

Bihotzeko barrunbeen hazkundera

Barrunbeen hazkundera bi egoeratan gerta daiteke:

- **Hipertrofia:** dagokion barrunbearen masa gehitzeagatik gertatzen da
- **Dilatazioa:** barrunbearen bolumena gehitzen den egoeretan ikusiko dugu

Barrunbe baten hazkunderak berorrek eragindako **boltajea gehitzea** dakar, eta baita **bere aktibazioko bektore elektrikoaren desbiderapena** ere eskuinerantz edo ezkererantz, zein barrunbe erasaten den kontu. Bentrikuluen hazkunderak, garrantzitsuak baldin badira, **errepolarizazioan ere aldaketak** eragiten dituzte.

Horrela, bereiziko ditugu:

Eskuineko aurikularen hazkundera, ezkerreko aurikularen hazkundera, bi aurikulen hazkundera eta aurikulen arteko blokeoa.

Ezkerreko bentrikuluen hazkundera, eskuineko bentrikuluen hazkundera eta bi bentrikuluen hazkundera.

Hazkunderak diagnostikatzeko EKGren sentikortasuna baxua da, orokorrean, probaren espezifikotasuna altuagoa den bitartean. Horrexegatik, barrunbeen hazkunderak, ahal izanez gero, **ekokardiograma** bidez egiaztatu behar dira, teknika horrek neurketa zehatzak egiteko modua eskaintzen baitu.

Crecimiento de cavidades cardíacas

El **crecimiento cavitario** se puede producir en dos circunstancias:

- **Hipertrofia:** que se produce por incremento de la masa de la cavidad correspondiente
- **Dilatación:** la podemos observar en aquellas situaciones en las que existe aumento del volumen cavitario

El crecimiento de una cavidad se manifiesta por **aumento del voltaje** generado por la misma, así como por **desviación de su vector eléctrico de activación** hacia la derecha o hacia la izquierda, según la cavidad afectada. Los crecimientos ventriculares, si son importantes, provocan también **alteraciones de la repolarización**.

Distinguiremos:

Crecimiento auricular derecho, crecimiento auricular izquierdo, crecimiento biauricular y bloqueo interauricular.

Crecimiento ventricular izquierdo, crecimiento ventricular derecho y crecimiento biventricular.

La sensibilidad del ECG para diagnosticar crecimientos es, en general, baja, en tanto que su especificidad es más alta. Los crecimientos cavitarios deben de confirmarse, si es posible, por medio del **ecocardiograma**, técnica que sí permite mediciones precisas.

Eskuin-aurikularen hazkundea Irizpide elektrokardiografikoak

Aurikulen aktibazioa eskuin-aurikulan hasten da eta ondoren ezker-aurikulara pasatzen da; beraz, eskuineko aurikula denez aktibatzen lehena, bere bektore elektrikoek eratzen dute P uhinaren aurreneko zatia. Eskuin-aurikularen hazkundeak eragindako indar elektrikoen gehikuntzak **P uhinaren boltajea gehitzea dakar**, batez ere, **uhinaren iraupena edo zabalera gehitu gabe**. Hori gertatzen da **eskuin-balbulopatieta**n eta **cor pulmonale kroniko**an.

Eskuin-aurikularen hazkundearen (EsAHren) irizpide elektrokardiografikoak hauek dira:

- P uhinaren boltajearen gehikuntza:
P uhina $\geq 2,5$ mm (0,25 mV) DII, DIII eta aVF deribazioetan
P uhinaren modulu positiboa V_1 deribazioan edo $> 1,5$ mm (0,15 mV)
- P altua, mehea, zorrotza, iraupen normalekoa ($< 0,12$ seg)
- Macruz-en indizea (P uhina / PR segmentua) < 1 (normala: 1-1,6)
- P uhinaren ardatz elektrikoa eskuinera desbideratua, $\hat{A}P > 75^\circ$
- Plano frontalean $\hat{A}P$ ardatza nolakoa den kontu, bi eratako P uhinak izango ditugu:
 - P (DIII) $>$ P (DI) = **P pulmonale** (deskribatutako P uhina, altua, mehea eta zorrotza, eskuineko $\hat{A}P$ ardatzarekin, ohizkoa biriketako erasanetan)
 - P (DI) $>$ P (DIII) = **P congenitale** (sortzetiko kardiopatia batzuetan, $\hat{A}P$ zertxobait ezkerrera desbideratua).

Dena den, nahiko sarritan, ez biriketako arazoak dituzten pazienteek izango dute eskuineko $\hat{A}P$ ardatzik, eta ezta sortzetiko kardiopatia batzuk dituztenek ere ezkerreko $\hat{A}P$ ardatzik. Horregatik, pulmonale eta congenitale terminologia ez da ia erabiltzen gaur egun.

Crecimiento auricular derecho Criterios electrocardiográficos

La activación auricular comienza en la aurícula derecha y progresa después a la aurícula izquierda; por tanto, al ser la aurícula derecha la primera en activarse, sus vectores eléctricos forman la primera parte de la onda P. El incremento de las fuerzas eléctricas provocadas por el crecimiento auricular derecho produce, sobre todo, un **aumento del voltaje de la onda P sin aumento de la duración o anchura de la misma**. Se produce en **valvulopatías derechas** y **cor pulmonale crónico**.

Los **criterios electrocardiográficos de crecimiento de la aurícula derecha (CAD)** son:

- Aumento del voltaje de la onda P:
Onda P $\geq 2,5$ mm (0,25 mV) en DII, DIII y aVF
Módulo positivo de la onda P en V_1 ó $> 1,5$ mm (0,15 mV)
- P alta, delgada, picuda, de duración normal ($< 0,12$ seg)
- Índice de Macruz (onda P/segmento PR) < 1 (normal 1-1,6)
- Desviación hacia la derecha del eje eléctrico de la onda P, $\hat{A}P > 75^\circ$
- Según el $\hat{A}P$ en el plano frontal, tenemos dos tipos de onda P
 - P (DIII) $>$ P (DI) = **P pulmonale** (onda P descrita, alta, delgada y picuda, con $\hat{A}P$ derecho, frecuente en padecimientos pulmonares)
 - P (DI) $>$ P (DIII) = **P congenitale** (en algunas cardiopatías congénitas, $\hat{A}P$ ligeramente desviado a la izquierda).

No obstante, con cierta frecuencia, ni los pacientes con problemas pulmonares presentan $\hat{A}P$ derecho ni los que padecen algunas cardiopatías congénitas presentan $\hat{A}P$ izquierdo, por lo que la terminología pulmonale y congenitale está en desuso.

Eskuineko aurikularen hazkundera (EsAH)

Crecimiento auricular derecho (CAD)

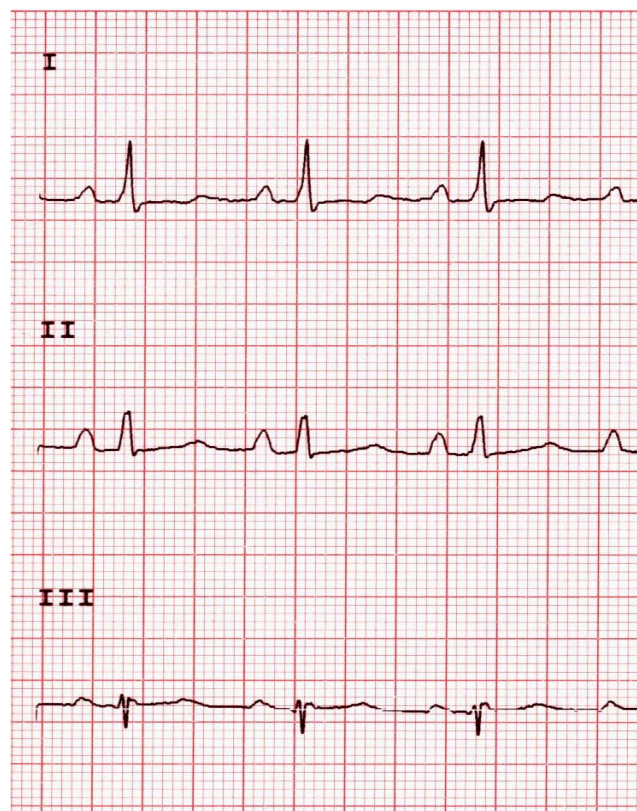


P uhin altua (4 mm = 0,4 mV) eta zorrotza DII deribazioan

Onda P alta (4 mm = 0,4 mV) y picuda en DII

Eskuin-aurikularen hazkundera: P congenitale

Crecimiento auricular derecho: P congenitale

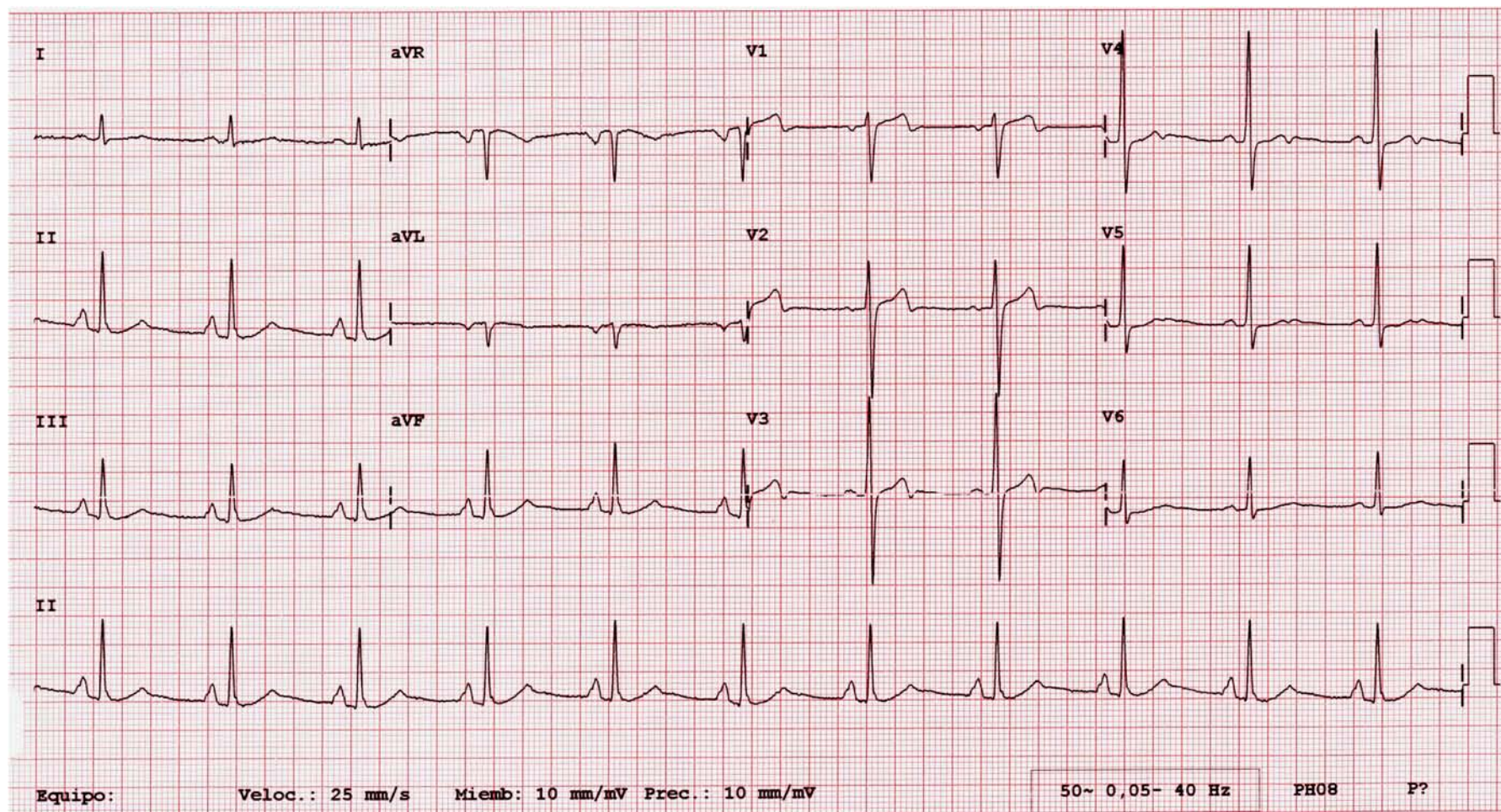


P uhin zorrotza
 $P (DI) > P (DIII)$

Onda P picuda
 $P (DI) > P (DIII)$

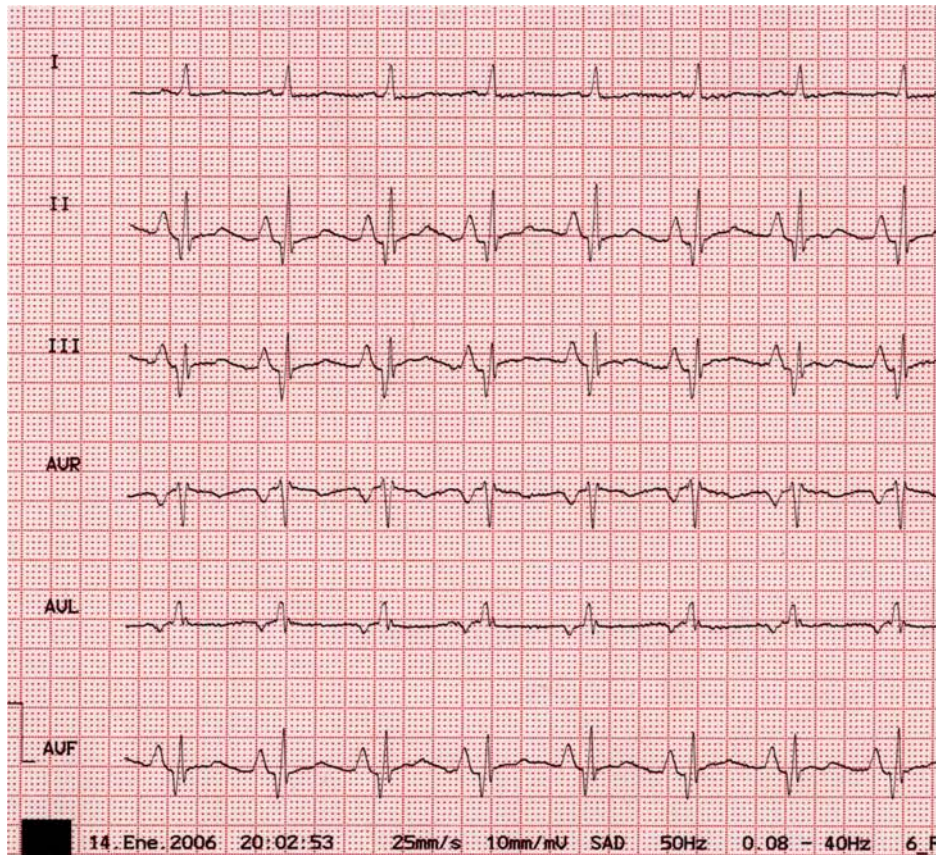
Eskuin-aurikularen hazkundera: P pulmonale

Crecimiento auricular derecho: P pulmonale



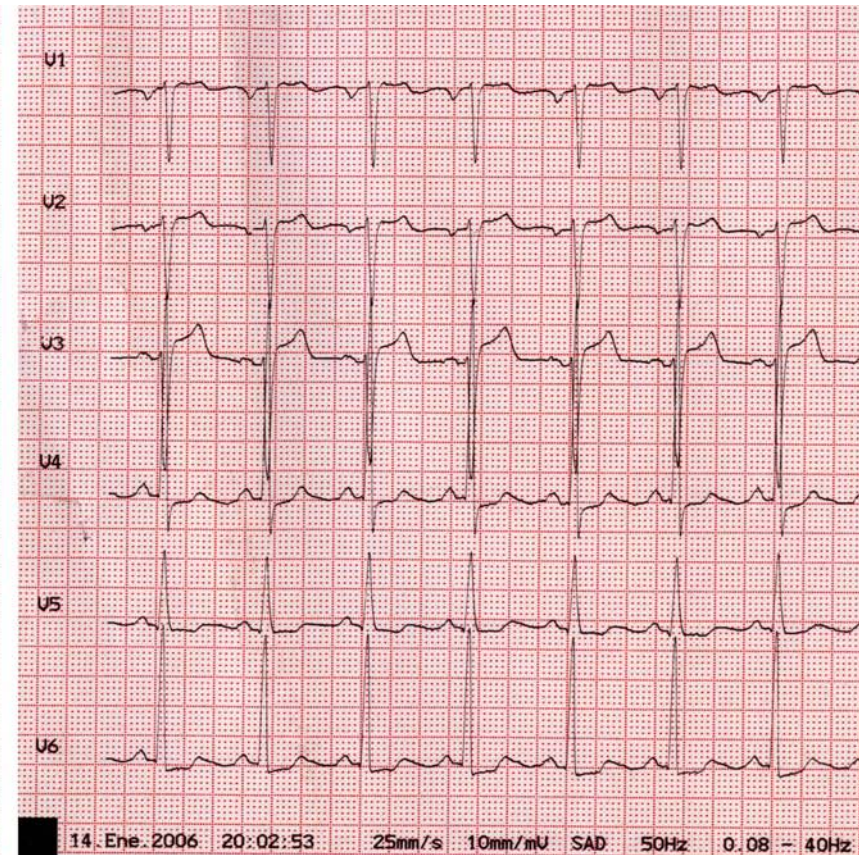
P (DIII) > P (DI)

Eskuineko aurikularen hazkundera



P uhin altuak eta zorrotzak, gehiago DIII-n DI-en baino (P pulmonale).
Beheko nekrosia

Crecimiento auricular derecho



Ondas P altas y picudas, más en DIII que en DI (P pulmonale). Necrosis
inferior

Ezkerreko aurikularen hazkundera Irizpide elektrokardiografikoak

Ezker-aurikula eskuinekoaren ondoren aktibatzen denez, barrunbe honen hazkundera **P** uhinaren azken indarren gehikuntza bat sortzen du, eta horrek **bere iraupena luzatzen du**, uhinaren **boltajea edo altuera gehitu gabe**. Eta hori gertatzen da **balbulopatia mitroaortikoetan, miokardiopatiatan, hipertentsio arterialean,...**

Ezker-aurikularen hazkunderaren (EzAHren) irizpide elektrokardiografikoak ondorengoak dira:

- P uhin zabala, iraupenez luzatua ($> 0,12$ seg)
- P uhina boltaje normalekoa ($< 2,5$ mm = 0,25 mV)
- P uhin bimodala: hozkadura bat agertzen da I eta II deribazioetan
- P uhinaren ardatza ezkerrera desbideratzen da plano frontalean: $\hat{A}P > +30^\circ$
- P uhin difasikoa (+/-) V_1 deribazioan, $> 0,04$ seg, eta amaieran negatibotasun menderatzailea
- Macruz-en indizea (P uhina / PR segmentua) $> 1,6$ (normala: 1-1,6)

Crecimiento auricular izquierdo Criterios electrocardiográficos

Dado que la aurícula izquierda se activa después de la derecha, el crecimiento de esta cavidad produce un aumento de las fuerzas finales de la **onda P** que **prolongan su duración, sin aumento del voltaje** o altura de la misma. Se produce en **valvulopatías mitroaórticas, miocardiopatías, hipertensión arterial,...**

Los criterios electrocardiográficos de crecimiento auricular izquierdo (CAI) son los siguientes:

- Onda P ancha, de duración aumentada ($> 0,12$ seg)
- Onda P de voltaje normal ($< 2,5$ mm = 0,25 mV)
- Onda P bimodal: aparición de una muesca o melladura en derivaciones I y II
- Desviación hacia la izquierda del eje de P en el plano frontal: $\hat{A}P > +30^\circ$
- Onda P difásica (+/-) en V_1 , mayor de 0,04 seg, con negatividad terminal dominante
- Índice de Macruz (onda P/segmento PR) $> 1,6$ (normal 1-1,6)

Ezkerreko aurikularen hazkundera (EzAH)

Crecimiento auricular izquierdo (CAI)

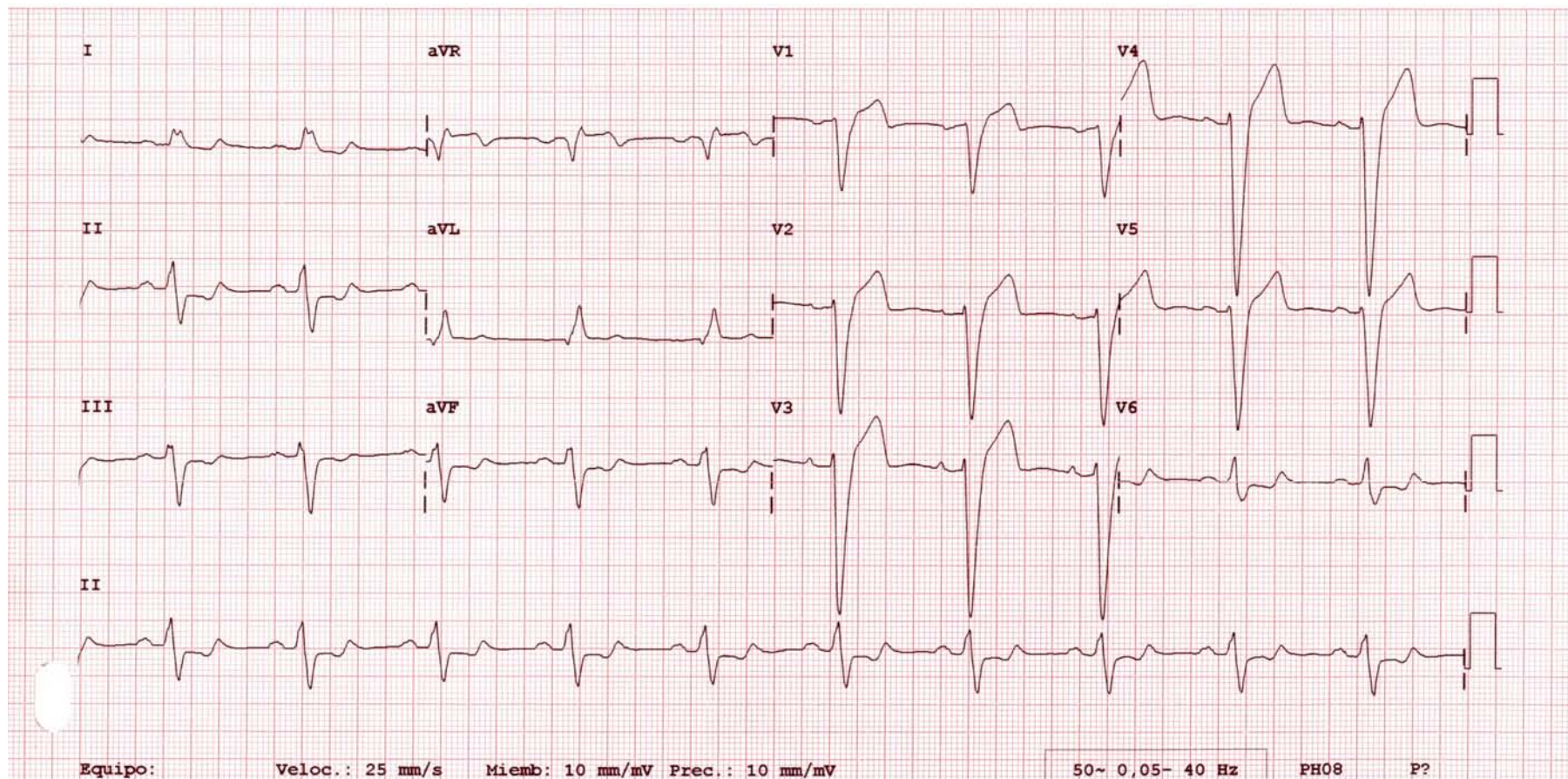


P uhin zabala, bimodala, 0,16 seg-ko iraupenarekin

Onda P ancha, bimodal de 0,16 seg de duración

Ezker-aurikularen hazkundera

Crecimiento auricular izquierdo

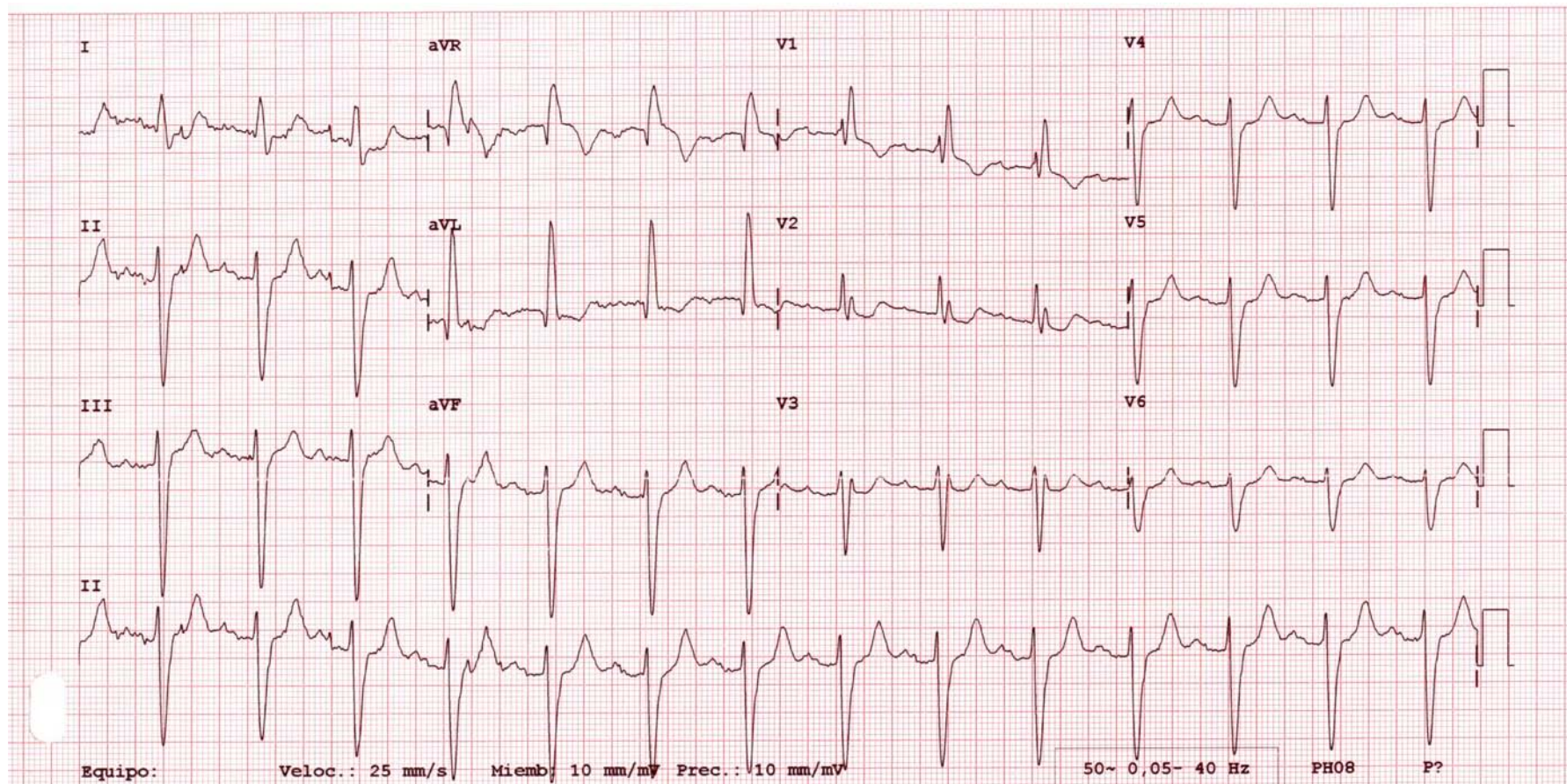


EKG: P uhin hozkatua, ezker-adarraren blokeoa
(QRS=116 mseg) eta $\angle QRS = -30^\circ$

ECG con onda P mellada, bloqueo de rama izquierda
(QRS=116 mseg) y $\angle QRS = -30^\circ$

Ezkerreko aurikularen hazkundera

Crecimiento auricular izquierdo



EKG honetan ikusten dira: P uhin hozkatua, blokeo trifaszikularra (PR=0,26 seg, HBEsAB eta aurreko hemiblokeoa) eta ÂQRS -90°-ra.

Paziente koronario eta hipertentso honi angioplastia bat egin zitzaion eskuineko arteria koronarioan.

ECG que exhibe onda P mellada, bloqueo trifascicular (PR=0,26 seg, BRDHH y hemibloqueo anterior) y ÂQRS a - 90°.

Paciente coronario e hipertentso, a quien se realizó angioplastia en la coronaria derecha.

Bi aurikulen hazkundera

Crecimiento biauricular

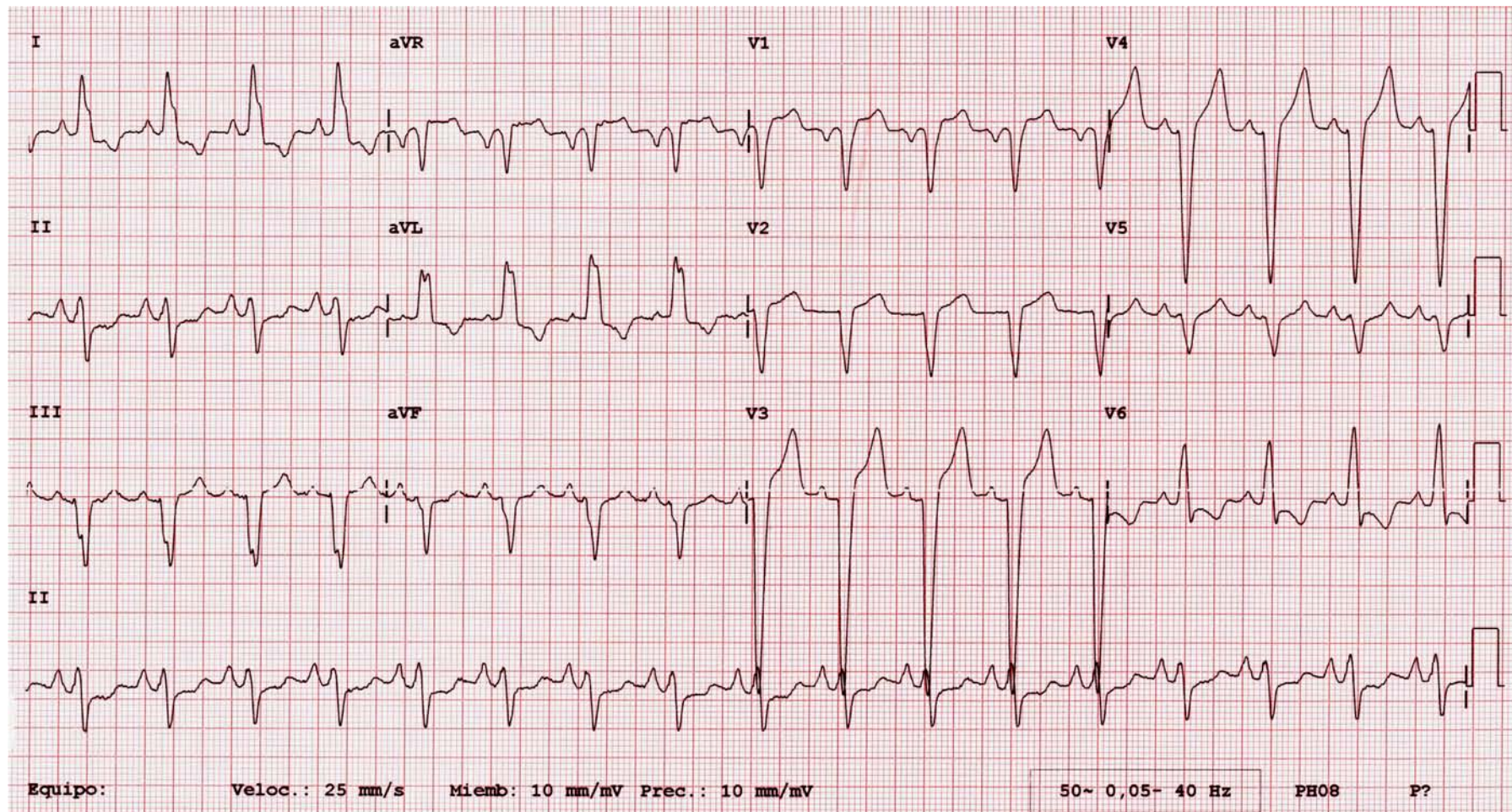


P uhin zabala (0,14 seg) eta altua (0,4 mV) DII deribazioan, kardiopatia hipertentsiboa duen 72 urteko paziente batean

Onda P ancha (0,14 seg) y alta (0,4 mV) en DII, en paciente de 72 años con cardiopatía hipertensiva.

Bi aurikulen hazkundera

Crecimiento biauricular



77 urteko pazienteā. P uhin zabal eta altuak, ezkerreko adarraren blokeoa (QRS = 134 mseg), ÂQRS -40° eta takikardia sinusala, 100 t/m-ra. Bihotzhutsegite kongestiboa.

Paciente de 77 años con ondas P anchas y altas, bloqueo de rama Izquierda (QRS = 134 mseg), ÂQRS -40° y taquicardia sinusal a 100 lpm. Fallo cardíaco congestivo.

Aurikulen arteko blokeoa

Bereizi beharra dago, era berean, ezkerreko aurikularen hazkundera, batetik, eta aurikulen arteko eroapenaren asaldua, bestetik, azken trastorno horretan ere P uhin zabal eta enpastatuak agertzen baitira. Asaldu honetan blokeo bat gertatzen denez estimulua eskuin-aurikulatik ezker-aurikulara transmititzeko orduan, lehenik nodulu aurikulobentrikularrera iritsi behar du kinadak, ondoren, atzerantz edo modu erretrogradoan, ezker-aurikula aktibatzen. Blokeoaren mailaren arabera, asalduren adierazpen elektrokardiografikoa ere aldatu egiten da:

- **Aurikulen arteko blokeo partziala:** $PR \geq 0,12$ seg (1. mailako aurikulen arteko blokeoa)
- **Aurikulen arteko blokeo aurreratua:** aurikulen disoziazioa, ezker-aurikularen atzerantzko aktibazioarekin ($P \geq 0,12$ seg eta +/- DII, DIII eta aVF deribazioetan)

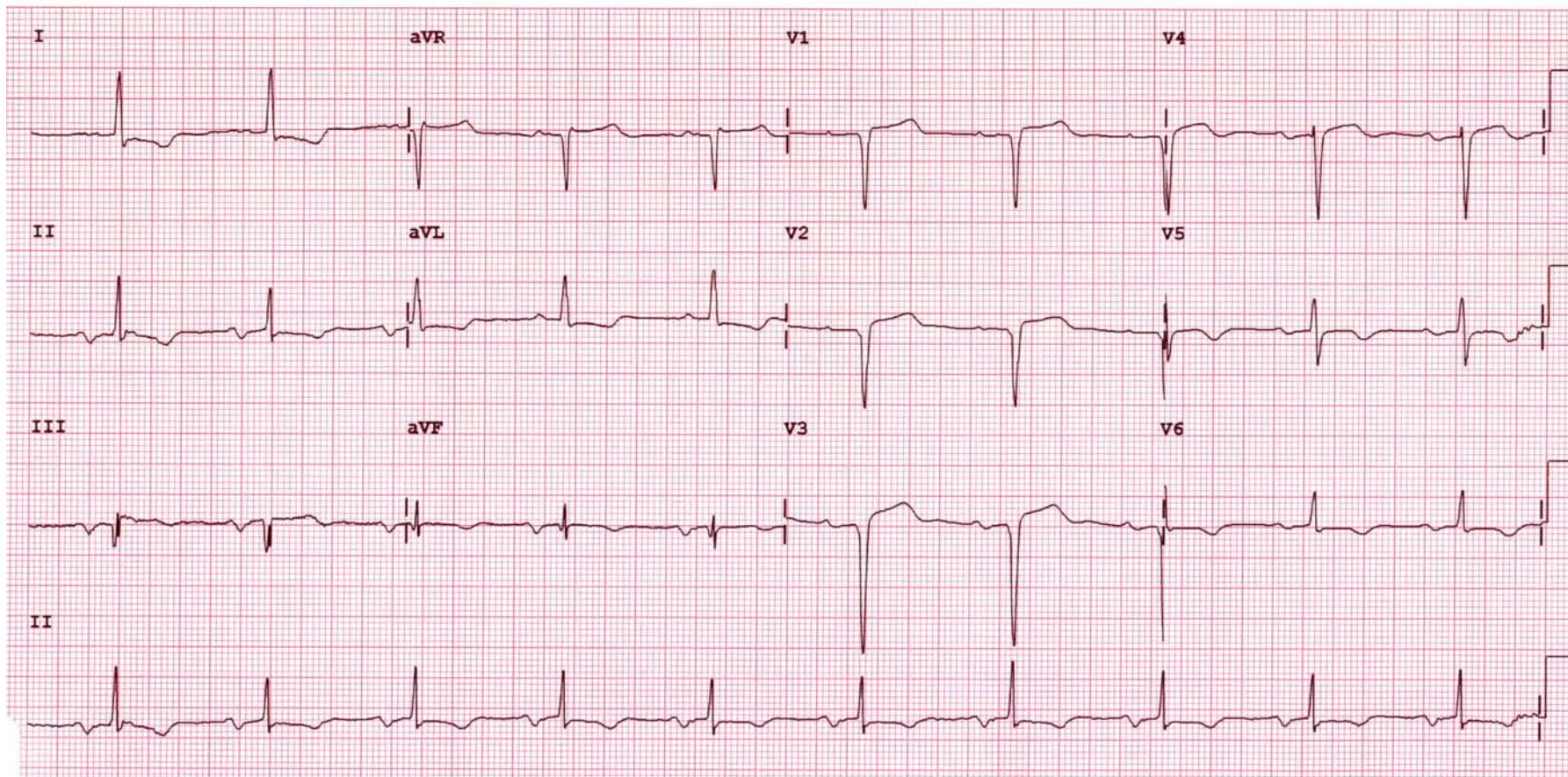
Bloqueo interauricular

El crecimiento auricular izquierdo debe distinguirse del trastorno de la conducción interauricular, que también exhibe ondas P anchas y empastadas. En este trastorno, al existir un bloqueo de la transmisión del estímulo desde la aurícula derecha a la izquierda, debe de alcanzar primero el nódulo auriculoventricular y después activar, de forma retrógrada, la aurícula izquierda. La expresión electrocardiográfica es diferente, dependiendo del grado de bloqueo:

- **Bloqueo interauricular parcial:** $PR \geq 0,12$ seg (bloqueo interauricular de 1º grado)
- **Bloqueo interauricular avanzado:** disociación auricular con activación retrógrada auricular izquierda ($P \geq 0,12$ seg y +/- en DII, DIII y aVF)

Aurikulen arteko blokeoa

Bloqueo interauricular



PR luzea (252 mseg), eta P uhina +/- DII, DIII eta aVF deribazioetan.
74 urteko pazientea, aurreko nekrosiarekin.

PR largo (252 mseg), y onda P +/- en DII, DIII y aVF. Paciente de 74 años
con necrosis anterior.

Ezkerreko aurikularen hazkundera
Aurikulen arteko blokeoa

Crecimiento auricular izquierdo
Bloqueo interauricular



P uhinak iraupen luzekoak dira (0,16 seg) eta morfologia bifasikoa dute (+/-) DII deribazioan, ezker-aurikularen hazkundera eta aurikulen arteko blokeoa iradokiz.

Ondas P de duración aumentada (0,16 seg) y morfología bifásica (+/-) en DII, sugestivas de crecimiento auricular izquierdo y bloqueo interauricular.

Ezkerreko bentrikularen hazkundera Irizpide elektrokardiografikoak

Ezker-bentrikularen funtzioak baldintzatzen duenez sarritan kardiopatiaren pronostikoa, garrantzi handikoa da barrunbe horren hazkundera modu egokian detektatzea. Noiz gertatzen da? Balbulopatiatan (aortikoan batez ere), miokardiopatiatan, hipertentsio arterialean,... **Barrunbe honen hazkunderaren (EzBHren) irizpide elektrokardiografiko nagusiak** hauek dira:

- **Boltajearen gehikuntza bihotz aurreko deribazioetan:**
Sokolow-Lyon-en indizea: $S(V_1) + R(V_5 - V_6) \geq 35 \text{ mm}$.
 $R(V_5) > 25 \text{ mm}$.
 $R \text{ altuagoa} + S \text{ sakonagoa} \geq 45 \text{ mm}$.
 $R(V_6) > R(V_5)$ eta trantsizio goiztiarra bihotz aurrekoetan
- **Boltajearen gehikuntza gorputz-adarretako deribazioetan:**
 $R(DI) + S(DIII) \geq 25 \text{ mm}$.
 $R(aVL) \geq 12 \text{ mm}$.
 $R(DI) \geq 14 \text{ mm}$.
 $R(aVF) \geq 21 \text{ mm}$.
 $S(aVR) \geq 15 \text{ mm}$.
 $R(aVL) + S(V_3) > 28 \text{ mm}$.
- **QRS konplexuaren iraupena > 0,09 seg.**
- **ÂQRS ezkerrera desbideratua > -30°**
- **P uhinaren alterazioak:** ezkerreko aurikularen hipertrofia
- **Errepolarizazioaren alterazioak:** ST eta T QRS konplexuarekiko oposatuak ezkerreko bihotz aurrekoetan eta DI eta AVL deribazioetan

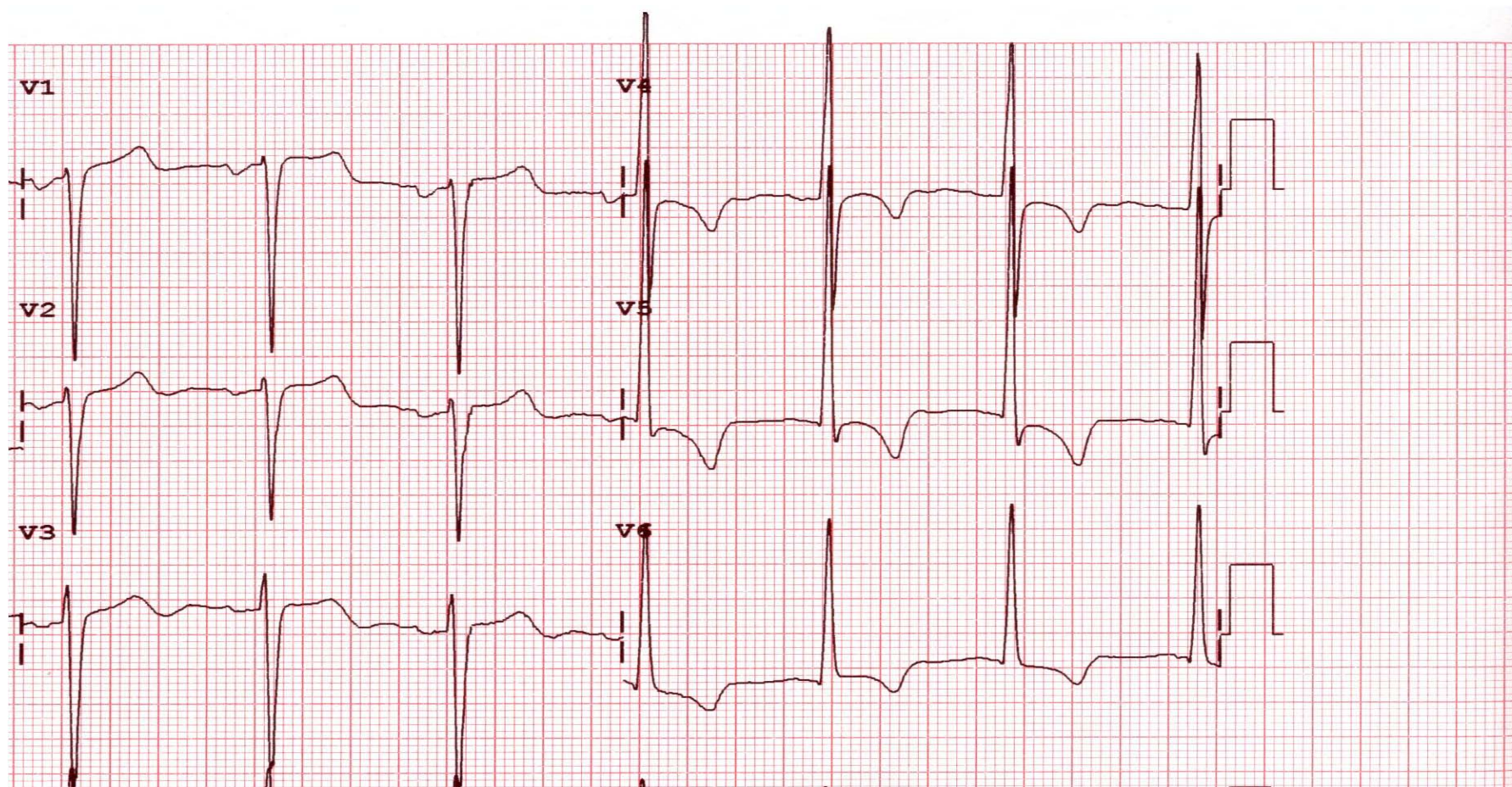
Crecimiento ventricular izquierdo Criterios electrocardiográficos

Al ser el ventrículo izquierdo la cavidad de cuyo función depende a menudo el pronóstico de las cardiopatías, es importante la correcta detección de su crecimiento. Ocurre en las valvulopatías (sobre todo aórtica), miocardiopatías, hipertensión arterial,... Los **criterios electrocardiográficos más importantes del crecimiento de esta cavidad (CVI)** son:

- **Aumento de voltaje en derivaciones precordiales:**
Índice de Sokolow-Lyon: $S(V_1) + R(V_5 - V_6) \geq 35 \text{ mm}$.
 $R(V_5) > 25 \text{ mm}$.
 $R \text{ más alta} + S \text{ más profunda} \geq 45 \text{ mm}$.
 $R(V_6) > R(V_5)$ y transición precoz en precordiales
- **Aumento de voltaje en derivaciones de las extremidades:**
 $R(DI) + S(DIII) \geq 25 \text{ mm}$.
 $R(aVL) \geq 12 \text{ mm}$.
 $R(DI) \geq 14 \text{ mm}$.
 $R(aVF) \geq 21 \text{ mm}$.
 $S(aVR) \geq 15 \text{ mm}$.
 $R(aVL) + S(V_3) > 28 \text{ mm}$.
- **Duración QRS > 0,09 seg.**
- **ÂQRS desviado a la izquierda > -30°**
- **Alteraciones de la onda P:** hipertrofia auricular izquierda
- **Alteraciones de la repolarización:** ST y T opuestos al QRS en precordiales izquierdas y en DI y AVL

Ezkerreko bentrikuluaren hazkundera
Ezkerreko aurikuluaren hazkundera

Crecimiento ventricular izquierdo
Crecimiento auricular izquierdo



P uhin bimodala, +/- V_1 deribazioan

Sokolow-Lyon-en indizea: $S(V_1) + R(V_5-V_6) = 65 \text{ mm}$

Ezkerreko bentrikuluaren gainkarga sistolikoak eragiten dituen birpolarizazioaren asaldak.

Onda P bimodal, +/- en V_1

Índice de Sokolow-Lyon: $S(V_1) + R(V_5-V_6) = 65 \text{ mm}$

Alteraciones de la repolarización derivadas de sobrecarga sistólica del ventrículo izquierdo.

Ezker-bentrikuluaren gainkarga sistolikoa eta diastolikoa

Bentrikuluek bi eratako gainkargak jasan ditzakete: **sistolikoa** edota **diastolikoa**. Gainkarga sistolikoan bentrikuluko eiekzioak oztopo bat aurkitzen du (estenosi aortikoa, aortaren koarktazioa, hipertentsio arteriala, estenosi pulmonarra edo biriketako hipertentsioa). Gainkarga diastolikoan, berriz, bentrikuluaren gehiegizko betetzea gertatzen da (gutxiegitasun aortikoa, duktusa, aurikulen arteko komunikazioa). **Ezkerreko bentrikuluaren gainkargaren irizpide elektrokardiografikoak** hauek dira:

Gainkarga sistolikoa (presio-gainkarga):

- Boltajearen gehikuntza eta errepolarizazioaren alterazioak ezkerreko bentrikuluari begira dauden deribazioetan (V_5 - V_6)
- Patologia: hipertentsio arteriala, estenosi aortikoa, miokardiopatia hipertrofikoa

Gainkarga diastolikoa (bolumen-gainkarga):

- Q uhin nabarmenak ($\geq 0,2$ mV eta estuak) DI, aVL, V_5 - V_6 deribazioetan
- R uhin nabarmenak V_1 eta V_2 deribazioetan
- Grabea edo larria baldin bada, T uhinaren inbertsioa eta ST segmentuaren jaitsiera
- Patologia: gutxiegitasun aortikoa, gutxiegitasun mitrala, duktusa

Sobrecarga sistólica y diastólica de ventrículo izquierdo

Los ventrículos pueden estar sometidos a **dos tipos de sobrecarga: sistólica o diastólica**. En la sobrecarga sistólica hay un obstáculo a la eyección ventricular (estenosis aórtica, coartación de aorta, hipertensión arterial, estenosis pulmonar, hipertensión pulmonar). En la sobrecarga diastólica hay un exceso de llenado ventricular (insuficiencia aórtica, ductus, comunicación interauricular). Los **criterios electrocardiográficos de sobrecarga del ventrículo izquierdo** son:

Sobrecarga sistólica (sobrecarga de presión):

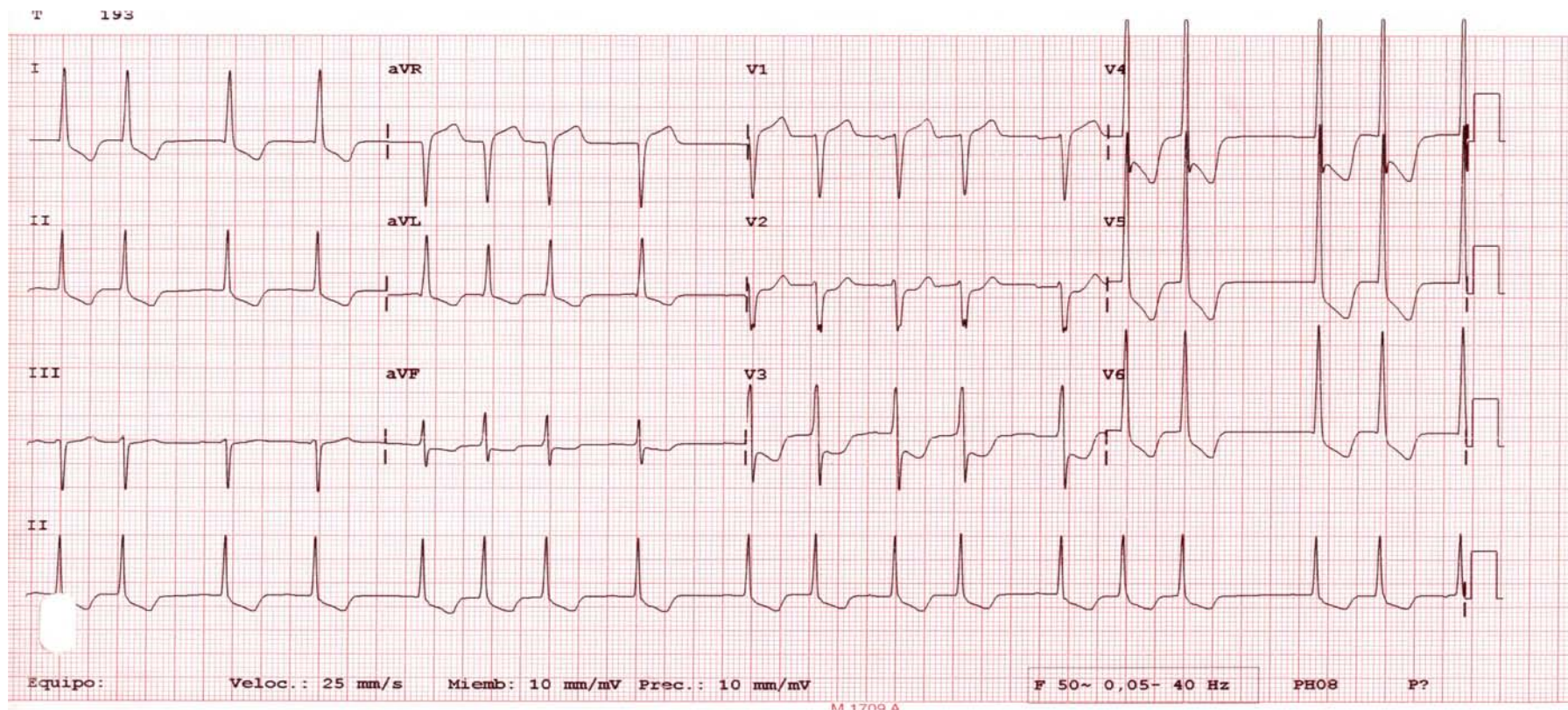
- Aumento del voltaje y alteraciones de la repolarización en las derivaciones que miran al ventrículo izquierdo (V_5 - V_6)
- Patología: hipertensión arterial, estenosis aórtica, miocardiopatía hipertrófica

Sobrecarga diastólica (sobrecarga de volumen):

- Ondas Q prominentes ($\geq 0,2$ mV y estrechas) en DI, aVL, V_5 - V_6
- Ondas R prominentes en V_1 y V_2
- Si es grave, inversión de la onda T y descenso del ST
- Patología: Insuficiencia aórtica, insuficiencia mitral, ductus

Ezkerreko bentrikularen hazkundera Gainkarga sistolikoa

Crecimiento ventricular izquierdo Sobrecarga sistólica



QRS konplexuaren boltaje-gehikuntza eta errepolazioaren alterazioak (V_5 - V_6)

Ardatz elektrikoaren ezkererako desbiderapena: $\hat{A}QRS = +8^\circ$

Fibrilazio aurikularra.

66 urteko pazientea, hipertentsio arterialarekin eta biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoarekin.

Aumento del voltaje de QRS y alteraciones de la repolarización (V_5 - V_6)

Desviación izquierda del eje eléctrico: $\hat{A}QRS = +8^\circ$

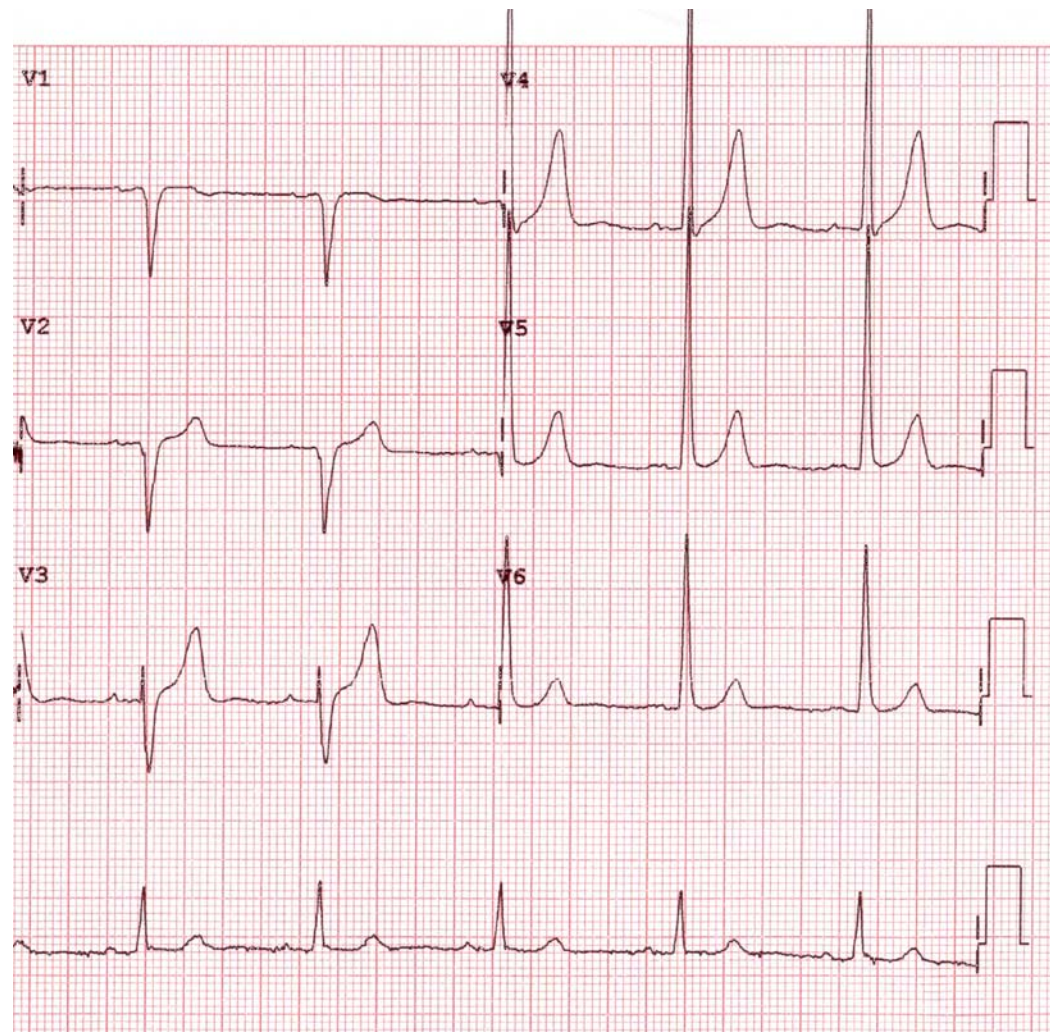
Fibrilación auricular.

Paciente de 66 años con Hipertensión Arterial y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Ezkerreko bentrrikuluaren hazkundera

Gainkarga diastolikoa

q uhin txikiak ezkerreko bihotz aurreko deribazioetan, gutxiegitasun aortiko moderatuaren berezkoak diren T uhin puntazorrotzekin. Gainkarga handiagoba, ST segmentuaren depresioa agertzen da eta T uhinaren inbertsioa



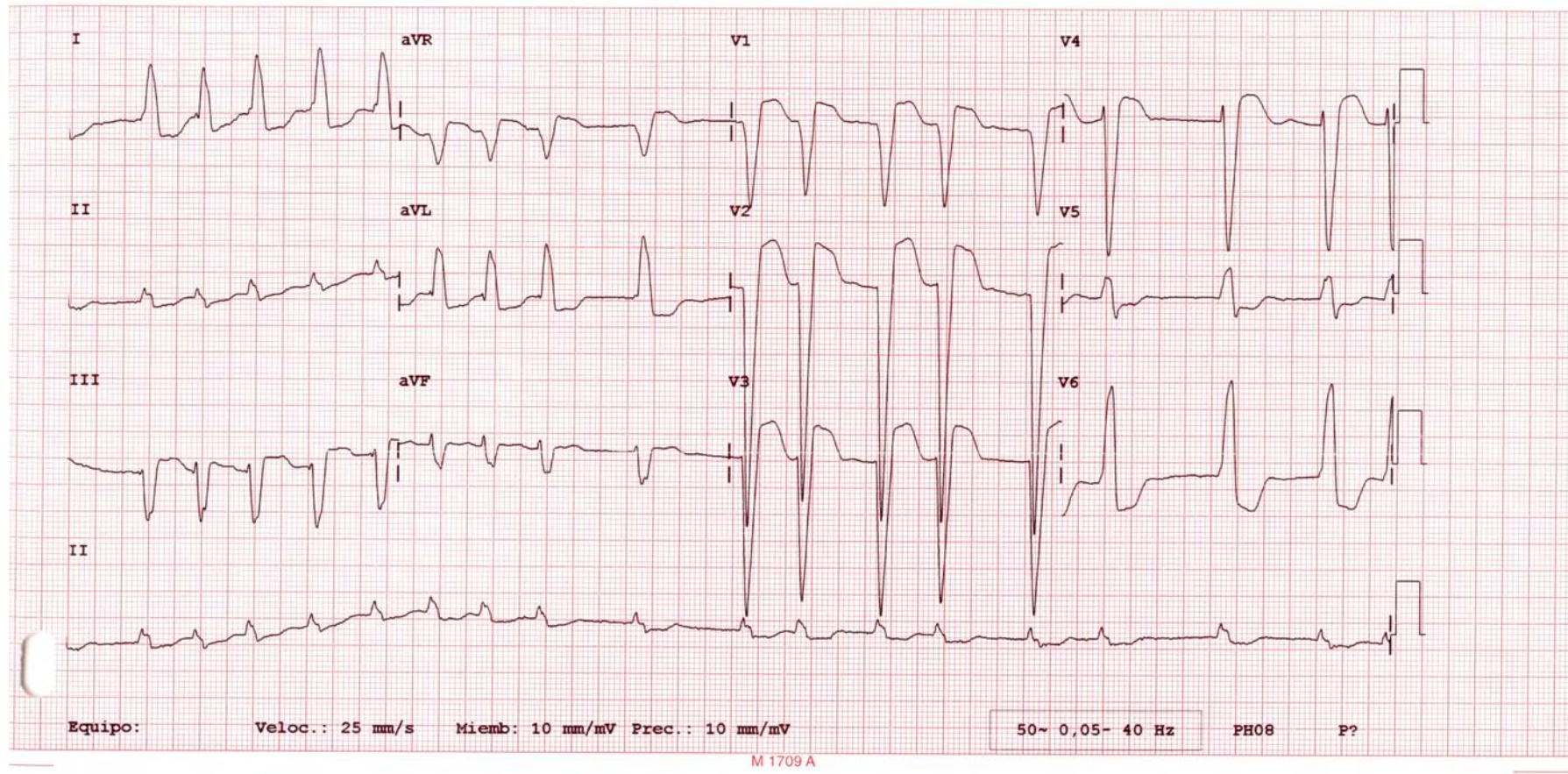
Crecimiento ventricular izquierdo

Sobrecarga diastólica

Pequeñas ondas q en precordiales izquierdas con ondas T acuminadas, propias de la insuficiencia aórtica moderada. Si la sobrecarga es severa, aparece depresión del segmento ST e inversión de la onda T

Ezkerreko bentrikularen hazkundera, ezkerreko adarraren blokeoarekin batera

Crecimiento ventricular izquierdo asociado a bloqueo de rama izquierda

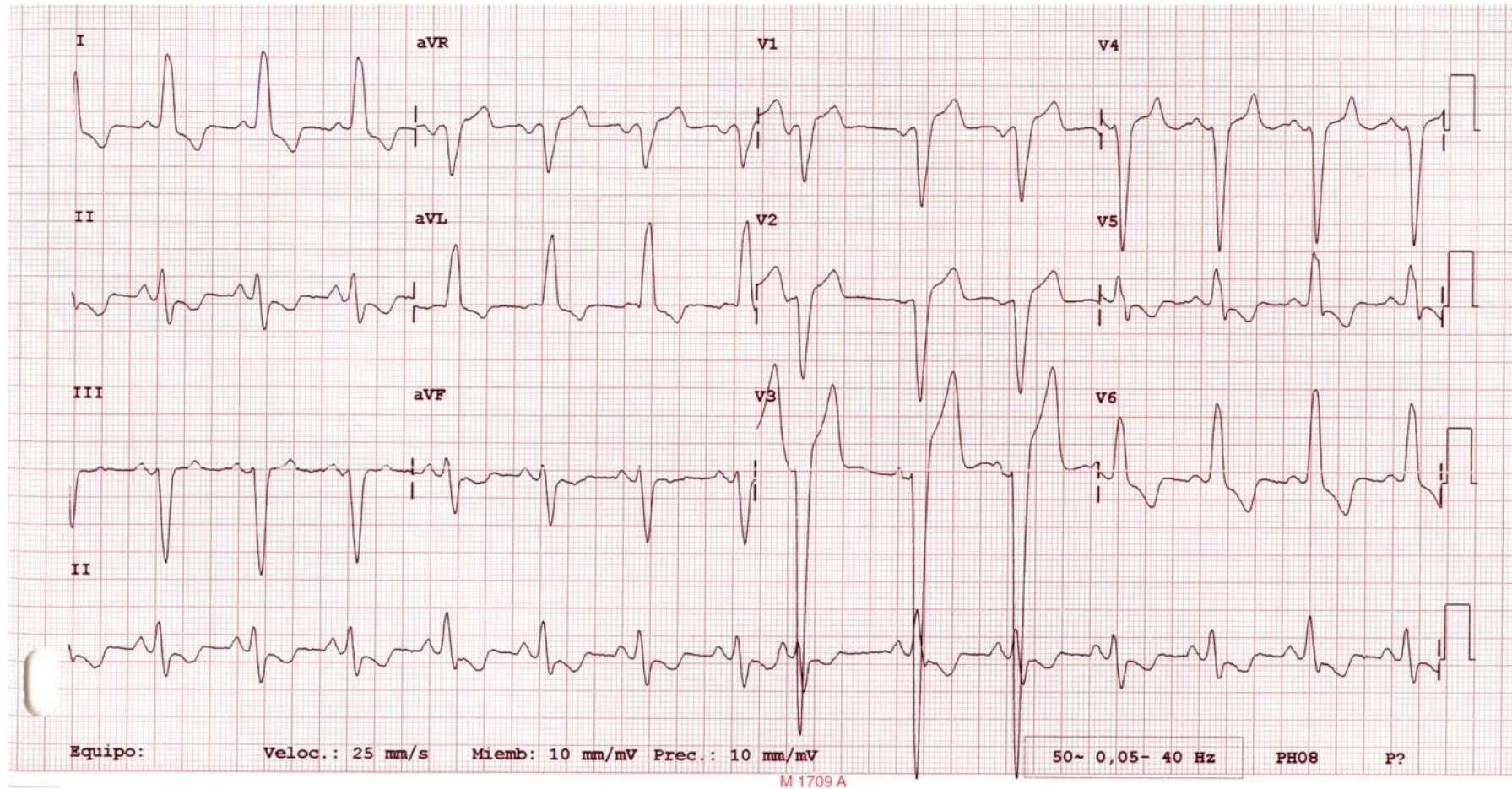


Ezkerreko adarraren blokeo baten kasuan, Sokolow-Lyon-en indizea 45 mm-tik gora egoteak (60 mm kasu honetan) ezkerreko bentrikularen hipertrofia ere badagoela susmatzeko arrazoiak ematen dizkigu.

En presencia de bloqueo de rama izquierda, el índice de Sokolow-Lyon por encima de 45 mm (60 mm en este caso) hace sospechar la presencia de hipertrofia ventricular izquierda asociada.

**Bi aurikulen hazkundera
Ezkerreko bentrikuluaren hazkundera**

**Crecimiento biauricular
Crecimiento ventricular izquierdo**



P uhin zabal eta altuak, His-en balaren ezkerreko adarraren blokeoa (QRS = 147 msec), ardatz elektrikoaren ezker-desbiderapena ($\angle QRS = -30^\circ$) eta S uhin sakonak V_3 deribazioan

Ondas P anchas y altas, bloqueo de la rama izquierda del haz de His (QRS = 147 msec), desviación izquierda del eje eléctrico ($\angle QRS = -30^\circ$) y ondas S profundas en V_3

Eskuineko bentrikularen hazkundera Irizpide elektrokardiografikoak

Eskuin-bentrikularen hazkundeak paretaren hipertrofia ekartzen du, dilatazioarekin nahiz dilataziorik gabe. Noiz agertzen da? Balbulopatia mitralean, biriketako enbolian, cor pulmonale kronikoan, aurikulen arteko komunikazioan eta sortzetiko kardiopatiatan. **Eskuineko bentrikularen hazkunderaren (EsBHren) irizpide elektrokardiografiko nagusiak** ondorengoak dira:

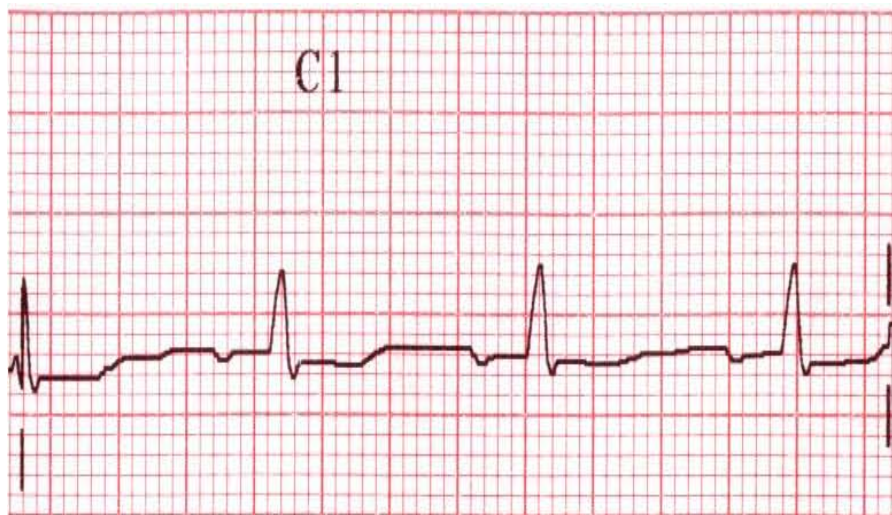
1. Ardatz elektrikoa eskuinera desbideratzea ($\hat{A}QRS \geq 100^\circ$)
2. Zeharkako ardatzaren inguruko errotazioa: SI-SII-SIII ("bihotza, punta atzerantz")
3. $R \geq 7 \text{ mm } (V_1)$ edo $R = < S (V_6)$
4. qR V_1 deribazioan
5. S uhin sakonak DI, aVL, V_4 , V_5 , V_6 deribazioetan
6. Errepolarizazioaren alterazioak V_1 - V_2 deribazioetan: ST jaitsia /T (-)
7. Morfologiak:
qR (V_1 - V_2) eta rS (V_5 - V_6)
Rs (V_1 - V_2) eta rS (V_5 - V_6)
rS (V_1 -etik V_6 -ra)
R' edo rsR', rSr', rSR' izanik QRS tartea normala

Crecimiento ventricular derecho Criterios electrocardiográficos

El crecimiento del ventrículo derecho se manifiesta por hipertrofia de la pared, asociada o no a dilatación. Aparece en la valvulopatía mitral, embolia pulmonar, cor pulmonale crónico, comunicación interauricular y cardiopatías congénitas. Los **criterios electrocardiográficos más importantes de crecimiento ventricular derecho (CVD)** son:

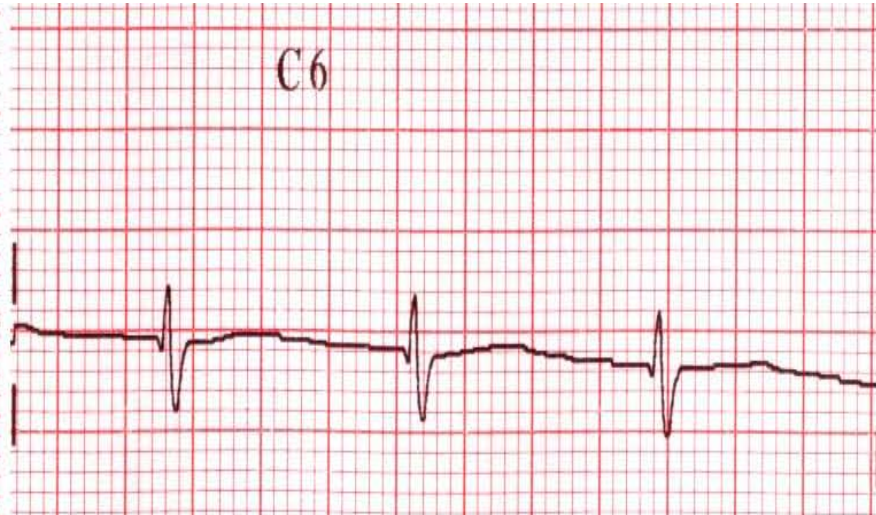
1. Desviación del eje eléctrico a la derecha ($\hat{A}QRS \geq 100^\circ$)
2. Rotación sobre el eje transversal: SI-SII-SIII ("corazón punta atrás")
3. $R \geq 7 \text{ mm } (V_1)$ ó $R = < S (V_6)$
4. qR en V_1
5. Ondas S profundas en DI, aVL, V_4 , V_5 , V_6
6. Alteraciones de la repolarización en V_1 - V_2 : ST descendido/T (-)
7. Morfologías:
qR (V_1 - V_2) y rS (V_5 - V_6)
Rs (V_1 - V_2) y rS (V_5 - V_6)
rS (de V_1 a V_6)
R' ó rsR', rSr', rSR' con intervalo QRS normal

Eskuineko bentrikuluaren hazkundera (EsBH)



R uhin nabarmenak V_1 deribazioan
S uhin sakonak V_6 deribazioan

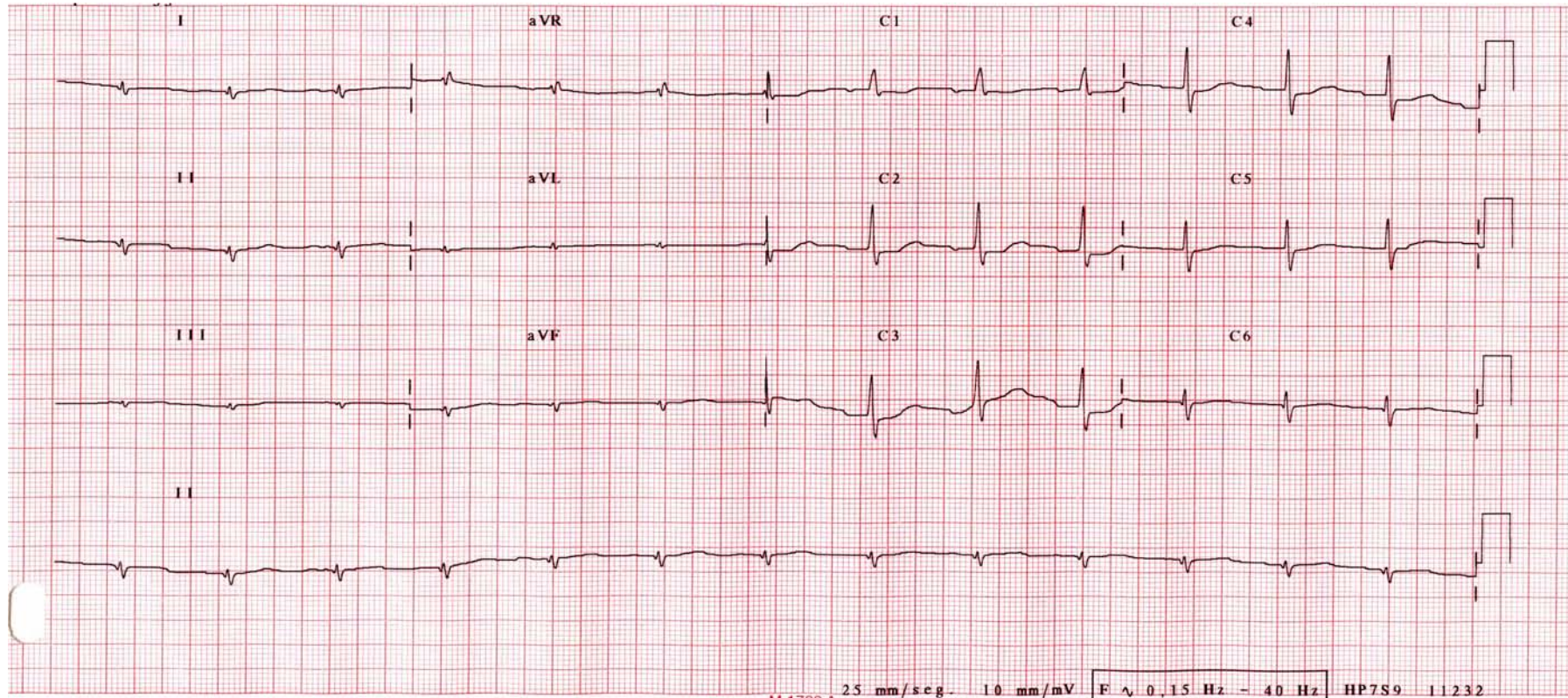
Crecimiento ventricular derecho (CVD)



Ondas R prominentes en V_1
Ondas S profundas en V_6

Eskuineko bentrikuluaren hazkundera

Crecimiento ventricular derecho



Boltaje baxuak

- * QRS konplexuaren boltajeen batura (SI+SII+SIII) < 15 mm
- * Boltaje baxuak bihotz aurreko deribazioetan

Bihotza "punta atzerantz" (SI-SII-SIII)

Rs irudiak V_1 deribazioan eta rS irudiak V_6 deribazioan

71 urteko pazientea, cor pulmonale kronikoarekin eta enfisemarekin

Bajos voltajes

- * Suma voltajes QRS en SI+SII+SIII < 15 mm
- * Voltajes bajos en precordiales

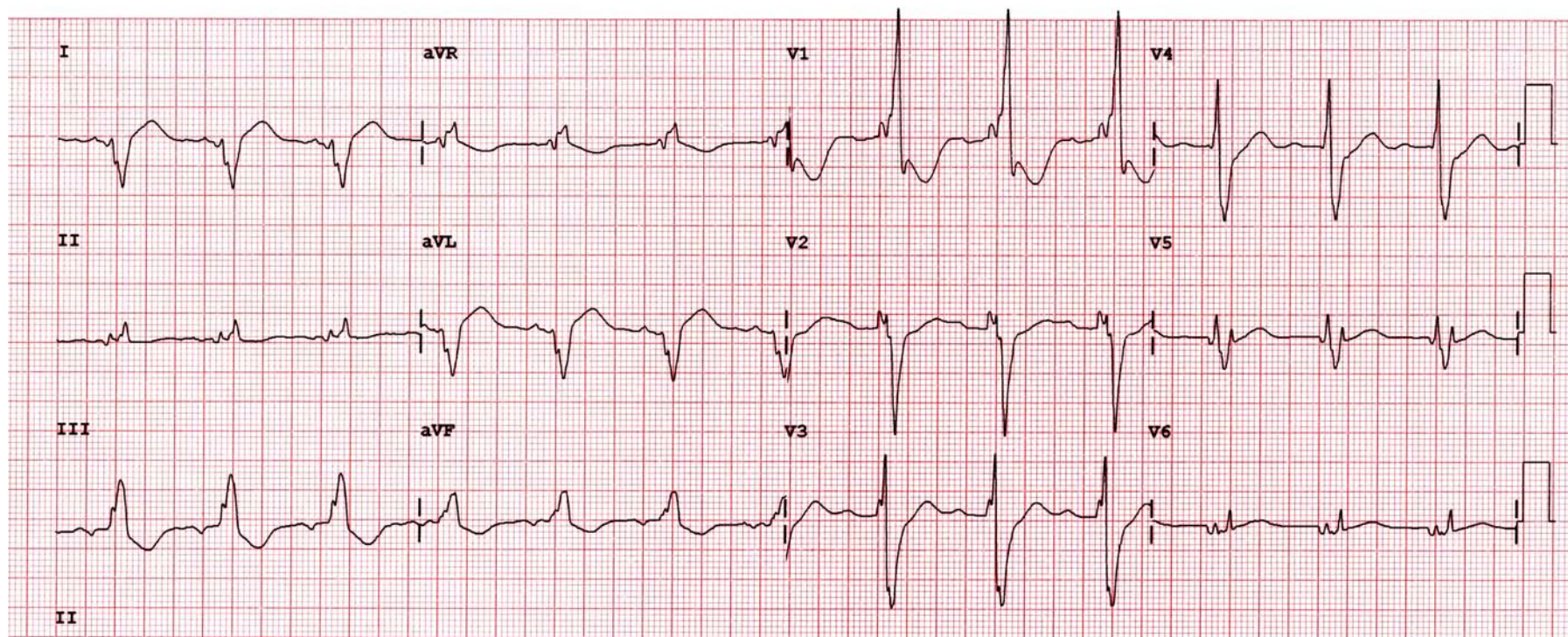
Corazón "punta atrás" (SI-SII-SIII)

Imágenes Rs en V_1 y rS en V_6

Paciente de 71 años con cor pulmonale crónico y enfisema

Eskuineko bentrrikuluaren hazkundera, eskuin-adarraren blokeoarekin batera

Crecimiento ventricular derecho asociado a bloqueo de rama derecha



His-en balaren eskuineko adarraren blokeoaren irudia V_1 deribazioan (QRS = 204 mseg). $R' > 15$ mm V_1 deribazioan. Ardatz elektrikoa eskuinera desbideratua : $\hat{A}QRS = +138^\circ$



Imagen de bloqueo de rama derecha del haz de His en V_1 (QRS = 204 mseg). $R' > 15$ mm en V_1 . Desviación del eje eléctrico hacia la derecha: $\hat{A}QRS = +138^\circ$

Eskuin-bentrikuluaren gainkarga sistolikoa eta diastolikoa

Eskuineko bentrikuluaren gainkarga hemodinamikoa sistolikoa edo **diastolikoa** izan daiteke, ezkerreko bentrikuluan bezala, zer nagusitzen den kontu: odola kanporatzeko oztopoa edota bentrikulua betetzeko gainkarga, hurrenez hurren. Bi koadro horiek agertzeko egoera klinikoak eta beren ezaugarri elektrokardiografikoak ondorengoak dira:

Gainkarga sistolikoa (presio-gainkarga):

Boltajearen gehikuntza eta errepoliarizazioaren alterazioak eskuineko bihotz aurreko deribazioetan (V_1 - V_2)

Patologia: estenosi pulmonarra, biriketako hipertentsioa

Gainkarga diastolikoa (bolumen-gainkarga):

rsR' patroia V_1 eta V_2 deribazioetan, eskuin-adarraren blokeoan bezala

Patologia: aurikulen arteko komunikazioa, trikuspidaren gutxiegitasuna

Sobrecarga sistólica y diastólica de ventrículo derecho

La **sobrecarga hemodinámica del ventrículo derecho** puede ser, como en el izquierdo, **sistólica** y **diastólica**, si predomina la dificultad a la expulsión de la sangre o la sobrecarga en el llenado ventricular, cuyas características electrocardiográficas y circunstancias clínicas de aparición son las siguientes:

Sobrecarga sistólica (sobrecarga de presión):

Aumento de voltaje y alteraciones de la repolarización en derivaciones precordiales derechas (V_1 - V_2)

Patología. Estenosis pulmonar, hipertensión pulmonar

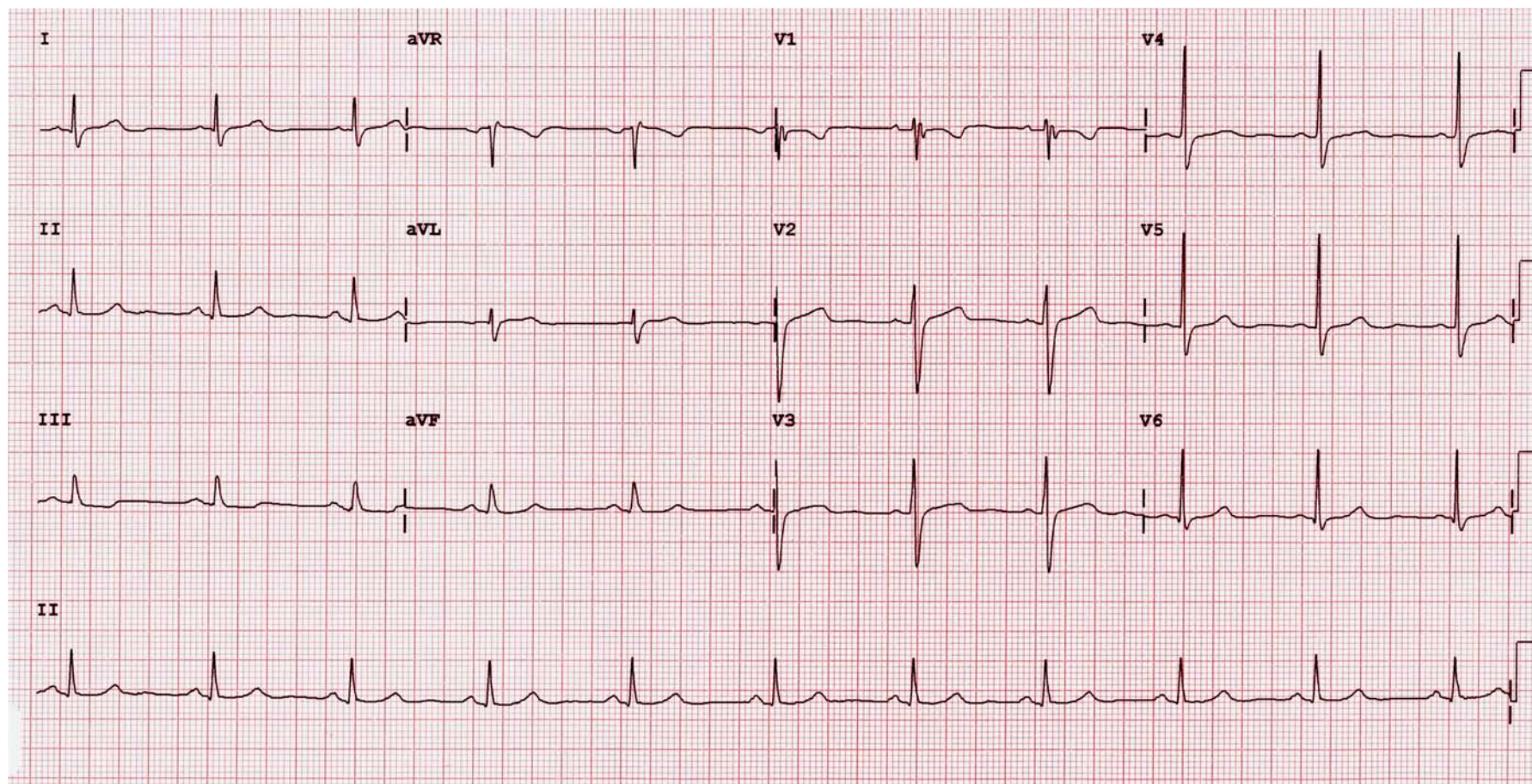
Sobrecarga diastólica (sobrecarga de volumen):

Patrón rsR' en V_1 y V_2 , como en el bloqueo de rama derecha

Patología: comunicación interauricular, insuficiencia tricuspídea

Eskuineko bentrikuluaren hazkundera
Gainkarga diastolikoa

Crecimiento ventricular derecho
Sobrecarga diastólica

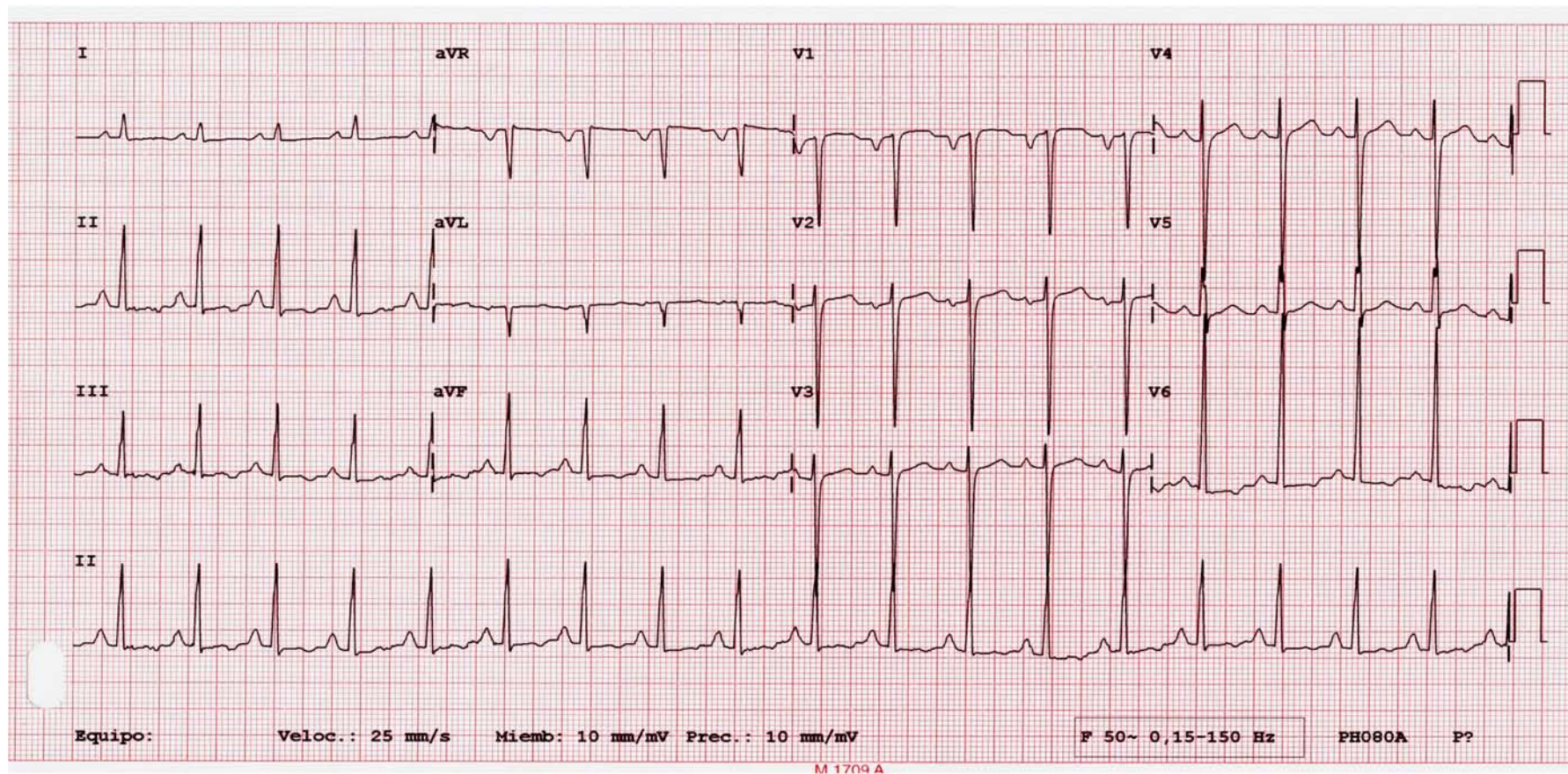


rsR' patroia V₁ deribazioan (HBEsABn bezala)
QRS konplexua zabalera normalekoa
Aurikulen arteko komunikazioa

Patrón rsR' en V₁ (como en BRDHH)
QRS de anchura normal
Comunicación interauricular

Bi aurikulen hazkundera
Bi bentrikuluen hazkundera

Crecimiento biauricular
Crecimiento biventricular



P uhin puntazorrotza (DII, DIII, aVF)
P uhin bimodala (+/-), nabarmen negatiboa V₁ deribazioan
Sokolow-Lyon-en indizea = 50 mm
ÂQRS = 76°

Onda P acuminada (DII, DIII, aVF)
Onda P bimodal (+/-) con negatividad acusada en V₁
Índice de Sokolow-Lyon = 50 mm
ÂQRS = 76°