

# TAKOTSUBO CARDIOMYOPATHIA

Dr. Nagy Viktor<sup>1</sup>, Dr. Vértesaljai Márton<sup>2</sup>

(1) Semmelweis Egyetem, ÁOK, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika

(2) Gottsegen György Országos Kardiovaszkuláris Intézet

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A takotsubo cardiomyopathia általában egy heveny, átmeneti szívbetegség. Leggyakrabban intenzív érzelmi vagy fizikai stressz váltja ki. A beteg hirtelen mellkasi fájdalmat vagy fulladást érez, ezért akut coronaria szindróma gyanúja miatt általában szívkatéterezésre kerül sor. Legtöbbször a bal kamra csúcsi fele gömbszerűen kitágul, amelyet az echokardiográfia rögzít. A koszorúér-betegség leggyakrabban kizárható. A kórjóslat jó, a beteg panaszai gyorsan megszűnnek, a bal kamra mozgászavara is 3-4 hét alatt megszűnik. Kezdetben azonban akár cardiogen sokk is felléphet. Kezelése nem egyértelmű, de a renin-angiotenzin-aldoszteron rendszer gátlószerei és a béta-receptor-blokkolók kontraindikáció hiányában kedvező hatásúak lehetnek.

**Kulcsszavak:** takotsubo cardiomyopathia, stressz cardiomyopathia, átmeneti balkamracúcsi kitágulással járó tünetegyüttes

Nagy V, Vértesaljai M: TAKOTSUBO CARDIOMYOPATHY

**SUMMARY:** Takotsubo cardiomyopathy is usually an acute, transient heart disease. It is most often triggered by an intense emotional or physical stress. The patient suddenly feels chest pain or dyspnea, so cardiac catheterization is usually performed due to suspicion of acute coronary syndrome. Usually, the apical half of the left ventricle expands like a balloon, which is recorded by echocardiography. Coronary artery disease can most be excluded ruled. The prognosis is good, the patient's complaints disappear quickly, and the movement disorder of the left ventricle also disappears in 3-4 weeks. In the beginning, however, cardiogenic shock may also occur. Its treatment is not clear, but inhibitors of the renin-angiotensin-aldosterone system and beta receptor blockers can have a beneficial effect in the absence of contraindications.

**Keywords:** takotsubo cardiomyopathy, stress cardiomyopathy, transient left ventricular apical ballooning syndrome

Magy Belorv Arch 2024; 77: 5–11.

Levelező szerző: dr. Nagy Viktor  
Semmelweis Egyetem Általános Orvostudomány Kar, Belgyógyászati és Hematológiai Klinika  
1088 Budapest, VIII., Szentkirályi utca 46.  
E-mail: vlnvln013@gmail.com

DOI: 10.59063/mba.2024.77.1.1

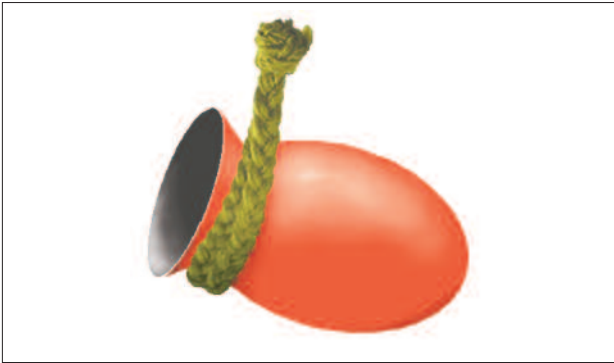
## Bevezetés

A takotsubo cardiomyopathia (CM) olyan reverzibilis, heveny szívállapot, amelyet a bal kamra csúcsi területe (ritkábban a középső, vagy a bazális területre) kiterjedő, átmeneti, kóros falmozgászavar jellemez, és ez nem köthető egy koszorúér ellátási területéhez. Az érintett izomterület gömbszerűen kitágul, vagy mozdulatlan (akinetikus), vagy mozgása csökkent (hypokinetikus), sőt előfordulhat a kontrakció irányával ellentétes mozgás is (dyskinesis). Bár feltételezések szerint a tünetegyüttes már korábban is ismert volt,<sup>1</sup> az első betegismertetést japán szerzők írták le a szívizom kerin-gészavarával foglalkozó japán kézikönyv egyik fejeze-

tében, 1990-ben<sup>2</sup> A takotsubo CM-val megegyező jelentésű klinikai tünetegyüttesek: stressz CM, megtört szív (broken heart) szindróma.

A betegek gyakran mellkasi fájdalom miatt jelentkeznek az orvosi rendelőben, az EKG-n ST-eleváció vagy egyéb aspecifikus ST-T-eltérés látszik, és a szívizom sérülését jelző biokémiai markerek szintje meghaladja a normális felső határát, jellegzetesen a tropoin emelkedése nem arányos a falmozgászavar kiterjedésével. A takotsubo CM és a heveny koszorúér szindróma kezdeti klinikai megjelenése között tehát nagyon sok az átfedés, az elkülönítő diagnosztikában bizonyító erővel rendelkező nem invazív teszt hiánya miatt minden esetben megtörténik a koszorúerek festése.

Az echokardiográfia során észlelt bal kamra csúcsi tágulat hasonlít a polipok befogására használatos japán agyagedény, a takotsubo (タコツボ 'polipfogó csapda') formájára, elnevezése ebből származik (1. ábra).



1. ábra. Japán polipfogó edény (takotsubo)

### Diagnosztikai kritériumok

A legszélesebb körben a Mayo Klinika módosított diagnosztikai kritériumait, illetve azok európai módosítását fogadják el:<sup>3-5</sup>

- **Falmozgászavar.** Általában a bal kamra középső szegmenseinek átmeneti hypokinesise, dyskinesise vagy akinesise, általában csúcsi, ritkábban bazális érintettséggel vagy anélkül; a regionális falmozgási rendellenességek túlmutatnak egyetlen koszorúér ellátási területén, és nagyon gyakran kideríthető a folyamatot elindító stressz (ritka kivételként előfordulhat az is, hogy a szegmentális falmozgászavar egyetlen koszorúér-ellátási területre korlátozódik), a falmozgászavar ritkán a jobb kamrát is érintheti
- **Negatív koronarográfia.** A koronarográfia nem tár fel obstruktív koszorúér-betegséget, vagy akut plakkruptúrát (de ritkán előfordulhat, hogy obstruktív koszorúér atherosclerosisban szenvedő betegen lép fel a takotsubo CM)
- **EKG és biomarker.** Új EKG-eltérések (ST-szakasz eleváció és/vagy T-hullám inverzió, ritkán bal Tawara-szár-blokk, megnyúlt QT), és/vagy a szívtroponinszint mérsékelt emelkedése észlelhető, továbbá az akut szakban megemelkedhet a szérum nátriuretikus peptid szint is
- **Kizárások.** A pheochromocytoma vagy a myocarditis, vagy a hypertrophiás cardiomyopathia kizárható.

A takotsubo CM elkülönítő diagnosztikája során elsősorban a következő kórképek kizárása szükséges: oesophagusgörcs, oesophagus ruptura, gastrooesophagealis reflux betegség, angina pectoris, coronaria spasmus, akut coronaria szindróma különféle formái, aorta disszekció, myocarditis, akut pericarditis, szívtampo-

nád, pneumothorax, tüdőembólia, cardiogen sokk, kokain okozta szívizomkárosodás, dilatatív cardiomyopathia, hypertrophiás cardiomyopathia.<sup>3-5</sup>

### Epidemiológia

Nagyszámú beteget tartalmazó adatbázisok szerint elsősorban nőkben fordul elő ( $\geq 80\%$ ), főleg a menopauza utáni időszakban (jellemző életkori tartomány 62–76 év), utólag bizonyíthatóan váratlanul fellépő lelki, vagy fizikai stressz után. Mivel idősebb emberekről van szó, gyakran szenvednek szív- és érrendszeri betegségekben, hypertoniában, dyslipidaemiában, ezért a klinikai jellemzők hasonlíthatnak a koszorúér-betegséghez, heveny koszorúér-szindrómához.<sup>6,7</sup> Az adatok szerint heveny koszorúér-szindróma során a betegek 1–3%-a szenvedhet TCM-ban, de azért nehéz pontos számot megadni, mert ha egyidejűleg koszorúér-betegség is fennáll, akkor a kórkép nyilvánvalóan aluldiagnosztizált.<sup>6,7</sup> A kórházi halálozási arány 4,2% volt egy 24 700 beteget tartalmazó felmérésben. A férfi betegek halálozási aránya nagyobb volt, mint a nőké (8,4% vs 3,6%,  $P < 0,0001$ ). A kórházban elhunytak 81,4%-a kritikus állapotban (akut ischaemiás stroke, sepsis, akut veseelégtelenség, légzési elégtelenség, műtét nem szíveredetű indikáció miatt) szenvedett, a férfiakban nagyobb arányban fordultak elő kritikus állapotok, mint nőkben (36,6% vs 26,8%,  $P < 0,0001$ ). A statisztikai feldolgozás szerint a férfiak nagyobb halálozási arányának hátterében a több kritikus állapot állhat.<sup>7</sup>

Összegejtötték azokat a stresszhelyzeteket, amelyek után gyakran figyeltek meg TCM-t<sup>8</sup>:

- Érzelmi stressz: családtag, barát vagy kedvenc háziállat elvesztése, súlyos betegsége vagy sérülése, rossz hír fogadása (súlyos betegség diagnózisa, gyermekének válása, házastárs háborúba vonulása), veszekedés, rosszul előkészített nyilvános beszéd-előadás, jogi eljárások megkezdése, pénzügyi veszteség (üzlet, szerencsejáték stb.), autóbaleset, meglepetéssel járó, de rosszul végződő esemény (pl. születésnap rendezvény), új lakóhelyre költözés.
- Fizikai stressz, túlzott edzés.
- Betegség okozta stressz: műtét, vagy egyéb orvosi beavatkozás nem szíveredetű indikáció miatt (cholecystectomy, uterus extirpatio), valamilyen súlyos betegség fellépése (asthma vagy krónikus obstruktív légúti betegség akut fellángolása, autoimmun betegségek, akut epehólyaggyulladás, pseudomembranosus colitis), már-már kibírhatatlan fájdalom (fractura, vesegörcs, pneumothorax, tüdőembólia).
- Ébredés általános érzéstelenítésből.
- Kokainhasználat, opiát megvonása.
- Dobutamin stressz echokardiográfia, egyéb stressz tesztek.
- Thyreotoxicosis.

Sokan felvetették, hogy a COVID-19 világjárvány alatt, sőt a hírvivő-RNS COVID-19 vakcinák beadása után is megnőhet a takotsubo CM gyakorisága (vö. fiatal emberekben fellépő myocarditis). Egy 3 237 909 felnőttből álló kohorszban végzett esetkontroll tanulmányban (takotsubo CM: 144, kontroll 1440) nem találtak szignifikáns összefüggést a SARS-CoV-2 fertőzés vagy a COVID-19 oltás és a takotsubo CM előfordulása között.<sup>9</sup>

Mivel a szindróma átmeneti tünetekkel jár, általában jóindulatúnak tekintették,<sup>8</sup> azonban kiderült az említett kritikus alapbetegségek fennállása esetén a rövid és hosszú távú kedvezőtlen szív-, érrendszeri kimenetel.<sup>10</sup> A kórjóslat különösen kedvezőtlen férfiakban, idősekben, kezdeti 35% alatti bal kamrai ejekciós frakció esetén, heveny kardiovaszkuláris szövödmények fellépésekor, pitvarfibrillációban és ha az EKG-n megnyúlt a QT-szakasz. A kiterjesztett kutatások ellenére a takotsubo CM hosszú távú prognózisára vonatkozó adatok korlátozottak. Az akut epizód után a legtöbb beteg gyorsan felépül és panaszmentessé válik, azonban a nyugalmi falmozgászavarok „makroszkópos” normalizálódása után mégis többen angina pectoris, terhelési dyspnoét, palpitatioérzést, szorongást panasznak.<sup>4</sup>

Kialakulásának pontos mechanizmusa ismeretlen, miközben számos feltételezés ismert: a szimpatikus idegrendszer túlzott stimulációja, erőteljes katekolaminszekréció, adrenerg receptor moduláció (a helyi katekolamintöbblet alig jut ki a keringésbe, ezért károsíthatja erőteljesen a szívizomsejteket), az epicardialis vagy microvascularis koszorúerek funkciózavara, vagy

görcse, endothel funkciózavar, a központi idegrendszer szerkezeti és funkcionális elváltozásai, hormonok által közvetített kóros hatások, ösztrogénhiány-állapot, szabadgyökök felhalmozódása, esetleg genetikai hajlamok. Károsodhat a szívizomzat zsírsavcseréje, amely nem ischaemiás, aerob körülmények között biztosítja az energetikai ellátást. Takotsubo CM-ban viszonylag szabályos a szívizom-perfúzió és a bal kamrai szegmensekben sincs ischaemia, ennek ellenére az energiaképzés a glükózútvonala felé tolódik el. A szívizombiopszia reverzibilis focalis myocytolysis, mononukleáris infiltrátumokat észlelt. A fennálló mikrocirkulációs zavarral („kísérbetegség”) kapcsolatosan még kérdéses, hogy okról vagy következményről van-e szó.<sup>1, 4, 11</sup>

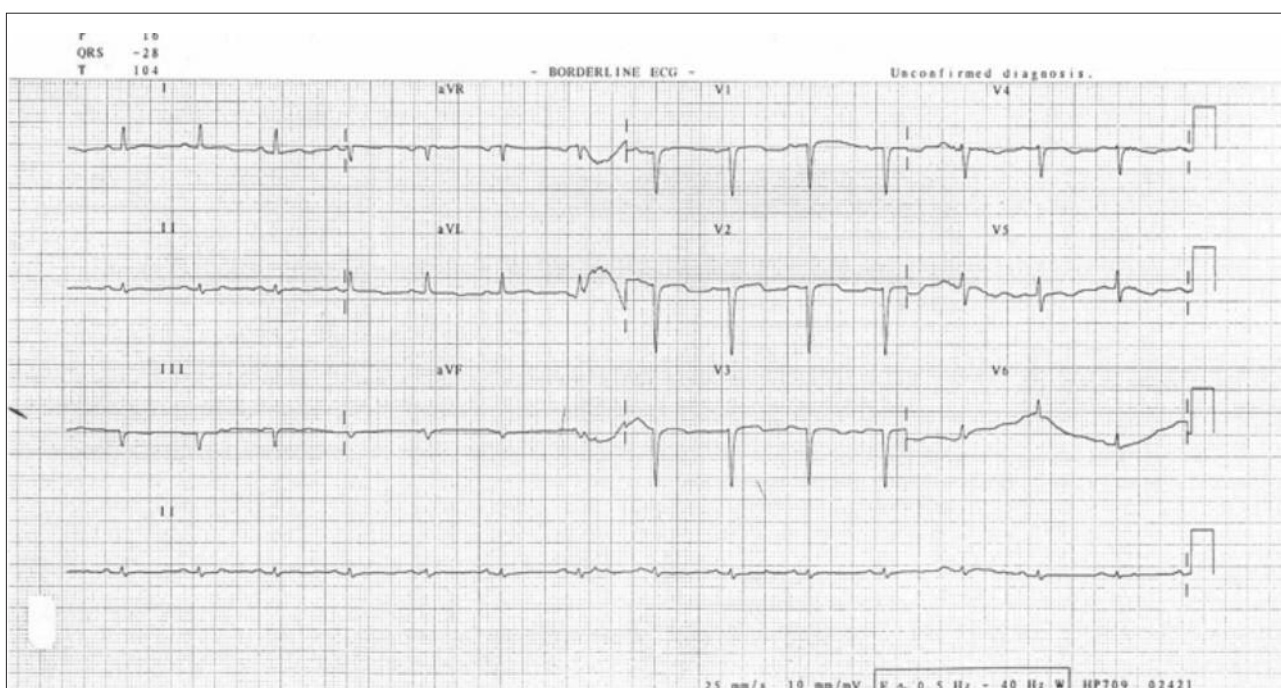
A klasszikus szív-ér rendszeri kockázati tényezők a koszorúérbetegségben és a takotsubo CM-ban hozzávetőleg azonos arányban észlelhetők.<sup>3-5</sup>

### Klinikai tünetek

A beteg típusos angina pectorisra jellemző mellkasi fájdalmat, továbbá fulladást panaszol és a heveny bal-szívfél-elégtelenség fizikális vizsgálati jelei is gyakran észlelhetők.<sup>3-5</sup>

### Kórisme

Az EKG-n általában nem egy koszorúér ellátási területet jellemző ST-eleváció és egyre mélyülő negatív T-hullám látszik, miközben a reciprok elvezetésekben nincsen ST-depresszió. Az ST-szakaszok néhány nap



2a. ábra. Leiomyosarcoma miatt operált 68 éves nő 12 elvezetéses EKG-vizsgálata, 3 nappal a műtét után (Nagy Viktor saját vizsgálata)

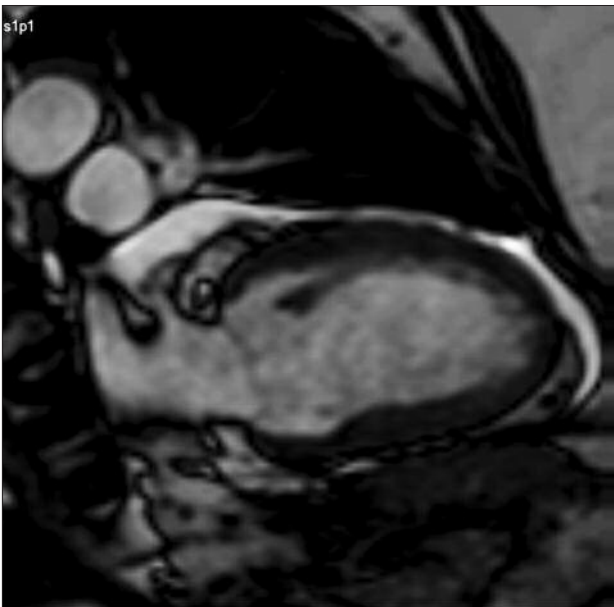


**2b. ábra. Leiomyosarcoma miatt operált 68 éves nő transthoracalis szívultrahang-vizsgálata 3 nappal a műtét után**  
Csúcsi 4 üregű felvétel, a bal kamra csúcsi fele gömbszerűen kitágult (Nagy Viktor saját vizsgálata)



**2d. ábra. Leiomyosarcoma miatt operált 68 éves nő cardio MR-vizsgálata, 8 nappal a műtét után**

Nincs késői gadolinium kontraszthalmozás (a vizsgálatot dr. Vágó Hajnalka végezte, köszönjük, hogy a képet rendelkezésre bocsájtotta)



**2c. ábra. Leiomyosarcoma miatt operált 68 éves nő szívének MR-vizsgálata 8 nappal a műtét után**

Nincs késői gadolinium kontraszthalmozás (a vizsgálatot dr. Vágó Hajnalka végezte, köszönjük, hogy a képet rendelkezésre bocsájtotta)

múlva visszatérnek az izoelektromos vonalra, de a negatív T-hullámok hónapokig fennállhatnak. A negatív T-hullámok kialakulásával egyidőben általában a QT-szakasz is megnyúlik.<sup>3-5</sup>

A laboratóriumi vizsgálatok szerint a troponin-T-szint enyhén megemelkedik, és néhány, de nem minden szerző a plazmakatekolaminok (epinefrin, noradrenalin és dopamin) és a B-típusú nátriuretikus peptid (BNP) szintjét is magasabbnak találta.<sup>1, 3-5</sup>

A szív ultrahangos vizsgálata általában a bal kamra csúcsi részének gömbszerű tágulatát látja, ezen a területen a falmozgások csökkenhetnek, megszűnhetnek, illetve systolében a kamrafal kifelé mozdulhat. A többi kamrafal mozgása eközben megnőhet (hyperkinetikus mozgások). A takotsubo CM szegmentális falmozgászavarainak más változatait is leírták, bár ezek kevésbé gyakoriak. A gömbszerű tágulat érintheti a bal kamra középső területét („középkamrai”) és alapját (bazális variáns), sőt ritkán a jobb kamrát is. Az ún. ballonszerű tágulat általában egyetlen epicardialis koszorúerelesen túlnyúlik. A bal kamra systolés kilökési ereje csökken. A bal kamrai ventrikulográfia teljesen hasonló képet ad. Az észlelt eltérések teljes visszaféjődésének ideje változatos, de általában 3–6 hét alatt spontán megszűnnek. A takotsubo CM változásának követése echokardiográfiás vizsgálattal egyszerű és nagyon hasznos.<sup>3-5</sup>

A szív mágneses rezonancia vizsgálata pontosan kimutatja az említett anatómiai és funkcionális eltéréseket, és a késői gadolinium kontraszthalmozás hiánya miatt képes elkülöníteni a heveny koszorúér-szindrómától is. A vizsgálat tehát nagyon fontos és értékes adatot nyújt a takotsubo CM kimutatásához, de hozzáférhetősége még korlátozott.<sup>3-5</sup>

A koszorúerek festése során súlyos szűkület vagy

elzáródás nem látható, de az úgynevezett kevert formákban nem ismerik fel a szindrómát, mert a vizsgálatot megzavarhatja egy koszorúér-szűkülethez társuló típusos mellkasi fájdalom, EKG-eltérés és szívspecifikus biokémiai jelek együttes fennállása. Ezekben az esetekben a pontos kórismét a szív mágneses rezonancia vizsgálata adja – ha elvégzik.

A 2. és 3. ábra a szerzők saját betegeinek képi dokumentumait tartalmazzák.

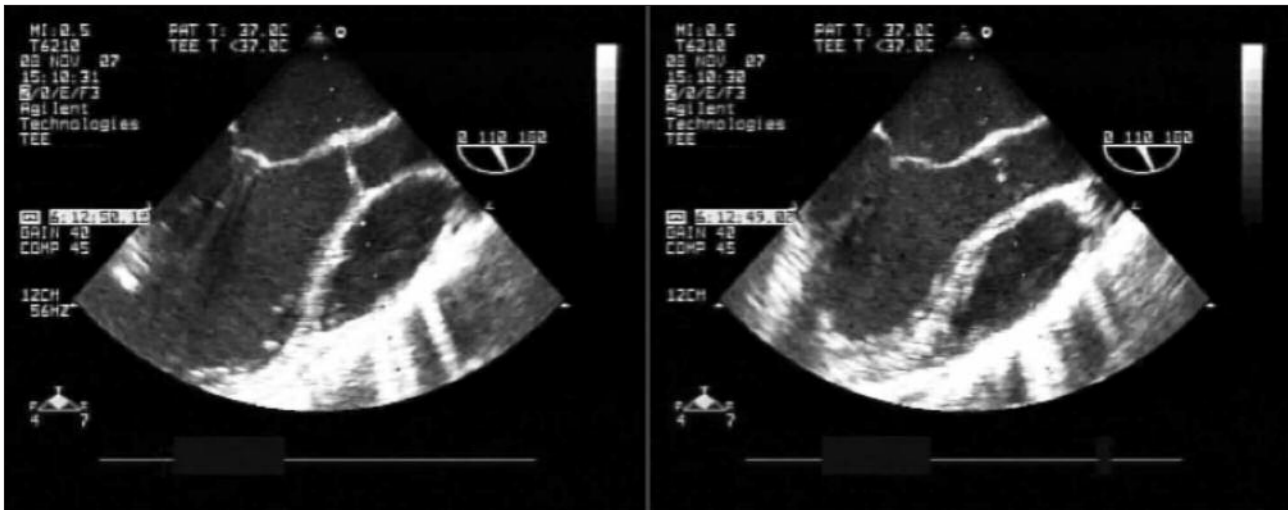
## Kezelés

A takotsubo CM-nak speciális kezelése nincs, de szövődménymentes esetekben néhány gyógyszercsoport kedvező hatását írták le.<sup>1, 4, 11-12</sup> Mivel a bal kamra súlyos falmozgászavara észlelhető, ezért a thromboemboliás szövődmények fellépésének megelőzése érdekében korán elkezdett és a falmozgások normalizálódásáig tartó antikoaguláns kezelés megfontolandó. A thrombocytáaggregáció-gátlás előnyös hatását nem



**3a. ábra. 35 éves nő, 12 elvezetéses EKG-vizsgálata felvételkor**

A szövődménymentes szülést követően típusos mellkasi fájdalom, nehézlégzés lépett fel, majd respirátor- és iv. presszoraminterápiát is igénylő asthma cardiale jelentkezett (16 alapján, dr. Vértessaljai Márton saját vizsgálata)



**3b. ábra. 35 éves nő transoeophagealis echokardiográfiás vizsgálata**

A szövődménymentes szülést követően típusos mellkasi fájdalom, nehézlégzés lépett fel, majd respirátor- és iv. presszoraminterápiát is igénylő asthma cardiale jelentkezett. A szívultrahang jelentős mértékben csökkent, systolés balkamrafunkciót mutatott a midventrikuláris és bazális szegmentumok akinesisével és csúcsi hyperkinesissel. Bal szívfél TEE 2D echoképe systolében: bal kamra csúcsi hyperkinesis, a bazális szegmentumok súlyos hypokinesise mellett (bal oldali kép), bal szívfél TEE 2D echo képe diastolében: ép endocardialis kontúrok (16 alapján, dr. Vértessaljai Márton saját vizsgálata)

igazolták. Az ACE-i (angiotenzin-konvertáló enzim gátló) vagy az ARB (angiotenzinreceptor-blokkoló) kezelés csökkentette a mortalitást az első év végére és csökkentette a kiújulás kockázatát is.<sup>13, 14</sup> A béta-receptor-blokkolókkal végzett tanulmányok eredménye elmentmondásos, de alkalmazásuk megkísérelhető.<sup>11-12</sup> Hasznos lehet azon szerek használata, amelyek az alfa- és béta-receptorokat is blokkolják.

A heveny szakaszban súlyos szövődmények léphetnek fel, pl. heveny szívelégtelenség, légzési elégtelenség, cardiogen sokk, malignus ritmuszavarok és a legkülönbözőbb agyérbetegségek. Ezek elvileg megelőzhetők ACE-i, bétareceptor-blokkoló, mineralokortikoid-receptor-antagonista, kacsdiuretikum adása mellett, de ha a szövődmények már felléptek, azokat mindig a legújabb módszertani ajánlások szerint, célirányosan kell kezelni.<sup>4, 11</sup>

A takotsubo CM kialakulásában a mentális stressz fontos szerepet játszik, ezért figyelmet kell fordítani a betegek mentális egészségére is (szorongás oldása, hangulat javítása), de ez jelenleg feltáratlan kutatási terület.

## Összefoglalás

A kórkép különböző formáiról korábban hazai közlemények is megjelentek.<sup>15, 16</sup> A TCM pontos kóreredete még mindig homályos, azt mindenestre tudjuk, hogy nem egy veszélytelen kórkép, amely leegyszerűsíthető lenne az érzelmi kiváltó eseményt és „apicalis ballonosodást” elszenvedő idősebb nő kórtörténetére, amely úgyis

rendeződik néhány hét, maximum három hónap alatt. Stressz rendszeresen ér mindenkit, de TCM mégis csak kevesekben lép fel. A háttérben meghúzódó molekuláris mechanizmusok, a microvascularis rendellenességek elsősorban a heveny szakaszban potenciálisan halálos kimenetelű betegséggé tehetik, ezért a nagy kockázatú betegek felderítése és a megfelelő kezelés kiválasztása erőteljes kutatást igényel.

## Irodalom

1. **Sethi Y, Murli H, Kaiwan O és mtsai:** Broken Heart Syndrome: Evolving Molecular Mechanisms and Principles of Management. *J Clin Med* 2023; **12**: 125. doi: 10.3390/jcm12010125.
2. **Sato H, Tateishi H, Dote K és mtsai:** Tako-tsubo-like left ventricular dysfunction due to multivessel coronary spasm. In: Kodama K, Haze K, Hori M (szerk): *Clinical aspect of myocardial injury: From ischemia to heart failure*. Kagakuhyoronsha Publishing Co, Tokyo, 1990. 56–64.
3. **Bybee KA, Kara T, Prasad A és mtsai:** Systematic review: transient left ventricular apical ballooning: a syndrome that mimics ST-segment elevation myocardial infarction. *Ann Intern Med* 2004; **141**: 858-865. doi: 10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00010.
4. **Lyon AR, Bossone E, Schneider B és mtsai:** Current state of knowledge on Takotsubo syndrome: a Position Statement from the Taskforce on Takotsubo Syndrome of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail* 2016; **18**: 8-27. doi: 10.1002/ehf.424.
5. **Prasad A, Lerman A, Rihal CS:** Apical ballooning syndrome

- (Tako-Tsubo or stress cardiomyopathy): a mimic of acute myocardial infarction. *Am Heart J* 2008; **155**: 408-417. doi: 10.1016/j.ahj.2007.11.008.
6. **Deshmukh A, Kumar G, Pant S és mtsai**: Prevalence of Takotsubo cardiomyopathy in the United States. *Am Heart J* 2012; **164**: 66-71.e1. doi: 10.1016/j.ahj.2012.03.020.
  7. **Brinjikji W, El-Sayed AM, Salka S**: In-hospital mortality among patients with takotsubo cardiomyopathy: a study of the National Inpatient Sample 2008 to 2009. *Am Heart J* 2012; **164**: 215-221. doi: 10.1016/j.ahj.2012.04.010.
  8. **Elesber AA, Prasad A, Lennon RJ és mtsai**: Four-year recurrence rate and prognosis of the apical ballooning syndrome. *J Am Coll Cardiol* 2007; **50**: 448-452. doi: 10.1016/j.jacc.2007.03.050.
  9. **Rosh B, Naoum I, Stein N és mtsai**: Trends in occurrence of takotsubo syndrome and association with SARS-CoV-2 infection and COVID-19 vaccination. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2023 Aug 8. doi: 10.2459/JCM.0000000000001541.
  10. **Schultz T, Shao Y, Redfors B és mtsai**: Stress-induced cardiomyopathy in Sweden: evidence for different ethnic predisposition and altered cardio-circulatory status. *Cardiology* 2012; **122**: 180-186. doi: 10.1159/000338814.
  11. **Akhtar MM, Cammann VL, Templin C és mtsai**: Takotsubo syndrome: getting closer to its causes. *Cardiovasc Res* 2023; **119**: 1480-1494. doi: 10.1093/cvr/cvad053.
  12. **Matta AG, Carrié D**: Epidemiology, Pathophysiology, Diagnosis, and Principles of Management of Takotsubo Cardiomyopathy: A Review. *Med Sci Monit* 2023; **29**: e939020. doi: 10.12659/MSM.939020.
  13. **Singh K, Carson K, Usmani Z és mtsai**: Systematic review and meta-analysis of incidence and correlates of recurrence of takotsubo cardiomyopathy. *Int J Cardiol* 2014; **174**: 696-701. doi: 10.1016/j.ijcard.2014.04.221.
  14. **Templin C, Ghadri JR, Diekmann J és mtsai**: Clinical Features and Outcomes of Takotsubo (Stress) Cardiomyopathy. *N Engl J Med* 2015; **373**: 929-938. doi: 10.1056/NEJMoa1406761.
  15. **Tomcsányi J, Arabadzisz H, Bózsik B és mtsai**: Reverzibilis szisztolés bal kamra-diszfunkció pszichés stressz hatására: takotsubo szindróma. *Cardiol. Hung* 2005; **35**: 160–162.
  16. **Vértesaljai M, Szoke S, Szonyi T és mtsai**: Fizikai terhelés indukálta reverzibilis csúcsi akinézis szisztolés diszfunkcióval: a Takotsubo-szindróma egyik formája. [Transient left ventricular apical akinesis with systolic dysfunction after physical exercise: a form of tako-tsubo syndrome]. *Orv Hetil* 2008; **149**: 687-90. doi: 10.1556/OH.2008.28277.