

# A májvénaprofil és a szívműtétek kimenetelének kapcsolata

**Dr. Eke Csaba**



**Témavezető:** Dr. Székely Andrea, D.Sc., egyetemi tanár

**A Doktori Iskola vezetője:** Dr. Merkely Béla, D.Sc., egyetemi tanár

**A komplex vizsgabizottság elnöke:** Dr. Karádi István, D.Sc., egyetemi tanár

## **Tagjai:**

Dr. Farkas Henriette  
D.Sc., egyetemi tanár

Dr. Charaf Hassan  
DSc., egyetemi tanár

## **Opponensek:**

Dr. Babik Barna, PhD  
egyetemi tanár

Dr. Fülöp András  
Ph.D., egyetemi adjunktus

Budapest, 2023

## Bevezetés

A pontos hemodinamikai állapotfelmérés kulcsfontosságú a posztoperatív, vagy hosszabb távú intenzív osztályos kezelésre szoruló betegek esetében a kezelés optimalizálásához. Az egyénre szabott folyadékterápia különösen fontos szívsebészeti betegeknél, elhúzódó műtéti és aortakirekesztési idők (ACC) esetén, vagy vese-, tüdő- vagy májelégtelenségben szenvedőknél. A szakirodalomban fellelhető adatok szerint az abdominális pangás vese- és májműködési zavarokhoz vezet, és ezáltal növeli a posztoperatív szövődmények kockázatát, az intenzív osztályos kezelést megnyújtja és növeli a mortalitást. A posztoperatív folyadéktúlterhelés elhúzódó gépi lélegeztetéssel, magasabb vazoaktív, inotróp igénnyel és mortalitással jár. A különböző parenchimás szervek vénás áramlási mintázatában a pangás miatt bekövetkező változások számos ultrahangos technikával mérhetőek és számszerűsíthetőek.

A vena cava inferior (IVC) mérések a Point-of care Ultrasound (POCUS) vizsgálatok részeként elterjedt vizsgálati módszer a folyadéktöltöttség becslésére az intenzív és sürgősségi

osztályokon. Azonban az IVC mérés limitációval rendelkezik (hasúri, intrathoracicus nyomásemelkedés esetén, súlyosabb fokú vitiumoknál). Számos újabb protokoll, mint például a Venous Excess Ultrasound (VExUS) a vena hepatica, portae és renalis Doppler ultrahang méréseket is használja az IVC mérések mellett. A vena renalis Doppler mintázata folyamatos egyfázisú áramlásnak tekinthető. A vénás pangás növekedésével a hullám szisztolés komponense csökken, kétfázisú mintázattá progrediál, és később a szisztolés áramlás teljes hiánya látható. A portális vénás áramlás általában egyfázisú, kis eltérésekkel. A vénás pangás növekedésével a mintázatban egyre nagyobb pulzatilitás észlelhető.

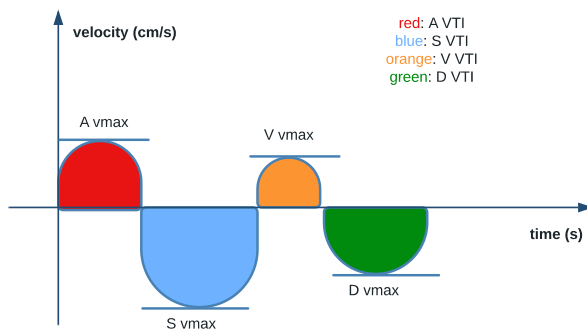
A máj vénás Doppler ultrahang profilját vizsgáltuk közelebbről. Anatómiailag három fő májvénát tudunk megkülönböztetni - bal, középső és jobb -, amelyek a májat craniocaudalis síkok mentén választják szét. Az esetek 50%-ában jelentős jobb oldali alsó májvéna kíséri a jobb májvénát. Az emberek körülbelül 70%-ánál a bal és a középső májvénák egyesülnek, és egyetlen vénát alkotnak, mielőtt beömlenének az IVC-be. Erre a közös vénaszakaszra fókuszáltunk, közvetlenül az IVC-be való beömlési pont előtt. A normál májvéna hullámforma négy hullámból áll: egy retrográd A hullám, egy anterográd S hullám,

egy tranziens V hullám (amely lehet anterográd, retrográd vagy semleges) és egy anterográd D hullám.

Az A hullám a pitvari kontrakcióval párhuzamos. Nyitott tricuspidalis billentyű esetén a vér két irányba áramlik: anterográd a jobb kamra felé és retrográd az IVC felé és a májvénákba. Ez retrográd hullámot eredményez a májvénák felett. Amint a kamrai szisztolé elkezdődik, a tricuspidalis billentyű bezárul, és a májvénák felé irányuló retrográd sebesség csökkenni kezd, és megközelíti az alapvonalat. A kamrai szisztolé során nemcsak a kamrafalak húzódnak össze, hogy a vért a jobb kamrai kiáramlási pályába nyomja, hanem a tricuspidalis billentyű anulusa is a szívcsúcs felé mozog. Ezek a hatások relatív negatív nyomást hoznak létre a pitvarban, ami anterográd véráramlást okoz a májból a szívbe az S hullám során. Normál keringési rendszer esetén a legnagyobb mennyiségű anterográd áramlás ebben a fázisban van. A V hullám a pitvari túltelődésnek felel meg. Ahogy a kamrai összehúzódás kevésbé intenzív, és a zárt tricuspidalis billentyű kezd visszatérni eredeti helyzetébe, a pitvar megtelik, és a szív felé irányuló véráramlás sebessége csökken. A V hullám megjelenhet retrográd hullámként, hiányozhat teljesen, vagy bizonyos esetekben lehet anterográd. A D-hullám a tricuspidalis billentyű nyitásával kezdődik. A szív diasztolájában a jobb pitvar

és a kamra passzívan megtelik, a vér anterográd áramlik a májból a szívbe. Normál folyadékgyensúly esetén ennek a passzív áramlásnak a sebessége mindig kisebb, mint az S hullám sebessége.

A szakirodalomban nem találtunk fellelhető adatot a májvéna-áramlásprofil, illetve a vazóaktív gyógyszerek, gépi lélegeztetési paraméterek közötti összefüggésekre.



## Célkitűzés

Vizsgálataink célja az volt, hogy megvizsgáljuk azokat a perioperatív tényezőket, amelyek összefüggésbe hozhatók a szívműtéten átesett betegek preoperatív és posztoperatív periódusában fellépő fokozott májvénás pangással.

Az első cél a preoperatív Doppler májhullámformák és az echokardiográfiás paraméterek, a lélegeztetőgép beállítások, a vazoaktív gyógyszerek, a vese- és májfunkciók laboratóriumi paramétereit közötti összefüggések vizsgálata volt, különös tekintettel a veseparaméterekre és az akut vesekárosodásra.

A második cél a májvéna anterográd és retrográd áramlásának elemzése volt. Hipotézisünk szerint a szívműtét előtti és utáni retrográd/anterográd arány hasznos marker lehet a posztoperatív morbiditás előrejelzésében, mint például a folyadéktúlterhelés, a megnövekedett vazoaktív és inotróp szükséglet, a bal és jobb kamra diszfunkció és az invazívabb lélegeztetési paraméterek.

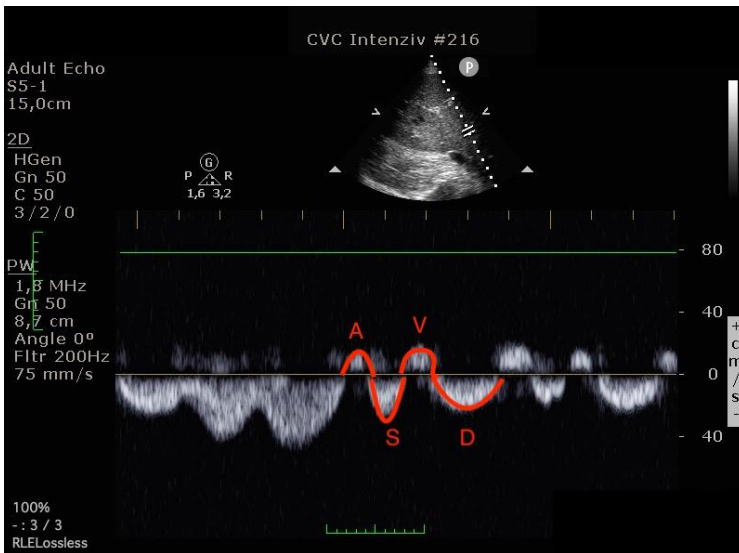
## Módszerek

Minden vizsgálatunkat a STROBE nyilatkozat szerint közzétettük. Mindkét fő vizsgálatunkat jóváhagyta a Semmelweis Egyetem Tudományos és Kutatóetikai Bizottsága (IRB 141/2018), és munkánkat a ClinicalTrials.gov NCT02893657 számon jegyeztük be. Az első prospektív vizsgálatba („A” vizsgálat) 98 olyan beteget vontunk be, akik 2018 januárja és 2019 decembere között szívműtéten estek át a Városmajori Szív- és Érgyógyászati Klinikán. A második vizsgálatba („B” vizsgálat) 41, 2021 januárja és 2021 márciusa között szívműtéten átesett beteget vontunk be ugyanebből az országos szívközpontból. Kizárási kritérium a preoperatív krónikus vesebetegség, (30 ml/perc/1,73 m<sup>2</sup> alatti GFR), illetve az anamnézisban lévő májcirrózis vagy portális vénás trombózis volt. Minden beteg aláírta a beleegyező nyilatkozatot az első echokardiográfiás vizsgálat előtt, amely általában 24-72 órával a tervezett műtét előtt volt.

Összegyűjtöttük a demográfiai adatokat, a perioperatív echokardiográfiás paramétereket (preoperatív és posztoperatív első nap), valamint az intraoperatív változókat (műtét típusa, cardiopulmonalis bypass idő). Rögzítettük a posztoperatív paramétereket (folyadékkegyensúly, vazoaktív gyógyszerek

dózisa, lélegeztetési idő és paraméterek – légzésszám (RR), légzési térfogat (TV), pozitív végkilégzési nyomás (PEEP), belélegzett oxigénarány (FIO<sub>2</sub>) és a perioperatív laboratóriumi paramétereket (máj-, vesefunkció, albumin). Kiszámoltuk az Eusoscore (II)-t, a vazoaktív-inotróp score-t (VIS), illetve az AKI-scoret -Thakar és mtsai nyomán. Az Euroscore (II) széles körben használt mortalitásbecslés a szívműtétek perioperatív időszakában, a VIS pedig a vazoaktív és inotróp gyógyszerek dózisából kalkulálható numerikus paraméter. Az AKI score figyelembe veszi a beteg anamnéziséét (életkor, nem, cukorbetegség, krónikus obstruktív tüdőbetegség), a műtét rizikófaktorait és a preoperatív kreatinin szintet is. Ezeket a scoreokat korrekciós paraméterként használtuk többváltozós statisztikai tesztjeinknél. Felvettük a standard négy májvénahullám (A, S, V, D) maximális sebességét és VTI-ját. Kiszámoltuk a retrográd hullámok arányát az anterográd összarámláshoz viszonyítva mind a maximális sebesség, mind a VTI esetében.





Normál Doppler májvéna UH profil (saját felvétel)

## Eredmények

- Összesen 139 elektív szív-műtéten átesett beteget vizsgáltunk meg. A 98 betegből álló „A” vizsgálatban 66 (67%) férfi és 32 (33%) nő volt. A betegek medián életkora 69,8 év volt (IQR 25–75 13 év). A „B” vizsgálatban a 41 betegből 20 (48,7%) férfi volt. A betegek medián életkora 65,9 év volt (IQR: 59,8-69,9 év).
- A májvénás ultrahang posztoperatív/preoperatív VTI változásának aránya korrelált a folyadékkegyensúllyal, a maximális centrális vénás nyomással és az ejekciós frakció változásával.
- A posztoperatív retrográd/anterográd VTI arány növekedése hosszabb lélegeztetési időtartammal társult, és magasabb pozitív végkilégzési nyomást (PEEP) igényelt.
- A posztoperatív jobb kamrai és pitvari átmérők szignifikánsan tágasabbak voltak a nagyobb retrográd/anterográd VTI arányú alcsoportban.
- Az „A” vizsgálatban (Kapcsolat a műtét előtti májvénás profil és a posztoperatív akut vesekárosodás között) elsődleges kimenetelünk a posztoperatív AKI volt, az alacsony esetszám miatt a posztoperatív kreatinin emelkedésként definiálva (még

olyan esetekben is, amelyek nem érik el a KDIGO AKI kritériumokat).

- Az A hullám VTI és Vmax, valamint a retrográd hullámok VTI összértéke (A + D) és a retrográd/anterográd hullámok arányának VTI értéke egymástól függetlenül korrelált a kreatinin szint emelkedésével.

## **Következtetések**

A vénás pangás ultrahanggal történő kvalifikálása és kvantifikálása fontos eszköznek tűnik az egyénre szabott folyadékterápia optimalizálásban, és a betegbiztonság növelésében. A hasi vénás hullámformák monitorozása egy egyszerű, noninvazív módszer, amely segíthet a folyadéktúlterhelés korai fázisban történő észlelésében.

## **Saját publikációk**

### **Elsőszerzős publikációk**

Eke C, Szabó A, Nagy Á, Szécsi B, Szentgróti R, Dénes A, Kertai MD, Fazekas L, Kovács A, Lakatos B, Hartyánszky I, Benke K, Merkely B, Székely A. Association between Hepatic Venous Congestion and Adverse Outcomes after Cardiac Surgery. *Diagnostics* (Basel). 2022 Dec 15;12(12):3175. doi: 10.3390/diagnostics12123175. PMID: 36553182; PMCID: PMC9777079.

Eke C, Szabó A, Nagy Á, Párkányi B, Kertai MD, Fazekas L, Kovács A, Lakatos B, Hartyánszky I, Gál J, Merkely B, Székely A. Association between Preoperative Retrograde Hepatic Vein Flow and Acute Kidney Injury after Cardiac Surgery. *Diagnostics* (Basel). 2022 Mar 12;12(3):699. doi: 10.3390/diagnostics12030699. PMID: 35328250; PMCID: PMC8946915.

## **Nem elsőszerzős publikációk**

Nagy Á, Holndonner-Kirst E, Eke C, Kertai MD, Fazekas L, Benke K, Pólos M, Szabolcs Z, Hartyánszky I, Gál J, Merkely B, Székely A. Model for end-stage liver disease scores in veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation. *Int J Artif Organs*. 2020 Oct;43(10):684-691. doi: 10.1177/0391398820906538. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32098569.

Tóth K, Szabó A, Nagy Á, Szabó D, Szécsi B, Eke C, Sándor Á, Susánszky É, Holndonner-Kirst E, Merkely B, Gál J, Székely A. Preoperative nutritional state is associated with mid- and long-term mortality after cardiac surgery. *Ann Palliat Med*. 2021 Nov;10(11):11333-11347. doi: 10.21037/apm-21-1015. Epub 2021 Sep 29. PMID: 34670385.

Nagy Á, Szécsi B, Eke C, Szabó A, Mihály S, Fazekas L, Hartyánszky I, Párkányi B, Holndonner-Kirst E, Lex D, Merkely B, Gál J, Székely A. Endocrine Management and Hormone Replacement Therapy in Cardiac Donor Management: A Retrospective Observational Study. *Transplant Proc*. 2021 Dec;53(10):2807-2815. doi:

10.1016/j.transproceed.2021.08.048. Epub 2021 Oct 30. PMID: 34756710.

Szabó A, Tóth K, Nagy Á, Domokos D, Czobor N, Eke C, Sándor Á, Merkely B, Susánszky É, Gál J, Székely A. The effect of cognitive dysfunction on mid- and long-term mortality after vascular surgery. *BMC Geriatr.* 2021 Jan 13;21(1):46. doi: 10.1186/s12877-020-01994-x. PMID: 33441102; PMCID: PMC7805183.

Nagy Á, Holndonner-Kirst E, Eke C, Szécsi B, Szabó A, Plamondon MJ, Fazekas L, Polos M, Benke K, Szabolcs Z, Hartyánszky I, Merkely B, Gál J, Székely A. Perioperative Low Tetraiodothyronine Levels and Adverse Outcomes After Heart Transplantation: A Retrospective, Observational Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020 Oct;34(10):2648-2654. doi: 10.1053/j.jvca.2020.03.052. Epub 2020 Apr 21. PMID: 32389455.

Moskola V, Eke C, Takács J, Susánszky É, Székely A, Hornyák I, et al. Investigating the attitude of ambulance workers towards death. *Kontakt.* 2021;23(1):14-19. doi: 10.32725/kont.2021.007.

A. Nagy, B. Szécsi, M. Lendvai, C. Eke, E. Holndonner-Kirst, A. Szabó, N. Czobor, J. Gál, B. Merkely, A. Székely, Perioperative thyroid dysfunction and outcome after heart transplantation, Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Volume 33, Supplement 2, 2019, Page S159, ISSN 1053-0770

Andras Szabo, Dominika Szabo, Krisztina Toth, Balazs Szecsi, Anges Sandor, Csaba Eke, Rita Szentgroti, Boglar Parkanyi, Andras Denes, Andrea Szekely, EARLY POSTOPERATIVE SERUM OSMOLARITY IMBALANCE MAY PREDICT WORSE SHORT-TERM MORTALITY AFTER HEART TRANSPLANTATION IN ADULTS, Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Volume 35, Supplement 1, 2021, Page S41, ISSN 1053-0770