

Implantable Cardioverter Defibrillator: un caso di registrazione dell'attività elettrica cardiaca in prossimità del decesso

INTRODUZIONE

Un Implantable Cardioverter Defibrillator si utilizza per prevenire la morte cardiaca improvvisa in pazienti già soggetti ad episodi di aritmie ventricolari quali Tachicardia Ventricolare Sostenuta o Fibrillazione Ventricolare (Gregoratos e coll, 2002).

Il dispositivo è composto da cavi posizionati all'interno del cuore o sulla sua superficie, utilizzati per condurre impulsi elettrici, percepire il ritmo cardiaco e, in caso di necessità, rilasciare scariche defibrillatorie. I vari cavi sono connessi ad un generatore di impulsi impiantato in una tasca sotto la pelle del torace o dell'addome. I suddetti generatori sono dotati di una circuitazione elettronica che automaticamente controlla e tratta i ritmi del cuore riconosciuti come anomali. Il dispositivo può essere installato accedendo al cuore tramite i vasi sanguigni, richiedendo solo l'accesso al tessuto sottocutaneo ed eliminando così l'esigenza di chirurgia a torace aperto (Warren e coll, 1996).

Quando un ICD rileva alterazioni del ritmo quali tachicardia o fibrillazione ventricolare, invia una scarica al cuore al fine di ristabilire il ritmo sinusale. I dispositivi più moderni offrono anche ulteriori funzioni specializzate come registrazione degli eventi aritmici rilevati e capacità di effettuare test elettrofisiologici senza ricorrere a modalità invasive.

Gli ICD sono molto utili nello scongiurare la morte improvvisa in pazienti sofferenti di tachicardia o fibrillazione ventricolare parossistica diagnosticata. Attualmente si stanno conducendo studi per migliorare lo sfruttamento delle loro potenzialità e per verificare se possano avere un ruolo nell'impedire l'arresto cardiaco in pazienti che non abbiano già manifestato episodi aritmici, ma che siano considerati al alto rischio per i medesimi.

I dati archiviati nella memoria del generatore possono essere rilevati per mezzo di lettura telemetrica, tramite apparecchi posti in vicinanza del dispositivo, senza necessità di asportazione dell'ICD dalla tasca sottocutanea (Levin e coll, 2001).

Il caso in esame, inerente il decesso improvviso di un soggetto di 72 anni, cardiopatico portatore di Implantable Cardioverter Defibrillator, viene considerato meritevole di interesse sia per i risvolti di un eventuale verifica di malfunzionamento del dispositivo, sia per la ricerca di possibili informazioni che la registrazione del ritmo cardiaco può fornire in merito alla causa di morte del paziente.

IL CASO

Il caso in questione riguarda il decesso di un uomo di 72 anni, rinvenuto cadavere presso la propria abitazione.

11 anni prima del decesso era colpito da un Infarto Miocardico Acuto anteriore.

3 anni prima del decesso, in seguito ad episodi anginosi recidivanti, avveniva il riscontro, tramite scintigrafia, di aree di necrosi in sede apicale, antero-laterale ed inferiore; una coronarografia evidenziava inoltre la sussistenza di stenosi del 40% a livello del tronco comune della coronaria sinistra, del 60% a livello del tratto prossimale del ramo interventricolare anteriore e del 100% a livello della coronaria destra. Il paziente era quindi sottoposto ad intervento di angioplastica su coronaria destra.

13 mesi prima del decesso veniva ricoverato in Pronto Soccorso a causa di un episodio di dolore toracico tipico. Nel corso del ricovero veniva eseguita un'ecocardiografia che dimostrava la dilatazione del ventricolo sinistro associata a frazione di eiezione del 30%.

6 mesi prima del decesso il soggetto veniva sottoposto ad un esame ECG dinamico secondo Holter. Tale accertamento permetteva di rilevare una tachicardia ventricolare asintomatica, per cui il paziente veniva sottoposto a posizionamento di Implantable Cardioverter Defibrillator biventricolare.

Dai dati clinici in possesso degli scriventi non risultano manifestazioni legate ai problemi dell'attività cardiaca dal momento dell'impianto a quello del decesso del paziente.

5 mesi prima del decesso il dispositivo ICD segnalava e registrava un'anomalia che, nel corso di un apposito ricovero, si rivelava di origine artefattuale, visibile nella seguente figura. Veniva così effettuato un riposizionamento del catetere ventricolare dx. Non si ha notizia di altri episodi simili successivi.

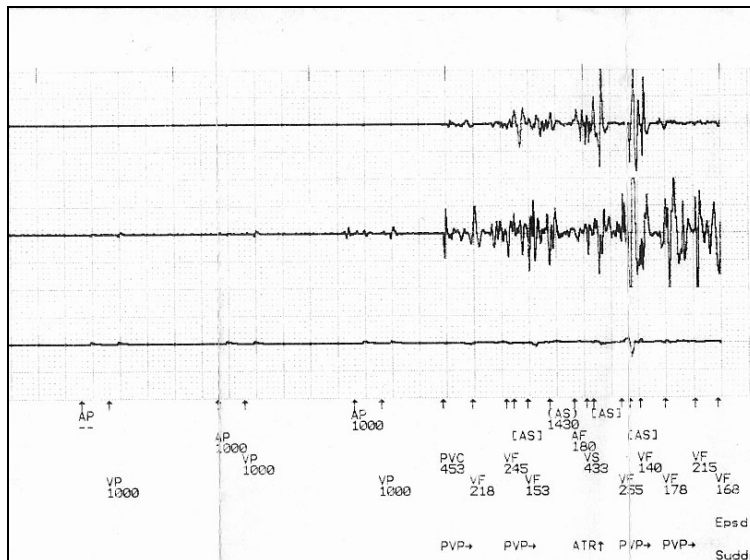


Figura 1: alterazioni di origine artefattuale

Avevano inoltre luogo problemi causati dall'insorgenza di infezione e di decubito della tasca del pace-maker, per i quali il soggetto doveva sottoporsi a due ricoveri presso l'Ospedale San Martino nell'arco dei 6 mesi precedenti l'exitus.

Il paziente decedeva improvvisamente presso la propria abitazione per cause clinicamente non accertabili.

Il giorno successivo veniva eseguito il riscontro diagnostico sul cadavere.

Prima dell'inizio dell'esame necroscopico il cardiologo che l'aveva in cura negli ultimi mesi leggeva, tramite un'apparecchiatura Guidant Zoom Latitude Programmino System, i tracciati elettrocardiografici relativi alle anomalie registrate dall'ICD nel periodo immediatamente precedente il decesso, al fine di verificare il corretto funzionamento del dispositivo. Le seguenti figure mostrano i 3 tracciati risalenti rispettivamente alle ore 07.28, 08.03 e 08.10 del giorno del decesso.

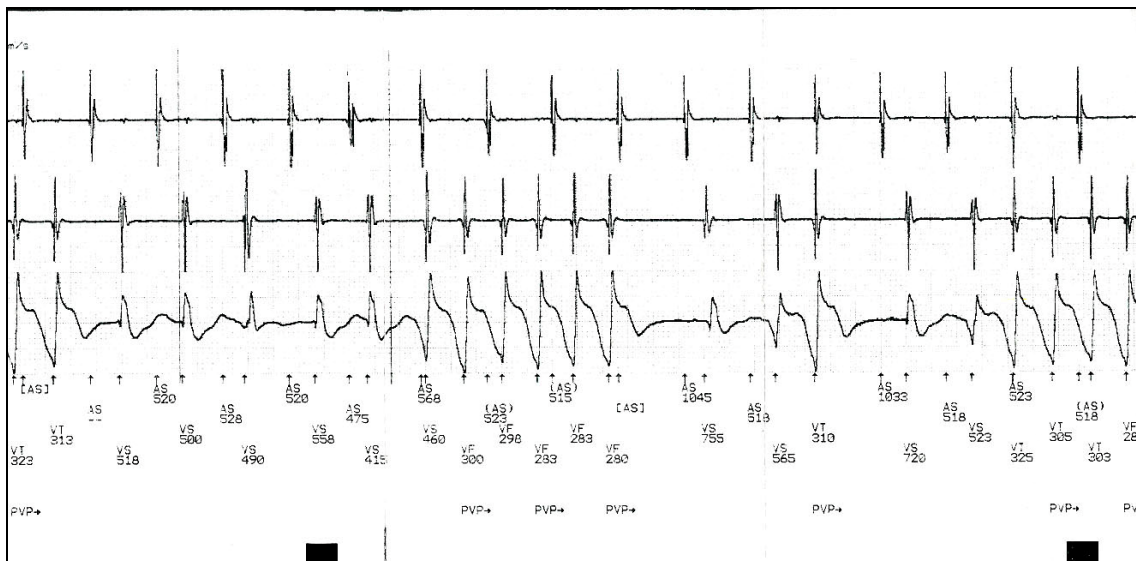


Figura 2: Tachicardia Ventricolare Non Sostenuta, ore 07.28 (45 minuti prima del decesso)

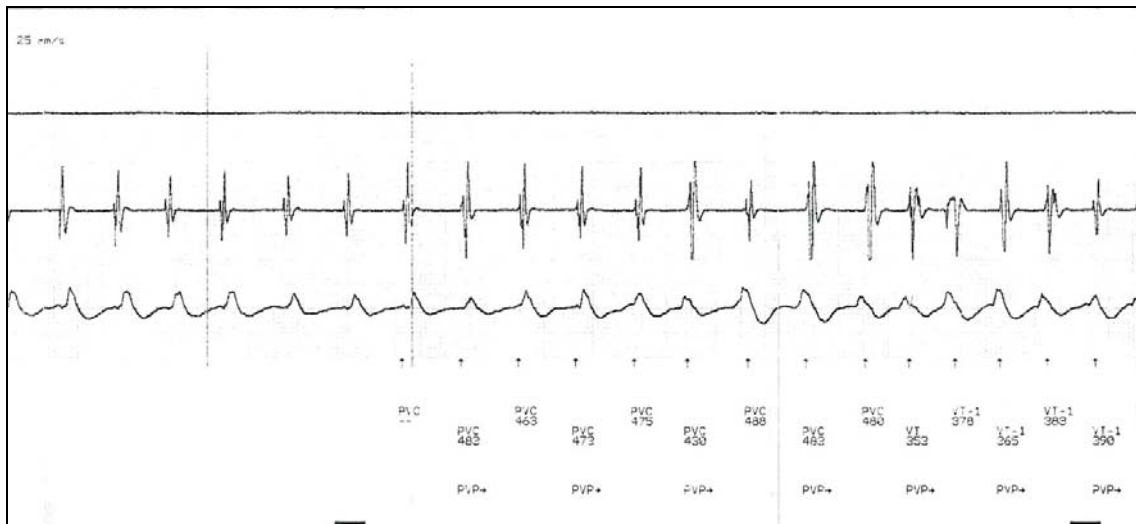


Figura 3: fenomeni agonici, ore 08.03

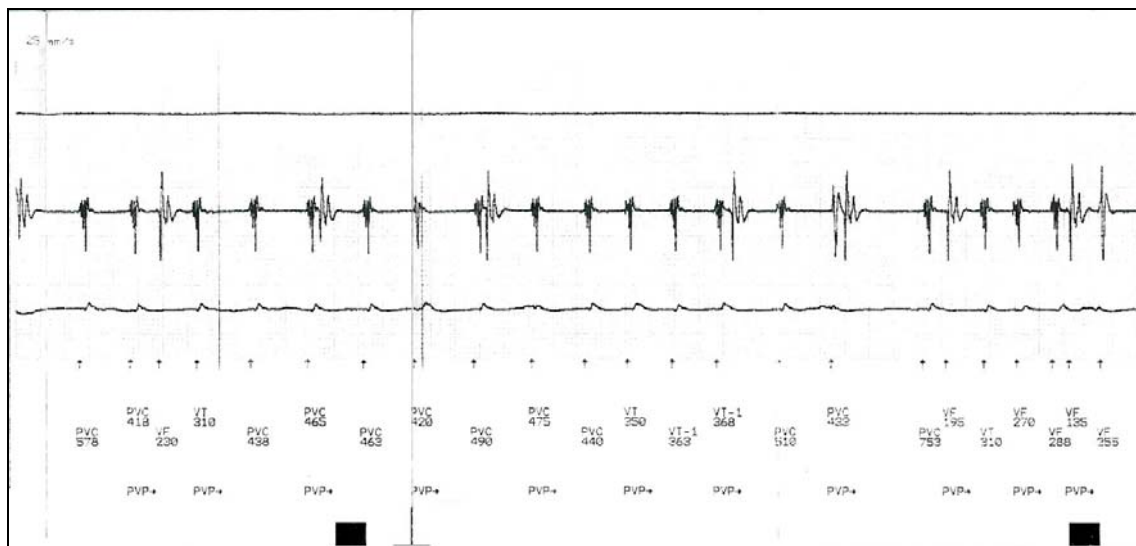


Figura 4: fenomeni agonici, ore 08.10

Il primo tracciato mostra episodi di Tachicardia Ventricolare Non Sostenuta mentre gli altri due riportano attività ventricolare di tipo agonico con evidente progressivo calo in prossimità del decesso. Da nessuno di questi risulta alcuna scarica da parte del defibrillatore impiantato.

Dall'analisi dei suddetti tracciati si evince che l'aritmia terminale non derivava da episodio di Fibrillazione Ventricolare o Tachicardia Ventricolare Sostenuta. Il cardiologo aveva quindi concluso che il dispositivo defibrillatore aveva funzionato in maniera corretta, non esercitando alcun tipo di intervento attivo, poiché non era stata riconosciuta una delle tipologie di aritmia da trattare.

I dati relativi all'**esame autoptico** sulla salma del paziente evidenziavano dilatazione del ventricolo sinistro con un cuore del peso di 735 g. La parete anteriore presentava un'area cicatriziale fibrosa dell'estensione di circa 4 x 6 cm riferibile al pregresso infarto miocardico acuto; nell'abito di tale area si riscontrava una punteggiatura violacea. Si rilevava angiosclerosi di grado marcato, sia a livello aortico con placche ulcerocalcifiche diffuse, specialmente a livello sottorenale, sia a livello coronarico. In particolare le coronarie si presentavano con pareti diffusamente ispessite e calcifiche in tutti e tre i rami principali, con importante riduzione dei calibri e subocclusione a livello del ramo discendente della coronaria sinistra.

L'esame istologico confermava la presenza di miocardiosclerosi confluyente imputabile al pregresso IMA, una ipertrofia miocardica ed un myocardial disarrangement focale (ossia una irregolare disposizione delle miofibre) quali segni della patologia dilatativa, ed una vacuolizzazione cellulare associata a necrosi a bande, indicative di una recente ischemia acuta (Fineschi V. e coll. 2005 e 2006)

Il cuore destro risultava interessato da sostituzione adiposa focale, fibroelastosi dell'endocardio e segni di ischemia recente simili a quelli a carico del ventricolo sinistro.

Il decesso veniva quindi attribuito ad una ischemia miocardica acuta in un soggetto con cardiomegalia, marcata angiocoronariomiocardiosclerosi ed esiti di ischemia miocardica acuta della parete anteriore del ventricolo sinistro.

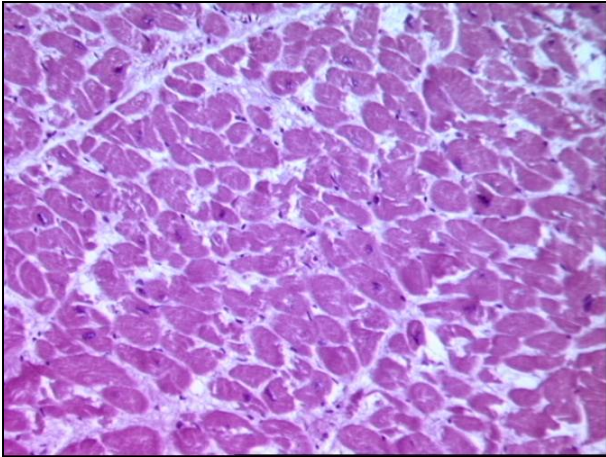


Figura 5: ipertrofia miocardica del VS (Ematossilina-Eosina)

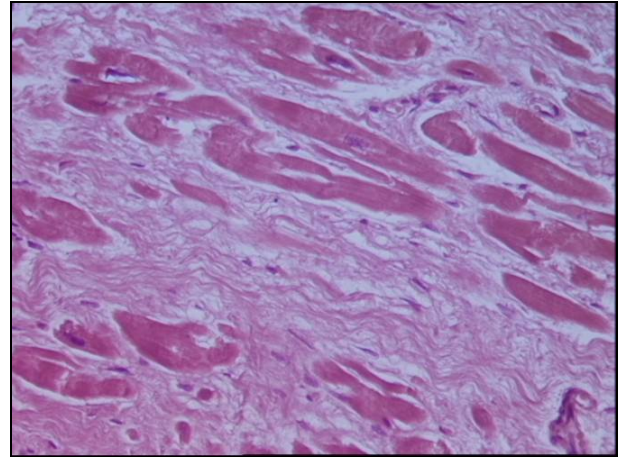


Figura 6: miocardiosclerosi confluyente del VS (Ematossilina-Eosina)

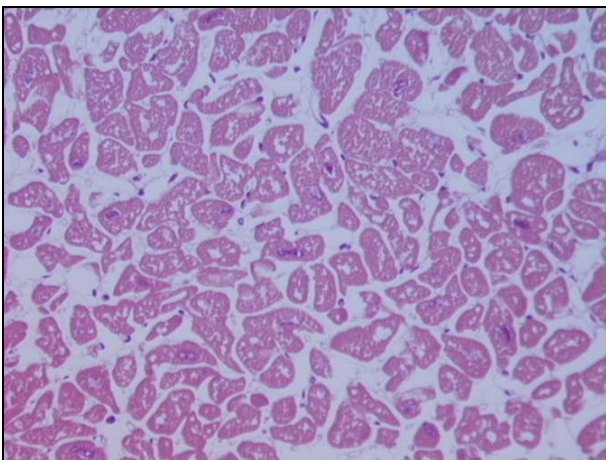


Figura 7: lesione ischemica infartuale recente con vacuolizzazione delle fibre a livello del VS (Ematossilina-Eosina)

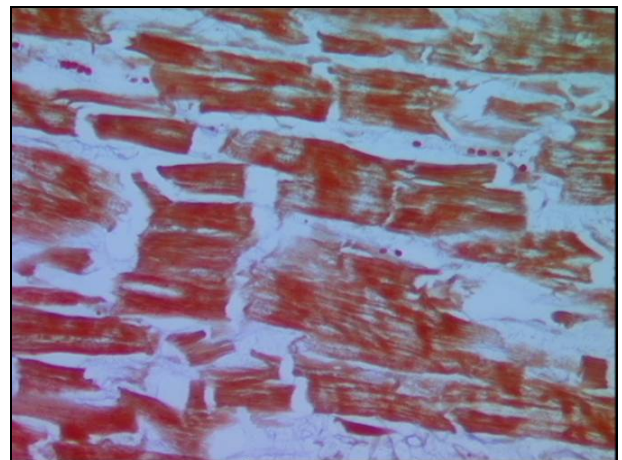


Figura 8: lesione ischemica infartuale recente con necrosi a bande di contrazione a livello del VS (Azan-Mallory)

CONSIDERAZIONI

La storia clinica del paziente era caratterizzata da un progressivo infarto miocardico acuto e da miocardiopatia dilatativa su base ischemica che dava origine ad aritmie ad insorgenza spontanea.

I dati macroscopici concordavano con quelli clinici; infatti il cuore si mostrava di dimensioni e peso fortemente aumentati (735 g), con assottigliamento delle pareti del ventricolo sinistro. Le coronarie presentavano placche calcifiche con importante riduzione dei calibri vasali specialmente a livello della coronaria sinistra discendente (subocclusione).

L'istologia confermava il quadro, mostrando i segni della miocardiopatia ipertrofica-dilatativa e della recente ischemia acuta del miocardio.

I dati estratti dal dispositivo ICD tramite la lettura telemetrica escludevano che la morte si fosse verificata a causa di una delle aritmie spontanee temute e prevenute tramite tale apparecchio.

L'interesse dell'esame dei dati registrati dall'ICD si sviluppa su due fronti; il primo è quello riguardante le riflessioni sulla causa di morte del paziente, mentre il secondo attiene la verifica di eventuali malfunzionamenti dell'apparecchio.

Quando ci si trova di fronte ad una morte improvvisa cardiaca, che la maggior parte delle volte si verifica al di fuori di strutture ospedaliere ed è priva di dati clinici riferibili ad una diagnosi (non considerando i dati anamnestici che non possono essere utilizzati come elementi probanti per stabilire la causa ultima dell'exitus), il riscontro diagnostico è sempre necessario.

Se la lettura telemetrica dei dati archiviati nell'ICD permettesse di evidenziare l'insorgenza di una aritmia ventricolare spontanea evolutasi nell'exitus del paziente, si potrebbe in teoria porre diagnosi di morte aritmica senza necessità di eseguire un esame autoptico.

Nei casi in cui i dati depongano, come per il soggetto in questione, per fenomeni aritmici aspecifici terminali, la presenza dell'ICD non può fornire alcun aiuto nella diagnosi.

Nella fattispecie si doveva quindi ricorrere all'esame autoptico e soltanto l'approfondimento con accertamenti istologici permetteva di giungere ad una più precisa diagnosi di ischemia miocardica acuta.

Nel caso trattato il cardiologo che ha esaminato i dati dell'ICD avrebbe potuto trovarsi di fronte ad un'aritmia ventricolare estremamente refrattaria al trattamento cardioversivo elettrico, ad un'aritmia ventricolare non risolta a causa di malfunzionamento dell'ICD o ad una causa di morte non aritmica (ipotesi che poi si è verificata).

Riguardo la verifica del corretto funzionamento dell'apparecchio, l'interesse scaturisce sia dal punto di vista cardiologico clinico sia dal punto di vista medico-legale. Le complicanze legate a ICD genericamente possono essere dovute alle procedure di impianto oppure, successivamente, derivare da problemi a livello degli elettrodi o del generatore di impulsi (Bhatia e coll, 2004). Mentre nella prima ipotesi possono essere evidenti eventuali profili di responsabilità professionale dei medici, i casi di malfunzionamento dei componenti possono essere del tutto esenti da responsabilità di terzi oppure possono avere alla loro origine una carenza di controllo dell'apparecchio oppure un difetto di fabbricazione con responsabilità della casa produttrice.

Può risultare di particolare interesse un caso riportato in letteratura, riguardante un soggetto portatore di ICD (Junge e coll, 2002) deceduto improvvisamente; la lettura dei dati dell'ICD mostrava parecchi interventi del congegno in occasione di episodi aritmici ed inoltre mostrava il fatto che questo fosse stato disattivato poche ore prima dell'exitus del paziente a causa della vicinanza di un campo magnetico.

Le pregresse cardioversioni confermano l'utilità dell'ICD nel prevenire la morte cardiaca aritmica; secondo la letteratura un apparecchio funzionante può avere successo nel risolvere un episodio aritmico ventricolare nel 98% dei casi (Irnich, 1999).

CONCLUSIONI

Un dispositivo ICD archivia dati che possono essere esaminati tramite lettura telemetrica, senza asportazione del generatore, sia per controllare il paziente in vita sia dopo il suo decesso.

Tali dati possono testimoniare, oltre a tutti i pregressi episodi aritmici con i relativi tentativi di cardioversione, anche l'evenienza di una morte cardiaca aritmica. I tracciati non possono fornire informazioni utili al di fuori dell'aritmia spontanea.

Nei soggetti portatori di ICD deceduti in maniera improvvisa, la determinazione delle cause della morte deve comprendere un accurato esame autoptico; la lettura dei dati registrati dal dispositivo è importante in caso di morte aritmica sia per la verifica della causa dell'exitus sia per constatare se gli episodi aritmici riscontrati siano stati seguiti da un corretto intervento di defibrillazione e prendendo in considerazione l'eventualità di un malfunzionamento del dispositivo.

BIBLIOGRAFIA

- Bhatia A, Cooley R, Berger M, Blanck Z, Dhala A, Sra J, Axtell-McBride K, VanderVort C, Akhtar M - The Implantable Cardioverter Defibrillator: Technology, Indications And Impact On Cardiovascular Survival - *Curr Probl Cardiol*, 29(6);303-56;2004.
- Fineschi V., Neri M., Pomara C., Riezzo I., Turilazzi E.: *L'oggettività morfologica nella morte improvvisa cardiaca: diagnostica e valutazione medico-legale*. Riv. It. Med. Leg., 27: 461-482, 2005.
- Fineschi V., Baroldi G., Silver M.D.: *Pathology of the heart and sudden death in forensic medicine*. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2006.
- Gregoratos G et al., "ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices", American College of Cardiology Foundation and the American Heart Association, 2002.
- Irnich W, "Pacemaker-related patient mortality", *Pacing Clin Electrophysiol (PACE)*, 22;1279-1283;1999.
- Junge M, Weckmuller J, Naegele H, Puschel K, "Natural Death of a patient with a deactivated implantable-cardioverter-defibrillator (ICD)?", *For Sci Int*, 125;172-177;2002.
- Levin PA, Love CJ, "Pacemaker diagnostics and evaluation of pacing system malfunction", in: Ellenbogen KA, Kay GN, Wilkoff BL (Eds), "Clinical cardiac pacing and defibrillation", 2nd Edition, Saunders, Philadelphia, 827-875;2001.
- Warren JA, Dreher RD, Jaworski RV, Putzke JJ, Russie RJ, "Implantable cardioverter defibrillators", *Proc IEEE*, 84;468-479;1996.