



**UNIVERSIDADE DO PORTO**

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR**

Dissertação – Artigo de revisão bibliográfica

---

**ABLAÇÃO DE TAQUICARDIA VENTRICULAR EM DOENTES  
ISQUÉMICOS PORTADORES DE CARDIOVERSOR-  
DESFIBRILHADOR IMPLANTÁVEL**

**Vânia Andreia Vasques Constâncio**

| Mestrado Integrado em Medicina |

Porto, 2015

Dissertação – Artigo de Revisão Bibliográfica  
Mestrado Integrado em Medicina  
Ano letivo 2014/2015

## **ABLAÇÃO DE TAQUICARDIA VENTRICULAR EM DOENTES ISQUÉMICOS PORTADORES DE CARDIOVERSOR- DEFIBRILHADOR IMPLANTÁVEL**

Vânia Andreia Vasques Constâncio<sup>1</sup>

**Orientadora:** Dr.<sup>a</sup> Carla Roque<sup>2</sup>

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto  
Endereço: Rua de Jorge Viterbo Ferreira n. 228, 4050-313, Porto

<sup>1</sup> Aluna do 6.º ano profissionalizante do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto; número de aluna: up201307060  
Endereço electrónico: [vania\\_constancio@hotmail.com](mailto:vania_constancio@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto; Licenciada em Medicina; Assistente Hospitalar

Tese redigida de acordo com as regras preconizadas pela Comissão de Vancouver.  
Texto redigido ao abrigo do novo acordo ortográfico em vigor.

## Resumo

Ao longo dos últimos anos o tratamento da taquicardia ventricular tem evoluído, à medida que se procura prevenir, ao invés de somente tratar, aquela que é uma importante causa de morte súbita, ainda nos dias de hoje.

Assim, vários estudos têm redirecionado as orientações terapêuticas anteriormente assentes no uso de antiarrítmicos e na implantação de cardioversor-desfibrilhador implantável, no sentido da ablação por cateter. De facto, a ablação por cateter tem vindo a mostrar ser o único procedimento capaz de reduzir de forma efetiva os episódios de TV, a necessidade de uso de antiarrítmicos, e as intervenções por CDI, reduzindo desta forma os efeitos nefastos associados a estas terapêuticas. Apesar de ainda ser, por regra, usada como prevenção secundária de episódios de TV, dada a sua eficácia, estudos recentes advogam uma utilização precoce e até profilática, antes mesmo do primeiro choque, admitindo ser uma técnica relativamente segura, com uma reduzida taxa de complicações *major* e uma reduzida taxa de mortalidade.

**Palavras-chave:** CDI, ablação, taquicardia ventricular

## **Abstract**

Over the last years the treatment of ventricular tachycardia has developed, as it seeks to prevent, rather than only treat, one that is a major cause of sudden death.

Thus, several studies have redirected the guidelines, previously based on the use of antiarrhythmic and implantable cardioverter-defibrillator, towards catheter ablation. In fact, catheter ablation has been proving to be the only procedure able to effectively reduce VT episodes, as well as the need for antiarrhythmic drugs and ICD interventions, thereby reducing the adverse effects associated with these therapies. Although still used as secondary prevention of VT episodes, given its effectiveness, recent studies advocate an early and even prophylactic use, even before the first shock, as it is a relatively safe technique with a low complication and mortality rate.

**Key words:** ICD, ablation, ventricular tachycardia

## Índice

1. Agradecimentos.....	7
2. Lista de siglas.....	8
3. Introdução.....	9
4. Objectivos.....	9
5. Metodologia.....	10
6. Desenvolvimento	
6.1. Doença cardíaca isquémica, taquicardia ventricular e morte súbita cardíaca.....	10
6.2. Implantação do CDI	
6.2.1. Indicações atuais e evidência científica.....	11
6.2.2. Complicações associadas à implantação do CDI.....	12
6.3. Ablação	
6.3.1. Considerações gerais.....	17
6.3.2. Considerações técnicas relacionadas com ablação.....	18
6.3.3. Indicações atuais.....	19
6.3.4. Eficácia da ablação na redução dos episódios de taquicardia ventricular recorrente e dos choques de repetição em doentes com CDI	
6.3.4.1. Evidência científica.....	20
6.3.4.2. Limitações.....	22
6.3.5. Ablação da tempestade arritmica.....	23
6.3.6. <i>Timing</i> da ablação – precoce versus após múltiplos choques.....	24

7. Perspetivas futuras.....	28
8. Conclusões.....	29
9. Bibliografia.....	31

## **1. Agradecimentos**

Não poderia deixar de agradecer à Dra. Carla Roque que foi incansável ao longo de toda a realização deste projeto, mostrando sempre disponibilidade, compreensão e perseverança.

Aos meus amigos e família gostaria de agradecer o apoio, paciência e carinho.

## **2. Lista de siglas**

ACC – American College of Cardiology

ATP – Pacing Anti-Taquicardia

CDI – Cardioversor–Desfibrilhador Implantável

DAVD - Displasia Arritmogénica do Ventrículo Direito

EM – Enfarte do Miocárdio

ESC – European Society of Cardiology

FEVE – Fração de Ejeção do Ventrículo Esquerdo

FV – Fibrilhação Ventricular

MSC – Morte Súbita Cardíaca

NYHA – New York Heart Association

RM – Ressonância Magnética

SNS – Sistema Nervoso Simpático

TV – Taquicardia Ventricular

TSV - Taquicardia Supraventricular

### 3. Introdução

A TV é uma importante causa de MSC, sendo a implantação de CDI uma alternativa terapêutica para o seu tratamento. <sup>1,2,3</sup>

O CDI provou em alguns estudos aumentar a sobrevida em doentes com disfunção ventricular severa, secundária a cardiomiopatia isquêmica e não-isquêmica. A implantação de CDI reduz a MSC, no entanto, 40-60% dos indivíduos que implantam CDI após episódio de TV espontânea mantida, desenvolvem TV recorrente. O primeiro episódio ocorre nos primeiros 3-5 anos em cerca de 20% dos doentes que implantam CDI para prevenção primária de MSC, em grupos de alto risco. <sup>3</sup>

A recorrência de TV em doentes com CDI está associada ao aumento da mortalidade e do número de hospitalizações por falência cardíaca apesar do término eficaz da TV. TV frequente e/ou mantida cursa habitualmente com deterioração hemodinâmica, podendo levar a morte por TV incessante e choque cardiogênico. <sup>3,4</sup>

O choque por CDI, além de doloroso, pode lesar o miocárdio e induzir uma resposta do SNS potencialmente arritmogénica. Além disso, apesar da eficaz terminação da arritmia, pode não conseguir evitar a síncope antes do choque. <sup>4</sup> A ansiedade, relacionada com o choque do CDI, e a presença de transtornos psiquiátricos são frequentes nestes doentes. <sup>5,6,7</sup>

A ablação por cateter da TV tem-se mostrado eficaz na redução dos episódios de TV. Ao longo dos últimos anos o desenvolvimento de técnicas que permitem hoje a ablação de TV múltiplas, hemodinamicamente instáveis, epicárdicas e polimórficas, anteriormente consideradas impossíveis de mapear, fizeram da ablação uma emergente arma terapêutica. <sup>4</sup>

Dada a sua eficácia alguns autores advogam uma ablação mais precoce, em oposição à ablação após vários choques, no sentido de evitar os efeitos deletérios dos choques. <sup>5</sup>

### 4. Objetivo

Este trabalho de revisão bibliográfica pretende analisar a literatura já publicada sobre o papel da ablação da TV na redução da TV recorrente e dos choques de repetição, em doentes com doença cardíaca isquémica portadores de CDI, bem como o *timing* considerado ideal para a ablação nestes doentes (ablação precoce versus após vários choques).

## 5. Metodologia

O material bibliográfico utilizado para a realização deste artigo de revisão foi obtido através de uma pesquisa efectuada nas bases de dados electrónicas PUBMED, INDEX, clinicaltrials.gov e em revistas médicas da especialidade.

## 6. Desenvolvimento

### 6.1. Doença cardíaca isquémica, TV e MSC

A doença coronária é a principal causa de morte nos países industrializados, sendo responsável por uma em cada oito mortes em todo o mundo. Muitas destas mortes são atribuídas a taquiarritmias ventriculares durante períodos de isquemia do miocárdio ou enfarte.<sup>8</sup> De facto, a doença cardíaca isquémica é a causa mais comum de taquiarritmias ventriculares mantidas, que por sua vez podem corresponder à primeira manifestação da mesma em cerca de metade dos casos.<sup>9</sup> A FV é provavelmente a principal causa de MSC em meio não hospitalar em doentes isquémicos.<sup>10</sup>

A MSC é responsável por 180.000 a 400.000 mortes anualmente nos Estados Unidos, dependendo da definição usada. Estudos prospectivos realizados nos Estados Unidos, Irlanda, Holanda e China mostram uma incidência de MSC de 50 a 100 por cada 100.000 habitantes. No mundo Ocidental, a doença coronária é a principal causa de MSC, sendo responsável por cerca de 80% dos eventos no sexo masculino e 50% no feminino. A presença de necrose é um substrato importante favorecendo o desenvolvimento de circuitos de reentrada na presença de estímulos arritmogénicos. Evidência patológica de necrose foi demonstrada em 19-27% de indivíduos que morreram com MSC.<sup>10,11,12</sup>

A incidência mundial da MSC varia assim, de forma proporcional, com a prevalência de doença coronária.<sup>13</sup> Na presença de substrato arritmico, a isquemia, bem como outros estímulos arritmogénicos, podem desencadear arritmias ventriculares que podem progredir para um quadro de assístolia em poucos minutos. Estudos epidemiológicos mostraram que 88%-91% das mortes ocorrem em menos de 1 hora após o início da arritmia, mostrando a importância da desfibrilhação precoce na sobrevivência destes doentes.<sup>10,11</sup>

## 6.2. Implantação de CDI

### 6.2.1. Indicações atuais e evidência científica

Vários estudos prospectivos multicêntricos<sup>14-21</sup> demonstraram a melhoria da sobrevida após a implantação de CDI em doentes com doença cardíaca isquêmica. A implantação de CDI, quando comparada com o uso de antiarrítmicos, está associada a uma diminuição de 23-55% na taxa de mortalidade, sobretudo por redução da taxa de MSC.<sup>2</sup>

Com base nesses estudos, a implantação de CDI está hoje recomendada para a prevenção da MSC arritmica em doentes com doença cardíaca isquêmica, nos seguintes casos<sup>22,23</sup>:

#### *Recomendações Classe I*

- FEVE $\leq$ 35% secundária a EM prévio, há pelo menos 40 dias, e classe II ou III da NYHA (nível A de evidência).
- Disfunção do ventrículo esquerdo secundária a EM prévio, há pelo menos 40 dias, com FEVE $\leq$ 30% e classe I da NYHA (nível A de evidência).
- TV não mantida secundária a EM prévio, FEVE $\leq$ 40% e FV ou TV mantida indutíveis durante o estudo electrofisiológico (nível B de evidência).
- Após paragem cardíaca, secundária a FV ou TV mantida hemodinamicamente instável, excluídas causas reversíveis (nível A de evidência).
- Doença cardíaca estrutural e TV mantida espontânea, hemodinamicamente estável ou instável (nível B de evidência).
- Síncope de origem indeterminada na presença de FV ou TV mantida hemodinamicamente significativa induzida no estudo electrofisiológico. (nível B de evidência).

De grosso modo, o CDI constitui uma alternativa terapêutica em dois contextos distintos: em prevenção primária<sup>14-18</sup>, na qual é implantado em indivíduos que ainda não experimentaram uma arritmia ventricular potencialmente fatal mas que pela presença de disfunção ventricular são considerados de alto risco arritmico, e em prevenção secundária<sup>19,20,21</sup>, em doentes que já tiveram necessidade de reanimação por TV/FV, episódios

documentados de taquiarritmia ventricular potencialmente fatal, ou síncope sem causa identificada provavelmente secundária a taquiarritmia ventricular.<sup>2</sup>

### **6.2.2. Complicações associadas à implantação do CDI**

Apesar das vantagens do CDI, este não é isento de problemas. Os problemas associados ao CDI incluem: descarga elétrica inapropriada (sobretudo em casos de FA com resposta ventricular rápida), choques de repetição, "tempestade arritmica" com descarga recorrente adequada do CDI, infecção, fractura ou disfunção de eléctrodo, e potencial agravamento da disfunção ventricular esquerda em doentes com alta percentagem de *pacings* ventricular direito.<sup>2</sup>

Uma das complicações do CDI são os choques de repetição, que podem ou não ser apropriados. De facto, mesmo quando despoletados de forma apropriada, os choques têm uma série de efeitos nefastos, que incluem:

- Podem não evitar os sintomas – Em 2012 foi desenvolvido um estudo<sup>24</sup> com o objectivo de avaliar as experiências dos doentes após a colocação do CDI. Neste estudo, realizado através de entrevistas, os doentes referiram que os choques propriamente ditos se tornaram a maior das dificuldades com que tiveram que lidar, mencionando manter sintomas de fraqueza, sensação de calor, tonturas, alteração do ritmo cardíaco e, em alguns casos, síncope antes do choque.<sup>24,25,26</sup>
- Dor – O choque é descrito pelos doentes como assustadoramente doloroso. De facto, um artigo de revisão<sup>27</sup> publicado em 2005, contém a descrição de um doente acerca do choque, classificando-o como "um pontapé de uma mula vindo de dentro do peito".<sup>27</sup> As experiências dolorosas associadas ao choque são mais severas em doentes com história de choques de repetição. As descrições de "explosão" e sensação de "relâmpago" aquando do choque descrevem bem a experiência emocional negativa a que estes doentes estão sujeitos.<sup>24</sup> Além do número de choques outros factores influenciam a dor sentida pelo doente, tais como o seu estado psicológico, a quantidade de energia descarregada durante o choque e a forma de onda do choque. Quando se compara a experiência de dor após choques apropriados e

choques inapropriados conclui-se que a presença de história de pelo menos um choque inapropriado por CDI constitui um preditor independente de maior dor associada ao choque. Adicionalmente, são estes doentes que mais consideram desativar o seu aparelho. Doentes que receberam choques apropriados referem, no geral, uma dor menor por comparação com as suas expectativas prévias.<sup>28</sup>

- Perturbações psiquiátricas e qualidade de vida – São inúmeros os estudos que demonstram o surgimento de distúrbios psiquiátricos após a implantação do CDI. De facto, a dor associada às descargas do CDI pode estar associada a uma redução da qualidade de vida, ansiedade, depressão e stress pós-traumático.<sup>28</sup> Alguns autores defendem que a ansiedade, associada à possibilidade de um choque, é de tal ordem que 23% dos doentes refere mesmo pavor do choque e 5% prefere viver sem CDI e “tentar a sorte”.<sup>29</sup> O sentimento acerca do choque é, de certa forma, ambivalente. Se, por um lado, a ansiedade está associada ao choque eminente que o doente teme, também está associada ao medo que o aparelho falhe<sup>24</sup> Em 2003 foi desenvolvido um estudo<sup>30</sup> que tinha como objectivo avaliar a qualidade de vida e o bem-estar psicológico dos doentes após implantação de CDI. Neste estudo concluiu-se que 22-66% dos doentes apresentavam sintomas depressivos, clinicamente significativos ao longo do primeiro ano, e 31-83% referiam ansiedade. Doentes que recebiam um choque, um ano depois da implantação, eram mais ansiosos por comparação com os que não recebiam.<sup>30</sup>

Alguns estudos advogam que a qualidade de vida e a ansiedade dos doentes após a implantação do CDI permanecem inalteradas<sup>31</sup>, e que a ocorrência de choques em nada se relaciona com o bem-estar psicológico.<sup>32</sup> No entanto, em estudos mais recentes, demonstrou-se que os doentes restringem as suas atividades diárias, incluindo atividade física, após a implantação, e que recebem a ajuda dos familiares para a grande parte das atividades diárias. Os doentes tendem a evitar situações em que ocorreram os choques no passado. Também a sua vida social é

profundamente afectada pela implantação do CDI, pois estes doentes referem alterações profundas dos seus hábitos, com tendência ao isolamento, medo da morte, de telemóveis e de equipamentos eléctricos. Surgem ainda alterações na sua vida familiar e sexual, com repercussões negativas na vida conjugal, e privação da atividade sexual por medo do cônjuge em despoletar um choque. Todos estes factores demonstram bem o declínio da qualidade de vida dos doentes após implantação do CDI, bem como a importância de um adequado esclarecimento.<sup>24</sup> Assim, e sendo múltiplos choques relativamente comuns em doentes com CDI (10-20%), são necessárias medidas médicas e psicológicas para os evitar, nomeadamente o uso concomitante de antiarrítmicos; determinação da causa do choque para implementar intervenções adicionais; informar o doente, planeando previamente à implantação o comportamento pós-implantação; interrogar acerca do sentimento pós-choque e da situação a que o doente o atribuiu; prevenir evicções de comportamentos, e, assim, reduzir o declínio da qualidade de vida nestes doentes.<sup>33</sup>

- Efeito deletério “per se” na função ventricular esquerda - Estudos animais demonstraram que os choques por CDI são responsáveis, a nível miocárdico, por inflamação, fibrose, calcificação, infiltração de macrófagos, necrose de miócitos e edema intersticial. A análise ultra-estrutural destes tecidos permitiu constatar o aumento de tamanho das mitocôndrias, com rotura das cristas mitocondriais e perda da integridade da membrana. Acredita-se que estas alterações estruturais sejam responsáveis pela alteração do metabolismo energético, a nível dos miócitos, que leva a disfunção ventricular e ao surgimento de novos focos arrítmicos.<sup>34</sup>

Em 2014 foi publicado um estudo<sup>35</sup> que tinha como objetivo avaliar a lesão miocárdica, através da quantificação dos níveis de troponina (I ou T), decorrente de choques inapropriados por CDI. Neste estudo não se incluíram doentes após choques apropriados por CDI, nos quais a elevação dos níveis de troponina podia ser decorrente apenas da presença de arritmia. Verificou-se, que os

indivíduos com níveis mais altos de troponina tinham história de mais choques por CDI. Assim, os autores concluíram que os choques por CDI são responsáveis por lesão miocárdica direta.<sup>35</sup>

- Associado a maior mortalidade e risco de ICC - O choque propriamente dito é também ele responsável pelo aumento do risco de falência cardíaca e morte.<sup>7</sup> No estudo MADIT II, a taxa de mortalidade durante um follow-up de 21 meses nos indivíduos que receberam choques apropriados, foi mais de 3 vezes superior àqueles que não tiveram necessidade de choques. Este excesso de mortalidade está associado à falência cardíaca e ao aumento da mortalidade cardíaca não súbita.<sup>17,18,36</sup> Um estudo<sup>37</sup> publicado em 2008 procurou avaliar o prognóstico a longo prazo após implantação de CDI, para prevenção primária, em doentes com falência cardíaca. Após um follow-up de 45,5 meses, dos 811 doentes que receberam o CDI, 269 (33,2%) receberam pelo menos um choque por CDI, dos quais 128 (47,6%) receberam apenas choques apropriados, 87 (32,3%) apenas choques inapropriados e 54 (20,1%) ambos os tipos de choques. Quer os choques apropriados, quer os choques inapropriados, estão associados a um aumento do risco de morte por todas as causas ( $p < 0,001$ ), sendo no entanto a falência cardíaca progressiva a principal causa de morte. Nos indivíduos que sobrevivem mais de 24 horas após o choque apropriado o risco de morte permaneceu elevado. Verificou-se, entre os 811 doentes que receberam o CDI, a morte de 173. Neste estudo, a taxa de mortalidade associada a choques apropriados é superior à observada no estudo MADIT II. Isto pode dever-se a um follow-up mais longo neste estudo e à exclusão de indivíduos NYHA classe I. Por sua vez o risco de morte após choque inapropriado era idêntico ao observado no MADIT II.<sup>17,37</sup>

Outro facto importante, é que apesar de o CDI ser superior aos antiarrítmicos convencionais na redução da MSC, não evita a necessidade destes, uma vez que a terapêutica adjuvante com antiarrítmicos se revela por vezes essencial, nomeadamente em situações em que há episódios recorrentes de TV/FV, com múltiplos choques apropriados, e em situações

em que os doentes são portadores de FA com resposta ventricular rápida, e conseqüentemente sujeitos a múltiplos choques inapropriados.<sup>2</sup> Estes fármacos têm efeitos secundários importantes e que levam muitas vezes ao abandono da terapêutica, o que acontece, por exemplo, em cerca de 25% dos indivíduos medicados com amiodarona que é responsável por reações de toxicidade para múltiplos órgãos, incluindo fígado, tiróide, pele, pulmões e olhos.<sup>38</sup> Além disso, vários antiarrítmicos prolongam a repolarização ventricular e têm potencial desencadeante de taquiarritmias ventriculares. Alguns indivíduos são mais suscetíveis que outros ao prolongamento do intervalo QT induzido por esses fármacos, e essa maior susceptibilidade parece estar relacionada com uma propensão genética e o sexo feminino. Outros factores que podem influenciar este efeito são o aumento da concentração plasmática do fármaco como resultado de erros de dosagem, doença renal ou interações farmacológicas.<sup>2</sup>

Uma situação clínica particular, muitas vezes não detectável pelo CDI, e em que a ablação pode ser especialmente importante, é na TV lenta mantida, uma situação clínica associada a risco de vida e a alta morbimortalidade. A TV lenta mantida não é detectada pelo CDI quando o ciclo da TV está acima do *cut-off* programado no CDI, o que pode ter conseqüências graves se a TV for hemodinamicamente mal tolerada. Por outro lado, se o ciclo da TV está abaixo do *cut-off* programado no CDI, pode desencadear múltiplas intervenções do CDI, incluindo choques, numa TV possivelmente bem tolerada. Quando o CDI termina a TV, esta é habitualmente reiniciada por um dos batimentos sinusais seguintes devido à condução lenta. A ablação por cateter é a única opção terapêutica, porque os doentes já estão habitualmente sob terapia antiarrítmica, e esta, não só costuma ser ineficaz, como tem o potencial de piorar a situação clínica devido a uma desaceleração acentuada da frequência cardíaca da TV sem término da mesma, podendo coloca-la abaixo do limiar de detecção do CDI, e ainda pelo seu efeito ionotrópico negativo.<sup>39</sup>

Adicionalmente, apesar da evolução técnica dos dispositivos de CDI ao longo das últimas décadas, 16-21% dos choques são inapropriados.<sup>20</sup> Num estudo<sup>40</sup> levado a cabo em 2011 com 1544 doentes que receberam CDI para prevenção primária ou secundária de MSC, entre 1996 e 2006, verificou-se que 76% dos choques inapropriados foram deflagrados por TSV. Neste estudo mostrou-se ainda a influência prognóstica dos choques

inadequados por CDI, verificando-se que um primeiro choque inadequado está associado a um aumento de 60% na mortalidade ( $p=0,01$ ).<sup>40</sup> De facto, acredita-se que em certos doentes vulneráveis, os choques inapropriados cursem também com um efeito inotrópico negativo diretamente resultante do choque, e responsável por um aumento do risco de morte.<sup>37</sup>

Assim, apesar do CDI ser importante na prevenção da MSC, a sua utilização não é inócua. O CDI não previne os sintomas de TV que são sentidos pelos doentes antes da descarga nem elimina a necessidade de utilização dos antiarrítmicos, com os efeitos secundários que lhes são inerentes. Os choques recorrentes, apropriados ou inapropriados, são dos problemas mais frequentes e preocupantes. Os choques estão associados a dor, alterações psiquiátricas como ansiedade e depressão, e a uma diminuição da qualidade de vida. Estão também associados a mau prognóstico a longo prazo com um aumento do risco de insuficiência cardíaca e morte. Por esta razão têm vindo a ser desenvolvidos esforços para minimizar o número de choques do CDI incluindo o recurso crescente a técnicas ablativas.

## **6.3. Ablação**

### **6.3.1. Considerações gerais**

A ablação pode ser usada no tratamento de taquiarritmias ventriculares em doentes com disfunção ventricular esquerda secundária a EM ou cardiomiopatia não isquémica, e em várias formas de TV idiopática. Em doentes sem doença estrutural cardíaca, cujo mecanismo da TV é habitualmente focal, esta terapêutica é particularmente curativa. Pelo contrário, em doentes com cardiomiopatia, a alteração cardíaca estrutural é o substrato para TV, cujo mecanismo é habitualmente de reentrada em torno de áreas de fibrose. A ablação cura a arritmia mas não a alteração cardíaca estrutural, e, desta forma, a ablação deve ser sempre associada a dispositivos terapêuticos adjuvantes, tais como o CDI, neste grupo de doentes. Se o doente tem doença cardíaca estrutural, sobretudo nos que têm história prévia de EM, múltiplas morfologias de TV estão habitualmente presentes. Como resultado, a ablação de uma TV com uma determinada morfologia não exclui o aparecimento de uma TV de outra morfologia. Nestes doentes, a TV pode ter origem ou envolver extensas áreas do miocárdio e aqui a ablação tem uma taxa de sucesso relativamente reduzida. Os circuitos

de TV podem envolver o endocárdio, o pericárdio ou o miocárdio mais profundo, e neste último caso o pulso de radiofrequência do procedimento de ablação pode não ser suficientemente profundo para conseguir alcançar o circuito intramiocárdico. Novas técnicas têm sido desenvolvidas para contornar este problema, tais como a utilização de cateteres irrigados com solução salina arrefecida, acesso pericárdico, transtorácico e ablação química transcoronária.<sup>2</sup>

### **6.3.2. Considerações técnicas relacionadas com a ablação**

Acreditava-se que a ablação tinha eficácia em apenas um grupo restrito de doentes, com doença cardíaca isquémica, resistentes à terapia farmacológica, e habitualmente portadores de TV mantida hemodinamicamente estável. Mais ainda, afirmava-se que este tratamento seria mais paliativo do que curativo, e que não eliminava a necessidade de terapia farmacológica com antiarrítmicos.<sup>41,42,43</sup>

Havia 2 principais limitações na técnica de ablação por cateter: primeiro, apenas a radiofrequência tradicional (não irrigada) estava disponível, e segundo, apenas doentes com TV hemodinamicamente estável podiam ser tratados pois o mapeamento só podia ser realizado durante TV.<sup>39</sup>

Hoje em dia, a utilização disseminada de cateteres irrigados (mais eficazes) e o recurso a sistemas de mapeamento tridimensional (que permitem a ablação em ritmo sinusal), permitem a ablação de TV hemodinamicamente instável.<sup>44,45</sup>

Com cateteres não irrigados a aplicação de energia era limitada uma vez que a transferência de calor excessivo para o eléctrodo resultava na formação de um coágulo isolado na superfície do eléctrodo impedindo a transferência de mais energia. Como resultado obtinham-se lesões geralmente inferiores a 1 cm. Ao arrefecermos o eléctrodo através do recurso à irrigação salina este torna-se capaz de produzir lesões de maiores dimensões, que mais provavelmente conduzem a uma ablação bem sucedida.<sup>44</sup> As lesões produzidas pelo cateter irrigado são mais profundas, com uma menor impedância e menor formação de coágulos e trombos.<sup>46</sup>

O mapeamento electrofisiológico clássico consistia na indução da TV clínica (identificada pelo ECG de uma TV espontânea prévia) e no registo de sequências da ativação eléctrica cardíaca em várias localizações durante a taquicardia. Este tipo de mapeamento, além de moroso, implica a presença

de TV durante todo o procedimento (o que requer uma taquicardia hemodinamicamente estável) resultando numa definição reduzida da anatomia cardíaca real e numa reduzida reprodutibilidade. Assim, foram desenvolvidos sistemas de mapeamento eletro-anatómico (Sistema Carto TM EP e sistema Ensite NavX).<sup>45</sup> O mapeamento eletro-anatómico utiliza uma tecnologia baseada em campos magnéticos para o mapeamento endocárdico, implicando a colheita de vários pontos de aquisição para definição anatómica, de tempos de ativação e de amplitude do potencial elétrico, de modo tri-dimensional, colorido. O sistema de mapeamento eletro-anatómico permite a obtenção da geometria ventricular e a exibição de áreas de baixa-voltagem de cicatriz ou enfarte, permitindo desta forma um mapeamento por substrato que é baseado na anatomia e que não necessita da presença de TV durante o procedimento. Uma vez que não exige a presença de TV e pode ser realizado durante ritmo sinusal ou pace, permite realizar a ablação em doentes com TV instável, hemodinamicamente não tolerada, em doentes com múltiplas TV ou em doentes sem TV indutíveis. Hoje em dia, a maioria dos doentes com TV recorrente têm um CDI que rapidamente a termina, por isso, o seu impacto hemodinâmico e a sua morfologia no ECG são habitualmente desconhecidas. Estes doentes beneficiam particularmente do mapeamento por substrato.<sup>39,45</sup>

### **6.3.3. Indicações atuais**

Atualmente, e de acordo com as *guidelines* da ESC, aprovadas em 2009, a ablação por cateter das taquiarritmias ventriculares está indicada em doentes com e sem doença cardíaca estrutural. Nos doentes sem doença cardíaca estrutural está indicada nas seguintes situações<sup>47</sup>:

- TV monomórfica acompanhada de sintomas intensos.
- TV monomórfica sempre que os antiarrítmicos não são efetivos, toleráveis ou desejáveis.
- TV polimórfica mantida recorrente e tempestade eléctrica refratária à toma de antiarrítmicos, na presença de um foco arrítmico suspeito acessível para ablação.

Nos doentes com doença cardíaca estrutural, incluindo na presença de DAVD e após EM, está indicada nas seguintes situações<sup>47</sup>:

- TV monomórfica mantida, sintomática, incluindo TV revertida com CDI, que recorre apesar da toma de antiarrítmicos ou quando a toma de antiarrítmicos não é tolerada ou desejável.
- TV monomórfica mantida incessante ou tempestade arritmica, na ausência de causas reversíveis conhecidas;
- Episódios frequentes de TV não mantida, complexos ventriculares prematuros, ou TV que se acredita ser causadora de disfunção ventricular.
- TVs de reentrada ou interfasciculares.
- TV polimórfica mantida recorrente e FV refratária aos antiarrítmicos, na presença de um foco arritmico suspeito acessível para ablação.

Na presença de doença cardíaca estrutural a ablação deve ainda ser considerada na presença de<sup>47</sup>:

- Um ou mais episódios de TV monomórfica mantida, apesar da toma de um ou mais antiarrítmicos de classe I ou III.
- TV monomórfica mantida recorrente, secundária a EM, com FEVE>30% e expectativa de vida igual ou superior a 1 ano, depois de avaliar se constitui uma alternativa viável à amiodarona.
- TV monomórfica mantida sem repercussões hemodinâmicas, secundária a EM, na presença de FEVE>35% mesmo que a terapêutica antiarrítmica tenha sido eficaz.

Assim, atualmente a ablação tem ainda indicações relativamente limitadas. É recomendada fundamentalmente num contexto de prevenção secundária, em indivíduos com TV recorrente, resistentes ou intolerantes à terapia farmacológica, portadores de TVs de reentrada ou interfasciculares, com tempestade arritmica e em alguns casos de indivíduos com complexos ventriculares prematuros.

### **6.3.4. Eficácia da ablação na redução dos episódios de taquicardia ventricular recorrente e dos choques de repetição em doentes com CDI**

#### **6.3.4.1. Evidência científica**

A ablação assume um papel fundamental no tratamento de indivíduos com TV.<sup>48</sup> Ao longo dos tempos muitos têm sido os estudos realizados com o objectivo de avaliar as vantagens e limitações desta técnica que é, à luz de estudos clínicos mais recentes, considerada a primeira linha de tratamento para a prevenção de choques recorrentes por CDI, incluindo a tempestade eléctrica.<sup>49</sup>

Os dois maiores estudos prospectivos multicêntricos, não randomizados, em doentes com episódios recorrentes de TV, foram conduzidos nos Estados Unidos (*Cooled RF*<sup>44</sup> e *Thermocool*<sup>50</sup>), e incluíram mais de 350 doentes com doença cardíaca estrutural, predominantemente doença coronária. O estudo *Cooled RF*, publicado em 2000, avaliou a eficácia e segurança da ablação por cateter irrigado e incluiu doentes com TV hemodinamicamente estável.<sup>44</sup> O estudo *Thermocool*, publicado em 2008, incluiu doentes com TV múltiplas, TVs não mapeáveis, e tentativa prévia falhada de ablação por cateter da TV.<sup>50</sup>

No estudo *Cooled RF*, a taxa de sucesso foi de 75% quando o objetivo era eliminar as TVs mapeáveis, e de 41% quando o objetivo era eliminar as TVs de qualquer tipo. Foi observada uma redução  $\geq 75\%$  na frequência de TV nos 2 meses após a ablação comparada com os 2 meses antes da ablação em 99 dos 122 doentes (81%) seguidos por mais de 2 meses (115 dos quais eram portadores de CDI). Os autores concluíram que a ablação por cateter de todas as formas de TV mantida mapeáveis pode ser realizada com uma elevada taxa de sucesso inicial e uma incidência moderada de complicações major (8%).<sup>44</sup>

No estudo *Thermocool* a taxa de sucesso foi de 49% quando o objectivo era eliminar todas as TV indutíveis. O *endpoint* primário de sobrevida livre de qualquer episódio de TV recorrente incessante ou intermitente, após 6 meses de follow-up foi observado em 53% dos doentes. A incidência de TV foi reduzida de uma média de 11,5 episódios para nenhum ( $p < 0.0001$ ) episódio em 6 meses, nos 142 doentes com CDI, por TV intermitente, que completaram os 6 meses de follow-up. Um aumento dos episódios de TV foi observado em 20% dos doentes. Os doentes em que se observou TV recorrente eram, por regra, mais velhos, apresentavam insuficiência cardíaca, FA, múltiplos focos miocárdicos de enfarte, foram sujeitos a mais aplicações de radiofrequência, e apresentavam mais frequentemente TV indutível após ablação em

comparação com doentes sem recorrência de TV. A taxa de mortalidade relacionada com o procedimento foi de 3%.<sup>50</sup>

Num outro estudo, o *Euro-VT*, publicado em 2010, levou-se a cabo uma ablação por cateter irrigado em 63 doentes em 8 centros Europeus. Os doentes incluídos apresentavam 4 ou mais episódios de TV sintomática nos últimos 6 meses, ou TV mantida refratária à medicação e cardioversão. A taxa de sucesso, definida como fim da TV e não indutibilidade de qualquer TV clinicamente relevante (TV mantida de ciclo igual ou superior ao da TV clínica) foi de 81%. Durante um follow-up de cerca de 12 meses a TV recorreu em 49% de todos os doentes submetidos a ablação, e em 37% daqueles em que a ablação foi inicialmente bem sucedida. Nos doentes com recorrência de TV, 79% tiveram uma redução significativa nas intervenções do CDI (ATP e choques). A maioria das terapias por CDI diminuiu significativamente de  $60\pm 70$ , 6 meses antes da ablação, para  $14\pm 15$  (23%) no mesmo período de tempo após ablação ( $p=0,02$ ).<sup>51</sup>

Estes estudos mostraram que a ablação reduz a recorrência de TV e reduz as intervenções do CDI permitindo evitar os efeitos nefastos dos choques de repetição nestes doentes.

#### **6.3.4.2. Limitações**

Como qualquer técnica invasiva a ablação é um procedimento operador dependente durante o qual podem surgir complicações que levam a um prolongamento da hospitalização e eventualmente à morte.<sup>42</sup> São observadas complicações graves em 8% dos doentes com doença avançada e a taxa de mortalidade reportada é de cerca de 3%. As principais complicações incluem lesões vasculares(2%) tais como hematoma, shunt arterio-venoso e pseudo-aneurisma, tamponamento cardíaco(1%) e fenómenos trombo-embólicos(1,3%). Os fenómenos trombo-embólicos são reduzidos pelo uso de cateteres irrigados e por uma cuidadosa anticoagulação aquando do procedimento.<sup>52</sup>

A grande parte dos estudos conduzidos para provar a eficácia desta técnica tem limitações, nomeadamente o facto de na sua maioria não haver abandono dos antiarrítmicos, o que pode conduzir a um viés nos resultados obtidos. Não obstante, a ablação pode permitir a suspensão total dos antiarrítmicos em doentes seleccionados. No estudo

*Thermocool*, 35% dos doentes nos quais o procedimento foi considerado um sucesso não se encontravam a tomar antiarrítmicos aos 6 meses de follow-up.<sup>39,50</sup>

É importante não esquecer que este procedimento tecnicamente complexo não é ainda 100% eficaz, e está ainda associado a uma taxa de recorrência da TV de cerca de 50%. Esta recorrência pode ser atribuída à formação inadequada das lesões, à presença de circuitos de reentrada intramurais profundos ou à ativação de circuitos de reentrada previamente inativos, e pode vir a ser minimizada com a introdução de novas técnicas de ablação (cateteres com medição da força de contacto, cateteres de ablação por agulha intramural) e o recurso a técnicas de imagem (RM cardíaca para identificação de canais de condução dentro da cicatriz).<sup>38</sup> Apesar da elevada taxa de recorrência, a ablação tem certamente um impacto favorável em todos aqueles doentes em que consegue a eliminação da TV ou, pelo menos, uma redução significativa dos choques do CDI.<sup>39</sup>

### **6.3.5. Ablação da tempestade arritmica**

Uma outra situação clínica particular é a tempestade eléctrica, caracterizada por 3 ou mais episódios arrítmicos/24h e resultando em choques apropriados por CDI. Está associada a mau prognóstico a curto e longo prazo. A taxa de morte cardíaca está entre 27% e 54% em 2 anos.<sup>39</sup>

A ablação por cateter mostrou abolir a tempestade eléctrica em doentes com e sem doença cardíaca de base por, por um lado eliminar o foco de TV, ou seja, os batimentos ventriculares prematuros, ou por modificação do substrato para TV. Assim, a ablação por cateter reduz significativamente o número de intervenções do CDI em doentes com tempestade eléctrica.<sup>39</sup>

Num estudo<sup>53</sup> recente, verificou-se que 95 doentes com tempestade eléctrica, que registavam um número médio de 14 choques de CDI, por doente e por dia, foram submetidos a ablação por cateter. Desses, 72 doentes tinham doença coronária de base, 10 tinham cardiomiopatia dilatada e 13 doentes tinham DAVD/cardiomiopatia. Após a ablação por cateter, a tempestade eléctrica foi intensamente suprimida em todos os doentes e não houve recorrências durante o follow-up de 22 meses em doentes nos quais ou nenhuma TV pode ser induzida ou a TV clínica se tornou não indutível.

Além disso, a morte por qualquer causa pode ser significativamente reduzida em ambos os grupos comparado com doentes nos quais a TV permaneceu indutível e a tempestade eléctrica recorrente. As causas de morte cardíaca tais como a MSC, foram significativamente mais altas em doentes com tempestade eléctrica recorrente (50% vs. 0%,  $p=0,0001$ ). Esta observação indica que uma ablação de TV bem sucedida pode estar associada a redução da mortalidade total nestes doentes.<sup>38,39,53</sup>

Assim, atualmente, a ablação em doentes com tempestade eléctrica pode ser realizada imediatamente, sendo o único tratamento capaz de a eliminar, reduzindo substancialmente as intervenções do CDI.

### **6.3.6. *Timing* da ablação – precoce versus após múltiplos choques**

A ablação por cateter da TV foi considerada, durante largos anos, técnica de último recurso no tratamento de doentes com TV refratária à terapêutica farmacológica adjuvante. No entanto, dada a sua eficácia, ensaios clínicos recentes têm proposto as técnicas de ablação por cateter como primeira linha para a prevenção de choques por CDI, incluindo a prevenção da tempestade eléctrica.<sup>26,53</sup>

As vantagens da ablação profilática, em prevenção secundária, são bem patentes em 2 estudos randomizados prospectivos multicêntricos já publicados, o “Catheter ablation of stable ventricular tachycardia before defibrillator implantation in patients with coronary heart disease (*VATCH*)” e o “The substrate mapping and ablation in sinus rhythm to halt ventricular tachycardia (*SMASH-VT*)”.<sup>26,54</sup>

O *SMASH-VT*, publicado em 2007, foi realizado em doentes com TV com história de EM prévio, submetidos a colocação de CDI para prevenção secundária de MSC, e não medicados com antiarrítmicos, à exceção de beta-bloqueadores. Os doentes foram randomizados para colocação isolada de CDI, ou deste em combinação com a ablação (64 doentes cada grupo). O *endpoint* principal deste estudo era a sobrevida livre de qualquer intervenção apropriada do CDI. Nos primeiros 30 dias não se registou mortalidade e não se verificaram alterações da função ventricular ou da classe funcional de NYHA durante o follow-up de  $22,5\pm 5,5$  meses. Terapias apropriadas do CDI (ATP ou choque) ocorreram em 21 doentes (33%) que colocaram o mesmo de forma isolada e em apenas 8 (12%) dos doentes que realizaram ablação

além da colocação do CDI ( $p=0,007$ ). Choques propriamente ditos ocorreram em 20 (31%) versus 6 (9%) doentes, respectivamente ( $p=0,003$ ). Não se verificou um aumento significativo da mortalidade no grupo da ablação em comparação com o grupo de controlo, tendo-se registado, respectivamente, taxas de mortalidade de 9% e 17% ( $p=0,29$ ), o que traduz uma tendência para uma menor mortalidade no grupo submetido a ablação. Por comparação com o grupo de controlo os doentes submetidos a ablação por cateter registaram uma redução de 65% no risco de receberem intervenções por CDI nos 2 anos subsequentes. Este valor sobe para 73% (sobrevida livre de intervenções de CDI a 2 anos no grupo de ablação versus grupo controlo de cerca de 90% e 65%, respectivamente,  $p=0,003$ ) se excluirmos as intervenções por ATP. Assim, os autores concluem que por reduzir as ativações do CDI, a ablação por cateter deve ser considerada na prevenção primária dos choques por CDI.<sup>26</sup>

O estudo *VTACH*, publicado em 2010, tinha como objectivo avaliar o benefício da ablação por cateter, prévia à implantação do CDI, em indivíduos com EM prévio, FEVE $\leq$ 50% e TV hemodinamicamente estável. Foram incluídos 107 doentes, randomizados para ablação com mapeamento por substrato seguida de implantação do CDI (52 doentes) ou colocação do CDI de forma isolada (55 doentes). O *endpoint* primário era o tempo até primeira recorrência de TV ou FV. Verificou-se que o tempo de recorrência da TV ou FV foi mais longo no grupo de ablação (mediana de 18.6 meses) do que no grupo de controlo (5.9 meses,  $p=0,045$ ). De acordo com a análise de Kaplan-Meier, 59% dos doentes no grupo da ablação e 40% dos doentes no grupo de controlo não registaram nenhum episódio de TV ou FV, nos primeiros 12 meses após o procedimento. As estimativas de sobrevida livre de TV ou FV a 2 anos foram de 47% no grupo da ablação e de 29% no grupo de controlo ( $p=0,045$ ).<sup>54</sup>

Quando os doentes com FEVE $>$ 30% são avaliados isoladamente, a sobrevida livre de qualquer episódio de TV é de 48% no grupo submetido a ablação e de 27% no grupo de controlo ( $p=0,016$ ). Assim, neste grupo de doentes, a diferença entre o grupo de ablação e o grupo de controlo na sobrevida livre de TV ou FV é maior do que a observada na população em estudo. Pelo contrário, no grupo de doentes com FEVE $\leq$ 30%, não se verificou uma diferença significativa na sobrevida livre de doença entre o grupo submetido a ablação e o grupo de controlo ( $p=0,758$ ).<sup>54</sup>

A sobrevida livre de qualquer evento grave, tal como morte, síncope ou tempestade elétrica por TV não divergiu nos 2 grupos, no entanto, a sobrevida livre de qualquer admissão hospitalar por causas cardíacas, a 12 meses, foi de 75% no grupo submetido a ablação e de 63% no grupo de controlo, passando para 67% e 45% ( $p=0,044$ ), respectivamente, no follow-up a 24 meses.<sup>54</sup>

A proporção de doentes que receberam pelo menos uma intervenção adequada por CDI foi 19% inferior no grupo submetido a ablação do que no grupo de controlo ( $p=0,051$ ). O número de terapias apropriadas por CDI por doente, por ano, foi também menor nos doentes submetidos a ablação ( $p=0,013$ ). Durante o estudo electrofisiológico inicial não se registaram complicações e a taxa de re-ablação foi de 7%.<sup>54</sup> Os autores concluem que a ablação profilática da TV antes da implantação do CDI parece prolongar o tempo de recorrência da mesma em doentes com TV estável, secundária a enfarte do miocárdio, sobretudo se a FEVE $>30\%$ . Neste grupo de doentes, a ablação por cateter profilática deve ser considerada antes da implantação de CDI.<sup>54</sup>

A baixa incidência de mortalidade relacionada com o procedimento, bem como a baixa incidência de complicações major, favorecem a realização de uma ablação por cateter profilática (precoce), em comparação com a realização tardia do procedimento (após múltiplos choques). Quando os resultados do *SMASH-VT* e do *VTACH* são comparados com estudos que procuram avaliar a segurança da ablação por cateter após episódios repetidos de TV, refratária á toma de antiarrítmicos, com história de choques por CDI, os resultados destes últimos não são tão animadores. O *Cooled RF* e o *Thermocool* mostraram taxas de mortalidade relacionada com o procedimento de 2,7% e 3%, respectivamente, ao contrário do *SMASH VT* e do *VTACH*, estudos sem mortalidade peri-procedimento.<sup>38</sup> O *SMACH VT* e o *VTACH* registaram complicações major em 3 (4,7%) e 2 (3,8%) doentes, respetivamente.<sup>26,54</sup> Esta incidência de complicações major é inferior à registada no *Cooled RF*, no qual ocorreram em 12 doentes (8%), e no *Thermocool*, com 27 complicações major registados em 24 doentes (10%).<sup>44,50</sup> No estudo Euro VT a ocorrência de complicações major é descrita em apenas um doente (1,5%), no entanto, se considerarmos o derrame pericárdico como uma complicação significativa (sendo assim considerado no *SMACH VT*), este ocorreu em mais 3 doentes e a incidência de

complicações major tem um acréscimo de 5%.<sup>26,51</sup> Na prática clínica, muitos doentes com CDI são referenciados tardiamente para a ablação por cateter e, desta forma, acabam por sofrer as consequências negativas dos choques do CDI, acabando muitas vezes por realizar ablação em insuficiência cardíaca ou TV incessante, o que pode levar a uma maior taxa de mortalidade e complicações do procedimento.<sup>39</sup> Por outro lado, quando comparamos os mesmos estudos em termos de eficácia, também os resultados dos primeiros são mais promissores. Assim, quando comparamos as taxas de recorrência dos estudos *Cooled RF* (56% a 12 meses), *Thermocool* (45% a 6 meses) e *Euro VT* (49% a 12 meses) com os estudos *SMASH VT* (12% a 24 meses) e *VTACH* (46% a 24 meses), verificamos uma menor taxa de recorrência nestes últimos.<sup>26,44,50,51,54</sup> Quando comparamos entre si, o *SMASH VT* e o *VTACH*, verificamos que neste último a taxa de recorrência de TV é superior, provavelmente devido ao maior número de centros participantes no estudo (16 no *VTACH* versus 3 no *SMASH VT*) e à não homogeneização do procedimento de ablação a ser usado nos doentes participantes do estudo.<sup>38</sup> A ablação profiláctica, antes da ocorrência de múltiplos choques e do risco a eles associado, parece assim mais vantajosa que a ablação tardia, quer do ponto de vista da segurança como da eficácia.

Em 2013 foi publicado um estudo<sup>55</sup> que avaliou retrospectivamente o papel da ablação profiláctica de TV em 66 doentes que implantaram CDI como prevenção primária e que realizaram estudo electrofisiológico. Os doentes com cardiomiopatia hipertrófica, e sem TV monomórfica indutível no estudo electrofisiológico foram excluídos. Dos 38 doentes que permaneceram no estudo 28 tinham cardiomiopatia isquémica e 10 cardiomiopatia não isquémica. Estes doentes foram divididos em dois grupos, um deles submetido a ablação por cateter profiláctica (18 doentes) e um outro não submetido a ablação por cateter (20 doentes). Durante um follow-up 50±38 meses, 1 doente (5%) no grupo submetido a ablação, e 13 doentes (65%) no grupo não submetido a ablação, receberam uma intervenção apropriada por CDI. Choques apropriados do CDI ocorreram em 1 versus 9 doentes, respetivamente (p=0,018). A sobrevida livre de intervenções adequadas de CDI, a 12 meses, foi significativamente superior no grupo submetido a ablação por comparação ao grupo não submetido a ablação, 100% e 70%, respetivamente (p=0,003). Os autores concluíram que a ablação profiláctica de TV monomórfica indutível reduz a incidência de

intervenções adequadas por CDI, incluindo choques, como prevenção primária.<sup>55</sup>

Em conclusão, estudos recentes têm avaliado o papel da ablação da TV na prevenção primária dos choques por CDI. A ablação profilática mostrou prolongar o tempo de recorrência da TV e reduzir as intervenções do CDI, evitando desta forma as complicações negativas relacionadas com os choques de repetição. A sua eficácia, aliada à reduzida taxa de complicações major e mortalidade relacionada com o procedimento observadas nestes estudos, tem levado a comunidade científica a propor que se equacione mais precocemente esta estratégia terapêutica em doentes com dispositivos.

## 7. Perspetivas futuras

As opções terapêuticas para a TV continuam a ser muito controversas, no que diz respeito à comparação das suas vantagens, desvantagens, segurança e eficácia. Assim, uma série de estudos estão ainda a ser levados a cabo no sentido de clarificar melhor o risco/benefício e de permitir uma emergente decisão terapêutica baseada na evidência.

O “Early robotic ablation by substrate elimination of VT (*ERASE-VT* - identificador ClinicalTrials.gov NCT01182389)”<sup>57</sup> foi um estudo iniciado em 2011, com fim previsto em 2014, no entanto ainda sem resultados conhecidos. Este estudo tem como objectivo mostrar as vantagens da ablação precoce por cateter robótico. Os autores defendem que a ablação da TV usando um sistema robótico, precocemente após o primeiro episódio de TV (a seguir à colocação do CDI), pode reduzir o número de choques por CDI e possibilitar o aumento da esperança média e qualidade de vida. Está previsto um recrutamento, para este estudo prospectivo, aberto e randomizado, de 200 doentes de 5 centros europeus. Doentes elegíveis, serão randomizados na proporção de 1:1 para ablação ou tratamento convencional e seguidos a cada 4 meses, durante 2 anos, de forma a avaliar o número de choques por CDI, hospitalizações, mortalidade e qualidade de vida subsequentes.<sup>56</sup>

Um outro ensaio clínico, intitulado “Early ablation therapy for the treatment of ischemic ventricular tachycardia in patients with implantable cardioverter defibrillators (*ASPIRE* - identificador ClinicalTrials.gov NCT01557842)”<sup>58</sup>, tem como objectivo determinar se a ablação precoce da TV em doentes portadores de CDI será mais eficaz que a terapia médica isolada, em indivíduos portadores de CDI que continuam a ter episódios de TV apesar da terapêutica farmacológica. Os *outcomes* primários

deste estudo incluem a avaliação, durante um follow-up de 2 anos, dos choques adequados por CDI para o tratamento de episódios recorrentes de TV; a presença de TV lenta, indetectável pelo CDI e com consequente hospitalização; tempestade eléctrica; hospitalizações relacionadas com episódios/consequências de TV e morte cardíaca. Este estudo pretende incluir 350 doentes, foi iniciado em 2012 tendo fim previsto em 2017. Este estudo exclui doentes com TV mantida, insuficiência cardíaca classe IV de NYHA, ablação prévia de TV e TV polimórfica.<sup>57</sup>

Iniciado em Setembro de 2012 e com fim previsto em Setembro de 2018, está a decorrer um outro ensaio clínico, o chamado “Does Timing of VT ablation affect prognosis with an implantable cardioverter-defibrillator? (PARTITA – identificador ClinicalTrials.gov NCT01547208)”<sup>59</sup>. Este estudo pretende recrutar cerca de 590 doentes e tem 2 objectivos. A primeira fase procura determinar se TVs, não mantidas, não tratadas, ou se TVs tratadas com ATP, são preditoras de choques adequados por CDI. Os doentes integrados no estudo irão permanecer na primeira fase até à descarga do primeiro choque apropriado por CDI. A segunda fase do estudo, que se inicia com o choque por CDI, procura determinar se o *timing* de ablação da TV afecta o prognóstico dos doentes. Os doentes serão de imediato randomizados para ablação imediata do foco de TV ou para esperar até um episódio de tempestade arritmica para realizar um procedimento de ablação da TV. O objectivo desta fase é comparar a taxa de agravamento da insuficiência cardíaca, com consequente hospitalização, e mortes por qualquer causa entre os 2 grupos.<sup>58</sup>

## 8. Conclusões

A doença coronária constitui a principal causa de morte nos países industrializados, e está muitas vezes associada à presença de TV, FV e MSC.

Em doentes de alto risco está assim indicada a implantação de CDI, quer no contexto de prevenção primária, quer no contexto de prevenção secundária, estando em ambos os casos associada a um aumento da sobrevida. Apesar da importância do CDI na prevenção da MSC, muitos doentes são sujeitos a choques recorrentes (apropriados ou inapropriados) ou até “tempestade arritmica” com efeito nefasto no prognóstico, para além da dor e da diminuição da qualidade de vida associadas aos choques de repetição.

A ablação tem um papel importante em doentes com choques de repetição por TV recorrente e em doentes com tempestade eléctrica, reduzindo substancialmente as intervenções por CDI. No entanto, tem indicações formais relativamente limitadas, quando comparadas com o seu potencial, apesar da

evolução dos cateteres e dos sistemas de mapeamento que permitiram alargá-la a vários grupos de doentes e reduzir a taxa de recorrência. O facto da ablação de TV ser um procedimento tecnicamente complexo com risco de complicações associadas pode ser uma das razões para esta limitação nas indicações, apesar de estudos recentes terem documentado uma taxa de complicações baixa quando realizada por centros experientes.

Na pratica clínica, a ablação de TV é geralmente vista como último recurso, após falência de todas as outras opções terapêuticas, na maioria das vezes em doentes com história de tempestade arritmica, quando os choques de repetição se tornam intoleráveis para o doente. Tal não está de acordo com os últimos estudos que advogam uma utilização precoce e até profilática, antes mesmo do primeiro choque. Estudos recentes demonstraram a importância da ablação na prevenção primária dos choques por CDI, estando associada a uma reduzida taxa de complicações *major* e a uma reduzida taxa de mortalidade, associadas a um prolongamento do tempo de recorrência da TV e à evicção das complicações negativas relacionadas com os choques por CDI.

Novos estudos estão ainda em curso com o objectivo de determinar, o mais objectivamente possível, o *timing* ideal para a ablação, as vantagens da ablação precoce, e as suas vantagens em relação a outras formas de tratar a TV em portadores de doença cardíaca isquémica. Entretanto, apesar do risco de recorrência e de complicações, a ablação de TV provou já ser eficaz e segura e talvez devesse ser equacionada mais precocemente na história natural do doente isquémico portador de CDI.

## 9. Bibliografia

1. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, eds. *Harrison - Principios de Medicina Interna*. 18th ed. Porto Alegre: Mc Graw Hill; 2013.
2. Zipes DP, Camm a J, Borggrefe M, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Europace*. 2006;8(9):746-837.
3. Stevenson WG, Soejima K. Catheter ablation for ventricular tachycardia. *Circulation*. 2007;115(21):2750-2760.
4. Stevenson WG, John RM. Ventricular arrhythmias in patients with implanted defibrillators. *Circulation*. 2011;124(16):e411-e414.
5. Reddy VY. Managing Ventricular Tachycardia: Catheter Ablation and Beyond, Survival Free from ICD Therapy? 2011. <http://www.cardiosource.org/~media/Files/Education/Program Documents/NYCVS2011/Saturday/Sat Reddy 10 30 am.ashx>. Accessed October 10, 2014.
6. Sweeney MO. The contradiction of appropriate shocks in primary prevention ICDs: increasing and decreasing the risk of death. *Circulation*. 2010;122(25):2638-2641.
7. Sweeney MO, Sherfese L, DeGroot PJ, Wathen MS, Wilkoff BL. Differences in effects of electrical therapy type for ventricular arrhythmias on mortality in implantable cardioverter-defibrillator patients. *Heart Rhythm*. 2010;7(3):353-360.
8. Ghuran A V, Camm AJ. Ischaemic heart disease presenting as arrhythmias. *Oxford Journals - Br Med Bull*. 2001;59:193-210.
9. Josephson ME. Ventricular Tachycardia in Coronary Artery Disease. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(10):939-955.
10. Koplán BA, Stevenson WG. Ventricular Tachycardia and Sudden Cardiac Death. *Mayo Clin Proc*. 2009;84(March):289-297.
11. Deo R, Albert CM. Epidemiology and genetics of sudden cardiac death. *Circulation*. 2012;125(4):620-637.
12. Sovari AA, Rottman JN. Sudden Cardiac Death. 2014. <http://emedicine.medscape.com/article/151907-overview>. Accessed December 3, 2014.
13. Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, et al. Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death. *ACC/AHA/ESC Pocket Guidel*. 2006;(September).

14. Moss AJ, Hall J, Cannom DS, et al. Improved survival with an implanted defibrillator in patients with coronary disease at high risk for ventricular arrhythmia. *New England Journal of Medicine* 1996;335(26):1933-1940.
15. Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *New England Journal of Medicine*. 2002;346(12):877-883.
16. Steinbeck G, Andresen D, Seidl K, et al. Defibrillator Implantation Early after Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*. 2009;361(15):1427-1436.
17. Goldenberg I, Gillespie J, Moss AJ, et al. Long-term benefit of primary prevention with an implantable cardioverter-defibrillator: an extended 8-year follow-up study of the Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II. *Circulation*. 2010;122(13):1265-1271.
18. Hohnloser SH, Kuck KH, Dorian P, et al. Prophylactic Use of an Implantable Cardioverter-Defibrillator after Acute Myocardial Infarction. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(24):2481-2488.
19. Zipes DP, Wyse DG, Friedman PL, et al. A comparison of antiarrhythmic-drug therapy with implantable defibrillators in patients resuscitated from near-fatal ventricular arrhythmias. *New England Journal of Medicine*. 1997;337(22):1576-1583.
20. Connolly SJ, Gent M, Roberts RS, et al. Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS) - A Randomized Trial of the Implantable Cardioverter Defibrillator Against Amiodarone. *Circulation*. 2000;101:1297-1303.
21. Kuck K-H, Cappato R, Siebels J, Ruppel R. Randomized Comparison of Antiarrhythmic Drug Therapy With Implantable Defibrillators in Patients Resuscitated From Cardiac Arrest. *Circulation*. 2000;102:748-755.
22. Epstein a. E, DiMarco JP, Ellenbogen K a., et al. ACC/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2008;117(21):2820-2840.
23. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen K a, et al. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the ACCF/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guide. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61(3):e6-e75.
24. Mert H, Argon G, Aslan O. Experiences of patients with implantable cardioverter defibrillator in Turkey: A qualitative study. *Int J Caring Sci*. 2012;5(1):50-55.

25. Pelletier D, Gallagher R, Mitten-Lewis S, McKinley S, Squire J. Australian implantable cardiac defibrillator recipients: quality-of-life issues. *Int J Nurs Pr.* 2002;8:68-74.
26. Reddy VY, Reynolds MR, Neuzil P, et al. Prophylactic Catheter Ablation for the Prevention of Defibrillator Therapy. *New England Journal of Medicine.* 2007;357(26):2657-2665.
27. Sola CL, Bostwick JM. Implantable cardioverter-defibrillators, induced anxiety, and quality of life. *Mayo Clin Proc.* 2005;80(2):232-237.
28. Marcus GM, Chan DW, Redberg RF. Recollection of Pain Due to Inappropriate Versus Appropriate Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2012;34(3):348-353.
29. Ahmad M, Bloomstein L, Roelke M, Bernstein A, Parsonnet V. Patients attitudes toward implanted defibrillator shocks. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000;23:934-938.
30. Kamphuis H, Leeuw JRJ de, Derksen R, Hauer RNW, Winnubst JAM. Implantable cardioverter defibrillator recipients: quality of life in recipients with and without ICD shock delivery - A prospective study. *Europace.* 2003;5(4):381-389.
31. JH H, M G, S F, JM. R. Health-related quality-of-life assessment of patients with life-threatening ventricular arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1999;22:915-926.
32. P C, P V, G K, P T, J. C. Improved appraisal of the quality of life in patients with automatic implantable cardioverter defibrillator: a psychometric study. *Psychother Psychosom.* 1996;65:49-56.
33. Sears SF, Conti JB. Understanding Implantable Cardioverter Defibrillator Shocks and Storms : Medical and Psychosocial Considerations for Research and Clinical Care. *Clin Cardiol.* 2003;26:107-111.
34. Cevik C, Perez-Verdia A, Nugent K. Implantable cardioverter defibrillators and their role in heart failure progression. *Europace.* 2009;11(6):710-715.
35. Sham'a R, Nery P, Sadek M, et al. Myocardial injury secondary to ICD shocks: insights from patients with lead fracture. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2014;37(2):237-241.
36. Raitt M, [Implantable Cardioverter- Defibrillator Shocks](#). *Journal of the American College of Cardiology.* 2008; 51(14) 1366-1368
37. Poole JE, Johnson GW, Hellkamp AS, et al. Prognostic Importance of Defibrillator Shocks in Patients with Heart Failure. *New England Journal of Medicine* 2008;359(10):1009-1017.

38. Wissner E, Stevenson WG, Kuck K-H. Catheter ablation of ventricular tachycardia in ischaemic and non-ischaemic cardiomyopathy: where are we today? A clinical review. *Eur Heart J*. 2012;33(12):1440-1450.
39. Kuck K-H. Should Catheter Ablation be the Preferred Therapy for Reducing ICD Shocks? Ventricular Tachycardia in Patients With an Implantable Defibrillator Warrants Catheter Ablation. *Circ Arrhythmia Electrophysiol*. 2009;2:713-720.
40. Rees JB Van, Borleffs CJW, Bie KM, et al. Inappropriate implantable cardioverter-defibrillator shocks: Incidence, Predictors, and Impact on mortality. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;57(5):556-562.
41. Morady F. Catheter ablation of supraventricular tachycardia: State of the art. *J Cardiovasc. J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004;15:124-139.
42. M S, Y Y. The History of AV Nodal Reentry. *PACE*. 2005;28:1232-123.
43. Kim YH, Sosa-suarez G, Trouton TG, et al. Treatment of Ventricular Tachycardia by Transcatheter Radiofrequency Ablation in Patients With Ischemic Heart Disease. *Circulation*. 1994;89:1094-1103.
44. Calkins H, Epstein A, Packer D, et al. Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia in Patients With Structural Heart Disease Using Cooled Radiofrequency Energy Results of a Prospective Multicenter Study. *Journal of the American College of Cardiology*.2000;35(7):1905-1914.
45. Sousa J. Sistemas de Mapeamento em Electrofisiologia de Intervenção : Tudo para Todos os Doentes ? *Rev Port Cardiol*. 2003;22(4):489-492.
46. Dorwarth U, Fiek M, Remp T, et al. Radiofrequency Catheter Ablation: Different Cooled and Noncooled Electrode Systems Induce Specific Lesion Geometries and Adverse Effect Profiles. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2003;26(7p1):1438-1445.
47. Aliot EM, Stevenson WG, Almendral-Garrote JM, et al. EHRA/HRS Expert Consensus on Catheter Ablation of Ventricular Arrhythmias. *Europace*. 2009;11(6):771-817.
48. Tung R, Boyle NG, Shivkumar K. Catheter ablation of ventricular tachycardia. *Circulation*. 2010;122(3):e389-e391.
49. Patel C, Yan G-X, Kocovic D, Kowey PR. Should catheter ablation be the preferred therapy for reducing ICD shocks? Ventricular tachycardia ablation versus drugs for preventing ICD shocks: role of adjuvant antiarrhythmic drug therapy. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2009;2(6):705-711; discussion 712.
50. Stevenson WG, Wilber DJ, Natale A, et al. Irrigated radiofrequency catheter ablation guided by electroanatomic mapping for recurrent ventricular tachycardia after myocardial infarction: the multicenter thermocool ventricular tachycardia ablation trial. *Circulation*. 2008;118(25):2773-2782.

51. Tanner H, Hindricks G, Volkmer M, et al. Catheter ablation of recurrent scar-related ventricular tachycardia using electroanatomical mapping and irrigated ablation technology: Results of the prospective multicenter Euro-VT-study. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2010;21(1):47-53.
52. Letsas KP, Charalampous C, Weber R, et al. Methods and Indications for Ablation of Ventricular Tachycardia. *Hell J Cardiol*. 2011;52:427-436.
53. Carbucicchio C, Santamaria M, Trevisi N, et al. Catheter ablation for the treatment of electrical storm in patients with implantable cardioverter-defibrillators: short- and long-term outcomes in a prospective single-center study. *Circulation*. 2008;117(4):462-469.
54. Kuck K-H, Schaumann A, Eckardt PL, et al. Catheter ablation of stable ventricular tachycardia before defibrillator implantation in patients with coronary heart disease (VTACH): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 2010;375(9708):31-40.
55. Hayashi T, Fukamizu S, Hojo R, et al. Prophylactic catheter ablation for induced monomorphic ventricular tachycardia in patients with implantable cardioverter defibrillators as primary prevention. *Europace*. 2013;15(10):1507-1515.
56. Kanagaratnam P. A Study of Early Robotic Ablation by Substrate Elimination of Ventricular Tachycardia (ERASE-VT). *ClinicalTrials.gov*:NCT01182389. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT01182389>. Accessed December 19, 2014.
57. Callans D, Marchlinski F, Natale A, Reddy V, Wilber D. Early Ablation Therapy for the Treatment of Ischemic Ventricular Tachycardia in Patients With Implantable Cardioverter Defibrillators (ASPIRE). *ClinicalTrials.gov*:NCT01557842. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT01557842>.
58. San PDBI, Vergara P. Does Timing of VT Ablation Affect Prognosis in Patients With an Implantable Cardioverter-defibrillator? (PARTITA). *ClinicalTrials.gov*:NCT01547208. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/record/NCT01547208>.