

97èmes journées de l'APHO

le 21 Novembre 2025

A l'APHO, on fait monter le cardio !!!



Atelier n° 4

Intervenant :

Dr. Fabien NATIVEL

Titre :

Mr. Valentin TRAHAS

Ablation des tachycardies en électrophysiologie : après la radiofréquence et la cryo, l'électroporation est-elle l'énergie de demain ?

Qui sommes-nous ?

- Dr. Fabien NATIVEL

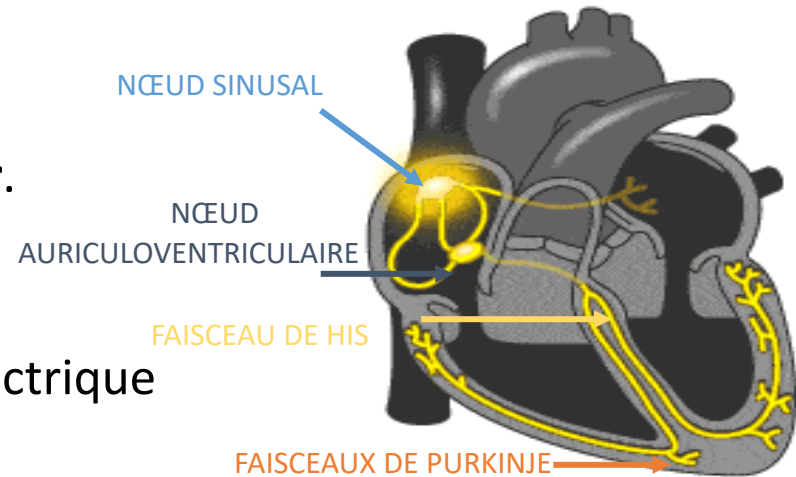


- Mr. Valentin TRAHAIS

Medtronic

Domaine d'expertise des rythmologues

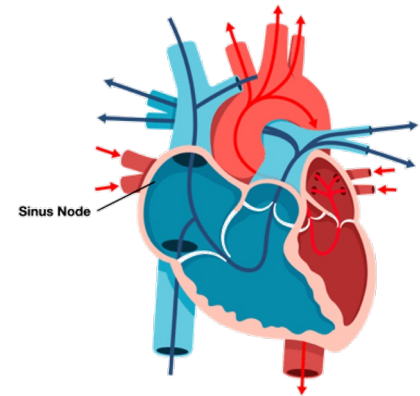
- Qu'est ce que l'électrophysiologie cardiaque ?
 - Etude de l'**activité électrique du cœur**.
 - En l'absence de pathologie, l'influx électrique emprunte toujours le même chemin



Société Abbott Medical

Domaine d'expertise des rythmologues

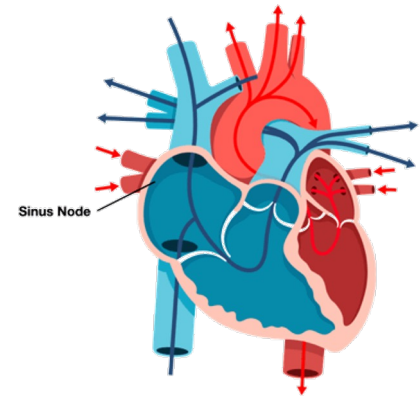
- Les arythmies
 - Affectent la fréquence cardiaque 'normale'
 - **Tachycardies**
 - Bradycardies
 - Influent sur la quantité de sang que le cœur arrive à pomper.



Société Abbott Medical

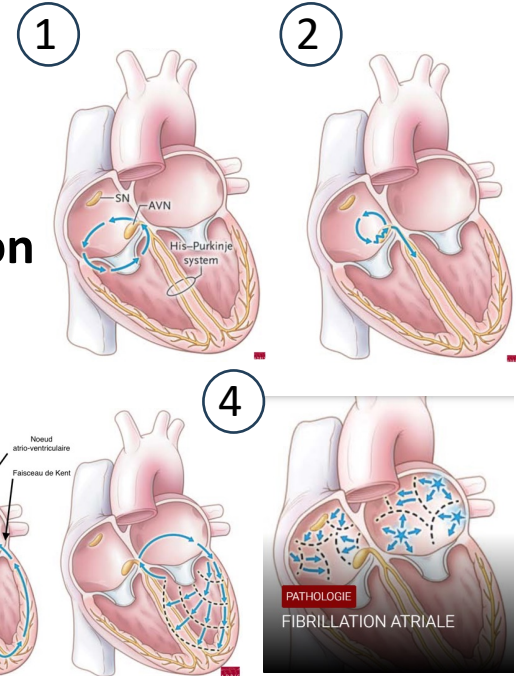
Domaine d'expertise des rythmologues

- Traitement des troubles du rythmes
 - **Prise en charge des tachycardies par ablation**
 - Prise en charge des tachycardies par défibrillateur cardiaque
 - Prise en charge des bradycardies par stimulateur cardiaque



Domaine d'expertise des rythmologues

- Traitement des troubles du rythmes
 - **Prise en charge des maladies atriales par ablation**
 - **Tachycardies atriales**
 - Flutter atrial (1)
 - Tachycardie par réentrée intranodale (TRIN) (2)
 - KENT (voies accessoires) (3)
 - **Fibrillations atriales (4)**



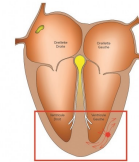
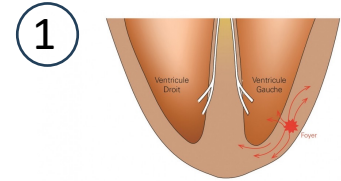
Domaine d'expertise des rythmologues

- Traitement des troubles du rythmes

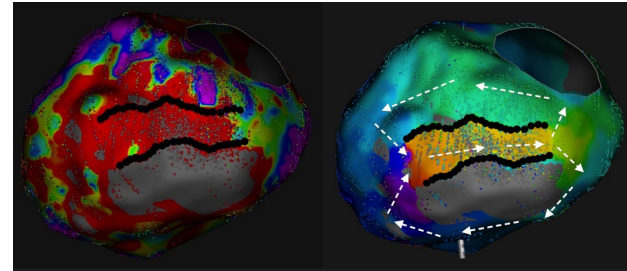
- **Prise en charge des maladies ventriculaires par ablation**

- **Tachycardies ventriculaires**

- Extrasystoles ventriculaires (ESV) (2)
- TV – réentrée (2)

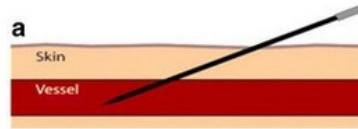


②

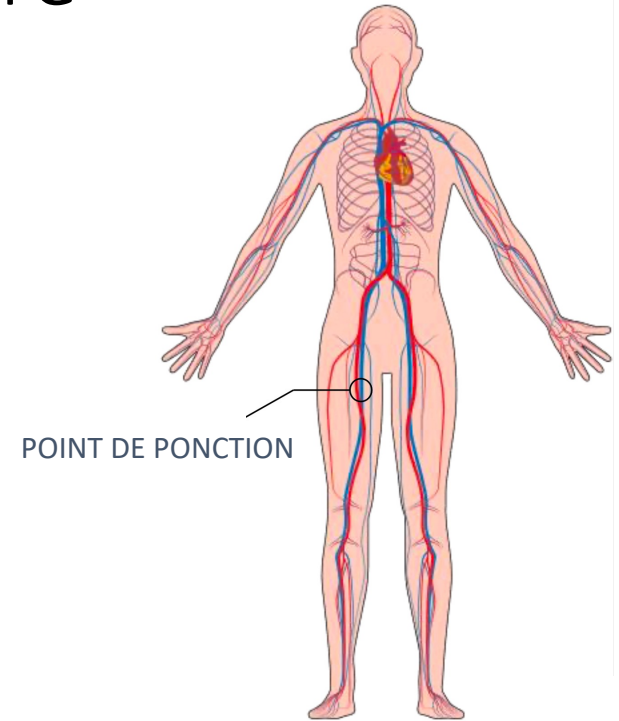


L'accès vasculaire

Technique de Desilet



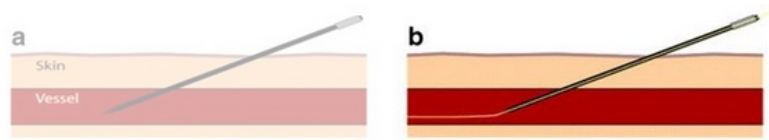
Repérage et Introduction d'une aiguille au niveau de la voie d'abord



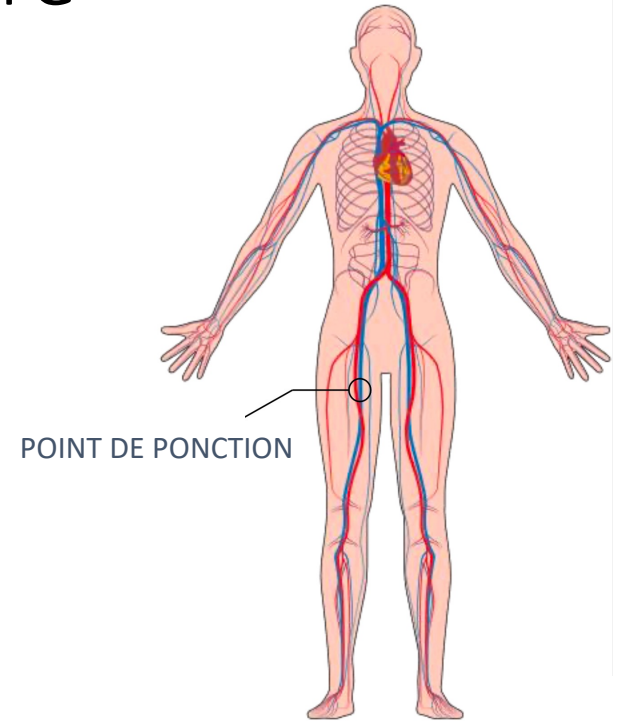
Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

Technique de Desilet



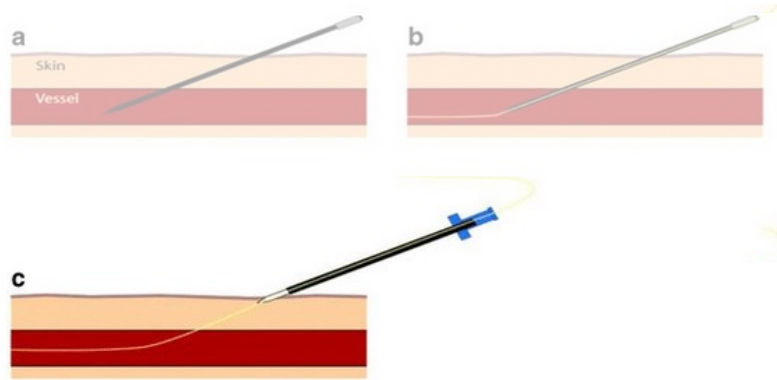
Visualisation du reflux et insertion du miniguide au travers de l'aiguille



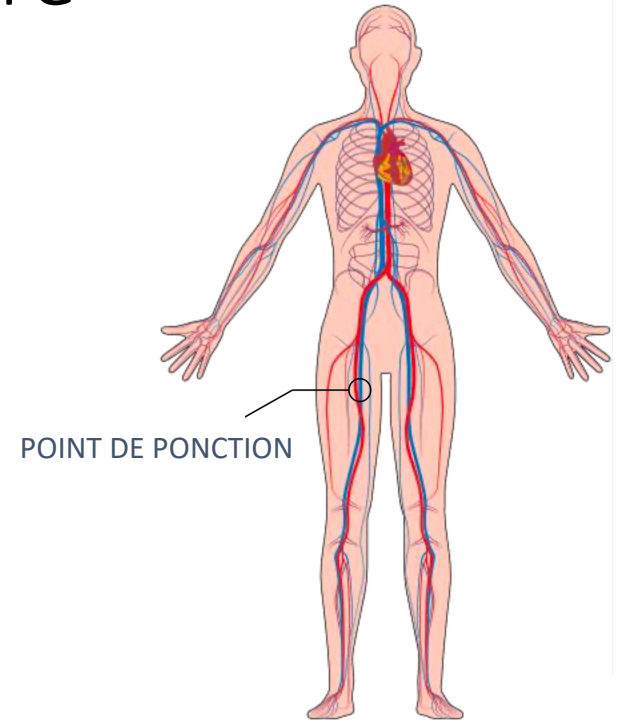
Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

Technique de Desilet



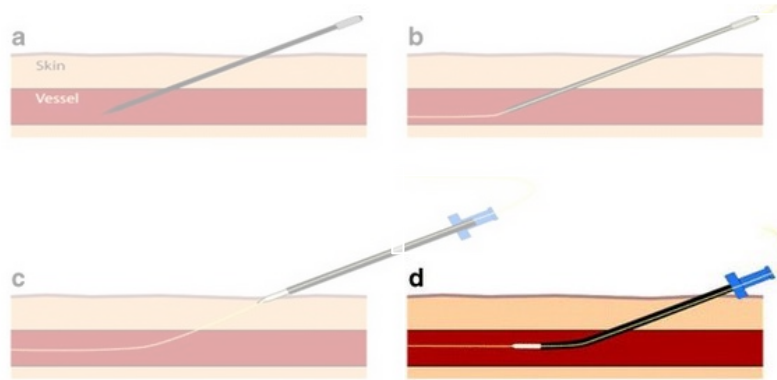
Mise en place d'un introducteur + dilatateur



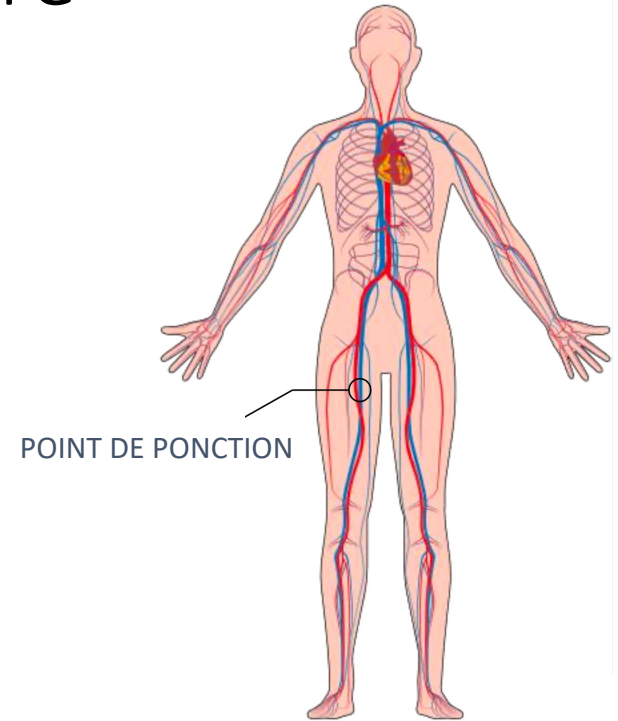
Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

Technique de Desilet



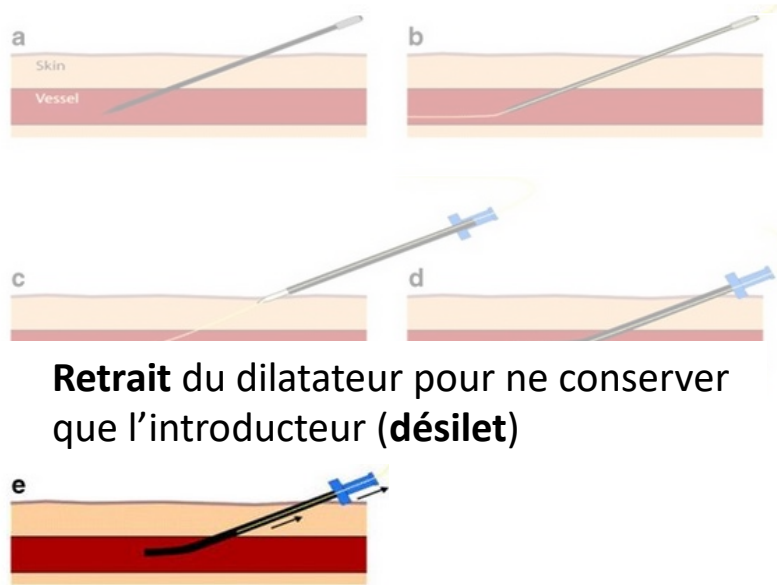
Progression de l'introducteur jusqu'à la garde au contact avec la peau



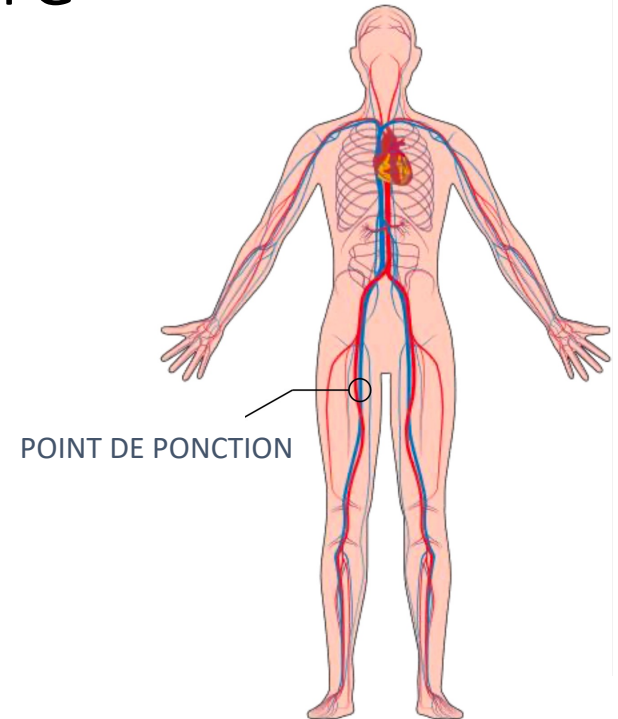
Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

Technique de Desilet



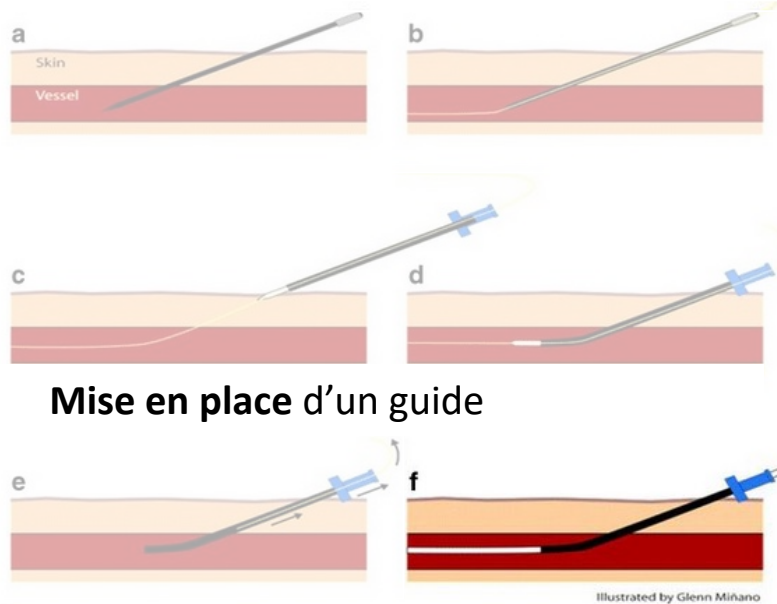
Retrait du dilatateur pour ne conserver que l'introducteur (**désilet**)



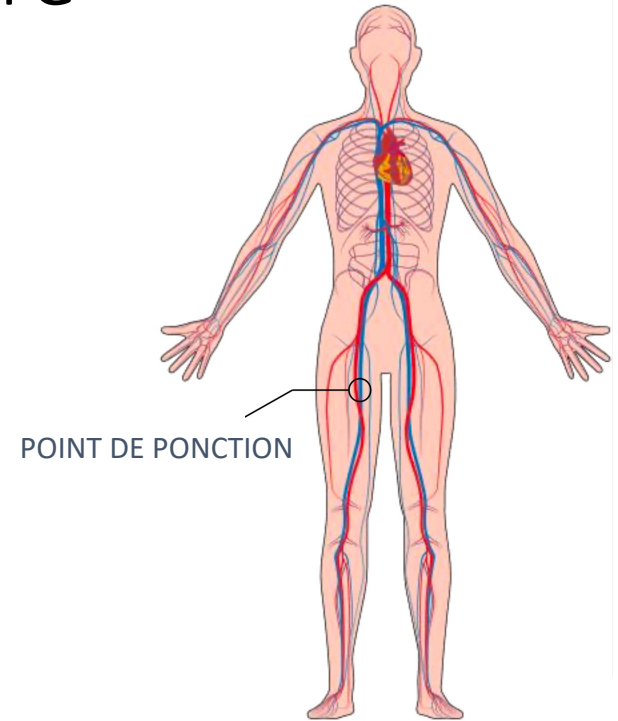
Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

Technique de Desilet



Mise en place d'un guide

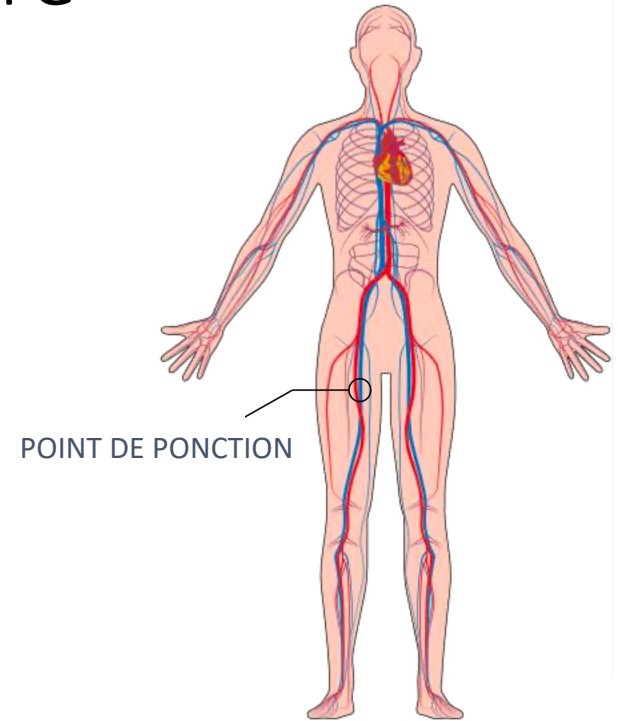


Dasgupta et al, 2016, Pediatric radiology ; Technique de Desilet : https://www.youtube.com/watch?v=SxX9VU_aPMQ

L'accès vasculaire

- Introducteur

- Longueur : 10 à 25 cm ;
- Diamètre : 5 à 10 F ;
- Avec valve hémostatique ;
- Standard ou armé ;



La ponction trans-septale

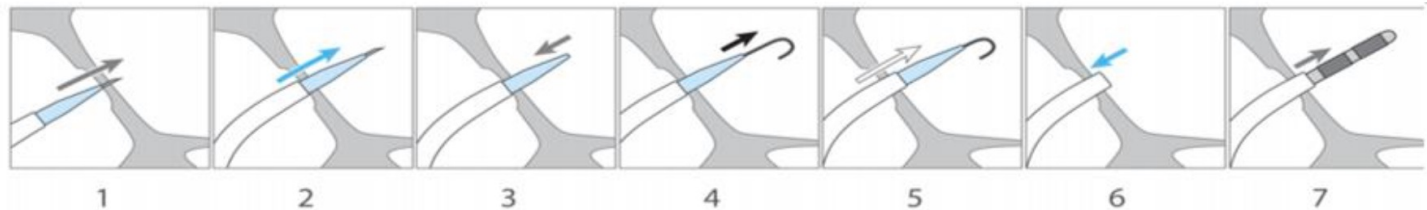
- Procédure

- Introduction du guide jusqu'à la veine cave supérieure ;
- Insertion sur le guide de l'ensemble gaine/dilatateur ;
- Retrait du guide et insertion de l'ensemble aiguille/stylet dans la gaine ;

La ponction trans-septale

- Procédure

- Introduction du guide jusqu'à la veine cave supérieure ;
- Insertion sur le guide de l'ensemble gaine/dilatateur ;
- Retrait du guide et insertion de l'ensemble aiguille/stylet dans la gaine ;
- Insertion de l'aiguille à travers le septum interauriculaire, puis du dilatateur par-dessus ;
- Remplacement de l'aiguille par le fil-guide (stylet) afin de pousser la gaine à travers le septum ;
- Retrait du guide et du dilatateur.

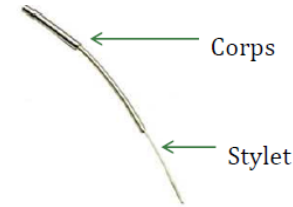


La ponction trans-septale

- Les DM pour ponction trans-septale

- Les aiguilles trans-septales

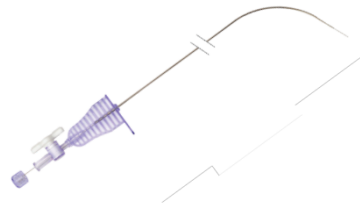
- Longueur : en moyenne 71, 89, 98 cm
 - Diamètre : en moyenne 18 G
 - Courbures : en fonction de chaque gamme
 - Biomatéériau : acier inoxydable
 - Peut être visualisable sur les systèmes de cartographie 3D.



Pathbuilder® (société Microport)



BRK® (société Abbott Medical)



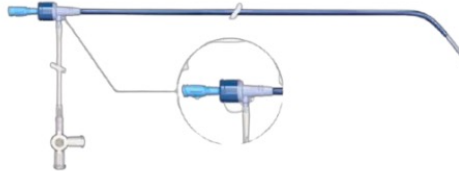
HeartSpan® (société Merit Medical)



FlexCath Cross® (société Medtronic)

La ponction trans-septale

- Les DM pour ponction trans-septale
 - Les gaines courbures fixes (stabilité++)
 - Longueur : en moyenne entre 63 et 85 cm
 - Diamètre interne : en moyenne 8 – 8,5 F
 - Courbures : en moyenne 4 par gamme



TorFlex® (société Boston Scientific)



HeartSpan® (société Merit Medical)



Swartz Braided® (société Abbott Medical)

La ponction trans-septale

- Les DM pour ponction trans-septale
 - Les gaines orientables (maniabilité++)
 - Longueur : de 61 à 92 cm en fonction des gammes
 - Diamètre interne : en moyenne 8,5 F (sauf 10 – 12 F gamme Flexcath Contour® Medtronic)
 - Courbures : nombreuses par gamme
 - Peut être visualisable sur les systèmes de cartographie 3D.



Agilis NxT®
(société Abbott Medical)



SureFlex®
(société Boston Scientific)



HeartSpan®
(société Merit Medical)



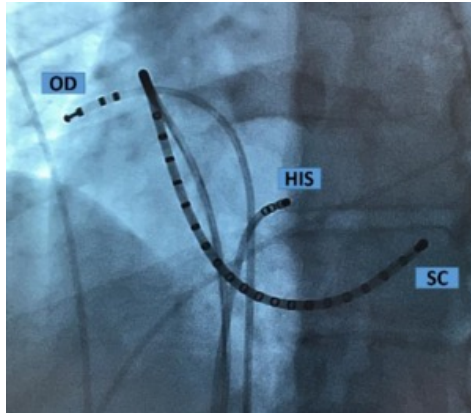
PathBuilder®
(société Microport)



Vizigo®
(société Johnson & Johnson)

Phase diagnostic – exploration electrophysiologique

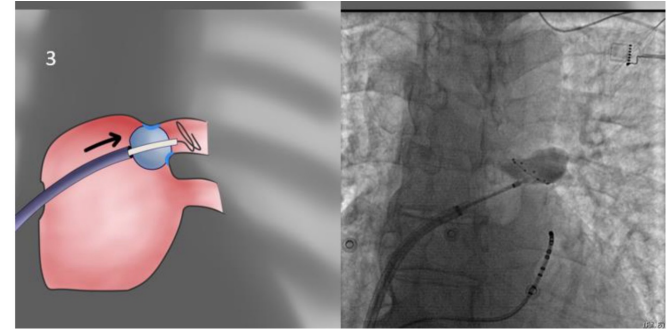
- Arythmie simple : exploration en 2D – image scopie



Exploration EP
Cathéters diagnostics



Ablation FA
Cathéters PFA
société Boston Scientific



Ablation FA
Cathéters Cryo
société Medtronic

Phase diagnostic – exploration electrophysiologique

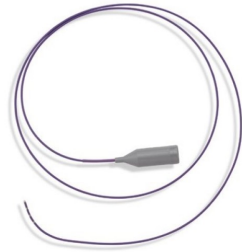
- Arythmie complexe : exploration en 3D
 - Cathéters de cartographie / mapping
 - Navigation basée sur un champ magnétique ou sur l'impédance électrique
 - Reconstruire l'anatomie 3D de la cavité cardiaque, définir une carte électroanatomique + localiser les cathéters dans la cavité cardiaque
 - Amélioration de l'appréhension de l'anatomie cardiaque (fusion avec scanner)
 - Localisation précise des zones arythmogènes (carte de voltages, cartes d'activation électrique)
 - Réduction de l'exposition aux rayons X



Phase diagnostic – exploration electrophysiologique

- Cathéters diagnostiques
 - Reliés à la baie d'enregistrement
 - Matériaux : PU ou PEBAX
 - Diamètre : 5 à 6 Fr
 - Courbure : fixe ou orientable (uni ou bidirectionnel)
 - Résolution : nombre d'électrodes ? 2, 4, ...64. Espacement ?
 - Haute densité d'acquisition : intégration à des systèmes de cartographie
 - Forme : linéaire ? lasso ? multibranches ?

Phase diagnostic – exploration electrophysiologique



Viking®
(société Boston Scientific)



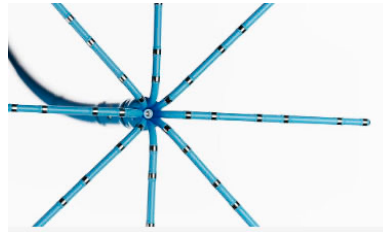
MarinR®
(société Medtronic)



Lasso®
(société Johnson & Johnson)



Advisor HD Grid®
(société Abbott Medical)



Octaray®
(société Johnson & Johnson)



Optrell®
(société Johnson & Johnson)



Intellamap Orion®
(société Boston Scientific)

Domaine d'expertise des rythmologues

- Traitement des troubles du rythmes

- **Prise en charge des maladies atriales par ablation**

- Tachycardies atriales

- Flutter atrial (1)

- ➔ Ablation RF 8mm

- Tachycardie par réentrée intranodale (TRIN) (2)

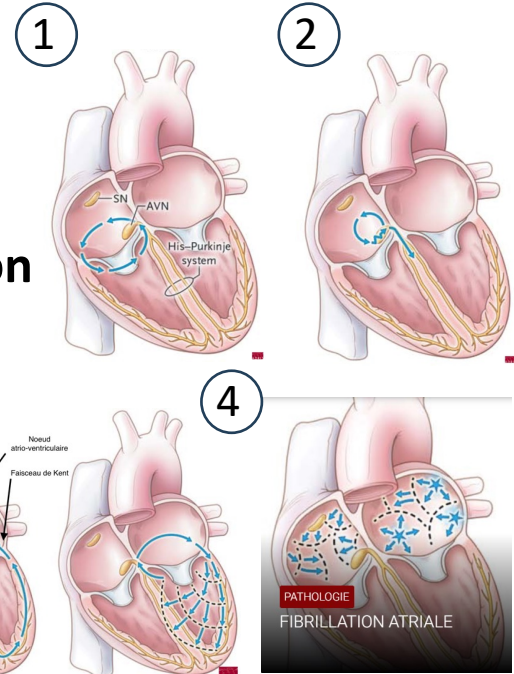
- ➔ Ablation RF 4mm / cryo 6mm

- KENT (voies accessoires) (3)

- ➔ Ablation RF 4mm

- Fibrillations atriales (4)

- ➔ Ablation point par point - Cartographie RF 4mm irriguée / Ablation single shot Cryo ou PFA



Domaine d'expertise des rythmologues

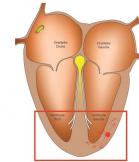
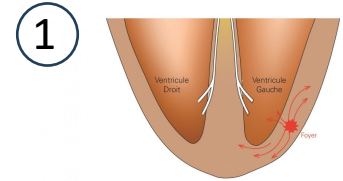
- Traitement des troubles du rythmes

- **Prise en charge des maladies ventriculaires par ablation**

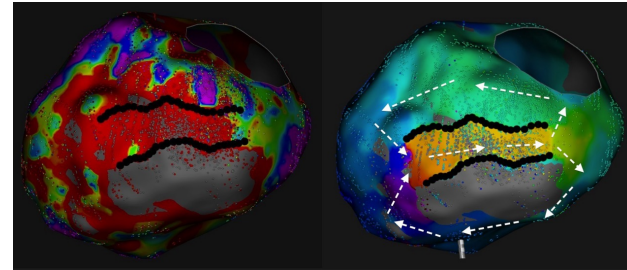
- Tachycardies ventriculaires

- Extrasystoles ventriculaires (ESV) (2)
 - TV – réentrée (2)

➔ Ablation RF irriguée



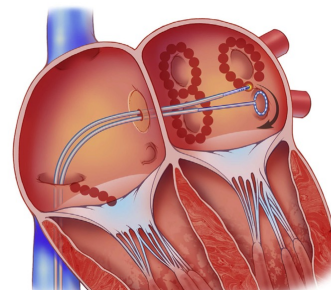
②



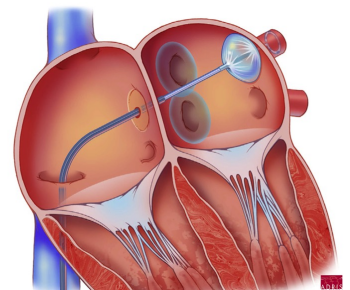
Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Caractéristiques

- Type d'énergie : RF ? Cryo ? PFA ?
- Forme : technologie « Point par point » ? Technologie « One shot »
- Irrigation ? Eviter la surchauffe, la formation de caillots
- Navigation : comptabilité systèmes cartographie 3D
- Sécurité : contrôle température, impédance



Technologie « Point par point »



Technologie « One shot »

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- **Energie Radiofréquence**

- Emissions d'ondes électromagnétiques à très haute fréquence – production de chaleur dans les tissus
- Température : 50 à 60°C
- Durée : 4 à 60 s

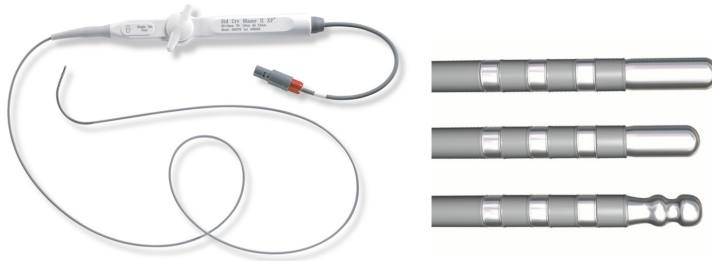
Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- **Energie Radiofréquence**

- Emissions d'ondes électromagnétiques à très haute fréquence – production de chaleur dans les tissus
- Température : 50 à 60°C
- Durée : 4 à 60 s
- Type de courbure ? Unidirectionnelle / Bidirectionnelle ?
- Configuration de l'électrode distale : 4 mm ? 8 mm ?
- Nombre d'électrode ?
- Irrigation : nombre de pores ?
- Comptabilité système cartographie 3D ?
- Avec mesure de la force de contact ? (permet d'ajuster l'énergie délivrée)
- Matériaux pointe ? Platine-iridium ? Or ?

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Energie Radiofréquence



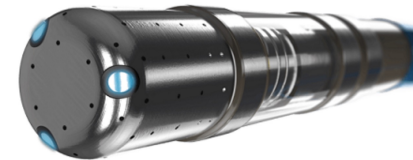
Blazer II®
(société Boston Scientific)



Alcath Flutter®
(société Biotronik)



Smartouch SF®
(société Johnson & Johnson)



Qdot®
(société Johnson & Johnson)

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- **Energie Cryothérapie**

- Application de froid intense par l'intermédiaire d'un ballonnet rempli de NO
- Température : -40 à -60°C (-70°C pour PolarX®)
- Durée : 3 à 4 min (par veine pulmonaire)

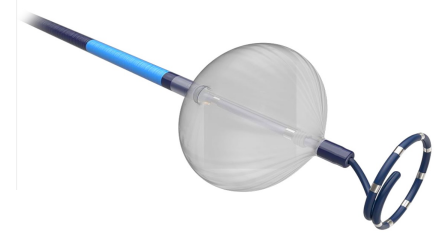
Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- **Energie Cryothérapie**

- Application de froid intense par l'intermédiaire d'un ballonnet rempli de NO
- Température : -40 à -60°C (-70°C pour PolarX®)
- Durée : 3 à 4 min (par veine pulmonaire)
- Forme : droit ou ballon 23 ou 28 (Artic Front®) et 28 à 31 mm (PolarX®)



Freezor®
(société Medtronic)



PolarX® sur PolarMap®
(société Boston Scientific)



Artic Front® sur Achieve Advance®
(société Medtronic)

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

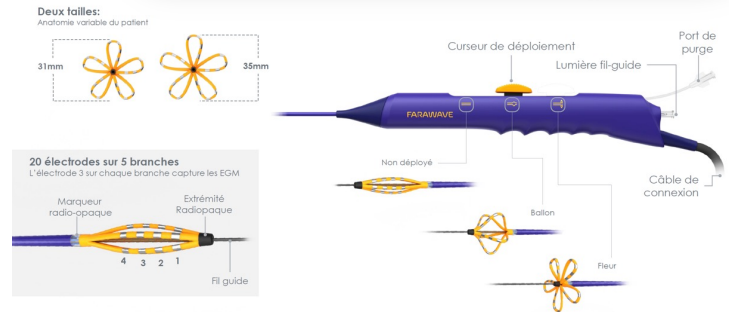
- Energie Electroporation (ou PFA)
 - Emission d'impulsions électriques de haute intensité
 - Patients curarisés
 - Création de pores irréversibles dans la membrane des cellules myocardiques
 - **Préserve les tissus voisins : sténose des veines pulmonaires, lésion du nerf phrénique, fistule atrio-oesophagienne**
 - Température : max 40°C
 - Durée : 1 à 4 s

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Energie Electroporation (ou PFA)
 - Procédure Farapulse (société Boston Scientific)
 - Sans cartographie : Farawave®
 - Avec cartographie Opal® : Faraview®
 - Gaine orientable + dilatateur : Faradrive®
 - Générateur PFA : Farastar®

4 applications par veines (8 applications au total):
 Ballon : 2x applications – Rotation (30°)
 Ballon : 2x applications

Modifier le déploiement en configuration de fleur
 Fleur : 2x applications – Rotation (30°)
 Fleur : 2x applications



Société Boston Scientific

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

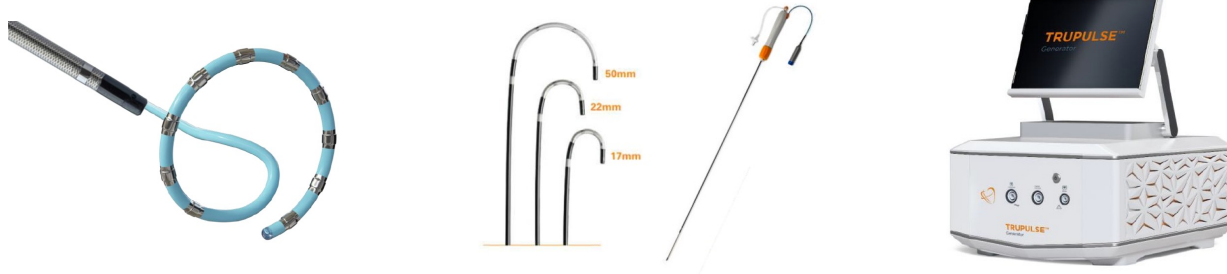
- Energie Electroporation (ou PFA)
 - Procédure PulseSelect (société Medtronic)
 - Avec/Sans cartographie : PulseSelect®
 - Gaine orientable : FlexCath Contour®
 - Solution « zero exchange » : FlexCath Cross®
 - Générateur PFA : PulseSelect®



Société Medtronic

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Energie Electroporation (ou PFA)
 - Procédure VariPulse (société Johnson & Johnson)
 - Avec cartographie Carto 3D® : VariPulse®
 - Gaine orientable : Vizigo®
 - Générateur PFA : TruPulse®



Société Johnson & Johnson

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Energie Electroporation (ou PFA)
 - Procédure Volt (société Abbott Medical)
 - Avec cartographie Ensite® : Volt®
 - Gaine orientable : Agilis PFA 13F®
 - Générateur PFA : Current®



Société Abbott Medical

Phase thérapeutique – cathéter d'ablation

- Cathéters d'ablation hybride (RF + PFA)
 - Configuration des électrodes : pointe ? Sphère ?
 - Nombre d'électrode ?
 - Irrigation
 - Comptabilité système cartographie 3D ++



STSF®
(société Johnson & Johnson)



Tactiflex Duo®
(société Abbott Medical)



Sphere 9®
(société Medtronic)

Phase thérapeutique – cathéter PFA

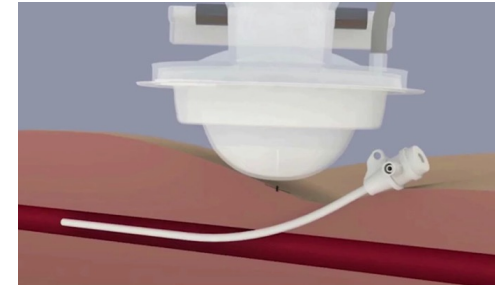
Boston Scientific	Medtronic	Johnson & Johnson	Abbott Medical
5 branches de 4 électrodes	1 boucle de 9 électrodes à espacement fixe (3,75 mm)	1 boucle de 10 électrodes à espacement fixe (4 mm)	8 branches actives et dissociables
Plusieurs configurations Ballon ou fleur	Configuration lasso Inclinaison 20° vers l'avant	Configuration lasso	Configuration ballon
Diamètre cathéter : 31 mm ou 35 mm	Diamètre cathéter : 25 mm	Diamètre cathéter : 25 mm ou 35 mm	Diamètre cathéter : 27 mm
Gaine unidirectionnelle	Gaine bidirectionnelle Pointe : 13 ou 20 mm	Gaine bidirectionnelle	Gaine bidirectionnelle , 3 courbures
Possible association à un système de cartographie (Opal®)	- Possible association à un système de cartographie (Affera®) - Système hybride RF-PFA	- Toujours associé à de la cartographie (Carto 3D®) - Système hybride RF-PFA	Possible association à un système de cartographie (Ensite X®)

La fermeture vasculaire

- Compression du point de ponction



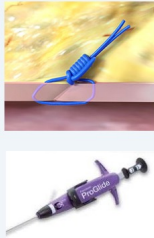
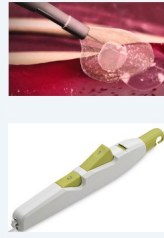
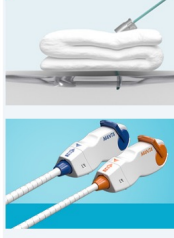
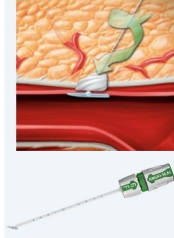
SafeGuard®
(société Merit Medical)



FemoStop®
(société Abbott Medical)

La fermeture vasculaire

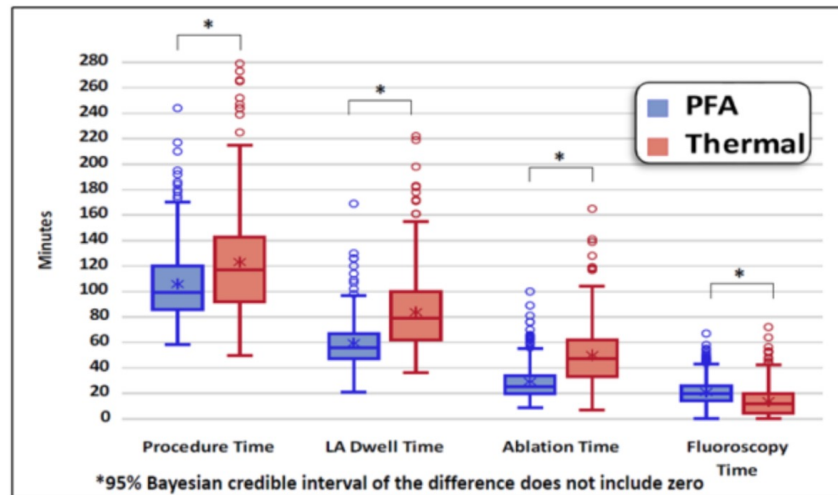
- DM de fermeture percutanée

	Perclose® Proglide®	Starclose®	Mynx Control®	Manta®	Angioseal®	Femoseal®
SOCIETE	Abbott Medical	Abbott Medical	Cordis	Teleflex	Terumo	Terumo
PRINCIPE	Système de sutures (filament de polypropylène) endothélialisation en 28 jours	Clip en nitinol	Hydrogel synthétique PEG resorbable (30j)	Tampon de collagène résorbable (quelques mois)	Eponge en collagène + ancre en polymère (acide polyglycolique) résorbable	Deux disques de collagène résorbables
TAILLE ACCES	5 à 21F > 8F = utilisation de 2 Proglide	5 à 6F	5 à 7F	10 à 25F	5 à 8F	≤ 7F
VISUEL	 Source : cardiovascular.abbott	 Source : cardiovascular.abbott	 Source : cardinalhealth.co.uk	 Source : teleflex.com	 Source : terumo-europe.com	 Source : terumo-europe.com

ORIGINAL ARTICLE

Pulsed Field or Conventional Thermal Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation

Vivek Y. Reddy, M.D., Edward P. Gerstenfeld, M.D., Andrea Natale, M.D., William Whang, M.D., Frank A. Cuoco, M.D., Chinmay Patel, M.D., Stavros E. Mountantonakis, M.D., Douglas N. Gibson, M.D., John D. Harding, M.D., Christopher R. Ellis, M.D., Kenneth A. Ellenbogen, M.D., David B. DeLurgio, M.D., Jose Osorio, M.D., Anitha B. Achyutha, M.Tech., M.S.E., Christopher W. Schneider, M.Eng., Andrew S. Mugglin, Ph.D., Elizabeth M. Albrecht, Ph.D., Kenneth M. Stein, M.D., John W. Lehmann, M.D., M.P.H., and Moussa Mansour, M.D., for the ADVENT Investigators*



BACKGROUND

Catheter-based pulmonary vein isolation is an effective treatment for paroxysmal atrial fibrillation. Pulsed field ablation, which delivers microsecond high-voltage electrical fields, may limit damage to tissues outside the myocardium. The efficacy and safety of pulsed field ablation as compared with conventional thermal ablation are not known.

METHODS

In this randomized, single-blind, noninferiority trial, we assigned patients with drug-refractory paroxysmal atrial fibrillation in a 1:1 ratio to undergo pulsed field ablation or conventional radiofrequency or cryoballoon ablation. The primary efficacy end point was freedom from a composite of initial procedural failure, documented atrial tachyarrhythmia after a 3-month blanking period, antiarrhythmic drug use, cardioversion, or repeat ablation. The primary safety end point included acute and chronic device- and procedure-related serious adverse events.

RESULTS

A total of 305 patients were assigned to undergo pulsed field ablation, and 302 were assigned to undergo thermal ablation. At 1 year, the primary efficacy end point was met (i.e., no events occurred) in 204 patients (estimated probability, 73.3%) who underwent pulsed field ablation and 194 patients (estimated probability, 71.3%) who underwent thermal ablation (between-group difference, 2.0 percentage points; 95% Bayesian credible interval, -5.2 to 9.2; posterior probability of noninferiority, >0.999). Primary safety end-point events occurred in 6 patients (estimated incidence, 2.1%) who underwent pulsed field ablation and 4 patients (estimated incidence, 1.5%) who underwent thermal ablation (between-group difference, 0.6 percentage points; 95% Bayesian credible interval, -1.5 to 2.8; posterior probability of noninferiority, >0.999).

CONCLUSIONS

Among patients with paroxysmal atrial fibrillation receiving a catheter-based therapy, pulsed field ablation was noninferior to conventional thermal ablation with respect to freedom from a composite of initial procedural failure, documented atrial tachyarrhythmia after a 3-month blanking period, antiarrhythmic drug use, cardioversion, or repeat ablation and with respect to device- and procedure-related serious adverse events at 1 year. (Funded by Farapulse–Boston Scientific; ADVENT ClinicalTrials.gov number, NCT04612244.)

Merci pour votre attention