

Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

Περίπτωση Εξάντλησης Θεραπειών Εμφυτεύσιμου Απινιδωτή Λόγω μη Κατάλληλου Προγραμματισμού

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΦΡΑΓΚΑΚΗΣ,¹ ΑΝΤΩΝΙΟΣ Π. ΑΝΤΩΝΙΑΔΗΣ,² ΠΑΡΑΣΧΟΣ ΓΚΕΛΕΡΗΣ¹

¹ Γ' Καρδιολογική Κλινική ΑΠΘ, Ιπποκράτειο Νοσοκομείο, Θεσσαλονίκη,

² 2η Καρδιολογική Κλινική, Γενικό Νοσοκομείο Γ. Παπανικολάου, Θεσσαλονίκη

Λέξεις ευρετηρίου:
**Κοιλιακή
ταχυκαρδία,
κοιλιακή
μαρμαρυγή,
εμφυτεύσιμος
απινιδωτής.**

Η επιλογή των ρυθμίσεων ανίχνευσης και θεραπείας της μη εμμένουσας κοιλιακής ταχυκαρδίας (ΚΤ) και της κοιλιακής μαρμαρυγής (ΚΜ) είναι στρατηγικής σημασίας, καθώς μπορεί να περιορίσει σημαντικά τη νοσηρότητα που σχετίζεται με τη χρήση εμφυτεύσιμου απινιδωτή (ΕΑ). Περιγράφουμε εδώ την περίπτωση ασθενούς, ηλικίας 60 ετών, πάσχουσας από ισχαιμική μυοκαρδιοπάθεια, που υποβλήθηκε σε εμφύτευση απινιδωτή εξαιτίας συχνών επεισοδίων μη εμμένουσας κοιλιακής ταχυκαρδίας. Στην ασθενή αυτή, οι μη κατάλληλες ρυθμίσεις ανίχνευσης κοιλιακής μαρμαρυγής, σε συνδυασμό με την περιορισμένη ευελιξία προγραμματισμού της συσκευής αναφορικά με την επιβεβαίωση των ταχυκαρδιών, οδήγησαν σε ταχεία εξάντληση όλων των διαθέσιμων θεραπευτικών απινιδώσεων.

Ημερ. παραλαβής
εργασίας:
9 Μαρτίου 2010
Ημερ. αποδοχής:
20 Σεπτεμβρίου 2010

Διεύθυνση
Επικοινωνίας:
Νικόλαος Φραγκάκης

Κρώμνης 42,
551 31 Θεσσαλονίκη
e-mail: [fragakis.nikos@
gmail.com](mailto:fragakis.nikos@gmail.com)

Οι εμφυτεύσιμοι απινιδωτές (ΕΑ) συχνά ανιχνεύουν και τερματίζουν μη εμμένουσες κοιλιακές αρρυθμίες, με συνέπεια ο ασθενής να υφίσταται περιττές απινιδώσεις και να προκαλείται ταχεία εξάντληση της γεννήτριας του απινιδωτή. Παρά την ύπαρξη βελτιωμένων αλγορίθμων ανίχνευσης (detection) των ταχυκαρδιών, η συχνότητα εφαρμογής μη κατάλληλων (inappropriate) θεραπειών από τους ΕΑ δεν έχει περιοριστεί σημαντικά, κυρίως λόγω της απροθυμίας ή και αδυναμίας των θεραπόντων ιατρών να προγραμματίσουν επαρκώς τη συσκευή.¹ Στο περιστατικό που περιγράφουμε, μία ακολουθία από επεισόδια μη εμμένουσας κοιλιακής ταχυκαρδίας (ΚΤ) οδήγησε σε αλληλουχία δεσμευμένων (committed) απινιδώσεων με τελικό επακόλουθο την ταχεία εξάντληση όλων των διαθέσιμων θεραπειών απινιδώσης.

Παρουσίαση περιστατικού

Γυναίκα ασθενής ηλικίας 60 ετών, με ιστο-

ρικό εκτεταμένου κατώτερου εμφράγματος του μυοκαρδίου, μέτριας έκπτωσης της λειτουργίας της αριστερής κοιλίας και χωρίς αναστρέψιμη ισχαιμία, υποβλήθηκε σε εμφύτευση απινιδωτή, λόγω επαναλαμβανόμενων επεισοδίων μη εμμένουσας ΚΤ. Ο ΕΑ (Lexos DR Biotronik, Berlin, Germany) προγραμματίστηκε σε DDDR ρύθμιση σε καρδιακές συχνότητες από 50 έως 120 παλμούς/λεπτό. Η ΚΤ1 ζώνη ανίχνευσης τέθηκε από 146 έως 176 παλμούς/λεπτό, η ΚΤ2 από 176 έως 200 παλμούς/λεπτό και η ΚΜ ως ≥ 200 παλμούς/λεπτό. Ο αριθμός των διαστημάτων προς ανίχνευση (NID) της ΚΤ1 ρυθμίστηκε σε 26, με επανανίχνευση σε 20, ο NID προς ανίχνευση ΚΤ2 σε 16, με επανανίχνευση σε 14, ενώ η ανίχνευση και επανανίχνευση ΚΜ σε 8 από 12 διαστήματα. Η ασθενής εξήλθε του νοσοκομείου υπό αγωγή με αμιωδαρόνη και β-αναστολέα.

Έξι εβδομάδες αργότερα, η ασθενής επανεισήχθη στο νοσοκομείο επειγόντως, λόγω επαναλαμβανόμενων εκφορτίσεων

του ΕΑ. Η αξιολόγηση (interrogation) των καταγεγραμμένων επεισοδίων από τη συσκευή κατέδειξε 30 συνολικά επεισόδια ΚΤ ή ΚΜ στις τελευταίες 24 ώρες, με 16 εφαρμογές απινίδωσης και 2 επιτυχείς αντιταχυκαρδιακές βηματοδοτήσεις. Είναι ενδιαφέρον ότι 7 ανεπιτυχείς απινιδώσεις καταγράφηκαν σε ένα συγκεκριμένο επεισόδιο καταγεγραμμένο στη ζώνη της ΚΜ, το οποίο διήρκεσε 11 λεπτά και 1 δευτερόλεπτο. Κατά τη διάρκεια του επεισοδίου αυτού, τεκμηριώθηκαν 126 επανανίχνευμένα (redetected) επεισόδια εντός της ζώνης ΚΜ. Περαιτέρω λεπτομερής εκτίμηση των αποθηκευμένων ηλεκτρογραμμάτων από το συγκεκριμένο επεισόδιο αποκάλυψε 8 διαδοχικές φορτίσεις του πυκνωτή, ακολουθούμενες από 7 απινιδώσεις. Ακολούθως, η συσκευή δεν ήταν σε θέση να εφαρμόσει περαιτέρω θεραπείες, καθώς ο μέγιστος αριθμός των διαθέσιμων θεραπειών είχε ήδη πραγματοποιηθεί.

Κατά την επανεκτίμηση των ηλεκτρογραμμάτων από το συγκεκριμένο επεισόδιο διαπιστώθηκε ότι ήταν σωστή (appropriate) η αρχική ανίχνευση ΚΜ. Ωστόσο η εφαρμογή θεραπείας αποτράπηκε, διότι η συσκευή εντόπισε κατά τον αλγόριθμο επιβεβαίωσης (confirmation) 3 από 4 συνεχή διαστήματα κάτω από τη ζώνη ανίχνευσης της ΚΤ (Εικόνα 1α). Μετά από λίγο, νέα ανίχνευση ΚΜ οδήγησε σε επαναφόρτιση της συσκευής και εφαρμογή απινίδωσης μέγιστης ισχύος 30 Joules. Αυτή η δεύτερη θεραπεία εφαρμόστηκε ωστόσο ως δεσμευμένη (committed), διότι θεωρήθηκε ότι το πρώτο επεισόδιο δεν είχε τερματιστεί. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Lexos DR EA, τουλάχιστον 12 από 16 R-R διαστήματα μεγαλύτερα από το προγραμματισμένο διάστημα για ανίχνευση της βραδύτερης ΚΤ (> 410 msec στην περίπτωση μας) πρέπει να καταγραφούν προτού θεωρηθεί ότι ένα επεισόδιο έχει οριστικά τερματιστεί.² Διαφορετικά, ο ΕΑ εκκινεί τη δική του εσωτερική καταμέτρηση επεισοδίων προς επανανίχνευση (redetection). Στην περίπτωσή μας, τα 8 από τα 12 διαστήματα ήταν μικρότερα από το όριο διαστημάτων ΚΜ (Εικόνα 1β).

Το ίδιο φαινόμενο επαναλήφθηκε σε 6 διαδοχικά επεισόδια, το ένα μετά το άλλο, έως ότου ο μέγιστος αριθμός οχτώ συνεχόμενων φορτίσεων του πυκνωτή είχε πραγματοποιηθεί. Από το σημείο αυτό και μετά, η συσκευή ήταν σε θέση απλά να επανανίχνευε τη συνεχιζόμενη ταχυκαρδία, χωρίς να είναι ικανή να εφαρμόσει καμία θεραπεία (Εικόνα 2). Τελικά, το επεισόδιο τερματίστηκε αυτόματα μετά από 11 λεπτά και 1 δευτερόλεπτο. Είναι ενδιαφέρον ότι η 8η απινίδωση δεν ματαιώθηκε παρά την παρουσία 3 από 4 κοιλιακών διαστημάτων κάτω από τη ζώνη της

ΚΤ1, καθώς επρόκειτο για δεσμευμένη (committed) απινίδωση (Εικόνα 3).

Ως πιθανή λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα θα ήταν η αύξηση της καρδιακής συχνότητας ανίχνευσης της ΚΜ καθώς και του αριθμού των παλμών που απαιτούνται για την ανίχνευση (detection) και επανανίχνευση (redetection) ΚΤ ή ΚΜ. Μία επιπρόσθετη επιλογή θα ήταν επίσης η μείωση του μήκους κύκλου ανίχνευσης της ΚΤ1, που θα διευκόλυνε βέβαια το χαρακτηρισμό των επεισοδίων ΚΜ ως περατωμένα με κόστος όμως τη μη εφαρμογή θεραπείας για σχετικά αργές εμμένουσες ΚΤ.

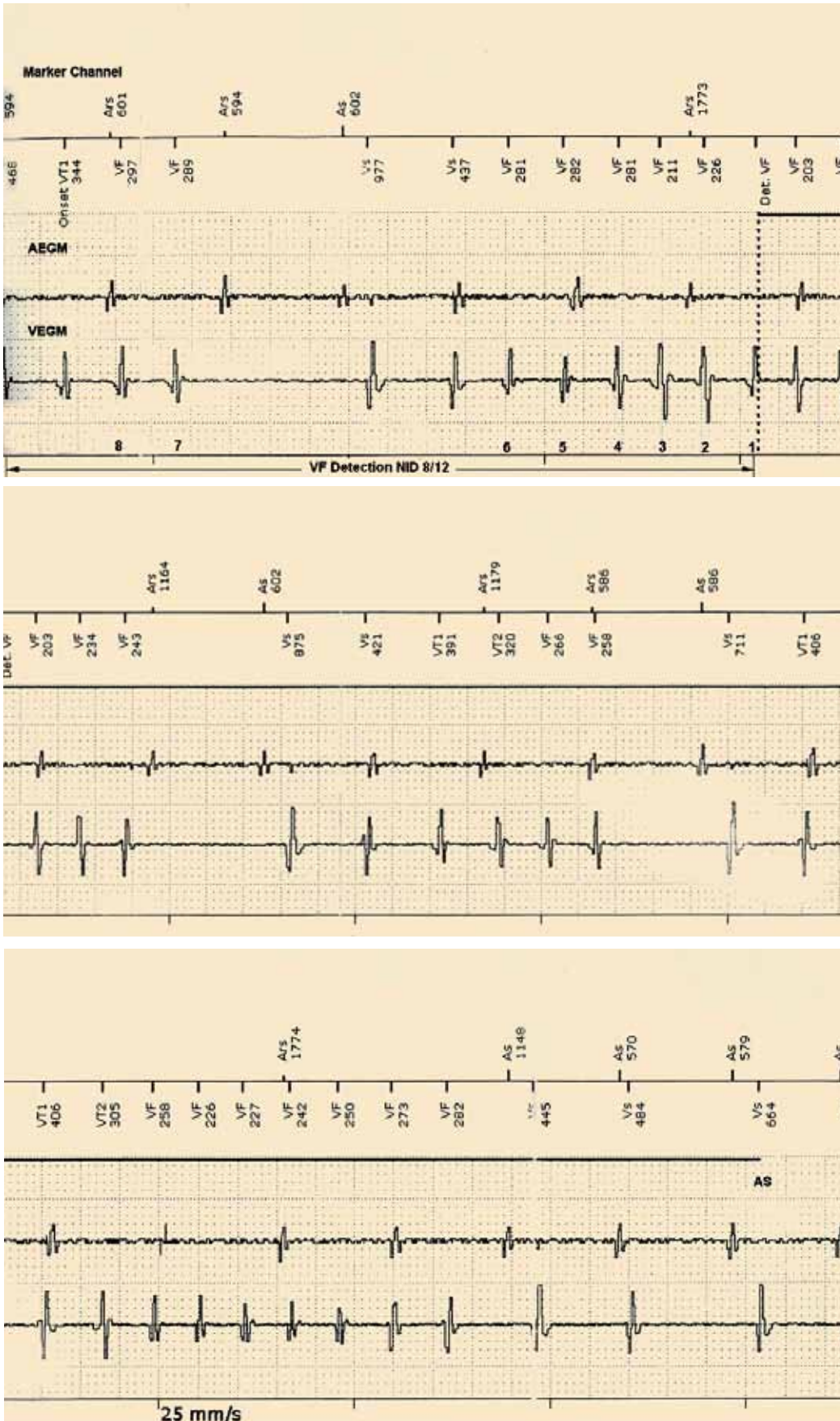
Πράγματι, αυξήσαμε την αρχική ζώνη ανίχνευσης ΚΜ σε 240 παλμούς/λεπτό και τη ρύθμιση επανανίχνευσης (redetection) σε 12 από 16 διαστήματα. Ο NID για ΚΤ1 προγραμματίστηκε σε 30, με επανανίχνευση σε 28 και για ΚΤ2 σε 26, με επανανίχνευση σε 20. Επιπλέον, μειώσαμε το μήκος κύκλου για την ανίχνευση ΚΤ1 σε 390 msec και προγραμματίσαμε ως μη δεσμευμένες (non-committed) τις δύο πρώτες απινιδώσεις, που είναι ο μέγιστος αριθμός που επιτρέπεται από τη συσκευή. Οι νέες αυτές ρυθμίσεις προγραμματισμού ελαχιστοποίησαν τον αριθμό των απινιδώσεων, καθώς η ασθενής υπέστη μόνο μία κατάλληλη (appropriate) απινίδωση κατά τη διάρκεια του επόμενου μήνα.

Συζήτηση

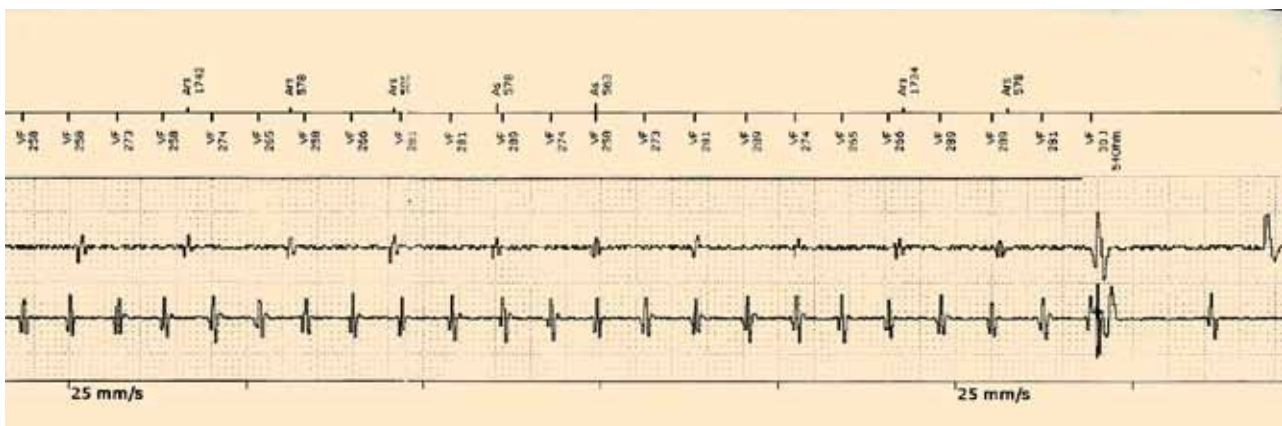
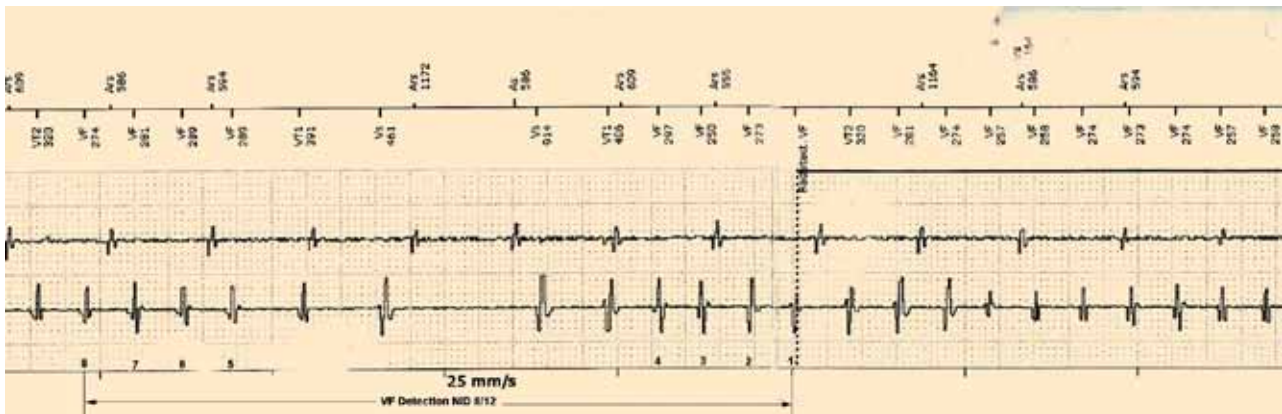
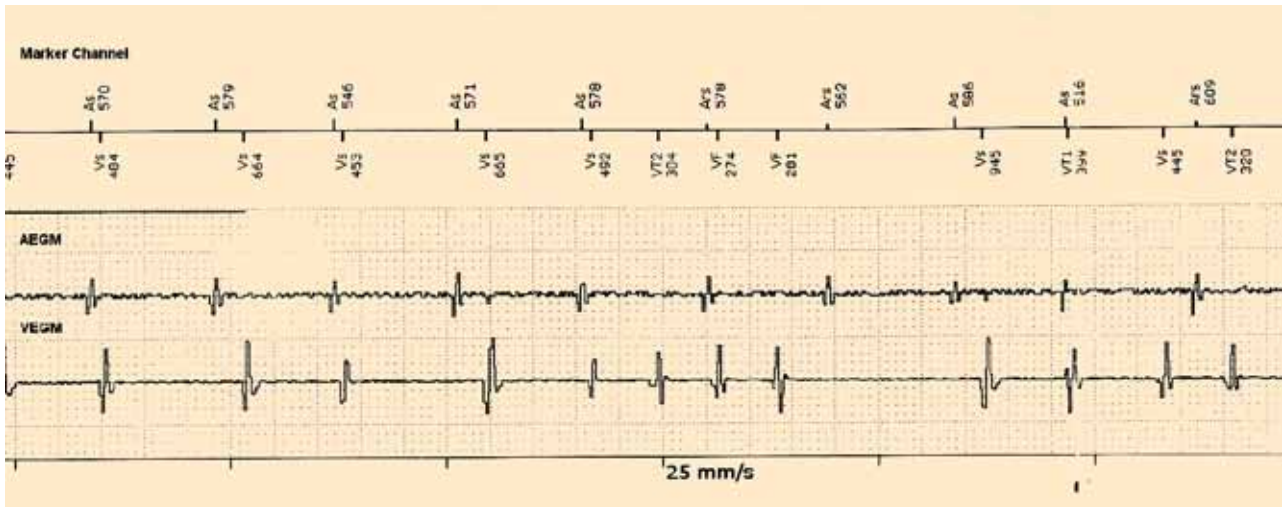
Το περιστατικό που περιγράφηκε επιβεβαιώνει ότι οι ασθενείς που φέρουν ΕΑ παρουσιάζουν συχνά αυτοτερματιζόμενα επεισόδια μη εμμένουσας ΚΤ που όμως αναγνωρίζονται από τη συσκευή ως ΚΜ με αποτέλεσμα να χορηγείται θεραπεία. Επιπλέον, αποτελεί παράδειγμα του πως ο ανεπαρκής προγραμματισμός του ΕΑ σε ασθενείς με μη εμμένουσες ΚΤ μπορεί να αποδειχθεί καταστροφικός. Η επακόλουθη ταχεία εξάντληση όλων των θεραπειών που μπορούν να χορηγηθούν από τον ΕΑ αφήνει τον ασθενή απροστάτευτο έναντι ενδεχόμενων εμμένουσών ταχυαρρυθμιών.

Σημαντικός αριθμός μελετών έχει καταδείξει ότι η απρόσφορη θεραπεία μη εμμένουσών ΚΤ μπορεί να αποφευχθεί με τον προγραμματισμό μεγαλύτερου αριθμού διαστημάτων ανίχνευσης (NID) και επανανίχνευσης ΚΜ/ΚΤ. Κάτι τέτοιο συνεπάγεται λιγότερες περιττές απινιδώσεις χωρίς ουσιαστική καθυστέρηση στην ανίχνευση ΚΜ.^{1,3-5}

Η ακατάλληλη εφαρμογή απινίδωσης μπορεί επίσης να είναι αποτέλεσμα του αλγορίθμου επιβεβαίωσης (confirmation algorithm). Αν και ο αλγόριθμος

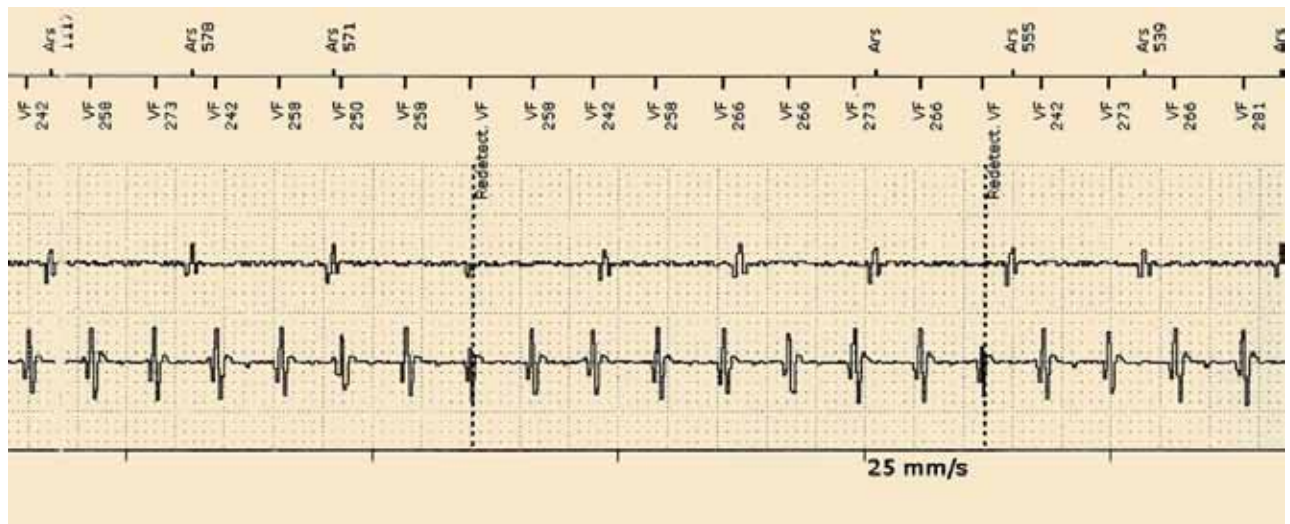
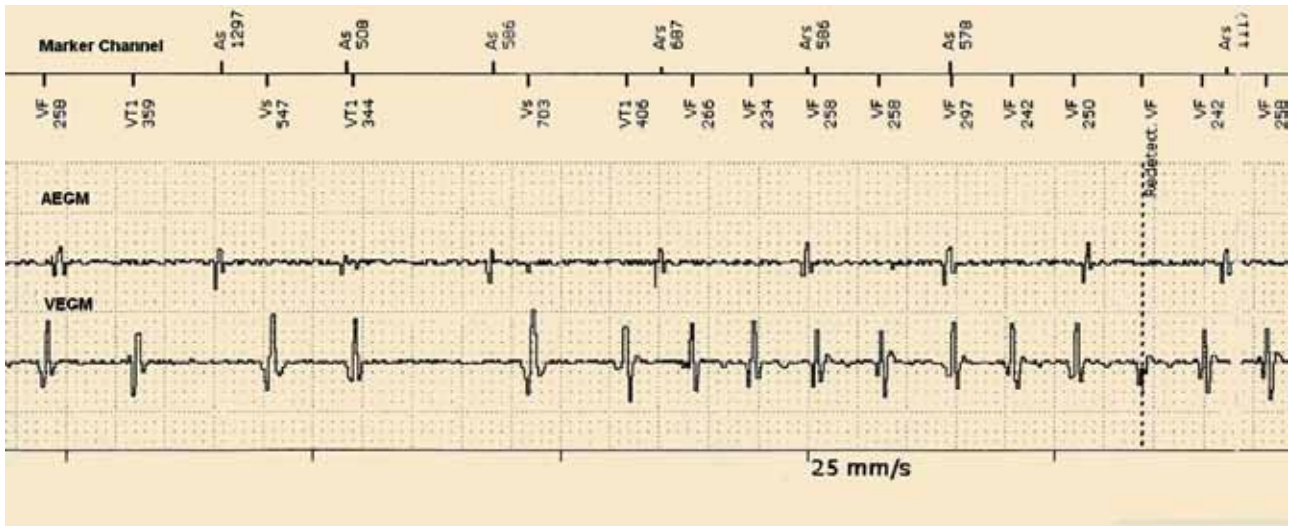


Εικόνα 1(α). Αποθηκευμένα ηλεκτροκαρδιογράμματα και κανάλι με markers ταχείας ΚΤ που ανιχνεύθηκε εντός της ζώνης ΚΜ με NID 8 από 12. Η ΚΜ τετραμάστιγχε αυτόματα κατά τη φόρτιση του πυκνωτή (3 από 4 συνεχή διαστήματα κάτω από τη ζώνη ανίχνευσης της ΚΤ) με αποτέλεσμα τη ματαίωση της απινίδωσης.



Εικόνα 1(β). Συνέχιση του ίδιου επεισοδίου. Επανάιχνευση ΚΜ και εφαρμογή δεσμευμένης (committed) απινίδωσης.

Συντομογραφίες. AEGM = κοιλικό ηλεκτροκαρδιογράφημα, AS = ματαιωμένη απινίδωση, NID = αριθμός διαστημάτων προς ανίχνευση, VEGM = κοιλιακό ηλεκτροκαρδιογράφημα, VF = αίσθηση κοιλιακής μαρμαρυγής, VS = κοιλιακή αίσθηση, VT1 = αίσθηση κοιλιακής ταχυκαρδίας 1, VT2 = αίσθηση κοιλιακής ταχυκαρδίας 2, Redetect VF = επανάιχνευση ΚΜ.

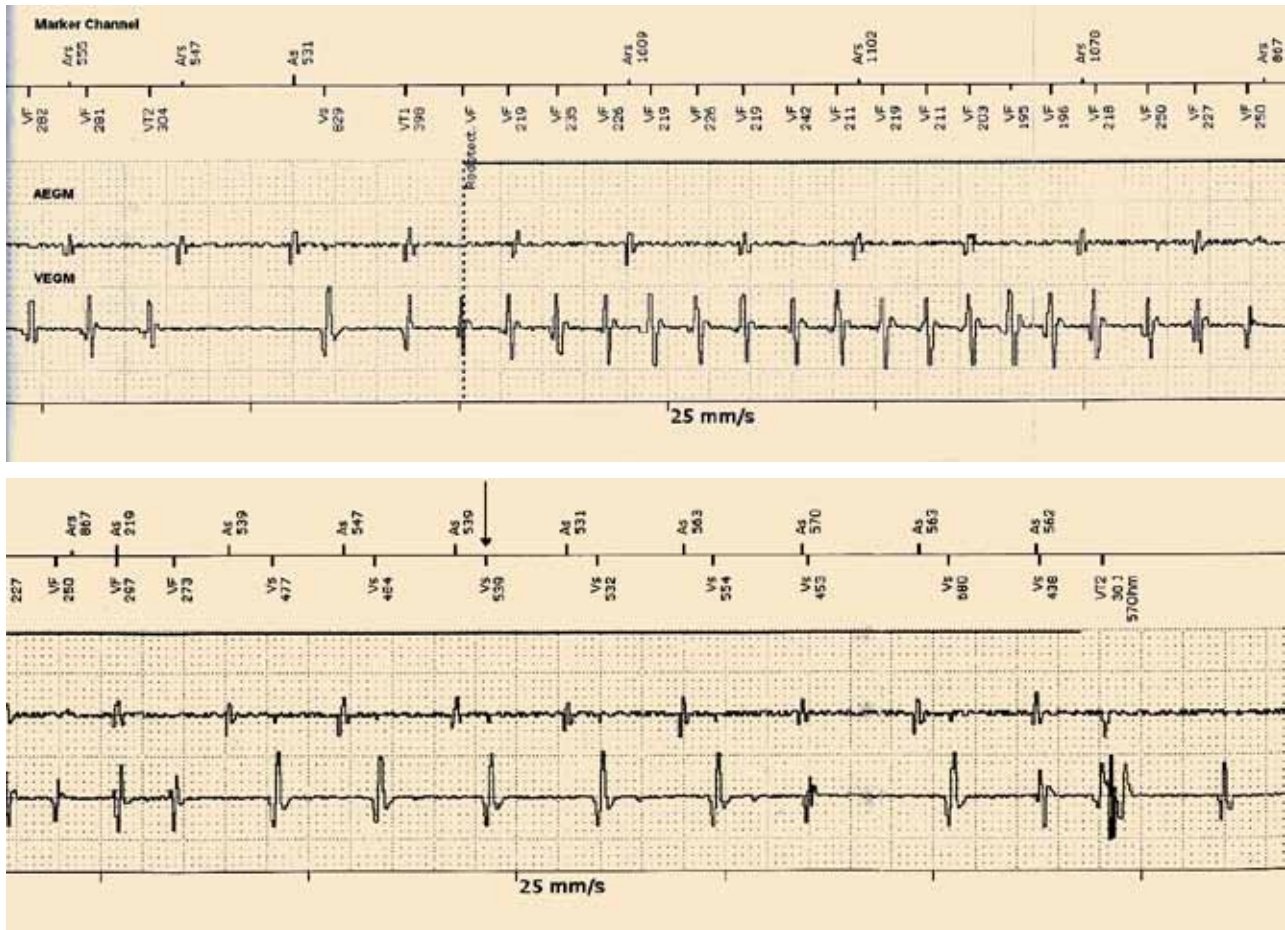


Εικόνα 2. Επαναλαμβανόμενη επανανίχνευση συνεχιζόμενης ΚΜ χωρίς την παροχή περαιτέρω θεραπειών λόγω της εξάντλησης των διαθέσιμων απινιδώσεων.

Συντομογραφίες. VF = αίσθηση κοιλιακής μαρμαρυγής, Redetect VF = επανανίχνευση ΚΜ.

στοχεύει στην επαλήθευση του εμμένοντος χαρακτήρα της ταχυκαρδίας κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά τη φόρτιση του πυκνωτή, αλλά πριν την απινίδωση καθεαυτή, πολλές συσκευές δεν επιτρέπουν το χαρακτηρισμό θεραπειών ως μη δεσμευμένες (non-committed) όσο διαρκεί η περίοδος της επιβεβαίωσης. Στον ΕΑ που έφερε η συγκεκριμένη ασθενής υπάρχει η επιλογή προγραμματισμού μόνο των δύο πρώτων απινιδώσεων

ως μη δεσμευμένες (non-committed). Επιπρόσθετα, όταν μία απινίδωση ματαιώνεται, τότε η επόμενη θα είναι δεσμευμένη (committed), όπως και συνέβη στην περίπτωση μας.² Ένας νέος αλγόριθμος επιβεβαίωσης που θα περιελάμβανε περισσότερες επιλογές μη δεσμευμένων (non-committed) θεραπειών θα μπορούσε να αποτρέψει την υπερ-θεραπεία μη εμμενουσών ταχυαρρυθμιών.



Εικόνα 3. Αποθηκευμένα ηλεκτροκαρδιογράμματα και κανάλι με markers κατά τη διάρκεια της 8ης συνεχόμενης φόρτισης του πυκνωτή στο ίδιο επεισόδιο. Εφαρμογή δεσμευμένης (committed) απανίδωσης παρά τον αυτόματο τερματισμό της KM (3 από 4 συνεχή διαστήματα κάτω από τη ζώνη ανίχνευσης της ΚΤ-βέλος).

Συντομογραφίες. VF = αίσθηση κοιλιακής μαρμαρυγής.

Βιβλιογραφία

1. Wathen MS, DeGroot PJ, Sweeney MO, et al. Prospective randomized multicenter trial of empirical antitachycardia pacing versus shocks for spontaneous rapid ventricular tachycardia in patients with implantable cardioverter-defibrillators: Pacing Fast Ventricular Tachycardia Reduces Shock Therapies (PainFREE Rx II) trial results. *Circulation*. 2004; 110: 2591-2596.
2. Lexos DR. References manual. Biotronik, GmbH & Co, KG.
3. Gunderson BD, Abeyratne AI, Olson WH, Swerdlow CD. Effect of programmed number of intervals to detect ventricular fibrillation on implantable cardioverter-defibrillator aborted and unnecessary shocks. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2007; 30: 157-165.
4. Wilkoff BL, Ousdigian KT, Sterns LD, et al. A comparison of empiric to physician-tailored programming of implantable cardioverter-defibrillators: results from the prospective randomized multicenter EMPIRIC trial. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 48: 330-339.
5. Wilkoff BL, Williamson BD, Stern RS, et al. Strategic programming of detection and therapy parameters in implantable cardioverter-defibrillators reduces shocks in primary prevention patients: results from the PREPARE (Primary Prevention Parameters Evaluation) study. *J Am Coll Cardiol*. 2008; 52: 541-550.