



**Povzetek varnosti in klinične učinkovitosti  
(SSCP)**

Sistem AtriCure cryoICE® (CRYO2, CRYO3) in sonde  
cryoFORM® (CRYOF)

**1. julij 2022**

**Rev C**

**PREGLED**

*Ta povzetek varnosti in klinične učinkovitosti (SSCP) je namenjen zagotavljanju javnega dostopa do posodobljenega povzetka glavnih vidikov varnosti in klinične učinkovitosti pripomočka.*

*SSCP ne nadomešča navodil za uporabo, ki predstavljajo glavni dokument za zagotavljanje varne uporabe pripomočka, niti ni namenjen dajanju diagnostičnih ali terapevtskih predlogov predvidenim uporabnikom ali bolnikom.*

**INFORMACIJE ZA PREDVIDENE UPORABNIKE/ZDRAVSTVENE STROKOVNJAKE:****1. Identifikacija pripomočka in splošne informacije**

Ime izdelka:	<b>Sonde AtriCure cryoICE (CRYO2, CRYO3, CRYOF)</b>
Osnovni UDI-DI za skupino/družino izdelkov:	CRYO2/3/F: 0840143900000000000007ZP
Uradno ime in naslov proizvajalca: Enotna registrska številka (SRN)	AtriCure, Inc. 7555 Innovation Way Mason, OH 45040 ZDA Ser. št.: US-MF-000002974
Pooblaš. predstavnik za EU: Enotna registrska številka (SRN)	AtriCure Europe B.V. De entree 260 1101 EE Amsterdam NL Ser. št.: NL-AR-000000165
Opis in koda sklopa medicinskih pripomočkov:	Z120102, kriokirurške enote
Klasifikacija izdelka in pravilo (po MDR):	CRYO2, CRYO3: CRYOF: razred III, pravilo 6
Leto izdaje prvega certifikata (CE), ki pokriva pripomoček:	CRYO2: 2011 CRYOF: 2015 CRYO3: 2016
Ime priglšenega organa, naslov in številka:	BSI Say Building John M. Keynesplein 9 1066 EP Amsterdam NL CE 2797

## 2. Predvidena uporaba pripomočka

### 2.1. Predviden namen

- *Sistem cryoICE® (CRYO2/CRYO3)*: krioablacijska sonda sistema cryoICE je bila zasnovana za zdravljenje srčne aritmije z doseganjem nadzorovanih temperatur v razponu od  $-50\text{ °C}$  ( $-58\text{ °F}$ ) do  $-70\text{ °C}$  ( $-94\text{ °F}$ ). SONDA je sterilen kriokirurški instrument za enkratno uporabo in je zasnovana za uporabo z modulom AtriCure Cryo Module (ACM).
- *cryoICE cryoFORM® (CRYOF)*: sonda cryoICE cryoFORM je bila zasnovana za zdravljenje srčne aritmije z doseganjem nadzorovanih temperatur v razponu od  $-50\text{ °C}$  do  $-70\text{ °C}$ . SONDA je sterilen kriokirurški instrument za enkratno uporabo in je zasnovana za uporabo z modulom AtriCure Cryo Module (ACM).

### 2.2. Indikacije in ciljne populacije

- Krioablacijska sonda sistema cryoICE je indicirana za kriokirurško zdravljenje srčne aritmije z zamrzovanjem tarčnega tkiva, s čimer se ustvari vnetni odziv (krionekroza), ki blokira električno prevodno pot. Ciljna populacija so odrasli bolniki s srčno aritmijo.
- Krioablacijska sonda cryoICE cryoFORM je indicirana za kriokirurško zdravljenje srčne aritmije z zamrzovanjem tarčnega tkiva, s čimer se ustvari vnetni odziv (krionekroza), ki blokira električno prevodno pot. Ciljna populacija so odrasli bolniki s srčno aritmijo.

### 2.3. Kontraindikacije in/ali omejitve

- Ni znanih kontraindikacij.

## 3. Opis pripomočka

### 3.1. Opis pripomočka

Sistem AtriCure cryoICE (CRYO2, CRYO3) in sonde cryoFORM (CRYOF) v tkivu ustvarjajo krioablacijske lezije, s tem ko dovajajo kriogeno energijo dušikovega oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ) iz konzole (AtriCure Cryo Module, ACM) v konico priključene sonde (CRYO2, CRYO3 ali CRYOF). Sonde (CRYO2, CRYO3, CRYOF) uporabljajo visokotlačni kriogen ( $\text{N}_2\text{O}$ ) za zamrznitev tarčnih tkiv, ustvarjanje vnetnega odziva in posledično krionekroze. Kriogen se nahaja v sondi in ne pride v stik s tkivom.

Kriosonde zagotavljajo temperaturo sonde pod  $-40\text{ °C}$ , kar je temperatura, pri kateri se tvori znotrajcelični led ( $-20\text{ °C}$ ) in ki velja za smrtno nevarno za celice. Ko se visokotlačni dušikov oksid dovaja v kriosondo prek modula AtriCure Cryo Module (ACM), se doseže hitro hlajenje z Joule-Thompsonovim pojavom, pri katerem se plin, ki je pod tlakom, širi skozi drobno odprtino, kar povzroči hiter padec temperature. Končni efektor oziroma kriokonica sonde je upogljiva, da omogoča dostop do različnih anatomskih oblik.

Kriosondo sestavljajo kriokonica in efektor, gred, ročaj, termočlen, dovodna cev in izpušna cev. Kriokonica je sestavljena iz aluminijastega kotla in treh notranjih vhodnih odprtín, ki so razporejene po notranjosti krikonice in zagotavljajo enakomerno hlajenje. Kriokonica s premerom 4 mm je upogljiva po dolžini 10 cm, minimalni radij upogiba pa znaša 0,5 palca (CRYO2 in CRYO3); CRYOF z narebreno konico iz nerjavnega jekla pa ima minimalni radij upogiba 0,25 palca. Za ukvijanje krikonice v želeno obliko lahko uporabite priloženo oblikovalno orodje. Kriokonica je pritrjena na izolirano togo gred, ki kirurgu omogoča, da prilagodi dolžino izpostavljene krikonice do 10 cm terapevtske dolžine. Na proksimalno

zunanjo površino gredi je 5 mm od površine, kjer se kriokonica dotika tkiva, pritrjen termočlen, ki na konzoli prikazuje temperaturo v realnem času. Ročaj je pritrjen na gred. Dovodna in izpušna cev ter žica termočlena potekajo skozi ročaj in so priključene na modul AtriCure Cryo Module (ACM).

Kriosonde so na voljo kot sonde za enkratno uporabo.

### 3.2. Sklic na prejšnje generacije različic, če obstajajo, in opis razlik

- Krioablacijska sonda CRYO1 je bila prvič odobrena s strani BSI junija 2009. Sonda AtriCure CRYO2 so razvili kot alternativo sondi CRYO1.
  - Sonda CRYO2 je namesto s ščitniki za zaščito upogljive konice sonde med prevozom dobavljena z izvlečno togo gredjo, ki pokriva upogljivo konico.
  - Druge manjše spremembe so vključevale komplet prožnejših cevi in spremembe v ročaju za izboljšanje proizvodnega procesa.
- CryoFORM (CRYOF) je razširitev krioablacijske sonde CRYO2. Spremembe sonde CRYO2 vključujejo:
  - Kriokonica iz nerjavnega jekla, da je upogibanje lažje.
  - Konstrukcija je narebrena namesto gladka.
  - Zunanji premer se razlikuje po dolžini krikonice (3–4 mm), medtem ko je premer sonde CRYO2 stalen (4 mm).
  - Notranja podporna vzmet sonde je bila odstranjena zaradi narebrenе zasnove iz nerjavnega jekla.
  - Posodobljen je bil komplet cevi za izboljšanje fleksibilnosti; ta posodobitev je bila opravljena tudi pri CRYO2 in CRYO3 februarja 2020.
  - Barva toge gredi je bila spremenjena iz črne v sivo, dodan je bil tamponski potisk.
- Sonda CRYO3 je razširitev linije izdelkov CRYO2 in CRYOF. Spremembe vključujejo:
  - Upogljivi material krikonice sonde (aluminijeva zlitina) je bil spremenjen za izboljšanje upogljivosti. Preskušanje je pokazalo, da so izpolnjeni vsi pogoji sprejemljivosti. Aluminijeva zlitina CRYO3 je bila ugotovljena za biološko združljivo.
  - Barva toge gredi je bila spremenjena iz črne v modro za vizualno razlikovanje med sondama CRYO2 in CRYO3. Osnovni polikarbonatni material je nespremenjen. Preskušanje je potrdilo biološko združljivost.
  - Notranja vzmet gredi (ni vidna in ne pride v stik s tkivom) je bila podaljšana, da zagotavlja več podpore pri oblikovanju.
- Februarja 2020 je BSI odobril naslednje spremembe:
  - CRYO2 in CRYO3 sta bili spremenjena tako, da uporabljata enak material za dolge cevi in enak priključek za dovod/izpust plina kot CRYOF, da se izboljša možnost proizvodnje pripomočka.
  - Pri pakiranju je bil kartonski vložek v vrečki Tyvek zamenjan s toplotno oblikovanim pladnjem PETG s pokrovom Tyvek.
- Aprila 2020 je BSI odobril in opravil naslednje nebitne spremembe:
  - Posodobljen material kratkega izpuha. Trenutna kratka izpušna cev, ki je bila prekrita z zunanjo narebreno cevjo, je bila spremenjena v bolj izolirano, bolj skladno cev, ki je bila dodatno prekrita z materialom iz krčljive tkanine in zunanjim tkanim plaščem. Notranji in zunanji materiali so enaki kot pri dolgi cevi pripomočka. Za uporabo nove kratke izpušne cevi so bile izvedene dimenzijske spremembe pri povezovalnih komponentah. Zunanji tkani plašč je nad adapterjem sonde ohranjen s krčljivo cevjo. Zadrževalna krčljiva cev na tem distalnem koncu predstavlja nov dodatek materiala. Krčljiva cev na proksimalnem koncu je enaka tisti, ki je uporabljena v kompletu dolge cevi.
  - V notranjost ročaja je bila dodana elastomerna podložka za izpolnitev zahtev glede zadrževanja ročaja.
  - Postopek spajkanja termočlena med termočlenom sonde in termočlenom cevi je bil posodobljen z ročnega na polavtomatski postopek.

### 3.3. Opis dodatkov, ki so predvideni za uporabo v kombinaciji s pripomočkom

Kriosonde so namenjene za uporabo z modulom AtriCure Cryo Module (ACM) in njegovimi komponentami (084014390000000000000004ZH). ACM ima dva dodatka: priključek izpušne cevi (084014390000000000000005ZK) in nožno stikalo (084014390000000000000006ZM).

### 3.4. Opis katerih koli drugih pripomočkov in izdelkov, ki so predvideni za uporabo v kombinaciji s pripomočkom

Glejte poglavje 3.3.

## 4. Tveganja in opozorila

### 4.1. Preostala tveganja in neželeni učinki

Preostala tveganja, povezana z uporabo kriokirurških sond, so opisana v opozorilih in previdnostnih ukrepih v navodilih za uporabo in v poglavju 4.2 tega SSCP ter so navedena v naslednji preglednici.

Tveganje (škoda)	Ocenjena pojavnost preostalih tveganj <sup>a</sup>
Okužba	< 0,5 %, med 1 od 200 in 1 od 1.000
Neprijetnost in/ali zmeda	< 0,5 %, med 1 od 200 in 1 od 1.000
Nedokončanje krio dela sočasnega postopka	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Nedokončanje samostojnega krio postopka	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Krvavitev med posegom	< 0,5 %, med 1 od 200 in 1 od 1.000
Poškodba, ki zahteva prvo pomoč	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Krvavitev, ki jo je treba oskrbeti z gazo/gobico/pritiskanjem/intraoperativno drenažo	< 0,5 %, med 1 od 200 in 1 od 1.000
Krvavitev, ki zahteva šivanje	< 0,5 %, med 1 od 200 in 1 od 1.000
Površinske ozeblina	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000 bolnikov
Opekline četrte stopnje	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Blaga ozeblina	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Huda ozeblina	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Okluzija glavnih krvnih žil	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000

Sinusni zastoj/bradikardija	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Atrioventrikularni blok	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Stenoza žile	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Možganska kap	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Manjša poškodba, ki zahteva prvo pomoč	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Poškodba kože, ki zahteva prvo pomoč	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Nelagodje	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Ventrikularna aritmija	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
Sistemiški neželeni učinki	< 0,1 %, manj kot 1 od 1.000
<sup>a</sup> Podatki, pridobljeni na podlagi pritožb.	

Za vsako tveganje, ugotovljeno za sonde CRYO2, CRYO3 in CRYOF, je bilo celotno tveganje v največji možni meri ublaženo in zmanjšano.

#### 4.2. Opozorila in previdnostni ukrepi

##### Opozorila – CRYO2/3

- PRED uporabo pozorno preberite VSA navodila. Če ne upoštevate teh navodil, opozoril in svaril, lahko pride do poškodbe pripomočka in/ali poškodbe bolnika.
- PRED uporabo pozorno preberite VSA navodila. Če ne upoštevate opozoril, svaril, opisa izdelka, hitrosti pretoka in funkcij konzole CryoICE Box (ACM), lahko privede do poškodbe pripomočka in/ali poškodbe bolnika.
- Uporaba SONDE naj bo omejena na ustrezno usposobljeno in kvalificirano medicinsko osebje. Pri nepravilni uporabi naprave lahko pride do nezagotavljanja predvidene terapije in/ali resnih poškodb.
- Komponente ACM niso primerne za uporabo v prisotnosti vnetljive anestetične zmesi, ki lahko povzroči požar ali eksplozijo, kar lahko povzroči smrt uporabnika in bolnika.
- Če sterilna embalaža pade in/ali se poškoduje ali če je sterilna pregrada prelomljena, pripomoček zavrzite in ga NE UPORABLJAJTE. Predrtje sterilne pregrade lahko povzroči okužbo.
- Oblikovanje upogljivega dela SONDE na kakršen koli drug način, ki ni naveden v naslednjih navodilih, lahko poškoduje SONDO in potencialno poškoduje tkivo.
- Ne upogibajte upogljivega dela SONDE med načinom FREEZE (Zamrzovanje) ali DEFROST (Odmrzovanje). To lahko povzroči uhajanje plina, ki je pod visokim tlakom, kar lahko povzroči perforacijo tkiva, nenamerne poškodbe ali poškodbe uporabnika.
- Pred stikom s tkivom se prepričajte, da je KONZOLA v načinu READY (Pripravljeno) in da je temperatura SONDE nad 0 °C (32 °F), da se izognete nenamerni krioablaciji.
- Pri uporabi SONDE ne uporabljajte prekomerne sile, da ne poškodujete tkiva.
- SONDE ne uporabljajte za zamrzovanje tkiva znotraj utripajočega srca. Če SONDO uporabite za zamrzovanje tkiva znotraj utripajočega srca, s tem lahko hudo poškodujete bolnika.
- Kirurški posegi na srcu lahko mehansko povzročijo aritmijo.
- Krioablacija, ki vključuje koronarne žile, je bila povezana s poznejšo klinično

pomembno arterijsko stenozo. Ni znano, ali bo krioablacija s SONDO imela tak učinek, vendar je treba tako kot pri vseh tovrstnih postopkih paziti, da se med krioablacijo čim bolj zmanjša nepotreben stik s koronarnimi žilami.

- Pred vstopom v način zamrzovanja vedno preverite, ali je namestitev upogljivega dela SONDE ustrezna in ali ni neželenega stika tkiva z upogljivim delom SONDE ali togo gredjo SONDE, da preprečite nenamerno krioadhezijo ali krioablacijo.
- Pazite, da SONDE med krioadhezijo ne premaknete, da preprečite nenamerno poškodbo tkiva.
- SAMO ZA ENKRATNO UPORABO. NE uporabljajte ponovno, ne procesirajte in ne sterilizirajte ponovno. Ponovna uporaba, ponovno procesiranje ali ponovna sterilizacija lahko ogrozijo strukturno celovitost pripomočka in/ali povzročijo okvaro pripomočka, kar lahko povzroči poškodbe, bolezen ali smrt bolnika. Ponovna uporaba, ponovno procesiranje ali ponovna sterilizacija lahko povzročijo tudi tveganje za kontaminacijo pripomočka in/ali okužbo bolnika ali navzkrižne okužbe, kar med drugim vključuje prenos nalezljivih bolezni z enega bolnika na drugega. Kontaminacija pripomočka lahko povzroči poškodbo, bolezen ali smrt bolnika.

### **Svarila – CRYO2/3**

- SONDA je združljiva samo z ACM cryoICE Box. SONDE ne uporabljajte s katerim koli drugim sistemom, da preprečite poškodbe in/ali poškodbe opreme.
- Ne omejujte, ne zvijajte, ne stiskajte ali kako drugače poškodujte upogljivega dela SONDE ali cevi, saj lahko to prekine pot dovoda plina in prepreči pravilno zamrzovanje in/ali odmrzovanje SONDE.
- Upoštevajte standardne smernice za varno ravnanje z visokotlačnimi plinskimi rezervoarji in njihovo shranjevanje.
- Plin dušikovega oksida je treba varno izpustiti. Upoštevajte standardne bolnišnične smernice glede dovoljenih ravni koncentracije.
- Preden priključite SONDO, se prepričajte, da je KONZOLA v načinu Ready (Pripravljeno). Nenaden izpust plina pod tlakom lahko povzroči, da se SONDA odvijne, kar lahko poškoduje operaterja ali bolnika.
- Ponavljajoči se upogibi na istem mestu lahko poškodujejo upogljivi del SONDE, kar povzroči nepravilno delovanje pripomočka.
- Upogljive konice SONDE ni dovoljeno upogibati do radija, ki je manjši od 13 mm (0,5 palca).
- Če sumite, da SONDA ni neoporečna, takoj prenehajte z uporabo, da ne bi prišlo do izpusta plina pod tlakom N<sub>2</sub>O in poškodb bolnika ali uporabnika.
- Upogljivi del SONDE ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 8 ciklov upogibanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- Distalni konec toge gredi SONDE se ne sme upogniti za več kot 5 cm (2,0 palca) od ravne linije.
- SONDE ne uporabljajte, če je poškodovana, saj bi to privedlo do okvare pripomočka. Ponavljajoči se upogibi na istem mestu lahko poškodujejo togo gred SONDE. Toga gred SONDE ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 7 ciklov upogibanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- SONDE ne uporabljajte, če je poškodovana, saj bi to privedlo do okvare pripomočka. SONDA ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 14 ciklov zamrzovanja/odmrzovanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- Ko je KONZOLA v načinu Defrost (Odmrzovanje), bodite pozorni, saj se med izpuščanjem plina N<sub>2</sub>O SONDA lahko ohladi toliko, da lahko povzroči krioadhezijo.
- Preden odklopite SONDO, se prepričajte, da je KONZOLA v načinu Ready (Pripravljeno). Nenaden izpust plina pod tlakom lahko povzroči, da se SONDA odvijne, kar lahko poškoduje operaterja ali bolnika.

**Opozorila – CRYOF**

- PRED uporabo pazorno preberite VSA navodila. Če ne upoštevate teh navodil, opozoril in svaril, lahko pride do poškodbe pripomočka in/ali poškodbe bolnika.
- PRED uporabo pazorno preberite VSA navodila. Če ne upoštevate opozoril, svaril, opisa izdelka, hitrosti pretoka in funkcij konzole CryoICE Box (ACM), lahko privede do poškodbe pripomočka in/ali poškodbe bolnika.
- Uporaba SONDE naj bo omejena na ustrezno usposobljeno in kvalificirano medicinsko osebje. Pri nepravilni uporabi naprave lahko pride do nezagotavljanja predvidene terapije in/ali resnih poškodb.
- Komponente ACM niso primerne za uporabo v prisotnosti vnetljive anestetične zmesi, ki lahko povzroči požar ali eksplozijo, kar lahko povzroči smrt uporabnika in bolnika.
- Pri bolnikih z domnevno ali znano alergijo ali preobčutljivostjo na nikelj, ki je v majhnih količinah prisoten v sondi cryoICE cryoFORM, je treba biti previden.
- Sonda cryoICE cryoFORM vsebuje majhno količino kobalta, ki velja za snov, ki vzbuja skrb.
- Če sterilna embalaža pade in/ali se poškoduje ali če je sterilna pregrada prelomljena, pripomoček zavrzite in ga NE UPORABLJAJTE. Predrtje sterilne pregrade lahko povzroči okužbo.
- Ne upogibajte upogljivega dela SONDE med načinom FREEZE (Zamrzovanje) ali DEFROST (Odmrzovanje). To lahko povzroči uhajanje plina, ki je pod visokim tlakom, kar lahko povzroči perforacijo tkiva, nenamerne poškodbe ali poškodbe uporabnika.
- Pred stikom s tkivom se prepričajte, da je KONZOLA v načinu READY (Pripravljeno) in da je temperatura SONDE nad 0 °C, da se izognete nenamerni krioadheziji.
- Pri uporabi SONDE ne uporabljajte prekomerne sile, da ne poškodujete tkiva.
- SONDE ne uporabljajte za zamrzovanje tkiva znotraj utripajočega srca. Če SONDO uporabite za zamrzovanje tkiva znotraj utripajočega srca, s tem lahko hudo poškodujete bolnika.
- Kirurški posegi na srcu lahko mehansko povzročijo aritmijo.
- Krioablacija, ki vključuje koronarne žile, je bila povezana s poznejšo klinično pomembno arterijsko stenozo. Ni znano, ali bo krioablacija s SONDO imela tak učinek, vendar je treba tako kot pri vseh tovrstnih postopkih paziti, da se med krioablacijo čim bolj zmanjša nepotreben stik s koronarnimi žilami.
- Pred vstopom v način zamrzovanja vedno preverite, ali je namestitev upogljivega dela SONDE ustrezna in ali ni neželenega stika tkiva z upogljivim delom SONDE ali togo gredjo SONDE, da preprečite nenamerno krioadhezijo ali krioablacijo.
- Pazite, da SONDE med krioadhezijo ne premaknete, da preprečite nenamerno poškodbo tkiva.
- SAMO ZA ENKRATNO UPORABO. NE uporabljajte ponovno, ne procesirajte in ne sterilizirajte ponovno. Ponovna uporaba, ponovno procesiranje ali ponovna sterilizacija lahko ogrozijo strukturno celovitost pripomočka in/ali povzročijo okvaro pripomočka, kar lahko povzroči poškodbe, bolezen ali smrt bolnika. Ponovna uporaba, ponovno procesiranje ali ponovna sterilizacija lahko povzročijo tudi tveganje za kontaminacijo pripomočka in/ali okužbo bolnika ali navzkrižne okužbe, kar med drugim vključuje prenos nalezljivih bolezni z enega bolnika na drugega. Kontaminacija pripomočka lahko povzroči poškodbo, bolezen ali smrt bolnika.

**Svarila – CRYOF**

- SONDA je združljiva samo z AtriCure cryoICE BOX. SONDE ne uporabljajte s katerim koli drugim sistemom, da preprečite poškodbe in/ali poškodbe opreme.
- Ne omejujte, ne zvijajte, ne stiskajte ali kako drugače poškodujte upogljivega dela SONDE ali cevi, saj lahko to prekine pot dovoda plina in prepreči pravilno zamrzovanje in/ali odmrzovanje SONDE.
- Upoštevajte standardne smernice za varno ravnanje z visokotlačnimi plinskimi rezervoarji in njihovo shranjevanje.



- Plin dušikovega oksida je treba varno izpustiti. Upoštevajte standardne bolnišnične smernice glede dovoljenih ravni koncentracije.
- Preden priključite SONDO, se prepričajte, da je KONZOLA v načinu Ready (Pripravljeno). Nenaden izpust plina pod tlakom lahko povzroči, da se SONDA odvijne, kar lahko poškoduje operaterja ali bolnika.
- Če sumite, da SONDA ni neoporečna, takoj prenehajte z uporabo, da ne bi prišlo do izpusta plina pod tlakom N<sub>2</sub>O in poškodb bolnika ali uporabnika.
- Upogljivi del SONDE ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 4 ciklov upogibanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- SONDE ne uporabljajte, če je poškodovana, saj bi to privedlo do okvare pripomočka. Ponavljajoči se upogibi na istem mestu lahko poškodujejo togo gred SONDE. Toga gred SONDE ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 7 ciklov upogibanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- SONDE ne uporabljajte, če je poškodovana, saj bi to privedlo do okvare pripomočka. SONDA ima omejeno življenjsko dobo; če je predvidenih več kot 7 ciklov zamrzovanja/odmrzovanja, je priporočljivo uporabiti drugo sondo.
- Ko je KONZOLA v načinu Defrost (Odmrzovanje), bodite pozorni, saj se med izpuščanjem plina N<sub>2</sub>O SONDA lahko ohladi toliko, da lahko povzroči krioadhezijo.
- Preden odklopite SONDO, se prepričajte, da je KONZOLA v načinu Ready (Pripravljeno). Nenaden izpust plina pod tlakom lahko povzroči, da se SONDA odvijne, kar lahko poškoduje operaterja ali bolnika.

#### **4.3. Drugi pomembni vidiki varnosti, vključno s povzetkom vseh varnostnih korektivnih ukrepov na terenu (FSCA, vključno s FSN), če je primerno**

Družba AtriCure je 21. novembra 2014 izdala obvestilo o odpoklicu sonde CRYO2 zaradi okvare v pakiranju, ker je obstaja možnost okrnjene sterilnosti. Do 31. maja 2021 za sonde CRYO2, CRYO3 ali CRYOF ni bilo drugih odpoklicev izdelkov ali varnostnih korektivnih ukrepov.

### **5. Povzetek kliničnega spremljanja po dajanju na trg (PMCF)**

S kliničnim vrednotenjem CRYO2, CRYO3 in CRYOF je bilo ugotovljeno, da so bila vsa klinična tveganja v največji možni meri zmanjšana z zasnovo pripomočka, označevanjem in usposabljanjem predvidenih uporabnikov v skladu s programom AtriCure za obvladovanje tveganja. Koristi sond CRYO2, CRYO3 in CRYOF so še vedno večje od tveganj. Niso bile ugotovljene nove škodljivosti ali nevarnosti in ni nesprejemljivih preostalih tveganj, zato ukrepi niso potrebni. Rezultati podatkov kažejo pozitivne rezultate delovanja, nizko stopnjo zapletov in sprejemanje zadevnega pripomočka v medicinski skupnosti kot varnega in učinkovitega za ablacijo srčnega tkiva.

#### **5.1. Povzetek kliničnih podatkov, ki se nanašajo na enakovreden pripomoček, če ustreza**

Pri kliničnem vrednotenju so kriosonde CRYO3 in CRYOF družbe AtriCure veljale za enakovredne kriosondi CRYO2 družbe AtriCure. Klinični podatki iz objavljene literature so povzeti v poglavju 5.3.

#### **5.2. Povzetek kliničnih podatkov iz opravljenih raziskav pripomočka pred podelitvijo oznake CE, če ustreza**

Pred prvotno oznako CE za CRYO2, CRYO3 in CRYOF niso bile izvedene nobene klinične raziskave. Trenutne klinične študije so povzete v poglavju 5.5.

### 5.3. Povzetek kliničnih podatkov iz drugih virov, če ustreza

V treh objavljenih študijah, ki so bile opredeljene v iskanju literature o kliničnem vrednotenju, so poročali o varnosti in učinkovitosti v povezavi s sondo cryoICE CRYO2. Dodatni rezultati iskanja po literaturi, povezani s krioablacijo s sondo cryoICE in drugimi krioablačijskimi sondami, so povzeti v poglavju 5.4.

<b>Ime raziskave/študije</b>	Številka kitajskega registra kliničnih preskušanj, ChiCTR-IOR-16008112  Han idr. Comparison of cryomaze with cut-and sew maze concomitant with mitral valve surgery: a randomized noninferiority trial <sup>1</sup>
<b>Identiteta pripomočka</b>	Sonda AtriCure cryoICE CRYO2
<b>Predvidena uporaba pripomočka v raziskavi</b>	Kriokirurška ablacija pri srčni aritmiji
<b>Cilji študije</b>	Ugotoviti, ali je postopek »cryomaze« neinferioren postopku »cut-and-sew-Maze« (CSM) pri bolnikih s perzistentno ali dolgotrajno perzistentno atrijsko fibrilacijo, s 15-% mejo za ugotavljanje neinferiornosti.
<b>Zasnova študije in trajanje spremljanja</b>	Randomizirana, neinferiornost
<b>Primarni in sekundarni končni opazovani dogodki</b>	<b>Primarni:</b> odsotnost atrijske fibrilacije brez antiaritmičnih zdravil 12 mesecev po kirurški ablaciji <b>Sekundarni:</b> odsotnost atrijske fibrilacije/trepetanja 3 in 6 mesecev po operaciji; skupek resnih neželenih dogodkov
<b>Kriteriji za vključitev/izključitev pri izbiranju preiskovancev</b>	<b>Vključitev:</b> bolniki s perzistentno ali dolgotrajno perzistentno AF, povezano z boleznijo mitralne zaklopke, pri katerih se izvajajo operacije mitralne zaklopke, vključno s kombinirano zamenjavo aortne zaklopke, obvodnim presadkom koronarne arterije in operacijo trikuspidalne zaklopke. <b>Izključitev:</b> paroksizmalna AF, starost nižja od 18 let ali višja od 75 let, levi atrij > 80 mm, atrijska kalcifikacija, iztisni delež levega ventrikla < 0,30; kontraindikacije za amiodaron ali antikoagulacijo z varfarinom, vključitev v druga sočasna preskušanja, predhodna operacija srca ali druga ablacija srca in 6-sekundni premori, dokazani na 24-urnem holterju.
<b>Število vključenih preiskovancev</b>	N = 100 preiskovancev, ki so imeli postopek »cryomaze« N = 100 preiskovancev, ki so imeli postopek »CSM«

<b>Študijska populacija</b>	<u>Cryomaze</u> Starost: 59,39 ± 7,52 Ženski: 64 (64 %) Perzistentna AF: 56 (56 %) Dolgotrajna perzistentna AF: 44 (44 %) Hipertenzija: 11 (11 %) Predhodna možganska kap: 9 (9 %) Sladkorna bolezen: 5 (5 %) Premer levega atrija: 54,8 ± 7,56 mm Iztisni delež levega ventrikla: 0,55 ± 0,03	<u>CSM</u> Starost: 58,15 ± 7,49 54 (54 %) Perzistentna AF: 43 (43 %) Dolgotrajna perzistentna AF: 57 (57 %) Hipertenzija: 21 (21 %) Predhodna možganska kap: 15 (15 %) Sladkorna bolezen: 4 (4 %) Premer levega atrija: 56,91 ± 7,79 Iztisni delež levega ventrikla: 0,56 ± 0,03
<b>Povzetek študijskih metod</b>	Bolniki so bili naključno izbrani za postopek cryomaze ali CSM. Po treh mesecih so antiaritmična zdravila ukiniteli, če je bolnik imel sinusni ritem. Bolnike so prospektivno spremljali 1, 3, 6 in 12 mesecev.	
<b>Povzetek rezultatov</b>	<b>Klinične koristi:</b> Odsotnost AF je bila dosežena v 85 % (95-% IZ, 0,76–0,91) v skupini »cryomaze« in 88 % (95-% IZ, 0,80–0,94) v skupini »CSM«, kar kaže, da postopek s tehniko »cryomaze« po 12 mesecih ni bil slabši od »CSM« (vrednost P za neinferiornost = 0,0065). Pri resnih neželenih učinkih ni bilo pomembnih razlik (n = 12 pri »cryomaze«; n = 17 pri »CSM«; P = 0,315). Perioperativne krvavitve in dolžina operacije, bivanje na oddelku intenzivne terapije, pooperativno bivanje v bolnišnici ter potreba po začasni stimulaciji so se pomembno zmanjšali v skupini CryoMaze.	
<b>Omejitve študije</b>	Primarni končni opazovani dogodek, določen s 24-urnim Holterjem in ne z dolgoročnim spremljanjem; meje, ki temeljijo na absolutnih merah, lahko potencialno prinašajo pristranskost glede neinferiornosti; postopek »cut-and-sew maze« je zapleten in ga izvaja omejena skupina zdravnikov.	
<b>Kakršna koli pomanjkljivost ali zamenjava pripomočka v povezavi z varnostjo in učinkovitostjo med študijo</b>	Ni poročil	

<b>Ime raziskave/študije</b>	Clinicaltrials.gov: NCT01812356 Jeong idr. Randomized trial of concomitant maze procedure using nitrous-oxide versus argon-based cryoablation <sup>2</sup>
<b>Identiteta pripomočka</b>	Sonda AtriCure cryoICE CRYO2
<b>Predvidena uporaba pripomočka v raziskavi</b>	Kriokirurška ablacija pri srčni aritmiji
<b>Cilji študije</b>	Primerjava enoletnega izida sočasnih »maze« postopkov z uporabo krioablacije z N <sub>2</sub> O v primerjavi s krioablacijo z argonskim plinom
<b>Zasnova študije in trajanje spremljanja</b>	Monocentrična, prospektivna, randomizirana
<b>Primarni in sekundarni končni opazovani dogodki</b>	<b>Primarno:</b> Ponovni pojav AF 12 mesecev po operaciji <b>Sekundarno:</b> s srcem povezana smrt, skupek hujših neželenih dogodkov, povezanih s srcem ali možganskim žiljem
<b>Kriteriji za vključitev/izključitev pri izbiranju preiskovancev</b>	<b>Vključitev:</b> Osebe, stare 18 let ali več, ki so imele operacijo zaklopke ter sočasni postopek »cryomaze« zaradi boleznih srčne zaklopke s perzistentno AF. <b>Izključitev:</b> predhodne operacije srca; infekcijski endokarditis, prirojena srčna bolezen; starost > 75 let; velikost levega atrija > 80 mm, bolezen vezivnega tkiva, kot je Behcetova bolezen; zmerna ali močnejša trikuspidalna regurgitacija
<b>Število vključenih preiskovancev</b>	N = 30 preiskovancev, pri katerih se je izvajala krioablacija s sondo cryoICE N = 30 preiskovancev, pri katerih se je izvajala krioablacija s sondo CryoFlex

<b>Študijska populacija</b>	<u>Dušikov oksid</u> Starost: 60 ± 9 Ženski: 14 (46 %) Trajanje AF: 46 ± 60 mesecev Hipertenzija: 6 (20 %) Sladkorna bolezen: 5 (17 %) Predhodna možganska kap: 4 (13 %) EuroSCORE: 4,3 ± 1,8 Iztisni delež levega ventrikla: 57 ± 7,5 % Mere levega atrija: 56 ± 10 mm	<u>Argon</u> Starost: 55 ± 9 Ženski: 20 (67 %) Trajanje AF: 47 ± 59 mesecev Hipertenzija: 4 (13 %) Sladkorna bolezen: 6 (20 %) Predhodna možganska kap: 4 (13 %) EuroSCORE: 3,9 ± 1,6 Iztisni delež levega ventrikla: 56 ± 13,5 % Mere levega atrija: 59 ± 9 mm
<b>Povzetek študijskih metod</b>	Bolniki so bili vključeni od marca 2013 do novembra 2015. Bolniki so bili randomizirani v razmerju 1 : 1 v skupino s postopkom »cryomaze« s sondo na osnovi dušikovega oksida (cryoICE, AtriCure) ali sondo na osnovi argona (CryoFlex, Medtronic). Ustvarjene lezije so vključevale izolacijo pljučne vene, mitralni istmus, spodnji del levega atrija je bil podaljšan do avrikule levega atrija za dokončanje škatlaste lezije, kavotrikuspidalni istmus in zgornjo votlo veno do linije spodnje votle vene. Krio postopek je trajal 120 sekund ob uporabi CryoFlex in 160 sekund ob uporabi cryoICE. Po ablaciji je bila opravljena primarna operacija srca; LAA je bila pred operacijo mitralne zaklopke interno zaprta s šivom.	
<b>Povzetek rezultatov</b>	<b>Primarni končni opazovani dogodek (klinična korist):</b> Sinusni ritem (SR) je bil v 12. mesecu ohranjen pri 86,7 % (26/30) preiskovancih v skupini cryoICE in 86,7 % v skupini CryoFlex (p = 1,00). 63% (19/30) bolnikov v obeh skupinah je imelo SR in niso jemali antiaritmčnih zdravil. <b>Sekundarni končni opazovani dogodki:</b> Do ponovnega pojava aritmij je prišlo pri 10 osebah [33 %] v skupini z N <sub>2</sub> O (cryoICE) v primerjavi s 6 osebami [20 %] v skupini z argonom (CryoFlex), p = 0,243). Zgodnjih ali poznih smrti ni bilo. Zgodnji in pozni zapleti so bili med skupinama podobni.	

	<p><b>cryoICE (dušikov oksid):</b> zgodnji: 1 krvavitev, 2 nizka minutna volumna srca, 1 efuzija, 9 pooperativnih epizod AF; pozni: 1 srčni spodbujevalnik, 1 ponovna operacija, 1 znotrajlobanjska krvavitev</p> <p><b>Cryoflex (argon):</b> zgodnji: 1 krvavitev, 1 nizek minutni volumen srca, 2 efuziji, 10 pooperativnih epizod AF; pozni: 2 srčna spodbujevalnika, 2 ponovni operaciji, 2 znotrajlobanjski krvavitvi, 1 možganska kap</p>
<b>Omejitve študije</b>	Monocentrična študija; majhna; niso uporabljali 7-dnevnega Holterja ali znančnih zapisovalnikov; kratkoročni rezultati
<b>Kakršna koli pomanjkljivost ali zamenjava pripomočka v povezavi z varnostjo in učinkovitostjo med študijo</b>	Ni poročil

<b>Ime raziskave/študije</b>	Li idr. Application of cryoablation in minimally invasive mitral valve surgery <sup>3</sup>
<b>Identiteta pripomočka</b>	AtriCure cryoICE (CRYO2)
<b>Predvidena uporaba pripomočka v raziskavi</b>	Krioablacija pri srčni aritmiji
<b>Cilji študije</b>	Povzetek kliničnih podatkov o bolnikih, pri katerih je bila opravljena krioablacija pri minimalno invazivni operaciji mitralne zaklopke, ter preučitev varnosti in učinkovitosti operacije.
<b>Zasnova študije in trajanje spremljanja</b>	Monocentrična, retrospektivna študija
<b>Primarni in sekundarni končni opazovani dogodki</b>	Varnost in učinkovitost kirurškega postopka (krioablacija z minimalno invazivno operacijo mitralne zaklopke)
<b>Kriteriji za vključitev/izključitev pri izbiranju preiskovancev</b>	<b>Vključitev:</b> bolniki, ki so med avgustom 2013 in julijem 2015 imeli postopek krioablacije in minimalno invazivno operacijo mitralne zaklopke
<b>Število vključenih preiskovancev</b>	N = 35
<b>Študijska populacija</b>	Moški/ženske: 8/24 <u>Revmatična bolezen srca, poškodbe mitralne zaklopke v povezavi z AF</u> Enotavna mitralna stenoza: 6 Enotavna mitralna insuficienca: 7 Mitralna stenoza v povezavi z insuficienco: 22 Tromboza levega atrija: 6 Trikuspidalna insuficienca: 26 Perzistentna AF, 1–12 let: 34 Paroksizmalna AF: 1 Premer levega atrija, mm (povprečje ± SD): 30–87 (59,42 ± 12,20)

<b>Povzetek študijskih metod</b>	Vse operacije so bile opravljene v splošni anesteziji z vzpostavljenim kardiopulmonalnim obvodom. V vseh primerih je bila uporabljena trahealna intubacija z dvojno svetlino; mikroincizija je bila anteriorno lateralno na desni strani prsnega koša. Za ablacijo AF je bila uporabljena prilagodljiva kovinska krioablaacijska sonda CryoICE, ki je bila hitro ohlajena na $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ z ohlajenim dušikovim oksidom ( $\text{N}_2\text{O}$ ), nato pa se je popolnoma in varno dotaknila endokardnega tkiva, da je nastala krivulja poškodb (krioablacija je trajala 90–120 sekund).
<b>Povzetek rezultatov</b>	<p><b>Učinkovitost (klinična korist):</b> Med 18-mesečnim spremljanjem ni prišlo do ponovitve bolezni ali smrti. Po 3, 6, 12 in 18 mesecih je bila stopnja obnovitve sinusnega ritma 94,3 %, 93,5 %, 90,5 % in 93,3 %.</p> <p><b>Varnost:</b> V tej skupini ni bilo opažene smrti. V enem primeru je bila izvedena ponovna eksploracija zaradi krvavitve. Nevroloških simptomov, kot sta možganski infarkt ali možganska krvavitev, po operaciji niso opazili. Zapleti, povezani z AF, kot so stenoza pljučne vene, poškodba koronarne arterije, požiralnika in freničnega živca, se niso pojavili.</p>
<b>Omejitve študije</b>	Monocentrična, retrospektivna zasnova
<b>Kakršna koli pomanjkljivost ali zamenjava pripomočka v povezavi z varnostjo in učinkovitostjo med študijo</b>	Ni poročil

#### 5.4. Splošen povzetek klinične učinkovitosti in varnosti

Poleg treh študij, ki so povzete v poglavju 5.3, je dodatna literatura, opredeljena v kliničnem vrednotenju, poročala o ugodnih rezultatih glede varnosti in učinkovitosti pri skupinah bolnikov, ki so bili zdravljeni s sondami CRYOF, CRYO1 in CRYO2, nedoločenim tipom sonde cryoICE in/ali sondami cryoICE in kriosondami drugega proizvajalca<sup>4-13</sup>. Cilj klinične učinkovitosti je bil dokazati  $\geq 55\%$  odsotnost atrijske fibrilacije, atrijskega plapolanja ali atrijske tahikardije s trajanjem  $> 30$  sekund v 12 mesecih po postopku ablacije brez uporabe antiaritmčnih zdravil razreda I ali III. Izhodišče so bile metaanalize študij, objavljenih med letoma 2010 in 2018, ki so poročale o 12-mesečnih rezultatih učinkovitosti sočasnih postopkov Cox-Maze z uporabo radiofrekvence in krioablacije pri bolnikih s perzistentno in dolgotrajno perzistentno AF. Cilj  $55\%$  klinične učinkovitosti je temeljil na spodnjem  $95\%$  intervalu zaupanja sintetizirane ocene naključnih učinkov ( $48\%$ ), plus  $7\%$  rezerva. Pri vsaki študiji v kliničnem vrednotenju, kjer je bilo to navedeno, je bil cilj uspešnosti dosežen z odsotnostjo AF, odsotnostjo AF/AFL/AT ali deležem sinusnega ritma brez jemanja antiaritmčnih zdravil. V nekaterih študijah so o tem končnem opazovanem dogodku poročali le ob uporabi antiaritmčnih zdravil ali brez njihove uporabe. Klinično vrednotenje podpira naslednjo izjavo o kliničnih koristih: Klinična korist sond cryoICE z ACM je ponovna

vzpostavitev normalnega sinusnega ritma in preprečevanje atrijske aritmije (atrijske fibrilacije, atrijskega plapolanja in atrijske tahikardije).

Klinični varnostni cilj je bila stopnja hudih neželenih učinkov  $\leq 15\%$  v 30 dneh po posegu, ki je bila izpeljana iz predhodno opisane metaanalize. Klinični varnostni cilj  $15\%$  je temeljil na 1,5-kratniku 95-% zgornjega intervala zaupanja ( $10\%$ ) sintetiziranega modela naključnih učinkov. Hudi neželeni učinki vključujejo smrt, možgansko kap (ne glede na stopnjo invalidnosti), miokardni infarkt in velike krvavitve v 30 dneh po indeksnem postopku. Študije, opredeljene v kliničnem vrednotenju, so dosegale ta končni opazovani dogodek. Študija, ki jo je izvajal Lapenna s sodelavci in v kateri so kriosonde AtriCure uporabljali med letoma 2007 in 2014, je poročala o 15-% pojavnosti transfuzij eritrocitov med samostojnimi ablačijskimi postopki Cox-Maze IV z radiofrekvenco in krioblacijo, vendar podrobnosti transfuzij niso bile navedene.

Klinični podatki iz ustrezne literature v povezavi z opisanim pripomočkom in tržne izkušnje dokazujejo koristnost zadevnih pripomočkov, če se uporabljajo za predvideni namen. Obstaja dovolj podatkov za ugotovitev stalnega profila varnosti in učinkovitosti zadevnega (-ih) pripomočka(-ov), kadar se uporablja(-jo) v skladu s predvidenim namenom. Družba AtriCure bo še naprej izvajala ukrepe za zmanjšanje tveganja in spremljala podatke po pridobitvi dovoljenja za promet, da bi ublažila nekatere škodljive učinke ali zaplete, predstavljene v tem poročilu, in izboljšala splošno varnost zadevnega pripomočka. Študije kliničnega spremljanja po dajanju na trg (PMCF) bodo zagotovile ustrezne informacije za nadaljnjo analizo in spremljanje preverjanja varnosti in učinkovitosti pripomočka, ko bo ta izpostavljen večji in bolj raznoliki populaciji kliničnih uporabnikov, ter preverjanja učinkovitosti pripomočkov kriokirurškega sistema. Nadzor po dajanju na trg se bo še naprej izvajal in o njem se bo poročalo v letnem periodičnem posodobljenem varnostnem poročilu, da se ocenijo vsa nova tveganja (vključno z nevarnostmi ali nevarnimi situacijami) in spremembe pri ugotavljanju koristi in tveganja, ki zahtevajo ukrepanje.

### **5.5. Tekoče ali načrtovano klinično spremljanje po dajanju na trg**

Klinično preskušanje ICE-AFIB (NCT03732794 na [clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov)) je klinično preskušanje, ki poteka pod pokroviteljstvom družbe AtriCure in v katerem se ocenjujeta varnost in učinkovitost pripomočkov CRYO2/3 za ablacijo srčnega tkiva med odprto sočasno operacijo srca za zdravljenje perzistentne in dolgotrajne perzistentne AF. FREEZE-AFIB je načrtovana retrospektivno-prospektivna, nerandomizirana študija po pridobitvi dovoljenja za promet za oceno varnosti in učinkovitosti CRYOF.

## **6. Možne diagnostične ali terapevtske alternative**

Strategija nadzora ritma vključuje začetno farmakološko ali elektronsko kardioverzijo, ki ji sledi farmakološko zdravljenje za vzdrževanje normalnega sinusnega ritma. Vendar pa antiaritmična zdravila pogosto niso učinkovita pri ohranjanju sinusnega ritma. Zato so značilne epizode ponavljajoče se atrijske fibrilacije, bolniki s perzistentno atrijsko fibrilacijo pa lahko potrebujejo več epizod kardioverzije. Vsadni atrijski defibrilatorji, ki so zasnovani tako, da zaznajo in prekinejo epizodo atrijske fibrilacije, lahko predstavljajo alternativo pri bolnikih, ki sicer potrebujejo serijske kardioverzije, vendar se te še ne uporabljajo pogosto. Bolniki s paroksizmalno atrijsko fibrilacijo po definiciji ne potrebujejo kardioverzije, vendar jih je mogoče farmakološko zdraviti, da se preprečijo nadaljnje aritmične epizode.

Navedene možnosti zdravljenja ne veljajo za kurativne. Kot potencialno kurativni pristopi so bili raziskani različni postopki ablacije, ali morda modifikacija aritmije, tako da postane zdravljenje z zdravili učinkovitejše. Ablativni pristopi se osredotočajo na prekinitev električnih



poti, ki prispevajo k atrijski fibrilaciji, s spreminjanjem sprožilcev atrijske fibrilacije in/ali miokardnega substrata, ki vzdržuje nenormalen ritem.

Ablacija srčnega tkiva z manj vsiljivo metodo uporablja energijo, ki uniči tkivo, ki pošilja napačne signale, tako da ga zažge ali zamrzne.

- Zažiganje: Najpogostejše vrste energije za ablacijo so radiofrekvenca, ultrazvok visoke jakosti, laser in mikrovalovi. Ti viri energije ablirajo srčno tkivo tako, da ga brazgotinijo ali uničijo ter s tem prekinajo električne signale.
- Zamrzovanje: Pri krioablaciji se v katetru ali konici sonde uporabi hladilno sredstvo pod pritiskom, ki z zamrznitvijo tkiva odstrani vir aritmije in tako prepreči sprožanje električnih signalov.

Radiofrekvenčna energija se uporablja za hitro nihajoče razlike napetosti med elektrodami, ki so v stiku s srčnim tkivom. Ko se radiofrekvenčna energija dovaja v elektrode, se tkivo, ujeta med elektrodami, ablira in ustvari lezijo. Omejitve učinkovitosti te tehnologije vključujejo debelino tkiva, ki se ablira.

Poleg sočasne kirurške ablacije med odprto operacijo srca se razvijajo in ocenjujejo manj invazivni, transtorakalni, endoskopski postopki in postopki brez uporabe obvodne črpalke, za zdravljenje AF, odporne na zdravila. Razvoj teh postopkov vključuje različne kirurške pristope in različne sklope lezij. Alternativni kirurški pristopi vključujejo mini torakotomijo in totalno torakoskopijo z video asistenco. Pri odprti torakotomiji in mini torakotomiji se uporablja kardiopulmonalni obvod in operacija na odprtem srcu, medtem ko se torakoskopski pristopi izvajajo na srcu, ki utripa. Pri torakoskopskih pristopih ni vstopanja v srce, uporabljajo se epikardialne ablaacijske lezije, medtem ko pri odprtih pristopih uporabljajo klasični pristop »cut and sew« ali endokardialno ablacijo.

Perkutana kateterska ablacija je uveljavljen intervencijski pristop za zdravljenje različnih aritmij, pri katerem se z intrakardialnim kartiranjem določi diskretno aritmogeno žarišče, ki je tarča ablacije.

Za zdravljenje bolnikov z atrijsko fibrilacijo obstaja več možnosti. Te možnosti zdravljenja vključujejo:

- farmakološke ukrepe (tj. antiaritmična zdravila) za ohranjanje normalnega sinusnega ritma;
- kirurški poseg za ablacijo srčnega tkiva (npr. postopek Cox Maze, ablacija z uporabo radiofrekvenčne energije in/ali krioenergije);
- perkutano katetrsko ablacijo (z radiofrekvenco ali kriobalonom)

## Reference

1. Han J, Wang H, Wang Z, Yin Z, Zhang J, Jin Y and Han H. Comparison of CryoMaze With Cut-and-Sew Maze Concomitant With Mitral Valve Surgery: A Randomized Noninferiority Trial. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2021;33:680-688.
2. Jeong DS, Sung K, Kim WS, Keumhee Cho C and Park PW. Randomized Trial of Concomitant Maze Procedure Using Nitrous Oxide- Versus Argon-Based Cryoablation. *Ann Thorac Surg.* 2019;108:30-36.
3. Li X, Liu L, Song L, Luo C, Yang B and Liu Y. [Application of cryoablation in minimally invasive mitral valve surgery]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2016;41:295-9.
4. Ad N and Holmes SD. Early Stable Sinus Rhythm Associated With Greater Success 5 Years After Surgical Ablation. *Ann Thorac Surg.* 2018;105:1370-1376.
5. Ad N, Holmes SD, Rongione AJ, Badhwar V, Wei L, Fornaresio LM and Massimiano PS. The long-term safety and efficacy of concomitant Cox maze procedures for atrial fibrillation in patients without mitral valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2019;157:1505-1514.

6. Ad N, Holmes SD, Rongione AJ, Massimiano PS and Fornaresio LM. Does Surgical Ablation Energy Source Affect Long-Term Success of the Concomitant Cox Maze Procedure? *Ann Thorac Surg.* 2017;104:29-35.
7. Altin FH, Balli S, Cicek M, Yurdakok O, Korun O, Sasmazel A and Aydemir NA. Early outcomes of usage of cryoFORM(R) probe for cryomaze procedure in congenital heart surgery. *Cardiol Young.* 2020;30:1874-1879.
8. Goette J, Weimar T, Vosseler M, Raab M, Walle U, Czesla M and Doll N. Freezing Equals Freezing? Performance of Two Cryoablation Devices in Concomitant Mitral Valve Repair. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2016;64:672-678.
9. Kakuta T, Fukushima S, Minami K, Saito T, Kawamoto N, Tadokoro N, Ikuta A, Kobayashi J and Fujita T. Novel risk score for predicting recurrence of atrial fibrillation after the Cryo-Maze procedure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;59:1218-1225.
10. Kakuta T, Fukushima S, Minami K, Shimahara Y, Yamasaki T, Matsumoto Y, Yamashita K, Kawamoto N, Tadokoro N, Kabata D, et al. Contemporary outcomes of the concomitant CryoMaze procedure. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019;29:28-34.
11. Kakuta T, Fukushima S, Shimahara Y, Yajima S, Tadokoro N, Minami K, Kobayashi J and Fujita T. Early results of robotically assisted mitral valve repair in a single institution: report of the first 100 cases. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2020;68:1079-1085.
12. Lapenna E, De Bonis M, Giambuzzi I, Del Forno B, Ruggeri S, Cireddu M, Gulletta S, Castiglioni A, Alfieri O, Della Bella P, et al. Long-term Outcomes of Stand-Alone Maze IV for Persistent or Long-standing Persistent Atrial Fibrillation. *Ann Thorac Surg.* 2020;109:124-131.
13. Vural U, Balci AY, Aglar AA and Kizilay M. Which Method to Use for Surgical Ablation of Atrial Fibrillation Performed Concomitantly with Mitral Valve Surgery: Radiofrequency Ablation versus Cryoablation. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2018;33:542-552.

#### 7. Predlagani profil in usposabljanje uporabnikov

Kardiorakalni kirurgi so usposobljeni za uporabo sond cryoICE družbe AtriCure na podlagi usposabljanja in izobraževanja. Družba AtriCure ponuja dodatno celovito izobraževanje in usposabljanje za uporabo sond AtriCure cryoICE v skladu z navodili za uporabo pripomočka. To usposabljanje bo na voljo zdravnikom, ki uporabljajo sonde AtriCure CRYO2, CRYO3 in CRYOF.

#### 8. Sklicevanje na vse uporabljene usklajene standarde in skupne specifikacije

Številka standarda*	Ime standarda
BS EN ISO 13485:2016+A11: 2021	Medicinski pripomočki – Sistemi vodenja kakovosti – Zahteve za zakonodajne namene
BS EN ISO 14971:2019	Medicinski pripomočki – Tehnike obvladovanja tveganja z medicinskimi pripomočki
BS EN ISO 14155:2020	Klinične raziskave medicinskih pripomočkov za ljudi – Dobre klinične prakse
EN ISO 15223-1: 2021	Medicinski pripomočki – Simboli za označevanje medicinskih pripomočkov, označevanje in podatki, ki jih mora podati dobavitelj: Splošne zahteve
BS EN ISO 20417:2021	Medicinski pripomočki – Informacije, ki jih zagotovi proizvajalec
BS EN 62366-1:2015+A1:2020	Medicinski pripomočki – 1. del: Izvedba tehnik uporabe pri medicinskih napravah
ISTA 3A: 2018	Mednarodno združenje za varen tranzit (ISTA) je avtor testnih postopkov, ki določajo, kako naj embalaža deluje, da se zagotovi zaščita njene vsebine.

Številka standarda*	Ime standarda
EN IEC 63000 (RoHS) 2018	Tehnična dokumentacija za presojo električnih in elektronskih naprav v zvezi z omejitvami pri nevarnih snoveh
BS EN ISO 14644-1: 2015	Čiste sobe in podobna nadzorovana okolja – Klasifikacija
BS EN ISO 14644-2: 2015	Čiste sobe in podobna nadzorovana okolja – Nadzor
BS EN 60601-1:2006+A2:2021	Medicinska električna oprema – 1. del: Splošne zahteve za osnovno varnost in bistvene zmogljivosti – izdaja 3.1
BS EN 60601-1-2: 2015+A1:2021	Medicinska električna oprema – 1.–2. del: Splošne zahteve za osnovno varnost in bistvene tehnične lastnosti – Spremljevalni standard: Elektromagnetne motnje – Zahteve in preskušanje
BS EN ISO 11607-1: 2020	Embalaža za končno sterilizirane medicinske pripomočke – 1. del: Zahteve za materiale, sterilne pregradne sisteme in sisteme embalaže
BS EN ISO 11607-2: 2020	Embalaža za končno sterilizirane medicinske pripomočke – 2. del: Zahteve za validacijo pri procesih oblikovanja, označevanja in sestavljanja
BS EN ISO 10993-1:2020	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – 1. del: Ocena in preskušanje znotraj procesa obvladovanja tveganja
BS EN ISO 10993-4: 2017	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – 4. del: Interakcije s krvjo
BS EN ISO 10993-5: 2009	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – 5. del: Citotoksičnost
BS EN ISO 10993-10: 2013	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – 10. del: Draženje/preobčutljivost kože
BS EN ISO 10993-11: 2018	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – 11. del: Preskusi sistemske toksičnosti
BS EN ISO 10993-18: 2020	Biološko ovrednotenje medicinskih pripomočkov – Kemična opredelitev
BS EN ISO 11137-1 2015+A2 2019	Sterilizacija izdelkov za zdravstveno nego – Sevanje – 1. del: Zahteve za razvoj, validacijo in rutinsko kontrolo sterilizacijskih postopkov za medicinske pripomočke
BS EN ISO 11137-2 2015	Sterilizacija izdelkov za zdravstveno nego – Sevanje – 2. del: Določanje odmerka sterilizacije
ASTM F1980-16: 2016	Standardni vodnik za pospešeno staranje sterilnih pregradnih sistemov za medicinske pripomočke
*Zgoraj navedeni standardi vključujejo priznane in usklajene standarde.	

## 9. Zgodovina revizij

Številka revizije SSCP	Datum izdaje	Opis spremembe	Potrjeno s strani priglašene organa (da/ne)	Jezik potrditve
1	Za uradni datum izdaje glejte CEM-226. A v sistemu AtriCure Document Control.	Prva izdaja	Ne	Angleščina
2	Za uradni datum izdaje glejte CEM-226. B v sistemu AtriCure Document Control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posodobljeno besedilo ciljne populacije bolnikov v poglavju 2.2.</li> <li>• Posodobljena polja povzetka rezultatov v poglavju 5.3 za opredelitev primarnih končnih opazovanih dogodkov ali rezultatov učinkovitosti, ki podpirajo klinično korist.</li> <li>• Poglavje 5.4 je bilo posodobljeno in zdaj vključuje izjavo o klinični koristi.</li> <li>• V celotnem dokumentu manjši popravki oblikovanja in pisave.</li> </ul>	Ne	Angleščina
3	Za uradni datum izdaje glejte CEM-226. C v sistemu AtriCure Document Control.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrjeno s strani BSI s spremembami CEM-226.B in revidirano v CEM-226.C samo za prevode. Ni sprememb vsebine Rev B Datum na naslovnici je datum potrditve Rev B</li> </ul>	Da	Angleščina