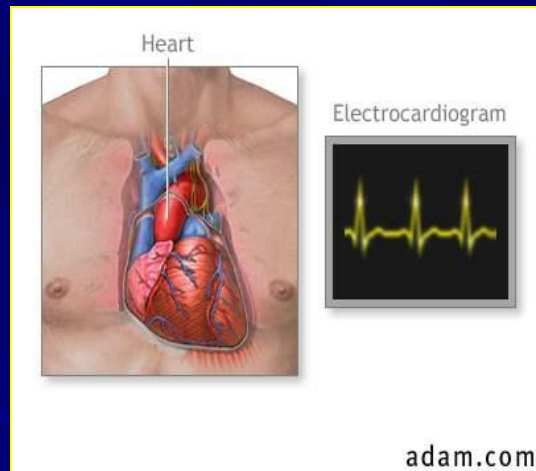


Η.Κ.Γ

Φυσιολογία



ΔΡΟΣΙΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΠΑΘΟΛΟΓΟΣ-ΟΓΚΟΛΟΓΟΣ
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ II

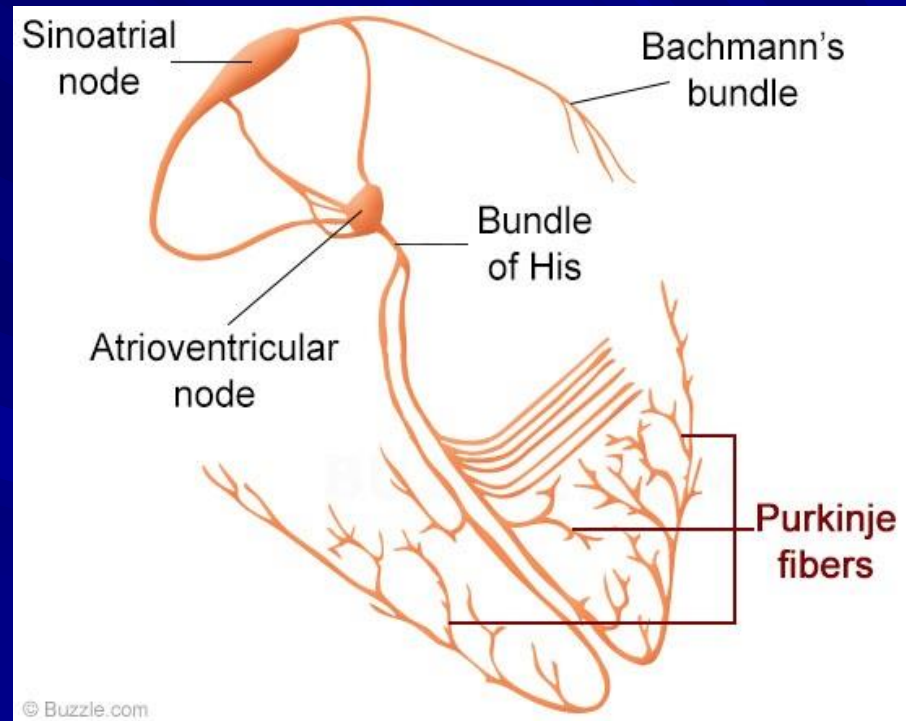
Τμήμα Νοσηλευτικής ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΜΑΡΤΙΟΣ 2020

ΗΚΓ

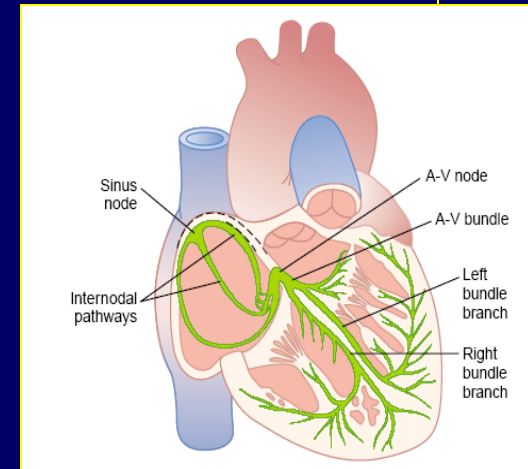
Η ηλεκτρική διέγερση καταγράφεται και αποτυπώνεται στο ΗΚΓ κατά την πορεία της καθώς ξεκινάει από:

- ❖ το φλεβόκομβο,
- ❖ συνεχίζεται στους κόλπους,
- ❖ στον κολποκοιλιακό κόμβο
- ❖ στο δεμάτιο του His,
- ❖ στα δύο σκέλη του δεματίου,
- ❖ στις ίνες του Purkinje και
- ❖ ολοκληρώνεται με τη διέγερση του κοιλιακού μυοκαρδίου.

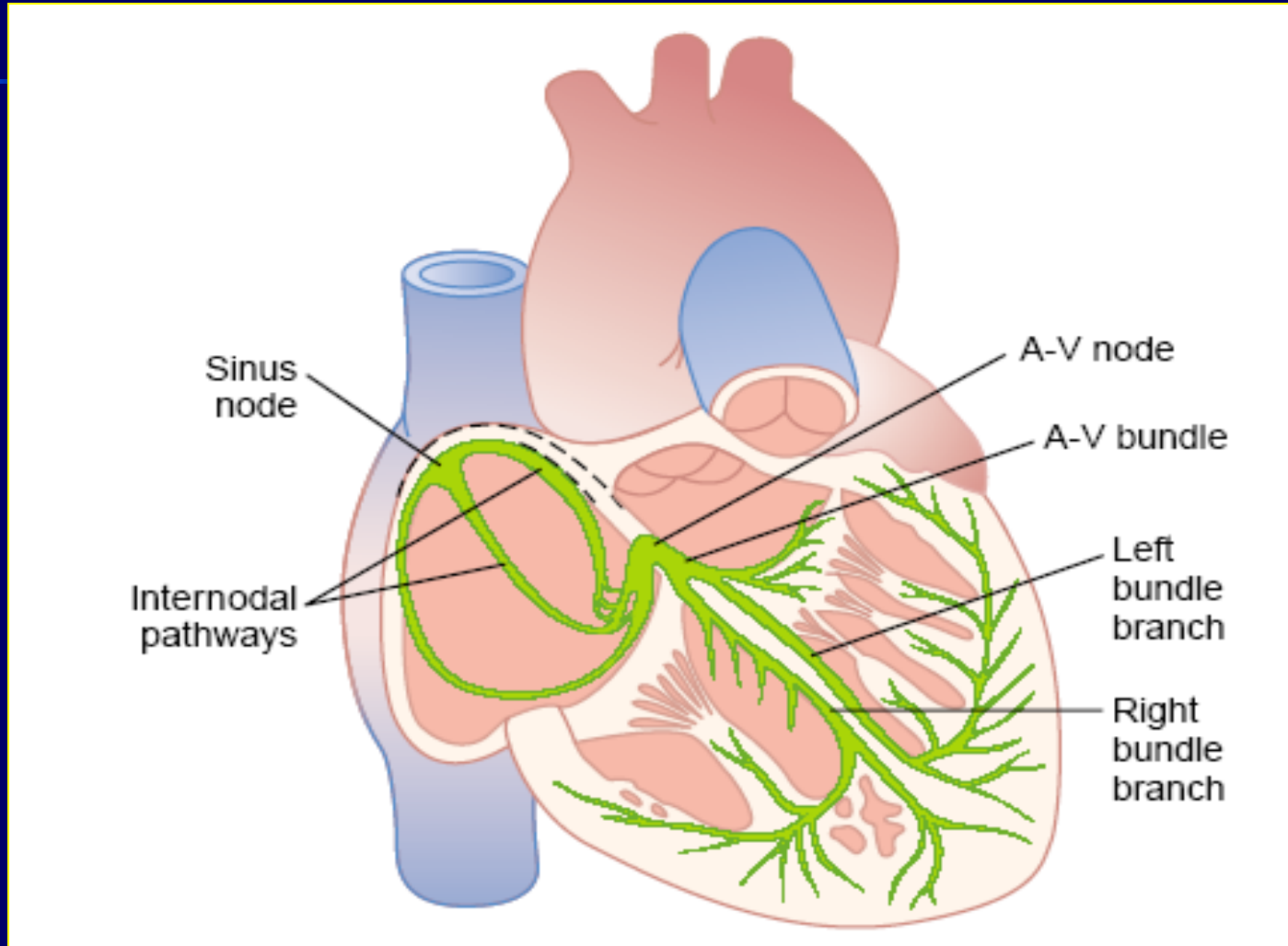


ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑΓΩΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ

- **Φλεβόκομβος (60-100 παλμοί / λεπτό)**
συμβολή άνω κοίλης φλέβας με δεξιό κόλπο
- ↓
- **Κολποκοιλιακός κόμβος (40-60 παλμοί / λεπτό)**
βάση του μεσοκοιλιακού διαφράγματος
- ↓
- **Κολποκοιλιακό δεμάτιο (δεμάτιο του His)**
συμβολή κόλπων με κοιλίες
- ↓
- **Αριστερό και δεξί σκέλος του δεματίου του His**
μεσοκοιλιακό διάφραγμα
- ↓
- **Ύνες του Purkinje (15-40 παλμοί / λεπτό)**
τοιχώμα των κοιλιών



ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΑΓΩΓΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ



ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Αυτοματισμός

Ικανότητα παραγωγής ηλεκτρικών ερεθισμάτων (**ερεθισματοαγωγό σύστημα**)

Διεγερσιμότητα

Ικανότητα ανταπόκρισης στα ηλεκτρικά ερεθίσματα

Αγωγιμότητα

Ικανότητα μετάδοσης του ερεθίσματος σε γειτονικά κύτταρα

Συσταλτότητα

Ικανότητα βράχυνσης σε ανταπόκριση ηλεκτρικού ερεθίσματος (μυϊκά κύτταρα)

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΔΙΑΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

Φάση ηρεμίας

- Αρνητικό ενδοκυττάριο ηλεκτρικό φορτίο (- 90 mV)

Εκπόλωση (depolarization)

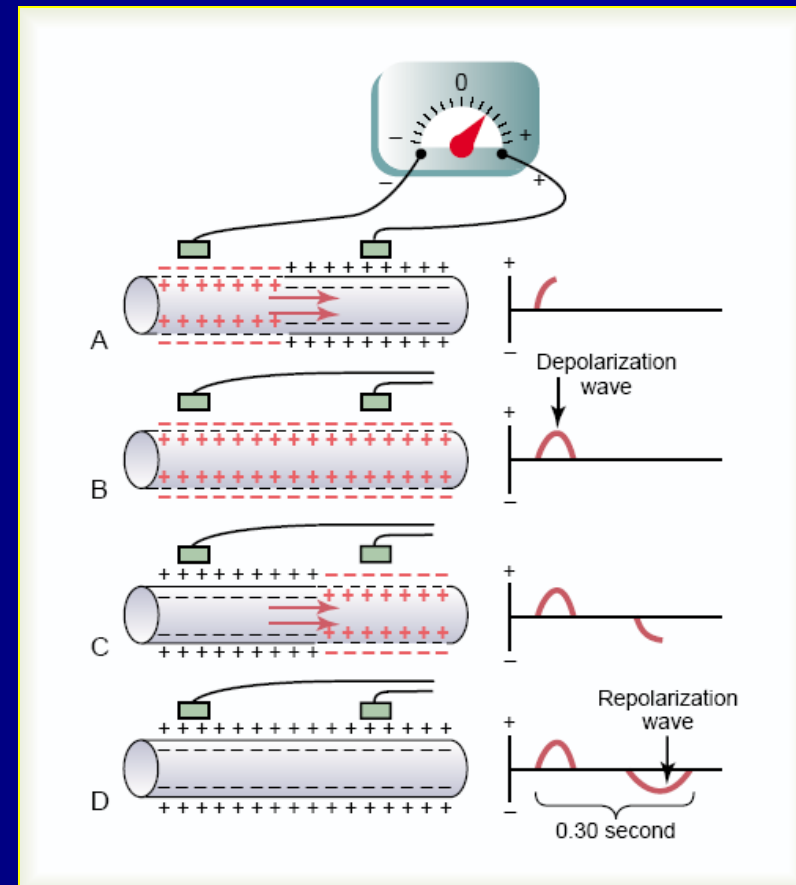
- Ανταλλαγή ιόντων καλίου, νατρίου, ασβεστίου διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης
- Θετικό ενδοκυττάριο ηλεκτρικό φορτίο (+ 20-30 mV)
- **Σύσπαση** των καρδιακών μυϊκών ινών

Επαναπόλωση (repolarization)

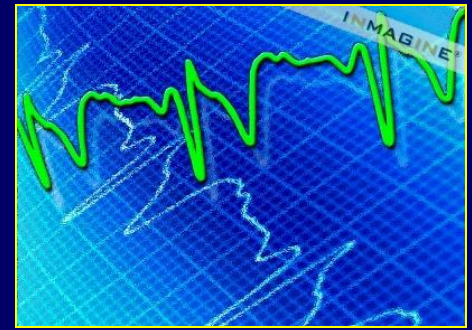
- Ανταλλαγή ιόντων καλίου, νατρίου, ασβεστίου διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης
- Αρνητικό ενδοκυττάριο ηλεκτρικό φορτίο (- 90 mV)
- **Χάλαση** των καρδιακών μυϊκών ινών

ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η ηλεκτρική δραστηριότητα που προκύπτει από την κίνηση των ιόντων διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης



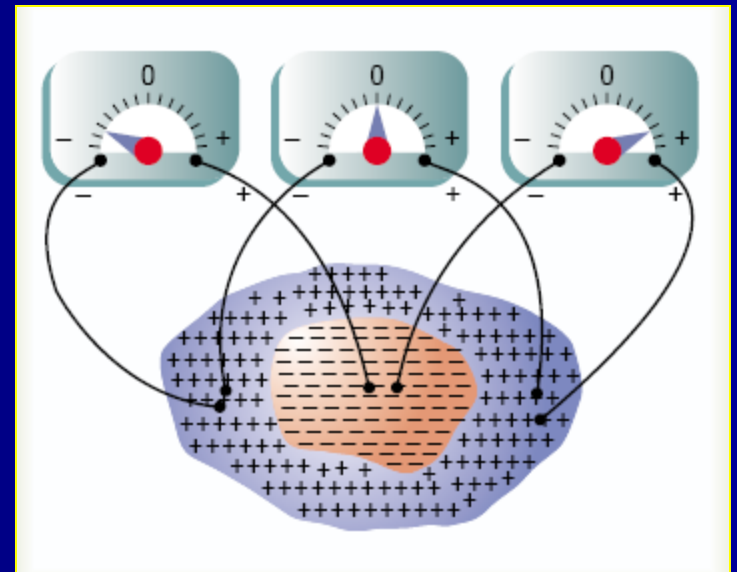
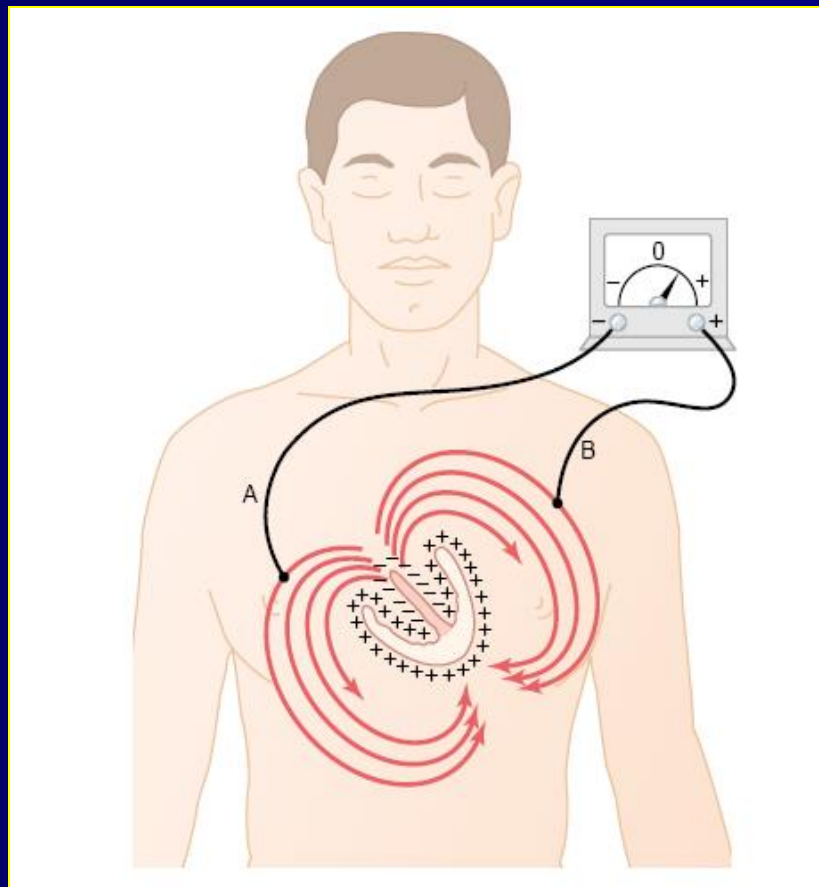
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



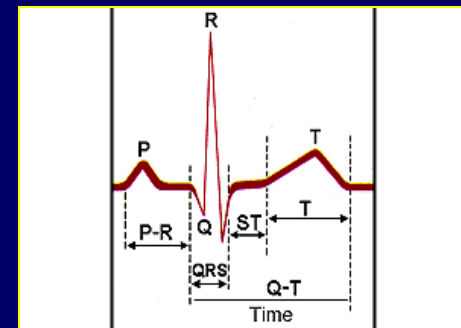
Είναι η καταγραφή με τη μορφή γραφικής παράστασης της ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς

- Διενεργείται με τη χρήση **ηλεκτροδίων** που εφαρμόζονται στην επιφάνεια του σώματος και ανιχνεύουν το μέγεθος και τη διεύθυνση του ηλεκτρικού πεδίου στο μυοκάρδιο
- Τα ηλεκτρόδια συνδέονται με τον **ηλεκτροκαρδιογράφο** μέσω μονωμένων καλωδίων, τα οποία καλούνται **απαγωγές**

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)

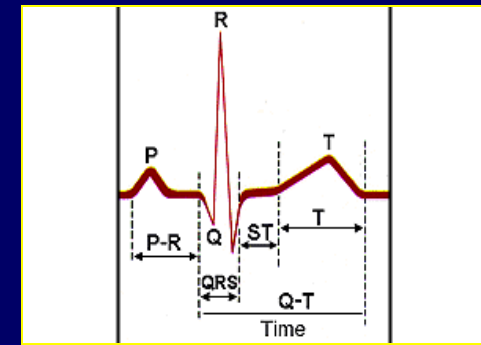


ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



- Η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων σε διαφορετικά μέρη του σώματος επιτρέπει την καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς από διάφορες γωνίες, όπως η λήψη φωτογραφιών από διαφορετικές γωνίες καταγράφει διαφορετικές όψεις ενός αντικειμένου
- Για τη λήψη του Η.Κ.Γ. χρησιμοποιούνται:
 - **Διπολικές απαγωγές**
2 ηλεκτρόδια αντίθετης πολικότητας (θετικό, αρνητικό)
 - **Μονοπολικές απαγωγές**
1 θετικό ηλεκτρόδιο και ένα ουδέτερο

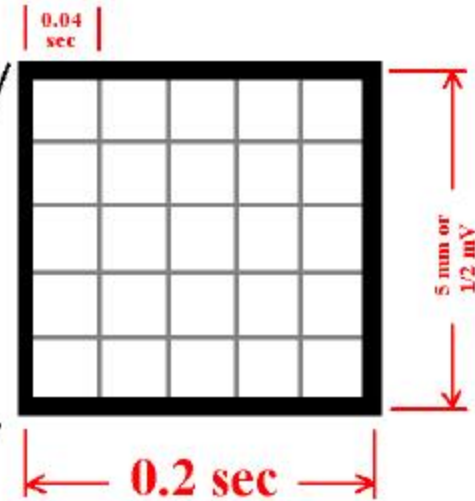
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



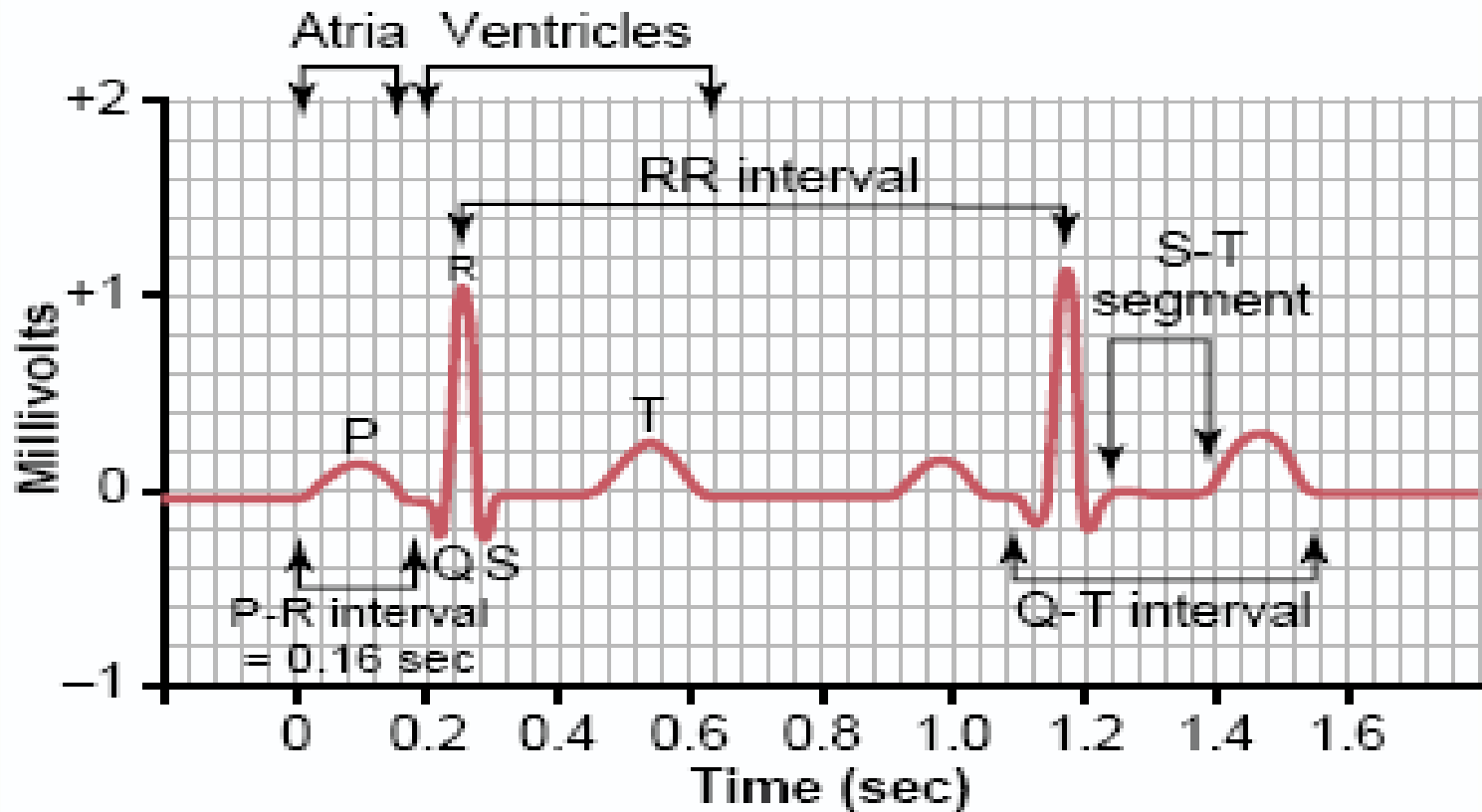
- Οι κυματομορφές του Η.Κ.Γ. καταγράφονται από μία θερμασμένη βελόνα επάνω σε θερμοευαίσθητο χαρτί
- Το χαρτί είναι διαγραμμισμένο (κάθετες και οριζόντιες γραμμές)
- Κάθε μικρό τετραγωνίδιο έχει επιφάνεια **1** mm²
- Ταχύτητα καταγραφής: **25** mm/sec
- Κάθε μικρό τετραγωνίδιο αντιστοιχεί σε **0,04** sec (οριζόντιος άξονας) και σε **0,1** mV (κάθετος άξονας)
- **5** μικρά τετραγωνίδια οριζοντίως και καθέτως σχηματίζουν ένα μεγάλο τετραγωνίδιο που αντιστοιχεί σε **0,20** sec

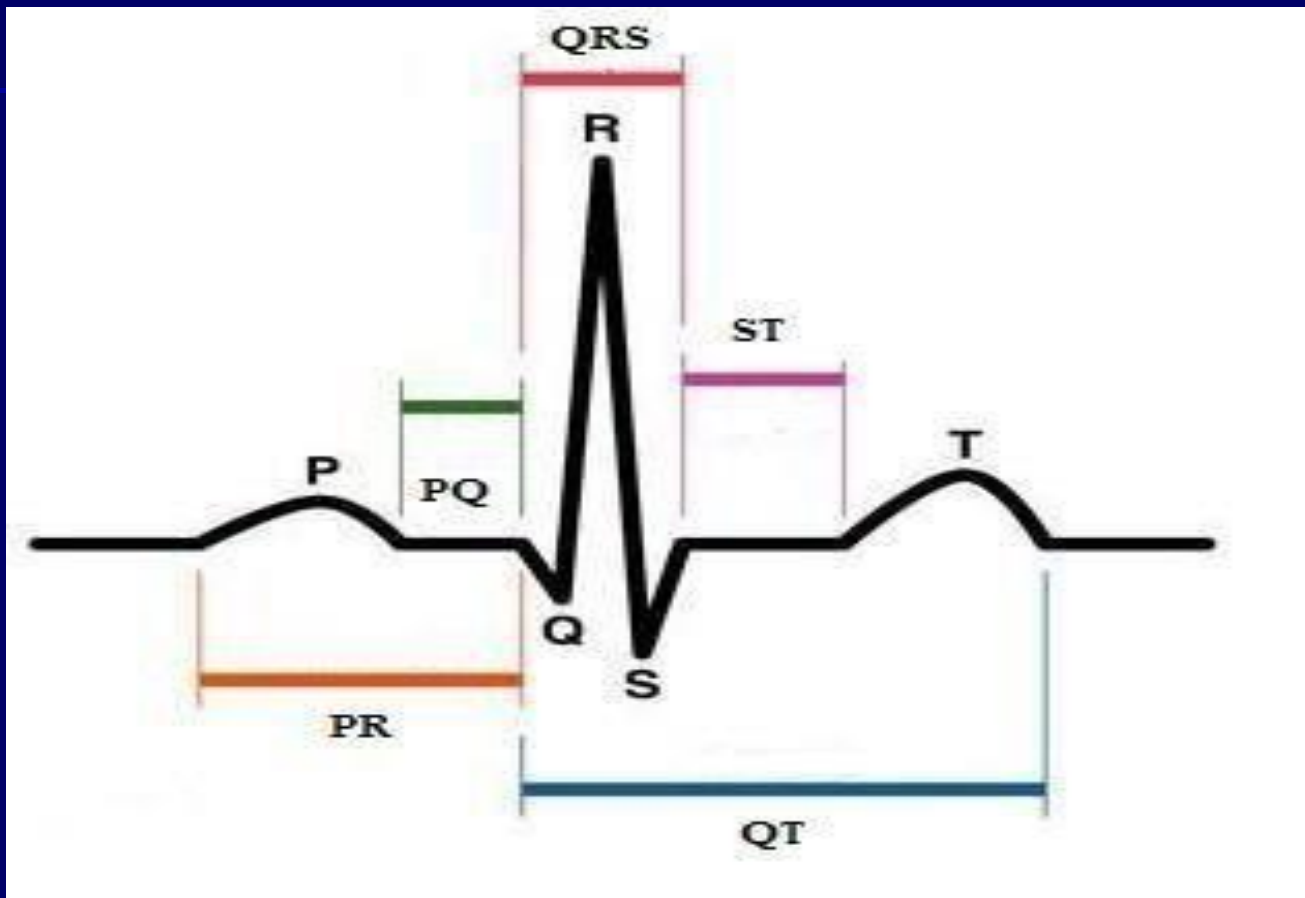
Το χαρτί του ΗΚΓ

- Οριζόντια: χρόνος (sec)
 - Ένα μικρό κουτί - 0.04 s
 - Ένα μεγάλο κουτί - 0.20 s
- Κάθετα: ηλεκτρικό δυναμικό (mV)
 - Ένα μεγάλο κουτί - 0.5 mV



ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)





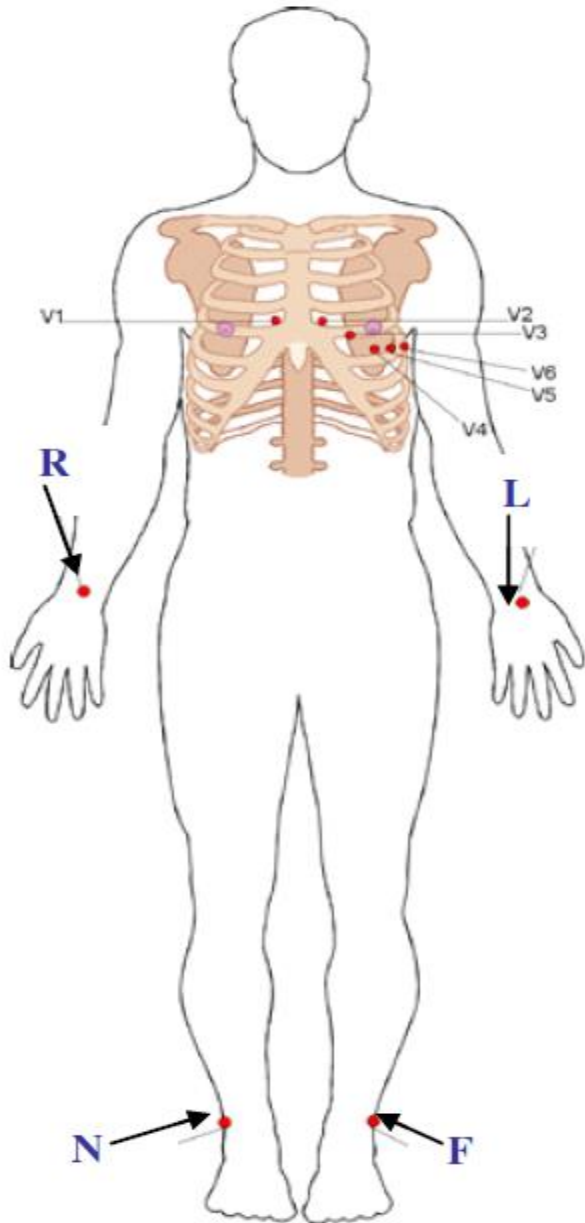
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)

✓Σήμερα για την λήψη ενός ολοκληρωμένου ΗΚΓ απαιτείται ένα ηλεκτροκαρδιογράφος 12 απαγωγών.

✓Απαγωγή είναι η ηλεκτρική απεικόνιση ενός τμήματος της καρδιάς (κάθε απαγωγή είναι ουσιαστικά μια κάμερα που καταγράφει την καρδιά (ηλεκτροδυναμικά) από μια διαφορετική οπτική γωνία).

✓Για την λήψη 12 απαγωγών απαιτούνται 9 ηλεκτρόδια συν το ηλεκτρόδιο της γείωσης.

Η θέση των ηλεκτροδίων:



Ηλεκτρόδια των άκρων:

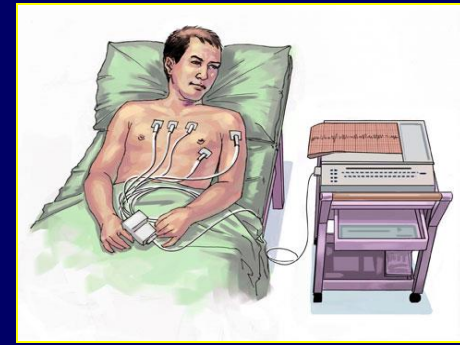
- ◆ Το ηλεκτρόδιο «N» είναι η γείωση και τοποθετείται στο δεξί πόδι.
- ◆ Το ηλεκτρόδιο «F» (Foot) τοποθετείται στο αριστερό πόδι.
- ◆ Το ηλεκτρόδιο «R» (Right) τοποθετείται στον δεξιό καρπό.
- ◆ Το ηλεκτρόδιο «L» (Left) τοποθετείται στον αριστερό καρπό.

Τα τρία ηλεκτρόδια των άκρων (F, L, R) σε συνδυασμό μεταξύ τους δημιουργούν **έξι απαγωγές**.

Οι απαγωγές **aVR**, **aVL**, **aVF**, ονομάζονται μονοπολικές απαγωγές των άκρων και καταγράφουν τα δυναμικά που φθάνουν από την καρδιά στα σημεία που βρίσκονται (δεξιό χέρι – αριστερό χέρι και αριστερό πόδι αντίστοιχα).

Οι απαγωγές **I**, **II**, **III**, ονομάζονται διπολικές απαγωγές των άκρων και καταγράφουν την διαφορά δυναμικού μεταξύ 2 απαγωγών κάθε φορά.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



Η.Κ.Γ. :

6 απαγωγές των άκρων

- **3 διπολικές απαγωγές (I, II, III)**
ηλεκτρική δραστηριότητα μεταξύ της αρνητικής απαγωγής ενός άκρου και της θετικής απαγωγής ενός άλλου
- **3 μονοπολικές απαγωγές (aVR, aVL, aVF)**
ηλεκτρική δραστηριότητα μεταξύ της θετικής απαγωγής ενός άκρου (δεξί χέρι [**R**], αριστερό χέρι [**L**], αριστερό πόδι [**F**]).

ΑΠΑΓΩΓΕΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ



Γείωση= δεξί κάτω άκρο
aVR = δεξιό άνω άκρο.
aVL = αριστερό άνω άκρο.
aVF = αριστερό κάτω άκρο.

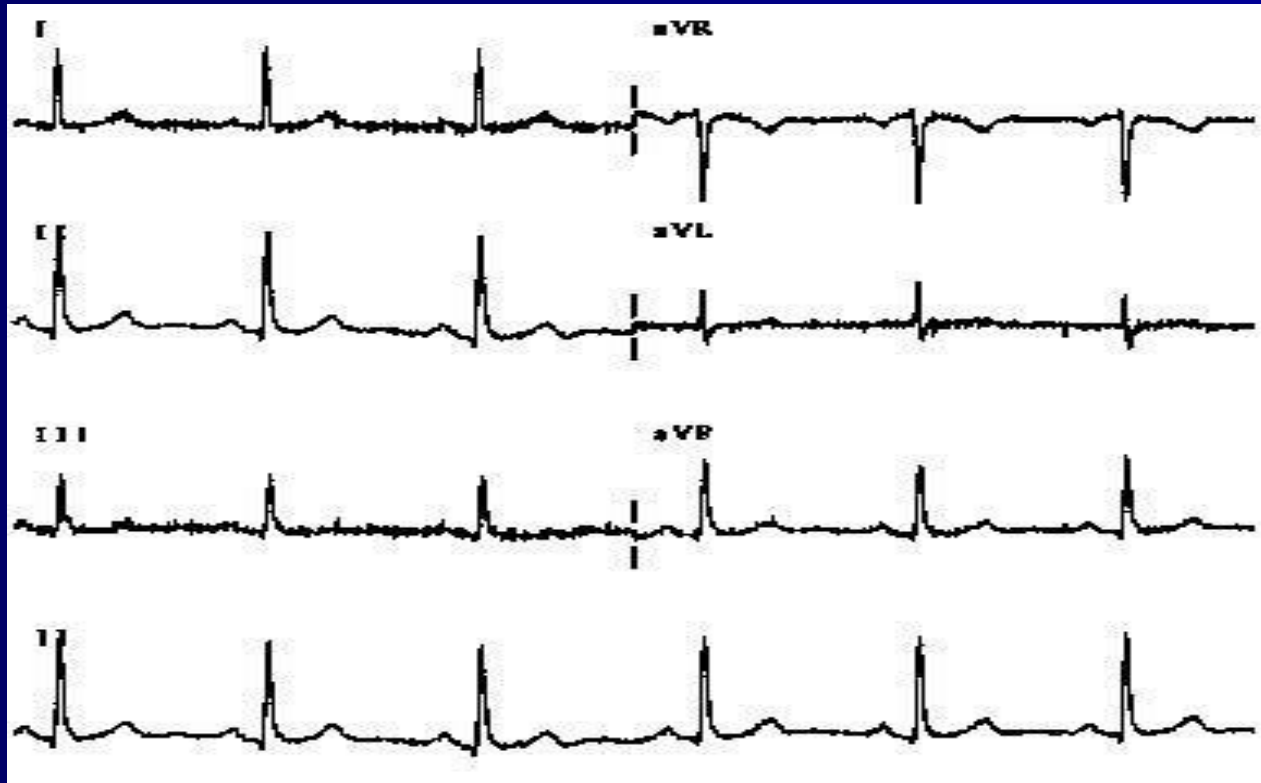
□ Οι τρεις τελευταίες απαγωγές εφαρμόζονται με την **μεταλλική τους επιφάνεια εφαιπτόμενη εσωτερικά** του καρπού ή του σφυρού.

□ Σημείωση: Αν ο ασθενής έχει υποστεί ακρωτηριασμό, το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο **κολόβωμα**.

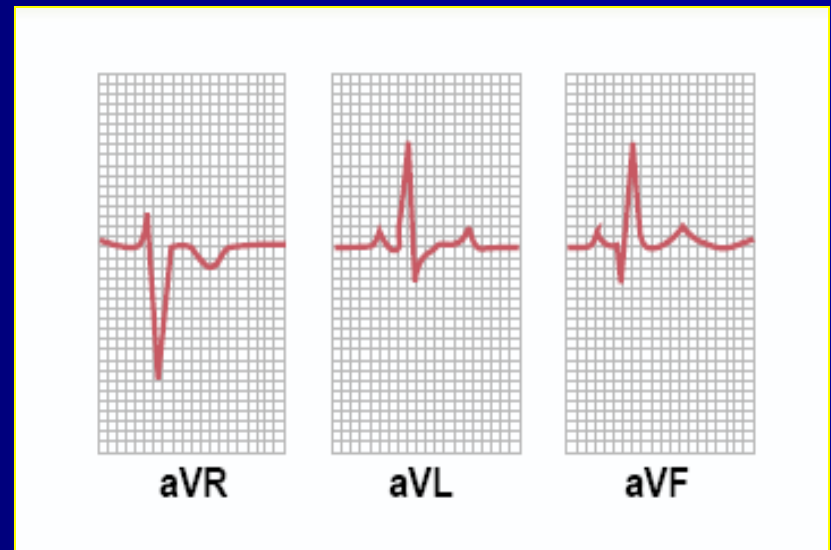
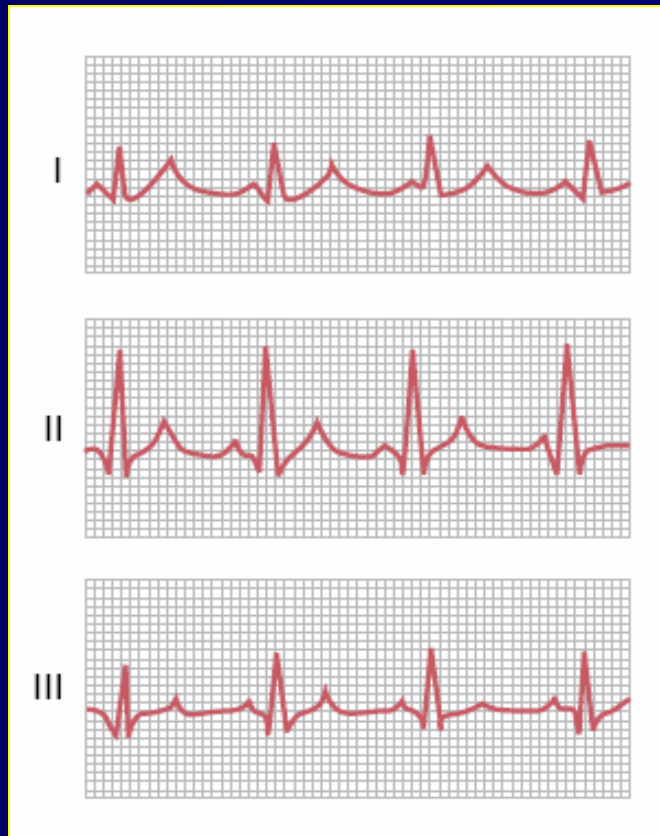
□ Στο δεξί κάτω άκρο τοποθετείται γείωση, με την μεταλλική της επιφάνεια **εσωτερικά**.

□ Πριν την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, ο επαγγελματίας υγείας πρέπει να διαβάζει τις ενδείξεις τους και όχι να λειτουργεί μνημοτεχνικά ανάλογα με το χρώμα των ηλεκτροδίων.

Στο φυσιολογικό ΗΚΓ, η κυματομορφή των μονοπολικών είναι παρόμοια με εκείνη των διπολικών απαγωγών των άκρων.
Εξαίρεση αποτελεί η απαγωγή aVR, στην οποία η κυματομορφή είναι ανεστραμμένη.



ΑΠΑΓΩΓΕΣ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ



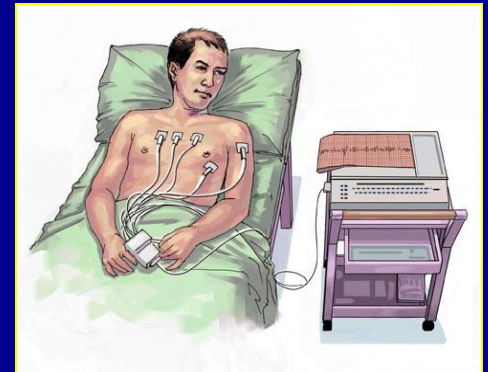
aVR = δεξιό άνω άκρο.
aVL = αριστερό άνω άκρο.
aVF = αριστερό κάτω άκρο.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)

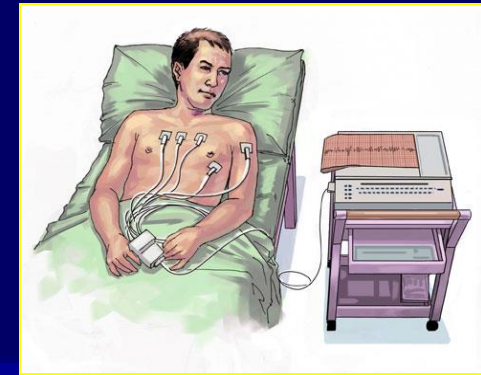
Η.Κ.Γ. :

6 προκάρδιες απαγωγές

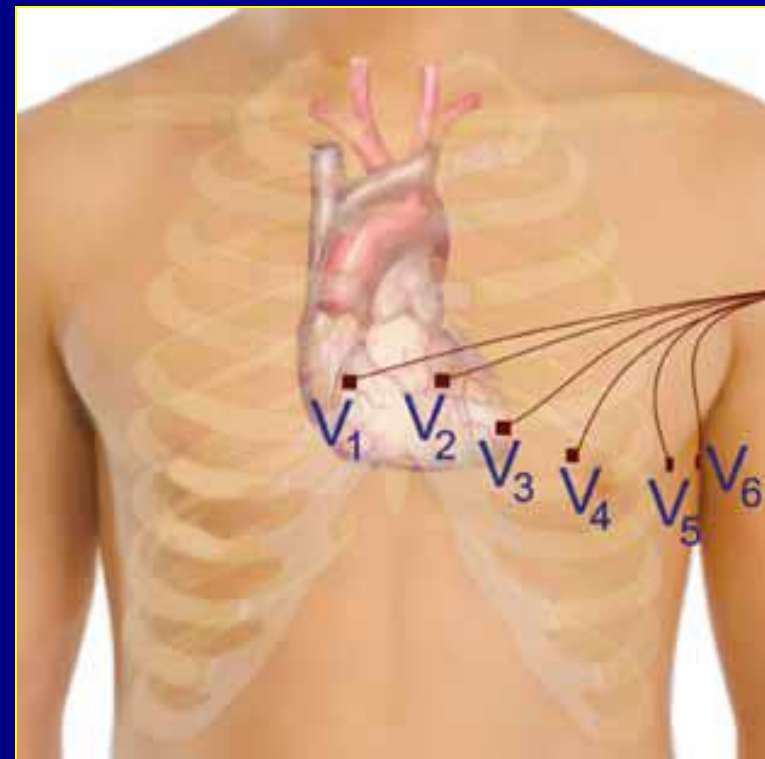
- εγκάρσιο επίπεδο
- **6 μονοπολικές απαγωγές**
(**V1, V2, V3, V4, V5, V6**)
- ηλεκτρική δραστηριότητα μεταξύ του κέντρου της καρδιάς και ενός θετικού ηλεκτροδίου σε διάφορα σημεία του θωρακικού τοιχώματος



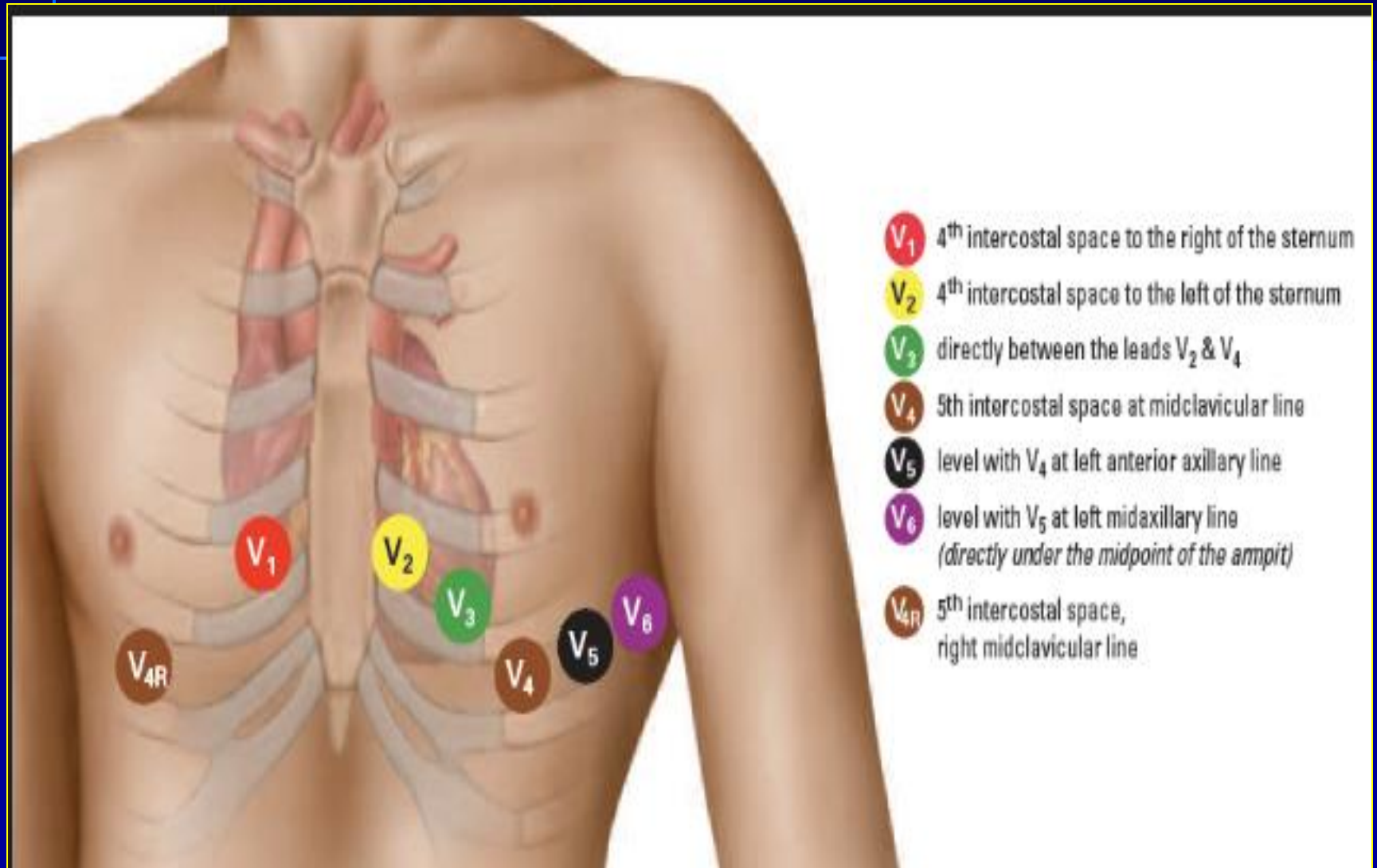
ΘΕΣΗ ΠΡΟΚΑΡΔΙΩΝ ΑΠΑΓΩΓΩΝ



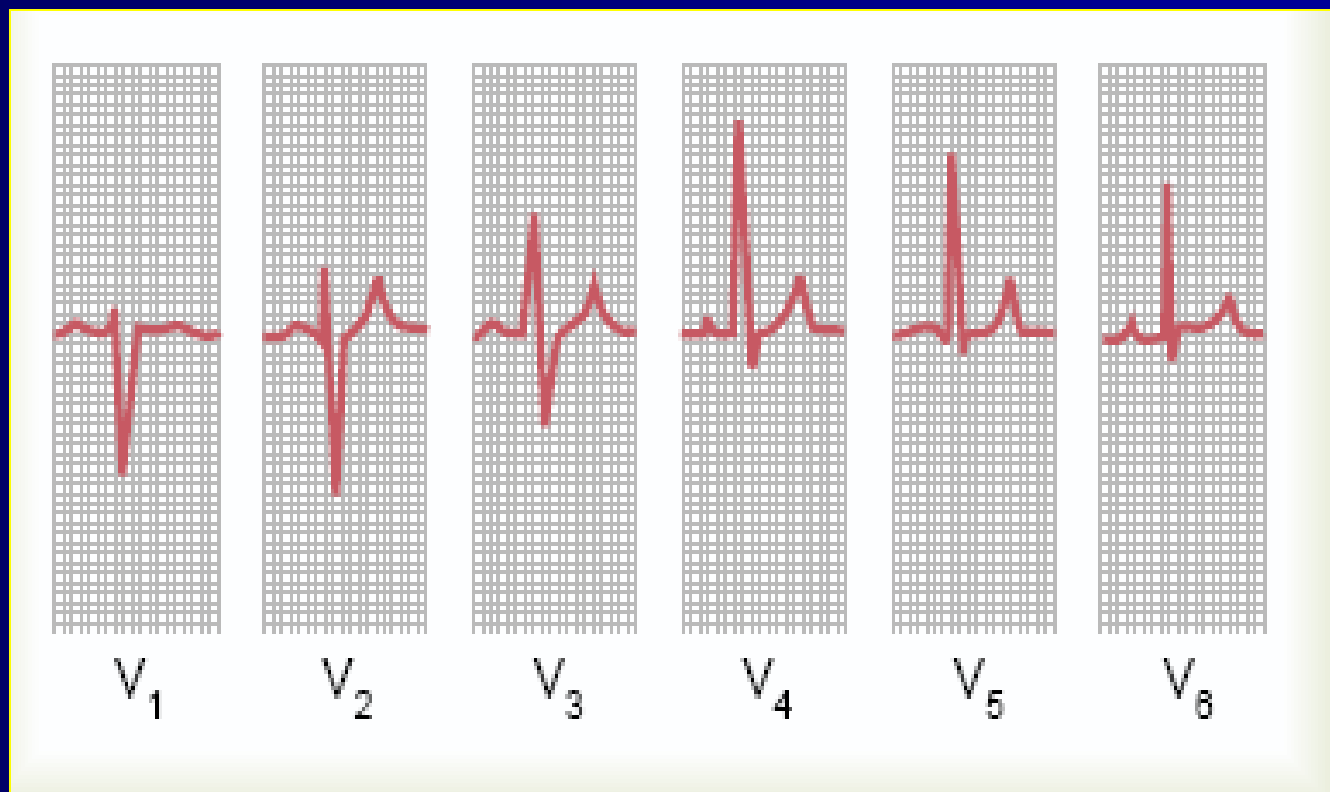
- V1:** 4ο μεσοπλεύριο αμέσως δεξιά του στέρνου (κόκκινο χρώμα)
- V2:** 4ο μεσοπλεύριο αμέσως αριστερά του στέρνου (κίτρινο χρώμα)
- V3:** μεταξύ V2 και V4 (πράσινο χρώμα)
- V4:** 5ο μεσοπλεύριο διάστημα (μεταξύ 5ης και 6ης πλευράς), στη μεσοκλειδική γραμμή (καφέ χρώμα)
- V5:** στο ίδιο επίπεδο με την V4, αλλά στην πρόσθια μασχαλιαία γραμμή (μαύρο χρώμα)
- V6:** στο ίδιο επίπεδο με την V4, αλλά στην οπίσθια μασχαλιαία γραμμή (μοβ χρώμα)



ΘΕΣΗ ΠΡΟΚΑΡΔΙΩΝ ΑΠΑΓΩΓΩΝ



ΠΡΟΚΑΡΔΙΕΣ ΑΠΑΓΩΓΕΣ



Τι «βλέπουν» οι απαγωγές;

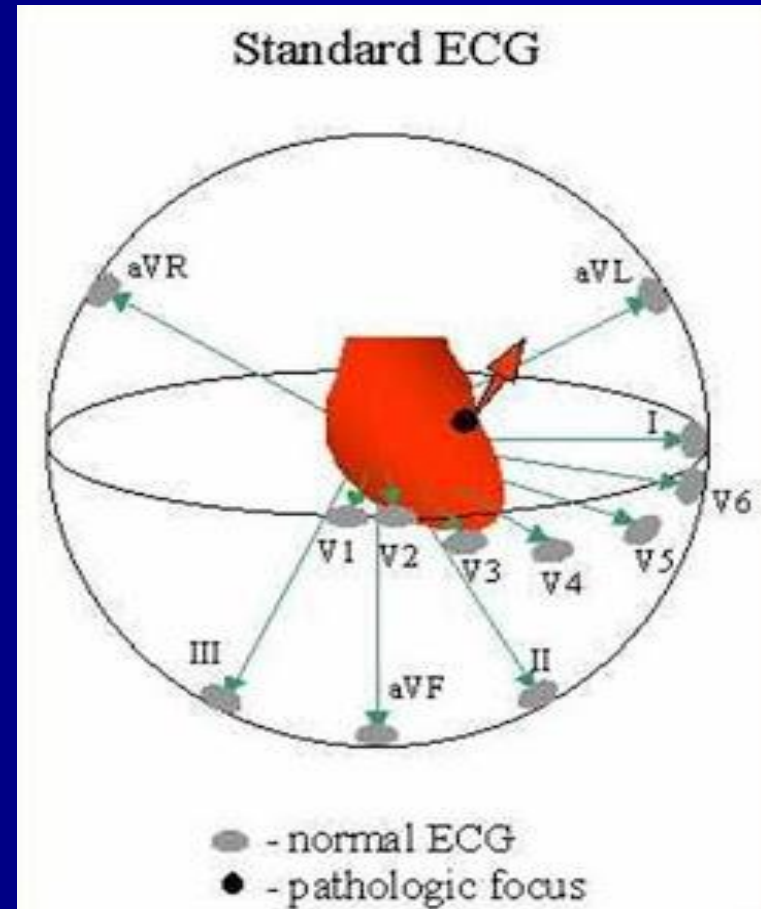
Πρόσθιο τοίχωμα καρδιάς: V1, V2, V3, V4

Πλάγιο τοίχωμα καρδιάς: V5, V6, I, aVL

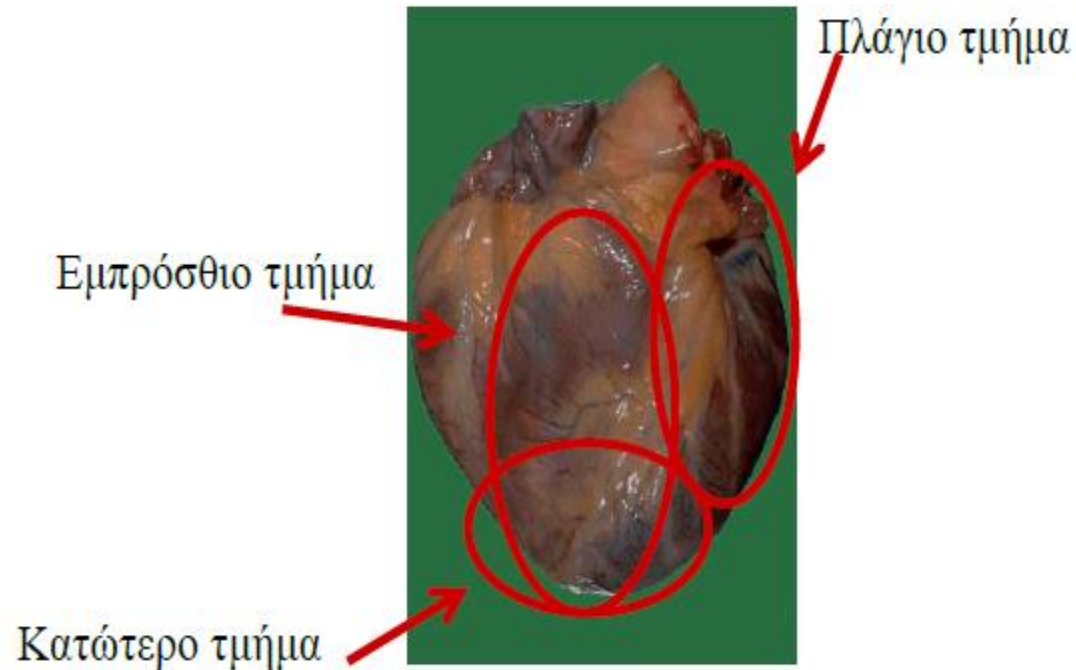
Κατώτερο τοίχωμα καρδιάς: II, III, aVF

Δεξιός κόλπος: aVR

Μεσοκοιλιακό διάφραγμα: V3, V4



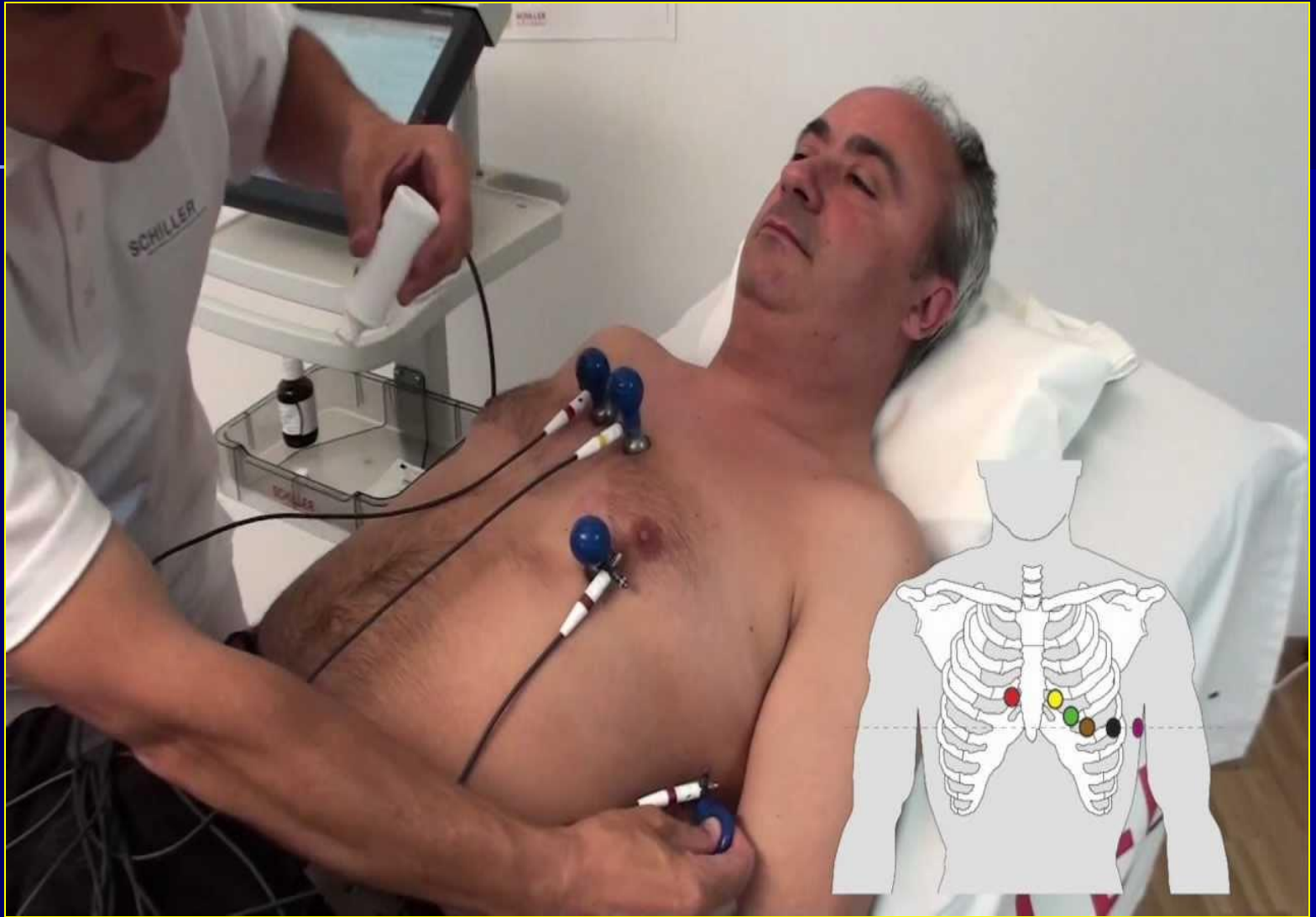
Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η καρδιά χωρισμένη αδρά σε τρία τμήματα: το εμπρόσθιο, το πλάγιο και το κάτω τμήμα.

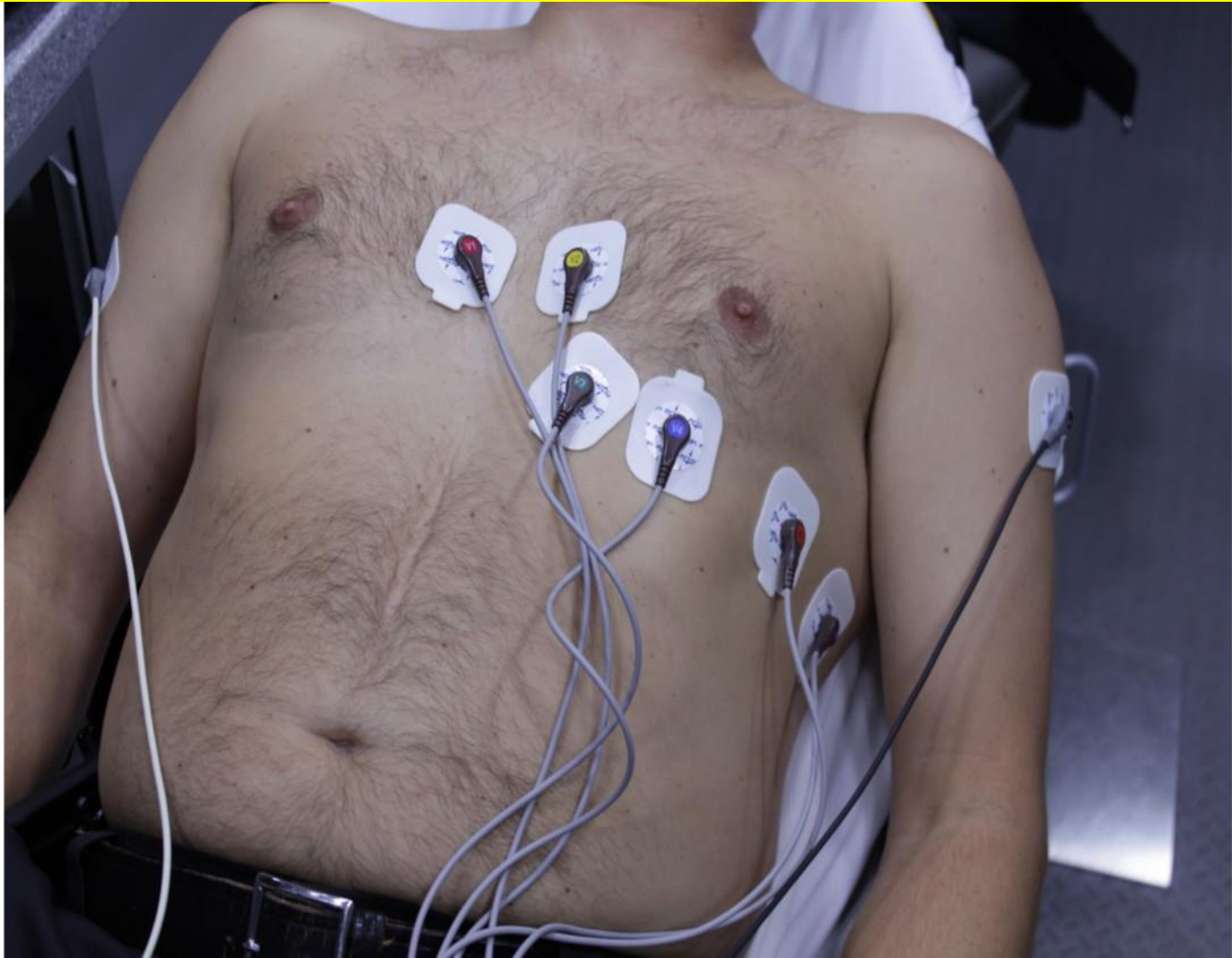


Το εμπρόσθιο τμήμα της καρδιάς απεικονίζεται καλύτερα από τις απαγωγές V1 – V4.

Το πλάγιο τμήμα της καρδιάς απεικονίζεται καλύτερα από τις απαγωγές I, aVL, aVR, και V5, V6.

Το κάτω τμήμα της καρδιάς απεικονίζεται καλύτερα από τις απαγωγές II, III και aVF.



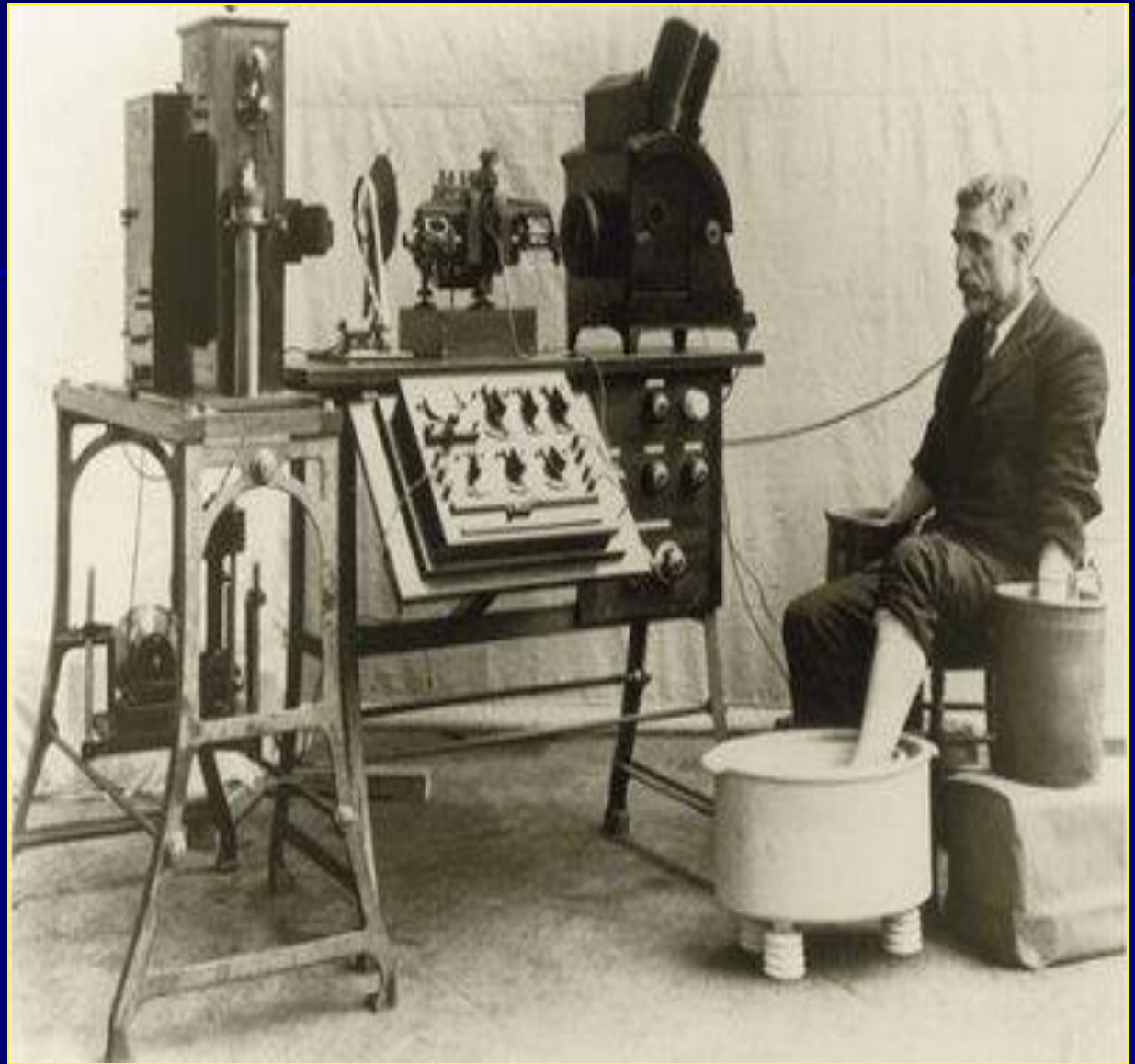


"Don't worry, Mr. Smith...
I used to shear the sheep
on my parents' farm
when I was little..."





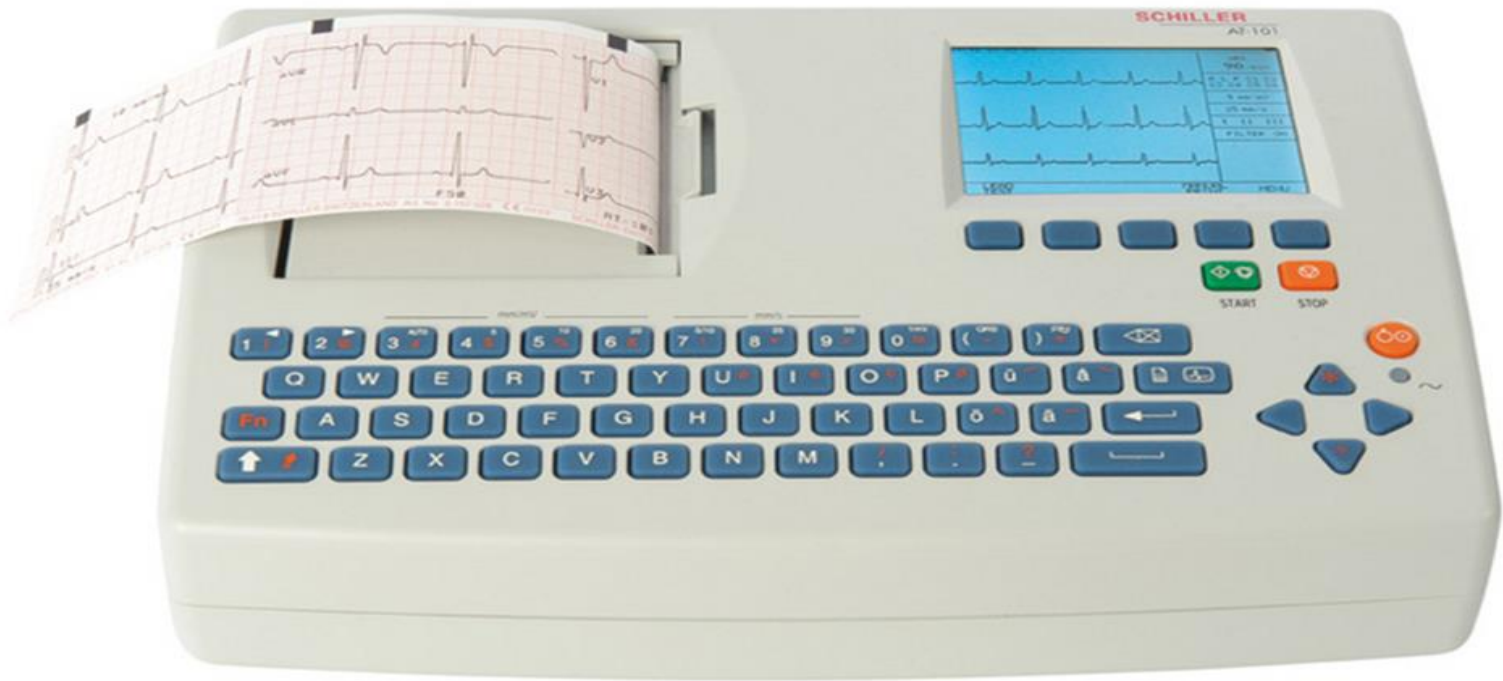
**Η πρώτη
καταγραφή
των ηλεκτρικών
δυναμικών από
την καρδιά από
τον Einthoven.**



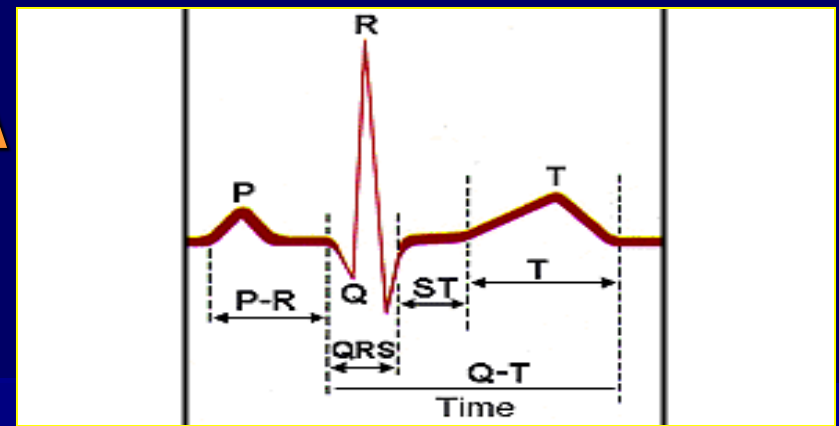


ABSOLUTE
Medical Equipment





ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



Ο καρδιακός κύκλος αποδίδεται ως μία σειρά κυμάτων, τμημάτων και διαστημάτων

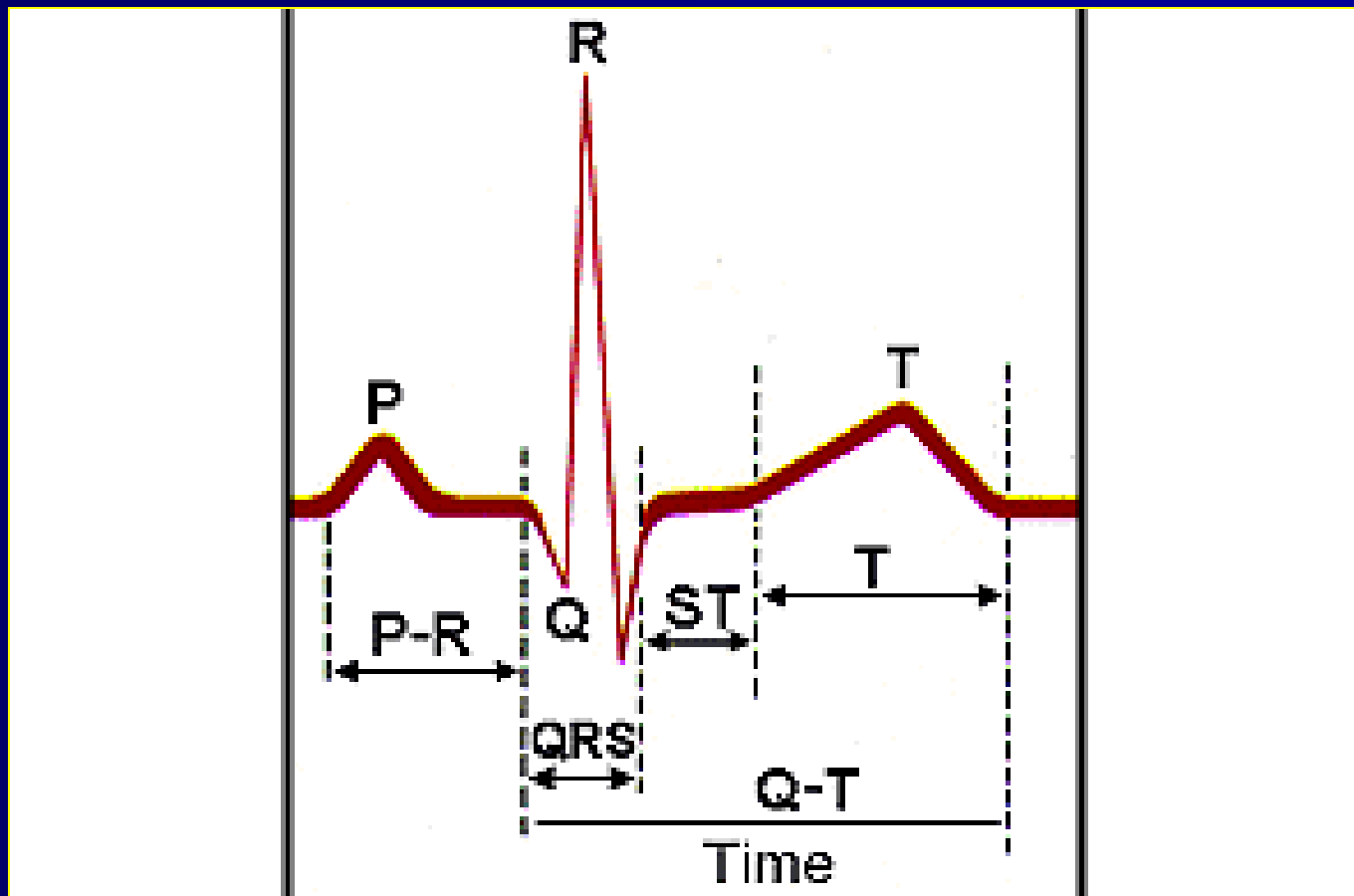
■ Κύμα P

- εκπόλωση και συστολή των κόλπων
- η επαναπόλωση των κόλπων συμβαίνει κατά τη διάρκεια της κοιλιακής εκπόλωσης και δε φαίνεται στο Η.Κ.Γ.

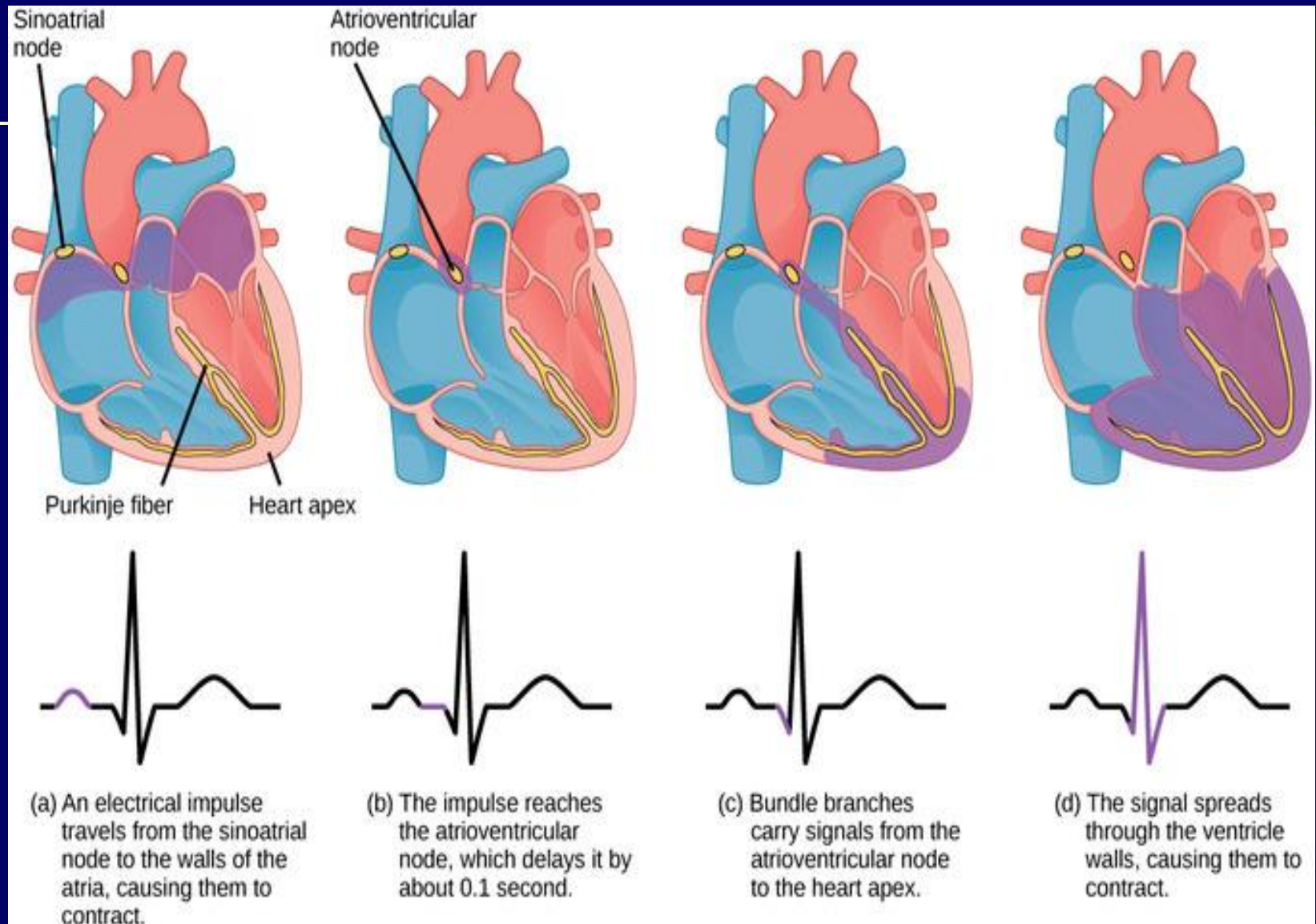
■ Διάστημα PR

- από την αρχή του κύματος P έως την αρχή του συμπλέγματος QRS
- αντιστοιχεί στο χρόνο που χρειάζεται για να περάσει το ερέθισμα του φλεβόκομβου μέσα από τον κΚ κόμβο και τα σκέλη του δεματίου του His
- **120 - 200 msec**, **120 - 240 msec** (> 65 ετών)
- > **200 msec**: καθυστέρηση της αγωγής από τον φλεβόκομβο στις κοιλίες

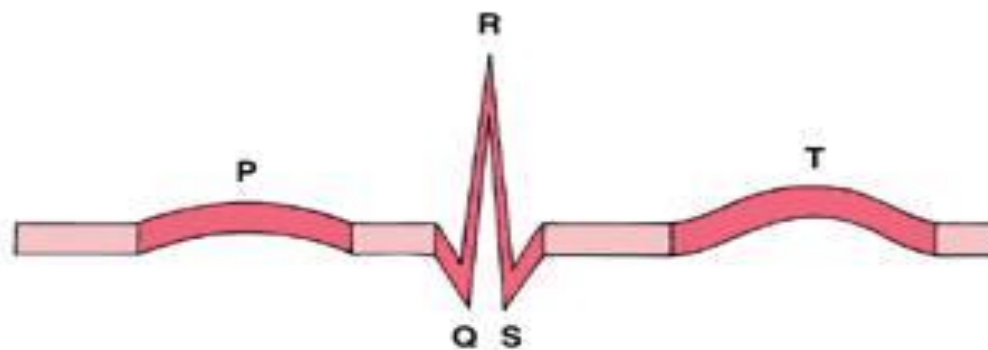
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



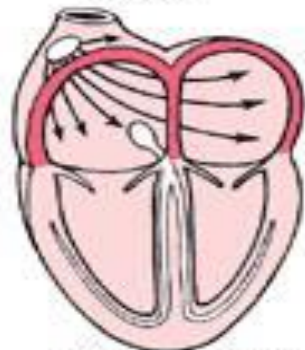
ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)

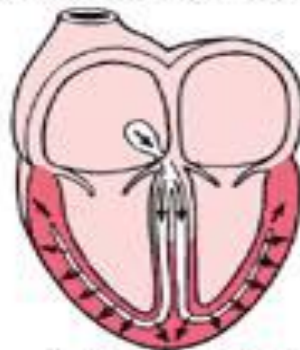


Κύμα P



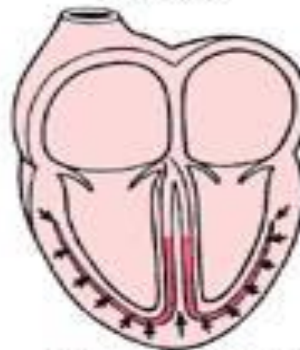
Συστολή του κοιλίου

QRS σύμπλεγμα



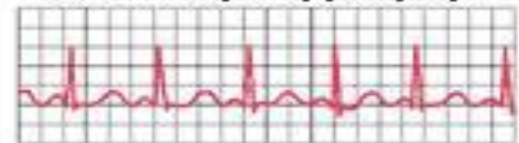
Συστολή της κοιλίας

Κύμα T



Επαναπόλωση

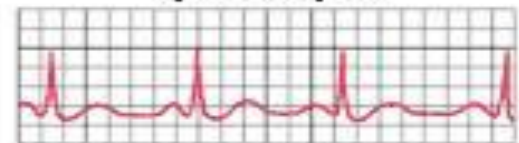
Φυσιολογικός ρυθμός



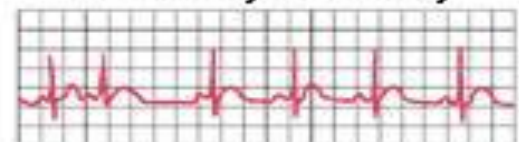
Ταχυκαρδία



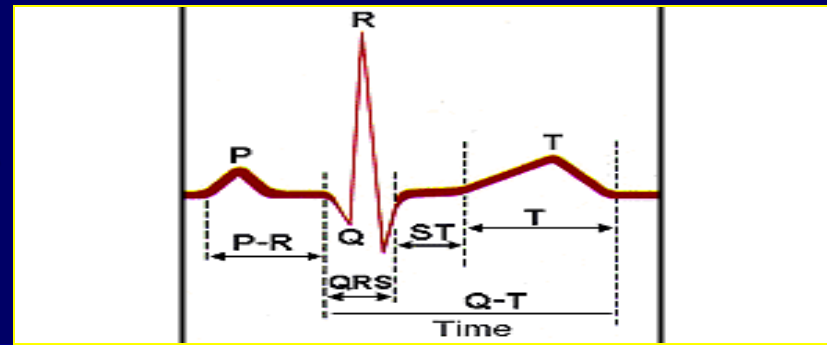
Βραδυκαρδία



Έκτακτες συστολές

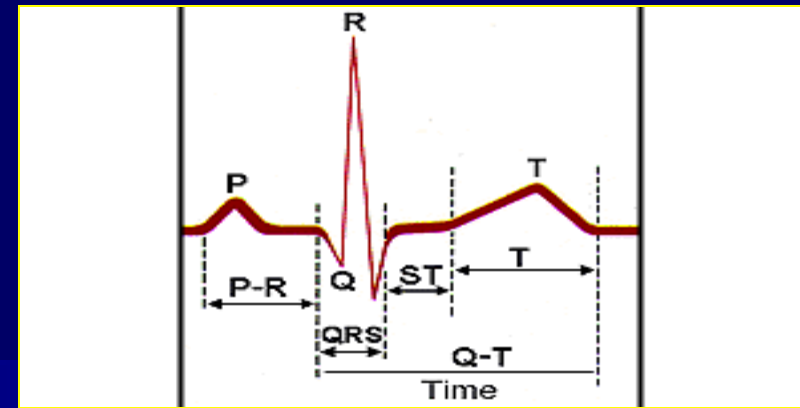


ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



- **Σύμπλεγμα QRS**
 - εκπόλωση και συστολή των κοιλιών
 - **60 - 100** msec
 - > **100** msec: καθυστέρηση της αγωγής μέσα στις κοιλίες
- **Τμήμα ST**
 - από το τέλος του συμπλέγματος QRS έως την αρχή του κύματος T
 - αρχή της επαναπόλωσης των κοιλιών (αρχή χάλασης)
 - ισοηλεκτρικό (παθολογική η **ανάσπαση** και η **κατάσπαση**)
- **Κύμα T**
 - επαναπόλωση των κοιλιών (χάλαση)
 - ανωμαλίες αντανακλούν ισχαιμία του μυοκαρδίου και ηλεκτρολυτικές διαταραχές

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)



■ Διάστημα QT

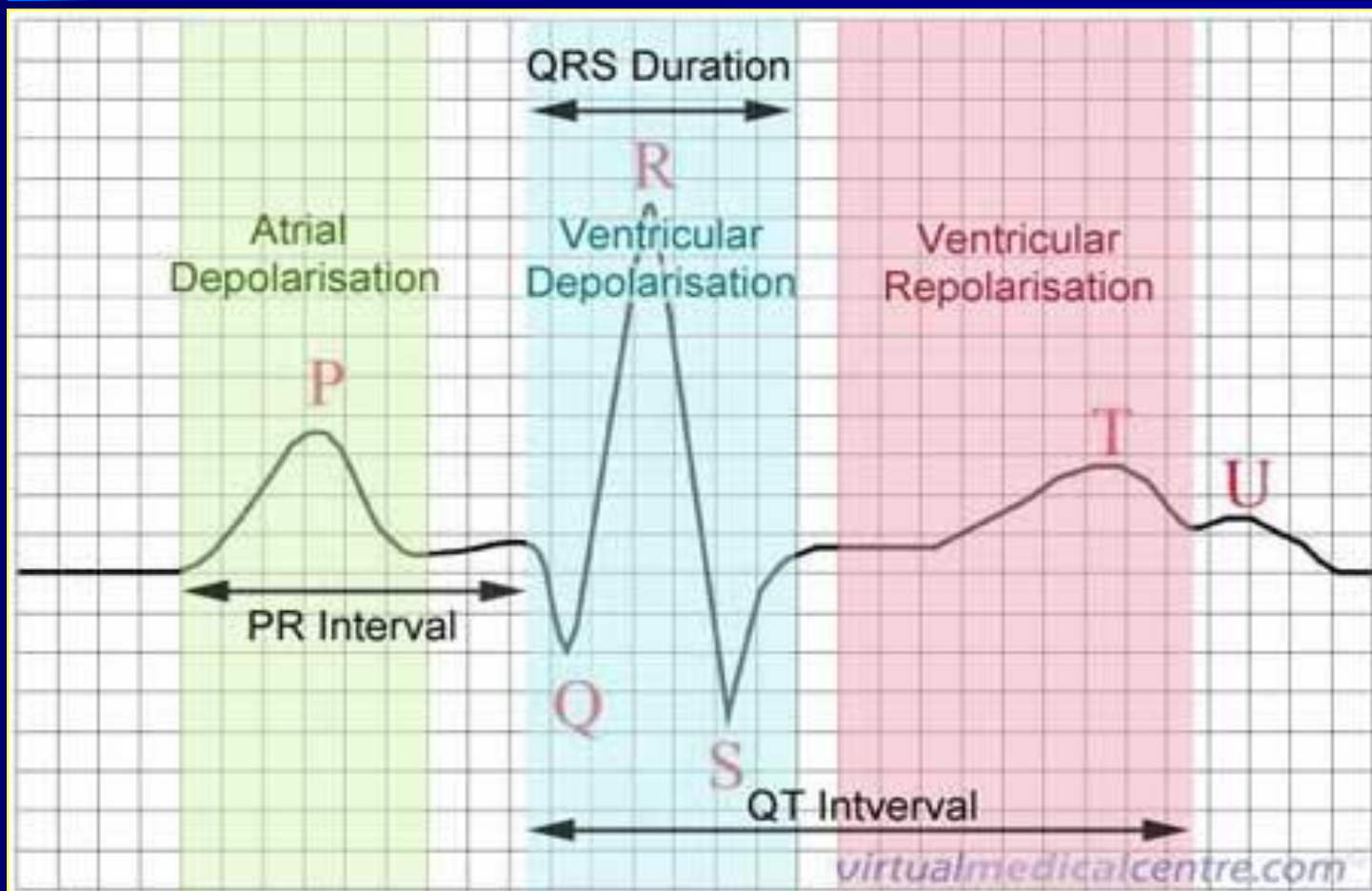
- από την αρχή του συμπλέγματος QRS έως το τέλος του κύματος T
- εκπόλωση και επαναπόλωση των κοιλιών (συστολή - χάλαση)
- **320 - 460 msec**
- > **460 msec**: παράταση της σχετικής ανερέθιστης περιόδου και κίνδυνος για διαταραχές του καρδιακού ρυθμού
- < **320 msec**: φάρμακα ή ηλεκτρολυτικές διαταραχές

■ Κύμα U

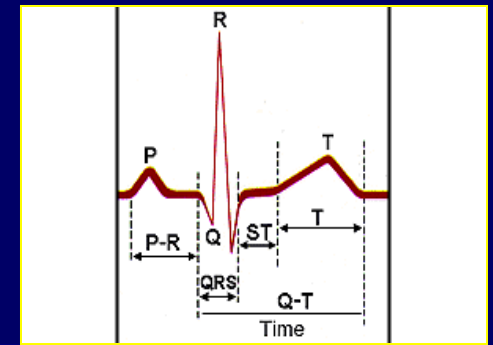
- επαναπόλωση των τελικών ινών του **Purkinje**
- συνήθως δεν είναι ορατό
- συχνό στην υποκαλιαιμία

Σημειώνεται ότι το έπαρμα, το οποίο προέρχεται από την επαναπόλωση των κόλπων, δεν καταγράφεται καθώς καλύπτεται από το σύμπλεγμα QRS.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑ (Η.Κ.Γ.)

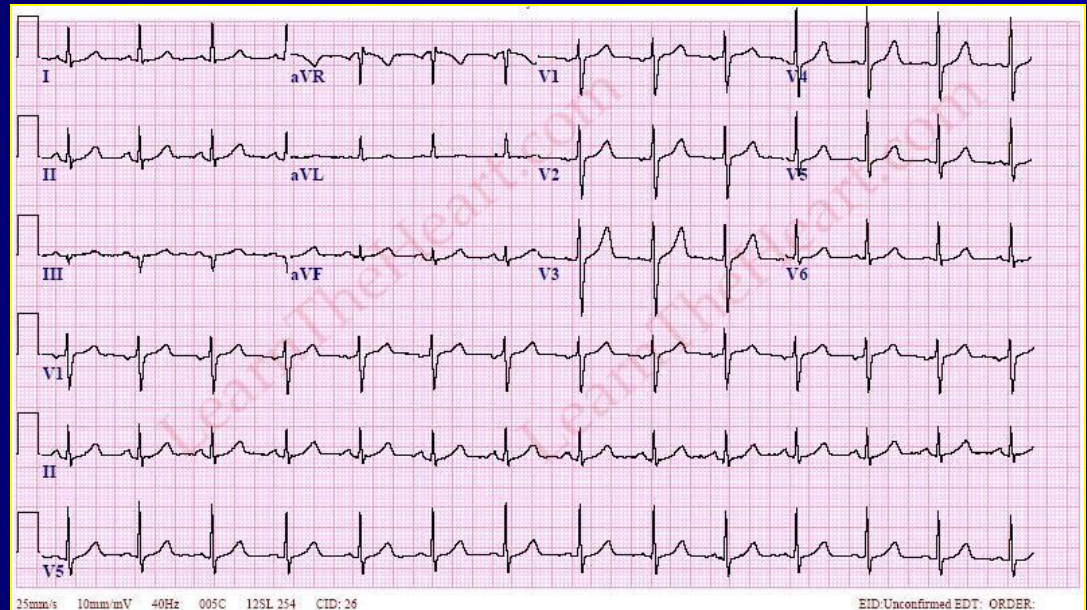


ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ Η.Κ.Γ.



Φυσιολογικός φλεβοκομβικός ρυθμός

- συχνότητα: **60 - 100** σφύξεις/min
- ρυθμός: κανονικός
- **P / QRS = 1/1**
- διάστημα **PR: 120 - 200** msec
- σύμπλεγμα **QRS: 60 - 100** msec



ΠΟΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗ ΛΗΨΗ ΕΝΟΣ ΗΚΓ;

Για τη λήψη του απλού ΗΚΓ, ο εξεταζόμενος πρέπει να είναι ήρεμος, χωρίς να έχει προηγουμένως υποβληθεί σε σωματική κόπωση (π.χ. δοκιμασία κοπώσεως) ή να έχει λάβει φαρμακευτικές ουσίες που επηρεάζουν το καρδιαγγειακό σύστημα.

Επίσης, η καταγραφή μπορεί να επηρεαστεί από την ομιλία, την κίνηση του εξεταζομένου ή τις ακραίες τιμές θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Στα υλικά που απαιτούνται για την εκτέλεση ενός ΗΚΓ, περιλαμβάνονται:

1. Ηλεκτροκαρδιογράφος.
2. Υγρές γάζες ή ειδικό τζελ ή ειδικά αυτοκόλλητα.
3. Χαρτοβάμβακας ή στεγνές γάζες.

Διαδικασία εκτέλεσης ΗΚΓ

1. Ο εξεταζόμενος τοποθετείται αναπαυτικά σε ύπτια θέση στο κρεβάτι ή στην εξεταστική κλίνη.
2. Ο ηλεκτροκαρδιογράφος μεταφέρεται κοντά στον ασθενή.
3. Αφαίρεση των ενδυμάτων ή των κοσμημάτων γύρω από τους καρπούς, τους αστραγάλους και από την πρόσθια επιφάνεια του θώρακα.
4. Καθαρισμός αυτών των περιοχών, εάν είναι εμφανώς ρυπαρές.
5. Διαβροχή των καρπών, των αστραγάλων και του θώρακα με νερό ή τοποθέτηση τζελ. Αντί των παραπάνω, διατίθενται ειδικά αυτοκόλλητα σε ορισμένα τμήματα.
6. Εφαρμογή των ηλεκτροδίων με τον ακόλουθο τρόπο:

V1 = τέταρτο μεσοπλεύριο διάστημα, δεξιά του στέρνου.

V2 = τέταρτο μεσοπλεύριο διάστημα, αριστερά του στέρνου.

V3 = ανάμεσα στη V2 και V4.

V4 = πέμπτο μεσοπλεύριο διάστημα, στη μεσοκλειδική γραμμή (κορυφή της καρδιάς).

V5 = πρόσθια μασχαλιαία γραμμή, στο ύψος της V4.

V6 = μέση μασχαλιαία γραμμή, στο ύψος της V4.

aVR = δεξιό άνω άκρο.

aVL = αριστερό άνω άκρο.

aVF = αριστερό κάτω άκρο.

(*) Οι τρεις τελευταίες απαγωγές εφαρμόζονται με την μεταλλική τους επιφάνεια επαπτόμενη εσωτερικά του καρπού ή του σφυρού.

Ανάλυση του ΗΚΓ (Για να έχουμε φυσιολογικό ΗΚΓ θα πρέπει να πληρούνται **και** οι 5 παρακάτω προϋποθέσεις)

- Βήμα 1: Υπολογίζουμε την συχνότητα.
- Βήμα 2: Προσδιορίζουμε την ρυθμικότητα.
- Βήμα 3: Εκτιμούμε τα κύματα P.
- Βήμα 4: Υπολογίζουμε την χρ. διάρκεια του διαστήματος PR.
- Βήμα 5: Υπολογίζουμε την χρ. διάρκεια του QRS.

Φυσιολογικό ΗΚΓ

- Συχνότητα: 60 – 100 σφ / λεπτό
- Ρυθμικότητα: Όλα τα R ισαπέχουν μεταξύ τους
- Κύματα P: Κύματα P όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS
- Διάστημα PR: 0.12 – 0,20 seconds
- Διάρκεια QRS: 0.04 – 0,12 δευτερόλεπτα

Βήμα 1ο : Υπολογίζουμε την **συχνότητα** :

• 1ος τρόπος:



- Μετράμε τον αριθμό των κυμάτων R σε μία περίοδο 6 δευτερολέπτων και πολλαπλασιάζουμε επί 10.

$$9 \times 10 = 90 \text{ bpm}$$

Βήμα 2: Προσδιορίζουμε την ρυθμικότητα:



- Ελέγχουμε τις αποστάσεις μεταξύ των κυμάτων R
- Είναι ίσες οι αποστάσεις ;
- Μερικές είναι άνισες ;

Τα R ισαπέχουν μεταξύ τους

Βήμα 3: Εκτιμούμε τα κύματα P:



- Υπάρχουν κύματα P ;
- Είναι όμοια μεταξύ τους ;
- Εμφανίζονται με κανονική συχνότητα ;
- Υπάρχει ένα κύμα P πριν από κάθε QRS (και γενικά η αλληλουχία είναι P - QRS - T);

Φυσιολογικά κύματα P όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS

Βήμα 4: Υπολογίζουμε το διάστημα PR:



- Φυσιολογικό: 0.12 - 0.20 δευτερόλεπτα. (3 - 5 μικρά κουτιά)

0.12 seconds

Βήμα 5: Χρονική διάρκεια QRS:



- Φυσιολογικό: 0.04 - 0.12 δευτερόλεπτα. (1 - 3 μικρά κουτιά)

0.08 δευτερόλεπτα

Σύνοψη ανάλυσης καρδιακού ρυθμού παραδείγματος:



- Συχνότητα: φυσιολογική (90 – 95 σφ / λεπτό)
- Ρυθμικότητα: φυσιολογική (Όλα τα R ισαπέχουν μεταξύ τους)
- Κύματα P: φυσιολογικά (κύματα P όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS)
- Διάστημα PR: 0.12 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)
- Διάρκεια QRS: 0.08 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)

Συμπέρασμα: το ΗΚΓ που μελετήθηκε είναι φυσιολογικό (έχει δηλαδή φλεκομβικό ρυθμό).

Ρυθμός #1:



- Συχνότητα: 30 κτ / λεπτό (μικρότερη της φυσιολογικής)
- Ρυθμικότητα: Φυσιολογική. Όλα τα R ισαπέχουν μεταξύ τους
- Κύματα P: Φυσιολογικά. Κύματα P όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS
- Διάστημα PR: 0.12 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)
- Διάρκεια QRS: 0.10 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)

(Φλεβοκομβική) Βραδυκαρδία

Ρυθμός #2:



- Συχνότητα: 130 σφ / λεπτό (μεγαλύτερη της φυσιολογικής)
- Ρυθμικότητα: Φυσιολογική. Όλα τα R ισαπέχουν μεταξύ τους
- Κύματα P: Φυσιολογικά. Κύματα P όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS
- Διάστημα PR: 0,16 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)
- Διάρκεια QRS: 0,08 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)

(Φλεβοκομβική) ταχυκαρδία

Ρυθμός #3:



- Συχνότητα: 70 σφ / λεπτό (φυσιολογική).
- Ρυθμικότητα: Περιστασιακά άρρυθμη.
- Κύματα P: Κύματα P φυσιολογικά όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS εκτός από τα #2 και #7 τα οποία δεν είναι όμοια με τα υπόλοιπα.
- Διάστημα PR: 0.14 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων) εκτός από τα #2 και #7
- Διάρκεια QRS: 0,08 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων).

Κολπικές εκτακτοσυστολές

Εκτός από τις φυσιολογικές συστολές που προκαλούνται από τον φλεβόκομβο έχουμε έκτακτες συστολές οι οποίες προκαλούνται και αυτές από κέντρα μέσα στους κόλπους και ακολουθούνται κανονικά από συστολή των κοιλιών QRS.

Ρυθμός #4:



- Συχνότητα: 60 σφ / λεπτό (φυσιολογική).
- Ρυθμικότητα: Περιστασιακά άρρυθμη.
- Κύματα P: Κύματα P φυσιολογικά όμοια μεταξύ τους με 1 P για κάθε QRS. Για το #7 QRS δεν υπάρχει P.
- Διάστημα PR: 0,14 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων)
- Διάρκεια QRS: 0,08 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων). Το #7 QRS είναι μεγαλύτερο.

Κοιλιακή εκτακτοσυστολή

Ένα ή περισσότερα κύτταρα στις κοιλίες συστέλλονται προκαλώντας έκτατη –ες κοιλιακή – ές συστολή – ές χωρίς να έχει προηγηθεί συστολή των κόλπων (δεν υπάρχει P).

Ρυθμός #5:



- Συχνότητα: 100 κτ/λεπτό
- Ρυθμικότητα: Αρυθμία.
- Κύματα P: Δεν υπάρχουν
- Διάστημα PR: Δεν υπάρχει
- Διάρκεια QRS: 0,06 δευτερόλεπτα (εντός φυσιολογικών ορίων).

Κολπική Μαρμαρυγή

Δεν υπάρχει οργανωμένη φλεβοκομβική εκπόλωση – συστολή των κόλπων και επομένως δεν υπάρχουν κύματα P. Η δραστηριότητα των κόλπων είναι χαοτική με αποτέλεσμα την δημιουργία αρρυθμίας.

Ρυθμός #6:



- Συχνότητα: 160 κτ/λεπτό
- Ρυθμικότητα: Φυσιολογική
- Κύματα P: Δεν υπάρχουν
- Διάστημα PR: Δεν υπάρχει
- Διάρκεια QRS: μεγάλη > 0,12s

Κοιλιακή ταχυκαρδία

Το ηλεκτρικό ερέθισμα δημιουργείται στις κοιλίες. Δεν υπάρχει εκπόλωση των κόλπων και κύμα P και το QRS είναι μεγαλύτερο του φυσιολογικού. Μερικές φορές η κοιλιακή ταχυκαρδία μπορεί να τροφοδοτήσει ικανό όγκο αίματος στην περιφέρεια για την παραγωγή σφυγμού.

Ρυθμός #7:

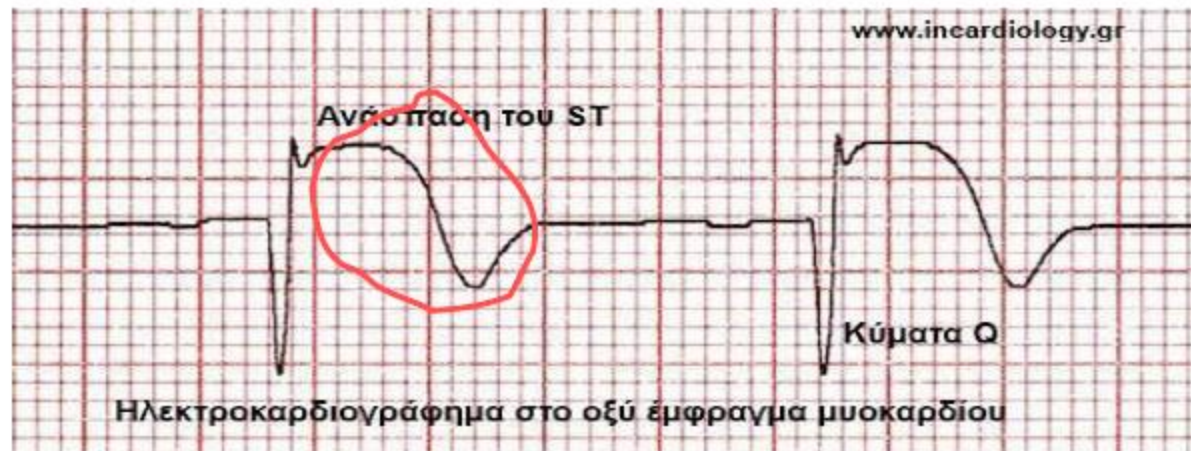


- Συχνότητα: Δεν προσδιορίζεται
- Ρυθμικότητα: Αρυθμία
- Κύματα P: Δεν υπάρχουν
- Διάστημα PR: Δεν υπάρχει
- Διάρκεια QRS: Δεν αναγνωρίζεται

Κοιλιακή μαρμαρυγή

Το ΗΚΓ είναι τελείως άρρυθμο και μη φυσιολογικό. Δεν εξωθείται αίμα προς τα ζωτικά όργανα (μηδενική συστολή των κοιλιών) και ο θάνατος επέρχεται αν δεν αντιμετωπιστεί άμεσα η κατάσταση. (καρδιακή ανακοπή).

Οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου (OEM):



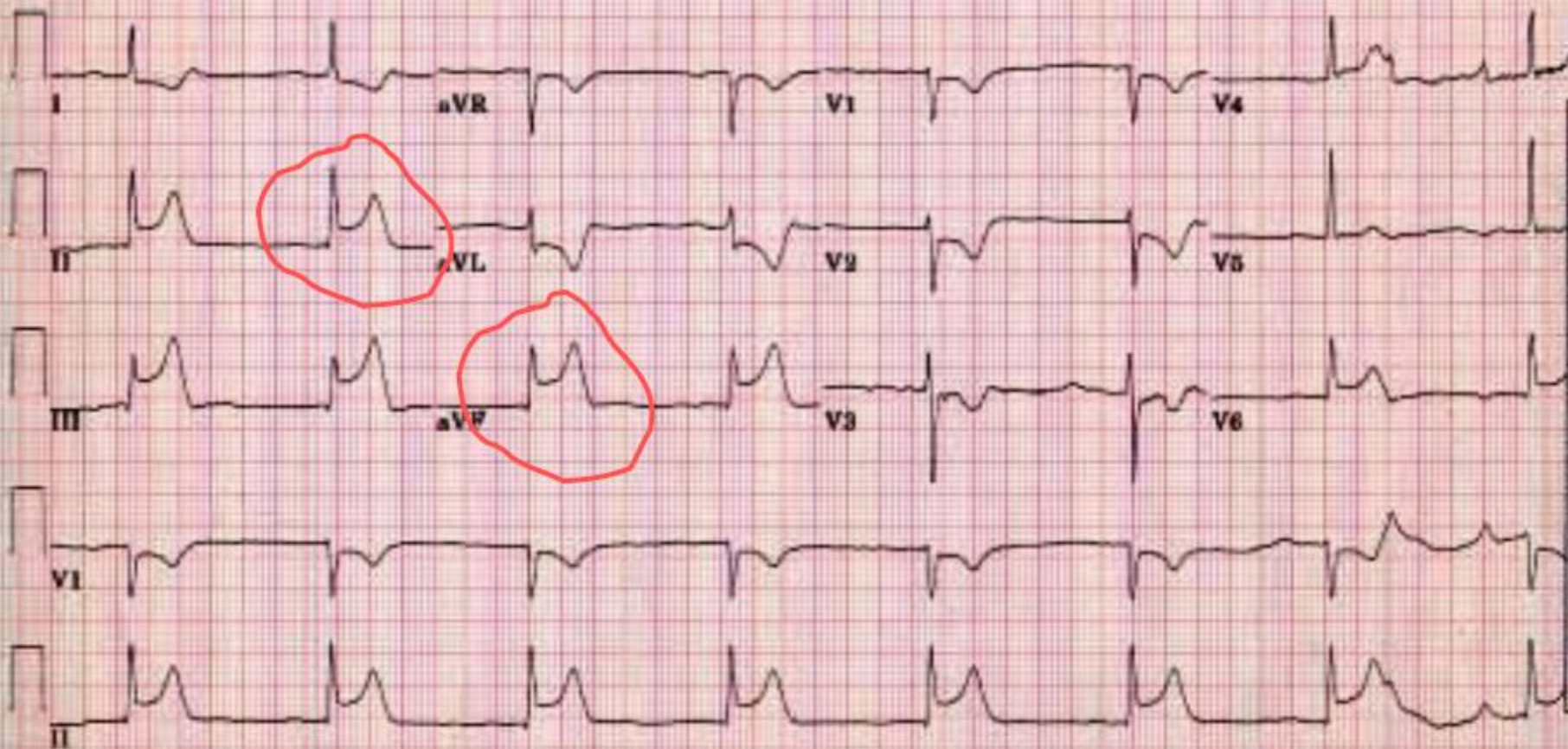
Ανάσπαση του ST από την ισοηλεκτρική γραμμή μεγαλύτερης από 1 μικρό κουτί σε δύο τουλάχιστον απαγωγές αντιστοιχεί με οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου.

Priority:

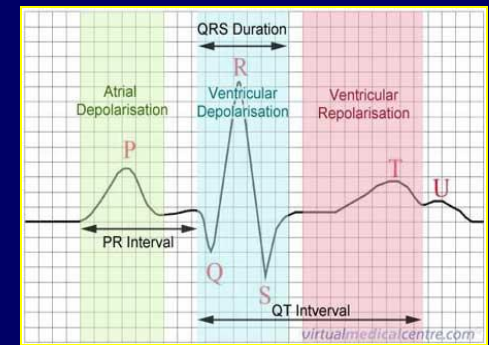
ATTENDING:

RISR ACCT:

VISIT NO.:



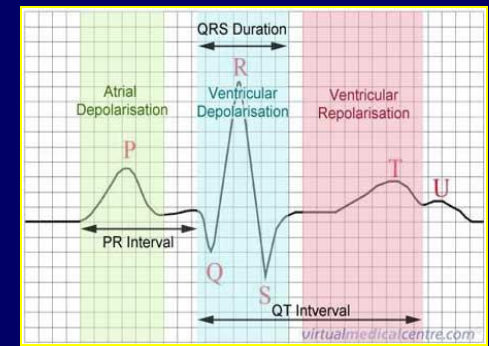
ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ Η.Κ.Γ.



Οποιαδήποτε λειτουργική ή δομική ανωμαλία του μυοκαρδίου παράγει παθολογικό Η.Κ.Γ.

- Ισχαιμία του μυοκαρδίου
- Διατακτική μυοκαρδιοπάθεια
- Φλεγμονές στο περικάρδιο, μυοκάρδιο, ενδοκάρδιο
- Υπερτροφία κόλπων, κοιλιών
- Ηλεκτρολυτικές διαταραχές (υπερ- / υποκαλιαιμία, κ.α.)
- Ορμονικές διαταραχές (υπερ- / υποθυρεοειδισμός, κ.α.)
- Φάρμακα (διγοξίνη, κ.α.)

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ Η.Κ.Γ.

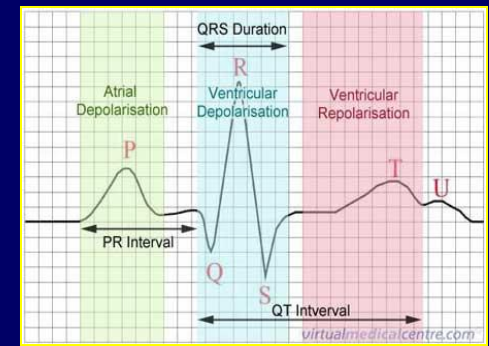


ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟ Η.Κ.Γ.

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ
ΡΥΘΜΟΥ

ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΕΣ
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ
ΤΩΝ
ΕΠΑΡΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ

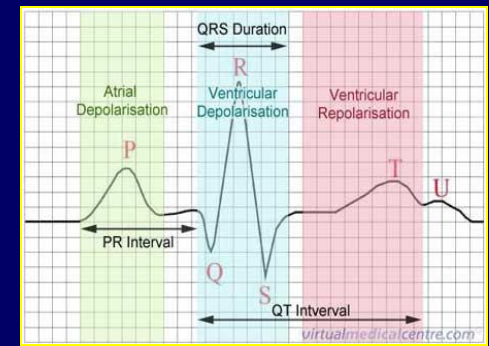


ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΥ
ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΓΩΓΗΣ
ΤΟΥ
ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ



ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΟΣ

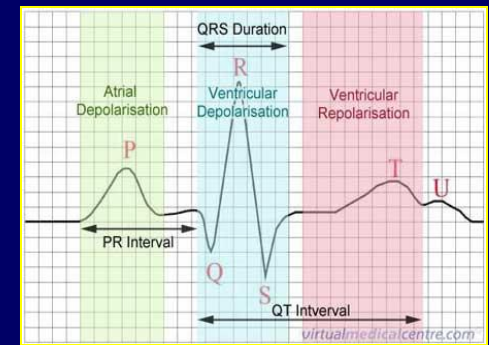
ΥΠΕΡΚΟΙΛΙΑΚΕΣ

- Φλεβοκομβική αρρυθμία
- Φλεβοκομβική ταχυκαρδία
- Φλεβοκομβική βραδυκαρδία
- Πρώιμες κοιλιακές συστολές
- Παροξυσμική υπερκοιλιακή ταχυκαρδία
 - Κολπικός πτερυγισμός
 - Κολπική μαρμαρυγή

ΚΟΙΛΙΑΚΕΣ

- Πρώιμες κοιλιακές συστολές
 - Κοιλιακή ταχυκαρδία
 - Κοιλιακή μαρμαρυγή

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΩΝ ΕΠΑΡΜΑΤΩΝ

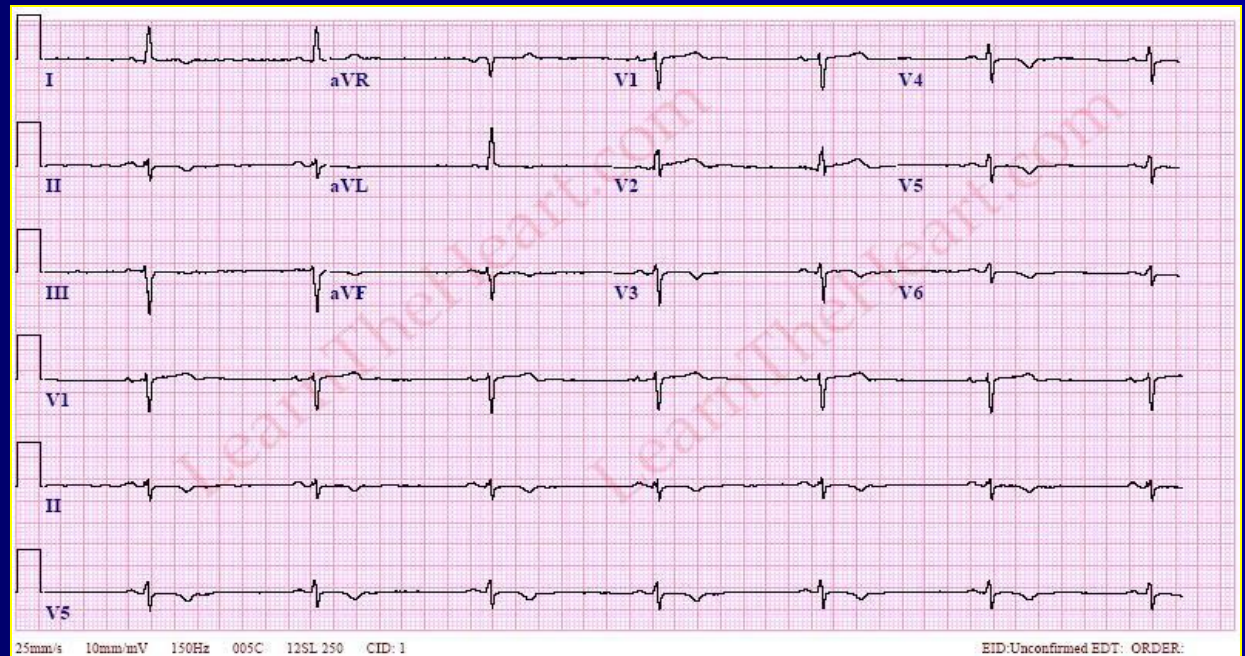
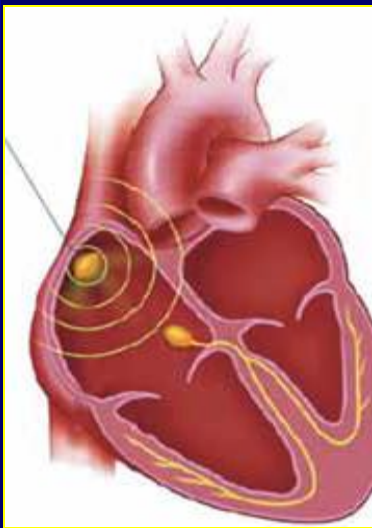


ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΩΝ ΕΠΑΡΜΑΤΩΝ

- **Ανάσπαση / κατάσπαση τμήματος ST (ισχαιμία)**
 - Αναστροφή κύματος T (ισχαιμία)
 - Έντονο κύμα U (υποκαλιαιμία)
- **Παράταση τμήματος QT και PR (υποκαλιαιμία)**
 - Οξυκόρυφα κύματα T (υπερκαλιαιμία)
- **Διεύρυνση του συμπλέγματος QRS (υπερκαλιαιμία)**

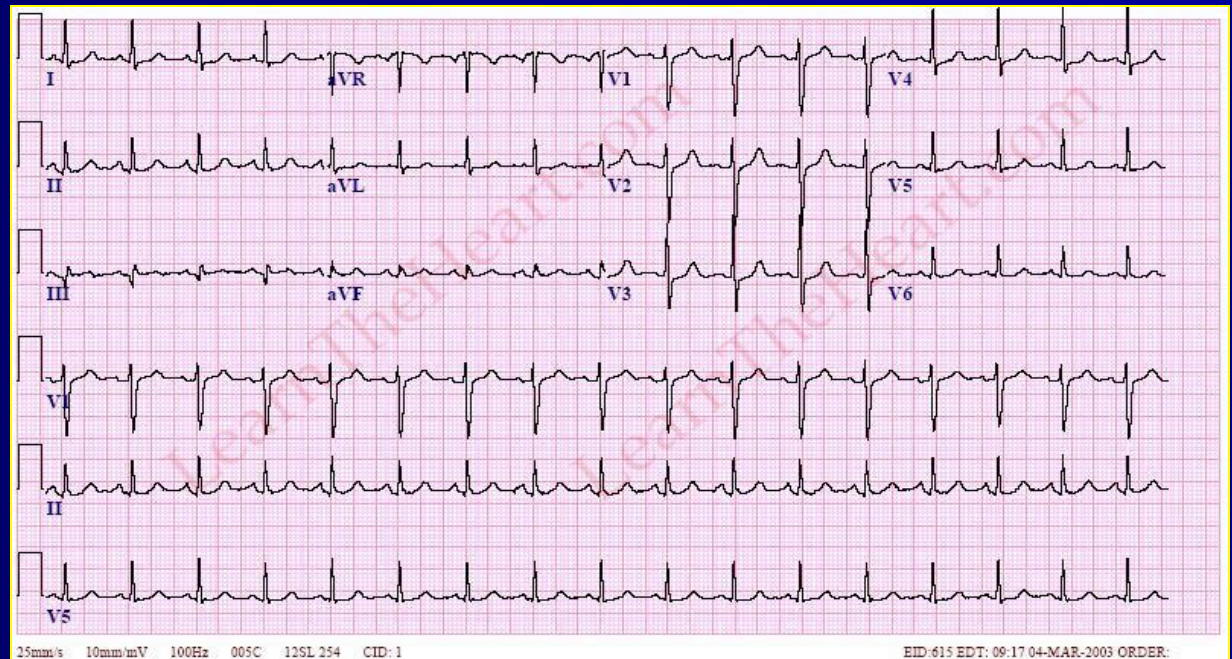
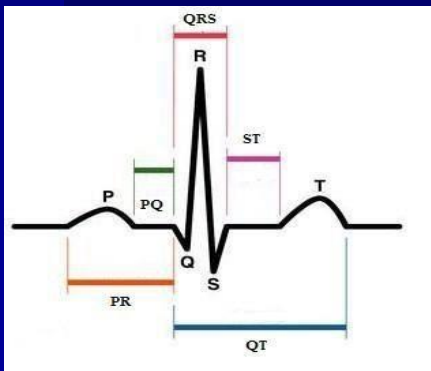
ΦΛΕΒΟΚΟΜΒΙΚΗ ΒΡΑΔΥΚΑΡΔΙΑ

- συχνότητα: < **60** σφύξεις/min
- ρυθμός: κανονικός
- **P / QRS = 1/1**
- διάστημα **PR: 120 - 200 msec** (φυσιολογικό)
- σύμπλεγμα **QRS: 60 - 100 msec** (φυσιολογικό)

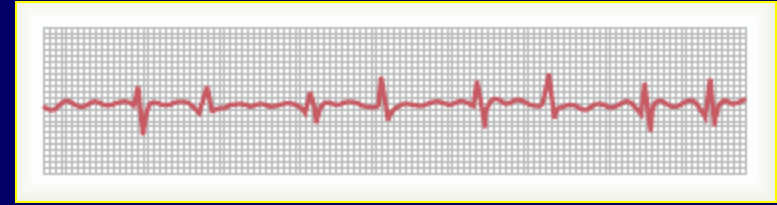


ΦΛΕΒΟΚΟΜΒΙΚΗ ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ

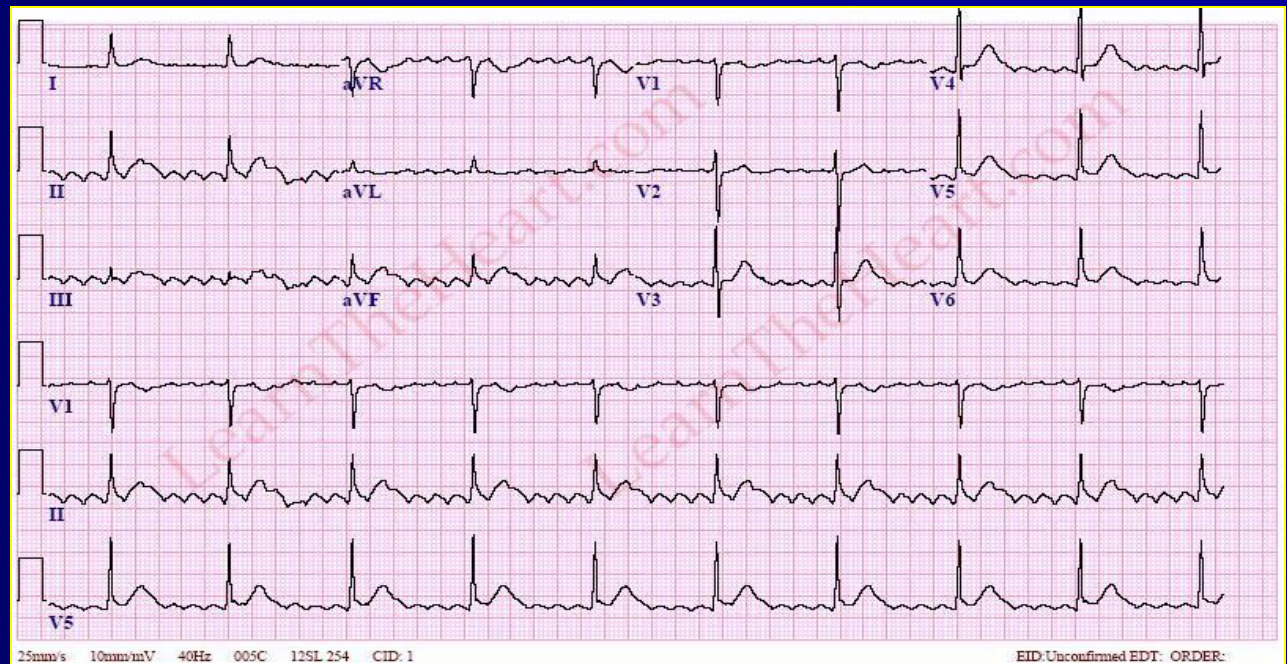
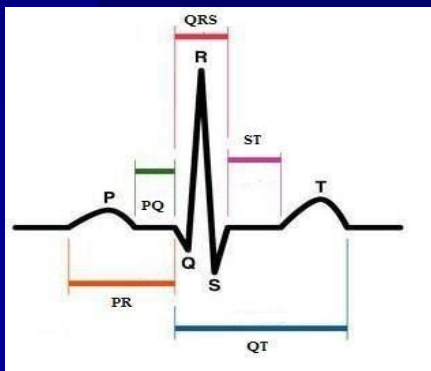
- συχνότητα: **101 - 150** σφύξεις/min
- ρυθμός: κανονικός
- **P / QRS = 1/1**
- διάστημα **PR: 120 - 200** msec (φυσιολογικό)
- σύμπλεγμα **QRS: 60 - 100** msec (φυσιολογικό)



ΚΟΛΠΙΚΟΣ ΠΤΕΡΥΓΙΣΜΟΣ



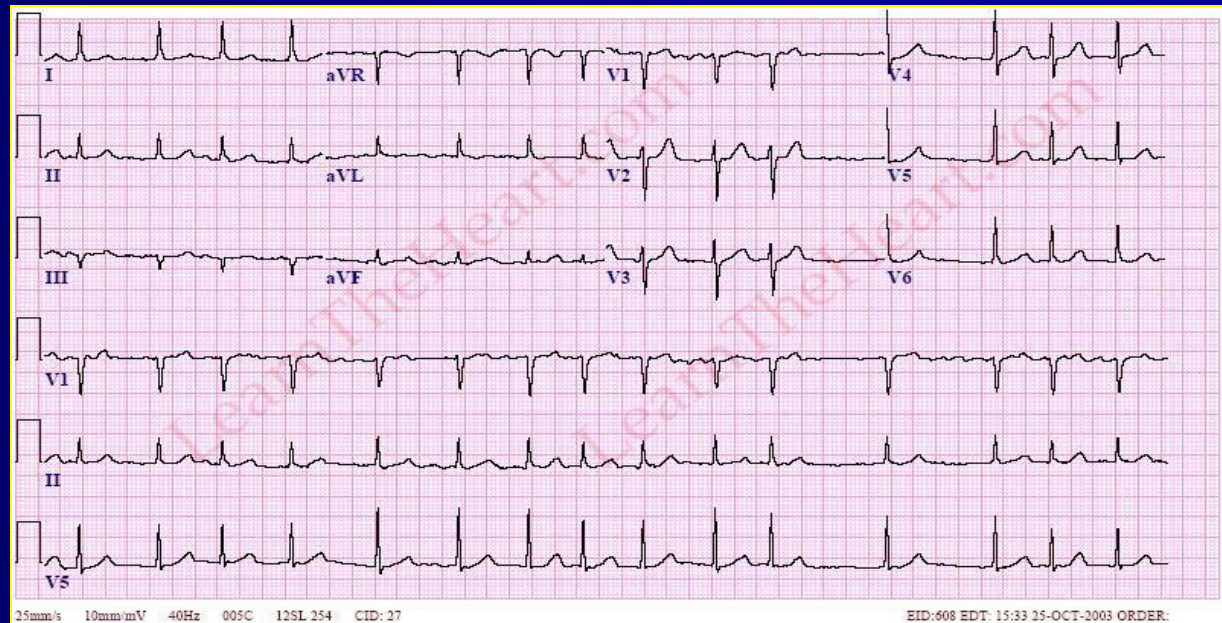
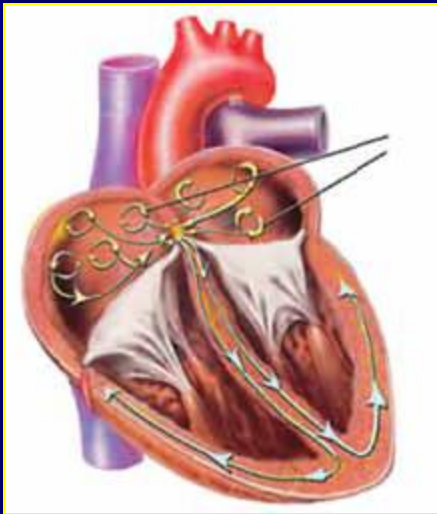
- συχνότητα: κοιλιακή **120 - 300** σφύξεις/min, κοιλιακή < **150** σφύξεις/min
- ρυθμός: κοιλιακός ρυθμικός, κοιλιακός συνήθως ρυθμικός
- **P / QRS = 2/1** (συνήθως), **4/1, 5/1, 6/1**, μεταβαλλόμενος
- διάστημα **PR**: μη μετρήσιμο
- σύμπλεγμα **QRS**: **60 - 100** msec (φυσιολογικό) ή στενό



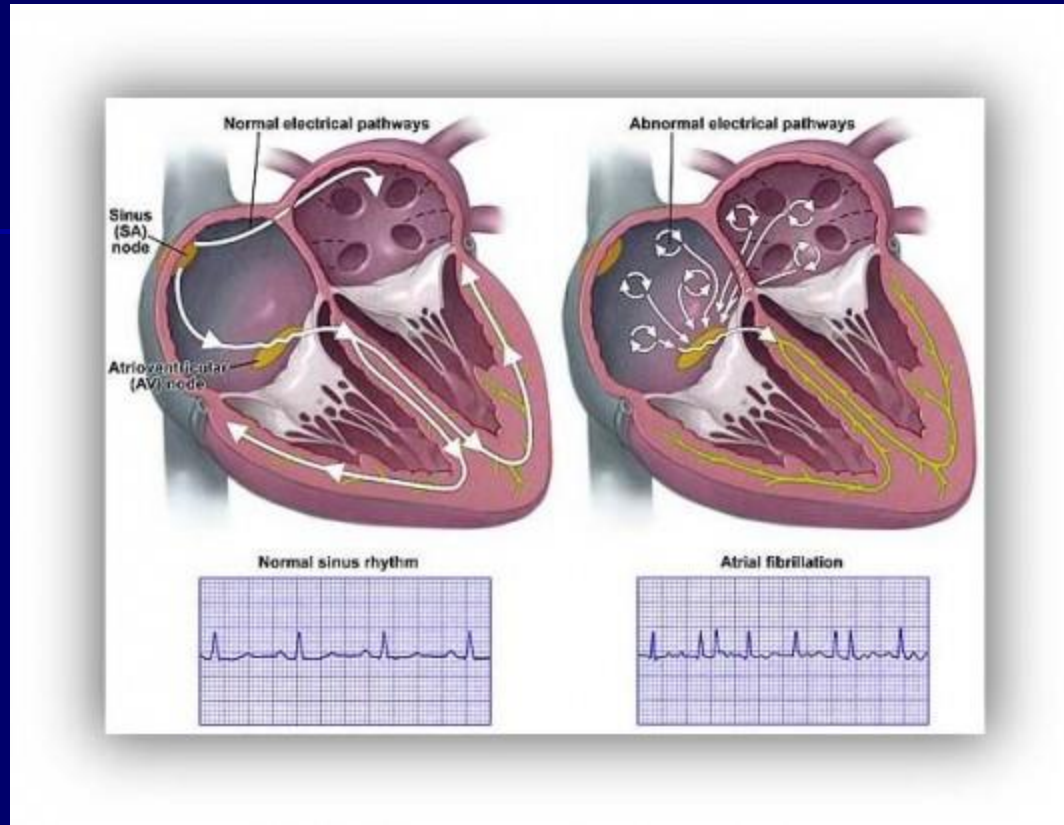
ΚΟΛΠΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ



- συχνότητα: κοιλιακή > **300** σφύξεις/min, κοιλιακή **100 - 180** σφύξεις/min
- ρυθμός: πλήρως άρρυθμος
- **P / QRS** = ποικίλει (το P δεν είναι ορατό στο ΗΚΓ)
- διάστημα **PR**: μη μετρήσιμο
- κύμα **QRS**: **60 - 100** msec (φυσιολογικό)

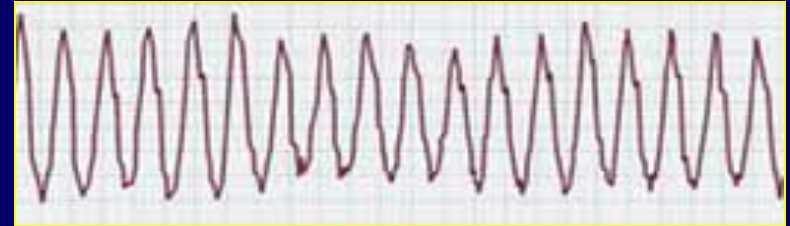


ΚΟΛΠΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ

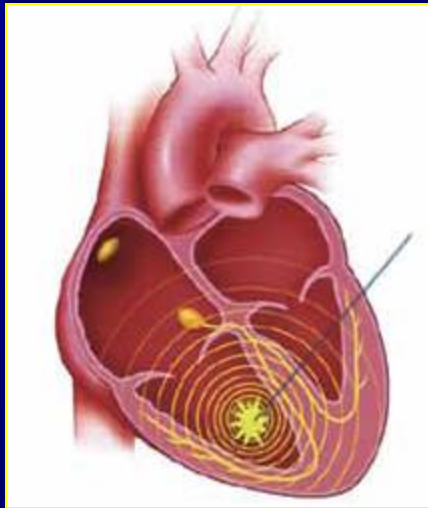


- Η κολπική μαρμαρυγή κατατάσσεται σε **παροξυσμική** όταν ξεκινάει και σταματάει χωρίς κάποια παρέμβαση, **εμμένουσα** όταν η διάρκεια των επεισοδίων είναι μεγαλύτερη από επτά ημέρες και χρόνια όταν έχει πια εγκατασταθεί μόνιμα.
- Θεραπευτική αντιμετώπιση - **καρδιοανάταξη**, δηλαδή την επαναφορά του φυσιολογικού ρυθμού είτε φαρμακευτικά είτε με συγχρονισμένη ηλεκτρική απινίδωση(ηλεκτροσόκ) και τον έλεγχο της καρδιακής συχνότητας με φαρμακευτικά μέσα.

ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΤΑΧΥΚΑΡΔΙΑ

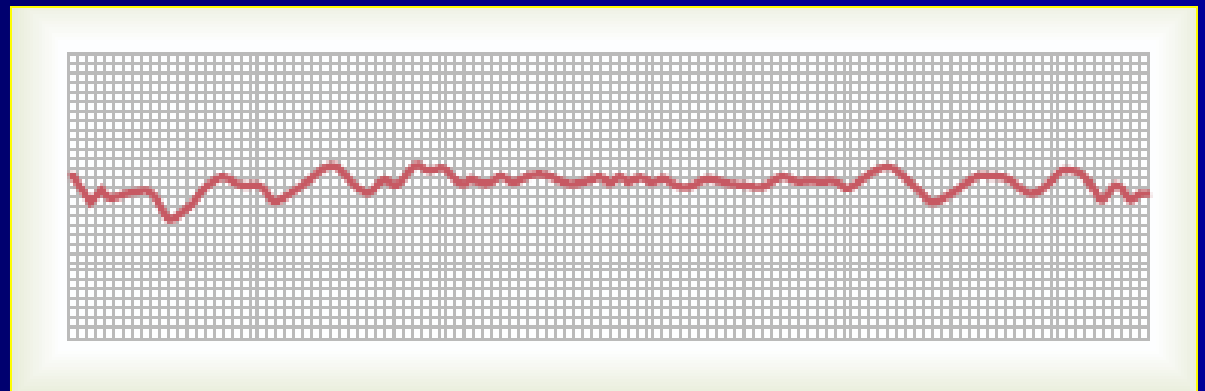
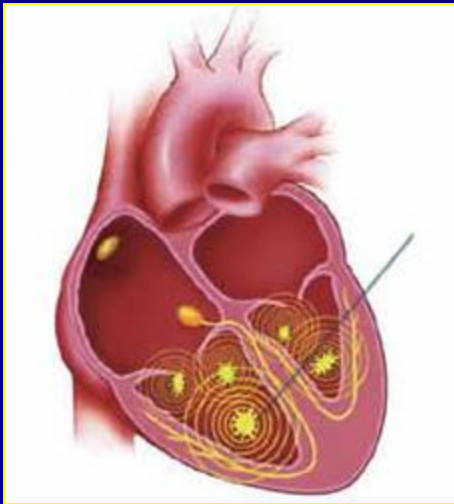


- συχνότητα: **100 - 250** σφύξεις/min
- ρυθμός: ρυθμικός
- **P / QRS** = συνήθως δεν αναγνωρίζονται τα κύματα P
- διάστημα **PR**: μη μετρήσιμο
- σύμπλεγμα **QRS**: **> 120 msec**, ανώμαλης μορφολογίας



ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ

- συχνότητα: μη μετρήσιμη
- ρυθμός: πλήρως άρρυθμος
- **P / QRS** = δεν αναγνωρίζονται τα κύματα P
- διάστημα **PR**: μη μετρήσιμο
- σύμπλεγμα **QRS**: ανώμαλης, μεταβαλλόμενης μορφολογίας και διεύθυνσης



ΚΟΙΛΙΑΚΗ ΜΑΡΜΑΡΥΓΗ

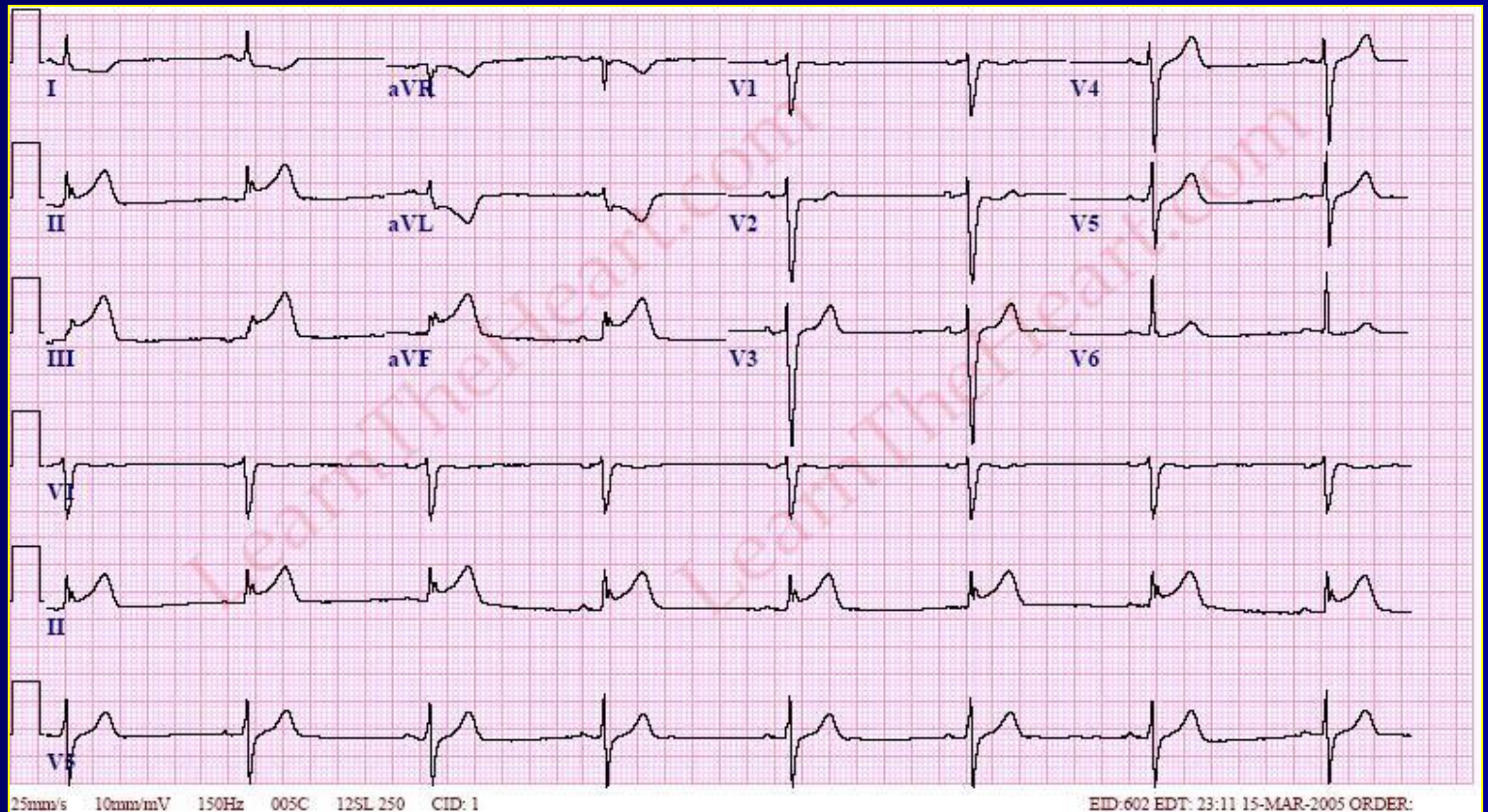
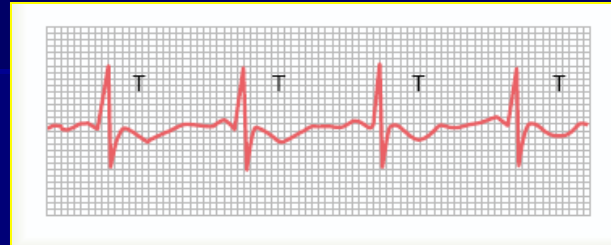
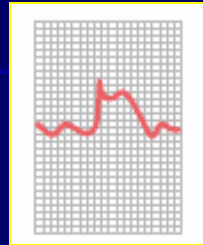
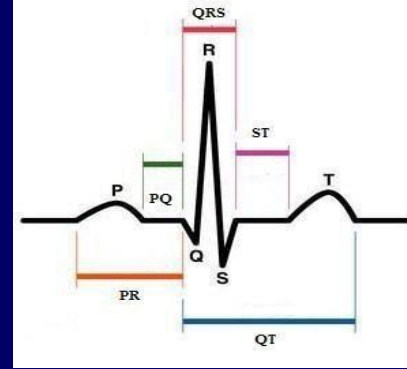
Η κοιλιακή μαρμαρυγή είναι η κατάσταση κατά την οποία υπάρχει **ασυντόνιστη συστολή των κοιλιών** του καρδιακού μυός.

Η κοιλιακή μαρμαρυγή είναι η πιο συχνή μορφή αρρυθμίας που εμφανίζεται σε ασθενείς με προβλήματα καρδιάς.

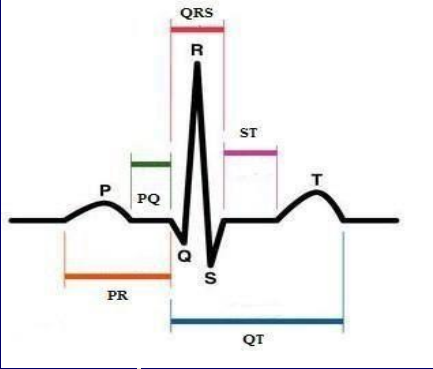
Αποτέλεσμα της κοιλιακής μαρμαρυγής είναι η ανυπαρξία αποτελεσματικής κοιλιακής σύσπασης και διακοπή της κυκλοφορίας.

Ουσιαστικά είναι μία θανατηφόρα αρρυθμία αν δεν αντιμετωπισθεί με **ηλεκτρική ανάταξη** σε 3 λεπτά. Αποτελεί τον συχνότερο μηχανισμό αιφνίδιου καρδιακού θανάτου.

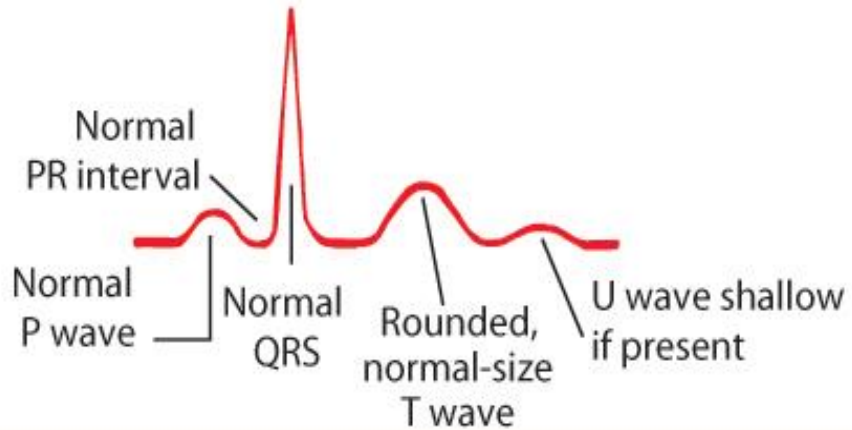
ΟΞΥ ΕΜΦΡΑΓΜΑ ΤΟΥ ΜΥΟΚΑΡΔΙΟΥ



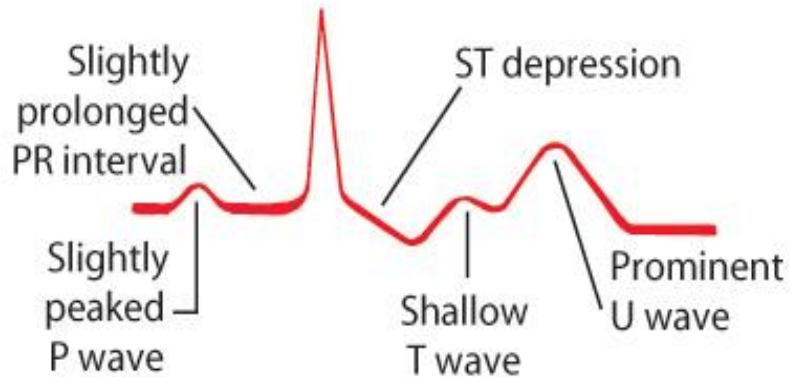
ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

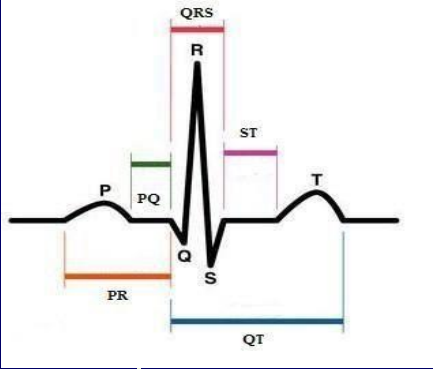


Normokalemia

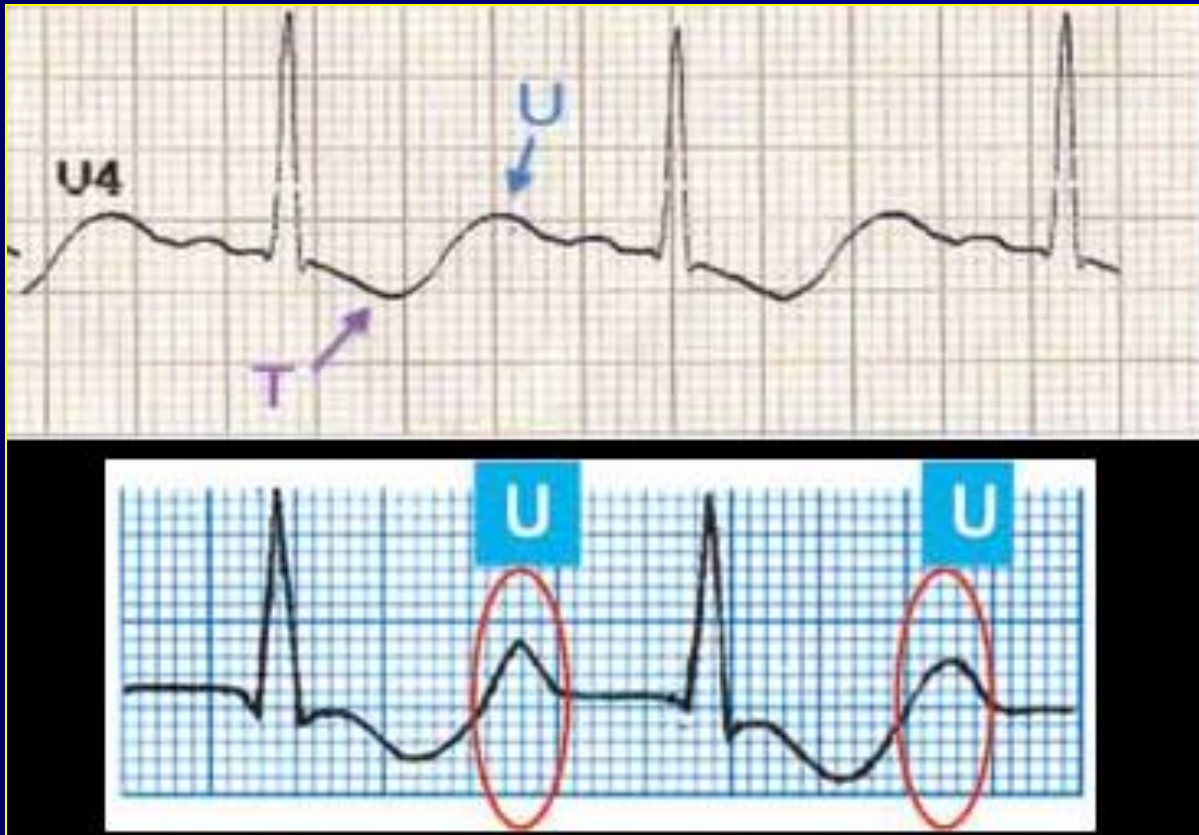


Hypokalemia

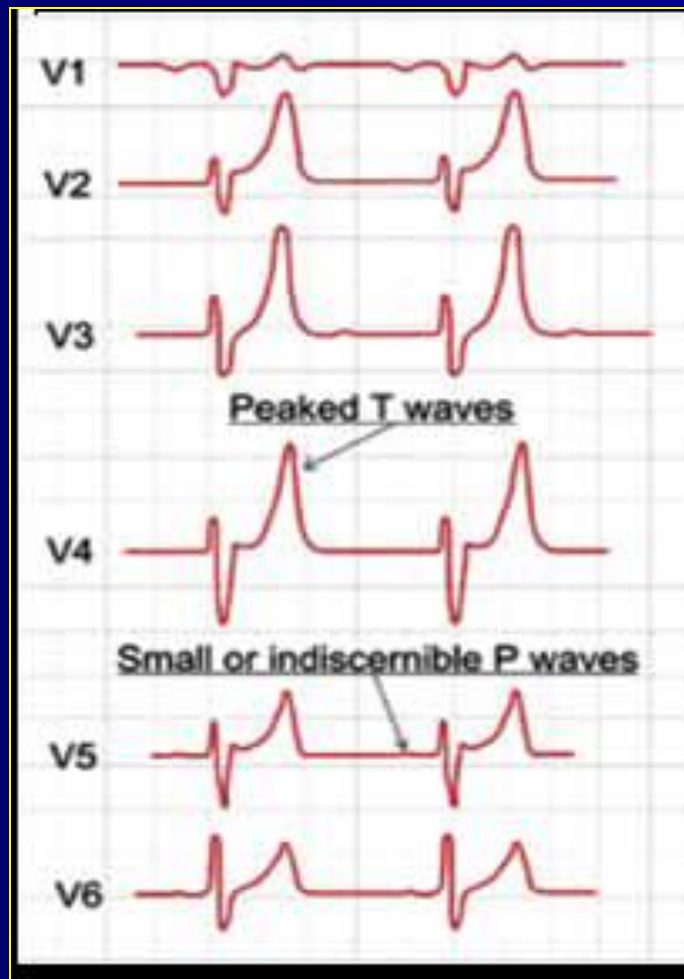
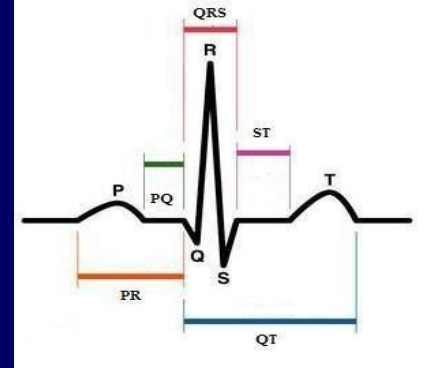




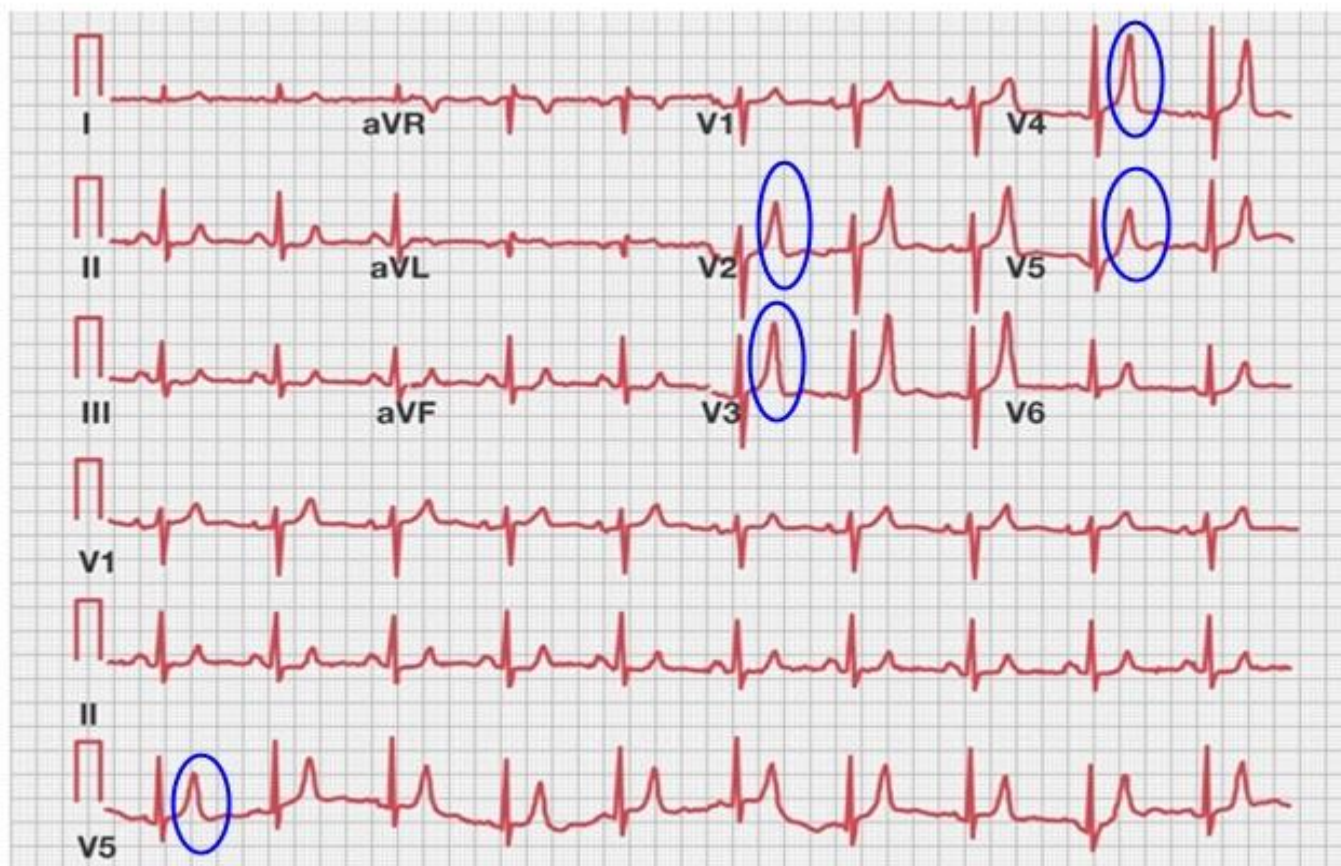
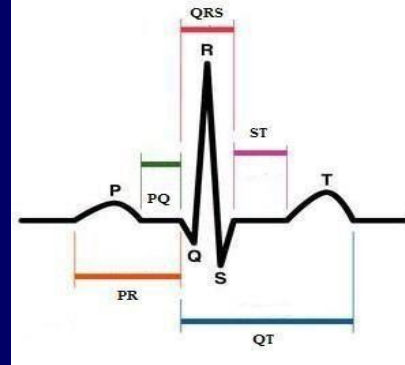
ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

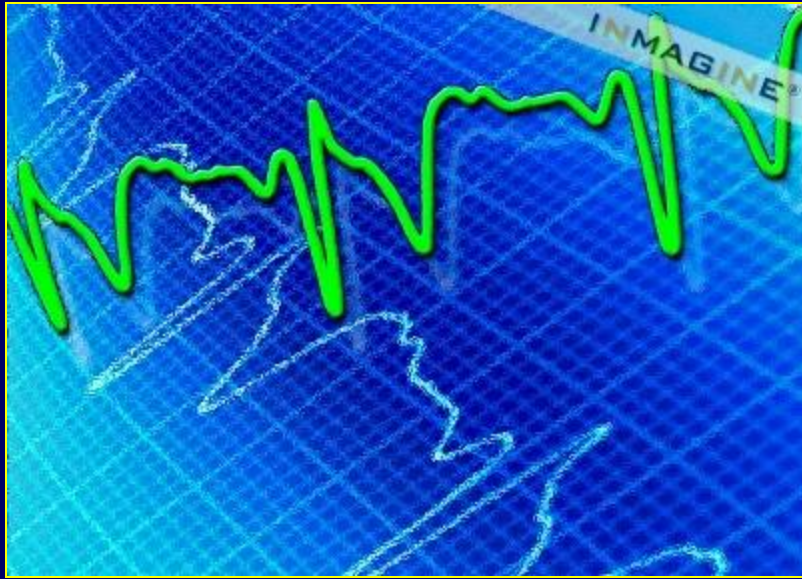


ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑ



ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑ





ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ...