

COME PROGRAMMARE UN DEFIBRILLATORE

SECONDA PARTE

A cura di:

Giuseppe Sgarito

ARNS Ospedale Civico e Benfratelli – Palermo

Domenico Zagari

Humanitas Mater Domini – Castellanza (VA)

Con la collaborazione di: **Vito Bonomo, Sergio Conti, Antonio Taormina, Umberto Giordano**



TIPI DI PROGRAMMAZIONE E TERAPIE

Come abbiamo visto nel modulo precedente, con l'evolversi della tecnologia il numero e la varietà delle opzioni di programmazione sono aumentati notevolmente.

Attualmente gli ICD dispongono di una ampia gamma di opzioni terapeutiche: ci occupiamo qui delle ultime 3 di cui non abbiamo ancora discusso.

- **Programmazione antibradicardica**
- **Terapia di Resincronizzazione Cardiaca (CRT)**
- **Rilevazione dell'aritmia**
- **Discriminazione dell'aritmia**
- **Discriminazione del rumore**
- **Terapie antitachicardia**
- **Programmazione a zone multiple**
- **"Terapie evitabili"**





Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



TIPI DI PROGRAMMAZIONE E TERAPIE



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione



Associazione Italiana Arritmiologia e Cardiostimolazione

Terapie antitachicardia

ATP E SHOCK

- Gli ICD possono trattare le aritmie ventricolari utilizzando una stimolazione ventricolare rapida, chiamata **Antitachycardia Pacing (ATP)** e/o mediante l'erogazione di **shock**.
- I parametri di queste terapie sono programmabili (es. il numero, la frequenza e la durata dei cicli di ATP e l'energia utilizzata per la cardioversione e la defibrillazione).
- In ciascuna zona di terapia, può essere programmata una sequenza di terapie (ATP, cardioversione o defibrillazione).
- Dopo ciascuna di queste terapie, il dispositivo rivaluta il ritmo e, se l'aritmia persiste, eroga la terapia successiva, in accordo allo schema di programmazione.

Terapie antitachicardia

ATP

Anti Tachycardia Pacing

È la prima scelta per il trattamento della maggior parte delle tachicardie ventricolari in virtù, soprattutto, dell'elevata percentuale di successo¹.

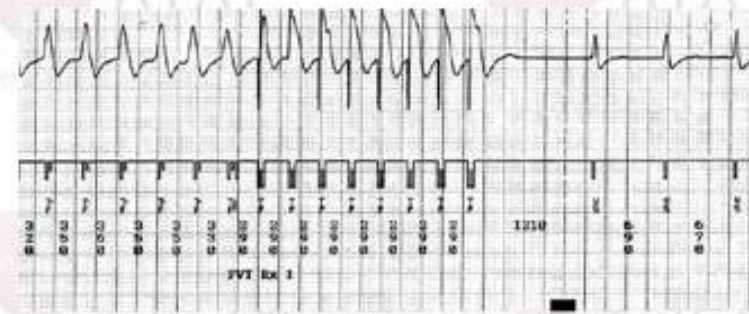
Uno o più **shock elettrici** vengono erogati dall'ICD in caso di insuccesso dell'ATP o di degenerazione in FV.

¹ Schaumann A, von zur Mühlen F, Herse B, Gonska BD, Kreuzer H. **Empirical versus tested antitachycardia pacing in implantable cardioverter defibrillators: a prospective study including 200 patients.** Circulation. 1998 Jan 6-13;97(1):66-74.

Terapie antitachicardia

Anti Tachycardia Pacing

L'intervento ottimale si esplica quando un fronte d'onda criticamente temporizzato è in grado di catturare il circuito ed interrompere il rientro.



Terapie antitachicardia

ATP

Anti Tachycardia Pacing

Seppure esistano diversi algoritmi disponibili, l'ATP viene solitamente programmata con una frequenza maggiore di quella della tachicardia, spesso con aggressività crescente.



Maggiore
probabilità di
interruzione



Maggior rischio di
degenerazione in FV
(necessità di un sistema di
defibrillazione di back-up)

ATP riesce a trattare efficacemente il 95% delle TV con riduzione del numero di shock, miglioramento della qualità di vita e riduzione della mortalità.

Study	ATP Success rate
HF-HRV	94.13 %
INTRINSIC RV	93.89 %
PEGASUS	93.41 %
REFLEx	94.96 %
CRT RENEWAL	89.86 %
SERF	94.75 %
VAST	95.28 %

Terapie antitachicardia

PAINFREE RX II

Compare Empiric ATP vs Shocks for Spontaneous Fast VT in ICD Patients.

intervals to detect = 18/24

VF

Fast VT

Slow VT

240 ms
(250 bpm)

320 ms
(188 bpm)

≥ 360 ms
(167 bpm)

| PR Logic ON in all dual chamber ICDs
| SVT Limit of 320 msec

Terapie antitachicardia

PAINFREE RX II: HIGHLIGHTS

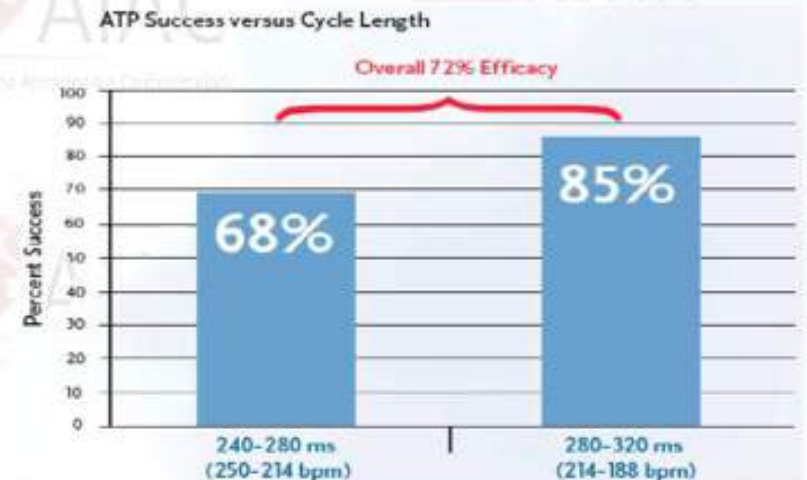
Painless Therapy

- 634 patients, ischemic & non-ischemic
- Compared with shocks, empiric ATP for FVT
 - Highly effective
 - Equally safe
 - Improves QOL

Results

ATP may be the preferred FVT therapy in most ICD patients.

A single empiric ATP attempt terminated 72% (adjusted) of Fast VTs.



Percentages GEE adjusted for patients with multiple episodes

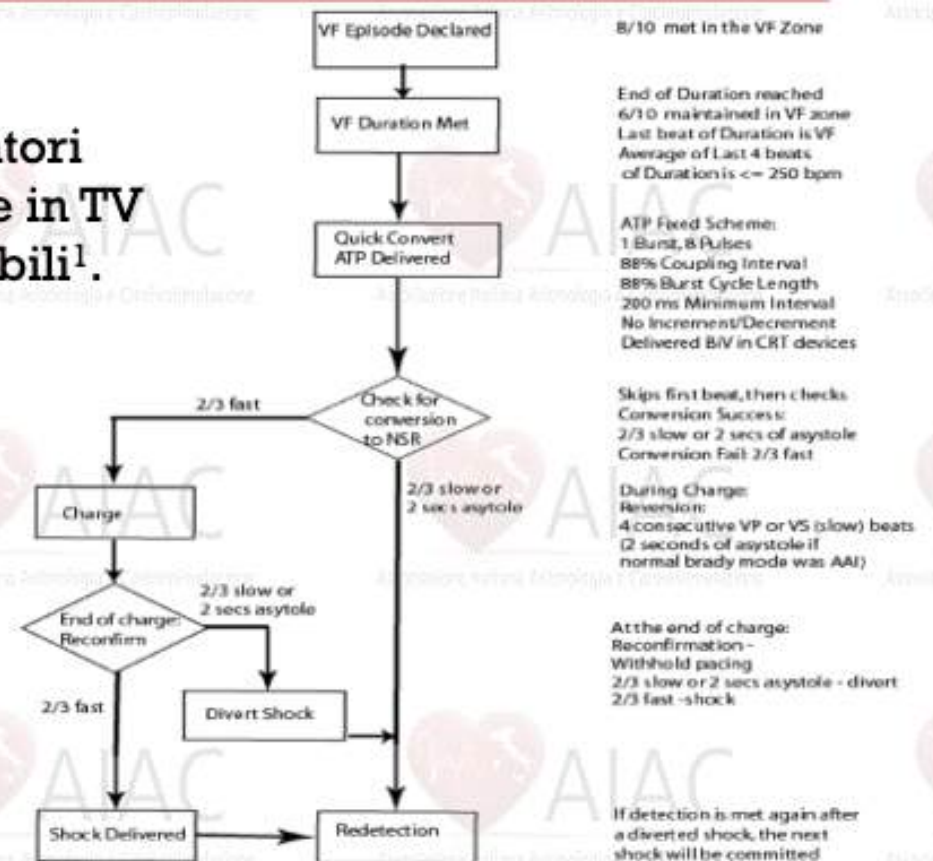
Wathen MS et al Circulation 2004

Terapie antitachicardia

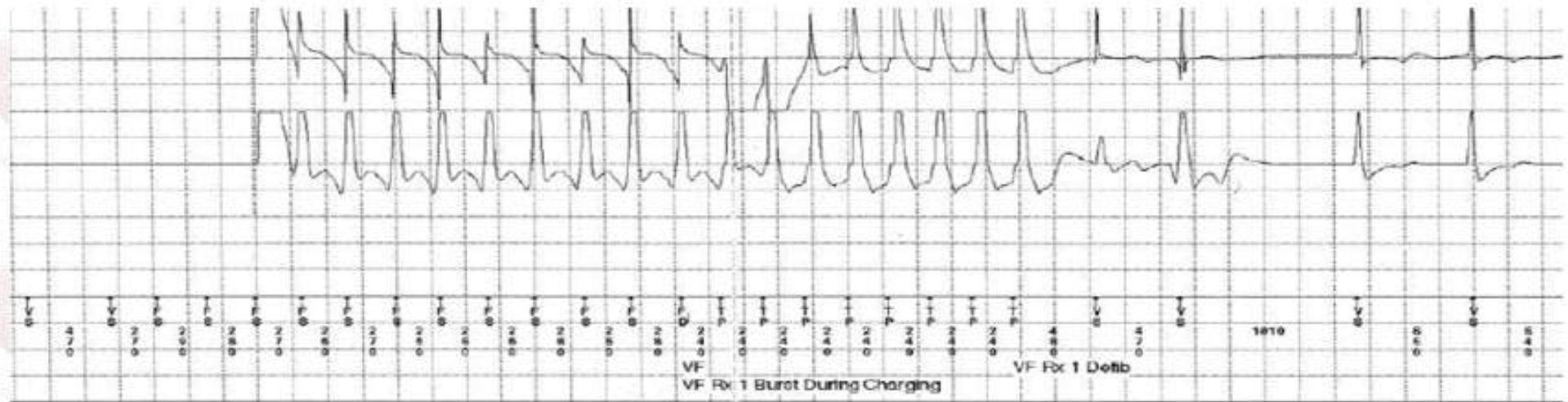
ATP DURANTE CARICA

La terapia con ATP durante carica dei condensatori dell'ICD è stata validata come sicura ed efficace in TV rapide (FVT) e quindi emodinamicamente instabili¹.

¹ Sweeney MO et al. Results from the Pacing Fast VT REduces Shock Therapies (PainFREE Rx II) trial. Circulation. 2005 Jun 7;111(22):2898-905. Epub 2005 May 31.



Terapie antitachicardia



Terapie antitachicardia

PROGRAMMAZIONE ATP

Sebbene inizialmente l'ATP venisse programmata sulla scorta dei dati derivati da uno studio elettrofisiologico, oggi giorno la programmazione dei protocolli ATP è effettuata **su base empirica**¹.

Nonostante il numero ideale di tentativi ATP nonché la durata dei burst siano tuttora incerti, la programmazione più comune prevede l'utilizzo di almeno due sequenze ATP con burst di 8 impulsi a un ciclo inferiore rispetto a quello della tachicardia.

Le rampe vengono utilizzate raramente poiché potenzialmente proaritmiche (rischio di favorire la degenerazione della TV in VF).

¹ Schaumann A et al. Empirical versus tested antitachycardia pacing in implantable cardioverter defibrillators: a prospective study including 200 patients. Circulation. 1998 Jan 6-13;97(1):66-74.

Terapie antitachicardia

PROGRAMMAZIONE ATP

Nei pazienti che impiantano l'ICD in **prevenzione primaria**, il ciclo della potenziale TV è, ovviamente, sconosciuto e sarà, pertanto, necessaria una **programmazione ATP empirica**.

Nei pazienti in **prevenzione secondaria**, con TV documentata, la programmazione può essere ottimizzata sulla base del ciclo della TV o in base ad altre caratteristiche cliniche (es. la tollerabilità emodinamica dell'aritmia stessa).

Una TV monomorfa "lenta", di solito emodinamicamente tollerata, è ideale per un approccio mediante ATP, con una o più sequenze di 8 o più impulsi.

L'utilizzo di un secondo burst di ATP è stato dimostrato aumentare l'efficacia dal 64% all'83%, anche per TV veloci con ciclo tra 188 e 250 bpm.¹

L'efficacia di un ulteriore burst oltre il secondo è limitato a specifiche, rare situazioni cliniche.

¹ Wathen MS et al. PainFREE Investigators. Circulation. 2001 Aug 14;104(7):796-801.

Terapie antitachicardia

TIPOLOGIE DI ATP

Antitachipacing ATP



Burst



Burst + PES



Rampa

Terapie antitachicardia

TIPOLOGIE DI ATP

Antitachipacing ATP

	ATP 1	ATP 2	1 st e 2 nd shock	Shock Addizionali
VF	Burst, Ramp Burst + PES (ATP OneShot)	–	1..40/45 J*	Up to 6 add. shocks w/ 40/45 J
FVT	Burst, Ramp Burst + PES	Burst, Ramp Burst + PES	1..40/45 J	Up to 6 add. shocks w/ 40/45 J
VT	Burst, Ramp Burst + PES	Burst, Ramp Burst + PES	1..40/45 J	Up to 6 add. shocks w/ 40/45 J

Terapie antitachicardia

IMPORTANCE OF ATP & DETECTION INTERVALS TO REDUCE THERAPIES

STUDY	N	Detection	Conclusion	Secondary
PAIN FREE I Washen M et al. Circ 2001;204:798-801	220 (CAD)	12 BEAT DETECTION	ATP SUCCESS	
PAIN FREE II Washen M et al, Circ 2004;110(17):2591-2595.	634 ALL	18 BEAT VT DETECTION	ATP SUCCESS FOR FAST AND SLOW	NO INCREASE IN SCD, SYN, OR VT ACCEL
EMPIRIC Stems LD et al, Heart Rhythm. 2005;2(15):S128	900 ALL	TAILORED ARM MORE FREQUENTLY 18 BEATS FOR VT/VF DETECTION	↓ INCIDENCE OF SHOCKS WITH EMPIRIC ATP FOR SVT AND VT, MORE ATP	
PREPARE Wilcock BL, et al. Design of the Primary Prevention Parameters Evaluation (PREPARE) trial of implantable cardioverter defibrillators to reduce patient morbidity. Trials 2006; 7:18.	700 Primary	VT/VF DETECT SET TO 182 BPM OR 30/40, CONTROL WAS EMPIRIC AND MIRACLE PTS.	↓ MORBIDITY INDEX: INCLUDES ICD DELIVERED INAPPROP AND APPROPRIATE SHOCKS	LESS SHOCKS, ARRHYTHMIC SYNCOPE UNCHANGED

Terapie antitachicardia

PREPARE STRATEGIES TO REDUCE SHOCKS

VT/VF Detection, N=700 patients, ICD & CRT-D

Detection	Heart Rate	Beats to Detect	Therapies
VF ON	> 250 bpm	30 of 40	30-35 J
FVT Via VF	182-250 bpm	(30 of 40)	1 seq ATP, 30-35J
VT Monitor	167-181 bpm	32	None

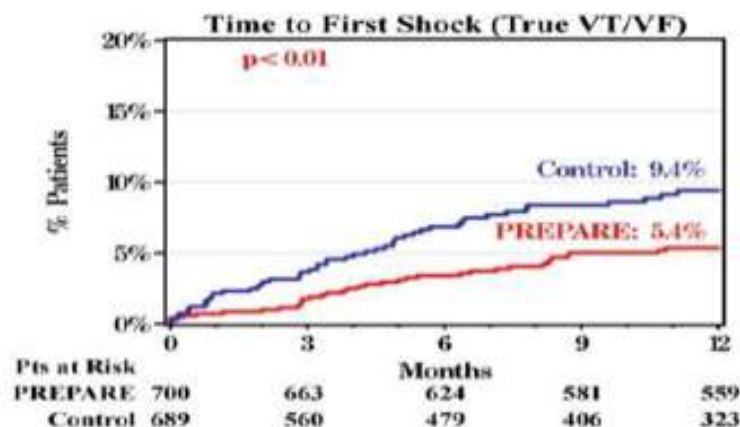
- **PR Logic ON: AF/Afl, Sinus Tach (1:1 VT-ST = 66%) or**
- **Wavelet ON:SVT Limit = 200 bpm**

Wilkoff BL et al. Design of the Primary Prevention Parameters Evaluation (PREPARE) trial of implantable cardioverter defibrillators to reduce patient morbidity. Trials 2006; 7:18

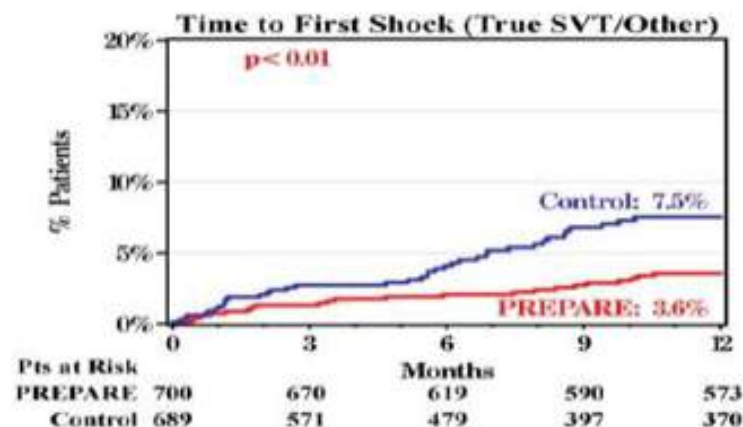
Terapie antitachicardia

PREPARE STRATEGIES TO REDUCE SHOCKS

Appropriate



Inappropriate



Wilkoff BL et al. Design of the Primary Prevention Parameters Evaluation (PREPARE) trial of implantable cardioverter defibrillators to reduce patient morbidity. *Trials* 2006; 7:18

Terapie antitachicardia

SYNCOPE

Adverse Event	Pts (%) Events (n=700)
Syncope and near-syncope	131 (18.7%) 290
Arrhythmia-related	27 (3.9%) 31
True syncope	31 (4.4%) 40
Arrhythmia-related	11 (1.6%) 12
Related to PREPARE programming	9 (1.3%) 10

10 events identified as possibly or probably related to PREPARE programming in 9 patients

- None associated with injuries and death
- 7 pts completed study
- 2 pts withdrew for other reasons

Terapie antitachicardia

IMPORTANCE OF ATP & DETECTION INTERVALS TO REDUCE THERAPIES

STUDY	N	DETECTION	PRIMARY	SECONDARY
Advance III <i>Gasparini M, et al. JAMA 2013;309:1903-11</i>	1902 CAD/Non CAD Primary & secondary prevention	Randomized to 30/40 or 18/24	Longer detection intervals superior $P < 0.001$	• 37% reduction in therapies (ATP & Shocks) • 45% reduction of inappropriate therapies • 19% reduction of all-cause hospitalization
MADIT-RIT <i>Moss AJ, et al. N Engl J Med 2012;367:2275-83</i>	1500	Randomized to 3 arms Conventional High rate Duration Delay	Higher rate and longer delay programming is superior to conventional programming	All-cause mortality was also reduced
PainFREE SST <i>Schloss EJ, et al. Europace. Jun 25, 2013</i>	N=1300	1° 30/40 2° randomized 18/24 vs 30/40 Smart Shock ON	98.2% of pts. were free of inappropriate shocks	2 zone did not increase risk of inappropriate shock

Terapie antitachicardia

ATP: COSA SAPPIAMO

- ATP riduce gli shock per TV monomorfe | **PAINFREE I & II**
- ATP riduce gli shock per SVT | **PAINFREE II**
- 30/40 riduce gli shock per VT & SVT | **PREPARE**
- Il trattamento ritardato migliora la sopravvivenza | **ADVANCE III, MADIT-RIT, VH-RATE**
- Lunghi intervalli di riconoscimento consentono una maggiore risoluzione spontanea degli episodi.

Terapie antitachicardia

GUIDELINES

- Per tutti i pazienti con cardiopatia strutturale, le terapie ATP devono essere attive in tutte le zone TV in modo da includere aritmie con FC fino a 230 bpm (eccetto quando è stata documentata l'inefficacia o l'aritmogenicità dell'ATP).
- La terapia con ATP dovrebbe essere programmata in modo tale da erogare almeno un ATP di almeno 8 impulsi con un ciclo di lunghezza compresa tra 84% e 88% del ciclo della tachicardia.
- L'utilizzo di Burst dovrebbe essere preferito alla Ramp in virtù di un più basso rischio di accelerazione e degenerazione in FV.

2015 HRS/EHRA/APHRS/SOLAECE Expert Consensus Statement on Optimal Implantable Cardioverter-Defibrillator Programming and Testing.

Terapie antitachicardia

SHOCK ELETTRICO

- Uno shock sincronizzato con il picco dell'onda R, viene definito cardioversione.
- Poiché la TV è un ritmo organizzato, uno shock erogato durante un periodo vulnerabile della ripolarizzazione può far degenerare la TV in FV.
- La cardioversione sincronizzata può interrompere la TV con un minor dispendio di energia (es, 10 joules o meno).

Terapie antitachicardia

SHOCK ELETTRICO

- Uno shock non sincronizzato con il ciclo cardiaco viene definito defibrillazione.
- Poichè la fibrillazione ventricolare è un ritmo disorganizzato, non è possibile eseguire una cardioversione sincronizzata.
- Solitamente il primo shock di una zona di terapia è programmato a basse energie per ridurre il tempo di carica dei condensatori e ridurre il consumo di batteria; successivamente gli shock vengono erogati a energie superiori ovvero alla massima energia possibile (dai 30 ai 40 joules) per ottimizzare l'efficacia.
- Se, al termine di una procedura d'impianto, è stato eseguito un test di induzione per valutare la soglia di defibrillazione (DFT), l'energia del primo shock viene solitamente programmata con un margine di 10 joules al di sopra della DFT.

Terapie antitachicardia

GUIDELINES

- La terapia con shock deve essere inserita in tutte le zone di TV per aumentare la frequenza di risoluzione delle tachicardie ventricolari.
- Fanno eccezione rari casi in cui l'ATP può essere usata da sola per il trattamento di TV monomorfe emodinamicamente stabili.
- È consigliato programmare, nella zona VT/VF a più elevata frequenza, il primo shock alla massima energia disponibile al fine di aumentare il tasso di successo della terapia, a meno che uno specifico test d'induzione non abbia dimostrato un'efficacia con energie inferiori.

2015 HRS/EHRA/APHRS/SOLAECE Expert Consensus Statement on Optimal Implantable Cardioverter-Defibrillator Programming and Testing.

Terapie antitachicardia



TIPI DI PROGRAMMAZIONE E TERAPIE

Programmazione a zone multiple

RAZIONALE

Gli ICD possono essere programmati per fornire differenti terapie antitachi in tre zone di frequenza cardiaca (VT1 – VT2 – VT3)

Il razionale per questo approccio è il seguente:

- tachicardie ventricolari relativamente lente (<180 bpm) spesso non provocano perdita di coscienza o instabilità emodinamica, almeno nei primi minuti; in più, queste VT possono essere interrotte dall'ATP che viene erogata velocemente (non necessita la carica dei condensatori), è indolore e causa un minimo drenaggio di batteria.
- tachicardie ventricolari rapide (>250 bpm) sono, nella maggior parte dei casi, instabili e scarsamente tollerate; spesso richiedono una defibrillazione ad alta energia e la loro interruzione diventa sempre più difficile quando la terapia definitiva viene ritardata. Per queste tachicardie la defibrillazione ad alta energia è la terapia di maggior successo.
- Tuttavia, recenti evidenze ci confermano che l'ATP può essere efficace anche per VT molto veloci e che, in una percentuale di casi non trascurabile, quest'ultime possono autorisolversi.

Tutto ciò ha portato all'impiego di strategie di programmazione che utilizzano intervalli di detezione più lunghi e tentativi di ATP prima o durante la carica dei condensatori.

Programmazione a zone multiple

ESEMPI DI PROGRAMMAZIONE A ZONE

Programmazione a zone		Valori nominali	Vantaggi
1 zona	VF	187 bpm (era 167 bpm)	Evita le terapie sulle VT lente. La frequenza di cut-off di una singola zona è allineata a SCD-HeFT per i pazienti in prevenzione primaria.
	VF ITD	12 (nessun cambiamento)	Già ottimale. La VF richiede un trattamento più rapido con ATP o shock per offrire maggiori possibilità di successo.
2 zone	VF	214 bpm (era 181 bpm)	Consente l'uso dei discriminatori del ritmo a intervalli di frequenza più elevati. Destinata a pazienti in prevenzione sia primaria che secondaria.
	VT	171 bpm (era 139 bpm)	Evita le terapie sulle VT lente. Migliore allineamento con le procedure tipiche della programmazione a due zone.
	VF/VT ITD	12/16 (era 12/12)	La modifica della zona VT lascia più tempo alle VT di terminare spontaneamente prima della diagnosi.
3 zone	VF	214 bpm (era 181 bpm)	Consente l'uso dei discriminatori del ritmo a intervalli di frequenza più elevati. Destinata a pazienti in prevenzione sia primaria che secondaria.
	VT-2	181 bpm (era 160 bpm)	Evita le terapie sulle VT lente.
	VT-1	150 bpm (era 139 bpm)	Evita le terapie sulle VT lente.
	VF/VT-2/VT-1 ITD	12/16/18 (era 12/12/12)	La modifica delle zone VT-1/VT-2 lascia più tempo alle VT di terminare spontaneamente prima della diagnosi.
	Discriminazione SVT in VT-2	Attivata (era disattivata)	Consente l'uso dei discriminatori del ritmo a intervalli di frequenza più elevati.
	Limite superiore SVT	Uguale a VF (era uguale a VT-2)	Aumenta il limite superiore di applicazione dei discriminatori. I discriminatori vengono attualmente utilizzati di routine per tutti i ritmi che rientrano nelle 2 zone VT-1 e VT-2.
	1° terapia in VT-2	ATP (era shock)	L'applicazione di ATP come prima terapia in tutte le zone di frequenza è un principio fondamentale della programmazione strategica finalizzata a ridurre gli shock inappropriati.

Programmazione a zone multiple



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



TIPI DI PROGRAMMAZIONE E TERAPIE



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia



Associazione Italiana Allergologia e Cardioritmiologia

Terapie evitabili

ELIMINARE L'EVITABILE

Una visione più moderna di programmazione prevede non soltanto la classificazione delle terapie in **appropriate** (erogate per aritmie ventricolari) o **inappropriate** (erogate per SVT o interferenze), ma anche il riconoscimento delle cosiddette **terapie evitabili**.

È ormai dimostrato che le aritmie ventricolari a risoluzione spontanea sono molto frequenti e che programmare un ICD per trattare aritmie lente o di breve durata porta a un *overtreatment* del paziente, esponendolo a conseguenze negative.

Pertanto, l'eliminazione delle *terapie evitabili* dovrebbe essere uno dei principali obiettivi della moderna programmazione dei defibrillatori.

Terapie evitabili

RACCOMANDAZIONI

Tachycardia Therapy Programming Recommendations	Class of Recommendation	Level of Evidence
It is recommended in all patients with structural heart disease and ATP-capable ICD therapy devices that ATP therapy be active for all ventricular tachyarrhythmia detection zones to include arrhythmias up to 230 bpm, to reduce total shocks except when ATP is documented to be ineffective or proarrhythmic.	I	A
It is recommended in all patients with structural heart disease and ATP-capable ICD therapy devices that ATP therapy be programmed to deliver at least 1 ATP attempt with a minimum of 8 stimuli and a cycle length of 84%–88% of the tachycardia cycle length for ventricular tachyarrhythmias to reduce total shocks, except when ATP is documented to be ineffective or proarrhythmic.	I	A
It is indicated to program burst ATP therapy in preference to ramp ATP therapy, to improve the termination rate of treated ventricular tachyarrhythmias.	I	B-R
It is reasonable to activate shock therapy to be available in all* ventricular tachyarrhythmia therapy zones, to improve the termination rate of ventricular tachyarrhythmias. <i>*Rarely, to limit patient discomfort and anxiety, hemodynamically stable slow VT can be treated without programming a backup shock.</i>	IIa	C-EO
It is reasonable to program the initial shock energy to the maximum available energy in the highest rate detection zone to improve the first shock termination of ventricular arrhythmias unless specific defibrillation testing demonstrates efficacy at lower energies.	IIa	C-LD





Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia



Associazione Italiana Arteriosclerosi e Cardiopatia

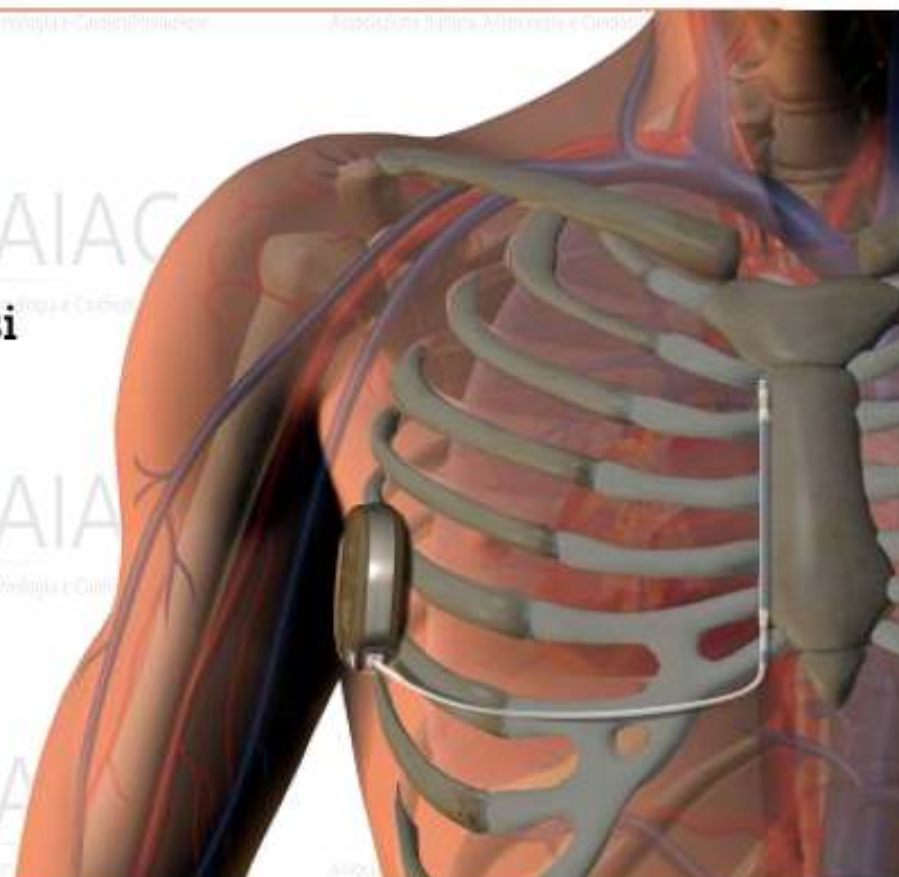


DEFIBRILLATORE SOTTOCUTANEO



DEFIBRILLATORE SOTTOCUTANEO (S-ICD)

La programmazione di un S-ICD segue gli stessi principi di quella di un ICD intravascolare ma, rispetto a quest'ultima, risulta più semplice.



S-ICD

PROGRAMMAZIONE

La programmazione di un S-ICD è limitata a:

- Terapia ON/OFF
- Programmazione di una o due zone di detezione
 - Shock zone rate 170-250 bpm
 - Conditional zone ON/OFF, Rate 170-240 (10 bpm < shock zone)

- Pacing post-shock ON/OFF

Parametri non programmabili:

- Output (80 Joules)
- 18/24 detection + automatic extension in caso di TV non sostenuta

S-ICD

LIMITAZIONI

S-ICD non può essere utilizzato nei pazienti che necessitano di un supporto antibradicardico, in quanto non è in grado di funzionare come PM.

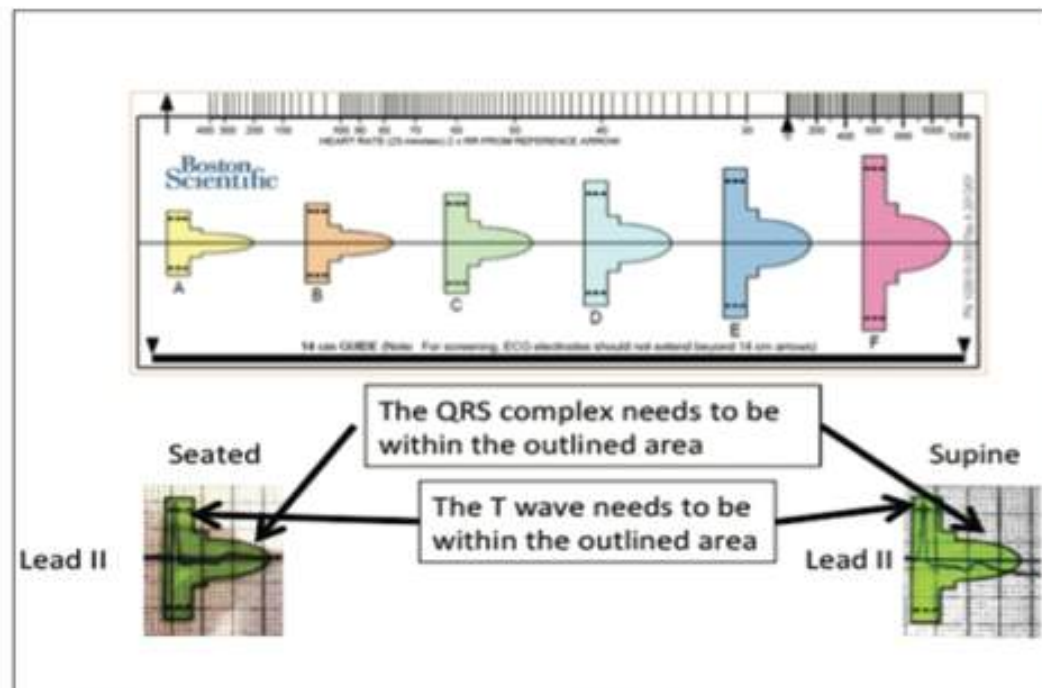
Non tutti i pazienti sono idonei per l'impianto di un S-ICD.

Il paziente deve essere sottoposto preventivamente a uno screening mediante un ECG modificato a tre canali che mimano i tre vettori di sensing di un S-ICD. Questo test deve risultare soddisfacente per almeno un vettore su tre.

S-ICD

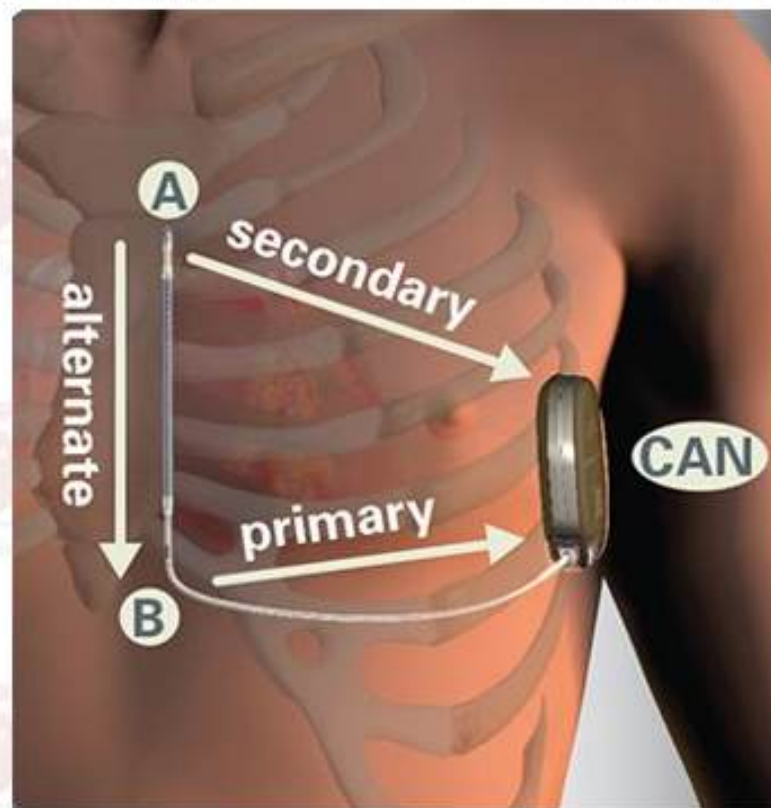
SCREENING TOOL

Figure 1: The ECG is used to assess if detected signals from the implanted ICD lead are appropriate for effective device detection. The QRS complex must exceed the black mark and the T wave must be less than the size for any given shape dependent on the QRS complex. Above is the measuring tool and the measured QRS complexes of our patient in seated and supine positions.



S-ICD

S-ICD E VETTORI



S-ICD

PROGRAMMAZIONE A ZONE

La detezione delle VT o della VF è programmabile utilizzando:

- una singola zona;
- una duplice zona.

Programmazione a una zona

Lo shock sarà erogato solamente quando la frequenza sentita dal generatore avrà superato la frequenza soglia (**shock zone**).

Esempio: shock zone impostata >220 b/m'.

Il dispositivo sente un aritmia con f_c 225 b/m', sarà erogato lo shock, senza che vengano utilizzati algoritmi discriminanti.

Programmazione a due zone

Nella zona a frequenza più bassa (**conditional shock zone**) i discriminatori dell'aritmia sono attivi. Un algoritmo dedicato (Stepwise Discrimination Algorithm), automatico e non programmabile, ha il compito di discriminare una SVT o un oversensing da una TV e quindi decidere di erogare o non erogare lo shock.

S-ICD

PROGRAMMAZIONE A ZONE

200 - 220 (giallo) → conditional shock zone: il dispositivo attiva gli algoritmi di discriminazione

200 → shock zone

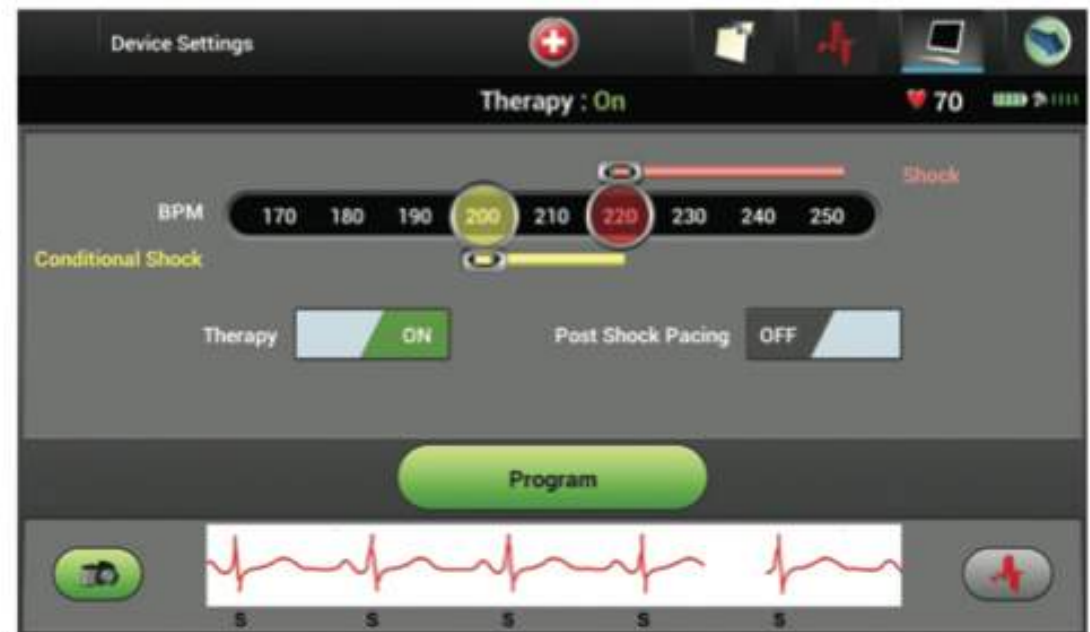


Figure 4: The programmer screen for the S-ICD is shown.

S-ICD

PARAMETRI NON PROGRAMMABILI

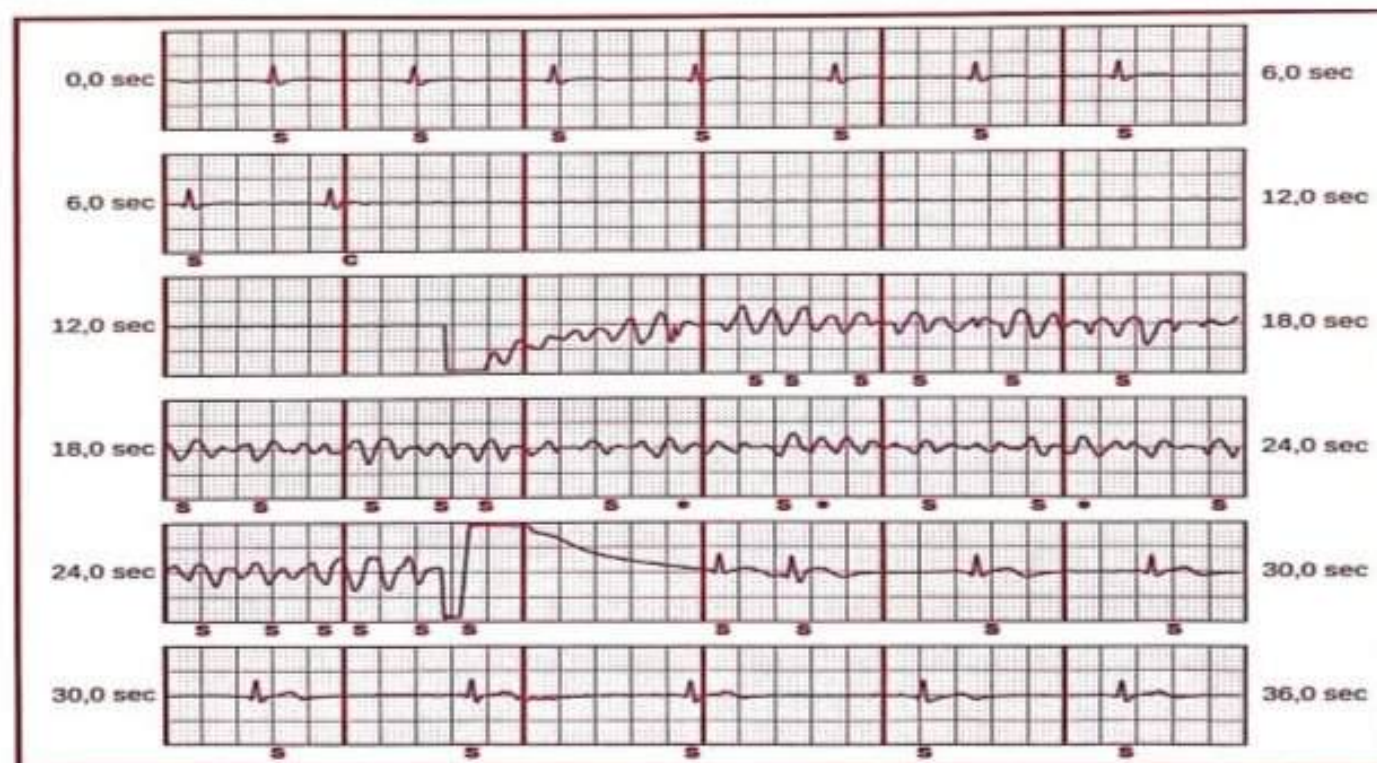
Il rilevamento non è programmabile (è fisso a 18/24); ciò significa che lo shock avviene in circa 16 secondi (contro i 18-21 dei TV-ICD), esponendo così i pazienti a qualche erogazione di terapia non necessaria su VT, a meno che non si verifichi un rilevamento ritardato a causa di intervalli non riconosciuti.

Di contro, se la scarica è abortita in seguito a TV non sostenuta, automaticamente il dispositivo prolungherà la fase di detezione di 1 secondo e, questo processo, può ripetersi fino ad un massimo di 5 secondi; ciò porterà ad un prolungamento "smart detection" di 21 secondi (16+5).

S-ICD



QUANDO IL RICONOSCIMENTO S-ICD FALLISCE



S-ICD

2015 ESC GUIDELINES

FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH VENTRICULAR ARRHYTHMIAS AND THE PREVENTION OF SUDDEN CARDIAC DEATH

Subcutaneous implantable cardioverter defibrillator

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
Subcutaneous defibrillators should be considered as an alternative to transvenous defibrillators in patients with an indication for an ICD when pacing therapy for bradycardia support, cardiac resynchronization or antitachycardia pacing is not needed.	Ia	C	157, 158
The subcutaneous ICD may be considered as a useful alternative to the transvenous ICD system when venous access is difficult, after the removal of a transvenous ICD for infections or in young patients with a long-term need for ICD therapy.	IIb	C	This panel of experts

ICD = implantable cardioverter defibrillator.

^aClass of recommendation.

^bLevel of evidence.

^cReference(s) supporting recommendations.

FULL VERSION



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Gran parte del rapporto rischio/beneficio dei defibrillatori impiantabili è determinata dal modo in cui essi vengono programmati.

La programmazione viene quasi sempre guidata dai risultati dei trial randomizzati.

Tuttavia, circostanze specifiche, valutate caso per caso, possono imporre un approccio diverso da quello delle raccomandazioni di programmazione generiche.

Sebbene gli ICD vengano impiantati per il trattamento delle tachiaritmie, alcuni pazienti hanno un'indicazione "bradi" al momento dell'impianto, mentre altri sviluppano la necessità di pacing in un secondo momento.

In generale, gli ICD mono e bicamerale devono essere programmati, quando possibile, in modo da minimizzare la stimolazione ventricolare.

I CRT-D devono, invece, essere programmati per favorire la stimolazione biventricolare.



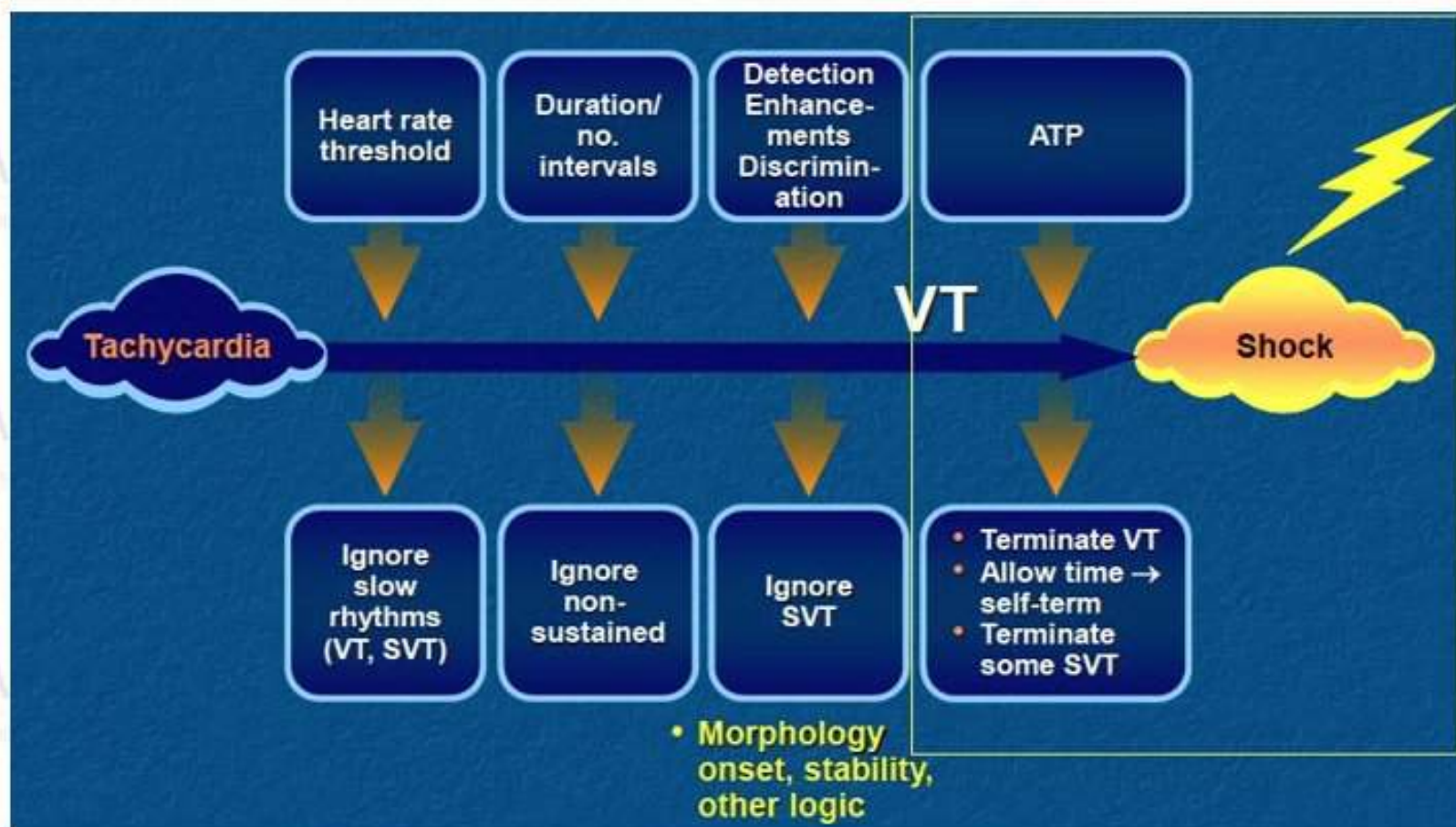
CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

La moderna programmazione degli ICD prevede l'utilizzo di intervalli di riconoscimento più lunghi, della stimolazione antitachicardica (ATP), di algoritmi capaci di discriminare SVT da VT e di ridurre al minimo il rilevamento del rumore.

Tutte queste strategie combinate forniscono al paziente la sicurezza della terapia antitachicardica, quando necessaria, riducendo al minimo la percentuale di terapie inappropriate o evitabili.



CASCATA DI EVENTI CHE PORTANO A UNO SHOCK



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Per i pazienti con qualsiasi tipo di ICD (sia in prevenzione primaria che secondaria), si consiglia di programmare i criteri di durata della rilevazione in modo che la tachicardia continui per almeno 6-12 secondi (o per 30 intervalli), prima di essere riconosciuta.

Per i pazienti in prevenzione secondaria programmare la zona d'intervento a una FC almeno 10 bpm al di sotto della frequenza della TV clinica, se documentata, e comunque non più di 200 bpm.

Vista l'elevata efficacia, l'ATP dovrebbe essere la terapia iniziale nella maggior parte dei pazienti.

Se l'ATP non ha esito positivo o se il ritmo di presentazione è VF, l'ICD erogherà uno o più shock nel tentativo di terminare l'aritmia.



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

In tutti i pazienti con cardiopatia strutturale l' ATP dovrebbe essere attiva per tutte le zone di rilevamento includendo aritmie fino a 230 bpm, a meno che non sia stata precedentemente documentata la non efficacia o la proaritmicità.

L' ATP dovrebbe erogare almeno 1 burst di 8 (o più) impulsi con ciclo pari all'84% -88% della lunghezza del ciclo della tachicardia.

Preferire ATP con BURST alla RAMPA per aumentare la percentuale di successo e ridurre il rischio di degenerazione della tachiaritmia.

Per migliorare il tasso di successo, la terapia con Shock deve essere attivata in tutte le zone VT.

Fanno eccezione rari casi in cui l'ATP potrebbe essere usata da sola per il trattamento di VT monomorfe emodinamicamente stabili.



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

Programmare, nella zona VF, il primo shock alla massima energia disponibile al fine di aumentare il successo della terapia.

Fanno eccezione i casi in cui uno specifico test d'induzione e di soglia abbia dimostrato un'efficacia con energie inferiori.



PROGRAMMAZIONE IN PREVENZIONE PRIMARIA

- **Non “rilevare” tachicardie lente (<185 bpm)**
 - generalmente non minacciose per la vita
 - aumenta il rischio di shock inappropriati per tachicardia sinusale o fibrillazione atriale
- **Non “rilevare” aritmie non sostenute**
 - si autolimitano
 - quanto devi attendere? 6-12 sec
- **Usa ATP**
 - nella maggior parte dei casi è efficace e indolore
- **Discrimina aritmie con frequenza <230 bpm**



CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

La programmazione di un ICD sottocutaneo (S-ICD) è più semplice rispetto a quella dei dispositivi transvenosi convenzionali.

Le scelte di programmazione negli S-ICD sono limitate alla frequenza di rilevamento, al numero di zone da rilevare (una o due) e alla stimolazione post-shock.

Poiché l'S-ICD non agisce da pacemaker, i consigli sulla programmazione della bradicardia e dell'ATP non si applicano.

Terapie aggiuntive con farmaci antiaritmici e/o ablazione transcatetere per la soppressione delle aritmie sono importanti nella gestione dei pazienti portatori di ICD.

È pertanto, fortemente consigliato un approccio multidisciplinare per la gestione di questi pazienti.



ESEMPI DI PROGRAMMAZIONE NOMINALE DI ALCUNI DISPOSITIVI

PG	Zone	Rate	Detection		Therapy
			Detect	Redetect	
Med	VF	300 ms (200 bpm)	30/40 <u>int</u>	12/16 <u>int</u>	35Jx6, ATP during charge
	Monitor	350 ms (171 bpm)	32 <u>int</u>		None
BS	VF	200 bpm (300 ms)	2.5 sec	1 sec	Quick convert ATP ON, 41Jx8
	VT	170 bpm (353 ms)	7 sec	1 sec	ATP1&2 OFF, Shocks OFF
SJM	VF	200 bpm / 300 ms	30 <u>int</u>	6 <u>int</u>	36J, 40Jx5, ATP while charging
	VT-1	171 bpm / 350 ms	30 <u>int</u>		Monitor only
Bio	VF	200 bpm/300 ms	18/24 <u>int</u>	8/12 <u>int</u>	ATP one shot, 40 J x 8
	VT1	171 bpm /350 ms	26 <u>int</u>	20 <u>int</u>	Off



2015 HRS/EHRA/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on optimal implantable cardioverter-defibrillator programming and testing

Bruce L. Wilkoff, MD, FHRS, CCDS, (Chair),¹ Laurent Fauchier, MD, PhD, (Co-Chair),^{2*} Martin K. Stiles, MBCHB, PhD, (Co-Chair),^{3†} Carlos A. Morillo, MD, FRCPC, FHRS, (Co-Chair),^{4††} Sana M. Al-Khatib, MD, MHSc, FHRS, CCDS,⁵ Jesús Almendral, MD, PhD, FESC,⁶ Luis Aguinaga, MD, PhD, FACC, FESC,^{7††} Ronald D. Berger, MD, PhD, FHRS,⁸ Alejandro Cuesta, MD, PhD, FESC,^{9††} James P. Daubert, MD, FHRS,⁵ Sergio Dubner, MD, FACC,^{10††} Kenneth A. Ellenbogen, MD, FHRS,¹¹ N.A. Mark Estes III, MD,^{12§} Guilherme Fenelon, MD, PhD,^{13††} Fermin C. Garcia, MD,^{14††} Maurizio Gasparini, MD,^{15*} David E. Haines, MD, FHRS,¹⁶ Jeff S. Healey, MD, MSc, FRCPC, FHRS,⁴ Jodie L. Hurlwitz, MD,^{17†} Roberto Keegan, MD,^{18††} Christof Kolb, MD,^{19*} Karl-Heinz Kuck, MD, FHRS,^{20*} Germanas Marinskis, MD, FESC,^{21*} Martino Martinelli, MD, PhD,²² Mark McGuire, MBBS, PhD,^{23†} Luis G. Molina, MD, DSc,^{24††} Ken Okumura, MD, PhD,^{25†} Alessandro Proclemer, MD,^{26*} Andrea M. Russo, MD, FHRS,²⁷ Jagmeet P. Singh, MD, DPhil, FHRS,²⁸ Charles D. Swerdlow, MD, FHRS,²⁹ Wee Siong Teo, MBBS, FHRS,^{30†} William Uribe, MD, FHRS,^{31††} Sami Viskin, MD,^{32*} Chun-Chieh Wang, MD,^{33†} Shu Zhang, MD^{34†}

Document Reviewers: Giuseppe Boriani, MD, PhD (Italy); Michele Brignole, MD, FESC (Italy); Alan Cheng, MD, FHRS (USA); Thomas C. Crawford, MD, FACC, FHRS (USA); Luigi Di Biase, MD, PhD, FACC, FHRS (USA); Kevin Donahue, MD (USA); Andrew E. Epstein, MD, FAHA, FACC, FHRS (USA); Michael E. Field, MD, FACC, FHRS (USA); Bulent Gorenek, MD, FACC, FESC (Turkey); Jin-Long Huang, MD, PhD (China); Julia H. Indik, MD, PhD, FACC, FAHA, FHRS (USA); Carsten W. Israel, MD (Germany); Mariell L. Jessup MD, FACC, FAHA, FESC (USA); Christophe Leclercq, MD, PhD (France); Robert J. MacFadyen, MD, PhD (UK); Christopher Madias, MD, FHRS (USA); Manlio F. Marquez, MD, FACC (Mexico); Brian Olshansky, MD, FACC, FAHA, FHRS (USA); Kristen K. Patton, MD (USA); Marwan M. Refaat, MD, mMBA, FACC, FAHA, FHRS, FASE, FESC, FACP, FAAMA (USA); Cynthia M. Tracy, MD, FACC, FAHA (USA); Gaurav A. Upadhyay, MD (USA); Diego Vanegas, MD, FHRS (Colombia); Paul J. Wang, MD, FHRS, CCDS (USA)



CLASS (STRENGTH) OF RECOMMENDATION

CLASS I (STRONG) Benefit >>> Risk

Suggested phrases for writing recommendations:

- Is recommended
- Is indicated/useful/effective/beneficial
- Should be performed/administered/other
- Comparative Effectiveness Phrases†:
 - Treatment/strategy A is recommended/indicated in preference to treatment B
 - Treatment A should be chosen over treatment B

CLASS IIa (MODERATE) Benefit >> Risk

Suggested phrases for writing recommendations:

- Is reasonable
- Can be useful/effective/beneficial
- Comparative Effectiveness Phrases†:
 - Treatment/strategy A is probably recommended/indicated in preference to treatment B
 - It is reasonable to choose treatment A over treatment B

CLASS IIb (WEAK) Benefit ≥ Risk

Suggested phrases for writing recommendations:

- May/might be reasonable
- May/might be considered
- Usefulness/effectiveness is unknown/unclear/uncertain or not well established

CLASS III: No Benefit (MODERATE) Benefit = Risk (Generally, LOE A or B use only)

Suggested phrases for writing recommendations:

- Is not recommended
- Is not indicated/useful/effective/beneficial
- Should not be performed/administered/other

CLASS III: Harm (STRONG) Risk > Benefit

Suggested phrases for writing recommendations:

- Potentially harmful
- Causes harm
- Associated with excess morbidity/mortality
- Should not be performed/administered/other

LEVEL (QUALITY) OF EVIDENCE‡

LEVEL A

- High-quality evidence‡ from more than 1 RCTs
- Meta-analyses of high-quality RCTs
- One or more RCTs corroborated by high-quality registry studies

LEVEL B-R (Randomized)

- Moderate-quality evidence‡ from 1 or more RCTs
- Meta-analyses of moderate-quality RCTs

LEVEL B-NR (Nonrandomized)

- Moderate-quality evidence‡ from 1 or more well-designed, well-executed nonrandomized studies, observational studies, or registry studies
- Meta-analyses of such studies

LEVEL C

- Randomized or nonrandomized observational or registry studies with limitations of design or execution
- Meta-analyses of such studies
- Physiological or mechanistic studies in human subjects

LEVEL E

Consensus of expert opinion based on clinical experience when evidence is insufficient, vague, or conflicting

COR and LOE are determined independently (any COR may be paired with any LOE).

A recommendation with LOE C or E does not imply that the recommendation is weak. Many important clinical questions addressed in guidelines do not lend themselves to clinical trials. Although RCTs are unavailable, there may be a very clear clinical consensus that a particular test or therapy is useful or effective.

* The outcome or result of the intervention should be specified (an improved clinical outcome or increased diagnostic accuracy or incremental prognostic information).

† For comparative effectiveness recommendations (COR I and IIa; LOE A and B only), studies that support the use of comparator verbs should involve direct comparisons of the treatments or strategies being evaluated.

‡ The method of assessing quality is evolving, including the application of standardized, widely used, and preferably validated evidence grading tools; and for systematic reviews, the incorporation of an Evidence Review Committee.

COR indicates Class of Recommendation; LOE, Level of Evidence; NR, nonrandomized; R, randomized; and RCT, randomized controlled trial.





Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia

COME PROGRAMMARE UN DEFIBRILLATORE

SECONDA PARTE

Fine del modulo



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia



Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmalogia