Classificazione delle aritmie cardiache

- **In base alla frequenza**
  - ***Tachiaritmie, a frequenza > 100 b/min***
  - ***Bradiaritmie, a frequenza < 50 b/min***
- **In base alla sede**
  - ***Sopraventricolari, quando originano al di sopra del fascio di His*** **(atriali e nodali)**
  - ***Ventricolari, quando iniziano dal fascio di His o al di sotto***

Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

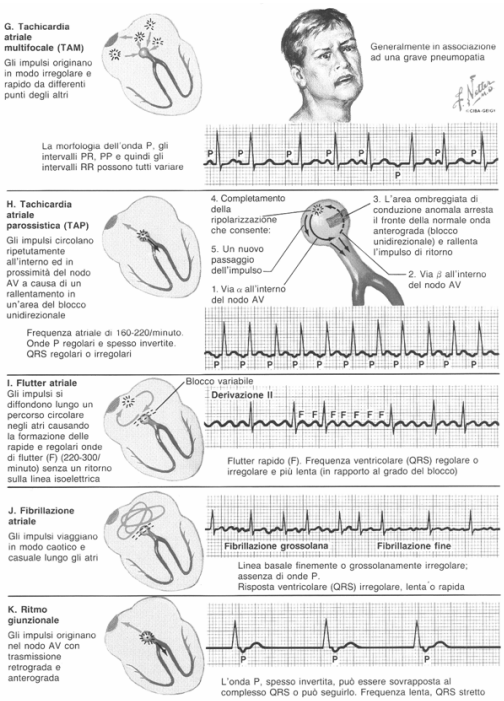
Extrasistoli Atriali

- **Battiti anticipati rispetto a quelli normali, che originano dal miocardio atriale**
- **Sono preceduti da un'onda P di morfologia differente da quella sinusale**
- **Il QRS è di morfologia normale**
- **Sono seguiti da pausa "decalante" (*l'intervallo tra l'extrasistole ed il battito normale successivo è uguale ad un intervallo R-R normale*)**
- **Quando sono molto anticipati ed il nodo A-V è ancora refrattario, non vengono condotti ai ventricoli, per cui all'ECG si vede un'onda P anticipata, di morfologia differente da quella sinusale, non seguita dal QRS**

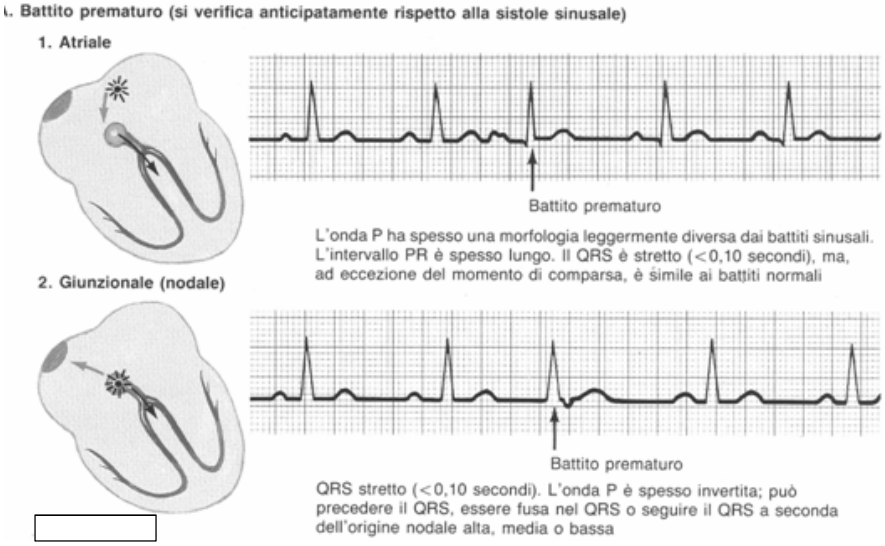
Extrasistoli Giunzionali

- **Battiti anticipati rispetto a quelli normali, che originano dal nodo A-V o dal fascio di His**
- **Possono essere senza onda P, oppure l'onda P può essere prima o dopo; se è dopo è negativa in D2 e positiva in aVR**
- **Il QRS è di morfologia normale**
- **Sono seguiti da pausa "decalante" (*l'intervallo tra l'extrasistole ed il battito normale successivo è uguale ad un intervallo R-R normale*)**

Aritmie sopraventricolari



Extrasistoli sopraventricolari



Meccanismi delle aritmie

- **RIENTRO**
  - **Alla base dell'80-90% delle aritmie**
  - **Può essere determinato da cicatrici (*post-infarto, post-chirurgia*) o da vie anatomiche precostituite (*doppia via nodale, preeccitazione ventricolare*), o può essere funzionale (*microcircuiti multipli*)**
- **ESALTATO AUTOMATISMO**
  - **Accelerazione della fase 4 del potenziale d'azione, che raggiunge spontaneamente il potenziale soglia (*aritmie ventricolare nelle prime 24-48 h dell'infarto miocardico acuto*)**

Meccanismo del rientro

PERCHE' INIZI E SI MANTENGA UN RITMO DA RIENTRO SONO NECESSARIE TRE CONDIZIONI:

1. **Presenza di almeno due vie funzionalmente distinte unite in sede prossimale e distale a formare un circuito di conduzione chiuso**
2. **La presenza di un blocco unidirezionale in una delle due vie**
3. **Una conduzione lenta nella via non bloccata, con tempo di conduzione superiore al periodo refrattario della via bloccata, in modo da permettere a quest'ultima il ripristino della conduzione**

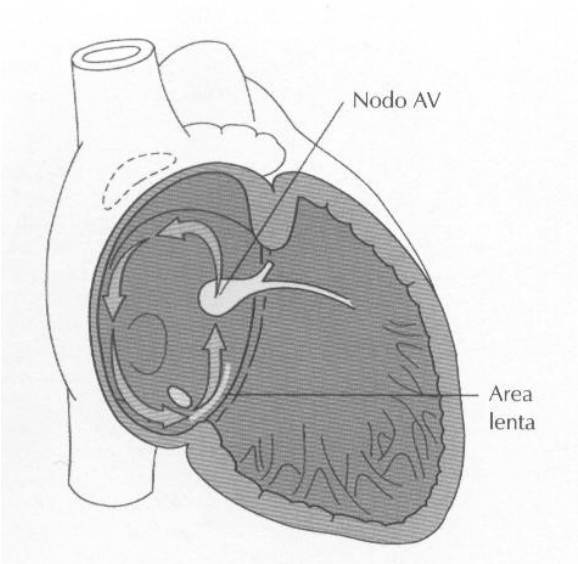
Meccanismi delle aritmie sopraventricolari

- **DA RIENTRO**

  Nel nodo A-V
  Nel nodo senoatriale
  Intraatriale
  Atrioventricolare

- **AUTOMATICHE**

Flutter Atriale



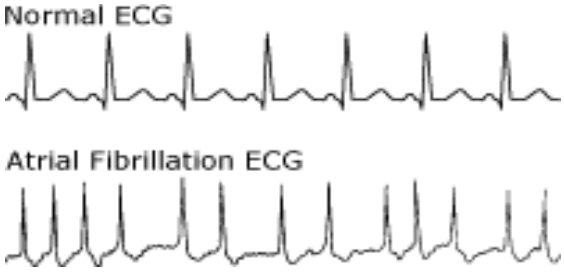
Macrorientro nell'atrio destro, che coinvolge le regioni posterobasale vicino all'anello della tricuspide e posterosettale vicino allo sbocco del s. coronarico, il setto interatriale, la porzione laterale alta e la crista terminalis, verso l'istmo tra la v. cava inferiore e la tricuspide.

Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

Fibrillazione atriale

- **E' un'aritmia totalmente irregolare, determinata da un'attivazione atriale caotica da parte di molteplici fronti di attivazione che si distribuiscono negli atri in base alle caratteristiche delle parti di tessuto che incontrano, frantumandosi intorno a zone di tessuto refrattario e generando piccole onde di attivazione secondarie, *CIRCUITI DI MICRORIENTRO***
- **Perché il meccanismo possa perpetuarsi è necessario che vi siano una "massa critica" di tessuto atriale ed una sufficiente disomogeneità nella conduzione degli impulsi e nella refrattarietà delle differenzi zone dell'atrio**

Fibrillazione Atriale

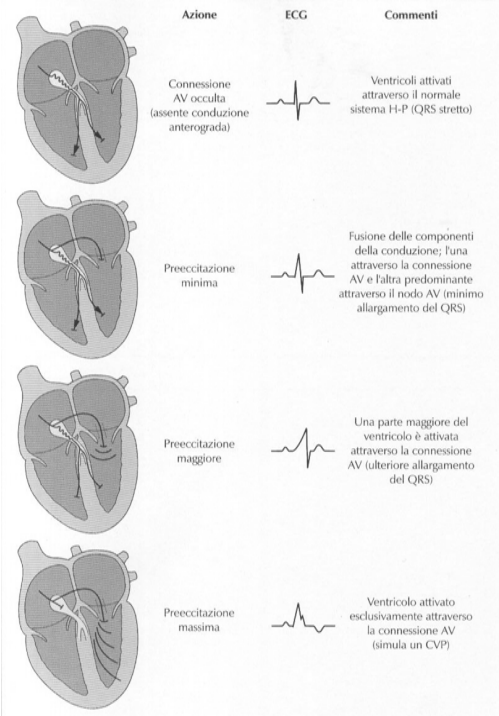


- **Ritmo atriale irregolare, caotico che si traduce in ritmo ventricolare irregolare**
- **Sensazione di palpitazioni**
- **Rischio di ictus dovuto al ristagno del sangue negli atri**

Preeccitazione ventricolare
Basi anatomiche

- **Presenza di connessioni accessorie A-V (*strutture costituite da miocardio di lavoro, che attraversano il piano fibro-adiposo che isola elettricamente gli atri dai ventricoli e connettono direttamente il miocardio atriale con quello ventricolare*)**
- **A seconda della loro localizzazione attorno agli anelli valvolari le connessioni vengono così classificate:**
  1. **<u>Sinistre</u>: anteriore, anterolaterale, laterale, poterolaterale e posteriore**
  2. **<u>Settali</u>: anterosettale, settale media, posterosettale**
  3. **<u>Destre</u>: anteriore, laterale e posteriore**

Il QRS nei pazienti con via accessoria è dato dalla fusione della conduzione attraverso le due vie



Preeccitazione cardiaca

- **La velocità di conduzione lungo la via accessoria è maggiore di quella lungo la via normale, per cui gli impulsi che percorrono la via anomala viaggiano più velocemente, determinando:**
  - **Attivazione ventricolare più precoce di quella attraverso la normale via di conduzione A-V**
  - **Attivazione atriale retrograda più precoce di quella attraverso la normale via di conduzione retrograda V-A (*in corso di stimolazione ventricolare o di tachicardia atrio-ventricolare*)**
- **L'attivazione precoce (*pre-eccitazione*) si propaga a partire dalla zona di inserzione della via anomala ed è tanto maggiore quanto minore è la conduzione attraverso la via normale, diventando massima quando la via normale è refrattaria**

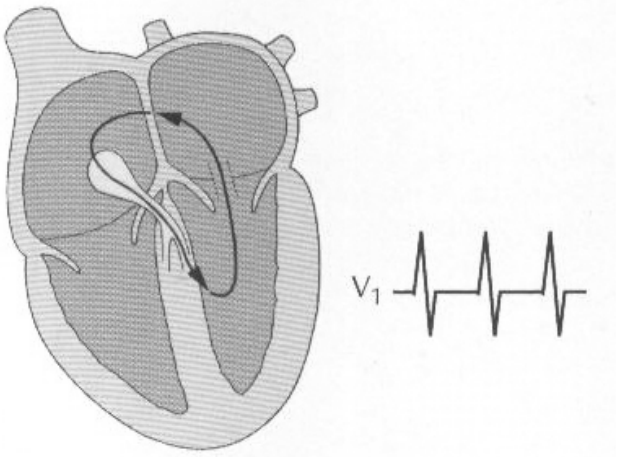
Tachiaritmie da via accessoria

- **<u>TPSV ortodromica</u>: QRS stretto (*se non coesiste blocco di branca*). E' la più frequente. Il rientro è in senso anterogrado attraverso la via nodo-hissiana e in senso retrogrado attraverso la via accessoria**
- **<u>TPSV antidromica</u>: QRS largo, con rientro anterogrado attraverso la via accessoria e retrogrado attraverso la via comune**
- **<u>Fibrillazione atriale</u>, con complessi larghi alternati a complessi stretti, a seconda del PRE-via accessoria. Può degenerare in FV se la via anomala consente di condurre a frequenza elevata**

Tachicardia Ortodromica

Conduzione anterograda attraverso il sistema nodoAV-His-Purkinjie e retrograda attraverso la v. accessoria

<u>QRS stretto</u>

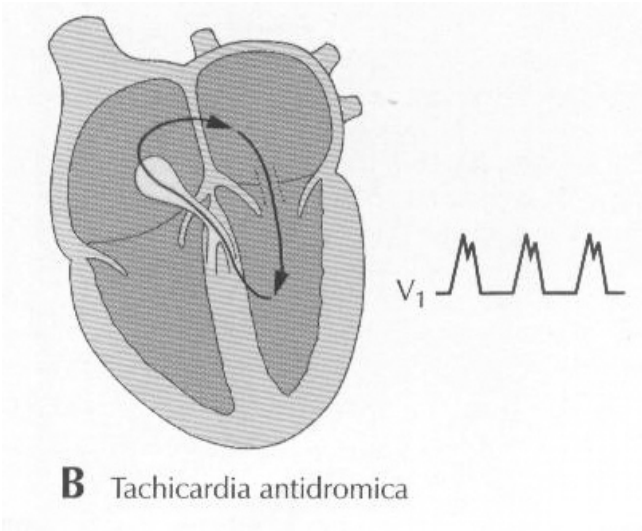


A Tachicardia ortodromica

Tachicardia Antiodromica

Conduzione anterograda attraverso la v. accessoria e retrograda attraverso il sistema nodoAV-His-Purkinjie

<u>QRS largo</u>



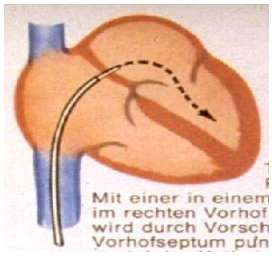
Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

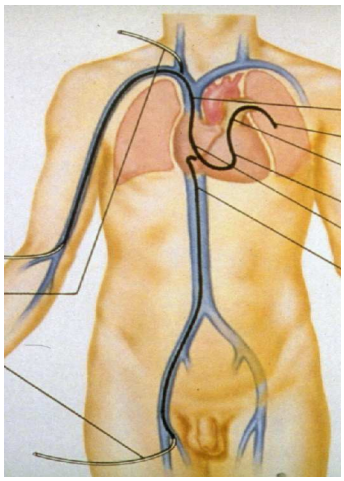
Studio Elettrofisiologico Endocavitario

- **Si esegue introducendo per via venosa un numero variabile di elettrocateteri all'interno delle cavità cardiache**
- **Si stimola il cuore da diverse posizioni anatomiche**
- **Si rilevano i segnali elettrici in vari punti degli atri e dei ventricoli**

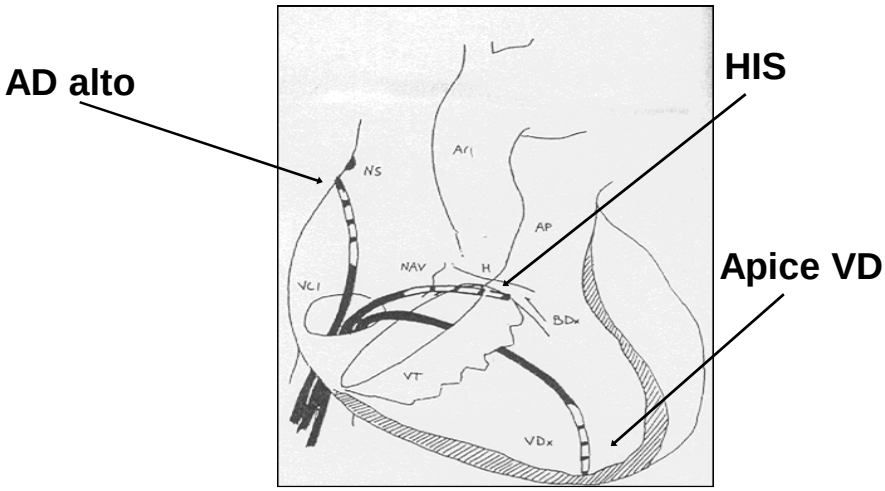
Inserimento dei cateteri

- Vena femorale (A,V,CS)
- Vena succlavia (CS)
- Vena giugulare interna (CS)
- Vena brachiale (CS)





Studio Elettrofisiologico Endocavitario
Posizionamento degli Elettrocateteri



Studio Elettrofisiologico Endocavitario
Tempi di conduzione

His bundle electrogram (HBE). To the left schematic drawing, to the right an HBE tracing with simultaneous recordings of electrograms from the right atrium and coronary sinus and a surface ECG from lead III.

Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

Ablazione Transcatetere delle tachiaritmie
Scopo

Guarire un'aritmia ipercinetica eliminando le strutture coinvolte nella sua generazione, lesionando il punto vitale del circuito (*nelle forme da rientro*) o le cellule responsabili dell'aritmia (*nelle forme automatiche*)

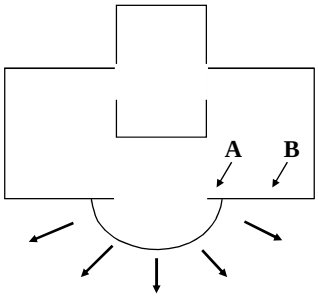
Ablazione Transcatetere delle tachiaritmie
Indicazioni

- **Sintomatologia per palpitazioni o tachicardia debilitante**
- **Soluzione curativa definitiva e indipendente dai farmaci**
- **Professioni a rischio**

STORIA DELL'ABLAZIONE

- **Shock ad alta energia (100-400J)**
- **Folgorazione (10-25J)**
- **RADIOFREQUENZA: corrente alternata ad alta frequenza (482 khz) erogata tra il polo distale del catetere ed una piastra posta sul dorso del paziente. Crea un campo magnetico che "brucia" una piccola parte del tessuto cardiaco, generando una lesione di circa 4/5 mm**

Diagramma schematico della lesione con RF



La punta del catetere emette *energia* per alcune decine di secondi.

Tale energia riscalda le cellule fino ad una temperatura che oscilla tra *50 e 70* ℃ provocando una *lesione*.

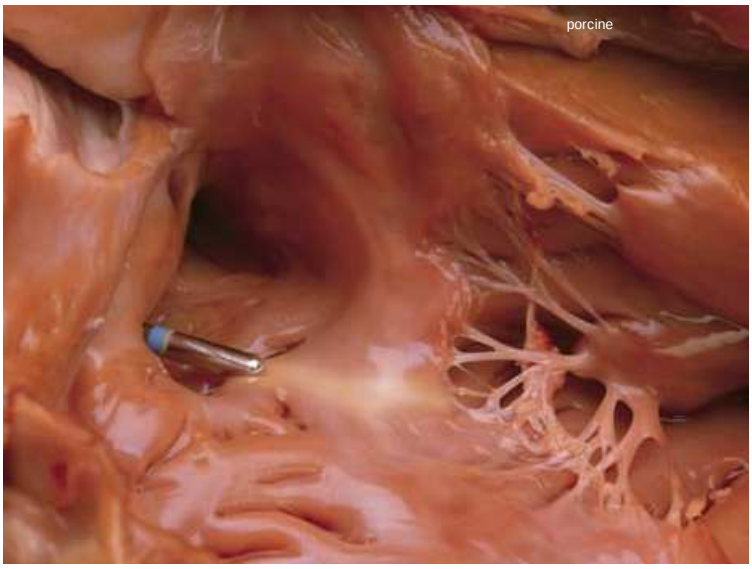
A. area del miocardio direttamente coinvolta dal flusso di corrente

B. lesione termica per via conduttiva dalla zona adiacente

Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

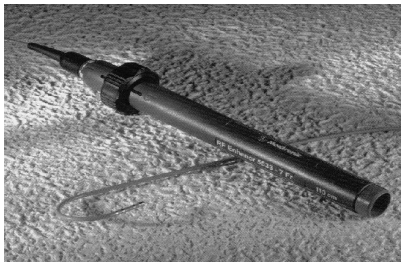
RF Ablation: Electrode Coagulum

Che lesione si produce?

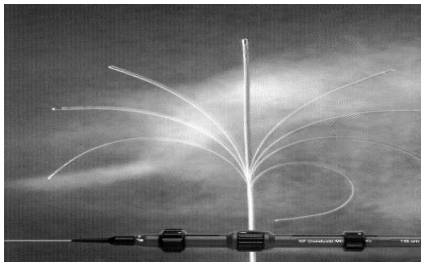


Cateteri per ablazione

SINGLE-CURVE



MULTI-CURVE



Con Termocoppia

(*controllo in temperatura o in potenza*)

GENERATORI DI RF: PROGRESSI TECNOLOGICI

- 1°generazione: solo erogazione di RF
- 2°generazione: erogazione di RF e monitoraggio temperatura e impedenza
- 3°generazione: controllo automatico della potenza in base alla temperatura

Procedura di Ablazione con RF

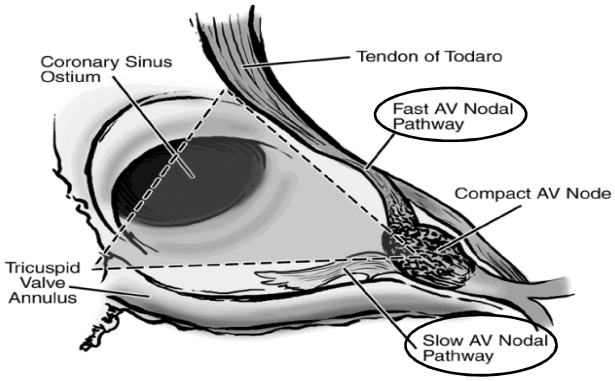
- Anestesia Locale
- 3-5 cateteri venosi
  - In alcune situazioni può essere necessario un approccio arterioso o transettale
- Emissione di corrente RF via catetere da ablazione
- Di solito unica procedura per lo studio diagnostico e l'ablazione

L'ablazione transcatetere

- Studio elettrofisiologico endocavitario dell'attività elettrica del cuore
- Induzione dell'aritmia clinica tramite stimolozione elettrica programmata
- Localizzazione dei tessuti aritmici
- Ablazione transcatetere delle cellule aritmogene

Sistema di conduzione del Nodo AV

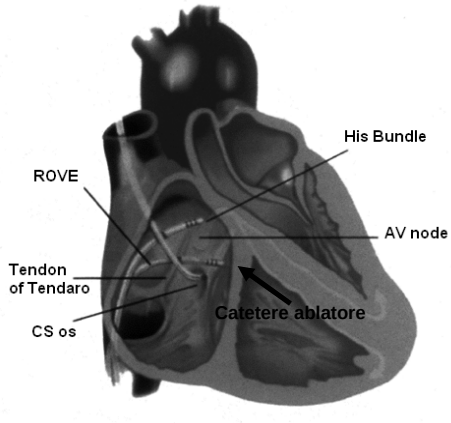
Il NAV è localizzato all'apice del triangolo di Koch, costituito dall'anulus tricuspidalico, dal tendine di Todaro e dall'ostio del seno coronarico



- La via lenta (alfa) si trova vicino all'ostio del seno coronarico nella zona infero-posteriore del triangolo di Koch
- La via rapida (beta) si trova vicino al fascio di His, nella regione antero-superiore del triangolo di Koch.

Ablazione della via lenta

- La radiofrequenza viene applicata sulla via lenta, sia per il maggiore successo (99% vs 85%), sia per la bassa incidenza di BAV avanzato (<1% vs 10%)
- Percentuale di successo 99%
- Recidive 5%



Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

Ablazione transcatetere del flutter atriale

- Si utilizzano quattro elettrocateteri:
  - Uno con 20 poli, posizionato nell'atrio destro
  - Uno con 8 poli, posizionato all'interno del seno coronarico
  - Uno quadripolare posizionato sull'His
  - Un catetere ablatore
- Percentuale di successo 100%
- Recidive 5-7%

Ablazione transcatetere delle vie accessorie
Indicazioni

- **Pazienti sintomatici, con FV/FA/TPSV emodinamicamente mal tollerata**
- **Pazienti a rischio**
  - **Farmaci inefficaci**
  - **Farmaci rifiutati**
  - **Farmaci non tollerati**
  - **Scarsa adesione (*compliance*)**
- **Scelte, situazioni e professioni particolari**

Ablazione transcatetere delle vie accessorie

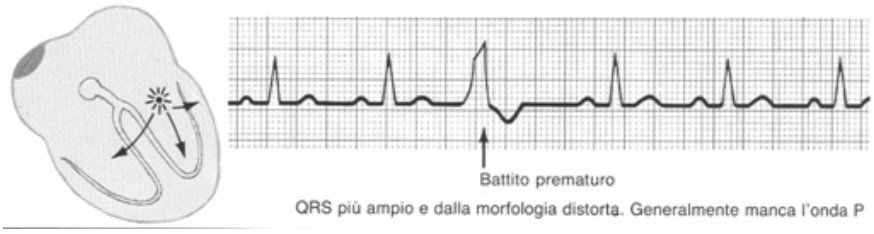
- **Percentuale di successo 80-100%**
  - **Vie anterosettali 84%**
  - **Vie laterali sinistre 94%**
  - **Vie destre 96%**
- **Recidive 3-9%**
- **Complicanze gravi (*morte, ictus, BAV, emopericardio*) 1%**
  - **Legate alla presenza di cardiopatie strutturali o di vie multiple di difficile localizzazione**

Aritmie ventricolari

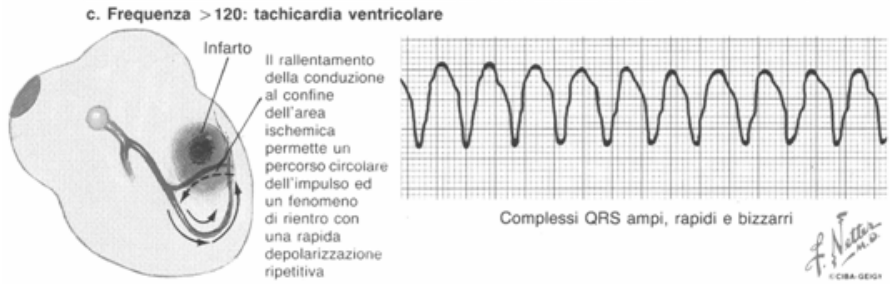
- **EXTRASISTOLI VENTRICOLARI**
- **TACHICARDIA VENTRICOLARE: complessi regolari e FC >100 b/min (fra 150 e 250)**
  - ***NON SOSTENUTA:* >3 battiti <30 sec**
  - ***SOSTENUTA:* >30 sec o non tollerata emodinamicamente**
- **FLUTTER VENTRICOLARE: complessi regolari e FC >250 b/min**
- **FIBRILLAZIONE VENTRICOLARE: complessi estremamente variabili e FC >250 b/min**
- **TORSIONE DI PUNTA: rotazione dell'asse di depolarizzazione ventricolare**

EXTRASISTOLI VENTRICOLARI

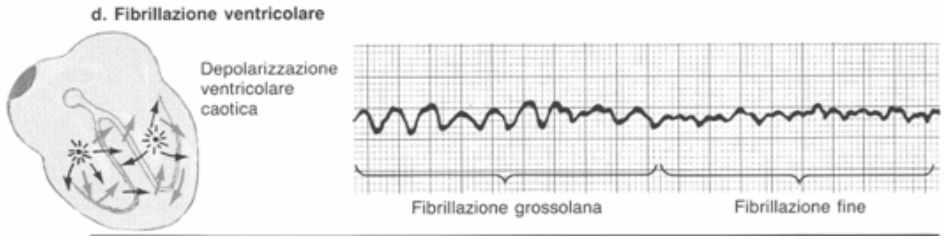
- **Battiti anticipati rispetto a quelli normali, che originano dal miocardio ventricolare**
- **Non sono preceduti da onda P**
- **Il QRS è di morfologia differente da quello sinusale e di durata aumentata**
- **Sono seguiti da pausa "compensatoria" (*l'intervallo tra il battito sinusale che precede l'extrasistole e quello che lo segue è uguale al doppio dell'intervallo R-R normale*)**



Tachicardia ventricolare



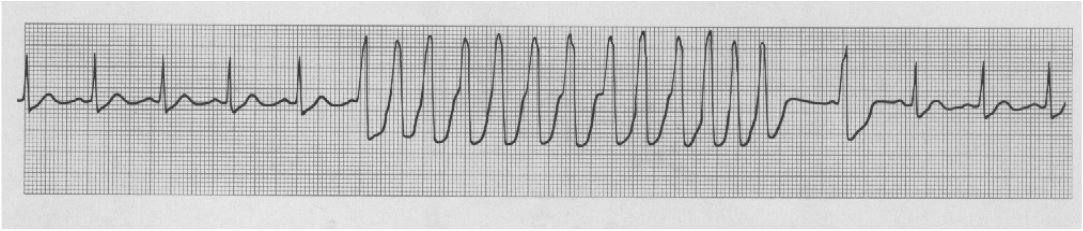
Fibrillazione ventricolare



QRS ampi e bizzarri, onda T di direzione opposta al QRS, F.C. 180 b/min

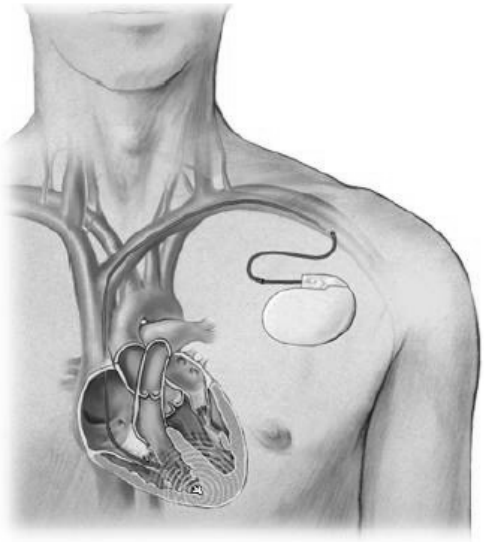
TACHICARDIA PAROSSISTICA VENTRICOLARE

Striscia di monitoraggio UTIC



Trattamento delle aritmie
Defibrillatore impiantabile

E' la più efficace misura di prevenzione della morte improvvisa aritmica



Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

Defibrillatore impiantabile

- **Piccolo dispositivo che si posizione in sede sottocutanea in regione subclaveare, possibilmente sin, collegato a uno o due elettrocateteri, che arrivano sino al cuore espletando le seguenti principali funzioni:**
  - **Monitoraggio dell'attività elettrica**
  - **Controllo della frequenza del battito cardiaco, con intervento in caso di tachiaritmia o stimolazione in caso di bradiaritmia**

Come funziona e quando interviene il DI

- E' in grado di distinguere un'accelerazione fisiologica dei battiti dovuta a stress o sforzo fisico, da una vera e propria aritmia cardiaca (*bradicardia o tachicardia*)
- In caso di bradicardia interviene stimolando il cuore ad una frequenza minima programmata come un normale pace-maker.
- In caso di TV, cerca di interrompere l'aritmia con una stimolazione a frequenza superiore a quella dell'aritmia

Cattedra di Cardiologia
Università di Catania

Come funziona e quando interviene il DI

- Nel caso di FV o TV in cui la stimolazione ad alta frequenza non abbia sortito effetto, eroga uno shock elettrico che interrompe l'aritmia ripristinando il ritmo sinusale. In questo caso, il paziente avverte una sensazione simile ad un forte pugno, talvolta anche doloroso, al torace. Questo è dovuto ad una contrazione del muscolo pettorale e delle braccia in seguito allo shock.
- Poiché il dispositivo interviene dopo alcuni secondi dall'inizio dell'aritmia, è probabile che il paziente possa accusare sincope o presincope.