

# Az Európai Újraélesztési Társaság (ERC) 2021. évi, az emeltszintű újraélesztésről (ALS) és periarrest ritmuszavarok ellátásáról szóló ajánlásának összefoglaló bemutatása

**Tóth Balázs, Pandur Attila,**

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Sürgősségi Ellátási és Egészségpedagógiai Intézet,  
Oxyológiai, Sürgősségi Ellátási Tanszék, Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Doktori Iskola

**Prof. Dr. Betlehem József,**

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Sürgősségi Ellátási és Egészségpedagógiai Intézet

**Tóth Balázs szakoktató**

Kapcsolattartó szerző

**Priskin Gábor, Schiszler Bence, Dr. Radnai Balázs,**

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar, Sürgősségi Ellátási és Egészségpedagógiai Intézet,  
Oxyológiai, Sürgősségi Ellátási Tanszék

Jelen referátum célja az Európai Újraélesztési Társaság (European Resuscitation Council, ERC) 2021-ben megjelent(1), a periarrest időszak ellátását is magában foglaló emelt szintű újraélesztési protokolljának összefoglaló bemutatása, hangsúlyozva a korábbi, 2015-ben kiadott protokoll(2) ajánlásaitól való eltéréseket.

Az életet veszélyeztető ritmuszavarok azonnali azonosítása és kezelése alapvető jelentőségű a keringésmegállás megelőzésében, illetve ismétlődésének elkerülése érdekében. A 2021-ben, az ERC által kiadott protokoll igazán jelentős változást a periarrest tachycard ritmuszavarok ellátási algoritmusában hozott. Az ellátás főbb terápiás vonala, a korábbi guideline-nal megegyezően,

továbbra is a beteg állapotának stabilitása/instabilitása alapján kerül felosztásra.

Az emelt szintű újraélesztés (Advanced Life Support – ALS) többlet beavatkozásokkal kiterjesztett alapszintű újraélesztés (Basic Life Support – BLS). Az ajánlás részletesen taglalja a kórházon belüli és kívüli keringésmegállást, az ezek ellátási lépéseit tartalmazó ALS algoritmust, a kardiopulmonáris reszuscitáció (CPR) során végzett légútbiztosítást, gyógyszeres terápiát és annak menedzselését. Ezen irányelvek a Nemzetközi Reszuscitációs Bizottság (International Liaison Committee on Resuscitation – ILCOR) által meghatározott ellátási renden alapulnak(3).

## 1 Emelt szintű újraélesztés (Advanced life support – ALS)

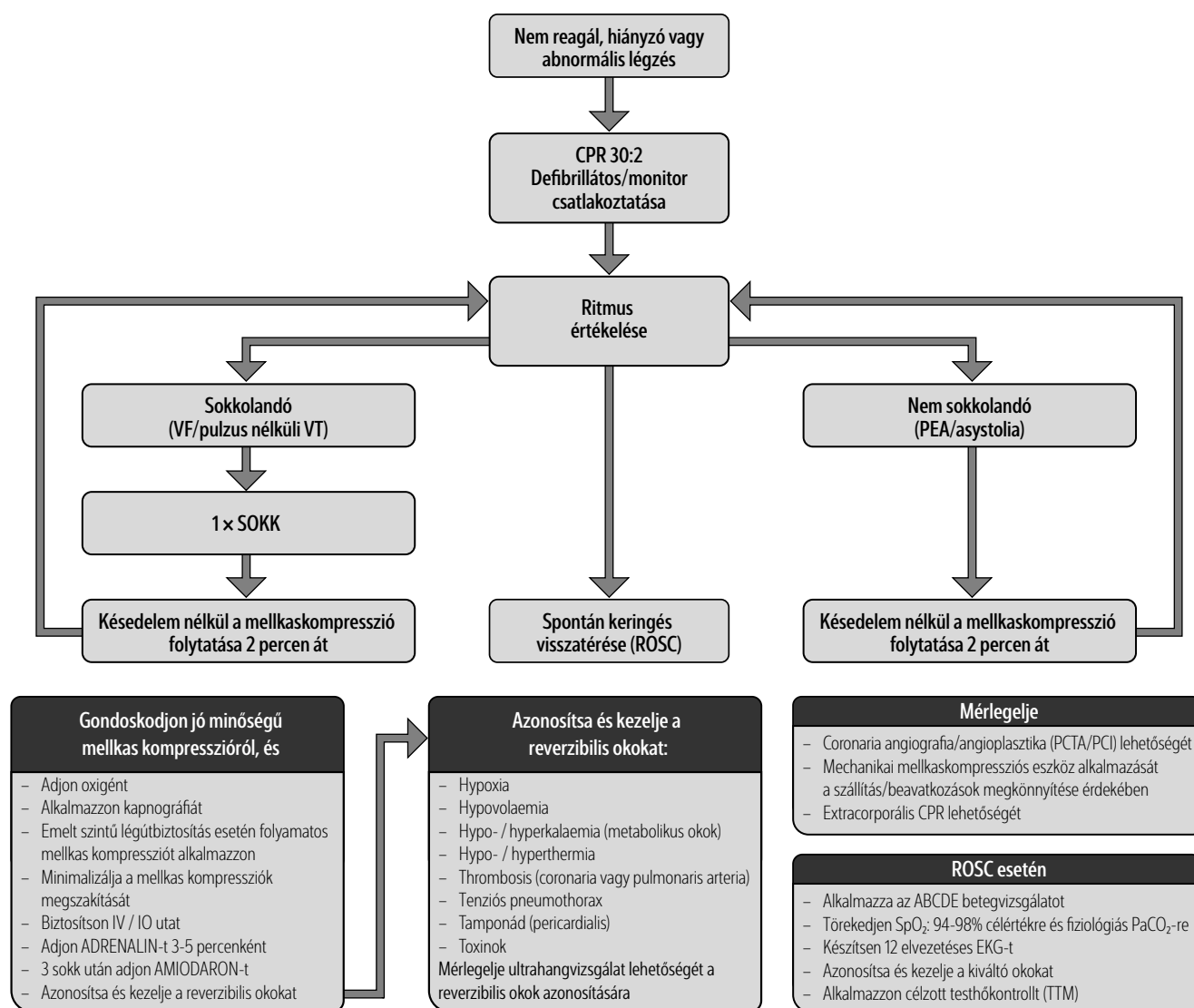
A szerzők külön kiemelték úgynevezett 5 fő üzenetet, amelyek összefoglalják az ALS során megfogalmazható legfontosabb célokat.

- Legfontosabb elemek továbbra is a magas minőségű mellkaskompressziók minimális megszakításokkal, a korai defibrilláció és a reverzibilis okok ellátása.
- A keringésmegállás legtöbbször megelőzhető a pre-arrest időszakban jelentkező premonitorikus tünetek megfigyelésével, akár intra-, akár extrahospitálisan.

- c) Csak az abban gyakorlott ellátók végezzenek endotracheális intubációt – használjunk egyszerű eszköz nélküli vagy eszközös légútbiztosítási technikákat.
- d) Nem sokkolandó ritmus esetén minél hamarabb adjunk adrenalin.
- e) Kiemelt betegcsoportok esetén gondoljunk az eCPR alkalmazására, ha a hagyományos ALS hatástalannak bizonyul.

kezdjük. A „nem reagáló” állapothoz társuló és nem detektálható vagy elégtelen légzés esetén kezdünk CPR-t 30:2 mellkaskompresszió:lélegeztetés arányban. Amennyiben professzionális ALS team elérhető, értesítéséről szintén ebben a lépésben szükséges gondoskodni. Defibrillátor rendelkezésre állásakor azonnal végezzünk ritmuselemzést. Az újraélesztési algoritmus választandó ágát továbbra is az iniciális ritmus sokkolandó (kamrafibrilláció (VF) és pulzus nélküli kamrai tachycardia (pnVT)) vagy nem sokkolandó (asystolia (ASYSTOLIA) vagy pulzus nélküli elektromos aktivitás (PEA)) volta határozza meg.

A beteg elsődleges vizsgálatát a már az alapszintű újraélesztésben ismertetett eszmélet- majd légzésvizsgálattal



1. ábra: Az ALS algoritmus

## 1.1 Sokkolandó ritmus (VF vagy pnVT)

A sokkolandó ritmus felismerése ne vegyen igénybe több, mint 5 másodpercet, a minél rövidebb ideig tartó kompressziós szünet érdekében. A protokoll energia-választás tekintetében nem tartalmaz új ajánlásokat: továbbra is a bifázisos hullámforma a preferálandó, illetve amennyiben rendelkezésre állnak felragasztható elektródák, akkor azok választandók a lapátelektrodák helyett (2). Alapvetően három fő hullámformát alkalmazhatunk a klinikai gyakorlatban, úgymint a csonka exponenciális bifázisos (BTE), az egyenes megközelítésű bifázisos (RLB) és a pulzáló bifázisos hullámformák (2). A kezdő energia értéke RLB esetében el kell, hogy érje a 120J-t, BTE esetében pedig a 150J-t. Ha az ellátó nem ismeri a használt készülék ajánlott energiaértékeit, akkor használja az elérhető legmagasabb energiaértéket. Az elektródák felhelyezése antero-laterális elrendezésben ajánlott. A jobb (sternális) elektróda a szegycsont jobb oldalára kerüljön, közvetlenül a kulcs-csont alá. A bal (apikális) elektróda helye a bal oldali középső hónaljvonalban, megközelítőleg a V6-os EKG elektróda pozíciójában van. Amennyiben a sokkolandó ritmus a további ritmuselemzéseknél is fennáll, úgy emelkedő energiaértékekkel végezzük a defibrillációt. Fontos megjegyezni, hogy aszinkron defibrilláció esetén az elektródák felcserélhetőek. Amennyiben a mellkas szőrzete akadályt képez az eszközök felhelyezésében, akkor borotváljuk le az érintett testfelszínt.

Egyéb elfogadható alternatív elektróda pozíciók:

- Bi-axilláris: A két elektróda a mellkas két laterális felszínén fekszik, egyik a jobb, másik a bal oldalon.
- Az apikális elektróda standard pozícióban, az ellenoldali elektróda a hát jobb oldalán.
- Az egyik elektróda a szív anatómiai vetületének megfelelően a mellkas elülső felszínén, a másik ennek tükörképeként a hát bal oldalán a lapocka csúcsa alatt.

Ha a beteg bármilyen beültetett eszközzel rendelkezik (pl.: ICD – beültetett kardioverter defibrillátor) akkor attól minimum 8 cm távolságba helyezzük el az elektródákat. A sokk leadását követően azonnal kezdjük mellkaskompressziókat. Amennyiben nem elkülöníthető, hogy a ritmus aszisztólia vagy apró hullámú kamrafibrilláció, úgy folytassuk a CPR-t, ne defibrilláljunk! 2 percenként CPR-t követően ismételt ritmusanalízis következik. A harmadik sokk után

**300 mg amiodaron** intravénás adása mellett **1 mg adrenalin** bólus adását írja elő a protokoll. Az adrenalin 1 mg-onkénti adagolása 3-5 percenként folytatható, míg amiodaron-ból egyszer **150 mg** intravénás bólus ismételt az ötödik sokk után. Bár az amiodaron az elsőként választandó antiarrhythmicum sokkolandó ritmussal járó keringésmegállás esetén, ám alternatív gyógyszerként, vagy amiodaron hiányában választható a **lidocain** is, a fentiekben az amiodaron-nál leírt esetekben intravénásan **100 mg** kezdő, majd 50 mg ismétlő dózisban (4).

## 1.2 Nem sokkolandó ritmus

Amennyiben az azonosított ritmus PEA vagy ASYTOLE úgy intravénás, vagy intraosseális gyógyszerbejuttatási út elérhetősége mellett azonnali 1 mg adrenalin adandó, majd folytassuk a CPR-t. Ezt a műveletet nem sokkolandó ritmus esetén 3-5 percenként ismétljük.

## 1.3 Egyéb megfontolások

### 1.3.1 Oxigénterápia

Az agy hypoxiás-ischaemiás sérülését elkerülendő továbbra is az elérhető legmagasabb áramlással adagolt oxigénterápia az ajánlott (3). A keringés spontán visszatérése és oxigénszaturáció illetve artériás parciális nyomásának mérhetővé válása esetén céltart,  $SpO_2=94-98\%$  vagy  $PaO_2=75-100$  Hgmm érték elérése és fenntartása a cél (5).

### 1.3.2 Lélegeztetés

Emelt szintű kompetenciával rendelkező ellátónak, nem megfelelő légzés vagy légzésleállás esetén, a lehető legrövidebb időn belül mesterséges úton történő lélegeztetést kell kezdenie. A befúvásnak kb. 1 másodperc ideig kell tartania, olyan mennyiségű levegővel, ami már látható mellkaskitérést eredményez.

Bár korábban úgy gondolták, hogy a folyamatos mellkaskompresszió közben alkalmazott ballon-szelepmaszkos lélegeztetés nagyban növeli a gyomortartalom regurgitációjának esélyét, egy 23 000 páciens bevonásával készült elővizsgálat nem mutatott statisztikai különbséget a lélegeztetési ciklus idejére felfüggesztett mellkaskompresszió és a folyamatos mellkaskompresszió melletti maszkos lélegeztetés túlélésre, vagy a halálózásra

gyakorolt hatásában (6). Az ILCOR ajánlása alapján a fent említett beavatkozási módszerek mindegyike alkalmazható az ellátó választása szerint (7). Európai ellátásban jelenleg a 30:2 váltakozó ciklusú megközelítés a leggyakrabban használt módszer.

Amennyiben emelt szintű légútbiztosításra kerül sor, mind szupraglottikus légútbiztosító eszköz (SGA) használatakor, mind endotracheális intubációt követően 10/min frekvenciával kell megkezdeni a lélegeztetést. Mindkét esetben a folyamatosan végzett mellkaskompressziók mellett is végezhető a ventiláció. SGA esetében minimális levegőszivárgás tolerálható (figyelembe véve esetleges speciális körülményeket, például COVID-19 pandémia), ha azonban a szivárgás a lélegeztetés hatékonyságát rontja, úgy 30:2 arányú mellkaskompresszió/lélegeztetésre kell váltani.

### 1.3.3 Légútbiztosítás

A 2015-ben született ERC ajánlás a lépcsőzetes, az egyszerűbbtől a komplexebb beavatkozások irányába haladó légútbiztosító módszerek alkalmazását javasolta. Az azóta megszületett tudományos kutatási eredmények a következő ajánlások megfogalmazására készítették a szerzőket:

- Használjunk ballon-szelep-maszkos lélegeztetést, vagy biztosítsunk emelt szintű légutat a CPR során
- Amennyiben emeltszintű légút mellett döntünk, úgy a kórházon kívüli újraélesztéseknél SGA használatát javasolják az endotracheális intubációval (ETI) szemben, ha a beteg intubációja várhatóan nehéz lehet.
- Amennyiben az intubáció várhatóan nem lesz nehézített, úgy SGA-t vagy ETI-t javasolják kórházon kívüli újraélesztés esetében.

Továbbra is javasolt a komplexitásában lépésenként emelkedő légútbiztosítási stratégia (8).

Eszközök tekintetében kiemelésre került, hogy az endotracheális intubáció több hátránnyal is rendelkezik a ballon-szelep-maszkos lélegeztetéssel szemben. Ilyenek a gyakori, felismerésre nem kerülő, nyelőcsőbe történő intubatio, elhúzódnak kompressziós szünet ETI beavatkozás alatt, gyakori sikertelen intubáció, illetve az a tény, hogy az ETI egy komplex tudást és gyakorlatot igénylő beavatkozás, aminek kivitelezése majd fenntartása is bonyolult.

A videolaryngoscop egyre gyakrabban használt légútbiztosítási segédeszköz az anesztéziában és a kritikus állapotú betegek ellátásában (9),(10). A direkt laryngoscopiával összehasonlítva javítja az intubáció során a laryngeális régió képét, arányaiban több sikeres intubációt eredményez (11, 12), csökkenti az oesophagus intubáció esélyét (13), és rövidíti a kompresszió nélkül töltött időt (14). Fontos leszögezni, hogy napjainkban többféle ilyen típusú eszköz áll rendelkezésre, de ezek hatékonyságukban nem térnek el egymástól. A jelenlegi konszenzus azt tartja követhetőnek, hogy a helyi protokollokban szabályozottak szerint, a beavatkozást végző ellátó dönthessen arról, hogy videolaryngoscopyt vagy direkt laryngoscopyt alkalmaz CPR közbeni légútbiztosítás során.

### 1.3.4 Kapnográfia

Jelen guideline az ILCOR frissített scoping review-ja (3) mely a témával foglalkozó legfrissebb szisztematikus összefoglaló közlemény(15), egy narratív review (16) és a korábbi, 2015-ös ERC protokoll (2) ajánlásain alapul. A kapnográfia folyamatos, non-invazív kilégzésvégi CO<sub>2</sub> (EtCO<sub>2</sub>) mérést tesz lehetővé amely értéke közel azonos a parciális CO<sub>2</sub> (pCO<sub>2</sub>) szinttel. A mérés trachea-intubált beteg esetében a legmegbízhatóbb, de szupraglottikus eszköz használat és ballon-szelep-maszkos lélegeztetés mellett is értékelhető (17). A kapnometria/kapnográfia használata a következő okok miatt esszenciális:

- Az endotracheális tubus helyes pozíciójának ellenőrzése (15, 18)
- A CPR minőségének monitorizálása (19)
- A keringés spontán visszatérének (ROSC) észlelése (20)
- A CPR kimenetelének prognosztizálása (15, 21, 22)

### 1.3.5 Reverzibilis okok

Az ALS folyamatának fontos lépése a keringésmegállás reverzibilis okainak keresése, azok ellátása. Ezen okok bővebb kifejtését a reanimáció speciális körülményeit taglaló fejezet (23) foglalja magában, itt csak felsorolás szintjén kerül említésre:

- Hypoxia
- Hypovolaemia
- Hypo/hyperkalaemia (metabolikus okok)
- Hypo/hyperthermia
- Thrombosis (coronaria vagy pulmonaris arteria)
- Tensios pneumothorax

- Tamponád (pericardialis)
- Toxinok

### 1.3.6 Folyadékterápia

Továbbra sem áll rendelkezésünkre olyan nagy elemszámú, kontrollált vizsgálat, amelyben az újraélesztés alatti folyadékpótlás hatásait vizsgálták. Az ajánlás továbbra is úgy fogalmaz, hogy amennyiben nem áll fenn bizonyított hypovolaemia, vagy folyadékhiány gyanúja, úgy rutinszerűen továbbra se adjunk nagy volumenű folyadékot (2).

### 1.3.7 Ultrasonografiás képalkotás ALS során

Az ellátás helyszínén (point-of-care) ultrahangos képalkotás (POCUS) egy általánosan használt diagnosztikus eszköz a sürgősségi ellátásban, azonban a korábbi és az utóbbi időben megjelent szakirodalom is gyakorlott vizsgálóhoz köti a használatát (2). A POCUS jól használható különböző reverzibilis okok beazonosítása során, mint például a perikardiális tamponád, vagy a tenziós pneumothorax (tPTX). A 2015-ben megjelent ERC ajánlás már a mellkaskompressziók végzése közben felvett subxyphoideális transzducer pozíciót javasol (2), hogy kompressziós szünetben azonnal vizsgálható legyen a beteg. Önmagában a jobb kamra dilatáció vizsgálata azonban nem alkalmas pulmonális embólia diagnosztizálására. A keringésmegállást követő pár percen belül jelentkezhet jobb kamra dilatáció, ahogy a szisztémás keringésből a vér a jobb kamrába tolul a nyomásgrádiens mentén (24–26). Jelenleg korlátozottak az ismereteink a POCUS használhatóságáról CPR során, a mélyvénás trombozisz azonosítása, tüdőembólia vagy pleura effúzió kimutatása, illetve FAST (Focussed Assessment with Sonography for Trauma) vizsgálat kivitelezése a has és az aorta sérülései esetében.

### 1.3.8 Mechanikus mellkaskompressziós eszközök használata

Nyolc nagy vizsgálat eredményeire alapozva a 2015-ös ajánlás nem ajánlotta a mechanikus mellkaskompressziós eszközök rutinszerű használatát (27–32), de megfelelő alternatívái lehetnek a jó minőségű manuális mellkaskompresszióknak, ha a körülmények nem ideálisak vagy az ellátót veszélyeztetik (pl. mellkaskompresszió szállítás során) (2, 18). A szerzők további meggyőző adat hiányában továbbra is a korábbi ajánlást tartják követendőnek (2).

### 1.3.9 Extracorporális CPR (eCPR)

Az extracorporális CPR fogalmát az ELSO (Extracorporeal Life Support Organization) úgy fogalmazta meg, mint a konvencionális ALS ellenére hosszútávú spontán keringés fenntartására képtelen betegek esetében gyorsan telepíthető, veno-arteriális membrán oxigenátor (VA-ECMO) alkalmazása (33). Az ajánlás bizonyos esetekben, mikor a CPR nem hoz eredményt, javalja az eCPR alkalmazását.

### 1.4 Intrahospitális ALS – 2. ábra



**1.5 A keringésmegállás ellátásának principiumai, mint a lehető legkorábbi defibrilláció, vagy a jó minőségű mellkaskompressziók, megegyeznek mind az kórházon kívüli, mind a kórházon belüli ALS esetében. A kórházi újraélesztés esetében az azonnal rendelkezésre álló klinikai szakdolgozók és eszközpark lehetővé teszik a keringésmegállás gyors felismerését és az iniciális terápia azonnali megkezdését. Érdeemi változás itt sem történt a korábbi ajánláshoz képest.**

### 1.6 Reanimáció abbahagyása/meg nem kezdése

Az egészségügyi ellátórendszereknek, a klinikusoknak és a lakosságnak is kondíciófüggő beavatkozásként kell a CPR-re tekinteniük. Az egészségügynek mind intra- mind extrahospitális esetekre meg kell határozni a reanimáció meg nem kezdésének, vagy befejezhetőségének kritériumait, figyelembe véve a helyi jogi és kulturális környezetet is. A szerzők az alábbi kritériumokat ajánlják mérlegelni:

- a) Egyértelmű kritériumok:
  - Az ellátó biztonsága nem biztosítható megfelelően
  - Egyértelműen halálos sérülés vagy irreverzibilis halál jelei
- b) Informatív jellegű kritériumok:
  - Megfelelően kivitelezett ALS ellenére, 20 perces perzisztens aszisztólia azonosítható, reverzibilis okok hiánya mellett.
  - Ismeretlen ideje bekövetkezett keringésmegállás, nem sokkolandó iniciális ritmussal, ahol a CPR megkezdése várhatóan nem jár pozitív hozadékkal (súlyos krónikus komorbiditás, rendkívül alacsony életminőség a keringésmegállást megelőzően, így például ágyhoz kötött súlyos értelmi-testi fogyatékos beteg.
  - Egyéb erős bizonyíték arra vonatkozóan, hogy az újraélesztés nem állna összhangban a beteg értékrendjével és preferenciáival.
- c) Önmagukban döntéshozatalra nem alkalmas kritériumok:
  - Pupilla tágassága
  - CPR időtartama
  - EtCO<sub>2</sub> mért értéke
  - Komorbiditás

- Iniciális laktát szint
- Szuicid szándék

Fontos a beteg hozzátartozóinak bevonása az újraélesztés meg nem kezdésére, illetve abbahagyására vonatkozó döntésbe, pontos, bizonyítékokon alapuló információkat nyújtva számukra a várható kimenetellel kapcsolatban. Az anglo-amerikai szlengben „slow code”-nak nevezett, szuboptimális CPR kivitelezése (úgy téve, mintha megfelelő terápiát alkalmaznánk, pedig a beteg tudhatóan menthetetlen), etikai szempontból erősen megkérdőjelezhető, sem a hozzátartozók, sem a beteg számára nem hordoz előnyöket(34,35), így jelen ajánlás egyéb, etikailag elfogadhatóbb eljárást javasol ezekben az esetekben(36).

### 1.7 Összefoglaló

- Nem történt nagyobb változtatás a korábbi ajánláshoz képest
- A jó minőségű mellkaskompressziók, a minimalizált kompressziós szünetek és a korai defibrilláció továbbra is prioritásként kezelendők.
- CPR alatt a légútbiztosító beavatkozásokat növekvő komplexitás szerinti sorrend alapján válasszuk, a hatékony légútbiztosítás eléréséig. Ha emeltszintű légútbiztosítás válik szükségessé, csak az abban gyakorlott ellátó válassza az endotracheális intubációt. ETI szempontjából gyakorlottnak tekinthetjük azt az ellátót, aki 95%-os valószínűséggel két próbálkozásból sikeresen végrehajtja a beavatkozást.
- Nem sokkolandó ritmus esetén azonnal, sokkolandó ritmus esetén a harmadik sokk után adjunk adrenalint.
- Az irányelv elismeri az ultrahangvizsgálat (POCUS) fokozódó szerepét a peri-arrest diagnosztikában, de hangsúlyozzák, hogy ehhez képzett vizsgáló szükséges, és minimalizálni kell a mellkaskompressziós szüneteket.
- A szerzők kiemelik az eCPR hatékonyságát azokban az esetekben, amikor a standard ALS nem elég hatékony, vagy csak így juttatható el a beteg specifikus ellátás helyszínére (pl. perkután koronária intervenció, pulmonális tromboektómia stb.)
- Az ajánlás az európai és nemzetközi guideline-ok szerint jelölte ki a peri-arrest ellátás irányát.

## 2 Periarrest ritmuszavarok

A kezdeti ABCDE betegvizsgálatot követően a célzott O<sub>2</sub> szaturációs érték elérése (>94%), intravénás út biztosítása (vagy azzal egyenértékű egyéb gyógyszerbejuttatási lehetőség) a teendő. A beteg monitorozása magában foglalja a vérnyomás nem-invazív mérését, 12 elvezetéses EKG regisztrátum készítését, valamint az EKG görbe folyamatos megfigyelését. Fontos beazonosítani a potenciálisan reverzibilis okokat, ezt követően, amennyiben kórokként szerepelnek a ritmuszavar kialakulásában, ellátni azokat.

Az instabilitás négy tényező alapján azonosítandó, ezek a keringési shock, a syncope, a szívizomischaemia és a súlyos szívelégtelenség. Ha ezek közül bármelyik észlelhető a betegnél, úgy a beteget instablnak kell tekinteni.

### 2.1 Tachycardia

#### 2.1.1 Instabil tachycardia

Az instabilitást okozó tachyarrhythmiák ellátásának gerincét továbbra is az elektroterápia jelenti, mely iniciális ritmustól függő energiamentiséggel, szinkronizált DC-shock leadásával kell, hogy megtörténjen, egymást követően legfeljebb három alkalommal. Amennyiben a ritmuszavar vertálódása nem érhető el, úgy gyógyszeres terápiát követő újbóli (egyszeri) szinkronizált shock alkalmazható. E hibrid cardioverzióhoz antiarrhythmias szerként intravénásan adott **procainamid** (10-15 mg/ttkg 20 perc alatt), vagy **amiodaron** (300 mg 10-20 perc alatt – a telítő dózis adása) választható, majd (900 mg/24 órás) folytatva a megkezdett terápiát.

#### 2.1.2 Stabil tachycardia

Ha az instabilitás jelei közül egyik sem észlelhető, akkor az EKG görbén azonosítható kamrai komplexumok időtartamának vizsgálatával folytatódik az ellátás irányának azonosítása. Amennyiben a kamrai komplexum időtartama a 120 ms-ot meghaladja, úgy széles, ha ennél rövidebb, keskeny kamrai komplexummal járó tachycardiáról beszélünk. Ezt követően a regularitás vizsgálata következik, így különbséget tehetünk ritmusos, vagyis reguláris és irreguláris szív-működés között.

#### 2.1.2.1 Irreguláris, széles kamrai komplexumú tachycardia

Ez esetben a protokoll két lehetséges kórokkot különít el:

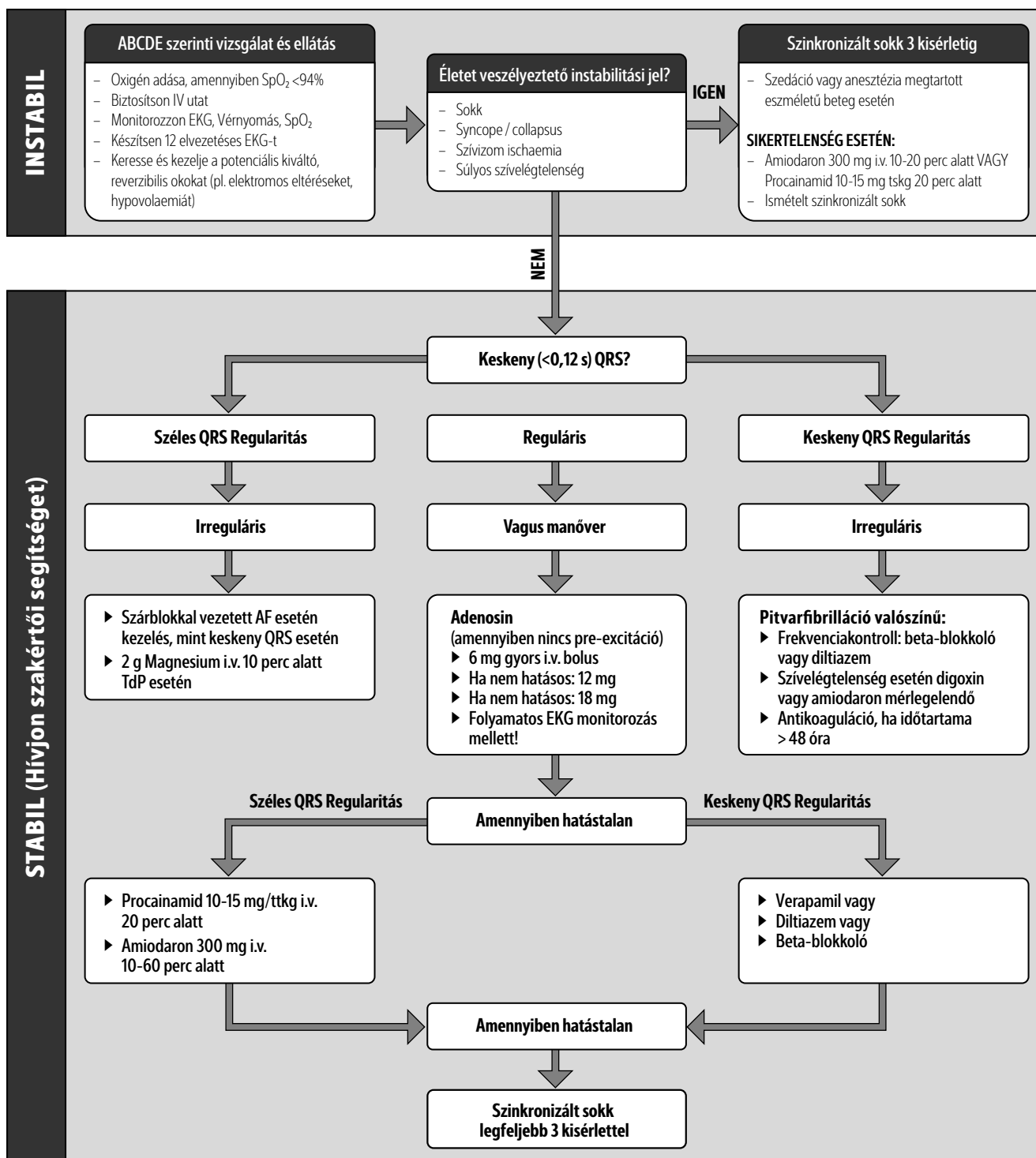
- Torsades de Pointes (TdP) típusú ritmuszavarral állunk szemben, mely ellátásához 10 perc alatt intravénásan beadott **magnézium** ajánlott (2 g dózisban), vagy
- pitvarfibrilláció aberráns (szárblokkal történő) kamrai levezetéssel, amikor is az ajánlás az irreguláris, keskeny kamrai komplexummal járó tachycardiák ellátási algoritmusának alkalmazását javasolja.

#### 2.1.2.2 Irreguláris, keskeny komplexumú tachycardia

Ebben az esetben feltételezhetően pitvarfibrilláció áll a ritmuszavar hátterében, ekkor frekvenciakontrollt alkalmazhatunk **béta-receptor blokkoló** vagy **diltiazem** alkalmazásával. Szívelégtelenség esetén megfontolandó **digoxin** vagy **amiodarone** intravénás adagolása. Ha a ritmuszavar vélelmezhetően több, mint 48 órán túl áll fenn, a thrombembolias szövődmények kockázatának csökkentése érdekében gondoskodjunk antikoaguláns terápiáról.

#### 2.1.2.3 Reguláris tachycardia

Abban az esetben, ha reguláris ritmus azonosítható, a kezdeti ellátási lépéseket nem befolyásolja a kamrai komplexum időtartama. Itt első lépésként vagusingerlést kell alkalmazni, a protokoll javaslata szerint lehetőleg hanyatt fekvő, emelt alsó végtagokkal történő testhelyzetben történő pozícionálást követően kerüljön sor a Valsalva manőver kivitelezésére, mely céljából szólítsuk fel a beteget, hogy egy 10 ml-es fecskendő dugattyúját próbálja meg egy levegővel kifújni. Hatástalanság esetén, amennyiben nincs tudomásunk ismert kamrai pre-excitációról, vagy a korábbi (nyugalmi) EKG-n erre utaló jelet (PR megrövidülés és delta-hullám megjelenése) nem látunk, úgy **adenosin** adandó, 6 mg dózisban, proximális vénába, gyors bólus injekció formájában, bemosás mellett (rövid felezési ideje miatt), majd szükség esetén ez 12 mg-os dózisban ismételt. Ennek hatástalansága esetén a beteg tolerabilitása, és a várható mellékhatások mérlegelését követően további 18 mg adható, szintén intravénásan, a korábban említett módon.



3. ábra Tachycardia ellátási algoritmus

Amennyiben a ritmuszavar perzisztál, úgy széles kamrai komplexum esetében **procainamid** adható az instabil ágak megfelelő dózisban és időtartamban, illetve **amiodaron** 300 mg 10-60 perc alatti intravénás adagolása mellett is dönthetünk, melyet követően az

instabil ágon már említett telítő dózist is alkalmazni szükséges. Ha a kamrai komplexum időtartama nem haladja meg a 120 ms-ot, úgy **verapamil**, **diltiazem** vagy **béta-receptor blokkoló** adható, ajánlás szerinti módon és dózisban.



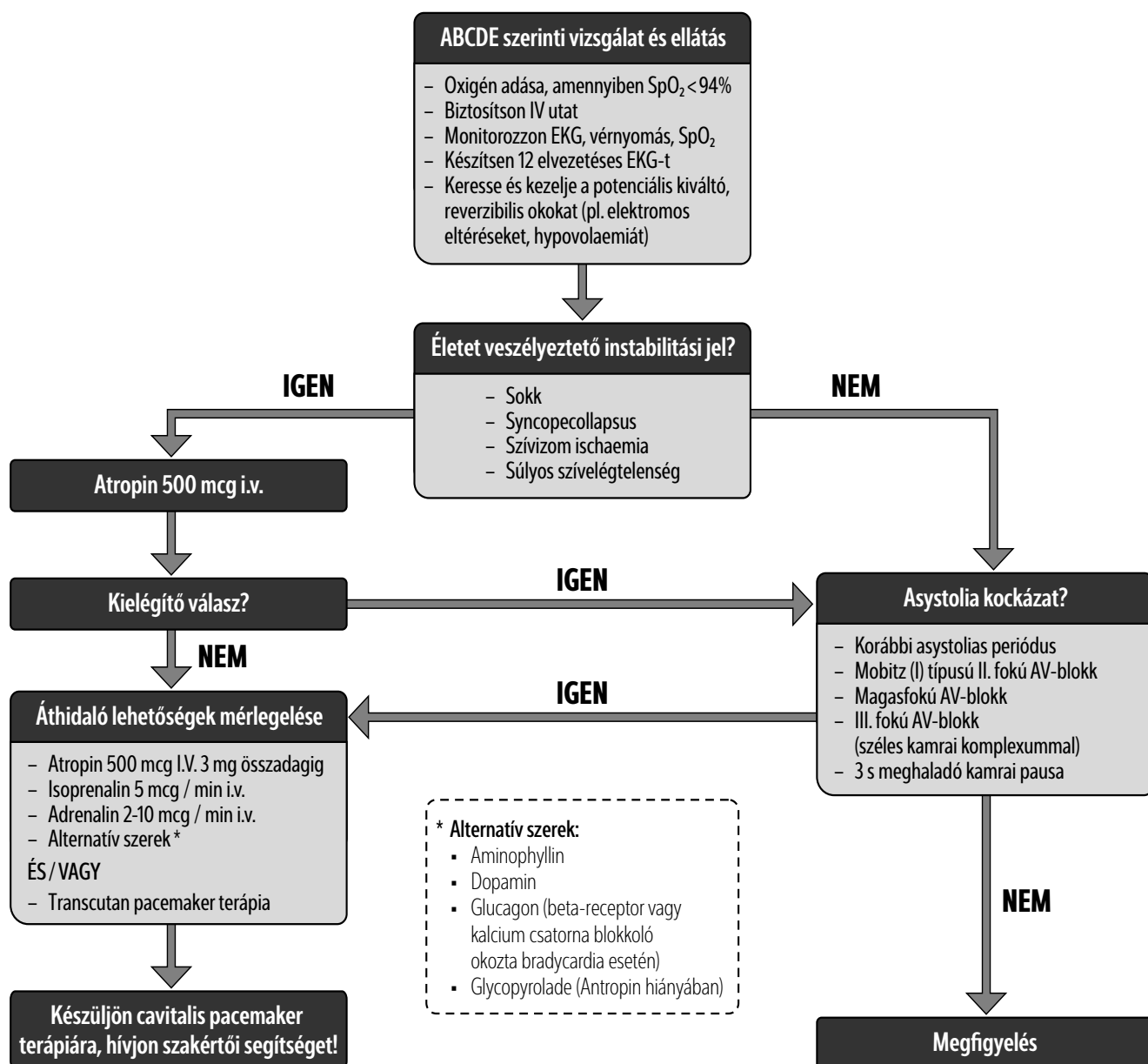
Amennyiben az alkalmazott kezelés továbbra sem vezet célra, úgy a protokoll a korábbi, 2015-ös ajánlásban még nem említett, háromszori szinkronizált DC shock leadását javasolja (1)

## 2.2 Bradycardia (4. ábra)

A beteg elsődleges vizsgálata, illetve az instabilitás értékelése megegyezik a tachycardia algoritmusban feltüntetett ajánlásokkal. Az ABCDE betegvizsgálat után shock, syncope, súlyos szívelégtelenség és szívizomischaemia jeleit keressük.

### 2.2.1 Instabil bradycardia

Amennyiben a fenti instabilitási jelek bármelyikét észleljük, úgy a protokollban ajánlott első vonalbeli gyógyszer, az **atropin** egyszeri 500 µg iv adását követően figyeljük a betegünk állapotváltozását, illetve His-Purkinje szint alatti területről származó ingerképzés esetén előkészülünk transcutan pacemaker terápiához. Az atropinkezelésre adott nem kielégítő reakció esetén a következő beavatkozási lehetőségek közül választhatunk: a megkezdett **atropine** 500 µg-onkénti adagolása maximum 3 mg összdózisig,



4. ábra: A bradycardia ellátási algoritmus

ennek hatástalansága esetén második vonalbeli gyógyszerek alkalmazhatóak (így **adrenalin** 2-10 $\mu$ g/min adagolásban, illetve az **isoprenalin** 5 $\mu$ g/min kezdődózisban). Ezek mellett, vagy ezek helyett indokolt esetben transcutan pacemaker ingerlést lehet alkalmazni.

Bizonyos esetek fennállásakor az ajánlott szerek, illetve beavatkozások nem alkalmazhatóak vagy nem hoznának eredményt. Ilyenkor alternatív szerek választhatóak a körülményekhez igazítottan. Amennyiben a bradycardiát jobb kamrát érintő infarktus, vagy gerincvelő sérülés okozza, esetleg ismert szívtranszplantáción átesett beteg az ellátandó, úgy **aminophyllin** 100-200 mg adandó lassú intravénás injekcióként. Fontos tudni, hogy szívtranszplantáció esetében rendkívül fontos az atropin kerülése, mivel magasfokú AV blokkot, vagy sinus arrest-et indukálhat. Béta-receptor blokkoló, illetve kalcium-csatorna blokkoló mérgezett beteg esetében megfontolandó **glucagon** intravénás adagolása a tünetekhez igazítottan. Egyéb alternatív gyógyszerként felmerülhet a **glycopyrollat** vagy **dopamin** alkalmazása.

Ha a fenti lehetőségek ellenére is perzisztál a bradycardia, úgy kérjünk szakértői segítséget és készüljünk intracavitális pacemaker terápiához.

Amennyiben életet veszélyeztető instabilitási jelek nem észlelhetőek, vagy ha az instabil ágon alkalmazott **atropin** első dózisa kielégítő választ hoz, akkor az aszisztólia kockázatát kell mérlegelnünk. Keressük a korábban fennálló aszisztóliás periódusokat, Mobitz II típusú másodfokú, magasfokú, illetve harmadfokú AV blokkot a 12 elvezetéses EKG regisztrátumon, illetve EKG monitorizálás közben észlelhető 3 másodpercet meghaladó kamrai pauzát. Aszisztólia kockázatának azonosítása esetén térjünk vissza az instabil ágra, és válasszunk gyógyszeres, vagy elektroterápiát. Ha aszisztólia veszélye nem merül fel, úgy a beteget a továbbiakban megfigyeljük.

## 2.3 Főbb változások

### 2.3.1 Elektroterápia

Pár fontosabb változás történt az elektroterápiában a szinkronizált kardioverziót illetően. A korábbi protokollban meghatározásra került, hogy keskeny QRS tachycardiák esetén (nevesítve: pitvari flutter és

paroxizmális szupraventrikuláris tachycardia), bifázisos defibrillátorral végzett kardióverziónál az alacsonyabb kezdő energia preferálandó. 70-120 J-ról indulva, emelkedő energiaértékekkel kell a kardióverziót végezni (37). A 2015-ös ajánlásban pulzussal járó kamrai tachycardia és pitvarfibrilláció megszüntetésére 120-150 J volt a javasolt kezdő energia dózis (2). Változás történt a pitvarfibrilláció kardióverziójára vonatkozóan is. A ERC 276 fő bevonásával készült randomizált kutatásának eredményei alapján ezen ritmuszavar esetén az elérhető legmagasabb energiaértékről (a studyban 360 J) kell indítani a terápiát, bifázisos készülék esetén. (38)

Kiemelendő továbbá, hogy mivel a kamrai tachycardia szerteágazó morfológiai képpel megjeleni képes ritmuszavar, ezért esetenként az elektroterápiás eszközzel történő szinkronizálása problémába ütközhet. Az ajánlás a defibrillátor készülék sikertelen szinkronizációjakor, instabilitás jeleit mutató beteg esetén (kamrai tachycardia EKG képével), a sinus ritmus mihamarabbi visszaállításának időintervallumát lerövidítendő, aszinkron üzemmódban javasolja a shockok leadását (1).

### 2.3.2 Gyógyszeres terápia

Több változás is történt a korábbi ERC ajánláshoz képest, új gyógyszerek kerültek a guideline-ba, illetve dózismódosításra is sor került. A 2021-es protokollban a preexcitációs szindrómák a stabil tachycardiák ellátásánál jelennek meg említés szintjén. További ellátási irányként a European Society of Cardiology (ESC) és az American Heart Association (AHA) ajánlásait hivatkozzák (39, 40), (41), így a továbbiakban az ebben foglaltak figyelembevételével mutatjuk be a helyes terápiaválasztás folyamatát.

Instabil beteg ellátása során, amennyiben sikertelen a kardióverziós kísérlet, úgy az úgynevezett hibrid cardioversio kivitelezhető. Ezen eljárás részeként az antiarrhythmicumként használt amiodaron mellett megjelenik a **procainamid**, a már korábban ismertített dózisban. Randomizált vizsgálatok során úgy találták, hogy az ismeretlen etiológiájú széles kamrai komplexumú tachycardiák esetén a procainamid ritkábban okozott a keringési rendszert érintő mellékhatást, illetve gyakrabban terminálta a patológiás ritmust, mint az

amiodaron (42). Ezen megfontolásból került be a reguláris széles kamrai komplexumú tachycardiák ellátásába is, azonban ez jelenleg sok országban nem érhető el.

Fontos megjegyezni, hogy amint a korábbiakban már leírásra került, a reguláris tachyarrhythmia ellátása egy ággá egyesült, és a kezdeti manuális és gyógyszeres terápiák elvégzése még független a kamrai depolarizáció elektromos tevékenységét jellemző kamrai komplexum időtartamától. Pontos meghatározásra került a **vagus manőver** kivitelezésének technikája, melynek hatástalansága esetén a 2015-ös ajánlásban már leírt reguláris keskeny kamrai komplexumú tachycardia algoritmusban is használt **adenosin** adagolása a választandó, emelkedő dózisban, azonban a korábbiakkal ellentétben a harmadik bólus 12 mg helyett 18 mg-ra, azaz a kezdődózis háromszorosára emelkedett.

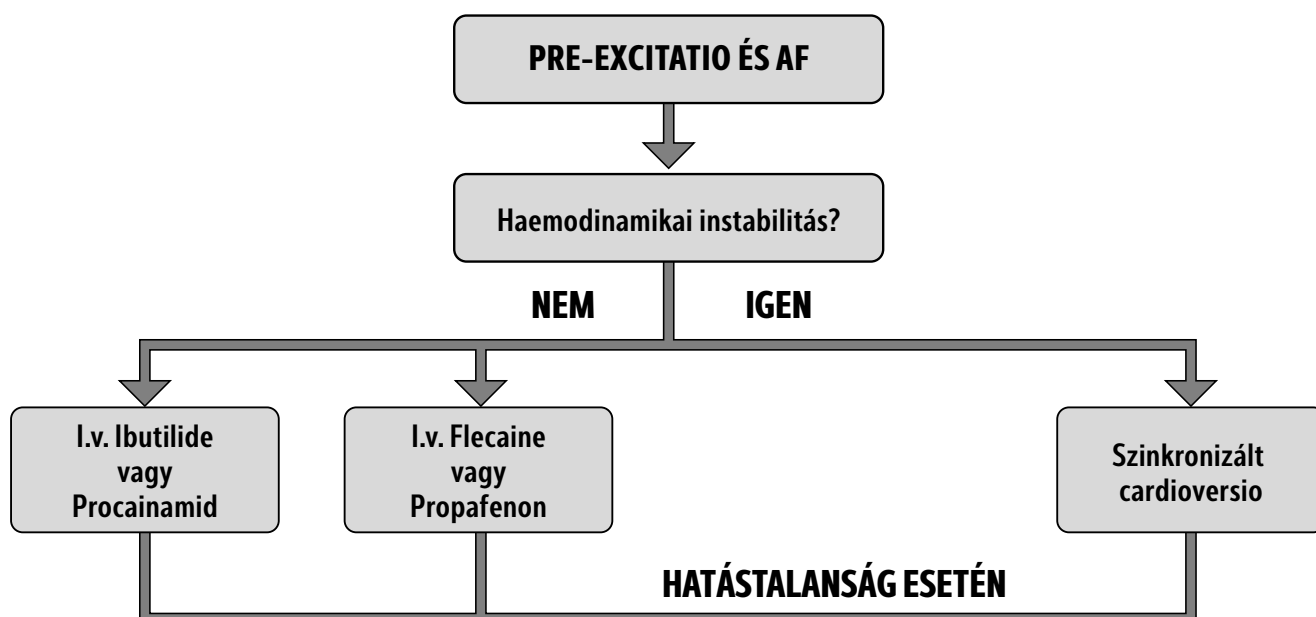
### 2.3.3 Preexcitációs kórfolyamatok

Ellátási nehézséget okozhat, hogy szemben az ESC-AHA közös ajánlással, sem a folyamatábra, sem maga a protokoll nem tér ki a preexcitáció okozta ritmuszavarok kérdésére. A guideline-ban a reguláris tachycardiák ellátásánál jelenik csak meg, illetve a protokoll kiköti, hogy ezen ritmus megléte esetén adenosin alkalmazása kerülendő. A peri-arrest ritmuszavarok ellátásával kapcsolatban a szerzők az AHA illetve az ESC ajánlásait

(39),(41) jelölik követendőnek, amiben már fellelhetőek ezen típusú ritmusokra alkalmazható konkrét ajánlások is. Fontos megjegyezni, hogy a preexcitáció meglétét alapvetően anamnézis vagy nyugalmi EKG-n látható diagnosztikus jelek alapján kell megállapítanunk (PR szakasz megrövidülése, kamrai komplexum delta-hullámmal történő kiszélesedése), mert tachyarrhythmia esetén gyakran nem detektálhatóak.

Bár a preexcitációs szindrómák nem minden esetben szélesítik ki 120 ms mértékig a kamrai komplexumot, a protokoll mégis a széles reguláris QRS tachyarrhythmia ellátási vonalán vezeti a gyógyszeres terápiájukat, mivel keskeny kamrai komplexummal járó tachycardiák ellátási algoritmus választása esetén a javasolt gyógyszerek mindegyike kamrafibrillációt generálhat ezeknél a ritmuszavaroknál. Kiemelnénk azonban azt is, hogy a fent említett ajánlott terápia esetében felmerült az amiodaron proarritmiás hatásának veszélye is, ezért a procainamid-ot tartják biztonságosabb szernek.

Szintén megemlítené, hogy bár az ERC protokoll nem jegyzi az irreguláris széles kamrai komplexumú tachyarrhythmia közt a preexcitációs szindróma mellett fennálló pitvarfibrilláció esetét, az ESC itt is pontos ajánlást tesz, miszerint ebben az esetben **ibutilid** vagy **procainamid** (IIa B), illetve **flecainid** vagy **propafenon** (IIb B) a javasolt gyógyszerek (39) (5. ábra)



5. ábra: Pre-excitatio és pitvarfibrilláció ellátási algoritmus

### 3 Irodalomjegyzék

1. Soar J, Böttiger BW, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2021;161:115–51.
2. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation*. 2015;95:100–47.
3. Soar J, Berg KM, Andersen LW, et al. Adult Advanced Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation*. 2020;156:A80–119.
4. Lederman Z. A critique of the recent 2018 ERC CPR guidelines. *Resuscitation* [Internet]. 2019;139:367. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.12.024>
5. Nolan JP, Sandroni C, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines 2021: Post-resuscitation care. *Resuscitation* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2021 Apr 12];161:220–69. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300957221000654>
6. Nichol G, Leroux B, Wang H, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med*. 2015;373(23):2203–14.
7. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Resuscitation* [Internet]. 2017;121:201–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.10.021>
8. Benger JR, Kirby K, Black S, et al. Effect of a strategy of a supraglottic airway device vs tracheal intubation during out-of-hospital cardiac arrest on functional outcome the AIRWAYS-2 randomized clinical trial. *JAMA – J Am Med Assoc*. 2018;320(8):779–91.
9. Cook TM, Boniface NJ, Seller C, et al. Universal videolaryngoscopy: a structured approach to conversion to videolaryngoscopy for all intubations in an anaesthetic and intensive care department. *Br J Anaesth* [Internet]. 2018;120(1):173–80. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.014>
10. Goto Y, Goto T, Hagiwara Y, et al. Techniques and outcomes of emergency airway management in Japan: An analysis of two multicentre prospective observational studies, 2010–2016. *Resuscitation* [Internet]. 2017;114:14–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.02.009>
11. Lee DH, Han M, An JY, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for tracheal intubation during in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* [Internet]. 2015;89(C):195–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.11.030>
12. Park SO, Kim JW, Na JH, et al. Video laryngoscopy improves the first-attempt success in endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation among novice physicians. *Resuscitation* [Internet]. 2015;89(C):188–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.12.010>
13. Jiang J, Kang N, Li B, et al. Comparison of adverse events between video and direct laryngoscopes for tracheal intubations in emergency department and ICU patients—a systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2020;28(1):1–14.
14. Kim JW, Park SO, Lee KR, et al. Video laryngoscopy vs. direct laryngoscopy: Which should be chosen for endotracheal intubation during cardiopulmonary resuscitation? A prospective randomized controlled study of experienced intubators. *Resuscitation* [Internet]. 2016;105:196–202. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.04.003>
15. Paiva EF, Paxton JH, O’Neil BJ. The use of end-tidal carbon dioxide (ETCO<sub>2</sub>) measurement to guide management of cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation* [Internet]. 2018;123:1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.12.003>
16. Sandroni C, De Santis P, D’Arrigo S. Capnography during cardiac arrest. *Resuscitation* [Internet]. 2018;132(July):73–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2018.08.018>
17. Gutiérrez JJ, Ruiz JM, de Gauna SR, et al. Modeling the impact of ventilations on the capnogram in out-of-hospital cardiac arrest. *PLoS One*. 2020;15(2):1–15.
18. Callaway CW, Soar J, Aibiki M, et al. Part 4: Advanced life support: 2015 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Vol. 132, *Circulation*. 2015. 84–145 p.

19. Hamrick JL, Hamrick JT, Lee JK, et al. Efficacy of chest compressions directed by end-tidal CO<sub>2</sub> feedback in a pediatric resuscitation model of basic life support. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(2):1–12.
20. Garnett AR, Ornato JP, Gonzalez ER, et al. End-Tidal Carbon Dioxide Monitoring During Cardiopulmonary Resuscitation. *JAMA J Am Med Assoc.* 1987;257(4):512–5.
21. Sutton RM, French B, Meaney PA, et al. Physiologic monitoring of CPR quality during adult cardiac arrest: A propensity-matched cohort study. *Resuscitation [Internet].* 2016;106:76–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.06.018>
22. Robert L L, Marvin A W, Charles C M. End -tidal carbondioxid and outcome of out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* :301–6.
23. Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation.* 2021 Apr;161:152–219.
24. Blanco P, Volpicelli G. Common pitfalls in point - of - care ultrasound : a practical guide for emergency and critical care physicians. *Crit Ultrasound J.* 2016;
25. Bessereau J, Querellou E, Leyral J, et al. ^t cardiaque intra- et extrahospitalier : mise au point et perspectives. 2009;28:769–78.
26. Berg RA, Sorrell VL, Kern KB, et al. Overdistention Without Left Ventricular Volume Loss. 2015; L:1136–41.
27. Dickinson ET, Verdile VP, Schneider RM, et al. Effectiveness of Mechanical Versus Manual Chest Compressions in Out-of-Hospital Cardiac Arrest Resuscitation : A Pilot Study. 1994;289–92.
28. Perkins GD, Lall R, Quinn T, et al. Mechanical versus manual chest compression for out-of-hospital cardiac arrest ( PARAMEDIC ): a pragmatic , cluster randomised controlled trial. :947–55.
29. Rubertsson S, Lindgren E, Smekal D, et al. Mechanical Chest Compressions and Simultaneous Defibrillation vs Conventional Cardiopulmonary Resuscitation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest The LINC Randomized Trial. 2015;311(1):53–61.
30. Smekal D, Johansson J, Huzevka T, et al. Clinical paper A pilot study of mechanical chest compressions with the LUCAS™ device in cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation.* 2011;82:702–6.
31. Trial AR, Hallstrom A, Rea TD, et al. Manual Chest Compression vs Use of an. 2015;295(22).
32. Wik L, Olsen J, Persse D, et al. Manual vs . integrated automatic load-distributing band CPR with equal survival after out of hospital cardiac arrest . The randomized. *Resuscitation [Internet].* 2014;85(6): 741–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.03.005>
33. Richardson ASC, Tonna JE, Nanjappa V, et al. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO J.* 2021;67(3):221–8.
34. Kelly J. Nurses' and doctors' perspectives on slow codes. *Nurs Ethics.* 2008;15(1):110–20.
35. Kelly J. Literature review: Decision-making regarding slow resuscitation. *J Clin Nurs.* 2007;16(11):1989–96.
36. Roth A, Elkayam I, Shapira I, et al. Effectiveness of prehospital synchronous direct-current cardioversion for supraventricular tachyarrhythmias causing unstable hemodynamic states. *Am J Cardiol.* 2003;91(4):489–91.
37. Schmidt AS, Lauridsen KG, Torp P, et al. Maximum-fixed energy shocks for cardioverting atrial fibrillation. *Eur Heart J.* 2020;41(5):626–31.
38. Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. *Eur Heart J [Internet].* 2020 Feb 1 [cited 2021 Apr 7];41(5):655–720. Available from: [www.escardio.org/guidelines](http://www.escardio.org/guidelines)
39. Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Vol. 142, *Circulation.* 2020. 366–468 p.
40. Ortiz M, Martin A, Arribas F, et al. Randomized comparison of intravenous procainamide vs. intravenous amiodarone for the acute treatment of tolerated wide QRS tachycardia: The PROCAMIO study. *Eur Heart J.* 2017;38(17):1329–35.