

## Καρδιολογικός Προαγωνιστικός Έλεγχος Αθλητών

ΗΛΙΑΣ ΣΑΝΙΔΑΣ<sup>1</sup>,  
ΑΡΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΑΚΗΣ<sup>2</sup>,  
ΜΑΡΙΑ ΒΕΛΛΙΟΥ<sup>1</sup>,  
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΙΟΥΦΗΣ<sup>2</sup>,  
ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΠΑΡΜΠΕΤΣΕΑΣ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Καρδιολογικό Τμήμα, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Λαϊκό»

<sup>2</sup> Α' Πανεπιστημιακή Καρδιολογική Κλινική, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ιπποκράτειο»

**Π**αρά την αύξηση και πρόοδο των σύγχρονων διαγνωστικών μεθόδων, οι αιφνίδιοι θάνατοι αθλητών στα γήπεδα εξακολουθούν να συμβαίνουν και μάλιστα να αυξάνονται διαχρονικά.<sup>1,2</sup>

Οι περιπτώσεις αιφνίδιου θανάτου λόγω καρδιακών αιτιών ανέρχονται στις 2.1 ανά 100.000 αθλητών έναντι 0.7 ανά 100.000 μη αθλητών κατ' έτος.<sup>3,4</sup> Η συστηματική και εντατική αθλητική προπόνηση επιφέρει τεράστια επιβάρυνση στο καρδιαγγειακό σύστημα και εγκυμονεί κινδύνους καρδιαγγειακών συμβαμάτων, ιδιαίτερα σε άτομα που επιδίδονται στον πρωταθλητισμό, με πιο επιρρεπείς τους αθλητές των ανταγωνιστικών κυρίως αθλημάτων όπως το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση και η κολύμβηση.<sup>2</sup>

Στην Ελλάδα σημειώθηκαν 134 επεισόδια αιφνίδιου καρδιακού θανάτου στο γενικό πληθυσμό ηλικίας κάτω των 35 ετών το χρονικό διάστημα 1997-2001 σε Κυκλάδες και Αττική. Τη χρονική περίοδο 2011-2014 κατεγράφησαν συνολικά 19 περιπτώσεις θανάτου αθλητών κατά τη διάρκεια αθλητικών διοργανώσεων, με την πλειοψηφία αυτών να οφείλεται σε καρδιακά αίτια.<sup>5</sup>

Το φαινόμενο του αιφνίδιου θανάτου σε αθλητές εγείρει πρακτικά δύο βασικά ερωτήματα. Αρχικά, τι είδους εκτίμηση χρειάζεται πριν ασχοληθούν με τις αθλητικές δραστηριότητες και εν συνεχεία εάν επιτρέπεται η άσκηση (και αν ναι, τι είδους) σε ασθενείς με ιστορικό καρδιαγγειακής νόσου. Οι απαντήσεις είναι περίπλοκες καθώς και αμφιλεγόμενες και εξαρτώνται κυρίως από την ηλικία (άνω ή κάτω των 35 ετών), την υποκείμενη καρδιακή νόσο και το είδος της αθλητικής δραστηριότητας.

Επομένως, η ανάγκη του συστηματικού προαγωνιστικού καρδιολογικού ελέγχου των αθλητών βασιζόμενη σε σαφή διαγνωστικά κριτήρια κρίνεται επιτακτική.

### Επιπτώσεις της συστηματικής άσκησης στο καρδιαγγειακό σύστημα

Τα οφέλη της άσκησης για την υγεία είναι πολλαπλά όσον αφορά το καρδιαγγειακό σύστημα. Μεταξύ άλλων συμβάλλει στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων χοληστερόλης, στη ρύθμιση του σακχάρου αίματος, στην πρόληψη της παχυσαρκίας, στον περιορισμό του καπνίσματος καθώς και στην αντιμετώπιση του άγχους και της κατάθλιψης.

Ωστόσο, διαφορετικός τύπος άσκησης επιφέρει διαφορετική ανταπόκριση από μέρους της καρδιάς, ενώ όσο αυξάνεται η ένταση και η διάρκεια της άσκησης τόσο αυξάνεται και ο κίνδυνος αιφνίδιου θανάτου.<sup>6</sup>

Ο όρος «αθλητική καρδιά» χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις αλλαγές εκείνες που υφίσταται ορισμένες φορές η καρδιά εξαιτίας της άσκησης και που μπορεί να θυμίζουν μυοκαρδιοπάθειες (υπερτροφική - HCM ή διατακτική ή αρρυθμιόγONO μυοκαρδιοπάθεια της δεξιάς κοιλίας - ARVC) ή ακόμη και καναλοπάθειες στο πλεκτροκαρδιογράφημα (ΗΚΓ). Πρόκειται για μία παραλλαγή της φυσιολογικής καρδιάς με προσαρμογή τόσο σε δομικό, όσο σε ηλεκτρικό αλλά και λειτουργικό επίπεδο. Οι αλλαγές αυτές μπορούν να

#### Λέξεις Ευρητηρίου:

Αθλητές, αιφνίδιος καρδιακός θάνατος, προαγωνιστικός έλεγχος, αθλητική καρδιά, μυοκαρδιοπάθειες

**Ηλίας Α. Σανίδας MD, PhD, FESC, FACC**  
Επεμβατικός Καρδιολόγος

#### Διεύθυνση Επικοινωνίας:

Καρδιολογικό Τμήμα, ΓΝΑ «Λαϊκό»  
Αγίου Θωμά 17, 11527, Αθήνα  
E-Mail: easanidas@yahoo.gr

γίνουν αντιληπτές είτε ηλεκτροκαρδιογραφικά είτε υπερηχογραφικά.

Σε δομικό επίπεδο η καρδιά υφίσταται αύξηση του μεγέθους και του πάχους του τοιχώματος των κοιλιοτήτων της, γεγονός που καθιστά την διαφορική διάγνωση ιδίως από την HCM ιδιαίτερα διεξοδική.<sup>7</sup> Δημογραφικές διαφορές παρατηρούνται μεταξύ μαύρης και καυκάσιας φυλής, δεδομένου ότι το 12-13% των πρώτων έχουν αυξημένο φυσιολογικό πάχος τοιχώματος αριστερής κοιλίας (LVW), κάτι που παρατηρείται σε μόλις 2% της λευκής φυλής. Επίσης πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν και το φύλο του αθλητή, καθώς στις γυναίκες η διάμετρος της αριστερής κοιλίας και το πάχος του LVW είναι συνήθως μικρότερο από το αντίστοιχο των ανδρών αθλητών. Πρακτικά οι γυναίκες δεν κάνουν υπερτροφία στα πλαίσια της αθλητικής καρδιάς (LVWmax > 11 mm).<sup>8,9</sup>

Σε ηλεκτρικό επίπεδο παρατηρούνται έκτακτες κοιλιακές συστολές, διαταραχές επαναπόλωσης μη ειδικού τύπου και φλεβοκομβική βραδυκαρδία. Μελέτες αναφέρουν αύξηση της συχνότητας εμφάνισης της κολπικής μαρμαρυγής σε νέους αθλητές μετά από πολλά χρόνια εντατικής προπόνησης, χωρίς να είναι ακόμη πλήρως κατανοητή η παθοφυσιολογία και ο μηχανισμός πρόκλησης. Πιστεύεται ότι ο αυξημένος τόνος του πνευμονογαστρικού και η συνακόλουθη βραδυκαρδία μπορούν να οδηγήσουν σε διασπορά της κολπικής επαναπόλωσης, η οποία με τη σειρά της προάγει την αρρυθμία. Άλλες μελέτες τη συσχετίζουν με την αναδιαμόρφωση (remodeling) της καρδιάς λόγω της άθλησης. Ο μεγάλος όγκος του αριστερού κόλπου αποτελεί επίσης κακό προγνωστικό δείκτη εμφάνισης κολπικής μαρμαρυγής.<sup>10,11</sup>

Τέλος, σε λειτουργικό επίπεδο, χαρακτηριστική είναι η αύξηση του όγκου παλμού και της διαστολικής πλήρωσης των κοιλιών.

## Αίτια αιφνίδιου θανάτου σε αθλητές

Μια ποικιλία καρδιαγγειακών διαταραχών αποτελούν τις πιο συχνές αιτίες αιφνίδιου θανάτου σε αθλητές. Στις ΗΠΑ σε ηλικίες κάτω των 35 ετών η συντριπτική πλειοψηφία αυτών αποδίδεται σε διάφορα οικογενή κυρίως καρδιακά νοσήματα, με συχνότερη την HCM. Αντιθέτως, σε ηλικίες άνω των 35 ετών, το πιο συχνό αίτιο είναι η στεφανιαία νόσος.<sup>7</sup> Τα αίτια του αιφνίδιου θανάτου έχουν και γεωγραφικές διαφοροποιήσεις στον επιπολασμό λόγω του ότι τα κληρονομικά νοσήματα της καρδιάς όπως όλα τα γενετικά νοσήματα μπορεί να εμφανίζουν τοπικές εξάρσεις, όπως η περίπτωση της ARVC στη περιοχή της Βενετίας στην

Ιταλία και της Νάξου στις Κυκλάδες όπου είναι η πρώτη αιτία αιφνίδιου θανάτου σε νέους και αθλητές.<sup>12,13</sup>

Άλλες λιγότερο συνήθεις αιτίες είναι η μυοκαρδίτιδα, η διατακτικού τύπου μυοκαρδιοπάθεια, το σύνδρομο Marfan και η ARVC.<sup>2</sup> Στα πολύ σπάνια αίτια περιλαμβάνεται η πρόπτωση μιτροειδούς βαλβίδας, η στένωση αορτικής βαλβίδας, τα σύνδρομα προδιέγερσης (σύνδρομο Wolf-Parkinson-White) και οι καναλοπάθειες (σύνδρομο μακρού QT, σύνδρομο Brugada, σύνδρομο βραχέος QT, κατεχολαμινεργική πολύμορφη κοιλιακή ταχυκαρδία).

Τέλος, ως μη καρδιακά αίτια αιφνίδιου θανάτου σε αθλητές αναφέρονται η κρίση βρογχικού άσθματος, η θερμοπληξία, η υποθερμία, η ρήξη εγκεφαλικού ανeurύσματος, η έντονη πλήξη στην προκάρδια χώρα, οι κακώσεις της αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης και η χρήση αναβολικών ουσιών.<sup>7</sup>

## Παρούσα Κατάσταση

**Ελλάδα.** Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία (Άρθρο 33 παρ. 9 του νόμου 2725/1999 - ΦΕΚ 121) η πιστοποίηση της υγείας των αθλητών είναι υποχρεωτική και αποτελεί προϋπόθεση για τη συμμετοχή τους σε προπονήσεις και αγώνες. Η πιστοποίηση αυτή γίνεται με δελτίο υγείας που εκδίδει η οικεία αθλητική ομοσπονδία, θεωρείται από νομαρχιακό νοσοκομείο ή κέντρο υγείας ή αγροτικό ιατρείο ή υγειονομική στρατιωτική μονάδα και ισχύει για ένα έτος από τη θεώρησή του.

**Εξωτερικό.** Με βάση τις ισχύουσες συστάσεις των Ευρωπαϊκών και Αμερικανικών κατευθυντήριων οδηγιών γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχει κοινή πολιτική όσον αφορά τον προαθλητικό έλεγχο. Μία αρκετά σημαντική διαφορά είναι η μη θεσπισμένη χρήση του ΗΚΓ ως εξέταση ρουτίνας στην άλλη πλευρά του Ατλαντικού κυρίως λόγω σχέσης κόστους - οφέλους.<sup>7</sup>

Η προσθήκη του ΗΚΓ στον προαθλητικό έλεγχο αν και διπλασίασε την ευαισθησία όσον αφορά τον εντοπισμό αθλητών με υποκείμενη καρδιακή νόσο και μεγαλύτερο κίνδυνο για αιφνίδιο καρδιακό θάνατο, ωστόσο αύξησε και το ποσοστό των ψευδώς θετικών ευρημάτων κυρίως λόγω υπερδιάγνωσης από μη καρδιολόγους ιατρούς.<sup>14</sup> Έκτοτε γίνονται συστηματικές προσπάθειες το ποσοστό αυτό να μειωθεί κάτω του 10% σε σχέση με το παρελθόν που ήταν 40%.

Την τελευταία δεκαετία έχουν ανακοινωθεί τρεις κατηγορίες κριτηρίων όσον αφορά την ερμηνεία του ΗΚΓ των αθλητών, με πιο πρόσφατα τα ανανεωμένα κριτήρια που συνέβαλαν σημαντικά στη μείωση των ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων.<sup>15-18</sup>

Παρά τις ανωτέρω διαφορές το ατομικό και οικογενειακό ιστορικό, όπως επίσης και η κλινική εξέτα-

ση, αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο του απαιτούμενου καρδιολογικού ελέγχου αθλητών.

Το υπερηχογράφημα καρδιάς είναι μία εξίσου σημαντική εξέταση που πρέπει να περιλαμβάνεται στον προαθλητικό έλεγχο όταν υπάρχουν ενδείξεις συμβάλλοντες στη μείωση των ποσοστών θνησιμότητας. Σίγουρα η εκτεταμένη και αλόγιστη χρήση του μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση τυχόν ψευδώς θετικών ή αρνητικών αποτελεσμάτων, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τον εντοπισμό αθλητών που βρίσκονται στη λεγόμενη «γκρίζα ζώνη», ενώ έχει περιορισμένη διαγνωστική αξία σε ηλικίες κάτω των 18 ετών, όπου η υπερτροφία της αριστερής κοιλίας σε περιπτώσεις HCM δεν ξεπερνά τα ανώτερα φυσιολογικά όρια.<sup>19</sup>

Οι αλλαγές του ΗΚΓ προηγούνται των δομικών αλλαγών σε HCM και ARVC, ενώ είναι το μόνο απλό διαγνωστικό εργαλείο που μπορεί να εντοπίσει ή να εγείρει υποψία καναλοπαθειών. Συγκεκριμένα το 95% των περιπτώσεων HCM έχουν παθολογικό ΗΚΓ, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό σε ARVC φτάνει το 70-80% και μπορεί να αγγίξει το 90% αν συμπεριληφθούν στα ηλεκτροκαρδιογραφικά κριτήρια και διαταραχές εκπόλωσης όπως το TAD (terminal activation duration).<sup>20</sup>

Σε ηλικίες άνω των 35 ετών ενδείκνυται εκτός των άλλων να υπολογίζεται και το Risk SCORE για την πιθανότητα εκδήλωσης στεφανιαίας νόσου στα επόμενα χρόνια, βάσει των Ευρωπαϊκών κατευθυντήριων οδηγιών του 2016 για την πρόληψη καρδιαγγειακής νόσου.<sup>21</sup>

## Πρωτόκολλο καρδιολογικού ελέγχου αθλητών

Η ανίχνευση των καρδιακών νοσημάτων σε αθλητές απαιτεί την εφαρμογή συγκεκριμένου πρωτοκόλλου διαλογής στο οποίο προεξάρχοντα ρόλο έχει το ιστορικό, η κλινική εξέταση και το ΗΚΓ.

**Πίνακας 1. Ύποπτα ευρήματα κατά την κλινική εξέταση αθλητών**

Συστολικό ή διαστολικό φύσημα βαθμού >2/6
Αρτηριακή πίεση πάνω από 140/90mmHg σε ηρεμία
Διαφορά συστολικής πίεσης πάνω από 10mmHg μεταξύ των δύο άκρων
S1, S2 άρρυθμοι
Μεσο- ή τελοσυστολικό κλικ
Μονήρης S2 ή διχασμός του S2

**Ατομικό αναμνηστικό.** Κάθε αθλητής θα πρέπει να ελέγχεται για συμπτώματα θωρακικού άλγους ή δυσφορίας κατά την άσκηση, συγκοπτικά ή προσυγκοπτικά επεισόδια, δύσπνοια ή εύκολη κόπωση μη συμβατή με το επίπεδο της σωματικής αθλητικής δραστηριότητας, συστολική υπέρταση ή προηγούμενο καρδιακό φύσημα.

**Οικογενειακό ιστορικό.** Πρέπει να γίνονται ερωτήσεις για το αν κάποιο μέλος της οικογένειας είχε εμφανίσει καρδιακό επεισόδιο ή αιφνίδιο θάνατο πριν την ηλικία των 50 ετών λόγω καρδιαγγειακής νόσου, καθώς και αν υπάρχει ιστορικό HCM, διατακτικής μυοκαρδιοπάθειας, ARVC, συνδρόμου Marfan, κλινικά σημαντικών αρρυθμιών και συνδρόμου μακρού QT ή άλλου είδους καναλοπάθειας. Σημαντική είναι η συμβολή του σε υποκλινικές μορφές νόσων αλλά και στην εντόπιση πιθανής μυοκαρδιοπάθειας (ειδικά της οικογενούς μορφής της που μπορεί να κρύβει αρρυθμιολόγο μυοκαρδιοπάθεια της αριστερής κοιλίας - ALVC).<sup>5</sup>

**Κλινική εξέταση.** Σε αυτήν συμπεριλαμβάνεται η ακρόαση της καρδιάς σε ύπια και καθιστή θέση, η ψηλάφηση των σφύξεων των μηριαίων αρτηριών, η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης και στα δύο άκρα σε καθιστή θέση και ο έλεγχος για οφθαλμολογικά ή μυοσκελετικά ευρήματα ενδεικτικά συνδρόμου Marfan (π.χ. μεγαλακρία).<sup>22</sup> Ύποπτα ευρήματα κατά την κλινική εξέταση των αθλητών παρατίθενται στον Πίνακα 1.

**ΗΚΓ.** Το 2010 η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία έδωσε τις κατευθυντήριες οδηγίες για την ερμηνεία του ΗΚΓ των αθλητών<sup>16</sup> και το 2012 ανακοινώθηκαν τα κριτήρια του Seattle.<sup>17</sup> Τα ανανεωμένα κριτήρια που ανακοινώθηκαν το 2014 χωρίζουν τα ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα σε τρεις κατηγορίες (Πίνακας 2). Στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται οι φυσιολογικές παραλλαγές του ΗΚΓ. Στην δεύτερη συγκαταλέγονται ασυμπτωματικοί αθλητές έχοντας είτε ένα από τα αναφερόμενα κριτήρια και που δεν χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης είτε τουλάχιστον δύο εξ αυτών οπότε αντιμετωπίζονται ως επί παθολογικού. Στην τρίτη κατηγορία περιλαμβάνονται ηλεκτροκαρδιογραφικά ευρήματα που επιβάλλουν περαιτέρω καρδιολογικό έλεγχο.<sup>23</sup>

**Υπερηχογράφημα καρδιάς.** Πρέπει να πραγματοποιείται σε αθλητές υψηλών επιδόσεων, που επιδίδονται σε ιδιαίτερα ανταγωνιστικά αθλήματα και σε κάθε αθλητή με οικογενειακό ιστορικό υπερτροφίας αριστερής κοιλίας, ARVC ή αιφνίδιου καρδιακού θανάτου, καθώς και σε περιπτώσεις με παθολογικό ΗΚΓ ή συμπτωματολογία κατά τη διάρκεια της άσκησης. Σε συνδυασμό με τη μαγνητική τομογραφία καρδιάς (MRI) παρέχει μια πιο λεπτομερή δομική και λειτουργική αξιολόγηση της καρδιάς και αναδεικνύ-

ει περιοχές ίνωσης και μικροανευρυσμάτων.<sup>1</sup>  
 Στην Εικόνα 1, παρουσιάζεται συνοπτικά ο αλγόριθμος του προαγωνιστικού ελέγχου.

## Συστάσεις

Η Αμερικανική Καρδιολογική Εταιρεία το 2015 ανακοίνωσε τις κατευθυντήριες οδηγίες για τη διαχείριση αθλητών με καρδιαγγειακά νοσήματα.<sup>24</sup> Κατηγοριοποίησε δε τα είδη της άθλησης βάσει στατικής και δυναμικής συνιστώσας - Εικόνα 2.<sup>25</sup> Σε διαγνωσμένη ή πιθανή HCM χαμηλού κινδύνου συστήνεται άσκηση χαμηλής στατικής και δυναμικής συνιστώσας. Εάν είναι φορείς της γονιδιακής μετάλλαξης αλλά χωρίς συνοδό κλινική εκδήλωση, επιτρέπεται η συμμετοχή σε όλα τα αθλήματα αλλά επιβάλλεται ετήσιος επανέλεγχος.

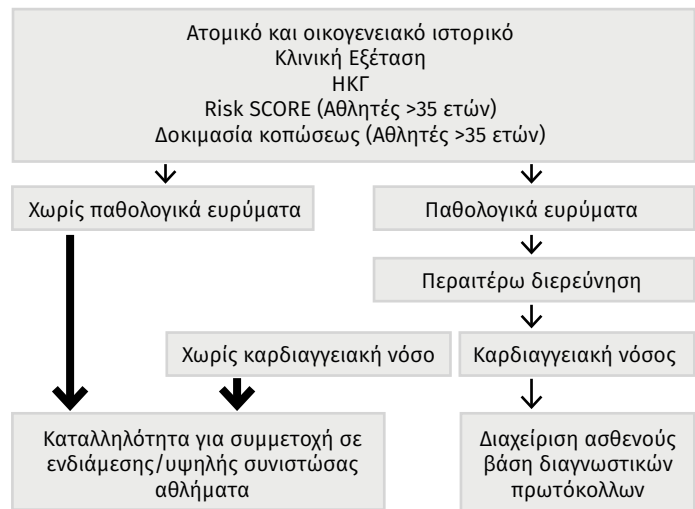
Σε περιπτώσεις διαγνωσμένης ή έστω επί υποψίας ARVC, ενδείκνυται η συμμετοχή μόνο σε αθλήματα χαμηλής στατικής και δυναμικής συνιστώσας, ενώ σε φορείς της αντίστοιχης γονιδιακής μετάλλαξης επιτρέπεται η δραστηριότητα στα πλαίσια διατήρησης της φυσικής κατάστασης.

Αθλητές με πιθανή ή επιβεβαιωμένη μυοκαρδίτιδα απέχουν από κάθε είδους αθλητική δραστηριότητα για τουλάχιστον 6 μήνες και έχουν το δικαίωμα επανάκαμψης εφόσον το ΗΚΓ, οι δείκτες φλεγμονής και η καρδιακή λειτουργία επανέλθουν στα φυσιολογικά επίπεδα, ενώ δεν καταγράφεται αρρυθμία κατά την 24ωρη καταγραφή (Holter ρυθμού) και ισχαιμικές αλλοιώσεις στη δοκιμασία κοπώσεως. Πρέπει να προσέχουμε τον οικογενή τύπο μυοκαρ-

δίτιδας που μπορεί να κρύβει μυοκαρδιοπάθεια (διστατική ή ιογενούς αιτιολογίας ALVC).

Οι αθλητές με ισχαιμική καρδιοπάθεια πρέπει να αξιολογούνται με το ΗΚΓ, τον υπέρηχο καρδιάς και τη δοκιμασία κοπώσεως πρωτίστως και όπου χρειαστεί διενεργείται αξονική τομογραφία καρδιάς ή στεφανιογραφία. Χρειάζεται να γίνεται διαστρωμάτωση κινδύνου βάσει του κλάσματος εξωθήσεως, της ανοχής στην άσκηση και της παρουσίας ή απουσίας κοιλιακής ταχυκαρδίας, κατασπάσεων του διαστήματος ST άνω του 1mm σε 2 απαγωγές και σοβαρής στένωσης των στεφανιαίων αρτηριών. Σε χαμηλού κινδύνου αθλητές συνιστάται η συμμετοχή σε χαμηλής στατικής και μέτριας δυναμικής συνι-

**Εικόνα 1. Αλγόριθμος προαγωνιστικού ελέγχου αθλητών**



**Πίνακας 2. Ανανεωμένα ΗΚΓ κριτήρια για τον έλεγχο αθλητών**

Κατηγορία Α	Κατηγορία Β	Κατηγορία Γ
Φλεβοκομβική βραδυκαρδία 1ου βαθμού ΚΚΑ	Διεύρυνση αριστερού κόλπου	Πτώση του ST διαστήματος
Ατελές RBBB	Διεύρυνση δεξιού κόλπου	Παθολογικά κύματα Q
Πρώιμη επαναπόλωση	Αριστερός άξονας	Σύνδρομο προδιέγερσης
Διαταραχές QRS <sup>1</sup>	Δεξιός άξονας	Ανεστραμμένα κύματα T <sup>3</sup>
	Υπερτροφία δεξιάς κοιλίας	RBBB, LBBB
	Ανεστραμμένα κύματα T <sup>2</sup>	Μακρό διάστημα QT <sup>4</sup>
		Σύνδρομο Brugada
		Κοιλιακές αρρυθμίες
		Κολπικές ταχυαρρυθμίες
		Έκτακτες κοιλιακές συστολές <sup>5</sup>

1. Μεμονωμένες διαταραχές QRS ενδεικτικές υπερτροφίας αριστερής κοιλίας  
 2. Ανεστραμμένα κύματα T έως τη V4 σε αθλητές της μαύρης φυλής  
 3. Ανεστραμμένα κύματα T πέραν της V1 σε αθλητές της λευκής φυλής και πέραν της V4 σε αθλητές της μαύρης φυλής  
 4. Μακρό διάστημα QT (> 470mm σε άντρες και >480mm σε γυναίκες)  
 5. Έκτακτες κοιλιακές συστολές (>2 σε διάστημα 10sec)

**Εικόνα 2. Ταξινόμηση ειδών άθλησης**

↑ Αθλήματα αυξανόμενης στατικής συνιστώσας	<b>III. Υψηλή (&gt;50% MVC)</b> Πολεμικές τέχνες Ιστιοπλοΐα Ορειβασία Άρση βαρών Γυμναστική	Πάλη	Πυγμαχία Κανόε/Καγιάκ Ποδηλασία Κωπηλασία Παγοδρομία Τρίαθλο
	<b>II. Μέτρια (20-50% MVC)</b> Τοξοβολία Κατάδυση Ιππασία	Αμερικάνικο ποδόσφαιρο Καλλιτεχνικό πατινάζ Συγχρονισμένη κολύμβηση	Μπάσκετ Κολύμβηση Χόκεϊ επί πάγου Ημιμαραθώνιος
	<b>I. Χαμηλή (&lt;20% MVC)</b> Μπιλιάρδο Μπόουλινγκ Κρίκετ Γκόλφ Σκοποβολή	Ξιφασκία Βόλει Πινγκ Πονγκ	Τένις Ποδόσφαιρο Βάδην Μαραθώνιος
	<b>A. Χαμηλή (&lt;40% Max O<sub>2</sub>)</b>	<b>B. Μέτρια (40-70% Max O<sub>2</sub>)</b>	<b>Γ. Υψηλή (&gt;70% Max O<sub>2</sub>)</b>
Αθλήματα αυξανόμενης δυναμικής συνιστώσας →			
Max O <sub>2</sub> : το ποσοστό της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου MVC: το ποσοστό της μέγιστης εθελούσιας μυϊκής συστολής			

στώσας άσκηση. Οι υψηλού κινδύνου αποκλείονται από κάθε είδους αθλητική δραστηριότητα.

Αθλητές με σύνδρομο Marfan μπορούν να συμμετέχουν σε αθλήματα χαμηλής έως μέτριας στατικής και χαμηλής δυναμικής συνιστώσας εφόσον η διάμετρος της αορτικής ρίζας είναι κάτω από 40mm, δεν έχουν μέτρια ή σοβαρή ανεπάρκεια μιτροειδούς και έχουν καλή συστολική απόδοση αριστερής κοιλίας. Επιβάλλεται ανά 6-12 μήνες να ελέγχουν το μέγεθος της αορτικής ρίζας (φυσιολογικά κάτω από 40mm) απεικονιστικά.

Στην περίπτωση καναλοπαθειών, ο αθλητής θα πρέπει να εκτιμάται πάντοτε από καρδιολόγο με εξειδίκευση στις συγκεκριμένες διαταραχές. Σε ασυμπτωματικούς ασθενείς επιτρέπεται η συμμετοχή σε όλα τα ανταγωνιστικά αθλήματα εφόσον αποφεύγονται φάρμακα που προκαλούν επιπλέον επιμήκυνση του QT διαστήματος, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, αφυδάτωση, θερμοπληξία και θερμική εξάντληση λόγω άσκησης. Στο χώρο πρέπει να υπάρχουν αυτόματοι εξωτερικοί απινιδωτές (AED) και οργανωμένες πρώτες βοήθειες.

Τέλος, ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στους δρομείς μεγάλων αποστάσεων και δη του μαραθωνίου. Ο κίνδυνος αιφνίδιου θανάτου δεν διαφέρει σε σχέση με αυτούς που συμμετέχουν σε αθλήματα που απαιτούν έντονη σωματική δραστηριότητα. Το μεγαλύτερο ποσοστό έχει παρατηρηθεί σε άνδρες και κυρίως κατά το τελευταίο κομμάτι της διαδρομής. Ως πιο συχνό αίτιο αναφέρεται η HCM, ενώ σε αθλητές οι οποίοι επιβίωσαν τελικά μετά από καρ-

διακή ανακοπή κατά τη διάρκεια μαραθωνίου δρόμου η ισχαιμία του μυοκαρδίου.<sup>26</sup>

## Καρδιοαναπνευστική αναζωογόνηση

Η διενέργεια καρδιοαναπνευστικής αναζωογόνησης (CPR) και η χρήση του AED είναι ζωτικής σημασίας για τον αθλητή που υπέστη την καρδιακή ανακοπή. Για κάθε λεπτό καθυστέρησης από το επεισόδιο, οι πιθανότητες να επέλθει αιφνίδιος καρδιακός θάνατος αυξάνονται κατά 1.1 φορές, ενώ καθυστέρηση της απινίδωσης πέραν των 10 λεπτών εξαλείφει σε μεγάλο βαθμό το πλεονέκτημα της άμεσης CPR.<sup>27</sup>

## Συμπεράσματα

Ο αιφνίδιος καρδιακός θάνατος είναι ένα πραγματικό πρόβλημα δημόσιας υγείας και συγχρόνως προσωπικό ζήτημα για κάθε αθλητή. Η έγκαιρη ανίχνευση και διαχείριση «υπόπτων» αθλητών μπορεί να τροποποιήσει ευνοϊκά την έκβαση της υποκείμενης νόσου και να μειώσει την πιθανότητα αιφνίδιου καρδιακού θανάτου. Μεγάλο πρόβλημα στην κλινική πράξη αποτελούν οι υποκλινικές μορφές των καρδιαγγειακών νοσημάτων που μπορεί να οδηγήσουν σε αιφνίδιο καρδιακό θάνατο. Το ιδανικό θα είναι ο προαγωνιστικός έλεγχος να διεξάγεται από έναν ιατρό εκπαιδευμένο ως προς αυτό (να είναι σε θέση έστω να υποψιαστεί τη νόσο και να παραπέμψει σε ειδικά κέντρα). Στόχος του καρδιολογικού ελέγχου των αθλητών δεν είναι ο αποκλεισμός τους από την άσκηση, αλλά η σωστή συμβουλευτική ως προς το είδος και τους χαρακτήρες της άσκησης ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ακίνδυνη και ωφέλιμη για τους ίδιους αλλά και για να αποφευχθούν τυχόν επιπλοκές απότοκοι ακραίων δραστηριοτήτων.

## Βιβλιογραφία

1. Grazioli G, Sanz M, Montserrat S, Vidal B, Sitges M. Echocardiography in the evaluation of athletes. *F1000Research* 2015;4:151.
2. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation* 2009;119:1085-92.
3. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *Journal of the American College of Cardiology* 2003;42:1959-63.
4. Link MS, Estes NA, 3rd. Sudden cardiac death in the athlete: bridging the gaps between evidence, policy, and practice.



- Circulation 2012;125:2511-6.
5. Anastasakis A, McKenna W, Stefanadis C. Prevention of sudden cardiac death in the young: targeted evaluation of those at risk. *Hellenic journal of cardiology : HJC = Hellenike kardiologike epitheorese* 2006;47:251-4.
  6. Cordero A, Masia MD, Galve E. Physical exercise and health. *Revista espanola de cardiologia* 2014;67:748-53.
  7. Crawford MH. Screening athletes for heart disease. *Heart* 2007;93:875-9.
  8. Basavarajiah S, Boraita A, Whyte G et al. Ethnic differences in left ventricular remodeling in highly-trained athletes relevance to differentiating physiologic left ventricular hypertrophy from hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of the American College of Cardiology* 2008;51:2256-62.
  9. Finocchiaro G, Sharma S. Do endurance sports affect female hearts differently to male hearts? *Future cardiology* 2016;12:105-8.
  10. Feinberg WM, Blackshear JL, Laupacis A, Kronmal R, Hart RG. Prevalence, age distribution, and gender of patients with atrial fibrillation. Analysis and implications. *Archives of internal medicine* 1995;155:469-73.
  11. Abdulla J, Nielsen JR. Is the risk of atrial fibrillation higher in athletes than in the general population? A systematic review and meta-analysis. *Europace: European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology* 2009;11:1156-9.
  12. Protonotarios N, Tsatsopoulou A. Naxos disease: cardiocutaneous syndrome due to cell adhesion defect. *Orphanet journal of rare diseases* 2006;1:4.
  13. Lazaros G, Anastasakis A, Tsiachris D, Dilaveris P, Protonotarios N, Stefanadis C. Naxos disease presenting with ventricular tachycardia and troponin elevation. *Heart and vessels* 2009;24:63-5.
  14. de Noronha SV, Behr ER, Papadakis M et al. The importance of specialist cardiac histopathological examination in the investigation of young sudden cardiac deaths. *Europace : European pacing, arrhythmias, and cardiac electrophysiology : journal of the working groups on cardiac pacing, arrhythmias, and cardiac cellular electrophysiology of the European Society of Cardiology* 2014;16:899-907.
  15. Baggish AL, Hutter AM, Jr., Wang F et al. Cardiovascular screening in college athletes with and without electrocardiography: A cross-sectional study. *Annals of internal medicine* 2010;152:269-75.
  16. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *European heart journal* 2010;31:243-59.
  17. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle criteria'. *British journal of sports medicine* 2013;47:122-4.
  18. Riding NR, Sheikh N, Adamuz C et al. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart* 2015;101:384-90.
  19. Deligiannis A, Anastasakis A, Antoniadis L et al. Recommendations for the cardiovascular screening of athletes. *Hellenic journal of cardiology : HJC = Hellenike kardiologike epitheorese* 2010;51:530-7.
  20. Quarta G, Elliott PM. Diagnostic criteria for arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Revista espanola de cardiologia* 2012;65:599-605.
  21. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *European heart journal* 2016;37:2315-81.
  22. Halabchi F, Seif-Barghi T, Mazaheri R. Sudden cardiac death in young athletes; a literature review and special considerations in Asia. *Asian journal of sports medicine* 2011;2:1-15.
  23. Sheikh N, Papadakis M, Ghani S et al. Comparison of electrocardiographic criteria for the detection of cardiac abnormalities in elite black and white athletes. *Circulation* 2014;129:1637-49.
  24. Maron BJ, Zipes DP, Kovacs RJ. Eligibility and Disqualification Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities: Preamble, Principles, and General Considerations: A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology* 2015;66:2343-9.
  25. Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task Force 8: classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology* 2005;45:1364-7.
  26. Kim JH, Malhotra R, Chiampas G et al. Cardiac arrest during long-distance running races. *The New England journal of medicine* 2012;366:130-40.
  27. Valenzuela TD, Roe DJ, Cretin S, Spaite DW, Larsen MP. Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model. *Circulation* 1997;96:3308-13.

## Pre-participation Cardiovascular Screening of Athletic Populations

Elias Sanidas<sup>1</sup>, Aris Anastasakis<sup>2</sup>, Maria Velliou<sup>1</sup>, Konstantinos Tsioufis<sup>2</sup>, John Barbetseas<sup>1</sup>

1. Dept. of Cardiology, LAIKO General Hospital, Athens, Greece

2. 1st Dept. of Cardiology, University of Athens Medical School, Hippokraton Hospital

### Abstract

Sudden cardiac death in athletes is a rather common phenomenon at sporting events and is mainly due to cardiac causes. The pre-participation screening of athletic populations offers the potential to identify asymptomatic athletes with cardiovascular abnormalities preventing sudden cardiac death during exercise. In this review, we discuss the physiological adaptation of heart to systematic training, the algorithm of the pre-participation screening in athletes along with the type of exercise that is permitted to athletes with history of cardiovascular disease.

**KEYWORDS:** Athletes, sudden cardiac death, screening, athlete's heart, cardiomyopathies