

# A keringésmegállás kimenetelét meghatározó tényezők vizsgálata: az alapszintű újraélesztéstől a poszt-reszuszcitációs ellátásig

Doktori tézisek

**Dr. Kovács Enikő**

Elméleti és Transzlációs Orvostudományok Doktori Iskola  
Semmelweis Egyetem



Témavezető: Prof. Dr. Zima Endre PhD, egyetemi tanár

Hivatalos bírálók:

Dr. Jermendy Ágnes PhD, egyetemi adjunktus

Dr. Kanizsai Péter PhD, egyetemi docens

Komplex vizsga szakmai bizottság:

Elnök: Prof. Sótónyi Péter DSc, professor emeritus

Tagok: Horváth J. Viktor PhD, egyetemi adjunktus

Nardai Gábor PhD, osztályvezető főorvos

Budapest  
2021

## **BEVEZETÉS**

A hirtelen szívhálál az egyik leggyakoribb halálok Európában és Magyarországon. A túlélési lánc foglalja össze azokat a lépéseket, melyek alapvetően meghatározzák a hirtelen szívhálál és keringésmegállás túlélési esélyeit és az újraélesztés kimenetele a túlélési lánc erősítésével javítható.

Az első három láncszem megfelelő kivitelezésében fontos szerepet játszik a keringésmegállás felismerésének és az alapszintű újraélesztés (BLS) folyamatának hatékony oktatása és terjesztése mind a laikusok, mind az egészségügyi dolgozók körében. A BLS készség azonban annak ellenére romlik, hogy számos oktatástechnikai módszer ismert a BLS készség megőrzésének fokozására. Az egyik ilyen módszer a BLS kurzus végi gyakorlati vizsga, melynek hatékonysága az ún. “vizsga hatáson” alapszik.

Az adekvát poszt-reszuszcitációs terápia nélkülözhetetlen ahhoz, hogy a keringésmegállást szenvedett betegeink számára elfogadható életminőséget tudjunk biztosítani. Ennek egyik elengedhetetlen eleme a betegek hemodinamikai terápiájának helyes vezetése. A poszt-reszuszcitációs kezelés során ugyanis számos tényező vezethet súlyos hemodinamikai instabilitáshoz, melyek közül külön kiemelés érdemel a neuroprotekciónak céljából alkalmazott célzott hőmérséklet terápia (TTM). A magasabb szintű hemodinamikai monitorozás és perctérfogató mérés elméletileg kifejezetten hasznos lehet ebben a betegcsoportban, ennek ellenére nincs egyértelmű bizonyíték és ajánlás arra, hogy mely hemodinamikai monitorozó eszközt és célparamétereket használjuk a poszt-reszuszcitációs szakban.

A hirtelen szívmegállás kimenetelének és prognózisának meghatározásában egy jelentős, de kétértelmű tényező a betegek életkora. Néhány adat arra utal, hogy az idősebb kor rosszabb prognózist jelent kórházon kívüli keringésmegállás esetén. Ezt az összefüggést azonban számos egyéb tényező is befolyásolhatja a kor mellett. Fontos kiemelni továbbá, hogy a jelenlegi ajánlások nem tesznek különbséget a fiatalabb és idősebb korosztály ellátása között az újraélesztés folyamatának egyetlen szintjén sem.

## CÉLKITŰZÉS

Doktori munkám célkitűzése, hogy meghatározzak és felfedjek olyan tényezőket, melyek a túlélési lánc erősítéséhez vezetnek. Ennek érdekében több szempontból vizsgáltam az újraélesztés folyamatának hatékonyságát és a túlélési lánc egyes elemeit:

1. Az első vizsgálat során arra kerestem a választ, hogy a BLS gyakorlat után végzett gyakorlati vizsga időzítése befolyásolja-e a készségmegőrzést ötödéves orvostanhallgatók körében.
2. A második vizsgálat során azt vizsgáltam, hogy a PiCCO® („Pulse index Contour Cardiac Output” – pulzus index kontúr perctérfogat) vezérelte hemodinamikai terápia milyen hatással van a TTM-mel kezelt, poszt-reszuszcitációs betegek mortalitására.
3. A harmadik vizsgálatban a betegek életkora és a poszt-reszuszcitációs ellátás kimenetele közti összefüggés feltárását tűztem ki célul.

## **MÓDSZEREK**

### **1. A vizsga időzítésének hatása a BLS készségmegőrzésre**

Prospektív vizsgálatunkban a Semmelweis Egyetem 464 ötödéves orvostanhallgatója közt mértük fel a BLS képzés hatékonyságát a 2013/14-es tanév őszi szemeszterében. A hallgatókat nem randomizált módon, de szisztematikus csoportosítás alapján három csoportra osztottuk: NoExam csoport nem tett gyakorlati vizsgát (n=179); EndExam csoport a gyakorlat végén vizsgázott (n=165); 3mExam csoport három hónappal a gyakorlat után, a vizsgaidőszakban vizsgázott (n=120).

Két hónappal az utolsó oktatási interakciót követően (NoExam csoport esetén 2 hónappal a gyakorlat után, EndExam és 3mExam csoport esetén 2 hónappal a vizsga után) készségfelmérést végeztünk, melyről a hallgatók nem kaptak előzetes értesítést. A készségfelmérés során a BLS tíz fontos lépésének meglétét és annak minőségét mértük fel. Minden egyes BLS lépést külön pontoztunk, illetve ezek összege alapján kiszámoltunk egy összpontszámot is.

Az egyes részpontszámok és összpontszámok átlagát Kruskal-Wallis teszt és Dunn post-hoc analízis segítségével hasonlítottuk össze a három csoport közt.

### **2. A hemodinamikai monitorozás hatékonysága TTM alatt**

A Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján végzett retrospektív vizsgálatunk során azon 63 beteg

adatait dolgoztuk fel, akik 2008-2015 között estek át sikeres újraélesztésen és ezt követően 32-34 °C maghőmérsékletet célzó TTM kezelésben részesültek. A betegeket két csoportra osztottuk aszerint, hogy a korai poszt-reszuszcitációs kezelés alatt részesültek-e PiCCO® vezérelt hemodinamikai ellátásban: PiCCO csoport (n=33), és nemPiCCO csoport (n=30). Vizsgálatunk elsődleges végpontja a 30 napos, másodlagos végpontja pedig az egy éves mortalitás összehasonlítása volt a két csoport közt.

A mortalitási görbéket Kaplan-Meier módszerrel jelenítettük meg, míg a két csoport mortalitásának összehasonlítása Log-rank teszttel történt. Ezen felül megvizsgáltuk azt is, hogy fennáll-e interakciós hatás a betegek állapotát jellemző tényezők, a PiCCO® alkalmazása és a mortalitás között. Az interakciós hatás vizsgálata céljából Chi-négyzet próbát és logisztikus regressziót végeztünk.

A  $p < 0.05$  értékeket jelöltük statisztikailag szignifikánsnak, míg a  $p < 0.2$  és  $p \geq 0.05$  közti értékeket marginálisan szignifikánsnak.

### **3. Az életkor szerepe a poszt-reszuszcitációs ellátásban**

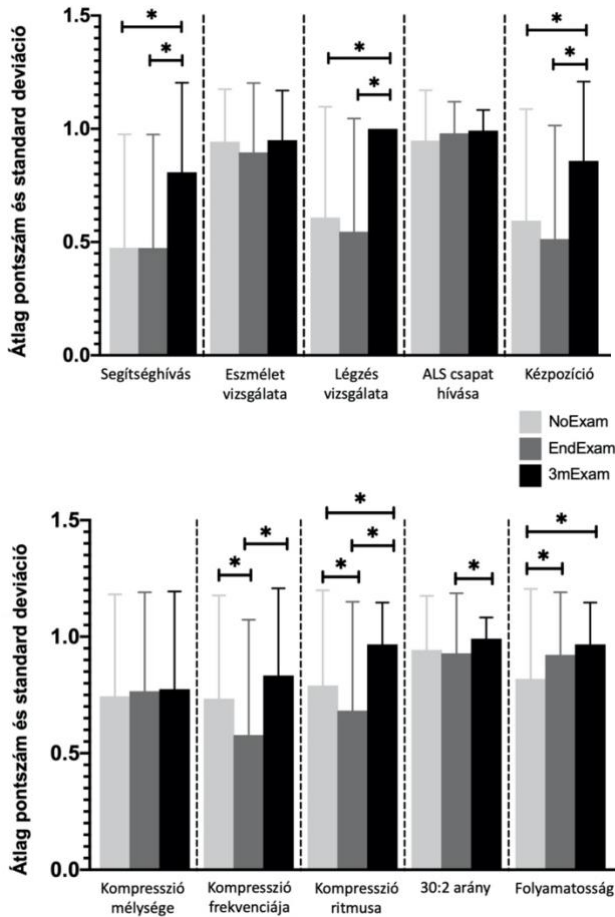
Az életkor poszt-reszuszcitációs ellátásban betöltött szerepének tisztázása céljából retrospektív analízist végeztünk, mely során a Semmelweis Egyetem Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikáján 2008-2015 közt poszt-reszuszcitációs ellátásban részesült, TTM (32-34 °C 24 óra hosszan) kezelésen átesett betegek adatait dolgoztuk fel. Összesen 61 beteget vontunk be vizsgálatunkba, akiket életkoruk alapján 3 csoportra

osztottunk: fiatal betegek ( $\leq 65$  év), idős betegek (66-75 év) és nagyon idős betegek ( $>75$  év). A betegcsoportok között összehasonlítottuk az újraélesztés körülményeit, a betegek általános jellemzőit, a poszt-reszuszcitációs ellátás lépéseit, a hemodinamikai monitorozás során nyert adatokat, valamint a túlélést és neurológiai kimenetelt. A csoportok összehasonlítása, valamint a kor és túlélés összefüggéseinek vizsgálata céljából Kruskal-Wallis tesztet, Chi-négyzet próbát és logisztikus regressziót végeztünk. A csoportok mortalitási adatait Log-rank teszt segítségével hasonlítottuk össze. A retrospektív analízist a szakirodalom szisztémás összegzésével egészítettük ki.

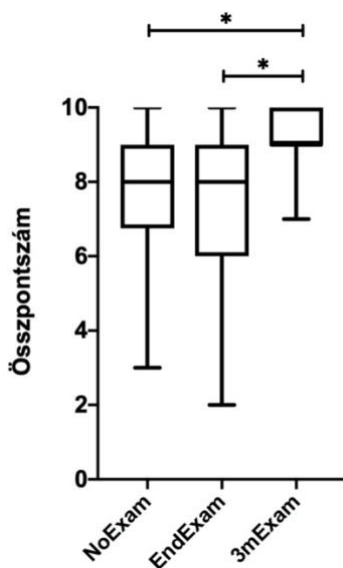
## **EREDMÉNYEK**

### **1. A vizsga időzítésének hatása a BLS készségmegőrzésre**

A készségfelmérés során, melyet két hónappal az utolsó oktatói interakciót követően végeztünk, az alábbi vizsgált szempontok esetén találtunk eltérést a három csoport közt, a Kruskal-Wallis analízis szerint: segítségkérés ( $p < 0,001$ ), légzés vizsgálata ( $p < 0,001$ ), kéz pozíciója ( $p < 0,001$ ), mellkaskompresszió frekvenciája ( $p < 0,001$ ), mellkaskompresszió folyamatossága ( $p < 0,001$ ), 30:2 arány ( $p = 0,046$ ), BLS folyamatossága ( $p < 0,001$ ) és összpontszám ( $p < 0,001$ ). Az 1. ábra a csoportok közti post-hoc analízis eredményeit ábrázolja: a 3mExam csoport mutatta a legjobb teljesítményt, a NoExam és EndExam csoportok pedig hasonlóan teljesítettek a készségfelmérés során. A készségfelmérés során szerzett összpontszám átlaga szintén szignifikánsan magasabb volt a 3mExam csoportban (2. ábra).



**1. ábra: Az egyes részpontszámok összehasonlítása a NoExam, EndExam és 3mExam csoportok között. A csoportok összehasonlítására Kruskal-Wallis tesztet és post-hoc analízist végeztünk. \*:  $p < 0,05$ . Pontozás: helyesen elvégzett lépés 1 pont, helytelenül elvégzett lépés 0 pont. ALS: emelt szintű újraélesztés.**

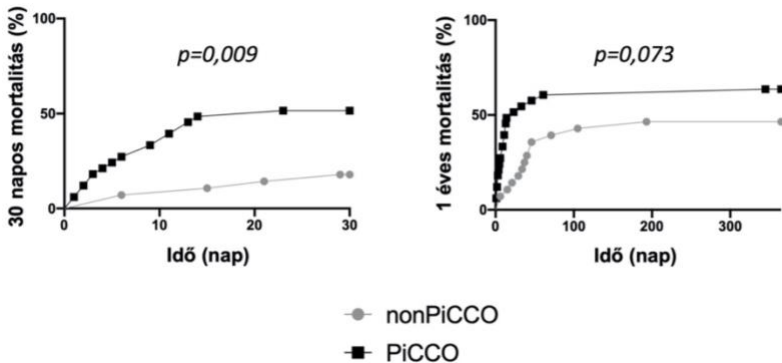


**2. ábra: Az összpontszámok összehasonlítása a NoExam, EndExam és 3mExam csoportok között. A csoportok összehasonlítására Kruskal-Wallis tesztet és post-hoc analízist végeztünk. \*:  $p < 0,05$**

## **2. A hemodinamikai monitorozás hatékonysága TTM alatt**

Összesen a betegek 52%-nál alkalmaztunk PiCCO® monitor által vezérelt hemodinamikai terápiát. Emellett az összes beteg 38%-a 30 napon belül, 57%-a pedig egy éven belül meghalt. A PiCCO csoport betegeinek 30 napos mortalitása szignifikánsan, egy éves mortalitása pedig marginálisan magasabb volt, mint a nemPiCCO csoport betegeinek mortalitása (3. ábra).

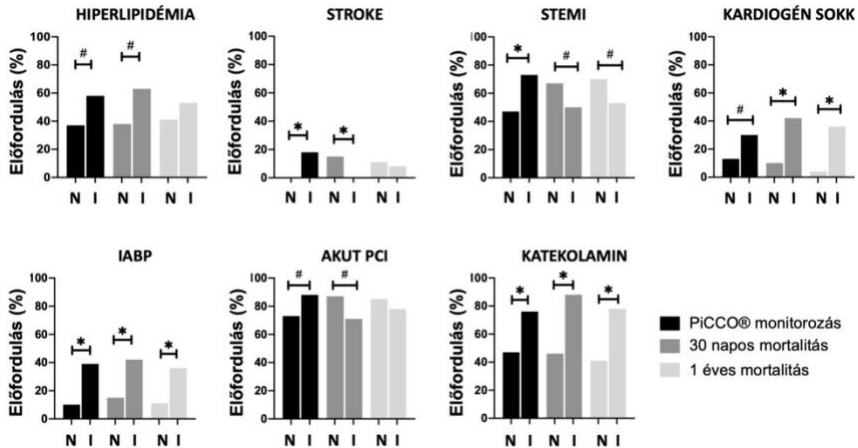




**3. ábra: A 30 napos és egy éves túlélés összehasonlítása a PiCCO® és nemPiCCO® csoport között.** A két csoport közti mortalitásbeli különbséget Kaplan-Meier görbével vázoltuk fel és log-rank teszt alkalmazásával számoltuk ki. *p*: szignifikancia; PiCCO: „Pulse index Contour Cardiac Output”. A szignifikáns ( $p < 0,05$ ) vagy marginálisan szignifikáns ( $p < 0,2$ ) *p* értékeket dőlt betűvel jelöltük.

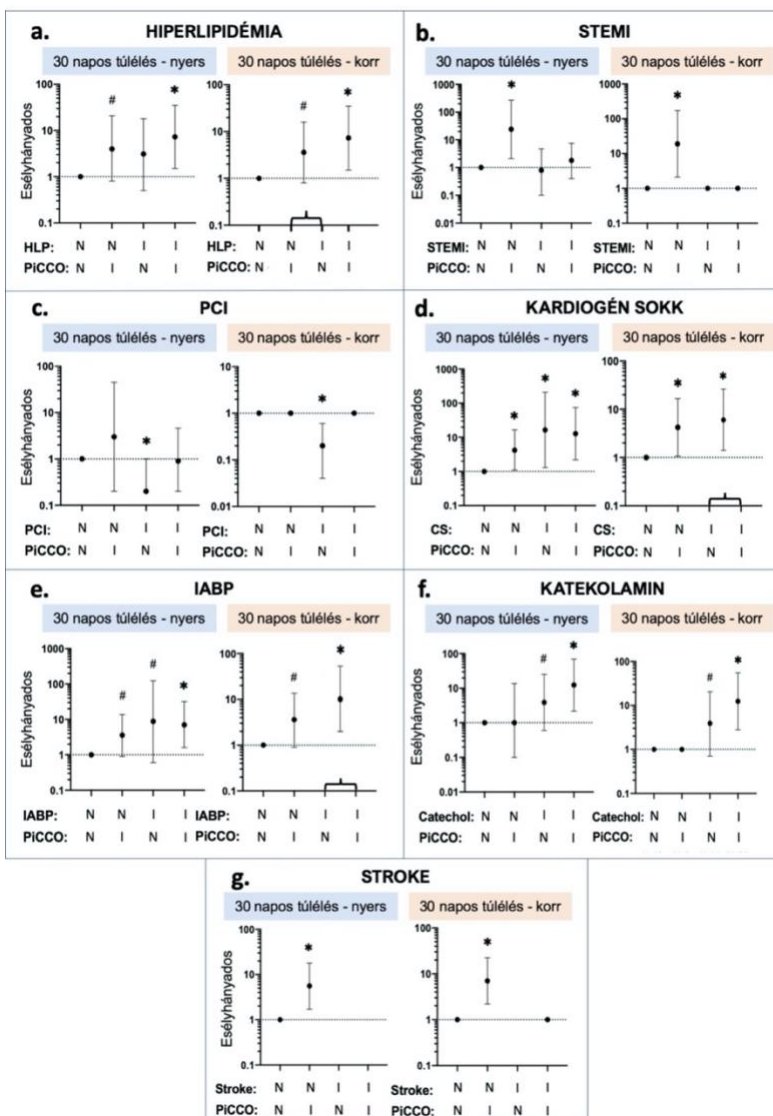
Azon betegeknél, akiknél a 4. ábrán felvázolt állapotok fennálltak (hiperlipidémia; stroke az anamnézisben; ST-elevációs miokardiális infarktus (STEMI) a keringésmegállás hátterében; a poszt-reszuszcitációs ellátás során végzett perkután koronária intervenció, intra-aortikus ballon pumpa (IABP) kezelés, katekolamin terápia, illetve észlelt kardiogén sokk), legalább marginális különbséget találtunk egyszerre mind a PiCCO® szerinti csoportosítást, mind a 30 napos és/vagy egy éves mortalitást illetően. Ezen kórállapotok képezték az interakciós

hatásvizsgálat harmadik változóját a PiCCO® monitorozás ténye és a mortalitás mellett.



**4. ábra:** A PiCCO® alkalmazás, 30 napos mortalitás és egy éves mortalitás előfordulásának összehasonlítása az egyes, betegeket jellemző állapotok szerint. Az egyes csoportok összehasonlítása Chi-négyzet próbával történt. \*:  $p < 0,05$ ; #:  $p < 0,2$ ; IABP: intra-aortikus ballon pumpa, I: igen, N: nem, PiCCO: “Pulse index Contour Cardiac Output”, PCI: perkután koronária intervenció, STEMI: ST-elevációs miokardiális infarktus.

Az 5. ábra a 30 napos mortalitás, PiCCO® használat és a betegek jellemzői közti többváltozós kölcsönhatásokat jeleníti meg, statisztikailag kontrollálva az alcsoportok hatásait. A 6. ábra ugyanezen kölcsönhatásokat ábrázolja az egy éves mortalitásra vonatkozóan.

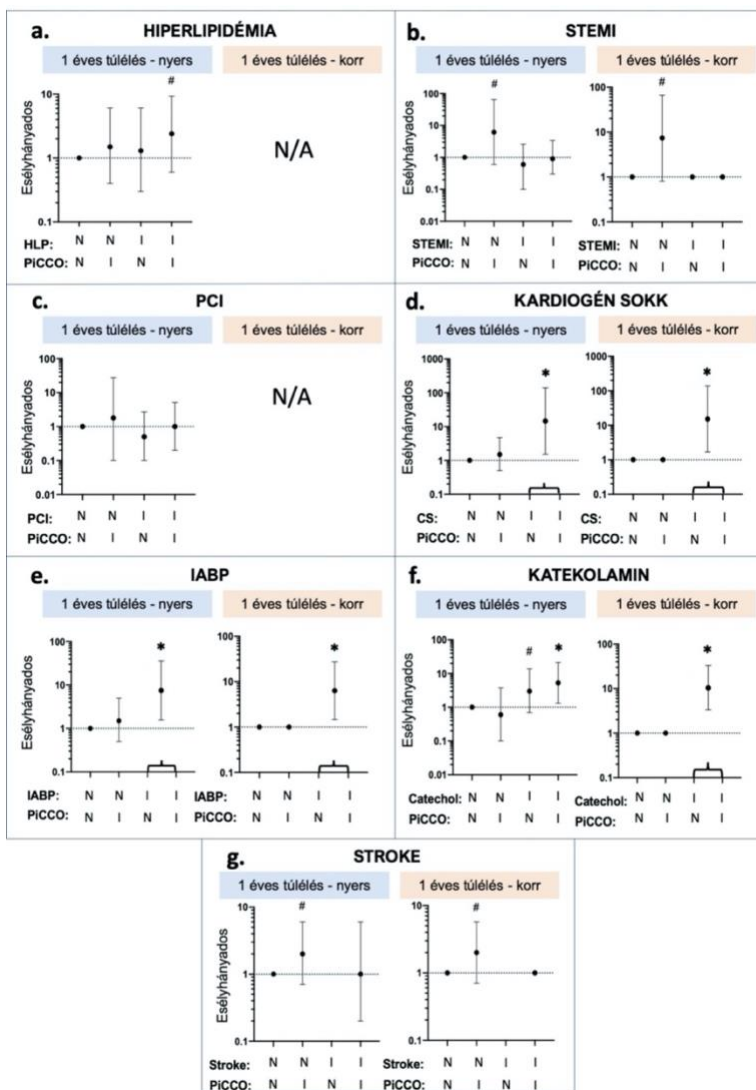


**5. ábra: Interakciós hatások a PiCCO® vezérelte terápia, 30 napos mortalitás és a betegek egyes jellemzői között. Az ábrák**

*a nyers és korrigált logisztikus regresszió eredményeit mutatják. A nyers modellekben az összes, interakcióban résztvevő változót feltüntetjük. A korrigált modellben azon változókat kombináltuk egymással, amelyek tekintetében a nyers analízis során nem találtunk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) eltérést. Amely változóhoz egyáltalán nem tartozik adat, ott az elemszám nulla. \*:  $p < 0,05$ ; #:  $p < 0,2$ ; catechol: katekolamin, CS: kardiogén sokk, HLP: hiperlipidémia, I: igen, IABP: intra-aortikus ballon pumpa, korr: korrigált, N: nem, PCI: perkután koronária intervenció, PiCCO: „Pulse index Contour Cardiac Output”, STEMI: ST-elevációs miokardiális infarktus.*

Komplex összefüggési mintázatot találtunk a PiCCO® használata, a mortalitás és az egyes betegeket jellemző állapotok között. Az interakciós hatásvizsgálat eredményének lényege, hogy a PiCCO® csoportban észlelt magasabb mortalitást a betegek súlyosabb állapota önmagában nem magyarázta (5. és 6. ábra). Rosszabb volt azon betegek kimenetele, akik kevésbé súlyos állapotban voltak (pl. nem STEMI állt a keringésmegállás hátterében, nem állt fenn kardiogén sokk, nem volt stroke az anamnézisében stb.), mégis részesültek PiCCO® monitorizálásban.

Mindemellett azt találtuk, hogy katekolamin adagolás esetén a 30 napos és az egy éves túlélés is szignifikánsan rosszabb volt – függetlenül a PiCCO® használatától (5. és 6. ábra).



6. ábra: Interakciós hatások a PiCCO® vezérelte terápia, egy éves mortalitás és a betegek egyes jellemzői között. Az ábrák a

*nyers és korrigált logisztikus regresszió eredményeit mutatják. A nyers modellekben az összes, interakcióban résztvevő változót feltüntetjük. A korrigált modellben azon változókat, amelyek tekintetében a nyers analízis során nem találtunk szignifikáns ( $p < 0,05$ ) eltérést, kombináltuk egymással. Amely változóhoz egyáltalán nem tartozik adat, ott az elemszám nulla. \*:  $p < 0,05$ ; #:  $p < 0,2$ ; catechol: katekolamin, CS: kardiogén sokk, HLP: hiperlipidémia, I: igen, IABP: intra-aortikus ballon pumpa, korr: korrigált, N: nem, PCI: perkután koronária intervenció, PiCCO: „Pulse index Contour Cardiac Output”, STEMI: ST-elevációs miokardiális infarktus.variables.*

### **3. Az életkor szerepe a poszt-reszuszcitációs ellátásban**

A betegek demográfiai adatai, anamnézisük, újraélesztés körülményei, valamint a poszt-reszuszcitációs ellátás kezdeti lépései a monitoron észlelt keringésmegállás gyakoriságát, valamint a hipertenzió anamnézisben való előfordulását kivéve hasonlóak voltak a három csoportban. A fiatal beteg csoportban szignifikánsan kevesebbszer észleltünk monitorozott keringésmegállást ( $p = 0,003$ ), valamint hipertenziót a betegek anamnézisében ( $p = 0,017$ ).

Sem a 30 napos, sem az egy éves túlélés, sem a neurológiai kimenetel nem mutatott különbséget a három csoport közt ( $p = 0,970$ ;  $p = 0,924$ ;  $p = 0,666$  az egyes változókra vonatkoztatva). A kor nem bizonyult sem a 30 napos vagy az egy éves túlélés, sem pedig a neurológiai kimenetel kielégítő prediktorának saját betegpopulációnkban (a ROC – „receiver operating

characteristic” görbék görbe alatti területei a megfelelő sorrendben:  $AUC=0,525$ ;  $AUC=0,541$ ;  $AUC=0,517$ ).

Ezzel szemben a hemodinamikai paraméterek változása összefüggést mutatott az idősebb életkorral. A nagyon idős betegek esetében szignifikánsan alacsonyabb artériás középnyomást (MAP) észleltünk TTM alatt és a felmelegedést követően, mint a fiatal betegcsoportban (MAP 12 órával a TTM indítása után:  $p=0,019$ ; MAP 24 órával a TTM indítása után:  $p=0,03$ ; MAP a felmelegedés után:  $p=0,032$ ). Emellett az idős betegek MAP értéke 24 órával a TTM indítása után szintén szignifikánsan alacsonyabb volt, mint a fiatal betegeké ( $p=0,02$ ). Az idős és nagyon idős betegek csoportja szignifikánsan több katekolamint igényelt a TTM indításakor ( $p<0,001$ ) és a TTM alatt (12 órával a TTM indítása után:  $p=0,002$ ; 24 órával a TTM indítása után:  $p=0,004$ ), mint a fiatal betegek csoportja.

Saját adataink mellett a szakirodalom szisztemás analízise során 3419 közleményt azonosítottunk és szűrtünk át, amelyekből végül hét közlemény került be az összefoglalóba. A legtöbb közlemény retrospektíven gyűjtött adatokat dolgozott fel és különböző poszt-reszuszcitációs beavatkozásokat, vagy kimenetelt vizsgáltak. Egyik legnagyobb hiányosságként tapasztaltuk, hogy nem találtunk egységesített korcsoport szerinti beosztást. A legtöbb vizsgálat eredménye azt mutatta, hogy idős korban rosszabb az újraélesztett betegek túlélése, azonban a túlélők neurológiai kimenetele összességében kielégítő.

## ÖSSZEFOGLALÁS ÉS ÚJ MEGÁLLAPÍTÁSOK

1) Eredményeink alapján elmondható, hogy a gyakorlati vizsga időzítése befolyásolja a BLS képzésmegőrzést. Megállapítottuk, hogy a BLS kurzus után 3 hónappal végzett vizsga hatékonyabb, mint a kurzus végi vizsga, vagy ha vizsga egyáltalán nincs.

Emellett nem találtunk különbséget a NoExam és EndExam csoportok képzésmegőrzése közt, mely ellentmond az eddigi irodalmi közléseknek.

2) Kimutattuk, hogy az általunk vizsgált betegpopulációban a PiCCO® vezérelte hemodinamikai terápia befolyásolja a TTM-mel kezelt poszt-reszuszcitációs betegek mortalitását: a 30 napos mortalitás szignifikánsan, az egy éves mortalitás pedig marginálisan magasabb volt a PiCCO csoportban a nemPiCCO csoporthoz képest.

3) Megállapítottuk azt is, hogy a PiCCO® monitorozás, mortalitás és betegek állapota közt egy komplex interakció áll fenn a poszt-reszuszcitációs ellátás kezdeti szakaszában.

4) Eredményeink alapján a súlyosabb betegállapot önmagában nem felelős a PiCCO csoportban észlelt magasabb mortalitásért. Azt találtuk, hogy a jobb állapotú betegek kimenetele rosszabb a PiCCO® vezérelte terápia mellett.

5) Vizsgálatunk eredményei azt sugallják, hogy a PiCCO® vezérelte hemodinamikai terápia csupán bizonyos betegcsoportokban javasolható a poszt-reszuszcitációs terápia során.

6) További fontos megállapításunk, hogy katekolamin adagolás esetén mind a 30 napos, mind az egy éves túlélést rosszabb volt a poszt-reszuszcitációs terápia során.



7) Betegpopulációkon végzett vizsgálatunk során nem találtunk összefüggést sem a kor és a túlélés, sem a kor és a neurológiai kimenetel között. A szisztémás irodalmi összefoglaló által kapott eredmények sem nyújtottak elég bizonyítékot arra vonatkozóan, hogy a betegek poszt-reszuszcitációs ellátása limitálható lenne csak az életkor alapján, vagyis nem lehet a poszt-reszuszcitációs terápiának csak az életkor szerint határt szabni.

8) Végül megállapítottuk azt is, hogy a MAP és katekolamin igény különbözött az egyes, életkor szerinti betegcsoportok közt a korai poszt-reszuszcitációs ellátás során. A legnagyobb katekolamin igény a nagyon idős betegek csoportjában volt észlelhető.

## **SAJÁT PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE**

### **A doktori értekezés témájához kapcsolódó közlemények:**

1. **Kovács E**, Gyarmathy VA, Pilecky D, Fekete-Győr A, Szakál-Tóth Zs, Gellér L, Hauser B, Gál J, Merkely B, Zima E. (2021) An interaction effect analysis of thermodilution-guided hemodynamic optimization, patient condition and mortality after successful cardiopulmonary resuscitation. *Int J Environ Res Public Health*, 18: 5223. **IF (2020): 3,390**
2. **Kovács E**, Pilecky D, Szakál-Tóth Z, Fekete-Győr A, Gyarmathy VA, Gellér L, Hauser B, Gál J, Merkely Béla, Zima E. (2020) The role of age in post-cardiac arrest therapy in an elderly patient population. *Physiol Int*, 107: 319-336. **IF (2020): 2,090**

3. **Kovács E**, Jenei ZM, Csordas K, Frituz G, Hauser B, Gyarmathy VA, Zima E, Gal J. (2019) The timing of testing influences skill retention after basic life support training: a prospective quasi-experimental study. *BMC Med Educ*, 19: 452. **IF (2019): 1,831**
4. **Kovács E**, Gál J, Merkely B, Zima E. (2019) Possibilitie of post-resuscitation neuroprotection in 2019. *Orv Hetil*, 160: 1832-1839. **IF (2019): 0,497**

**A doktori értekezés témájához nem kapcsolódó közlemények:**

1. Kiss B, Fekete-Győr A, Szakál-Tóth Zs, Párkányi A, Jenei Zs, Nyéki P, Becker D, Molnár L, Ruzsa Z, Dér G, **Kovács E**, Pilecky D, Gellér L, Veli-Pekka H, Merkely B, Zima E. (2021) Pilot analysis of the usefulness of mortality risk score systems at resuscitated patients. *Orv Hetil*, 162(2): 52-60.  
**IF (2020): 0,540**
2. Pilecky D, **Kovács E**, Zima E. (2020) Arrhythmiarizikó és cardialis szövödmények áramütéses balesetet követően *Szakirodalmi áttekintés és sürgősségi ellátási protokoll*. *Orv Hetil*, 161 (47): 1979-1988. **IF (2020): 0,540**
3. Zima E, **Kovács E**. Az újraélesztés speciális sportorvosi kérdései. In: Vágó H, Kiss O, Merkely B (szerk.), *Sportorvostan*. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, Budapest, Hungary, 2020: 126-131.

4. Zima E, **Kovács E**, Édes IF, Fritúz G. Kórházon belüli keringésmegállás - megelőzés és kezelés. In: Szeged N (szerk.), Kardiológia - zsebkönyv (szak)vizsgára készülőknek. Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió, Budapest, Hungary, 2019: 176-181.
5. Nemeth E, **Kovacs E**, Racz K, Soltesz A, Szigeti S, Kiss N, Csikos G, Koritsanszky KB, Berzsenyi V, Trembickij G, Fabry Sz, Prohaszka Z, Merkely B, Gal J. (2018) Impact of intraoperative cytokine adsorption on outcome of patients undergoing orthotopic heart transplantation - an observational study. Clin Transplant, 32 (4): e13211. **IF (2018): 1,667**
6. **Kovács E**, Zima E. Strategies of neuroprotection after successful resuscitation. In: Aslanidis T (szerk.), Resuscitation Aspects. InTech, Rijeka, Croatia, 2017: 161-187.
7. Pilecky D, Szudi G, **Kovacs E**, Jenei Z, Geller L, Heltai K, Molnar L, Barczy G, Becker D, Merkely B, Zima E. (2016) The role of therapeutic hypothermia in post-resuscitation care - review of the literature and personal experience. Orv Hetil, 157: 611-617. **IF (2016): 0,349**
8. **Kovács E**, Pilecky D, Szudi G, Becker D, Heltai K, Molnár L, Gál J, Gellér L, Merkely B, Zima E. (2015) Az invazív hemodinamikai monitorozás szerepe a súlyos állapotú poszt-

reszuszcitációs betegek ellátásában: előzetes adatok.  
Cardiologia Hungarica, 45: 90-95.

9. Szelényi Z, Duray G, Katona G, Fritúz G, Szegő E, **Kovács E**, Szénási G, Vereckei A. (2013) Comparison of the “Real-life” Diagnostic Value of Two Recently Published Electrocardiogram Methods for the Differential Diagnosis of Wide QRS Complex Tachycardias. Acad Emerg Med, 20 (11): 1121-1130. **IF (2013): 2,198**
10. **Kovacs E**, Jenei Z, Horvath A, Geller L, Szilagyi S, Kiraly A, Molnar L, Sotonyi P, Jr., Merkely B, Zima E. (2011) Physiologic effects of hypothermia. Orv Hetil, 152: 171-181.
11. Kiss AL, Turi A, Mullner N, **Kovacs E**, Botos E, Greger A. (2005) Oestrogen-mediated tyrosine phosphorylation of caveolin-1 and its effect on the oestrogen receptor localisation: an in vivo study. Mol Cell Endocrinol, 245(1-2): 128-137.  
**IF (2005): 2,786**

A szerző MTMT azonosítója: 10027036

A disszertáció alapját képező publikációk impakt faktora: **7,311**

A szerző össz impakt faktora: **15,888**