

Ritmuszavarok, perioperatív PM



Dr.Mühl Diana

Malignus ritmuszavarok

Életveszélyes: haemodinamikai elégtelenséggel vagy potenciálisan bármikor keringés leállással járhat



- **II° AVB - Mobitz II**
- **III° AVB**
- **Bradyarrhythmia**
- **Pitvarfibrilláció + III° AVB**
- **CSH, SSS + asystoliás epizódok**
- **Korai, gyakori VES (frustran) pulzus hullám nélkül**

- **SVPT**
- **Flutter + magas kamra fr**
- **Pitvar fibrilláció + magas kamra fr**
- **Reentry (pitvari, AVN, AVJ)**
- **VT**

Ritmuszavar – miért baj?

1. Szív percvolumene csökken:

$$RR \approx CO \times SVR \times k$$
$$CO = HR \times SV$$



2. Trombogenezis

3. Súlyosbodás várható



Ritmuszavarok keletkezése

1, **Reentry** (1928 Smitt és Erlanger)

Feltétele: két eltérő vezetési sebességű / refrakteritású pálya megléte

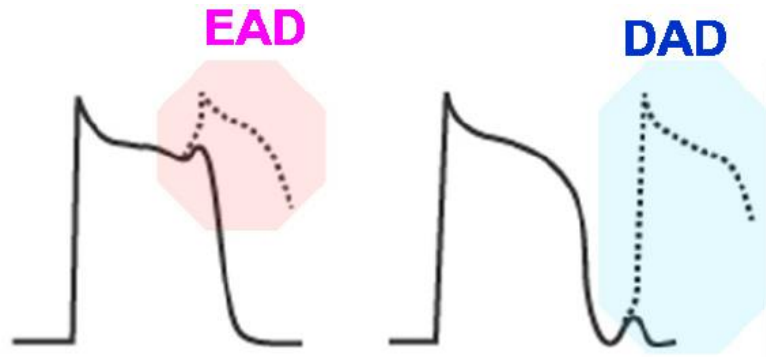
2, **Kóros automatia:**

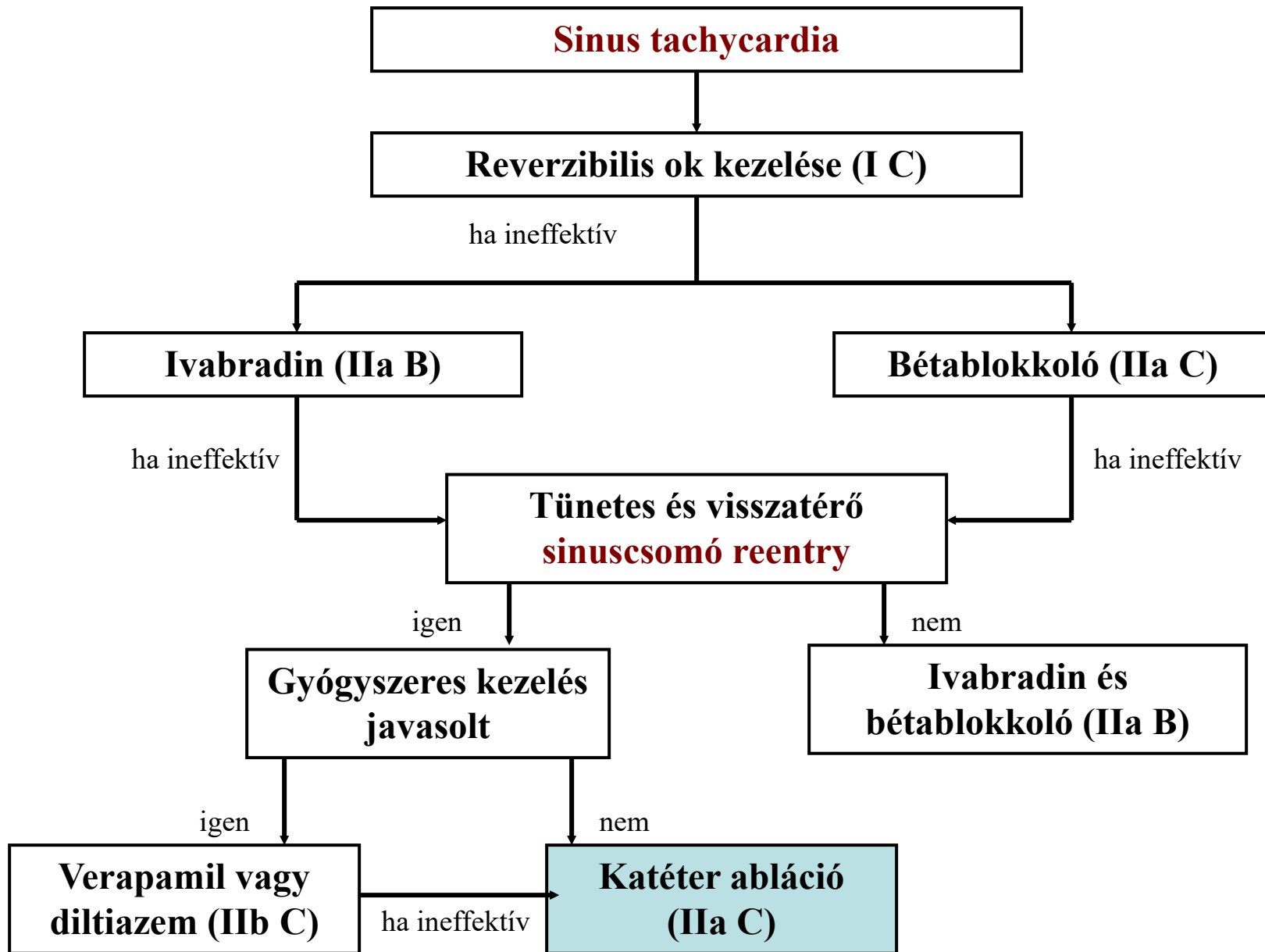
normál automatia felerősödése a látens PM aktivitású sejtekben **vagy** kóros automatia kialakulása a nyugalmi membrán potenciál parciális depolarizációja következtében

3, **Triggerelt aktivitás:**

intracelluláris Ca akkumuláció miatt

- **a/korai utódepolarizáció (EAD):** az akciós potenciál (AP) 2. vagy 3. fázisában /bradycardia, hypokalaemia miatt AP megnyúlik/
- **b/késői utódepolarizáció (DAD):** 3.fázis lezajlása után





Sinustachycardia kezelésének ajánlása. (ESC 2019.)

Kamrai ES (VES)

- 60%-ban szívbetegség nélkül egészségeseknél (nincs jelentősége, nem kezelendő)
- Panaszok esetén: elektrolit szintek, szedatívum, BB, kivizsgálás mitrális prolapsus, hyperthyreosis irányába, ISZB
- Coronaria szívbetegség (CHD) hirtelen halálának **(SCD) oka 50%-ban kamrai RZ.**
- Post infarctusos betegek: **mortalitás emelő, ha: >10/óra, komplex (repetitiv, couplet), EF < 40%.**
- Antiarrhythmias szerek **proarrhythmias** hatásuk miatt háttérbe szorultak (kivéve amiodarone, béta blokkoló), javasolt elektrofiziológiai vizsgálat és non farmakológiai kezelés.

Tachyarrhythmia

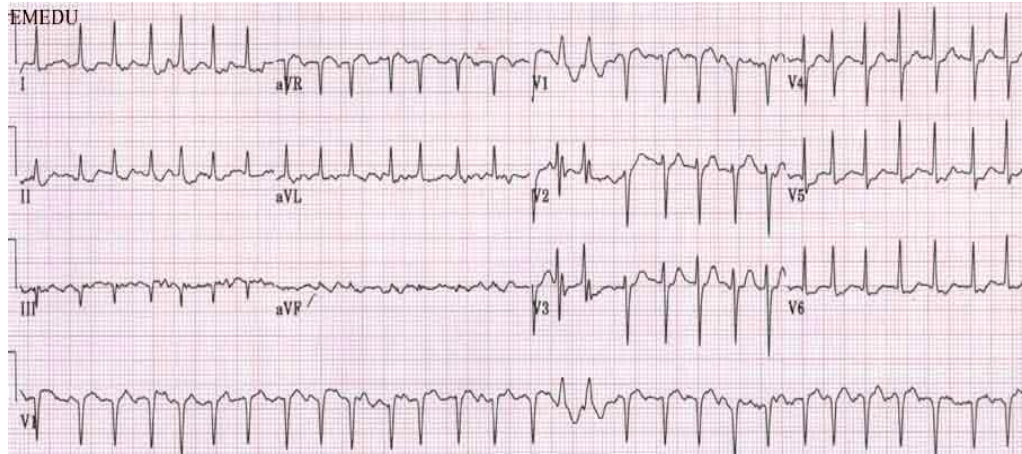
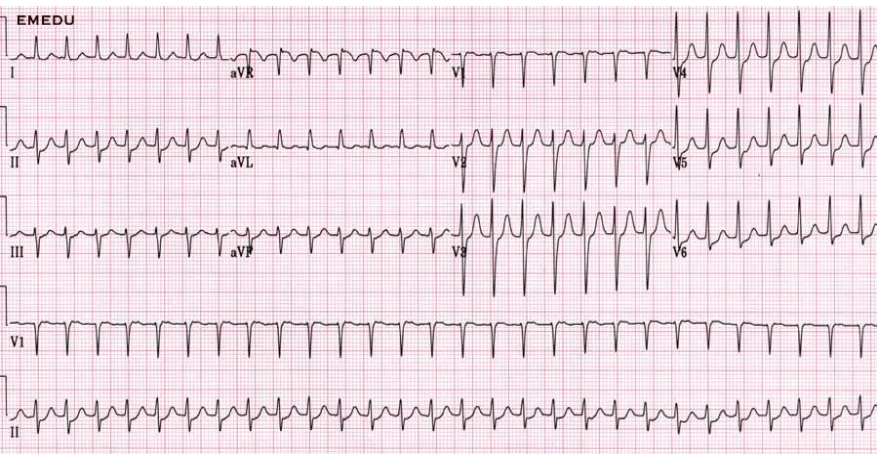
Stabil beteg - Szűk QRS

Szabályos ritmus:

- vagusmanőverek
- adenosin 6 – 12 – **18** mg iv (WPW?)
- frekvenciakontroll (β -blokkoló, verapamil)

Szabálytalan ritmus: pitvarfibrilláció?

- frekvenciakontroll: β -blokkoló, digoxin, diltiazem, amiodaron



Tachyarrhythmia

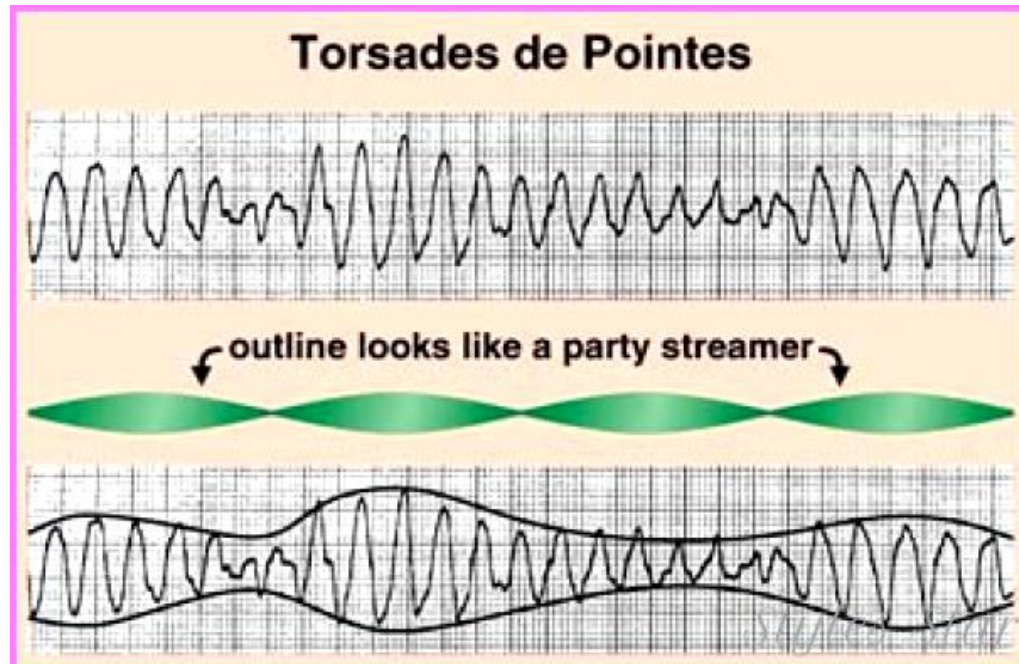
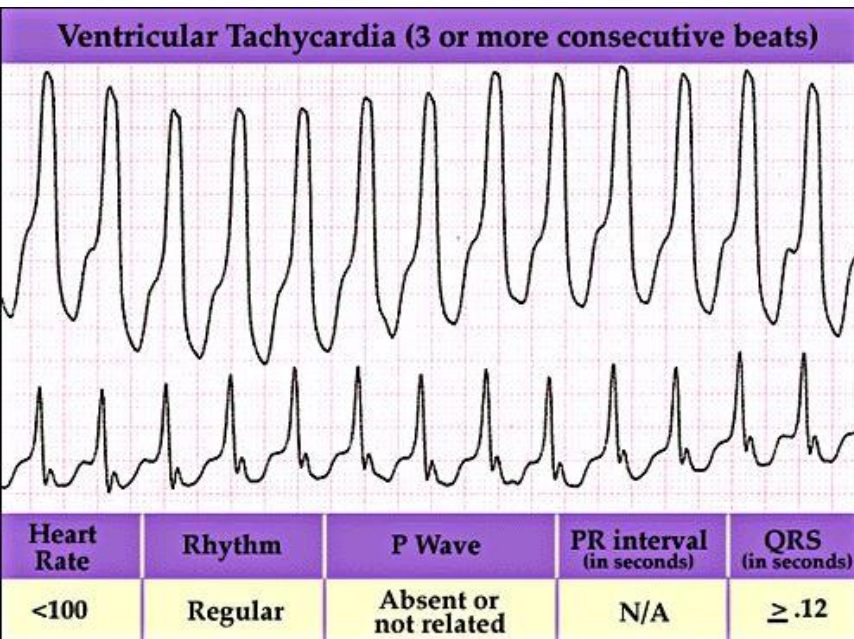
Stabil beteg - Széles QRS

Szabályos ritmus:

- amiodaron 300 mg/20-60 min + 900 mg/24 h
- prokainamid 10-15 mg/kg/iv /20perc

Szabálytalan ritmus:

- DC-sokk, magnézium

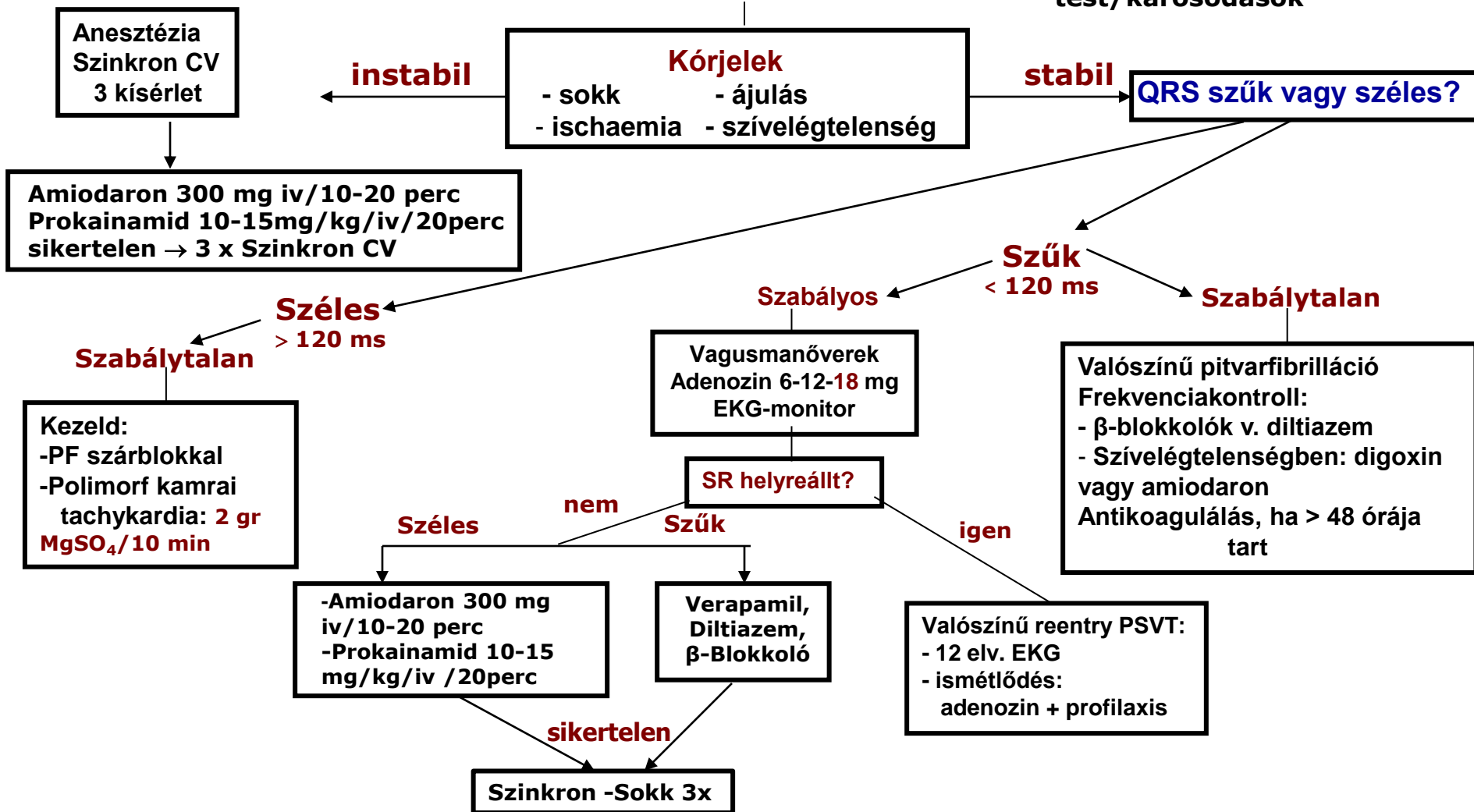


Tachyarrhythmia

ABCDE

Oxigén ($\text{SaO}_2 < 94\%$), és iv kanül
Monitor + 12 elv. EKG
Reverzibilis okok keresése

Airway: Légút
Breathing: Légzés
Circulation: Keringés
Disability: Idegrendszer
Exposure/Examination: Egész test/károsodások





ESC

European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2019) **00**, 1–66

doi:10.1093/eurheartj/ehz467

ESC GUIDELINES



2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia

Authors/Task Force Members: Josep Brugada* (Chairperson) (Spain),



ESC

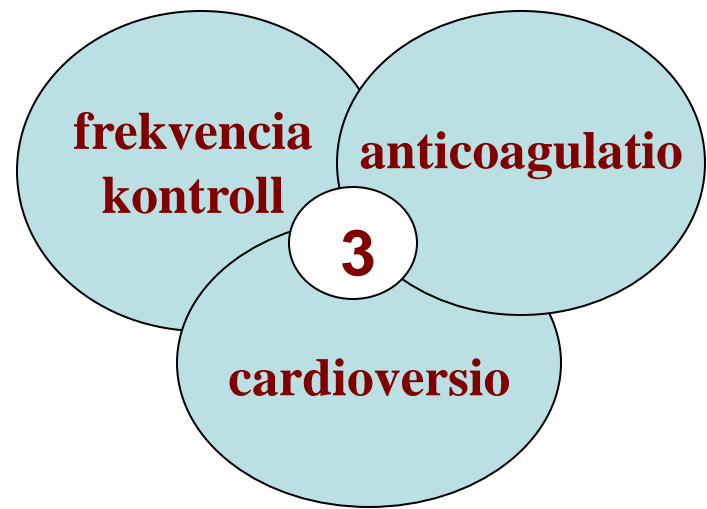
European Society
of Cardiology

European Heart Journal (2020) **42**, 373–498

doi:10.1093/eurheartj/ehaa612

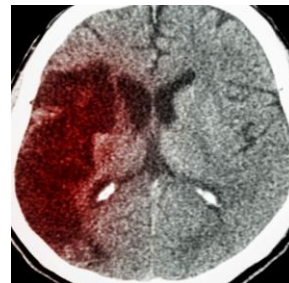
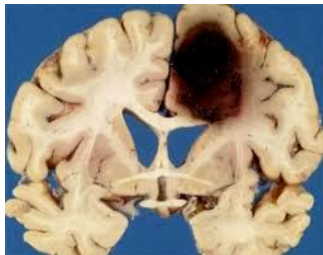
ESC GUIDELINES

2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)



Pitvarfibrilláció (AFib)

- Inkoordinálatlan pitvari tevékenység mechanikus működés károsodásával, arrhythmias kamrai tevékenységgel.
- Kamra frekvencia az AV csomó refrakteritásától függ.
- Lehet paroxizmális (spontán szűnik), persistens (>48 óra), permanens (többszöri kezelés sikertelen).
- Megszüntetésére kell törekedni az optimális haemodinamika helyreállítása céljából.



Stroke

Hypercoagulabilitás

Pitvar ürege

FIIa szint ↑

Fibrinolysis csökken

Thrombocyta aktiváció

Nyíró hatás ↓

PAI-1

VCAM-1

FXII

IL-6

TF

Kontraktilitás ↓

Angiotensin II

Gyulladás

Pitvari hegszövet

Fibrózis

Pitvari tachycardia

Vascularis remodelling

Ischaemia

Zsír infiltráció

- Diabetes
- Szívelégtelenség
- Obesitas
- Koronária betegség
- Hypertonia
- Idős kor
- Genetikai faktorok

Pitvarizomzat változásai

Instabil Ca²⁺ kötődés

Ectopiás ingerképzés

Heterogén vezetés

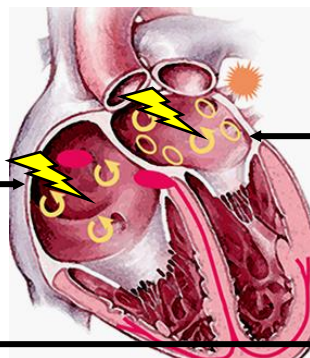
Reentry

Ioncsatorna remodelling

Következmény

Pitvarfibrilláció

Következmény



AC:
DOAC
előtérbe

Clinical Presentation



Asymptomatic or Silent (!)



Symptomatic

Palpitations, dyspnoea, fatigue,

Chest tightness/pain, poor effort tolerance, dizziness, syncope, disordered sleep, etc.

Haemodynamically unstable

- Syncope
- Symptomatic hypotension
- Acute HF, pulmonary oedema
- Ongoing myocardial ischaemia
- Cardiogenic shock

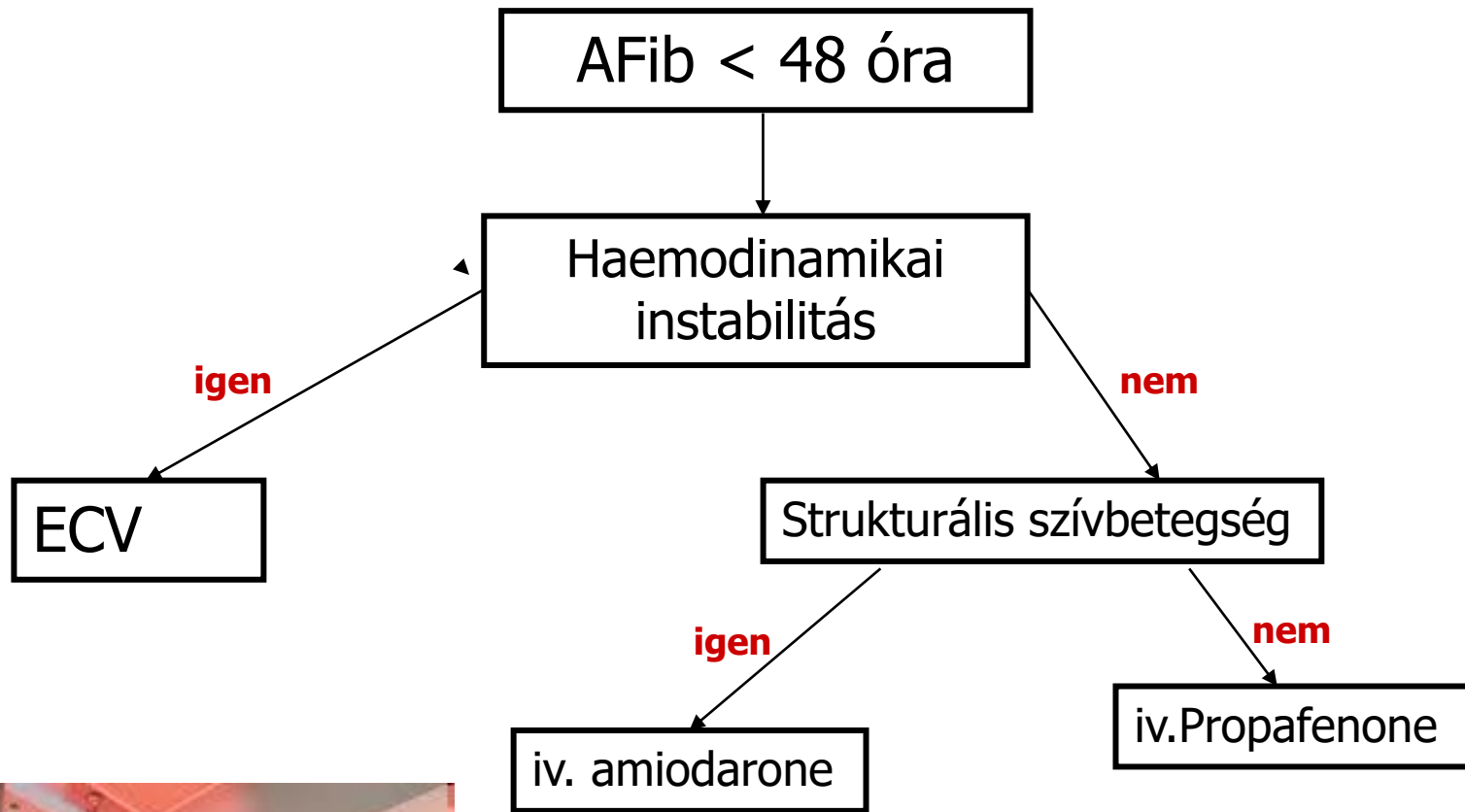
Haemodynamically stable

AF-related OUTCOMES

AF-Related Outcome	Frequency in AF	Mechanism(s)
 Death	1.5 - 3.5 fold increase	Excess mortality related to: <ul style="list-style-type: none"> • HF, comorbidities • Stroke
 Stroke	20-30% of all ischaemic strokes, 10% of cryptogenic strokes	<ul style="list-style-type: none"> • Cardioembolic, or • Related to comorbid vascular atheroma
 LV dysfunction / Heart failure	In 20-30% of AF patients	<ul style="list-style-type: none"> • Excessive ventricular rate • Irregular ventricular contractions • A primary underlying cause of AF
 Cognitive decline / Vascular dementia	HR 1.4 / 1.6 (irrespective of stroke history)	<ul style="list-style-type: none"> • Brain white matter lesions, inflammation, • Hypoperfusion, • Micro-embolism
 Depression	Depression in 16-20% (even suicidal ideation)	<ul style="list-style-type: none"> • Severe symptoms and decreased QoL • Drug side effects
 Impaired quality of life	>60% of patients	<ul style="list-style-type: none"> • Related to AF burden, comorbidities, psychological functioning and medication • Distressed personality type
 Hospitalizations	10-40% annual hospitalization rate	<ul style="list-style-type: none"> • AF management, related to HF, MI or AF related symptoms • Treatment-associated complications

Intenzív osztályon fellépő akut AFib

- Van-e kezelhető ok?? (láz, CVK malpozíció, CHD esetében anaemia, hypoxia, $K\downarrow$, $Mg\downarrow$ stb)
- ellenőrizzük a cTn szintet ACS irányába
- digitális szedő → digoxin szint
- **Ha van idő:** CV előtt < 48 óra AFib esetében TTE elvégzése falmozgás zavarok, BKF ?
- kamra fr $\geq 180/\text{min}$ + szárblock = gondoljunk WPW szindrómára !!!!
- terápiás szintű anticoaguláció (LMWH 2x1mg/tkg/nap ?)
Magas rizikócsoport (CHADSVASC >5): megelőző stroke, TIA, mitrális stenosis, műbillentyű implantáció, EF<35%, dilatatív cardiomyopathia (DCM), fokozott thromboticus hajlam.



Frekvencia kontroll

	Szer	IV	Oralis
β blockolók	Metoprolol	2,5-5 mg ivb/2 min 3 x dózisig (1mg/ml)	100-200 mg
	Bisoprolol	NA	2,5-10 mg
	Atenolol	NA	25-100 mg
	Esmolol	50-200µg/kg/min	NA
	Propranolol	0,15 mg/kg/ 1 min	10-40 mg
	Carvedilol	NA	2x3,125-25 mg
Non-dihydropyridin Ca antago-nisták	Verapamil	0,0375-0,15 mg/kg/2min	40-360 mg
	Diltiazem	NA	60-360 mg
	Digoxin	0,5-1 mg	0,125-0,5 mg
Egyéb	Amiodarone	300 mg/30-60 min	100-200 mg
	Dronedarone	NA	2x400mg

CARDIOVERSION for ATRIAL FIBRILLATION

Haemodynamically stable

Haemodynamically unstable

1. Check OAC status

Emergency electrical cardioversion

Already on therapeutic OAC

Not already on OAC

Proceed with cardioversion as desired: immediate or delayed for possible spontaneous cardioversion

Start as soon as possible NOAC (or VKA^a) or LMWH or UHF

Check OAC status as soon as possible and proceed to step 3

2. Check current AF episode duration

Cardioversion within 48 hours of AF onset

Early cardioversion

Pharmacological cardioversion, electrical cardioversion

- Early cardioversion after initiation of anticoagulation therapy

Ideal candidates:

- AF onset <12 h + no previous TE
- AF onset 12-48 h + $CHA_2DS_2-VASc \leq 1_m$ or $\leq 2_f$

Wait for delayed cardioversion

Pharmacological cardioversion, electrical cardioversion

- Wait for spontaneous cardioversion (or perform cardioversion if needed) within 48 h of onset

Ideal candidates:

- AF onset <12 h + no previous TE
- AF onset ≤ 24 h + $CHA_2DS_2-VASc \leq 1_m$ or $\leq 2_f$

Elective cardioversion >48 h of AF onset

Pharmacological cardioversion, electrical cardioversion

- Within <3 weeks of therapeutic OAC if a TOE excludes LA/LAA thrombus, or
- After ≥ 3 weeks of therapeutic OAC

Ideal candidates:

- AF ≥ 48 h or unknown duration
- AF 12-48 h + $CHA_2DS_2-VASc \geq 2_m$ or $\geq 3_f$
- AF with previous TE, or mitral stenosis (moderate/severe), or prosthetic mechanical heart valve

3. Decide on Continued OAC post-cardioversion

- Short-term (4 weeks) OAC post-cardioversion if $CHA_2DS_2-VASc = 0_m$ or 1_f (OPTIONAL if AF onset definitely <24 h)
- Long-term OAC for all patients with $CHA_2DS_2-VASc \geq 1_m$ or $\geq 2_f$ (see also section 10.2.2.6)

Ne feledjük a katéteres
arrhythmia kezelést fiatal vagy
gyógyszerek mellett is rekuráló
esetben!!

SR fenntartása

Speciális esetekben:

- Adrenerg eredetű: BB
- Tachycardia (pitvarfibrilláció) / bradycardia indukálta (Holteren hajnali brady): PM

Post-thoracotomiás: megelőzés BB

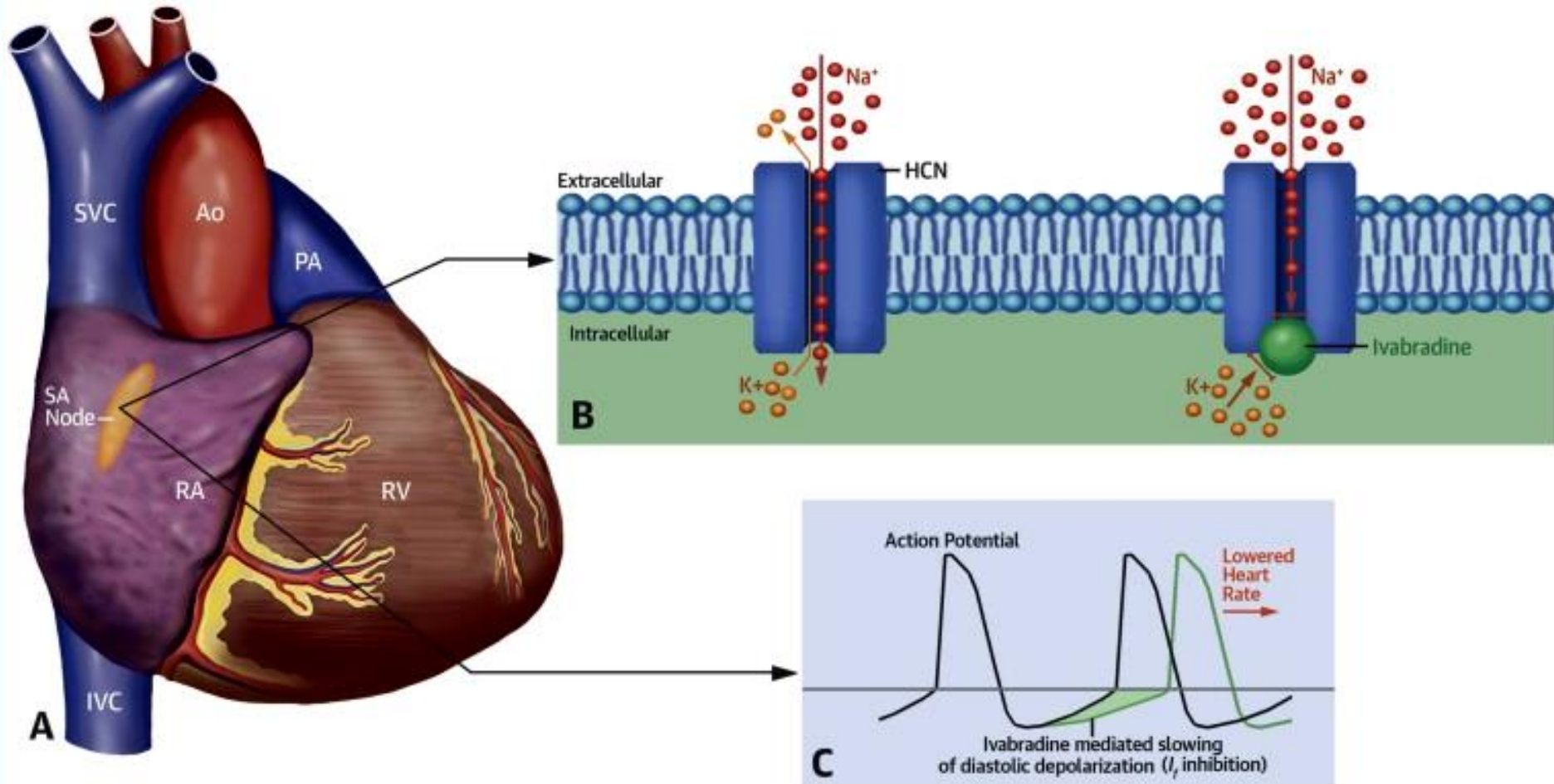
fenntartás: Vaughan Williams III, Ic, II szerek + anticoag

• **Gyógyszerelés max. 3 hónapig javasolt:**

- Mellkasi műtét után jelentkező
- AMI kapcsán jelentkező
- Pericarditis talaján
- Hyperthyreosis

Néhány szó az ivabradinról....

CENTRAL ILLUSTRATION: Mechanism of Action of Ivabradine



Koruth, J.S. et al. J Am Coll Cardiol. 2017;70(14):1777-84.

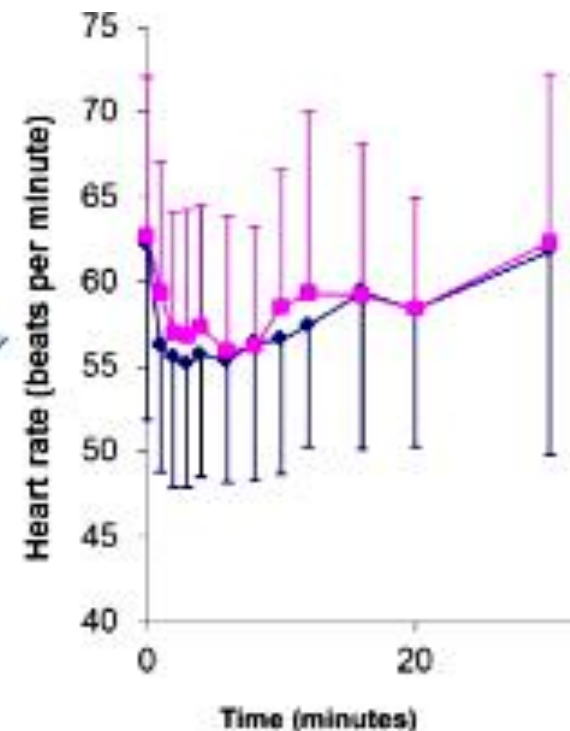
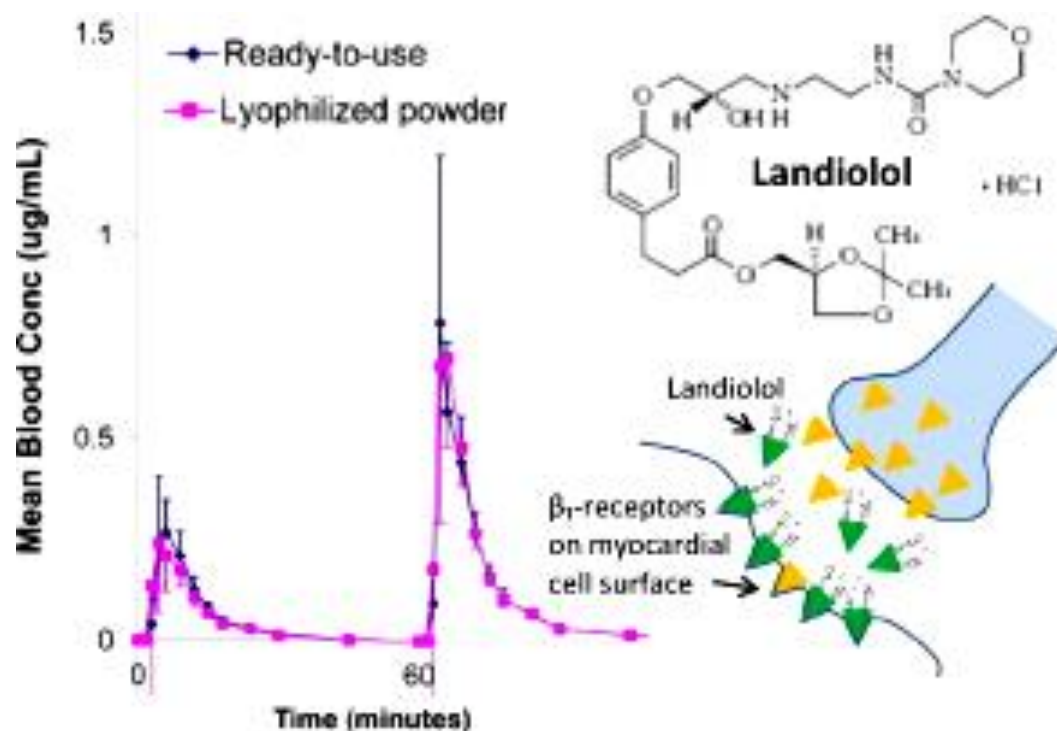
Ajánlásokban még nem szerepel

Landiolol (Rapibloc)

Indikáció: SVT, Afib, AF, Sinus tachy, sepsisben is!

Enyhe neg. inotróp, enyhe RR↓, superselectiv β_1

Felezési idő: 4 perc. Szepszisben is!

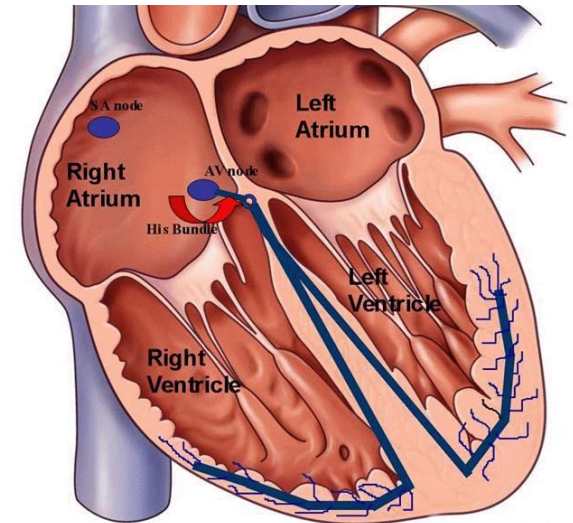
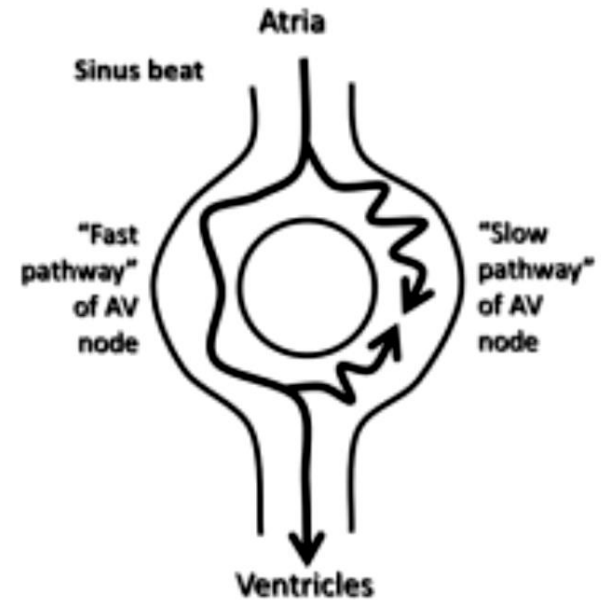


Supraventriculáris arrythmiák (SVA)

- Kiindulhat a sinus csomóból, a pitvar falából (pitvari flutter (PF) vagy junctionalis/ingaszerű vagy accessoricus nyaláb mediálta lehet.
- Leggyakoribb a reentry mechanizmus, ide tartozik az AV reentry tachycardia (AVRT), az AV nodális tachycardia (AVNRT) és a flutter (PF).

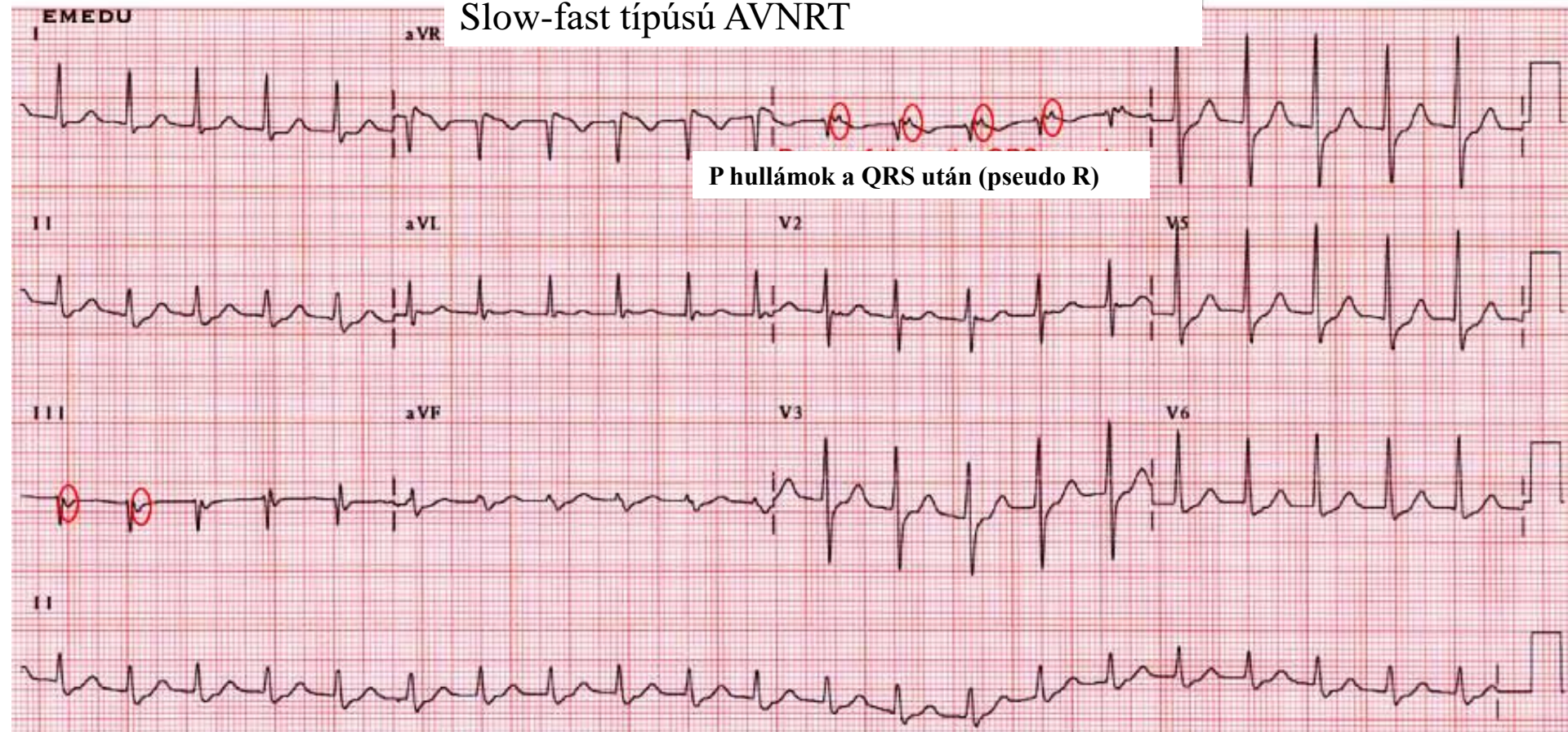
AVNRT

- nőknél gyakoribb, fr: 140-250/min
- Típusos esetben (slow-fast) a gyors pálya a kör retrográd része, lassú az anterográd.
- A gyors vezetés retrográd P hullámot (40ms) eredményez a QRS alatt vagy ahhoz közel, gyakran „pseuro R”-t okoz.



Slow-fast típusú AVNRT

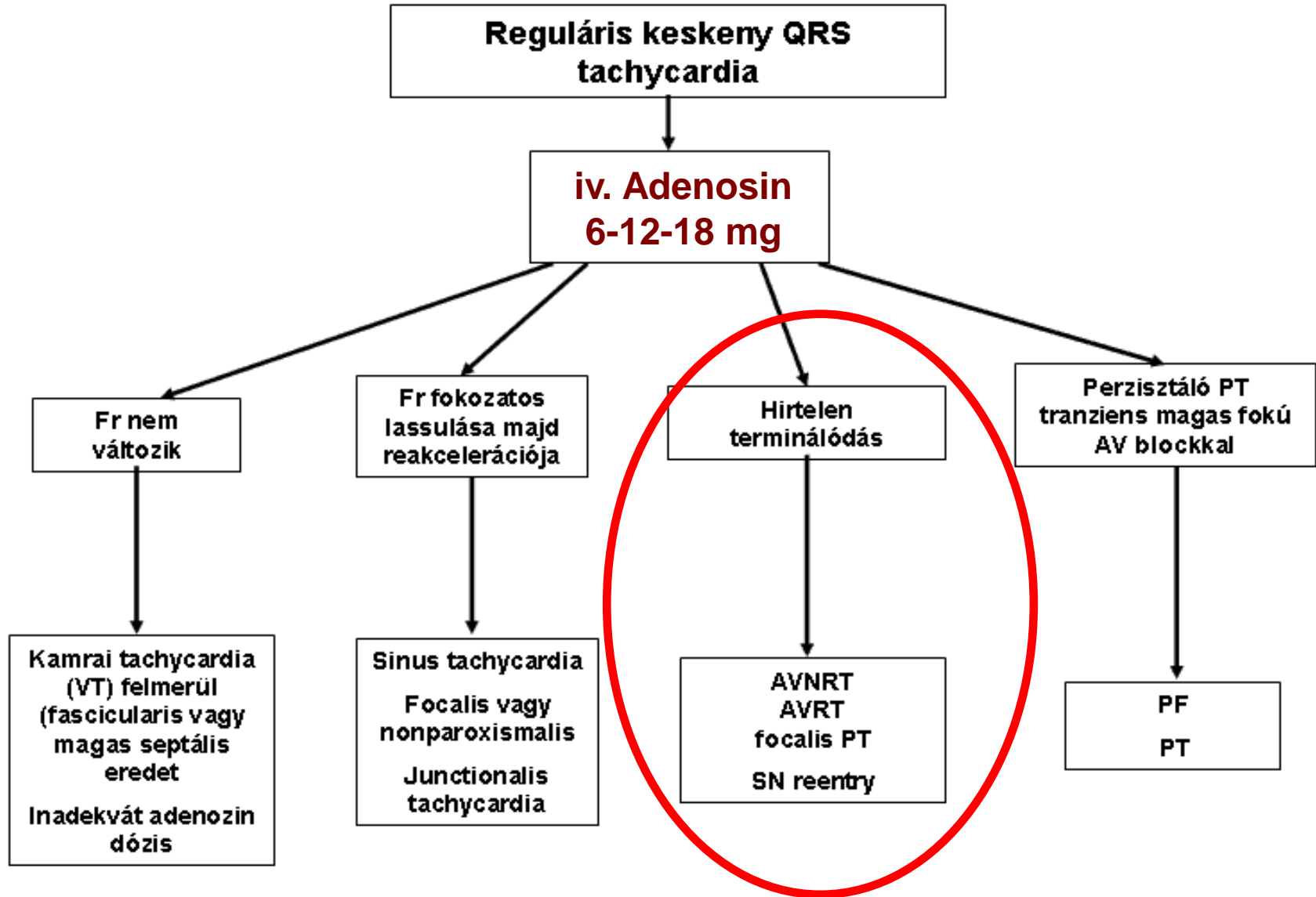
P hullámok a QRS után (pseudo R)



AVNRT

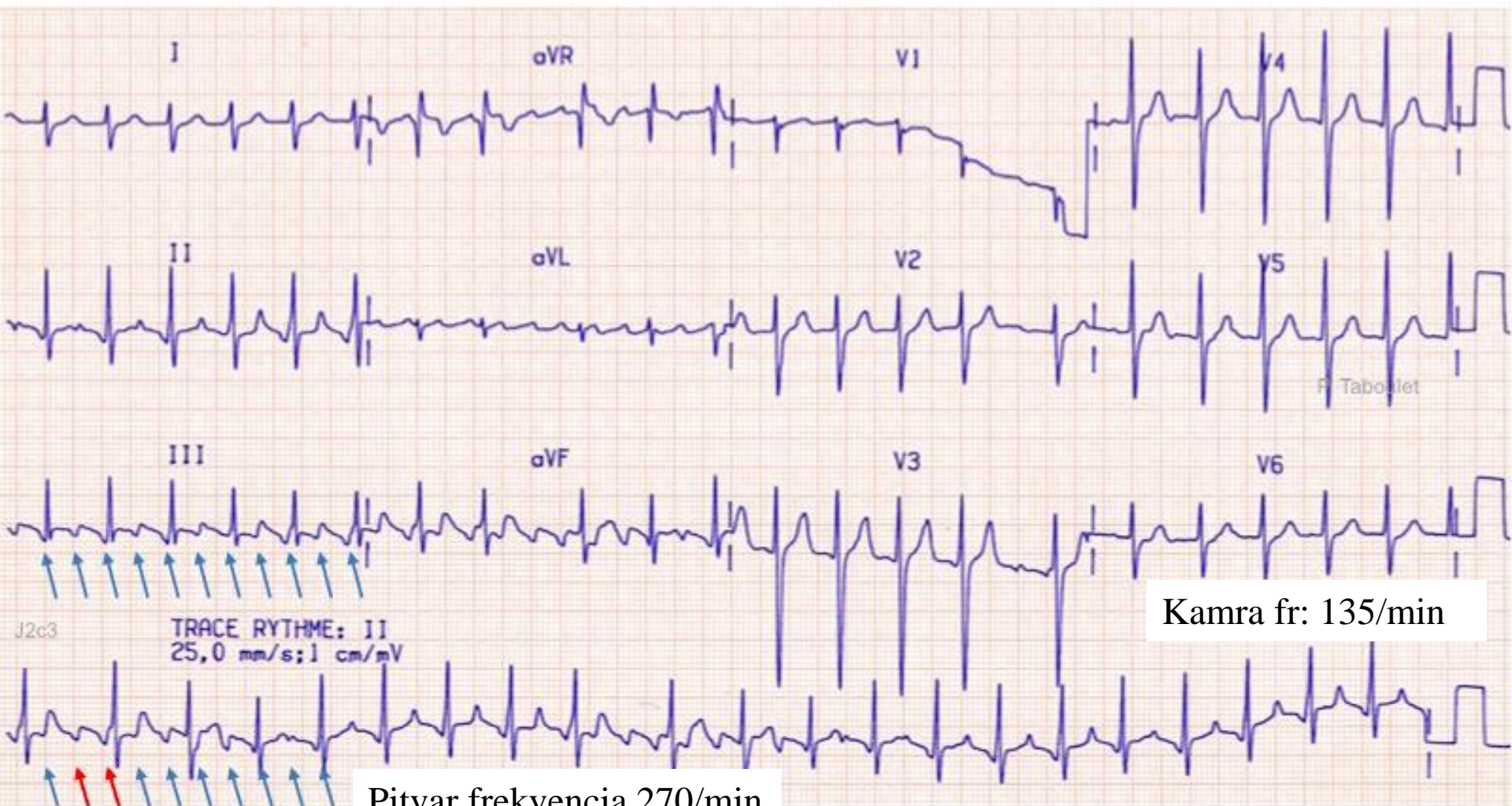
- HD stabil keskeny QRS tachycardiás betegnél vagusmanőver (Valsalva, carotis massage), hatástalanság esetén iv. AAD.
- **Adenozin:** gyors hatású, rövid félélet idejű
 - theophyllin kezelt betegnél nagyobb dózis
 - carbamezepin kezeltnél nagyobb esély AVB kialakulására
 - 1-15%-ban PFib-t okoz (ez kamrai preexcitációban veszélyes)
 - **cave:** súlyos asthma bronchiale
 - **óvatosság:** BB és kalcium csatorna blockoló szedőknél, igen rossz EF esetében!
- **Non-dihidropiridin Ca csatorna blockolók:** verapamil, diltiazem ugyancsak effektívek.
- HD instabil esetben adenozin, ha ineffektív leghatékonyabb, leggyorsabb: elektromos CV

Adenozinra fellépő válaszok keskeny QRS tachycardiában



Pitvari flutter (PF)

- Pitvar frekvenciája: 250-350/min
- Gondolj rá, ha hirtelen 130-170/min frekvenciájú tachycardia jelentkezik hypotensioval vagy anélkül.
- Diagnózisban segíthet: vagus manőver, adenosin, echo.
- Pitvar mechanikus működése megtartott, kevésbé jellemző embóliás szövődmény
- Haemodinamikai effektusa rosszabb (különösen diastoles funkció zavarban), ezért megszüntetésére vagy PFib-ba való konvertálására kell törekedni.
- Kezelés lényegében AFib-val azonos

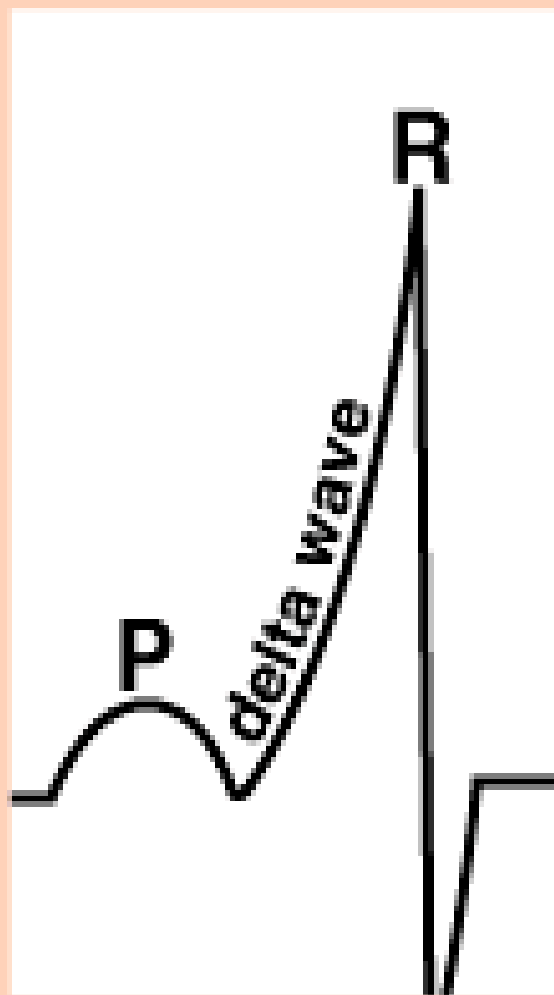


WPW szindróma

- mind preexcitáció, mind tachyarrhythmia
- **Két típusa:**
- *a/ orthodrom*: AVN-on és a fiziológias vezető rendszeren vezetődik a kamra felé, accessoricus kötegen vissza a pitvar felé (**vékony QRS**)
- *b/ antidrom*: accessoricus köteg vezet a pitvarból a kamrába, majd az AVN-on vagy másik kötegen vissza (**szárblockos QRS**, gyakoriság 5-15%)
- **PFib életveszélyes tachycardia a WPW-ben** (gyakoriság 30%), az accessoricus köteg refrakteritása igen rövid, így a pitvarfibrilláció gyors kamrai frekvenciát és következményes kamrafibrillációt okozhat.
- **SCD** gyakorisága 0.15-0.39% fiatal, strukturális szívbetegség nélküli populációban.

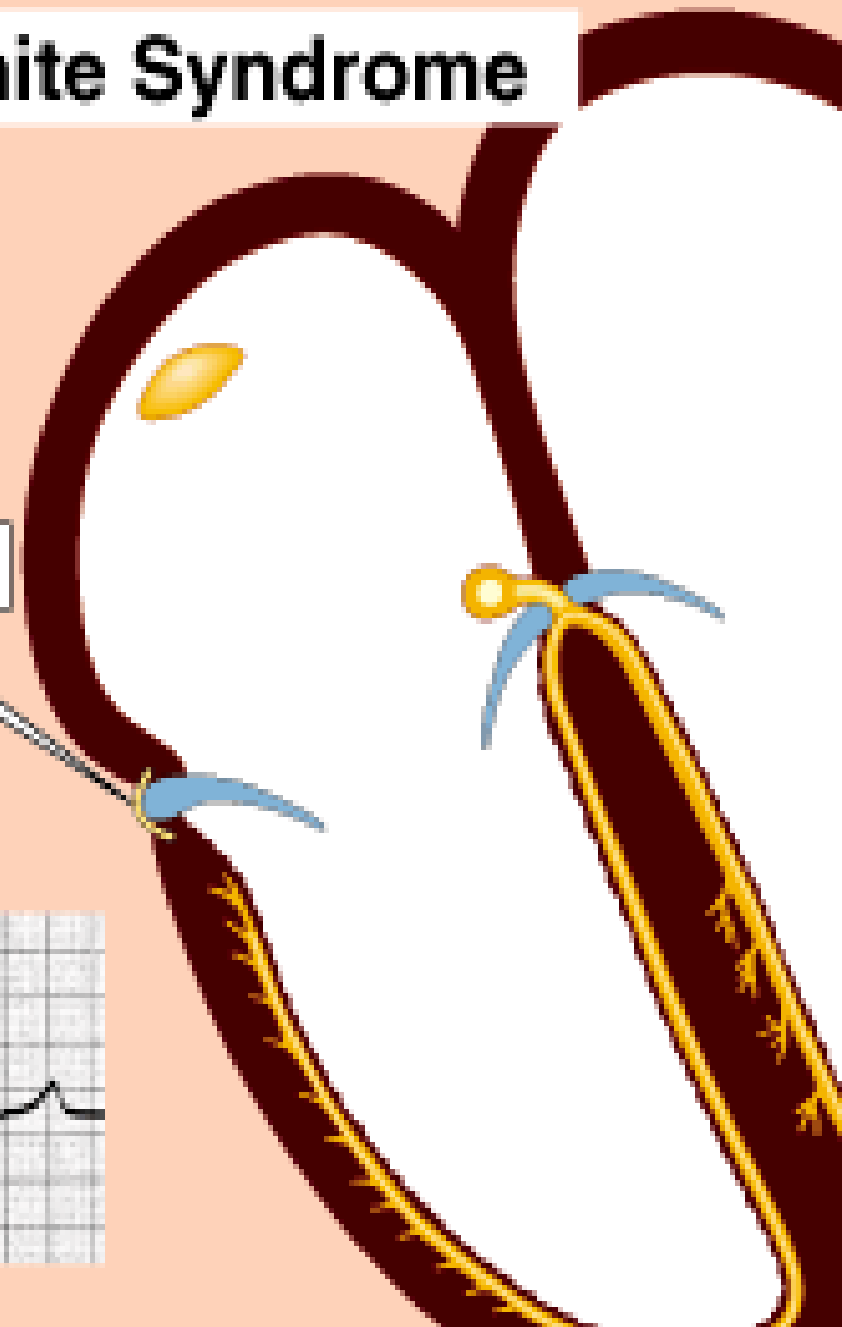
Wolff-Parkinson-White Syndrome

enlarged



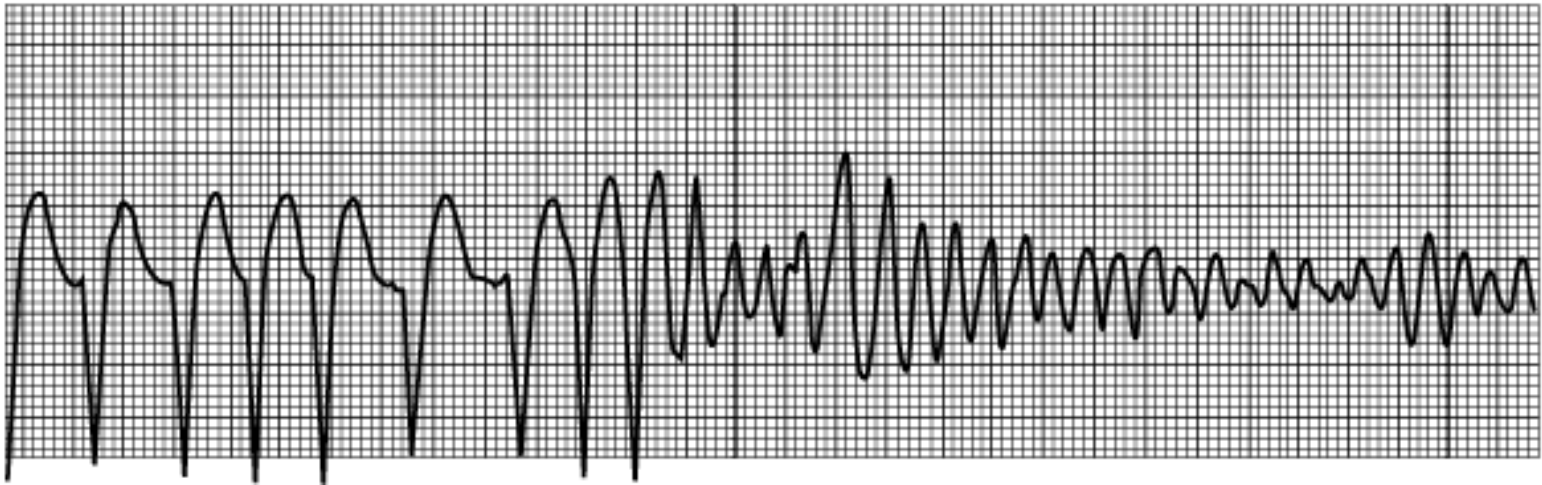
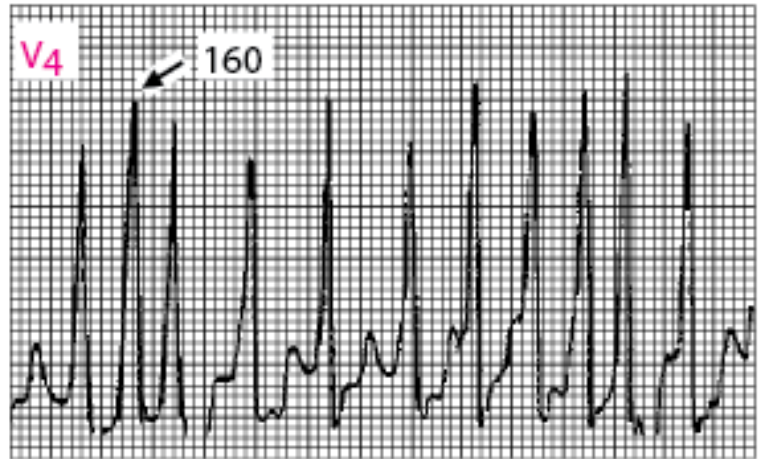
Bundle of Kent

on EKG



WPW szindróma

- **Magas rizikójú betegek:** 1. PFib alatt RR távolság <250ms, 2. előzményben tünetes tachycardia, 3. több accessoricus köteg, 4. Ebstein-anomália megléte.
- Antidrom tachycardia esetében mind AVN-ra, mind az accessoricus kötegre ható szerek alkalmazhatóak, mivel mindkettő része a tachycardia körnek.
- Az AVN-ra ható szerek azonban alkalmatlanok abban az esetben, ha az anterográd vezetés az egyik kötegen, a retrográd vezetés pedig egy másik különálló kötegen zajlik.
- **Adenozin pitvarfibrillációt válthat ki !!**
- **CAVE: verapamil, digoxin!!!**



Accessory köteg mediálta arrhythmiaák kezelési ajánlása 2013

Arrhythmia	Ajánlás	Klassz	Evid
WPW (preexcitáció és symptomás arrhythmia) jól tolerált	katéter abláció flecainid, propafenon sotalol, amiodaron, BB verapamil, diltiazem, digoxin	I III	B C
WPW (PFib-val és rapid vezetéssel vagy rosszul tolerált AVRT)	katéter abláció	I	B
AVRT, rosszul tolerált (nincs preexcitáció)	katéter abláció flecainid, propafenon sotalol, amiodaron, BB verapamil, diltiazem, digoxin	I III	B C
Egyszeri vagy ritka AVRT epizódok (nincs preexcitáció)	nincs kezelés vagus manőverek „pill-in-the pocket” verapamil, diltiazem, BB katéter abláció sotalol, amiodaron flecainid, propafenon, digoxin	I I I IIa IIb IIb III	C B B B B C C
Asymptomás preexcitáció	nincs kezelés katéter abláció	I IIa	C B

18. táblázat. Preexcitált pitvarfibrilláció akut kezelésére vonatkozó ajánlások		
Ajánlás	Osztály ^a	Szint ^b
Hemodinamikailag instabil betegek		
Szinkronizált DC-kardioverzió javasolt hemodinamikailag instabil betegek esetében.	I	B
Hemodinamikailag stabil betegek		
iv. ibutilid vagy procainamid megfontolandó.	IIa	B
iv. flecainid vagy propafenon megfontolható.	IIb	B
Szinkronizált DC kardioverzió javasolt, ha a gyógyszeres kezelés hatástalan a tachycardia megszüntetésében.	I	B
iv. amiodaron nem javasolt.	III	B

17. táblázat. Manifeszt, vagy rejtett járulékos köteg mediálta atrioventricularis reentry tachycardia kezelésére vonatkozó ajánlások		
Ajánlás	Osztály ^a	Szint ^b
Akut kezelés		
Hemodinamikailag instabil beteg		
Szinkronizált DC-kardioverzió javasolt hemodinamikailag instabil betegek esetében.	I	B
Hemodinamikailag stabil beteg		
Vagusmanőverek javasoltak (lehetőleg háton fekvő helyzetben, emelt lábakkal).	I	B
Orthodrom AVRT esetén adenozin (6–18 mg iv. bolus) javasolt, ha a vagusmanőverek hatástalanok.	I	B
Orthodrom AVRT esetén iv. verapamil/diltiazem megfontolandó, ha a vagusmanőverek és az adenozin hatástalan.	IIa	B
Orthodrom AVRT esetén iv. béta-blokkolók (esmolol/metoprolol) megfontolandó, ha a vagusmanőverek és az adenozin hatástalan.	IIa	C
Antidrom AVRT esetén iv. ibutilid vagy iv. procainamid vagy iv. flecainid vagy profanenon vagy szinkronizált DC kardioverzió megfontolandó, ha a vagusmanőverek és az adenozin hatástalan.	IIa	B
Antidrom AVRT esetén iv. amiodaron megfontolható a terápiára refrakter esetekben.	IIb	B
Szinkronizált DC-kardioverzió javasolt, ha a gyógyszeres kezelés hatástalan a tachycardia megszüntetésére.	I	B
Krónikus kezelés		
A járulékos köteg(ek) ablációja javasolt tünetes, visszatérő AVRT epizódok esetén.	I	B

Kamrai tachycardia (VT)

- **Hirtelen szívhalál** aránya magas
- 50%-ban tisztázatlan marad az ok
- egyértelmű összefüggést mutat a kamrai malignus ritmuszavarokkal
- ICD (implantálható cardioverter-defibrillátor) beültetés jelentősége



VT diagnóza

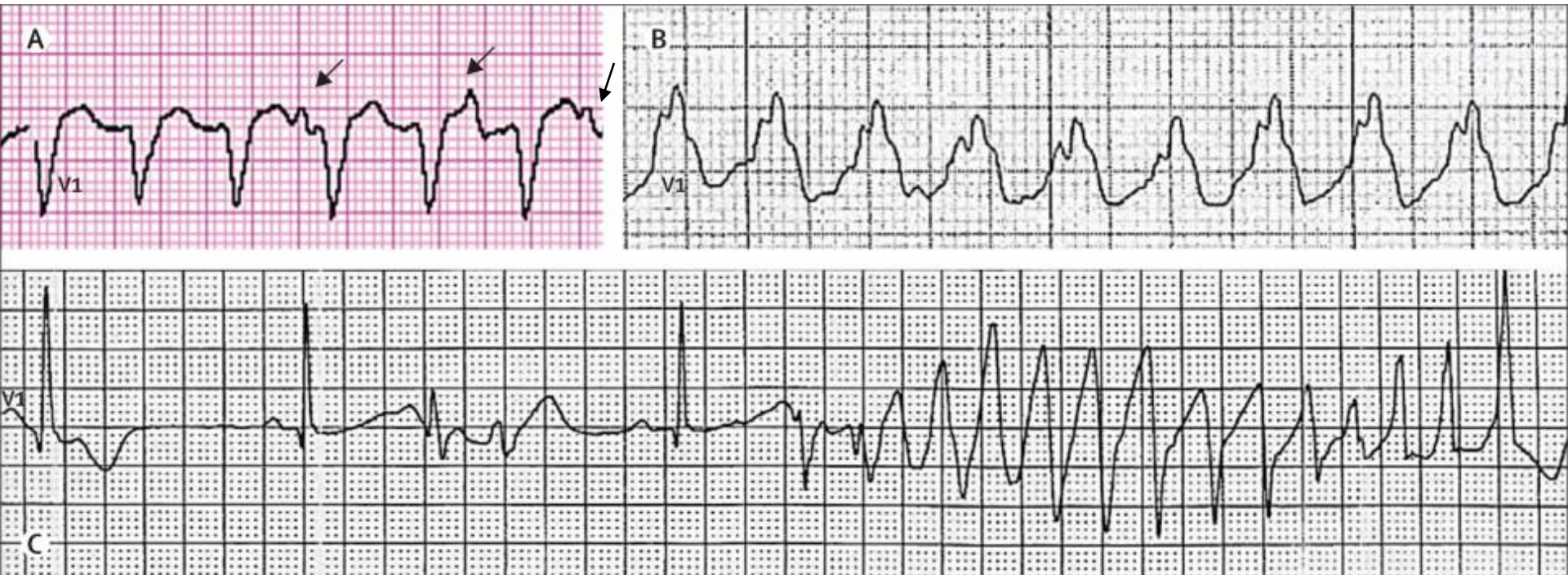
- Kevésbé specifikus jelek, ha a beteg antiarrhythmias szereket szed, hyperkalaemiás vagy súlyos szívelégtelensége van.
Széles QRS tachycardiás betegek egy részét félrediaosztizálják!
- Ha a betegnek volt MI-a, ha az első széles QRS tachycardia AMI-t követően jelentkezett VT-ra gondoljunk!!
- Ha a tachycardia SV eredete nem biztos a beteget úgy kezeljük, mintha VT-ja lenne!!

VT tünet és EKG alapján

- **non sustained**: \geq három VES, < 30 sec, eszméletvesztés nincs, $fr > 100/min$, ciklus idő (CT) $< 600ms$
- **sustained**: > 30 sec vagy < 30 sec, de haemodinamikai összeomlás
- **monomorf**: azonos QRS morfológia
- **polimorf**: változó QRS, CT 180-600 ms között
- **e/Tawara szár reentry**: His-Purkinje rendszert involválja, általában BTSZB-os, cardiomyopathia következménye
- **f/bidirekcionális**: QRS frontális tengelye ütésről–ütésre alternál, digitális intoxicatio következménye

Monomorph BTSZB-os

Monomorph JTSZB-os



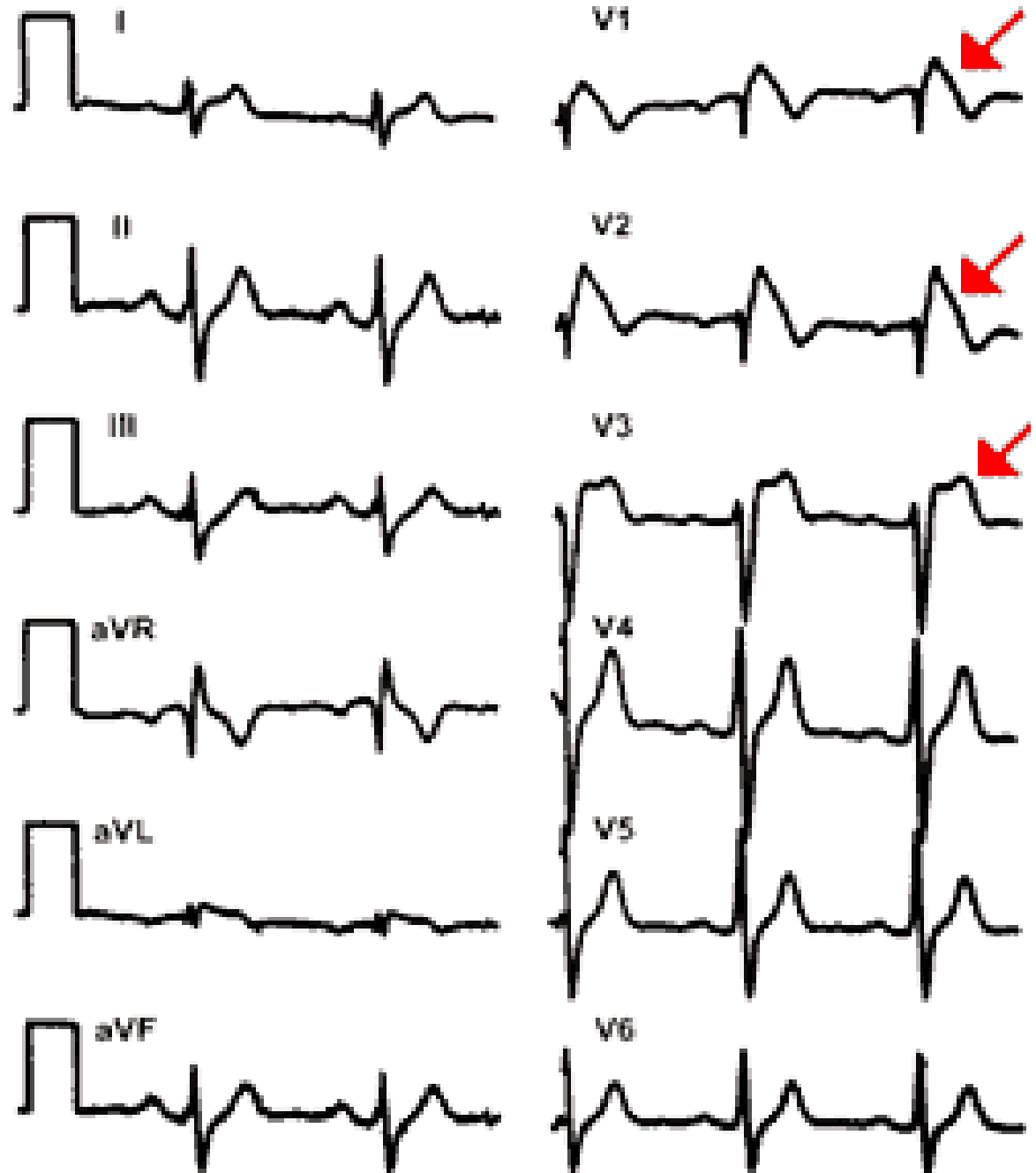
torsade tachycardia

nyilak a P hullámokat jelzik, jól látható a pitvar-kamrai disszociáció.

VT EKG alapján

- **torsades de pointes**: hosszú QT okozza (hypokalaemia, hypomagnesaemia, antiarrhythmias szerek, triciklikus antidepresszánsok, bradyarrhythmia, III fokú AVB stb.)
- **kamrai flutter**: ritmusos, fr 300/min körül, CT 200ms körül, QRS-ek között nincs isoelectromos szakasz.
- **Genetikai okokra visszavezethető VT**
 - congenitális hosszú QT syndroma (LQTS)
 - hypertrophiás obstructiv cardiomyopathia (HOCM)
 - arrhythmogen jobb kamrai dysplasia
 - Brugada syndroma (utóbbira jellemző pseudo-szárblock minta + ST elevatioval +T hullám inverzióval a V1-3-ban).

Brugada syndrome

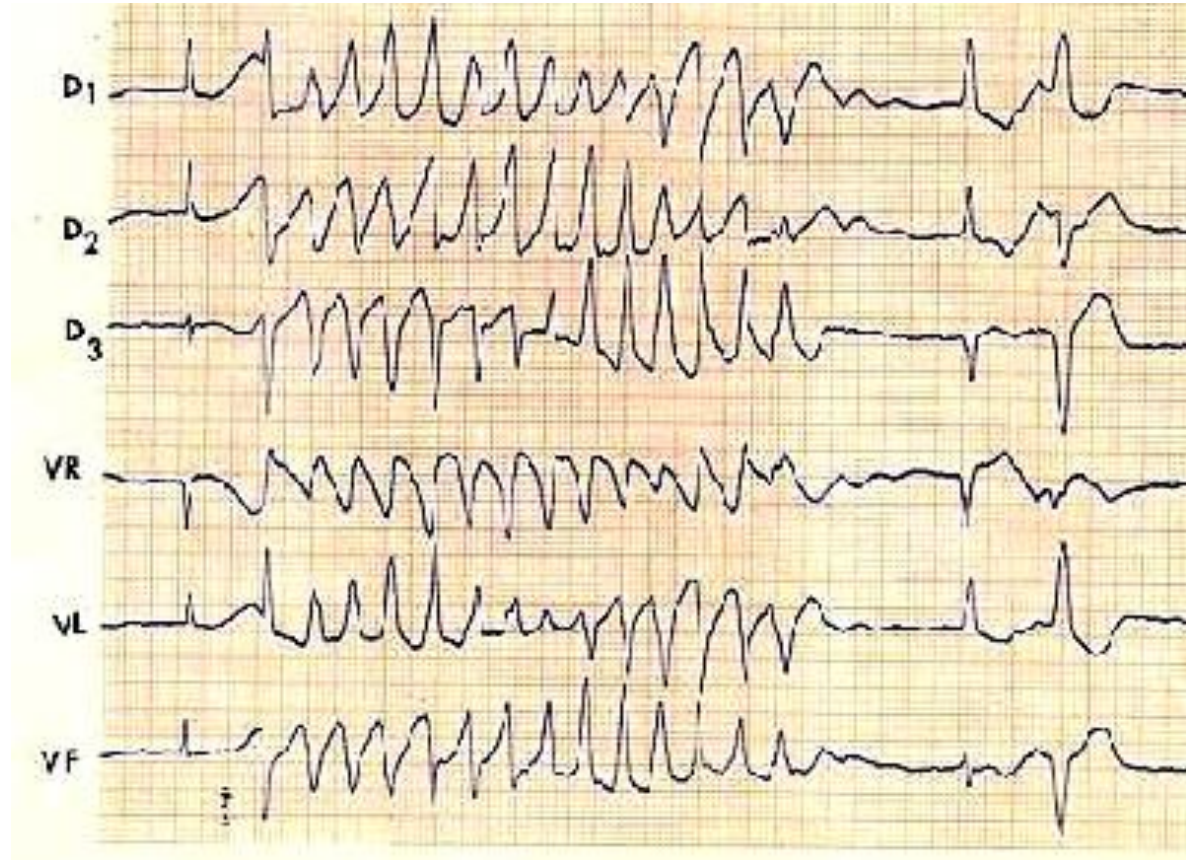


ITO-n VT esetén tisztázni:

- Hypoxia
- Mechanikus ok (centrális vénás kanül, PM elektróda)
- Elektrolit szintek (K, Mg)
- ACS fennállása (hs-Tn), sze coronarographia, PCI
- Gyógyszer mellékhatás (digoxin, pro arrhythmias hatás)
- QT hossza!!!
- Balkamra funkció ismerete, megelőző AMI (echocardiographia)
- Szív organikus abnormalitásai (HOCM stb), pericardiális betegség
- Billentyűbetegségek

Ritmuszavar - tachy

- **Long QT:** (QT>440 ms) mort. kezelés nélkül 73 %!!
- **CAVE !:** amiodarone, digoxin (Mg!!!!, Lidocain)
- Ha bradycardia indukálta VT ideiglenes, majd végleges PM kezelés javasolt



ICD indikáció,
SCD prevenciója

Recommendations	Class ^a	Level ^b
IC Kamrafibr / pa hemodinamikailag ha rosszul tolerált VT th reverzibilis ok nélkül / wi megfelelő kezelés wi mellett <48 órás AMI m + jó >1éves túlélés ex functional status > 1 year.	I	A
ICD implantation should be considered in patients with recurrent sustained VT (n Megfontolandó: optimális ini kezelés mellett rekuráló of VT + jó EF + jó >1éves LV túlélési esély of for >1 year.	IIa	C
In patients with VF/VT and an indication for ICD, amiodarone may be considered when an ICD is not available, contraindicated for concurrent medical reasons or refused by the patient.	IIb	C

Newly diagnosed heart failure with LVEF $\leq 35\%$

3 months
WCD period

Optimization of heart failure therapy

Re-evaluation LVEF

LVEF $> 35\%$

LVEF $\leq 35\%$

- LVEF 30-35%?
- Delta LVEF $\geq 5\%$ within 3 months?
- Insufficient optimization of heart failure medication?

no

yes

No ICD indication

ICD indication

Prolongation of
WCD period

Routine clinical follow-up

Wearable cardioverter defibrillator



= WCD

3 months

Recommendation	Class ^a	Level ^b
The WCD may be considered for adult patients with poor LV systolic function who are at risk of sudden arrhythmic death for a limited period, but are not candidates for an implantable defibrillator (e.g. bridge to transplant, bridge to transvenous implant, peripartum cardiomyopathy, active myocarditis and arrhythmias in the early post-myocardial infarction phase).	IIb	C

ICD hordozó beteg

- Elektrocauter „oversensing” → defibrillátor shock + PM inhibítio
- ICD átprogramozása preop !! /mágnes
Defibrillátor funkció kikapcs., intra/periop defibrillátor készültség, periop monitorozás a visszaprogramozásig
- Bipolaris cauter, kellő távolságban
- Ha nincs lehetőség átprogramozásra
→ **mágnes**

Sürgős katéter abláció indikációja

Recommendations	Class ^a	Level ^b
<p>Unsuccessful catheter ablation is recommended in patients with incessant VT or electrical storm.</p> <p>Hegszövet okozta v. elektromos áramütéssel összefüggő állandósult VT</p>	I	B
<p>Catheter ablation is recommended in patients with symptomatic sustained VT.</p> <p>ISZB + gyakori ICD shock, ami után tünetes VT áll fent</p>	I	B
<p>Catheter ablation should be considered in patients with ischaemic heart disease and an ICD.</p> <p>Megfontolandó 1. VT esetén ISZB-s / ICD hordozónál</p>	IIa	B

CAVE !!!! Mert ártalmas

'What not to do' messages

Recommendations for the acute management of wide QRS tachycardia in the absence of an established diagnosis

Verapamil is not recommended in wide QRS-complex tachycardia of unknown aetiology.

III

B

Recommendations for the therapy of MRATs Macroreentry pitvari tachycardia

Acute therapy

Propafenone and flecainide are not recommended for conversion to sinus rhythm.

III

B

Recommendations for the therapy of AVRT AV-reentry tachycardia + collapsus

Chronic therapy

Digoxin, beta-blockers, diltiazem, verapamil, and amiodarone are not recommended and are potentially harmful in patients with pre-excited AF.

III

B

Recommendations for the acute therapy of pre-excited AF

Haemodynamically stable patients

Amiodarone (i.v.) is not recommended.

III

B

Recommendations for the therapy of SVTs in congenital heart disease in adults

Chronic therapy

Sotalol is not recommended as a first-line antiarrhythmic drug as it is related to an increased risk of pro-arrhythmias and mortality.

III

C

Flecainide and propafenone are not recommended as first-line antiarrhythmic drugs in patients with ventricular dysfunction and severe fibrosis.

III

C

MRAT = makro reentry pitvari tachycardia

BRADYCARDIA



First  EM

Bradycardia

A perioperatív PM

PREOP

Műtéti típusok

Akut

Elektív

**Halasztható
sürgősségű (6-
24 órán belül)**

**Nem
halasztható**

**Kivizsgálásra és
előkészítésre van idő
Végleges PM**

**Kivizsgálásra nincs idő
(csak EKG, fizikális
vizsgálat)
Sürgősségi id PM**

**MRTG, echo
Elektív id PM**

Bradyarrhythmia

ABCDE

Oxigén ($\text{SaO}_2 < 94\%$), iv kanül
Monitor + 12 elv. EKG
Reverzibilis okok keresése

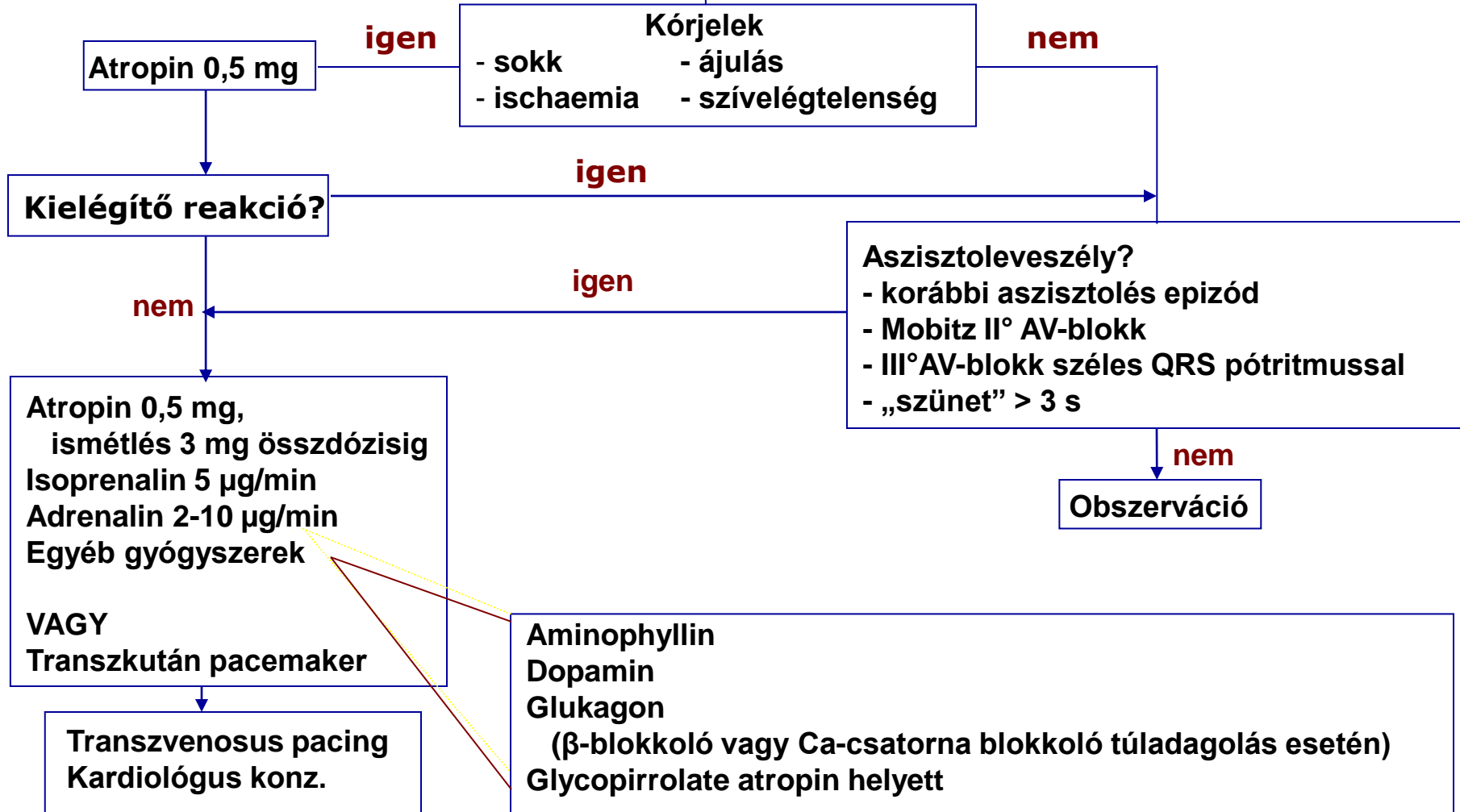
A: Átjárható légút

Breathing: Légzés

Circulation: Keringés

Disability: Tudat, neurológiai jelek

Examination: Egész test vizsgálata



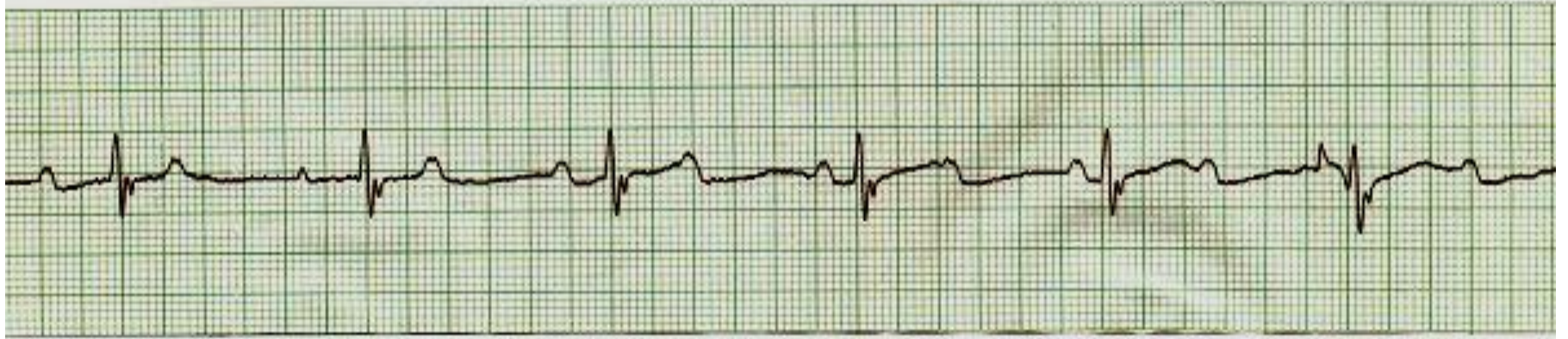
Vezetési zavarok

- **Pitvar-kamrai (AVB):**
- **a/ I fokú AVB:** PR>200ms normofrekvencia mellett. AVN és His köteg vezetése meglassult. Ok: ionzavar, gyógyszer (digoxin, antiarrhythmias szerek, vezető rendszer hypoxiája stb). Terápia nincs, de bizonyos gyógyszerek adása megfontolandó!
- **b/ II fokú AVB:**
- **Mobitz I típus** „Wenckebach periodicitás”: PR fokozatosan nyúlik, majd QRS kimarad Jelentősége I fokú AVB-nak megfelelő.
- **Mobitz II típus:** PR állandó (lehet megnyúlt!), majd 1 QRS kimarad. Veszélyes, **infra-HIS blokk**-ra utal. Monitorozás, kardiológiai kivizsgálás, kritikus kamrafrekvencia esetén ideiglenes, sze. végleges PM implantáció. Mindkét típus lehet ritmusos, stabil pitvar kamrai átvezetési aránnyal járó.

Vezetési zavarok

- **c/ III fokú AVB:** Veszélyessége a pótritmus kiindulási helyétől függ.
- **Junctionalis:** fr > 40/min, vékony QRS mintázat, lehet tünetmentes, nem igényel PM kezelést.
Ha a frekvenciája terhelésre nem emelkedik (cronotrop inkompetencia) végleges PM szükséges.
- **Kamrai:** fr < 40/min, széles QRS morfológia. Általában haemodinamikai instabilitás jellemzi a csökkent perctérfogat és következményes hypoxia miatt - zavartság, decompenzáció, gázcsere zavar, csökkent diuresis, azotaemia, hypotensio – bármely tünet fennálltakor azonnal ideiglenes PM kezelés szükséges.

▶15:02 LEAD II X1.0 HR= 50



Egyéb bradycardiák

- *Escape ritmus*: SN működése szünetel, alacsonyabb frekvenciájú ingerképző hely veszi át szerepét
- *Bradyarrhythmia*: Pitvar-kamrai vezetés még megtartott, de a megnyúlt refracteritás miatt a kamra fr. kritikusan lecsökken.
- PFib is járhat III fokú AVB-al

Ezek kezelése megegyezik III fokú AVB kezelésével !!!

2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

Ajánlom az érdeklődőknek: magyar pocket guideline a carotis, PCI, CABG, perif artériás, renális stb ...1-1 ábra

https://www.doki.net/tarsasag/kardiologia/upload/kardiologia/document/esc_pocket_guidelines/revaszkularizacios_pocketguide.pdf?web_id=

Kritikus bradycardia

- Fr **< 40/min** (fr lehet magasabb, de rossz BKF mellett mégis tüneteket okoz)
- Haemodinamikai insufficienciával jár (zavartság, hypotonia, cardiogen shock ($CO=SV \times fr$), csökkent óradiuresis, azotaemia, fizikális BK elégtelenség tünetei, hypoxia, gázcsere zavar)
- Nem kell minden bradycard, AVB-os betegbe PM
- AMI esetében → revascularisatió (PCI), nem időveszteség az ideiglenes PM bevezetéssel, akut AMI-ban a végleges PM implantáció nem indokolt

Bradycardia kivizsgálás röviden

Bradycardia gyanúja (sinuscsomó betegség/ AV-blokk) esetén megkezdendő vizsgálatok

Kórtörténet



- Kardiális rizikók
- Tünetekre fókuszáló kórtörténet
- Családi halmozódás
- Gyógyszeres terápia

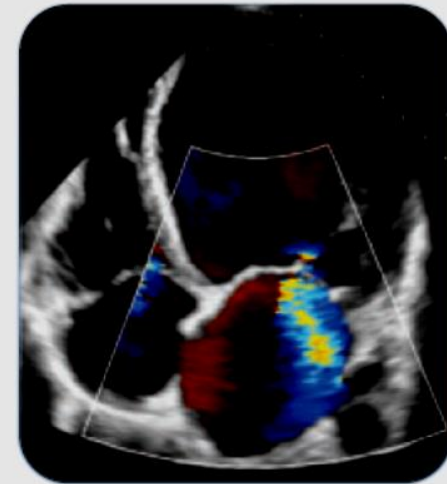
Fizikális vizsgálat



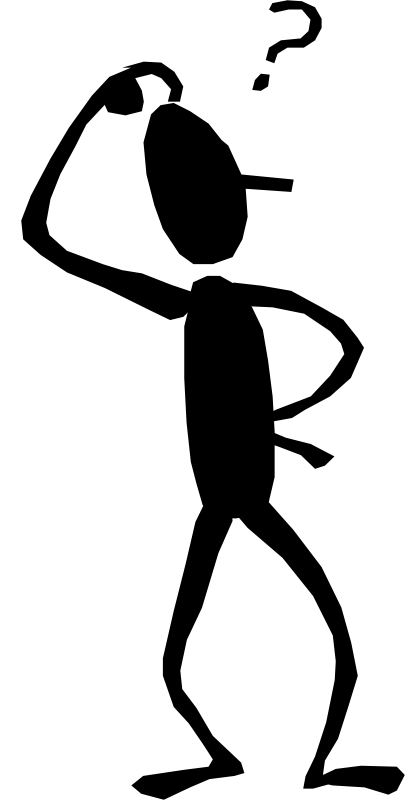
EKG



Echocardiographia



Bradycardia és műtét



- ***gondolkodjunk!!!***
- elektrolit szintek, vesefunkciók
- gyógyszer mellékhatás
- Egyéb...pl. hypothyreosis
- ISZB
- nem sürgős esetben kardiológus kivizsgálás:
Echo (organikus ok? falmozgászavar?), Holter
EKG, terhelés

Végleges PM implantáció electív műtét esetén
elsőbbséget élvez

Table 7 Intrinsic and extrinsic causes of bradycardia

	Sinus bradycardia or SND	AVJ disturbances
Intrinsic		
Idiopathic (ageing, degenerative)	+	+
Infarction/ischaemia	+	+
Cardiomyopathies	+	+
Genetic disorders	+	+
Infiltrative diseases		
Sarcoidosis	+	+
Amyloidosis	+	+
Haemochromatosis	+	+
Collagen vascular diseases		
Rheumatoid arthritis	+	+
Scleroderma	+	+
Systemic lupus erythematosus	+	+
Storage diseases	+	+
Neuromuscular diseases	+	+
Infectious diseases		
Endocarditis (perivalvular abscess)	-	+
Chagas disease	+	+
Myocarditis	-	+
Lyme disease	-	+
Diphtheria	-	+
Toxoplasmosis	-	+
Congenital heart diseases	+	+
Cardiac surgery		
Coronary artery bypass grafting	+	+
Valve surgery (including transcatheter aortic valve replacement)	+	+
Maze operation	+	-
Heart transplant	+	+
Radiation therapy	+	+
Intended or iatrogenic AVB	-	+
Sinus tachycardia ablation	+	-

Extrinsic		
Physical training (sports)	+	+
Vagal reflex	+	+
Drug effects	+	+
Idiopathic paroxysmal AVB	-	+
Electrolyte imbalance		
Hypokalaemia	+	+
Hyperkalaemia	+	+
Hypercalcaemia	+	+
Hypermagnesaemia	+	+
Metabolic disorders		
Hypothyroidism	+	+
Anorexia	+	+
Hypoxia	+	+
Acidosis	+	+

Okok	Sinus bradycardia or SND	AVJ disturbances
Hypothermia	+	+
Neurological disorders		
Increased intracranial pressure	+	+
Central nervous system tumours	+	+
Temporal epilepsy	+	+
Obstructive sleep apnoea	+	+

AV = atrioventricular; AVB = atrioventricular block; AVJ = atrioventricular junction; SND = sinus node dysfunction.

Adapted from Mangrum *et al.*⁷¹ and Da Costa *et al.*^{72a}

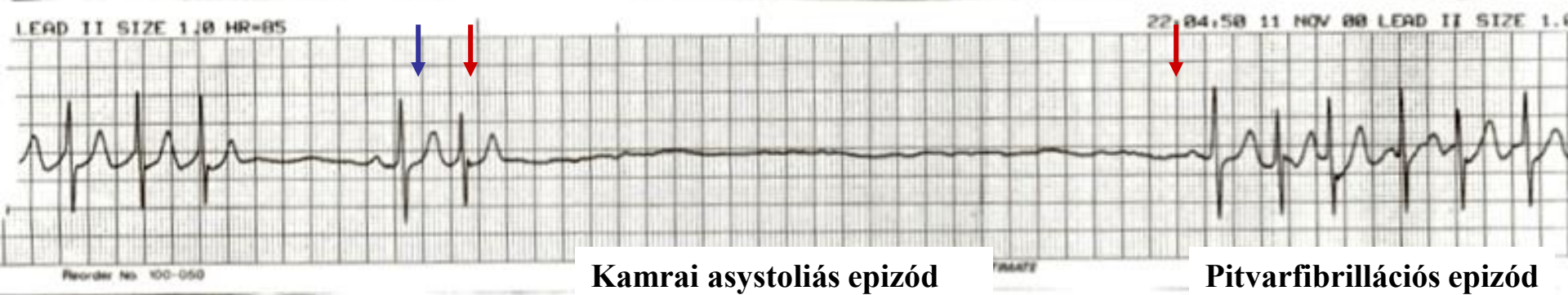
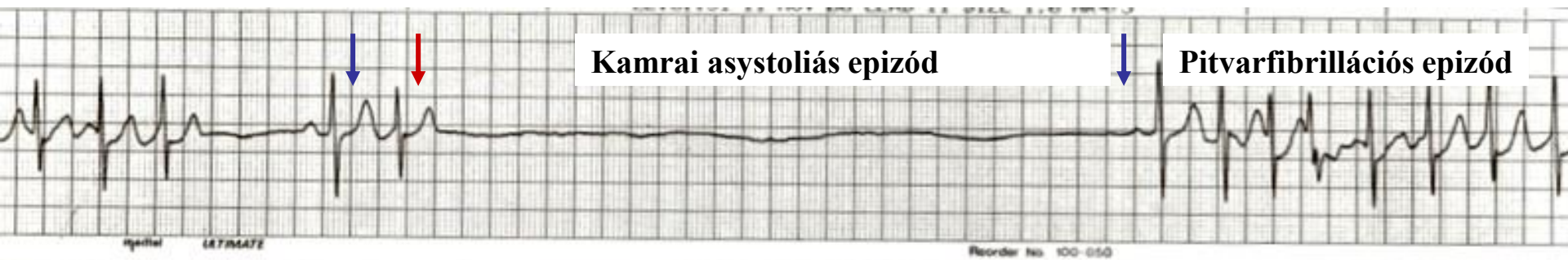


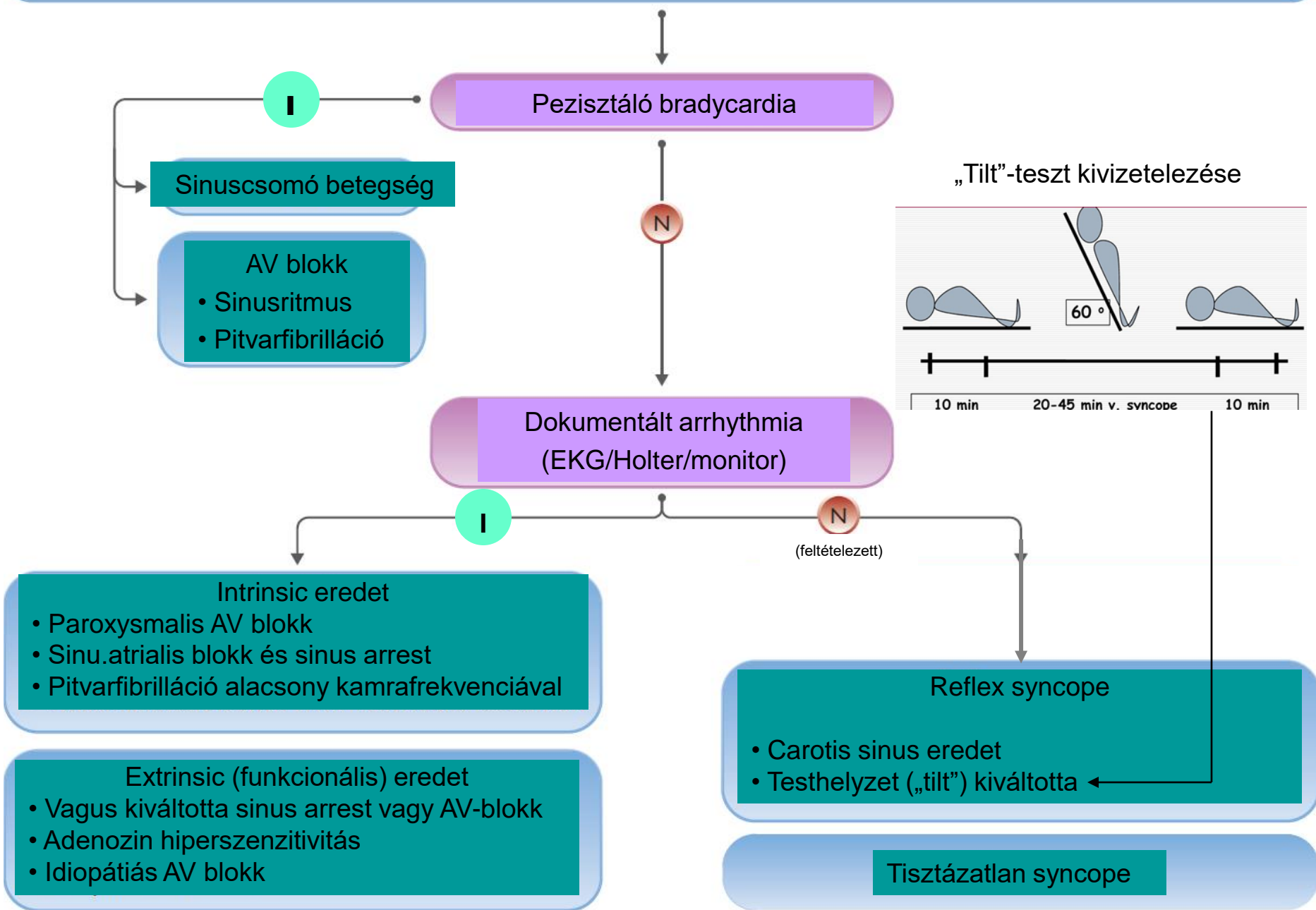
Table 6 Drugs that may cause bradycardia or conduction disorders

Gyógyszerek	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	-	+

Bradycardiával összefüggő tünetes beteg



Ritmuszavar - brady

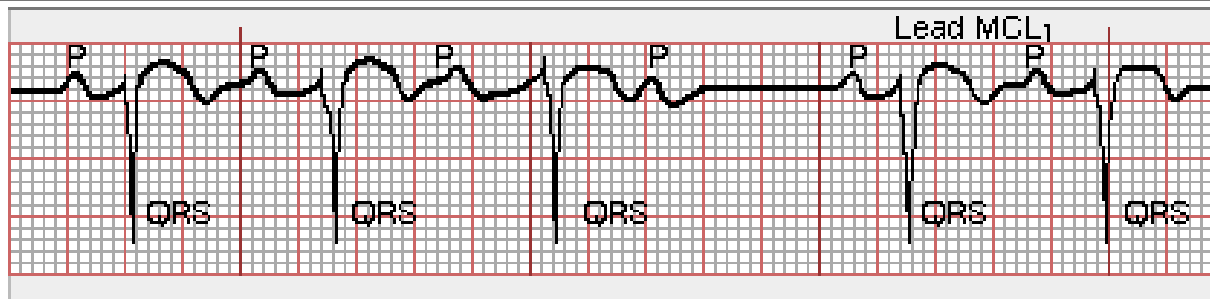
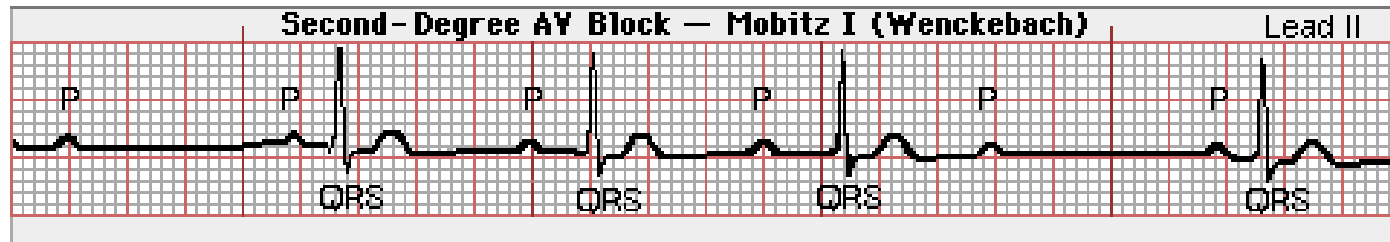
CM indokolt: I-II° (Mobitz I) AVB,

syncope az anamnesisben

sinus brady + komplett szárblock

CM szükségtelen: II° Mobitz 2, III°AVB, bradyarrhythmia

ID PM szükséges!!!



CM, Atropin teszt

- **CM pozitív:** >3 sec asystolia
eszméletvesztés
II-III AVB kamrai pótR
- atropin teszt
1 mg iv., 0,5-1,-2,-3,-5,-7,-10 perc
- **C**arotis **s**inus **h**yperaesthesia típusai:
 - cardiodepresszív
 - vasodepresszív
 - kevert

Guideline for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery ESC Guidelines

European Heart Journal (2009) 30, 2769-2812.

**ESC: elfogadott az átmenti
gyógyszeres ill. transthoracalis
pancelés is**



Akut ID PM indikációk

I osztályú ajánlás (nem periop)

- Megtartott sinus tevékenység mellett kamrai asystolia = pótritmus hiány (**reanimáláskor is**)
- Nyugalmi syncopet vagy haemod. instabilitást okozó II-III° AVB
- Bradycardia dependens VT
(**CAVE MINDEN Gyógyszer, ami.....**)

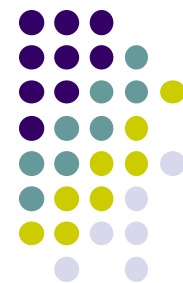
III osztályú ajánlás

- SSS nyugalmi syncope v. haemod. instab.nélkül
- II-III° fokú AVB nyugalmi syncope v. haemod. instab. és VT nélkül

Endocarditis profilaxis!!

Cardioversio + SSS

Id. PM behelyezéséig



- Transvenosus id. PM bevezetésig: **isuproterenolt** (0.8 mg/50ml perfúzorban 1-10 ml/óra) vagy **transthoracalis PM** kezelés.
- **Atropin** (1-3mg /teljes vagolysis dózisa/ iv bólusban) kamrai pótritlussal járó III fokú AVB-ban ineffektív.
- **Theophyllin** (max 480mg iv bólus) kevésbé eredményes.
- **Pozitív inotróp** (tonogén, dopamin) emeli a kamra frekvenciáját, de arrhythmiára hajlamosít.
- **Hyperkalaemia** - sürgősségi dialysis kezelés, csak sokk esetén PM bevezetés.
- AMI-ban első a **revascularizáció**, majd id. PM, semmi nem késleltetheti a koszorúsér megnyitását.
- Kamrai pótritmusban **minden**, ami a kamrai automáciát **elnyomja** (pl. lidocain, amiodarone) **asystoliához** vezethet!!

Id. PM behelyezés



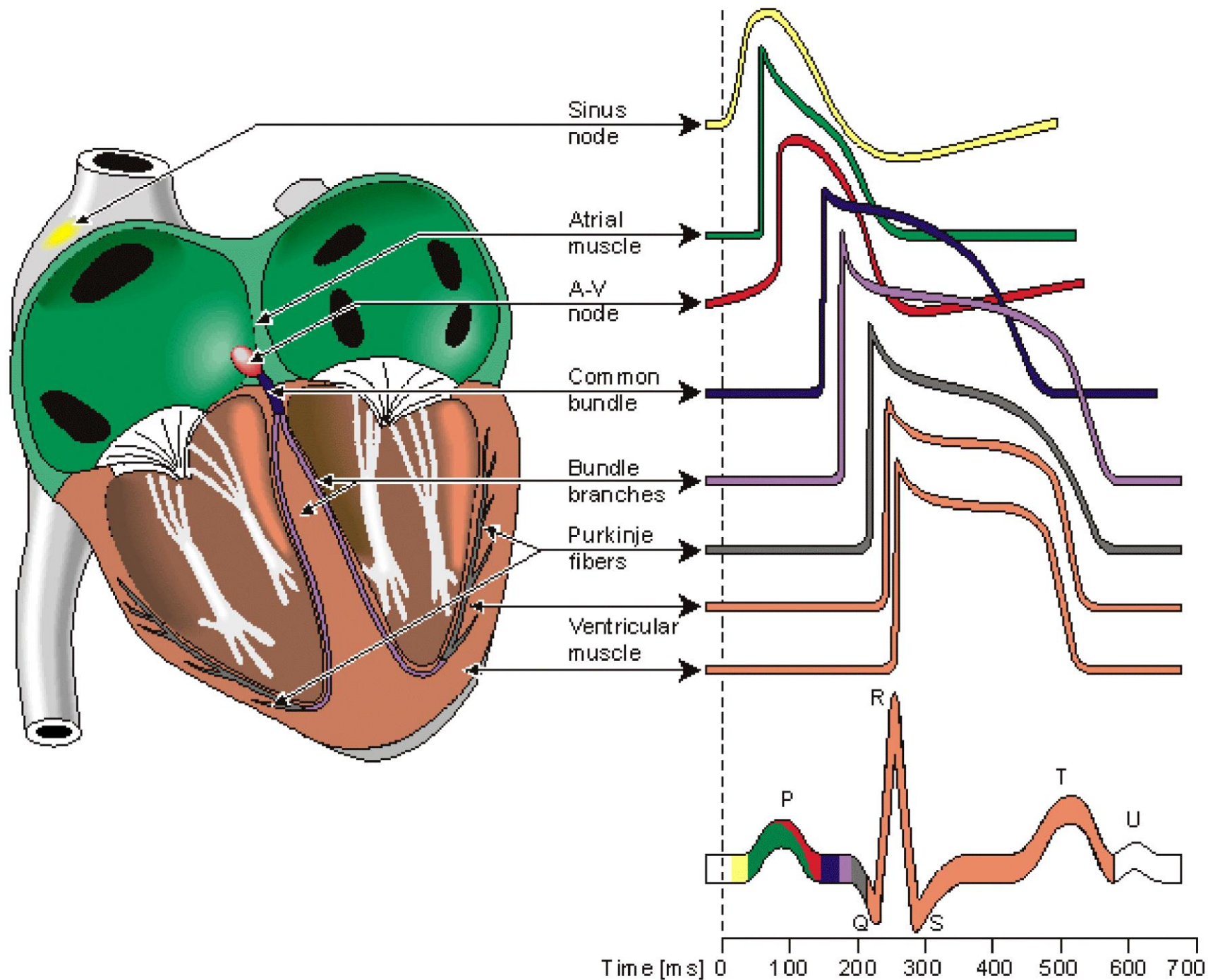
- Beteg tájékoztatás, belegyezés
- Jobb véna jugularis interna
- 1/ Ágyban **EKG kontroll** mellett (C2 elektród + PM elektród → cavitalis EKG jel nyomkövetése: pitvar-kamrai sértési potenciál /sinus coronarius lokalizáció)
- 2/ Hasznos képerősítő kontrollja mellett

Elektromos paraméterek ellenőrzése:

- Beteg frekvenciája feletti frekvenciával ingerlés, ha 2 V alatti Outputtal ingerelhető jó a pozíció, biztonsági 4 V
- PM dependencia
- Sensor funkció minimumon

(kivétel: magas pitvari hullámok – over sensing kamrából)

- MRTG



Id. PM felügyelet

- Intraop szükség volt-e a PM vezérlésre – dokumentáció a műtőben
- Perioperatív monitorozás
- Szűrcsatorna, érintkezések
- Napi EKG dokumentáció PM ingerlés mellett
- Fr 40/min várakozás (PM dependencia)
- Saját ritmus rögzítése
- Ha kielégítő annak frekvenciája → PM fr. levétel/kikapcsolás
- Amíg ideiglenes PM **endocarditis profilaxis!!**

PM indikációk, nem csak congenitális betegségekben

Recommendations for cardiac pacing in patients with congenital heart disease

Recommendations	Class ^a	Level ^b
In patients with congenital complete or high-degree AVB, pacing is recommended if one of the following risk factors is present: <ul style="list-style-type: none"> a. Symptoms b. Pauses >3× the cycle length of the ventricular escape rhythm c. Broad QRS escape rhythm d. Prolonged QT interval e. Complex ventricular ectopy f. Mean daytime heart rate <50 b.p.m. 	I	C
In patients with congenital complete or high-degree AVB, permanent pacing may be considered even if no risk factors are present. ⁵⁶⁶	IIb	C
In patients with persistent post-operative bifascicular block associated with transient complete AVB, permanent pacing may be considered. ⁵⁷²	IIb	C
In patients with <u>complex CHD and asymptomatic bradycardia (awake resting heart rate <40 b.p.m. or pauses >3 s)</u> , permanent pacing may be considered on an individual basis.	IIb	C

Recommendations for cardiac pacing after acute myocardial infarction

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Implantation of a permanent pacemaker is indicated with the same recommendations as in a general population (<i>section 5.2</i>) when <u>AVB does not resolve within a waiting period of at least 5 days after MI.</u>	I	C
In selected patients with AVB in the context of anterior wall MI and acute HF, early device implantation (CRT-D/CRT-P) may be considered. ⁴⁷¹	IIb	C
<u>Pacing is not recommended if AVB resolves after revascularization or spontaneously.</u> ^{454–456,458}	III	B

© ESC 2021

AVB = atrioventricular block; CRT-D = defibrillator with cardiac resynchronization therapy; CRT-P = cardiac resynchronization therapy-pacemaker; MI = myocardial infarction.

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

9.2 Antibiotic prophylaxis

The use of pre-operative systemic antibiotic prophylaxis is recommended as the standard of care in pacemaker implantation procedures. The risk of infection is significantly reduced with a single dose of prophylactic antibiotic (cefazolin 1–2 g i.v. or flucloxacillin 1–2 g i.v.) given within 30–60 min [90–120 min for vancomycin (15 mg/kg)] before the procedure.^{640–643} The antibiotic prophylaxis should cover *S. aureus* species, but routine coverage of methicillin-resistant *S. aureus* is not recommended. The use of vancomycin should be guided by patient risk for methicillin-resistant *S. aureus* colonization and the prevalence of the bacterium in the corresponding institution.⁶³⁸

CRT kezelés PM-el

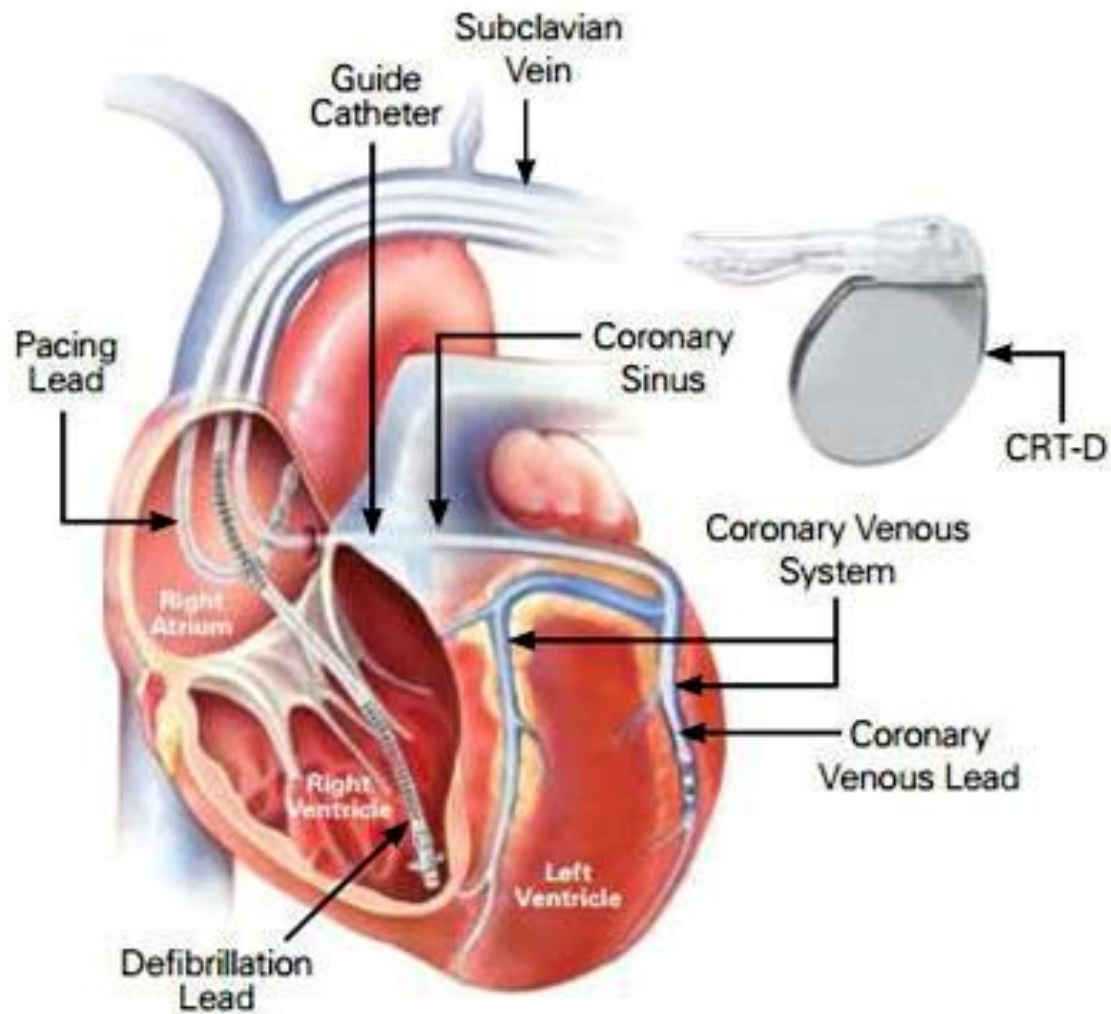
cardiac resynchronization therapy *pacemaker* (CRT-P)

Recommendation for patients with heart failure and atrioventricular block

Recommendation	Class ^a	Level ^b
CRT rather than RV pacing is recommended for patients with <u>HFrEF (<40%)</u> regardless of NYHA class who have an indication for ventricular pacing and high-degree AVB in order to reduce morbidity. This includes patients with AF. ^{183,190,196,268,313,323,357–359,361,362}	I	A

Csökkent EF-jú
szívelégtelen
csoport

CRT lényege.....fiziológiás kontrakció (AVD), RZ felismerése, megszüntetése



Recommendations for cardiac resynchronization therapy in patients in sinus rhythm

Recommendations	Class ^a	Level ^b
LBBB QRS morphology		
<p>CRT is recommended for <u>symptomatic patients with HF in SR with LVEF $\leq 35\%$, QRS duration ≥ 150 ms, and LBBB QRS morphology despite OMT, in order to improve symptoms and reduce morbidity and mortality.</u>^{37,39,40,254–266,283,284}</p>	I	A
<p>CRT should be considered for symptomatic patients with HF in SR with LVEF $\leq 35\%$, QRS duration 130–149 ms, and LBBB QRS morphology despite OMT, in order to improve symptoms and reduce morbidity and mortality.</p> ^{37,39,40,254–266,283,284}	IIa	B

OMT= optimális gyógyszeres kezelés

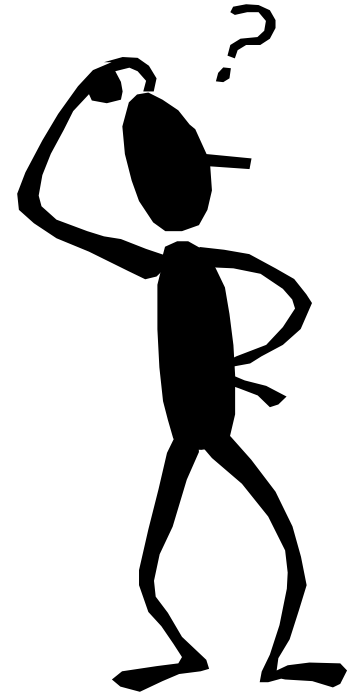
Végleges PM hordozó

Mit jelentenek a betűk?

- VVI
- AAI
- DDD (VAT), VDD
- 4. betű : 0, P, M, R (rate responsive/adaptive)

Mi a mágneses frekvencia?

Mi a hysteresis?



PM hordozó beteg

- EKG - ha nincs PM tevékenység CM
- Dependencia foka, van-e „**autocapture**” funkció
- fizikális vizsg. (lokális is)
- Elektrocauter: az elektromágneses interferencia „oversensing”-je miatt legátolja a PM output-ot
- PM elhelyezkedése-műtét
- PM ambulancia
 - ellenőrzés
 - sze. PM átprogramozása (frekvencia, sensor funkció, output, histeresis, program módosítás stb.)
 - teljes dependenciában: aszincron v. triggerelt módba
 - post op. ellenőrzés és visszaállítás

AutoCapture is a technological development that confirms ventricular capture analysing the evoked response after a pacing impulse and adjusts the energy output to changes in the stimulation threshold. Although this algorithm is aimed to assure capture minimizing energy consumption..

PM és elektroshock

- Elektróda távolság minél messzebb (min 5 cm generátortól)
- Bifázisos defibrilláció, kis energia → minimalizálható elektród környéki szöveti sérülés (égés), ami exit blockot okoz
- Antero-posterior pozíció szerencsésebb
- Tervezett ECV előtt és után PM ellenőrzés sze. programozás, (pacing and sensing küszöbérték)
- PM dependens betegnél transthoracalis ingerlési lehetőség a közelben