



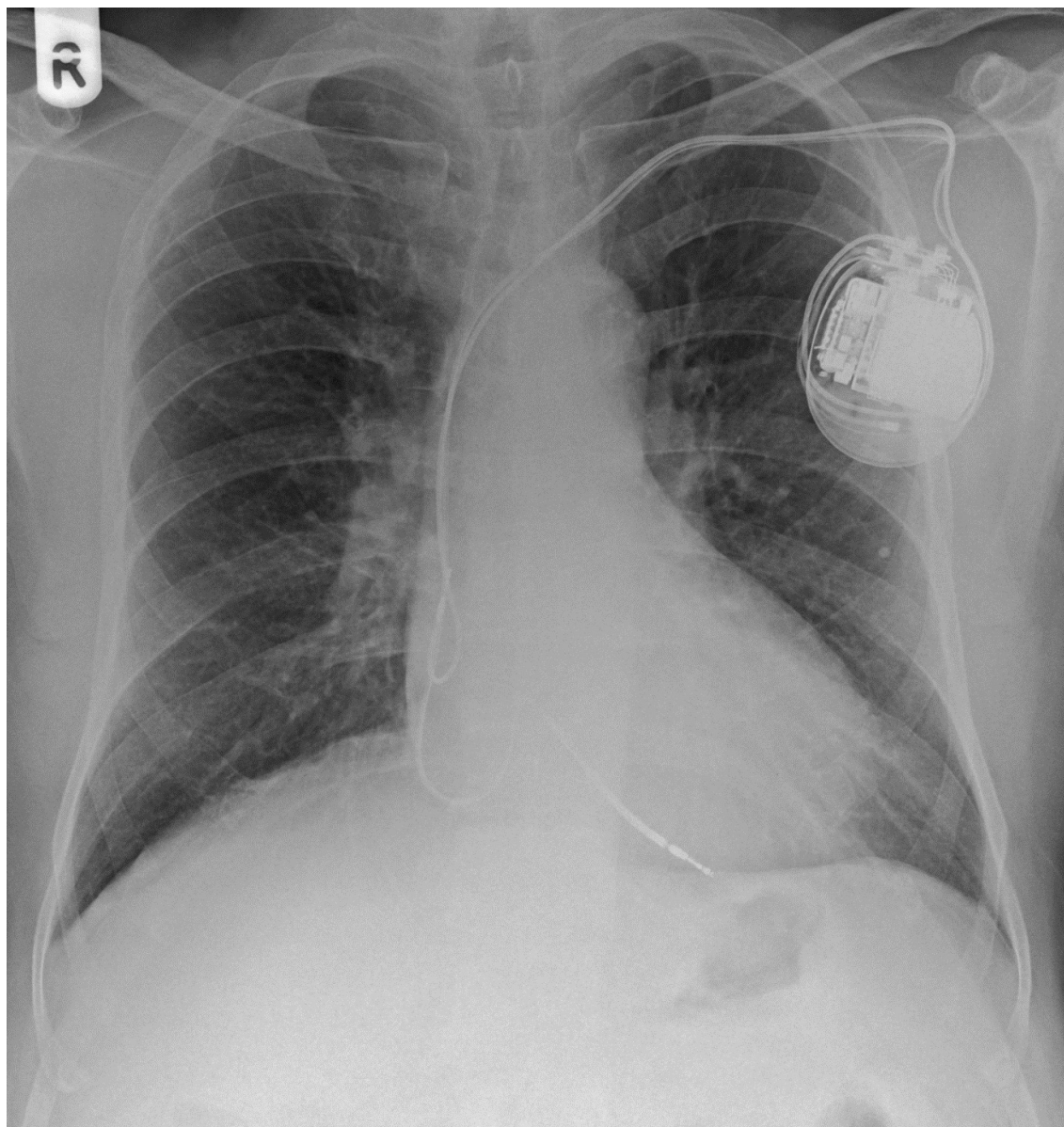
I KATEDRA i KLINIKA KARDIOLOGII
WARSZAWSKIEGO UNIwersYTETU MEDYCZNEGO

Elektroterapia w leczeniu zaburzeń rytmu serca

dr med. Marcin Michalak
dr med. Łukasz Januszkiewicz
dr med. Przemysław Stolarz

Układy stymulujące serce





Choroba węzła zatokowego

Bradykardia
zatokowa



Zahamowanie
zatokowe



Zespół
bradykardia-
tachykardia



Choroba węzła zatokowego

Zalecenia	Klasa ^a	Poziom ^b
U pacjentów z SND i rozrusznikiem DDD zaleca się minimalizację niepotrzebnej stymulacji komorowej poprzez odpowiednie programowanie urządzenia [144, 151, 159, 164, 166–169]	I	A
Stymulacja serca jest wskazana w SND, jeśli objawy wykazują przekonujący związek z bradyarytmiami [14, 128–131]	I	B
Stymulacja serca jest wskazana u objawowych pacjentów z zespołem bradykardia–tachykardia jako formą SND w celu leczenia bradyarytmii i umożliwienie stosowania farmakoterapii, chyba że preferowane jest wykonanie ablacji tachyarytmii [17, 20, 21, 136–138, 170, 171]	I	B



Choroba węzła zatokowego

Należy rozważyć ablację AF jako strategię uniknięcia wszczepienia stymulatora serca u pacjentów z bradykardią związaną z AF lub objawowymi pauzami pre-automatycznymi, po konwersji AF, biorąc pod uwagę sytuację kliniczną danego pacjenta [136–139, 174]

Ila	C
-----	---

Można rozważyć stymulację serca w SND, gdy objawy prawdopodobnie wynikają z bradyarytmii, a dane kliniczne są nierozstrzygające

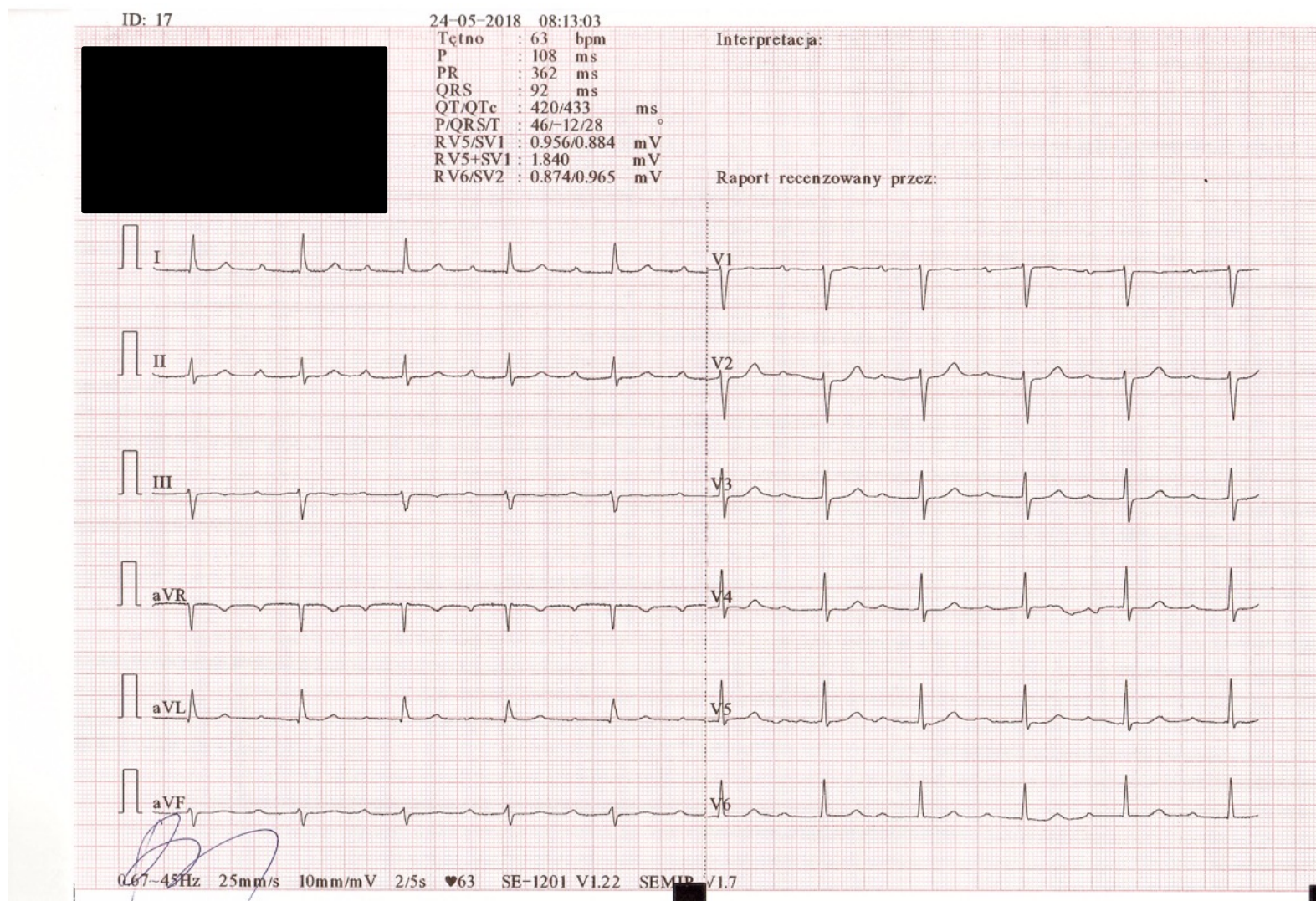
IIb	C
-----	---

Nie zaleca się stymulacji serca u pacjentów z bradyarytmiami związanymi z SND, które są bezobjawowe lub spowodowane przejściowymi przyczynami, które można leczyć i którym można zapobiegać [33]

III	C
-----	---



Blok przedsionkowo-komorowy I st

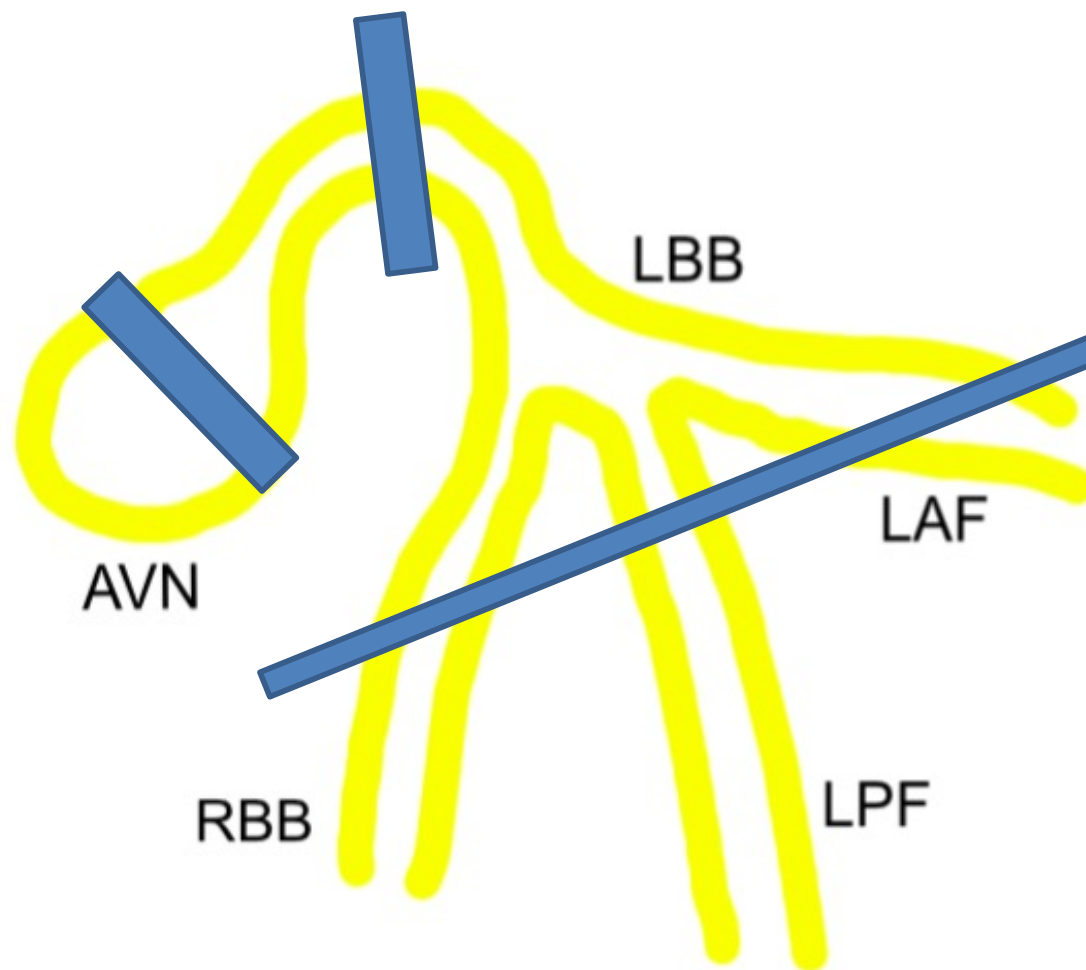


Blok przedsionkowo-komorowy II st.

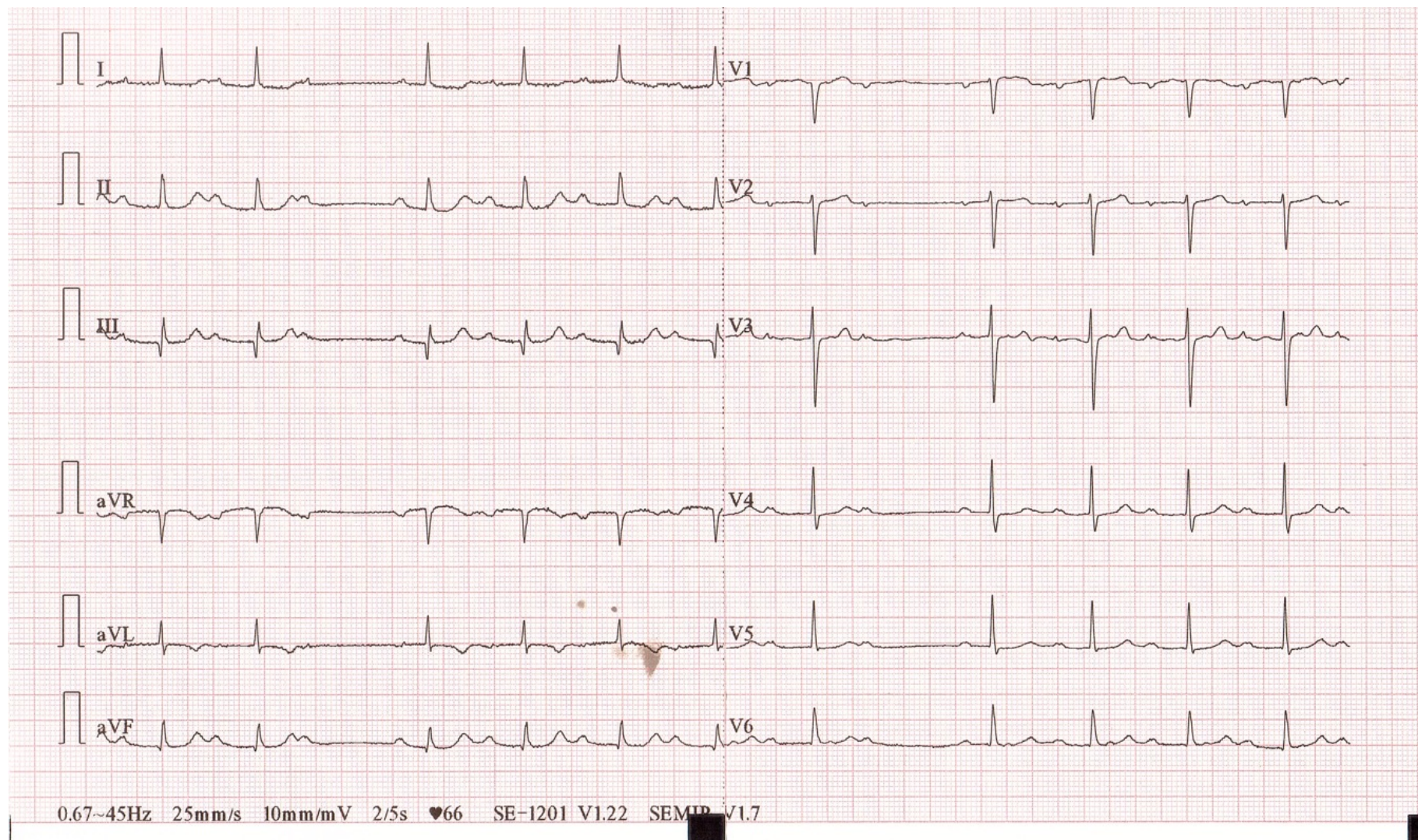
- typ 1 (perrodyka Wenckebacha, Mobitz 1)
- typ 2 (Mobitz 2)
- 2:1
- zaawansowany blok przedsionkowo-komorowy



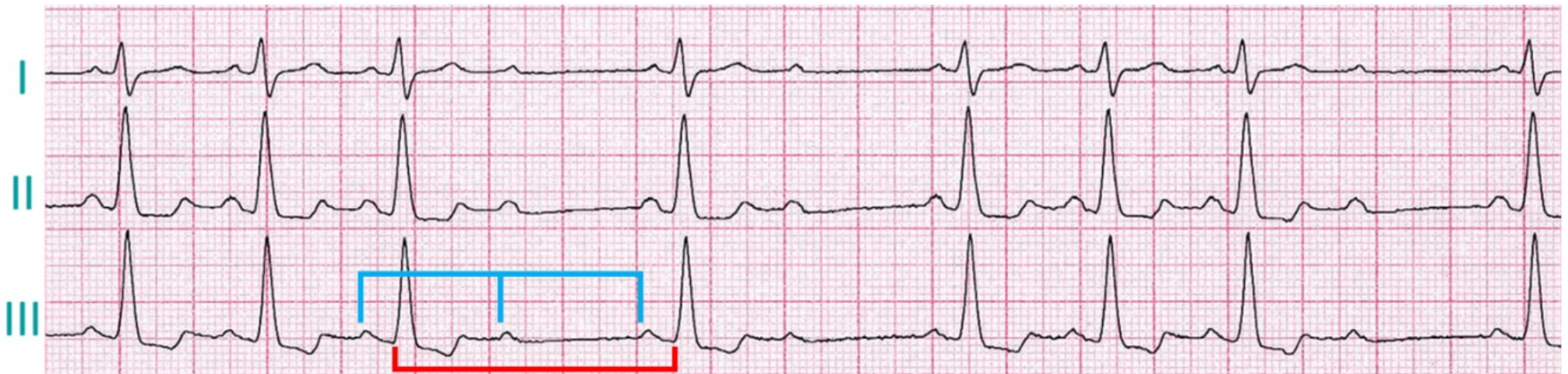
Bloki przedsionkowo-komorowe



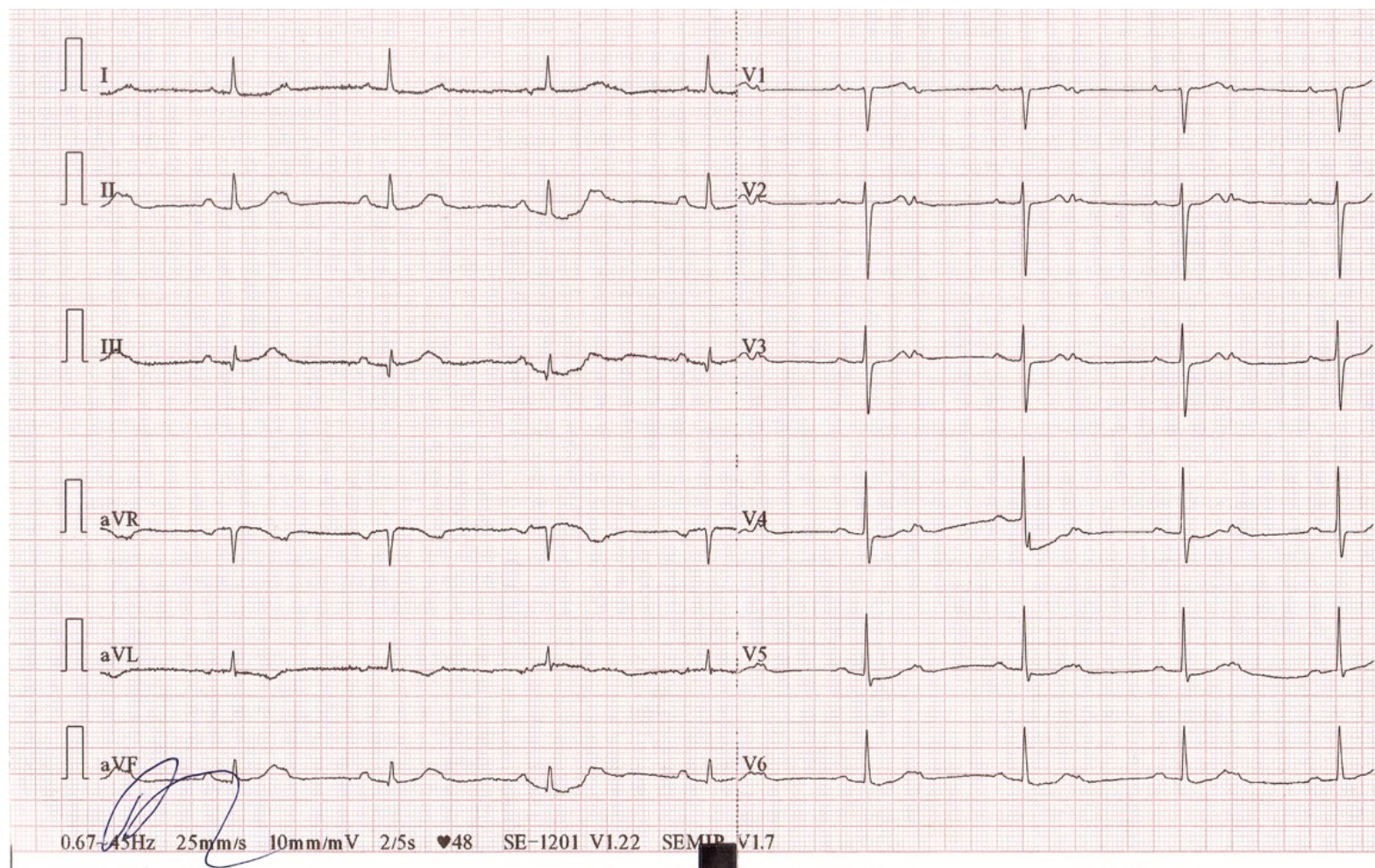
Blok AV II st. typ 1



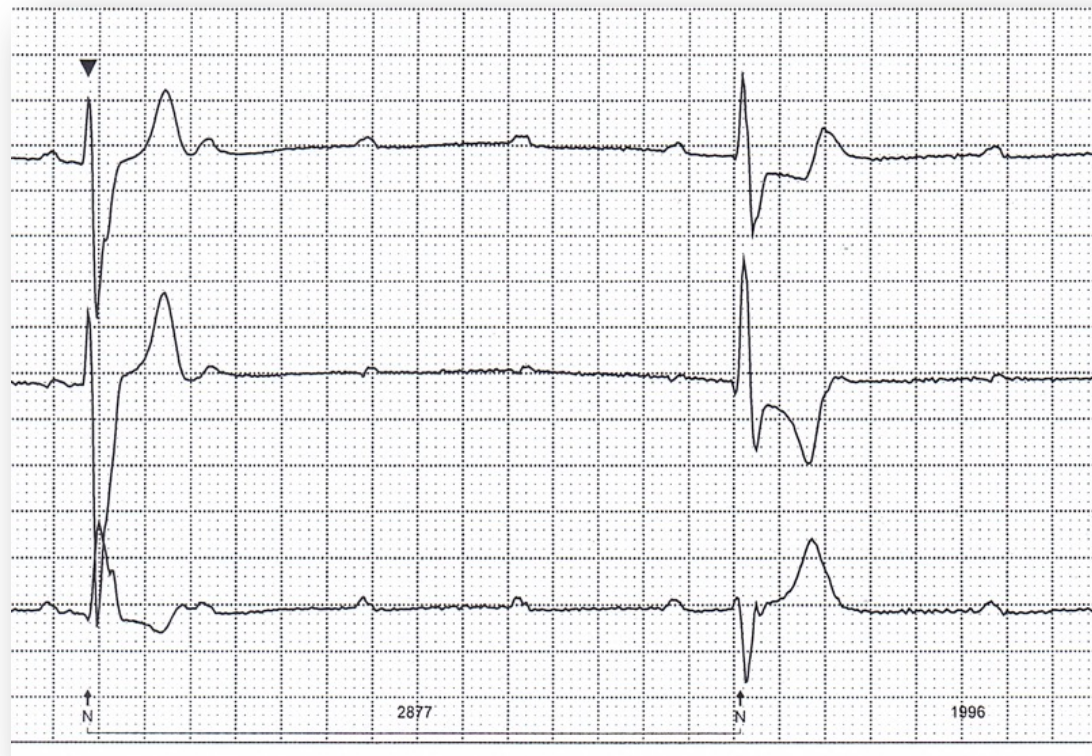
Blok AV II st. typ 2



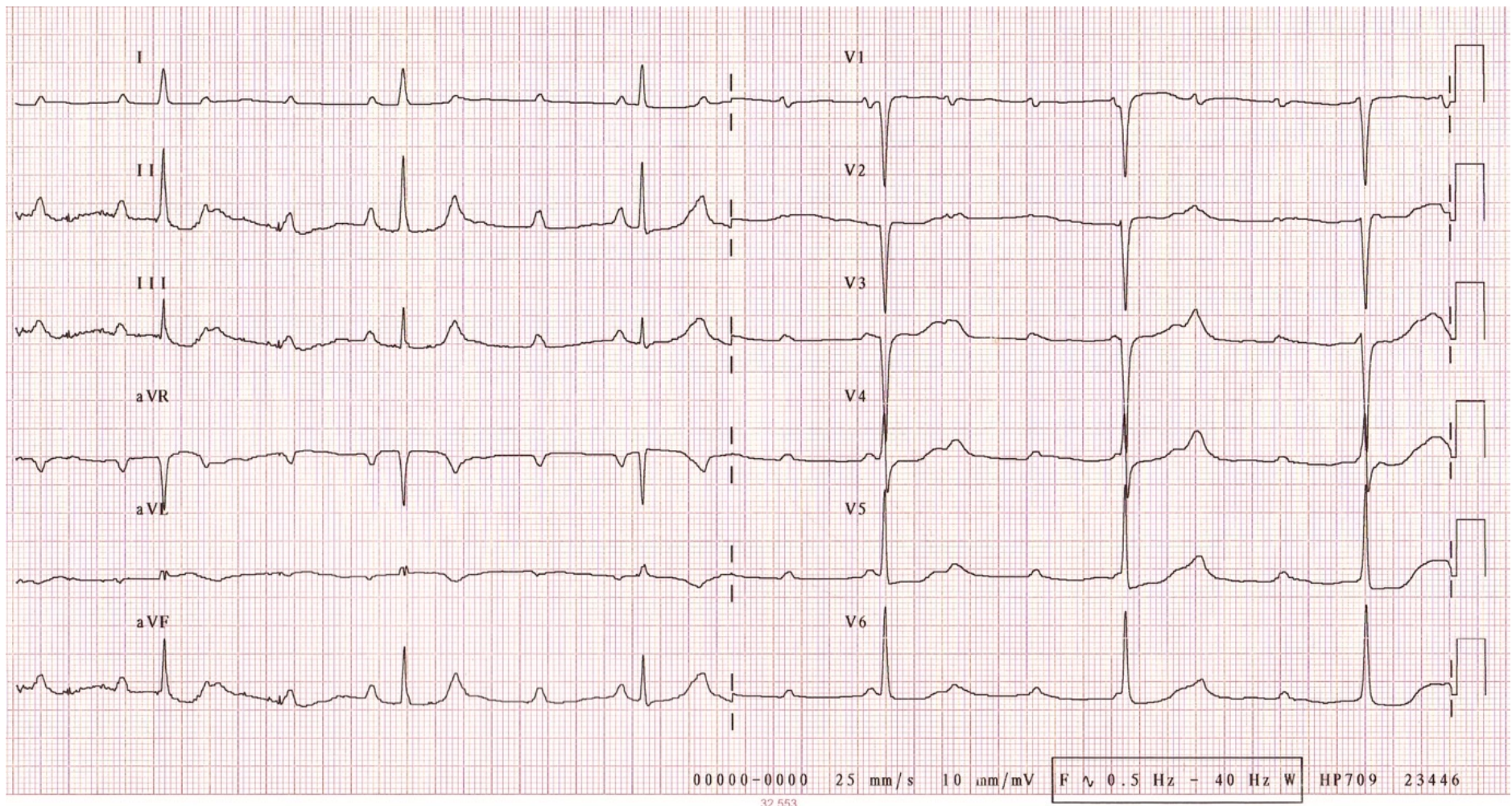
Blok AV 2:1



Blok AV II st. zaawansowany



Blok przedsionkowo-komorowy III st



Bloki przedsionkowo-komorowe

Zalecenia	Klasa ^a	Poziom ^b
Stymulacja serca jest wskazana u pacjentów z SR z utrwalonym lub napadowym AVB trzeciego lub drugiego stopnia typu 2, podwęzłowym 2:1 lub AVB wysokiego stopnia, bez względu na objawy ^c [9–12]	I	C
Stymulacja serca jest wskazana u pacjentów z arytmią przedsionkową (głównie AF) i utrwalonym lub napadowym AVB trzeciego lub wysokiego stopnia, niezależnie od objawów	I	C
U pacjentów z utrwalonym AF wymagających stymulacji serca zaleca się stymulację komorową z funkcją adaptacji częstotliwości stymulacji [201–204]	I	C



Bloki przedsionkowo-komorowe

Należy rozważyć stymulację serca u pacjentów z AVB drugiego stopnia typu 1, który powoduje wystąpienie objawów lub w badaniu EPS jest zlokalizowany wewnątrz lub poniżej pęczka Hisa [177–180]

U pacjentów z AVB stymulacja DDD powinna być preferowana w stosunku do jednojamowej stymulacji komorowej w celu uniknięcia zespołu stymulatorowego i w celu poprawy jakości życia [20, 140, 181, 182]

Należy rozważyć wszczepienie stałego rozrusznika serca u pacjentów z utrzymującymi się objawami przypominającymi zespół stymulatorowy i przekonująco związanymi z obecnością AVB pierwszego stopnia ($PR > 0,3$ s) [205–207]

Nie zaleca się stymulacji serca u pacjentów z AVB spowodowanym przejściowymi przyczynami, które można leczyć i którym można zapobiegać

Ila	C
Ila	A
Ila	C
III	C

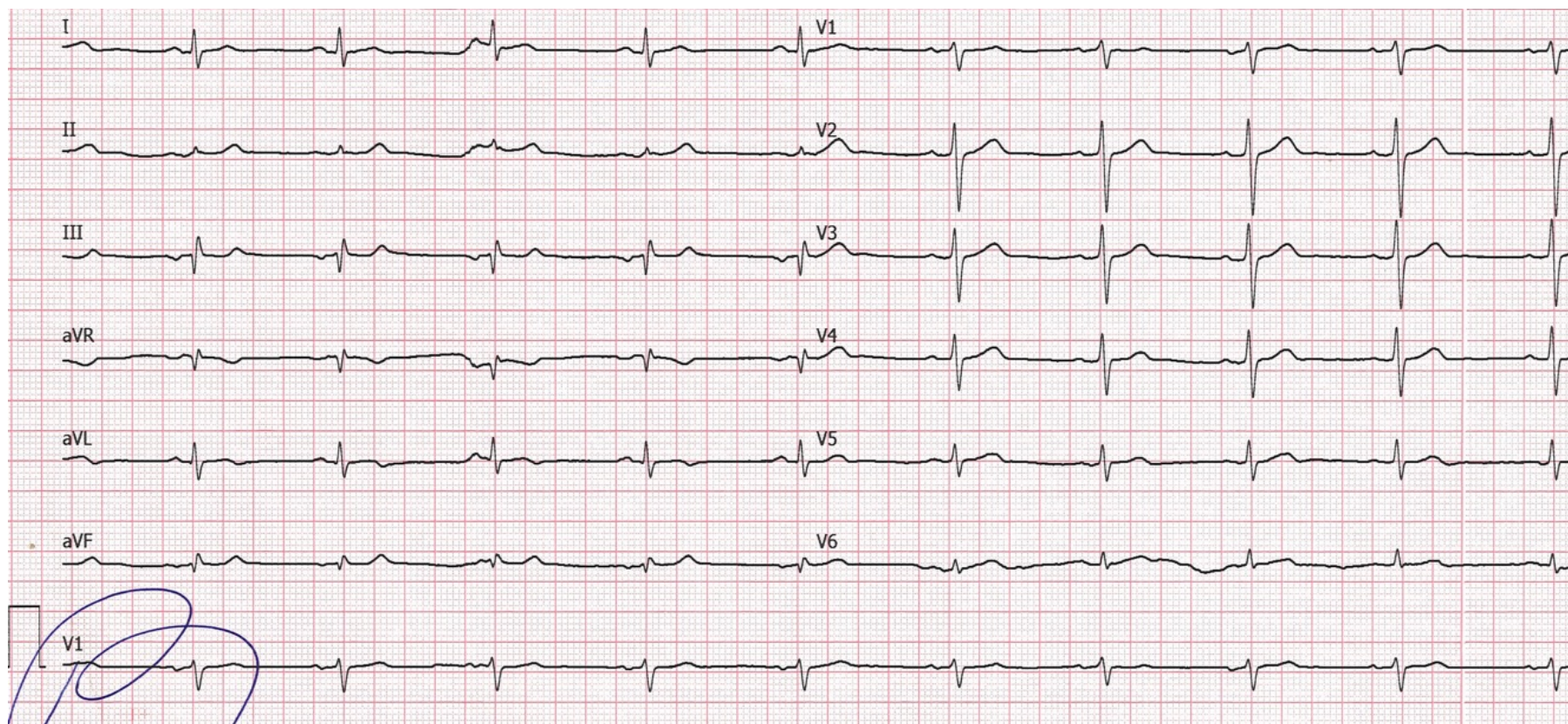


Przypadek

- 54-letni pacjent przyjęty z powodu 0,5 godz. bólu w klatce piersiowej
 - pierwszy raz w życiu
 - nie nawracał
- brak chorób współistniejących
- bez wywiadu omdleń, stanów przedomdleniowych, zawrotów głowy
- przedmiotowo: bez istotnych odchyleń



EKG



Badania

TnI 0.042 (0.000-0.060)

Echo serca

Wymiary: RV(cm):3; IVSd(cm)0,9; LVDD(cm):5,7; PWDTd(cm):0,9; Ao(cm):3,2; LA(cm):3,7; **LVEF:60%**;

Zastawka mitralna: Niewielkie zmiany zwyrodnieniowe płatków, niedomykalność (1/4),

Zastawka aortalna: Trójpłatkowa, niewielkie włóknienie brzeżne płatków, niedomykalność (-), Vmax 1,2 m/s.

Zastawka trójdzielna: Morfologicznie prawidłowa, niedomykalność (-), TAPSE 28 mm.

Zastawka i pień płucny: Nieposzerzony, niedomykalność (1/4), AcT 116 ms.

Osierdzie: Bez płynu w worku osierdziowym.

Wnioski: Serce wielkości prawidłowej. **Bez odcinkowych zaburzeń kurczliwości mięśnia lewego komora.** Bez cech dysfunkcji rozkurczowej mięśnia LK. Mała niedomykalność zastawki mitralnej. Osierdzie bez zmian. Żyła główna dolna nieposzerzona, prawidłowo podatna oddechowo. Dostępne badaniu odcinki aorty piersiowej nieposzerzone.



Angio-TK tt. wieńcowych

Calcium Score 103.

Premedykacja Nitromint 1 dawka sl.

Prawa tętnica wieńcowa: rozsiane zmiany, bez istotnych zwężeń.

Lewa tętnica wieńcowa:

pień: bez zwężeń.

gałąź przednia zstępująca: **w segm. 6 istotne / krytyczne zwężenie**, w segm. 7 co najmniej graniczne (60%?).

gałąź okalająca: główny pień bez istotnych zwężeń, **podejrzenie istotnego zwężenia w odejściu GM1.**

Nie stwierdzam zwiększonej ilości płynu w worku osierdziowym.

Znaleziska dodatkowe w objętym zakresie - stłuszczenie wątroby.

Wnioski:

Podejrzenie istotnych i krytycznych zmian w GPZ i GM



Koronarografia

LEWA TĘTNICA WIEŃCOWA:

PIEŃ: krótki; bez zmian;

GAŁĄŻ PRZEDNIA ZSTĘPUJĄCA: **w odcinku proksymalnym koncentryczna zmiana, z obecnością przejaśnienia mogącego odpowiadać skrzeplinie, zawężająca światło naczynia ok. 95%**; zmiana obejmuje odejście DG1; w seg. 7 zmiany miażdżycowe do 50%; w odcinku dystalnym mostek mięśniowy zawężający światło naczynia w skurczu ok. 40%;

Gałęzie diagonalne: DG 1 dobrze rozbudowana, ze zmianami przyściennymi;

GAŁĄŻ OKALAJĄCA: tuż poniżej odejścia MG 1 ekscentryczna zmiana ok. 40%;

Gałęzie marginalne: **MG 1 zwężona w odcinku proksymalnym ok. 80%**;

PRAWA TĘTNICA WIEŃCOWA: dominująca; ze zmianami przyściennymi w seg. 2;



Angioplastyka wieńcowa

ANGIOPLASTYKA GAŁĘZI PRZEDNIEJ ZSTĘPUJĄCEJ

JCL 3.5 F6 TRA-R, Whisper MS, SION Blue
Po predylatacji cewnikiem balonowym 3.0x15 mm (18 atm.) implantowano stent Xience 3.5x18 mm (16 atm.). Stent doprężono cewnikiem balonowym NC 3.5x12 mm (22 atm.). **Z uwagi na cechy wykrzepiania w stencie** wykonano postdylatację cewnikiem balonowym NC 4.0x8 mm (16 atm.). **Podłączono wlew z Integriliny.** Pacjent wyjściowo otrzymał 10000 j. UFH (kontrolne Act 249) oraz Brilique 180 mg.

ANGIOPLASTYKA GAŁĘZI MARGINALNEJ 1

Po predylatacji cewnikiem balonowym 2.0x15 mm (14 atm.) implantowano stent Xience 2.5x15 mm (16 atm.). pokrywając ostium naczynia. TIMI 3. Bez zwężenia rezydualnego w stencie.

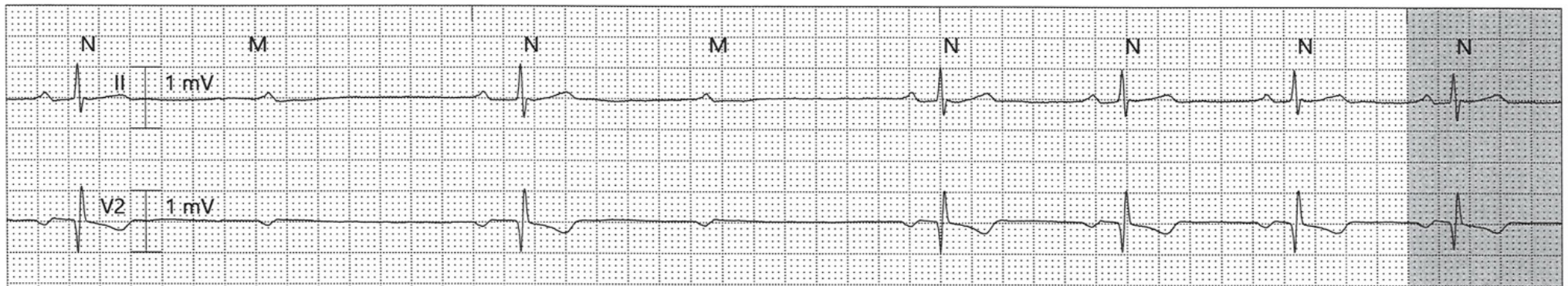


Leki

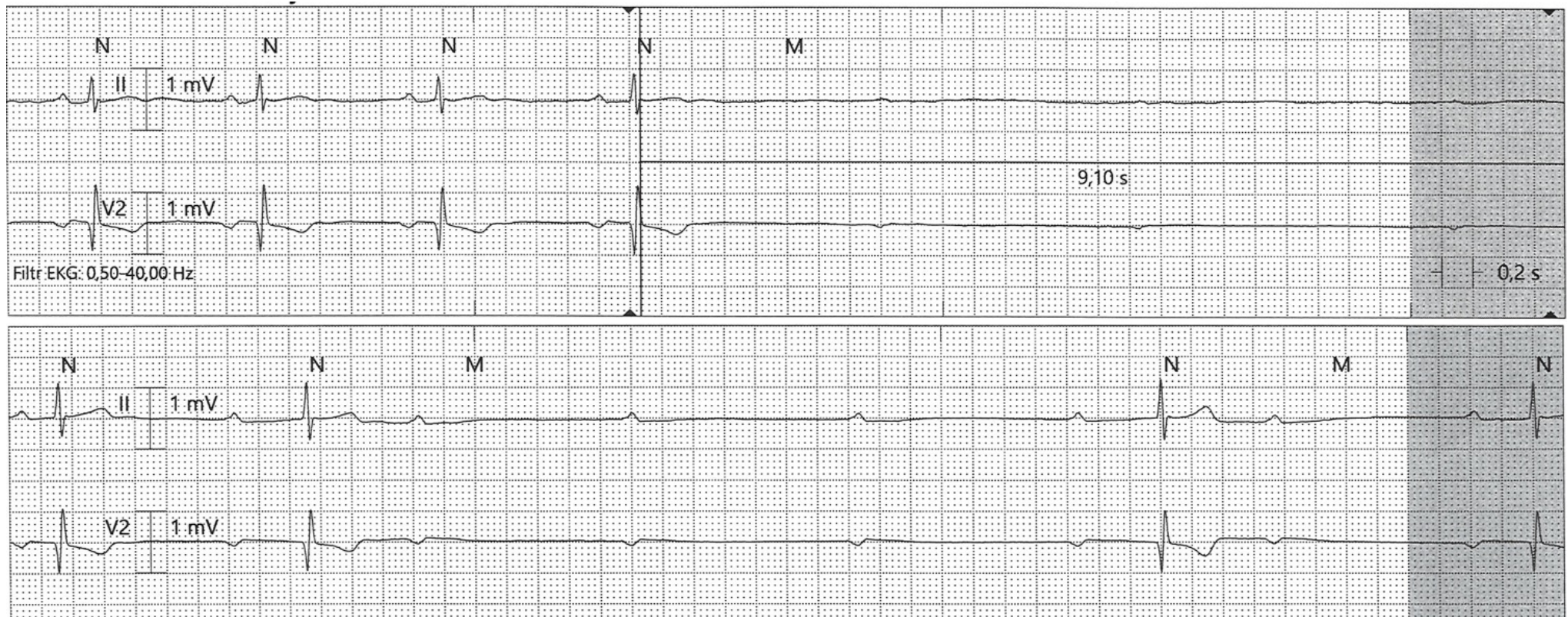
- Kwas acetylosalicylowy 300 mg → 1 x 75 mg
- Ticagrelor 180 mg → 2 x 90 mg
- Atorwastatyna 1 x 40 mg
- Ramipril 1 x 2,5 mg
- Pantoprazol 1 x 40 mg



Monitorowanie - I doba – godz. 01:32



Monitorowanie – II doba – godz. 03:43



Przypadek - kontynuacja

Odwracalne przyczyny?

- Zawał serca?
- Leki?
- Bezdech senny?





Table 6 Drugs that may cause bradycardia or conduction disorders

	Sinus node bradycardia	AVB
Beta-blockers	+	+
Antihypertensives		
Non-dihydropyridine calcium channel blockers	+	+
Methyldopa	+	-
Clonidine	+	-
Antiarrhythmics		
Amiodarone	+	+
Dronedarone	+	+
Sotalol	+	+
Flecainide	+	+
Propafenone	+	+
Procainamide	-	+
Disopyramide	+	+
Adenosine	+	+
Digoxin	+	+
Ivabradine	+	-
Psychoactive and neuroactive drugs		
Donepezil	+	+
Lithium	+	+
Opioid analgesics	+	-
Phenothiazine	+	+
Phenytoin	+	+
Selective serotonin reuptake inhibitors	-	+
Tricyclic antidepressants	-	+
Carbamazepine	+	+

Continued

Table 6 Continued

	Sinus node bradycardia	AVB
Others		
Muscle relaxants	+	-
Cannabis	+	-
Propofol	+	-
Ticagrelor	+	+
High-dose corticosteroids	+	-
Chloroquine	-	+
H ₂ antagonists	+	+
Proton pump inhibitors	+	-
Chemotherapy		
Arsenic trioxide	+	+
Bortezomib	+	+
Capecitabine	+	-
Cisplatin	+	-
Cyclophosphamide	+	+
Doxorubicin	+	-
Epirubicin	+	-
5-fluorouracil	+	+
Ifosfamide	+	-
Interleukin-2	+	-
Methotrexate	+	-
Mitoxantrone	+	+
Paclitaxel	+	-
Rituximab	+	+
Thalidomide	+	+
Anthracycline	-	+
Taxane	-	+

AVB = atrioventricular block.



Przypadek - kontynuacja

POLISOMNOGRAFIA + konsultacja

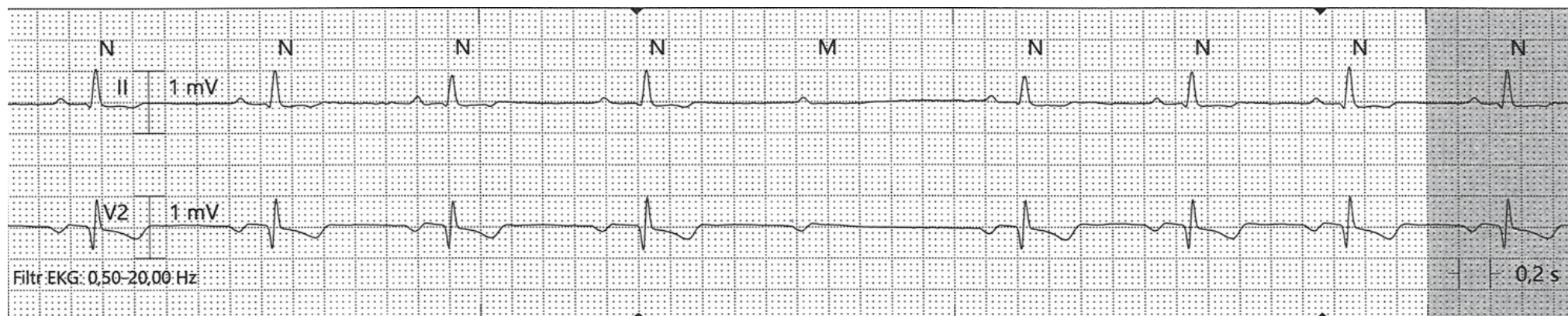
Pneumonologiczna

- Badanie polisomnograficzne potwierdziło rozpoznanie obturacyjnego bezdechu podczas snu o umiarkowanym stopniu nasilenia. Zarejestrowano do **120 epizodów zaburzeń oddychania podczas snu**, którym towarzyszyły okresy obniżenia wysycenia krwi tętniczej tlenem do **70%**. Wskaźnik AHI (liczba bezdechów i spłyceń oddychania na godzinę snu) wynosi 16,9/h przy normie do 5.
- Chory bez ewidentnych wskazań do leczenia CPAP. Przed ewentualną decyzją odnośnie leczenia wskazana konsultacja laryngologiczna.



Przypadek - Monitorowanie

- zamiana tikagreloru na prasugrel



Przypadek - kontynuacja

Badanie elektrofizjologiczne

Protokół **badania elektrofizjologicznego** (3/11/2021). Wyjściowo rytm zatokowy 85/min. Pod kontrolą USG nakłuto prawą żyłę udową i wprowadzono cewniki: 4-punktowy do HBE/RVA i 10-punktowy do CS. **HV 57ms**, WP 470ms, WPr - brak przewodzenia wstecznego przez łącze AV. **Podczas wlewu izoproterenolu HV 49ms**, WPr 440ms - przewodzenie koncentryczne z dekrementem. **Podano flekainid 2mg/kg m.c. - maksymalny czas HV 74ms**, QRS 120ms. Usunięto elektrody i koszulki naczyniowe. Miejsca wkłuć zabezpieczono szwem 'Z'. W kontrolnym TTE bez płynu w worku osierdziowym.

Wnioski: Bez istotnych zaburzeń przewodnictwa przedsionkowo-komorowego, spoczynkowy czas HV do 57ms. Bez cech obecności drogi dodatkowej. Bez dualizmu przewodzenia w łączu przedsionkowo-komorowym.



Przypadek - kontynuacja

- Kwas acetylosalicylowy 75 mg
- Prasugrel 10 mg
- Pantoprazol 20 mg
- Rosuwastatyna 40 mg + Ezetimib 10 mg
- Ramipril 2,5 mg

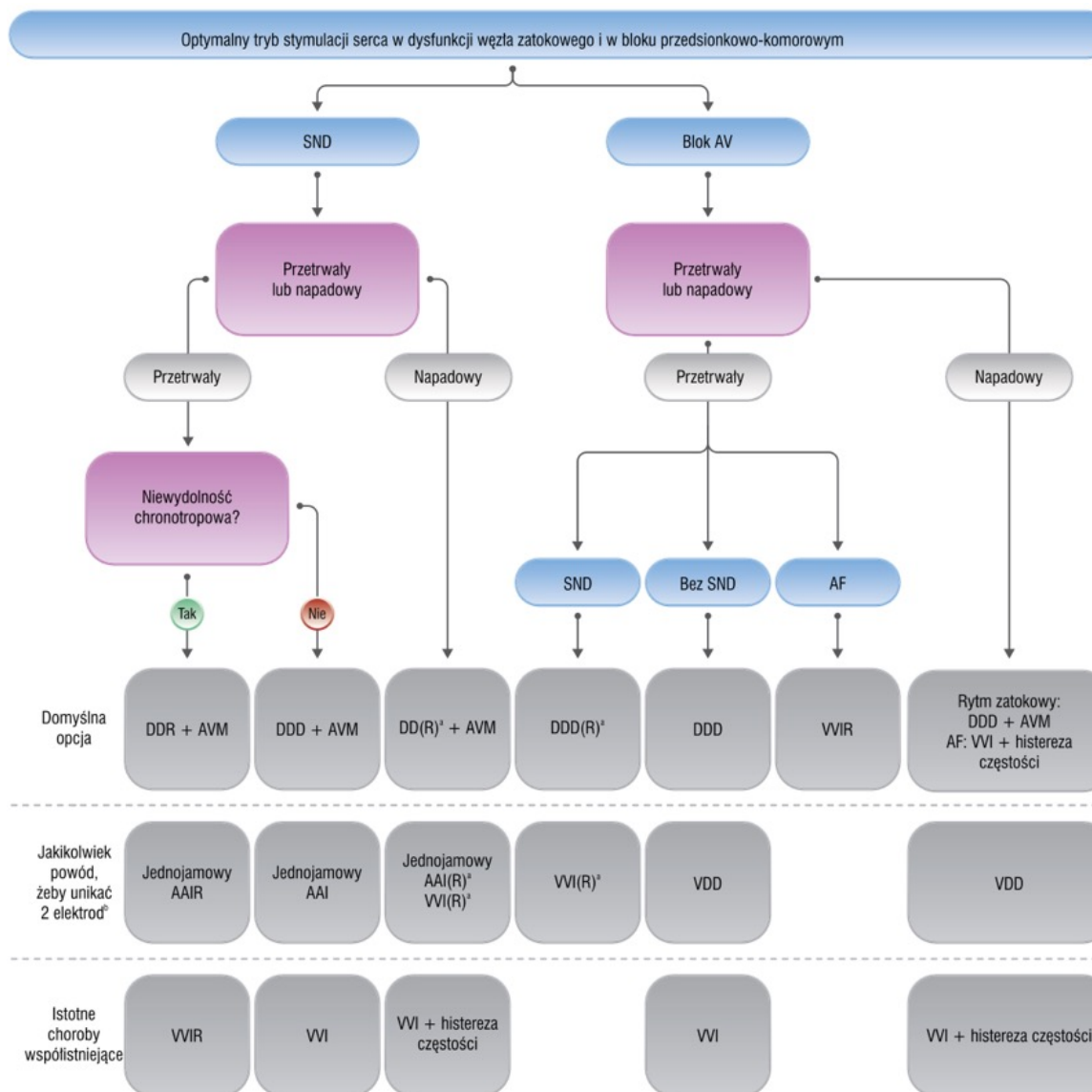


Zasady nazewnictwa stymulatorów

I	II	III	IV	V
Miejsce stymulacji	Miejsce odbioru sygnału sterującego	Sposób odpowiedzi	Adaptacja częstości	Wielopunktowa stymulacja
O = Brak	O = Brak	O = Brak	O = Brak	O = Brak
A = Przedsionek	A = Przedsionek	T = Wyzwolenie	R = Rate modulation	A = Przedsionek
V = Komora	V = Komora	I = Zahamowanie		V = Komora
D = Podwójna (A+V)	D = Podwójna (A+V)	D = Podwójna (T+I)		D = Podwójna (A+V)

- AAI
- VVI
- DDD

Wybór stymulacji

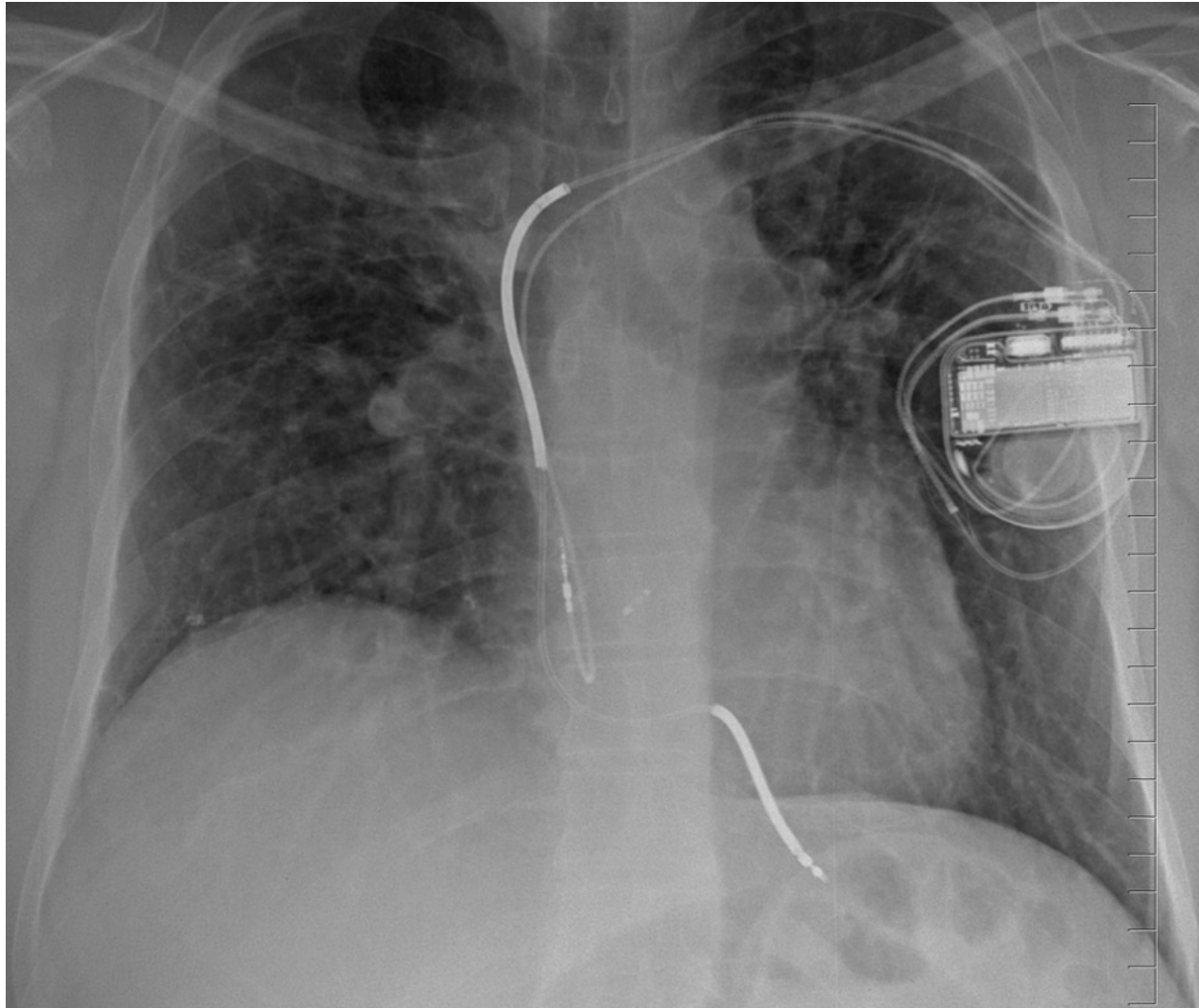


AF – *atrial fibrillation*, migotanie przedsionków

SND – *sinus node disease*, choroba węzła zatokowego



Implantowalne kardiowertery-defibrylatory



Jak działa implantowalny kardiowerter-defibrylator (ICD)?

- wyczuwa groźny dla życia, szybki rytm serca (VT/VF)
- dostarcza w razie potrzeby terapię:
 - niskoenergetyczna (antytachycardia pacing, ATP)
 - wysokoenergetyczna (shock)
- stymulacja serca

ICD, wskazania

- Prewencja nagłego zgonu sercowego
 - Wtórna
 - Pierwotna



ICD – prewencja wtórna

- przebyte VF
- przebyte nietolerowany hemodynamicznie VT

Recommendation Table 12 — Recommendations for secondary prevention of sudden cardiac death*

Recommendations	Class ^a	Level ^b
ICD implantation is recommended in patients with documented VF or haemodynamically not-tolerated VT in the absence of reversible causes. ^{349–352}	I	A

Recommendation Table 11 — Recommendations for implantable cardioverter defibrillator implantation (general aspects)

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Implantation of a cardioverter defibrillator is only recommended in patients who have an expectation of good quality survival >1 year.	I	C
It is not recommended to implant an ICD in patients with incessant VAs until the VA is controlled.	III	C

© ESC 2022



ICD – prewencja pierwotna

- Niewydolność serca

- NYHA II-III
- EF ≤ 35%
- OMT (≥ 3 mies.)
- przeżycie w dobrym stanie czynnościowym > 1 roku
- > 40 dni po zawale

- Wysokie ryzyko zgonu arytmicznego

- kardiomiopatie (np. HCM, ARVC)
- kanałopatie (np. LQTS, BrS, SQTS)

Prewencja pierwotna

ICD jest zalecany w celu zmniejszenia ryzyka nagłego zgonu i umieralności ogólnej u pacjentów z objawową HF (II–III klasa wg NYHA) o etiologii niedokrwiennej (chyba że w ciągu poprzedzających 40 dni wystąpił MI — zob. niżej) oraz LVEF ≤ 35% pomimo ≥ 3 miesięcy optymalnego leczenia zachowawczego, jeżeli można oczekiwać przeżycia dłuższego niż jeden rok w dobrym stanie czynnościowym [161, 165]

ICD należy rozważyć w celu zmniejszenia ryzyka nagłego zgonu i umieralności ogólnej u pacjentów z objawową HF (II–III klasa wg NYHA) o etiologii innej niż niedokrwienne oraz LVEF ≤ 35% pomimo ≥ 3 miesięcy optymalnego leczenia zachowawczego, jeżeli można oczekiwać przeżycia dłuższego niż jeden rok w dobrym stanie czynnościowym [161, 166, 167]

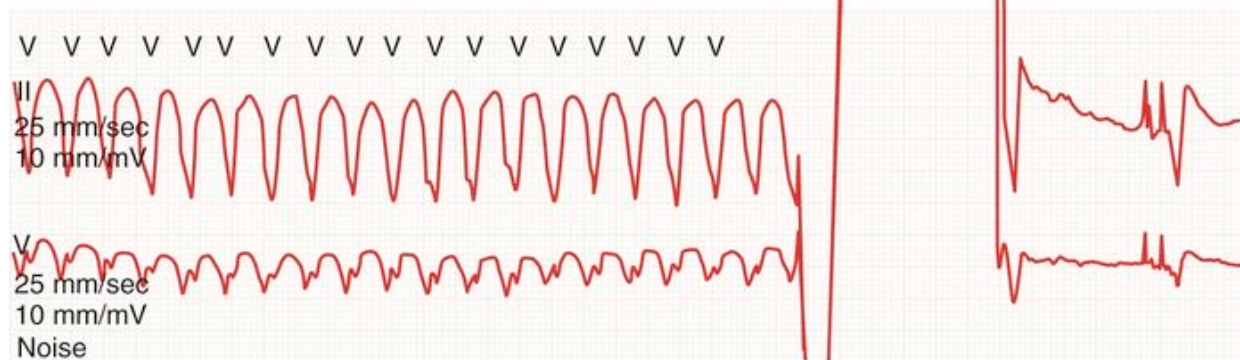
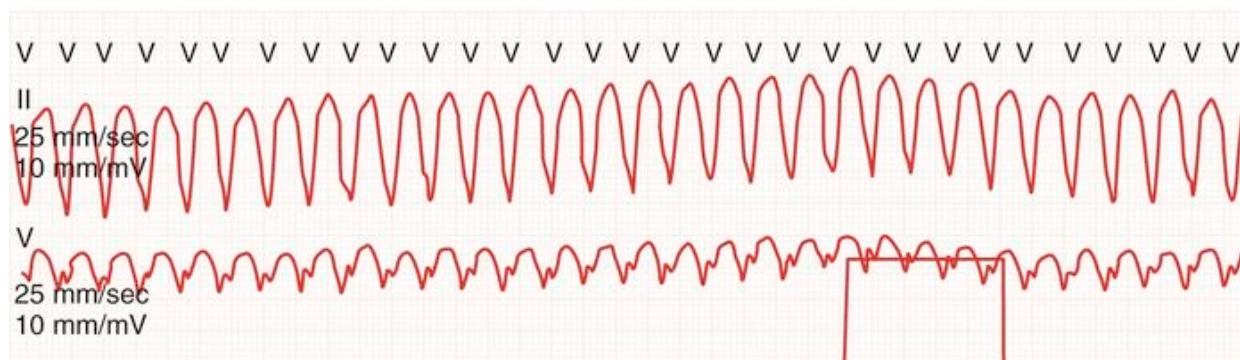
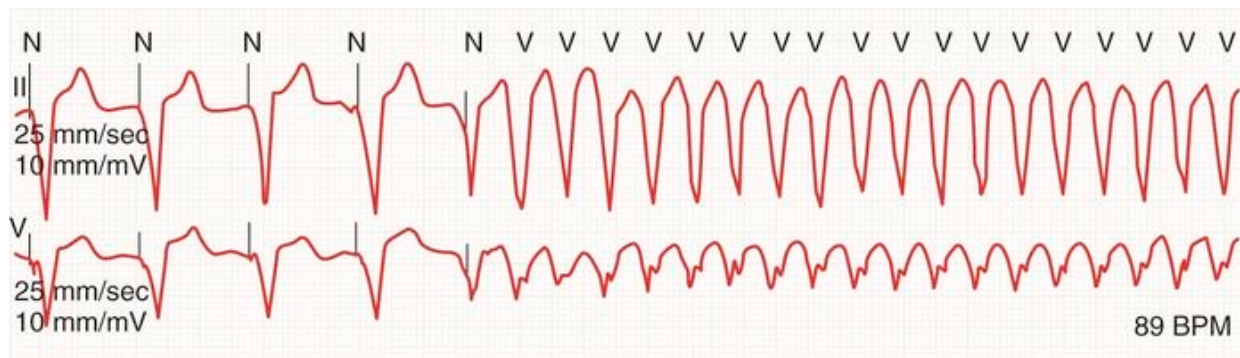
I	A
IIa	A

Implantacja ICD nie jest zalecana w ciągu 40 dni po MI, ponieważ wszczepienie urządzenia w tym okresie nie poprawia rokowania [177, 178]

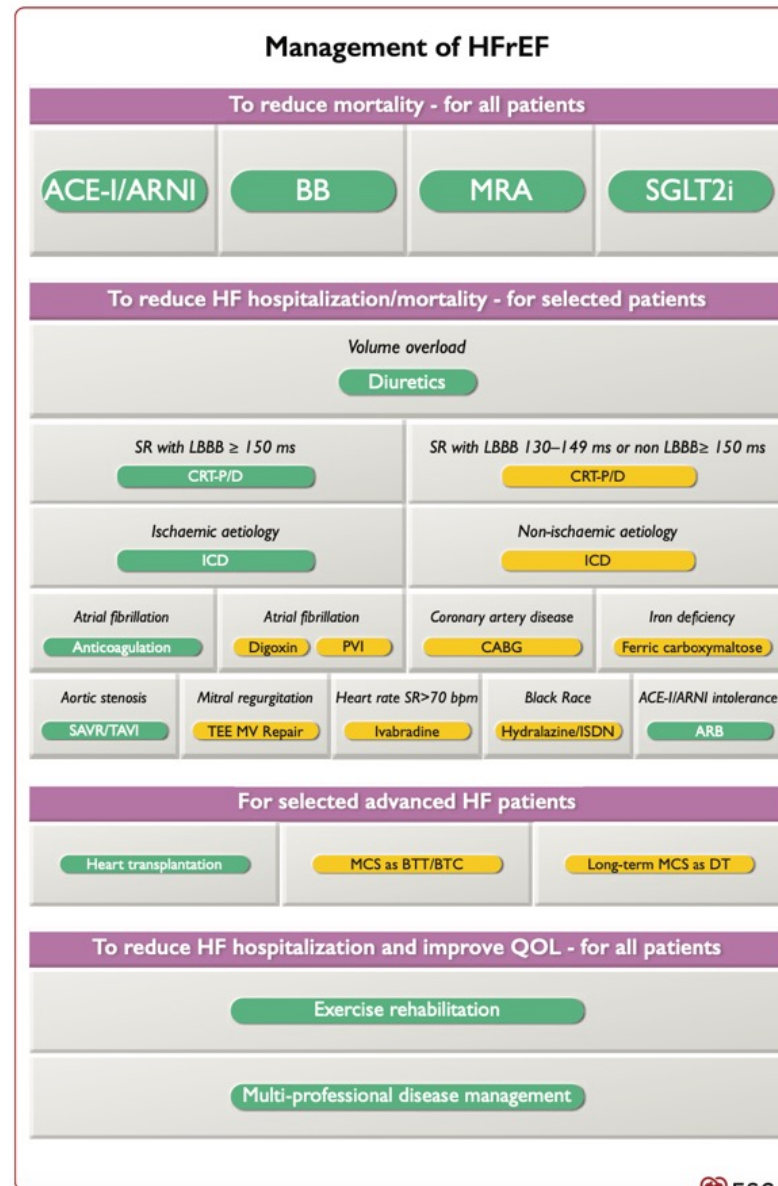
ICD nie jest zalecany u pacjentów w klasie IV według NYHA z ciężkimi objawami opornymi na farmakoterapię, chyba że pacjent jest jednocześnie kandydatem do CRT, zastosowania urządzenia wspomagającego czynność komory lub przeszczepienia serca [179–183]

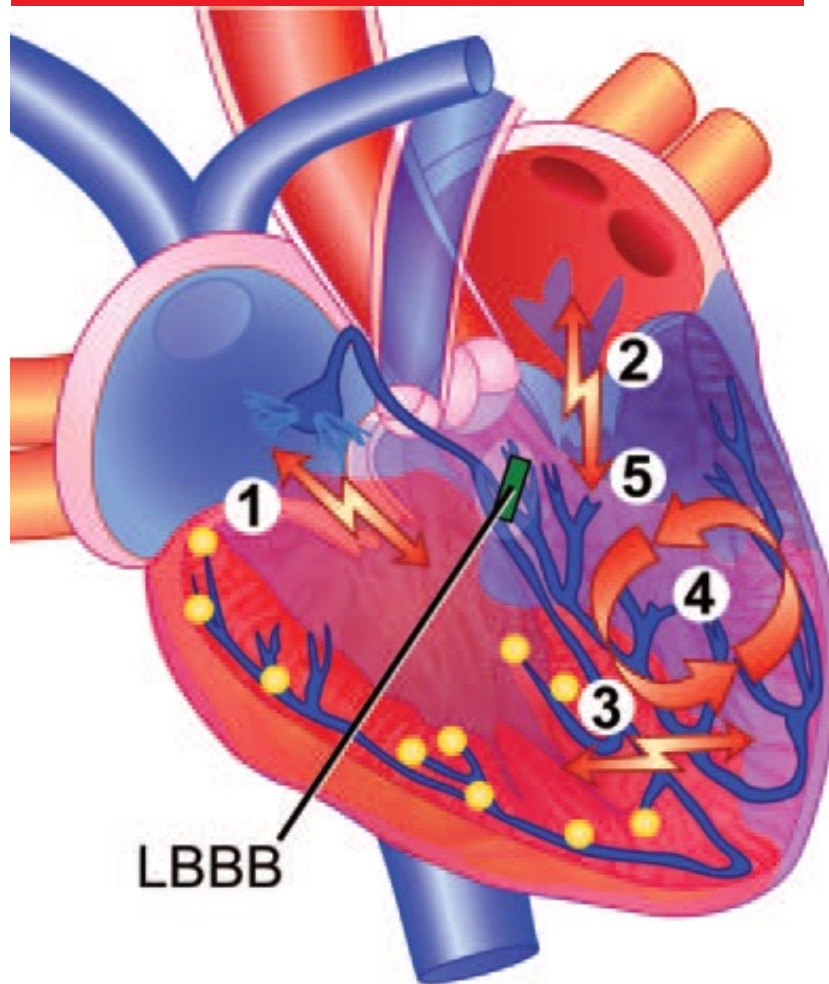
III	A
III	C





Niewydolność serca – miejsce elektroterapii



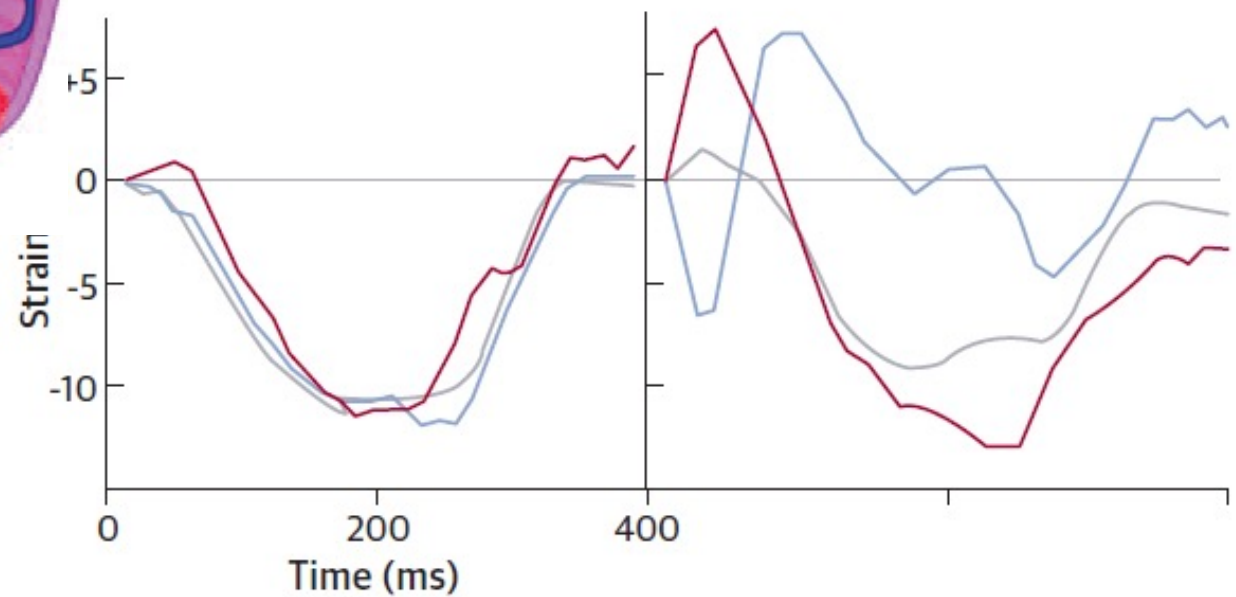
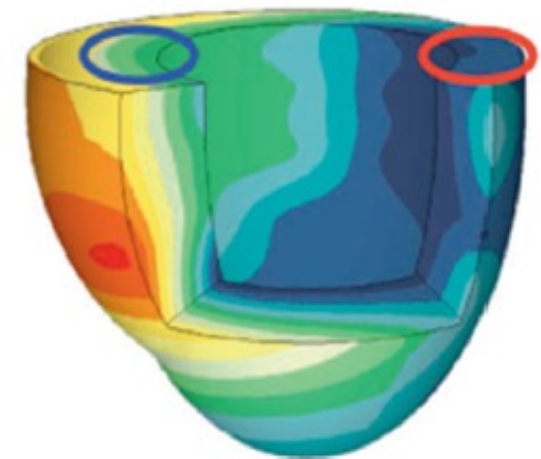
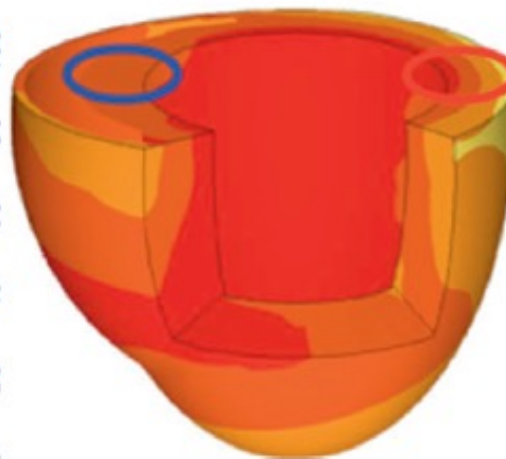
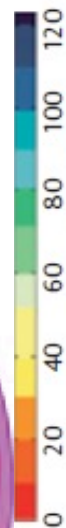


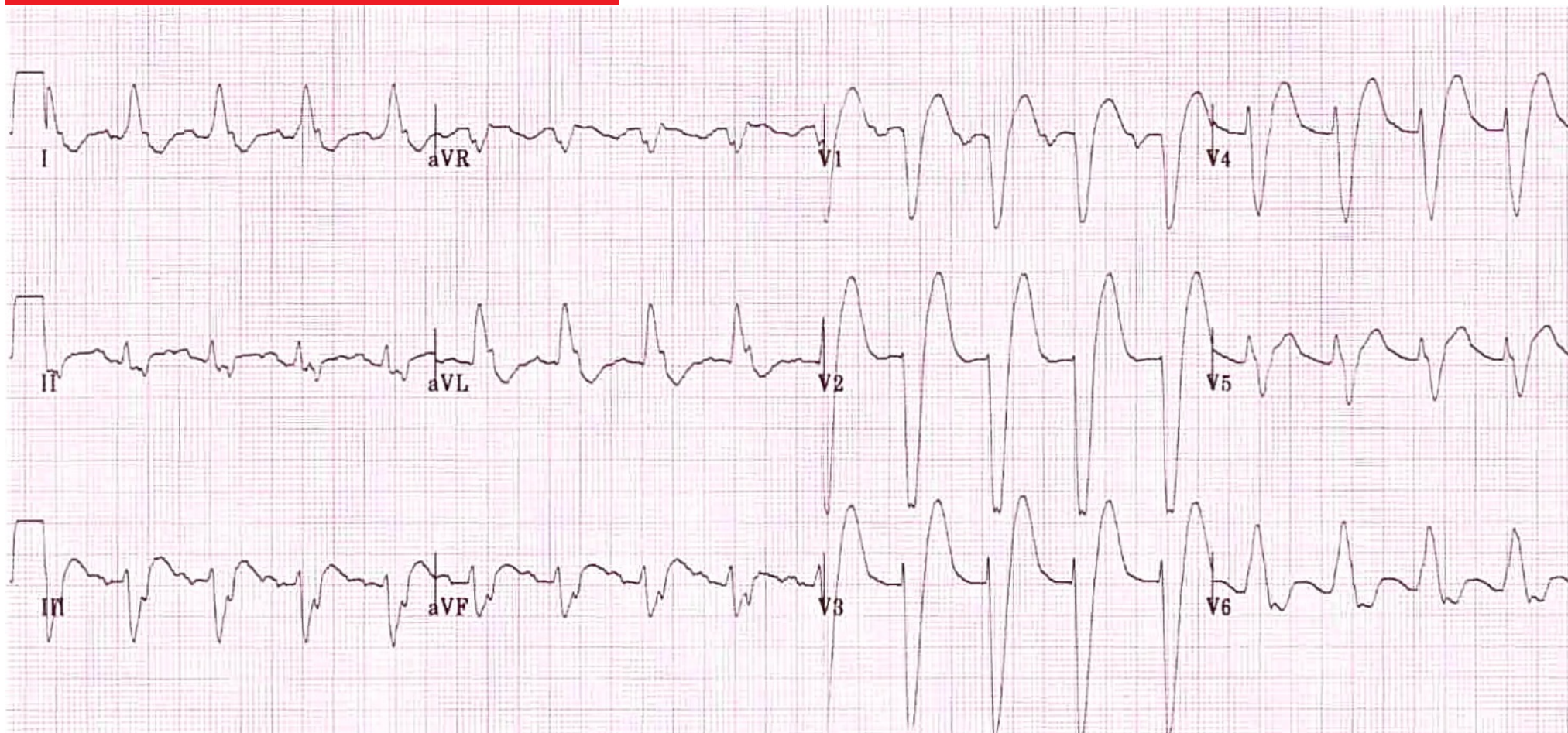
NORMAL CONDUCTION

LBBB

SEPTAL

LATERAL





51

Blok lewej odnogi pęczka Hisa (blok całkowity lewej odnogi pęczka Hisa)

Kryteria rozpoznawcze (wszystkie muszą być spełnione):

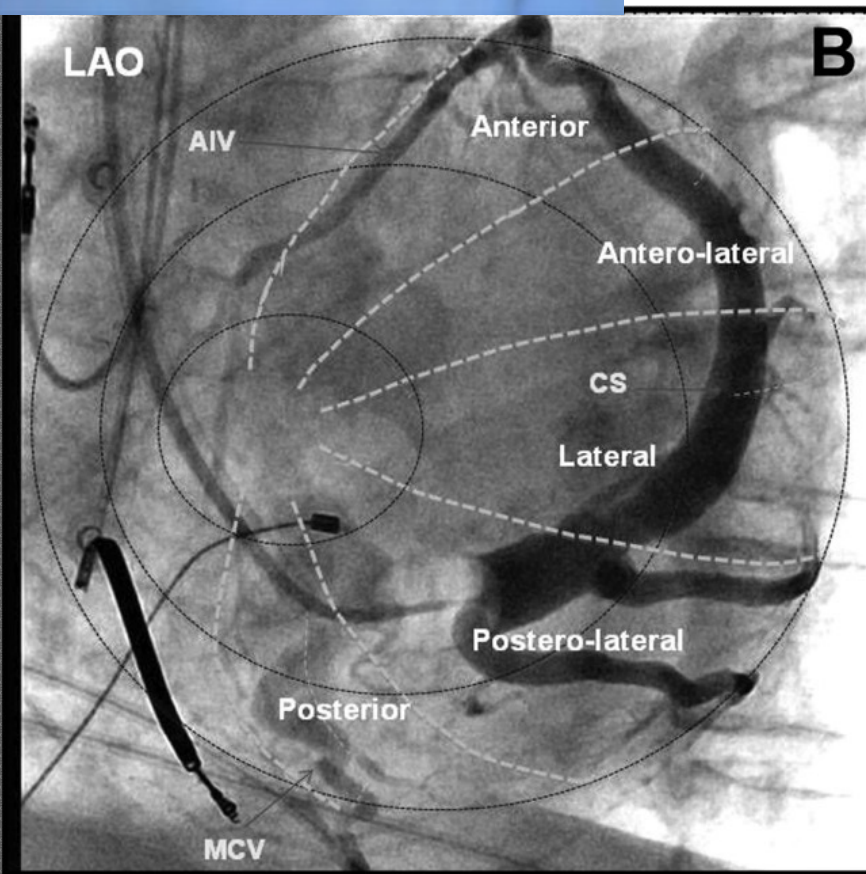
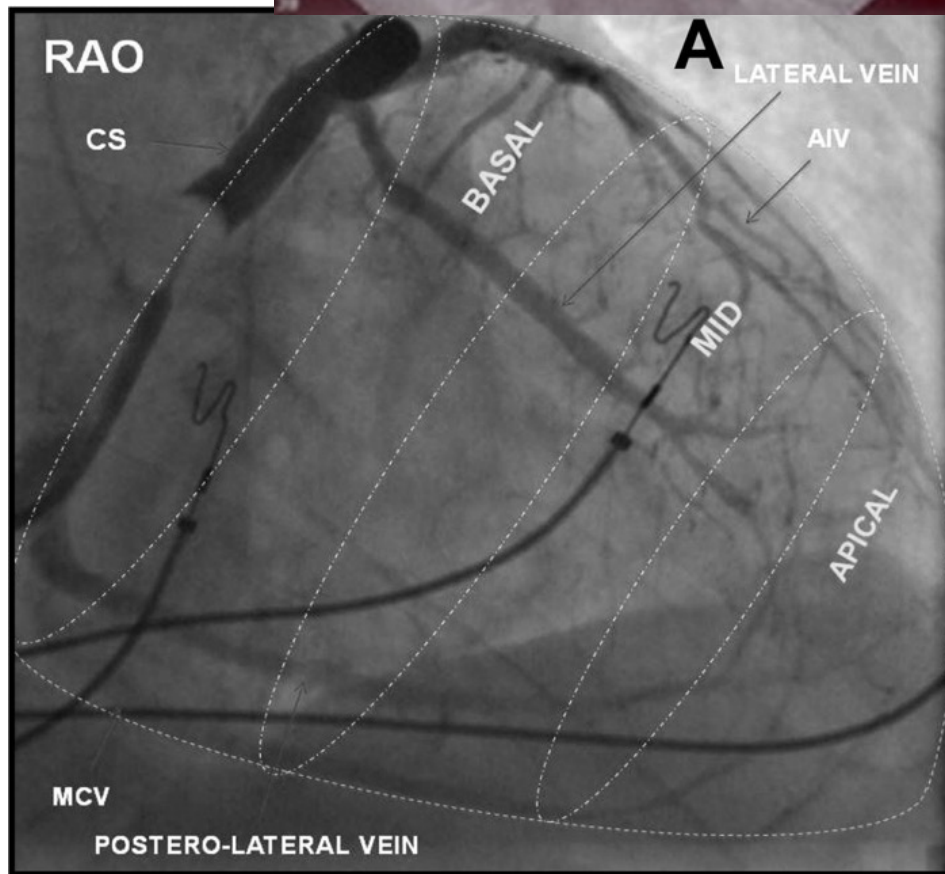
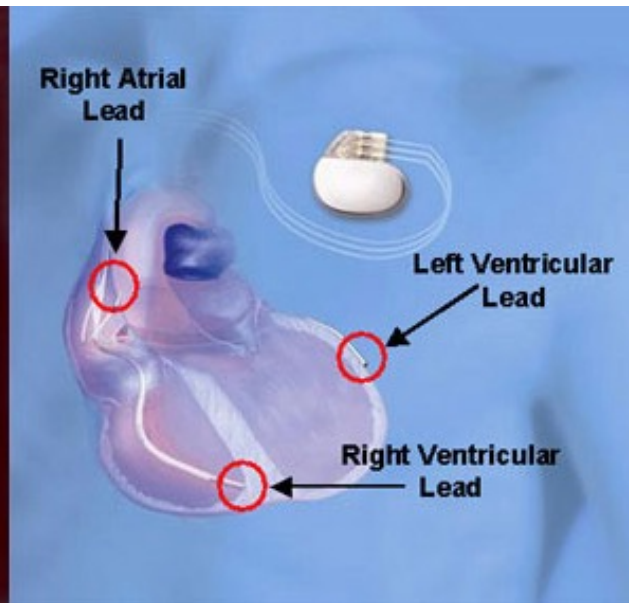
Czas trwania zespołu QRS ≥ 120 ms.

Szeroki, ząbiony załamek R lub załamek R z *plateau* na jego szczycie w odprowadzeniach I, aVL, V5 i V6 lub rzadko zespół RS w odprowadzeniach V5–V6, będący skutkiem przesunięcia strefy przejściowej w lewo.

Zespół QS lub rS w odprowadzeniach V1–V3.

Czas do szczytu załamka R w V5, V6 > 60 ms.

Zmiany ST i T przeciwstawne do głównego wychylenia zespołu QRS, ale wariantem normy mogą być dodatnie załamki T w odprowadzeniach z dominującym załamkiem R.



Wielkość/skala korzyści z CRT

Najwyższa
(pacjenci odpowiadający
korzystnie na CRT,
tzw. *responders*)

Szerszy QRS, blok lewej odnogi pęczka Hisa,
kobiety, kardiomiopatia nie-niedokrwienna

Mężczyźni, kardiomiopatia niedokrwienna

Najniższa
(pacjenci nieodpowiadający
korzystnie na CRT,
tzw. *non-responders*)

Węższy QRS, zaburzenia przewodzenia
o morfologii innej niż blok lewej odnogi pęczka Hisa



Zalecenia	Klasa ^a	Poziom ^b
CRT jest zalecana u objawowych pacjentów z HF, rytmem zatokowym, zespołami <u>QRS o czasie trwania ≥ 150 ms i morfologii LBBB</u> oraz $LVEF \leq 35\%$ pomimo optymalnego leczenia zachowawczego w celu uzyskania poprawy objawowej oraz zmniejszenia chorobowości i umieralności [205–215]	I	A
CRT raczej niż stymulacja RV jest zalecana u pacjentów z HFrEF niezależnie od klasy NYHA i szerokości zespołu <u>QRS, u których istnieją wskazania do stymulacji komorowej z powodu wysokiego stopnia bloku AV</u> , w celu zmniejszenia chorobowości. To zalecenie obejmuje również pacjentów z AF [216–219]	I	A
CRT należy rozważyć u objawowych pacjentów z HF, rytmem zatokowym, zespołami <u>QRS o czasie trwania ≥ 150 ms i morfologii innej niż LBBB</u> oraz $LVEF \leq 35\%$ pomimo optymalnego leczenia zachowawczego w celu uzyskania poprawy objawowej oraz zmniejszenia chorobowości i umieralności [205–215]	IIa	B



CRT należy rozważyć u objawowych pacjentów z HF, rytmem zatokowym, zespołami QRS o czasie trwania 130–149 ms i morfologii LBBB oraz LVEF $\leq 35\%$ pomimo optymalnego leczenia zachowawczego w celu uzyskania poprawy objawowej oraz zmniejszenia chorobowości i umieralności [211, 220]

U pacjentów z LVEF $\leq 35\%$, u których wszczepiono konwencjonalny stymulator lub ICD, a później doszło do pogorszenia HF pomimo optymalnego leczenia zachowawczego, oraz u których stwierdza się istotny odsetek stymulacji RV, należy rozważyć rozbudowę układu do CRT [221]

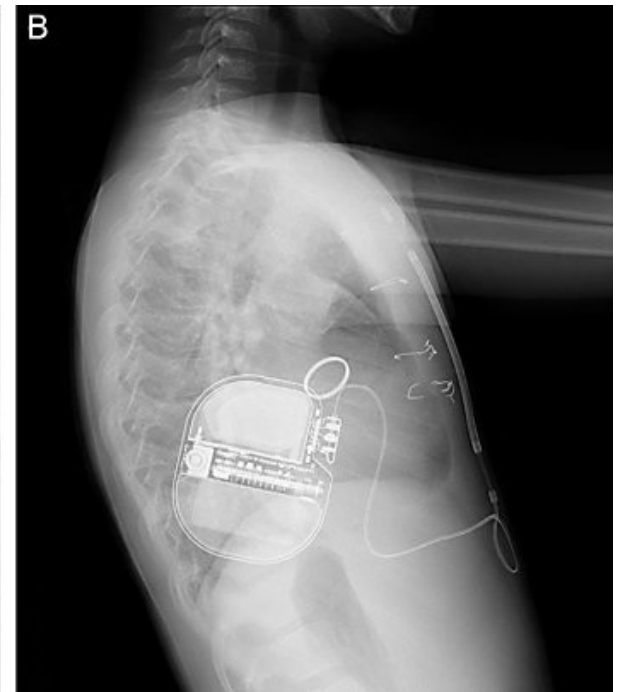
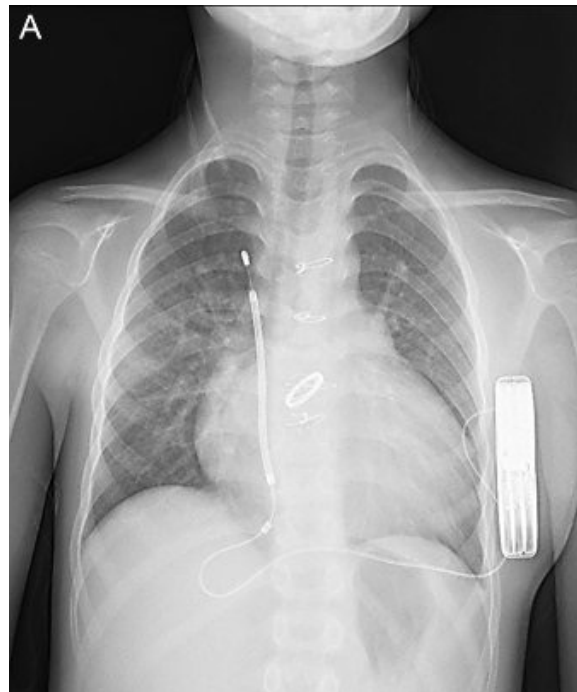
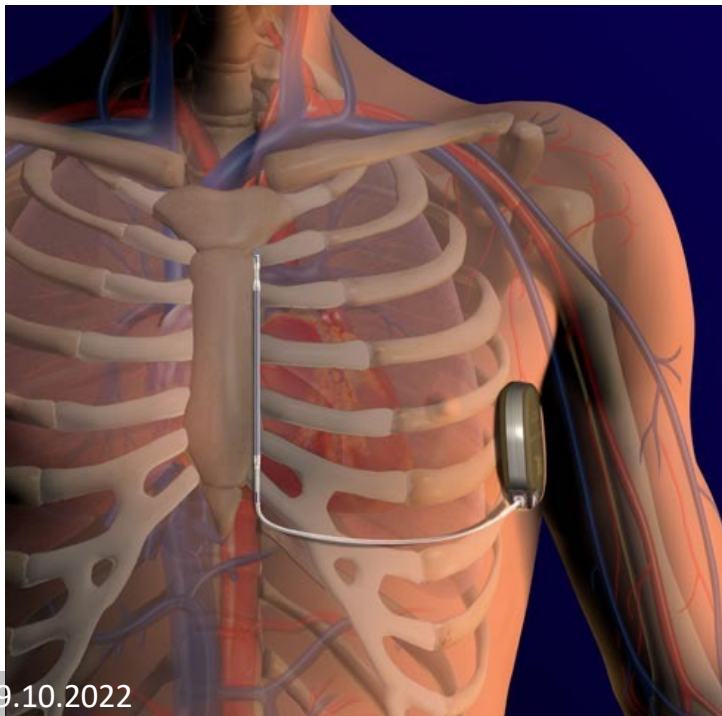
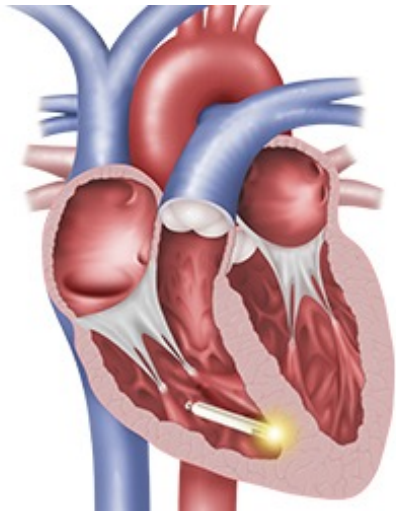
CRT można rozważyć u objawowych pacjentów z HF, rytmem zatokowym, zespołami QRS o czasie trwania 130–149 ms i morfologii innej niż LBBB oraz LVEF $\leq 35\%$ pomimo optymalnego leczenia zachowawczego w celu uzyskania poprawy objawowej oraz zmniejszenia chorobowości i umieralności [208, 213]

CRT nie jest zalecana u pacjentów z zespołami QRS o czasie trwania < 130 ms, u których nie ma wskazań do stymulacji komorowej z powodu wysokiego stopnia bloku AV [222–224]

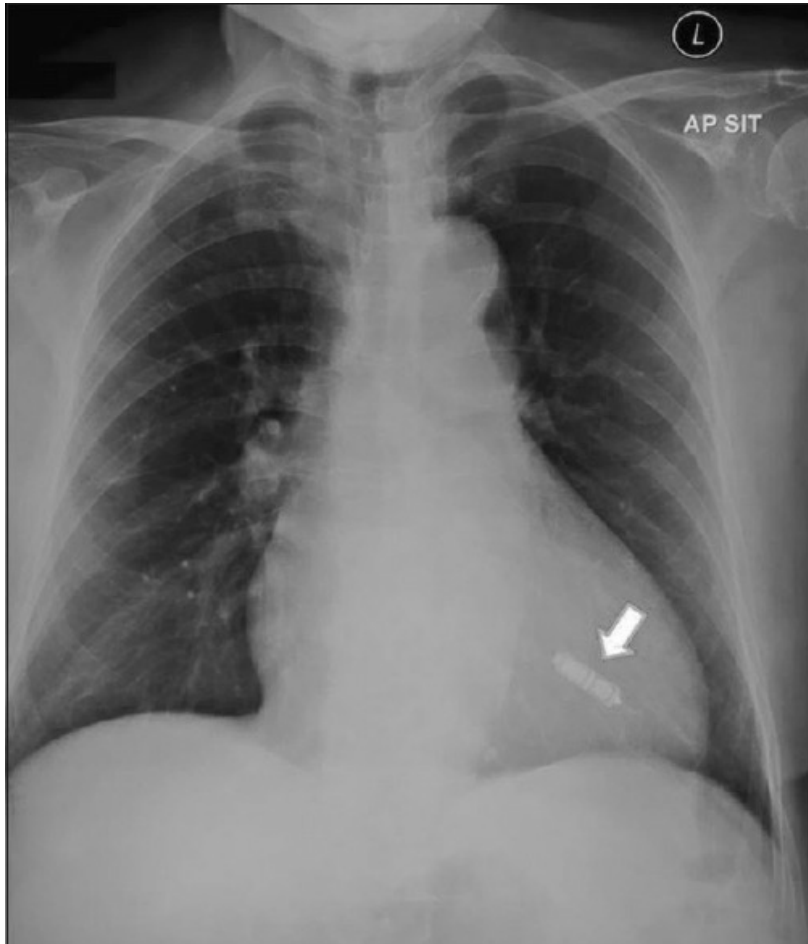
Ila	B
Ila	B
IIb	B
III	A



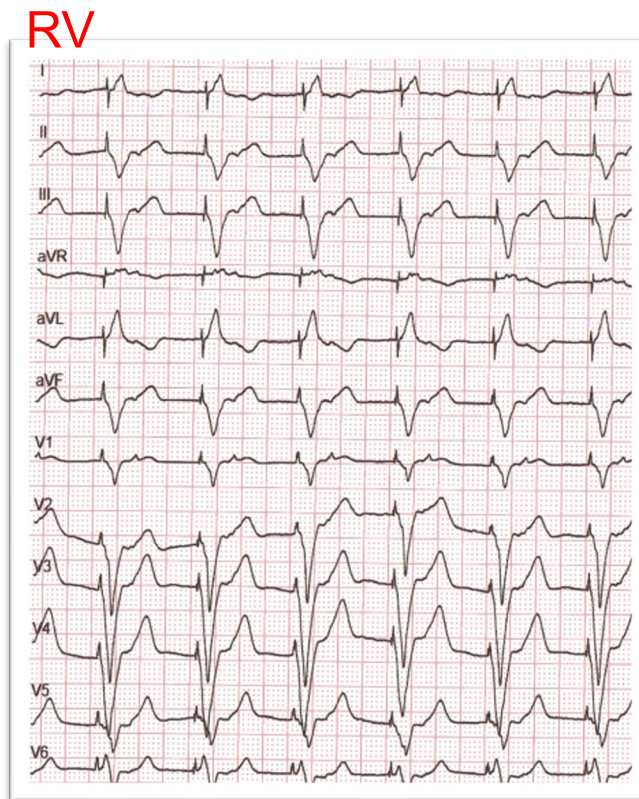
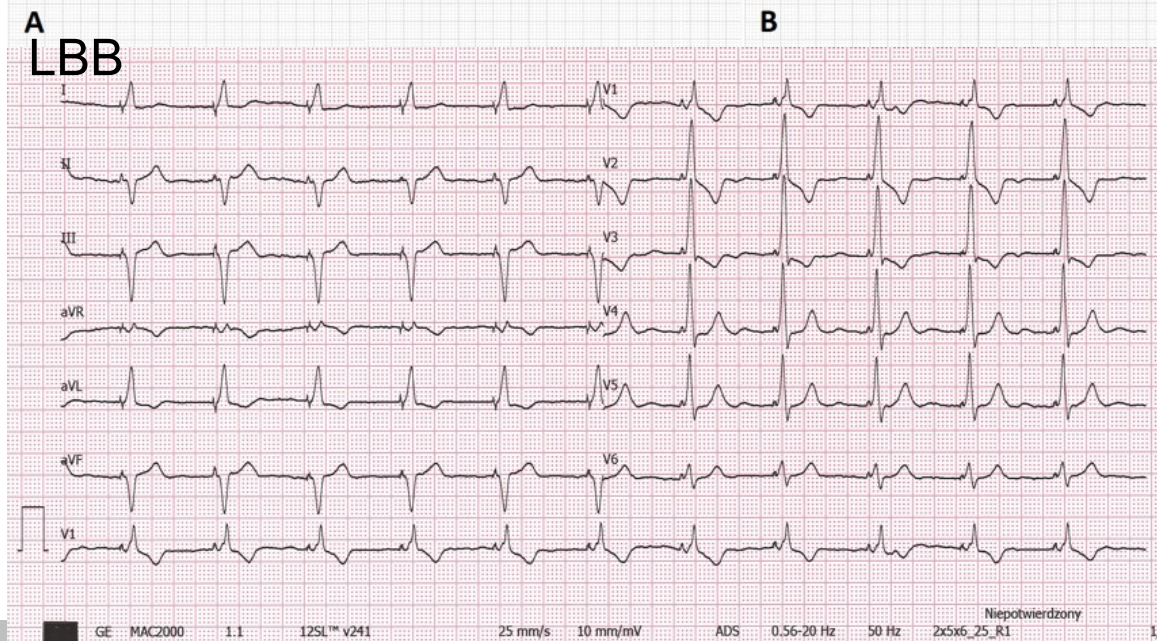
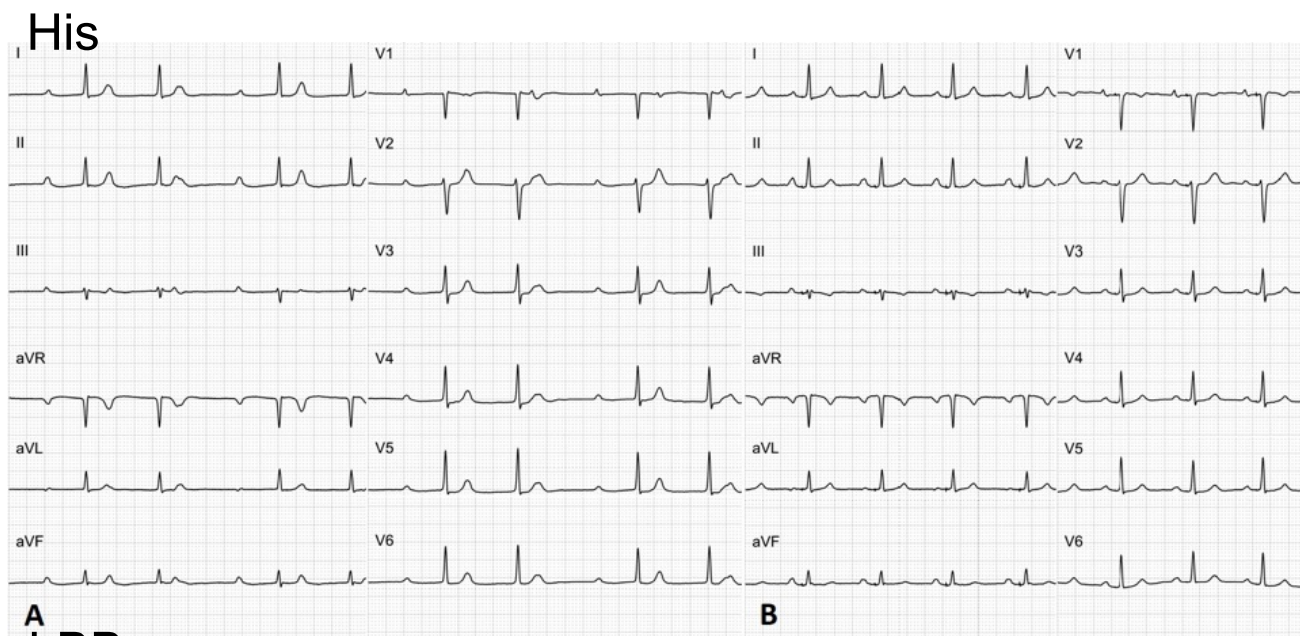
Innowacje



Stymulator bezelektrodowy



Stymulacja układu przewodzącego



Podskórny ICD

