

11. GAIA. KARDIOBASKULARREKO GAIKOEN ZAINKETA SARRERA

Anatomia eta fisiologia

Bihotzean ehun desberdinetako egiturak ikus daitezke:

- *Miokardia: myis, myó s= muskulua eta kardía = bihotza → bihotzeko muskulua (ildaskatua)*
- *Zuntz kitzikatzaile eta garraiatzaile espezializatuak*
- *Balbulak + soka tendinosoak + muskuku papiparrak*

Bihotzean kanpotik barrura geruza batzuk ikus ditzakegu:

- *Perikardioa:*
 - *P. parietala* (kanpotik)
 - *Errai perikardioa* (barrutik)

Perikardio geruza bien artean espazio bat dago eta bertan likido perikardikoa (20-50ml inguru): bihotzaren mugimenduetan gerta zitezkeen igurzketak gutxitzeko.

- *Epikardioa*
- *Miokardioa*
- *Endokardioa*

Bihotzean 4 kamara daude trenkada edo septu batzuek banandurik:

- *2 Aurikulak:* eskuineko eta ezkerrekoa
- *2 Bentríkuloak:* eskuinekoa eta ezkerrekoa

Eskuineko aurikula eta bentríkuluen artean komunikazio bat dago eta bertan balbula bat, berdina ezkerrean.

- Gaixotasunak

- *Gutxiagatasuna:* Balbula ez da behar bezala ixten eta odolak atzerantz egingo du

- Estenosisia: balbula ez da behar den bezala zabaltzen: odola zailtasunez irtengo da barrunbe horretatik

Zirkulazioa

Goiko kaba bena + beheko kaba bena → eskuineko aurikula → trikuspiden balbula → eskuineko bentrikulua → balbula pulmonarra → arteria pulmonarrak → biriketara → bena pulmonarrak → ezkerreko aurikula → balbula mitrala → ezkerreko bentrikulua → balbula aortikoa → aorta → GORPUTZA → kabak...

Arteria koronarioak

- *Ezkerreko arteria koronarioa*: ezkerreko aurikula eta bentrikulua odoleztatu ditu
 - Aurreko bentrikulu arteko arteria
 - Arteria koronario zirkunflexua
- *Eskumako arteria koronarioa*: eskumako aurikula eta bentrikulua, nodo sinoaurikularra eta nodo aurikobentrikularrari eramaten die odola.
 - Atzeko bentrikulu arteko arteria

Bena koronarioak

- *Aurreko bentrikulu arteko bena*
- *Atzeko bentrikulu arteko bena*



Sinu koronarioa



Eskumako aurikula

Bihotzeko sistema elektrikoa

- Bihotzean bertan sortzen den estimulu elektrikoa jasotzean, uzkurdu
- Markapausu deritzen zelulak miokardia kitzikatuko duen akzio potentziala sortu
- Non? Nodo sinoaurikularrean (SA), eskumako aurikularen goiko aldean dago kokatuta
- Nodo SA-k akzio potentziala aurikulako zelula muskularrei transmititzen die, hauek uzkurtuaraziz
- Bulkada, nodo SA-tik nodo aurikobentrikularrera ere hedatzen da noduloarteko bidetik
- Nodo AV-a 4 barrunbeen arteko elkartze-puntua da
- Nodo AV-ak akzio-potentzialak oso geldo transmititzen ditu:
 - Nodo SA → Nodo AV, 30 ms (4-5 cm)
 - Nodo AV zeharkatzeko → 120 ms (2-3 cm)
- Zergatik? Bentrikuluen uzkurdura aurikuluen uzkurdura bukatu aurretik ez hasteko
- Akzio potentzialak AV nodoa zeharkatzean, His-en sorta zeharkatzen du bulkadak
- Adarkatu: eskumako eta ezkerreko bentrikulura
- His-en faszikuluko adarkatzeetatik zuntz espezializatuak irteten dira, Purkinjeren zuntzak
- Bulkada bentrikuluetan hedatzen dute

Gastu kardiakoa

Bihotzetik minutuko irteten den odol bolumena

$GK = \text{bihotz maiztasuna} \times \text{taupadako odol bolumena (eiekzio bolumena)}$

Pertsona helduetan:

- Atsedean egoeran: 5 l/min
- Ariketan: 30-35 l/min

Gastu kardiakoaren erregulazioa

Uneoro egiten dugun ariketaren arabera erregulatzen da.

Faktore intrintsekoak

- **Prekarga** → Frank-Starling-en legea
 - Diastolearen amaieran bentrikuluan dagoen odol-bolumenak sortzen duen presioa
 - Prekarga ↑, bentrikuluen bolumena ↑ ($P_{\text{bentrikuluan}} > P_{\text{aurikulan izan arte}}$), eta beraz, uzkurdura eraginkorragoa

Frank Starling-en legea

- Bihotzak jasotzen duen odol kantitatearekiko egokitzeko gaitasuna du
 - Bentrikuluen odol bolumena ↑, muskulu kardiakoaren zuntzak tiratu eta ondorioz, uzkurketa indarra ↑
-
- **Postkarga**
 - Bentrikuluaren uzkurduran balbula semilunarrak zabaltzeko gainditu behar den presioa
 - Erresistentzia baskular periferikoen menpe
 - Ezkerreko bentrikuluko postkarga = aortako P diastolikoa
 - Eskumako bentrikuluko postkarga = P pulmonarra
 - Postkarga ↑, Eiekzioarekiko erresistentzia ↑, bolumen gutxiago kanporatu, GK ↓

- **Uzkurgarritasuna**

- Bentrikulua uzkurtzeko berez egiteko gai den indarra.

Faktore estrintsekoak

- **Nerbio Sistema Sinpatikoa**
 - Odol hodiak uzurtu
 - Presio arteriala ↑
 - Frekuentzia kardiakoa ↑, uzurgarritasuna ↑
 - Gastu kardiakoa ↑

- **Nerbio Sistema Parasinpatikoa**
 - Frekuentzia kardiakoa ↓
 - Nodo AV-ren eroankortasun abiadura ↓
 - Gastu kardiakoa ↓

Gaixotasun kardiakoen azterketa

1- Anamnesia

Sintoma nagusiak:

- **Disnea.** Arnasa edo aire faltaren sentazioa.

Kontuan hartu behar:

- Esfortzuarekin duen harremana (bihotz gutxiegitasunarekin duen harremana ikusteko)
- Ortopnea: etzanda gaudela agertzen den disnea (kardiopatia aurreratuen adierazle)
- Gaueko disnea paroxistikoa: gauean bat-batean agertzen da (ezkerreko bentrikularen gutxiegitasunaren adierazle)
- Disnea krisiaren momentuan karkaxa apartsuak eta arrosak (birikako edema akutua)

- **Bularraldeko mina**

Galdetu beharrekoa:

- Non? (bular aurrean, erdian...)
 - Noiztik?
 - Irradiatu?
 - Beste sintoma begetatiborik? (botaka, izerdia, zorabioa..)
 - Faktore sortzailerik? (estresa, ariketa..)
- Bularreko angina: esternoi atzekoa, zapaltzailea (*konstriktiboa*), atzaparkada modukoa, ukabil batekin seinlatu eta ezkerreko besora, samara edo masail hezurrera irradiatzen da. Bularreko anginan agertzen den minak iskemia dagoela adierazten du.
 - Infartua: aurrekoaren antzekoa baina luzeagoa (>30min). Atsedenean gerta daiteke. Orokorrean sintoma begetatibo ugarirekin batera agertzen dira (izerdia, azal hotza).
 - Perikarditis akutua: esternoi aldean (paraesternala), irradiazioa besora eta lepora. Arnasa hartzean eta mugimenduak egitean gehitzen da, perikardioa mugitzen delako.
 - Aortaren aneurisma disekantea: (odol basoen horma barrutik zulo txiki bat sortzen da, mina odola bertatik pasatzen denean sortzen delarik): min oso akutua, disekzioa doan lekurantz mugitzen da mina. Irradiatu daiteke. Baina batzutan min zehaztugabea da. Gerta daiteke lehen sintoma sinkopea edo heriotza izatea.
 - Birikietako enbolia: min pleurala eman dezake baina enbolismoa masiboa bada, shock-a eta sinkopea sortzen dira, oxigenazioa oso txarra delako.
 - Bestelakoak:
 - Gehienetan ikusten dugun mina: bular-azpikoa, oso laburra, zorrotza, ziztada antzekoa, gutxitan irradiatzen dena, fisiologikoa edo psikologikoa izaten da.
 - Kostokondritisa (Tietzeren sindromea): saihets eta esternoaren arteko artikulazioa inflamaturik dagoenean sortzen da. Idiopatikoa da.
 - Muskularra

- Arazo gastrointestinalak: esofagitisa, gastritisa etab.
- Bizkarrezurreko herniak daudenean mina atzetik etor daiteke.

- **Palpitazioak**

Norbere bihotz taupadak antzematen direnean; sentsazio deserosoa: kolpeak, saltoak, taupadak saman, bihotzak buelta...

- Egoera fisiologikoan: ariketa, emozioak...
- Egoera patologikoan: sukarra, anemia, hipertiroidismoa...

Palpitazioaren ezaugarrien arabera, arritmia mota ezberdinak

Erritmoa	Taupada	Non?	Mota
Bizkorra	Erregularrak	Lepoan	Takikardia nodala
Bizkorra	Erregularrak	Bularraldean	Takikardia aurikularra edo bentrikularra
Bizkorra	Irregularrak	-	Fibrilazio aurikularra
Motela	Erregularra	Lepoan	Taupada bentrikular goiztiarra
Bakanak	Bihotza irauliko bailitza	-	Estrasistolea

- **Sinkopea**

Ezaugarriak: konortea galtzea, jarrera-tonua desagertzea eta lurrera erortzea

Bat-batean hasten da eta iraupen laburra du

Garuneko fluxua murrizten duten zirkulazio-akatsak eragiten dute

Garezurreko traumatismoak, epilepsiak eta garuneko egiturazko lesioak ez dira sinkopetzat hartzen

Kardiopatia, arteriosklerosia, hipotentsioa...

2- Azkerketa fisikoa

Ikuskatzea

- **Orokorra**

Gorpuzkera orokorra aztertu, ia izerditan dagoen...etab.

Arreta batez ere zianosiari eta edemari

- Zianosia: larruazalaren eta mukosen kolore urdinxka. Zirkulazioan oxigeno falta adierazten du.
- Edema: likidoa espazio interstizialean metatzen da.
 - Zutik dauden pertsonetan oin edo orkatilan metatu.
 - Ohean etzanda dauden gaixoetan, alde sakroan.
 - Antzemateko, atzamarrarekin segundu batzuetan azal azpiko ehuna hezur baten kontra sakatu (tibia, sakroa), eta zuloa edo fobea geratzen bada, edema.

Edemaren etiologia

- Bihotzeko gutxiegitasunak: gaixoak lehenengo oliguria eta pisua irabazten duela nabarmentzen du eta gero edema nabaritzen da.
- Giltzurruneko gaixotasunak (likidoak atxikitu).
- Zainen patologiak (barizeak, etab.)
- Edema kardiogenikoa beste sintoma kardiakoekin (disnea, hemoptisia...) batera dator beti.

- **Lepoa ikuskatzen**

Zain jugularrak aztertu → jugularraren handitzea, gehiegi bete delako

Etiologia:

- Eskuineko bihotz gutxiegitasuna
- Trikuspideko balbulopatia
- Perikarditis buxatzailea

Haztatzea. Arteria-pultsua

- Odola arterian sartzean sortutako uhina da
- Bihotz jardueraren adierazle
- Karotidan eta erradioan neurtzen da
- Erritmoa / Maiztasuna
- Anplitudea / Forma

Auskultazioa

Balbulak ixtean egiten duten zarata entzuten da

Auskultatzeko eremuak:

- *Aorta-fokua*: eskuineko 2. gune interkostalean, bularrezurraren ertzaren ondoan
- *Birika-fokua*: ezkerreko 2. gune interkostalean, bularrezurraren ertzaren ondoan
- *Foku mitrala*: ezkerreko 5. gune interkostalean, lepauztaiaren erdiko lerroan (titien azpian)
- *Foku trikuspidea*: bularrezurraren ezkerreko ertzean, 4. gune interkostalean

Bihotz-hots normalak:

- *S1: mitral eta trikuspideak ixten direnean*
 - S2 baino motelagoa eta luzeagoa
 - 2 osagai: mitrala (M) eta trikuspidea (T); biak identifikatzeko balbulen asinkronia egon behar
 - Intentsitateak balbulak ixteko duten abiadura eta hauen egoera anatomikoarekiko menpekotasuna

- *S2: aortikoa eta pulmonarra ixten direnean*
 - Sistolearen bukaeran adierazi
 - 2 osagai: aorta osagaia (A2) eta birika osagaia (P2)
 - Biak hautemateko: arnasgora
 - Intentsitateak balbulak ixteko duen abiadurarekiko menpekotasuna

Ohiz kanpoko bihotz-hotsak:

- *S3: diastolean gertatzen da, S2-ren atzetik*
 - Iraupen laburreko hotsa
 - Hurrek fisiologikoki izan dezakete
 - Helduetan, ezker bentrikuluko gutxiegitasuna
- *S4: S1-en aurretik entzuten da*
 - Aurikula uzkurdura areagotuak eragiten du
 - Patologikoa da beti: kardiopatia iskemikoa, miokardiopatia...
- *Klikak: sistolean agertzen diren hotsak, laburrak eta maiztasun altukoak*
 - Atzetik murmurioak entzuten dira

Murmurioak:

Odolak balbulatik pasatzean sortzen duen bibrazioaren ondoren ateratzen den zarata

Zehaztu behar: kokapena, maiztasuna, intentsitatea, irradiatzen duen...

Fisiologikoak: haurretan, gazteetan, pertsona argaletan...Balbuletan ez dago patologiarik. Normalean auskultazioz bakarrik igartzen da onberak direla, baina batzuetan ekografia bat egitea komenigarria izaten da

Patologikoak: balbuletan patologiaren bat dagoenean

- Gutxiegitasuna: balbulak txarto ixten dira
- Estenositia: balbulak ez dira irekitzen

3- Froga osagarriak

- Azterketa erradiologikoa

- **Toraxeko erradiografia**

- Bihotzaren tamainua
- Bihotzaren siluetaren aldaketak
- Kartzifikazioak
- Indize kardiotorazikoa: apofisi zorrotzen arteko lerro bertikala margotu, lerro horretatik bihotzaren siluetan urrunean dauden puntuetara lerro horizontal bat egin. Hau da bihotzaren zeharkako diametro maximoa. Toraxaren zeharkako diametro maximo birika-parenkiman aldenduen dauden puntuen arteko lerroa da.

- Azterketa elektrofisiologikoa

- **Elektrokardiograma (EKG)**

- EKG-k bihotzaren jarduera elektrikoa azaltzen du, larruazalean jarritako elektrodo batzuei esker. Bere helburuak hurrengoak dira: bihotzaren funtzioa balioztatzea eta bihotz arazoak edo gaixotasunak baztertzea.

EKG-ren erregistroa:

EKG milimetrotan zatitutako paper berezi batean erregistratzen da. Abiadura 25 mm/segundukoa da; milivoltio 1 altuerako zentimetro 1 da eta mm batean 0,04 segundoan gertatutakoa azaltzen da.

EKG-ren deribazioak:

Elektrokardiograma egiterakoan 12 deribazio lortzen dira.

Deribazio monopolarrak:

- aVR (amplify Voltage Right)
- aVL (amplify Voltage Left)
- aVF (amplify Voltage Foot)

Deribazio prekordialak:

- V1
- V2
- V3
- V4
- V5
- V6

Deribazio bipolarrak edo Einthoven-en deribazioak:

- DI (I deribazioa)
- DII (II deribazioa)
- DIII (III deribazioa)

Elektrodoen kokapena:

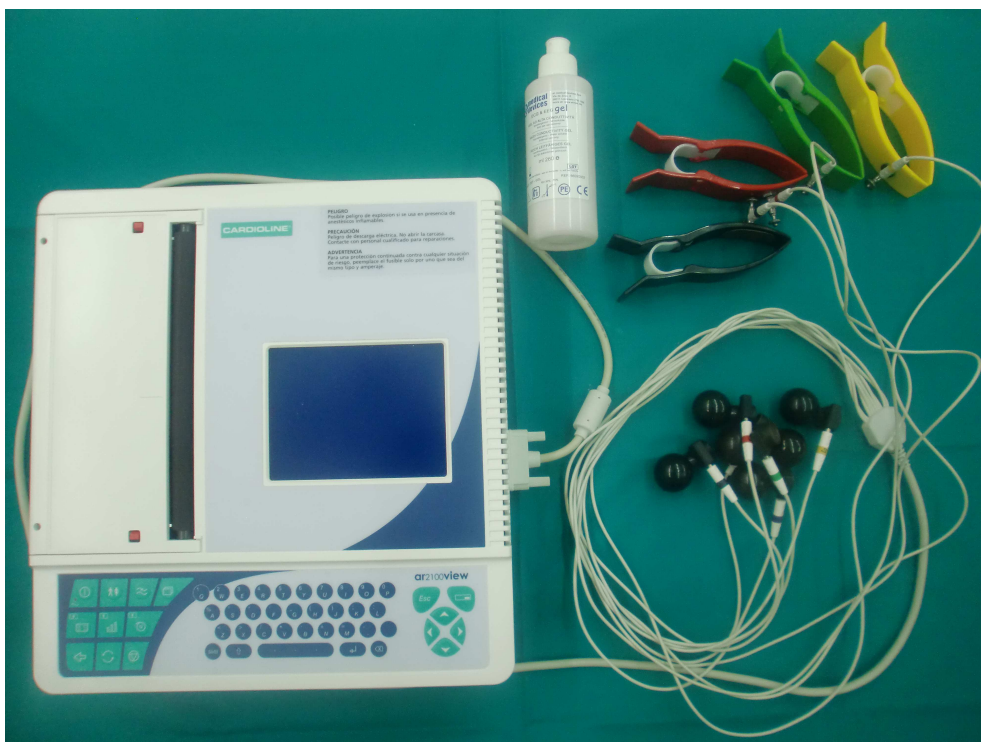
EKG egiteko oso garrantzitsua da elektrodoak ondo jartzea.

- Eskuineko besoan, elektrodo periferiko gorria
- Ezkerreko besoan, elektrodo periferiko horia
- Eskuineko hankan, elektrodo periferiko beltza (neutroa)
- Ezkerreko hankan, elektrodo periferiko berdea

- V1: 4.saihetsezur-tartean bularrezurraren eskuinera
- V2: 4.saihetsezur-tartean bularrezurraren ezkerrera
- V3: V2-ren eta V4-ren tartean
- V4: 5.saihetsezur-tartean ezker-lepauztailaren erdi parean
- V5: 5.saihetsezur-tartean ezkerreko besapearen aurrealdean
- V6: 5.saihetsezur-tartean ezkerreko besapearen erdialdean

Beharrezkoa den materiala:

- Panpina
- Elektrokardiografoa
- Pasta eroalea



- **Esfortzuaren ondorengo EKG-a**
 - Esfortzu sistematiko eta luze baten aurrean izandako erantzuna aztertzeko
 - Erabilera: bularraldeko min tipikoaren baliospenerako egokia

- **Holter-en elektrokardiografia**
 - Bihotzaren jarduera 24 orduz neurtu
 - EKG eta tentsio arteriala neurtu
 - Erabilera: arritmiak, sinkopeak, palpitazioak...

- **Barrunbeen barneko azterketa elektrofisiologikoa / Kateterismoa**
 - Kateterrak arteria periferikoetatik bihotzeraino barneratu
 - Programatutako estimulazio elektrikoa gauzatu
 - Erabilera: arritmia batzuen diagnostiko eta tratamendua
 - Teknika:
 - Eskuineko kamarak aztertzeko: kateter bat sartzen da besoko zaina batetik (basilika edo zefalika) edo zangoko zain femoraletik → kaba bena → eskuineko aurikula → eskuineko bentrikulua → birika-arteriara
 - Ezkerraldeko kamarak aztertzeko: arteria basilika edo femoraletik → aortaraino → ezkerreko bentrikuluraino (atzeranzko noranzkoan)

- **Ekokardiografia**
 - Bihotzaren mugimenduak ikusteko
 - Zehatza
 - Erabilera: balbulopatiak

- **Azterketa isotopikoa: Tc99, Ta101...**

- Funtzio kardiakoa aztertu
- Miokardioaren funtzioa aztertu
- Lesio miokardioak identifikatu

- **Analitika**

- Ioiak: K⁺, Ca²⁺ → arritmia
- Lipoproteinak: kolesterol-LDL ↑↑ → kardiopatia iskemikoa
- Entzimak (AST, LDH, CK) eta substantzia ez entzimatoak (mioglobina, troponinak, miosina kate arinak...) → Miokardioko infartua