

Studi osservazionali Valutazione clinica a lungo termine dell'elettrostimolazione VDD monocatetere

Massimo Sassari, Augusto Achilli, Roberto Guerra, Aldo Capezzuto, Fernando De Luca, Leonardo Serraino, Serena Savelli, Paola Achilli, Roberto Audoglio*, Enrico Vittorio Scabbia

Divisione di Cardiologia, Ospedale Belcolle, Viterbo, *Studio Consulenze Bioingegneristiche, S.R.A., Pavia

Key words:
Single lead VDD
pacing; Follow-up;
Loss of atrial sensing.

Background. During the last decade single lead VDD pacing has been progressively affirmed as an electrotherapy of choice in patients with advanced atrioventricular block without alterations of the sinus function. It combines the benefits of P-synchronous ventricular pacing with an easy implant procedure when compared to the conventional DDD approach. The aim of this study was to evaluate the validity of such an approach in a large population of patients, all implanted in a single center.

Methods. From 1987 up to now, 317 patients, all affected by advanced atrioventricular block and without sinus node dysfunction, were implanted in our center with a single lead VDD pacemaker. During follow-up the persistence of a proper atrioventricular synchronization was assessed and evaluated.

Results. The mean follow-up was 3.9 ± 2.7 years/patient (range 6-138 months). The 94.6% of implanted systems maintained the normal VDD pacing function. Permanent reprogramming in VVI mode was necessary in 17 patients (5.36%); in 12 (3.78%) because of chronic atrial fibrillation and in 5 (1.63%) for loss of atrial sensing. The percentage of atrial synchronization was optimal (> 98%) and acceptable (> 95%) in 81% and 19% of patients, respectively. Episodes of paroxysmal atrial fibrillation occurred in 3 patients. Neither inhibition by myopotentials nor occurrence of sinus node disease was observed during follow-up. These results are in accordance with those reported by previous studies, performed on a smaller population or on a multicenter basis, and are comparable with the results reported for conventional DDD pacemaker.

Conclusions. Our results confirm the high reliability of the single lead VDD pacing system concerning the long-term persistence of a proper atrioventricular synchronization. Data showed above enforce our opinion that this pacing approach should be considered the treatment of choice in patients with advanced atrioventricular block and preserved sinus node function.

(Ital Heart J Suppl 2000; 1 (6): 777-782)

Ricevuto il 29 dicembre 1999; nuova stesura il 21 febbraio 2000; accettato il 31 marzo 2000.

Per la corrispondenza:

Dr. Augusto Achilli

Divisione di Cardiologia
Ospedale Belcolle
Strada Sanmartinese
01100 Viterbo
E-mail: aachilli@libero.it

Introduzione

È oramai ampiamente dimostrato che l'elettrostimolazione sequenziale è quella che produce i migliori risultati dal punto di vista emodinamico e clinico, in quanto riproduce la fisiologica sequenza di attivazione atrioventricolare¹. Il "pacing fisiologico" viene usualmente ottenuto mediante l'impianto di pacemaker bicamerali programmati in modalità DDD. Per tale motivo negli ultimi anni, specie nei paesi anglosassoni, l'impianto di questo tipo di pacemaker ha soppiantato quello dei tradizionali VVI.

In Italia, tuttavia, la modalità di stimolazione VVI o VVIR copre ancora una considerevole percentuale di nuovi impianti, vale a dire il 45.8% nell'anno 1998². Tale

tendenza può essere ascritta ad alcune problematiche legate all'impianto di pacemaker bicamerali: 1) innanzitutto la maggiore complessità della procedura, legata alla necessità di inserire due distinti cateteri; complessità tanto più condizionante quanto minore è il volume di attività del singolo centro, a causa della minore manualità dell'operatore; 2) le potenziali complicazioni, anche se infrequenti, legate alla presenza di due cateteri intravasali con alterazioni del flusso sanguigno in vena cava superiore e conseguente formazione di trombi.

Una valida alternativa alla classica stimolazione DDD, in pazienti affetti da blocco atrioventricolare e funzione sinusale conservata, è rappresentata dalla stimolazione VDD monocatetere, che consente

una stimolazione ventricolare sincronizzata sulla sistole atriale e modulata fisiologicamente in frequenza dalla normale attività del nodo seno-atriale.

Nei sistemi VDD monocatetere il rilevamento dell'attività sinusale avviene tramite elettrodi atriali flottanti che non necessitano del contatto permanente con la parete atriale. Tale tipo di approccio è più agevole, in quanto richiede l'inserzione di un unico elettrocatteter, rispetto a quello bicamerale.

In effetti, almeno nel nostro paese, questo tipo di stimolazione ha avuto negli ultimi anni un progressivo incremento, tanto da rappresentare nel 1998 il 13.3% dei nuovi impianti di pacemaker².

L'interesse per la stimolazione VDD monocatetere si è progressivamente sviluppata a partire dalle prime esperienze iniziate tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80³. Numerosi sistemi di stimolazione sono stati da allora sviluppati con perfezionamenti successivi riguardanti sia la circuiteria elettronica del pacemaker sia la configurazione elettroica atriale. Tali elaborazioni si sono rese necessarie per assicurare una più elevata sensibilità e un'accurata discriminazione dei segnali utili dalle interferenze, in quanto il segnale percepito dagli elettrodi flottanti è di ampiezza piccola e variabile. Nell'ultimo decennio sono stati pubblicati i risultati di numerosi studi clinici relativi all'affidabilità della metodica e le esperienze sono state decisamente positive³⁻⁶.

Gli stimolatori VDD attualmente in commercio sono caratterizzati da una circuiteria elettronica sostanzialmente identica a quella dei pacemaker DDD, ma privata dello stadio di uscita dell'impulso atriale. Al generatore viene connesso un unico elettrocatteter (Fig. 1), tri o quadripolare, la cui caratteristica principale è quella di essere provvisto di una coppia di elettrodi, posti a distanza variabile dalla porzione ventricolare distale, flottanti nel flusso ematico in prossimità della parete dell'atrio destro. Nella configurazione di sensing oggi più utilizzata, cioè quella differenziale, ciascun elettrodo flottante rileva l'elettrogramma atriale in configurazione unipolare; l'amplificatore di sensing elabora i segnali provenienti simultaneamente dai due elet-

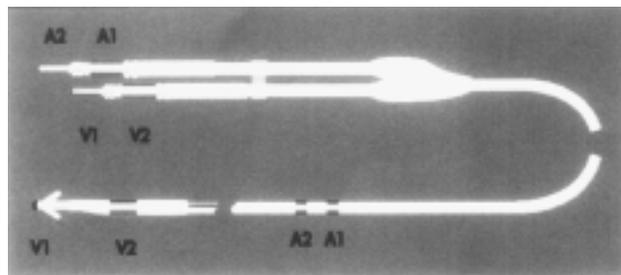


Figura 1. Rappresentazione schematica di un monocatetere atrioventricolare bipolare sia in atrio che in ventricolo (Biotronik modello SL quadripolare). Corrispondenza tra elettrodo distale ventricolare e relativo contatto sul connettore: A1 = elettrodo flottante prossimale atriale; A2 = elettrodo flottante distale atriale; V1 = elettrodo distale ventricolare; V2 = elettrodo prossimale ventricolare.

trodi riproducendo una morfologia equivalente alla derivata prima del segnale atriale bipolare. La distanza tra gli elettrodi atriali e l'elaborazione differenziale del segnale permettono un'ottimale rilevazione dell'elettrogramma atriale, assicurando l'affidabilità del sensing e un'accurata discriminazione tra attività elettrica cardiaca e segnali interferenti, quali quelli generati dalle contrazioni muscolari o dalle interferenze elettromagnetiche esterne. L'elettrodo ventricolare, posto a distanza variabile tra 11 e 16 cm dalla coppia atriale, assicura, come di norma, la stimolazione ed il sensing ventricolare.

Le obiezioni da alcuni sollevate nei confronti di tale metodica riguardano innanzitutto la possibile perdita del sincronismo atrioventricolare nel tempo, legata allo sviluppo di una patologia del nodo del seno, a perdita del sensing atriale o a sviluppo di tachiaritmie sopraventricolari. Nei primi due casi l'impossibilità di stimolare l'atrio provocherebbe un passaggio irreversibile ad una modalità di stimolazione VVI non "fisiologica".

Scopo del nostro studio è stato quello di valutare i risultati della stimolazione VDD monocatetere dal momento del primo impianto, per un lungo periodo di follow-up, in un'ampia popolazione omogenea per patologia del ritmo, e impiantata in un unico centro. Ciò al fine di verificare la validità della metodica, definita come persistenza nel tempo di un'appropriata funzione VDD, e di valutare la frequenza di insorgenza di patologie del nodo del seno nel periodo di osservazione.

Materiali e metodi

Popolazione. Nel nostro centro gli impianti di pacemaker VDD monocatetere sono iniziati nel novembre 1987. Fino ad oggi 317 pazienti, 192 maschi e 125 femmine, dell'età media di 75.5 ± 8.8 anni, sono stati trattati con impianto di 361 pacemaker di tale tipo e rappresentano la popolazione del nostro studio.

Tale gruppo corrisponde al 27% del totale dei pazienti sottoposti ad impianto di pacemaker nel corrispondente periodo di tempo ed è parte di quelli sottoposti ad elettrostimolazione "fisiologica" (55% del totale).

Indicazioni all'impianto. Tutti i pazienti erano affetti da blocco atrioventricolare avanzato, con funzione sinusale integra. L'assenza di una disfunzione sinusale è stata sempre valutata prima dell'impianto mediante: test all'atropina (0.02 mg/kg e.v.), monitoraggio ECG secondo Holter di 24 ore e, quando possibile in relazione alle condizioni del paziente, con test ergometrico. In ogni caso veniva esclusa anamnesticamente la presenza di episodi di fibrillazione atriale (FA), che costituiva indicazione preferenziale alla stimolazione convenzionale con metodica DDD.

Tecnica di impianto. L'inserzione dell'elettrocatteter è stata eseguita con accesso per vena cefalica o succlavia (prevalentemente a destra), in base alla manualità dell'operatore e senza riguardo al tipo di catetere impiegato.

La scelta della distanza interelettrodica atrioventricolare (normalmente misurata tra elettrodo distale ventricolare ed elettrodo distale atriale), disponibile entro un range compreso tra 11 e 16 cm, è stata effettuata sulla base di misurazioni effettuate sulle dimensioni corrette dell'ombra cardiaca ottenuta su radiografia del torace in proiezione sagittale antero-posteriore. In tutti i nostri pazienti la distanza interelettrodica di 13 cm si è rivelata ottimale.

Il catetere era posizionato in maniera tale che il dipolo atriale si localizzasse nella porzione mediale o medio-cefalica dell'atrio destro (Fig. 2) ed in prossimità della parete atriale. La posizione ottimale veniva verificata mediante ripetute misurazioni dell'ampiezza dell'onda P, che doveva essere il più possibile stabile ed in nessun caso di ampiezza < 0.6 mV. La stabilità dell'ampiezza del segnale veniva inoltre verificata durante inspirazione profonda e colpi di tosse. Nella nostra casistica il valore medio dell'ampiezza minima dell'onda P misurata all'impianto è stata di 0.92 ± 0.18 mV per gli elettrocatteteri con dipolo atriale di 10 mm e di 1.04 ± 0.22 mV per quelli con dipolo di 30 mm. Le misurazioni sono state effettuate con Pacing System Analyzer modello 5311B (Medtronic, Minneapolis, MN, USA) dall'anno 1987 al 1997, in seguito a mezzo di Pacing System Analyzer modello ERA 300 (Biotronik, Berlino, Germania).

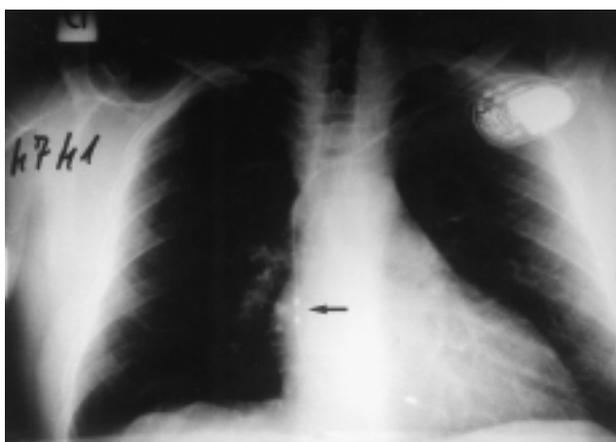


Figura 2. Radiografia del torace che dimostra un impianto VDD monocatteter correttamente posizionato. La freccia evidenzia il dipolo atriale flottante nella porzione medio-alta dell'atrio destro.

Sistema di stimolazione. Sono stati impiantati i seguenti pacemaker: 288 (di cui 44 per sostituzione) Medico Phymos (7 differenti modelli), 29 Biotronik Dromos SL e 44 Biotronik Eikos SLD (questi ultimi a partire dall'anno 1996). La principale differenza tra gli

elettrocatteteri Medico e Biotronik è rappresentata dalla distanza interelettrodica del dipolo atriale, che è di 30 e 10 mm rispettivamente.

Follow-up. I controlli venivano eseguiti prima della dimissione, dopo 1 mese e successivamente ogni 6 mesi e prevedevano: un esame clinico, la valutazione strumentale completa del sistema di stimolazione, la registrazione di un ECG a 12 derivazioni per almeno 1 min e l'esecuzione di un ECG dinamico di 24 ore dopo il primo mese e ad 1 anno.

Veniva inoltre valutata l'eventuale presenza di inibizione da miopotenziali (mediante semplici manovre di contrazione del pettorale e sforzo isometrico), o eventuali interferenze elettromagnetiche esterne al sistema di stimolazione, sulla base di: percezioni sintomatiche del paziente, tracciati Holter ed informazioni fornite dalle memorie interne al dispositivo, quando disponibili.

Il criterio per giudicare il corretto funzionamento della stimolazione in VDD era quello della "percentuale di sincronizzazione atriale" (PSA), valutata sulla base della seguente formula:

$$PSA = \frac{\text{Complessi ventricolari stimolati a seguito di depolarizzazioni atriali}}{\text{Tutti i complessi ventricolari stimolati}} \times 100$$

La PSA è stata considerata ottimale per valori > 98% ed accettabile per quelli > 95%.

Il valore medio della frequenza base, o minima frequenza di sincronizzazione atrioventricolare programmata, era di 52.3 ± 5.1 b/min (range 48-65).

L'eventuale comparsa di una disfunzione sinusale nel follow-up è stata definita sulla base della presenza di: frequenza sinusale < 40 b/min; blocco seno-atriale di II e/o III grado; arresti sinusali.

Inoltre, particolare attenzione si è posta nella ricerca anamnestica e strumentale di eventuali aritmie atriali.

Analisi statistica. I dati sono stati trattati con semplici metodi di statistica descrittiva ed espressi come media \pm DS.

Risultati

Il follow-up medio è stato di 3.9 ± 2.7 anni/paziente (range 6-138 mesi). Durante tale periodo 76 pazienti sono deceduti per cause non correlate al sistema di stimolazione cardiaca.

Si sono verificati 3 episodi di FA parossistica (0.94%), 2 in pazienti con dipolo atriale da 30 mm e 1 in paziente con dipolo da 10 mm. In tali pazienti il pacemaker è stato temporaneamente programmato in VVI (onde evitare la possibilità di una stimolazione ventricolare ad elevata frequenza secondaria a sincronizzazione del sensing atriale del pacemaker con le onde di

fibrillazione) al fine di permettere interventi di cardioversione, quindi il pacemaker è stato riprogrammato in VDD ed il ritmo sinusale è stato mantenuto nel tempo con terapia antiaritmica.

Una FA cronicizzata si è osservata in 12 pazienti (3.78%) compresi nella casistica, dei quali 11 con dipolo atriale da 30 mm e 1 con dipolo da 10 mm. Ciò ha reso naturalmente necessaria una riprogrammazione permanente del pacemaker in VVI.

La perdita totale o la marcata intermittenza del sensing atriale si è riscontrata in 5 (3 con dipolo atriale di 30 mm e 2 con dipolo da 10 mm) dei rimanenti 305 pazienti (1.63%); anche in questo caso lo stimolatore è stato programmato definitivamente in VVI.

Nei 300 pazienti, che hanno conservato la programmazione in VDD, la PSA è risultata ottimale (> 98%) in 243 casi (180/230 con dipolo atriale da 30 mm e 63/70 con dipolo da 10 mm), pari all'81%, mentre nei rimanenti 57 (19%) era, in ogni caso accettabile, cioè > 95%.

In definitiva il 94.6% degli impianti ha mantenuto durante il follow-up l'iniziale funzione di stimolazione in VDD.

Nessun paziente ha sviluppato malattia del nodo seno-atriale.

Inoltre non si è osservata, in alcun caso, inibizione da miopotenziali o stimolazione ventricolare inappropriata secondaria ad oversensing atriale.

La tecnica di impianto non ha presentato difficoltà maggiori rispetto a quella di un classico pacemaker VVI, con tempi leggermente superiori legati alla necessità di posizionare in maniera ottimale gli elettrodi atriali. Un segnale atriale di ampiezza adeguata è stato usualmente ottenuto senza particolari difficoltà.

Discussione

Persistenza di un'appropriate funzione in VDD. I risultati del nostro studio, condotto su un'ampia popolazione, arruolata in un unico centro, e seguita per un lungo periodo di tempo (3.9 ± 2.7 anni/paziente), confermano l'elevata affidabilità del sistema di stimolazione VDD monocatetere, con una persistenza del normale sincronismo di stimolazione atrioventricolare (PVDD) nel 94.6% dei casi.

A tale riguardo i nostri dati evidenziano un apparante migliore comportamento del sistema dotato di dipolo atriale con distanza interelettrodica più corta (10 mm), ma non ci consentono di discriminare se ciò sia dovuto ad una reale superiorità tecnica, come peraltro sostenuto da alcuni autori⁷, o al periodo di follow-up più breve cui tali impianti sono stati sottoposti.

I risultati ottenuti concordano con i risultati di precedenti studi (Tab. I), condotti peraltro su casistiche di numero ridotto^{5,8,9} o multicentriche^{4,6,10-12}, che riportano, riguardo alla persistenza di normale stimolazione VDD, valori compresi tra l'88.6 ed il 98.8%. Per quanto riguarda due dei lavori che hanno documentato la più

Tabella I. Comparazione delle casistiche rinvenute in letteratura.

Autore	Casistica (n=)	PVDD (%)	FAC (%)	ASL (%)	MNSA (%)
Nostra casistica	317	94.6	3.78	1.63	-
Folino et al. ⁸	85	93.5	3.5	3.5	-
Antonioli et al. ^{10*}	514	93.5	2.1	2.9	0.2
Chamberlain-Webber et al. ¹¹	316	88.6	3.5	5.7	0.95
Rey et al. ⁵	150	95	2.7	2	-
Curzio ^{4*}	237	98.8	0.4	0.4	-
Pitts Crick ^{6*}	1006	92.5	1	0.7	0.3
Ovsyshcher et al. ^{12*}	165	95.8	1.8	2.4	-

ASL = perdita del sensing atriale; FAC = fibrillazione atriale o flutter atriale cronico; MNSA = malattia del nodo seno-atriale; PVDD = persistenza di pacing VDD nel follow-up.* lavoro multicentrico.

bassa persistenza di tale parametro, si deve segnalare che in uno, di Folino et al.⁸, il 3.5% dei pazienti è stato riprogrammato in VVI per la presenza di battiti prematuri sopraventricolari e nell'altro, di Chamberlain-Webber et al.¹¹, erano stati inseriti nella casistica pazienti sottoposti a precedente ablazione del nodo atrioventricolare per il trattamento di tachiaritmie sopraventricolari refrattarie a terapia antiaritmica, soggetti questi da noi esclusi dall'indicazione all'impianto di pacemaker VDD. Ci sembra degno di nota il fatto che i nostri risultati, e quelli della maggior parte degli altri autori, sono sovrapponibili, per quanto riguarda la perdita di sensing atriale, a quelli riportati per i pacemaker DDD^{13,14}.

Deve comunque essere sottolineata l'importanza dell'impiego di stimolatori VDD con possibilità di commutazione in VVI-R, che può essere di indubbio giovamento al sia pur limitato numero di pazienti nei quali la sincronizzazione atriale debba essere inibita permanentemente a causa di difetti del sensing o per insorgenza di FA. In tali pazienti la funzione "rate-responsive" può consentire una sufficiente, seppure non fisiologica, modulazione della frequenza cardiaca a fronte del variare delle esigenze metaboliche contingenti.

Percentuale di sincronizzazione atriale. Quanto sopra viene inoltre confermato dalla PSA, espressione di un corretto sensing atriale, risultata ottimale nell'81% dei casi e > 95% nei rimanenti. A tale proposito, è ormai ben definito che, malgrado le pur ampie variazioni dei potenziali atriali registrati nel tempo⁹, il sensing, registrato a livello del dipolo flottante, rimane adeguato ad assicurare un normale sincronismo atrioventricolare anche in condizioni dinamiche (variazioni posturali, esercizio fisico, ecc.)^{9,15}.

In studi precedentemente condotti da altri autori non sono state individuate variabili sicuramente predittive di perdita di un'appropriate funzione VDD, con

l'eccezione di un posizionamento troppo caudale del dipolo atriale^{11,16}.

Riscontro di fibrillazione atriale. La riprogrammazione definitiva del pacemaker in VVI si è resa necessaria soltanto in 17 casi: 5 pazienti hanno presentato la perdita completa del sensing in atrio e 12 lo sviluppo di FA cronicizzata, che pertanto rappresenta nel nostro, come in molti dei precedenti studi, la causa più frequente di insuccesso del sistema di stimolazione VDD monocatetere.

A tale proposito, la percentuale di comparsa di FA cronica da noi osservata concorda con quella degli altri lavori (Tab. I), che riportano percentuali variabili tra lo 0.4%⁴ ed il 3.5%^{8,11}. Il dato è ancor più significativo se si considerano il lungo periodo di follow-up (infatti alcuni pazienti sono stati controllati per più di 10 anni) e l'età media molto elevata della nostra casistica.

Interessante è il confronto tra tali percentuali e quelle osservate nel follow-up di impianti di pacemaker DDD. In questo caso, per essere paragonabili, le casistiche vanno selezionate, depurandole dai pazienti impiantati per malattia del nodo seno-atriale, affezione questa che notoriamente presenta un'incidenza di FA superiore a quella delle altre patologie del sistema di conduzione, sia in pazienti con¹⁷ che senza sistema di elettrostimolazione¹⁸. Due lavori condotti su ampie casistiche^{14,19} hanno riscontrato in questi pazienti percentuali di sviluppo di FA cronica, e conseguente necessità di riprogrammare la modalità di stimolazione da DDD a VVI, rispettivamente nel 3.1 e nel 3.55% dei casi, che corrispondono a quelle più elevate riportate nei pazienti impiantati con sistemi VDD monocatetere.

Anche l'incidenza di FA parossistica da noi osservata è stata estremamente contenuta (3 casi), mentre non è stato mai necessario modificare il tipo di programmazione a causa di battiti prematuri sopraventricolari.

La bassa incidenza di tachiaritmie atriali in tale tipo di elettrostimolazione è anche teoricamente giustificata sulla base di alcune considerazioni:

- la conservazione della sincronizzazione atrioventricolare fisiologica, che si ottiene con l'elettrostimolazione VDD monocatetere, evita stimolazioni inappropriate, secondarie ad undersensing atriale, che possono indurre tachiaritmie;
- l'assenza di un elettrodo atriale a contatto con la parete elimina quello che potrebbe essere uno stimolo meccanico per l'induzione di aritmie²⁰.

Riscontro di malattia del nodo seno-atriale. Per quanto riguarda lo sviluppo di una malattia del nodo seno-atriale in pazienti con pacemaker impiantato per disturbi di conduzione atrioventricolare, un recente lavoro di Wienegand et al.²¹ ha documentato un'incidenza dello 0.65% per anno in un gruppo di 441 pazienti seguiti per 37 mesi, suggerendo la validità di semplici criteri di esclusione della patologia quali la mancanza

di anamnesi positiva per tachiaritmie sopraventricolari ed una frequenza sinusale > 70 b/min al momento dell'impianto.

Noi non abbiamo osservato la comparsa di tale patologia nella nostra casistica, fatto questo che conferma sia il dato sopra riportato sia, implicitamente, la validità delle procedure diagnostiche da noi impiegate nella selezione dei pazienti.

Inibizione da miopotenziali. In nessun caso abbiamo riscontrato inibizione da miopotenziali o da interferenze elettromagnetiche esterne al sistema di stimolazione, a conferma dell'ottimale capacità di discriminazione del segnale elettrico da parte del sistema di stimolazione.

Limiti dello studio. La sola limitazione del presente lavoro è legata al fatto che è basato su uno studio retrospettivo. Ciò, comunque, non sminuisce i risultati riguardanti la persistenza nel tempo della stimolazione VDD tramite monocatetere, che rappresentano il dato fondamentale del nostro lavoro.

In conclusione, i risultati di questo studio confermano la validità del sistema di stimolazione VDD monocatetere, che può, a nostro avviso, essere considerato il trattamento di scelta nei pazienti con blocco atrioventricolare avanzato e normale funzione sinusale.

Nei candidati all'impianto la presenza di malattia del nodo seno-atriale può essere esclusa agevolmente mediante dati anamnestici e semplici test provocativi e strumentali.

Probabilmente una più ampia diffusione di tale metodica di elettrostimolazione può far sì che un maggior numero di pazienti si possa giovare di un "pacing fisiologico".

Riassunto

Razionale. La stimolazione VDD monocatetere si è progressivamente affermata nell'ultimo decennio come uno dei trattamenti di scelta in pazienti affetti da blocco atrioventricolare avanzato, in assenza di disfunzione del nodo seno-atriale, in quanto associa ai vantaggi del sincronismo di stimolazione P-sincrona, quelli della maggiore semplicità di impianto rispetto alla tradizionale metodica DDD. Scopo del nostro studio è stato valutare la validità di tale metodica in un'ampia popolazione, arruolata in un unico centro.

Materiali e metodi. Dal 1987, 317 pazienti sono stati trattati nel nostro centro con impianto di pacemaker VDD monocatetere per blocco atrioventricolare avanzato in presenza di normale funzione del nodo seno-atriale. I controlli periodici eseguiti avevano lo scopo di valutare nel tempo la persistenza di un'appropriata sincronizzazione atrioventricolare del sistema.

Risultati. Il follow-up medio è stato di 3.9 ± 2.7 anni/paziente (range 6-138 mesi). Il 94.6% degli impian-

ti ha mantenuto la normale funzione di stimolazione in VDD. Una riprogrammazione definitiva in VVI si è resa necessaria in 17 pazienti (5.36%): in 12 (3.78%) per sviluppo di fibrillazione atriale cronicizzata ed in 5 (1.63%) per la perdita completa del sensing atriale. La percentuale di sincronizzazione atrioventricolare è risultata ottimale (> 98%) nell'81% dei casi ed accettabile (> 95%) nei rimanenti. Si sono osservati 3 casi (0.94%) di fibrillazione atriale parossistica. Non si sono verificati casi di inibizione da miopotenziali e nessun paziente ha sviluppato malattia del nodo del seno nel follow-up. Tali risultati concordano con quelli di precedenti studi, condotti però su casistiche di numero contenuto o multicentriche, e sono sovrapponibili a quelli riportati per i pacemaker DDD.

Conclusioni. I nostri risultati confermano l'elevata affidabilità del sistema di stimolazione VDD monocatetere per quanto riguarda la persistenza nel tempo di adeguata sincronizzazione atrioventricolare. Quanto sopra ci fa ritenere che tale tipo di elettrostimolazione "fisiologica" debba essere considerata di primo impiego nel trattamento del blocco atrioventricolare con funzione sinusale conservata.

Parole chiave: Stimolazione VDD monocatetere; Follow-up; Perdita del sensing atriale.

Bibliografia

1. Rediker DE, Eagle KA, Homma S, et al. Clinical and hemodynamic comparison of VVI versus DDD pacing in patients with DDD pacemakers. *Am J Cardiol* 1998; 61: 323-9.
2. Registro Italiano Pacemaker e Defibrillatori. Bollettino A.I.A.C. 1998.
3. Antonioli GE. Single lead atrial synchronous ventricular pacing: a dream come true. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994; 17: 1531-47.
4. Curzio G, and the Multicenter Study Group. A multicenter evaluation of a single-pass lead VDD pacing system. *Pacing Clin Electrophysiol* 1991; 14: 434-42.
5. Rey JL, Tribouilloy C, Elghelbazouri F, Otmani A. Single-lead VDD pacing: long-term experience with four different systems. *Am Heart J* 1998; 135: 1036-9.
6. Pitts Crick JC. European multicenter prospective follow-up study of 1002 implants of a single lead VDD pacing system. *Pacing Clin Electrophysiol* 1991; 14: 1742-4.
7. Cornacchia D, Fabbri M, Maresta A, et al. Real-time morphology and spectrum analysis of atrial signals at different dipole lengths. In: Antonioli GE, Aubert AE, Hector H, eds. *Pacemaker leads 1991*. Amsterdam: Elsevier, 1991: 143-7.
8. Folino AF, Buja G, Ruzza L, Nava A. Long-term follow-up of patients with single lead VDD stimulation. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994; 17: 1854-8.
9. Naegeli B, Osswald S, Pfisterer M, Burkart F. VDD(R) pacing: short- and long-term stability of atrial sensing with a single lead system. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 19: 455-64.
10. Antonioli GE, Ansani L, Berbieri D, Guardigli G, Percoco GF, Toselli T. Italian multicenter study on a single lead VDD pacing system using a narrow atrial dipole spacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1992; 15: 1890-3.
11. Chamberlain-Webber R, Barnes E, Papouchado M, Pitts Crick J. Long-term survival of VDD pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 21: 2246-8.
12. Ovsyshcher IE, Katz A, Rosenheck S, Erdman S, Bondy C. Single lead VDD pacing: multicenter study. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 19: 1768-71.
13. Ovsyshcher IE. Matching optimal pacemaker to patient: do we need a large scale clinical trial of pacemaker mode selection? *Pacing Clin Electrophysiol* 1995; 18: 1845-52.
14. Gross JN, Moser S, Benedek ZM, Anfrews C, Furman S. DDD pacing mode survival in patients with a dual-chamber pacemaker. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1536-41.
15. Boriani G, Biffi M, Bandini A, et al. Clinical reliability of a single-lead VDD pacing from evaluation of P-wave sensing under dynamic conditions. *Am J Cardiol* 1998; 82: 676-9.
16. Hunziker P, Buser P, Pfisterer M, Burkart F, Osswald S. Predictors of loss of atrioventricular synchrony in single lead VDD pacing. *Heart* 1998; 80: 390-2.
17. Sasaki Y, Shimotori M, Akahane K, et al. Long-term follow-up of patients with sick sinus syndrome: a comparison of clinical aspects among unpaced, ventricular inhibited paced and physiologically paced groups. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 11: 1575-80.
18. Moss AJ, Davis RJ. La sindrome braditachicardica. *Progressi in Patologia Cardiovascolare* 1975; 18: 1-6.
19. Chamberlain-Webber R, Petersen MEV, Ingram A, Briers L, Sutton R. Reasons for reprogramming dual chamber pacemakers to VVI mode: a retrospective review using a computer database. *Pacing Clin Electrophysiol* 1994; 17: 1730-6.
20. Levander-Lindgren M, Pehrsson SK. Occurrence and significance of arrhythmias associated with atrial-triggered ventricular pacing. *Pacing Clin Electrophysiol* 1984; 7: 628-39.
21. Wienegand UKH, Bode F, Schneider R, et al. Development of sinus node disease in patients with AV block: implications for single lead VDD pacing. *Heart* 1999; 81: 580-5.