ELEKTROKARDIOGRAMA (EKG)

Elektrokardiografia

Bihotz-zikloan miokardioak jasaten dituen potentzial-diferentziaren oszilazioak ikertzen ditu. Oszilazio elektriko horiek gorputz-azalean erregistra daitezke, elektrokardiografo deritzon tresna bati esker. Horrek elektrokardiograma deritzon adierazpen-grafiko bat emango digu.

Elektrokardiografiaren garapena hiru puntu nagusitan oinarritzen da

1.- Bihotz-muskulua, besteak beste, estimulu elektrikoen bidez uzkurtzen da

2.- Bihotzak potentzial elektrikoak sortzen ditu

3.- Bihotzeko potentzial elektrikoak erregistratu egin daitezke (Einthoven 1903)

Elektrokardiografoa

Oszilografo bat da. Potentzial elektrikoen oszilazioak orratz inskribatzaile baten oszilazioak itzultzen ditu: gorantz doa potentzial positiboekin, eta berantz negatiboekin.

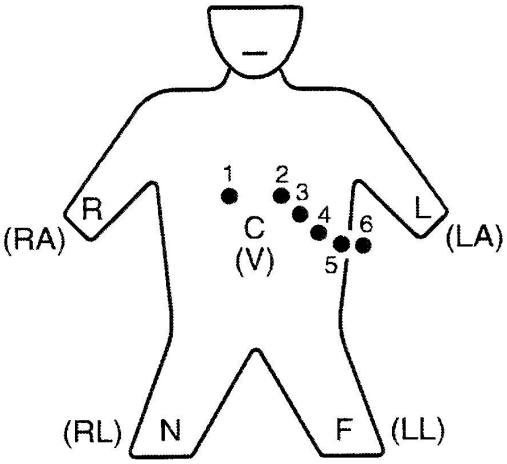
Elektrokardiografoaren osagaiak hauek dira:

- Elektrodoak: positiboa eta negatiboa
- Bateria eta kableak elektrodoak lotzeko
- Paper milimetratua eta orratz inskribatzailea edo irudikatzailea.

Zertan oinarritzen da:

- Bihotz-ziklo batean nodulu sinusalean sortutako bulkadak bihotza zeharkatzen duenean, korronte elektriko hori ondoko ehunetara hedatzen da, eta zati txiki bat gorputz-azalera heltzen da. Azalean bertan, elektrodo batzuk bihotzaren bi aldeetara kokatzen baditugu, korronte elektrikoak sortutako potentzial elektrikoak erregistratu egin daitezke, eta paper milimetratu zehatz batean irudikatu.

Deribazio elektrokardiografikoak



EKG egiteko, elektrodoak “deribazio” izeneko posizio estandarretan ezartzen dira. Hamabi deribazio daude. Hiru talde nagusitan sailkatzen dira.

R : right (eskuinean, gorria)
L : left (ezkerrean, horia)
N : neutroa, lurra (eskuineko hanka, beltza)
F: foot (ezkerreko hanka, berdea)
(Iturria: Cardiette AR600 Erabiltzailearen gidaliburua (20 or.))

Deribazioen izenak	Elektrodoen kokalekuak
GORPUTZ-ADARRETAKO DERIBAZIO BIPOLARRAK.	
DI	Eskuineko (-) eta ezkerreko besoan (+)
DII	Eskuineko besoan (-) eta ezkerreko hankan (+)
DIII	Ezkerreko besoan (-) eta ezkerreko hankan (+)
DERIBAZIO MONOPOLARRAK	
aVR (right) gorria	Eskuineko besoan (+)
aVL (left) oria	Ezkerreko besoan (+)
aVF (foot) berde	Ezkerreko oinean (+)
Lurra - beltza	Eskuineko oinean
BIHOTZ AURREKO DERIBAZIOAK (torazikoak edo bular aurrekoak)	
V1	4. saihetsarteko gunean, bularrezurraren eskuinaldean
V2 (V1 parekoan)	4. saihetsarteko gunean bularrezurraren ezkerraldean
V3	V2 eta V4ren artean
V4	5. saihetsarteko gunean, lerro erdiklabikularrean
V5 (V4 parekoan)	5. saihetsarteko gunean, lerro aurreaxilarrean
V6 (V4 parekoan)	5. saihetsarteko gunean, lerro erdiaxilarrean

Gorputz-adarretako deribazio bipolarrak.

Bipolar hitzak adierazi nahi du gorputzeko bi lekutan kokaturiko bi elektrodoren bidez neurtzen dela E.K.G . Deribazio bipolarren kasu honetan, elektrodoak gorputz-adarretan jartzen dira. Deribazio mota honetan, hiru deribazio daude. Polo positiboa (+) eta negatiboa (-) non kokatzen diren jakiteko, begira iezaiozu goiko taulari.

Goldberger-en gorputz-adarretako deribazio handituak (anplifikatuak)

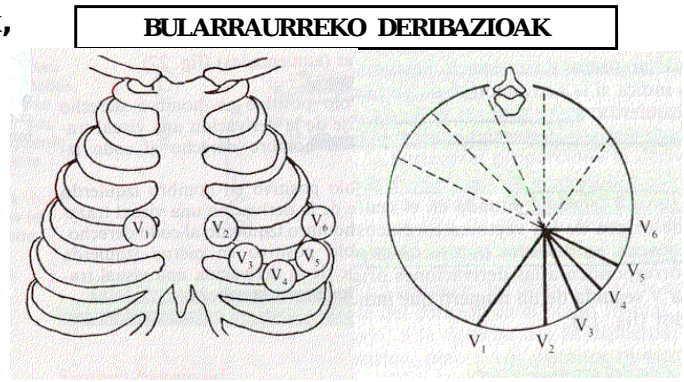
Deribazio hauek polobakarrak dira, potentzial-aldaketa puntu bakarrean (elektrodo esploratzailean) neurtzen delako, potentziala aldatzen ez den puntua (elektrodo indiferentea) erreferentziatzat hartuta. Bi gorputz-adar erresistentzia elektrikoen bidez lotu eta elektrokardiografoaren elektrodo negatiboan konektatzen dira (elektrodo indiferentea). Beste elektrodoa (elektrodo esploratzailea) non jartzen den, honako hiru deribazio mota hauetako bat izango dugu:

aVR: eskuineko besoan (+),

aVL: ezkerreko besoan (+) eta

aVF: ezkerreko hankan (+)

Bihotz-aurreko deribazioak, torazikoak edo



Deribazio hauek polobakarrekoak dira eta bihotzetik gertu, toraxeko hormetan, daude. Kasu honetan, elektrodo negatiboak (indiferentea) erresistentzia elektrikoen bidez loturiko hiru gorputz-adarrak konektatzen ditu. Elektrodo positiboa torax aldeko sei puntutan jar daitezke (ikusi aurreko taula)

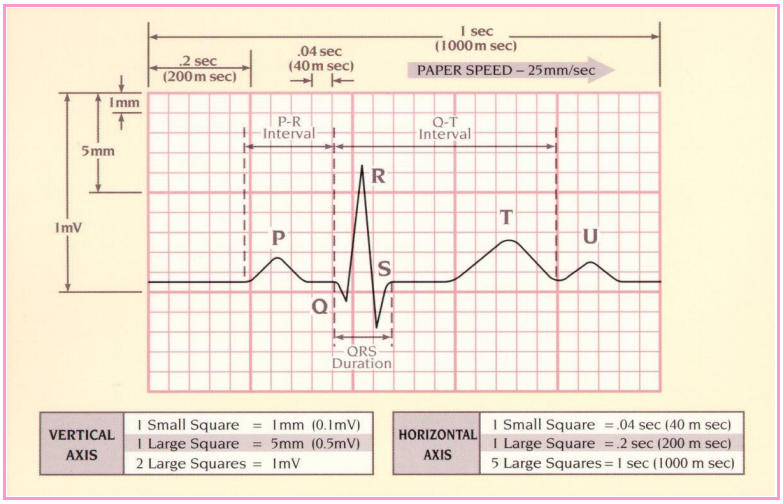
Elektrokardiograma

Erregistratutako gertakari elektrikoak uhinez azaltzen zaizkigu. Elektrokardiograma hiru uhin garrantzitsuk osatzen dute: P uhina, ORS konplexua eta T uhina. P uhinak aurikulen despolarizazioa irudikatzen du. ORS konplexuak bentrikuluen despolarizazioa, eta T uhina, aldiz, bentrikuluen birpolarizazioari dagokio.

Uhin bakoitzaren ezaugarriak (itxura, iraupena, altuera, tarteko distantzia...) ezagutzea behar-beharrezkoa da, elektrokardiograma normala edo patologikoa den erabakitzeko.

Paper milimetratua

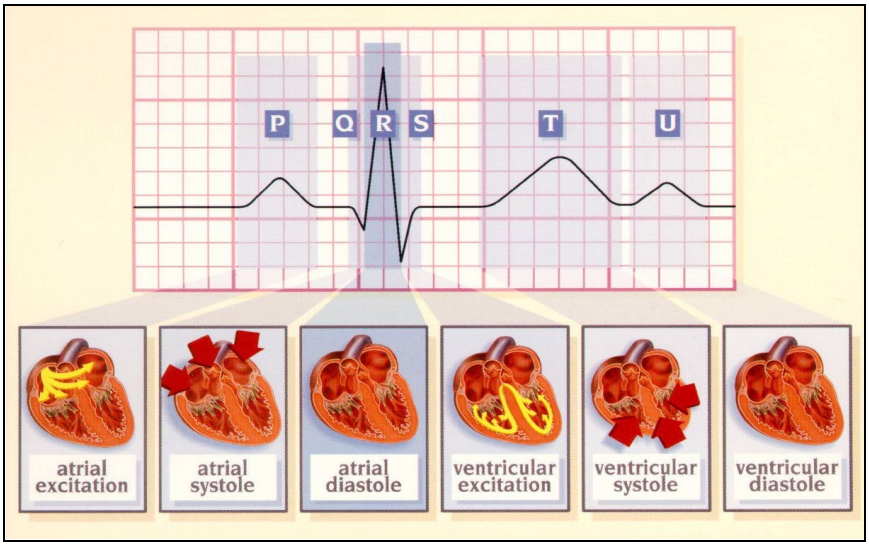
Elektrokardiograma guztiak kalibrazio-marrak dituen erregistro-paper batean egiten dira.. Paperak 25 mm/segundoz behin neurtzen ditu uhinen iraupena eta potentzial-diferentzia (mmV). Marra bertikal bakoitzak 0,1 mV-ko tentsio-aldaketa adierazten du; marra horizontal bakoitzak, aldiz, 0,04 segundo. Bost marra normaleko marra lodiago bat dago. Beraz, bi marra bertikal lodiren arteko espazioak 0,5 mV adierazten ditu, eta marra horizontal lodien artekoak, aldiz, 0,2 s.



EKGak tensio-aldaketak eta denbora erlazionatzen ditu.

BIHOTZ-ZIKLOAN GERTATZEN DIREN UHINAK ETA BEKTOREAK

Bihotz-bulkada nodulu sinoaurikularrean hasten da, eta aurikulen despolarizazioa eragiten du (hasieran, eskuineko aurikula, eta, gero, ezkerrekoa). Despolarizazio-prozesu hori P uhin gisa agertzen da elektrokardiograman. Aurikulen despolarizazioa bukatu aurretik, nodulu



aurikulobentrikularraren despolarizazioa hasiko da, baina, oso geldoa eta intentsitate txikikoa denez, EKGak ez du detektatuko. Beraz, memento horretan hasierako egoerara itzultzen da EKGa.

Bentrikuluen despolarizazioa bentrikuluen arteko septuan hasten da. Horri Q uhin deitzen diogu, septuaren ezkerraldea eskuinaldea baino lehenago despolarizatzen delako. Uhin horrek ezkerralderako bektore txikia sorraraziko du. Orduan, despolarizazioa bentrikuluen goialderantz zabalduko da, eta R uhina hasiko da. Zenbat eta bentrikulu-azalera handiagoa egon despolarizatuta, hainbat eta txikiagoa izango da bektorea. Eta helduko da une bat zeinetan EKGan balio negatiboak agertuko zaizkigun. Kontuan hartu behar dugu ezkerreko bentrikuluaren miokardioa eskuinekoa baino sendoagoa dela. Beraz, bektore-gezia gorantz eta ezkerraldera abiatuko da, eta, ondorioz, II. eta III. deribazioetan balio negatiboak agertuko dira. Behin bentrikulu guztiak despolarizatu ondoren, 0-ra itzuliko da EKGa. Hortik aurrera, T birpolarizazio-uhina agertuko da

Bihotzaren potentzial elektrikoen jatorria

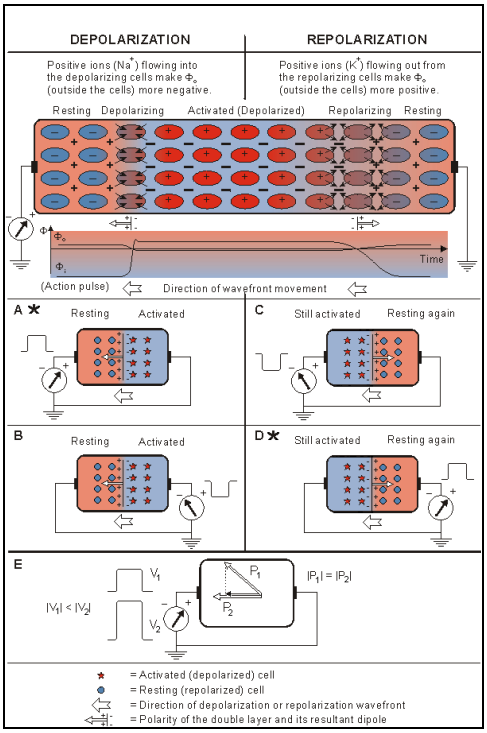
Modu erraz eta praktikoan azaltzeko, esango dugu gertakari elektrikoak honela gertatzen direla:

Polarizazioa

Edozein zelula, bizik egoteagatik, polarizatuta dago; hau da, mintzetik kanpo karga positiboak ditu uniformeki bananduta, et, mintz barnean, karga kopuru bera, baina negatiboak.

Despolarizazioa

Zelula gihar-zelula bada, gai izango da miokardioko zelulen moduan aktibatzeko, estimulu bati erantzunez. Estimulua aplikatzen den puntuan, mintzaren iragazkortasun elektrikoa handitu egiten da, eta zelula despolarizatu egiten da (karga positibo gehiago mintz barnean). Despolarizazioa progresiboa da, eta puntu horretatik miokardio-zelula osora zabaltzen da, Despolarizazioa progresiboa da, eta puntu horretatik miokardio-zelula osora zabaltzen da_aktibatuta_edo despolarizatuta gelditzu.



Birpolarizazioa

Zelulak denbora txiki bat irauten du despolarizatuta, eta estimulurik gabe ere birpolarizatu egiten da. Birpolarizazioa denbora gehien aktibatuta egon den puntuan hasten da, hau da, despolarizazioa hasi den puntuan, zelula osoan zehar progresiboki zabalduz erabat desaktibatuta edo birpolarizatuta egon.

Dipoloa

Zelula guztiz despolarizatuta edo birpolarizatuta dagoenean, esan dezakegu atsedenaldi elektrikoan dagoela; baina, zelula partzialki kargatuta dagoenean, apurtu egiten da atsedena, zati bat polarizatuta dagoela eta bestea ez. Despolarizatuta dagoen aldea elektrikoki positibo bihurtu da. Une horretan, dipolo bat sortu da: bi karga elektriko intentsitate berdinarekin baina kontrako polaritatearekin, eta oso hurbil bata bestetik. Dipoloa indar elektrikoa da, bateria edo pila batek hornitzen duten bere bi poloak.

Bektorea

Dipoloak, indar elektrikoa denez, intentsitatea, noranzkoa eta norabidea dauzka, eta bektore bat bezala adieraz daiteke. Bektorearen luzerak indarraren

intentsitatea adierazten du; haren maldak noranzkoa adierazten du, eta puntak norabidea.
Indar elektrikoaren norabidea dipoloaren positibotasunak ematen du; beraz, bektorearen punta bat karga positiboarekin dator, eta bektorearen buztana, karga negatiboarekin.
Beharrezkoa da esatea bektorearen puntak ez duela adierazten norantz mugitzen den indarra, karga positiboa non dagoen jakinarazten baizik.
Bektoreak indarrak dira, eta ez geziak adierazleak.

Bektore baten efektua oszilografoan

Bektorearekiko perpendikularki asmatutako planoak bi aldetan zatitzen du espazioa: alde positiboa, bektorearen puntarekin bat datorrena, eta alde negatiboa, bektorearen buztanarekin doana. Zatitzen duen plano perpendikularra 'zero potentziala' dela esaten da.

Oszilografoaren elektrodo esploratzaileak (+) uhin positiboak edo negatiboak erregistratuko ditu, zein aldetan dagoen (alde negatiboan edo positiboan).

Beraz:

- Elektrodo esploratzailea (+) bektorearen puntarekin bat datorrenean, orratza gorantz mugitzen da eta uhin positiboa irudikatzen du.
- Elektrodo esploratzailea (+) bektorearen buztanarekin bat datorrenean, orratza berantz mugitzen da eta uhin negatiboa irudikatzen du.
- Elektrodo esploratzailea (+) (0) potentzialaren planoarekin bat datorrenean, orratza ez da mugitzen; horrek uhin isoelektrikoa irudikatzen du.

Elektrodoa zuntz muskularraren erdiko partean badago eta aktibatzen hasten bada, elektrodoa bat etorriko da hasieran puntarekin (uhin positiboa), eta, gero, (0) potentzialarekin eta, ondoren, bektorearen buztanarekin (uhin negatiboa). Osoko emaitza "fase berdineko uhin" deritzona izango da (alde negatiboa eta positiboa berdinak dauzkana).

Bihotzaren batez besteko bektorea

Bihotzean sortzen diren bektoreak (indar elektrikoak) kalkula ezinak dira, "zelula bezainbeste bektore dagoelako baina, orokorrean, indarrak bihotzaren oinarritik puntara abiatzen dira. Ondorioa da bihotzaren ardatz longitudinalarekin bat datorrela bektorea. Goitik behera, eskuinetik ezkerra eta atzetik aurrera doan indar elektriko nagusia da (edo uhin nagusia).

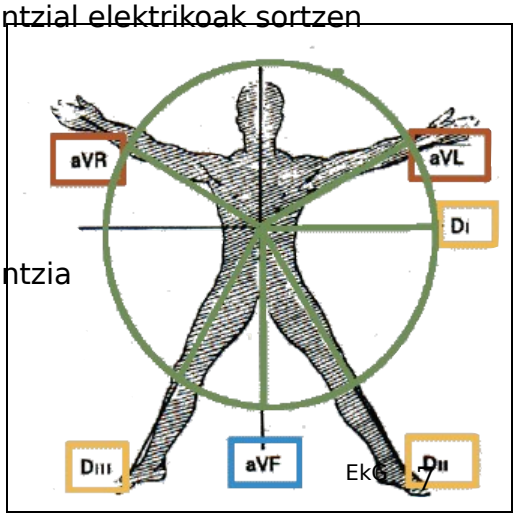
*Einthoven*en postulatuak

1.- Bihotzak bateria batek bezala jokatzen du: potentzial elektrikoak sortzen ditu.

2.- Bihotza gorputzaren erdian kokatuta dago

3.- Gorputza bolumen homogeneoaren garraiatzailea da

4.- Gorputz-adarretako elektrodoak bihotzetik distantzia berera kokatzen dira.



*Einthoven*en triangelua

Hiru deribazio bipolarren puntetatik loturiko ardatzez osatzen da. Ekilateroa da eta oinarria goian dauka; plano frontalean kokatuta dago.

Bayleyren sistema triaxiala

Hiru deribazio bipolarren erdiko puntutik loturikoa da

Hesaxial sistema

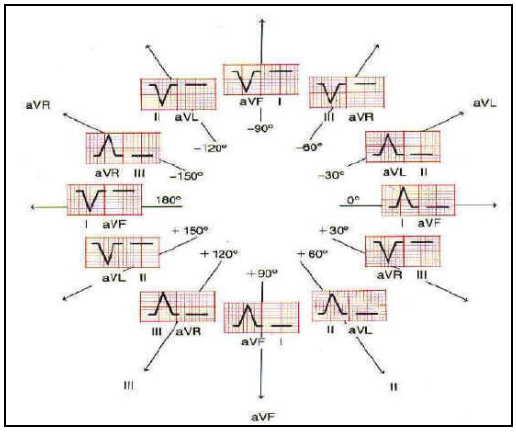
Sistema triaxialari deribazio monopolarra lotzen zaio.

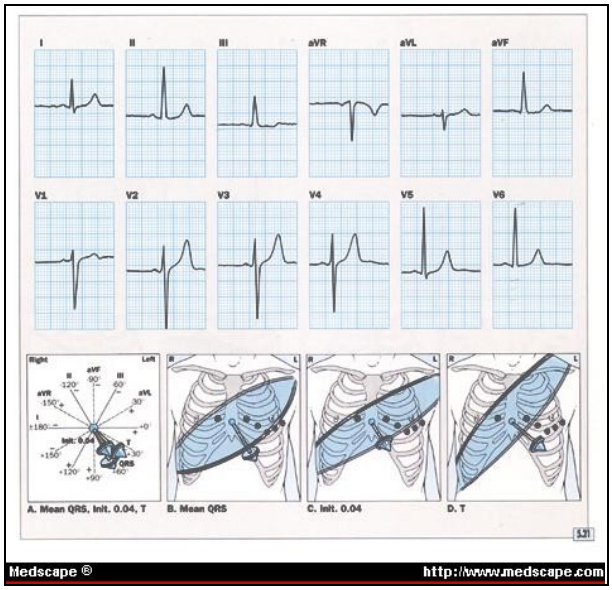
Angelu bakoitza 30^0-koa da. (0) puntuak edo deribazioen konfluentziak bereizten ditu bi alde: negatibo eta positiboa adierazten dira. Oso baliagarria da bihotz-bektoreen malda kalkulatzeko

Batez besteko bihotz-bektorea kalkulatzeko metodo azkarra

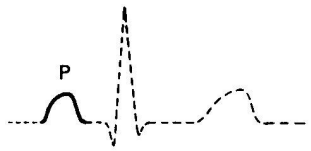
Ardatza: despolarizazio bentrikularraren uhinaren norabidea da	
Zein deribazio aztertzen dira? 1. QRS konplexua DI deribazioan 2. QRS konplexua aVF deribazioan 3. Eta zehatzago jakiteko (graduetan): 1. plano frontalaren koadrantea bilatu 2. behatu QRS konplexua zein deribaziotan den isoelektrikoagoa	Normaltasuna: -30- 90 + Ezkerretara desbideratua: 0tik – 90 tara Eskuinetara desbideratua: +90 - +180 Eta erabat desbideratua – 90 - 180

Positiboa den uhina alde positiboan proiektatzen da, eta negatiboa dena, alde negatiboan



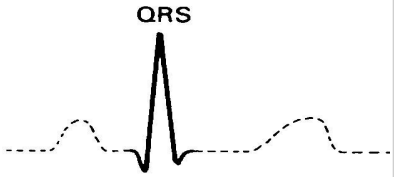


Elektrokardiogramaren uhinen ezaugarri nagusiak

P uhina- bi aurikulen despolarizazioa irudikatzen du.	
	Positiboa (+) da DI eta DII . Iraupena: 0,08 s (2 laukitxo). Boltajea < 2,5 mm Erritmo sinusala dagoela esateko, P uhin bakoitzaren ostean QRS konplexu batek agertu behar du.
Ohiko aldaketak	Esangura fisiopatologikoa
Uhina buruz behera agertzen denean DI (negatiboa)	- Ohiko zergatia kableak alderantziz jarri daudela da. Konprobatu eta, txarto badaude, aldatu. - *Destrokardia* dagoenean (bihotza eskuinaldean) ispilu bat izango balitz bezala agertuko zaigu trazatua.
Altua eta puntaduna (>2,5 mm) P *pulmonale* deritzo	Eskuineko aurikularen hipertrofia (uhinaren iraupenari ez dio eragiten). Zergatiak: - Birikietako gaixotasun baskularra - Estenosi trikuspidea - Atresia trikuspidea (oklusioa)
Uhinaren iraupena luzatuta (0,12 seg) eta bimodala *P mitrala* deritzo	Ezkerreko aurikularen hazkundea Uhinaren lehengo zatiak eskuinaldeko aurikularen despolarizazioa adierazten du, eta bigarrenak ezkerraldeko aurikularena. Hobeto ikusteko, V1ean deribazioan ikusi behar da. V1ean agertzen bada P uhina bimodala eta bigarren zatia negatiboa, susma dezakegu ezkerreko aurikularen hazkundea dela. Zergatiak: - Ezkerreko aurikularen dilatazioa - Balbulopatia mitrala - Ezkerreko bentrikulen gutxiegitasuna - Fibrosi aurikularra
Ez-ohiko P uhina	QRS normal baten aurrean agertzen bada P uhin ez-ohikoa, izan daiteke estrasistolia aurikularra deritzona. Inpultso NA sortu beharrean beste foku batean sor daiteke NAV. Zergatia - Bihotz normalean - Estenosi mitralarekin gertatzen bada, fibrilazio aurikularraren lehengo seinalea izan daiteke.

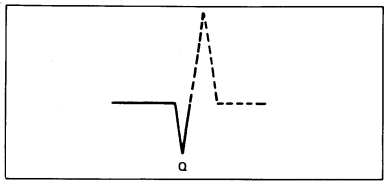
PR (PQ) bitartea NSAn sortutako inpultsoak AV nodulutik eta His sortatik pasatuz bentrikuluen despolarizazioa hasi arte irauten duen denbora. Bihotzaren garraio-sistemaren egoera neurtzen du	
	P uhinaren hasieratik QRS hasieraraino doa Iraupena < 0,20 s Eskuarki 0,12-0,20 segundokoa
ohiko aldaketak	Esangura fisiopatologikoa
Luzapena > 0,22 s	1 graduko AV-blokeoa

QRS konplexua- Bi bentrikuluen despolarizazioa irudikatzen du



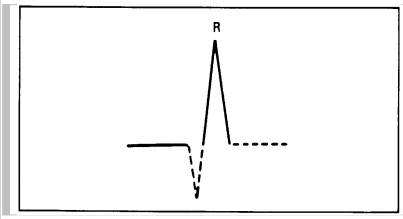
Iraupena: **≤ 0,10-0,12 s** (2,5 -3 laukitxo)
R uhina V5 eta V6 < 26 mm
R V5 edo V6 + S V1 < 35 mmm. R aVF < 20 mm
Boltajearen neurria gutxi gorabeherakoa da, zeren obesitateak, enfisemak, haurra izateak eta abar eragina baitute.

Q uhina



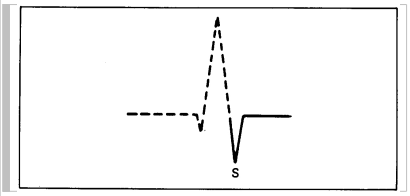
QRS konplexuaren beheranzko lehen uhin edo deflexioa negatiboa da (-) eta ondorengo R uhina goranzkoa da

R uhina



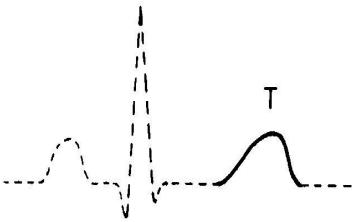
QRS konplexuaren goranzko lehen deflexioa positiboa(+) eta ondoren beranzko S uhina
V1ean R uhina S uhina baino askoz handiagoa izateak eskuineko hipertrofia bentrikularra adierazten du .

S uhina

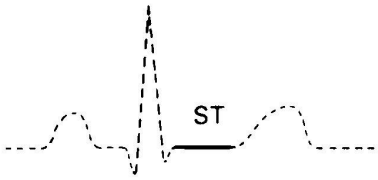


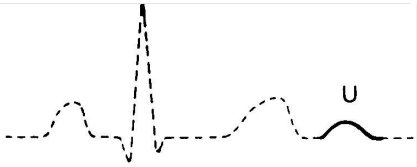
QRS konplexuaren R uhinaren atzean, beranzko deflexioa.

T uhina- Bentrikuluen birpolarizazioa irudikatzen du, eta ST segmentuaren ostean agertzen da.



Asimetrikoa da.
Positiboa (+) da QRS positiboa (+) den deribazioetan
Helduengan alderantziz ager daiteke (V1 edo V2)
Boltajea handituz doa V1etik V5-V6ra
Ez dio despolarizazioaren patroi berdinari jarraitzen zeren miokardioa negatiboa bihurtzen baita eta uhina positiboa.
Boltajea aldatu egin daiteke paziente berean egun batetik bestera eta kasu askotan hainbat faktoreren eragina da

ST segmentua **- G**eldiune bat, gertakari elektrikorik ez dagoen gunean, QRS eta T uhinaren artekoa, hau da, bentrikuluen despolarizazioaren eta birpolarizazioaren artekoa	
	Isoelektrikoa da. Boltajea ≤0,5 mm, V1 edo V2an izan ezik, handiagoa izan daitekeelako Desplazamendu isolatu horiek ez dira esanguratsuak; bihotz normalean ager daitezke eta beti beste datu klinikoen balora daitezke.
Kontuan izateko aldaketak	Esangura fisiopatologikoak
ST segmentua lerro isoelektrikotik behera, zuzena eta horizontala	Endokardioazpiko lesioa (subendokardikoa) - koronarioen ezintasun agudoa eta bularreko angina - V4, V5 eta V6
Segmentu ST lerro isoelektrikotik gora	Bihotzeko infartu akutua

U uhina	
	Ez-ohiko uhina da. T ondoren dator

Iturria: Fleming, James S.: *Atlas de Electrocardiografía práctica*, 2. argit., 1 eta 7 or.

Elektrokardiograma aztertzeko sistematika

Gomendatzen dugu honako sistematika honi jarraitzea:

1. **Bihotz-maiztasuna** kalkulatu
2. **Erritmoa** aztertu: sinusala edo aldakorra
3.-**Ardatza**ren norabidea kalkulatu, eta sistema hesaxialean proiektatu
4.- **Uhinen azterketa**

- **P uhina** DI eta DII. Iraupena. Monofasikoa ala bifasikoa. Boltajea. Aparteko sistole aurikularrik ba ote den behatu.
- **PR** bitartearen iraupena
- **QRS konplexua***:* deribazio guztietan, aldaketa V1etik V6ra. Iraupena eta boltajea
- **ST gunea** edo bitartea: isoelektrikoa den ala ez
- **T uhina***,* positiboa edo negatiboa QRS uhinarekiko boltajea, itxura
- **U uhina** aurkezpena

1.- Bihotz-maiztasuna

Nodulu sinusalean (SA) (eskuineko aurikularen atzeko horman dauden zelula espezializatuak), lehenengo estimulua sortzen da, eta horrekin aurikulen despolarizazioa. Pauso-markagailuen modukoa da. Bihotz-taupadak minuturo neurtzen da

Badaude pauso-markagailu ektopikoak (ohiko tokitik kanpokoak) deitzen direnak Aurikuletan hasten dira (75 taupada/minutu)

Nodulu sinoaurikularraren akuilua (estimulua) falta denean, nodulu aurikulobentrikularrak 60 taupada/minutuko maiztasuna du.

Bentrikuluetan ere badaude pauso-markagailu ektopikoak eta 30etik 40ra taupada/minutu neurtzen dute.

<u>Nola kalkulatu bihotz-maiztasuna</u>

Bi R uhin ondoz ondokoen arteko distantzia neurtu (denbora = laukitxo txikia x 0,4 s). Neurketa hori bi taupaden arteko distantzia da, hau da, taupada bat agertzeko pasatzen den denbora. Orain, hiruko erregela :

Neurtutako denboran (kontatutako laukitxoak x 0,04 s)→ taupada bat

Minutu batean (60 seg) → X taupada

X = 60 s / kontatutako laukitxoak x 0,04 s

Takikardia sinusala: bihotz-maiztasuna >100 taupada/minutu eta erritmo sinusala

Bradikardia sinusala: bihotz-maiztasuna <60 taupada/minutu eta erritmo sinusala

2.- Erritmoa

Sinusala edo normala dela egiaztatzeko irizpide hauek bete behar dira:

- PR tarteak konstanteak dira, 0,12-0,20 segundukoak
- QRS konplexu guztien aurrean P uhina agertzen da edo beste modua ikusita P uhin guztien atzean QRS konplexu bat dator.
- P uhina positiboa da I, II eta aVF deribazioetan, aVR deribazioan berriz negatiboa da.

2a) Erritmo aldakorrak

Irregularra edo aldakorra: uhinen ordena mantentzen da (P- QRS -T) baina haien arteko distantzia aldatu egiten da.

- *Arritmia sinusala:* erritmoa aldakorra da, baina P uhinak berdinak dira.
- *Arnasketako arritmia sinusala:* inspirazioarekin eta espirazioarekin aldatzen den erritmoa (inspirazioan azkartu egiten da). Zer adierazten du? Arnas ekintzaren eraginez aldatzen den odol-bolumenari bihotz-maiztasunaren egokitze naturala da.
- *Pauso-markagailu migratzailea*: erritmoa aldakorra da, baina P uhinaren itxura ere aldakorra da. *Pauso-markagailuaren* kokalekua aldatzen da.
- *Fibrilazio aurikularra*: erritmoa aldakorra da, eta ez dago benetako P uhinik; galburuen moduko uhinak agertzen dira, P uhinaren ordez (aurikularrak eta ektopikoak)
- *Aparteko sistoleak eta failak* (akatsak): ohiko unea baino lehen agertzen diren uhinak dira. Foku ektopikoek sortzen dituzte. *Aurikularrak* eta *bentrikularrak* daude. Aparteko sistole bentrikularra inpultsoa baino lehenago agertzen da, eta QRSa desitxuratua eta zabalagoa agertzen da. Konpentsatzeko geldiunez jarraitua dago.

2b) Erritmo arinak

- *Takikardia paroxistika:* agerpen zakar eta pauso-markagailu ektopikoaren jatorria
- *dardar aurikularra (aleteo auricular)*:
- *dardar bentrikularra* foku ektopiko bentrikularraren jatorria da (200-300 taupada/minutu). Fibrilazio bentrikularra baino lehenago sortzen da

- *Fibrilazio aurikularra:* foku ektopiko eta aurikular askoren jatorria da. Maiztasun ezberdinak eta gertakari elektriko kaotikoa sorrarazten ditu
- *Fibrilazio bentrikularra:* foku ektopiko eta bentrikular askoren jatorria da. Ez dago bulkada kardiakorik.

2c) Blokeoak

Blokeo (blokeatze) kardiakoa: gerta daitezke nodulu sinusalean, aurikulobentrikularrean eta His sortako bi adarretan. Zer da? Blokeatze elektrikoa da eta inpultso elektrikoen transmisio egokia oztopatzen du.

1.- 1, eta 3 graduko blokeo sinusalak (SA) eta 2-3 ikusten dira; kitzikadura nodulu sinusaletik ateratzen da; eta bi zikloen arteko gunea luzatu egiten da.

2.- Blokeo aurikulobentrikularrean (AV) PR guneak > 0,2 s irauten du; 1. 2. eta 3. gradukoa da

- *1. graduko AV:* PR gunea >0,2 s eta uhinak ohikoak dira
- *2. graduko AV.* Behar dira 2 aurikularen edo gehiagoren estimulua, erantzun bentrikularra sortzeko (2-3 P uhina QRS baten aurrean)
    - *2. graduko AV: Wenckeback I modukoa da* (PR luzatuz doa QRS konplexua desagertu arte)
    - *2. graduko AV: Mobitz II modukoa da* (patroia konstantea denean)
- *3.graduko AV:* aurikulen estimuluak ez du lortzen bentrikuluen erantzuna, eta bentrikulua foku ektopikoekin (maiztasun baxuarekin*)* estimulatzen da.

3.- His sortako blokeoak eta adarreko blokeoak: blokeoa His sortako eskuinaldeko adarrean edo ezkerraldeko adarrean gertatzen da. Inpultsoaren transmisioan, normalean bi bentrikulu batera despolarizatzen dira.

QRSren iraupena luzatua > 0,12 (zabalagoa). Blokeatuta dagoen adarraren estimulua bestea baino geroago agertuko da. Bi motakoak dira

Eskuineko adarraren blokeoa (RSR') V1 eta V2 (R' eskuinekoa)

Ezkerreko adarraren blokeoa (RR') V5 eta V6 (R ezkerrekoa)

Adarreko blokeo ez-erabatekoa R-R´ iraupen normaleko QRS batean (edo laburragoa)

3.- Ardatza kalkulatu (aurreko metodo azkarrarekin)

OHIKO PATOLOGIAK (laburrez)

A. *Ezkerreko hipertrofia bentrikularra*

1. gradukoa: QRSren boltajea gehituta

2. gradukoa: QRSren boltajea gehituta, STren jaitsiera txikia eta T uhina bifasikoa

3. gradukoa: QRSren boltajea gehituta, STa deprimituta eta T uhina alderantziz

B. *Infartua*

ST bitartea gorantz edo beherantz doa, isolektrikoa erreferentzia hartuta (paraleloki)

Q uhina agertzen da ez ohiko deribazioetan

T uhina alderantziz negatiboa (QRS positiboa den deribazioetan)

C. *Bestelako patologiak*

Pulmonarrak

Enfisema pulmonarra: boltaje txikia deribazio guztietan

Infartu pulmonarra:

Elektrolitikoak

Hiperkalemia: P uhina leuna eta zabala edo desagertzen da

Hipokalemia: T leuna eta U deigarria

Hiperkaltzemia: QT gunea laburtuta

Hipokaltzemia: QT gunea luzatuta

Bereziak

Ezkerreko gehiegizko zama betrikularra

Pauso-markagailu artifiziala

Wolf-Parkinson-Whiteren sindromea (WPW) edo aurrekitzikadura: AV noduluak funtzionatzen ez duenean, pazientea gai da bide lagungarrietatik estimulatzeko His sorta, eta PR-PQ laburtuta dago eta *delta*-itxura DU.