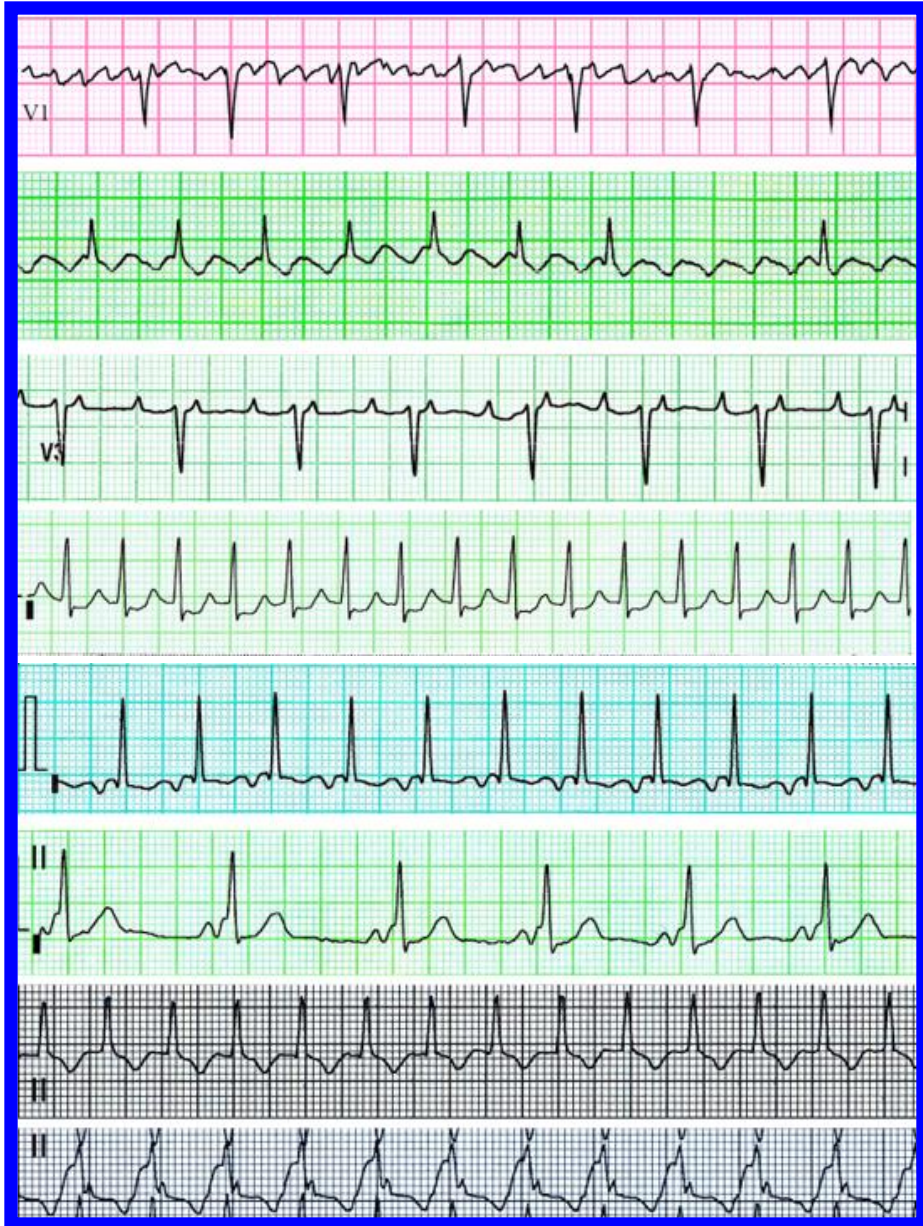


PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT, IN THIS CASE THE HANDS AND ONE FOOT BEING IMMERSSED IN JARS OF SALT SOLUTION

Einthoven, W. Un nouveau galvanometre Arch. Nederl.
des Science Exact Nat., serie 2, 6:625-633, **1901**



14. května 2019



14. května 2019

EKG je dnes rutinní metodou.

Vlastní vyšetření zpravidla provádí sestry.

Jsou zde nějaké možnosti ke zlepšení?

Lze využít nějakých „nových“ technologií?

American Heart Association/American College of Cardiology Foundation/Heart Rhythm Society Scientific Statement on Noninvasive Risk Stratification Techniques for Identifying Patients at Risk for Sudden Cardiac Death

EKG metody stratifikace rizika náhlé srdeční smrti

- (1) slowed conduction**
signal-averaged electrocardiogram
- (2) heterogeneities in ventricular repolarization**
QT dispersion, T-wave alternans
- (3) imbalance in autonomic tone**
heart rate variability, heart rate turbulence,
baroreflex sensitivity



2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

Více než dvě dekády vědci studovali markery zvýšeného rizika náhlé srdeční smrti u nemocných s ICHS. Navrhli a testovali řadu markerů, např:

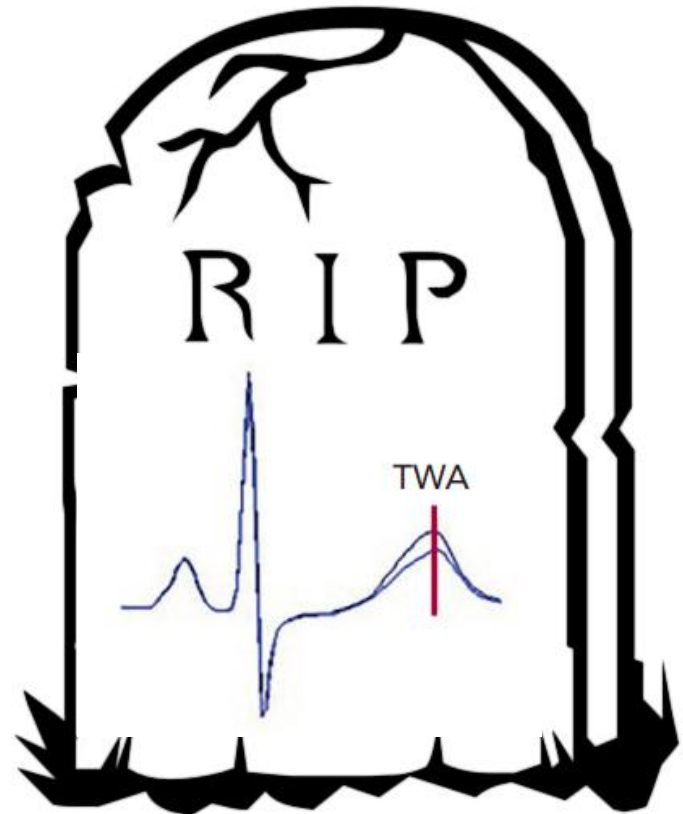
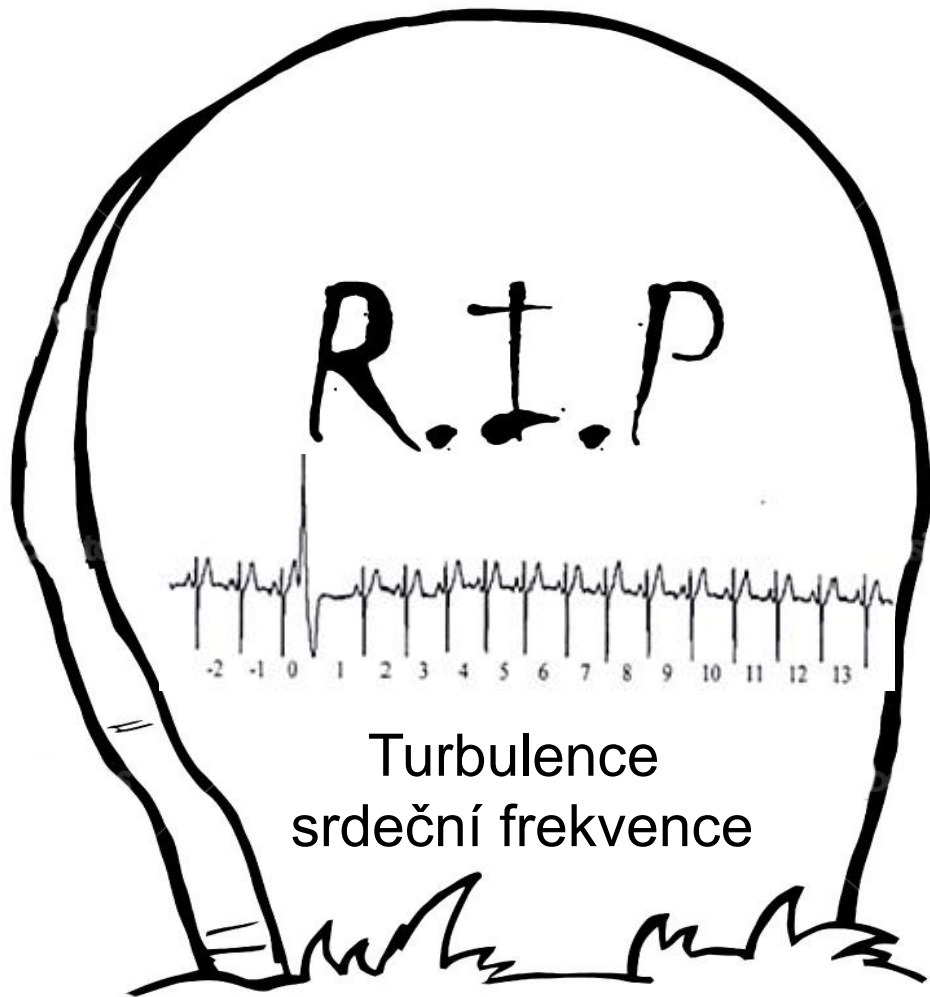
pozdní potenciály, variabilitu srdeční frekvence, baroreflexní sensitivitu, dispersi QT intervalu, alternans T vlny a turbulenci srdeční frekvence.

Nicméně, navzdory slibným pozorováním v počátečních studiích, ŽÁDNÝ Z TĚCHTO PREDIKTORŮ NEOVLIVNIL KLINICKOU PRAXI.

Jediné indikátory, které se osvědčily, jsou EF levé komory a NYHA třída...



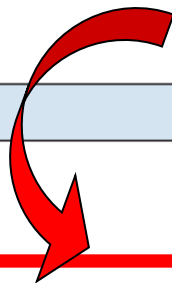
Priori SG et al. Europace (2015) 17, 1601–1687



2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

Diagnostic approach for family members of sudden unexplained death syndrome or sudden arrhythmic death syndrome victims

Approach	Action ^a
History taking and physical examination	<ul style="list-style-type: none"> • Personal clinical history • Family history focused on cardiac diseases or sudden deaths
ECG	<ul style="list-style-type: none"> • Baseline 12-lead ECG with standard and high precordial leads • 24-hour ambulatory ECG • Exercise stress test • Signal-averaged ECG • Provocative test with ajmaline/flecainide (when Brugada syndrome is suspected)
Cardiac imaging	<ul style="list-style-type: none"> • Two-dimensional echocardiography and/or CMR (with or without contrast)
Genetic testing	<ul style="list-style-type: none"> • Targeted molecular testing and genetic counselling if there is the clinical suspicion of a specific disease • Referral to a tertiary centre specialized in evaluation of the genetics of arrhythmias



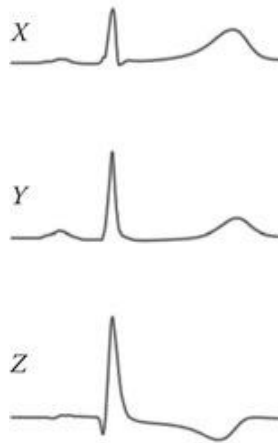
Signal averaged ECG – hodnocení pozdních potenciálů



Priori SG et al. Europace (2015) 17, 1601–1687

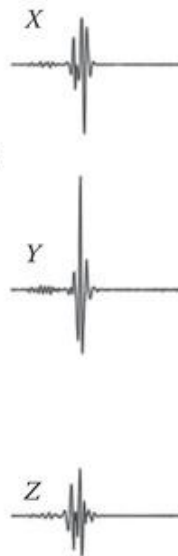
Signal averaged ECG – hodnocení pozdních potenciálů

Frankovy svody



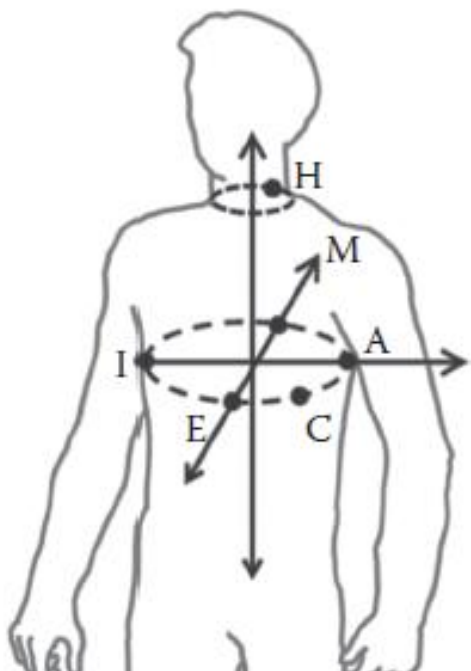
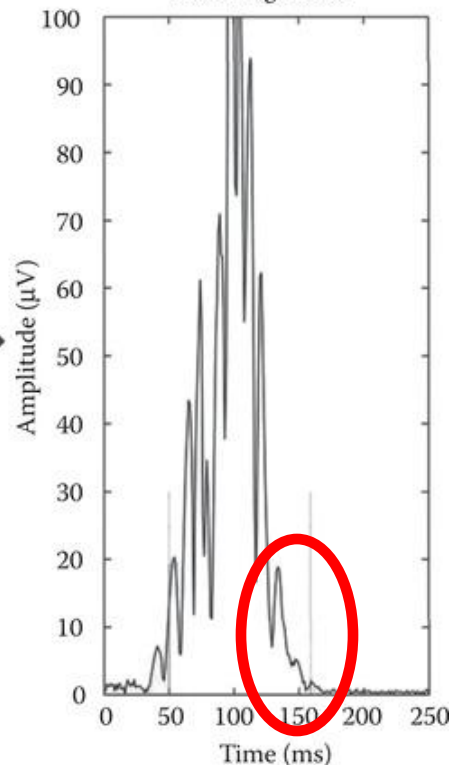
40 Hz
bidirectional
high-pass
filter

Filtered ECG



SAECG

ECG magnitude



EKG elektrody
„ortogonální svody“

Filtrace a
zprůměrování

2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

SA-ECG is recommended to improve the diagnosis of ARVC in patients with VAs or in those who are at risk of developing life-threatening VAs.

I

B

The **sensitivity** of using SAECG for diagnosis of ARVC/D was increased from 47% using the established 2 of 3 criteria (i.e., late potentials) to **69%** by using a **modified criterion of any 1 of 3 criteria**, while maintaining a high **specificity of 95%**.



14. května 2019

Jsou zde nějaké možnosti ke zlepšení?

Lze využít nějakých „nových“ technologií?
(hodnocení pozdních potenciálů: SA-ECG)

**A co „nové“ metody hodnocení standardního
12-svodového EKG?**

➔ GUIDELINES

A nějaké triky?

➔ Pomůcky pro studenty



Souhrn Doporučení Evropské společnosti pro hypertenzi/Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu hypertenze z roku 2013.



Připraven Českou společností pro hypertenzi/
Českou kardiologickou společností



ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

(Summary of 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension. Prepared by the Czech Society of Hypertension/Czech Society of Cardiology)

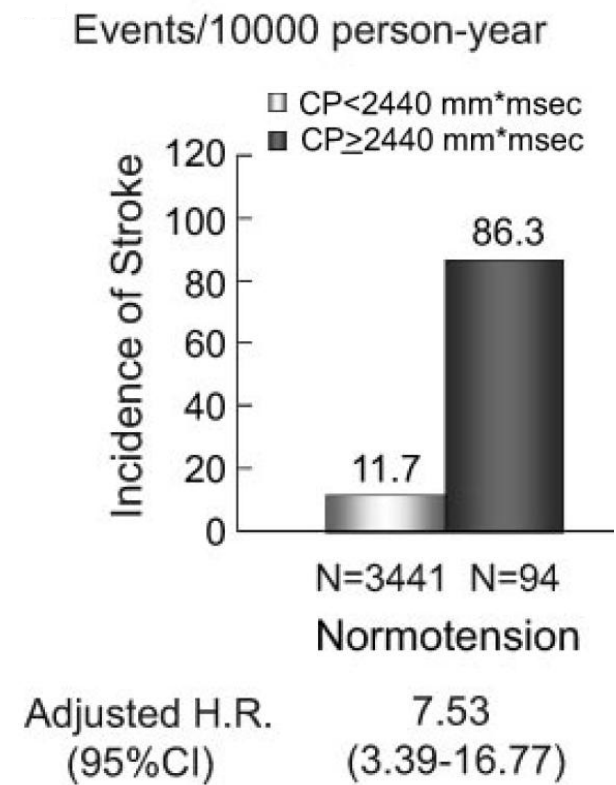
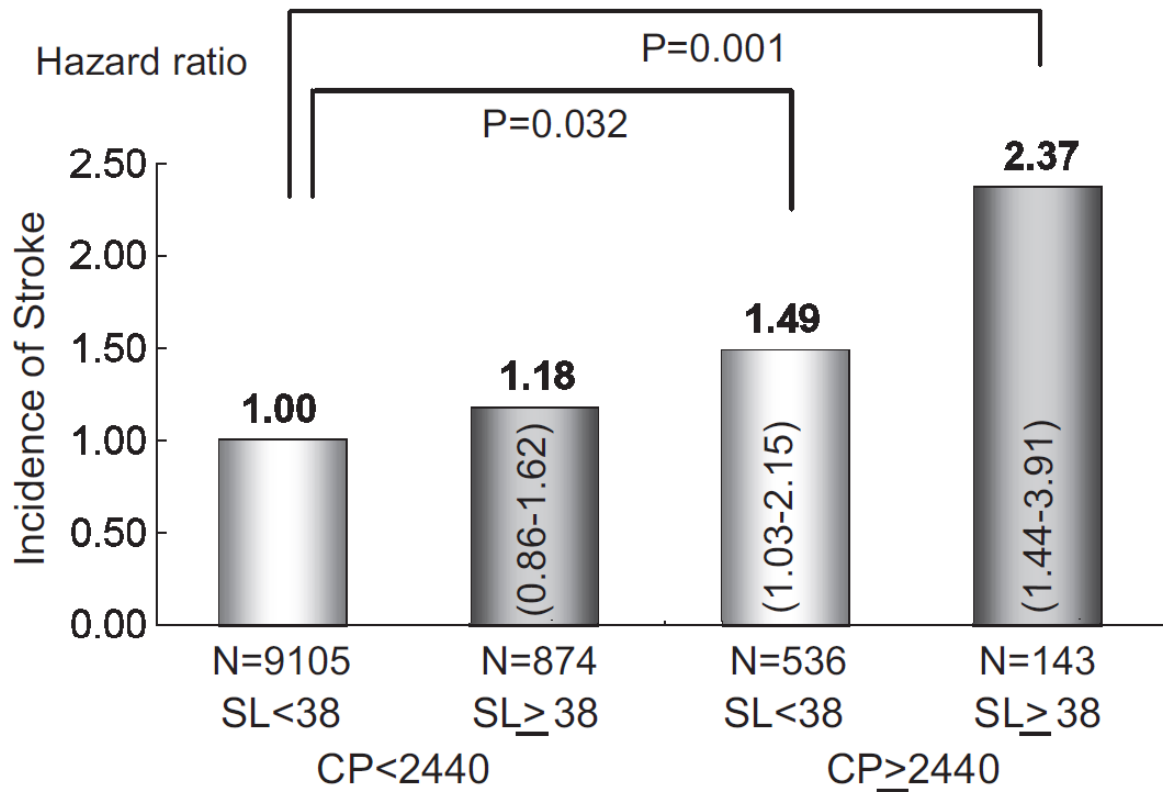
Asymptomatické orgánové poškození

Elektrokardiograficky potvrzená HLK (kritéria:
Sokolowův-Lyonův index $\geq 3,5$ mV; RaVL $> 1,1$ mV;
„Cornell voltage duration product“ > 244 mV*ms)



Cornell Product Left Ventricular Hypertrophy in Electrocardiogram and the Risk of Stroke in a General Population

Cornell-voltage-product = [R aVL + S V3 + 6 u žen (mm)] * šířka QRS (ms)



Normotonici s hypertrofií LK dle Cornell-voltage-product kritéria: 7,5x vyšší incidence CMP



Ishikawa J. et al. Hypertension. 2009;53:28-34.

Additional impact of electrocardiographic over echocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy for predicting the risk of ischemic stroke

Conclusions Our study indicates that the presence of ECG-LVH is associated with an increased risk of ischemic stroke after adjustment for other stroke risk factors. For **Cornell voltage criteria**, this relationship persisted even after adjustment for echocardiographic LVH. Electrocardiographic results can **provide independent information for left ventricular myocardial changes** and should be considered together with echocardiographic results to fully assess the risk of ischemic stroke.

EKG  ECHO



Kohsaka S et al. Am Heart J 2005;149:181-6

Doporučené postupy ESC pro léčbu akutního infarktu myokardu u pacientů s elevací úseku ST, 2017: souhrn dokumentu vypracovaný Českou kardiologickou společností

(2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology)



ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

Petr Kala^a, Martin Mates^b, Michael Želízko^c, Richard Rokyta^d, Petr Ošťádal^b

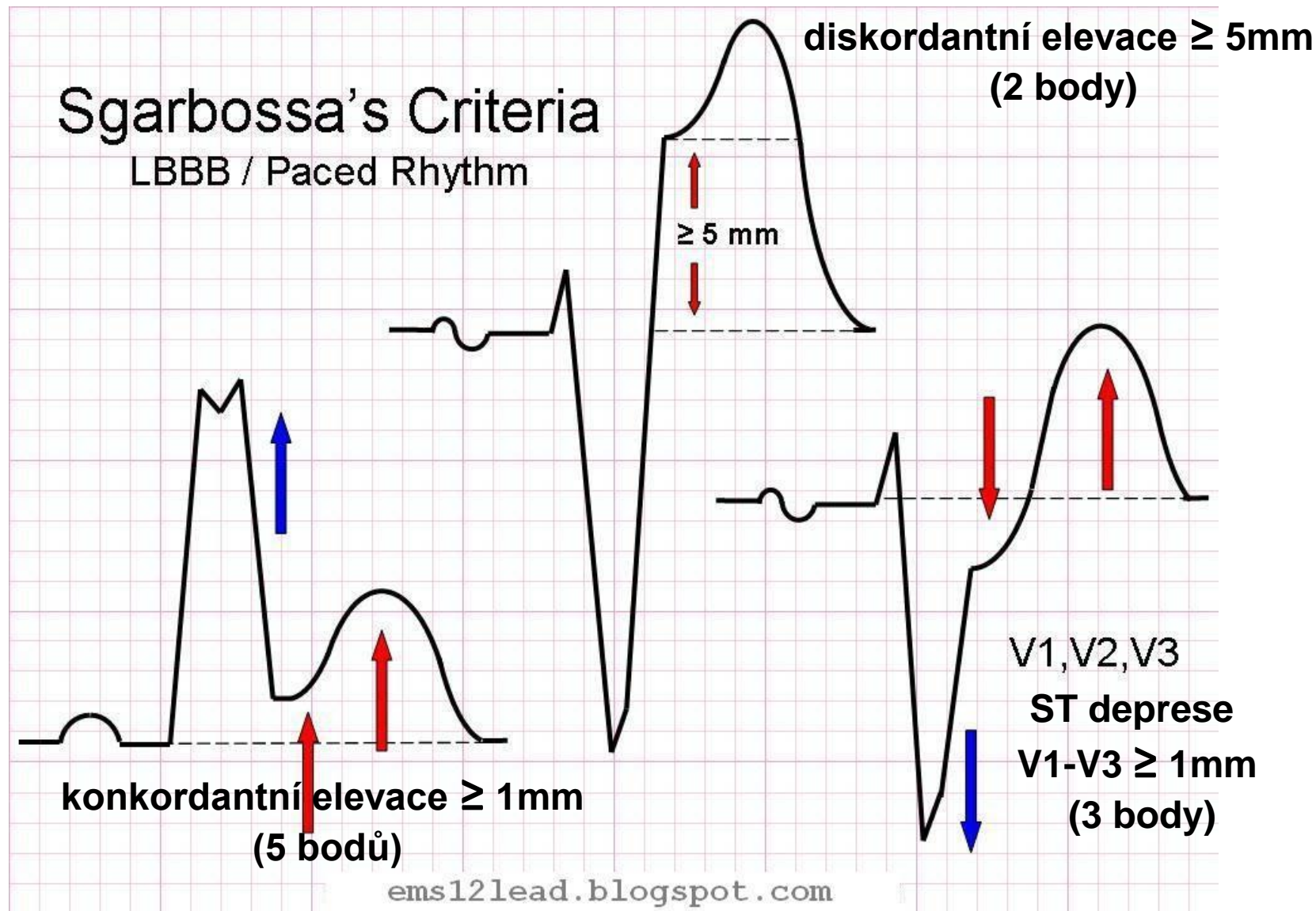
Blokáda Tawarova raménka

Kritéria, která mohou být použita ke zvýšení přesnosti stanovení diagnózy STEMI při LBBB

- Konkordantní elevace úseku ST ≥ 1 mm ve svodech s pozitivním komplexem QRS
- Konkordantní deprese úseku ST ≥ 1 mm ve svodech V₁–V₃
- Diskordantní elevace úseku ST ≥ 5 mm ve svodech s negativním komplexem QRS

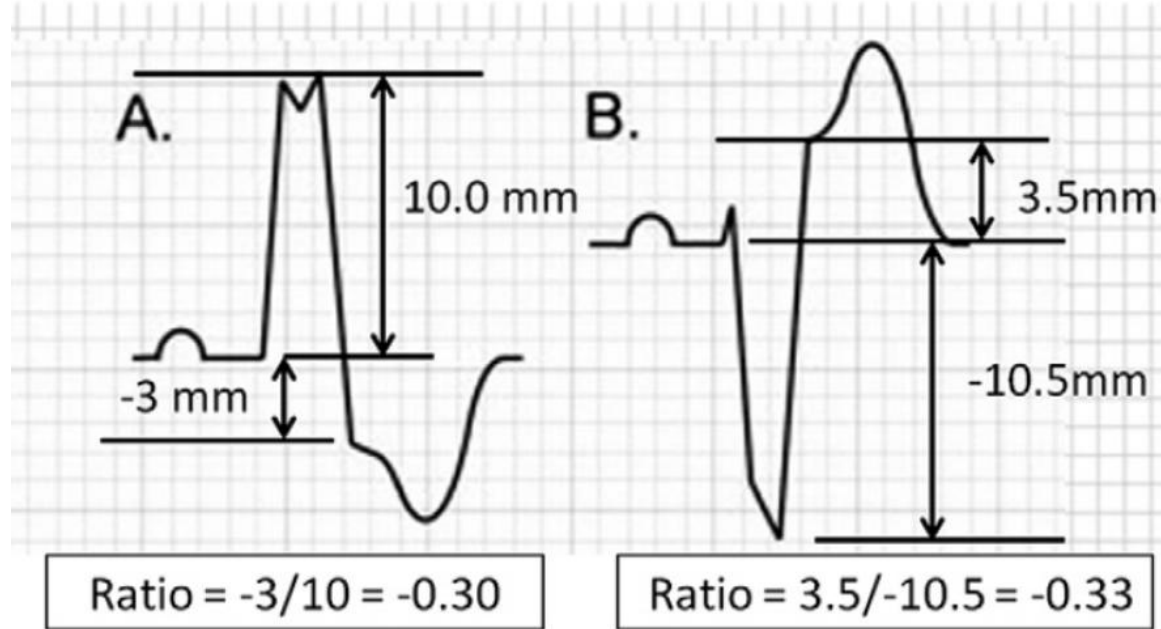


STEMI - Sgarbossovy kritéria



Sgarbossa E. et al. NEJM. 1996. 334(8):481-7

STEMI u LBBB – modifikované Smithovo kritérium

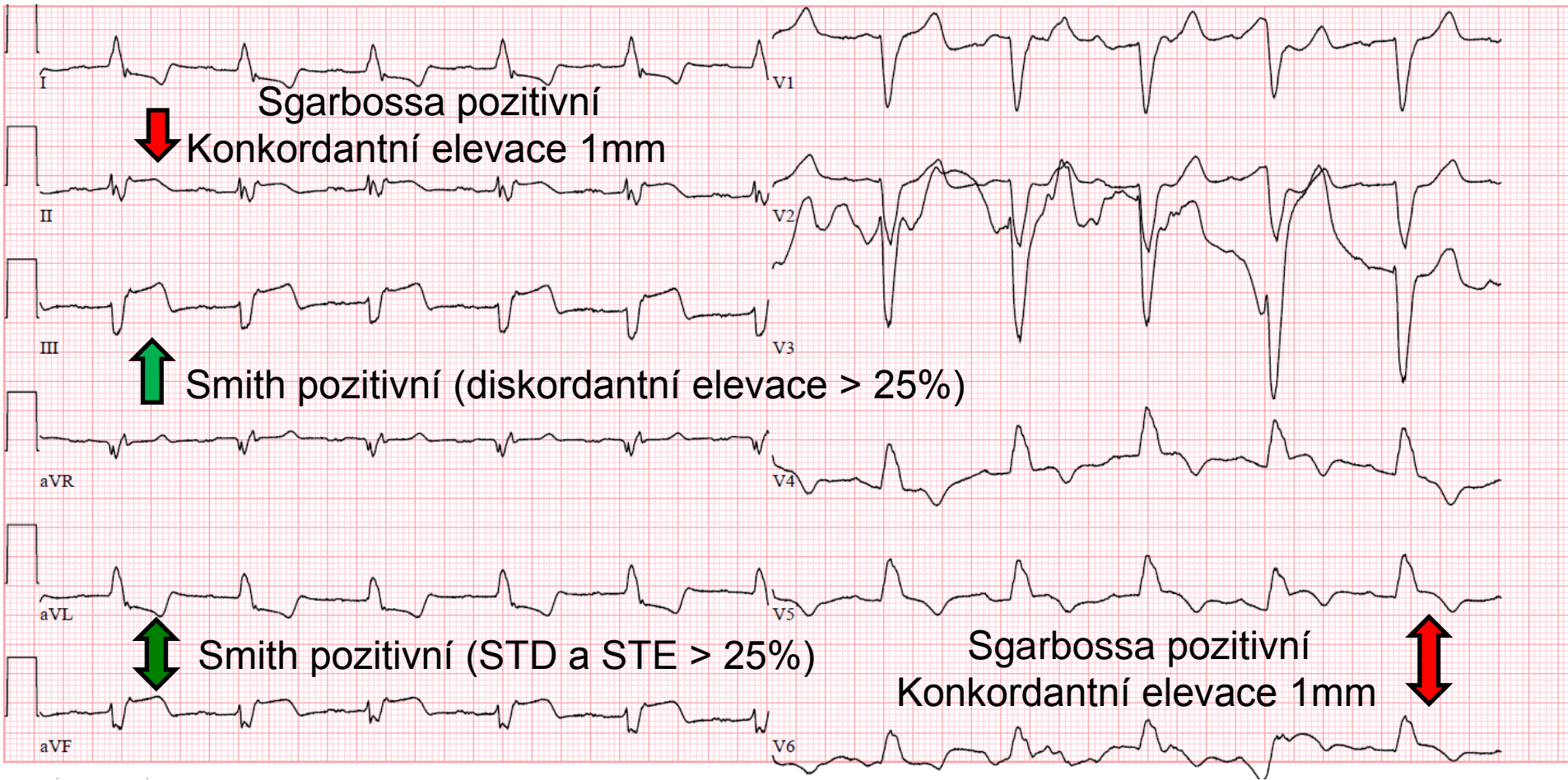


Kritérium pozitivní při diskordantní elevaci/depresi větší než 25% odpovídajícího S/R kmitu.



Vyšší sensitivita 91% (oproti 52%)
při lehce nižší specificitě 90% (oproti 98%)

72-letý nemocný přijat pro akutní levostranné srdeční selhání, intubovaný v terénu



Příčinou akutní STEMI inferolaterálně, ošetřen uzávěr RCx (+DES) jako culprit léze v terénu MVD s chronickými uzávěry RIA i ACD.



Doporučení pro... | Guidelines

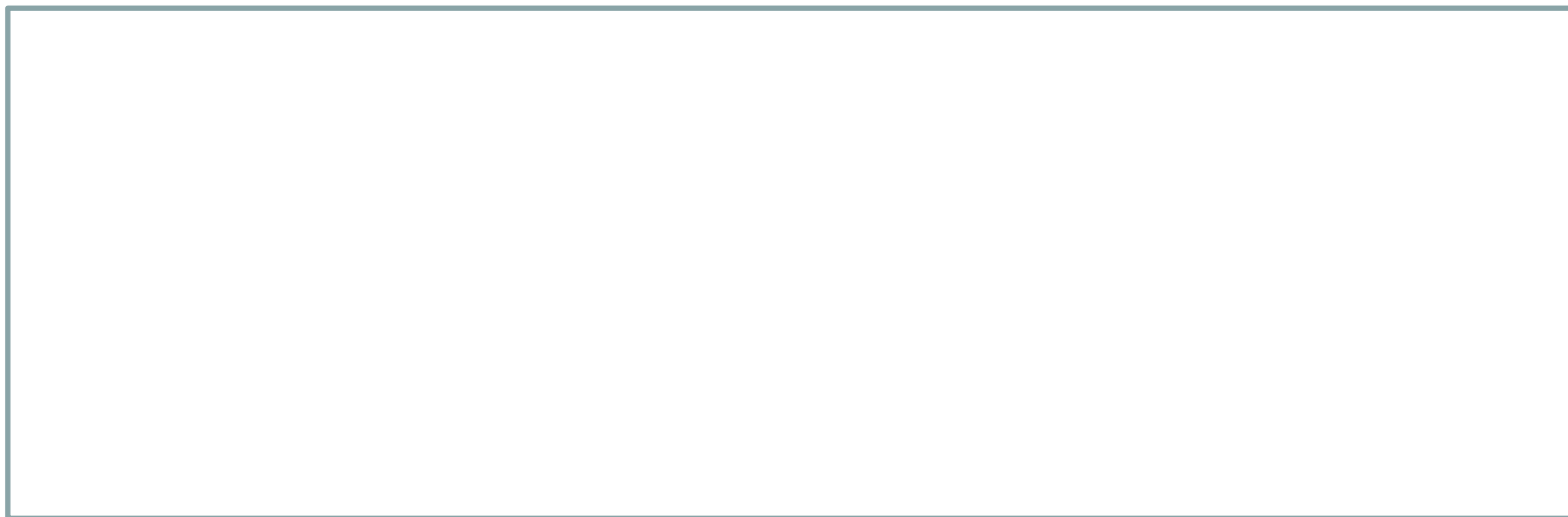
Doporučené postupy ESC 2016 pro léčbu fibrilace síní formulované ve spolupráci s EACTS.

Souhrn dokumentu připravený
Českou kardiologickou společností

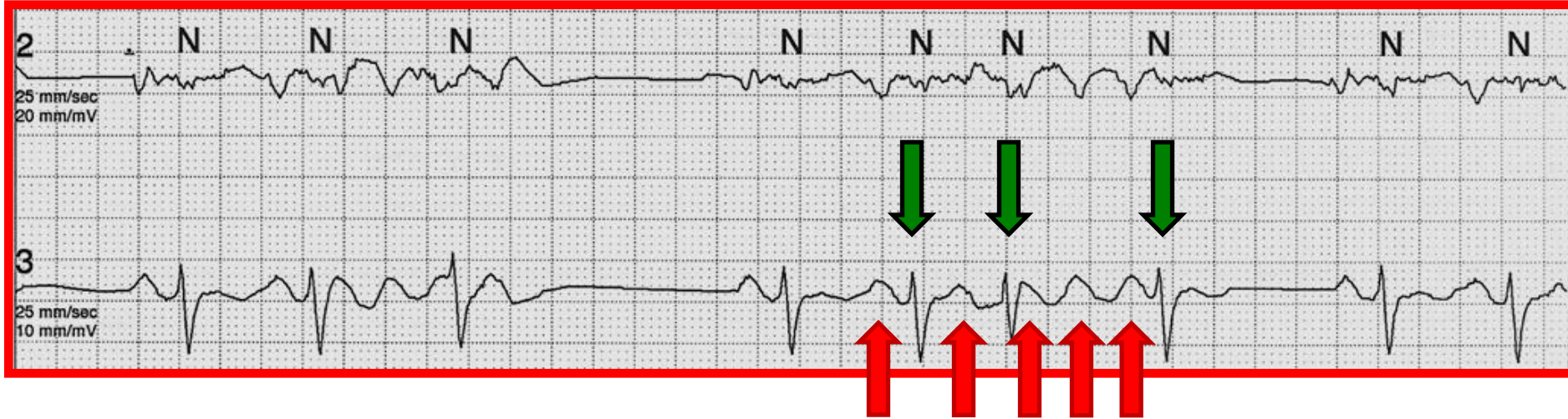


ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

(2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed
in collaboration with EACTS. Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology)



Sinusový rytmus se salvami supraventrikulárních extrasystol?



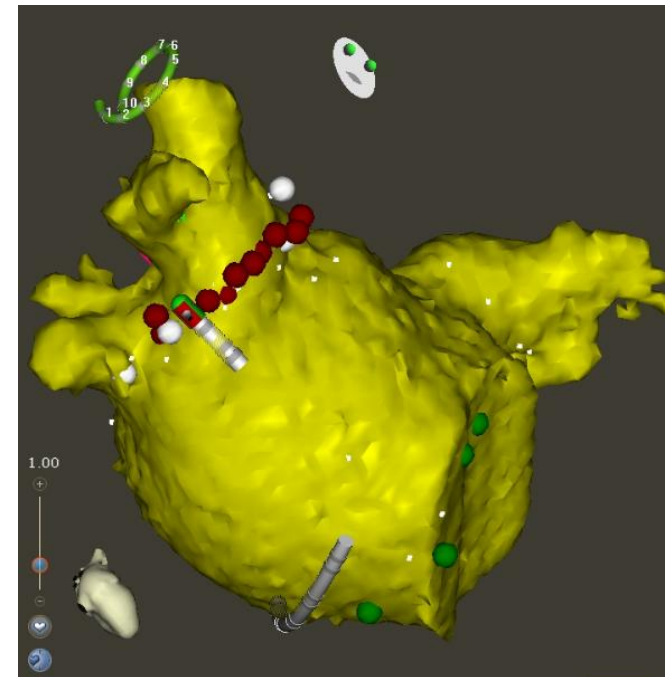
„mikroparoxysmy fibrilace síní“



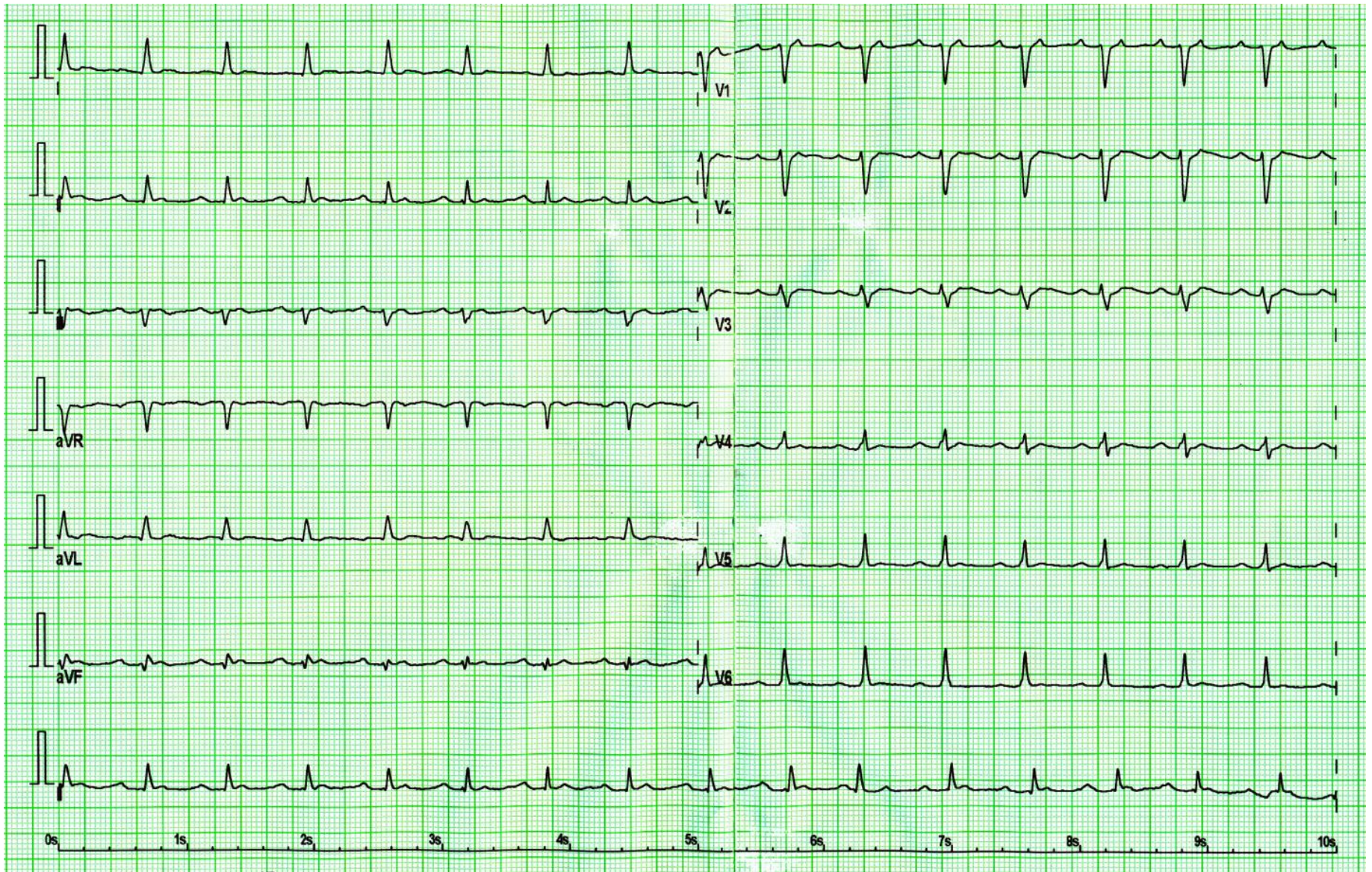
Symptomatické? Farmakorezistentní?



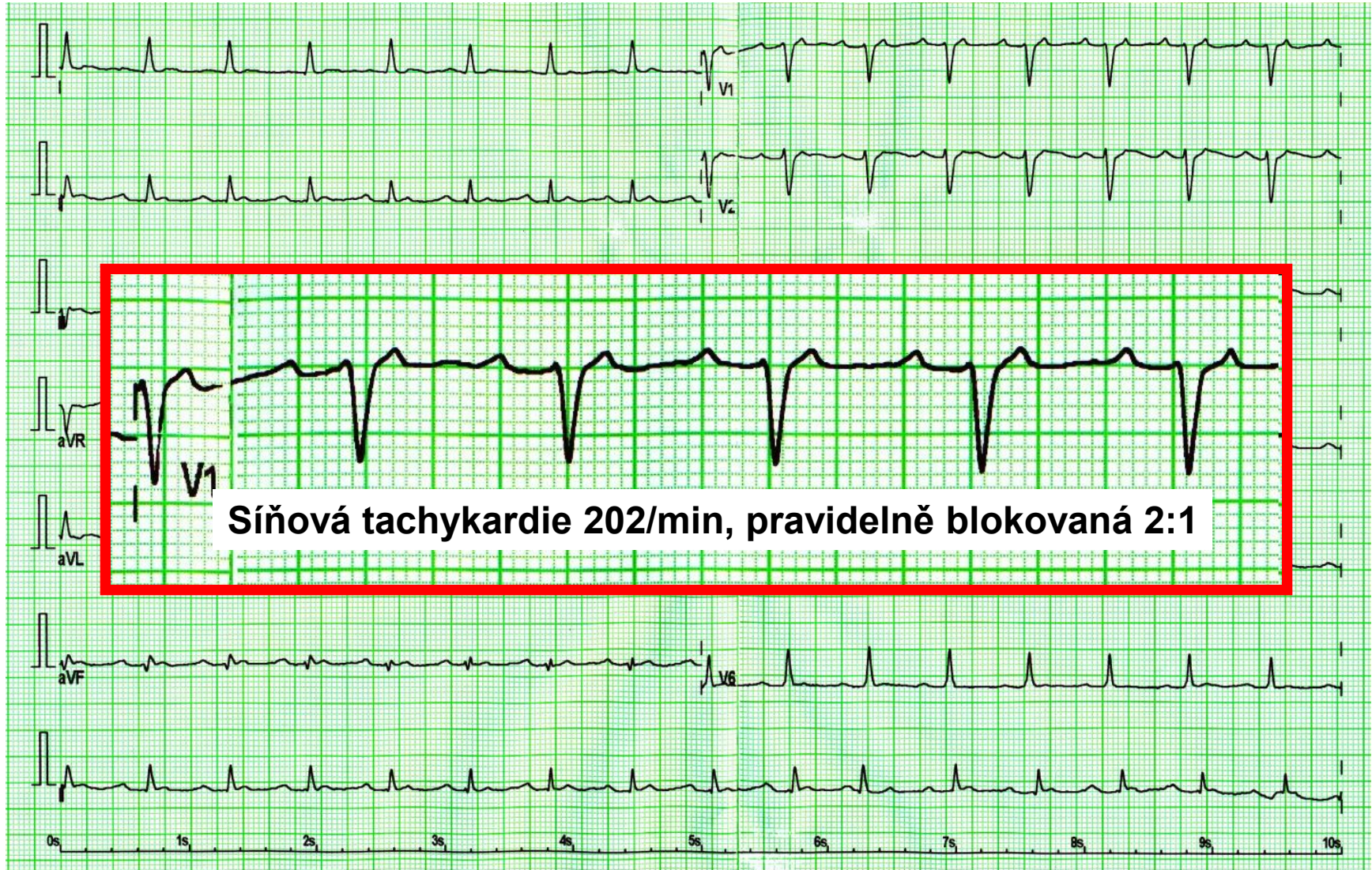
Indikace k izolaci plicních žil



50-letá žena po dvou RFA pro fibrilaci síní a síňové tachykardie

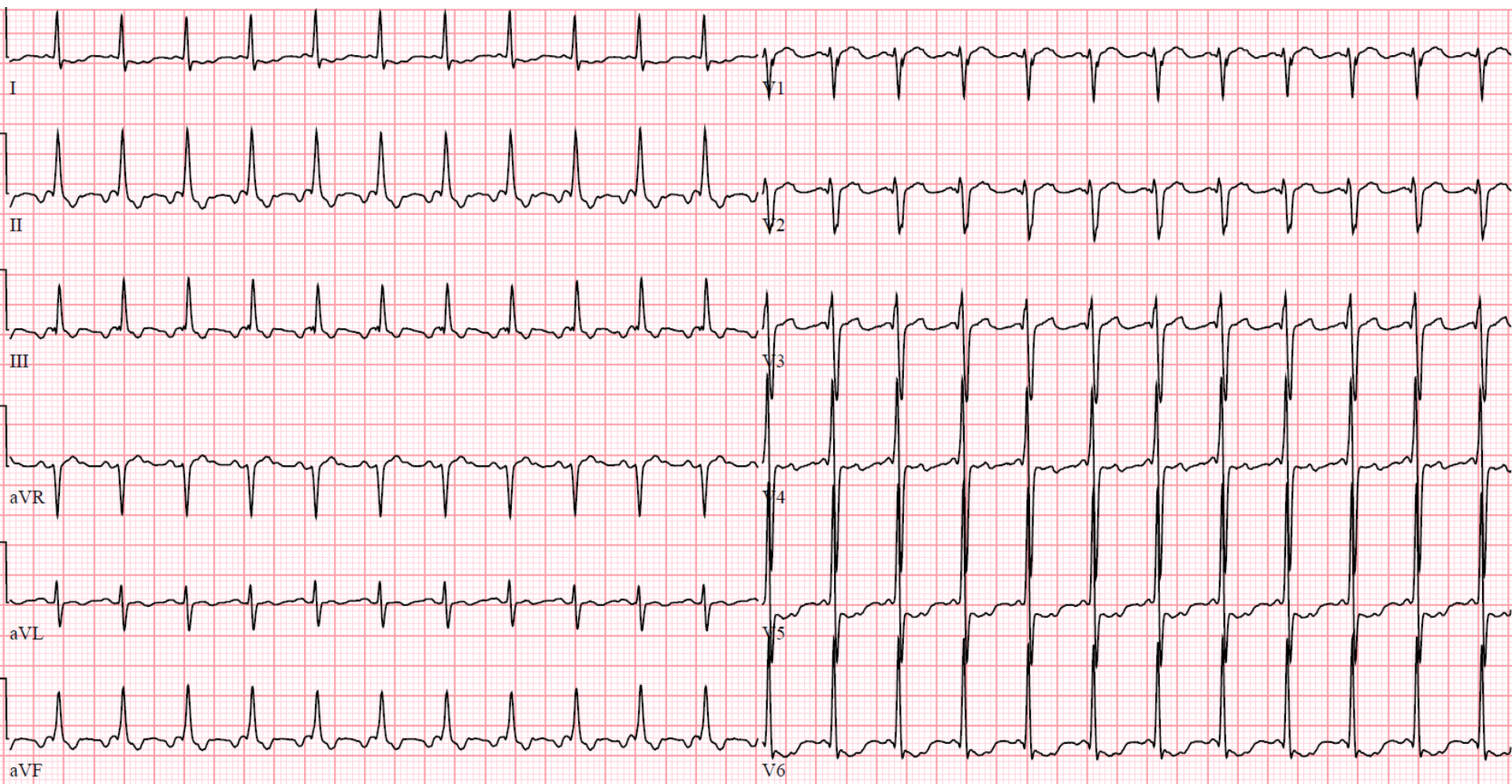


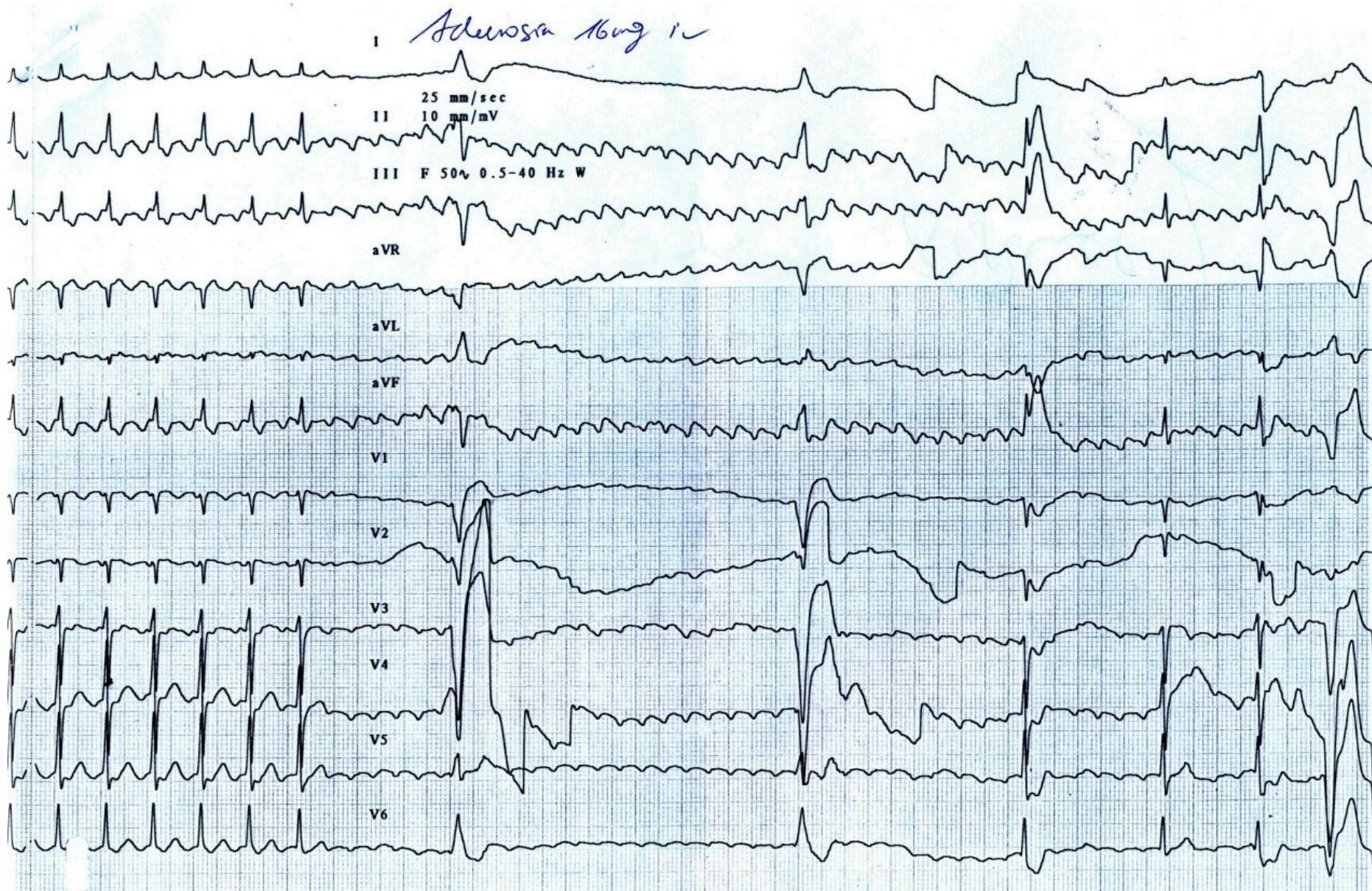
50-letá žena po dvou RFA pro fibrilaci síní a síňové tachykardie



**Aktivita síní rychlejší než aktivita komor vylučuje AVRT a téměř jistě i AVNRT.
Pozitivita P vln ve svodech II, III, aVF vylučuje AVNRT.
Dif.dg. se jedná o fokální síňovou tachykardii / atypický flutter síní.**

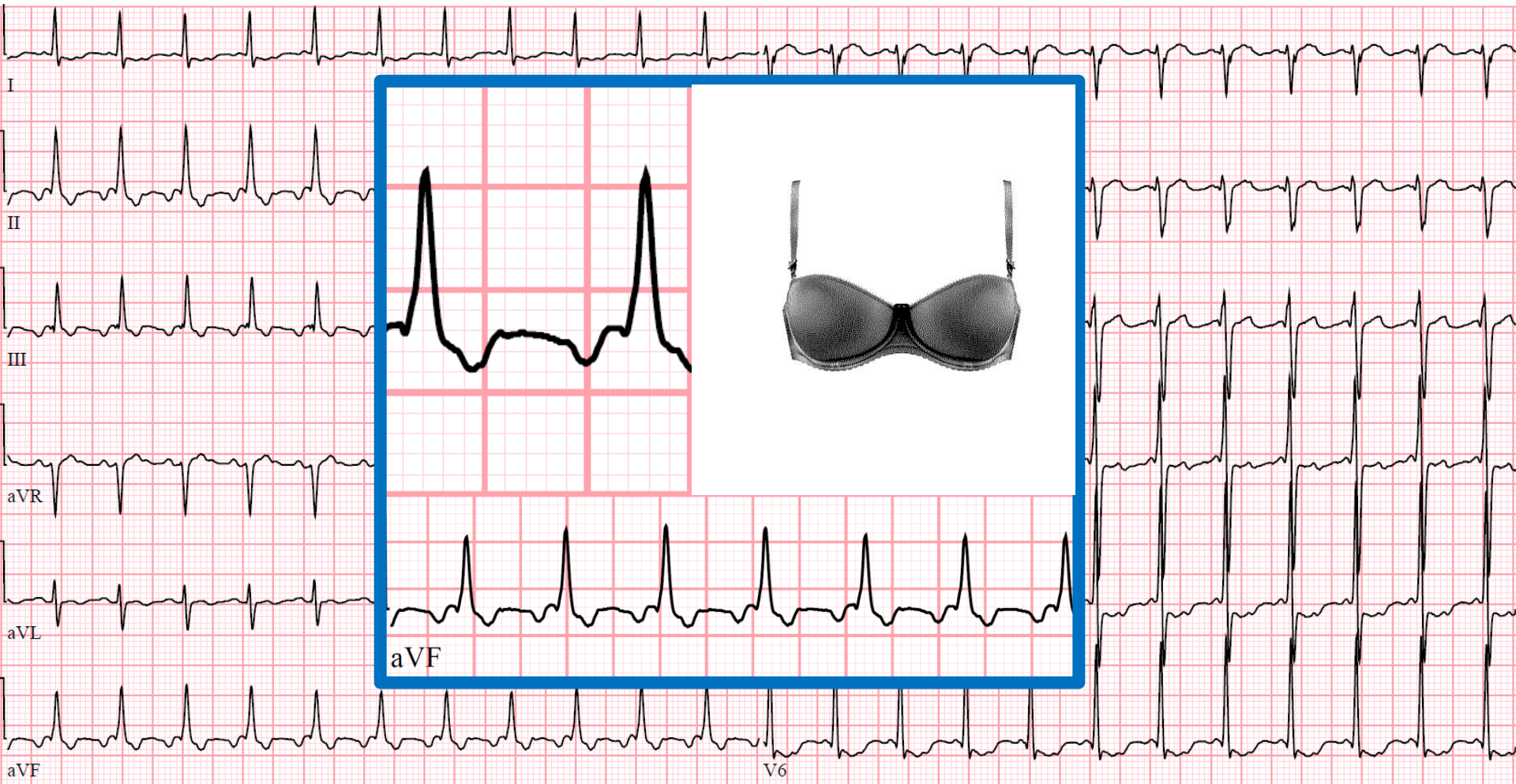
61-letý hypertonik přijat pro dušnost a palpitace





Po podání adenosinu se demaskoval typický flutter síní.
Provedena EKV a následně elektivně RFA CTI.

Typický flutter síní



Typický flutter síní s pravidelným blokem převodu na komory v poměru 2:1.
Mnemotechnickou pomůckou je pátrání po „fenomenu podprsenky“, kde spodní okraje košíčků odpovídají flutterovým vlnám a ramínka QRS komplexům.

Doporučení pro... | Guidelines

Souhrn Doporučených postupů ESC pro diagnostiku a léčbu akutního a chronického srdečního selhání z roku 2016.

Připraven Českou kardiologickou společností



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®



ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

Doporučení pro... | Guidelines

Souhrn Doporučených postupů Evropské kardiologické společnosti pro diagnostiku a léčbu komorových arytmií a prevenci náhlé srdeční smrti – 2015.

Připraven Českou kardiologickou společností



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®



ČESKÁ KARDIOLOGICKÁ SPOLEČNOST
THE CZECH SOCIETY OF CARDIOLOGY

(Summary of the 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. Prepared by the Czech Society of Cardiology)



Tabulka A – Srdeční resynchronizační léčba v primární prevenci náhlé smrti u pacientů se sinusovým rytmem ve funkční třídě NYHA III nebo ambulantní IV

Doporučení	Třída doporučení	Úroveň znalostí
U pacientů s LBBB a EFLK $\leq 35\%$ i při optimální farmakoterapii trvajících alespoň tři měsíce, u kterých se očekává přežití v dobrém funkčním stavu alespoň jeden rok, je doporučena SRL ke snížení celkové mortality:		
– při trvání QRS > 150 ms	I	A
– při trvání QRS 120–150 ms	I	B

**Liberecké
hasičky
pracují na 35%**

130



změna v GL 2016 – srdeční selhání



Hodnotenie EKG

pre chirurgické odbory



Slovensko-německá EKG guidelines pro chirurgické obory