

TREBALL ORIGINAL

Utilitat de l'ecocardiografia bidimensional i del Doppler en el diagnòstic de les cardiopaties congènites en el nen

J. GIRONA i COMES

RESUM

La utilització dels ultrasons ens ajuda a fer el diagnòstic cardiològic. Al començament hi havia l'ecocardiografia modus M. Actualment l'ecocardiografia bidimensional permet una visualització quasi perfecta de les cavitats cardíaques i grans vasos. Es completa amb el Doppler per a l'estudi dels fluxus.

En aquest treball es presenten els estudis realitzats amb aquests mètodes en diversos tipus de cardiopaties analitzant les dades obtingudes per a l'obtenció d'un diagnòstic.

RESUMEN

La utilización de los ultrasonidos presenta grandes ventajas en el diagnóstico en Cardiología. Inicialmente se ha empleado la ecocardiografía modo M. Actualmente la ecocardiografía bidimensional permite una visualización casi perfecta de las cavidades cardíacas y los grandes vasos. El Doppler, añade para completar el diagnóstico, el estudio de los flujos.

En este trabajo se presentan los estudios realizados con estos métodos, en diversos tipos de cardiopatías congénitas analizando los datos obtenidos para la obtención de un diagnóstico.

SUMMARY

Ultrasound has many advantages in cardiology diagnosis. While M-mode echocardiography was first used, bidimensional echocardiography in use today provides an almost perfect visualization of the heart chambers and great vessels, Doppler adds studies of flow to complete diagnosis.

We studied the above methods in different types of congenital heart disease, analyzing data collected in order to reach diagnosis.

INTRODUCCIÓ

La utilització dels ultrasons en el diagnòstic cardiològic es va iniciar el 1953, quan Hertz i Edler van reconèixer per primer cop el moviment de la vàlvula mitral mitjançant ecocardiografia en mode-M.

Des d'aleshores, l'aparició de treballs demostrant la utilitat de l'ecocardiografia en el diagnòstic cardiològic, i, molt especialment, en el camp de la cardiologia pediàtrica, ha estat constant. Es pot dir que gairebé totes les cardiopaties congènites han vist certament facilitat llur diagnòstic incruent mitjançant l'ecocardiografia.^{2,3}

Com hem dit, l'ecocardiografia es va iniciar mitjançant el mode-M, el qual permet l'examen ultrasònic de l'anatomia cardíaca en moviment: en un moment donat es pot reconèixer la parcel·la del cor travessada per un únic feix d'ultrasons i, mitjançant l'enfocament successiu de les diverses estructures cardíaques, es pot obtenir informació, no simultània, de la totalitat del cor. El registre de les imatges derivades dels ecos reflectits pel cor constitueix l'ecocardiograma (en mode-M), registre que no es correspon morfològicament amb la forma anatòmica del cor, però que, mitjançant l'observació dels registres obtinguts amb di-

ferents enfocaments, permet recompondre mentalment les estructures cardíaques i conèixer si aquestes són normals o patològiques. L'eco, en mode-M, és un registre mitjançant ultrasons de l'anatomia cardíaca, que ha de ser «processat» per l'ecocardiografista per recompondre la forma del cor en cada cas.

En els darrers anys, gràcies als avanços de l'electrònica, ha estat possible examinar, en un mateix moment, l'anatomia cardíaca segons plans de tall.⁴⁻⁵⁻⁶ Mitjançant diferents mètodes, ha estat possible enviar múltiples feixos d'ultrasò, distribuïts en un mateix pla especial, i tallar el cor a diferents nivells. Els ecos reflectits de totes les estructures anatòmiques tallades pel pla ultrasònic són processats per l'ecocardiògraf i visualitzats en una pantalla de raigs catòdics d'una tal manera que construeixen exactament, amb la mateixa morfologia, la regió del cor examinada.

El progrés que ha significat aquest nou mode d'ecocardiografia, anomenat «bidimensional», ha estat important. És possible, de manera incruenta, reconèixer totes les estructures cardíaques (aurícules, ventricles, vàlvules, etc.), i la seva relació entre elles, en obtenir-se imatges totals d'un pla de tall; a més, es pot comprovar si llur moviment és normal o patològic.

Fent tants talls com sigui necessari en cada cas, es pot obtenir informació de la totalitat de l'anatomia cardíaca.

L'efecte Doppler⁷⁻⁸ és una altra de les propietats dels ultrasons, l'aplicació diagnòstica del qual ha estat àmpliament desenrotllada i que, recentment, ha estat incorporat a la majoria dels aparells d'ecocardiografia bidimensional. Succintament, l'efecte Doppler és la variació que la freqüència del feix d'ultrasons experimenta en reflectir-se després de la seva incidència sobre un objecte en moviment: la freqüència de l'ultrasò reflectit és més gran que la de l'emís si l'objecte examinat s'acosta al transductor emissor-receptor, i és més petita si l'objecte s'allunya del punt d'emissió. La variació positiva o negativa de freqüència (emesa-rebuda) varia amb la velocitat de l'objecte examinat i amb l'angle que formen la direcció del feix d'ultrasons i el sentit del moviment de l'objecte examinat. Coneixent la variació de la freqüència (efecte Doppler), el seu sentit, positiu o negatiu, i l'angle citat, es pot determinar la velocitat a què es mou allò que examinem. Aplicat al cor, l'efecte Doppler permet obtenir informació sobre el moviment de la sang en el seu trajecte intracardíac i en les artèries i venes que hi són connectades; és possible conèixer la presència o l'absència d'un flux normal, la presència d'un flux anòmal (per exemple en una comunicació interventricular), i la velocitat del flux cardíac o vascular, en un punt determinat. La troballa d'un flux turbulent allà on s'havia de registrar un flux laminar és característica de l'existència d'una lesió obstructiva vascular, o valvular.

A partir de les dades obtingudes gràcies a l'efecte Doppler sobre la velocitat de la sang, i tenint en compte l'àrea o secció per on aquesta circula, és possible fer càlculs orientatius del gradient cardíac i deduir gradients transvalvulars.

ECOCARDIOGRAMA BIDIMENSIONAL NORMAL

Teòricament el nombre de plans en què el cor pot ser examinat ecocardiogràficament és infinit. Per això ha calgut determinar alguns plans característics, la informació dels quals sigui màxima, i que puguin ser definits amb relativa facilitat, a fi de poder comparar els resultats obtinguts per diferents observadors.

Bàsicament els plans usats són: paraesternal longitudinal; paraesternal transversal; apical longitudinal; apical 4 cambres; subxifoide 4 cambres; i supraesternal. Existeixen altres enfocaments, variants dels assenyalats, o totalment diferents, però ens limitarem als esmentats.

Pla paraesternal longitudinal

Aplicant el transductor en l'àrea precordial, a nivell del tercer o quart espai intercostal, i tallant el cor des de la punta fins a l'arrel aòrtica, s'obté la imatge que s'aprecia a la figura 1. Veiem que pot ser reconeguda la grandària i la funció del ventricle esquerre (comparant les àrees sistòlica i diastòlica); les característiques de l'envà interventricular (la seva presència, absència, tipus de moviment, existència d'una comunicació interventricular, etc.); la morfologia i el moviment de la vàlvula mitral; el diàmetre de l'arrel aòrtica i el moviment de les sigmoides aòrtiques; i la relació de totes aquestes estructures entre elles.

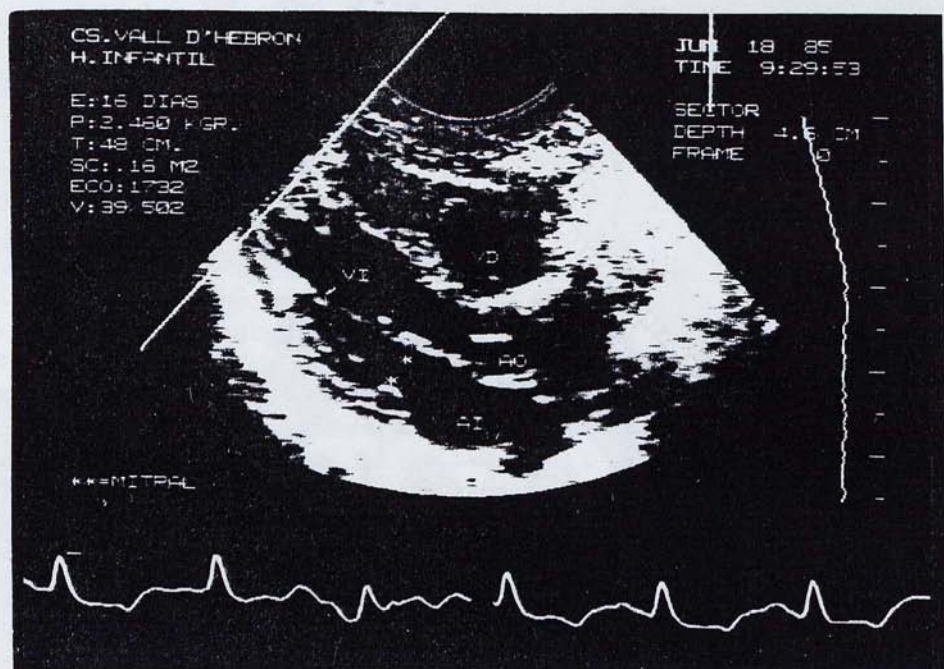


Fig. 1. Pla paraesternal longitudinal en diàstole. VD: ventricle dret, VE: ventricle esquerre; AO: aorta, AE: aurícula esquerra. Entre el ventricle dret i l'esquerre se situa l'envà interventricular, el qual, en el cor normal, es continua amb la paret anterior de l'aorta; la paret posterior de l'aorta es continua amb la vàlvula anterior de la mitral.

Pla paraesternal transversal

Des de la mateixa àrea precordial anterior, girant el transductor 90°, es talla el cor en un pla perpendicular al longitudinal esmentat abans. Si inclinem el transductor una mica cap avall obtindrem la imatge que es veu a la figura 2, en la qual s'aprecia amb claredat la cavitat del ventricle esquerre, l'envà intraventricular i el ventricle dret. En orientar lleugerament cap amunt el pla ultrasònic, apareixen imatges corresponents a la vàlvula mitral, i, si pugem una mica més el pla d'examen, apareix la imatge de la figura 3, en la qual es veu l'arrel aòrtica tallada transversealment, amb les sigmoides corresponents; l'aurícula esquerra; l'aurícula dreta, separada de l'anterior per l'envà interauricular; imatges corresponents a la vàlvula tricúspide i ventricle dret; i el tronc arterial pulmonar, amb l'i-

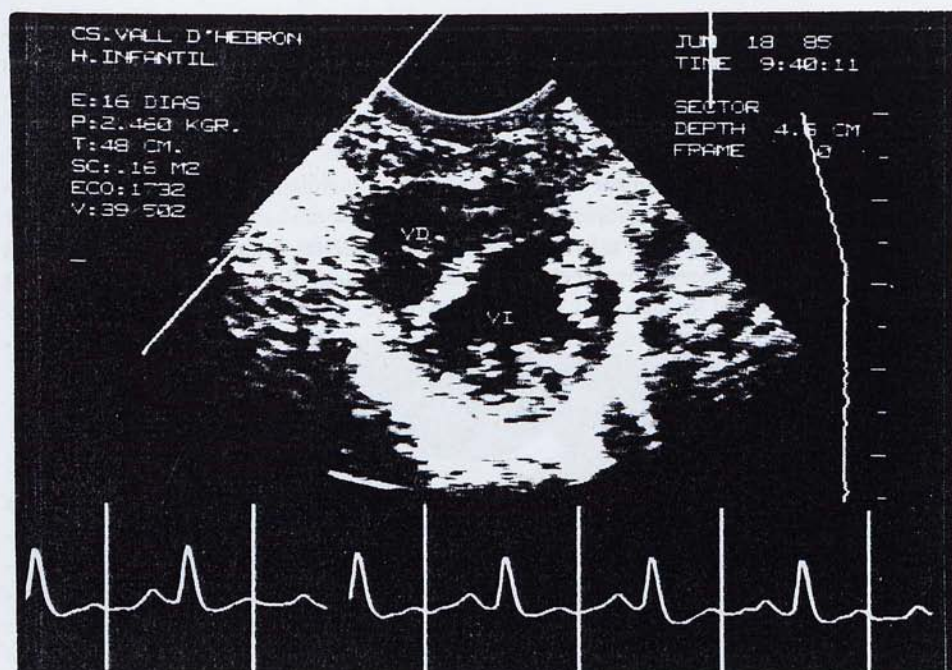


Fig. 2. Pla paraesternal transversal. VD: ventricle dret, VE, ventricle esquerre. Entre els dos se situa l'envà intraventricular.

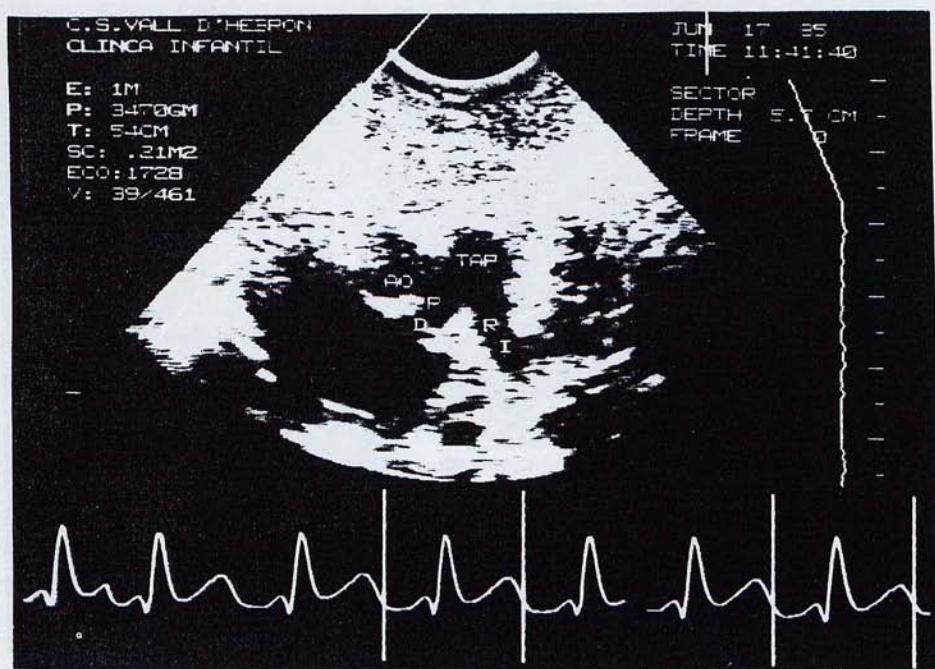


Fig. 3. Pla paraesternal transversal, a nivell més alt que el de la figura anterior. AO: aorta, TAP: tronc arterial pulmonar, BD: branca pulmonar dreta, BE: branca pulmonar esquerra. Noteu que l'aorta se situa posteriorment i a la dreta respecte de l'origen de l'artèria pulmonar.



niels d'ambdues branques pulmonars. S'ha de tenir en compte la disposició especial de les artèries aorta i pulmonar: aorta postero-dreta i pulmonar antero-esquerra, ja que en la transposició de grans artèries, com veurem més endavant, té una gran importància diagnòstica la comprovació de la variació d'aquesta disposició espacial.

Pla apical longitudinal

Si desplaçem el transductor a la regió de la punta cardíaca, orientant adequadament el feix d'ultrasons des d'aquesta zona vers la base del cor, podem obtenir una imatge semblant a la del pla paraesternal longitudinal, però enfocat des de la punta cardíaca. Inclinant lleugerament el transductor vers l'esquerra apreciarem imatges del tracte de sortida del ventricle dret, del tronc pulmonar i de la sigmoide pulmonar.

Pla apical 4 cambres

Girant 90° el transductor des de la posició anterior, s'obté la imatge de la figura 4. Es poden veure tots dos ventricles; l'envà interventricular; les dues aurícules i l'envà interauricular; les vàlvules mitral i tricúspide (amb el seu moviment d'obrirment i tancament); i les venes pulmonars. Qualsevol anomalia anatòmica o funcional d'aquestes estructures cardíques tindrà la seva traducció ecocardiogràfica en aquest pla d'examen. Així, doncs, serà possible reconèixer un ventricle únic; una comunicació interventricular àmplia; una atresia o estenosi mitral o tricuspídia; i un defecte de l'envà interauricular.

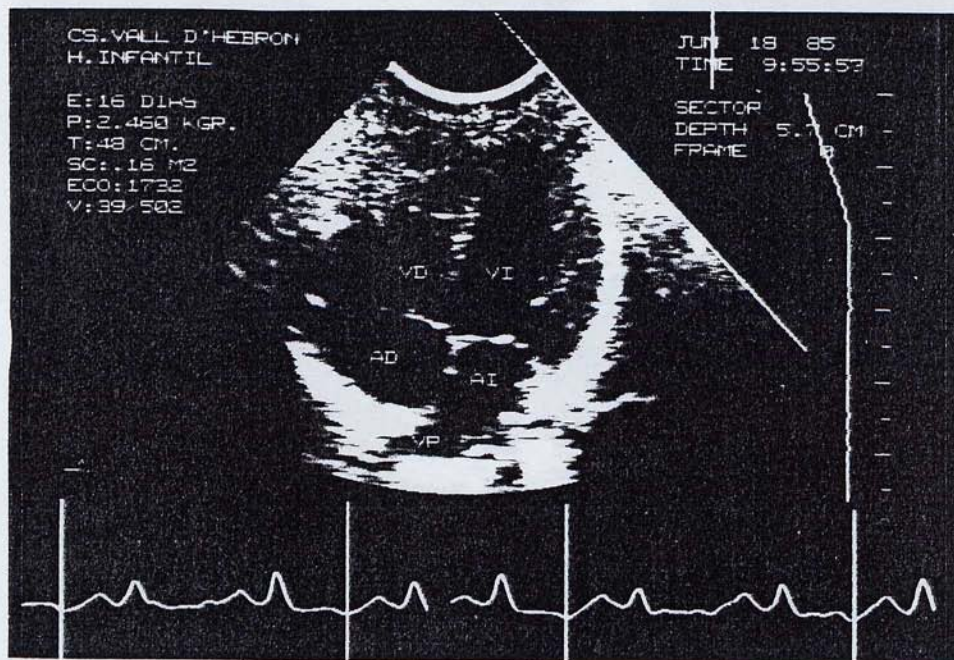


Fig. 4. Pla apical 4 cambres: VD: ventricles dret, VE: ventricle esquerre, AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, VP: vena pulmonar. Entre ambdues aurícules se situa l'envà interauricular, entre ambdós ventricles l'envà interventricular, i entre les aurícules i els ventricles les corresponents vàlvules auriculoventriculars.

Pla subxifoide

Col·locant el transductor a la regió subcostal, a nivell subxifoide, pot ser examinada la vena cava inferior i la seva connexió amb l'aurícula dreta (aquesta connexió vena cava inferior-aurícula dreta permetrà reconèixer la situació d'aquesta aurícula en les malposicions). Enfocant longitudinalment el cor s'obtindrà la imatge de la figura 5, en la qual es poden reconèixer totes dues aurícules; l'envà interauricular; el ventricle esquerre; la vàlvula mitral, l'envà interventricular; i amb menys claredat el ventricle dret i la vàlvula tri-cúspide.

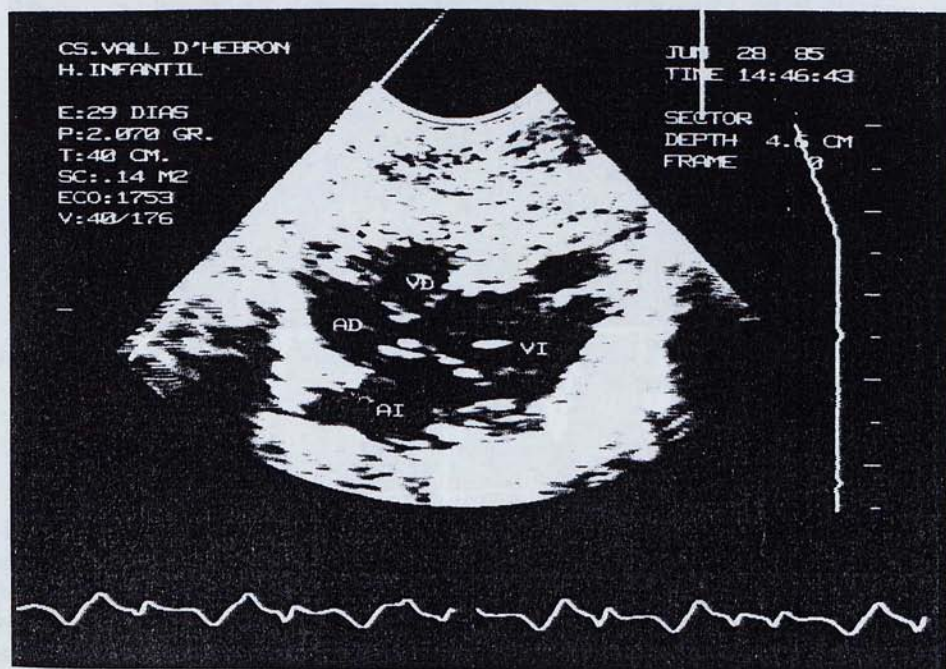


Fig. 5. Pla subcostal. AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, VE: ventricle esquerre.

Pla supraesternal

Des d'una aproximació supraesternal, col·locant el transductor en el jùgulum (en el nadó a nivell paraesternal dret, alt), pot examinar-se la crossa aòrtica, des de l'arrel aòrtica fins al començament de l'aorta descendent, veient-se així mateix l'origen dels troncs supraaòrtics. A la convexitat de l'arc aòrtic s'hi situa la branca dreta de l'artèria pulmonar (figura 6). Anomalies de l'arc aòrtic, com és ara la coartació aòrtica, la hipoplàsia de l'arc i/o la seva interrupció, són diagnosticades des d'aquesta projecció ecocardiogràfica.

EXAMEN DELS FLUXOS NORMALS MITJANÇANT DOPPLER

Qualsevol punt del trajecte circulatori intracardíac, i també de les artèries i venes properes al cor, pot ser examinat mitjançant Doppler. Ens referim a les corbes normals, en el seu aspecte qualitatiu, en aquelles regions de més utilitat.

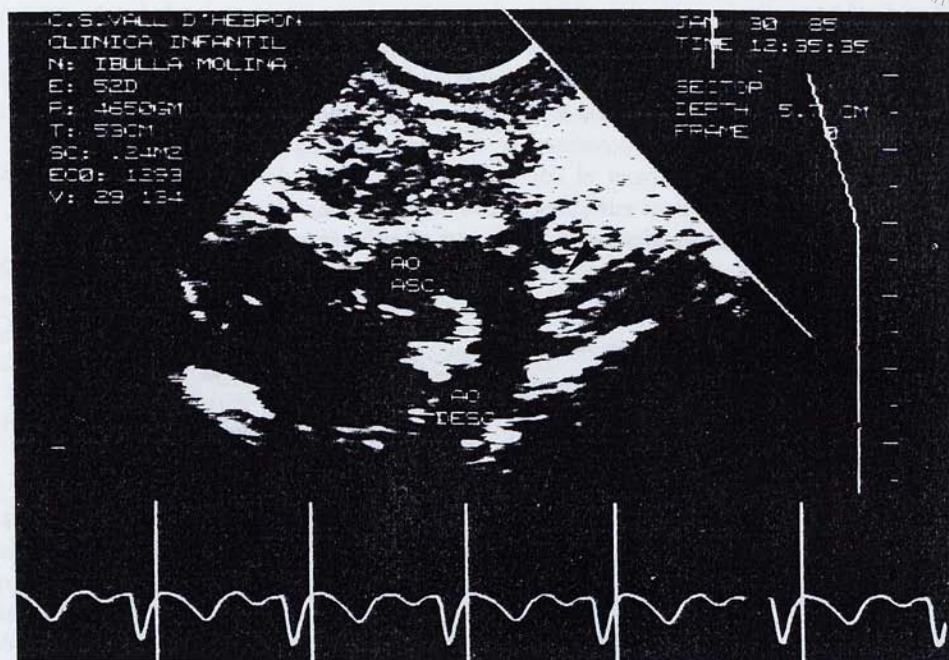


Fig. 6. Pla supraesternal. AO ASC: aorta ascendent, AO DESC: aorta descendent. A la dreta de la figura (que correspon a la part superior del pacient examinat) se situen els troncs supraòrtics (fletxa).

Flux aòrtic

El flux aòrtic pot ser examinat a nivell de l'arrel aòrtica, en els plans apical longitudinal i supraesternal. El flux a l'istme aòrtic i al començament de l'aorta descendent es capta des de l'aproximació supraesternal (figura 7). A aquests nivells es detectaran fluxos anòmals en l'estenosi i insuficiència aòrtica, en la hipoplasia i interrupció de l'arc aòrtic i en la coartació aòrtica. La presència d'un conducte arteriós persistent també podrà ser detectada a aquest nivell.

Flux pulmonar

Des d'un pla paraesternal transversal alt, i des de l'apical longitudinal (orientant el transductor lleugerament cap amunt i a l'esquerra), es capta el flux pulmonar a nivell del tronc arterial i de totes dues branques pulmonars. L'atrèsia, estenosi, i insuficiència pulmonar produeixen una alteració en el flux detectable mitjançant Doppler, igual com la presència d'un conducte arteriós persistent.

Flux mitral

S'examina des del pla apical 4 cambres, i permet reconèixer les característiques del corrent sanguini d'ompliment ventricular esquerre, i també les anomalies causades per alteracions mitrals, o bé per altres causes, com és ara l'hiperflux o defectes d'ompliment ventricular. La figura 8 correspon a un flux mitral normal.

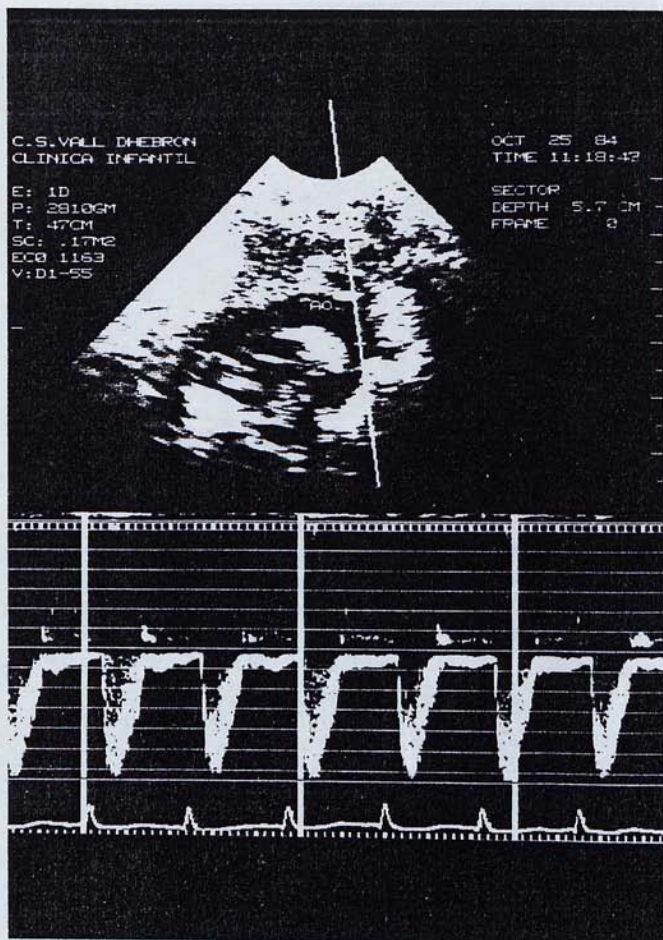


Fig. 7. Examen Doppler del flux aòrtic normal a nivell de l'istme aòrtic. S'aprecia una corba uniforme, negativa (allunyament dels transductor), al llarg de la sistole ventricular).

Flux tricúspide

Es pot reconèixer des del pla apical 4 cambres, i des del paraesternal longitudinal (inclinant el transductor vers la línia mitjana).

DIAGNÒSTIC ECOCARDIOGRÀFIC (BIDIMENSIONAL I DOPPLER) DE LES PRINCIPALS CARDIOPATIES CONGÈNITES

D'una manera resumida, a continuació, descriurem els fets bàsics en què es fonamenta el diagnòstic ecocardiogràfic de les principals cardiopaties congènites. Això estarà orientat principalment al reconeixement de la lesió anatòmica (en els casos en què això sigui possible), sense fer especial referència a les dades indirectes (dilatació o hipertrofia de cavitats), llevat de casos determinats.

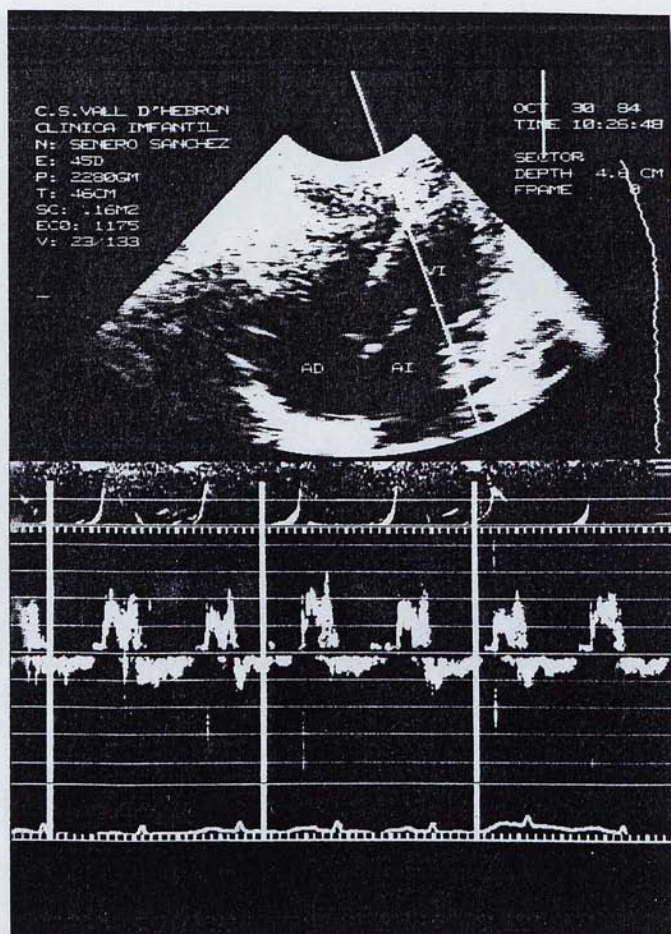


Fig. 8. Examen Doppler del flux mitral normal, en un pla apical 4 cambres. La corba obtinguda, positiva (acostament cap al transductor), en forma de «M», és característica del flux mitral normal.

Comunicació interauricular (CIA)

Les CIA grans (més rarament les petites) tipus fosa oval, poden ser vistes en examiant l'envà interauricular des dels plans apical 4 cambres i subcostal (o subxifoide). S'ha de tenir gran cautela en la valoració dels defectes de continuïtat ja que es pot tractar d'artefactes o de limitacions tècniques del procediment, però quan es reconegui en els dos plans citats un defecte en l'envà interauricular, es pot establir el diagnòstic de CIA (figura 9).

L'examen Doppler permet detectar un flux anòmal a aquest nivell, la qual cosa confirma el diagnòstic (figura 10). Els defectes interauriculars tipus ostium primum són reconeguts amb gran facilitat i certesa des de l'aproximació apical 4 cambres, en veure's clarament una solució de continuïtat en l'envà interauricular just per damunt del pla auriculo-ventricular.

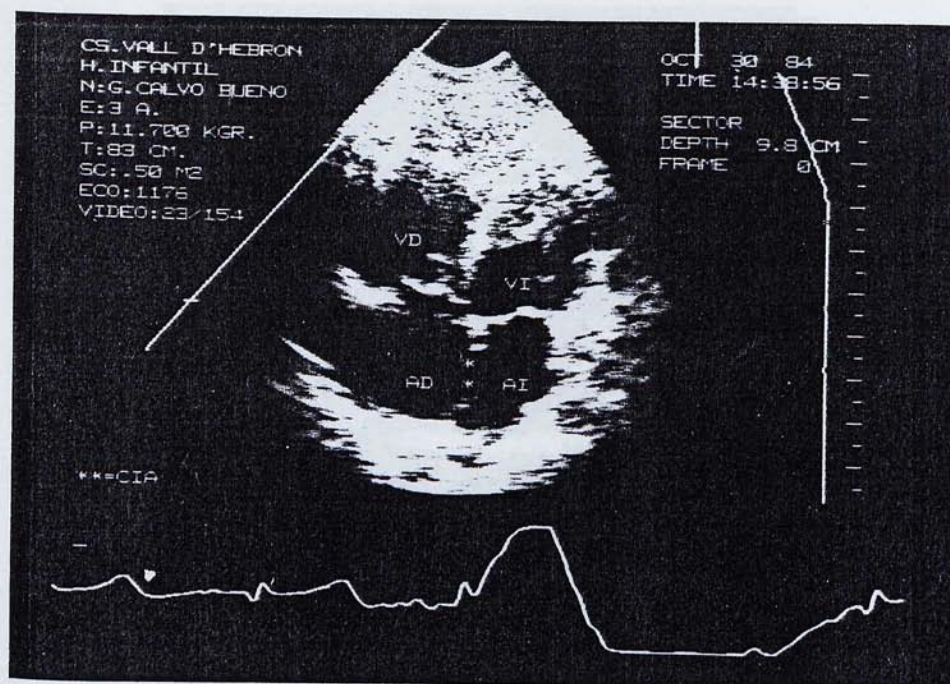


Fig. 9. Comunicació interauricular (assenyalats els seus extrems mitjançant sengles asterics). VD: ventricle dret, VE: ventricle esquerre, AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, CIA: comunicació interauricular.

Comunicació interventricular (CIV)

La CIV aïllada és un defecte a l'envà interventricular que es pot trobar situat a la seva porció muscular o membranosa. Les CIV musculars poden no ser diagnosticades per eco bidimensional encara que la seva grandària no sigui petita, a causa de l'anfractuositat del seu trajecte. En aquests casos el cor serà ecocardiogràficament normal o mostrarà només signes indirectes de creixement de cavitats. Mitjançant Doppler serà possible reconèixer la presència de la CIV en detectar un flux sistòlic anòmal, turbulent, a l'interior del ventricle dret, adjacent a l'envà interventricular (figura 11).

Les CIV de la porció membranosa de l'envà són relativament fàcils de ser reconegudes directament en el pla esternal longitudinal les anteriors, i en l'apical 4 cambres i/o en el subxifoide les posteriors (figura 12).

Conducte arteriós persistent (PCA)

El PCA aïllat o associat a altres cardiopaties és diagnosticat per la presència d'un flux anòmal, sistolodiastòlic o continu, a nivell del tronc arterial pulmonar, en les projeccions paraesternal transversal o apical longitudinal (inclinant lleugerament cap enfora el transductor) (figura 13). L'examen supraesternal permet, en algunes ocasions, la visualització directa del PCA, essent possible, mitjançant Doppler, captar un flux continu a través seu, o bé un flux, anòmal, en l'aorta descendent prop de la implantació del conducte.

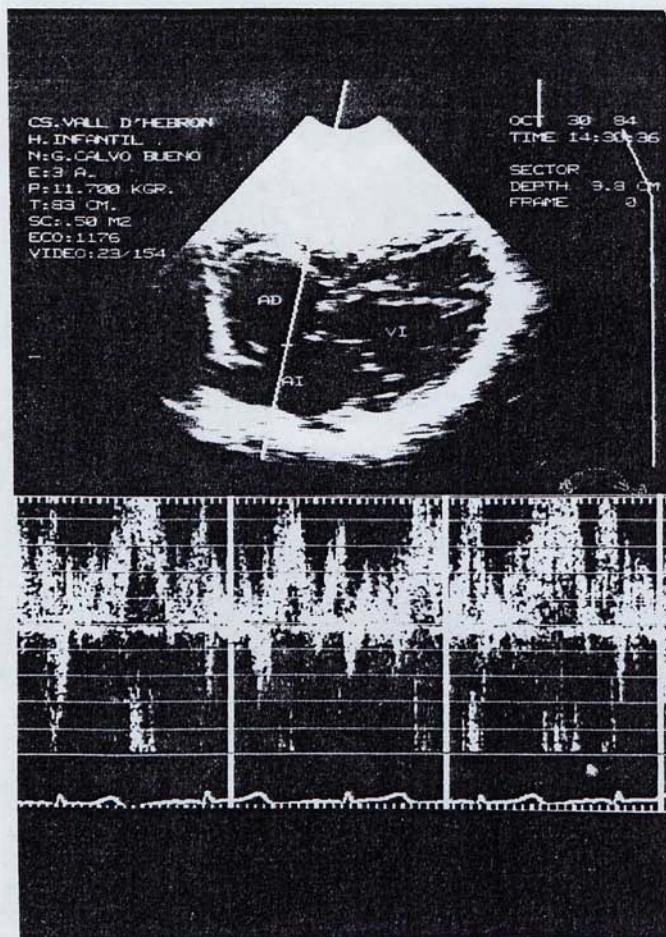


Fig. 10. Comunicació interauricular. La part superior correspon a una projecció subxifoide, la qual permet veure un defecte de continuïtat en l'envà interauricular. AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, VE: ventricle esquerre. La part inferior de la figura correspon a l'examen Doppler a nivell de la comunicació: es veu un flux positiu que correspon al pas de sang de l'aurícula esquerra a la dreta.

Canal atrioventricular comú (AVC)

Les formes completes de canal atrioventricular (anomenades també defectes de coixins endocàrdics) són reconegudes amb exactitud des del pla apical 4 cambres, tal com es pot apreciar a la figura 14. El seu diagnòstic no ofereix dubtes quan es demostra la presència d'un defecte de continuïtat a la porció baixa de l'envà interauricular (CIA tipus ostium primum), d'una vàlvula auriculoventricular comuna a ambdós ventricles, i d'una CIV membranosa situada just per sota del pla auriculoventricular.

Estenosi aòrtica (EAO)

Les formes lleugeres d'EAO passen freqüentment desapercebudes a l'examen ecocardiogràfic, i és el Doppler el que permet reconèixer llur existència en detectar un flux aòrtic turbulent, en comptes del flux laminar normal.

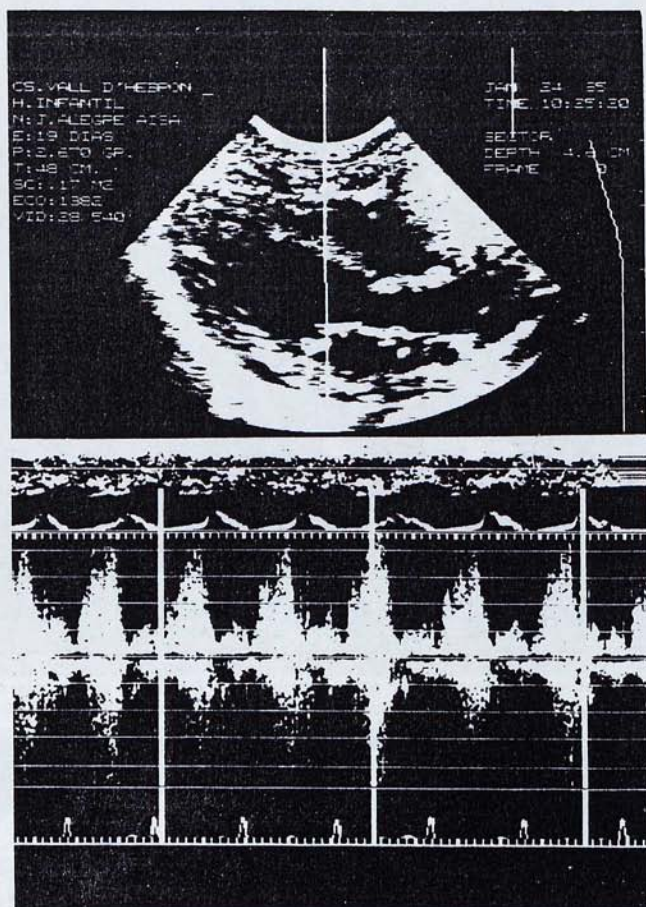


Fig. 11. Comunicació interventricular muscular. La imatge superior correspon a un pla paraesternal longitudinal; l'envà interventricular (fletxa) és normal, i no s'aprecia una solució de continuïtat suggestiva d'una comunicació interventricular. La imatge inferior correspon a l'examen Doppler, el qual descobreix la presència d'un flux anòmal, pansistòlic, que va del ventricle esquerre al dret: aquest fet és demostratiu de la presència d'una comunicació interventricular muscular.

Les EAO valvulars severes es diagnostiquen en veure, mitjançant eco bidimensional, un engruiximent de les sigmoides aòrtiques amb limitació de llur moviment d'obertura (figura 15).

L'EAO subvalvular fixa mostra una imatge característica, tal com s'aprecia a la figura 16. L'estenosi subaòrtica dinàmica (miocardiopatia hipertrofica) i les supravulvulars són també demostrables mitjançant ecocardiografia, i confirmades amb l'examen mitjançant Doppler.

Estenosi pulmonar (EP)

Si no es que l'estenosi sigui molt severa, en el qual cas s'aprecia un engruiximent valvular i disminució del moviment sistòlic d'obertura, l'EP valvular es reconeix exclusiva-

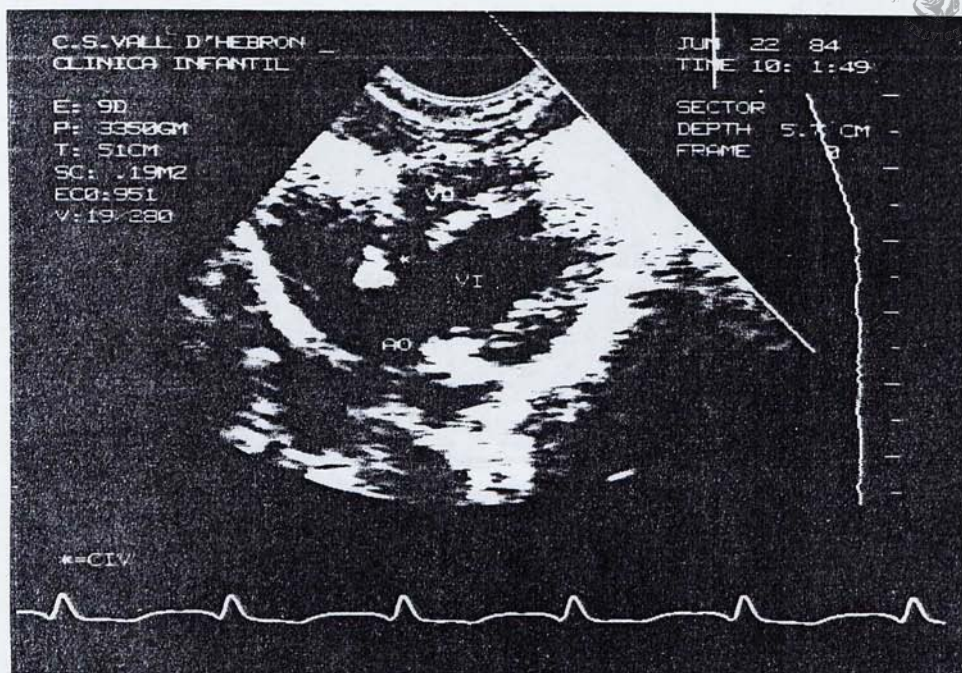


Fig. 12. Comunicació interventricular de la zona membranosa (asterisc), en un pla subcostal modificat. VD: ventricle dret, VE: ventricle esquerre, AO: aorta.

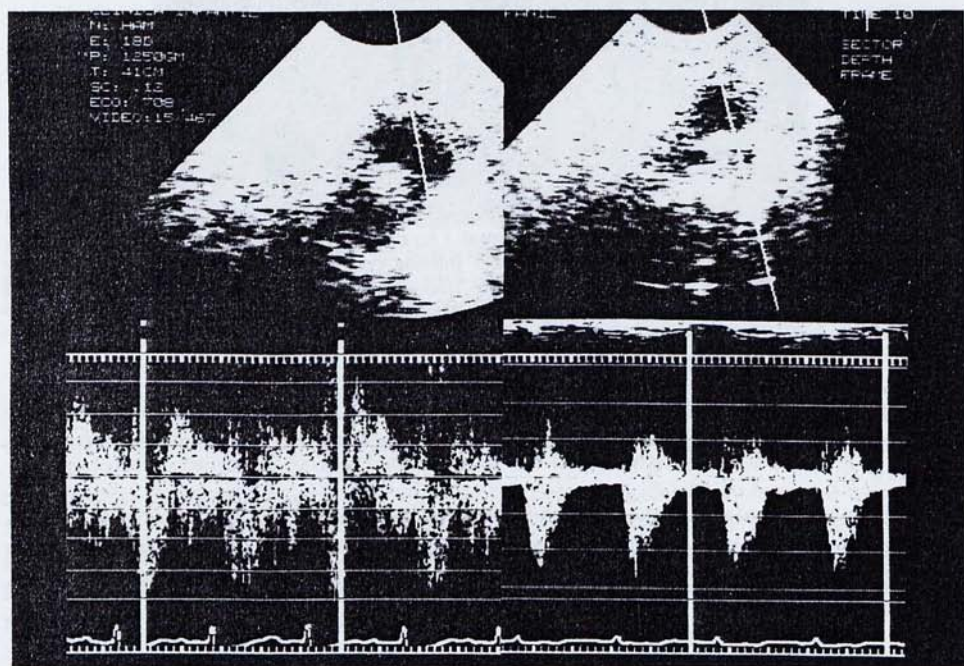


Fig. 13. Persistència del conducte arteriós. Pla transversal. Al costat esquerre de la figura s'aprecia un flux continu a nivell del tronc arterial, característic de la presència d'un conducte arteriós persistent. Al costat dret de la figura es veu com un cop tancat el conducte arteriós mitjançant cirurgia, existeix només un flux sistòlic pulmonar normal.

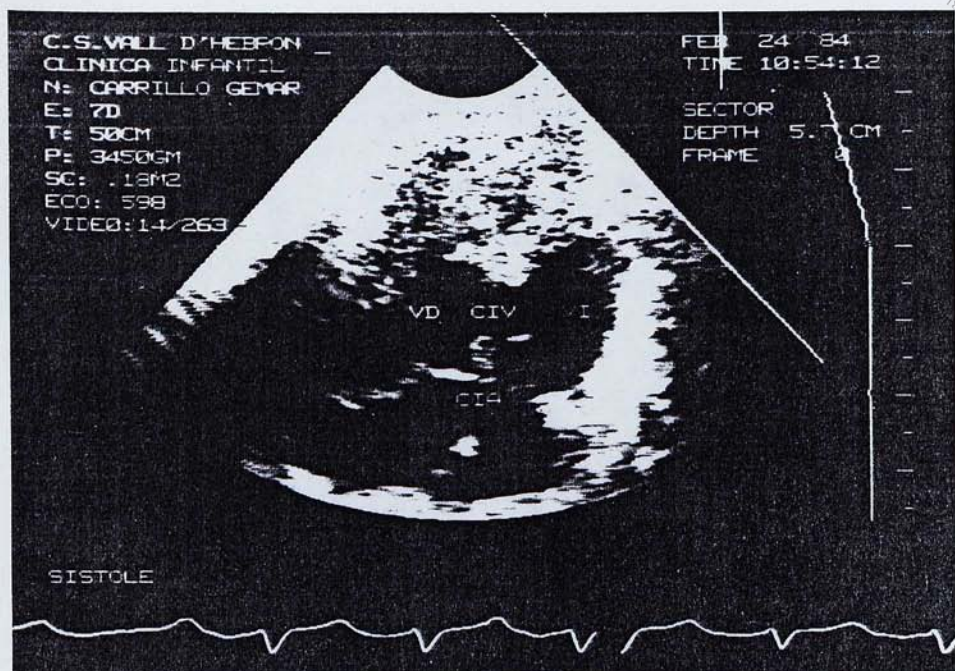


Fig. 14.. Canal atrioventricular comú, forma completa. Pla apical 4 cambres. VD: ventricle dret, VE: ventricle esquerre. S'aprecia una comunicació interventricular (CIV) just per sota del pla auriculoventricular, una comunicació interauricular (CIA) just per damunt d'aquest mateix pla, i una àmplia valva auriculoventricular comuna a ambdós ventricles.

ment mitjançant Doppler en detectar-se un flux anòmal, turbulent, de manera similar el que passa en les estenosis aòrtiques.

Tetralogia de Fallot (TF)

L'ecocardiografia bidimensional permet establir el diagnòstic de TF en demostrar la presència de: la dextroposició aòrtica, en veure's l'aorta desplaçada cap al ventricle dret, quedant per damunt de l'envà interventricular; la CIV subaòrtica; l'estenosi pulmonar infundibular, amb o sense hipoplàsia del tronc i branques pulmonars; i la hipertrofia del ventricle dret (figura 17).

Gràcies a l'ecocardiografia ha estat possible establir el diagnòstic de TF en fases acia-nòtiques, fins i tot en el període neonatal, en circumstàncies en què la resta de l'exploració (exclòs el cateterisme cardíac), les fes indistingibles de la CIV.

Transposició de grans artèries (TGA)

La TGA sense anomalies associades, habitualment d-TGA (amb aorta situada anterior i a la dreta respecte de l'artèria pulmonar), és cardiopatia greu, manifestada amb ciano-si severa en el període neonatal, en la qual el cor, a excepció de l'anòmala connexió de les artèries amb els ventricles, es anòmal. Per això l'estudi ecocardiogràfic correspondrà a un cor anatòmicament normal, en el qual es reconeixerà l'aorta emergint del ventricle dret, i

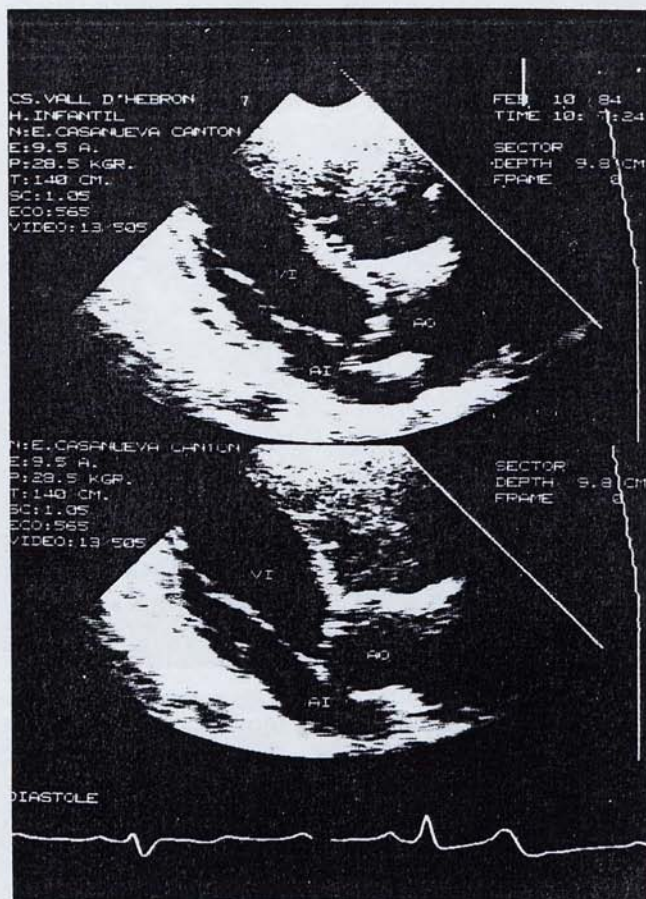


Fig. 15. Estenosi aòrtica valvular severa en un pla apical longitudinal. La imatge superior ha estat presa en sistole i la inferior en diàstole. S'aprecia l'engruiximent de les sigmoides aòrtiques i la seva escassa obertura sistòlica.

l'artèria pulmonar de l'esquerra. La projecció paraesternal transversal demostrarà que l'artèria connectada amb el ventricle esquerre es divideix en ambdues branques pulmonars (figura 18), per la qual cosa serà l'artèria pulmonar, i la projecció supraesternal permetrà veure que la crosseja aòrtica neix del ventricle dret.

Una altra de les troballes importants en el diagnòstic de la TGA serà la comprovació, en el pla paraesternal transversal, de l'anòmala disposició espacial de les sigmoides valvulars. En la d-TGA (forma més comuna de transposició), la sigmoide anterior es troba situada a l'esquerra de la sigmoide posterior. Aquesta anòmala disposició especial de les sigmoides arterials és característica de la d-TGA.

Ventricle únic (VU)

El ventricle únic o ventricle de doble entrada és una cardiopatia congènita caracteritzada per la presència d'una única cavitat ventricular, dreta o esquerra (tot i que habitualment es pot reconèixer una altra petita cavitat que representa la resta de l'altra ventricle),

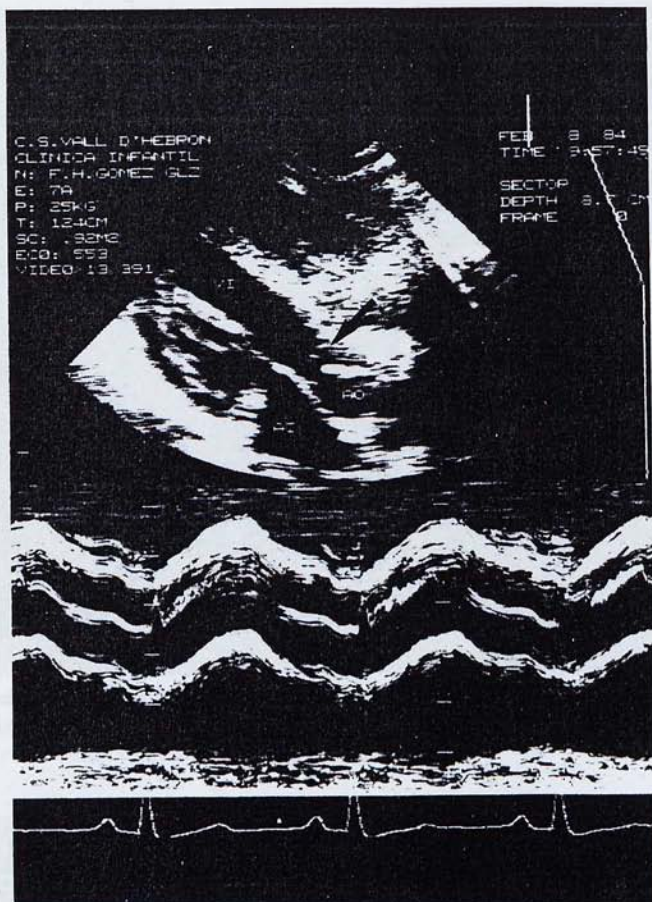


Fig. 16. Estenosi subaòrtica fixa (membrana subaòrtica) en un pla apical longitudinal. La fletxa assenyalava la presència d'una fina membrana subaòrtica a escassos mil·límetres del pla valvular. VE: ventricle esquerre, ASE: aurícula esquerra, OA: aorta. La part inferior de la figura correspon a un ECO en mode-M que demostra un tancament protosistòlic aòrtic i unes vibracions sistòliques, característics de l'estenosi subaòrtica.

en la qual desemboquen ambdues aurícules a través de les dues vàlvules auriculoventriculars; no existeix envà interventricular. Rarament es tracta d'una absència total de l'envà intraventricular (com si es tractés d'una enorme CIV), quedant una única cavitat ventricular formada pels dos ventricles. Les dues artèries aorta i pulmonar, neixen d'aquest únic ventricle.

L'ecocardiograma bidimensional depararà les imatges corresponents a la descripció anatòmica esmentada. No es veurà l'envà interventricular, i es veuran les vàlvules mitral i tricúspide obrint-se a la mateixa i única cavitat ventricular (figura 19). Habitualment serà possible detectar una altra petita cambra corresponent al ventricle no desenrotllat i serà possible reconèixer l'origen d'ambdues artèries i llur disposició espacial.

Els plans ecocardiogràfics que permeten millor el diagnòstic de VU són l'apical 4 cambres i el subcostal; en grau més petit, ambdós paraesternals.

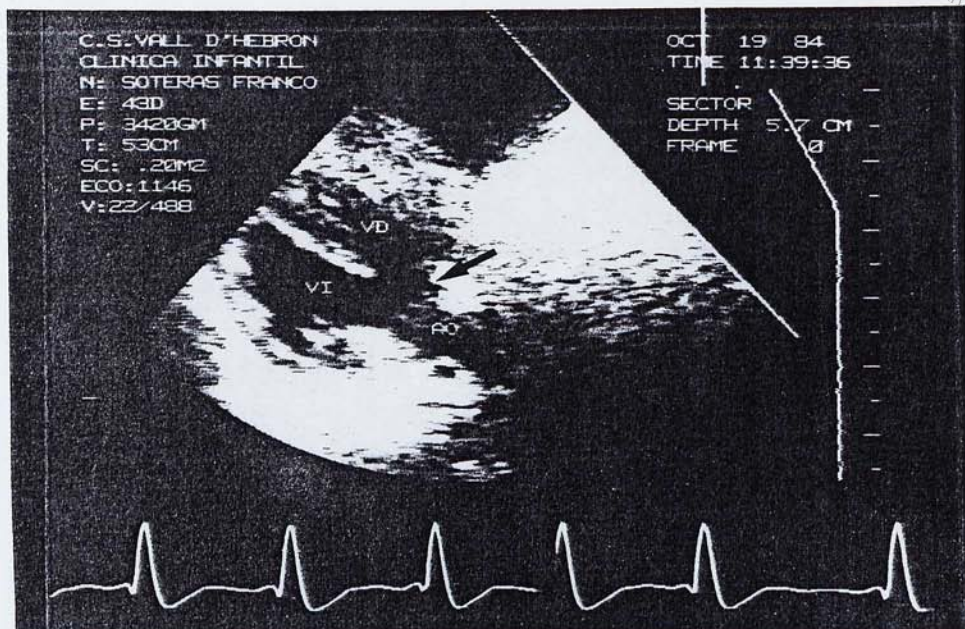


Fig. 17. Tetralogia de Fallot. Pla paraesternal longitudinal. VD: ventricle dret, VE: ventricle esquerre, AO: aorta. Es pot veure que la paret anterior de l'aorta no es troba alineada amb l'envà interventricular, sinó que hi és anterior, a causa de la dextroposició aòrtica. La fletxa assenyalat la localització de la comunicació interventricular.

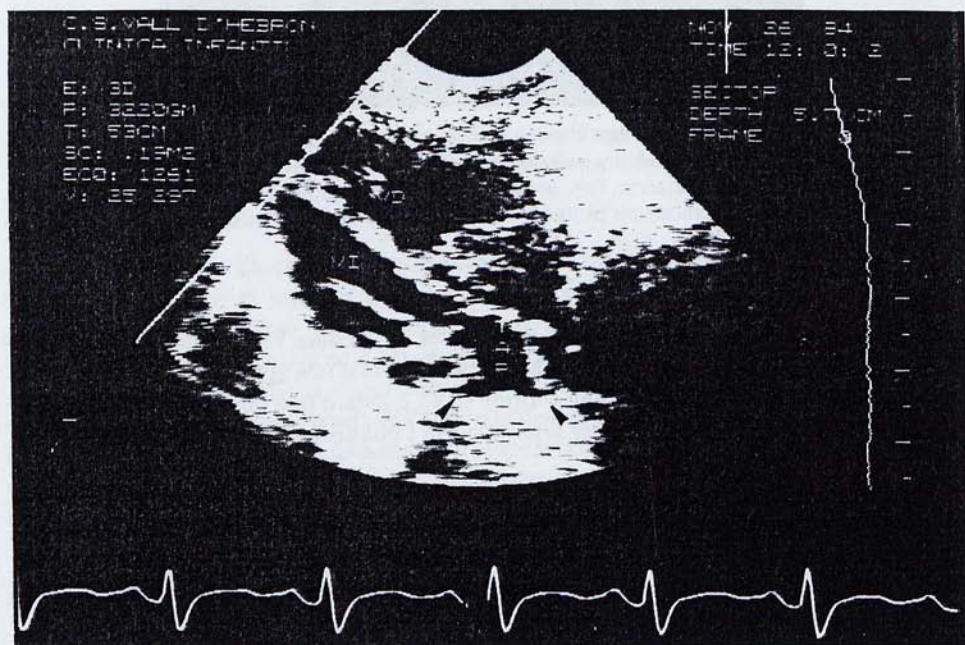


Fig. 18. Transposició de les grans artèries. Pla paraesternal longitudinal. Veiem que del ventricle esquerre (VE) emergeix el tron de l'artèria pulmonar (TAP), reconegut com a tal en veure's la seua subdivisió en ambdues branques pulmonars (fletxes). En aquesta imatge s'aprecia també la gran mida del ventricle dret (VD).

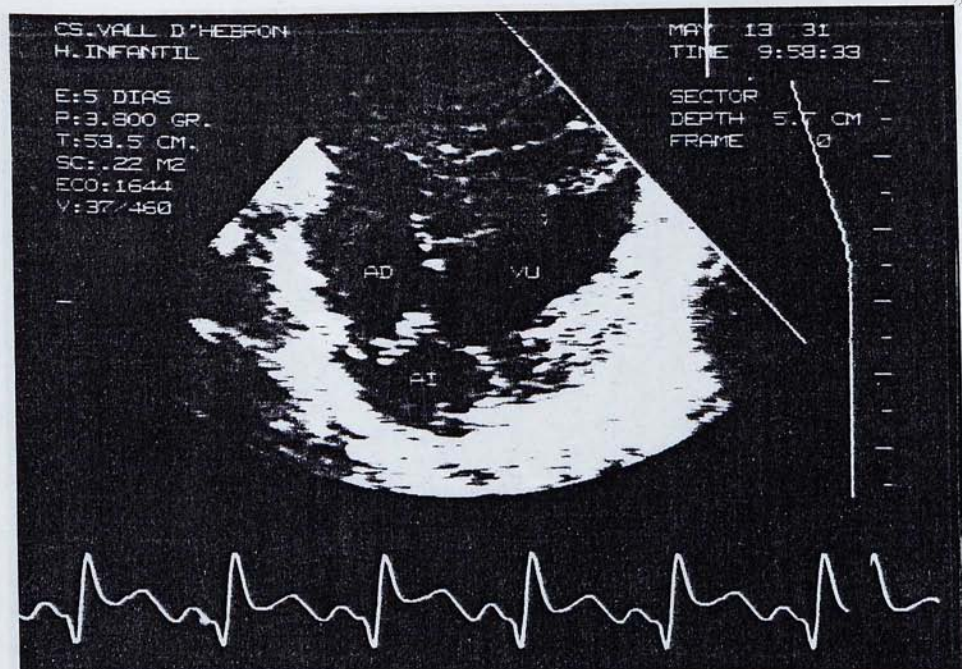


Fig. 19. Ventricle únic en un pla subcostal VU: ventricle únic, AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra. Es pot veure com ambdues aurícules desemboquen, a través de les respectives vàlvules auriculoventriculares, en la cavitat ventricular comuna o única.

Atrèsia tricúspide (AT)

L'atrèsia tricúspide, com indica el seu nom, és una entitat caracteritzada per la inexistència d'obertura de la vàlvula tricúspide. L'aurícula dreta comunica amb l'aurícula esquerra a través del foramen oval permeable o d'una comunicació interauricular i existeix una comunicació interventricular que permet el pas de sang al ventricle dret. Les artèries aorta i pulmonar es troben connectades amb llurs ventricles corresponents en la majoria dels casos, tot i que no és freqüent la situació de transposició de grans artèries associada. El ventricle dret és, habitualment, hipoplàsic.

L'ecocardiografia bidimensional permet un diagnòstic precís d'aquesta cardiopatia en demostrar, en primer lloc, la inexistència d'obertura tricúspide. El ventricle dret s'aprecia de mida reduïda (habitualment sense presència de sinusoides intramiocàrdics, la qual cosa el diferencia, entre altres fets, dels ventricles dret hipoplàsic del Sd. d'hipoplàsia de cavitats dretes, com veurem més endavant) (fig. 20). El ventricle esquerre és normal o una mica engrandit, i es demostra la seva connexió amb l'aorta (o amb l'artèria pulmonar en els casos amb TGA associada). Generalment es pot veure la CIV que estableix la comunicació entre el ventricle esquerre i el dret, i també la hipoplàsia del tronc arterial pulmonar i de les seves branques emergint del ventricle dret quan no s'associa la TGA, o bé un tronc i branques normals quan sí que es dona aquesta associació. L'aurícula dreta es troba dilatada i mitjançant Doppler es capta un important flux venoarterial a través del foramen oval permeable o d'una comunicació interauricular.

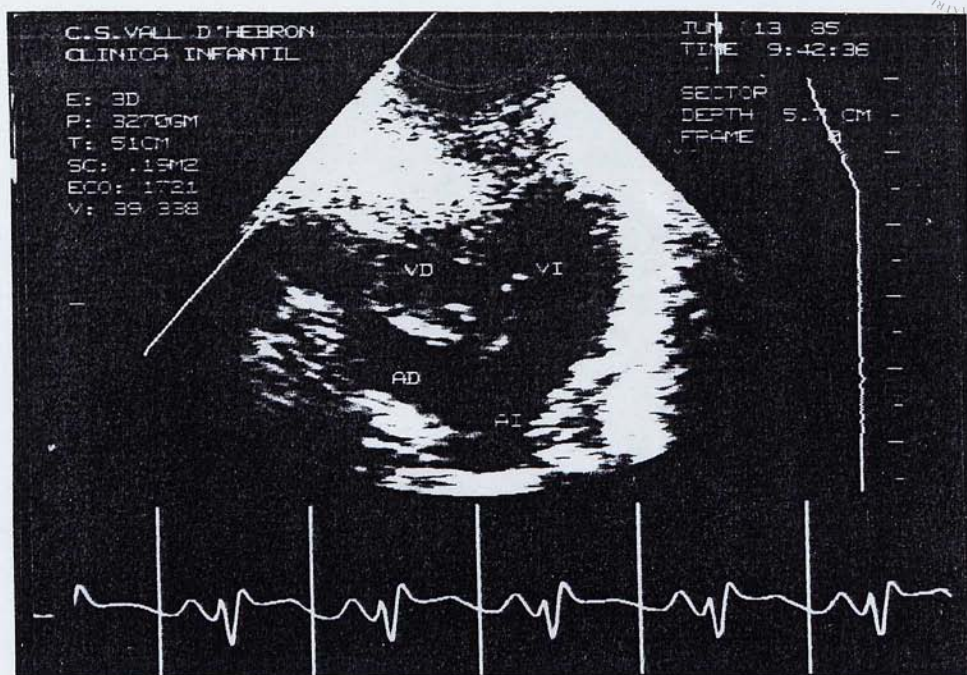


Fig. 20. Atrèsia tricúspide en un pla apical 4 cambres. AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, VE: ventricle esquerre, VD: ventricle dret. Correspon a la diàstole; noteu que la vàlvula mitral es troba oberta i que entre l'aurícula dreta i el ventricle dret, que és hipoplàsic, es veu una imatge lineal que correspon al pis tricúspide.

Malaltia d'Ebstein

En aquesta cardiopatia la valva septal de la tricúspide s'implanta anòmalament, i en comptes de fer-ho en el seu lloc habitual, ho fa més distalment, cap a la punta del ventricle dret, en un grau més o menys acusat.

L'ecocardiograma bidimensional aprecia l'existència d'una malaltia d'Ebstein amb relativa facilitat en els casos ben constituïts, en detectar-se, en el pla apical 4 cambres, aquesta anòmala implantació tricúspide. Mitjançant Doppler es podrà demostrar la presència d'un flux sistòlic anormal a l'interior de l'aurícula dreta a causa d'una insuficiència tricúspide.

Hipoplàsia de cavitats esquerres (HCE)

La HCE és una cardiopatia congènita molt greu que es manifesta en el període neonatal immediat i que evoluciona desfavorablement cap a l'èxitus en la totalitat dels casos, al llarg dels primers dies de vida.

Consisteix en un conjunt de lesions que afecten el costat esquerre del cor, el qual es troba hipodesenvolupat. Existeix una atrèsia o estenosi aòrtica severa, una atrèsia o estenosi mitral també severa, un ventricle esquerre de cavitat reduïda, una aurícula esquerra petita, i una dilatació secundària de les cavitats dretes.

L'eco bidimensional permet un diagnòstic cert en la pràctica totalitat dels casos en re-

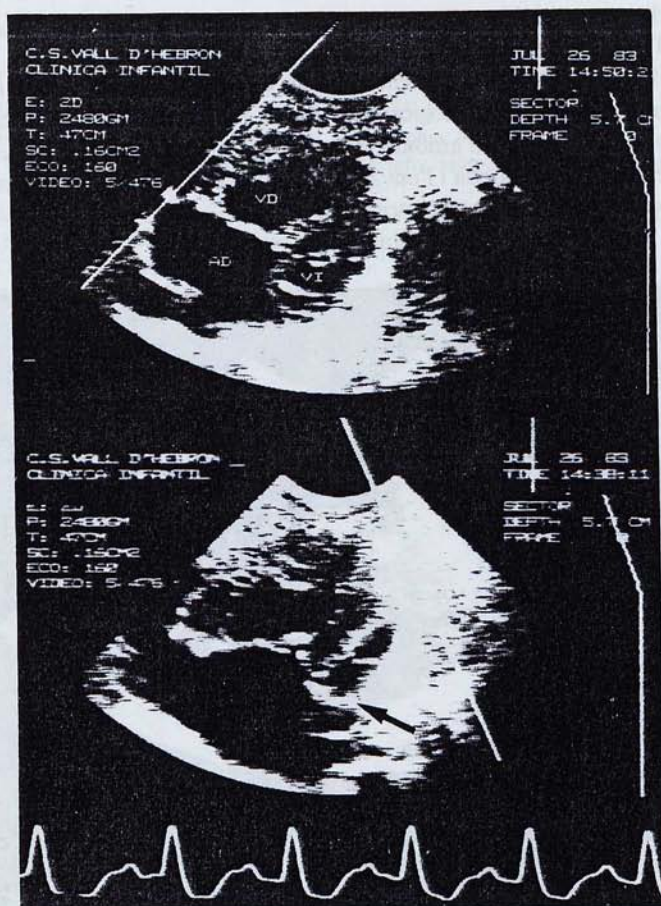


Fig. 21. Hipoplàsia de cavitats esquerres. La part superior correspon a un pla paraesternal transversal: el ventricle esquerre (VE) és summament petit i queda englobat per l'aurícula dreta (AD) i el ventricle dret (VD), ambdós dilatats. La imatge inferior correspon a un pla apical 4 cambres i permet veure la petitesse del ventricle esquerre (VE) en comparació amb el dret (VD). AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra. també es veu l'amplitud de la vàlvula mitral (fletxa) atrèsica.

conèixer l'atrèsia o estenosi aòrtica severa, amb una hipoplàsia severa de l'arrel aòrtica, en el pla paraesternal transversal i longitudinal; a'aprecia també en aquest mateix pla la reduïda grandària del ventricle esquerre i la lesió mitral. Les cavitats dretes: aurícula i ventricle drets, i també el tronc i les branques pulmonars, es troben dilatats (figura 21).

Mitjançant Doppler es detecta un flux esquerre-dreta a través del foramen oval permeable i un flux dreta-esquerra a través del conducte arteriós.

Hipoplàsia de cavitats dretes (HCD)

L'atrèsia i estenosi pulmonar severa amb envà interventricular intacte (sense CIC) presenta, en gairebé tots els casos, un hipodesenvolupament del ventricle dret, per la qual cosa se'l reconeix com a Sd. d'hipoplàsia de cavitats dretes.



L'ecocardiograma bidimensional demostra la petitesa de la cavitat ventricular dreta i la presència d'imatges corresponents a sinusoides intramiocàrdics en el seu interior (figura 22). No es pot distingir el moviment normal d'obertura de les sigmoides pulmonars, ni en les estenosis crítiques, no lògicament en les atresies; l'anell pulmonar, el tronc de l'arteria pulmonar i l'origen d'ambdues branques presenten diversos graus d'hipoplàsia. L'aurícula dreta es troba dilatada i l'envà interauricular presenta una convexitat esquerra a causa de l'elevada pressió d'aquesta aurícula.

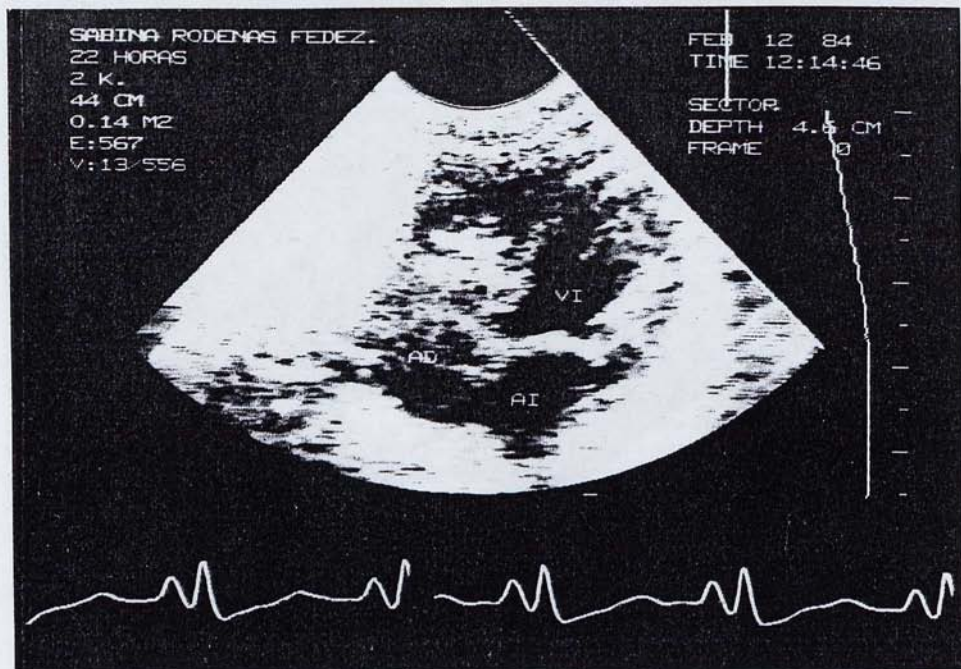


Fig. 22. Hipoplàsia de cavitats dretes. Pla 4 cambres. AD: aurícula dreta, AE: aurícula esquerra, VE: ventricle esquerre. A nivell del que hauria de ser el ventricle dret s'aprecien una sèria de densitats corresponents a sinusoides intramiocàrdics, quedant reduïda la cavitat ventricular dreta.

Mitjançant Doppler és possible diferenciar les atresies de les estenosis crítiques segons que es capti un ràpid i turbulent flux sistòlic a nivell del tronc arterial pulmonar. A aquest mateix nivell es capta també un flux continu característic, en presència d'un conducte arteriós permeable. Si existeix insuficiència tricúspide, la qual cosa passa en gairebé tots els casos, es detectarà un flux anòmal sistòlic a l'aurícula dreta, just per damunt de la vàlvula tricúspide; a nivell del foramen oval es detectarà un flux esquerra-dreta demostratiu de l'obligat curtcircuit venoarterial auricular que necessàriament presenten aquest pacients; la seva absència suggerirà el tancament del foramen oval.

BIBLIOGRAFIA

1. Edler I., Hertz C.H. Use of ultrasonic reflectoscope for continuous recording of movements of heart wall Kung Fysiograf Sallsk Lund Fordhandls, 1954, 24:40.
2. Feigenbaum H. Echocardiography. Lea & Febiger, Philadelphia, 1981.
3. Gutgesell H., Paquet M. Atlas of pediatric echocardiography. Harper & Row, Publishers. Hagerstown, 1978.
4. Sahn D.J., Anderson F. Two-Dimensional Anatomy of the Heart. John Wiley & Sons. New York, 1982.
5. Silverman N.H., Snider A.R. Two-Dimensional Echocardiography in Congenital Heart Disease. Appleton Century Crofts. Norwalk 1982.
6. Yuste P., García Fernández M.A. Atlas de Ecocardiografía Bidimensional y Doppler. Ediciones Norma, S.A. Madrid, 1982.