

## Ενδιαφέρουσα Περίπτωση

## Ταχυκαρδία Ευρέων QRS Εισαγώγιμη με Κολπική και Κοιλιακή Βηματοδότηση

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ Β. ΓΙΑΖΙΤΖΟΓΛΟΥ, ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ Γ. ΚΑΤΡΙΤΣΗΣ

Α' Καρδιολογική Κλινική Ευρωκλινική Αθηνών

Λέξεις ευρετηρίου:  
**Αντίδρομη  
 κολποκοιλιακή  
 ταχυκαρδία  
 επανεισόδου,  
 δεμάτιο Mahaim.**

Περιγράφουμε μια ενδιαφέρουσα περίπτωση κολποδεσμιδικής ταχυκαρδίας επανεισόδου οφειλόμενης σε δεμάτιο Mahaim. Συζητάμε πάνω στη διαφορική διάγνωση της ταχυκαρδίας και ανασκοπούμε τη σχετική βιβλιογραφία.

Ημερ. παραλαβής  
 εργασίας:  
 3 Ιουνίου 2008·  
 Ημερ. αποδοχής:  
 20 Σεπτεμβρίου 2008

Διεύθυνση  
 Επικοινωνίας:  
 Δ. Κατρίτσης

Καρδιολογική Κλινική,  
 Ευρωκλινική,  
 Αθανασιάδου 9,  
 11521 Αθήνα  
 e-mail:  
[dkatritsis@euroclinic.gr](mailto:dkatritsis@euroclinic.gr)

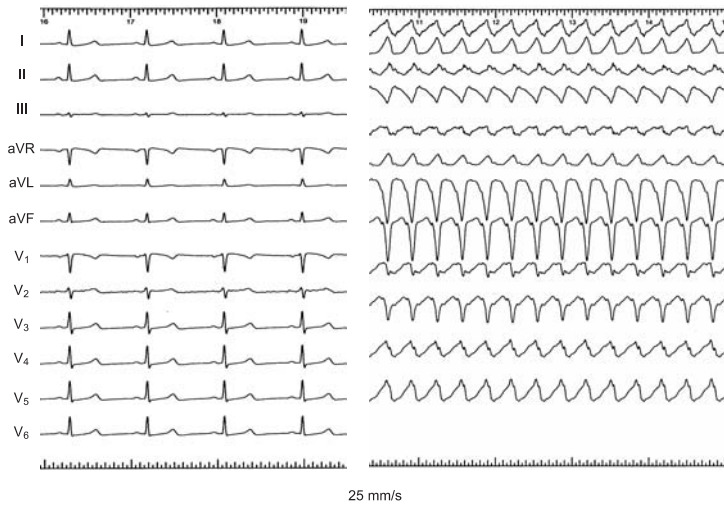
**Τ**αχυκαρδία οφειλόμενη σε δεμάτιο Mahaim περιγράφετε για πρώτη φορά στη δεκαετία του 1930. Εμείς περιγράφουμε μια περίπτωση ενός παραπληρωματικού δεματίου Mahaim που προκαλεί κολποδεσμιδική ταχυκαρδία επανεισόδου. Γυναίκα 62 ετών, με ιστορικό προσφάτου ενάρξεως παροξυσμικών ταχυκαρδιών προσήλθε για ηλεκτροφυσιολογική μελέτη (ΗΦΜ). Η αντικειμενική εξέταση δεν παρουσίαζε παθολογικά ευρήματα, ο υπερχοκαρδιογραφικός έλεγχος ανέδειξε δομικά φυσιολογική καρδιά, και το ΗΚΓ επιφανείας ήταν φυσιολογικό (Εικόνα 1). Κατά την ΗΦΜ, ήταν εύκολα εισαγώγιμη ταχυκαρδία ευρέων QRS συμπλεγμάτων (Εικ. 1) τόσο με κολπική (Εικόνα 2), όσο και με κοιλιακή βηματοδότηση (Εικόνα 3). Η διακοπή της ταχυκαρδίας επιτυγχάνοντο με κολπική, με κοιλιακή βηματοδότηση, αλλά και με χορήγηση αδενοσίνης ενδοφλεβίως.

**Διαφορική διάγνωση**

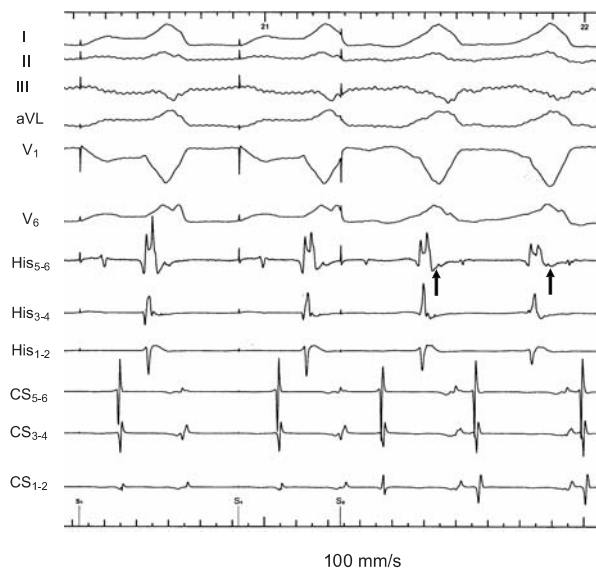
Η εύκολη εισαγωγή αλλά και η διακοπή της ταχυκαρδίας τόσο με κολπική όσο και με κοιλιακή βηματοδότηση αποκλείουν την κολπική ή την κοιλιακή ταχυκαρδία. Η διαφορική διάγνωση σε αυτήν την

περίπτωση περιλαμβάνει την **κολποκοιλιακή κομβική ταχυκαρδία επανεισόδου (AVNRT) με αλλοδρομική κοιλιακή αγωγή** οφειλόμενη σε σκελικό αποκλεισμό ή σε παρακείμενο (by-stading) παραπληρωματικό δεμάτιο, και την **αντίδρομη κολποκοιλιακή ταχυκαρδία επανεισόδου (AVRT)** οφειλόμενη σε παραπληρωματικό δεμάτιο.

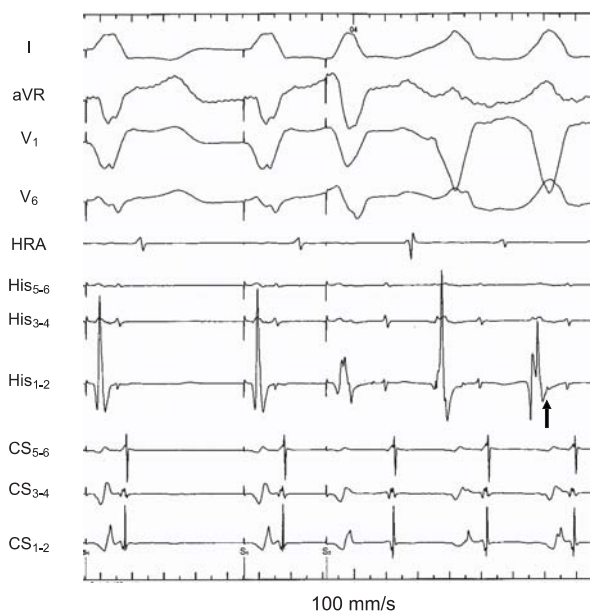
Η κοιλιοκολπική ακολουθία ενεργοποίησης είναι κεντρική και σχετικά επιμηκυσμένη (118 msec) όπως καταγράφεται στο ηλεκτρόδιο του His το οποίο αποκλείει την «slow – fast» κολποκοιλιακή κομβική ταχυκαρδία επανεισόδου (AVNRT). Ενώ τα μικρά δυναμικά τα οποία καταδεικνύονται στις εικόνες 3 και 4 (βέλη) πιθανόν αντιπροσωπεύουν το δυναμικό του δεματίου του His, εάν αυτή η ταχυκαρδία ήταν AVNRT θα επρόκειτο για μια «slow-slow» μορφή η οποία άγεται στις κοιλίες με αριστερό σκελικό αποκλεισμό ή μέσω ενός παρακείμενου παραπληρωματικού δεματίου. Παρ' όλα αυτά, κατά τη διάρκεια της ΗΦΕ, οι μεταβολές της κολποκοιλιακής αγωγής με διαφορετικού βαθμού αλλοδρομία και καθυστερημένη αγωγή, παρατηρούνταν αυτόματα αλλά και μετά από κολπική βηματοδότηση (Εικόνα 4). Κατά τη διάρκεια του φλεβοκομβικού ρυθμού, το ηλε-



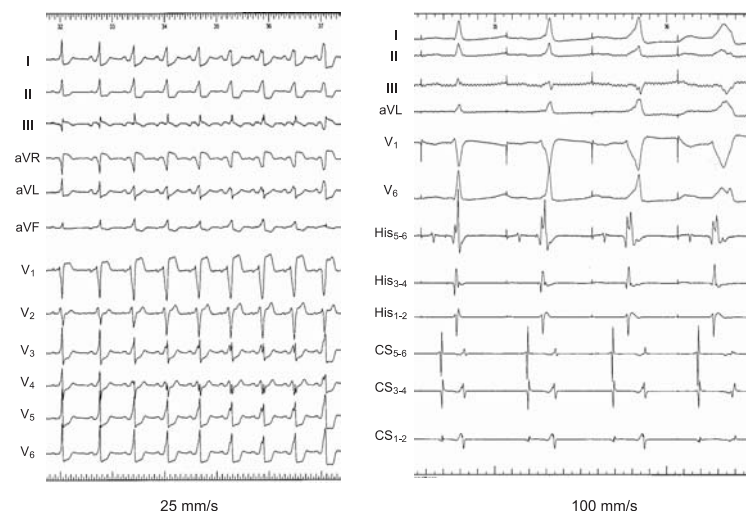
**Εικ. 1.** ΗΚΓ 12 απαγωγών κατά την διάρκεια φλεβοκομβικού ρυθμού (αρ) και ταχυκαρδία (δε). I, II, III, aVL, aVF, V1-V6 απαγωγές ΗΚΓγραφήματος επιφανείας.



**Εικ. 2.** Εισαγωγή της ταχυκαρδίας με κολπική βηματοδότηση. Κατά τη διάρκεια συνεχούς κολπικής βηματοδότησης με μήκος κύκλου 500msec, το ΗΚΓγράφημα επιφανείας παρουσιάζει προδιέγερση. Η τελευταία έττακτη συστολή στα 320msec προκαλεί μέγιστη προδιέγερση, το οποίο είναι ενδεικτικό αγωγής μέσω δεματίου Mahaim. Το ερέθισμα ενεργοποιεί παλίνδρομα το His (βέλη) διαμέσου του δεξιού σκέλους και διαμέσου του αργού δεματίου του κολποκοιλιακού κόμβου άγεται στους κόλπους. I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6 απαγωγές ΗΚΓγραφήματος επιφανείας. His: δεμάτιο του His, CS:στεφανιαίος κόλπος.



**Εικ. 3.** Εισαγωγή της ταχυκαρδίας μέσω κολποκοιλιακής βηματοδότησης. Κατά τη διάρκεια συνεχούς κοιλιακής βηματοδότησης σε μήκος κύκλου 500msec, η παλίνδρομη κολπική ενεργοποίηση ήταν κεντρική διαμέσου του κολποκοιλιακού κόμβου. Η τελευταία έττακτη συστολή στα 260msec είχαν σαν αποτέλεσμα την επιμήκυνση της παλίνδρομης αγωγής, η οποία επέστρεφε ορθόδρομα μέσω του δεματίου Mahaim. Η επόμενη συστολή είναι τυπική αντιδρομική συστολή επανεισόδου, με το δεμάτιο του His να ενεργοποιείται παλίνδρομα μέσω του δεξιού σκέλους και στη συνέχεια μέσω του αργού δεματίου του κολποκοιλιακού κόμβου (όπως φαίνεται από τον παρατεταμένο χρόνο ενεργοποίησης) να άγεται στους κόλπους. I, aVR, V1-V6 απαγωγές ΗΚΓγραφήματος επιφανείας. HRA: Δεξιός κόλπος His: δεμάτιο του His, CS:στεφανιαίος κόλπος.



**Εικ. 4.** Αριστερά: Αυτόματη προδιέγερση στη διάρκεια του φλεβοκομβικού ρυθμού. Δεξιά: Διαφορετικού βαθμού προδιέγερση κατά τη κολπική βηματοδότηση. Φυσιολογική κολποκοιλιακή κομβική συστολή (πρώτη συστολή), συστολή από συγχώνευση μεταξύ κολποκοιλιακού κόμβου και αγωγής μέσω του δεματίου Mahaim (επόμενες δύο συστολές) και πλήρης αριστερός σκελικός αποκλεισμός οφειλόμενος σε αγωγή μέσω του δεματίου Mahaim (τελευταίες δύο συστολές).

κτροκαρδιογράφημα επιφανείας στιγμιαία ήταν συμβατό με προδιέγερση οφειλόμενη σε δεξιό παραπληρωματικό δεμάτιο (Εικόνα 4). Τόσο η παρουσία παροδικής προδιέγερσης στο ηλεκτροκαρδιογράφημα ηρεμίας όσο και η αναπαραγωγή αυτής της μορφολογίας με κολπική βηματοδότηση σε ικα-

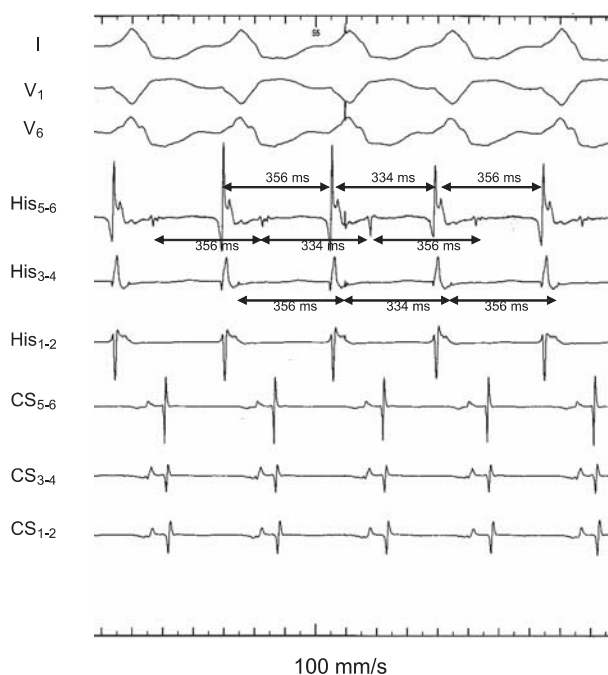
νοποιητικά υψηλές συχνότητες, ήταν υπέρ της παρουσίας ενός παραπληρωματικού δεματίου.

Η μορφολογία του αριστερού σκελικού αποκλεισμού σε πλήρη προδιέγερση και η απάντηση στην κολπική βηματοδότηση ήταν συμβατά με κόλπο-δεσμιδικό (atriofascicular) ή κόμβο-κοιλιακό (nodofascicular) παραπληρωματικό δεμάτιο Mahaim.<sup>1</sup>

Διαφορική διάγνωση μεταξύ της κολποκοιλιακής κομβικής ταχυκαρδίας επανεισόδου με παρακείμενο δεμάτιο Mahaim και αντίδρομη κολποκοιλιακή ταχυκαρδία επανεισόδου μπορεί να επιτευχθεί με κολπικά έκτακτα ερεθίσματα.<sup>2</sup>

Έκτακτα κολπικά ερεθίσματα τα οποία χορηγούνταν κατά τη διάρκεια της ταχυκαρδίας μετά την καταγραφή του κολπικού ηλεκτρογράμματος στο δεμάτιο του His (Εικόνα 5), προκαλούσαν προωμότερη μετατόπιση του επόμενου κοιλιακού προδιεγερμένου ηλεκτρογράμματος, του ηλεκτρογράμματος του His και του κολπικού ηλεκτρογράμματος κατά 22 msec, χωρίς μεταβολή στην παλίνδρομη κολπική ακολουθία ενεργοποίησης. Αυτό ήταν υπέρ ενός κυκλώματος μακροεπανεισόδου που χρησιμοποιούσε το δεμάτιο Mahaim για την ορθόδρομη αγωγή και τον κολποκοιλιακό κόμβο για την παλίνδρομη αγωγή της ταχυκαρδίας.

Το καταγεγραμμένο δυναμικό στο ηλεκτρόδιο που ήταν τοποθετημένο στο δεμάτιο του His στις εικόνες 2 και 3, συνεπώς, αντιπροσωπεύει ένα ηλεκτρόγραμμα του His το οποίο ενεργοποιείται παλίνδρομα διαμέσου του δεξιού σκέλους. Η επακόλουθη παλίνδρομη κολπική ενεργοποίηση πιθανόν πραγματοποιείται διαμέσου του αργού δεματίου του κολ-



**Εικ. 5.** Παράσυρση της ταχυκαρδίας με έκτακτες κολπικές συστολές. Σημειώστε τη προωμότερη μετατόπιση του κοιλιακού, παλίνδρομου His και κολπικού ηλεκτρογράμματος για 22msec χωρίς επηρεασμό της παλίνδρομης ακολουθίας ενεργοποίησης. I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6 απαγωγές ΗΚΓγραφήματος επιφανείας. His: δεμάτιο του His, CS:στεφανιαίος κόλπος.

ποκοιλιακού κόμβου, κρίνοντας από την παρατεταμένη ακολουθία ενεργοποίησης και η περιοχή της πρωιμότερης ενεργοποίησης ταυτοποιήθηκε στο οπίσθιο μεσοκοιλιακό διάφραγμα στην ατομική θέση της δεξιάς κατώτερης κομβικής επεκτάσεως (nodal extension).<sup>3,4</sup> Στην εικ. 4 δεξιά, η πρώτη συστολή άγεται φυσιολογικά δια μέσου του κολποκοιλιακού κόμβου και του δεματίου του His. Οι επόμενες δύο συστολές αντιπροσωπεύουν συστολές από συγχώνευση μεταξύ κολποκοιλιακού κόμβου και του δεματίου Mahaim, ενώ η τελευταία συστολή είναι προδιεγερμένη, υποθέτοντας ότι το εγγραφόμενο δυναμικό του His είτε οφείλεται σε καθυστερημένη ενεργοποίηση του δεματίου του His, είτε σε παλίνδρομη ενεργοποίηση του δεματίου μέσω του δεξιού σκέλους.

Η προδιέγερση στο ηλεκτροκαρδιογράφημα επιφανείας σύμφωνα με τον αλγόριθμο St. George ανέδειξε αυτό ως δεξιό πλάγιο δεμάτιο.<sup>5</sup>

## Κατάλυση

Ο πρόσθιος τριγλωχινικός δακτύλιος χαρτογραφήθηκε κατά τη διάρκεια κολπικής βηματοδότησης και πλήρη προδιέγερση και ένα ξεκάθαρο δυναμικό Mahaim ακολουθούμενο από ένα πρώιμο κοιλιακό ηλεκτρογράμμα καταγράφηκε (Εικόνα 6 αριστερά, βέλος). Παρ' όλα αυτά η θέση του ηλεκτροδίου του ablation δεν ήταν σταθερή όπως αποδεικνυόταν από την μη συνεχή καταγραφή δυναμικού δεματίου και κοιλιακού ηλεκτρογράμματος.

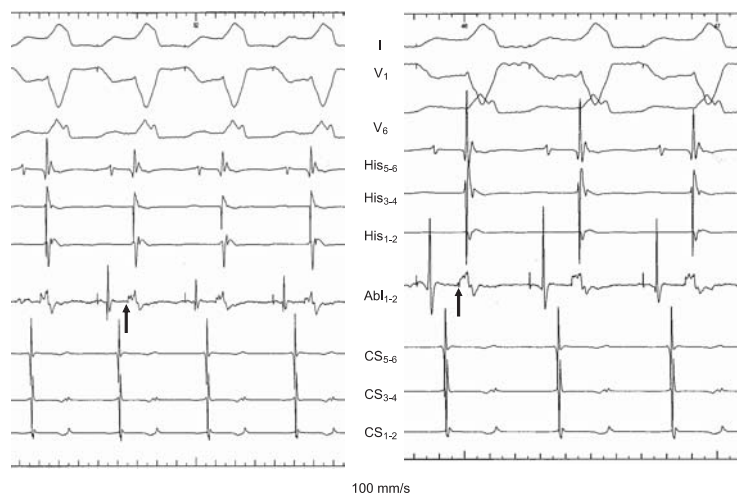
Χορήγηση ρεύματος ραδιοσυχνότητας στην περιοχή είχε σαν αποτέλεσμα την παροδική απώλεια της προδιέγερσης η οποία όμως επανεμφανιζόταν μετά την διακοπή της χορήγησης ρεύματος.

Η ασθενής υποβλήθηκε σε μια επαναληπτική εξέταση την επόμενη ημέρα. Ένα μακρύ SRO θηκάρι χρησιμοποιήθηκε δια μέσου της δεξιάς μηριαίας φλέβας ούτως ώστε να σταθεροποιηθεί περισσότερο τον καθετήρα του ablation και διενεργήθηκε εκ νέου χαρτογράφηση. Ένα ισχυρό δυναμικό Mahaim ακολουθούμενο από ένα συνεχές κοιλιακό ηλεκτρογράμμα καταγράφηκε (Εικόνα 6, δεξιά).

Χορήγηση ρεύματος ραδιοσυχνότητας είχε σαν αποτέλεσμα την απώλεια της προδιέγερσης (time to block 5sec) ενώ η ταχυκαρδία δεν ήταν πια εισαγώγιμη. Η ασθενής εξήλθε σε φυσιολογικό ρυθμό την επόμενη μέρα.

## Συζήτηση

Αντίδρομη κολποκοιλιακή ταχυκαρδία επανεισόδου οφειλόμενη σε παραπληρωματικό δεμάτιο κλινικά έχει αποδειχθεί στο 5% των ασθενών με Wolff-Parkinson-White σύνδρομο, η οποία όμως μπορεί να είναι εισαγώγιμη μόνο στο 10% των ασθενών κατά τη διάρκεια της ηλεκτροφυσιολογικής μελέτης.<sup>6</sup> Στη δεκαετία του 1930 ο Mahaim και οι συνεργάτες περιέγραψαν ίνες οι οποίες συνδέαν τον κολποκοιλιακό κόμβο με τα σκέλη των δεματίων ή το κοιλιακό μυοκάρδιο παρακάμπτοντας το δεμάτιο του His.<sup>7</sup> Αυτά τα δεμάτια χαρακτηρίζονται από καθυστερημένη αγωγή η οποία έχει σαν αποτέλεσμα τη σταδιακή αύξηση του κολποκοιλιακού διαστήματος ταυτόχρονα με τη ανάπτυξη αριστερού σκελικού αποκλεισμού.<sup>8</sup> Γνωρίζουμε τώρα ότι τα περισσότερα από αυτά συνήθως, συνδέουν τον κόλπο με τις δεσμίδες (fascicles) διασταυρούμενα με τον τριγλωχινικό δακτύλιο περισσότερο από ότι το διάφραγμα



**Εικ. 6.** Χαρτογράφηση του τριγλωχινικού δακτύλιου με τον καθετήρα ablation κατά τη διάρκεια κολπικής βηματοδότησης. Αριστερά: Ένα πιθανό δυναμικό δεματίο Mahaim (βέλος) ακολουθούμενο από ένα σχετικό πρώιμο κοιλιακό ηλεκτρογράμμα καταγράφεται. Η αστάθεια του ηλεκτροδίου του ablation αντανάκλα ένα μη ικανό καταγραφόμενο δυναμικό, το οποίο δεν θα επέτρεπε την οριστική απώλεια της προδιέγερσης. Δεξιά: Καταγραφή δυναμικού του δεματίου Mahaim (βέλος) και πρωιμότερη κοιλιακή ενεργοποίηση στο πρόσθιο τριγλωχινικό δακτύλιο κατά τη διάρκεια κολπικής βηματοδότησης και μέγιστη διέγερση. Χορήγηση υψηλής συχνότητας εναλλασσόμενου ρεύματος σε αυτό το σημείο προκάλεσε την οριστική απώλεια της προδιέγερσης μέσα σε 5 sec. I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1-V6 απαγωγές ΗΚΓ γραφήματος επιφανείας. His: δεμάτιο του His, CS: στεφανιαίος κόλπος, His: δεμάτιο του His, Abl: καθετήρας ablation.

(κολποδεσμιδικά δεμάτια), παρ' ότι ένα αληθινό κόμβο-κοιλιακό δεμάτιο Mahaim μπορεί επίσης να υπάρξει.<sup>1,8,9</sup> Η αγωγή μέσω του δεματίου Mahaim συνήθως είναι μόνο ορθόδρομη αλλά και παλίνδρομη αγωγή έχει επίσης περιγραφεί.<sup>10</sup> Η αναγνώριση των δεματίων Mahaim είναι απαραίτητη στο να καθορισθεί με ακρίβεια η χαρτογράφηση.

Η διαφοροποίηση του αντίδρομου κυκλώματος μάκρο-επανεισόδου από την AVNRT μέσω δεματίου Mahaim το οποίο λειτουργεί ως παρακείμενο δεμάτιο είναι υπέρτατης σημασίας για την επιτυχή κατάλυση. Στην περίπτωση της κολποκοιλιακής κομβικής ταχυκαρδίας επανεισόδου η κατάλυση του αργού δεματίου μπορεί να καταστήσει την ταχυκαρδία μη εισαγώγιμη παρά την εμμονή της προδιέγερσης. Στην αντίδρομη AVRT, το δεμάτιο Mahaim θα πρέπει να καταλυθεί για να καταργηθεί και η ταχυκαρδία.

Το κολποδεσμιδικό δεμάτιο Mahaim συνήθως καταλύεται κατά τη διάρκεια κολπικής βηματοδότησης, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την μέγιστη προδιέγερση, στο πρόσθιο τριγλωχινικό δακτύλιο. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η χρήση υποστηρικτικών μακρών θηκαριών που σταθεροποιούν τον καθετήρα του ablation μπορεί να είναι χρήσιμη. Για την κατάλυση των κομβοκοιλιακών δεματίων οι βλάβες της κατάλυσης θα πρέπει να ορίζονται στην περιοχή μετώξ του αργού δεματίου και του μέσου διαφράγματος. Στις παλίνδρομες ταχυκαρδίες η χαρτογράφηση της παλίνδρομης κολπικής ενεργοποίησης δεν είναι απαραίτητη για τη διενέργεια της κατάλυσης.

## Βιβλιογραφία

1. Grogan HR, Lee RJ, Kwasman M Epstein LM, Schamp DJ, Lesh MD, Scheinman MM. Radiofrequency catheter ablation of atriofascicular and nodoventricular Mahaim tracts. *Circulation*. 1994; 90: 272-281.
2. Katritsis DG, Camm AJ. Classification and differential diagnosis of atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace*. 2006; 8: 29-36.
3. Katritsis DG, Ellenbogen KA, Becker AE, Camm AJ. Retrograde slow pathway conduction in patients with atrioventricular nodal re-entrant tachycardia. *Europace*. 2007; 9: 458-465.
4. Katritsis DG, Becker A. The atrioventricular nodal reentrant tachycardia circuit: a proposal. *Heart Rhythm*. 2007; 4: 1354-1360.
5. Xie B, Heald SC, Bashir Y, et al. Localization of accessory pathways from the 12-lead electrocardiogram using a new algorithm. *Am J Cardiol*. 1994; 74: 161-165.
6. Packer DL, Gallagher JJ, Prystowsky EN. Physiological substrate for antidromic reciprocating tachycardia. Prerequisite characteristics of the accessory pathway and atrioventricular conduction system. *Circulation*. 1992; 85: 574-588.
7. Mahaim I, Benatt A. Nouvelles recherches sur les connexions supérieures de la branche gauche du faisceau de His-Tawara avec cloison interventriculaire. *Cardiologia*. 1938; 1: 61-76.
8. Mahaim I. Kent's fibers and the A-V paraspecific conduction through the upper connection of the bundle of His-Tawara. *Am Heart J*. 1947; 33: 651-653.
9. Kriatselis C, Gohl K, Jessel J, Gottwik M, Karabinos I. Mahaim fibre coexisting with anomalous origin of the left main coronary artery from the right aortic sinus and an interarterial course. *Hellenic J Cardiol*. 2007; 48: 302-305.
10. Hluchy J, Schlegelmilch P, Schickel S, Jörgen U, Jurkovicova O, Sabin GV. Radiofrequency ablation of a concealed nodoventricular Mahaim fiber guided by a discrete potential. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 1999; 10: 603-610.