

# Újraélesztést követő koszorúér-angiográfia és katéteres intervenció

Rudas László dr.<sup>1</sup> ■ Zima Endre dr.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar,  
Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Intézet, Szeged

<sup>2</sup>Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinika, Budapest

A kórházon kívüli hirtelen szívhalál a világ fejlett országaiban jelenleg is nagy kihívást jelent. Erőfeszítéseink elsősorban az ellátás prehospitalis szakaszára irányulnak, hiszen az itt nyújtott segítség előnyeit utóbb már semmi sem pótolhatja. Igyekezünk felvilágosító munkával növelni a laikus újraélesztés arányát, növelni a közterületi automata defibrilátorok számát, megkönnyíteni azok elérhetőségét. Az utóbbi időben a kórházi fázisban történő ellátás jelentőségét is egyre inkább felismerjük. A postresuscitációs ellátásban a hőmérsékletkontroll mellett az egyik legfontosabb kulcspontra a korai koronarográfia, illetve szükség esetén a katéteres intervenció. A primer koronarográfia és intervenció indikációja egyértelmű azon betegeknek, akiknek az újraélesztés után készült EKG-felvételén ST-eleváció látható. Számukra közvetlen utat kell biztosítani a katéteres laboratóriumok felé. A nem ST-elevációs alcsoport optimális ellátása még tisztázásra vár. Tény, hogy közülük is minden harmadiknál, negyediknél számíthatunk okkluzív epicardialis koszorúér-betegségre, ennél az alcsoportnál azonban még nem bizonyított, hogy a közvetlen út a katéteres laboratóriumba milyen módon befolyásolja a későbbi kilátásokat. Jelenleg számos tanulmány folyik a témában, összefoglalónkban ezeket a forrongó kérdéseket mutatjuk be.  
Orv Hetil. 2019; 160(46): 1826–1831.

**Kulcsszavak:** kórházon kívüli hirtelen szívhalál, postresuscitációs ellátás, sürgősségi koszorúér-angiográfia

## Coronary angiography and percutaneous intervention after resuscitation

Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) presents a great challenge for the health care systems even in the highly developed countries. For several decades, our greatest efforts have been directed toward the improvement of the pre-hospital management, including promotion of lay resuscitation and deployment of public access automated defibrillators. Recently, the importance of the hospital phase of the OHCA-management has been also emphasized. Attention has been paid to targeted temperature management and also to early coronary intervention. For those patients who present with ST-elevation on their post-resuscitation ECG, our approach is straightforward: urgent coronary angiography is indicated. The optimal management of those survivors of OHCA who present without ST-elevation is, however, still debated. Although up to 30% of these subjects also suffer from acute occlusive epicardial coronary disease, the clear benefit of urgent coronary angiography for the whole group is yet to be documented. Several large-scale randomized studies are under way to resolve this question. In our present review we detail the above controversies and outline the future directions.

**Keywords:** out-of-hospital cardiac arrest, post-resuscitation management, urgent coronary angiography

Rudas L, Zima E. [Coronary angiography and percutaneous intervention after resuscitation]. Orv Hetil. 2019; 160(46): 1826–1831.

(Beérkezett: 2019. július 21.; elfogadva: 2019. szeptember 18.)

## Rövidítések

CAG = (coronary angiography) koszorúér-angiográfia; CAHP = (Cardiac Arrest Hospital Prognosis) A keringésmegállás kórházi prognózisa; COACT = (Coronary Angiography After Cardiac Arrest) Szívkoszorúér-angiográfia szívmegállás után; COUPE = (Coronariography in OUt of hosPital cardiac arrEst) kórházon kívüli szívmegállást követő coronaria angiográfia; DISCO = (DIrect or Subacute Coronary angiography in Out-of-hospital cardiac arrest study) Direkt vagy szubakut coronariaangiográfia a kórházon kívüli szívmegállásban; EAPCI = (European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions) Európai Perkután Katéteres Intervenciók Szövetsége; EKG = elektrokardiográfia; INTCAR = (International Cardiac Arrest Registry) Nemzetközi Hirtelen Szívhalál Regiszter; OHCA = (out-of-hospital cardiac arrest) kórházon kívüli szívmegállás; PCI = (percutaneous coronary intervention) perkután coronariabeavatkozás; PROCAT = (Parisian Registry Out-of-Hospital Cardiac Arrest) Párizsi Régió Hirtelen Szívhalál Regiszter; ROC = (Resuscitation Outcomes Consortium) Újraélesztés Kimenetelet Kutató Hálózat; ROSC = (return of spontaneous circulation) a spontán keringés visszatérése; STEMI = (ST-elevation myocardial infarction) ST-elevációval járó myocardialis infarctus

A hirtelen szívhalál, melyet a szív funkcionális mechanikus aktivitásának hirtelen megszűnésének értelmünk, napjainkban is gyakori jelenség; sőt, a világ fejlett országaiban növekvő tendenciát mutat [1]. Becslések szerint az Egyesült Államokban évi 235 000–350 000 embert, Európában pedig ugyancsak évi 275 000–350 000 embert érint a kórházon kívüli hirtelen szívhalál (OHCA) [1–3]. Az OHCA túlélési esélyei hosszú évtizedekig változatlanok maradtak, és megerősítést nyert az is, hogy a túlélésért folytatott küzdelem elsősorban a prehospitális fázisban dől el [4]. A túlélésben mutatkozó regionális különbségeket ugyancsak a prehospitális faktorokon keresztül értelmeztük, mint például a szemtanú jelenlétének esélye, a mentő gyors helyszínre érkezésének lehetősége, a közösségi automata defibrillátorok elérhetősége vagy a laikus újraélesztési hajlandóság országok, területek közt tapasztalható különbségei [4]. A földrajzi vagy a szociális adottságok természetesen nem vagy csak nagyon nehezen befolyásolhatók, de jelenleg is óriási erőfeszítések irányulnak a módosítható tényezők minőségének, hatékonyságának javítására. Megállapítható, hogy a legutóbbi időkben beindult egy lassú változás, különböző források minimálisan javuló OHCA-túlélési mutatókról számoltak be. Így például *Daya és mtsai* 2015-ben a nagy észak-amerikai kutatószervezet, a Resuscitation Outcomes Consortium (ROC) adataira támaszkodva közölték, hogy az OHCA kórházi túlélése a 2006-os 8,2%-ról 2010-re 10,4%-ra nőtt [5]. Könnyű lenne a jelenséget azzal elintézni, hogy a javulás a világ legfejlettebb országaiban a prehospitális ellátás javulásával függ össze, tudjuk azonban, hogy a kórházi fázisban történtek szintén befolyásolják a kimenetelt. *Stub és mtsai* ugyancsak a ROC-adatbázisra támaszkodva 2015-ben olyan analízist közölték, melyben a kutatásban részt vevő kór-

házakat a postresuscitációs ellátás jellemzői alapján csoportosították [6]. Olyan indikátorokat választottak, melyek alapján megítélhető volt, hogy az egyes kórházak mennyire követték az aktuális vezérfonál postresuscitációs hőmérsékletkontrollra, illetve koronarográfiára irányuló ajánlásait, s a pontszámok alapján négy negyedbe osztották a résztvevőket. A kórházi kibocsátás, illetve a kedvező neurológiai kimenetel aránya a leginkább szabálykövető alcsoportban közel kétszeres volt a legkevésbé szabálykövető kórházak eredményéhez képest [6]. Ezt az előnyt természetesen nem lehet teljes egészében a hűtés vagy a katéteres intervenció hatásának tulajdonítani. Feltételezhető, hogy a legmagasabb pontszámot elérő kórházakban a postresuscitációs ajánlások más, az adott vizsgálatban nem ellenőrzött elemeit, továbbá az orvosi ellátás egyéb általános szabályait („good medical practice”) is pontosabban követték, s minden bizonnyal ezek is hozzájárultak a kedvező kimenetelhez. Mindenesetre bebizonyosodni látszik, hogy a kórházi ellátási fázisra fokozottan kell figyelniünk, és a minőségi indikátorként is használt beavatkozások, ha nem kizárólagos jelentőségűek is, de nagyon fontosak.

A hőmérsékletkontroll tekintetében számos megválaszolatlan kérdésünk van. Nem teljesen tisztázott az optimális célhőmérséklet, és jelenleg is kutatások tárgya, hogy a hűtéshez használt eszközöknek milyen szerepük lehet a kimenetelben [7]. A kérdést a jelen összefoglalóhoz csatlakozó társközlemény részletesen tárgyalja.

A postresuscitációs fázisban elvégzett koronarográfia (CAG) és katéteres intervenció (PCI) vonatkozásában ugyancsak akadnak nyitott kérdések. Egyszerűbben megtervezhető a tevékenységünk, ha a sikeres újraélesztést követően elkészült EKG-felvételen ST-elevációt regisztrálunk; ez a prezentáció leegyszerűsítve a STEMI hirtelen szívhalállal szövődő eseteként is értelmezhető. Tudjuk mindazonáltal, hogy ebben a helyzetben az ST-eleváció jelenléte más jelentőséggel bír, mint az újraélesztéssel nem járó esetekben. Ismert módon átmeneti ST-mozgást (elevációt) okozhat maga az elektromos defibrilláció [8] és az újraélesztést követően gyakran észlelhető elektrolitzavarok [9]. Hirtelen szívhalálhoz vezethet a subarachnoidealis vérzés, mely ugyancsak ST-elevációs EKG-képpel járhat [10]. Mindezekkel a limitációkkal együtt friss közlemények sora is egybehangzóan igazolja, hogy az ST-elevációs postresuscitációs esetek mintegy 80–90%-ában a CAG okkluzív epicardialis koszorúér-betegséget igazol [11–13]. Ez a rendkívül magas arány minden kétséget kizáróan bizonyítja, hogy a betegek számára indokolt az egyéb STEMI-esetekkel analóg ellátás, a kerülőmentes út a szívkatéteres laboratórium felé. Reanimált STEMI-s betegek katéteres intervencióval végzett kezeléséről elsőként *Kahn és mtsai* közölték beszámolót 1995-ben [14]. A cikkben 11, kamra-fibrillációból újraélesztett beteg PCI-terápiájáról írtak. Ezt követően a közlemények száma gyorsan szaporodott. A helyzet különösen egyértelművé vált azon betegeknél, akiknél a nagyon gyors újraélesztés nyomán a

tudat már a katéteres beavatkozás előtt visszatért. Tisztázódott, hogy e betegek túlélési esélyei katéteres intervencióval megegyeztek a hirtelen szívhalált el nem szenvedő STEMI-s betegekével [15]. A komatózus túlélők túlélési esélyei természetesen rosszabbak ennél, a beavatkozás azonban számukra is előnyt biztosít [15]. Napjaink vezérfonalai valamennyi ST-elevációs újraélesztett beteg számára, a tudatállapottól függetlenül, a leg-erősebb szintű ajánlással írják elő a koronarográfiát [16].

Sokkal kevésbé egyértelmű a helyzet a nem ST-elevációs alcsoportban. A hirtelen halál e betegek közt lehet nem cardialis, illetve nem ischaemiás eredetű, továbbá koszorúér-betegségük (ha fennáll) lehet krónikus jellegű. Az akut okkluzív epicardialis laesio gyakorisága lényegesen alacsonyabb, mint az ST-elevációs populációban. *Radsel és mtsai* nem ST-elevációval újraélesztett szlovén betegek 2003 és 2008 közti katéterezésével 24%-ban igazoltak obstruktív koszorúér-laesiót [17]. *Hollenbeck* 2014-es közleményében e csoportban az akut koszorúér-okklúzió 27%-ban fordult elő [18]. *Kern és mtsai* az „International Cardiac Arrest Registry” (INTCAR) adatainak retrospektív elemzésével a nem ST-elevációs esetek 33%-ában igazoltak culprit laesiót, s ezek 69%-a volt okkludált [19]. *Dumas és mtsai* a PROCAT II regiszter adatai alapján azt találták, hogy a betegek 29%-ában volt olyan culprit laesio, mely a hirtelen szívhalálért felelős lehetett [20]. *Elfwén és mtsai* 2018-as közleményében sokkolható ritmussal resuscitációban részesített betegek ST-eleváció nélküli csoportjában ugyancsak 27%-ban előforduló koszorúér-okklúzió szerepel [21]. *Millin és mtsai* 11 közleményt feldolgozó metaanalízise szerint a nem ST-elevációs betegek 32%-ában fordul elő intervenciót igénylő culprit laesio [22]. Nagy általánosságban elmondható, hogy az ST-eleváció nélküli alcsoportban minden harmadik-negyedik betegnél számíthatunk akut elzáródott vagy kritikus szűkülettel bíró epicardialis érakra. (Ne feledkezzünk meg azonban arról, hogy a fenti vizsgálatokban, illetve regiszterekben a nem ST-elevációs betegek többnyire valamilyen előszelektiót követően érkeztek katéterezésre.) Az adatok mindenesetre megerősítik azt a korábban is ismert tényt, hogy az ST-eleváció hiánya nem zárja ki az epicardialis ér okklúzióját, illetve kritikus szűkületét. E betegeknek az anamnézis, a keringés-összeomlást megelőző tünetek, illetve a kollapszus körülményei utalhatnak a koszorúér-elzáródásra. Mint tudjuk, ezek az információk gyakran teljesen hiányoznak, s a gyakorlatban ritkán tudunk ezekre hagyatkozni. Pillanatnyilag nincs teljes egyetértés a resuscitációban részesített nem ST-elevációs betegek katéterezését illetően. Az Európai Perkután Katéteres Intervenciók Szövetsége (EAPCI) 2014-es ajánlásában azt javasolta, hogy e betegeket lehetőleg 2 órán belül a katéteres laboratóriumba kell juttatni (a köztes idő szolgálja a fontosabb alternatív kórokok kizárására) [23]. Az Európai Resuscitációs Tanács és az Európai Intenzív Terápiás Társaság 2015-ös közös ajánlása óvatosabban fogalmaz: hangsúlyozzák,

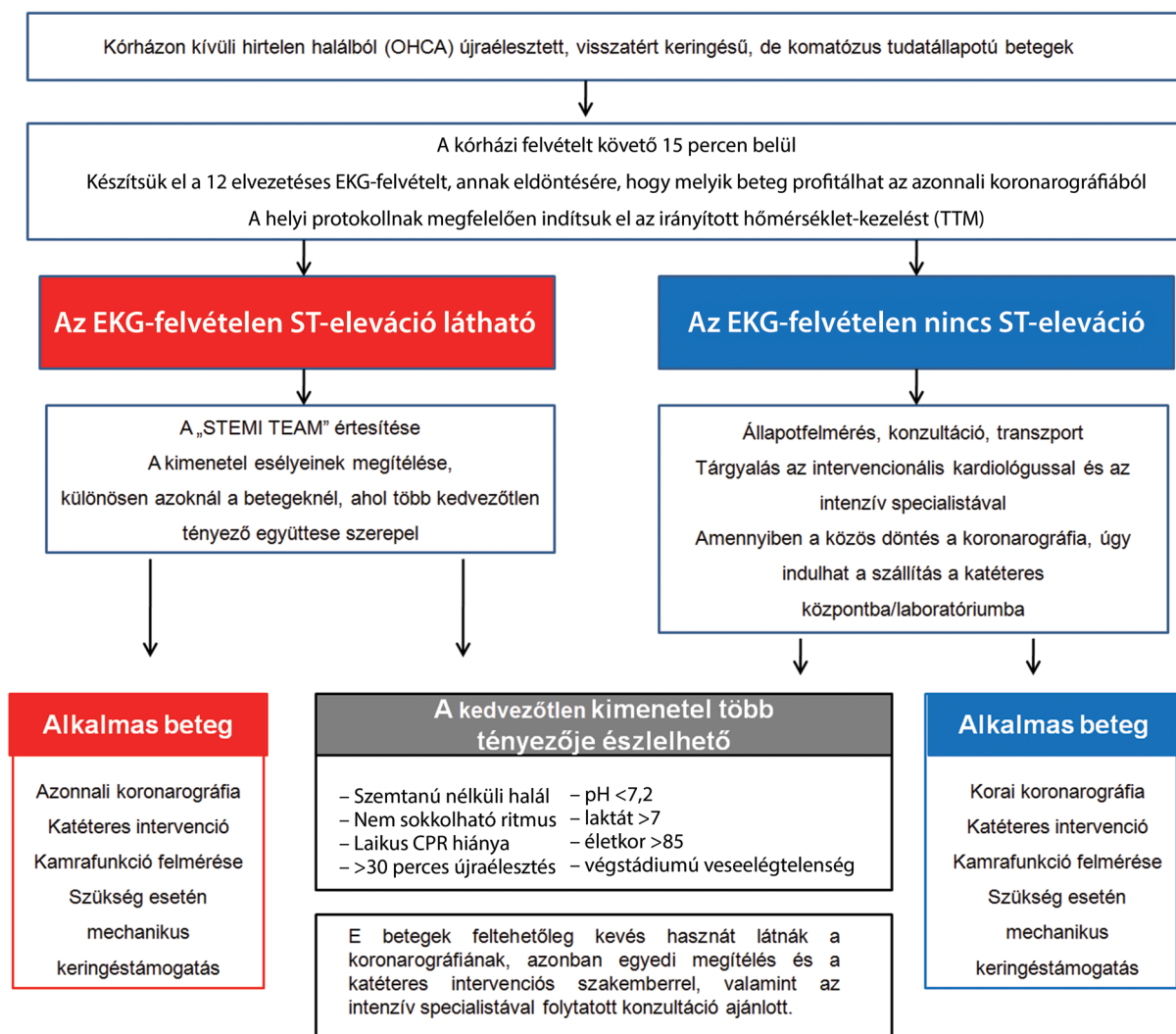
hogy nem minden centrum ért egyet a fenti szoros időablakon belül végzett katéterezéssel [16]. Az ellentmondások háttere összetett. A legfontosabb problémánk, hogy a nem ST-elevációs, resuscitációban részesített betegeknek végzett koszorúér-angiográfia, illetve intervenció hasznát közlő tanulmányok szinte kivétel nélkül obszervációs, zömmel retrospektív vizsgálatok voltak [18, 19, 24, 25]. Az egyetlen publikált, randomizált kontrollált vizsgálat mind ez ideig az „ARREST pilot trial” volt, mely kis esetszáma miatt következtetésekre még nem alkalmas [26]. Az összes többi, mégoly meggyőző eredményű vizsgálat is hagy nyitott kérdéseket. A retrospektív vizsgálatok nagy buktatója a szelekciós hiba. A vizsgálatokból rendre kiderül, hogy a korai intervencióban részesülő, illetve nem részesülő betegek eltértek egymástól az életkor, a társbetegségek, illetve a szívelégtelenség tekintetében. Jól igazolja a fenti aggályokat *Vadeboncoeur és mtsai* frissen publikált közleménye [27]. Nagy arizonai beteganyagot vizsgálva azt találták, hogy a nem ST-elevációs, resuscitációban részesített betegek csoportján belül a koronarográfiában nem részesülő túlélése 56% volt, a koronarográfiával vizsgált, de koszorúér-intervencióban nem részesülő túlélése pedig 82% – praktikus megegyező az intervencióval kezeltékével [27]. Senki sem tételezheti fel, hogy a koszorúér-angiográfia önmagában jótékony hatású. A koronarográfia esélye a vizsgálatban összefüggött a szemtanú által látott keringés-összeomlással, a sokkolható iniciális ritmussal és a kiegészítő kezelésként alkalmazott hűtéssel is. Ezek a különbségek önmagukban meghatározhatták a kimenetet [27]. Pillanatnyilag az ST-elevációt mutató betegek esélye arra, hogy sürgősséggel a katéteres laborba jussanak, a nem ST-elevációs betegekének a 13-szorosa [22]. A rendkívüli bizonytalanság miatt időszerű, hogy végre nagy prospektív randomizált vizsgálatok alapján adjunk választ a kérdésre. Pillanatnyilag több ilyen vizsgálat is zajlik a világban. A Hollandiában zajló COACT-vizsgálat az azonnali (2 órán belüli) és a halasztott koronarográfias megközelítést hasonlítja össze, a végpont a 90 napos túlélés [28]. A PEARL trial, az Egyesült Államokban zajló multicentrikus vizsgálat ugyancsak a 120 percen belüli, illetve a halasztott angiográfia kimenetelét hasonlítja össze [29]. A Németországban zajló TOMAHAWK-vizsgálatban az egyik szárnyon a betegeket azonnal a katéteres laboratóriumba viszik, a másik szárnyon a jelenlegi rutinszerű ellátást folytatják [30]. Franciaországban szervezett EMERGE-vizsgálatban a mentőszolgálat végzi a randomizációt, és az előzőhöz nagyon hasonló ellátási szárnyakat alakítanak ki [31]. Még érdekesebb a Skandináviában folyó DISCO trial elrendezése. Az egyik szárnyon a betegek azonnali (2 órán belüli) katéterezésre kerülnek, a másik szárnyon pedig – hacsak a betegek állapota mást nem követel – három nap halasztással végzik el a vizsgálatot [32]. Ugyancsak a korai és a halasztott, azaz a kibocsátás előtt elvégzett koszorúér-angiográfia hatását tervezik összehasonlítani a COUPE-vizsgálatban [33]. Az ARREST-vizsgálat, melynek ’pilot trial’-ét már

említettük, randomizált módon azt vizsgálja, hogy a hirtelen szívhalál ellátására kialakított speciális centrumokba történő szállítás, illetve az ott megtörténő CAG/PCI miként befolyásolja a nem ST-elevációs újraélesztett betegek sorsát [26].

Mindezek alapján megjósolható, hogy az újraélesztés nem-ST-elevációs túlélőinek ellátásáról a közeli jövőben egyértelmű bizonyítékok állnak majd rendelkezésünkre. Paradox módon az ST-elevációs alcsoportban hasonló adatokra nem számíthatunk, hiszen etikai megfontolások alapján náluk egy randomizált vizsgálat szóba sem jöhet. Pedig e csoport ellátásában is akadhat megfontolnivaló. Emlékeznünk kell arra, hogy az újraélesztést követő kórházi prezentációnak – jóllehet fontos, de mégis – csak egy részkomponense a 12 elvezetéses EKG-n látható ST-eleváció, másfelől az ellátás „sikere” nem pusztán a sikeres katéteres intervenció, hanem a beteg lehetőség szerint jó neurológiai állapotban történő hazabocsátása. Az újraélesztés modern korszakában már korán megfogal-

mazzák a vádat, hogy tevékenységünk egy „iatrogén dementiaepidémiához” vezet, azaz magatehetetlen, ellátásra szoruló betegeket „termelünk” [34]. Ez a jóslat szerencsére nem igazolódott, mégis érdemes azonban minden betegnél megfontolni várható beavatkozásaink hasznát. A kimenetelt befolyásoló egyéb faktorok között természetesen ott vannak a prehospitális ellátás régóta ismert robusztus tényezői, de újabban a beteg kórházi megérkezésekor meghatározható jellemzők jelentőségét is felismerjük.

Nemrégiben amerikai kutatók is egy új, a resuscitációt követő kedvezőtlen kimenetelt nagyon érzékenyen előjelző egyszerű pontrendszert mutattak be. A „C-GRaPH” score mindössze 5 tényező alapján ad pontokat, ezek az anamnesztikus koszorúér-betegség, a 11 mmol/l feletti vércukorszint, a nem sokkolható kezdeti ritmus, a 45 évet meghaladó életkor és a 7,0 alatti pH [35]. Hasonló rendszert francia kutatók is kidolgoztak már. A „Paris Sudden Death Expertise Center” adatbázi-



1. ábra

A resuscitatio komatózus tudatállapotú túlélőinek ellátása az Amerikai Kardiológus Kollégium ajánlása alapján [38]

CPR = szív-tüdő újraélesztés; EKG = elektrokardiográfia; OCHA = kórházon kívüli szív-megállás; STEMI = ST-elevációval járó myocardialis infarctus; TTM = célhőmérséklet-orientált terápia

sának analízisével megalkottak egy kimenetelt előjelző skálát, a „Cardiac Arrest Hospital Prognosis” (CAHP) pontrendszer [36]. A rendszer a demográfiai adatokra, (nem, életkor), a keringés-összeomlás körülményeit jellemző adatokra (szemtanú jelenléte, laikus újraélesztés, kezdeti sokkolható ritmus), az újraélesztés folyamatának adataira (no-flow és low-flow idők, adrenalindózis) és végül a kórházi felvételnél mért bizonyos laboratóriumi adatokra (pH- és kreatininszint) támaszkodik [36]. A francia CAHP-pontrendszer alkalmazásával Párizs és külvárosainak 2011 és 2015 közötti újraélesztési adatait vizsgálták meg friss közleményükben *Bougouin és mtsai* [37]. A CAHP-pontszámok alapján az újraélesztett betegeket alacsony, közepes és nagy kockázatú csoportokba sorolták. A korai CAG aránya az alacsony kockázatú csoportban 86%, a közepes kockázatú csoportban 66%, a nagy kockázatúban pedig mindössze 47% volt. (Ezek a számok önmagukban arra utalnak, hogy az ellátást végző orvosok diagnosztikus és terápiás döntéseit a kockázat számszerűsítése nélkül is befolyásolhatta a betegeknek a prezentációkor felmért állapota.) A betegek 41%-ában észleltek ST-elevációt, és a korábbi megfigyelésekkel egybeesően ezek túlélése (44%) lényegesen jobb volt, mint a nem ST-elevációs csoporté (27%). A korai intervenció mindkét csoportban haszonnal járt, azonban azt a figyelemre méltó új megfigyelést tették, hogy a korai intervenció haszna mind az ST-elevációs, mind a nem ST-elevációs alcsoportokban az alacsony CAHP kockázati pontszámú alanyokra korlátozódott. A közepes, illetve magas CAHP kockázati pontszámmal bíró betegeknél a korai CAG/PCI számottevően nem változtatta meg a kimenetelt [37].

Ezek a nagyon elgondolkodtató megfigyelések egybeesnek a közelmúltban megjelent ajánlásokban megfogalmazott gondolatokkal. *Rab és mtsai* az Amerikai Kardiológus Kollégium testületének nevében 2015-ben tettek a resuscitatióban részesített kómás túlélők ellátására egy javaslatot, melynek sémáját az *I. ábra* mutatja be [38]. Az algoritmusban, bár pontszámok nincsenek hozzájuk rendelve, de az előzőekben bemutatott skálák faktorai köszönnek vissza. Érdemes ezeket a tényezőket mindig megfontolni, mérlegelni. Döntéseink révén gazdálkodunk a rendelkezésre álló erőforrásokkal, de ami még fontosabb, a kilátástalan helyzetben lévő betegek számára biztosíthatjuk a felesleges megpróbáltatásoktól mentes méltóságteljes halál lehetőségét. Ahogy az *I. ábra* is jelzi, a döntés mindig egyedi, s lehetőség szerint élnünk kell a szakemberekkel való konzultáció lehetőségével is.

## Appendix

Kéziratunk lezárását követően került közlésre a cikkünkben is említett COACT-vizsgálat eredménye, melyet az olvasók számára itt röviden ismertettünk [39]. A Hollandia 19 nagy tapasztalató katéteres intervenció centruma által folytatott vizsgálatba 552, sokkolható ritmussal ész-

lelt, kórházon kívüli hirtelen halált szenvedő beteget vontak be. A bevonási kritériumok alapján csak stabil keringési állapotban lévő alanyok kerülhettek randomizációra. 273 beteget azonnal a katéteres laboratóriumba vittek, s 97%-ban el is végezték az angiográfiát. A másik szárnyra randomizált 265 beteget intenzív osztályra szállították. Akut kardiológiai indikációval ebben az alcsoportban 38 esetben még az intenzív ápolási időszakban megtörtént a koszorúér-angiográfia. A többiekénél erre csak a neurológiai stabilizálódást követően, többnyire az intenzív osztályról való kibocsátáskor (medián 5. napon) került sor. E szárnyon végül összesen 65%-ban történt meg a vizsgálat. A koronarográfia eltérő gyakorisága nem tükröződött a 90 napos túlélési arányokban; a korai katéteres szárnyon 64,7%, a késleltetett szárnyon 67,2% volt,  $p = NS$ . Adná magát a következtetés, hogy a késleltetett katéterezési csoportban azok nem érték meg a koronarográfiát, akik – elsősorban neurológiai károsodásuk miatt – amúgy sem lehettek volna túlélők. Az eredmények értelmezésekor azonban óvatosnak kell lennünk! Mint ahogy arra a cikket kísérő szerkesztői kommentár is rámutat, a vizsgálatot válogatott beteganyagban végezték, Európa egyik legnagyobb katéteres intervencióshagyományával bíró fejlett országában. Ez tükröződik a rendkívül magas túlélési arányokban is [40]. Nem tudjuk, hogy más országok gyakorlatában, eltérő betegpopulációban mindez milyen eredményhez vezetne. A további, folyamatban lévő tanulmányok ezekre a kérdésekre is választ fognak adni.

*Anyagi támogatás:* A közlemény megírása és a kutatás anyagi támogatásban nem részesült.

*Szerzői munkamegosztás:* R. L.: Az anyag kidolgozása, szakirodalmi másodelemzés, a kézirat szövegezése. Z. E.: Az anyag kidolgozása, szakirodalmi másodelemzés, a kézirat szövegezése, a végleges kézirat szakmai lektorálása. A cikk végleges változatát a szerzők elolvasták és jóváhagyták.

*Érdekltségek:* A szerzőknek a közleményt illetően nincsenek érdekltségeik.

## Irodalom

- [1] Myat A, Song KJ, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* 2018; 391: 970–979.
- [2] Böttiger BW, Van Aken HK. Saving 100,000 lives each year in Europe. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2013; 27: 291–292.
- [3] Nichol G, Soar J. Regional cardiac resuscitation systems of care. *Curr Opin Crit Care* 2010; 16: 223–230.
- [4] Sasson C, Rogers MA, Dahl J, et al. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Outcomes* 2010; 3: 63–81.
- [5] Daya MR, Schmicker RH, Zive DM, et al. Out-of-hospital cardiac arrest survival improving over time: results from the Resuscitation Outcomes Consortium (ROC). *Resuscitation* 2015; 91: 108–115.

- [6] Stub D, Schmicker RH, Anderson ML, et al. Association between hospital post-resuscitative performance and clinical outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015; 92: 45–52.
- [7] Sidhu SS, Schulman SP, McEvoy JW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Curr Treat Options Cardio Med.* 2016; 18: 30.
- [8] Kok LC, Mitchell MA, Haines DE, et al. Transient ST-elevation after transthoracic cardioversion in patients with hemodynamically unstable ventricular tachyarrhythmia. *Am J Cardiol.* 2000; 85: 878–881.
- [9] Wang K, Asinger RW, Marriott HJ. ST-elevation in conditions other than acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2003; 349: 2128–2135.
- [10] Cropp GJ, Manning GW. Electrocardiographic changes simulating myocardial ischemia and infarction associated with spontaneous intracranial hemorrhage. *Circulation* 1960; 22: 25–38.
- [11] Dumas F, Cariou A, Manzo-Silberman S, et al. Immediate percutaneous coronary intervention is associated with better survival after out-of-hospital cardiac arrest: insight from the PROCAT (Parisian Region Out of Hospital Cardiac Arrest) registry. *Circ Cardiovasc Interv.* 2010; 3: 200–207.
- [12] Sideris G, Voicu S, Dillinger JG, et al. Value of post-resuscitation electrocardiogram in the diagnosis of acute myocardial infarction in out-of-hospital cardiac arrest patients. *Resuscitation* 2011; 82: 1148–1153.
- [13] Garcia-Tejada J, Jurado-Román A, Rodríguez J, et al. Post resuscitation electrocardiograms, acute coronary findings and in-hospital prognosis of survivors of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2014; 85: 1245–1250.
- [14] Kahn JK, Glazier S, Swor R, et al. Primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction complicated by out-of-hospital cardiac arrest. *Am J Cardiol.* 1995; 75: 1069–1070.
- [15] Gorjup V, Radsel P, Kocjancic ST, et al. Acute ST-elevation myocardial infarction after successful cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2007; 72: 379–385.
- [16] Nolan JP, Soar J, Cariou A, et al. European Resuscitation Council and European Society of Intensive Care Medicine Guidelines for Post-resuscitation Care 2015. Section 5 of the European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. *Resuscitation* 2015; 95: 202–222.
- [17] Radsel P, Knafelj R, Kocjancic S, et al. Angiographic characteristics of coronary disease and postresuscitation electrocardiograms in patients with aborted cardiac arrest outside a hospital. *Am J Cardiol.* 2011; 108: 634–638.
- [18] Hollenbeck RD, McPherson JA, Mooney MR, et al. Early cardiac catheterization is associated with improved survival in comatose survivors of cardiac arrest without STEMI. *Resuscitation* 2014; 85: 88–95.
- [19] Kern KB, Lotun K, Patel N, et al. Outcomes of comatose cardiac arrest survivors with and without ST-segment elevation myocardial infarction: importance of coronary angiography. *JACC Cardiovasc Interv.* 2015; 8: 1031–1040.
- [20] Dumas F, Bougouin W, Geri G, et al. Emergency percutaneous coronary intervention in post-cardiac arrest patients without ST-segment elevation pattern. Insight from the PROCAT II Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016; 9: 1011–1018.
- [21] Elfvén L, Lagedal R, James S, et al. Coronary angiography in out-of-hospital cardiac arrest without ST elevation on ECG – short- and long-term survival. *Am Heart J.* 2018; 200: 90–95.
- [22] Millin MG, Comer AC, Nable JV, et al. Patients without ST segment elevation after return of spontaneous circulation may benefit from emergent percutaneous intervention: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2016; 108: 54–60.
- [23] Noc M, Fajadet J, Lassen JF, et al. Invasive coronary treatment strategies for out-of-hospital cardiac arrest: a consensus statement from the European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI)/Stent for Life (SFL) groups. *Eurointervention* 2014; 10: 31–37.
- [24] Dankiewicz J, Nielsen N, Annborn M, et al. Survival in patients without acute ST elevation after cardiac arrest and association with early coronary angiography: a post hoc analysis from the TTM trial. *Intensive Care Med.* 2015; 41: 856–864.
- [25] Kleissner M, Sramko M, Kohoutek J, et al. Impact of urgent coronary angiography on mid-term clinical outcome of comatose out-of-hospital cardiac arrest survivors presenting without ST-segment elevation. *Resuscitation* 2015; 94: 61–66.
- [26] Patterson T, Perkins GD, Joseph J, et al. A Randomised tRial of Expedited transfer to a cardiac arrest centre for non-ST elevation ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest: the ARREST pilot randomised trial. *Resuscitation* 2017; 115: 185–191.
- [27] Vadeboncoeur TF, Chikani V, Hu C, et al. Association between coronary angiography with or without percutaneous coronary intervention and outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2018; 127: 21–25.
- [28] Lemkes JS, Janssens GN, Straaten HM, et al. Coronary angiography after cardiac arrest: rationale and design of the COACT trial. *Am Heart J.* 2016; 180: 39–45.
- [29] Kern K. Early Coronary Angiography Versus Delayed Coronary Angiography (PEARL). *ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02387398.*
- [30] Desch S. Immediate Unselected Coronary Angiography Versus Delayed Triage in Survivors of Out-of-hospital Cardiac Arrest Without ST-segment Elevation (TOMAHAWK). *ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02750462.*
- [31] Spaulding C, Hauw-Berlemont C. EMERGENCY Versus Delayed Coronary Angiogram in Survivors of Out-of-hospital Cardiac Arrest (EMERGE). *ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02876458.*
- [32] Lagedal R, Elfvén L, James S, et al. Design of DISCO – direct or subacute coronary angiography in out-of-hospital cardiac arrest study. *Am Heart J.* 2018; 197: 53–61.
- [33] Viana-Tejedor A. Coronariography in OUt of hosPital Cardiac arrEst (COUPE). *ClinicalTrials.gov Identifier: NCT02641626.*
- [34] Landau WM. Iatrogenic epidemic involuntary dementia: impending harvest of the cardiopulmonary resuscitation rage. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2001; 1: 403–404.
- [35] Kiehl EL, Parker AM, Matar RM, et al. C-GRAPh: a validated scoring system for early stratification of neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest treated with targeted temperature management. *J Am Heart Assoc.* 2017; 6: e003821.
- [36] Maupain C, Bougouin W, Lamhaut L, et al. The CAHP (Cardiac Arrest Hospital Prognosis) score: a tool for risk stratification after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur Heart J.* 2016; 37: 3222–3228.
- [37] Bougouin W, Dumas F, Karam N, et al. Should we perform an immediate coronary angiogram in all patients after cardiac arrest? Insights from a large French registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2018; 11: 249–256.
- [38] Rab T, Kern KB, Tamis-Holland JE, et al. Cardiac arrest: a treatment algorithm for emergent invasive cardiac procedures in the resuscitated comatose patient. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 66: 62–73.
- [39] Lemkes JS, Janssens GN, van der Hoeven NW, et al. Coronary angiography after cardiac arrest without ST-segment elevation. *N Engl J Med.* 2019; 380: 1397–1407.
- [40] Abella BS, Gaieski DF. Coronary angiography after cardiac arrest – the right timing or the right patients? *N Engl J Med.* 2019; 380: 1474–1475.

(Rudas László dr.,  
Szeged, Semmelweis u. 6., 6725  
e-mail: rudas.laszlo@med.u-szeged.hu)