

บทความวิชาการ

การรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วโดยการจี้ด้วยความเย็น

ชัชฎาภา ศรีพรหม วท.บ.*, ศุภลักษณ์ กาญจนอุทัย พ.บ.** , อานนท์ จันทะนุกูล วท.ม.*** ,
กนกอร ชำนาญ วท.บ.*, อัจฉรา พุ่มสมบัติ วท.บ.*, สุกัทรา ทงษ์ทองคำ วท.บ.* ,
ธนิษฐา เจ็ดคนกาพันธ์ วท.บ.*

* ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล,

** ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,

***สาขาเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก วิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,

บทคัดย่อ

รับต้นฉบับ: 21 กรกฎาคม 2564

ปรับแก้ไข: 16 ธันวาคม 2564

รับลงตีพิมพ์: 21 ธันวาคม 2564

คำสำคัญ :

ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว,
การจี้ด้วยความเย็น

ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว (atrial fibrillation, AF) ที่มีความถี่เกิน 350 ครั้งต่อนาทีและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการใจสั่น เหนื่อยง่าย อาจรุนแรงถึงขั้นหมดสติหรือมีภาวะแทรกซ้อนโดยเฉพาะหัวใจล้มเหลว หลอดเลือดสมองอุดตัน ในผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการให้ยารับประทานหรือการทำ cardioversion โดยเฉพาะ paroxysmal AF จะใช้การตัดวงจรไฟฟ้าที่ผิดปกติโดยการทำให้ ablation ซึ่งในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ การจี้ไฟฟ้าด้วยคลื่นวิทยุความถี่สูงจี้เป็นจุดโดยรอบ pulmonary vein และการจี้ด้วยความเย็นโดยใช้ cryoballoon วางไว้บริเวณ pulmonary vein ซึ่งใช้เวลาน้อยกว่าวิธีแรก ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อรอบข้างและการอักเสบของเนื้อเยื่อภายใน บทความนี้อธิบายเทคนิคการทำหัตถการดังกล่าวซึ่งได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน

ติดต่อบทความ:

ชัชฎาภา ศรีพรหม หน่วยตรวจสวนหัวใจ

ศูนย์โรคหัวใจสมเด็จพระบรมราชินีนาถ

โรงพยาบาลศิริราช เลขที่ 2 ถ.วังหลัง

แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

โทร. 02-4197000

Email: Chatyapha.sriprom@gmail.com

Academic Article

Cryoballoon Ablation as a Treatment for Patients with Atrial Fibrillation

Chatyapha Sriprom B.S.*, **Supaluck Kanjanauthai M.D.****, **Anon Jantanukul M.Sc.*****,
Kanok-on Chamnan B.S.*, **Atchara Pumsombat B.S.***, **Supattra Hongthongkham B.S.***,
Thanista Jerdnaphan B.S.*

*Her Majesty Cardiac Center, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University,

**Department of Pediatrics, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University,

***Cardiovascular and Thoracic Technology Department, Chulabhorn International College of Medicine,
Thammasat University

Abstract

Lampang Med J 2021; 42(2):74-79

Received: 21 July 2021

Revised: 16 December 2021

Accepted: 21 December 2021

Keywords:

atrial fibrillation,
cryoballoon ablation

Atrial fibrillation (AF) is a condition recognized as atrium develops disorganized and very fast electrical activity greater than 350 beats per minute. Patients may present with palpitation, fatigue, syncope, congestive heart failure or thromboembolic events. In patients with recurrent or uncontrolled fibrillation, especially in paroxysmal AF, ablation becomes an option of treatment for selected patients. To date, ablation can be performed by utilizing radiofrequency energy or via cryoablation. Typically, radiofrequency catheter ablation technique is used to create lines around pulmonary veins which could take up to three or four hours for procedural time. In contrast, utilizing cryoballoon ablation to create lines to isolate pulmonary veins can be performed with procedural time two or three hours. Moreover, it could reduce adverse events and improve patient safety. This article briefly reviewed technical details of this procedure.

ภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว (atrial fibrillation, AF) เกิดจากการกระตุ้นของหัวใจห้องบนแบบกระจายไม่เป็นระเบียบ ซึ่งเป็นผลให้การบีบตัวของหัวใจห้องบนเสียไป โดยมีลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีรูปร่างของ P wave หลายรูปแบบ มีความถี่เกินกว่า 350 ครั้งต่อนาทีและไม่สม่ำเสมอ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการใจสั่นเหนื่อยง่าย เป็นๆ หายๆ โดยเฉพาะขณะออกกำลังกาย อาจมีอาการรุนแรงถึงขั้นหมดสติหรือมีภาวะแทรกซ้อนเช่น ภาวะหัวใจล้มเหลว หลอดเลือดสมองอุดตันได้^(1,2) ในประเทศไทยพบความชุก ร้อยละ 0.36 ในประชากรที่อายุมากกว่า 30 ปีและเพิ่มขึ้นตามอายุ พบในเพศชายมากกว่าหญิง⁽²⁾ แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการดูแลผู้ป่วย AF แนะนำให้ใช้ยาต้านการแข็งตัวของเลือดหากไม่หายหรือกลับเป็นซ้ำ เป็นบ่อเลี้ยงและนานขึ้น หรือไม่ตอบสนองต่อการทำ cardioversion โดยเฉพาะ AF ชนิด paroxysmal จึงพิจารณาทำ ablation เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าที่ผิดปกติ^(1,2) ซึ่งในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ การจี้ไฟฟ้าด้วยคลื่นวิทยุความถี่สูง (radiofrequency catheter ablation, RFCA) จี้เป็นจุดโดยรอบ pulmonary vein ใช้เวลาทำหัตถการประมาณ 3-4 ชั่วโมง และการจี้ด้วยความเย็น (cryoballoon ablation) โดยใช้ cryoballoon ครอบบริเวณ pulmonary vein แล้วปล่อยความเย็นผ่าน balloon เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าโดยรอบ pulmonary vein ใช้เวลาทำหัตถการประมาณ 2-3 ชั่วโมง ซึ่งน้อยกว่าวิธีแรก 30-40 นาที ขึ้นอยู่กับความชำนาญของแพทย์ ทำให้ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน เพราะนอกจากใช้เวลาในการรักษาลดลงแล้วยังลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อรอบข้างและการอักเสบของเนื้อเยื่อภายใน⁽³⁾ อย่างไรก็ตาม การจี้ด้วยความเย็นสามารถทำได้ในโรงพยาบาลที่มีเครื่อง Cryoconsole เท่านั้น อาจมีค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธี RFCA ในขณะที่ผลของการรักษาไม่แตกต่างกัน^(4,5) นอกจากนี้ยังต้องอาศัยความชำนาญของแพทย์และบุคลากรเป็นพิเศษ โดยเฉพาะนักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกที่จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการรักษานี้เป็นอย่างดี เพื่อให้การทำหัตถการเป็นไปอย่างมีมาตรฐาน ผู้ป่วยได้รับความปลอดภัยและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อน

กลไกการเกิดภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว

ภาวะ AF เป็น supraventricular tachyarrhythmia ที่มีกลไกการเกิด 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีจุดกำเนิดไฟฟ้า

ผิดปกติ (focal activation) ซึ่งมักอยู่ที่ pulmonary vein หรือประเภทที่มีวงจรไฟฟ้าหมุนวนหลายตำแหน่ง (multiple reentrant circuits) เกิดพังผืดเพิ่มขึ้นของเซลล์หัวใจ เกิดเป็นวงจรหมุนวนขึ้น การรักษาโดยการจี้ไฟฟ้าตัดวงจรที่ผิดปกติในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ การจี้ด้วยความเย็นและการจี้ด้วยคลื่นวิทยุความถี่สูง

การจี้ด้วยความเย็น

เป็นการรักษาโดยใช้ความเย็นจากก๊าซ nitrous oxide (N₂O) ต่อเข้ากับเครื่อง CryoConsole เพื่อแปลงเป็น liquid refrigerant N₂O ส่งผ่านตาม coaxial umbilical cable ออกมายัง cryoballoon ที่วางไว้ตรงตำแหน่ง antrum ของ pulmonary vein เพื่อตัดวงจรไฟฟ้าที่ผิดปกติโดยรอบของ pulmonary vein โดยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง -40 °C ถึง -45 °C มีเกณฑ์กำหนดการทำ cryoballoon ablation ดูจากค่า time to isolation (TTI) ที่แสดงในจอของเครื่อง CryoConsole^(6,7) กล่าวคือ ถ้า TTI <60 วินาที ให้ทำ cryoablation ต่ออีก 120 วินาที, TTI 60-90 วินาที ให้ทำต่ออีก 120 วินาที แต่หาก TTI >90 วินาที แนะนำให้ย้ายตำแหน่ง แล้วค่อยเริ่มใหม่

ขั้นตอนการรักษาภาวะ AF โดยการจี้ด้วยความเย็น

1. สอดสายสวนเข้าที่หลอดเลือดดำบริเวณขาหนีบของผู้ป่วย จากนั้นตามด้วย Sheath 8 Fr และ Sheath SLO
2. สอด coronary sinus (CS) catheter เข้าไปยังตำแหน่งของ coronary sinus ผ่านทาง Sheath 8 Fr เพื่อใช้ในการกระตุ้นหัวใจกรณีหัวใจเต้นช้าหรือหยุดเต้นชั่วคราว รวมถึงใช้กระตุ้นให้ผู้ป่วยแสดงภาวะ AF
3. สอดเข็ม transeptal needle ผ่านไปตาม long Sheath SLO เพื่อทำการ puncture atrial septum ตรงตำแหน่งของ fossa เพื่อข้ามจากหัวใจห้องบนขวาไปยังหัวใจห้องบนซ้าย จากนั้นให้ heparin
4. นำ FlexCath Advance™ Steerable Sheath 15 Fr 65 cm เปลี่ยนสลับกับ long Sheath SLO เพื่อให้ NSS 1000 ml ผสม heparin 1000 unit ไหลผ่านตลอดเวลาเพื่อป้องกันการเกิด clot และ air ในระบบ ตรวจเช็คค่า activated clotting

time ทุก 15 นาทีเพื่อให้ได้ค่า 300–400 วินาที สอดสายสวน เข้าไปยังตำแหน่งของ pulmonary vein และฉีด contrast media เพื่อประเมินขนาดของหลอดเลือดและเลือกขนาดของ cryoballoon ให้เหมาะสม

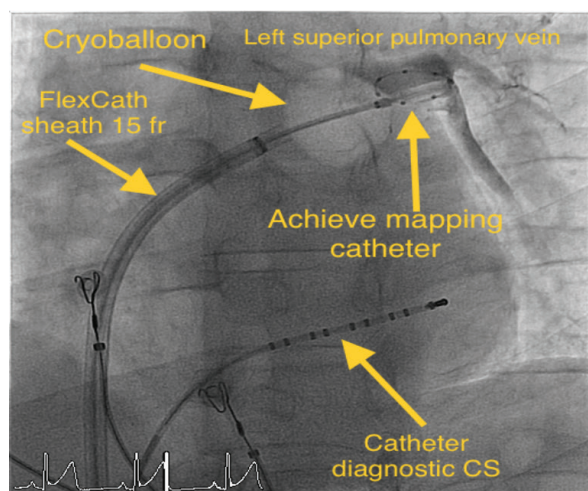
5. นำ Arctic Front Advance™ catheter 23 mm หรือ 28 mm และ Achieve Advance™ Mapping Catheters 15 mm หรือ 20 mm สอดเข้าไปยังตำแหน่งของ pulmonary vein ฉีด contrast media เพื่อดูตำแหน่งของ cryoballoon (รูปที่ 1)

6. ใช้ 3D mapping เพื่อให้มองเห็นภาพจำลองของหัวใจ และตำแหน่งของ catheter ได้ชัดเจนมากขึ้น (รูปที่ 2) เมื่อ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมแล้วจึง inflate balloon แล้วเริ่ม ทำความเย็นโดยที่ให้อุณหภูมิอยู่ในช่วง -40 °C ถึง -45 °C โดย ระวังไม่ให้อุณหภูมิต่ำกว่า -55 °C^(6,7) และมีค่า TTI ที่เหมาะสม⁽³⁾

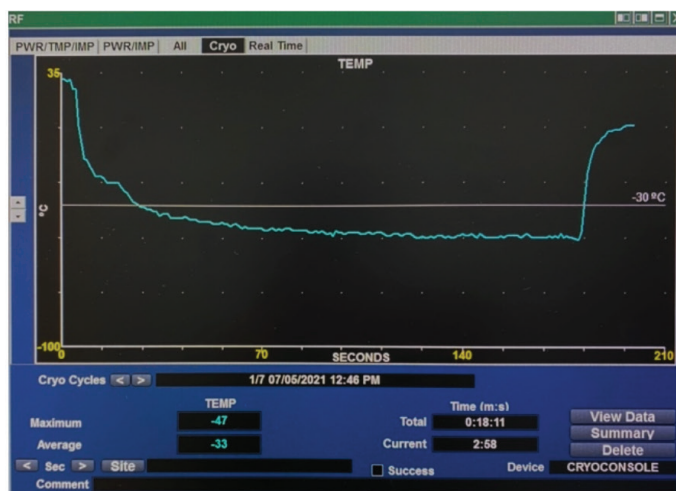
7. นักเทคโนโลยีหัวใจและทรวงอกเฝ้าระวังสัญญาณชีพของผู้ป่วยและสัญญาณของ intracardiac electrogram ตลอดการทำหัตถการ จะพบว่าสัญญาณของ pulmonary vein potential ที่เคยมองเห็นจาก Achieve Advance™ Mapping Catheters จะหายไปและไม่สามารถนำไฟฟ้าได้ เมื่อทำ cryoballoon ablation สำเร็จ (รูปที่ 3)

8. ย้าย Arctic Front Advance™ catheter และ Achieve Advance™ Mapping Catheters เข้าไปยังตำแหน่งของ pulmonary vein เส้นอื่นๆ จนครบ 4 เส้น หากพบ หัวใจเต้นช้าหรือหยุดเต้นชั่วขณะก็ต้องกระตุ้นด้วยเครื่อง stimulator ทันที

9. กระตุ้นให้ผู้ป่วยแสดงภาวะ AF ด้วยเครื่อง stimulator เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบก็แสดงว่าการทำ cryoballoon ablation ประสบผลสำเร็จ

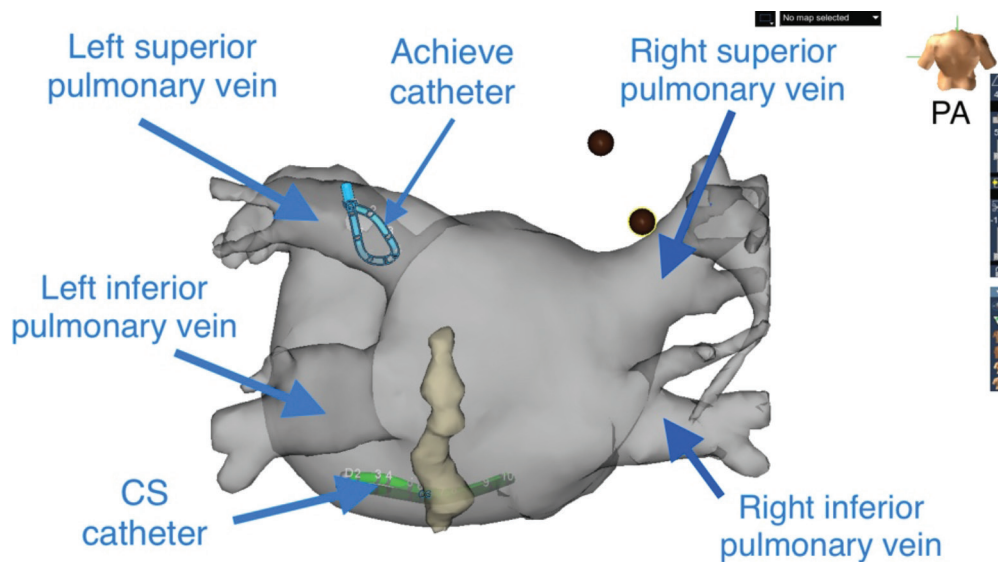


A

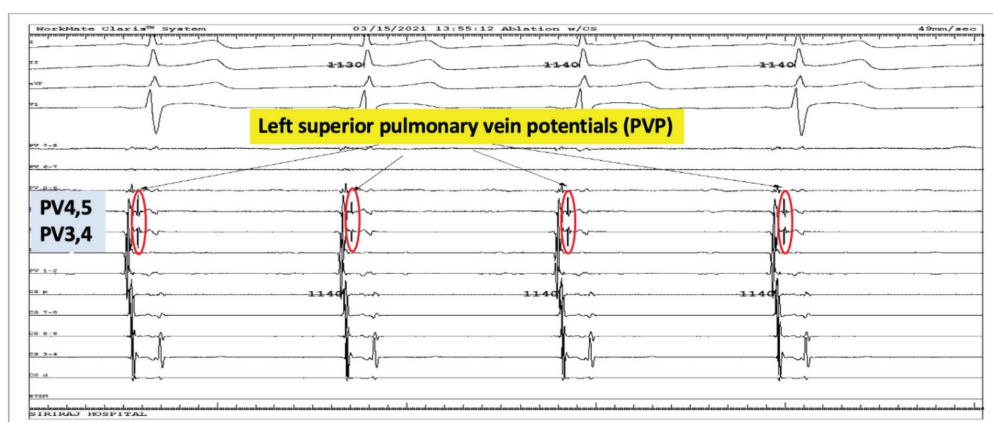


B

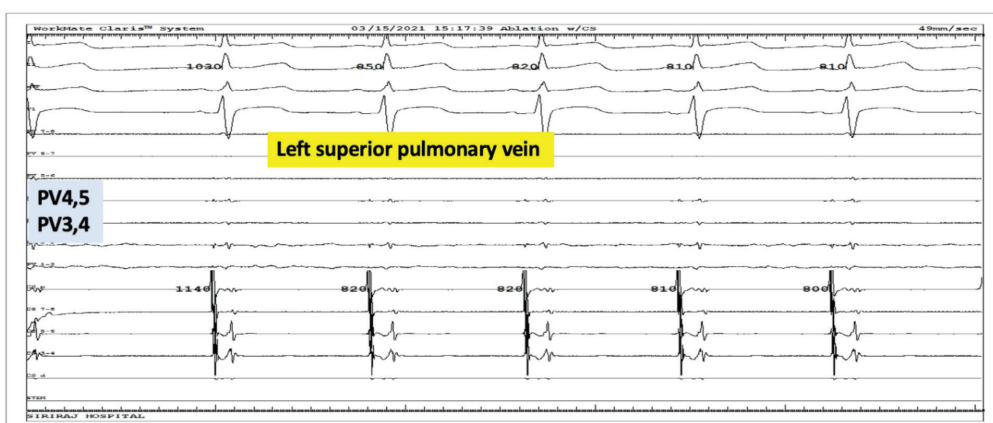
รูปที่ 1 A: แสดงตำแหน่งของ Arctic Front Advance™ catheter 28 mm และ Achieve Advance™ Mapping Catheters 15 mm อยู่ที่ left superior pulmonary vein แล้วฉีดสีเพื่อดูตำแหน่งของ cryoballoon จากด้านหน้าของหัวใจ (antero-posterior view) ก่อนเริ่มทำการรักษาการจี้ด้วยความเย็น, **B:** กราฟของอุณหภูมิ เมื่อเริ่มจี้ด้วยความเย็น อุณหภูมิจะ ลดลงจาก 35 °C เหลือประมาณเฉลี่ย -33 °C และต่ำสุดที่ -47 °C จนครบ 180 วินาที จึงหยุดการจี้และเพิ่มอุณหภูมิขึ้นตามลำดับ



รูปที่ 2 การสร้างภาพสามมิติ (3D mapping) จำลองหัวใจจากด้านหลัง (postero-anterior view) แสดงตำแหน่งของ pulmonary vein ทั้ง 4 เส้น โดยสามารถมองเห็น Achieve Advance™ Mapping Catheters อยู่ที่ left superior pulmonary vein, CS catheter อยู่ที่ coronary sinus



A



B

รูปที่ 3 A: สัญญาณ intracardiac electrogram ที่ตำแหน่ง left superior pulmonary vein ก่อนการจี้ด้วยความเย็น พบว่า สามารถมองเห็นสัญญาณ pulmonary vein potential ที่ตำแหน่ง PV 3,4 และ PV 4,5 จาก Achieve Advance™ Mapping Catheters, **B:** สัญญาณดังกล่าวจะหายไปเมื่อตัดวงจรไฟฟ้าที่ผิดปกติได้สำเร็จ

ภาวะแทรกซ้อน⁽⁴⁾ ได้แก่ phrenic nerve injury พบได้ร้อยละ 4.6–11.2 เนื่องจากความเย็นโดยรอบ balloon อาจมีผลต่อเนื้อเยื่อรอบๆ phrenic nerve ได้, vascular complication ร้อยละ 0.8–1.9, cardiac tamponade ร้อยละ 0.2–0.5 และ thromboembolism ร้อยละ 0.2

สรุป

การจี้ด้วยความเย็นเป็นอีกวิธีหนึ่งของการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้วชนิด paroxysmal ที่ใช้ระยะเวลาในการรักษาสั้นลง ลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อรอบข้างและการอักเสบของเนื้อเยื่อภายใน ในขณะที่ผลการรักษาไม่แตกต่างการจี้ด้วยคลื่นวิทยุความถี่สูง จึงเป็นแนวทางที่ควรพิจารณาเลือกใช้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เอกสารอ้างอิง

1. เกรียงไกร เฮงรัศมี, สุรพันธ์ สิทธิสุข, ชนัท ครุฑกุล. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการดูแลผู้ป่วยแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับดูแล ผู้ป่วยภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด atrial fibrillation (AF) ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์; 2555.
2. อาจบดินทร์ วินิจกุล, รุ่งโรจน์ กฤตยพงษ์. Practical Electrocardiography. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เดือนตุลา; 2562.
3. Georgiopoulos G, Tsiachris D, Manolis AS. Cryoballoon ablation of atrial fibrillation: a practical and effective approach. Clin Cardiol. 2017;40(5):333–42.
4. Andrade JG, Champagne J, Dubuc M, Deyell MW, Verma A, Macle L, et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for atrial fibrillation assessed by continuous monitoring: a randomized clinical trial. Circulation. 2019;140(22):1779–88.
5. Kuck KH, Brugada J, Fürnkranz A, Metzner A, Ouyang F, Chun KR, et al. Cryoballoon or radiofrequency ablation for paroxysmal atrial fibrillation. N Engl J Med. 2016;374(23):2235–45.
6. Medtronic, Inc. Technical manuals CryoConsole. Minneapolis: Medtronic; 2015
7. Medtronic, Inc. CryoConsole cardiac ablation for atrial fibrillation [Internet]. 2019 [cited 2021 May 13]. Available from: <https://europe.medtronic.com/xd-en/healthcare-professionals/products/cardiac-rhythm/ablation-atrial-fibrillation/cryoconsole-cardiac-cryoablation.html>
8. Su W, Kowal R, Kowalski M, Metzner A, Wheelan K, Wang P. Best practice guide for cryoballoon ablation in atrial fibrillation: the compilation experience of more than 3000 procedures. Heart Rhythm. 2015; 12(7):1658–66.