



Ωνάσειο
Καρδιοχειρουργικό
Κέντρο

Εγχειρίδιο
για την **ερμηνεία**
ΤΟΥ **ΗΚΓ** ΤΩΝ **Αθλητών**



ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

Σ. Παπαθεοδώρου | Θ. Μπακαλάκος
Κ. Ριτσάτος | Α. Αναστασάκης

ΜΟΝΑΔΑ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΣΠΑΝΙΩΝ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ



Περιεχόμενα

Εισαγωγή	04
Διεθνή Κριτήρια Ερμηνείας Ηλεκτροκαρδιογραφήματος κατά τον Έλεγχο των Αθλητών	06
Φυσιολογικά ΗΚΓ ευρήματα στους Αθλητές	07
Οριακά ΗΚΓ ευρήματα στους Αθλητές	11
Παθολογικά ΗΚΓ ευρήματα που απαιτούν περαιτέρω έλεγχο	13
Πρότυπο νεανικού ΗΚΓ	23





Εισαγωγή

Η άσκηση και η αθλητική δραστηριότητα έχουν συνδυαστεί με τον αιφνίδιο θάνατο των νέων και αθλητών με κίνδυνο να δημιουργηθούν παρερμηνείες. Για το λόγο αυτό, οι θέσεις στα ζητήματα άσκησης και υγείας πρέπει να είναι σαφείς. Η άσκηση βελτιώνει όλες τις παραμέτρους υγείας. Προγραμματισμένη και προσαρμοσμένη άσκηση ακόμα και στις περιπτώσεις καρδιολογικών ή άλλων παθήσεων μπορεί να επιφέρει σημαντική βελτίωση της πρόγνωσης και της ποιότητας ζωής.

Πρόβλημα προκύπτει από τη στιγμή που κάποιος ασκείται ενώ έχει κάποιο καρδιολογικό πρόβλημα το οποίο δεν γνωρίζει.

Στην ηλικιακή ομάδα κάτω των 30 ετών, η πλειοψηφία των αιφνιδίων θανάτων οφείλεται συνολικά στα κληρονομικά καρδιαγγειακά νοσήματα. Τα κληρονομικά καρδιαγγειακά νοσήματα είναι οι αρρυθμιογόνες μυοκαρδιοπάθειες και τα οικογενή ηλεκτρικά σύνδρομα (Σύνδρομο Brugada, Σύνδρομο μακρού QT, Κατεχολινεργική πολύμορφη κοιλιακή ταχυκαρδία). Οι άξονες γενικά πάνω στους οποίους στηρίζεται μια στρατηγική αντιμετώπισης του αιφνιδίου θανάτου στους νέους και ιδιαίτερα στους αθλητές είναι οι εξής:

- Εντόπιση των ομάδων υψηλού κινδύνου ανάμεσα στους νέους,
- **Προαγωνιστικός έλεγχος των αθλητών και αθλουμένων,**
- Χρήση φιλικών απινιδωτών στους χώρους άθλησης.



Τα βασικά μέτρα ελέγχου που προτείνει η Ευρωπαϊκή Καρδιολογική Εταιρεία με βάση τις δημοσιεύσεις του 2005 από την ανάλογη ομάδα εργασίας (Καρδιολογία των Σπορ) είναι τα εξής:

- a. Κλινική εξέταση
- b. Ατομικό και οικογενειακό ιστορικό
- c. Ηλεκτροκαρδιογράφημα

Με βάση τον απλό και χωρίς υψηλό κόστος τρόπο ελέγχου, ένας γιατρός, που γνωρίζει τι ακριβώς ψάχνει, μπορεί να προσανατολιστεί και να παραπέμψει τους νέους που χρειάζονται περαιτέρω έλεγχο. Το ΗΚΓ αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για την εντόπιση τυπικών ή υποκλινικών μορφών νοσημάτων που σχετίζονται με το νεανικό αιφνίδιο θάνατο, αρκεί η χρήση του να γίνεται σωστά. Σε αυτήν τη σωστή χρήση από την πλευρά των γιατρών αποσκοπεί να βοηθήσει αυτή η ειδική έκδοση για το ΗΚΓ στον προαγωνιστικό έλεγχο βασιζόμενη στην πρόσφατη διεθνή βιβλιογραφία.

A. Καποδίστριας

Διευθυντής ΕΚΑΕ

A. Αναστασάκης

Πρόεδρος Ομάδας
Εργασίας

K. Τσιούφης

Πρόεδρος ΕΚΕ

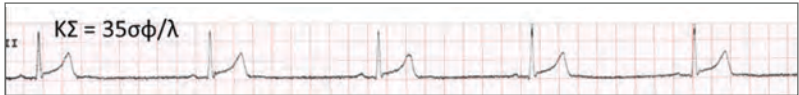
Διεθνή Κριτήρια Ερμηνείας Ηλεκτροκαρδιογραφήματος κατά τον Έλεγχο των Αθλητών



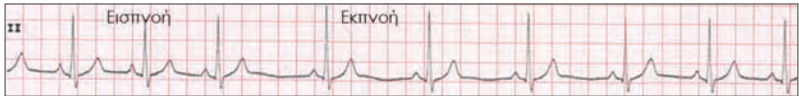
Φυσιολογικά ΗΚΓ ευρήματα στους αθλητές

Τα κατωτέρω ΗΚΓ ευρήματα απουσία οικογενειακού ιστορικού, κληρονομικής καρδιοπάθειας ή συμπτωμάτων **ΔΕΝ** απαιτούν περαιτέρω έλεγχο (συμπεριλαμβανομένου υπερήχου καρδιάς)

1. **Φλεβοκομβική βραδυκαρδία:** (Καρδιακή συχνότητα > 30 σφ/λ)



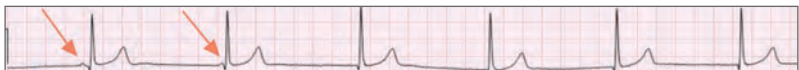
2. **Αναπνευστική φλεβοκομβική αρρυθμία:** (Αναπνευστική διακύμανση της καρδιακής συχνότητας, αύξηση της καρδιακής συχνότητας κατά την εισπνοή και μείωση κατά την εκπνοή)



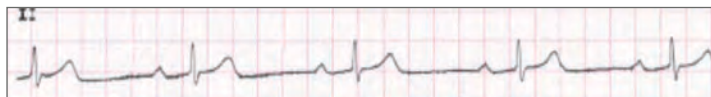
3. **Έκτοπος κοιλιακός ρυθμός:** Μη φλεβοκομβικά κύματα P, π.χ. αρνητικά κύματα P στις κατώτερες απαγωγές)



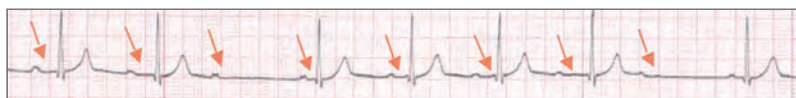
4. **Κομβικός ρυθμός:** Κύματα P λίγο πριν ή μετά το QRS, ή κρύβονται μέσα στο QRS, συνήθως με στενό QRS < 120 msec)



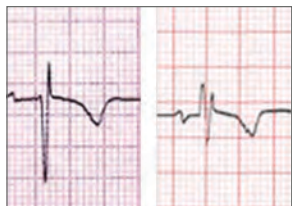
5. **1^ο βαθμού κολποκοιλιακός αποκλεισμός:** Διάστημα PR ≥ 200 -400 msec



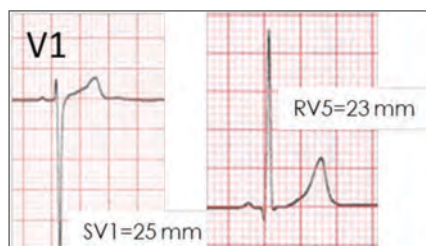
6. **2^ο βαθμού Κολποκοιλιακός αποκλεισμός Mobitz τύπου I (Wenkebach):** Το διάστημα PR προοδευτικά μεγαλώνει μέχρι ενά κύμα P να μην αχθεί.



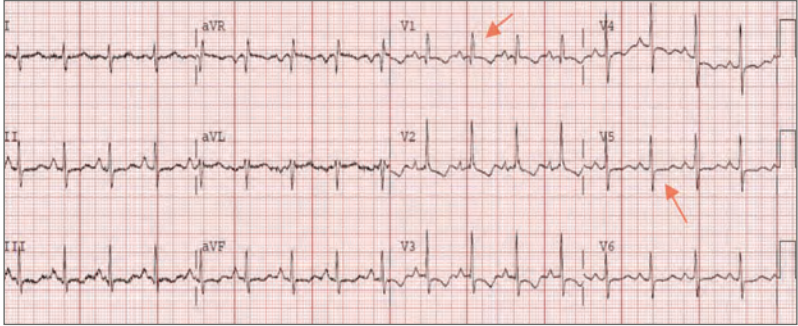
7. **Ατελής δεξιός σκελικός αποκλεισμός (ατελής RBBB; διάρκεια QRS < 120 msec)**



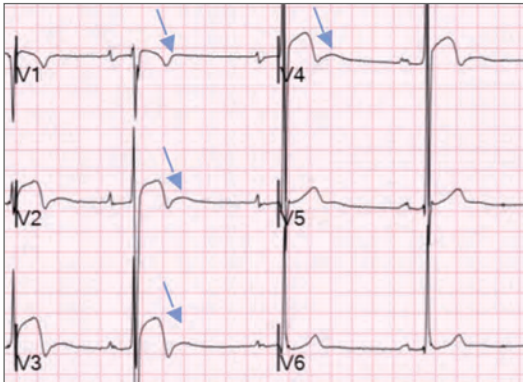
8. **Μεμονωμένα ηλεκτροκαρδιογραφικά κριτήρια διάγνωσης υπερτροφίας αριστερής κοιλίας:** S-V1 + R-V5/V6 ≥ 35 mm (Κριτήρια Sokolow-Lyon)



9. **Μεμονωμένα ηλεκτροκαρδιογραφικά κριτήρια διάγνωσης υπερτροφίας δεξιάς κοιλίας:** (επικρατών κύμα R στη V1 και $R-V1 + S-V5/V6 > 10.5\text{mm}$)

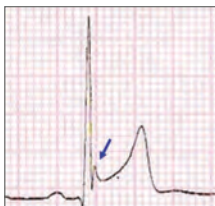


10. **Αρνητικά T-κύματα που ακολουθούν ανάσπαση του κύματος ST με το κυρτό προς τα πάνω στις απαγωγές V1-V4 σε αθλητές αφρικανικής ή αфро-καριβικής καταγωγής.**



11. Αρνητικά Τ-κύματα στις απαγωγές V1-V3 σε άτομα ≤ 16 ετών

12. **Πρώιμη επαναπόλωση**; ανάσπαση του σημείου J, ανάσπαση του κύματος ST, κύματα J ή κόμβωση (slurring) του τελικού τμήματος του κύματος QRS.



Πρώιμη επαναπόλωση με κόμβωση (notched) και ανιούσα φορά του κύματος ST



Πρώιμη επαναπόλωση χωρίς κόμβωση (slurred) με ανιούσα φορά του κύματος ST.

Οριακά ΗΚΓ ευρήματα στους αθλητές

- ✗ Τα κατωτέρω «οριακά» ΗΚΓ ευρήματα όταν ανευρίσκονται μεμονωμένα και σε απουσία οικογενειακού ιστορικού κληρονομικής καρδιοπάθειας ή συμπτωμάτων **ΔΕΝ** απαιτούν περαιτέρω έλεγχο (συμπεριλαμβανομένου υπερήχου καρδιάς).
- ✓ Περαιτέρω έλεγχος (που περιλαμβάνει υπέρηχο καρδιάς) θα πρέπει να εκτελείται όταν **2 ή περισσότερα** από τα κατωτέρω ευρήματα συνυπάρχουν.

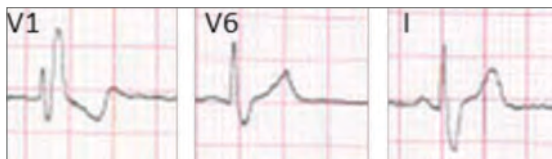
1. Αριστερή στροφή άξονα ($\leq -30^\circ$)
2. Δεξιά στροφή άξονα ($\geq 120^\circ$)
3. Διάταση αριστερού κόλπου ($p \geq 0.12s$ στην I ή II, ή διφασικά P στη V1 με το αρνητικό σκέλος εύρους $\geq 1mm$ και διάρκειας $\geq 0.04 sec$)



4. Διάταση δεξιού κόλπου ($p \geq 2.5\text{mm}$ στις II, III, AVF)



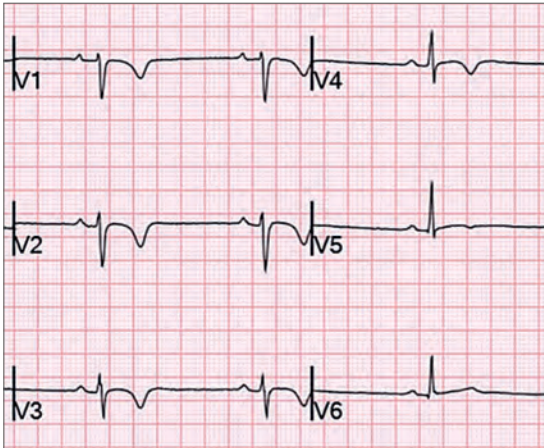
5. Πλήρες μπλοκ δεξιού σκέλους (RBBB): QRS > 120 msec. Τελικό κύμα R στη V1 (rsR) και ευρύ τελικό κύμα S στις I και V6



Παθολογικά ΗΚΓ ευρήματα που απαιτούν περαιτέρω έλεγχο

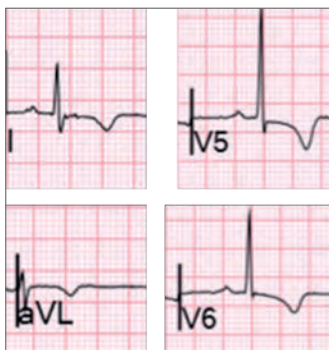
1. **Αρνητικά κύματα Τ** (εύρους $>1\text{mm}$ σε ≥ 2 συνεχόμενες απαγωγές)

Πρόσθιες απαγωγές V2 ως V4 (μη συμπεριλαμβανομένων ατόμων <16 ετών με αναστροφή των κυμάτων Τ στις απαγωγές V1 – V3, αθλητών αφρο-καριβικανικής προέλευσης με ανάσπαση του σημείου J και συνοδό ανάσπαση του τμήματος ST με το κύμα προς τα άνω που ακολουθείται από αρνητικά Τ στις απαγωγές V2 – V4, διφασικά Τ κύματα στη V3)

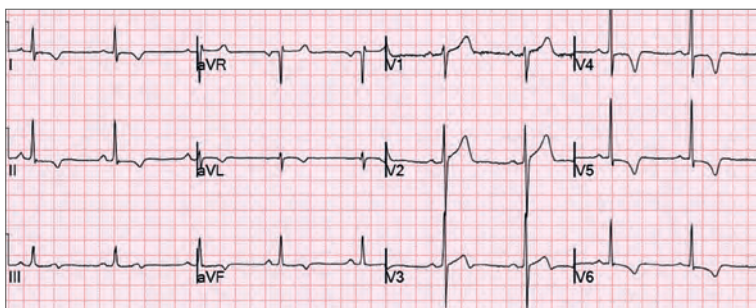


Κατώτερες απαγωγές II και aVF

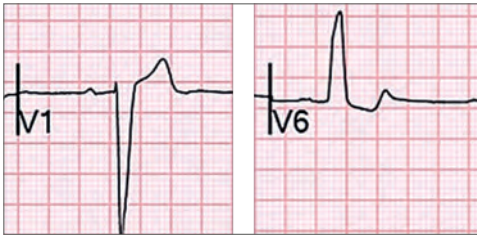
Πλάγιο I και aVL, V5 και/ή V6 (αρκεί και η ανεύρεση αρνητικών Τ κυμάτων μόνο στην απαγωγή V5 ή V6).



Κατωτεροπλάγιο –II and aVF, V5 – V6, I και aVL.



- Πλήρης αριστερός σκελικός αποκλεισμός:** QRS > 120 msec. Αρνητικό σύμπλεγμα QRS στη V1, και μονοφασικό θετικό κύμα R στις I και V6



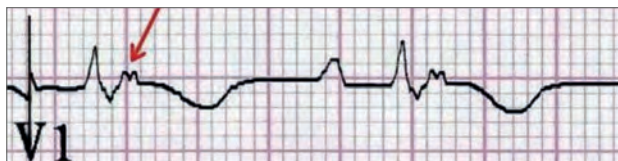
- Κατάσπαση κύματος ST** ($\geq 0.5\text{mm}$ σε ≥ 2 συνεχόμενες απαγωγές, εξαιρουμένων των III και aVR)



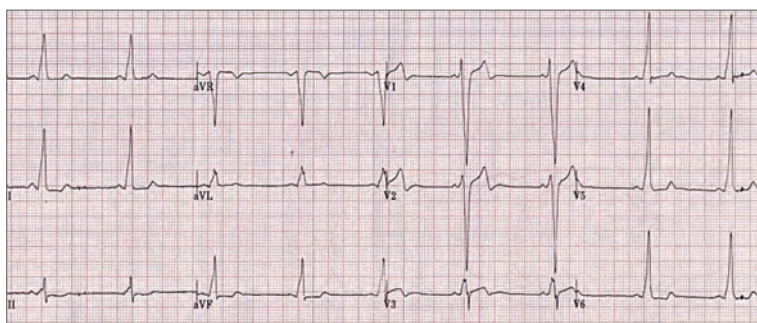
- Παθολογικά Q κύματα** (≥ 2 συνεχόμενες απαγωγές $\geq 40\text{ msec}$ ή $\geq 25\%$ του κύματος R)



5. **Κύματα Έψιλον:** Μικρό αρνητικό έπαρμα αμέσως μετά το σύμπλεγμα QRS στις απαγωγές V1 ή V2. Είναι παθολογικό αλλά σπάνιο εύρημα στην αρρυθμογόνο δυσπλησία/μυοκαρδιοπάθεια της δεξιάς κοιλίας.



6. **Διαμόρφωση WPW:** βραχύ PR διάστημα < 120 msec και κύμα Δέλτα (κόμβωση- χαρακτηριστική διαμόρφωση στο ανιόν σκέλος του συμπλέγματος QRS) με ευρύ QRS ≥ 120 msec



7. **Μη ειδική ενδοκοιλιακή διαταραχή αγωγιμότητας:** διάρκεια QRS > 140 msec

8. **Κοιλιακές έκτακτες συστολές** (≥ 2 έκτακτες συστολές ανά 10sec ΗΚΓκής καταγραφής)



9. **Κολπικές αρρυθμίες** (Υπερκοιλιακή ταχυκαρδία/Κολπική μαρμαρυγή/πτερυγισμός)

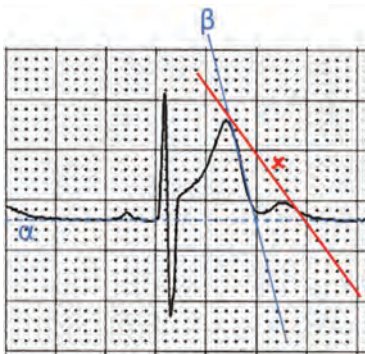


10. **Κοιλιακές ταχυαρρυθμίες** (ζεύγος κοιλιακών εκτάκτων ή ριπή με περισσότερα συμπλέγματα)



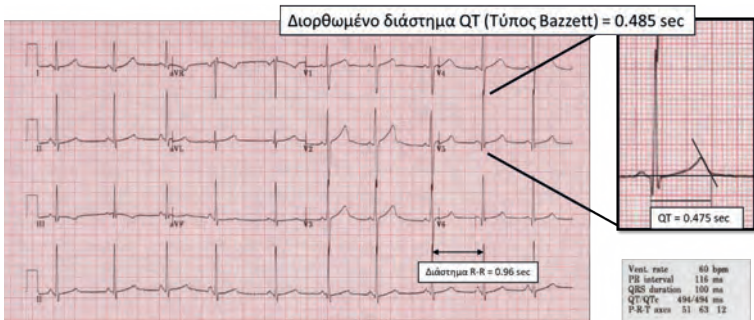
11. **Παρατεταμένο QT** ($QT_c > 470$ msec σε άνδρες αθλητές, > 480 msec σε γυναίκες αθλητές)

-
- ✓ Σε περίπτωση ταχυκαρδίας ή βραδυκαρδίας το ΗΚΓ πρέπει να επαναλαμβάνεται ώστε να επιτευχθεί συχνότητα όσο το δυνατόν πιο κοντά στις 60 σφύξεις ανά λεπτό.
 - ✓ Σε περίπτωση φλεβοκομβικής βραδυκαρδίας (< 50 σφ/λ) ζητάμε από τον αθλητή να ασκηθεί ελαφρώς για 30 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνουμε το ΗΚΓ.
 - ✓ Οι καλύτερες απαγωγές για να μετρηθεί το διάστημα QT είναι οι απαγωγές II και V5.
 - × Κύματα U χαμηλών δυναμικών ($< 25\%$ σε ύψος σε σχέση με το κύμα T) δεν πρέπει να προσμετρώνται στο QT διάστημα.
 - × Σε περίπτωση αναπνευστικής αρρυθμίας δεν πρέπει να χρησιμοποιείται το μικρότερο R-R διάστημα αλλά το μέσο όρο των διαστημάτων R-R και QT στον τύπο Bazett.
 - ! Σε εκσεσημασμένη παράταση του QT (> 500 msec) η διάγνωση συνδρόμου μακρού QT καθίσταται πάρα πολύ πιθανή.
-



$$\text{Διορθωμένο διάστημα QT} = \frac{\text{Διάστημα QT σε δευτερόλεπτα}}{\sqrt{\text{καρδιακός κύκλος σε δευτερόλεπτα}}}$$

- ✓ Σχεδιάζουμε α. την ισοηλεκτρική γραμμή και β. την εφαπτομένη του κύματος T
- ✓ Το τέλος του διαστήματος QT είναι εκεί που συναντιούνται οι δύο γραμμές
- ✗ Το κύμα U δεν πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην μέτρηση.

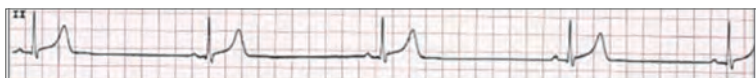


12. Βραχύ διάστημα QT (διορθωμένο QT διάστημα < 320 msec)

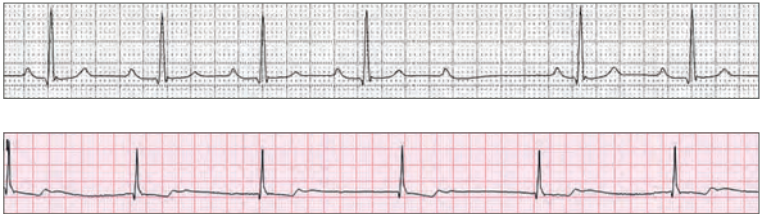


13. Εκσεσημασμένος 1^{ος} βαθμού κοιλιοκοιλιακός αποκλεισμός σε αθλητή (PR διάστημα > 400 msec)

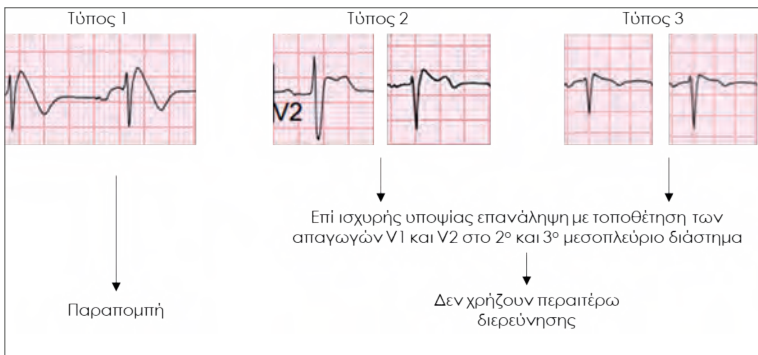
14. Εκσεσημασμένη φλεβοκομβική βραδυκαρδία < 30bpm (Ο εξεταζόμενος μπορεί να υποβληθεί σε ήπια άσκηση. Αν η καρδιακή συχνότητα αυξηθεί αρκούντως, τότε δεν απαιτείται παραπομπή. Σε διαφορετική περίπτωση η παραπομπή κρίνεται επιβεβλημένη).



15. Κοιλιοκοιλιακός αποκλεισμός δευτέρου βαθμού τύπου Mobitz II ή τρίτου βαθμού.

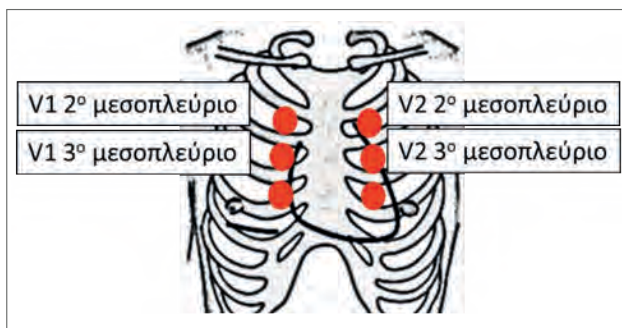


16. Διαμόρφωση τύπου 1 Brugada (Χαρακτηριστική ανάσπαση κύματος ST με το κυρτό προς τα άνω, αρχική ανάσπαση του τμήματος ST $\geq 2\text{mm}$ με κατιούσα φορά που ακολουθείται από αρνητικό συμμετρικό κύμα T σε ≥ 1 απαγωγές V1-V3)



*Οι τύποι 2 και 3 απουσία συμπτωμάτων (ιδίως συγκοπτικού επεισοδίου) ή οικογενειακού ιστορικού **ΔΕΝ** χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης*

Επι ισχυρής υποψίας συνδρόμου Brugada οι απαγωγές V1-V2 μπορούν να τοποθετηθούν σε υψηλότερο σημείο (2^ο και 3^ο μεσοπλευρικό διάστημα) ώστε να αποκαλυφθεί εικόνα ατελούς δεξιού μπλόκ που είναι φυσιολογική.



Πρότυπο νεανικού ΗΚΓ

1. Ηλικία <16
2. Αρνητικά κύματα Τ στις απαγωγές V1-V3 (συνήθως όχι βαθιά ανεστραμμένα Τ)
3. Κομβωμένα ή διφασικά κύματα Τ στις πρόσθιες απαγωγές V1-V3

-
- ✗ Η ανεύρεση του νεανικού ΗΚΓκου προτύπου απουσία οικογενειακού ιστορικού, άλλων συνοδών ΗΚΓ διαταραχών ή σημαντικών καρδιολογικών συμπτωμάτων **ΔΕΝ** απαιτεί τη διενέργεια υπερηχοκαρδιογραφήματος.
 - ✓ **Το ΗΚΓ θα πρέπει να επαναληφθεί στην ηλικία των 16 ετών.**
 - ✓ Υπερηχοκαρδιογράφημα ή σχετική παραπομπή απαιτείται μόνο όταν οι ΗΚΓκες αλλαγές παραμένουν στην ηλικία των 16 ετών.
-

Διαταραχές του ΗΚΓτος που η ανεύρεση τους θέτει ένδειξη για απευθείας παραπομπή του εξεταζόμενου χωρίς την ανάγκη για υποβληθεί σε αρχική υπερηχοκαρδιογραφική αξιολόγηση.

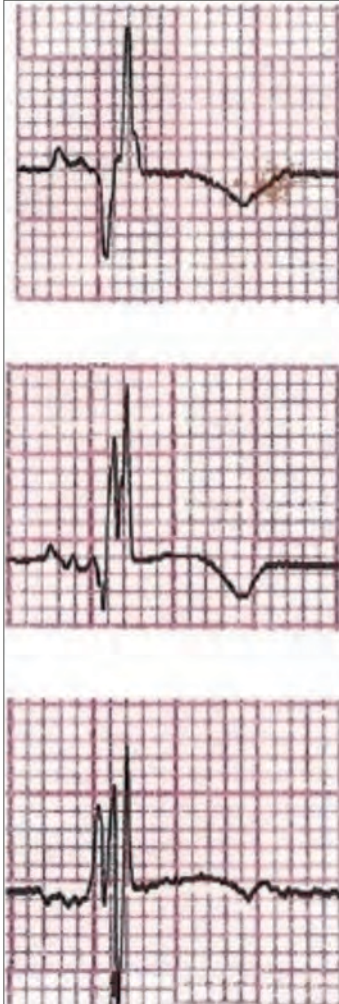
1. Wolff Parkinson White χωρίς διαταραχές απανπόλωσης.
2. Σημείο Brugada τύπου 1
3. Εκσεσημασμένη φλεβοκομβική βραδυκαρδία < 30bpm
4. Φλεβοκομβικές παύσεις ≥ 3 δευτερολέπτων
5. PR διάστημα ≥ 400 msec

Οι εξεταζόμενοι με τα κατωτέρω ευρήματα στο ΗΓΚ μπορούν να αποδεσμευτούν από την ανάγκη παραπομπής και την εκτέλεση περαιτέρω ελέγχου όταν η υπερηχοκαρδιογραφική εκτίμηση είναι φυσιολογική χωρίς παθολογικά ευρήματα.

1. Μεμονωμένα ευρήματα όπως IVCD ή εξεταζόμενοι με 2 ή περισσότερα ευρήματα από την εξής ομάδα: LAD, RAD, LAE, RAE, πλήρες RBBB.
2. Μικρά αρνητικά T κύματα στις κατώτερες απαγωγές (III, AVF) μόνο.

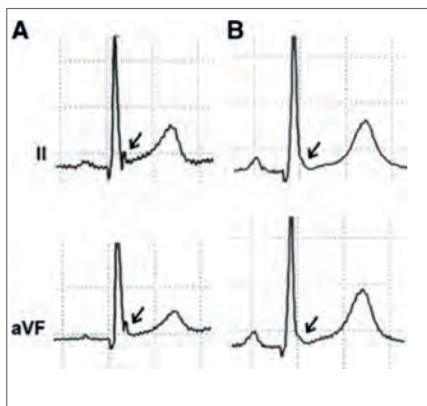
Ελάχιστα ανεστραμμένα κύματα T στις V1-V2 μπορεί να θεωρηθεί φυσιολογική παραλλαγή όταν ο υπέρηχος καρδιάς είναι φυσιολογικός. Παραπομπή του εξεταζόμενου για περαιτέρω έλεγχο απαιτείται πάντοτε όταν τα ανεστραμμένα κύματα είναι βαθιά ή υπάρχει οικογενειακό ιστορικό ή συμπτώματα.

Κατακερματισμένο QRS:



Εικόνες: Παραδείγματα κατακερματισμένου συμπλέγματος QRS

Ορισμός της Πρώιμης Επαναπόθλωσης - Early Repolarisation (ER) ανύψωση του σημείου J $\geq 1\text{mm}$ (0.1 mV) σε ≥ 2 συνεχόμενες απαγωγές πρόσθιες (V1-V3), πλάγιες (I, aVL, V4-V6), κατώτερες (II, III, aVF)



Εικόνα: (Α) Με κόμβωση και ανιούσα φορά, (Β) Slurred Ascending Χωρίς κόμβωση. Ανιούσα φορά.

Εικόνα: Παράδειγμα πρώιμης επαναπόθλωσης στις πρόσθιες απαγωγές





ONASSIS CARDIAC SURGERY CENTER
ΩΝΑΣΣΕΙΟ ΚΑΡΔΙΟΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο
ONASSIS CARDIAC-SURGERY CENTER



Ωνάσειο
Καρδιοχειρουργικό
Κέντρο

Νεφέλι 356, 17674 Καλλιθέα, Τ: 210 94 93 000, info@onasseio.gr, www.onasseio.gr