	<h2>Ritmuszavarok ellátása a prehospitalis gyakorlatban</h2> <h3>Szabványos Eljárásrend</h3>
Szerzők:	OMSZ Orvostudományi Osztály Szakmai Munkacsoportja
Jóváhagyta:	Dr. Csató Gábor, Dr. Pápai György
Kiadás dátuma:	v3.0 / 2022.08.16.
Érvényesség ideje:	Visszavonásig
Vonatkozik:	Az Országos Mentőszolgálat valamennyi kivonuló dolgozójára, kompetenciaszintnek megfelelően

## I. Célok

Az eljárásrend célja bemutatni:

- a ritmuszavarok – elsősorban sürgősségi szempontú – csoportosítását,
- a sürgősségi ellátást igénylő ritmuszavarok diagnosztikus elveit,
- a stabil és instabil beteg ritmuszavarának gyógyszeres és elektromos kezelési lehetőségeit.

Az eljárásrend nem tárgyalja részletesen a krónikus és/vagy az életet közvetlenül nem veszélyeztető ritmuszavarokat.

További cél a magyar és nemzetközi irányelvek adaptációja, így az Országos Mentőszolgálat kivonulói munkájának egységesítése, továbbá a szokásokon alapuló, bizonyíték nélküli vagy bizonyítottan haszontalan, esetleg káros beavatkozások mellőzése.

## II. Bevezetés

A periarrest ritmuszavarok növelhetik a keringésmegállás esélyét, így korai felismerésük és megfelelő ellátásuk életet menthet. A felismeréssel egyrészt hamarabb megkezdhetők az újraélesztés előkészületei, másrészt megfelelő ellátással elkerülhetővé válhat maga a keringésmegállás is.

Beavatkozás előtt minden esetben mérlegelni kell, hogy a kialakult klinikai kép háttérében maga a ritmuszavar áll-e (primer ritmuszavar), vagy az egy másik kórfolyamat következtében alakul ki (szekunder ritmuszavar). Amennyiben a ritmuszavar szekunder, elsődlegesen a(z) ismert) kiváltó okot (pl. tachycardia esetén hypoxia, hypovolaemia, ioneltérés, fájdalom, láz, stressz, bradycardia esetén felnőttkorban koponyáúri nyomásfokozódás, hypothermia, intoxicatio, csecsemő-/gyermekkorban hypoxia) kell kezelni. A kiváltó ok kezelése nélkül előfordulhat, hogy a kompenzációs mechanizmus kikapcsolása a beteg állapotának romlását okozza.

Felnőttkorban a normális szívfrekvencia 60/perc és 100/perc közé esik. Oxiológiai szempontból a 40/perc alatti, illetve a 150/perc feletti kamrafrekvenciával járó, tüneteket okozó ritmuszavart tartjuk frekvenciatartomány alapján potenciálisan kezelendőnek (intolerábilis tachy-, ill. bradycardia). Megjegyzendő, igen ritka, hogy felnőttben a 40-60, ill. 100-150/perc közötti kamrafrekvenciatartományú ritmuszavar okozzon hemodinamikai instabilitást súlyos kardiológiai alapterbetegség hiányában.

Stabil állapotú betegek ritmuszavarának kezelése elsősorban kórházi feladat, helyszínen az instabil vagy potenciálisan instabil betegek kezelendők.

Hangsúlyozni kell, hogy az anyag a nem-specialista számára, sürgősségi helyzetekre készült, egyszerűsített útmutató, forrása az ERC, ill. az MRT legutóbbi ajánlása. Bővebb tájékozódásra az ESC honlapját ([www.escardio.org](http://www.escardio.org)) ajánljuk.

### III. (Párhuzamos) teendők ritmuszavar, ill. annak gyanúja esetén:

- *ABCDE* szerinti betegvizsgálat, különös tekintettel a hemodinamikai érintettségre (instabilitás mérlegelése), *monitor* felhelyezése, indokolt esetben *oxigén* adása, *vénabiztosítás*, pozicionálás, kihülés elleni védelem.
- *12-elvezetéses EKG* készítése minden esetben, ha a beteg állapota megengedi (kompetencia hiányában és/vagy diagnosztikus nehézség esetén TTEKG készítése és küldése szükséges).
- *Ritmuscsík* készítése: minél hosszabb, ha lehet, legalább 10-15 mp hosszúságú regisztrátum, a releváns elvezetésekből (pl.: pitvarfibrilláció gyanújában II-III-V1-V2 elvezetések), a beteg állapotától függően.
- *Azonnali elektroterápia* mérlegelése ritmuszavar okozta hemodinamikai instabilitás esetén.
- *Segélykocsi* hívása hemodinamikai instabilitás észlelésekor kompetencia hiányában kötelező!
- *Reverzibilis okok* keresése és kezelése.

*Törekedjünk technikai hibától mentes EKG-felvételre! Ez a körülményekből (pl. hideg környezetben didergés) adódóan nem mindig sikerül a rendelkezésre álló időn belül, ilyenkor tudomásul kell vennünk, hogy a felvétel esetleg korlátozottan értékelhető. A műtermékek egy része (pl. nagyfrekvenciás zavar, elektródkontaktus-hiba) általában egyszerűen kiküszöbölhető.*

### IV. Ritmuszavar okozta hemodinamikai instabilitás mérlegelése

Egyes ritmuszavarokban létfontosságú szövetek, szervek súlyos hypoperfúziója, hypoxiája alakulhat ki, ezt jelezhetik:

- *A szöveti hypoperfusio (shock) általános klinikai jelei*
- *Az agy hypoperfúziójának klinikai jelei*
- *A szívizom hypoperfúziójának klinikai jelei*

#### ➤ **A szöveti hypoperfusio általános jelei**

- a. sápadt, hideg, verítékes, márványozott bőr (különösen a végtagokon)
- b. megnyúlt CRT
- c. cyanosis
- d. alacsony (rendszerint 90 Hgmm alatti) szisztolés vérnyomás

#### ➤ **Az agy hypoperfúziójának jelei**

- a. az éberségi szint csökkenése, tudatállapot beszűkülése
- b. mással nem magyarázható akut tudatzavar, nyugtalanság, romló mentális státusz
- c. görcsroham, syncope (Morgagni–Adams–Stokes-szindróma)

Amennyiben a tudatállapot változása a ritmuszavarral egy időben jelenik meg, felmerül a ritmuszavar kóros szerepe, azonban instabilitás jeleként csak a háttérben álló egyéb lehetséges okok (pl. hypoxia, hypovolaemia, hypoglykaemia, ioneltérések) kizárása, illetve korrekciója után értékelhető.

➤ **A szívizom hypoperfuziójának jelei**

- a. a koszorúerek akut keringészavara, szívizom-ischaemia
  - **jelentős** mellkasi fájdalom
  - EKG-n akut ischaemiás eltérések megjelenése (mellkasi fájdalom nélkül megjelenő ST-depresszió – ún. silent ischaemia – önmagában nem jelent hemodinamikai instabilitást!)
- b. akut keringési elégtelenség, a pumpafunkció progresszív romlása
  - akut szívelégtelenség (légzésfrekvencia növekedése, légzési nehezítettség, orthopnoe, pulmonális pangás)
  - cardiogen shock

A hypoperfusio hátterében elsősorban a perctérfogat csökkenése, valamint a koszorúér-keringés romlása miatt kialakuló szívizom-ischaemia és következményes pumpafunkció-elégtelenség áll.

**V. A hemodinamikai instabilitás és a ritmuszavar összefüggésének megítélése**

A helyszíni elektroterápia indikációja a hemodinamikai instabilitást okozó, akutan kialakult ritmuszavar. A helyszíni cardioversio-/pacemakerkezelés kockázata csak valós instabilitás és valószínű ok-okozati összefüggés esetén vállalható.

**VI. Az EKG-monitor sürgősségi értékelése ritmuszavarokban**

**Hatlépéses, gyors ritmusanalízis:**

- Van-e elektromos aktivitás?
- Mennyi a QRS-frekvencia?
- A QRS-ritmus szabályos (reguláris) vagy szabálytalan (irreguláris)?
- A QRS-komplexus szélessége normális vagy kiszélesedett ( $\geq 0,12$  mp)?
- Van-e pitvari aktivitás?
- Hogyan viszonyul a pitvari aktivitás a kamrai aktivitáshoz?

# Bradycardiák

**A frekvencia befolyásolása előtt mindenképpen mérlegeljük a bradycardia esetleges szekunder eredetét.**

Amennyiben felmerül, hogy a bradycardia nem szíveredetű, hanem egyéb ok következménye, **elsődleges a kiváltó ok kezelése.**

Ilyen lehet pl. koponyaűri nyomásfokozódás, gyógyszermérgezés, hypothermia, súlyos keringészavarok (hypovolaemia, tensiós PTX, szívtamponád) és hypoxia terminális fázisa:

- Könnyen befolyásolható (reverzibilis) ok esetén oki terápia javasolt, atropin, illetve egyéb megoldások csak ezek hatástalansága esetén jönnek szóba.
- $\beta$ -receptor-blokkoló, ill.  $\text{Ca}^{2+}$ -csatornagátló okozta mérgezés/túlhatás esetén *glükagon* adható 3-10 mg (50-150  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) iv. bolusban, majd biológiai titrálás szerint perfúzorban folytatva 1-15 mg/óra dózisban.
- Súlyos hypothermia esetén megtartott spontán légzés mellett extrém bradycardia is tolerálható, PM/atropin indokolatlan.
- Extrém bradycardia kiváltotta vérnyomás-emelkedést (reflex hypertensio) primeren nem kell kezelni.

## Primer bradycardiák

### 1. Stabil beteg (nincs riasztó tünet/hemodinamikai deficit, asystolia veszélye nem áll fenn)

- a beteg monitorozva kórházba szállítandó
- *atropin* adása megfontolható 0,5 mg-onként 3-5 percnként ismételve a kívánt hatás, illetve a maximális 3 mg-os összdózis eléréséig  
(szívtranszplantált betegnek NE adjuk!)

Amennyiben a beteg állapota romlik, az ellátást a következő pontokban felsoroltak szerint kell folytatni.

### 2. Potenciálisan instabil beteg (nincs riasztó tünet/hemodinamikai deficit, de asystolia veszélye fennáll)

#### Asystolia veszélyére utal

- Közelmúltban fellépett asystolia
  - Mobitz II. AV-blokk
  - III° AV-blokk széles QRS-pótritlussal
  - 3 mp-nél hosszabb kamrai pauza (klinikai megjelenése syncope, rövid ideig tartó eszméletvesztések, MAS-sy.)
- *atropin* adása 0,5 mg-onként 3-5 percnként ismételve, a kívánt hatás, illetve a maximális 3 mg-os összdózis eléréséig
  - mivel a beteg hemodinamikailag stabil, perfúziós zavara nincsen, szoros megfigyelés és transcutan pacemakerkészlet mellett, előzetes értesítés után kórházba szállítandó

### 3. Instabil beteg (a riasztó tünetek közül akár csak egy is észlelhető)

- **atropin** adása 0,5 mg iv.
- **elégtelen válasz esetén**
  - **atropin** ismétlése 0,5 mg-onként 3 mg összdózisig; ha ez sem javít:
  - **adrenalin** 2-10 µg/perc perfúzorral

*(ajánlott adagolás: 1 mg adrenalin/50 ml 0,9% NaCl, 6-30 ml/óra sebességgel adagolva)*

Átmeneti megoldásként – pl. ha perfúzor nem áll azonnal rendelkezésre – alkalmazható 20-30 µg/2-5 perc iv. bólusokban, kizárólag 100x-os hígításban.

*(ajánlott adagolás: 1 mg adrenalin 0,9% NaCl-ban 10 ml-re, majd ebből 1 ml-t újra 10 ml-re hígítva 2-5 percenként adható 2-3 ml iv.)*

#### VAGY

- **transcutan pacemakerkezelés, ha azonnal elérhető**
  - *preferálandó* akut coronaria szindróma esetén
  - *mérlegelendő* jelenlétünkben zajló, vagy halmozott Morgagni–Adams–Stokes-roham esetén
  - bradycardia-dependens torsades de pointes kamrai tachycardia esetén (a kamrai tachycardiát relatív bradycard epizód előzi meg) 100-120/min pacemaker frekvenciára is szükség lehet.

Elégtelen terápiás válasz esetén a fentieket javasolt kombinálni: atropin alkalmazásának sikertelensége esetén adrenalin, további nem megfelelő terápiás válasz esetén párhuzamosan transcutan pacemakerkezelés is javasolt.

*Megjegyzés: Szekunder transzport során egyéb, az aktuális ERC-ajánlásoknak megfelelő gyógyszerek adásával is találkozhatunk.*

## Transcutan pacemakerkezelés kivitelezése

1. Előkészületek
  - A, B instabilitás esetén szükség szerint egyszerű légút, ballonos-maszkos lélegeztetés
  - O<sub>2</sub> adása (100%-os nem-visszalégző maszkon, 12-15 l/perc)
  - monitorozás (EKG, NIBP, SpO<sub>2</sub>)
  - stabil perifériás véna biztosítása (sz.e. IO-út).
2. Szedáció és analgészia (PSA<sup>1</sup>) a beteg (keringési, ill. tudat)állapotától függően
  - *morfin* 0,01-0,02 mg/ttkg dózisokban titrálva  
**vagy**
  - *fentanil* 0,5-1 µg/ttkg dózisban  
**vagy**
  - *ketamin* 0,1-0,3 mg/ttkg dózisban
3. Az ingerlés megkezdése
  - Monitor- és pacemaker-elektrodák felhelyezése (ld. később).
  - A frekvencia beállítása (60-80/perc – bradycardia-dependens TdP esetén 100-120/perc).
  - Az ingerlés bekapcsolása (*fix üzemmódban*) és az ingerlés jelének (spike<sup>2</sup>) ellenőrzése a monitoron.
  - Az áramerősség fokozatos emelése 0-ról a hatásosig (ez lehet akár 90-120 mA is).
  - Elektromos vezérlés (capture<sup>3</sup>) megjelenése a monitoron: a pacemaker spike-ok után QRS-T-hullámok láthatóak.
  - Mechanikus capture: tapintható pulzus (a. femoralis), a spike-kal szinkron jel a pulzoximéter görbéjén.
  - A mechanikus capture elérése után az ingerküszöb emelkedése miatt szükségessé válhat az áramerősség mintegy 10%-kal történő emelése.
4. A beteg állapotának ellenőrzése ABCD szerint. Stabilitás esetén a pacemaker *demand* (készenléti) üzemmódba váltása javasolt (ilyenkor csak a beállított frekvenciaértéknél kisebb saját frekvencia esetén történik ingerlés. Demand mód alkalmazása során a szinkron cardioversionál leírtak szerint szükséges ellenőrizni, hogy a készülék megfelelően érzékeli-e az R-/S-hullámokat).
5. A megkezdett monitorozás folytatása (perifériás pulzus, NIBP, SpO<sub>2</sub>, tudatállapot). Nem lehet eléggé hangsúlyozni a *keringési paraméterek állandó újrvizsgálásának szükségességét*, mert az EKG önmagában nem jelzi a beteg hemodinamikai állapotát, hiszen a monitoron látható spike és az azt követő QRS nem egyenlő a hatásos keringéssel!
6. A fogadó intézet értesítése, sz.sz. szedáció ismétlése, szállítás.

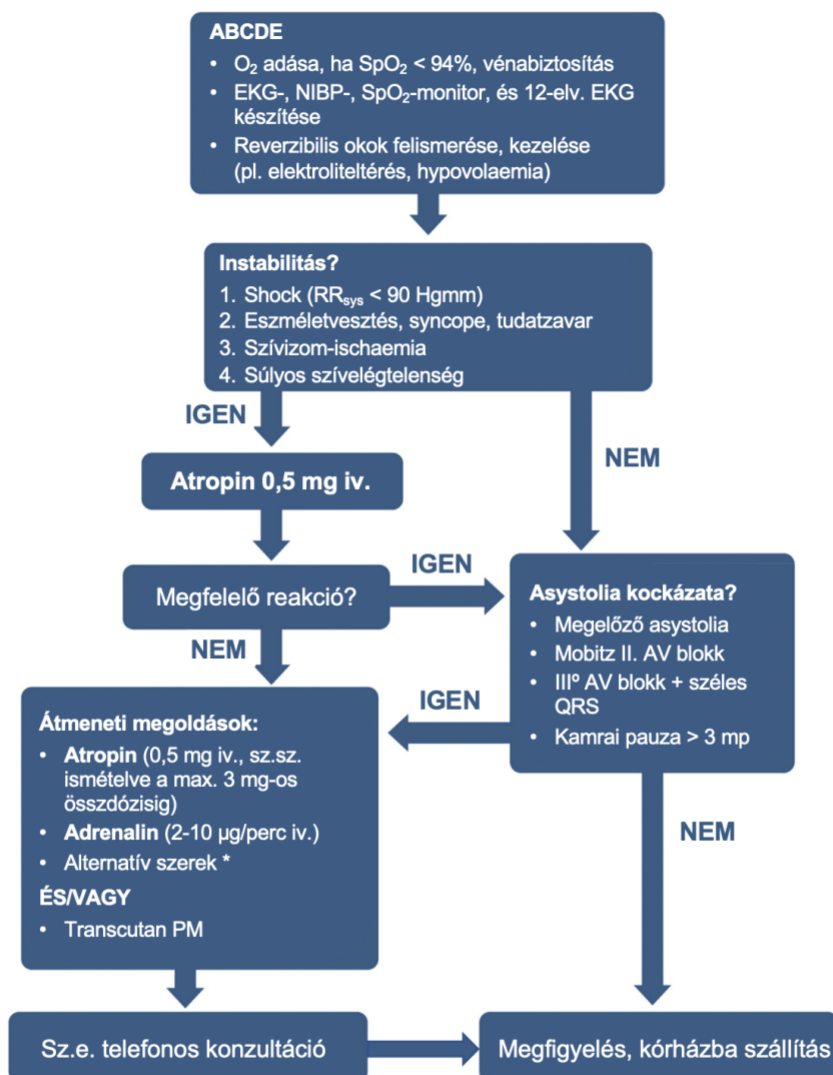
---

<sup>1</sup> PSA: Procedurális Szedáció és Analgészia

<sup>2</sup> spike (ejtsd: szpájk): a pacemaker ingerlő impulzusának képe az EKG-n, magyarul tüskepotenciál

<sup>3</sup> a capture (ejtsd: kepcső) befogást jelent; itt azt fejezi ki, hogy a pacemaker spike-okat QRS-komplexum, ill. (csaknem) egyidejűleg pulzushullám követi, ami tapintható, ill. a pulzoximéter is jelzi

# BRADYCARDIA



**\* Alternatív szerek:**

Szekunder transzport során egyéb, az aktuális ERC-ajánlásoknak megfelelő gyógyszerek adásával is találkozhatunk

1. ábra: Prehospitális (felnőtt) bradycardia ellátási algoritmus az ERC ajánlása (2021) alapján

# Tachycardiák

A még vázlatos formában is rendkívül összetett témakört az alábbi csoportosításban tárgyaljuk:

- Szekunder tachycardiák
- Primer tachycardiák
  - Stabil, riasztó tüneteket NEM mutató beteg
    - Reguláris tachycardia
    - Irreguláris keskeny QRS-tachycardia
    - Irreguláris széles QRS-tachycardia
  - Instabil, riasztó tüneteket mutató beteg

A beosztás látszólagos következetlensége mögött fel kell ismerni azt az általános elvet, amely stabil, riasztó tüneteket nem mutató beteg helyszíni ellátásában tartózkodásra int, így diagnosztikus – amúgy is korlátozott – törekvéseink is visszafogottak lehetnek.

## A. Szekunder tachycardiák

**A frekvencia csökkentése előtt mindenképpen mérlegeljük a tachycardia esetleges szekunder eredetét.** A kiváltó ok lehet pl. *hypoxia, hypovolaemia, anaemia, láz, fájdalom, élvezeti szerek, fizikai, vagy emocionális terhelés*, a ritmus leggyakrabban *sinus tachycardia*. Oki kezelés nélkül a szívfrekvencia közvetlen csökkentésére irányuló terápiás beavatkozás ezekben az esetekben általában sikertelen és kártékony, adott esetben a beteg állapotának romlását is előidézhetheti.

Gyakori és külön megfontolást igénylő kórkép a *szapora kamrafrekvenciával járó pitvarfibrilláció, csökkent, megtartott vagy emelkedett vérnyomással és heveny balszívfél-elégtelenséggel*. Ezeknél a betegeknél a tachycardia jellemzően következményes: egyes esetekben az alapritmus krónikus pitvarfibrilláció, a kamrafrekvencia pedig valamely más kórfolyamat következtében, kompenzálásképpen fokozódik, más esetekben a pitvarfibrilláció a szívizom hypoxiájára adott válaszként, akután lép fel. Ezekben az esetekben is a kiváltó okot kell megkeresni és kezelni, a kamrafrekvencia rapid csökkentése ( $\beta$ -receptor-blokkoló, kalcium antagonistá adása) végzetes hiba lehet, ronthatja a beteg állapotát a perctérfogot csökkentése miatt, valamint a frekvenciakontrollra alkalmazott gyógyszerek súlyos mellékhatásai következtében.

## B. Primer tachycardiák

### **a) Stabil, riasztó tüneteket NEM mutató beteg**

Stabil állapotú beteg ellátásakor **a helyszínen nem cél a ritmuszavar megszüntetése**. A betegnek panaszokat okozó, illetve az állapotrosszabbodás veszélyét magában hordozó akut ritmuszavar esetén elsősorban a **frekvencia kontrollja** jön szóba, a ritmuszavar megszüntetése döntően kórházi kompetencia.

Minden esetben készüljön legalább **12-elvezetéses EKG**, kompetenciahiány esetén **TTEKG**. A ritmuszavarok pontos azonosítása, elkülönítése a helyszínen nem feltétlenül szükséges, a beteg kórházba szállítása megkezdhető. A beteg állapotát folyamatosan figyelni, lehetőség szerint monitorozni kell.

Az ERC 2021-es ajánlása szerint hemodinamikailag stabil, riasztó tünetet nem mutató beteg esetében, amennyiben nem állapítható meg egyértelműen a tachycardia eredete, az alábbiak szerint lehet eljárni:

A 12-elvezetéses EKG, ill. a ritmuscsík alapján a tachycard ritmuszavarok a ritmuszavar eredetének pontos ismerete nélkül 3 csoportba oszthatók, a továbbiakban a teendők ezek alapján kerülnek részletezésre:

- Reguláris tachycardia keskeny vagy széles QRS-sel
- Irreguláris keskeny QRS-tachycardia
- Irreguláris széles QRS-tachycardia



**i. Reguláris tachycardia keskeny vagy széles QRS-sel, ismeretlen vagy tisztázatlan eredettel (sinus tachycardia kivételével)**

- elsőként a vagus manőverek alkalmazása javasolt (preferált: a módosított Valsalva-manőver\*)

**sikertelenség esetén**


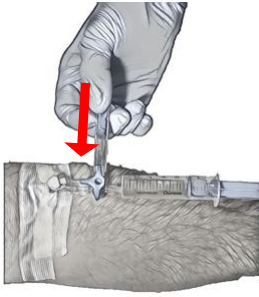
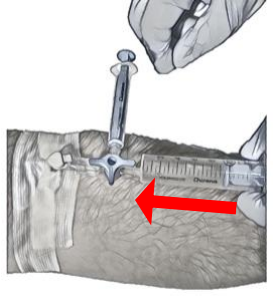
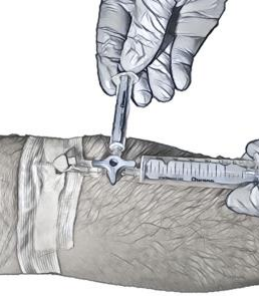
- **adenozin adása** (ha preexcitatio gyanúja nem merül fel)

Az adenozin javasolt alkalmazása:

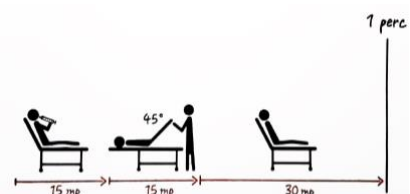
- a beteg (átmeneti kellemetlenségre) felkészítése után,
- nagylumenű, proximális (min. 18G) kanülbe (preferált a cubitalis véna),
- 6 mg gyors (!) iv. bolus hígítás nélkül, folyadékkal azonnal bemosva,
- sikertelenség esetén 12 mg, majd szükség esetén további 18 mg bolus,
- resuscitációs készenlétben.

Az adenozin felezési ideje a plazmában nagyon rövid, ezért a siker érdekében igen gyorsan kell beadni. Hatása 20-30 mp alatt lecseng, ezért ha szükséges, 1 perc elteltével már biztonságosan megismételhető.

Beadásakor gyakran előfordul arckipirulás, rövid ideig tartó mellkasi nyomás, nehézlégzés, pulzuskimaradás érzése, melyekről érdemes a beteget előre tájékoztatni.

	
1. A <u>légtelenített</u> háromágú csapra helyezzük fel az adenozint, ill. a NaCl-t tartalmazó fecskendőket.	2. Adjuk be az adenozint lehetőleg 1-2 mp alatt.
	
3. Fordítsuk el a csapot, majd azonnal mossuk be 10-20 ml NaCl-dal, lehetőleg 1-2 mp alatt.	4. Az így beadott NaCl „tolja” maga előtt az adenozint, így segítve a gyors bejutást. NE végezzük a bemosást infúzióval („hígítja”). 5. A gyógyszer beadása utána az érintett végtag felemelésével a folyamat gyorsítható.

\***Módosított Valsalva-manőver:** A beteg fülülő, 45 fokban megemelt felsőtesttel helyezkedjen el az ágyon. Vegyen a szájába egy 10 ml-es fecskendőt és próbálja meg a dugattyút „kifújni”. Kb. 15 mp múlva a beteget fektessük le (a fecskendő fújása nélkül) és emeljük meg mindkét lábát ugyancsak kb. 15 mp-ig, majd ültessük vissza az eredeti pozícióba.



A módosított Valsalva-manőver és az adenozin hatástalansága esetén megfontolható,

**ha a QRS keskeny:**

- *verapamil VAGY metoprolol* adása

*verapamil:*

- jó eséllyel megszünteti a ritmuszavart,
- dózisa 5-10 mg (0,075-0,15 mg/ttkg) iv. 2 perc alatt a ritmus és a vérnyomás monitorozása mellett,
- adása előtt körültekintően kell eljárni a kontraindikációs kör tekintetében, semmiképpen se adjuk ismert szívelégtelenség (igazoltan csökkent BK-funkció), preexcitatio gyanúja, hypotonia esetén,
- helyszínen  $\beta$ -blokkolóval tilos együtt (egymás után) adni, és adását kerüljük akkor is, ha a beteg  $\beta$ -blokkolót szed.

**VAGY**

*metoprolol:*

- a ritmuszavart kevésbé sikeresen szünteti meg, inkább frekvenciacsökkenés várható, mint konverzió,
- dózisa 2-15 mg iv., adása 1-2 mg-os bolusokban javasolt 5 percenként, a hatás függvényében ismételve.
- elsősorban rendszeresen  $\beta$ -blokkolót szedőknél javasolt,
- adása előtt a kontraindikációkat mérlegelni kell.

Lehetséges ritmusok:

- *Sinus tachycardia*: Szinte kivétel nélkül szekunder jelenség, keressük, és kezeljük a kiváltó okot! **Vagus manőver, ill. antiarrhythmias gyógyszer adása nem indokolt!**
- *PSVT*: AVNRT (atrioventricularis nodalis reentry tachycardia) vagy AVRT (atrioventricularis reentry tachycardia), elkülönítésük a helyszíni ellátás azonossága miatt nem szükséges.
- *Pitvari flutter, pitvari tachycardia* fix átvezetéssel: kezelése a helyszínen általában nem szükséges, **frekvenciakontrollra**  $\beta$ -receptor-blokkoló választandó (kontraindikáció hiányában).

A módosított Valsalva-manőver és az adenozin<sup>1</sup> hatástalansága esetén megfontolható,

**ha a QRS széles:**

- *amiodaron*  
dózisa 300 mg a beteg állapotától függően kb. 20 perc alatt iv. perfúzorral, majd folytatva 900 mg/24 óra dózisban adagolva
- *verapamil* adása **tilos!**

Lehetséges ritmusok:

- *Monomorf kamrai tachycardia*
  - *amiodaron*: 300 mg 20 perc alatt iv. perfúzorral, majd 900 mg/24 óra (hígítást ld. lentebb),
  - *magnézium-szulfát* adása megfontolható (2 g 20 perc alatt iv. perfúzorral)
- *Supraventricularis tachycardia aberráns kamrai vezetéssel (Tawara-szárblokk)*
  - ld. reguláris keskeny QRS-tachycardia kezelését

A reguláris széles QRS-tachycardia eredete megfelelő EKG-ismeret birtokában, több EKG-elvezetést együtt vizsgálva nagy valószínűséggel megállapítható. Az egyes jellemzőnek tartott EKG-eltérések előfordulása, diagnosztikus értéke egyenként változó, így célravezető diagnosztikus algoritmusok használata – pl. Vereckei- vagy Brugada-algoritmus (részletesen ld. 1.sz. függelékben).

---

<sup>1</sup> Adenozin széles QRS esetén akkor alkalmazható, ha a nyugalmi EKG-n nincs preexcitatio.

## ii. Irregularis keskeny QRS-tachycardia

Ha a beteg hemodinamikailag STABIL, **frekvenciakontroll** alkalmazható, de **a legtöbb esetben prehospitalisan antiarrhythmias szer adása nem szükséges**. Minden esetben vizsgáljuk a tachycardia esetleges kiváltó okát (ld. a szekunder tachycardiáknál leírtakat), és ha ilyet találunk, elsőként kezeljük azt.

Frekvenciakontroll céljából megfontolható:

- **szívelégtelenség jelei nélkül:** *metoprolol* (1-2 mg iv. 5 percenként a hatás függvényében, maximum 15 mg összdózisig)
- ismertén csökkent balkamra-funkciójú betegnek 300 mg *amiodaron* 20 perc alatt iv. (300 mg amiodaront 5%-os glükózoldattal 50 ml-re hígítva, 2,5 ml/perc = 150 ml/óra sebességgel, perfúzorban), az esetleg (nem szándékoltan) bekövetkező kémiai cardioversio thromboemboliás szövődményének megelőzésére (kontraindikáció hiányában és ha a beteg nem szed antikoaguláns), 5000 NE Na-heparin iv. adása mellett.  
Megj.: amennyiben a pitvarfibrillatio kezdete nagy biztonsággal nem 24 órán belüli, amiodaron csak a kockázat-haszon alapos mérlegelésével adható a helyszínen, az esetleges thromboemboliás szövődmények miatt, mely gyakrabban fog a kezelés ellen szólni.
- preexcitatio gyanúja esetén *metoprololt*, *verapamilt*, *amiodaront*, vagy bármilyen vezetést lassító szert **tilos** adni. Ha a beteg stabil állapotú, az intézetbe történő szállítása megkezdhető. Kérdéses esetben telefonos konzultáció javasolt. Amennyiben a beteg instabillá válik, akkor elektromos cardioversio szükséges.

Lehetséges ritmusok:

### ➤ Pitvarfibrilláció

Ez a leggyakoribb. Permanens és akutan fellépő pitvarfibrilláció esetén **is** mindig gondolni kell a szapora kamrai válasz kiváltó tényezőire (ld. szekunder tachycardia), szükség esetén először azt kell kezelni. Akut ritmuszavar esetén, ha a beteg hemodinamikailag STABIL, **frekvenciakontroll** alkalmazható (fentiek szerint), a legtöbb esetben azonban prehospitalisan antiaritmiás szer adása **nem szükséges**.

### ➤ Pitvari flutter változó AV-blokkal, pitvari tachycardia változó átvezetéssel

Kezelése a helyszínen általában nem szükséges, **frekvenciakontrollra** szükség esetén  $\beta$ -receptor-blokkoló adható (*metoprolol*: 1-2 mg iv. 5 percenként, hatás függvényében, maximum 15 mg összdózisig).

### ➤ Multifocalis pitvari tachycardia

Általában krónikus, rendszerint COPD-s betegeknek jelentkezik, elsődlegesen a szív oxigenizációja javítandó (O<sub>2</sub> adása 100%-os nem-visszalégző maszkon, 12-15 l/perc).

Ha frekvenciakontroll mindenképp szükséges,  $\beta$ -receptor-blokkoló adható (ha nem ellenjavallt) óvatosan, a fenti adagban a mellékhatások figyelembevételével. Magnézium-szulfát adása megfontolható (2 g 20 perc alatt iv. perfúzorral)

### iii. Irreguláris széles QRS-tachycardia

- TdP esetén magnézium-szulfát: 2 g 10 perc alatt iv. (hatástalanság esetén egyszer ismételtető)
- Kezeljük keskeny QRS tachycardiaként, ha pitvarfibrilláció aberráns kamrai vezetéssel
- Bizonytalanság esetén kérjünk szakmai (telefonos) segítséget.

Lehetséges ritmusok:

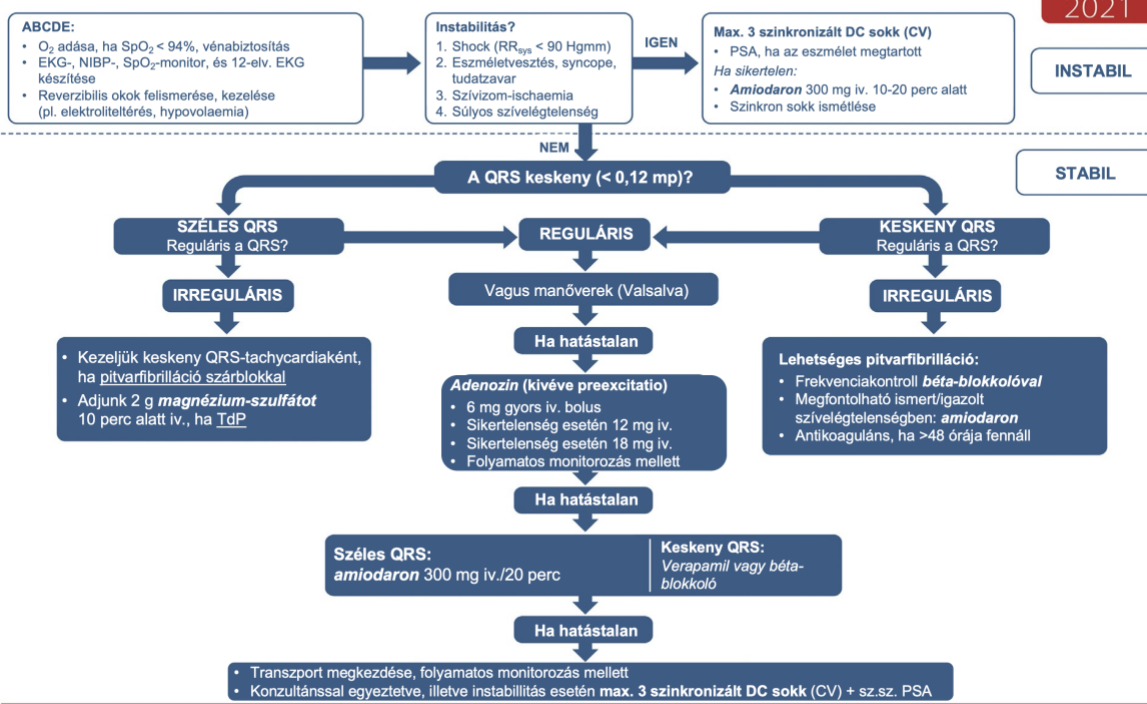
- Pitvarfibrilláció + aberráns kamrai vezetés (Tawara-szárblokk)  
ld. pitvarfibrilláció
- Pitvarfibrilláció + preexcitatio – WPW-sy. (FBI – fast, broad, irregular = szapora, széles, szabálytalan)
  - TILOS amiodaron és bármilyen más antiarrhythmias szer adása (procainamid kivételével, ami az OMSZ-nál nem rendszeresített szer)
  - gyors transzport (gyógyszeres beavatkozás nélkül), reanimációs készenlét
  - instabilitás esetén, kompetencia birtokában ECV!
  - szükség esetén konzultáció (telefonos konzultáns/TTEKG/kardiológus konzílium)
- Polimorf kamrai tachycardia (pl. torsades de pointes – TdP)
  - magnézium-szulfát: 2 g 10 perc alatt iv. (egyszer ismételtető hatástalanság esetén)
  - TILOS amiodaron adása!
  - bradycardia-dependens TdP-nél szóba jöhet felülvezérlés transcutan PM-mel,  $\beta$ -blokkoló adása mellett (ekkor 100-120/perc frekvencia állítandó be)

### b) Instabil, riasztó tüneteket mutató beteg

- kompetencia birtokában gyors előkészület után **azonnali szinkron cardioversio**
- nyilvánvalóan periarrest helyzetben (eszméletlen, shockos beteg, széles QRS-tachycardia) az előkészület egyes lépései (pl. vénabiztosítás, 12-elv. EKG készítése, PSA) halaszthatóak
- kompetencia hiányában **segélykocsi kérése**
- **segélykocsi reális időn belüli elérhetetlensége** esetén a transzport megkezdése megfontolandó a kórház (ISBAR szerinti) értesítése mellett
- **telefonos konzultáció** igénybe vehető, amennyiben nem késlelteti az életmentő beavatkozásokat

Ismét megjegyzendő, hogy 150/min frekvencia alatt ritka, hogy önmagában a ritmuszavar okozzon hemodinamikai instabilitást.

# TACHYCARDIA



2. ábra: Prehospitális (felnőtt) tachycardia ellátási algoritmus az ERC ajánlása (2021) alapján

## A cardioversio kivitelezése

### Előkészületek

- betegvizsgálat és -ellátás ABCDE szerint
- stabil perifériás véna biztosítása (sz.e. IO-út)
- telefonos konzultáció javasolt
- újraélesztési készenlét

### Szedáció és analgészia (PSA)

- Tudatállapotnak megfelelően
  - a. **beszűkült tudatállapot** esetén *fentanil* 1-2 µg/ttkg (felnőttnél 50-150 µg) iv. vagy *morfin* maximum 0,05 mg/ttkg-ig (felnőttben 2,5-5 mg) iv. titrálva,
  - b. **megtartott tudat** esetén *etomidát* 0,15-0,3 mg/ttkg-ig (felnőttnél 10-20 mg) a hatás eléréséig iv. titrálva.
- Az instabil hemodinamikai status miatt keringésdepressziót okozó szerek kerülendők.
- A cardioversio párperces beavatkozás, a hemodinamikai instabilitással járó tachycardia potenciálisan reverzibilis, ezért önmagában nem indikálja az intubációt (RSI), ugyanakkor az intubációs készenlét indokolt.

### Sokk

- EKG-monitor elvezetések megfelelő pozicionálása (a lapátok/felragasztható elektródák helyének kikerülésével), megfelelő elvezetés (legnagyobb R-, ill. S-hullám) kiválasztása, defibrillátorelektrodák felhelyezése. Cardioversióhoz a felragasztható elektródák használata biztonságosabb. Az elektródák pozíciója anteroposterior vagy anterolaterális lehet (ld. később).
- **Szinkron üzemmód** beállítása a SYNC gomb megnyomásával. A sikeres szinkronizációt jelzi, ha a monitoron minden R- (S)-hullám csúcán (illetve azt követően a csúcshoz közel) megjelenik egy jól látható háromszög vagy pont, és a SYNC jel zölden villog. Ha a szinkronizáció nehézkes, válasszunk más elvezetést, növeljük az amplitúdót, esetleg módosítsuk az elektródák helyzetét. Extrém esetben, ha a szinkronizáció semmilyen módon sem érhető el, aszinkron sokk megfontolható.

*Megj.: szinkronizációra a lapátelvezetések biztonsággal nem használhatók.*

- A megfelelő energia kiválasztása (ld. 1. sz. táblázat)

Defibrillátor típusa	Kezdő energia bifázisos készüléknél	2. sokk	3. és minden további sokk
<b>LIFEPAK 12/15</b>	125 J	200 J	360 J
<b>ZOLL X Series</b>	120 J	150 J	200 J

1. táblázat: A cardioversio energiaszintjei

- A sokk biztonságos leadása:

A szabadon áramló oxigént távolítsuk el. Győződjünk meg arról, hogy senki sem ér a beteghez és arról, hogy a készülék szinkron üzemmódban van! Töltés, majd a beteg, illetve a monitor ismételt ellenőrzése után a sokk biztonságos leadása. A lapátelektrodák esetén a töltés a beteg mellkasán történjen. Cardioversio esetén a gombokat mindaddig lenyomva kell tartani, míg a készülék leadja a sokkot. Ez a szinkronizáció érdekében néhány másodpercet igénybe vehet.

*A sokk leadása után azonnal ellenőrizzük a pulzust, majd a ritmust a monitoron.*

Ha sikeres volt a sokk (a cardioversiót indokló ritmus változott):

- ellenőrizzük a beteg állapotát ABCD szerint (pulzuskontroll!), folytassuk a monitorozást
- készüljön 12-elvezetéses EKG
- értesítsük a fogadó intézményt és kezdjük meg a szállítást

Ha sikertelen volt a sokk (a cardioversiót indokló ritmus nem változott):

- Az energia lépcsőzetes emelése, majd a sokk legfeljebb kétszeri ismétlése javasolt. A 3. sokk maximális energiával történjen.
- A legtöbb készülék a sokk leadása után automatikusan aszinkron módra vált (biztonsági beállítás, hogyha mégis kamrafibrilláció alakulna ki, rögtön tudjunk sokkolni), ezért *minden egyes ütés leadása előtt ismételten be kell állítani a szinkron módot!*

Amennyiben a harmadik kísérlet is sikertelen:

- **Amiodaron adása**

Dózisa: 10-20 perc alatt 300 mg, majd fenntartó adagban (900 mg/24 óra).

(Javasolt adagolás: 450 mg *amiodaron* 5%-os glükózoldatban 45 ml-re hígítva, ebből 20 percig 90 ml/óra sebességgel, majd a beteg átadásáig a fennmaradó mennyiséget 4 ml/óra sebességgel.)

(Preexcitációban az amiodaron adását kerülni kell.)

- **Reverzibilis okok újbóli megfontolása és lehetőség szerint kezelése.**
- **Kamrai eredetű ritmuszavar esetén magnézium-szulfát adása megfontolható.**  
(Adható 2 g *magnézium-szulfát* 20 perc alatt iv. perfúzorral)
- Az amiodaron adásának megkezdése után a beteg monitorozásának folytatása, a fogadó intézet értesítése és a szállítás megkezdése ajánlott.
- A 300 mg amiodaron beadása után (a fenti adagolással 20 perc múlva) a cardioversio maximális energiával egyszer megismételhető.

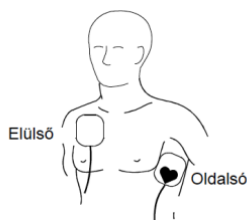


## Elektródapozíciók

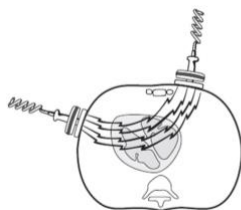
A cardioversióhoz alapvetően választható

- **anterolateralis (AL)** vagy
- **anteroposterior (AP)** elektródapozíció

### Anterolateralis (AL) elektródapozíció

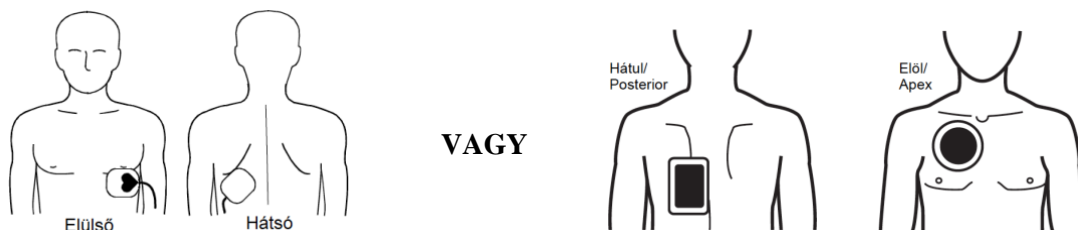


Ragasszuk fel a ♥/apex elektródákat a beteg mellkasának bal oldalára oly módon, hogy az egyik elektróda középső része a középső hónaljvonalon, a hónalj alatt, kb. az 5. bordaköz felett helyezkedjen el. Ragasszuk a másik elektródát a beteg felsőtestének jobb felső részére a sternumtól jobbra, a kulcscsont alá.



A sok leadásakor az áram döntően a kamrák izomzatán fog áthaladni.

### Anteroposterior (AP) elektródapozíció



Ragasszuk fel a ♥/apex elektródát a bal precordium fölé úgy, hogy az elektróda felső széle a mellbimbó alatt legyen, **VAGY** a harmadik bordaköz magasságában a medioclavicularis vonalra a mellkas jobb oldalán. A másik elektródát mindkét esetben a szív mögé, a lapocka alatti területre ragasszuk fel.



Az első esetben (elülső elektróda a bal oldalon a precordium felett) a sok leadásakor az áram döntően a kamrákon, míg a második esetben (elülső elektróda a jobb mellkasfélen) várhatóan a pitvarokon halad át.

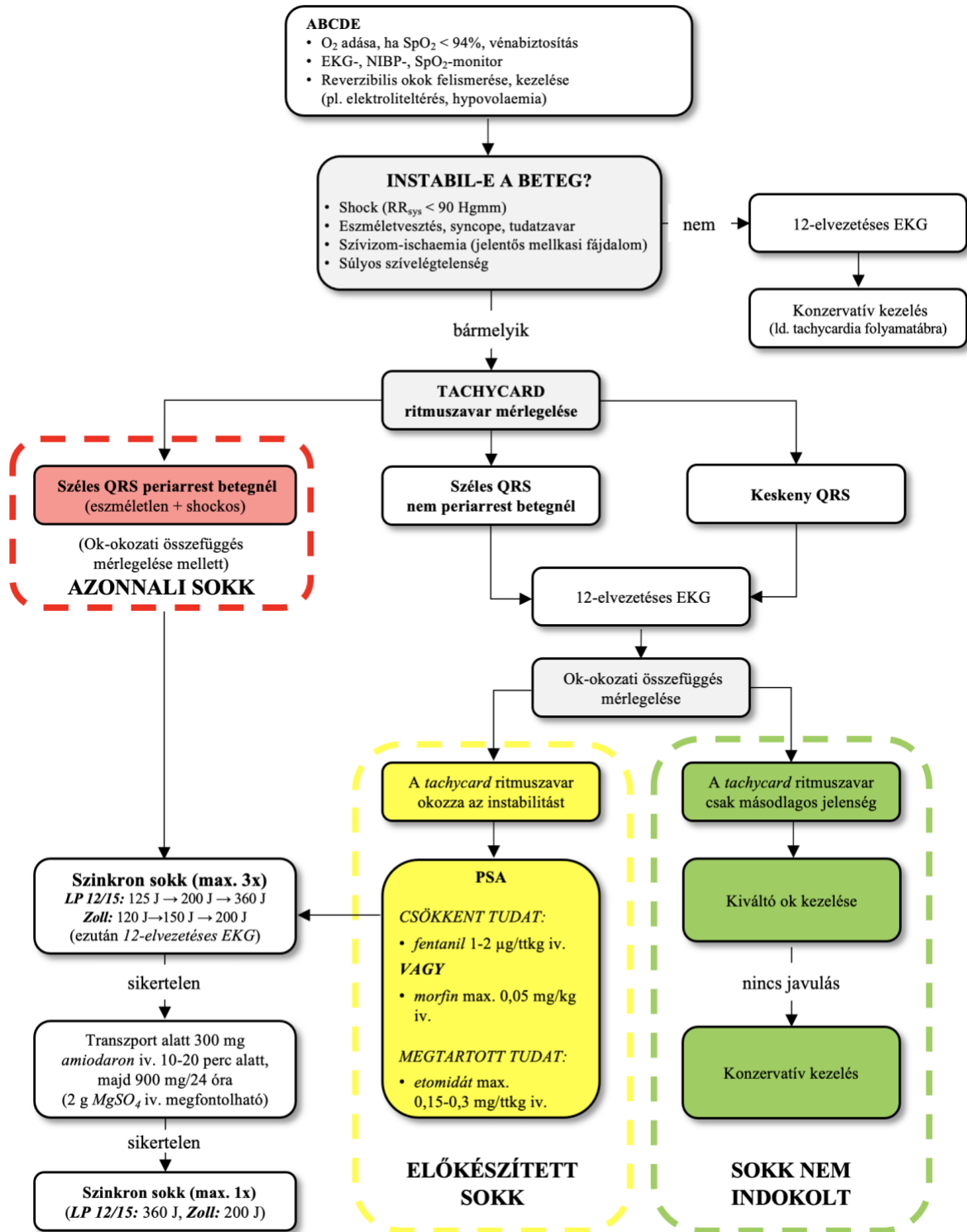
*Megj: az elektródák csomagolásán látható felhelyezési útmutató minimálisan eltérhet a fent bemutatott pozícióktól.*

### **Speciális megfontolások az elektródák felhelyezésével kapcsolatban**

- Sürgősségi helyzetben kézi lapátok esetén (gyakorlati szempontok miatt) az anterolaterális, felragasztható elektródák esetén az anteroposterior pozíció ajánlott.
- Többszöri sikertelen cardioversiók kísérlet után megfontolandó lehet a pozícióváltás.
- A pitvari eredetű ritmuszavarokban (pitvarfibrilláció) előnyösebb lehet az anteroposterior pozíció, melyben az elülső elektróda a jobb mellkasfélen van.
- Túlsúlyos, illetve telt keblű betegek esetén az elektródákat, illetve a standard lapátokat lehetőleg a mellkas lapos felszínére kell felhelyezni. Amennyiben a bőrredők vagy az emlő nem teszi lehetővé a megfelelő feltapasztást, a bőr redőit szét kell húzni, lapos felszínét biztosítva az elektródák számára.
- Sovány betegek mellkasára a felragasztáskor gondosan rá kell simítani a terápiás elektródákat: kövessék a bordák és a bordaközök feletti bőrfelszínét. Ez csökkenti az elektródák alatti levegő mennyiségét, és elősegíti a bőrfelszínnel a megfelelő érintkezést.

### **Elektródapozíció PM-es (ICD-s) betegen**

- AP-pozíció előnyben
- A lapátokat a PM (ICD)-készüléktől kb. 8-12 cm-es távolságban ajánlott elhelyezni.
- Cardioversio után a készülék működésének ellenőrzése (folyamatos monitorozás) szükséges, a későbbiekben szakember általi ellenőrzése, lekérdezése ajánlott.



3. ábra: Prehospitális (felőtt) hemodinamikailag instabil tachycardia és szinkron cardioversio ellátási algoritmus

## Pacemakerrel élő betegek ritmuszavarai

Pacemakerrel élő betegnél két alapvető készülékhibával találkozhatunk:

### 1. Undersensing (overpacing) jelenség:

A pacemaker nem ismeri fel a saját ütéseket, és a beállított frekvenciának megfelelően, a beteg saját ritmusától függetlenül ingerel, így alkalomszerűen a „saját” QRS-re is ráüthet. Ha van mechanikus capture, a beteg frekvenciája magasabb lehet, mint az eredeti saját, vagy a pacemakeren beállított frekvencia. Veszélye lehet az R a T-n jelenséghez hasonlóan malignus kamrai ritmuszavarok kiváltása.

### 2. Oversensing (underpacing) jelenség:

A pacemaker az érzékelt kívánt kamrai (esetleg pitvari) aktivitáson kívül egyéb eseményeket, pl. elektromos zajokat is a szív tevékenységének értékeli, ezért nem (a szükséges alkalmakkor) ingerel. Ennek eredményeként a beteg – ha spontán ritmusa elégtelen – bradycard lesz, keringési elégtelenséget, hemodinamikai instabilitást észlelünk, vagy P-hullám asystolia, esetleg teljes asystolia alakul ki.

Okai:

- érzékelési küszöb (sensitivity) hiba
- kimozdult, szétcsúszott, megtört elektróda
- elektroliteltérés
- telepkimerülés, készülékhiba

Amennyiben a bradycardia hemodinamikai megingást okoz, a korábban leírt módon kezelendő.

## ICD-vel élő betegek ritmuszavarai

ICD-vel élő betegnél két sürgősségi problémával találkozhatunk:

### 1. Malignus ritmuszavar esetén az **ICD nem adja le a szükséges sokkot**:

- A beteget ugyanúgy kell ellátni, mintha ICD nélkül élne.
- Tudni kell azonban az ICD azon programozási lehetőségéről, hogy sok esetben ún. overdrive pacing funkciót is bekapcsolnak, ami azt jelenti, hogy kamrai tachycardia esetén először megpróbálja felülvezérelni a ritmuszavart, ha nem sikerül, csak akkor ad le sokkot. Ez időben fél-egy percet is igénybe vehet, ennyit tehát, amennyiben a beteg keringési állapota megengedi, érdemes várni a külső sokk leadása előtt. EKG-n ilyenkor a kamrafrekvencia átmeneti gyorsulása (akcelerálódása), illetve elektromos tengelyváltása látható a ritmuszavar megszűnése előtt.

### 2. Az **ICD több sokkot ad le egymást követően**:

Eldöntendő, hogy indokolt-e a sokk, azaz valóban van-e malignus ritmuszavar.

- Ha **nem indokolt a sokk**, az ICD kikapcsolása szükséges a telep fölé helyezett és (pl. ragtapasszal) rögzített mágnessel (*általában >50 Gauss (G) erősségű mágneses tér régebbi eszközök esetén elegendő a készülék funkciójának megváltoztatásához, de biztos hatás >90 G erősségű mágnesből várható – viszonyításul: az átlagos hűtőmágnesek 35-200 G erősségűek*). Ilyen esetben mindenképp monitorozás szükséges, hiszen a valódi ritmuszavart sem fogja kezelni a készülék.

A rövid időn belül gyakran ismétlődő sokk felesleges kellemetlenséget okoz a betegnek és szükségtelenül lemeríti a telepet.

Ha az ICD-t nem tudjuk kikapcsolni, a beteg szédülése, és analgéziája (PSA) szükséges!

Törekedjünk az ICD által leadott sokk dokumentálására.

(Pl. LIFEPAK-monitoroknál a „Print” gombot megnyomva a készülék a memóriából az utolsó néhány másodperc visszamenőleges nyomtatásával kezd.)

- Ha **indokolt a sokk**, a tachycardia-protokollban leírt gyógyszeres terápiát kell alkalmazni. A gyakori sokk a betegnek kellemetlenséget (nyugtalantságot, félelmet, fájdalmat) okoz, ezért PSA ajánlott.

Visszatérő ritmuszavar esetén, ha az ICD által leadott elektromos sokk nem oldja meg a problémát, megfontolható a készülék kikapcsolása mágnessel a telep kímélése céljából (szoros monitorozás mellett!), de ebben az esetben a cardioversio vagy a defibrilláció minden esetben külsőleg végzendő.

Ha fentiek valamelyikét tapasztaljuk, célszerű a beteget az őt gondozó pacemaker-/ICD-centrumba szállítani.

Amennyiben újraélesztésre kerülne sor:

- a defibrillátor-/PM-elektrodákat a beültetett készüléktől 8-12 cm-es távolságra helyezzük fel
- ne felejtjük el rendszeresen ellenőrizni a pulzust, mert a monitoron észlelt spike-ok és az azt követő QRS-komplexumok nem minden esetben jelentenek valós keringést (PEA!)
- az ICD által leadott energia (miután a szív üregében elhelyezett elektróda közvetíti) jóval alacsonyabb a manuális defibrillátorok által leadottnál: általában nem több, mint 35 J, ezért a mellkaskompressziót végzőre nézve nem tartják veszélyesnek, azonban károsító hatására, illetve ártalmatlanságára megbízható adatok nincsenek. Az újabb, subcutan elektródájú (S-) ICD-k nagyobb energiával (65-80 J) ütnek. A mellkaskompressziók alatti esetleges DC-sokk elkerülése érdekében törekedjünk az ICD érzékelő funkciójának felfüggesztésére (mágnes!)

## Gyermek specifikumok

A gyermekkori ritmuszavarok meglehetősen ritkák, a legtöbb esetben szekunderek, így a **kiváltó okok keresése, felismerése és megfelelő kezelése elsődleges**. Felmérésük is az ABCDE-elveknek, és a fentieknek megfelelően történjen az alábbi módosításokkal és kiegészítésekkel.

### Bradycardia:

- **A bradycardia messze a leggyakoribb periarrest helyzet gyermekkorban.**
- Jellemzően szekunder (leggyakoribb okok: hypoxia, hypotensio, acidosis), így ezek kezelése prioritás.
- Biztosítsuk a beteg megfelelő oxigenizációját (átjárható légút , **nem visszalégző maszk**, kettős oxigenizáció, CPAP/NIV, szükség esetén **ballonos maszkos lélegeztetés**)
- Keringési elégtelenség esetén folyadékpótlás 10 ml/ttkg bolusokban (max. 2-3), szükség esetén használjunk vazóaktív gyógyszereket (*noradrenalin* perfúzorban).
- Amennyiben a gyermek frekvenciája <60/perc, és ehhez rossz szöveti perfúzió, tudatzavar társul, és állapota nem javul oxigén adására/pozitív nyomású lélegeztetésre, kezdjük újraélesztést és adjunk *adrenalin*t (0,01 mg/ttkg).
- Pacemakerkezelés AV-blokk, ill. sinuscsomó-betegség gyanújában megkísérelhető, amennyiben a bradycardia mellkasi kompressziókra, ill. adrenalinra nem reagál (nagyon ritkán fordul elő, asystolia esetén nem hatásos).
- *Atropin* csak cholinerg gyógyszerhatás, vagy vagustónus-fokozódás esetén javasolt (0,02 mg/ttkg, min. 0,1 mg, max. 0,5 mg).

### Tachycardia:

#### *Keskeny QRS-tachycardia:*

- Legtöbb esetben sinus tachycardia (csecsemők <200/min, gyermekek <180/min).
- AVNRT gyanújában (csecsemők  $\geq 200$ /min, gyermekek  $\geq 180$ /min) hemodinamikailag stabil gyermekeknél vagus manőverek (jeges zacskó/hideg vizes kendő 15-30 mp-ig az arcon, nagyobbaknál módosított Valsalva-manőver) alkalmazhatóak. *Carotis-masszázs, bulbusnyomás nem alkalmazható!*
- Vagus manőverre nem szűnő esetben *adenozin* a fentiek szerint adható, dózisa 0,1-0,2 mg/ttkg (max. 6 mg), ismételve 0,3 mg/ttkg legfeljebb kétszer (max. 12-18 mg). Gyermekek adagolás esetén 1 ampullát (2 ml) 6 ml-re hígítsunk 0,9%-os NaCl oldattal (1 mg = 1 ml).
- Verapamil adását kerülni kell, súlyos hypotensiót válthat ki.
- Hemodinamikailag instabil gyermekeknél alkalmazzunk elektromos cardioversiót a fentiek szerint, a következő energiákkal:
  - 1 J/ttkg, sikertelenség esetén 2 J/ttkg-mal, majd 4 J/ttkg-mal ismételve (megj.: lehetőleg gyermek méretű elektródákat használjunk, felnőtt méretű elektródák használata esetén válasszuk az anteroposterior pozíciót)
  - 2 sikertelen sokkot követően *amiodaron* 5 mg/ttkg dózisban 20 perc alatt, majd 15 mg/ttkg/24 óra alatt

#### *Széles QRS-tachycardia:*

- Gyermekeknél meglehetősen ritkán fordul elő, általában supraventricularis eredetű. Kamrai tachycardia gyakrabban fordul elő ismert szívbeteg gyermeknél (pl. szívműtét után, cardiomyopathia, myocarditis, elektroliteltérések, megnyúlt QT-idő esetén).
- Ismeretlen eredet esetén kezeljük kamrai tachycardiaként.
- Instabil esetben elektromos cardioversio a fentiek szerint.
- *Amiodaron* (5 mg/ttkg) megfontolandó, amennyiben a második sokk is sikertelen, ill. amennyiben a ritmuszavar visszatér.
- Stabil széles QRS-tachycardia SVT-ként kezelhető vagus manőverekkel és *adenozin* adásával.
- TdP esetén a *magnézium* dózisa 50 mg/ttkg (max. 2 g).

## Rövidítések:

CRT: kapilláris újratelődési idő  
ERC: European Resuscitation Council: Európai Resuscitatio Tanács  
MRT: Magyar Resuscitatio Társaság  
ESC: Európai Kardiológus Társaság  
RR: légzésfrekvencia  
SpO<sub>2</sub>: oxigénszaturáció  
PM: pacemaker  
PSA: Procedurális Szedáció és Analgészia  
NIBP: nem-invazív vérnyomásmérés (monitorozás)  
HR: szívfrekvencia  
ICD: implantálható (= betülthető) cardioverter-defibrillátor  
IO: intraossealis  
TdP: torsades de pointes  
ECV: elektromos kardioverzió  
TTEKG: transztelefonikus EKG

### Felhasznált irodalom:

1. Radnai M, Horváth A: Elektromos kardioverzió. Az Országos Mentőszolgálat eljárási rendje. 2014.
2. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC) European Heart Journal (2019) 00, 1-65
3. ERC 2021 Guidelines: <https://cprguidelines.eu/>
4. J. Soar et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult advanced life support Resuscitation 95 (2015) 100–147.
5. Az Európai Resuscitatio Társaság (ERC) és a Magyar Resuscitatio Társaság (MRT) Újraélesztés Ajánlása (fordította: Nagy Ferenc, dr. Szabó-Némédi Noémi; [https://www.reanimatio.hu/themes/reanimatio/img/ERC\\_MRT\\_Ujraelesztes\\_Ajanlas\\_2015\\_10\\_14\\_v5](https://www.reanimatio.hu/themes/reanimatio/img/ERC_MRT_Ujraelesztes_Ajanlas_2015_10_14_v5))
6. Atrial Tachycardia Guidelines Updated: Mar 13, 2017. Author: Adam S Budzikowski, MD, PhD, FHRS; Chief Editor: Jeffrey N Rottman, MD <http://emedicine.medscape.com/article/151456-guidelines>
7. 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehw210>
8. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) <https://academic.oup.com/eurheartj/article/36/41/2793/2293363/2015-ESC-Guidelines-for-the-management-of-patients#3596647>
9. LIFEPAK 15 felhasználói kézikönyv
10. ZOLL X Series felhasználói kézikönyv
11. <https://www.medmastery.com/magazine/modified-valsalva-maneuver-video-review>
12. Goschler Á, Krivácsy P, Szűcs A: Sürgősségi Gyermekellátás - Az első órák teendői. Szent Márton Gyermekmentő Szolgálat Közhasznú Alapítvány, Budapest, 2015.
13. ACLS defibrillation protocols with the Zoll Rectilinear Biphasic waveform, AHA/ERC Guidelines 2015
14. J. Soar, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>
15. P. Van de Voorde, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support, Resuscitation (2021), <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.015>
16. Katritsis DG, Brugada J: Differential Diagnosis of Wide QRS Tachycardias. Arrhythm Electrophysiol Rev. 2020 Nov; 9(3): 155–160. doi: [10.15420/aer.2020.20](https://doi.org/10.15420/aer.2020.20)
17. Bakker ALM, Nijkerk G, Groenemeijer BE, Waalewijn RA, Koomen EM, Braam RL, Wellens HJJ: The Lewis lead: making recognition of P waves easy during wide QRS complex tachycardia. Circulation. 2009 Jun 23;119(24):e592-3. doi: [10.1161/CIRCULATIONAHA.109.852053](https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.852053).
18. <https://litfl.com/lewis-lead-s5-lead/>
19. <https://thephysiologist.org/2015/11/01/the-lewis-lead/>
20. Wellens HJJ: Ventricular tachycardia: diagnosis of broad QRS complex tachycardia. Heart. 2001 Nov; 86(5): 579–585. doi: [10.1136/heart.86.5.579](https://doi.org/10.1136/heart.86.5.579)

### Az eljárásrend elkészítésében részt vettek:

- Farkas László, Dr. Horváth Anikó, Dr. Zentay Attila, Dr. Zima Endre
- OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja: Csathó Mónika, Dr. Erőss Attila, Dr. Haness János, Dr. Gebei Róbert, Dr. Göbl Gábor, Kelemen Máté, Dr. Kocsis Tibor, Kovács Bertalan, Dr. Krivácsy Péter, Dr. Mészáros Hajnalka, Molnár Ferenc József, Nachtmann Dávid, Nagy Zsolt, Dr. Orphanides Ilona, Dr. Petrőczy András, Pusztai László, Dr. Radnai Márton, Dr. Schnur János, Toldi Ferenc

## Az eljárásrend előzményei

<b>Verzió 3</b>	<b>Jelen eljárásrend (2022.08.16.)</b>
<b>Cím</b>	Ritmuszavarok ellátása a prehospitális gyakorlatban
<b>Módosítások az előző verzióhoz képest</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• „Célok” és „Bevezetés” fejezet frissítése</li><li>• szekunder bradycardiák részletezése</li><li>• bradycardia ábra módosítása</li><li>• „Tachycardia” fejezet teljes átdolgozása, ábrák módosítása</li><li>• adenzin dózisének változása</li><li>• adenzin adásának technikája</li><li>• verapamil adása PSVT-ben</li><li>• amiodaron adásának tiltása preexcitatio+PF esetén</li><li>• reguláris széles QRS-tachycardia EKG alapján történő elkülönítése</li><li>• gyermek specifikumok változása</li><li>• EKG-képek</li><li>• irodalomjegyzék frissítése</li><li>• formai változás, hibajavítások</li></ul>
<b>Szerzők</b>	OMSZ Orvosszakmai Osztály Szakmai Munkacsoportja
<b>Hatályba léptette</b>	24/2022. (08.16.) számú Főigazgatói Utasítás
<b>Állapot</b>	Hatályban

<b>Verzió 2</b>	<b>2018.07.23.</b>
<b>Cím</b>	Ritmuszavarok ellátása a prehospitális gyakorlatban
<b>Szerzők</b>	Dr. Horváth Anikó, Dr. Mészáros Hajnalka, Dr. Kocsis Tibor
<b>Hatályba léptette</b>	14/2018. (07.23.) számú Főigazgatói Utasítás
<b>Állapot</b>	Hatályon kívül
<b>Hatályon kívül helyezte</b>	24/2022. (08.16.) számú Főigazgatói Utasítás

<b>Verzió 1</b>	<b>2014.08.25.</b>
<b>Cím</b>	Elektromos kardioverzió
<b>Szerzők</b>	Dr. Radnai Márton, Dr. Horváth Anikó
<b>Hatályba léptette</b>	8/2014. (08.25.) számú Orvos igazgatói Utasítás
<b>Állapot</b>	Hatályon kívül
<b>Hatályon kívül helyezte</b>	14/2018. (07.23.) számú Főigazgatói Utasítás



## 1. sz. függelék

### Reguláris széles QRS-tachycardia EKG differenciáldiagnózisa

Reguláris széles QRS tachycardia differenciáldiagnosztikájában használatos EKG jelenségek:

#### 1. AV-disszociáció

Kamrai eredet esetén a pitvar és a kamra egymástól függetlenül működik, a pitvari és kamrai frekvencia eltér, a kamrafrekvencia nagyobb, mint a pitvari. Ennek EKG-jele P-hullám(ok) jelenléte. A P-hullámot nem könnyű felfedezni, gyakran marad rejtve a széles QRS- vagy a T-hullámban. Keressünk P-hullámot az inferior elvezetésekben. Próbálkozhatunk a Lewis-elvezetéssel, és/vagy a papírsebesség duplázásával.

#### 2. Capture vagy fúziós ütés

A tachycardia jellemző QRS-étől eltérő morfológiájú QRS jelenléte kamrai eredetre utal.

(capture beat = ún. elfogott ütés, a SR-ban látott, szokásos morfológiával jelenik meg egy-egy ütés, fusion beat = ha közel azonos időben érkezik az ingerület mind a kamrából, mind a sinus-csomóból, akkor egy „köztes” alakzat látható, ami se nem tisztán kamrai, se nem tisztán sinusütés, gyakran keskenyebb, mint az alapritmus QRS-e).

#### 3. QRS szélessége

VT-re utal, ha a

- QRS szélessége > 140 msec JTSZB minta mellett
- QRS szélessége > 160 msec BTSZB minta mellett

Kétséges, hogy érvényesek ezek a kritériumok:

- preexcitációs SVT esetén
- IC, vagy IA antiarrhythmiaszerek szedése mellett

#### 4. QRS tengelyállás

VT: -90 és  $\pm 180$  között (mind jobb-, mind balszárblokk-morfológia mellett)

SVT: -60 és +120 között

#### 5. Konkordancia a mellkasi elvezetésekben

Kamrai eredetre (VT) utal az RS-komplexum hiánya a mellkasi elvezetésekben.

A negatív konkordancia (negatív QRS V1-V6-ig, az összes elvezetésben) specifitása >90%, de csak ritkán, a VT-k 20%-ában jelenik meg. A pozitív konkordancia (pozitív QRS valamennyi mellkasi elvezetésben) ugyancsak VT-re utalhat.

#### 6. Jobb szárblokk minta

V1: A bal kamrából induló aktiválódás esetén jellemzően monofázisos R, Rsr', bifázisos qR, vagy 40 msec-t meghaladó, széles R látható. A hasadt R inkább kamrai eredet mellett szól, ha a bal csúcsa nagyobb, mint a jobb (nyuszifül minta), ha a jobb csúcs nagyobb, inkább JTSZB mellett szól, de nem zárja ki a kamrai eredetet.

V6: Jellemzően (de nem kizárólag) JTSZB esetén a R/S >1, VT esetén R/S ratio <1 (rS vagy QS hullám).

## 1. sz. függelék

### 7. Bal szárblokk minta

V<sub>1</sub>: Kamrai eredet mellett szél széles R-hullám jelenléte, az S-hullám leszálló szárának elmosódása, megtöretése, az S-hullám csúcsának késése

V<sub>6</sub>: BTSZB esetén Q-hullám nem jellemző a bal oldali precordiális elvezetésekben, Q-, vagy QS-hullám jelenléte kamrai eredet mellett szél.

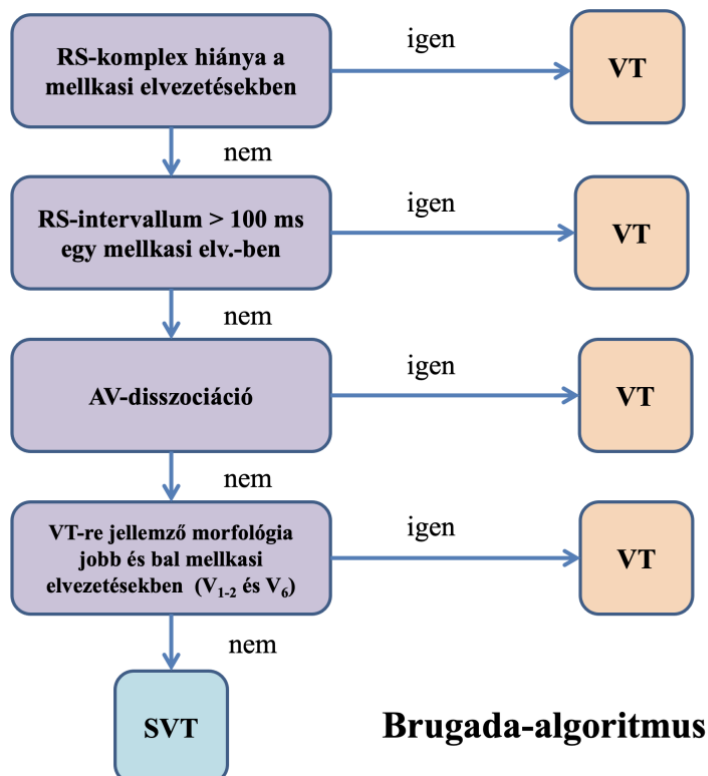
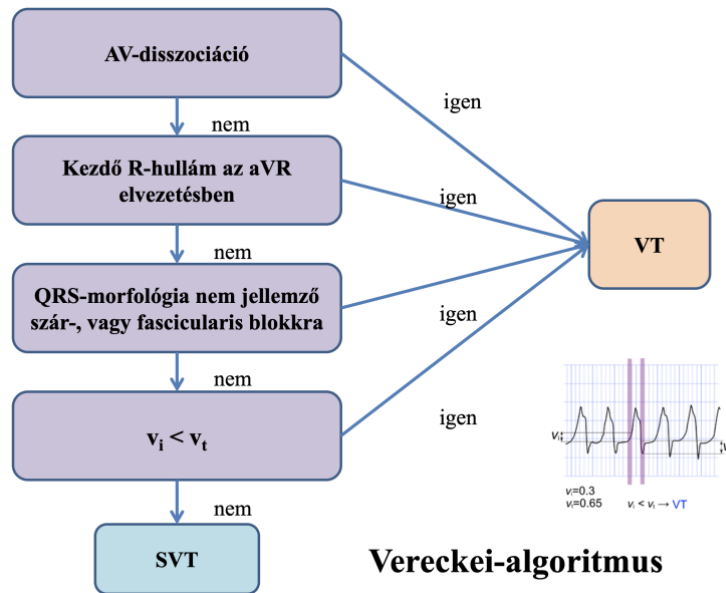
Az alábbi táblázat az ESC 2019-es ajánlása szerint széles QRS-tachycardiában inkább kamrai eredetre utaló EKG jeleket foglalja össze:

Széles QRS-tachycardia esetén inkább kamrai, mint supraventrikuláris eredetre utaló EKG-jelek		
1.	<b>AV-disszociáció</b>	kamrafrekvencia > pitvarfrekvencia
2.	<b>Fúziós/befogott ütések</b>	a tachycardia jellemző QRS-morfológiájától eltérő (általában keskenyebb) QRS-morfológia a tachycardia során
3.	<b>Negatív konkordancia a mellkasi elvezetésekben</b>	az összes precordiális elvezetésben negatív a QRS
4.	<b>RS a precordiális elvezetésekben</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ RS hiánya a precordiális elvezetésekben</li><li>➤ RS &gt; 100 msec bármely elvezetésben (az R-hullám kezdetéről az S-hullám csúcsáig eltelt idő)</li></ul>
5.	<b>QRS az aVR-ben</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ kezdeti R-hullám</li><li>➤ kezdeti R- vagy Q-hullám &gt; 40 msec</li><li>➤ törés (notch) a domináns (egy döntően) negatív QRS-komplexen</li></ul>
6.	<b>QRS-tengely -90°±180°</b>	mind JTSZB, mind BTSZB minta esetén
7.	<b>R-hullám csúcsideje a II elvezetésben</b>	a QRS kezdetétől az R-hullám csúcsáig eltelt idő ≥ 50 msec
8.	<b>JTSZB minta</b>	V <sub>1</sub> : monofázisos R, Rsr', bifázisos qR, széles R (>40 msec), kétszűcsú (hasadt) R-hullám, melynek bal csúcsa magasabb, mint a jobb (nyuszifül jel) V <sub>6</sub> : R/S < 1 (rS, QS-mintázat)
9.	<b>BTSZB minta</b>	V <sub>1</sub> : Széles R, az S-hullám leszálló szárán megtöretés, az S-hullám mélypontja késik V <sub>6</sub> : Q-, vagy QS-hullám

2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC) European Heart Journal (2019) 00, 14.

## 1. sz. függelék

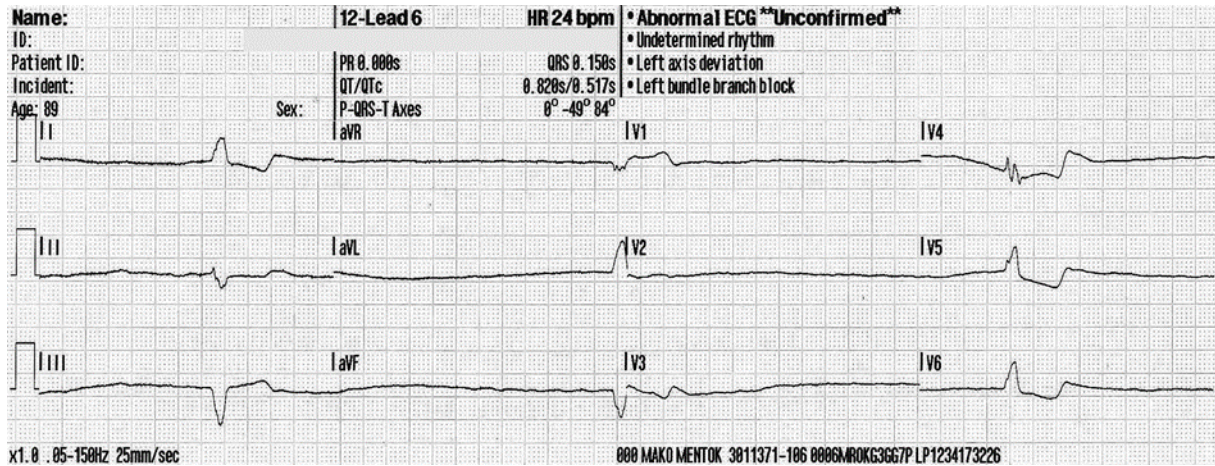
Több algoritmus is létezik a széles QRS-tachycardia EKG-n alapuló elkülönítésére, egyik se tökéletes, mindegyiknek vannak korlátai.



## EKG SZEMELVÉNYEK

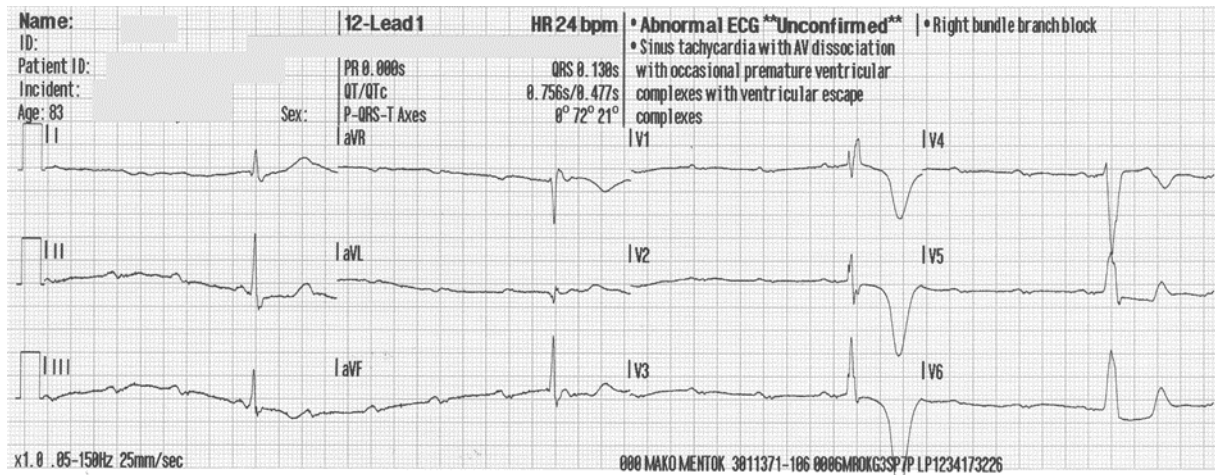
Megj: A készülék által megadott diagnózisok csak irányadók, az egészségügyi személyzet felelőssége a diagnózis és a terápia felállítása.

### Bradycardia



#### 1. Bradycardia. Kamrai pótritmus, pitvari aktivitás nem látható.

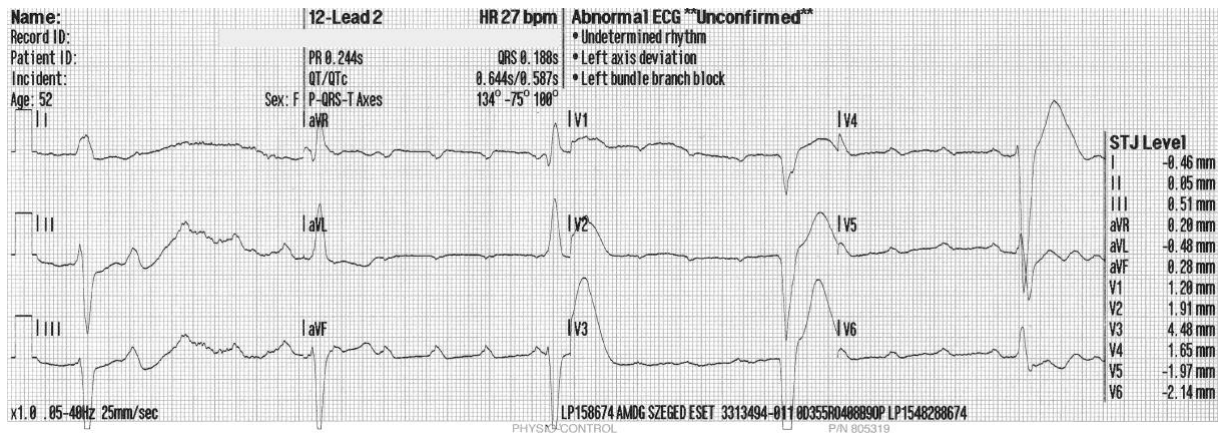
(Ritmus csík nincs, elvezetésenként egy-egy QRS látható, így a ritmus és a frekvencia nem ítélhető meg. Pitvarfibrilláció nem zárható ki.)



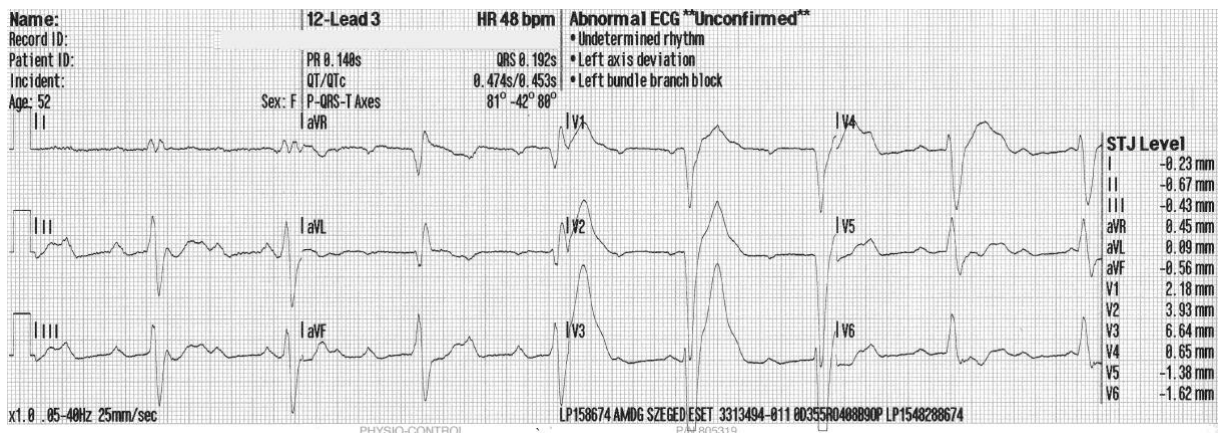
#### 2. Bradycardia. AV-disszociáció (teljes AV-blokk), kamrai pótritmus, jobb szárblokk minta.

(Ritmus csík nincs, elvezetésenként egy-egy QRS látható, így a ritmus és a frekvencia nem ennek alapján ítélhető meg.)

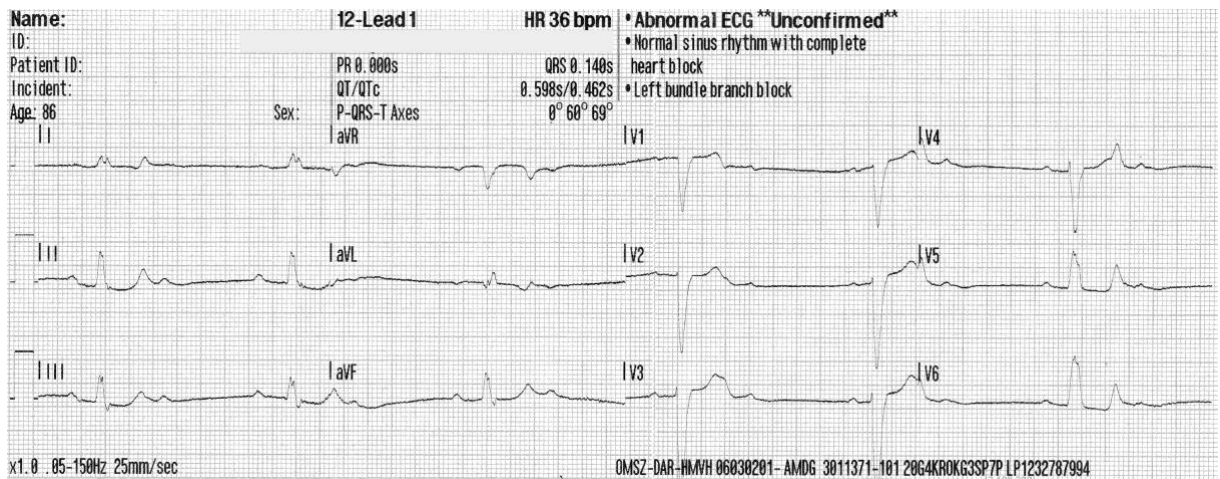
## 2. sz. függelék



### 3. Bradycardia. AV-disszociáció, kamrai pótritmus, bal Tawara-szárblokk minta.

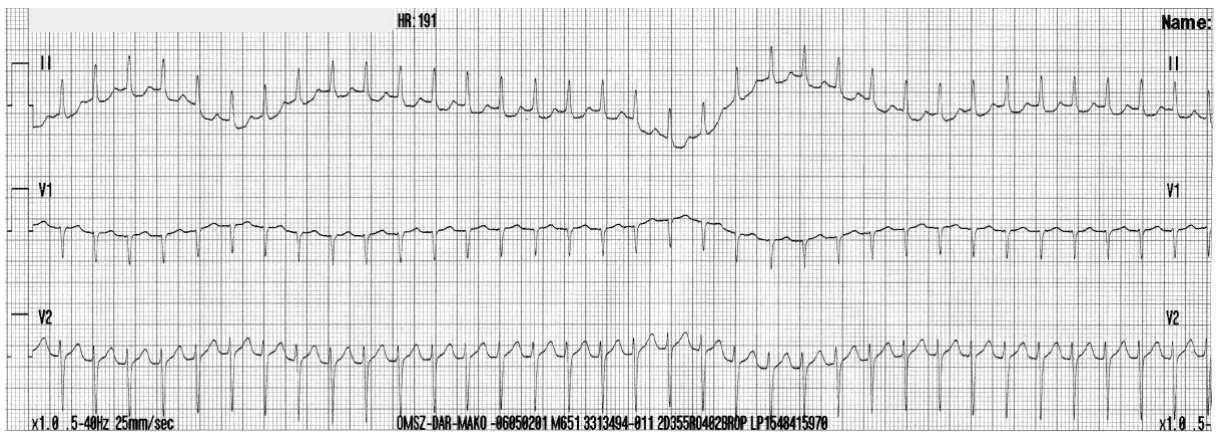
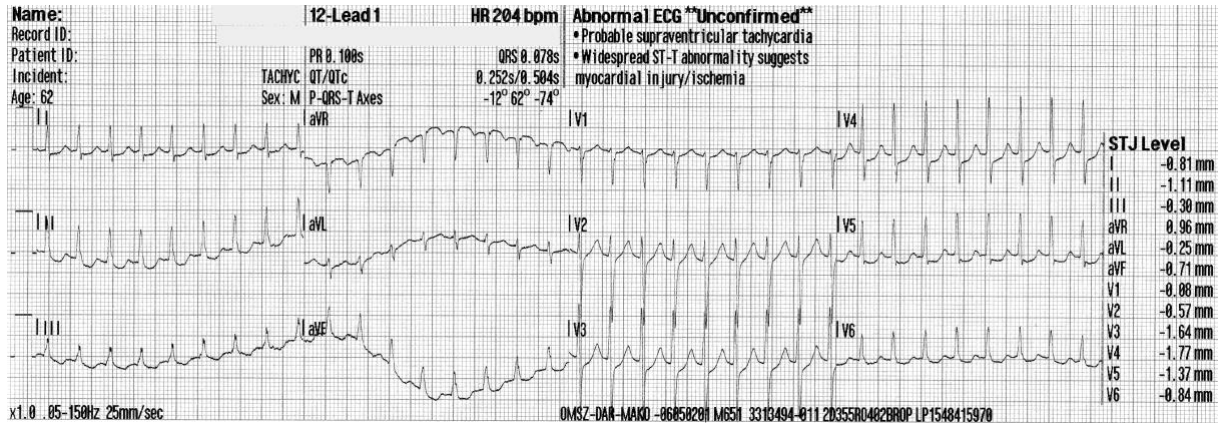


### 4. Bradycardia. AV-disszociáció, junktionális pótritmus, szárblokkos vezetéssel.

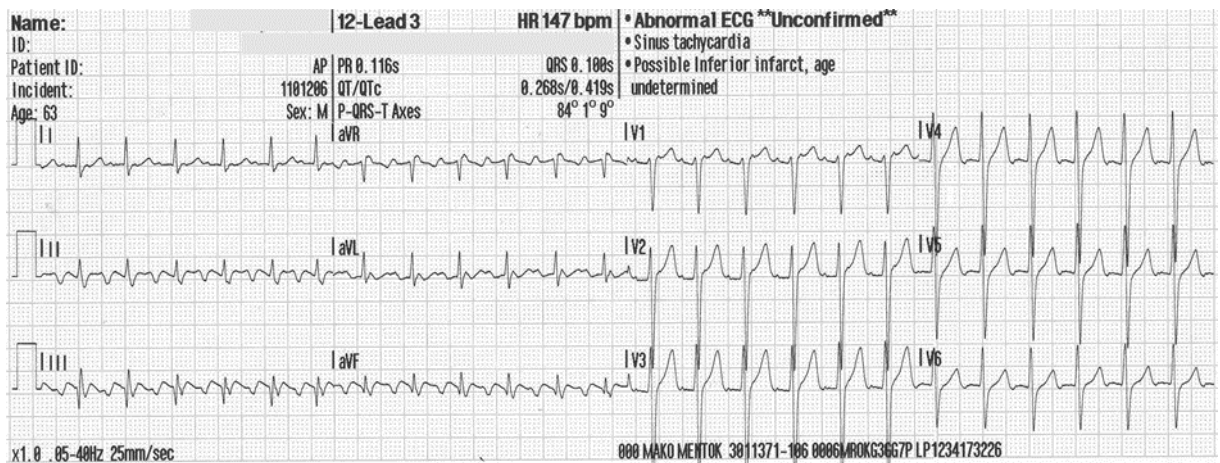


### 5. Bradycardia, II. fokú AV-blokk, 2:1 átvezetéssel. BTSZB.

## Tachycardia

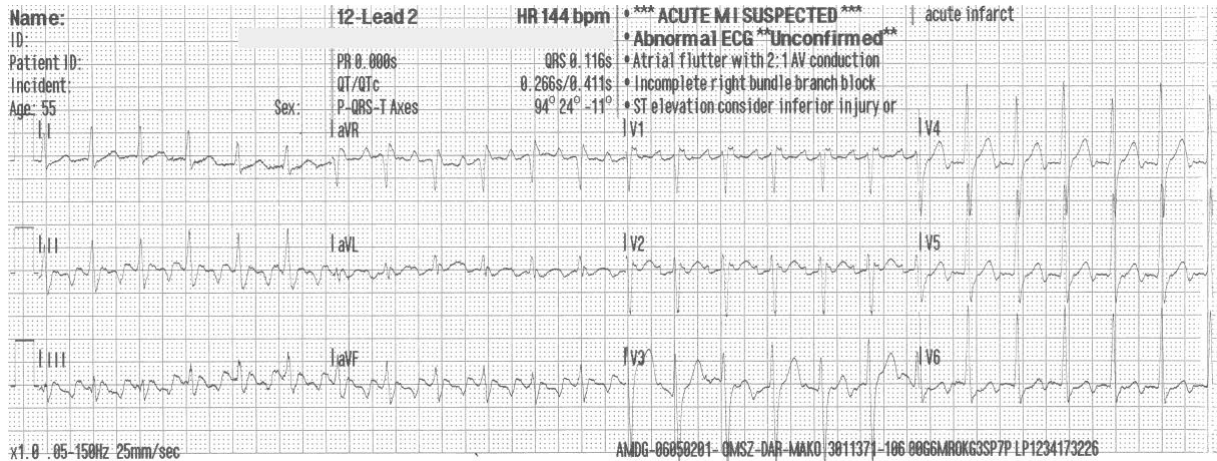


1. Keskeny QRS-tachycardia. AVNRT/AVRT (AV-csomót involváló keskeny QRS tachycardia).

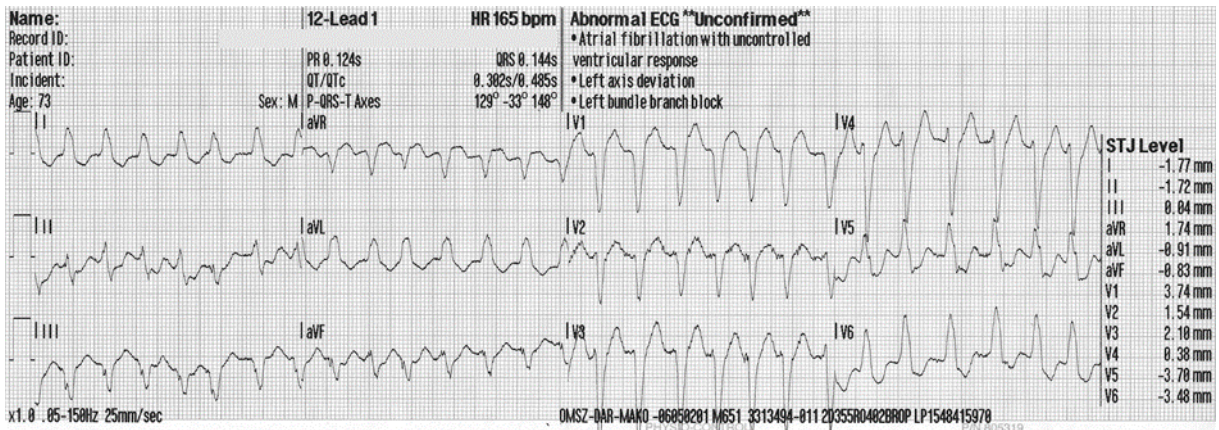


2. Keskeny QRS-tachycardia. Pitvari flutter 2:1-es átvezetéssel.

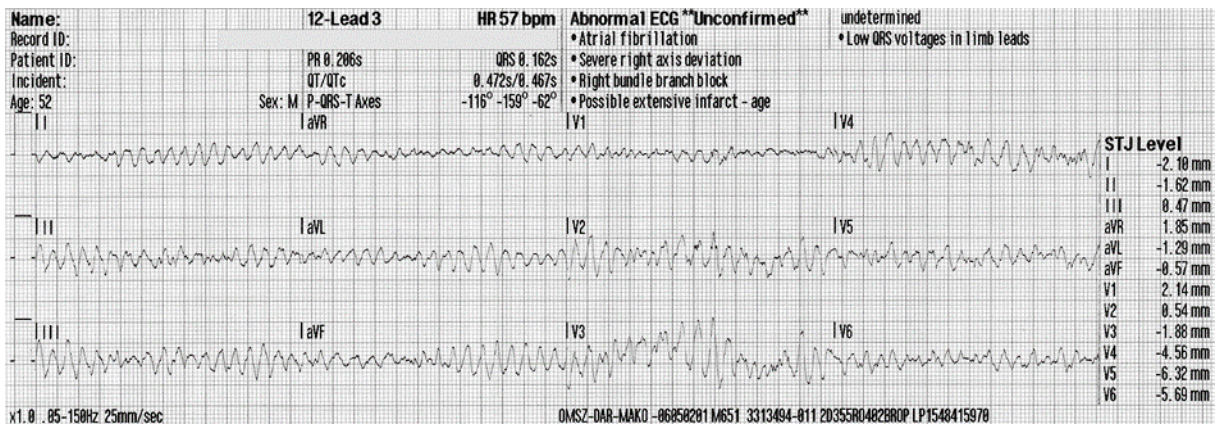
## 2. sz. függelék



3. Keskeny QRS-tachycardia. Pitvari flutter 2:1-es átvezetéssel.

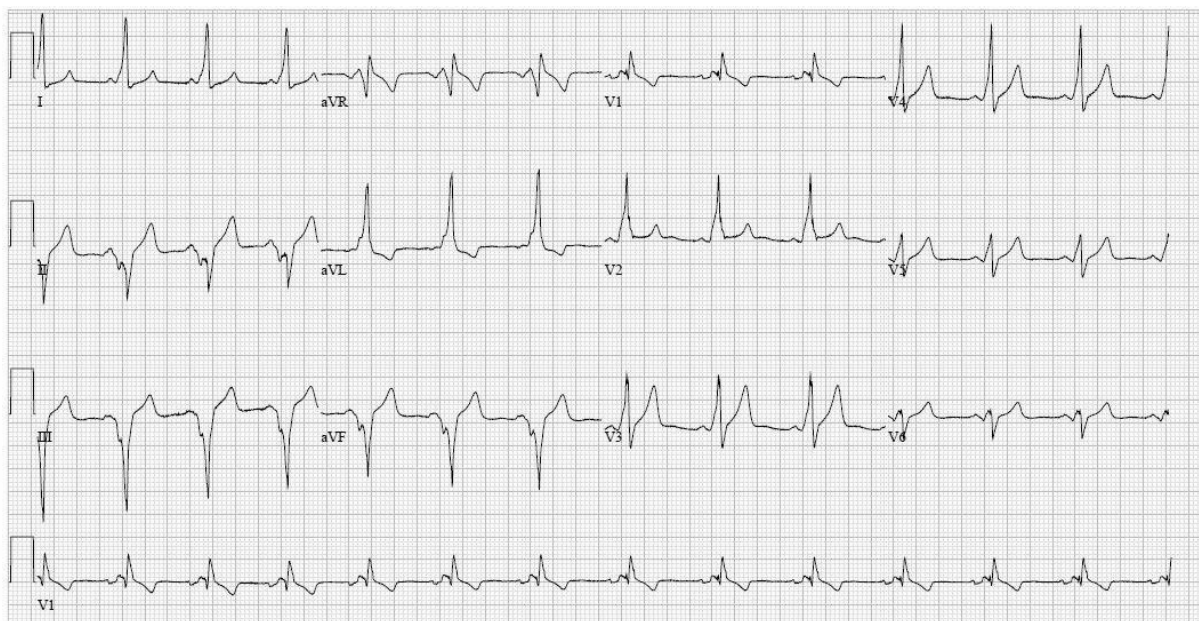


4. Széles QRS irreguláris tachycardia. Pitvarfibrilláció. BTSZB (felmerül FBI tachycardia).



5. Kamrafibrilláció.

2. sz. függelék



6. FBI-tachycardia. Ellátás után sinus ritmus, jól látható delta-hullámok, WPW-szindróma.

*(EKG képek forrás: Farkas László)*