

**Sessions d'actualització en
Cardiologia
Societat Catalana de Cardiologia**

ECO 3D a l'any 2012
Eco-3D transesofàgic : A qui?

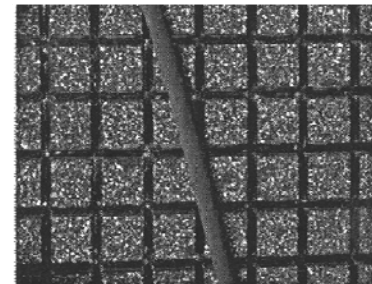
Manel Azqueta Molluna
Unitat d'Imatge Cardíaca Institut del Tòrax
Hospital Clínic. Universitat de Barcelona.



**ICT
CLINIC**

Eco ETE-3D, historia recent

- desenvolupament dels transductors 3D matricials (al voltant de 3000 elements pieço-elèctrics), minituritzats (adaptats al tamany d'una sonda transesofàgica) operant a freqüències de 5-7 MHz.
- en temps real
- aptes per l'utilització a la clínica diària (comercialitzat 2007)



ETE 3D

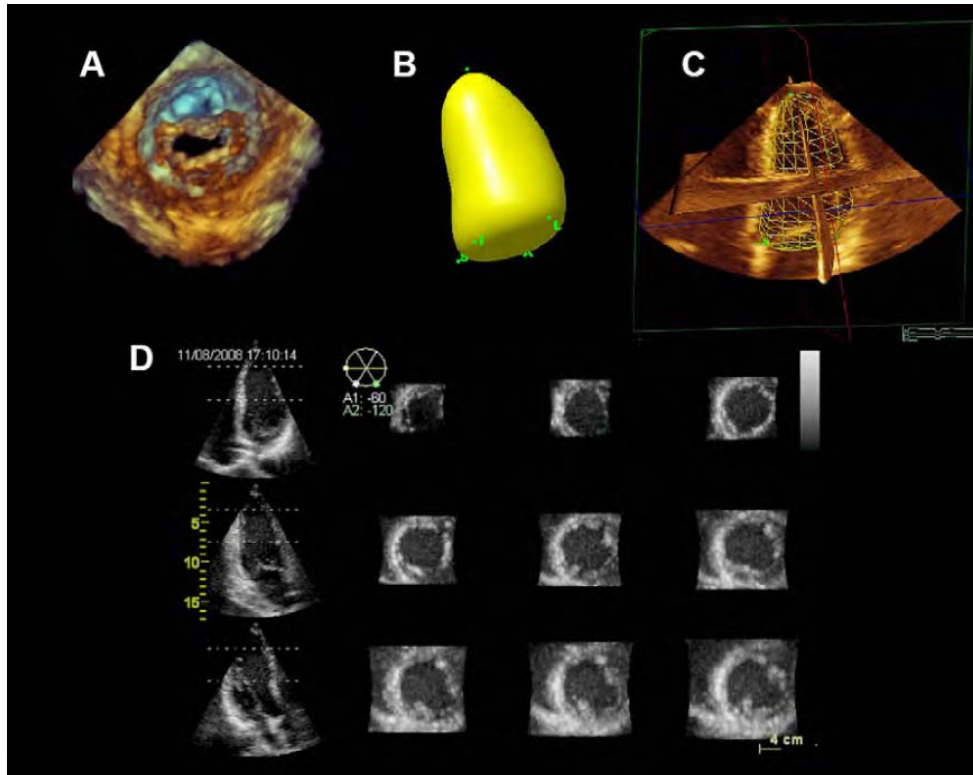
formes d'adquisició

tipus	Visió immediata	ECG	Tamany (°)	Frame-rate
Sector (angle) estret	“live”3D	no	50x30	10-26
“Zoom” (imatges 2D ortogonals)	“live”3D	no	85x85	<10
Volumen complet	requereix “croppping”	si	>90x90	>30
Color (volumen complet)		si	↓	↓

- resolució temporal vs espacial
- senyal ECG subòptima i moviments respiratoris, artefactes
- optimització (ajust del “gain”) : resolució / dropout (forats)

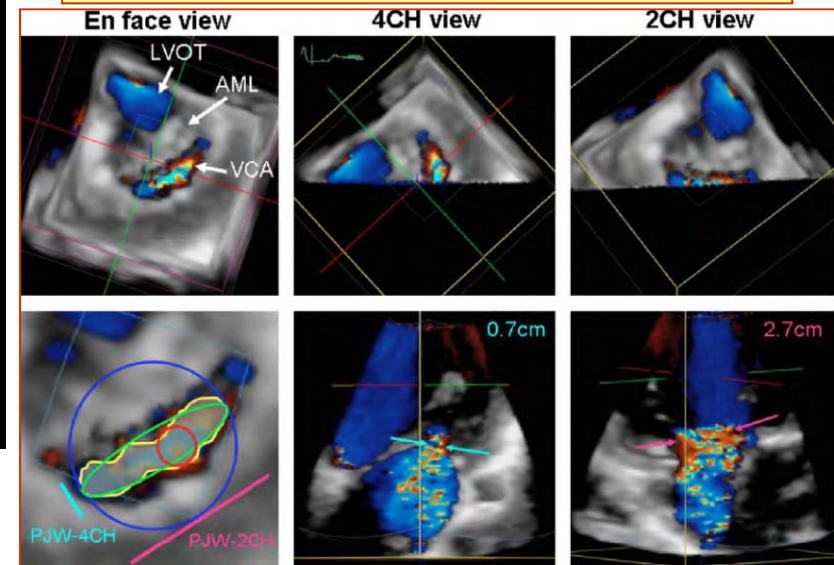
ETE 3D

formes de presentació



- A** - Imatges “ de cara”
- B,C** - Imatges volumètriques
- C** - Imatges tomogràques

retallar, per optimitzar l'estructura d'interés



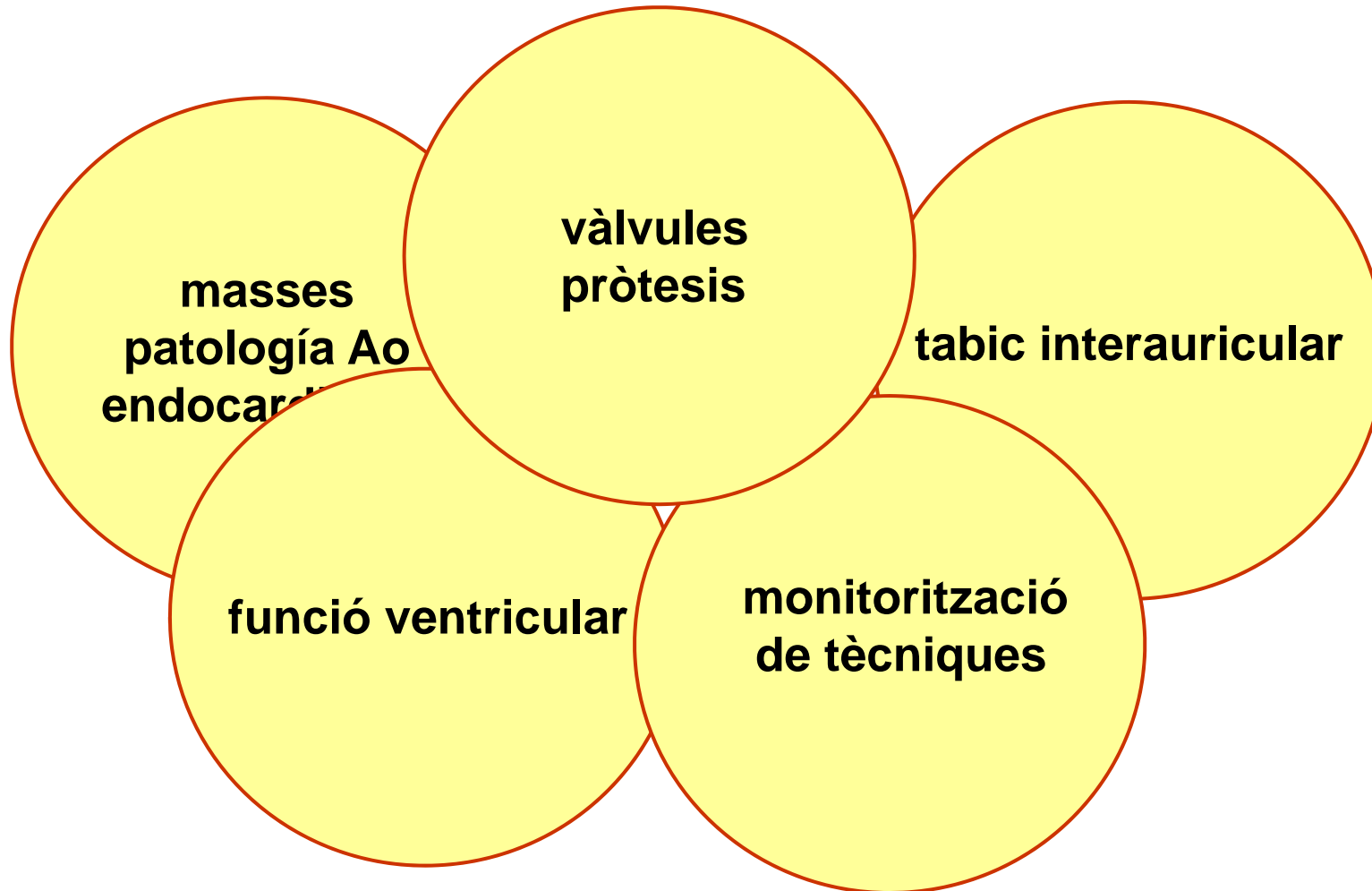
ETT / ETE 3-D

utilitat de la tècnica

- que no es tracte d'una milloria "cosmètica" de les imatges cardíaques

- permet **facilitar i incrementar** la informació del 2D i respondre així a una qüestió clínica dintre del maneig del malalt

Indicacions de la ETE-3D



Anàlisi de les estructures cardíaques amb eco-ETE 3D

n - 211 malalts	<i>L Sugeng (estudi inicial, 2008)</i> <i>% de registres de qualitat òptima</i>
Vàlvula mitral	85-91% (festons)
Tabic interauricular	84
Ventricle esquerre	77
Orelleta esquerra	74
Vàlvula aòrtica	18
Vàlvula tricuspide	11

+



-

L Sugeng, JACC 2008;52:446-9

Indicacions de la ETE-3D

localització de la patologia

- **vàlvules / pròtesis : mitral, aòrtica, tricúspide i pulmonar**
- **tabic interauricular / aurícules**
- **monitorització de procediments**
 - *tancament CIA, FOP; orelleta esquerra*
 - *“leaks” periprotèsics / per dehiscència de l’anell*
 - *valvuloplastia mitral amb baló, TAVI, “clip” mitral*
- **funció ventricular VE : volumens, FE, massa, asincronia, motilitat; VD)**
- **aorta....**

Indicacions de la ETE-3D

- **vàlvules / pròtesis : mitral, aòrtica, tricúspide y pulmonar**

- **tabic interauricular / aurícules**

- **pròtesis : mitral, aòrtica, tricuspide y pulmonar**

- **monitorització de procediments**

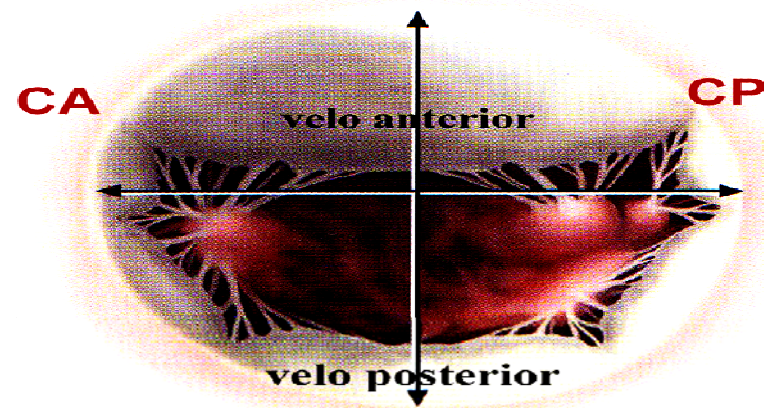
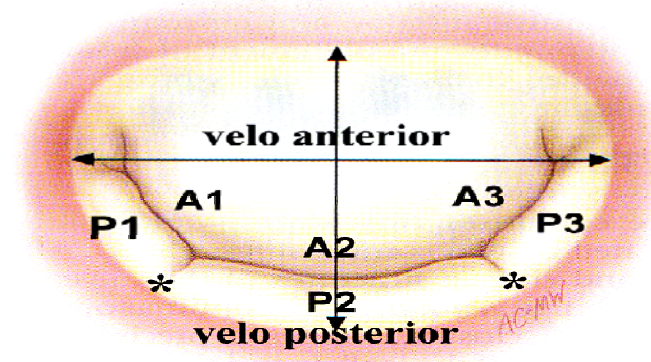
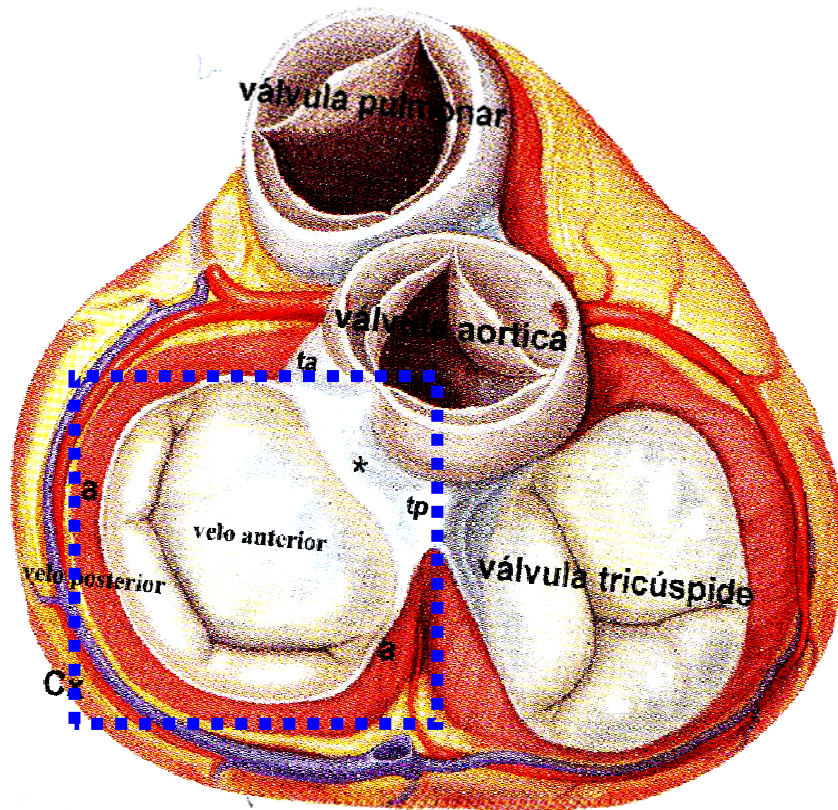
- tancament CIA, FOP; orelleta esquerra

- “leaks” periprotèsics / per dehiscència de l’anell

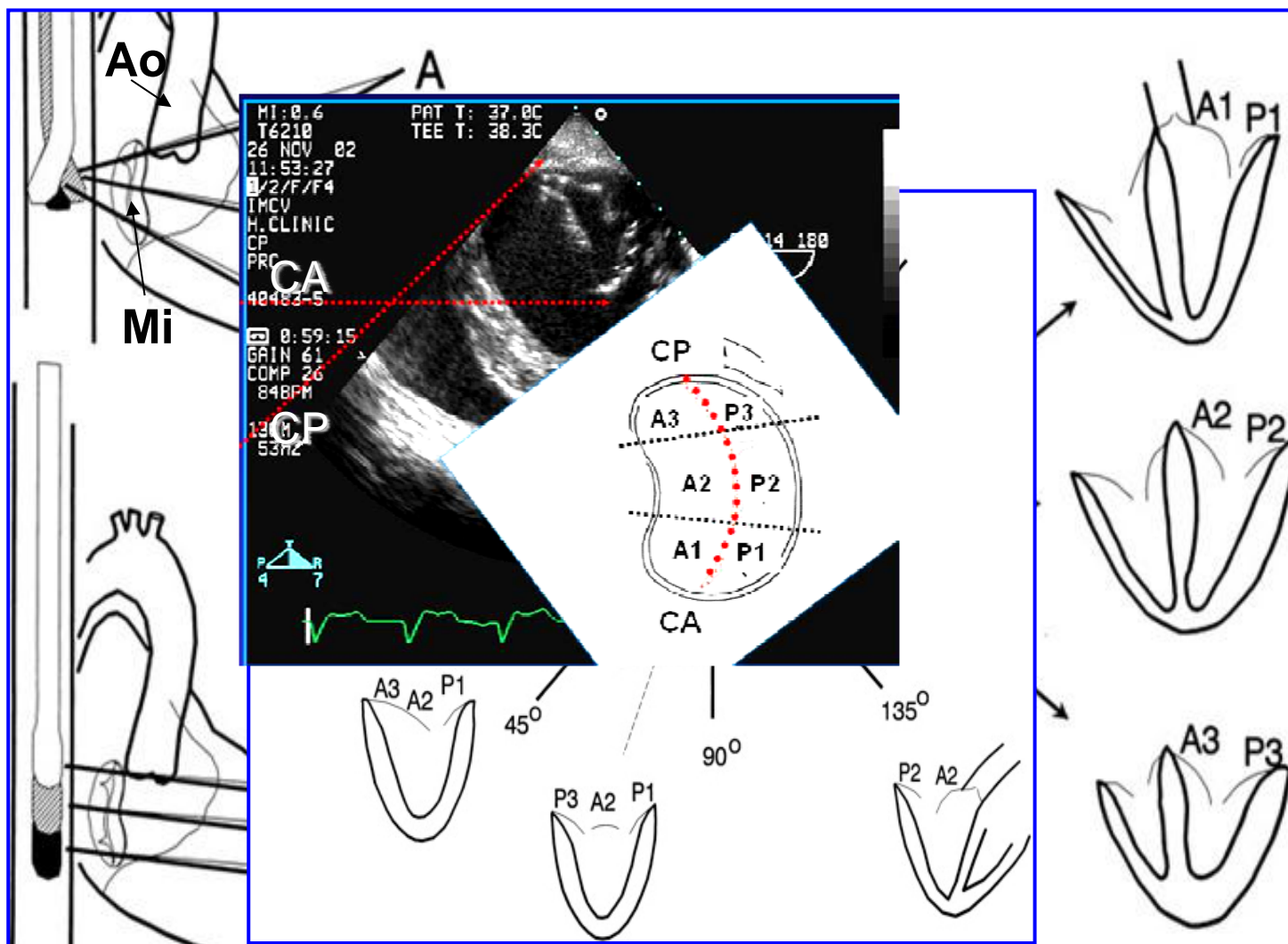
- valvuloplastia mitral amb baló, TAVI, “clip” mitral

- **funció ventricular VE : volumens, FE, massa, asincronia, motilitat; VD)**

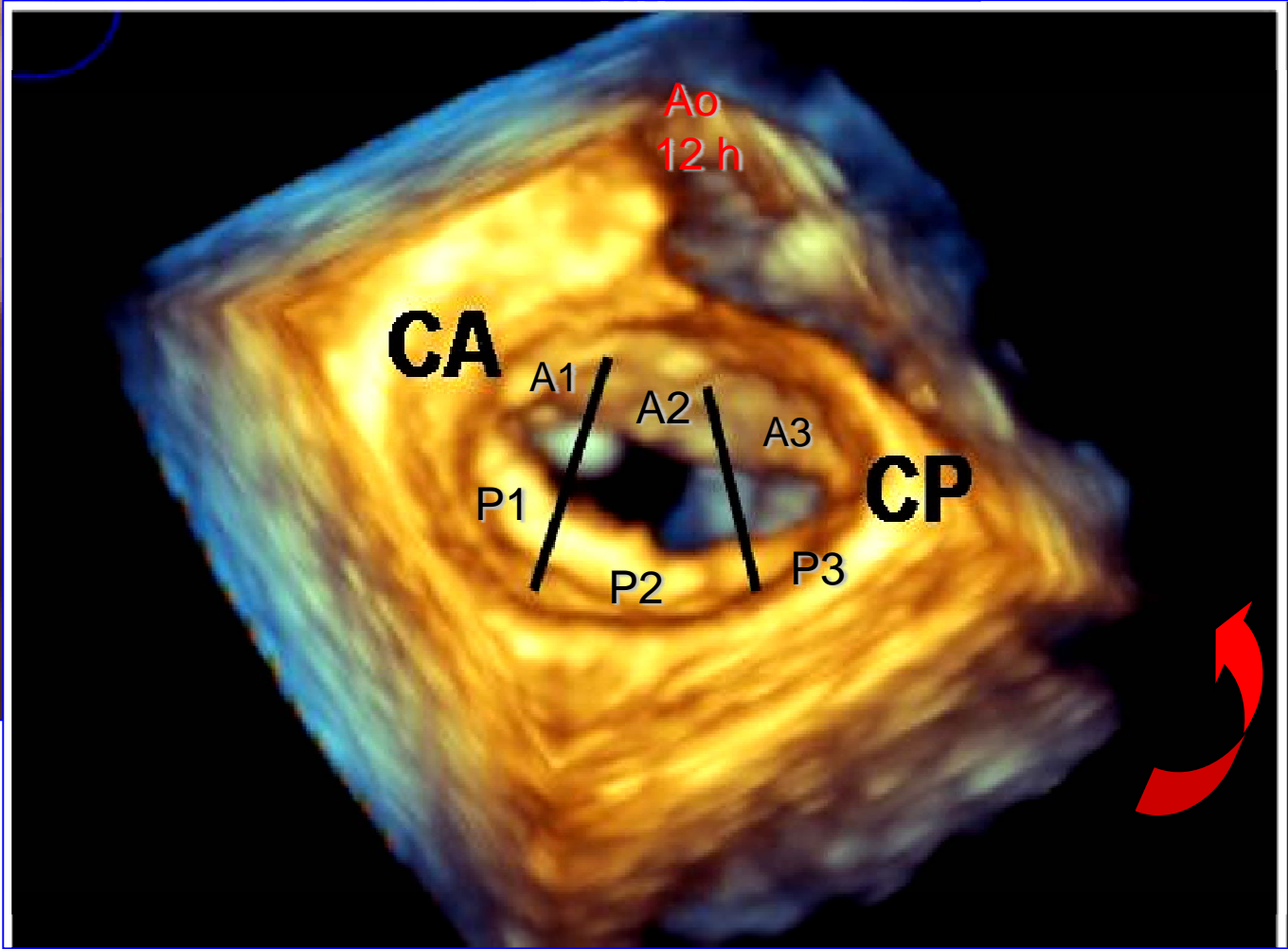
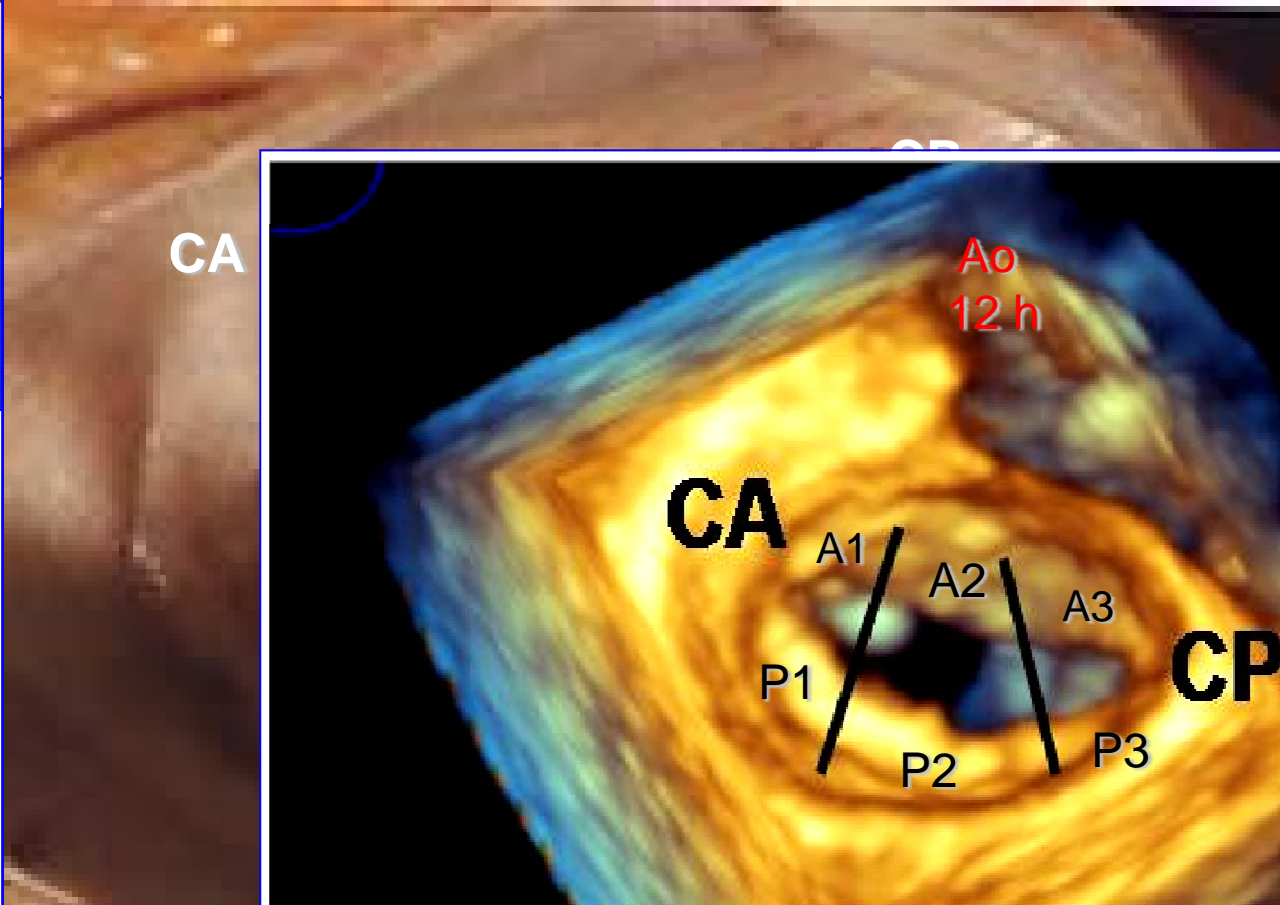
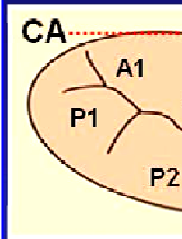
Vàlvula mitral



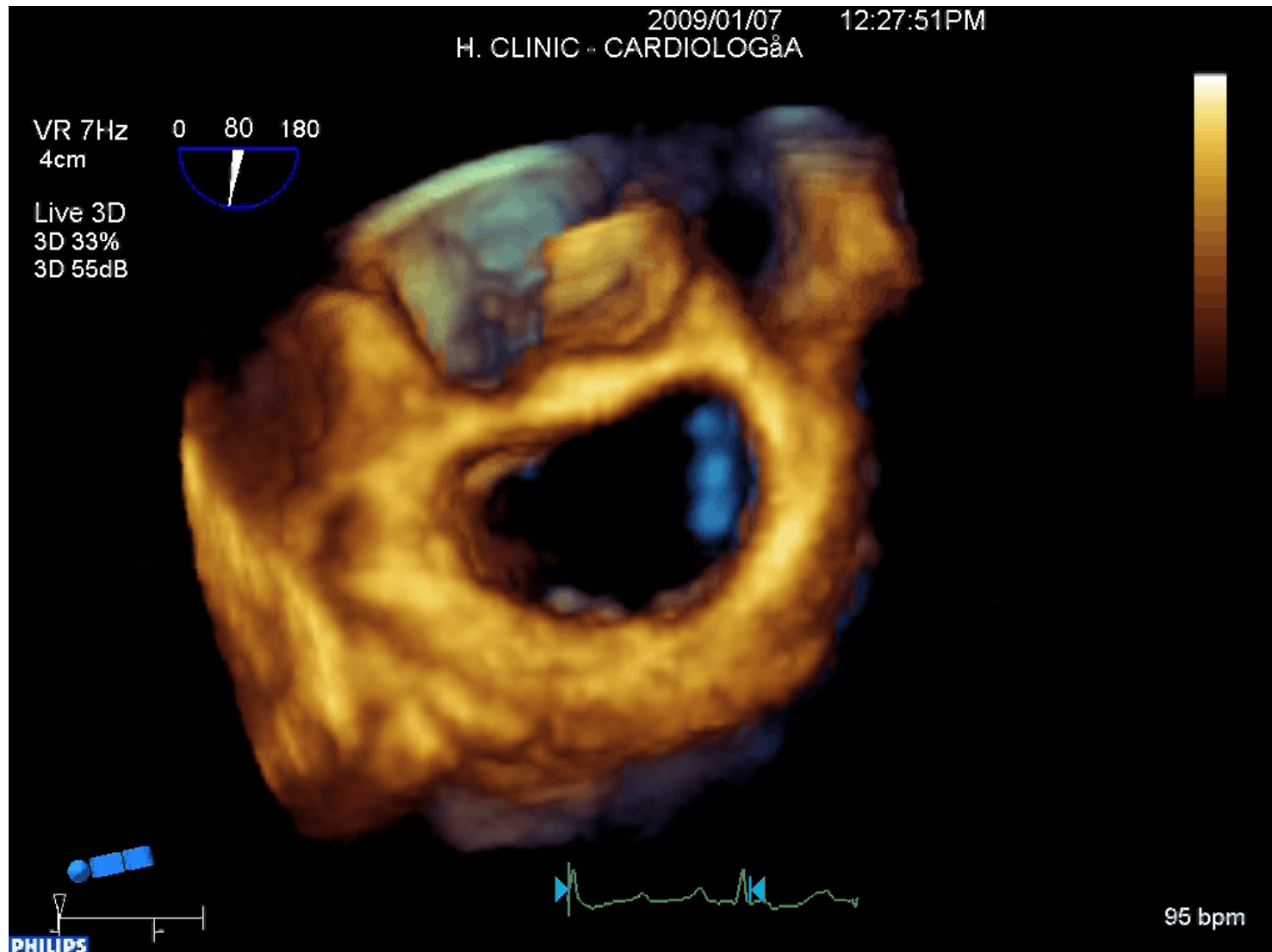
Vàlvula mitral *estudi amb ETE-2D*



MI: 0.6 PAT T: 37.0C
T6210 TEE T: 36.3C
26 NOV 02
11:53:27
2/2/F/F4
TMCV
H. CLINIC
CP
PRC
48497.5

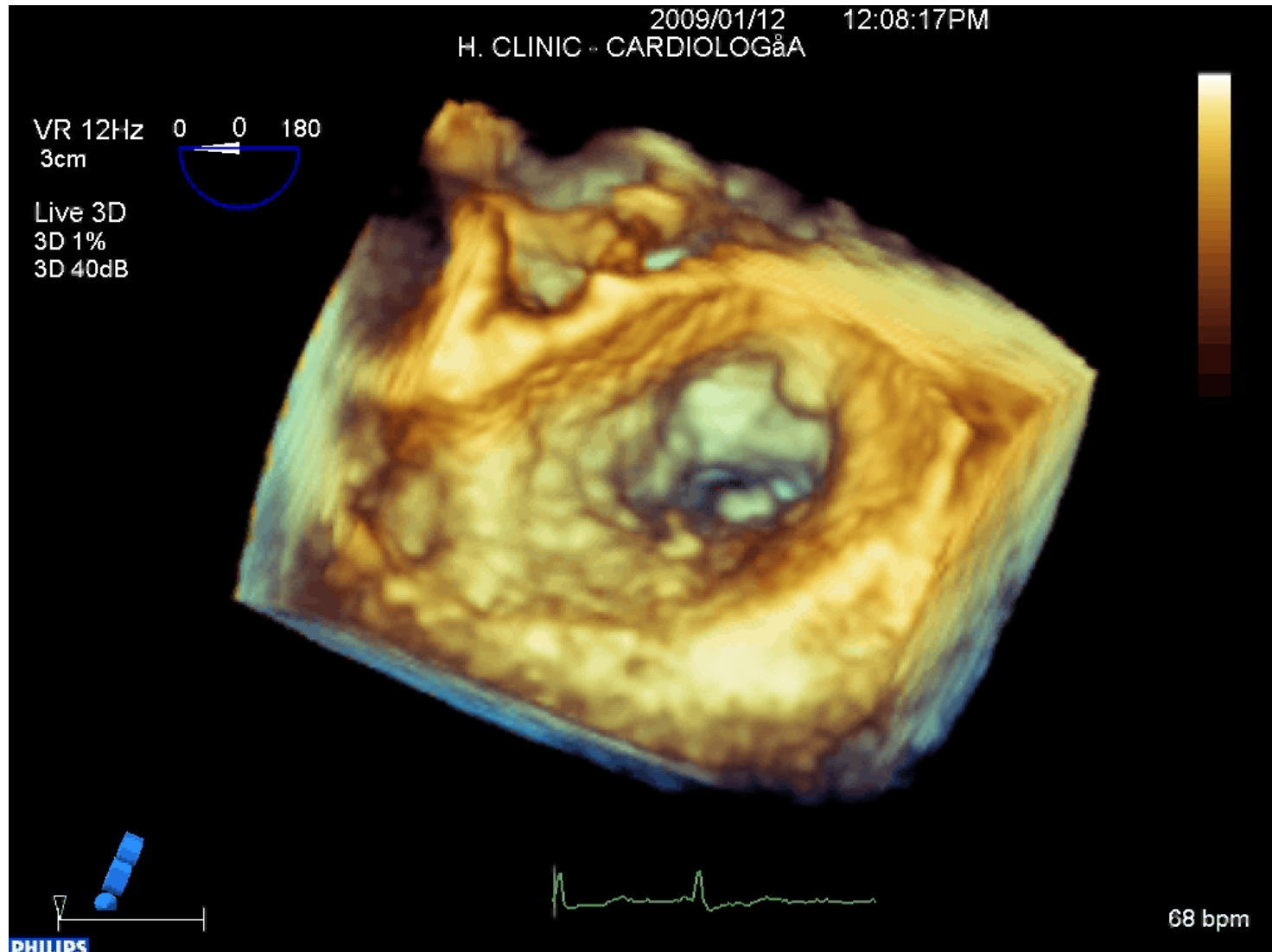


Vàlvula mitral normal *ETE-3D*



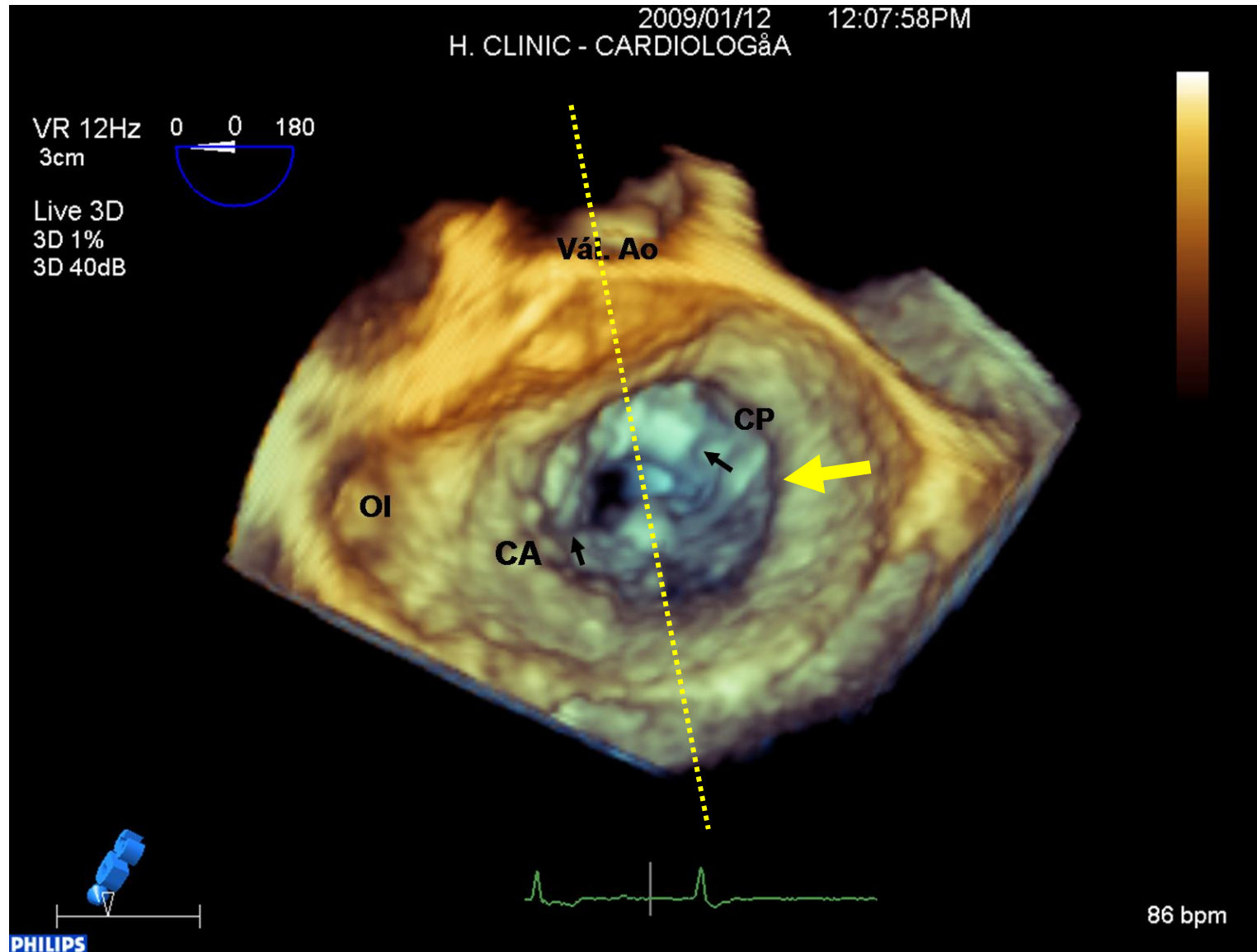
Estenosis mitral

visió -de cara- desde l'aurícula esquerra



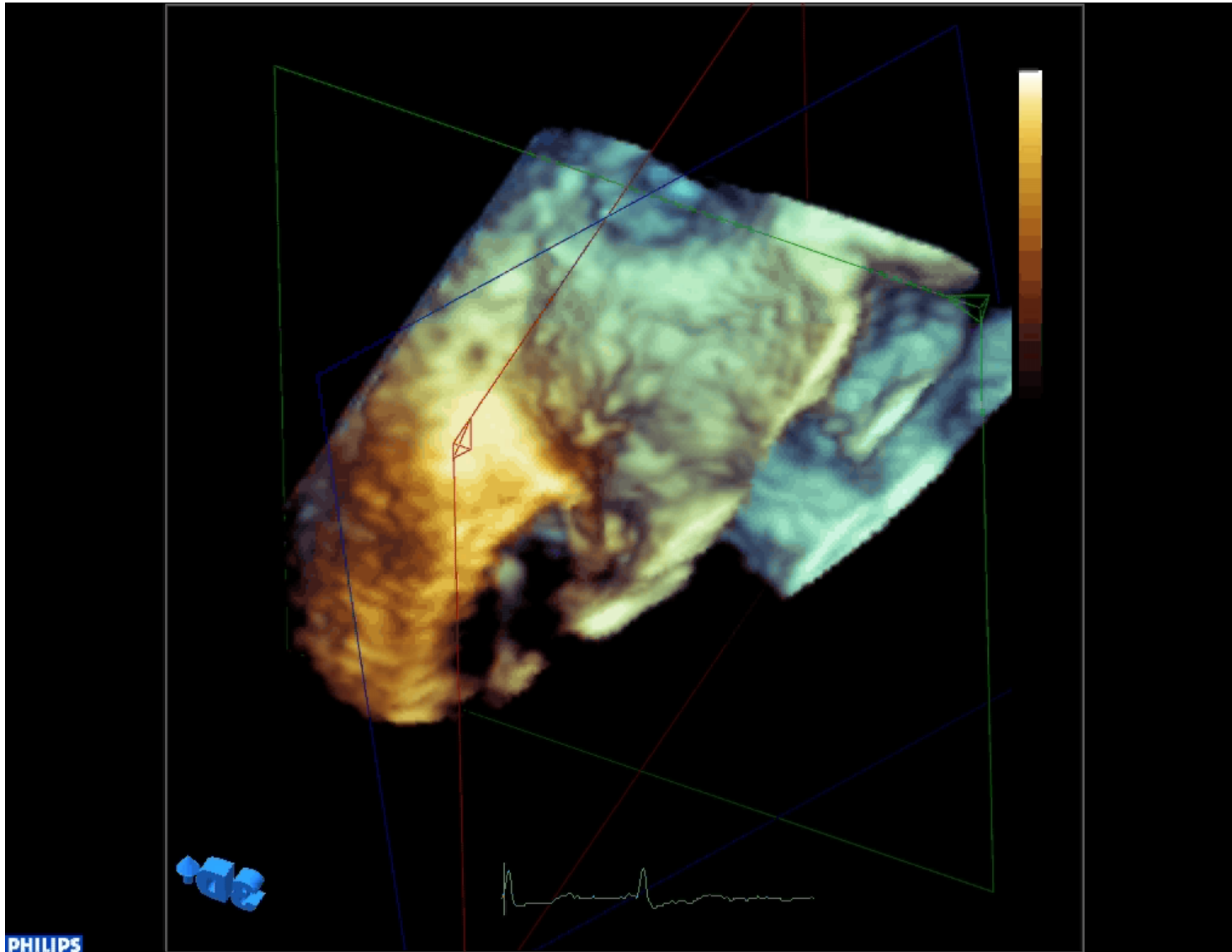
Estenosis mitral

ETE-3D

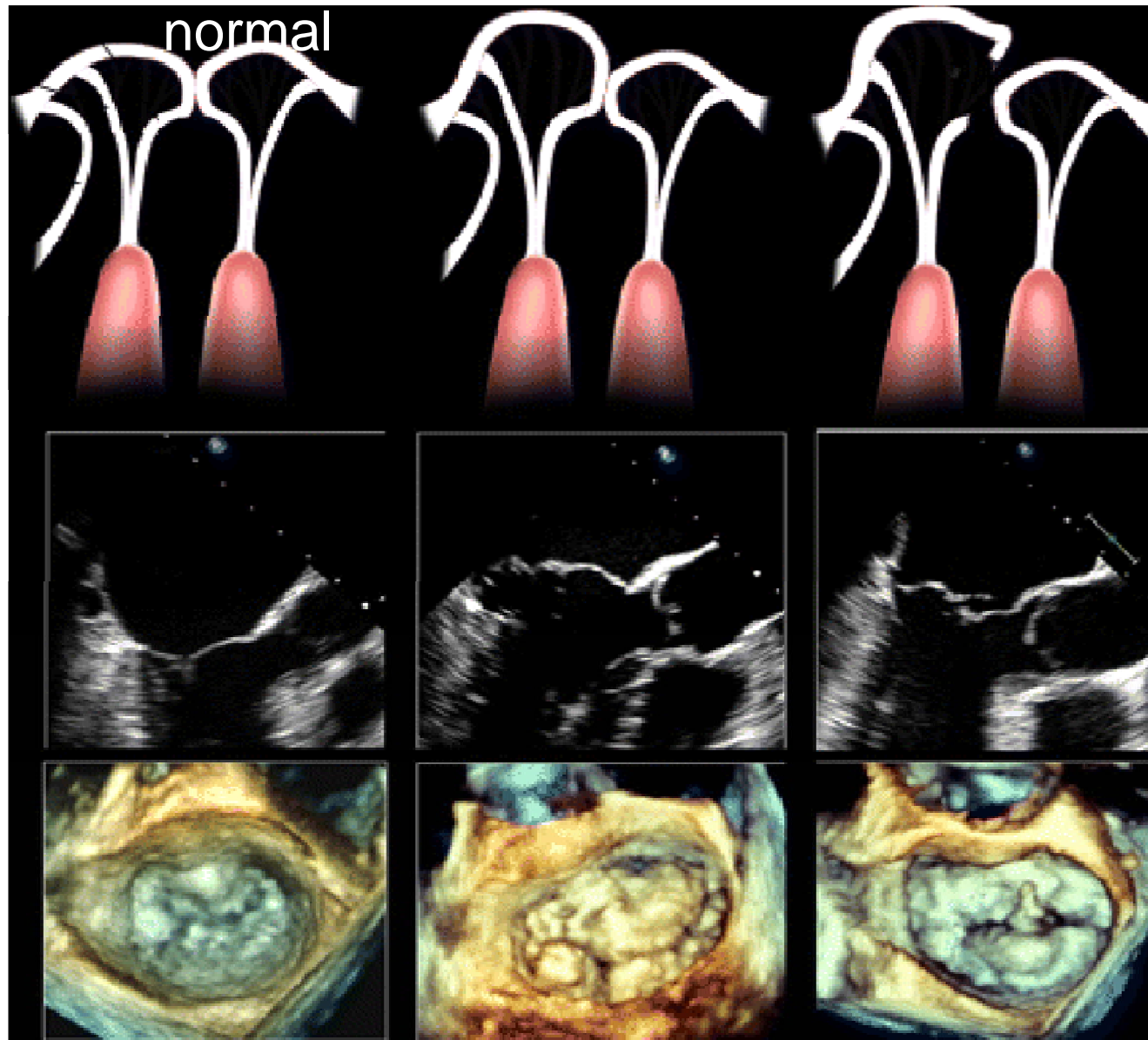


Estenosis mitral

detall comissura anterior/orelleta(cropping)



Etiología degenerativa

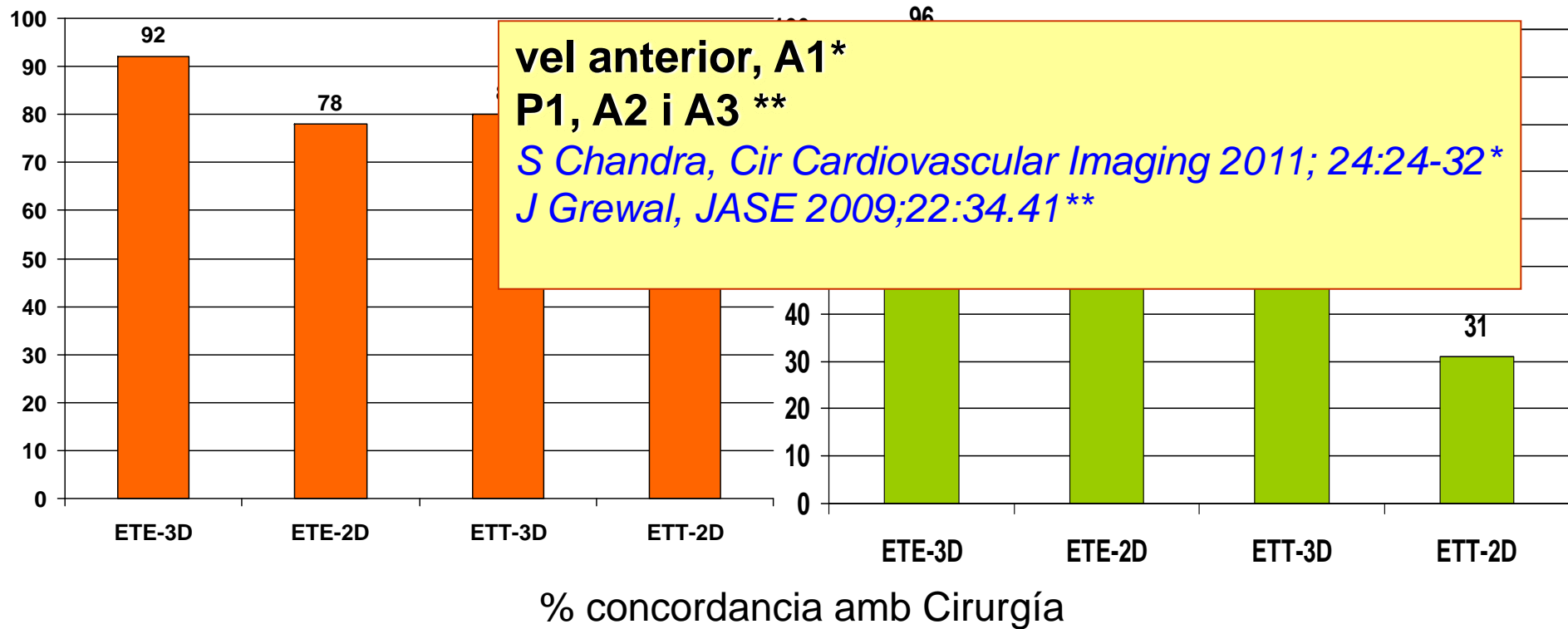


Valvulopatía mitral degenerativa

ETE-3D vs ETE -2D, ETT-3D i ETT-2d

N – 220 malalts, anàlisi global

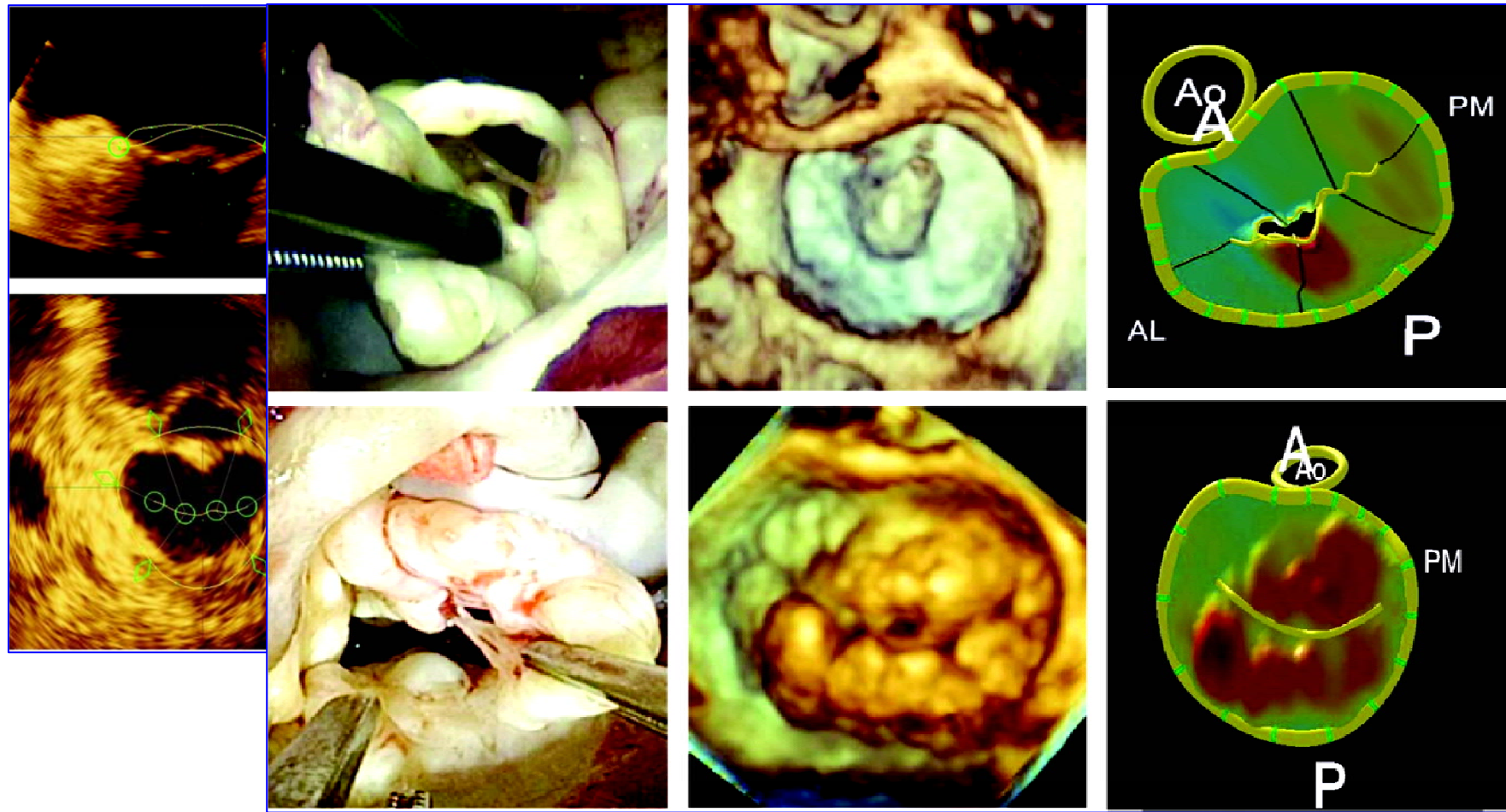
N – 60 malalts amb prolapse complexe
(>1 festó o comissural)



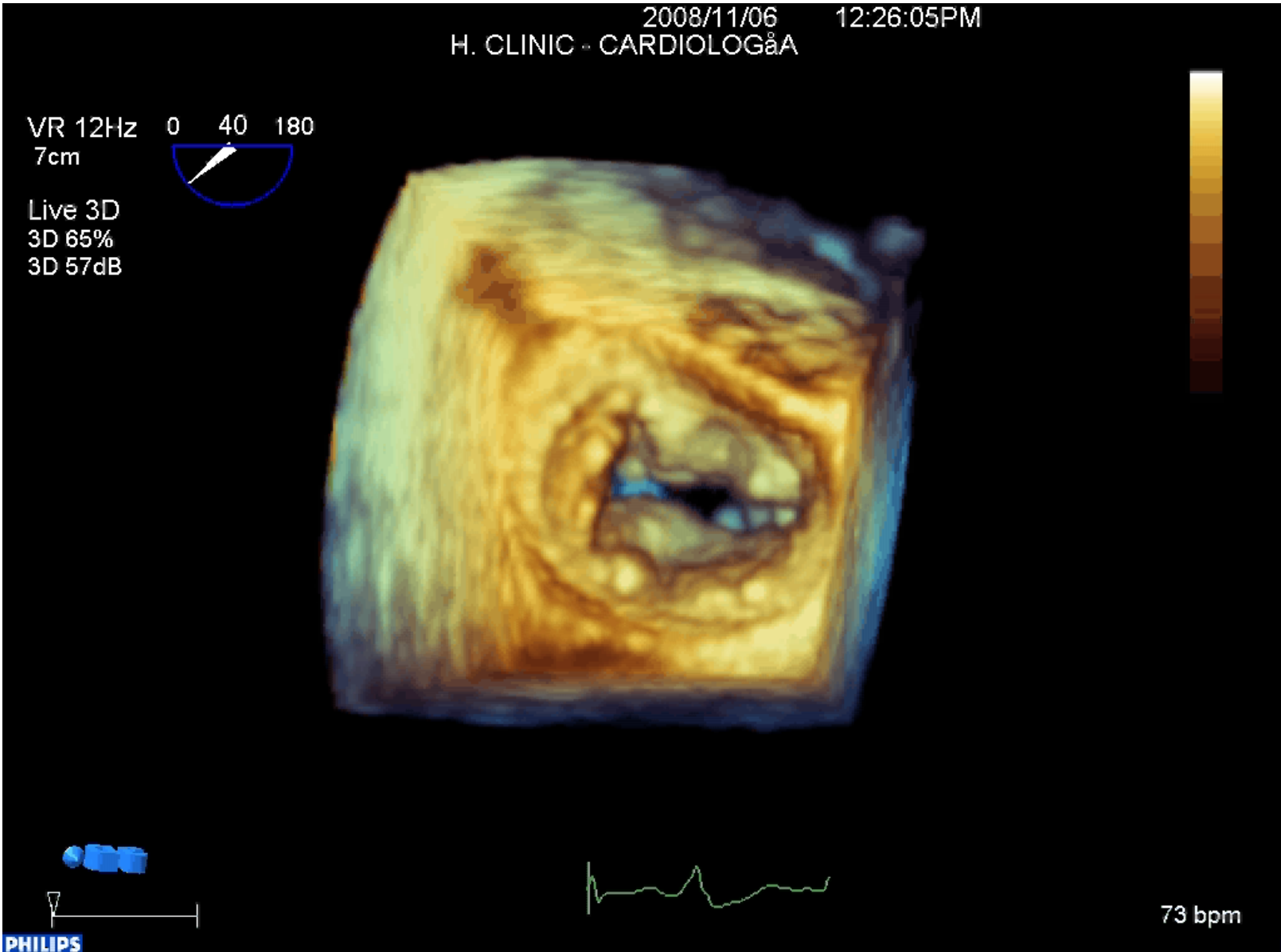
La Canna, Am J Card 2011;107:1365-74.

ETE-3D

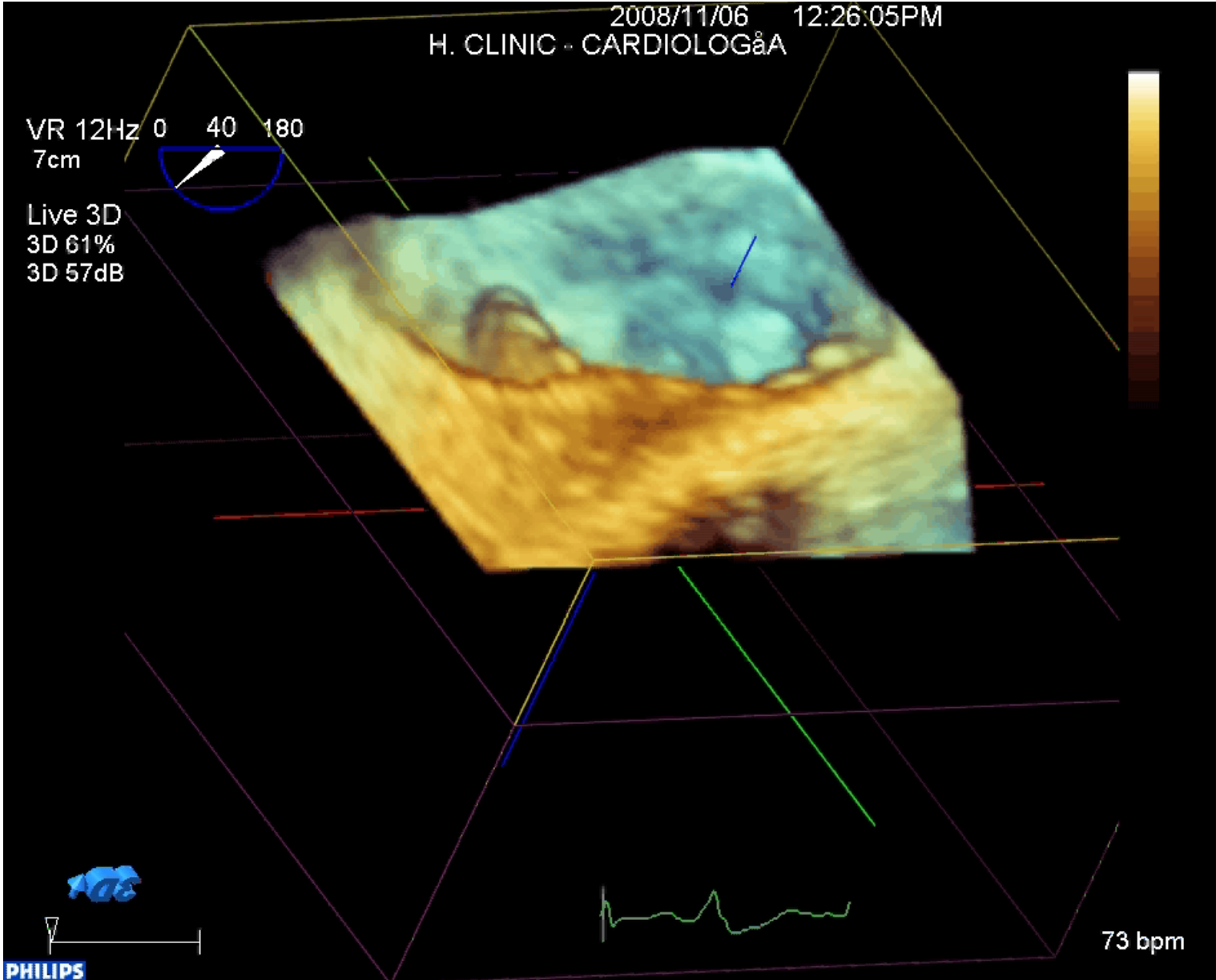
*insuficiències mitrals degeneratives
degeneració fibrodisplàsica / Barlow*



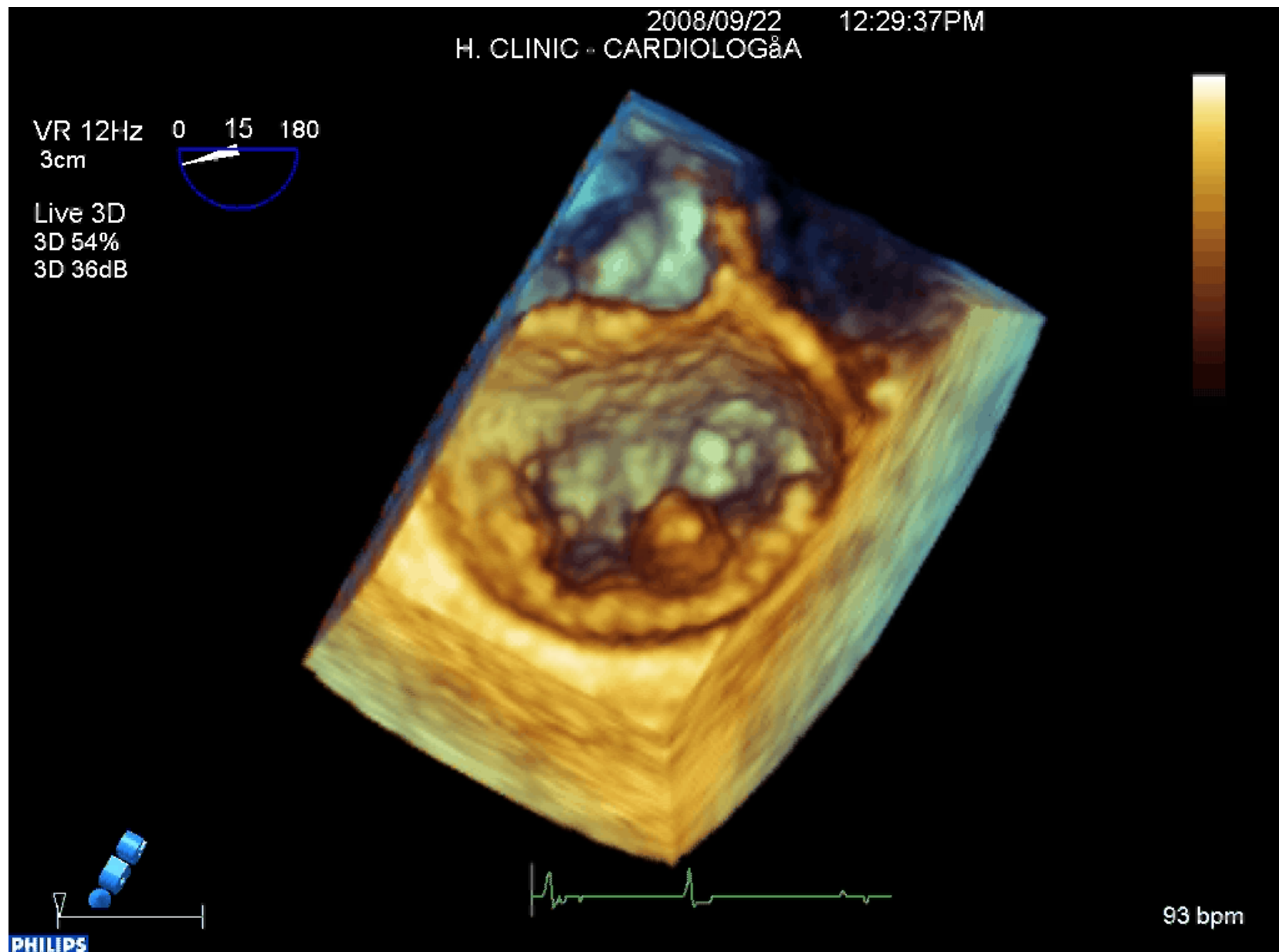
Malaltia de Barlow



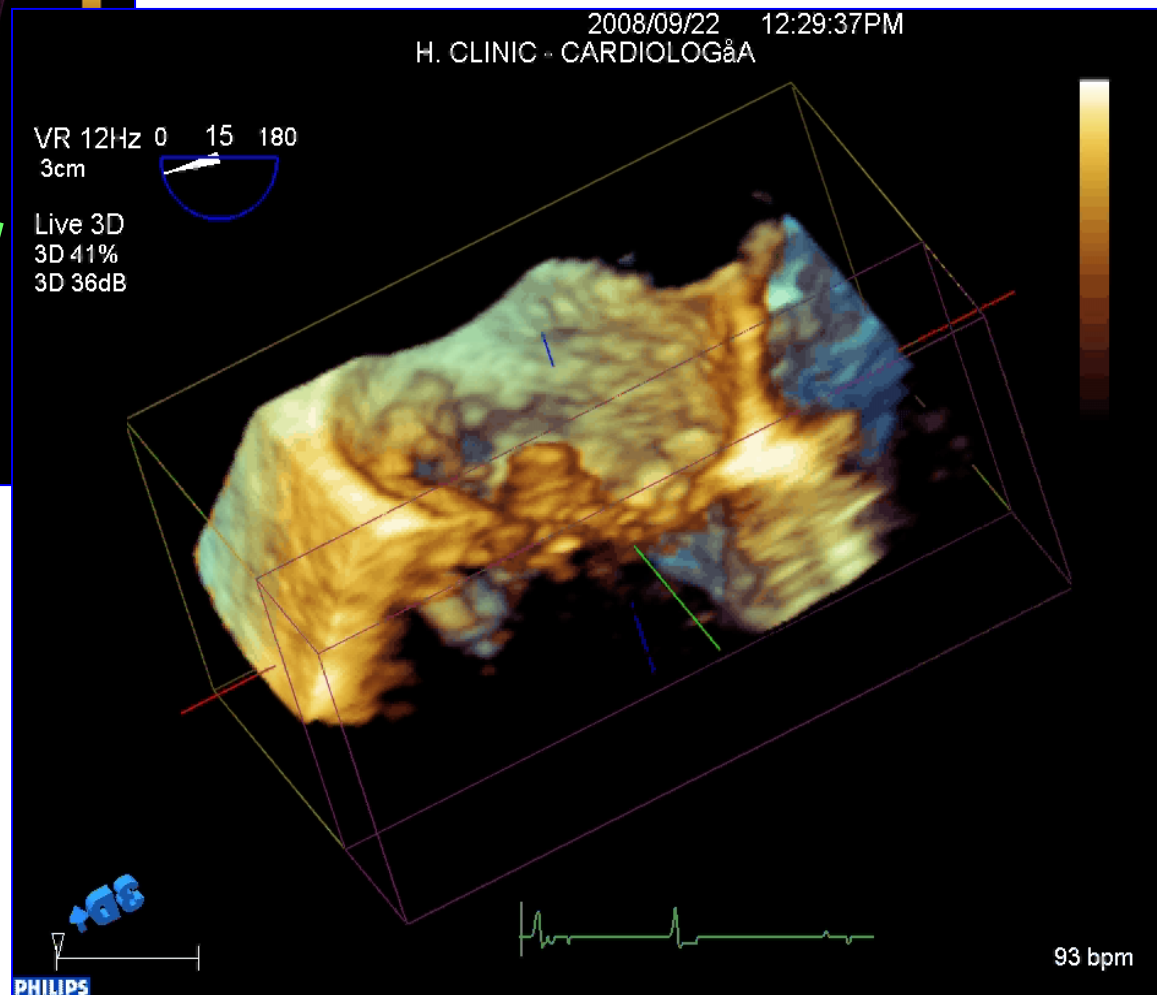
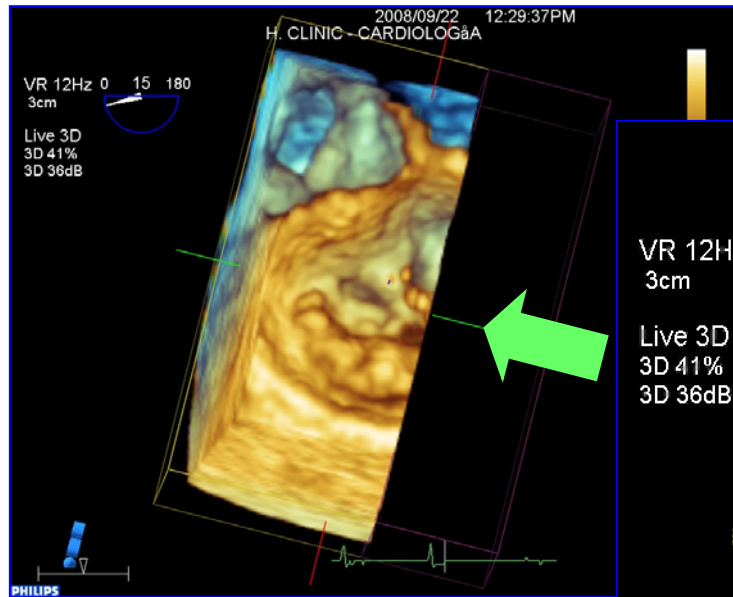
Malaltia de Barlow



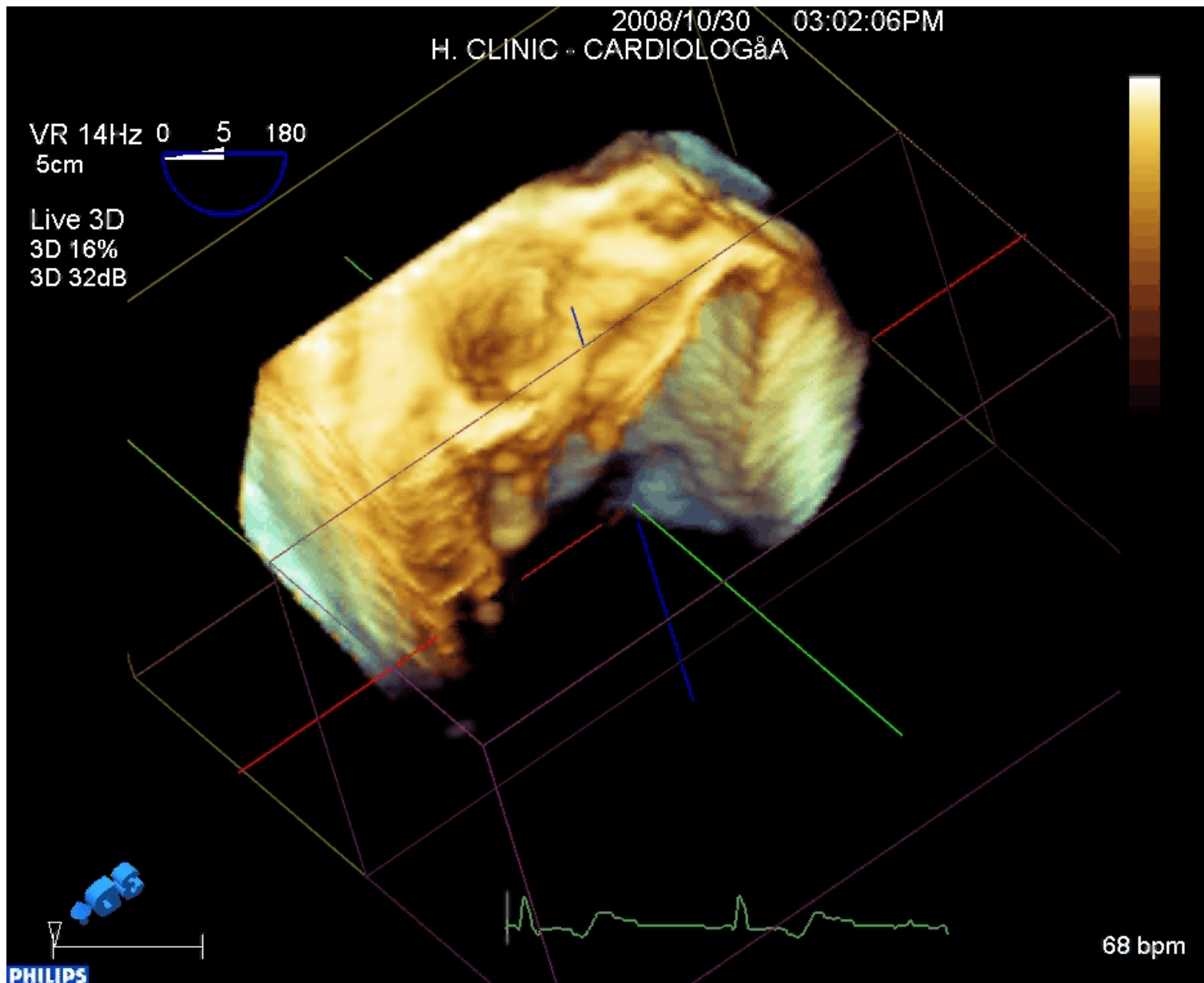
Trencament de cordes, P2



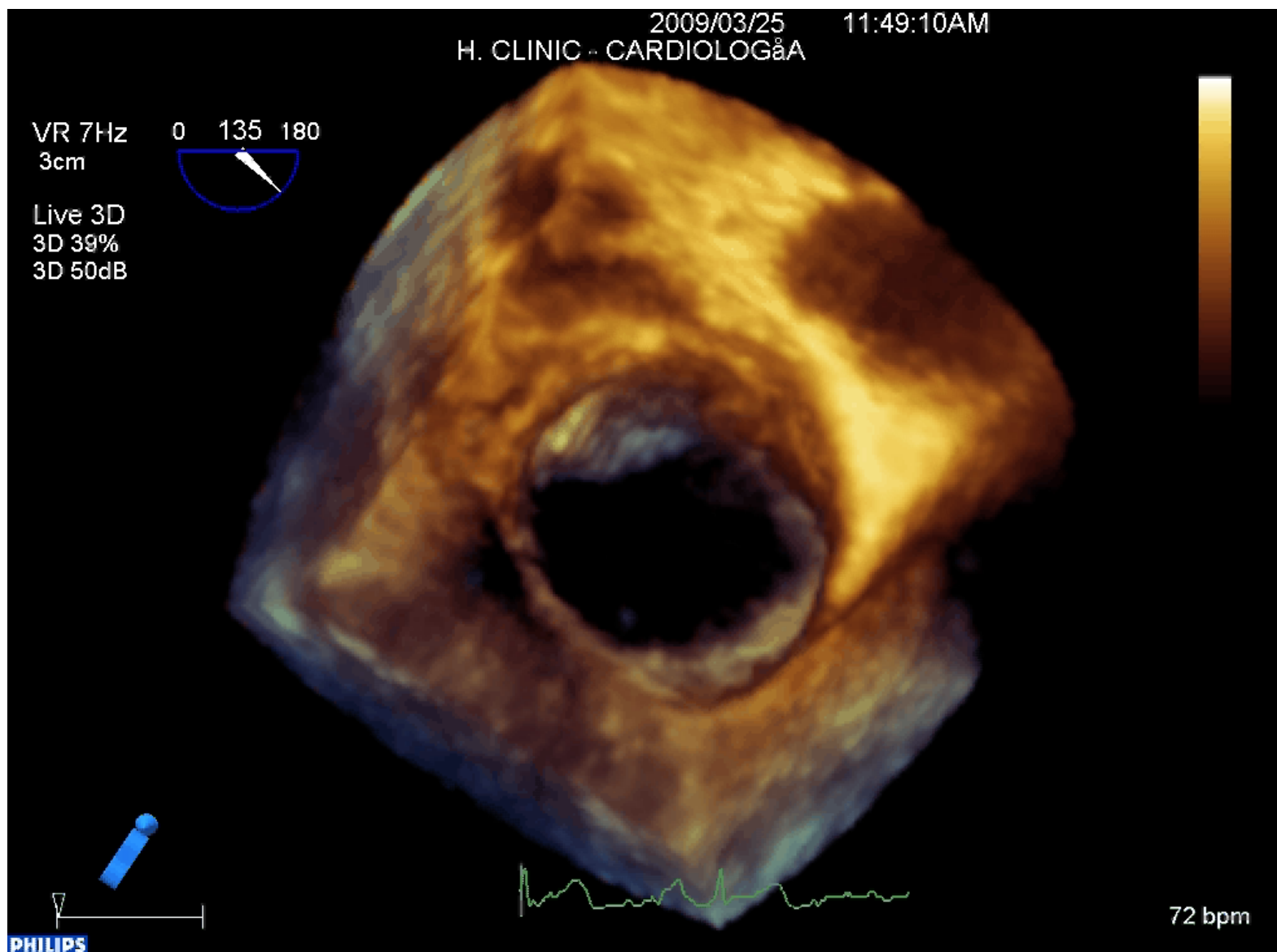
Trencament de cordes, P2



Petit prolapse A1

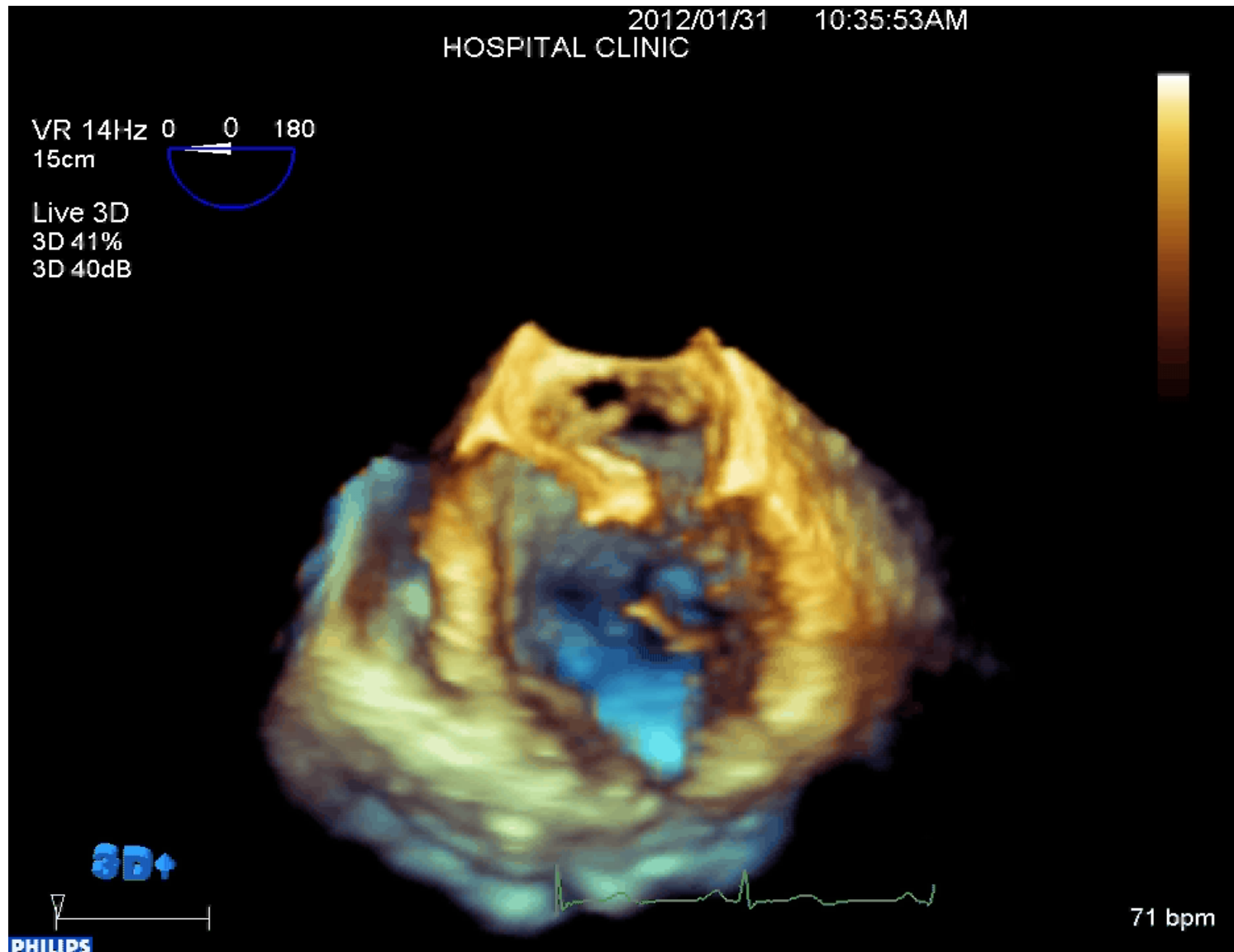


Prolapse A1-2

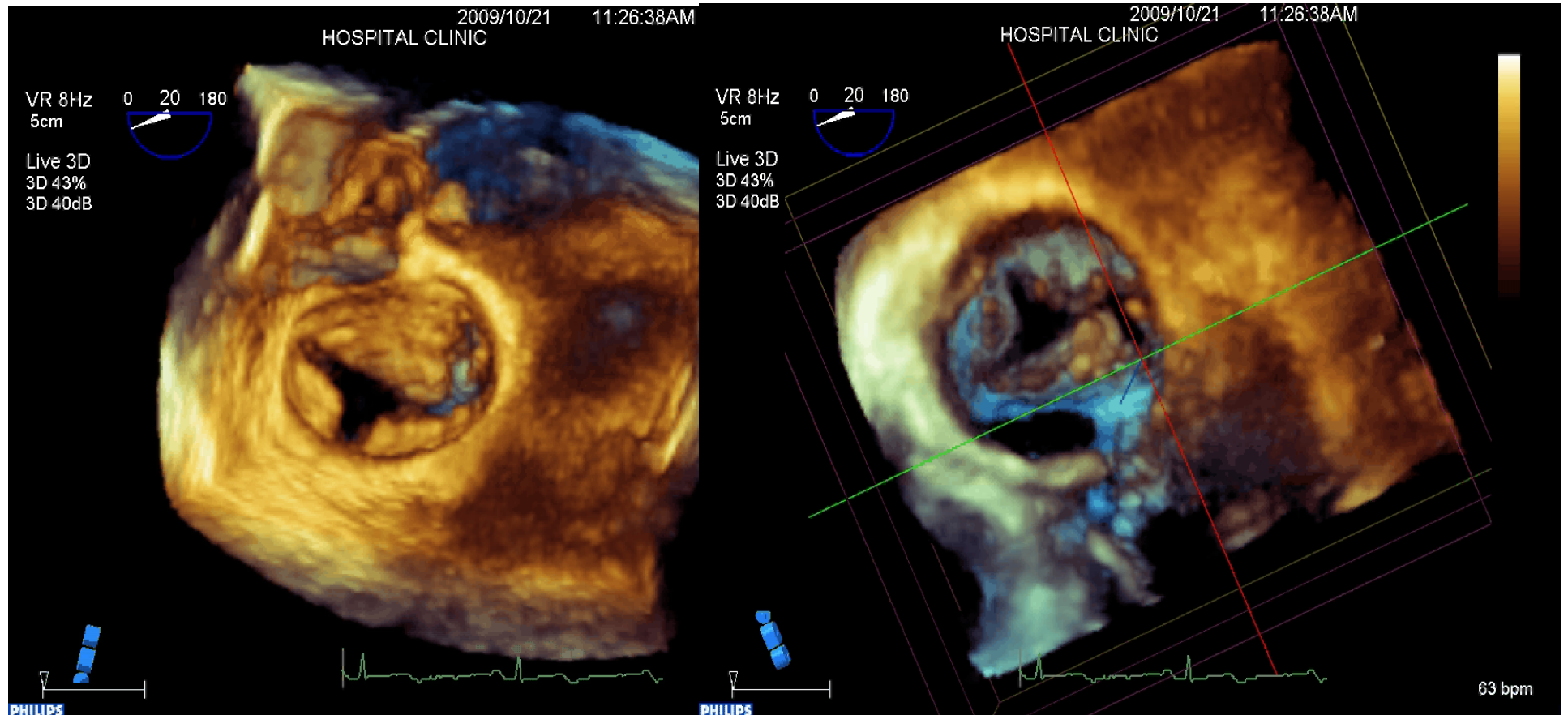


Endocarditis

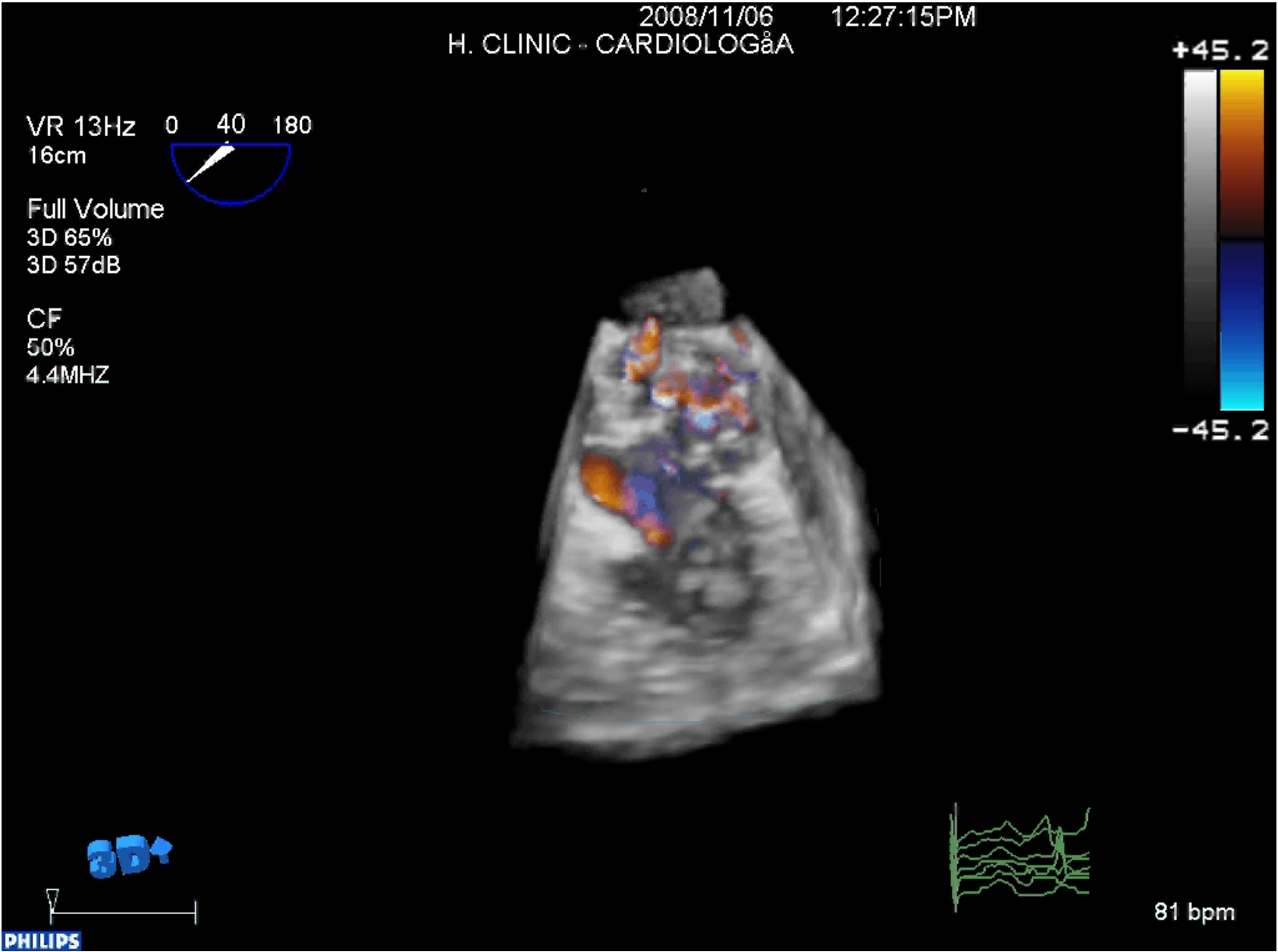
“leak” comissural



Fibroelastoma mitral

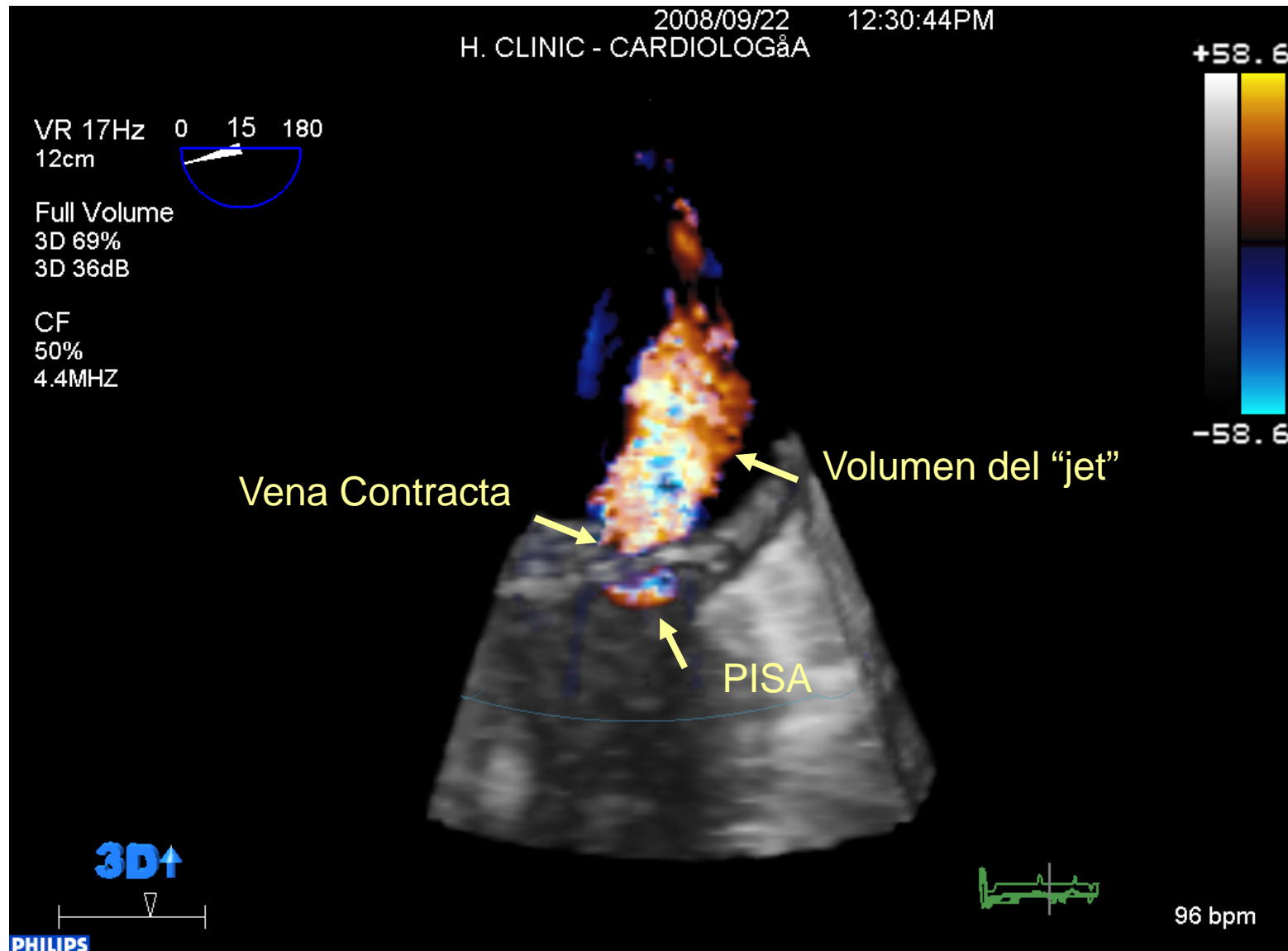


Malaltia de Barlow

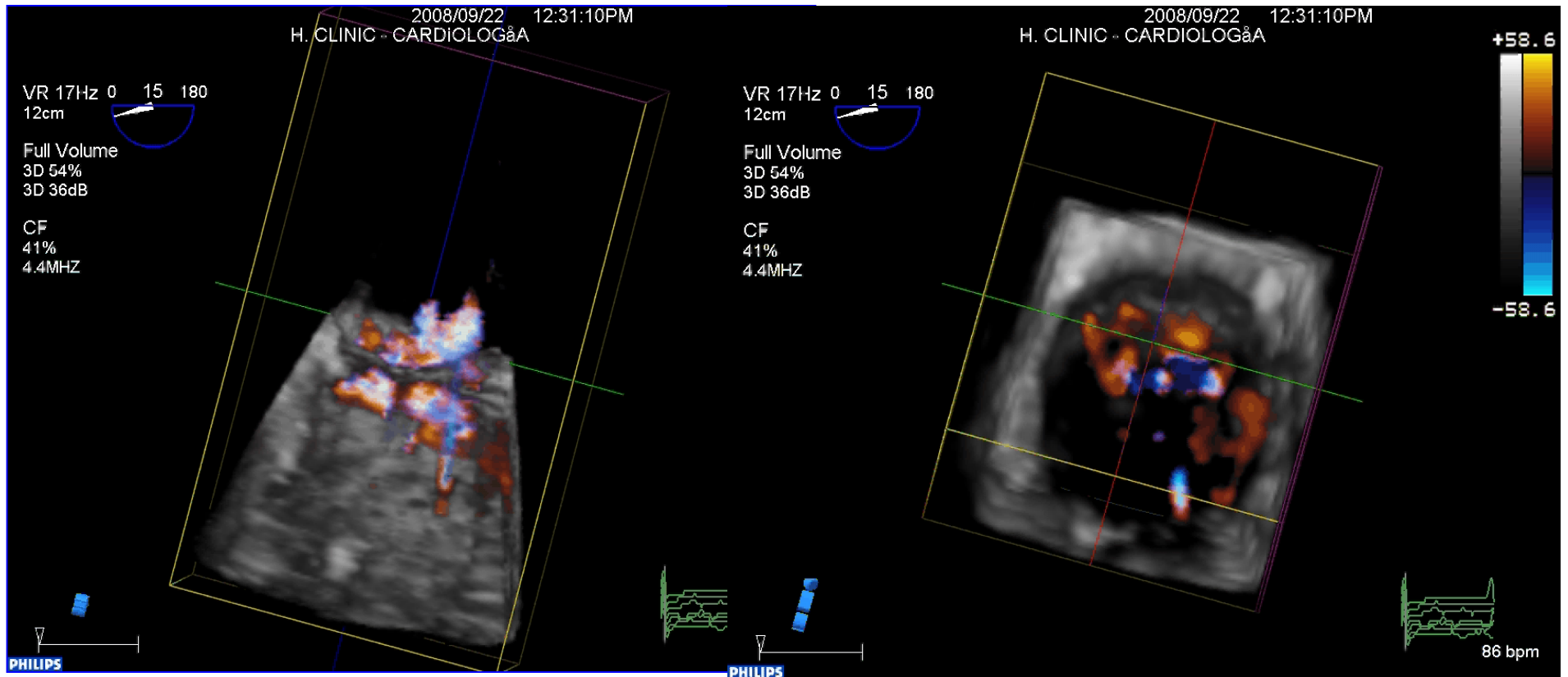


ETE-3D

Doppler-color



ETE-3D *Doppler-color*



ETE-3D

Doppler-color

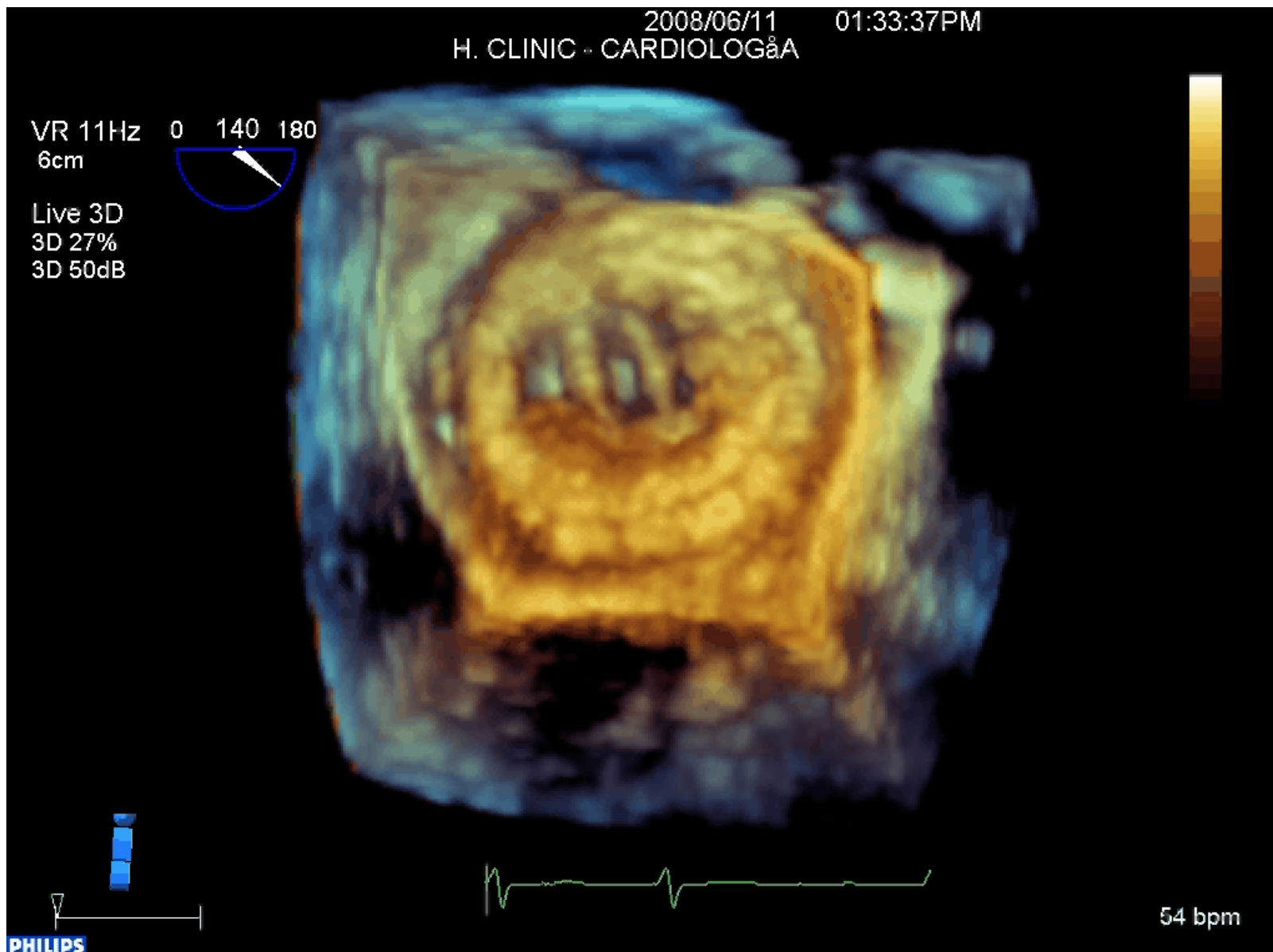
n - 74 malalts

- estudi comparatiu : **planimetría ETE-3D color** vs **àrea orifici regurgitant PISA** vs **vena contracta**
- Orifici circular / no circular si llargada / amplada $> 0 < 1,5$

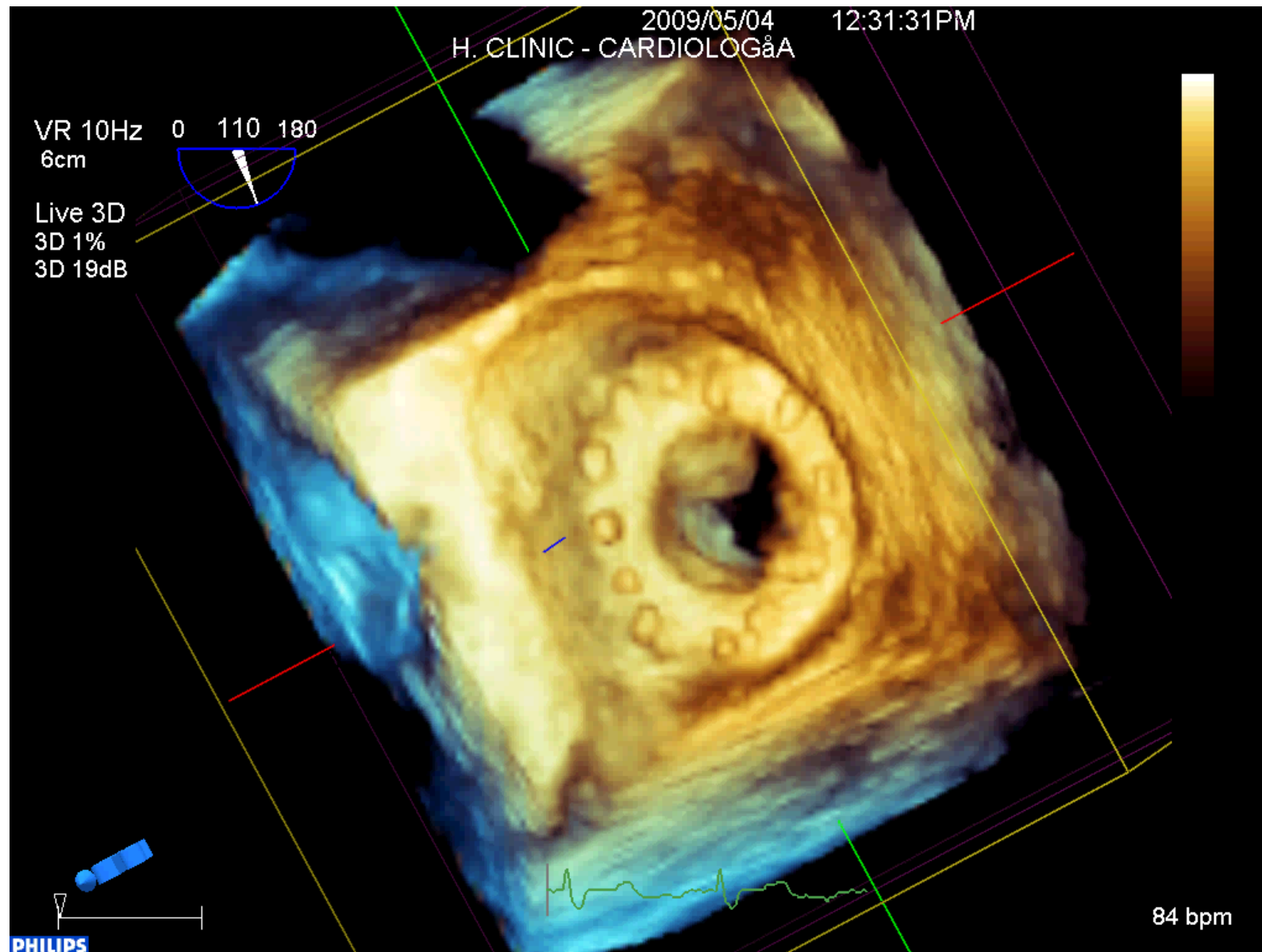
cm²	ETE-3D color planimetría	ORE PISA	vena contracta
orifici circular	0.33 0.25	0.32 0.24	0.34 0.24
orifici no circular	0.32 0.19	0.29 0.20	0.32 0.22

E Altiok Am J Cardiol 2011;107:452-58

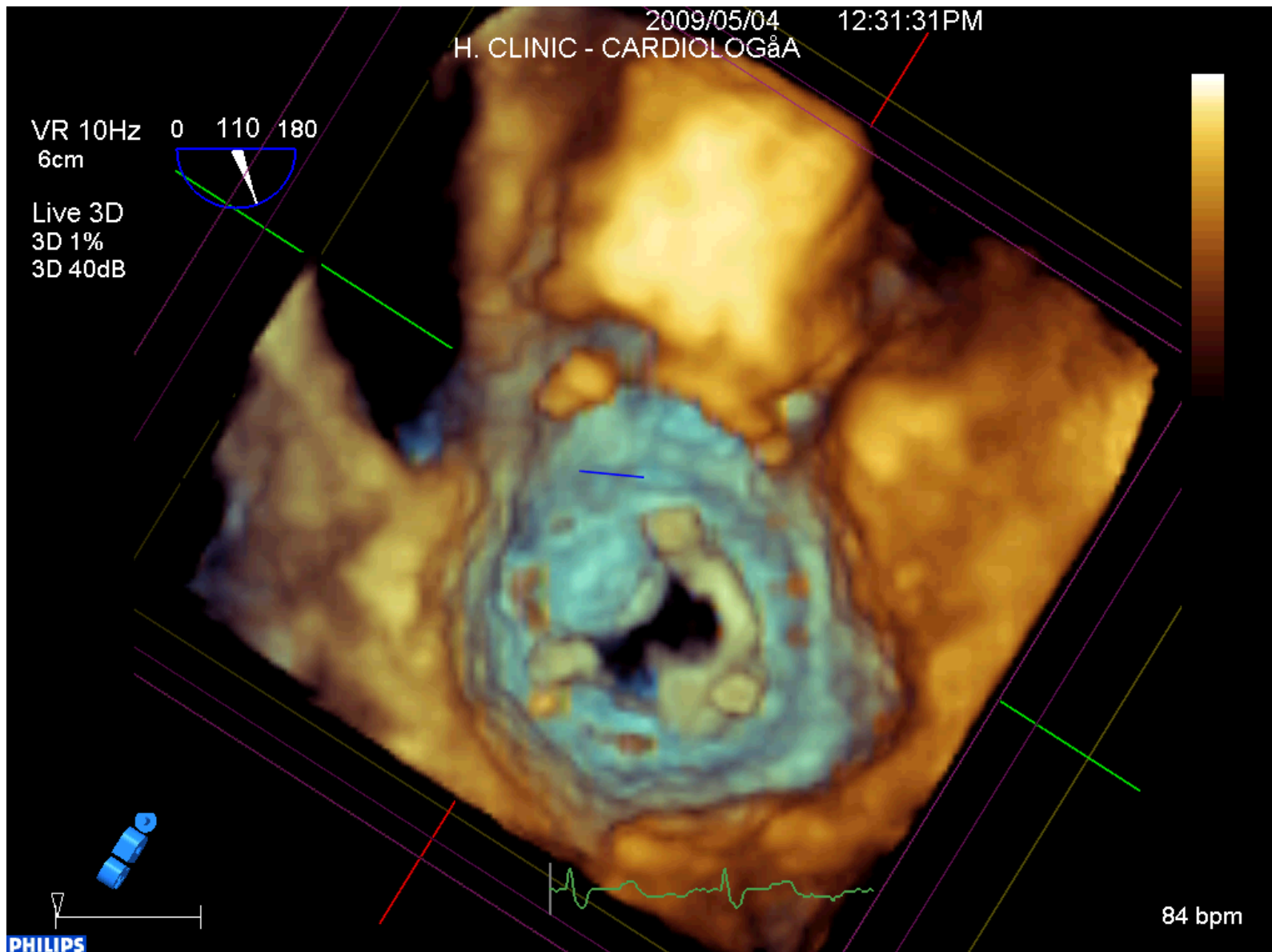
Trombosi protèsica



Disfunció protèsica mitral



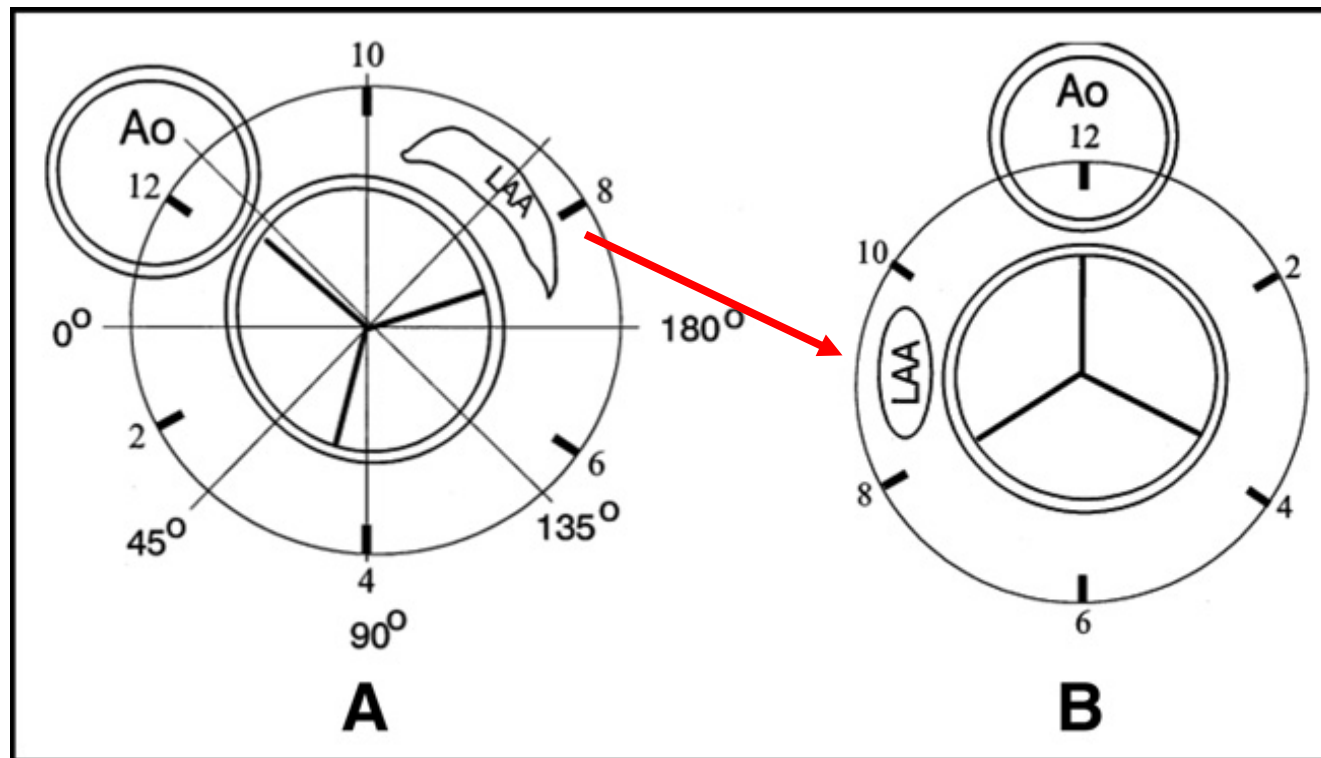
Disfunció protèsica mitral



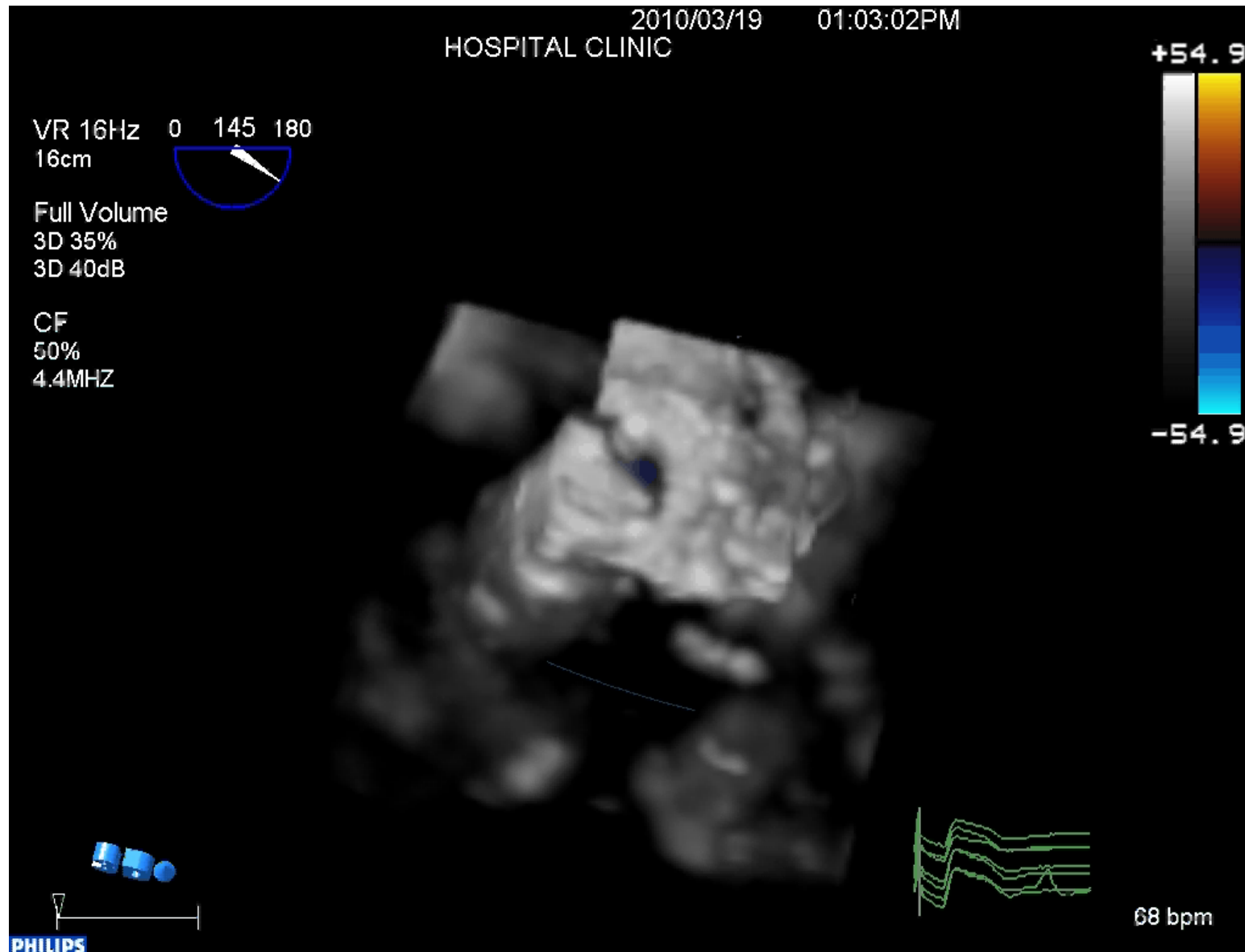
Relacions de la vàlvula mitral segons el planol d'orientació

ETT 2-D

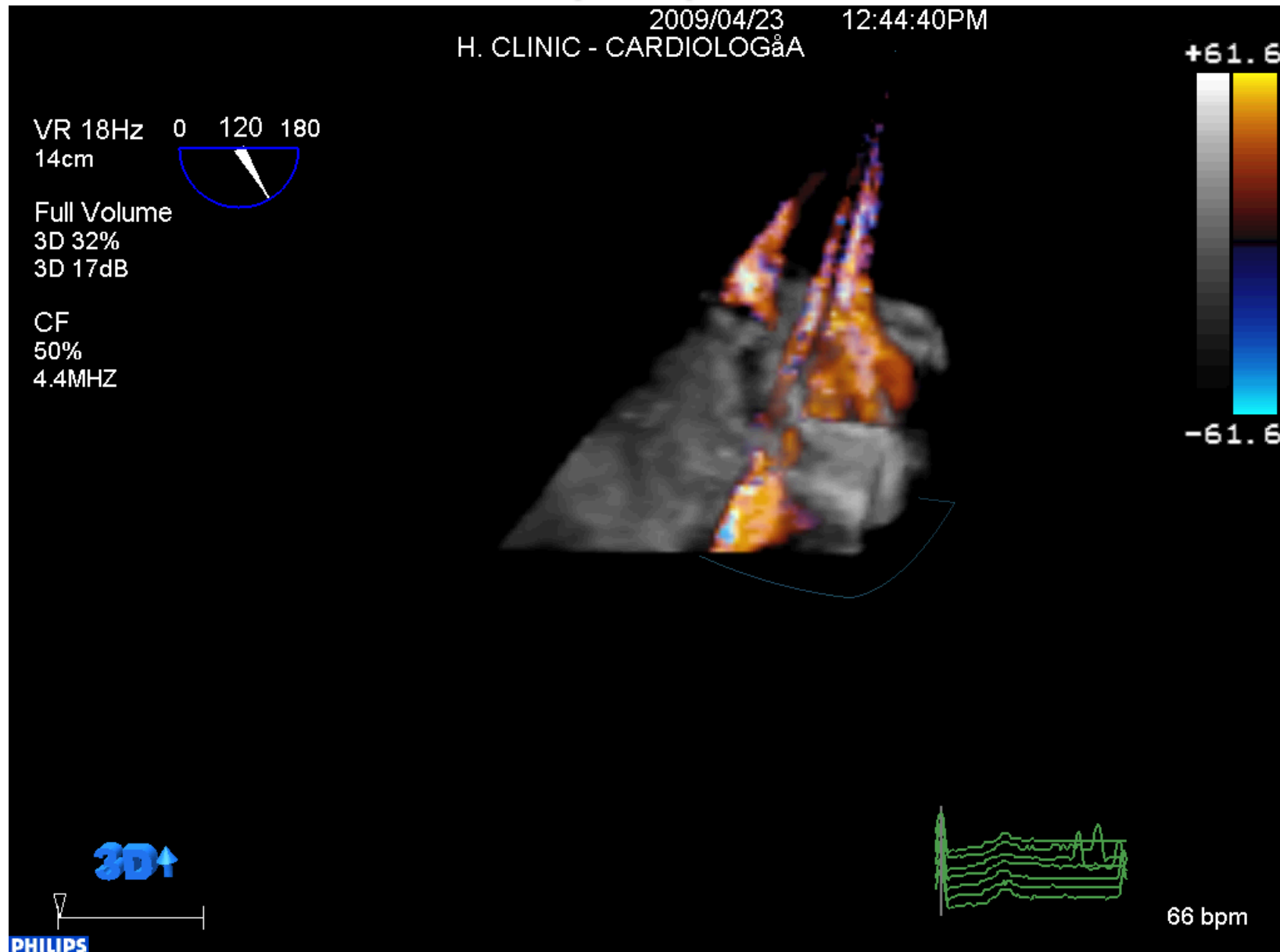
Prespectiva quirúrgica



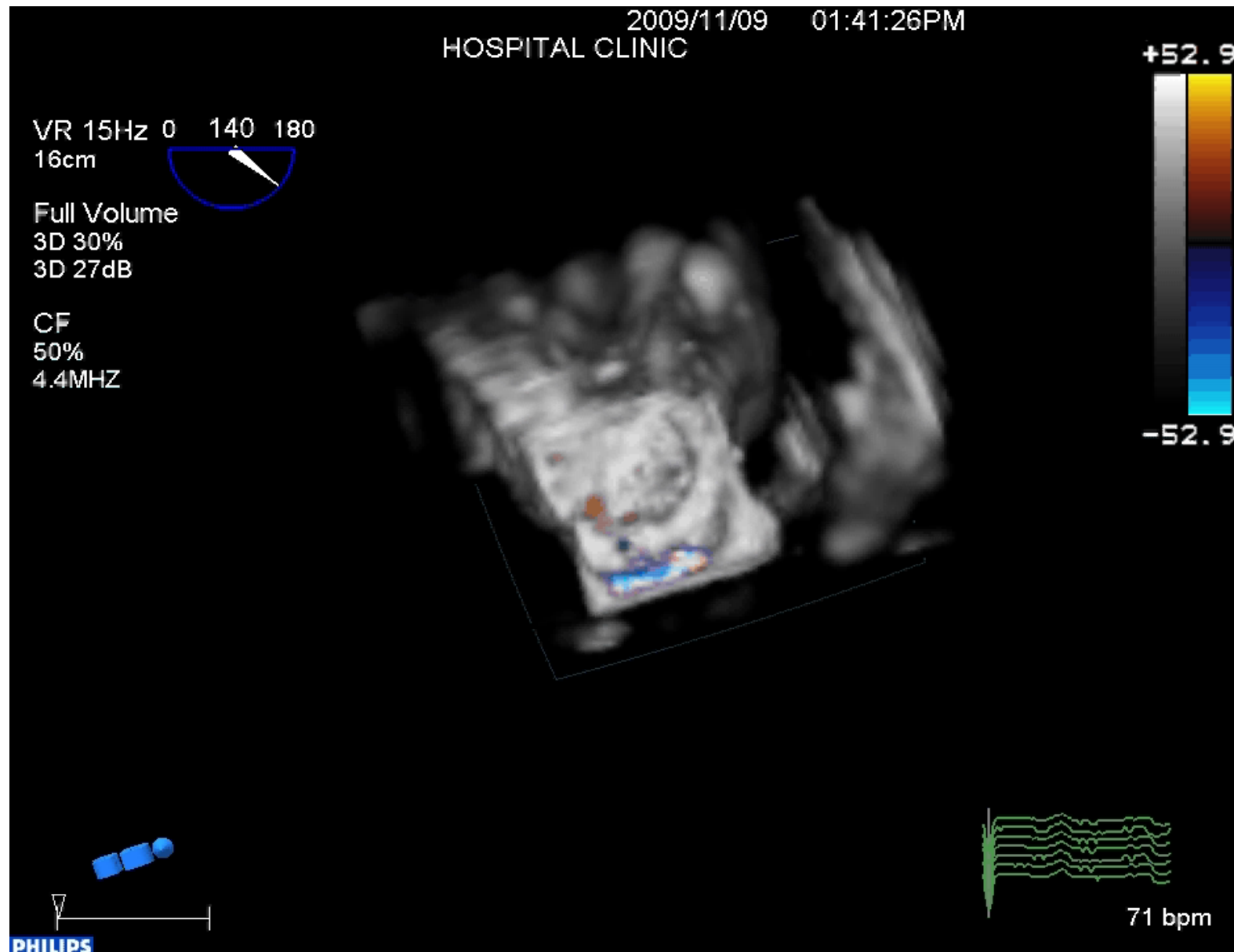
“Leaks” periprotèsics



“leak” periprotèsic



“leak” periprotèsic



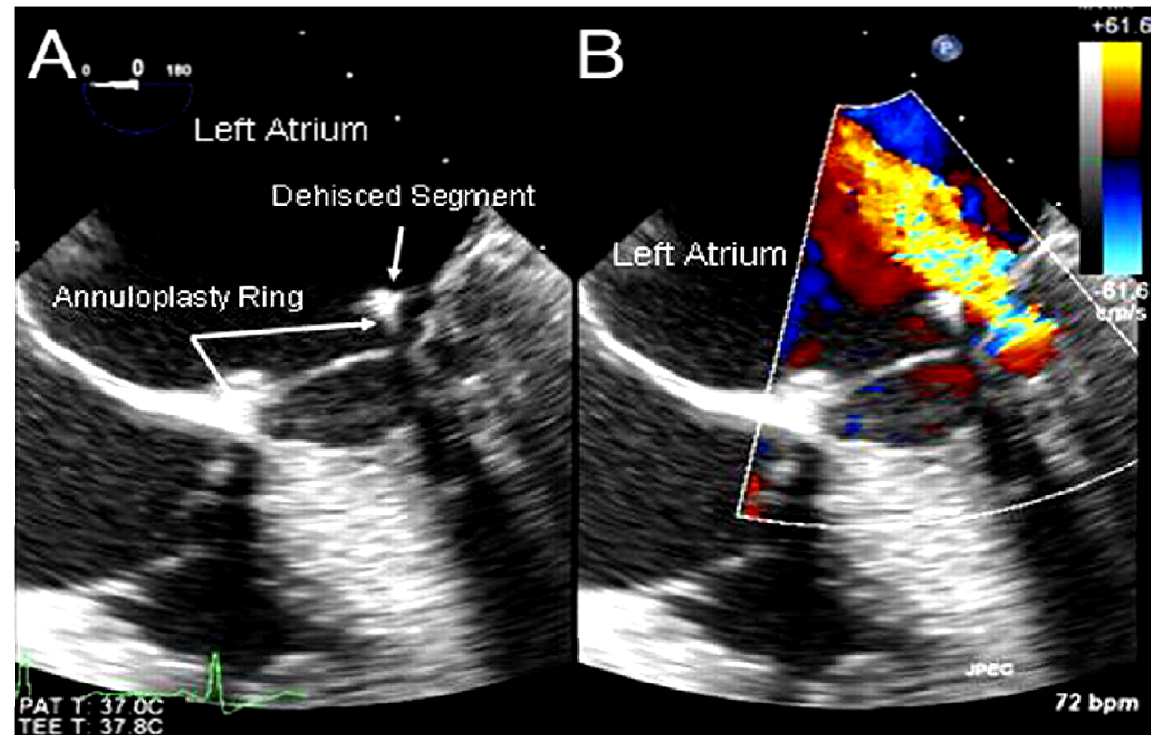
ETE-3D

utilitat en el post-operatori de cirurgia mitral (pròtesis / anells)

n -18 malalts
(8 reparacions i 10 recanvis)

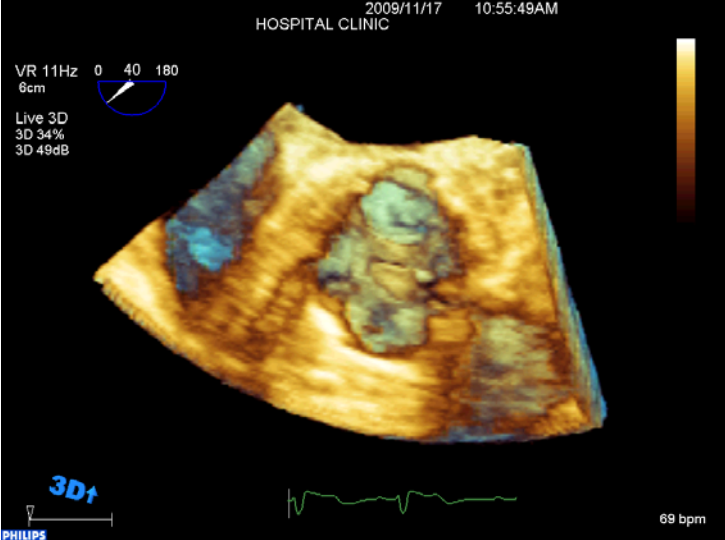
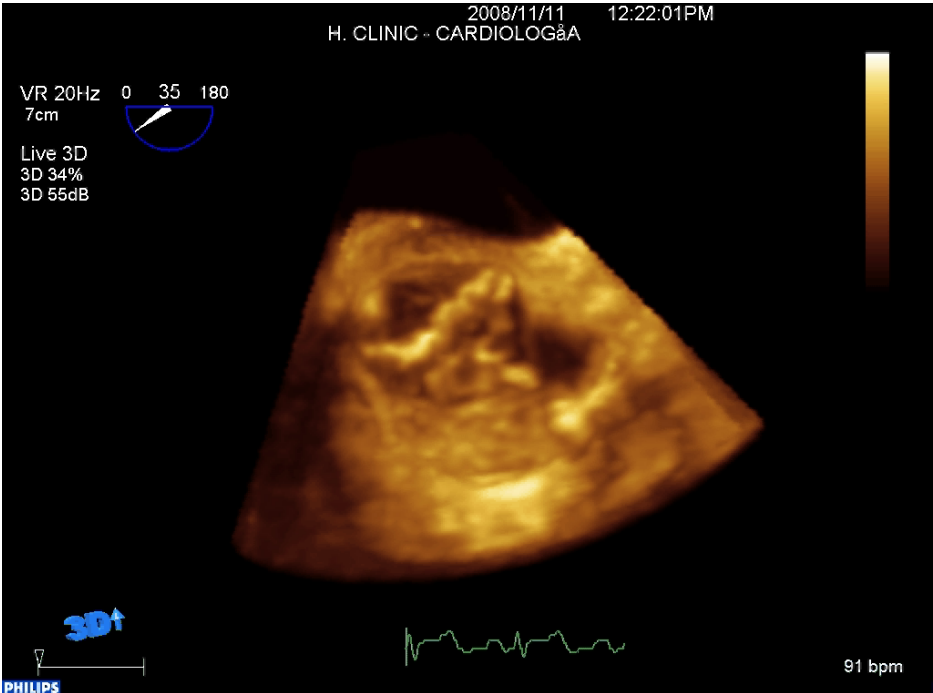
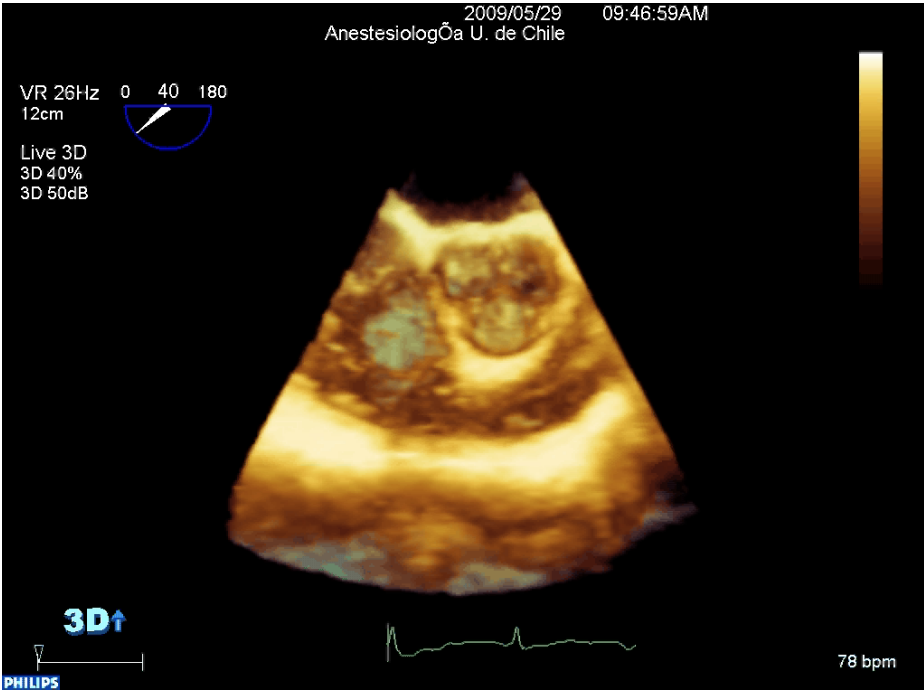
Diagnostic dehiscències :

- *localització*
- *nombre*
- *tamany*
- *forma*
- *àrea*
- *determinar l'origen i causa de la regurgitació*
- ***decidir l'opció terapèutica i tipus de dispositiu adequat***

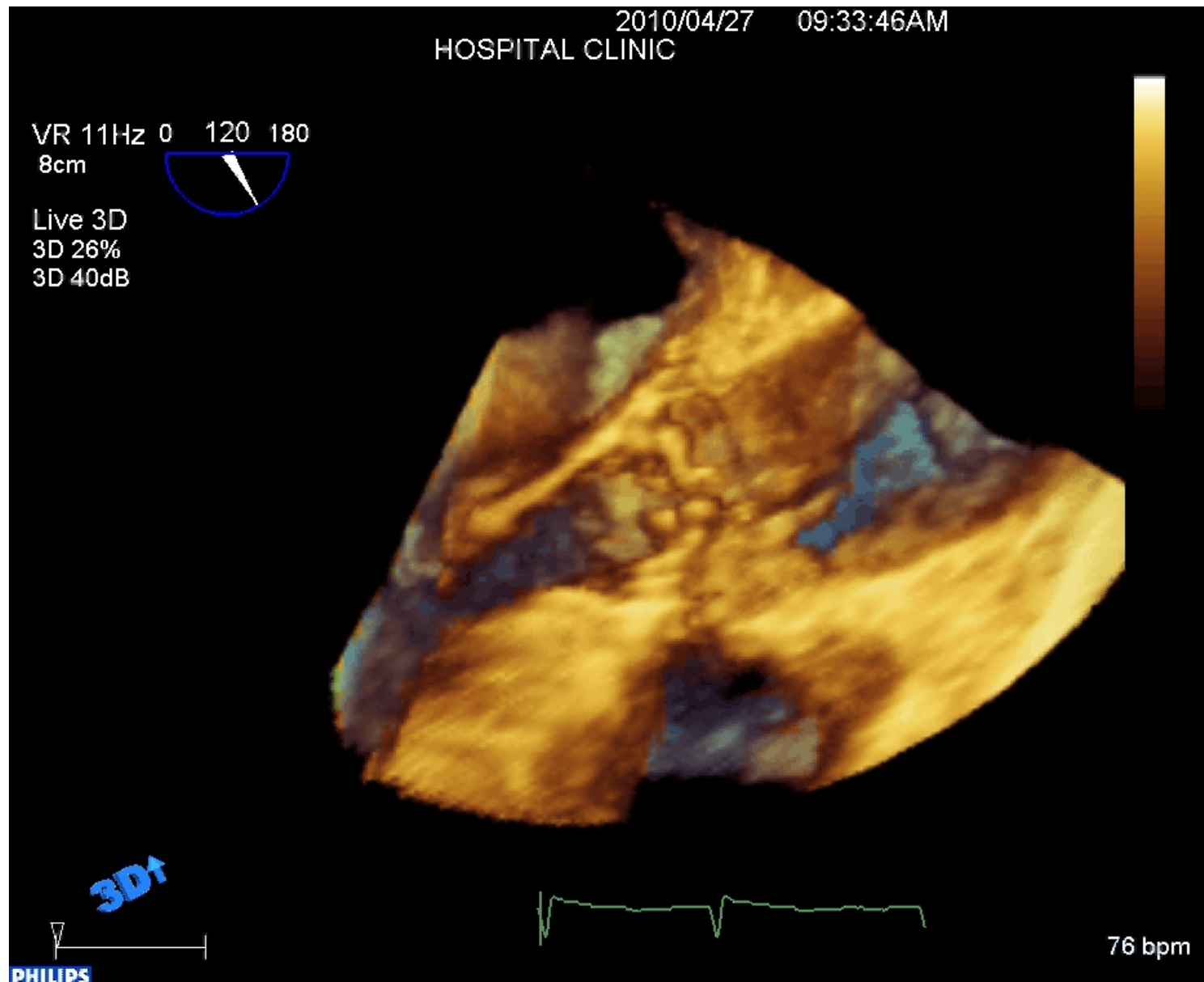


I Kronzon, J Am Coll Cardiol 2009;53:1543-7

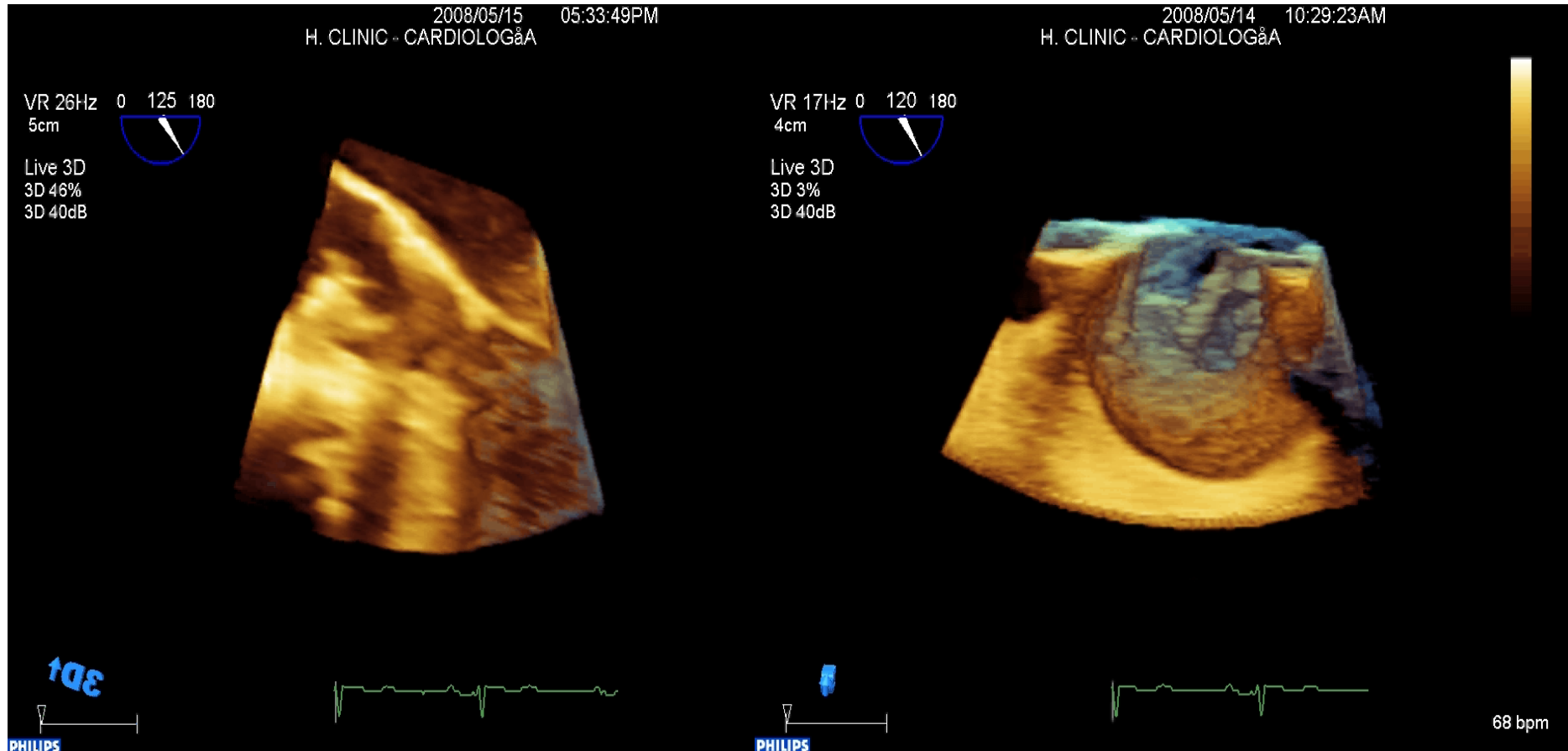
Válvula aórtica



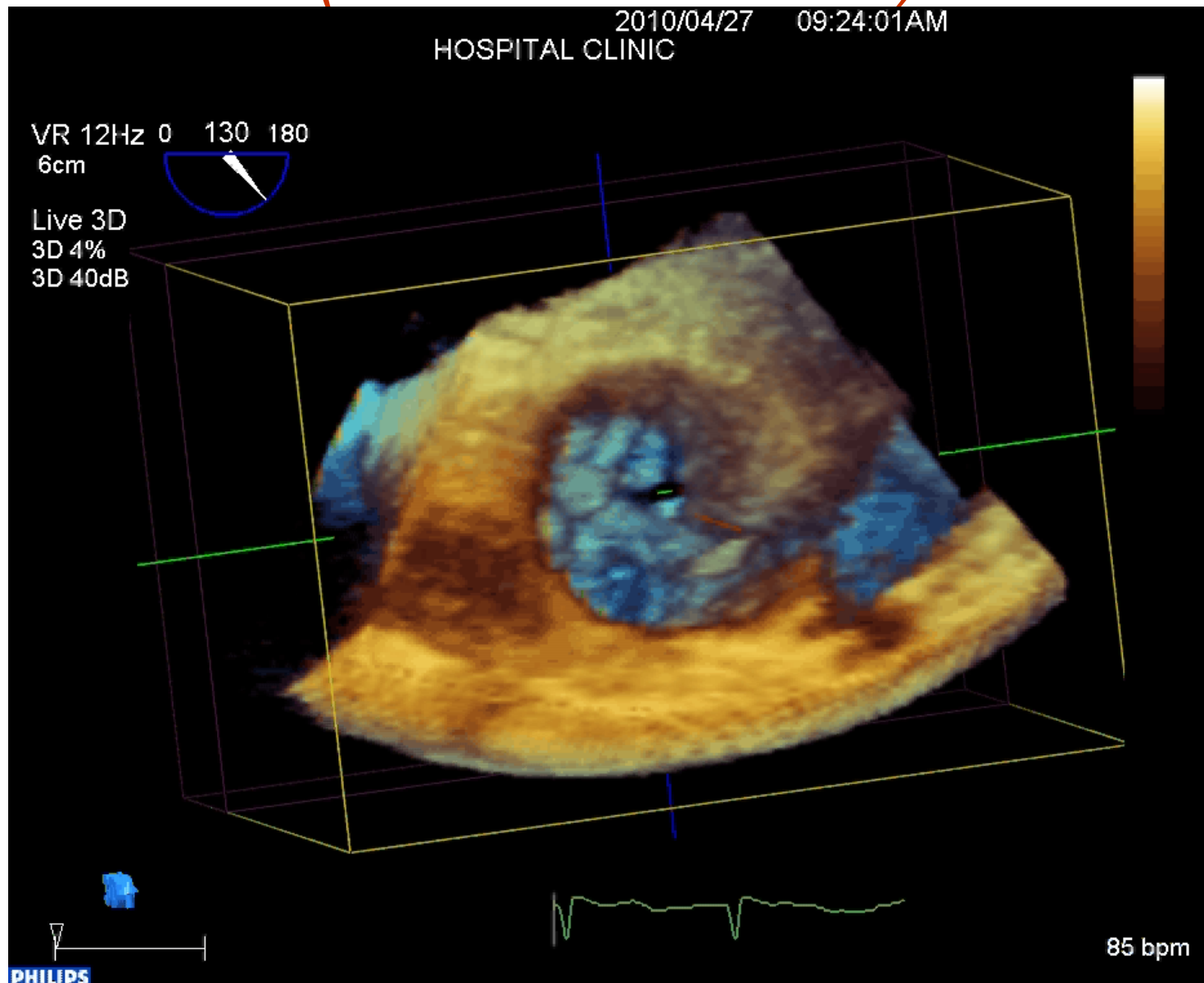
Estenosis valvular aortica



Obstrucció al tracte de sortida VE



Estenosis valvular aórtica crítica (visió desde l'aorta)

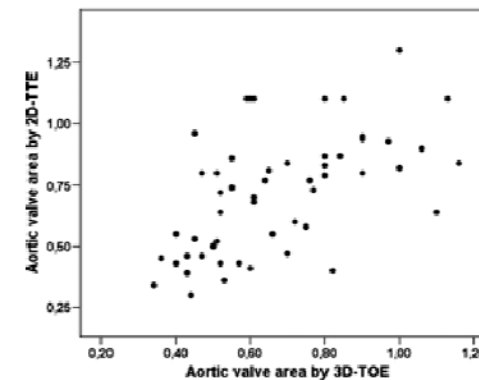
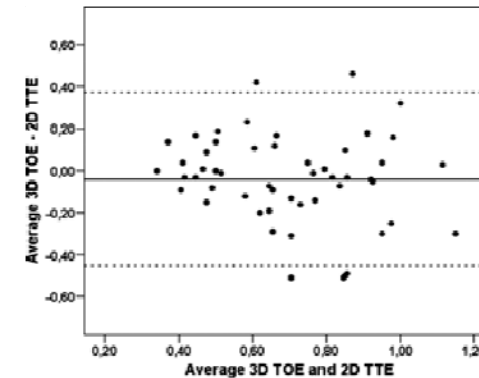
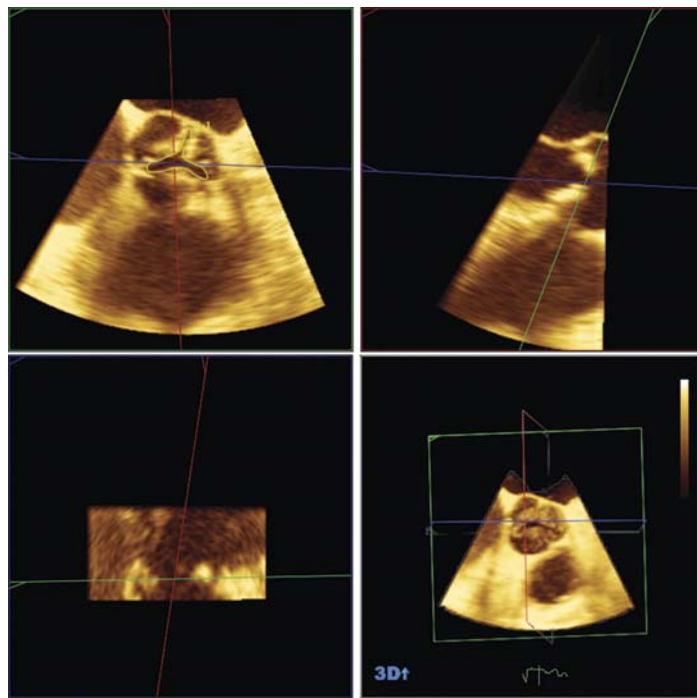


ETE-3D

valoració de l'estenosis aortica

n – 50 malalts amb EAo severa

- planimetria factible en el 94%
- diferencia (promig) àrea (planimetria vs eq. de la continuïtat : 0.04 cm²)



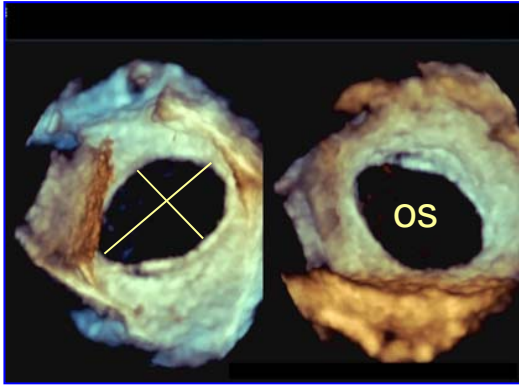
Gonzalo de la Morena, Eur J Echocardiography 2010; 11:9-13

Indicacions de la ETE-3D

localització de la patologia

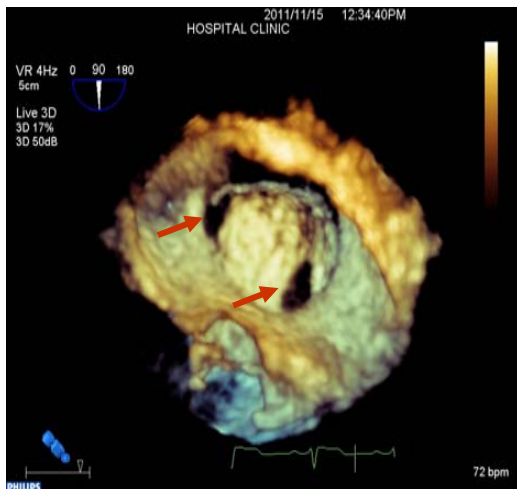
- **vàlvules / pròtesis** : mitral, aòrtica, tricúspide i pulmonar
- **tabic interauricular / aurícules**
- **monitorització de procediments**
 - *tancament CIA, FOP; orelleta esquerra*
 - *“leaks” periprotèsics / per dehiscència de l’anell*
 - *valvuloplastia mitral amb baló, TAVI, “clip” mitral*
- funció ventricular VE : volumens, FE, massa, asincronia, motilitat; VD)
- aorta....

ETE-3D CIA



65 malalts : 50 CIA os. 7 CIA sv. 6 CIA op. 1 aurícula comú. 1 CIA seno coronari

- *Tipus i localització ben diagnosticats.*
- *Forma, tamany, nº, fenestracions, voreres i orientació confirmats en 21 a la cirurgia.*



tipus	Ventatges / desavantatges		vol /rate
sector (angle) estret	millors imatges transgàstriques	sector estret	↑
“zoom”	permet imatges pre- tallades	més ampli	↓
volumen complet	defectes amplis, relació amb estructures adjacents		↑

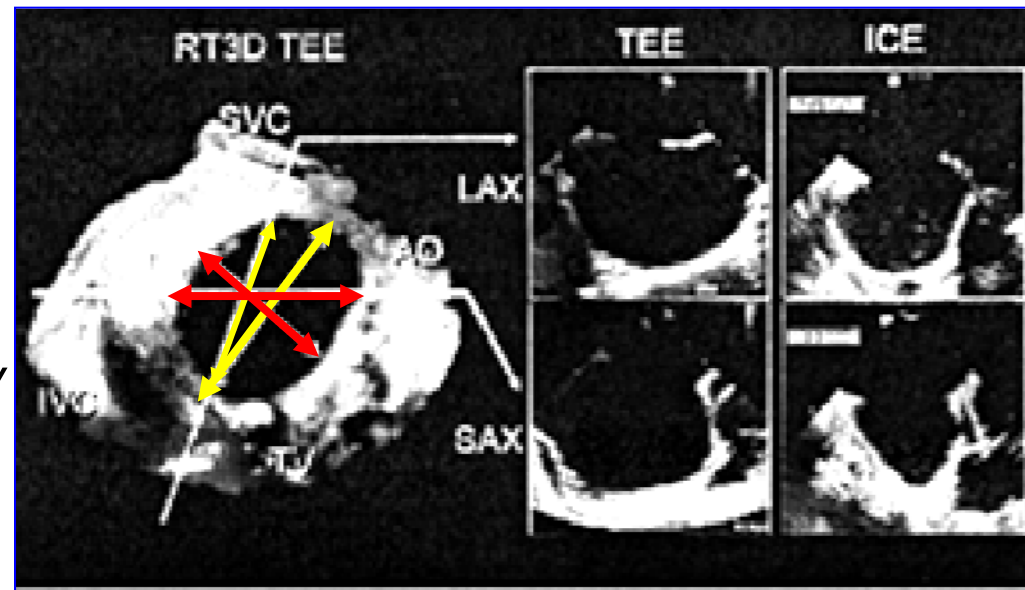
D Roberson J Am Soc Echocardiogr 2011;24:600-10

ETE-3D CIA

- n -13 malalts
- estudi comparatiu ETE-3D vs 2D vs eco- intracardiàc*

- d màxim > ETE-3D \longleftrightarrow

- d mínim > ETE-2D / Acu.Nav \longleftrightarrow

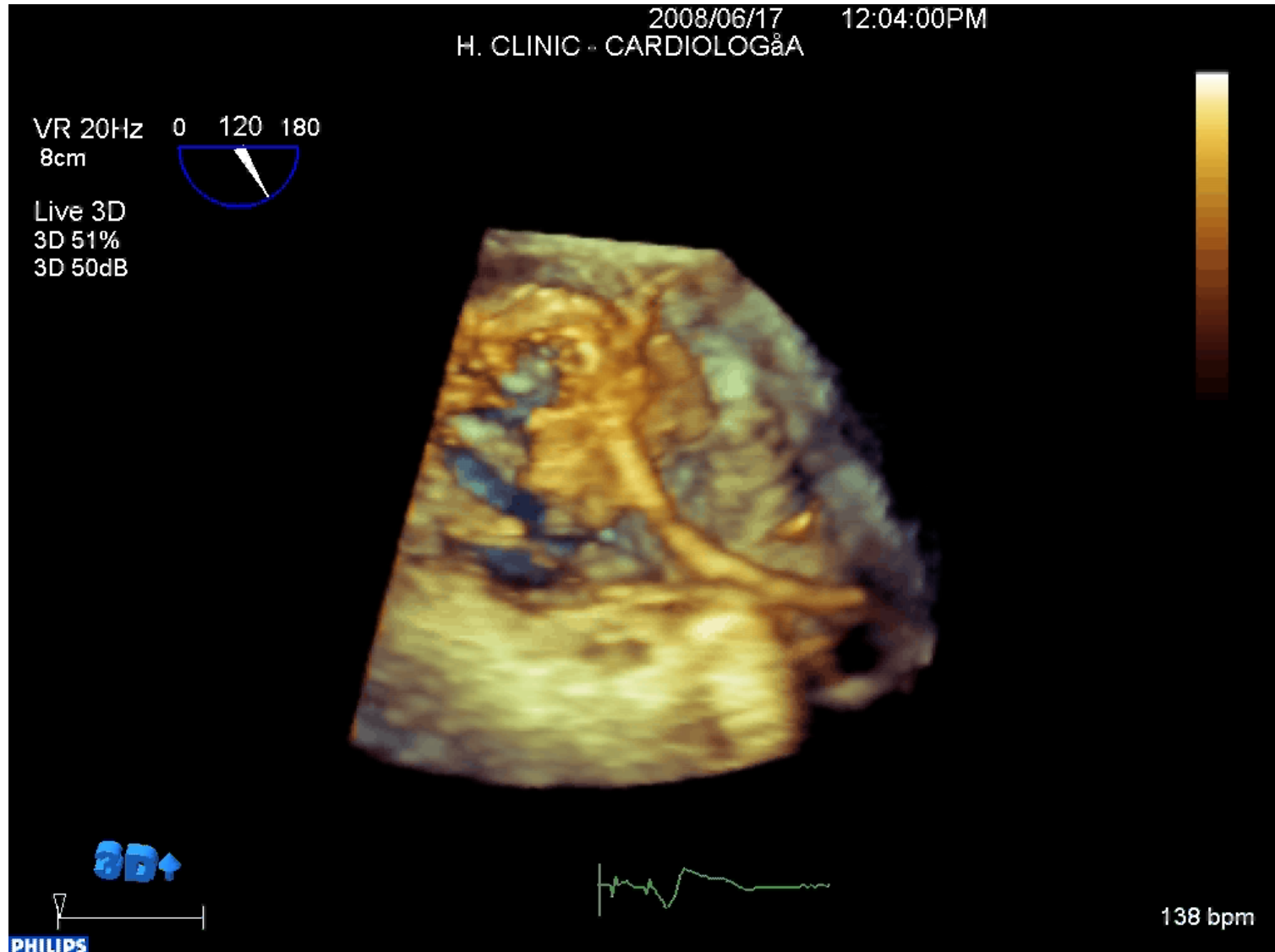


- ↓ temps /dosis d'escopia **

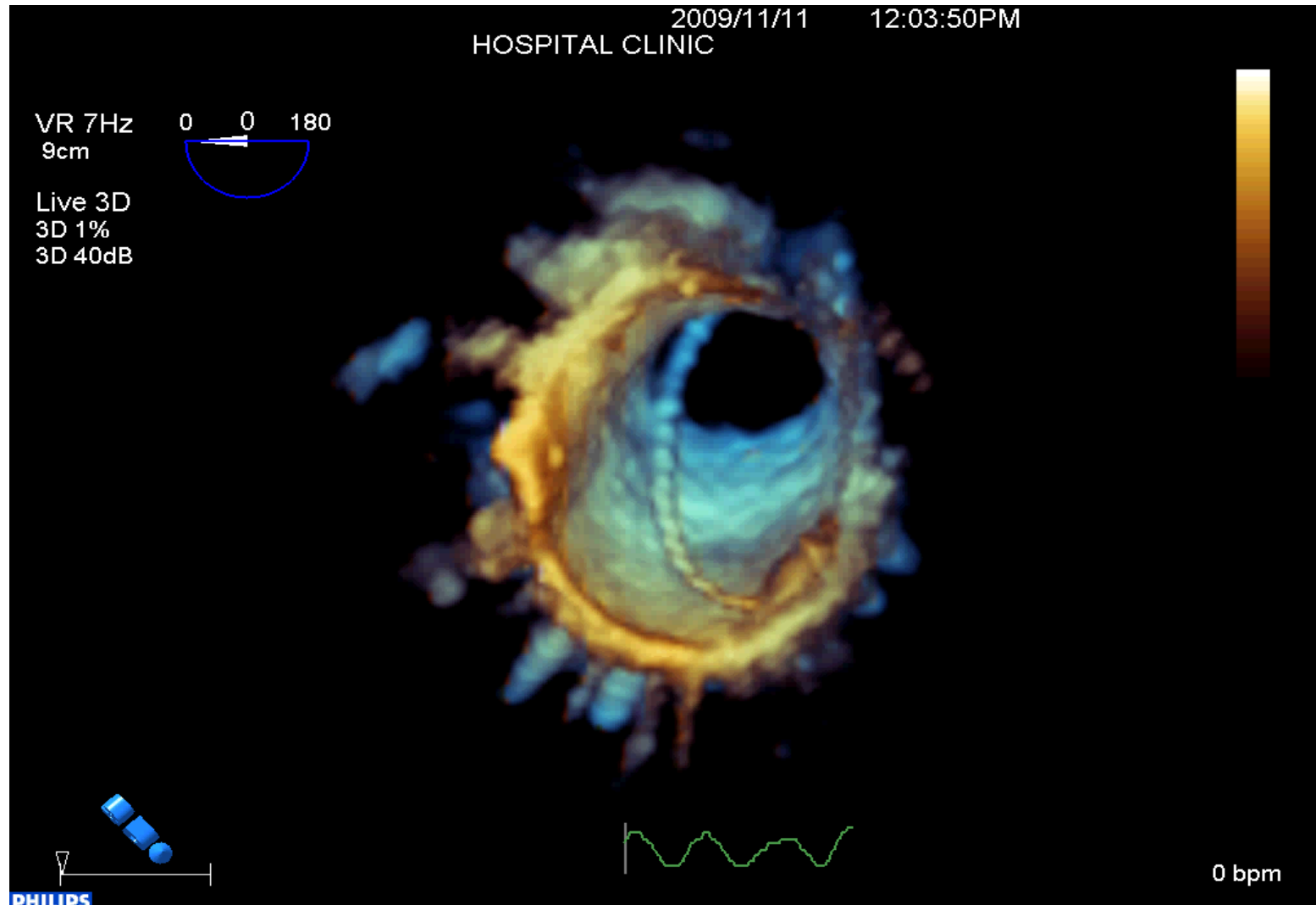
JA Lodato Eur Journal Echocardiography 2009;10:543-48 *

J Balzer Eur Journal Echocardiography 2010;11:1-8 **

Endocarditis cable de MCP



ETE-3D en la guía de procedimientos intervencionistas

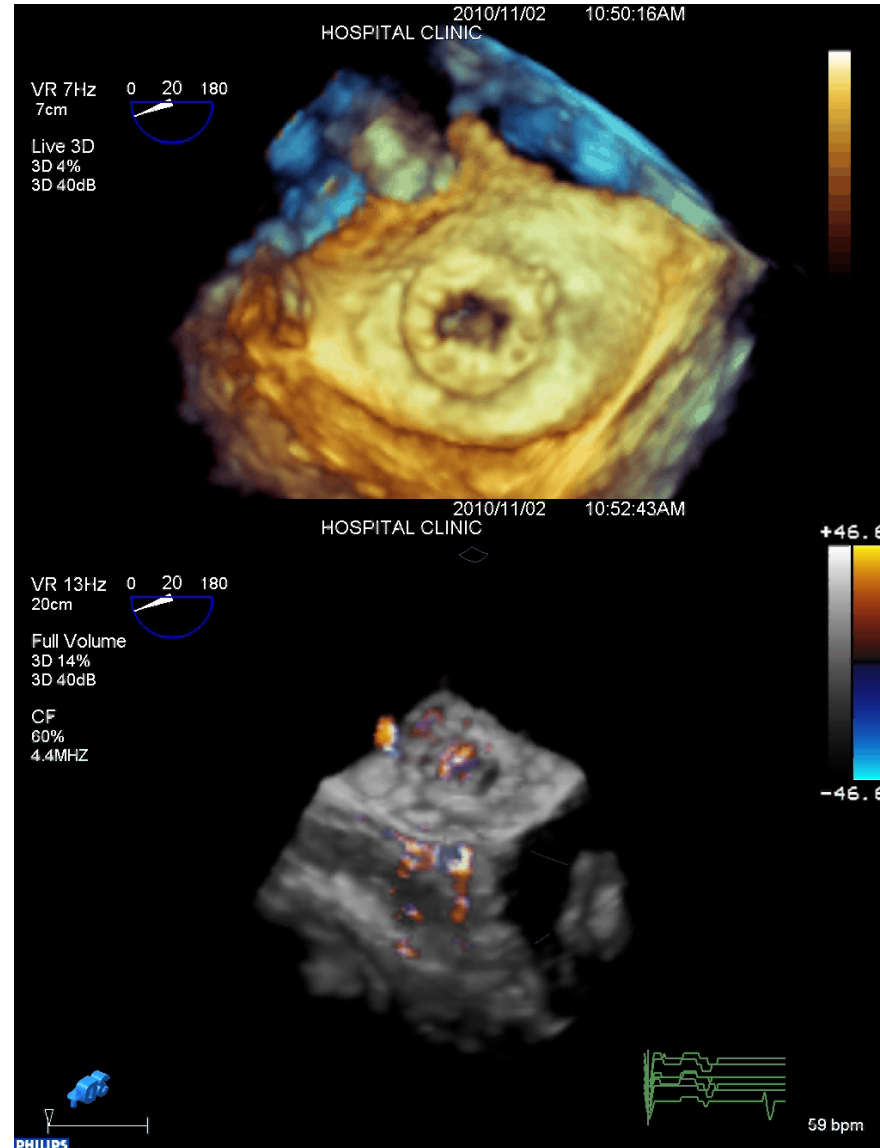
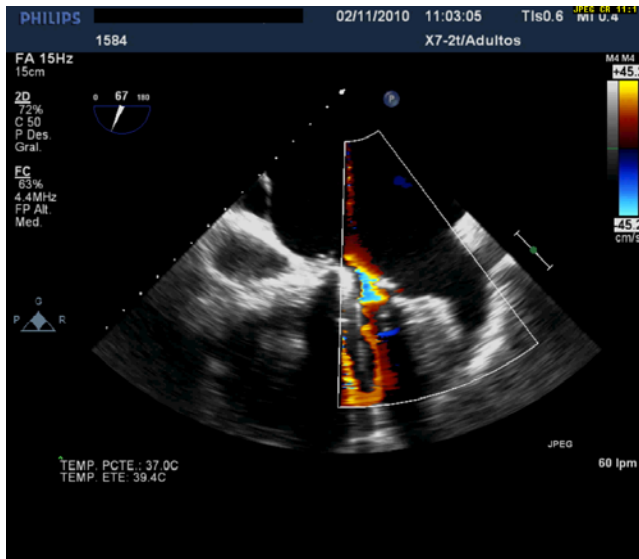


Indicacions de la ETE-3D

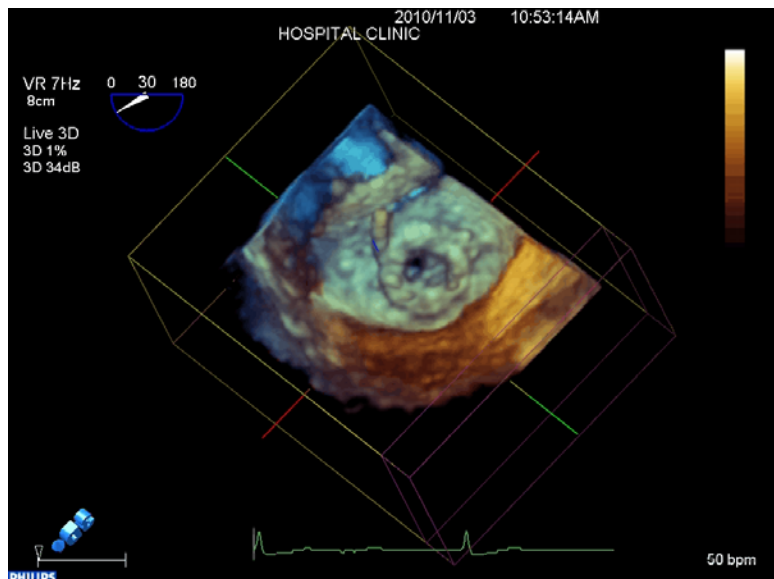
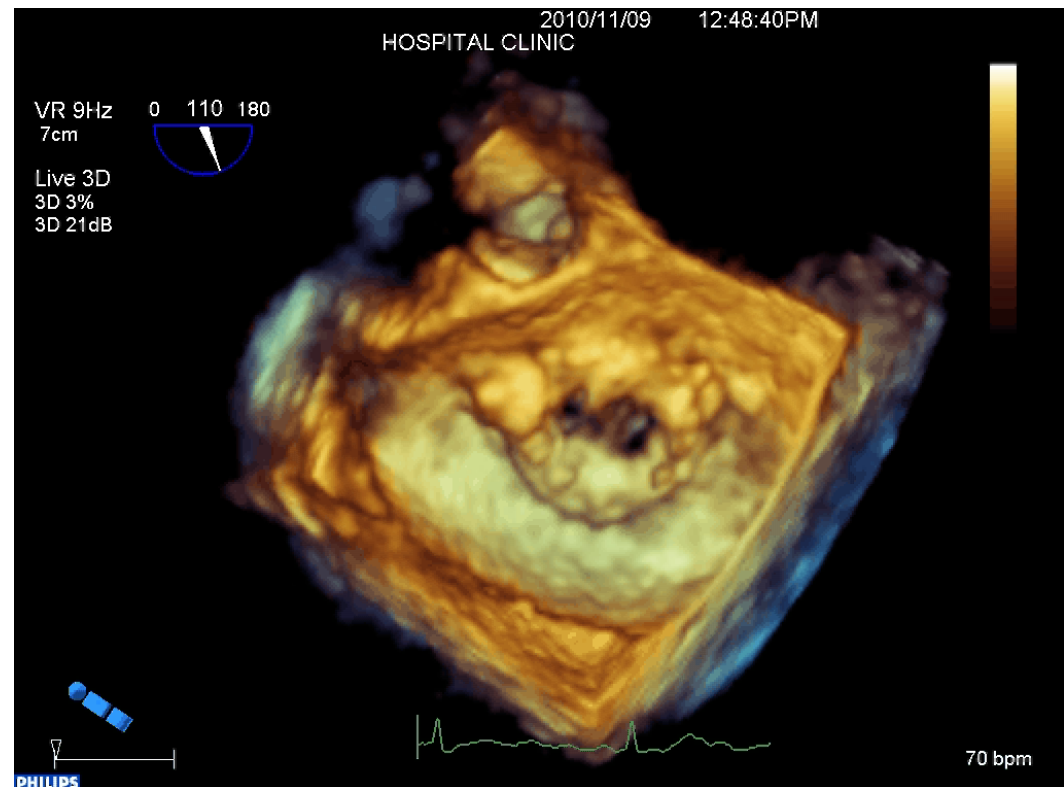
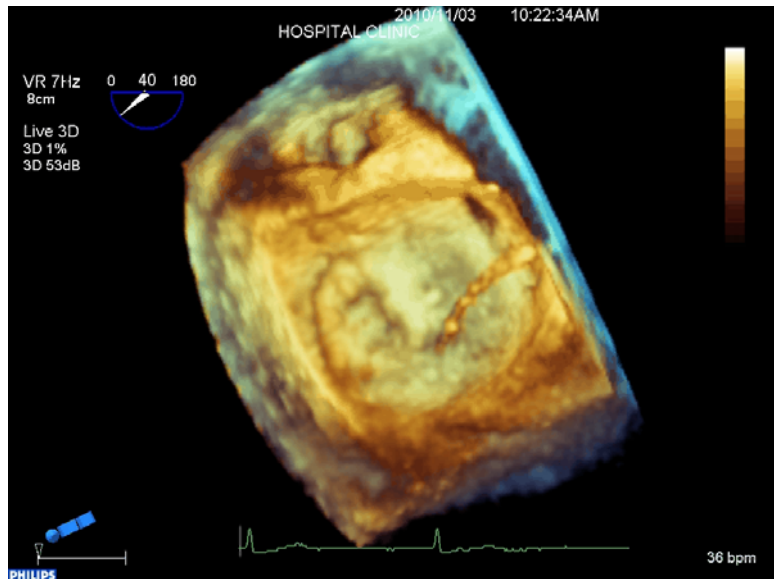
localització de la patologia

- **Válvules / pròtesis** : mitral, aòrtica, tricúspide i pulmonar
- **tabic interauricular / aurícules**
- **monitorització de procediments**
 - *tancament CIA, FOP; orelleta esquerra*
 - *“leaks” periprotèsics / per dehiscència de l’anell*
 - *valvuloplastia mitral amb baló, TAVI, “clip” mitral*
- funció ventricular VE : volumens, FE, massa, asincronia, motilitat; VD)
- aorta....

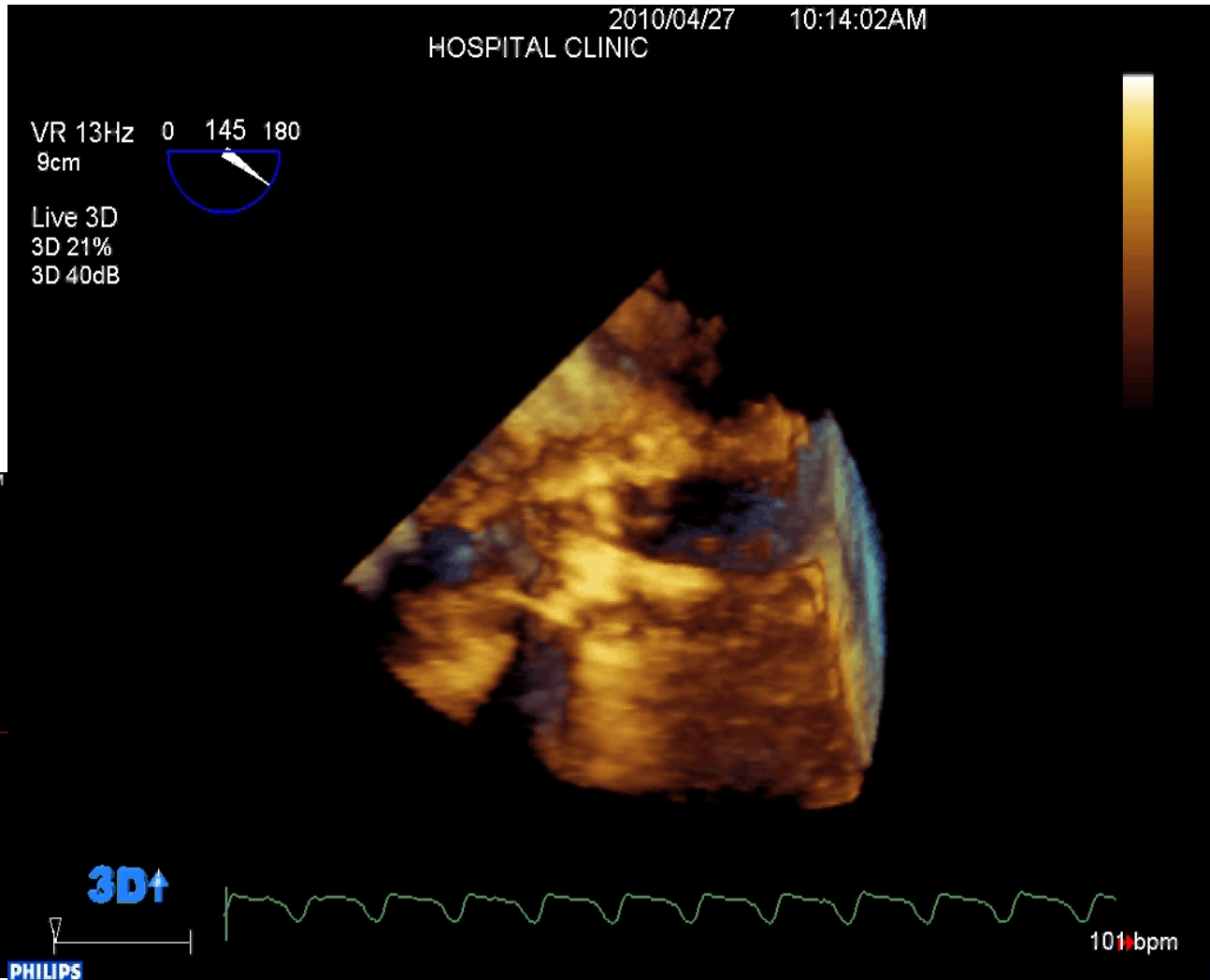
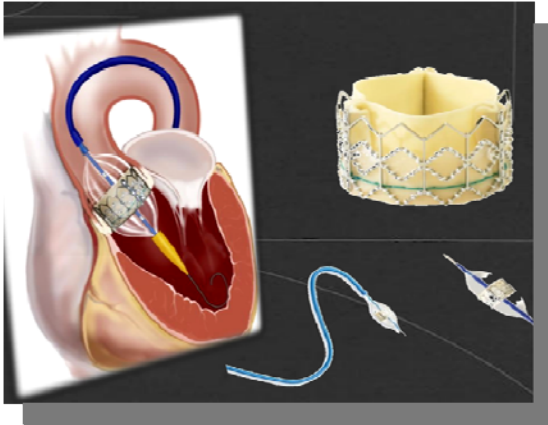
Tancament “leak” periprotèsic mitral



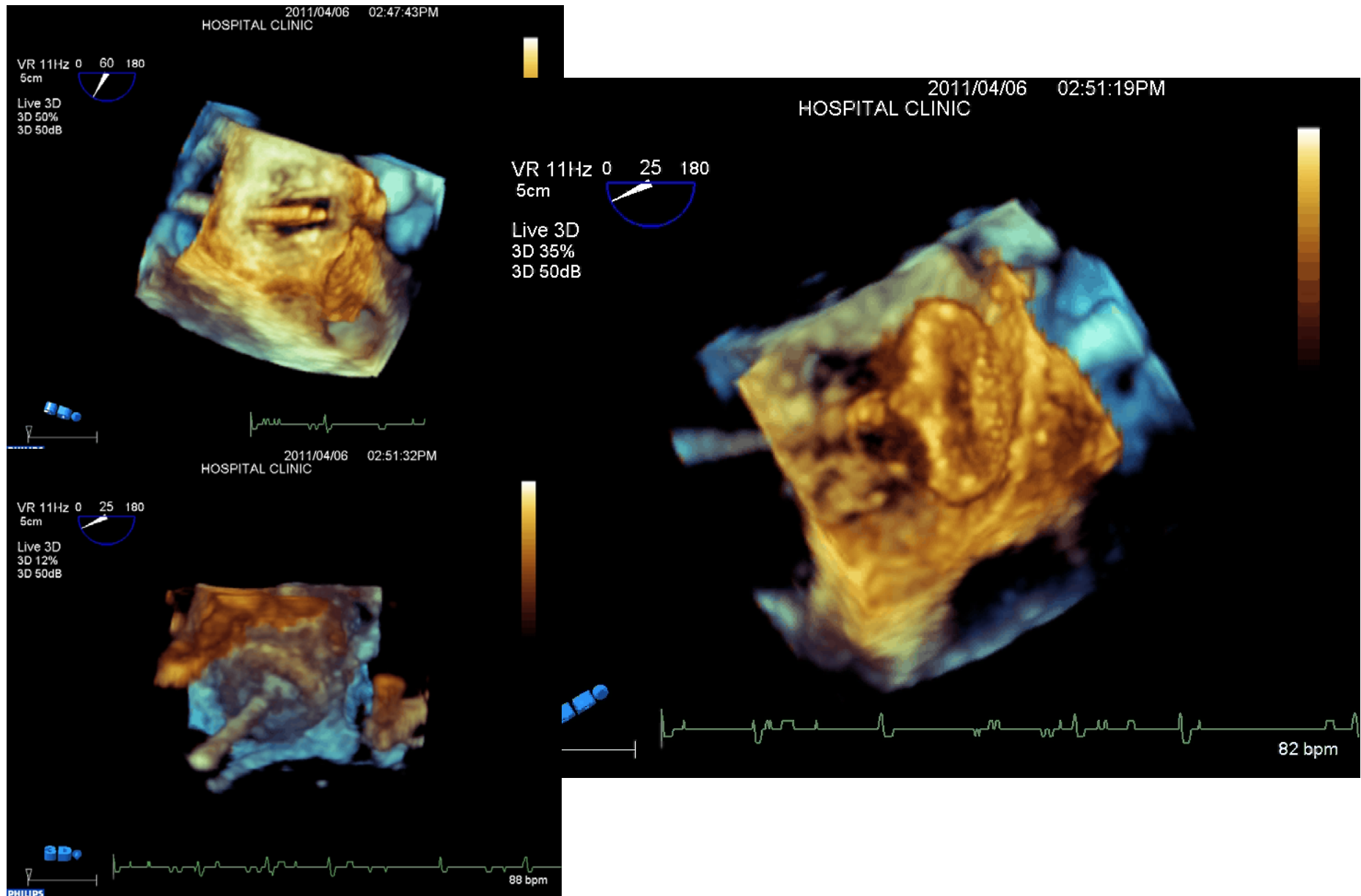
Tancament “leak” periprotèsic mitral



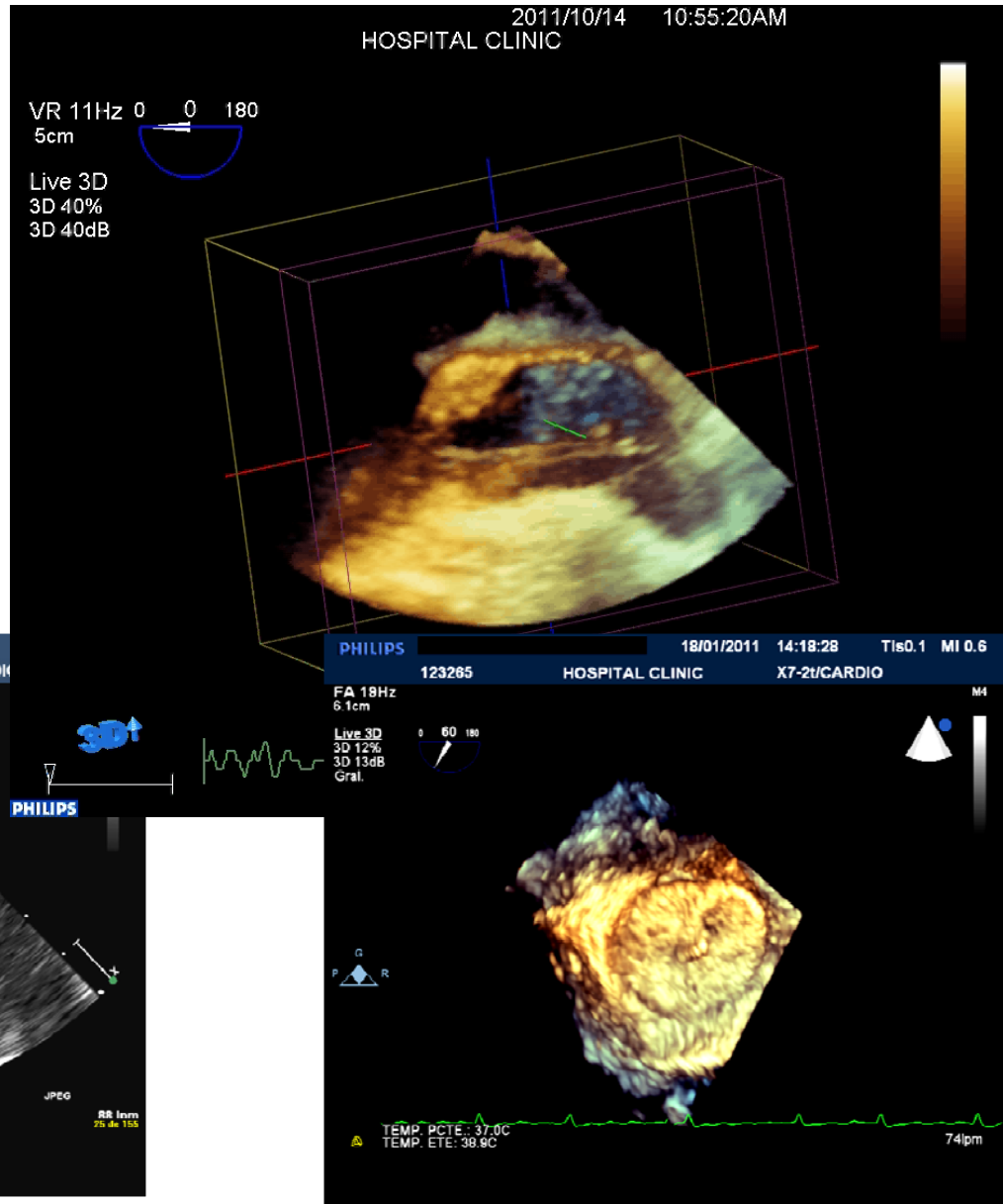
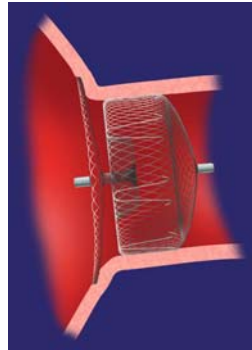
TAVI



Tancament CIA tipus ostium secundum



Tancament de l'orelleta esquerra



Indicacions de la ETE-3D

- \uparrow precisió, \downarrow variabilitat en relació a la tècnica 2D
- infraestimació del volum i massa en relació a RM
- utilitat valoració de la motilitat (stress / asincronia)

funció ventricular

**monitorització
de tècniques**

Utilitat de la ETE3D

valoració de la funció ventricular

9. ASSESSMENT OF THE LV

matic quantitative analysis software that will enable fast online measurements that are accurate and reproducible are required.

Currently, 3D TTE and TEE assessment of LV volumes and ejection fraction is recommended over the use of 2D echocardiography, as it has been clearly demonstrated to provide more accurate and reproducible measurements.

10. ASSESSMENT OF THE RV

tion fraction using 3D echocardiography overcomes many of the limitations of 2DE methods.⁸³

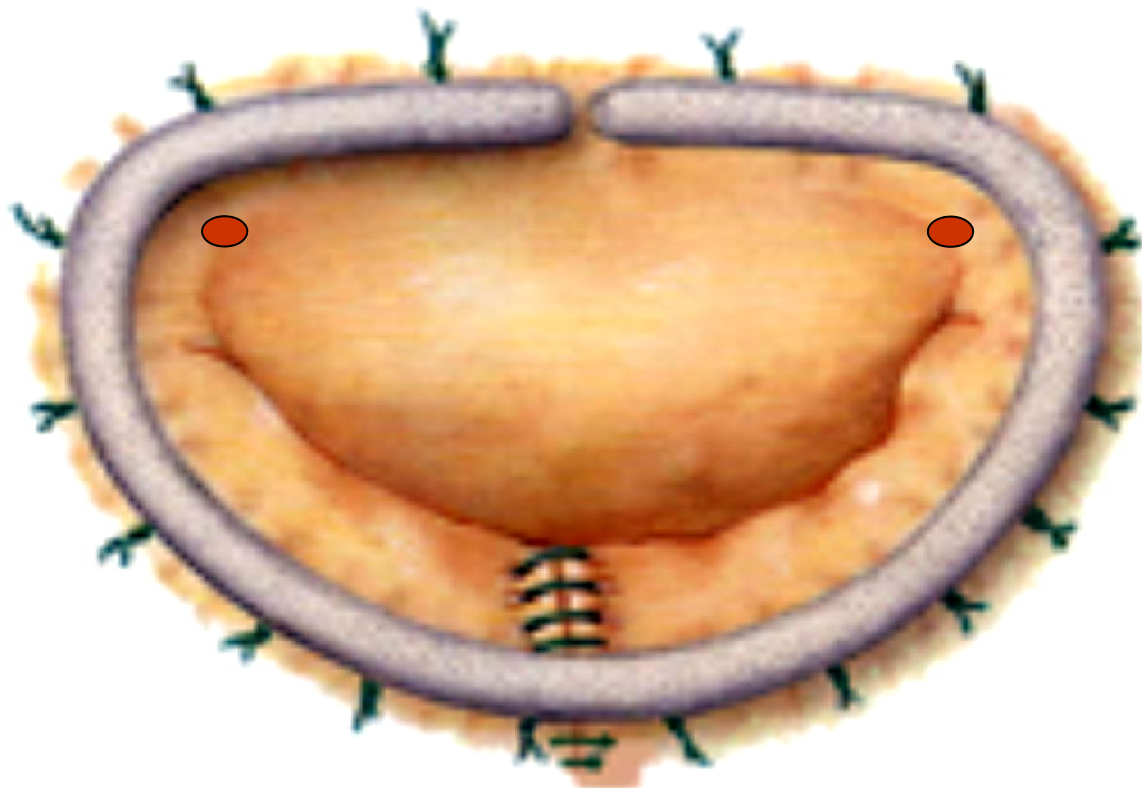
Currently, 3DE assessment of RV volumes and ejection fraction shows great promise. However, routine clinical use is limited by the need for excellent quality transthoracic data sets for accurate analysis with software packages.

Conclusions I

- es una tècnica que complementa, dintre de l'estudi ecocardiogràfic, a les que ja tenim
- la ràpida adquisició i la visualització immediata "online" facilita(rà) la seva utilització rutinaria a la pràctica clínica
- representa un canvi real de com veiem les imatges i ens dona la possibilitat d'obtenir infinitat de plans d'estudi

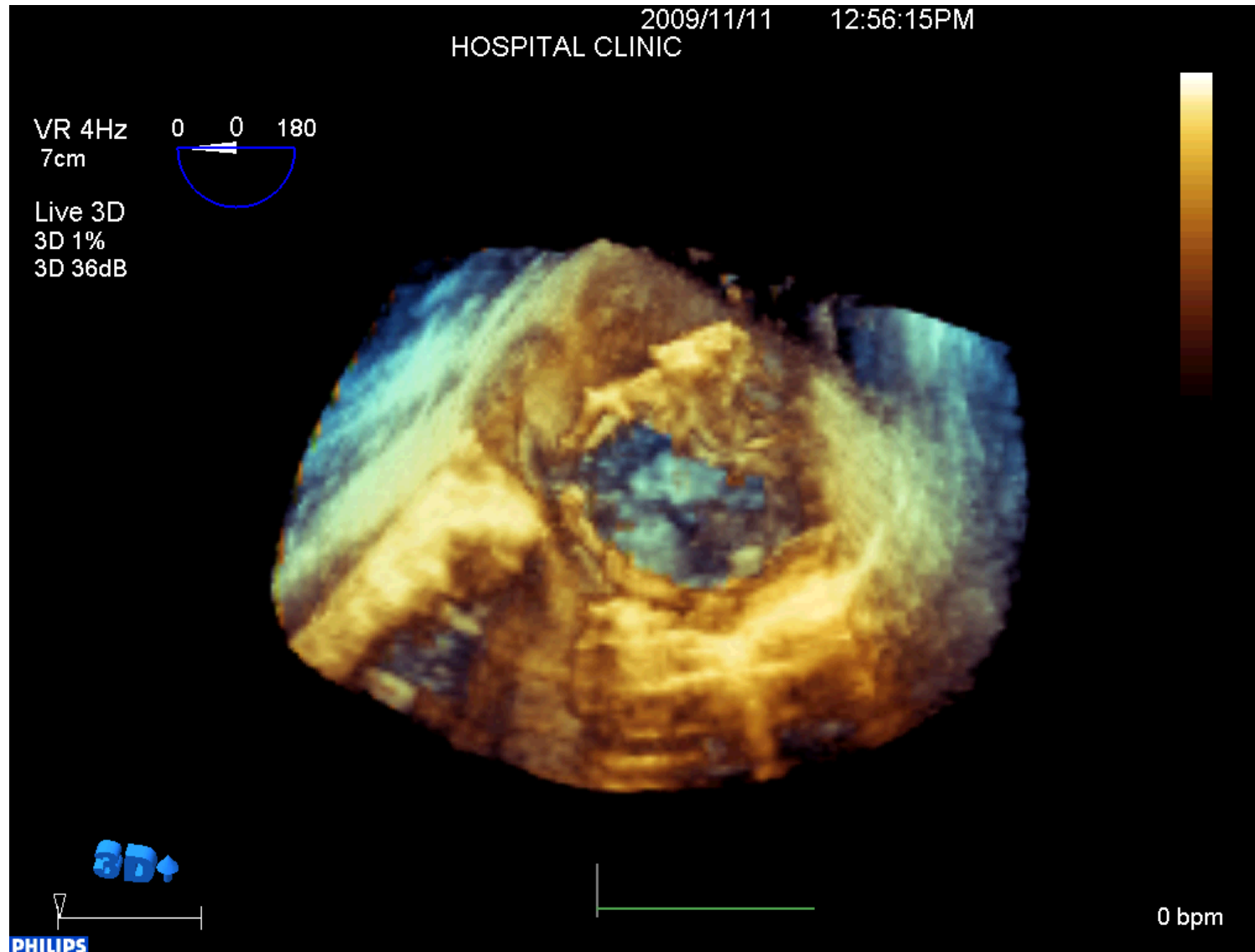
Conclusions II

- proporciona imatges excel·lents de la vàlvula mitral i fa d'aquesta modalitat d'elecció per a la planificació quirúrgica i per la guía d'intervencions percutànias
- facilita i millora el estudi dels defectes del tabic interauricular.
- la optimització de les imatges de les vàlvules aórtica i tricuspide, aorta... dependrà de les millores tecnològiques i també la codificació amb Doppler color per la quantificació dels “jets” regurgitants
- permet utilitzar el “mateix llenguatge” que el cirurgià

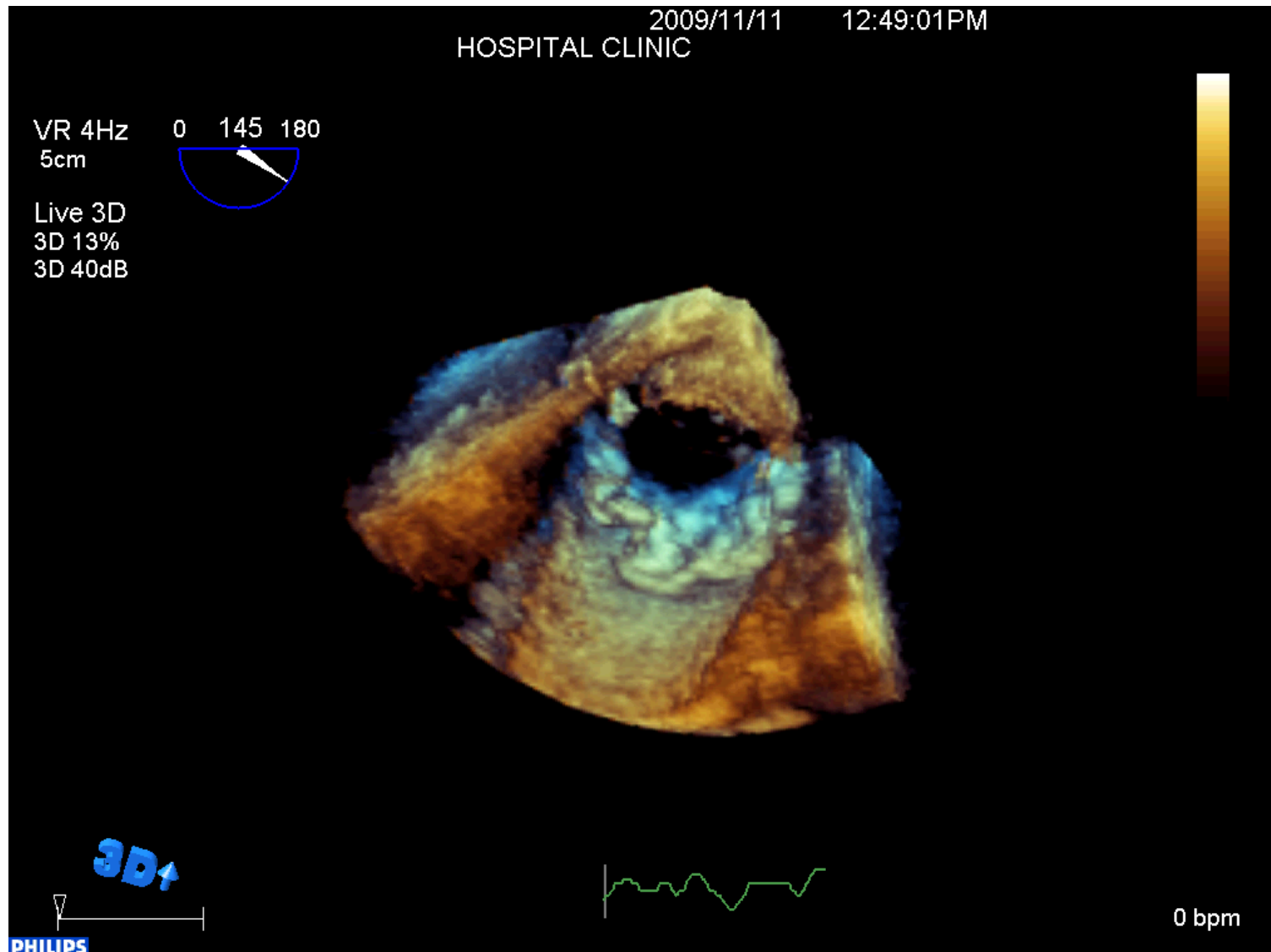


Agraïment a tots el membres de la Unitat d'Imatge
Cardíaca del Hospital Clinic Barcelona

Aneurisma aorta toràcica *endopròtesi*



Aneurisma aorta toràcica *endopròtesi, part distal*



Abcès periaórtic

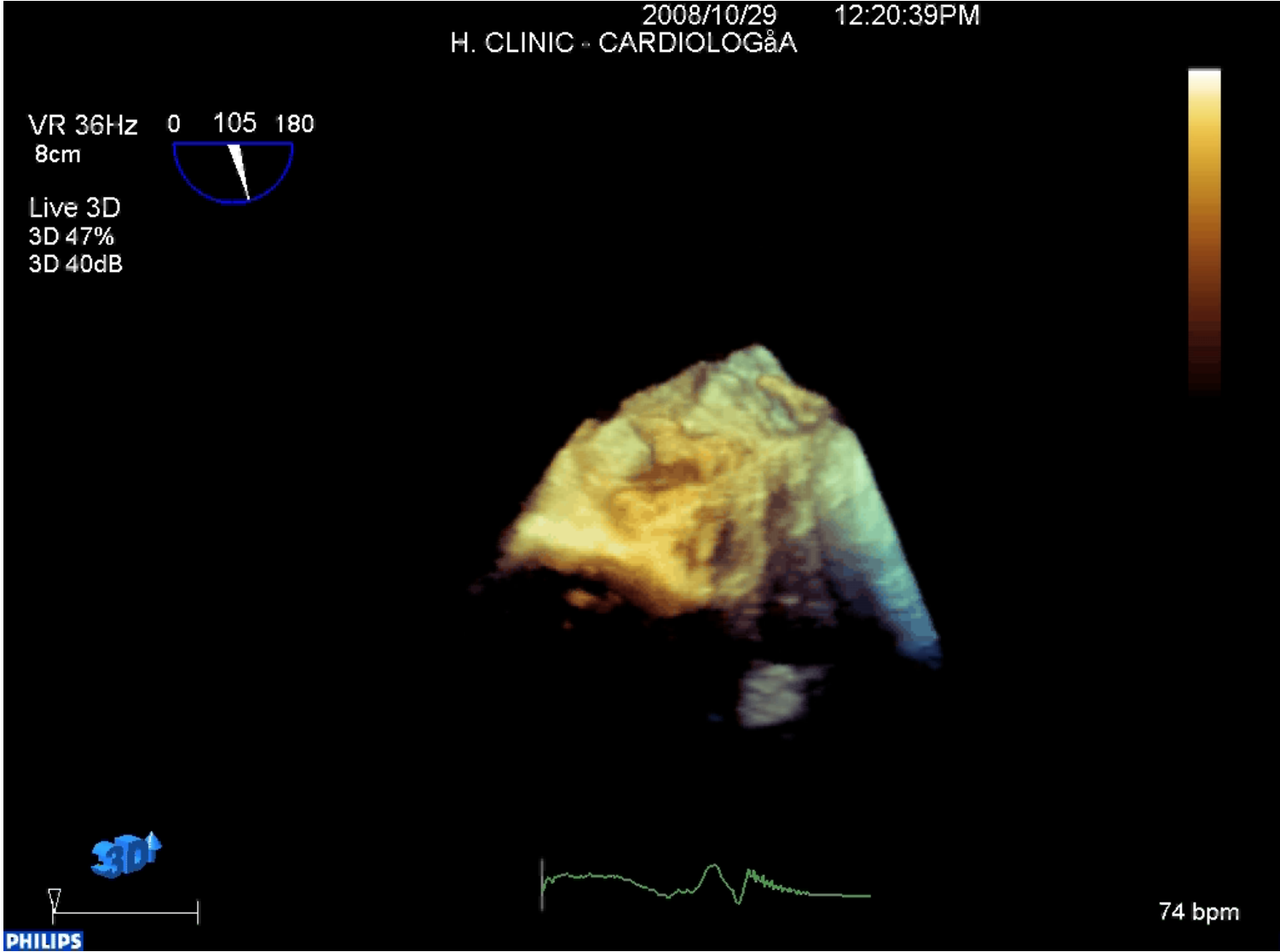


Abcès periaórtic

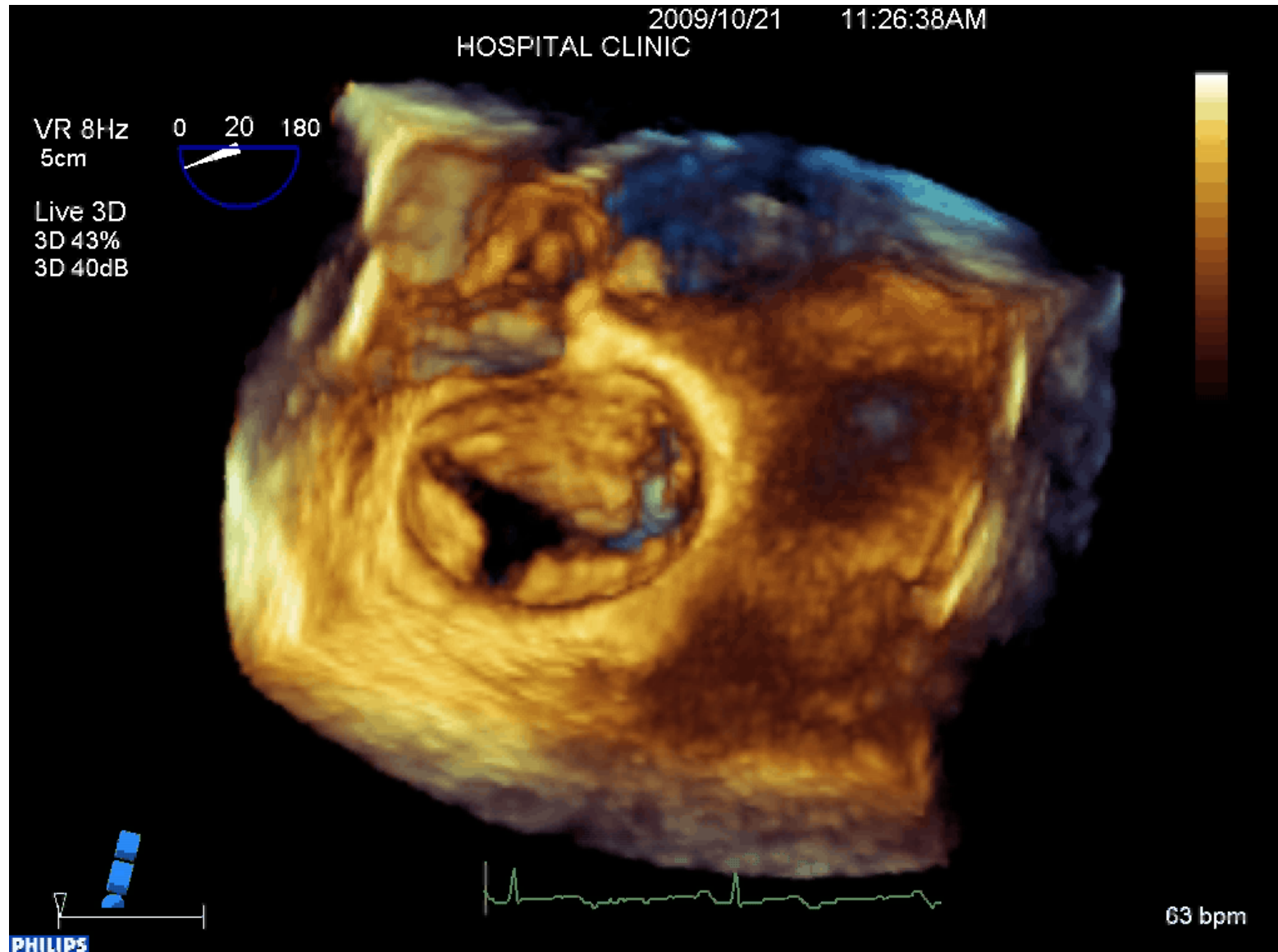
Doppler-color



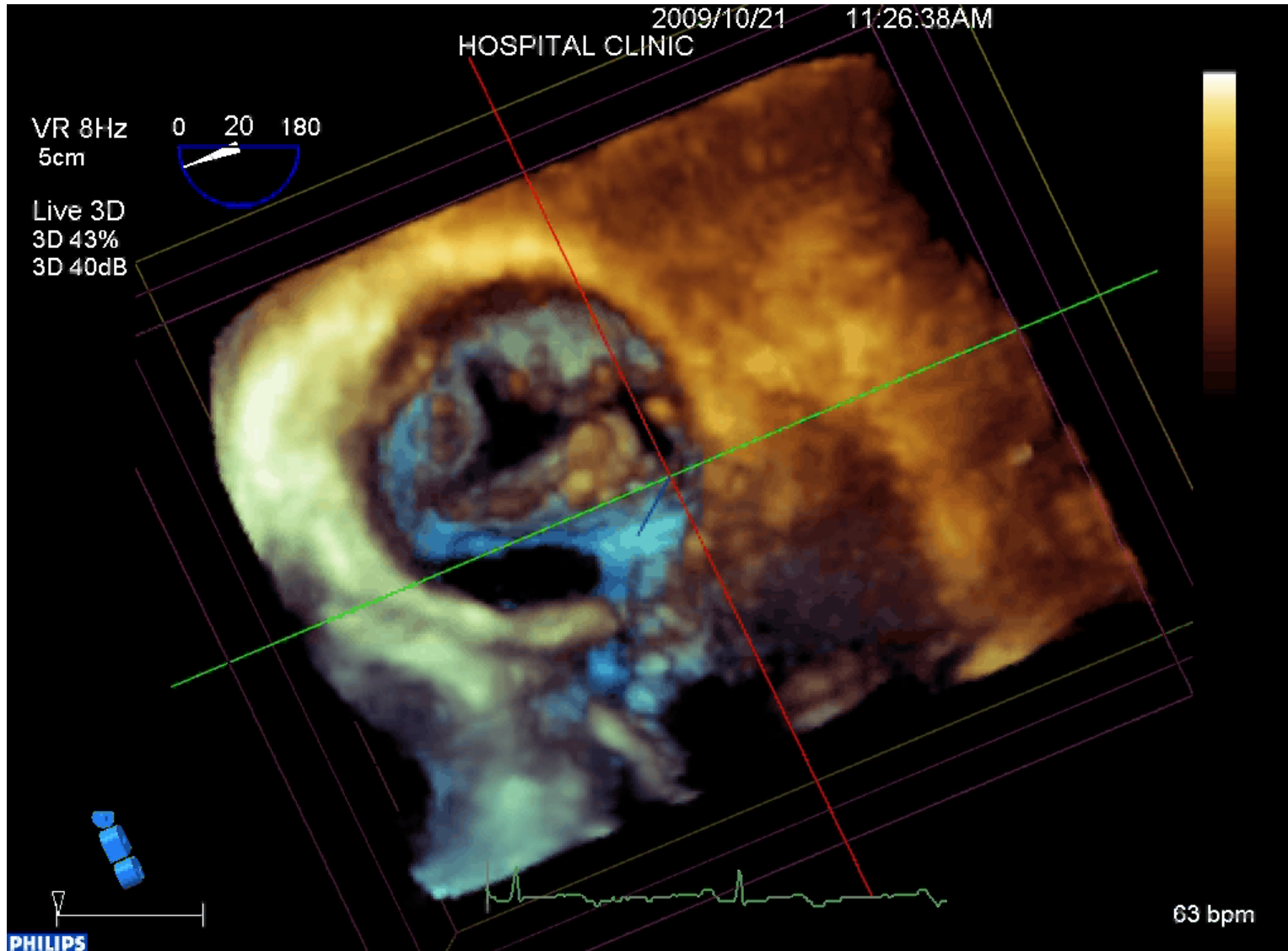
Ateroma aórtic



Fibroelastoma mitral



Fibroelastoma mitral

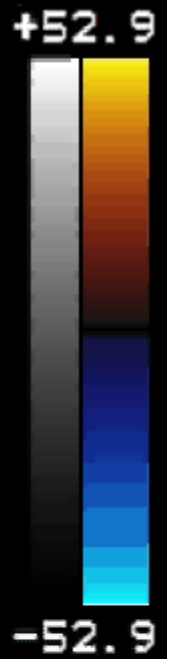
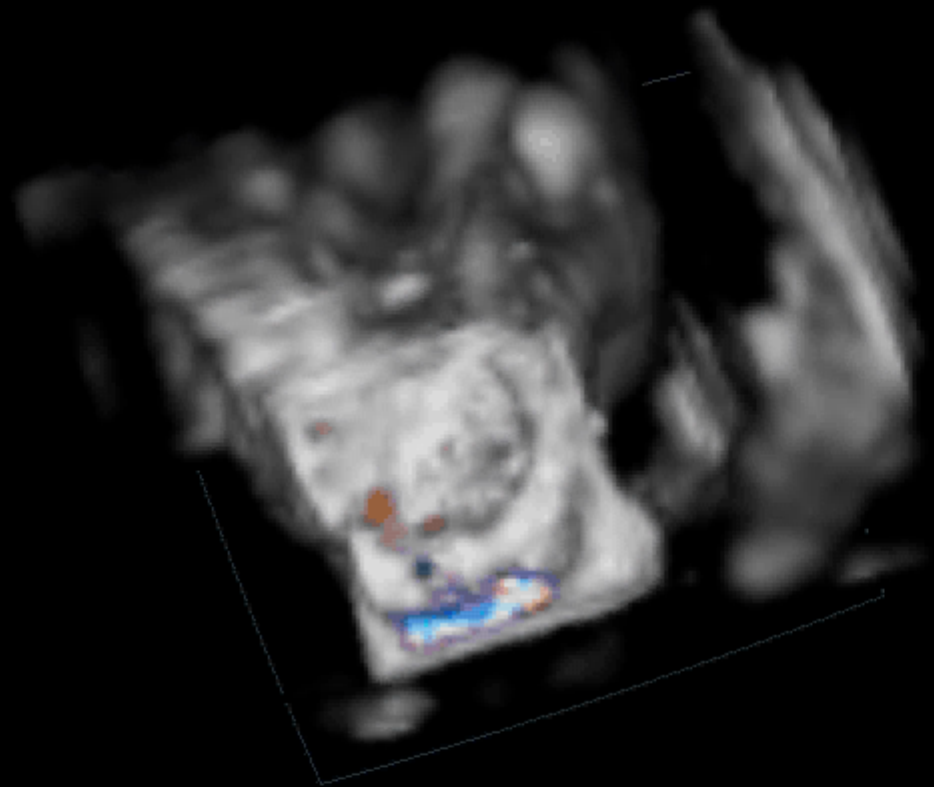


VR 15Hz 0 140 180
16cm

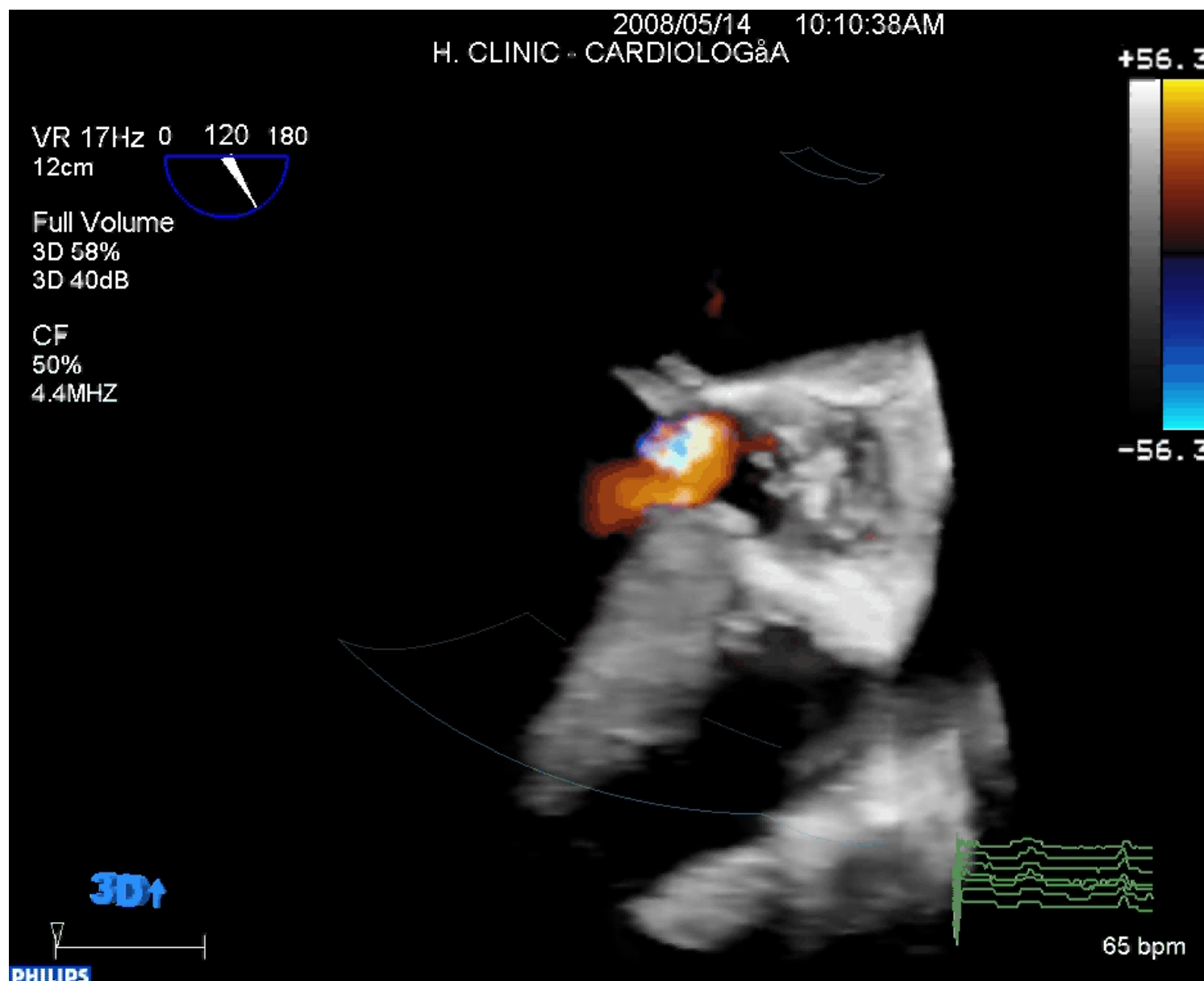


Full Volume
3D 30%
3D 27dB

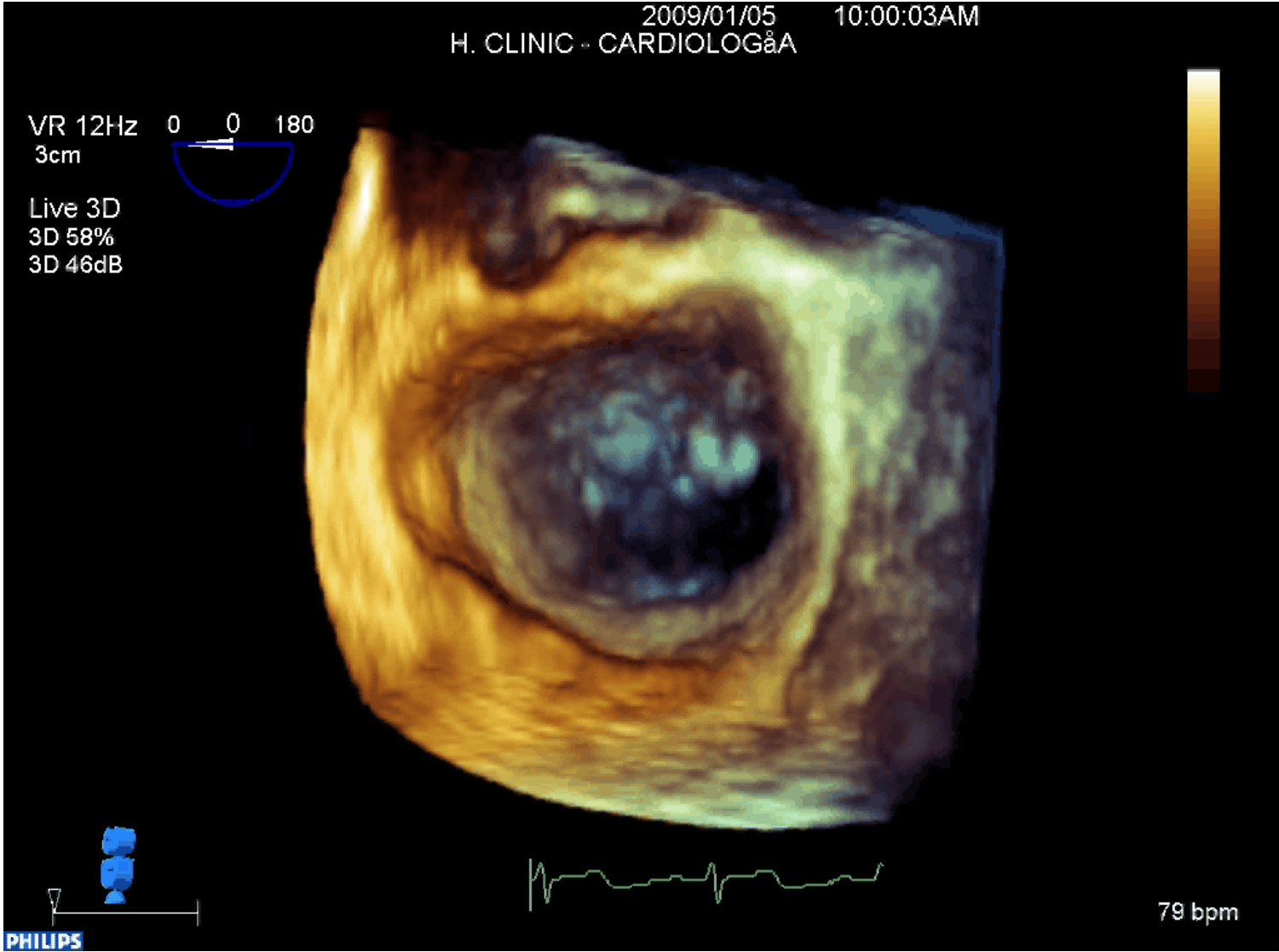
CF
50%
4.4MHZ



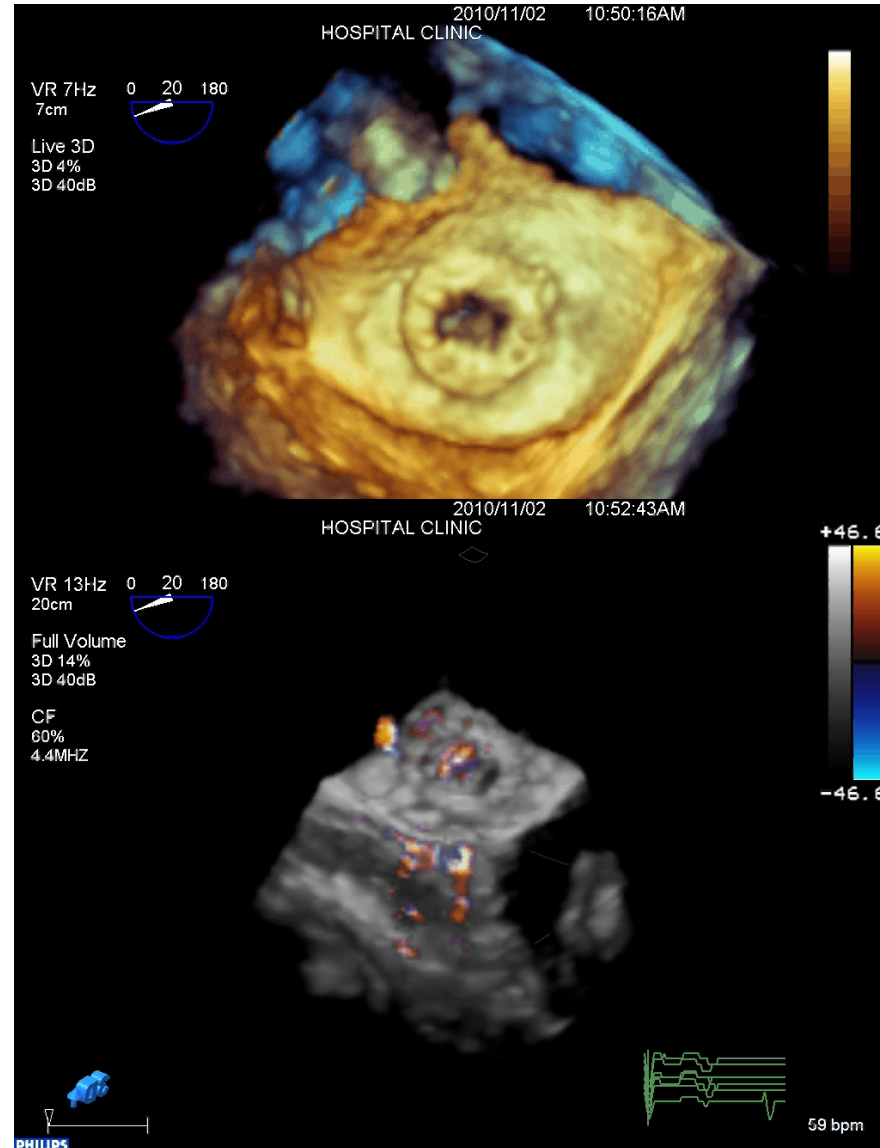
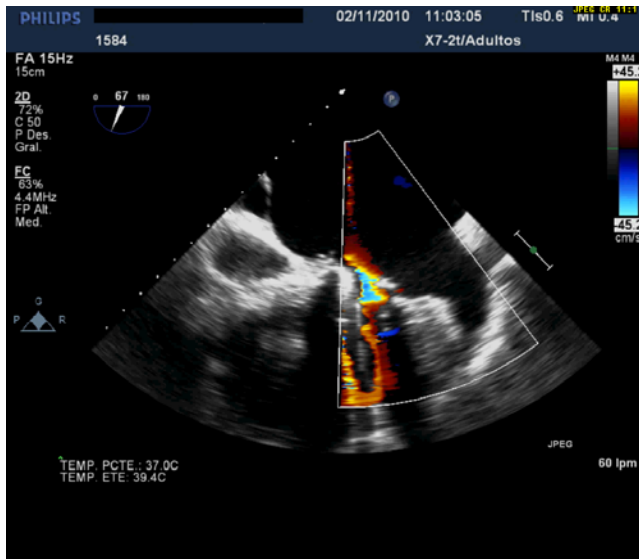
Obstrucció al tracte de sortida VE



Prolapse comissura posterior



Tancament “leak” periprotèsic mitral



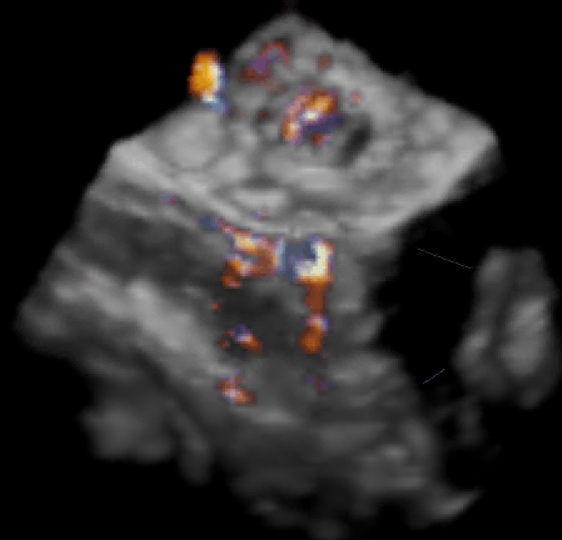
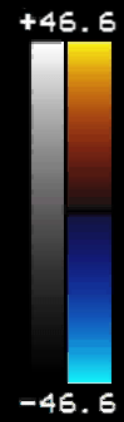
2010/11/02 10:52:43AM
HOSPITAL CLINIC

VR 13Hz 0 20 180
20cm

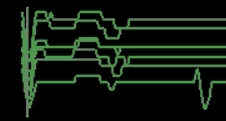


Full Volume
3D 14%
3D 40dB

CF
60%
4.4MHZ

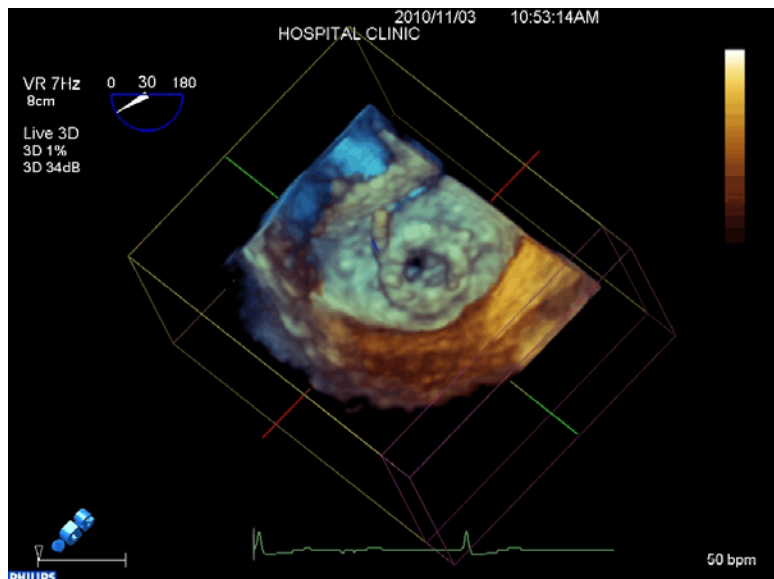
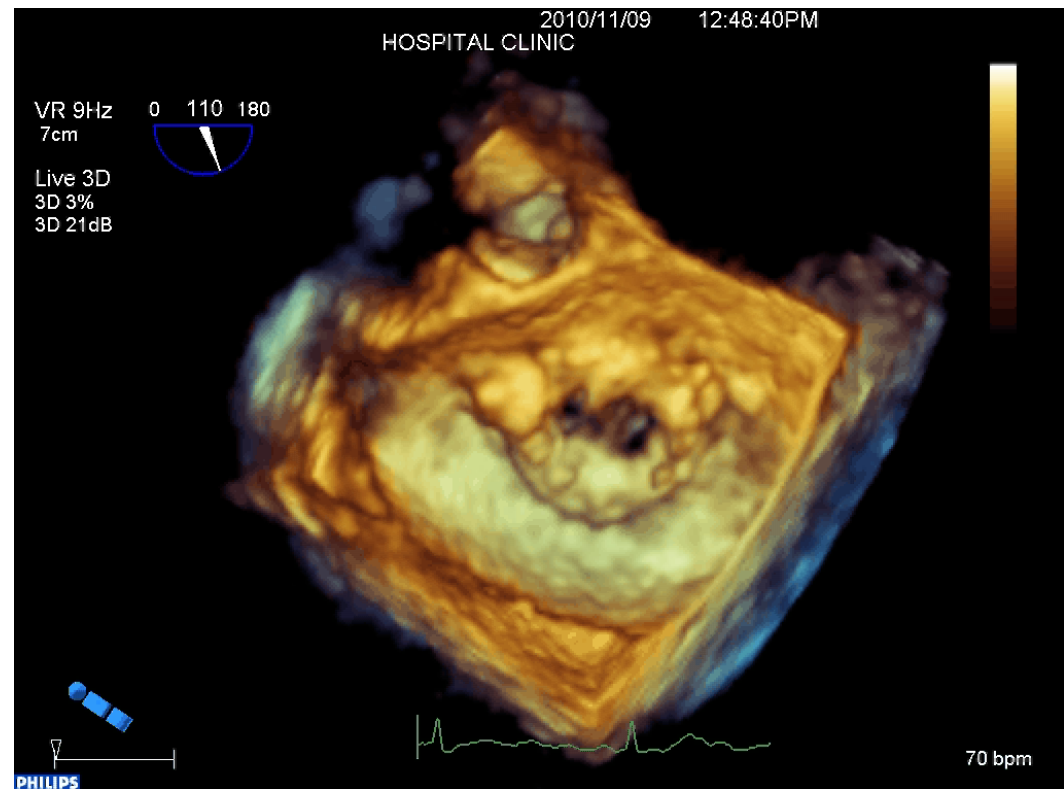
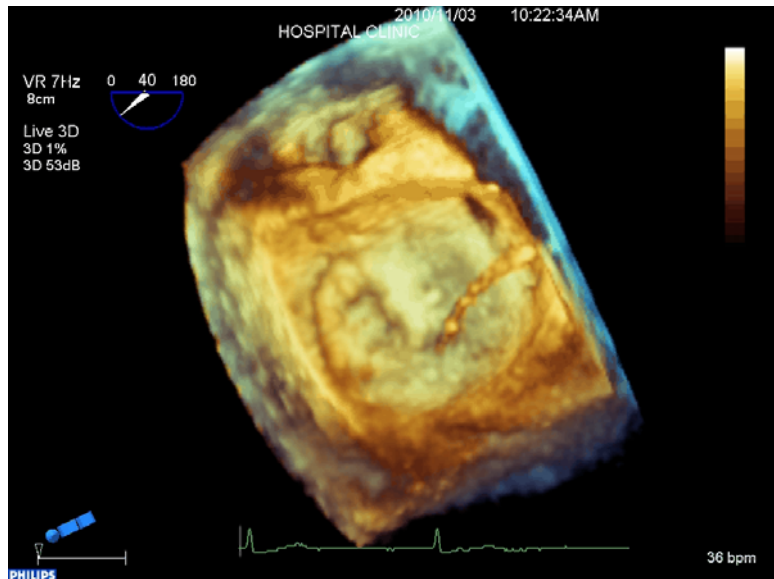


PHILIPS

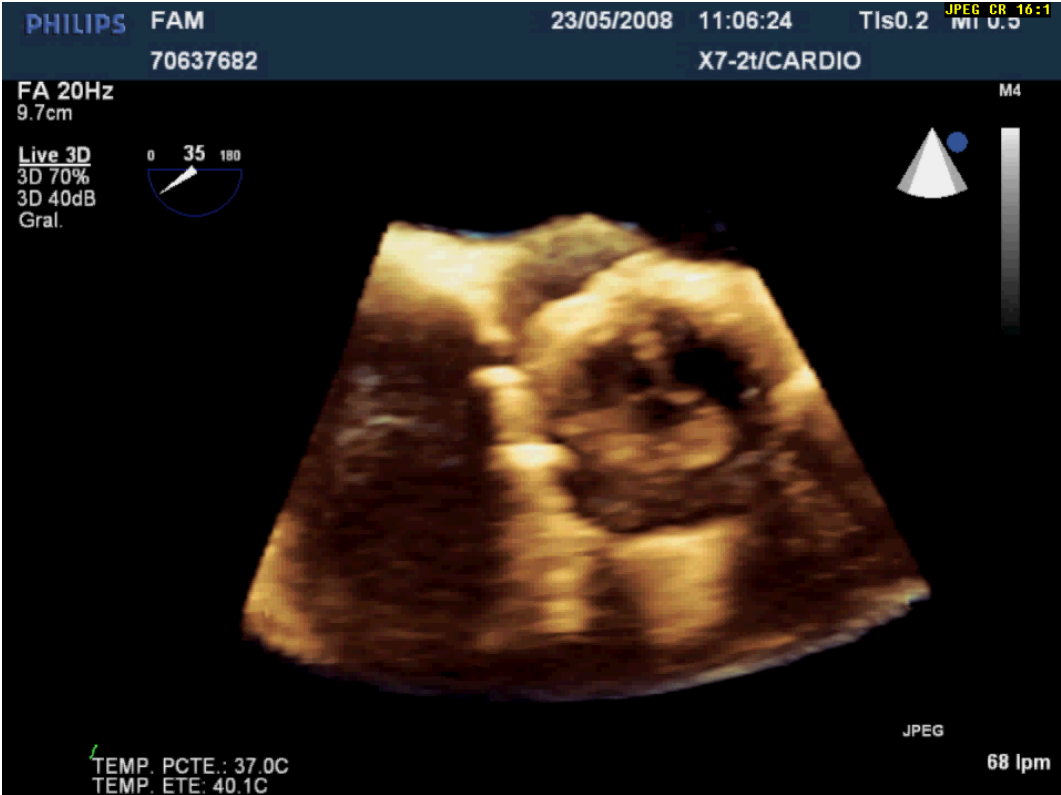


59 bpm

Tancament “leak” periprotèsic mitral



Abcès perianular aórtic



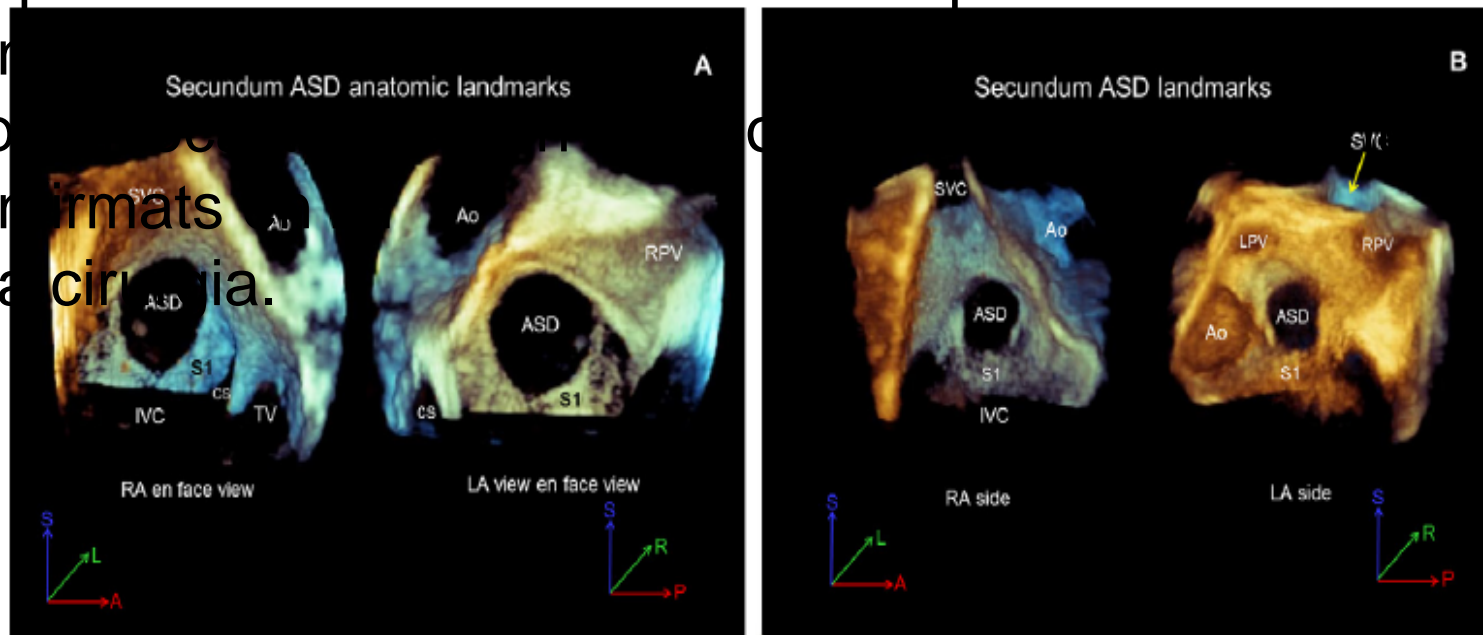
Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography of Atrial Septal Defect: A Qualitative and Quantitative Anatomic Study

David A. Roberson, MD, Wei Cui, MD, Dhaval Patel, MD, Wendy Tsang, MD, Lissa Sugeng, MD, Lynn Weinert, BS, Saroja Bharati, MD, and Roberto M. Lang, MD, *Chicago, Illinois*

(J Am Soc Echocardiogr 2011;24:600-10.

65 pac: 50 CIA os. 7 CIA sv. 6 CIA op. 1 aurícula comú. 1 CIA

ser
Tip
confirma
a la cirugía.

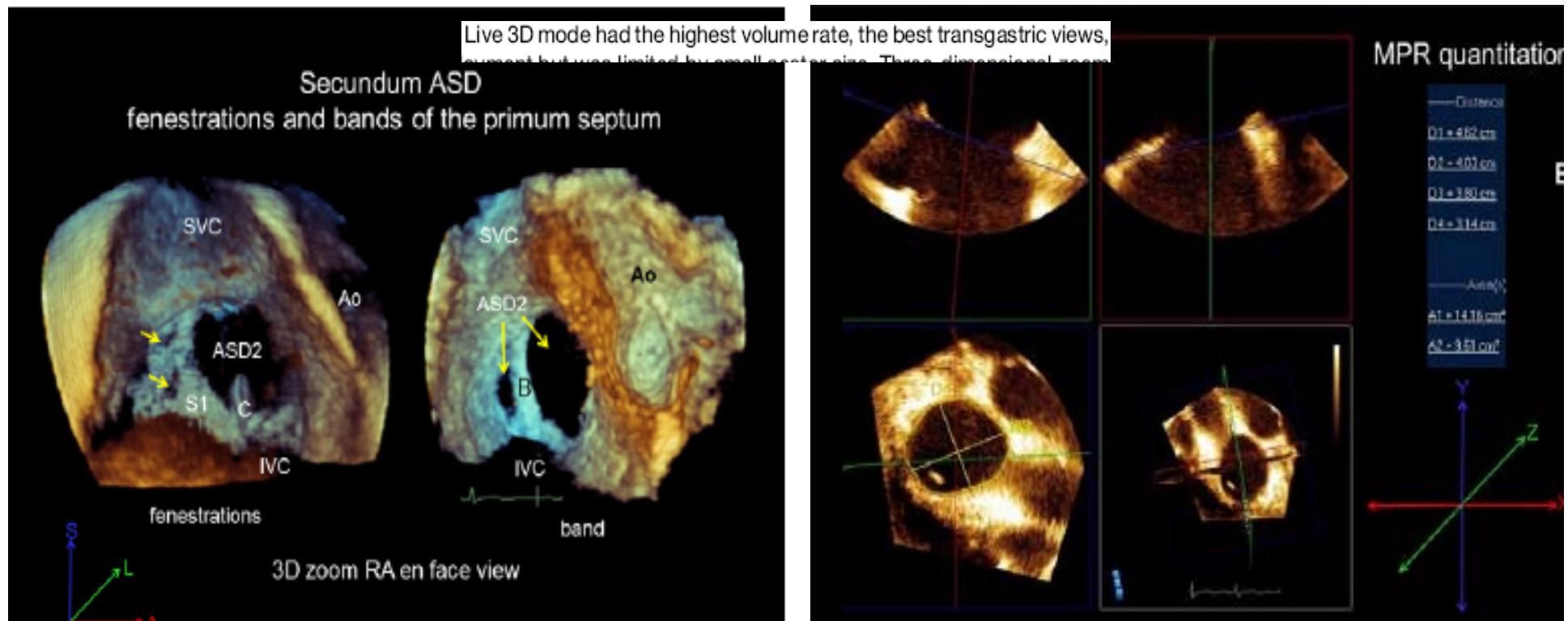


Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography of Atrial Septal Defect: A Qualitative and Quantitative Anatomic Study

David A. Roberson, MD, Wei Cui, MD, Dhaval Patel, MD, Wendy Tsang, MD, Lissa Sugeng, MD, Lynn Weinert, BS, Saroja Bharati, MD, and Roberto M. Lang, MD, *Chicago, Illinois*

(*J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:600-10.

El mode “live 3D” té el més alt “volume rate”, les millors imatges tr



EAE/ASE Guías Ecocardiografía 3D

- *3D para el estudio de función ventricular*
 - todas referencias de 3DTTE y que comparadas con CRM in frastiman el volumen (trabéculas, no utilizar un único latido ...)
 - mejor que con 2D y con menos interobservador, con softwares manuales o semiautomáticos
 - Masa : ligera sobre estimación en relación a CRM. Dificultades en el contorno epicárdico.
 - Asincronía (treball de la Viky)
 - En resumen : amb bona qualitat del registre la técnica té bona correlació amb la CRM (patrón). 3D es superior a la i té menys variabilitat interobservador per la FE (no obstant tots els exemples son de 3DETT cap d'ETE. Útil com a eina a la resincronització.
 - Per el VD també una lleugera infraestimació dels volumens en relació a la CRM, millora amb la correcció per massa corporal tan amb homes com dones. Útil amb congénites, postcorrecció, tx... 3D per el VD sería útil amb molt bones finestres. No especificar si també ETE.

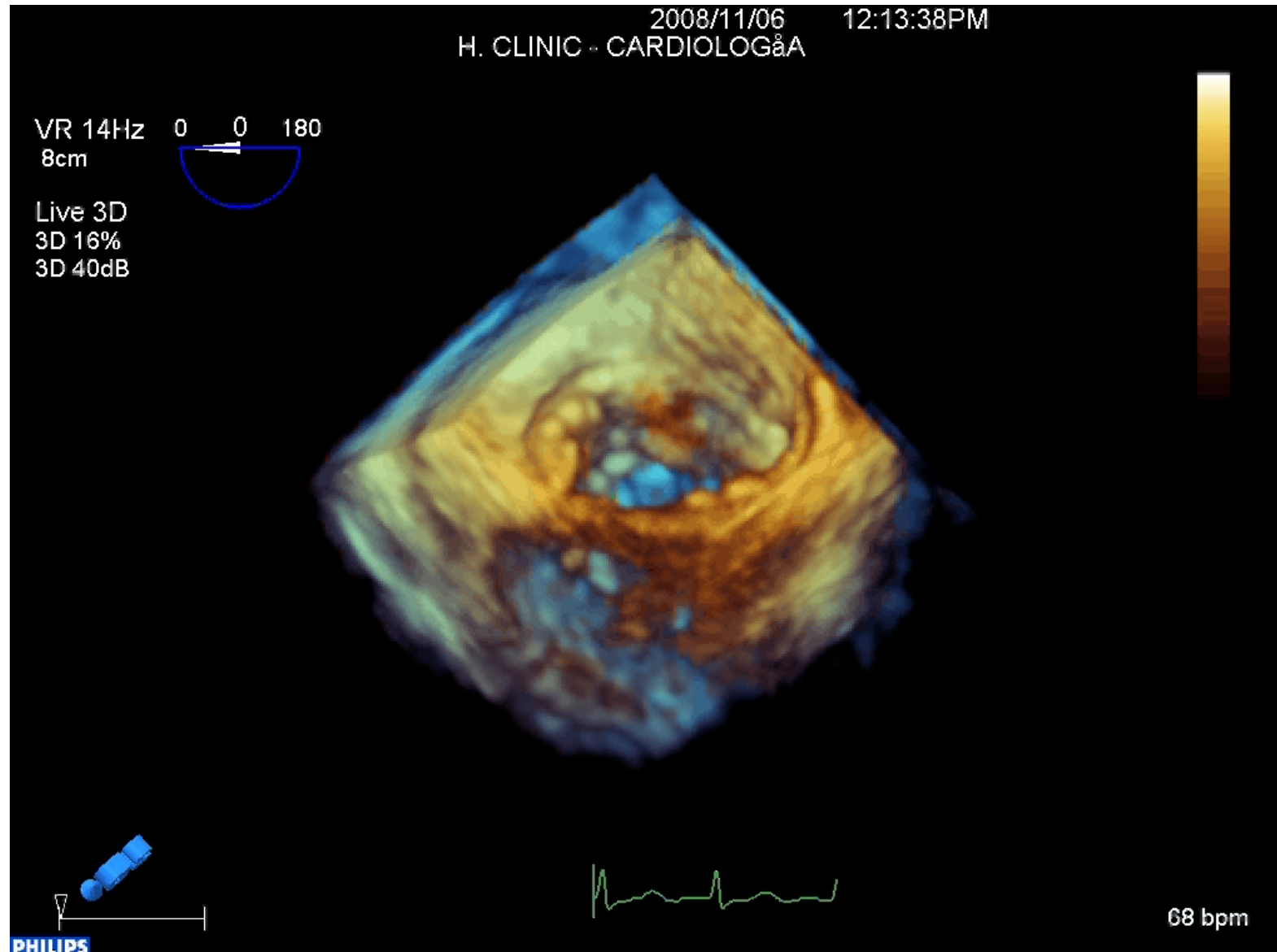
- ↑ precisió, ↓ intervariabilitat de les mesures ventriculars en relació a 2D
- lleugera infraestimació del volum i massa en relació a RM
- utilitat valoració de la motilitat (stress/asincronía

ECO 3-D

APLICACIONES CLINICAS

- Avaluació directa de les cavitats, dels volums i massa VE sense necessitat d'assumpcions geomètriques. Reducció de l'efecte d'escursament (foreshortening) de la cavitat
- Valoració directe 3-D de la motilitat regional y quantificació de l'asincronia com a guia de la TRC
- Vista real de les vàlvules cardiaques
- Color Doppler 3-D amb avaluació volumètrica de les regurgitacions i dels shunts
- Imatge d'estrés 3-D
- Imatge volumètrica i quantificació de la perfusió miocàrdica

Malaltia de Barlow



ECO 3-D

comparació amb altres tècniques d'imatge cardíaca

- ECO 3-D únic mètode volumètric en "temps real" per valoració cardíaca. RM i TAC reconstrucció "off line"
- ECO 3-D > resolució temporal
RM i TAC > resolució espacial
- Mètode volumètric: vista externa que necessita talls per veure imatges internes del cor

Eco-3D, historia

- cor es una estructura tridimensional i les imatges en modo M y 2D necessiten d'una reconstrucció “mental” dels diferents plans d'estudi
- desde finals dels 80 s'ha utilitzat la tècnica 3D a partir d'imatges bidimensionals obtingudes seqüencialment pero que necessiten un procésat posterior, laboriós i que consumeix temps

**Adquisició d'imatges 2D (plans paralels, rotacionals, en vano...)
Reconstrucció
Visualització
*no aplicable a la clínica diaria !!!***

Fibroelastoma mitral

