

3D Technika

Mire használjuk?

Echokardiográfia és egyéb képalkotó eljárások
Alapfokú tanfolyam
Pécs 2016

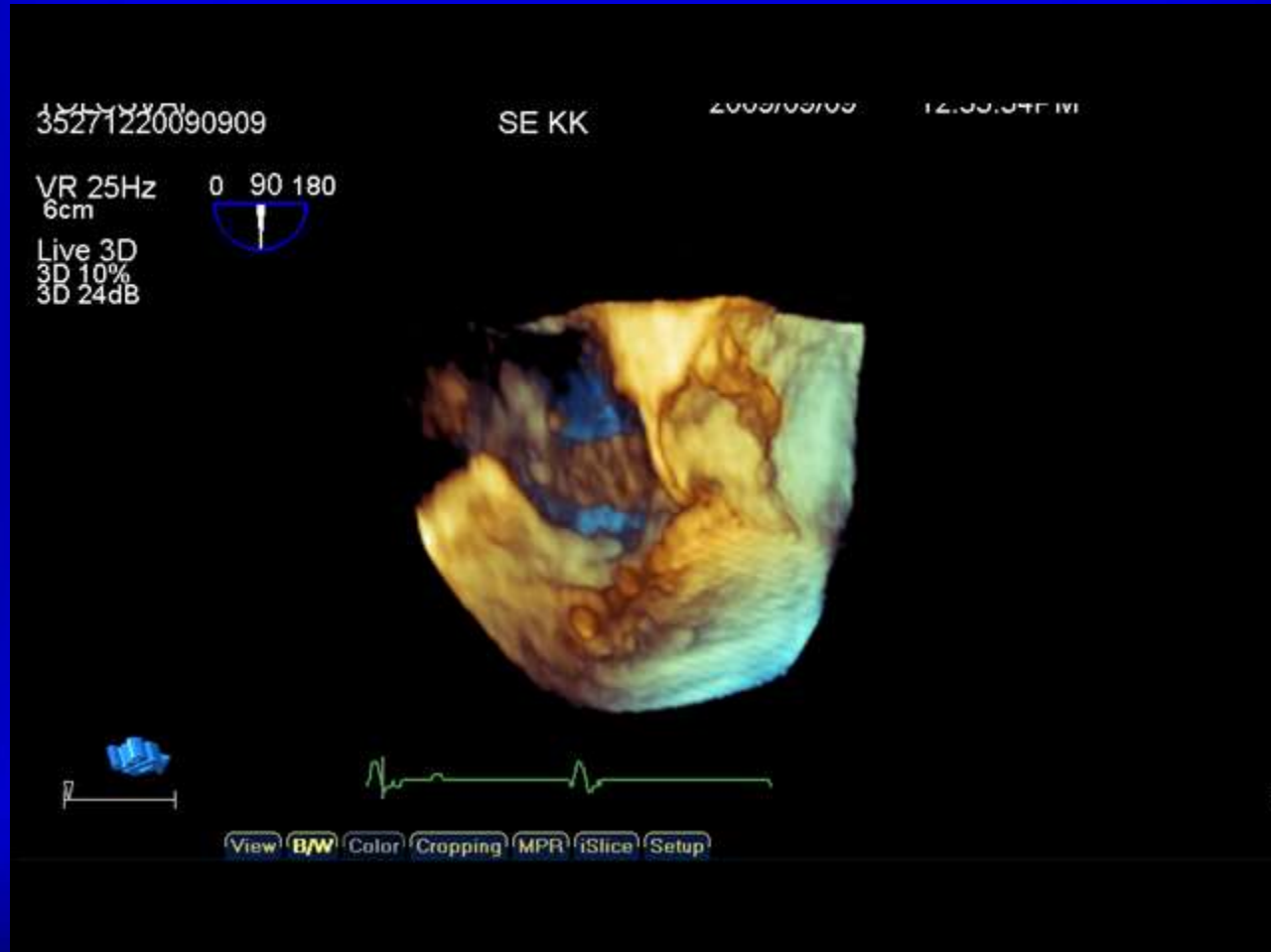


dr. Apor Astrid
SE VSZEK

Áttörő újdonság az ultrahangos képképzésben!

- struktúrák térbeli alakjának meghatározása
- struktúrák térbeli viszonyainak meghatározása
- struktúrák szívüregek felőli felszínének ábrázolása (en face)
- sebésznek ismerős nézőpont megjelenítése
- felszín és térfogatmérések → vitiumok diagnosztikája, szívüregek quantificatioja
- tetszőleges irányból végzett mérések → vitiumok diagnosztikája
- struktúrális intervenciók vezetése

Struktúrák térbeli alakjának, viszonyainak meghatározása



Struktúrák térbeli alakjának, viszonyainak meghatározása

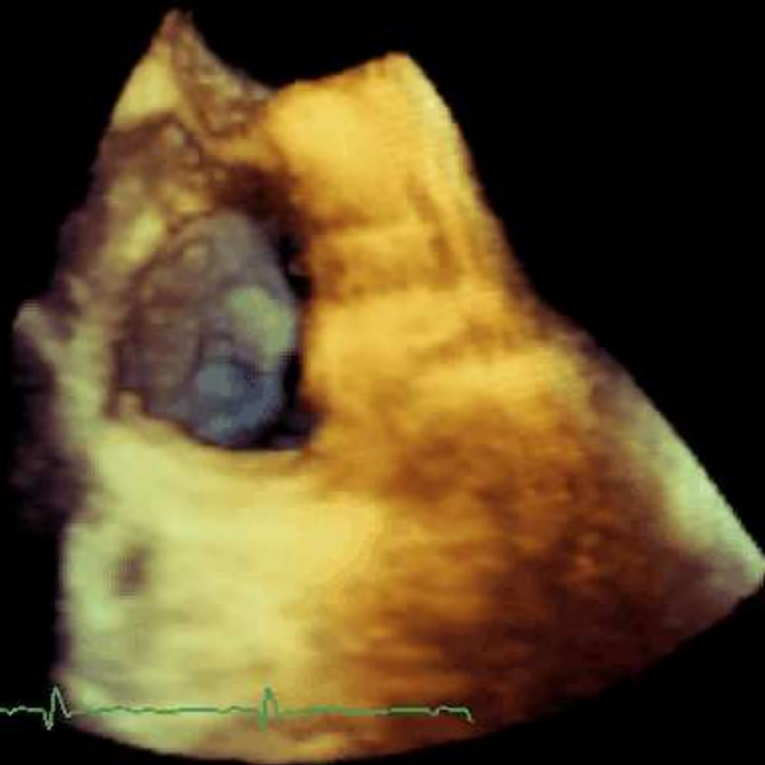
SE KK 2011/09/26 12:14:10PM

VR 28Hz
11cm

0 100180



Live 3D
3D 1%
3D 5dB



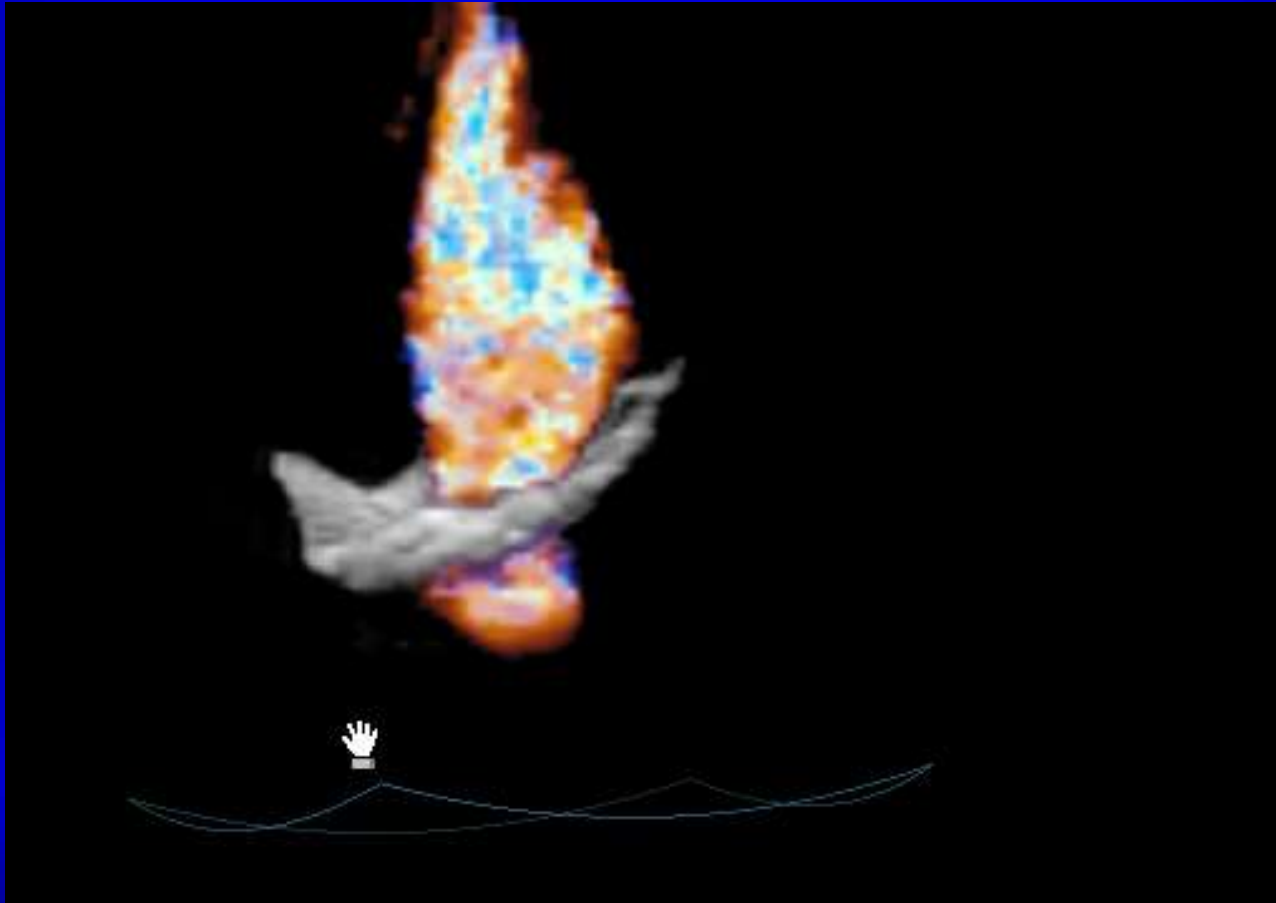
69 bpm

PHILIPS

Struktúrák térbeli alakjának, viszonyainak meghatározása



Struktúrák térbeli alakjának, viszonyainak meghatározása



Struktúrák térbeli alakjának, viszonyainak meghatározása „Four valve view”



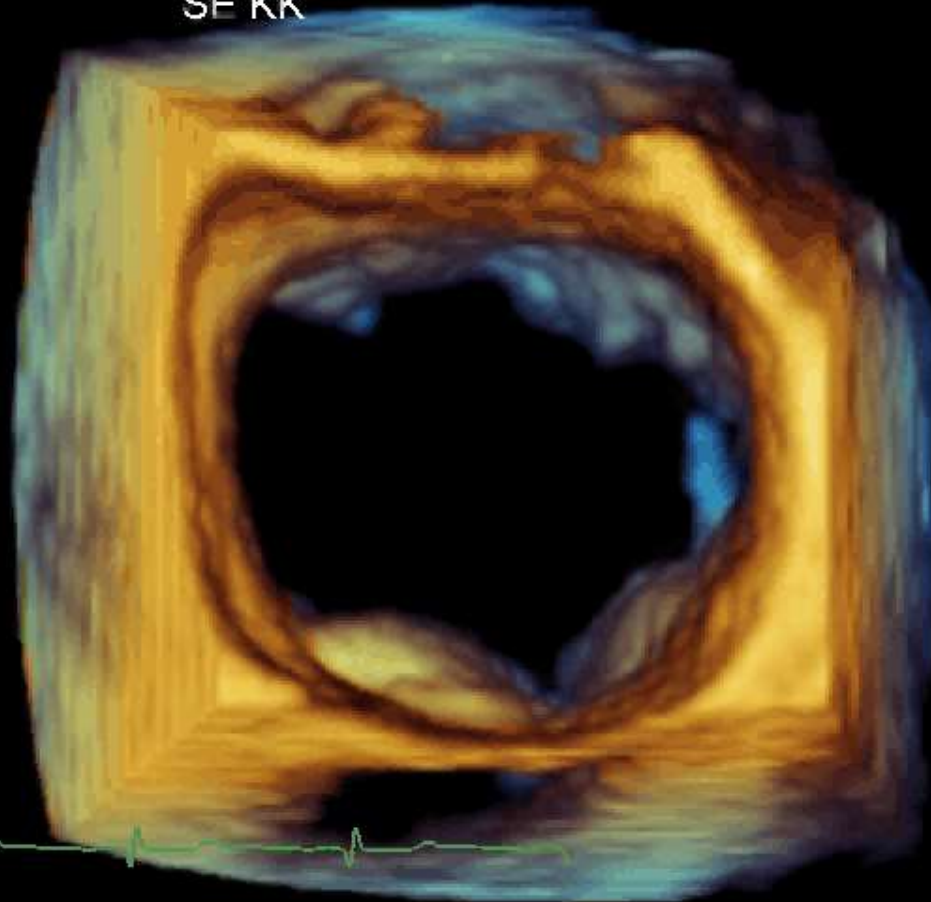
En face nézet mitralis billentyű

SE KK 2011/06/29 05:28:34PM

VR 15Hz
4cm

0 60 180

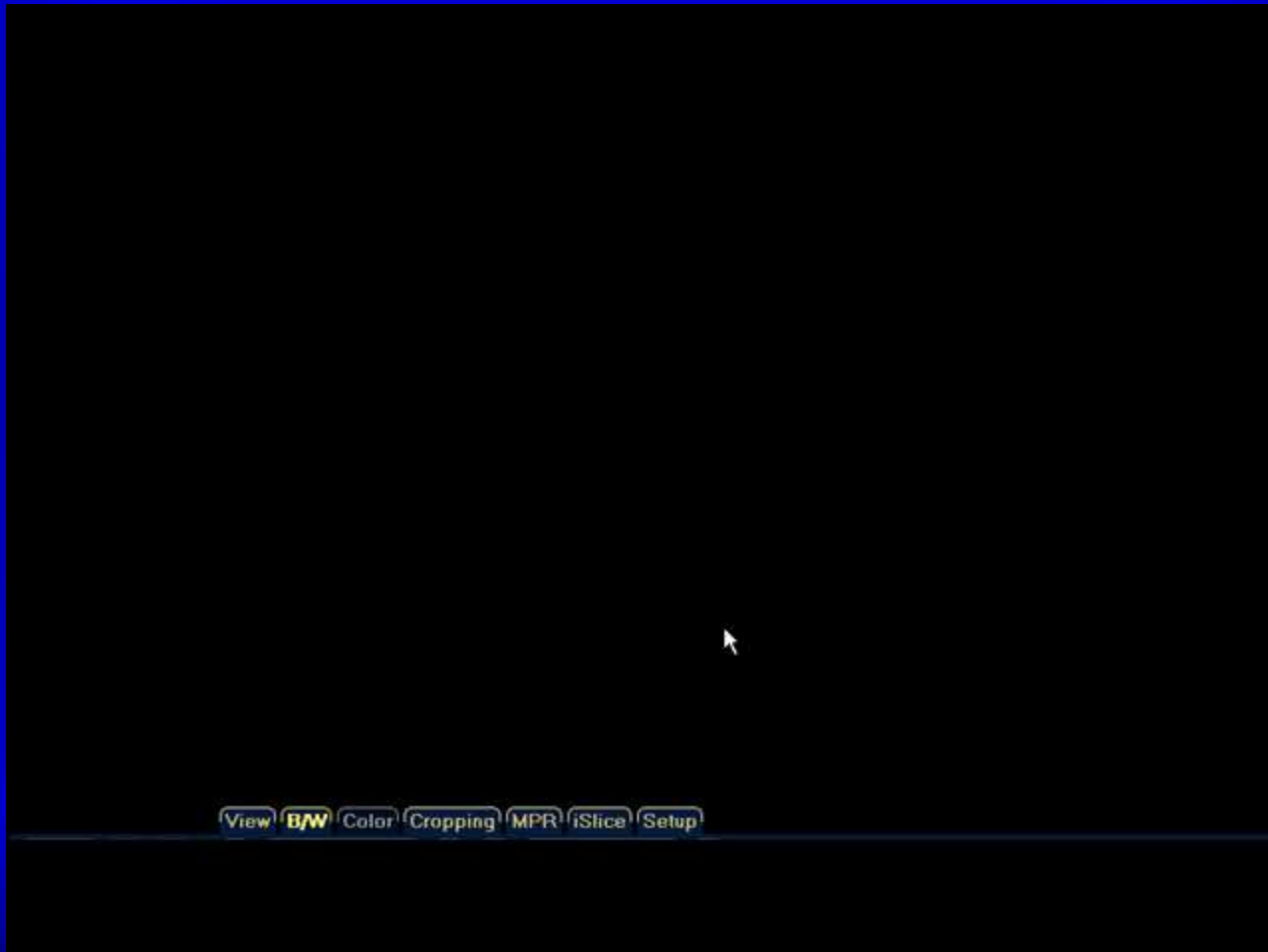

Live 3D
3D 1%
3D 33dB



61 bpm

PHILIPS

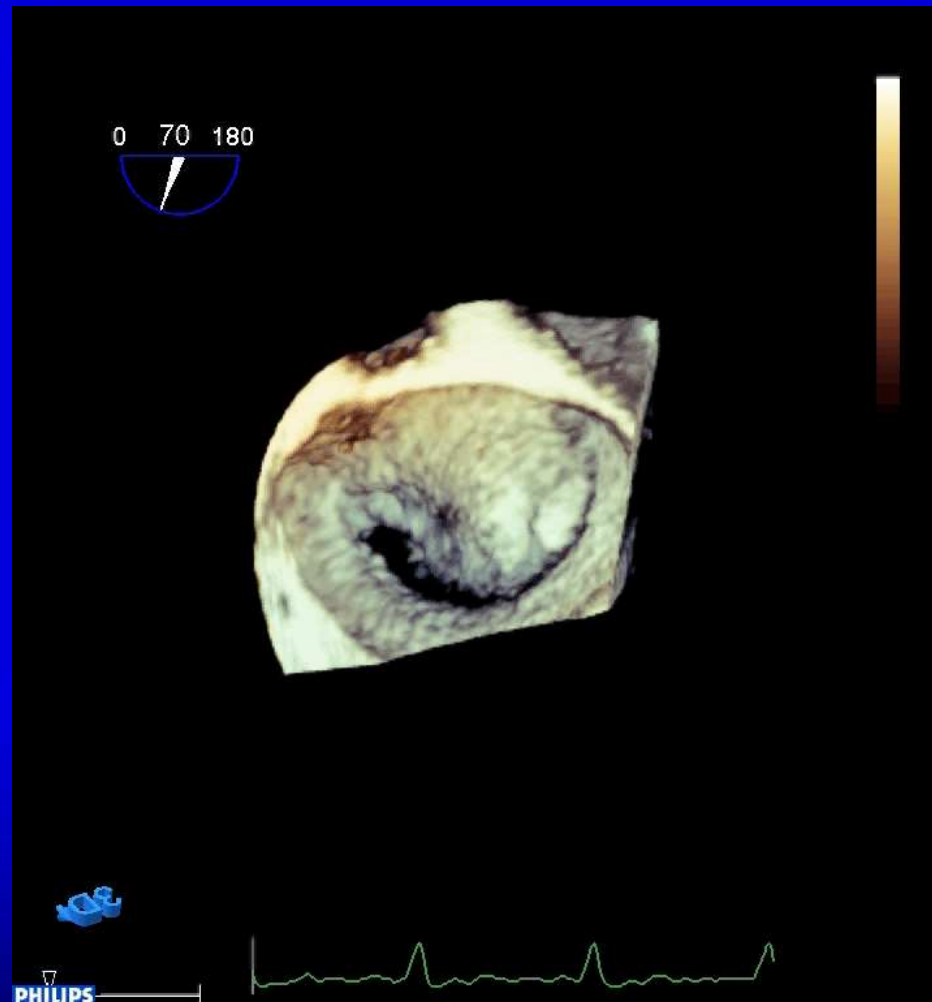
En face nézet mitralis billentyű



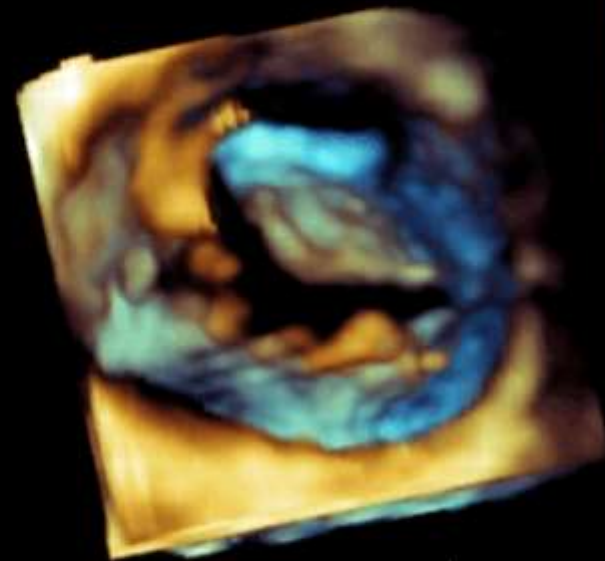
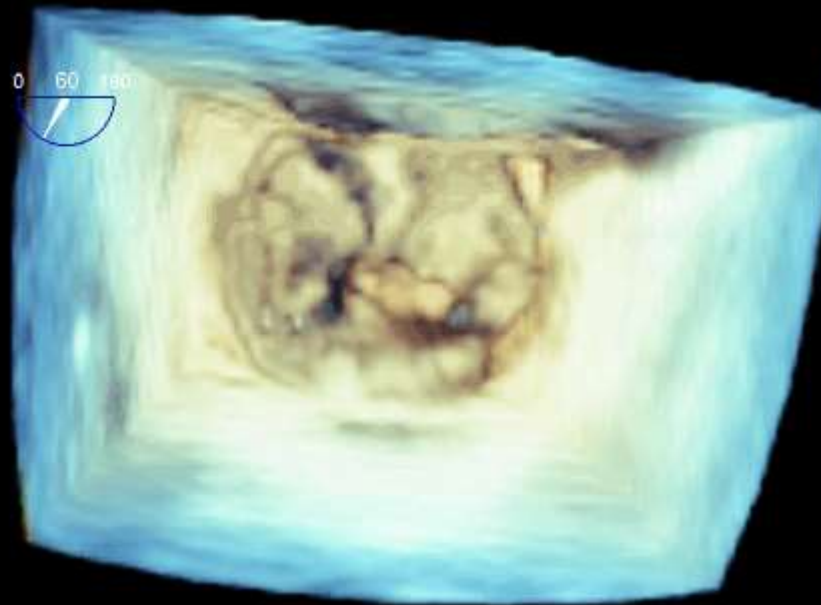
En face nézet mitralis billentyű



En face nézet mitralis billentyű



En face nézet mitralis billentyű



En face nézet bal pitvari fülcse

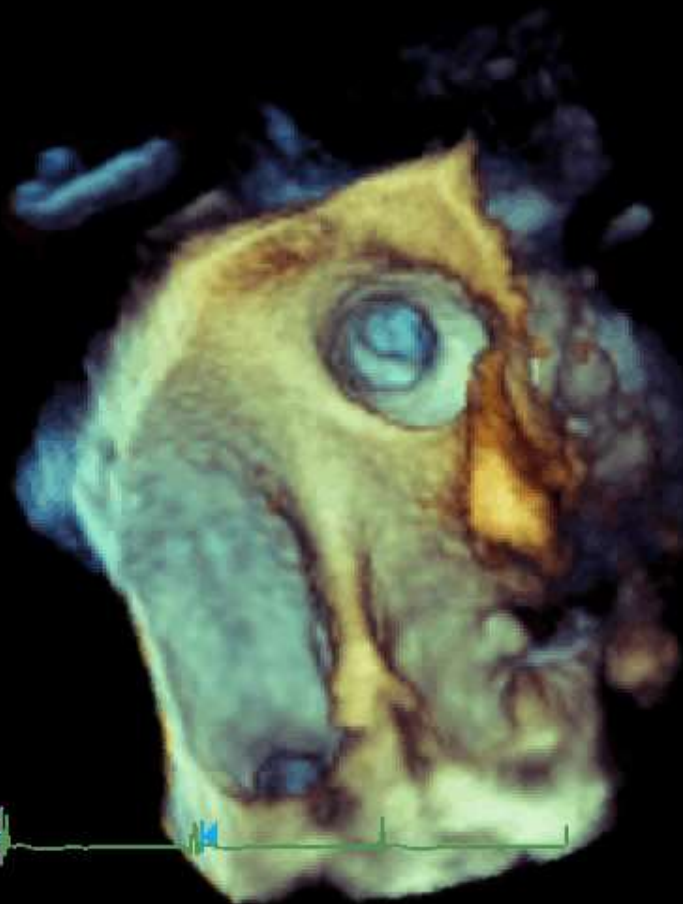
SE KK 2010/02/12 01:26:48PM

VR 6Hz
10cm

0 105180



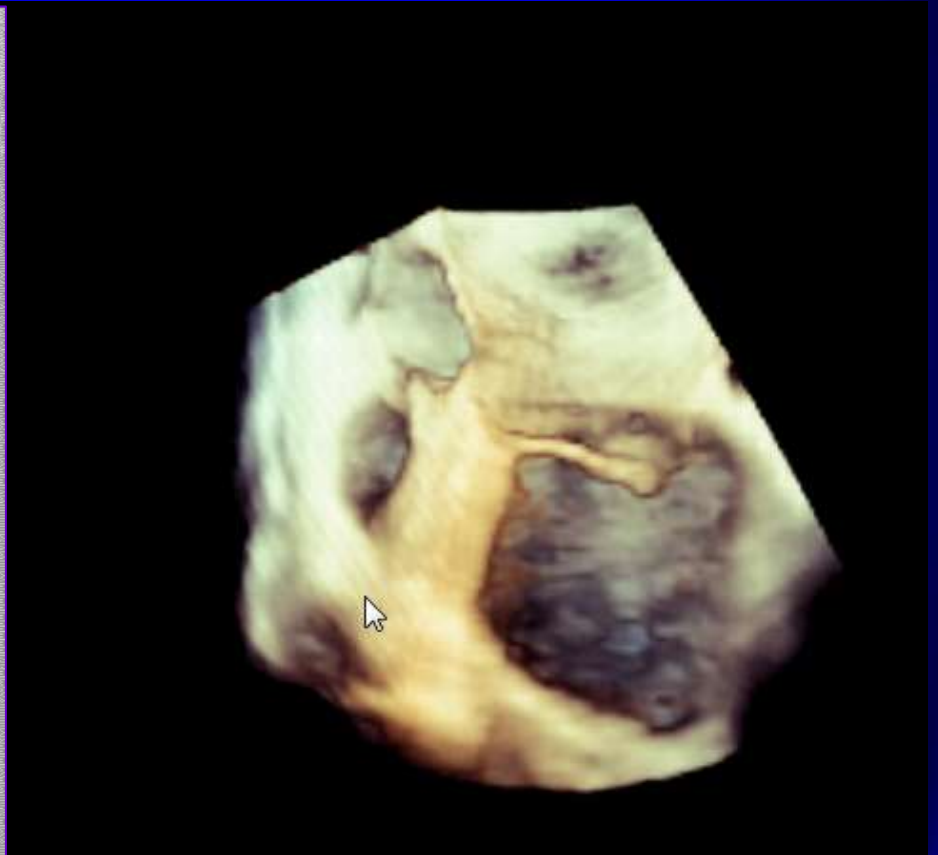
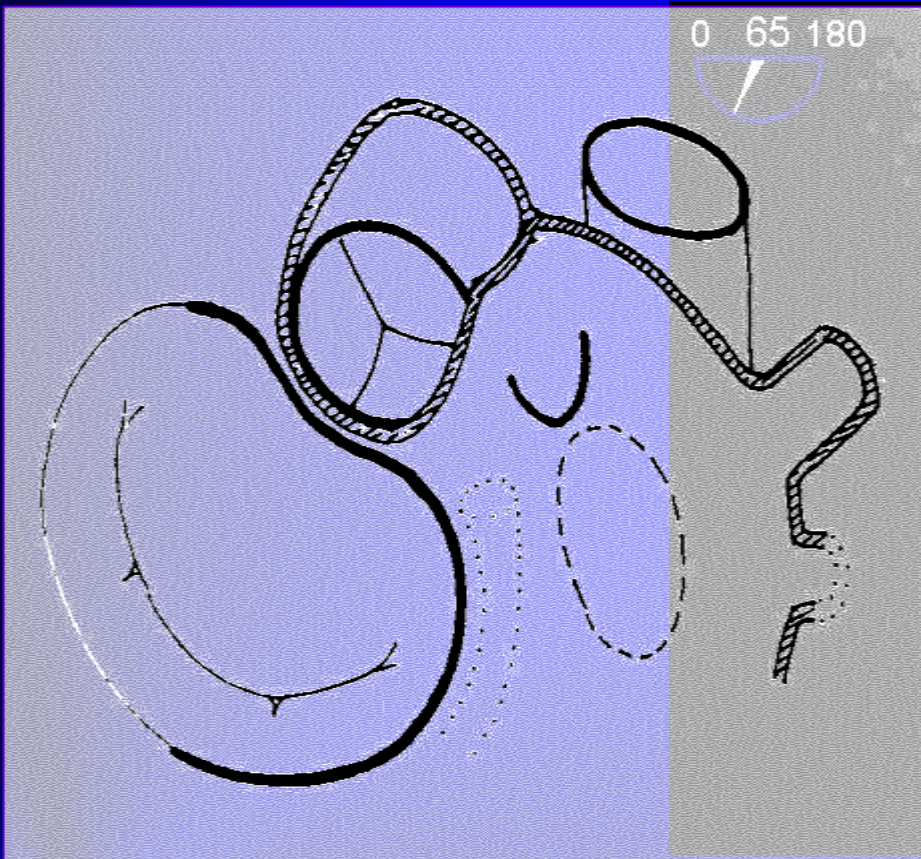
Live 3D
3D 1%
3D 1dB



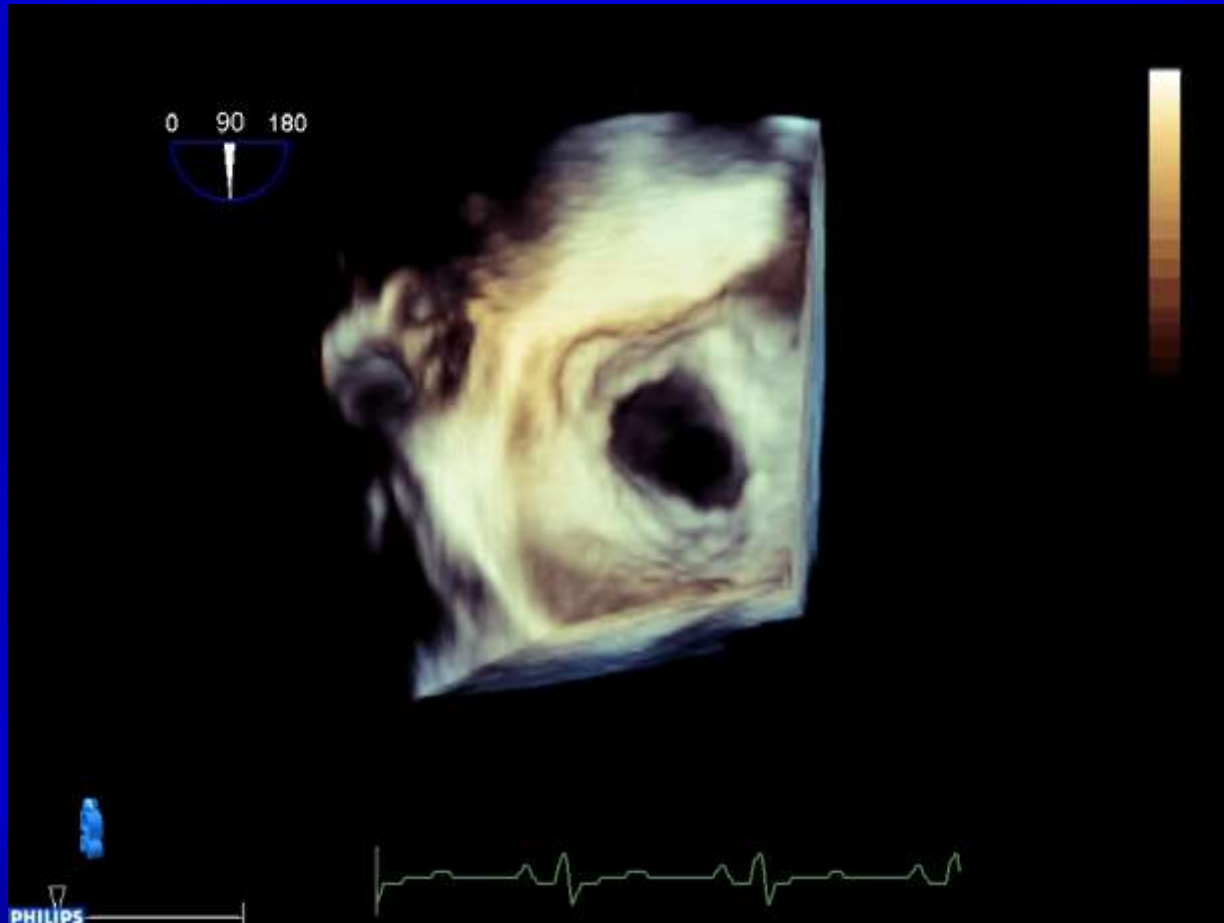
75 bpm



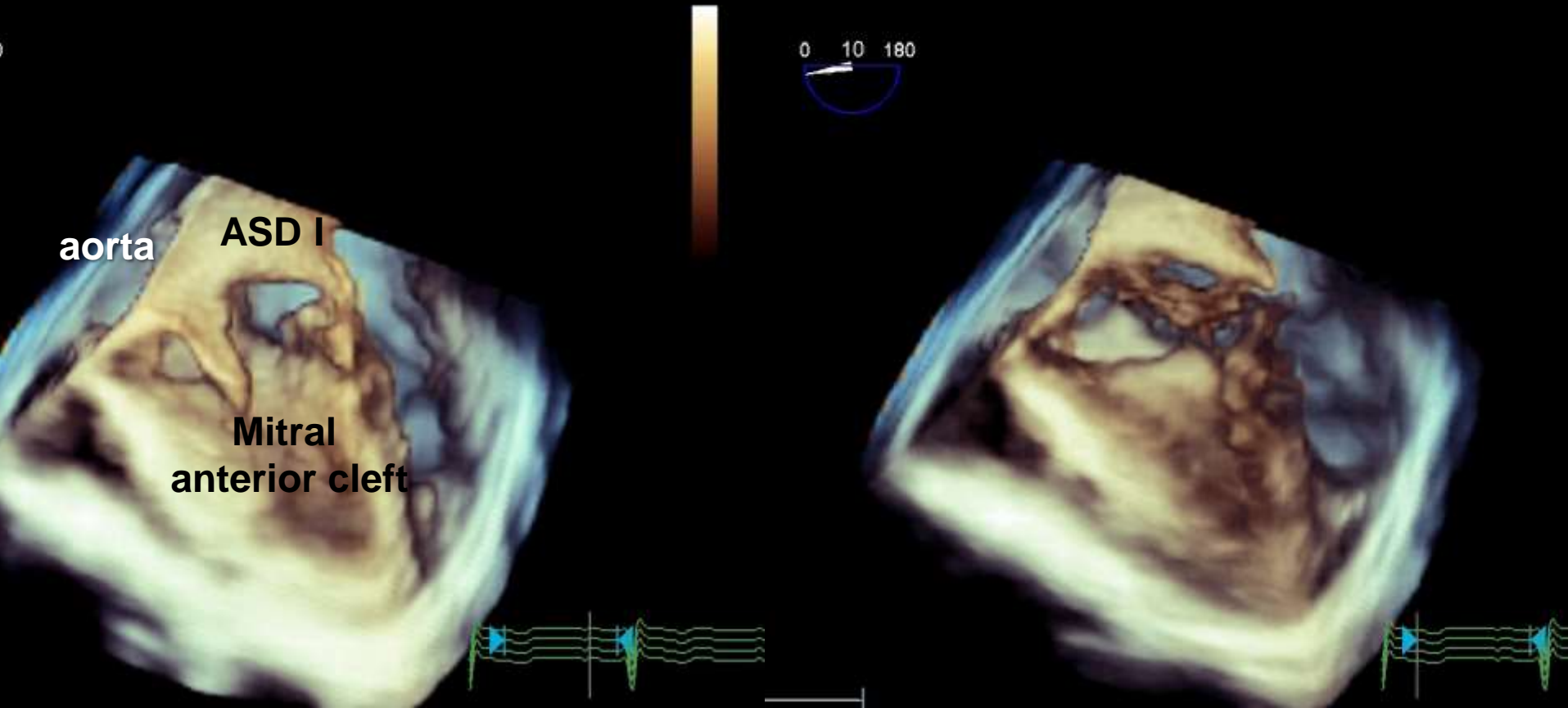
En face nézet interatrialis septum



En face nézet secundum ASD



En face nézet primum ASD



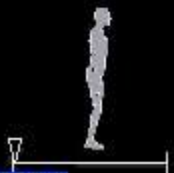
En face nézet

2012/10/25 11:38:18AM
SE KARDIOLÓGIAI KP.

VR 17Hz
12cm
Live 3D
3D 52%
3D 15dB



92 bpm

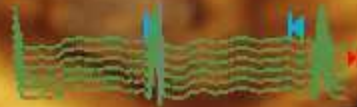
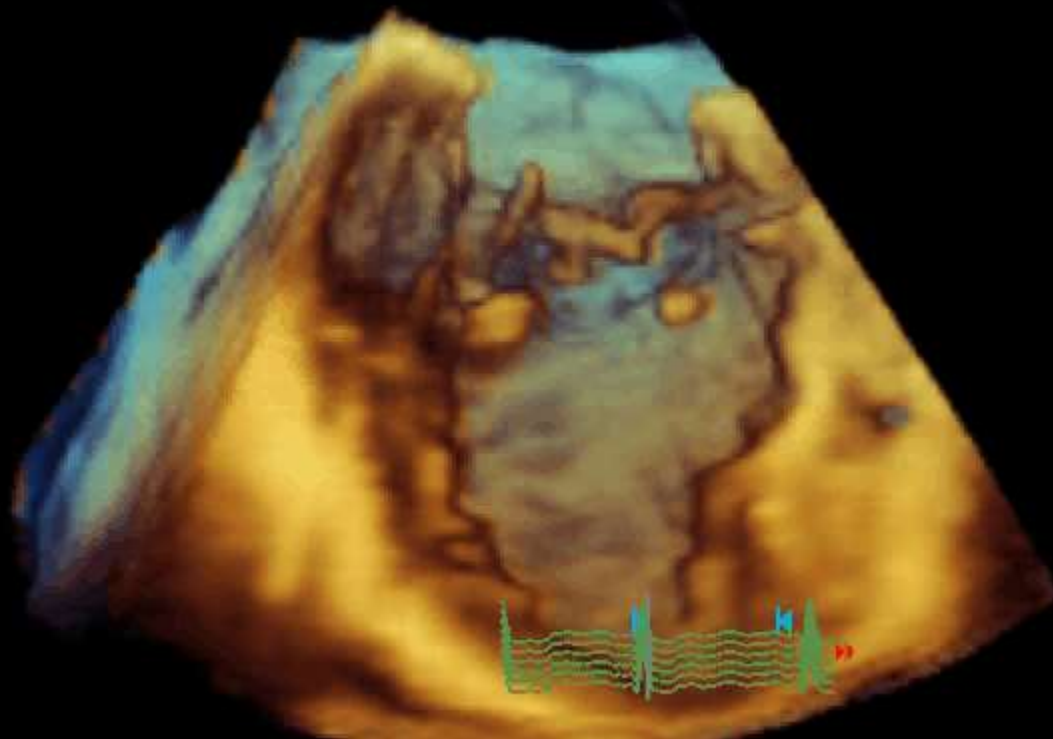


PHILIPS

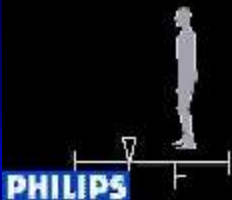
En face nézet

2012/10/25 11:40:09AM
SE KARDIOLÓGIAI KP.

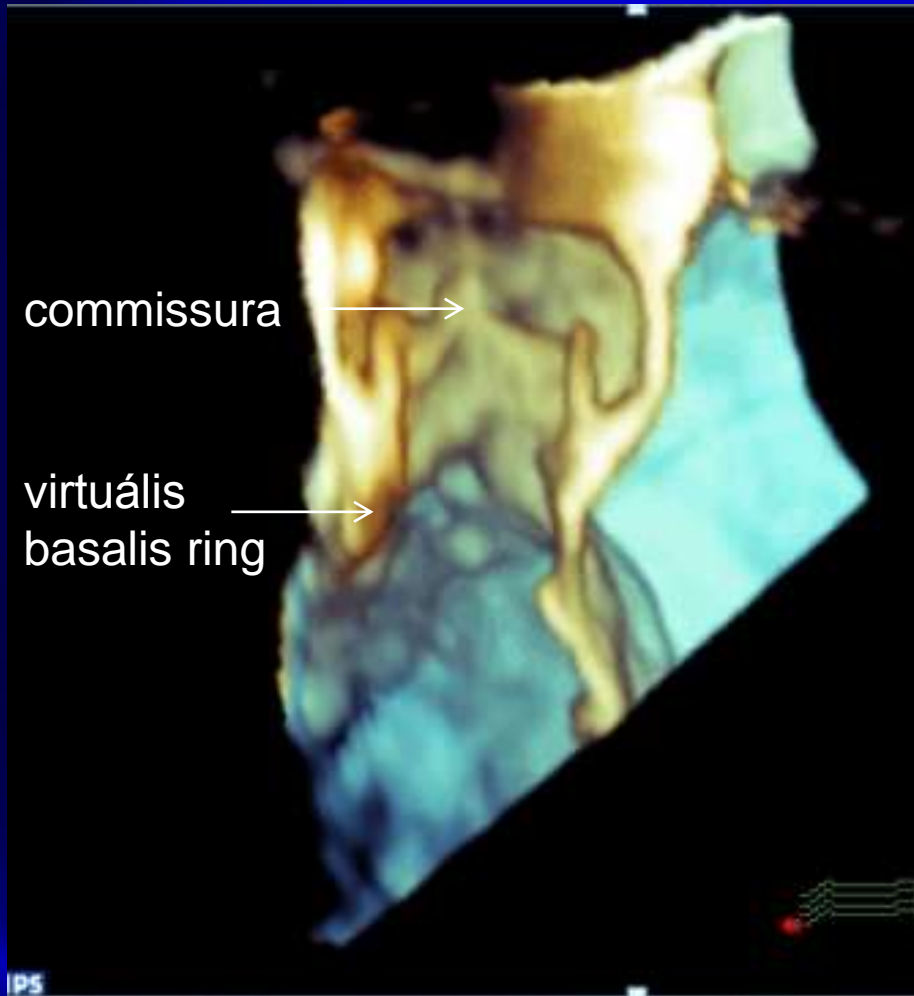
VR 27Hz 0 120180
12cm
Full Volume
3D 3%
3D 27dB



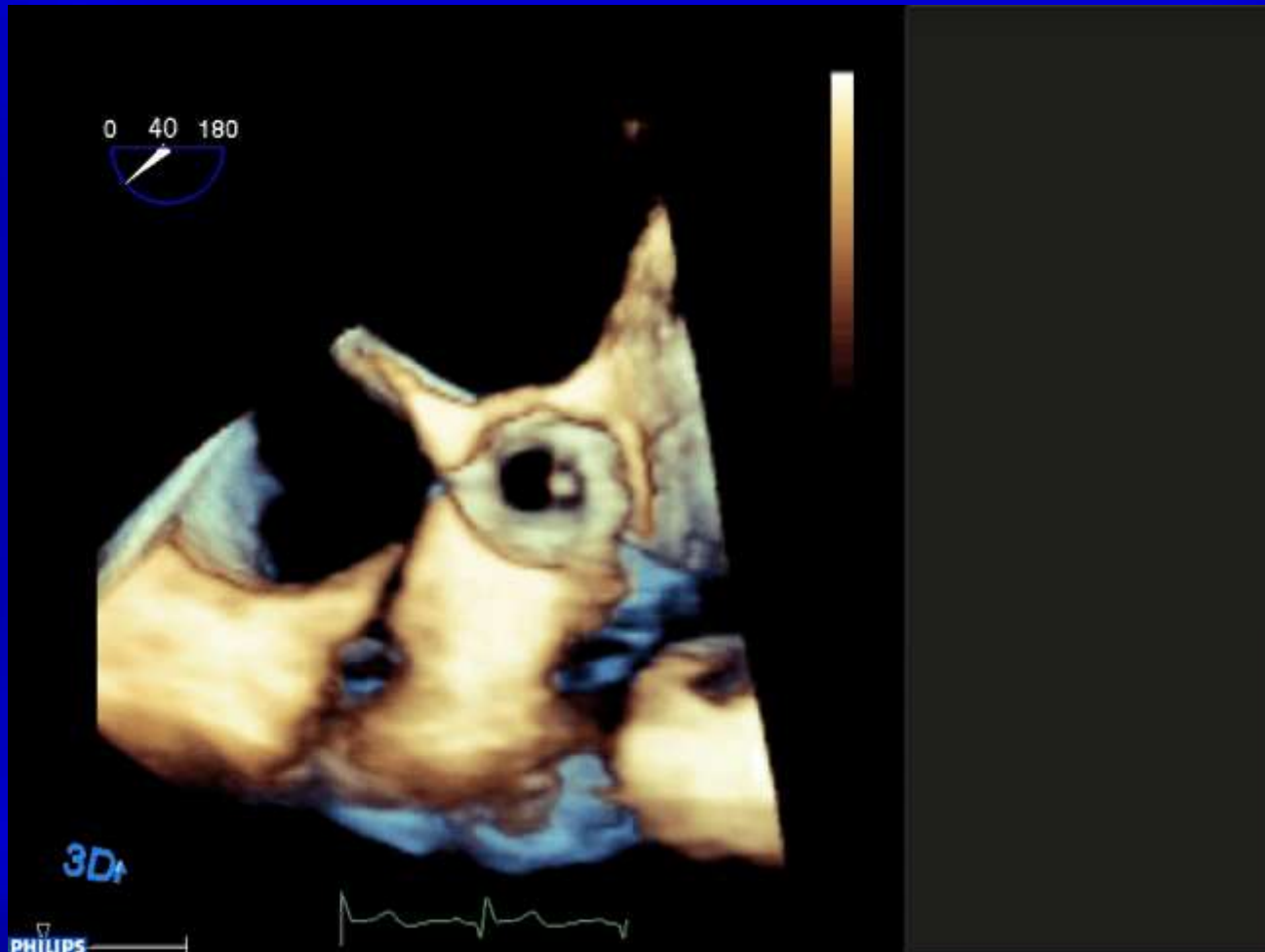
112 bpm



En face nézet



En face nézet



En face nézet IVS balról

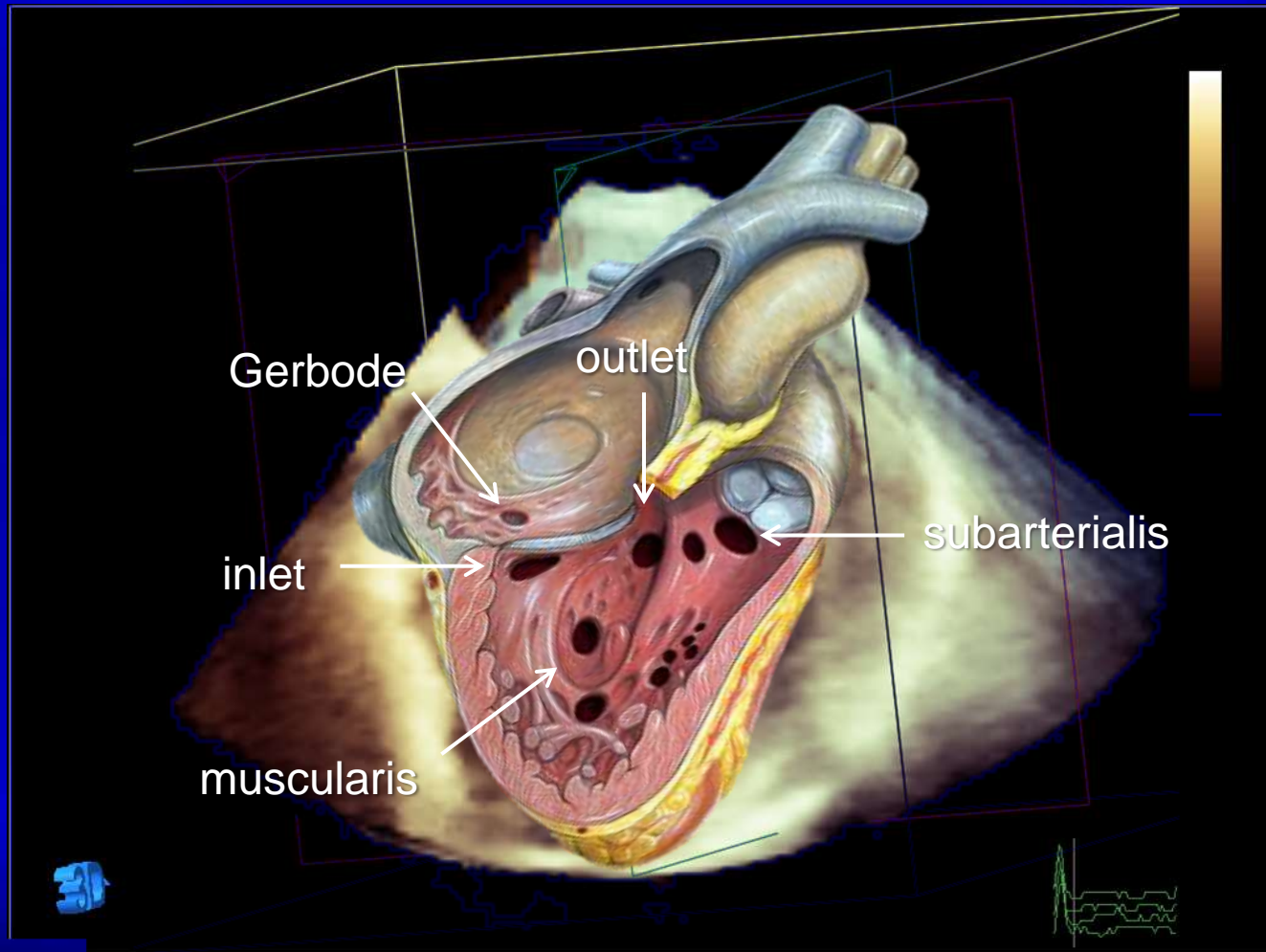


En face nézet IVS jobbról



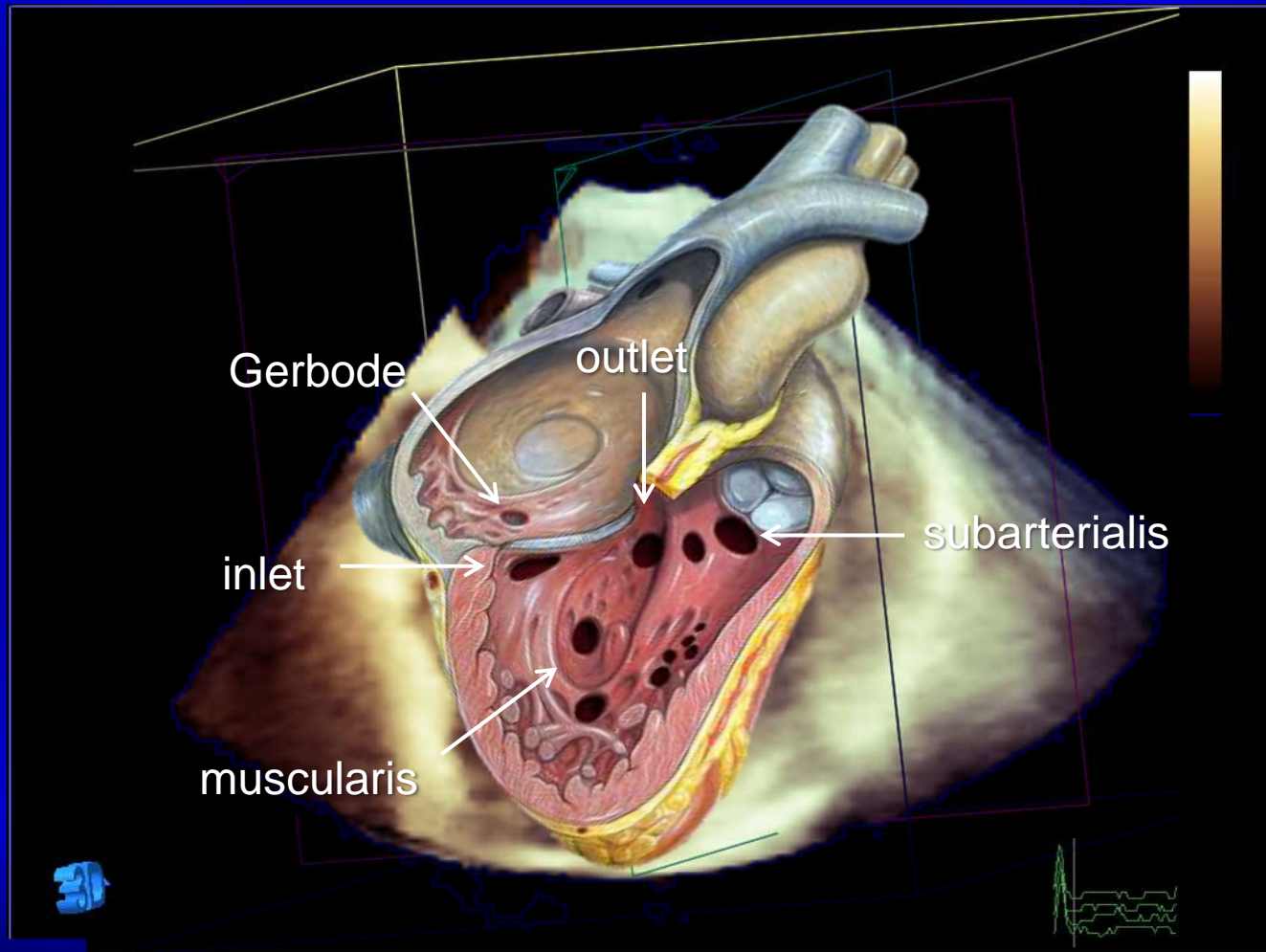
En face nézet

IVS jobbról, VSD típusok

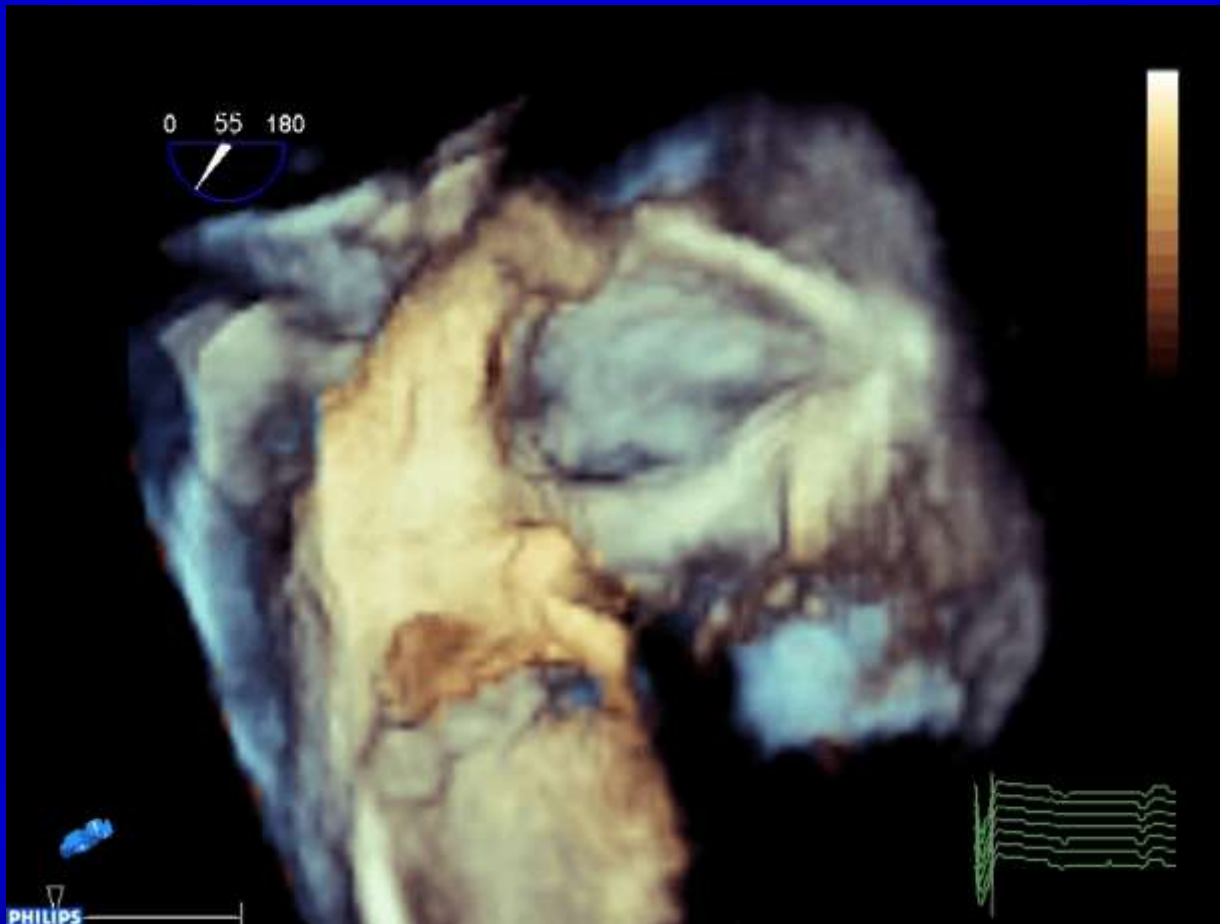


En face nézet

IVS jobbról, VSD típusok

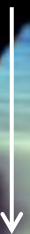


En face nézet jobb pitvar elülső fala



En face nézet jobb pitvari fülcse

Vena Cava Superior



Crista

RAA



En face nézet crista terminalis



En face nézet crista terminalis

0 0 180

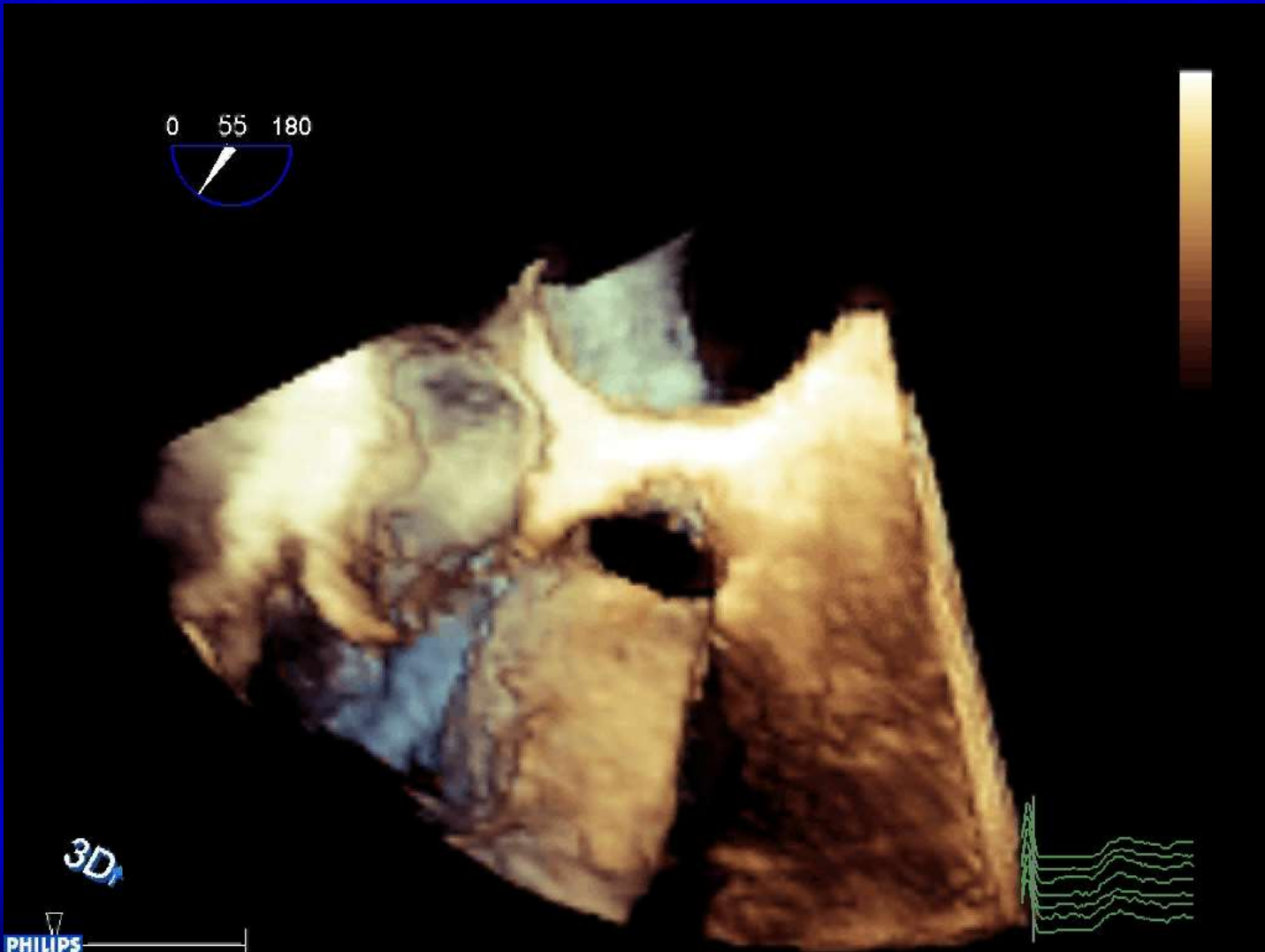


VCS

CT



En face nézet sinus coronarius

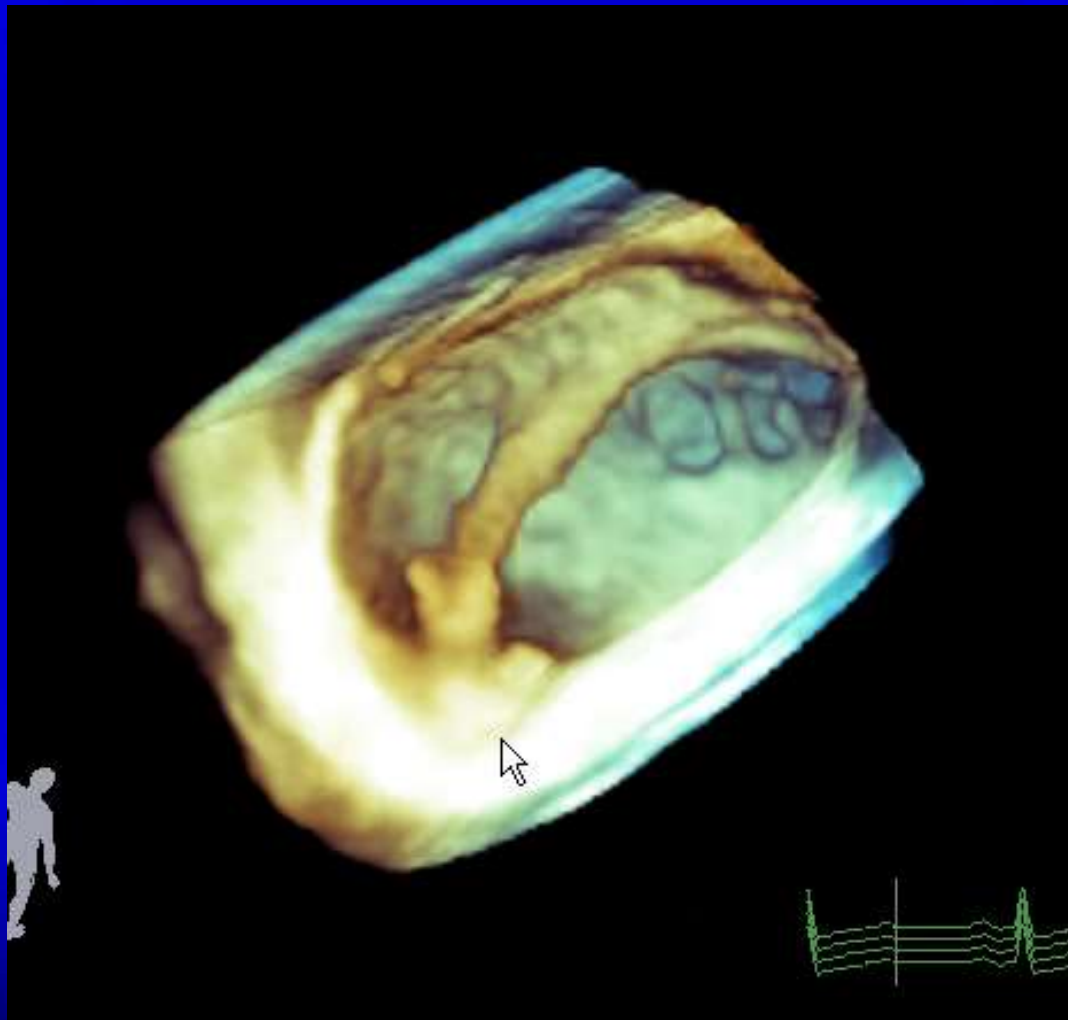


En face nézet cavotricuspidalis isthmus

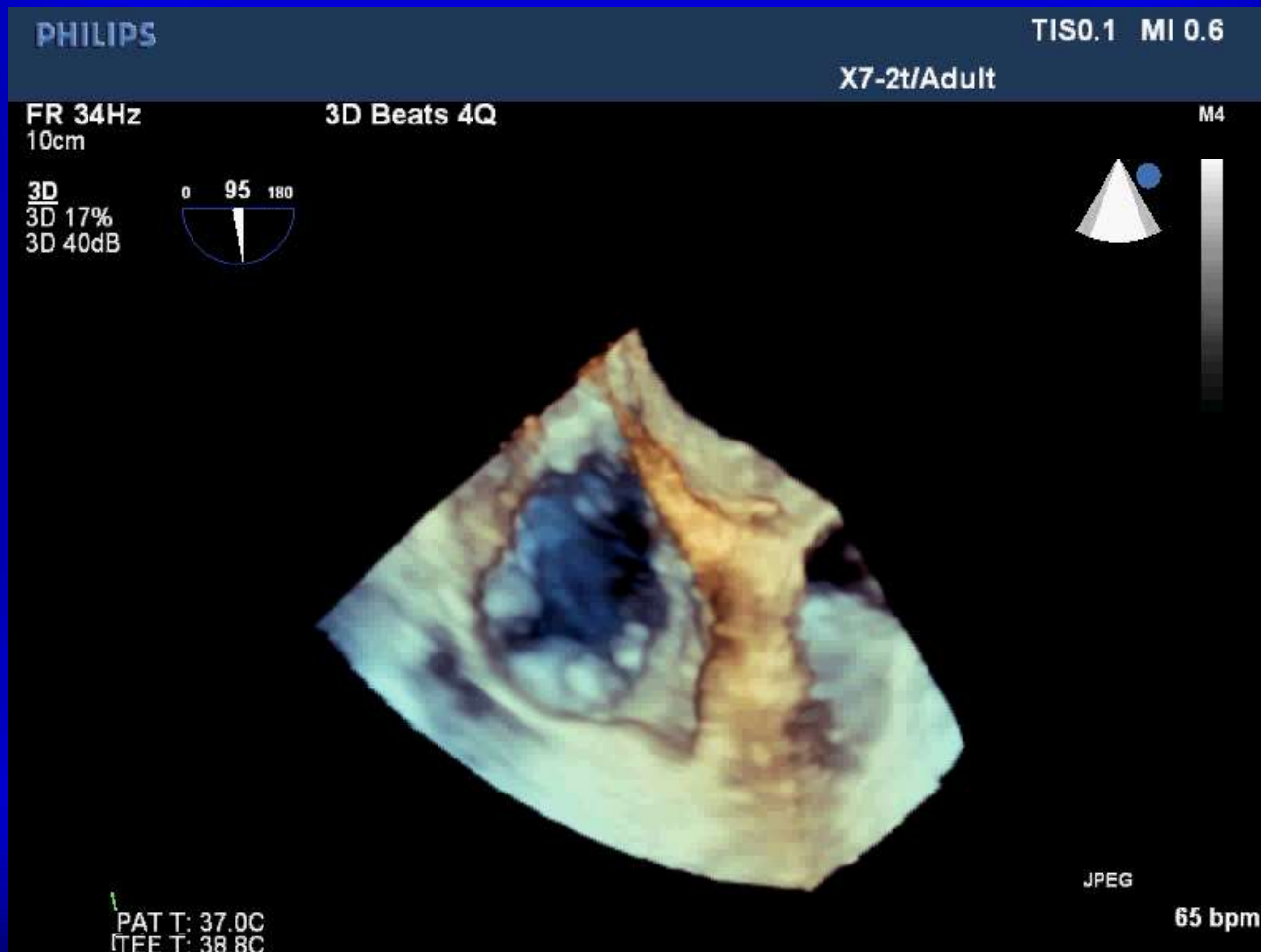


En face nézet

jobb pitvar



En face nézet tricuspidalis billentyű

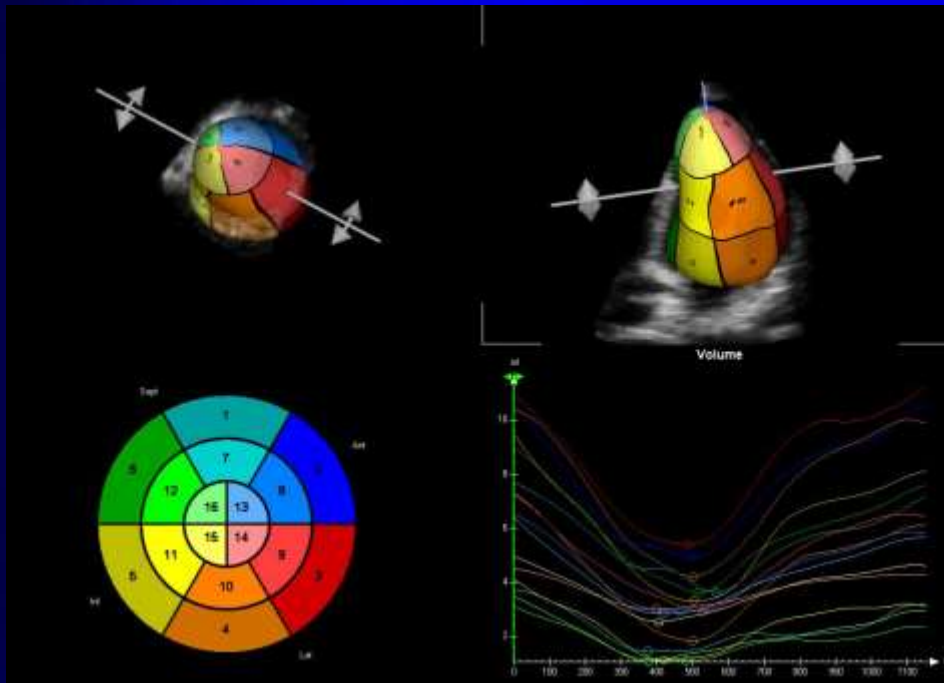


En face nézet tricuspidalis billentyű



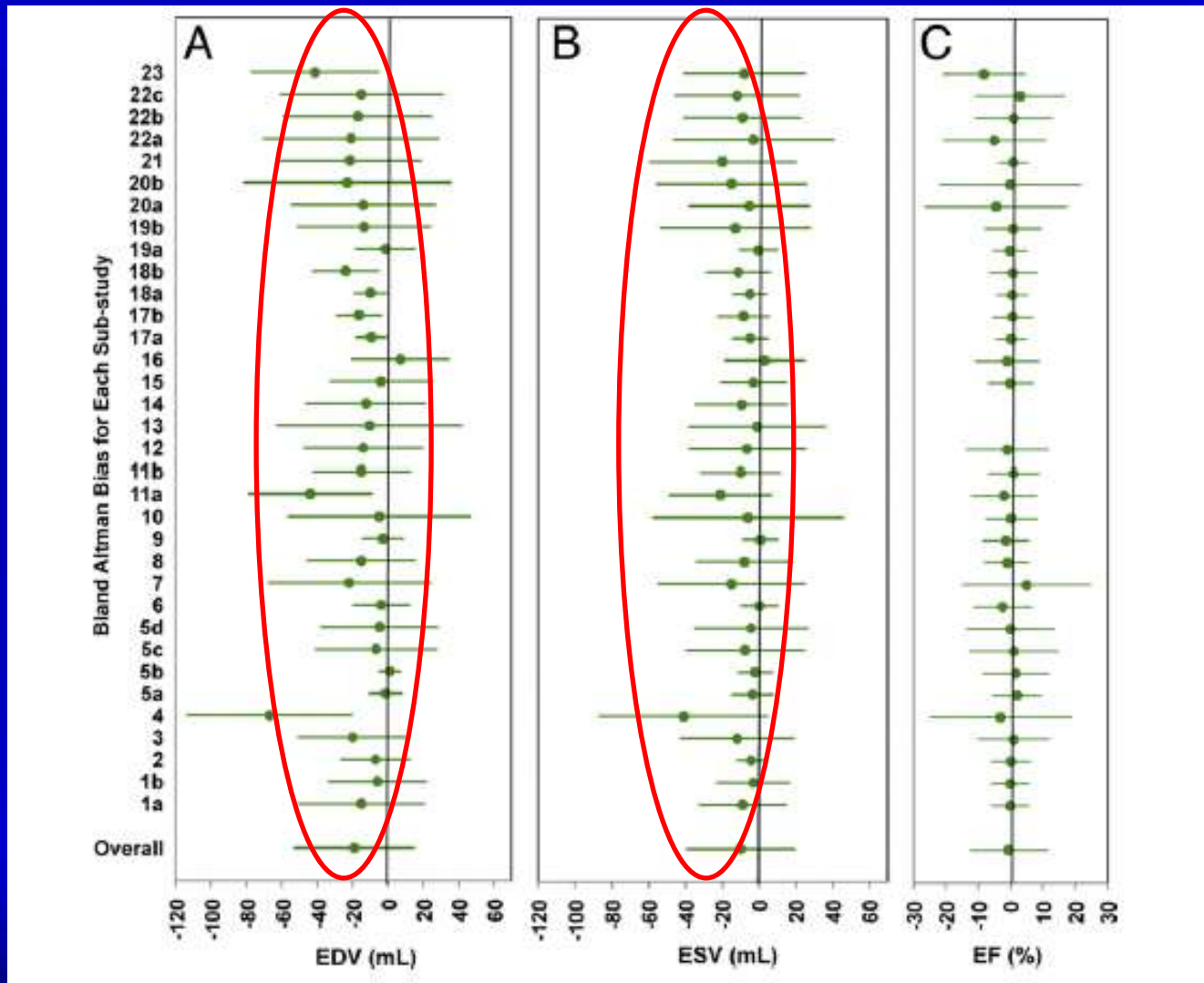
Pumpafunkció elemzése

- Kivitelezhetőség:
60-80%
- Valós **térfogatérés** →
pontosabb, mint 2D
- CMR-hez képest
alulbecsül
- Interobserver variabilitás ↓
- Intraobserver variabilitás ↓
- **Szegmentáció**,
dyssynchronia elemzése
- BK **alakja**

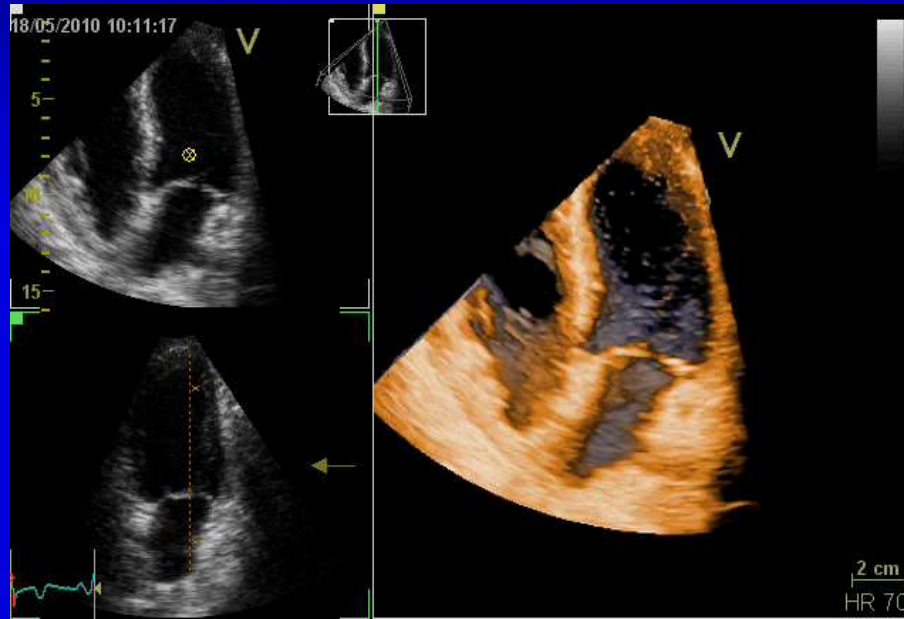


Pumpafunkció elemzése

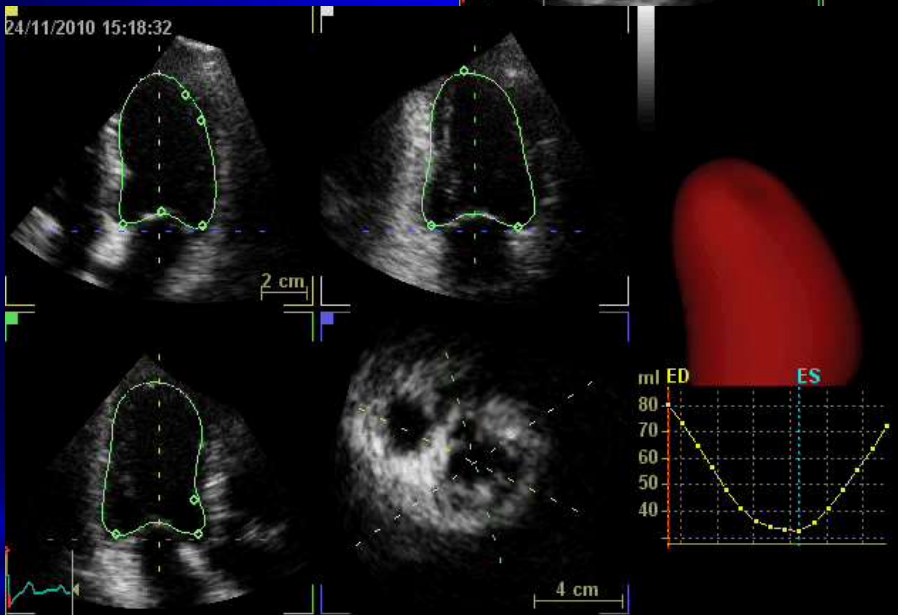
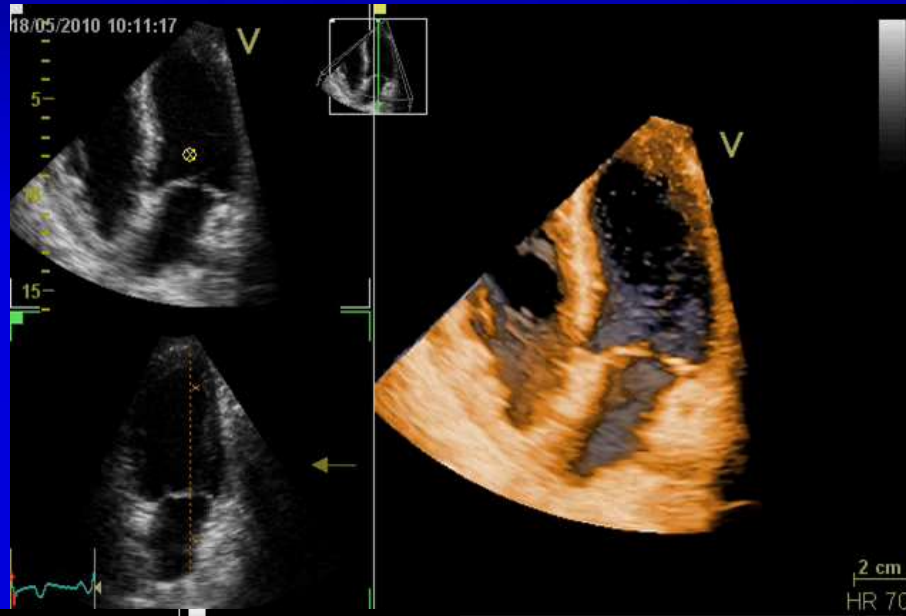
3DE ↔ CMR



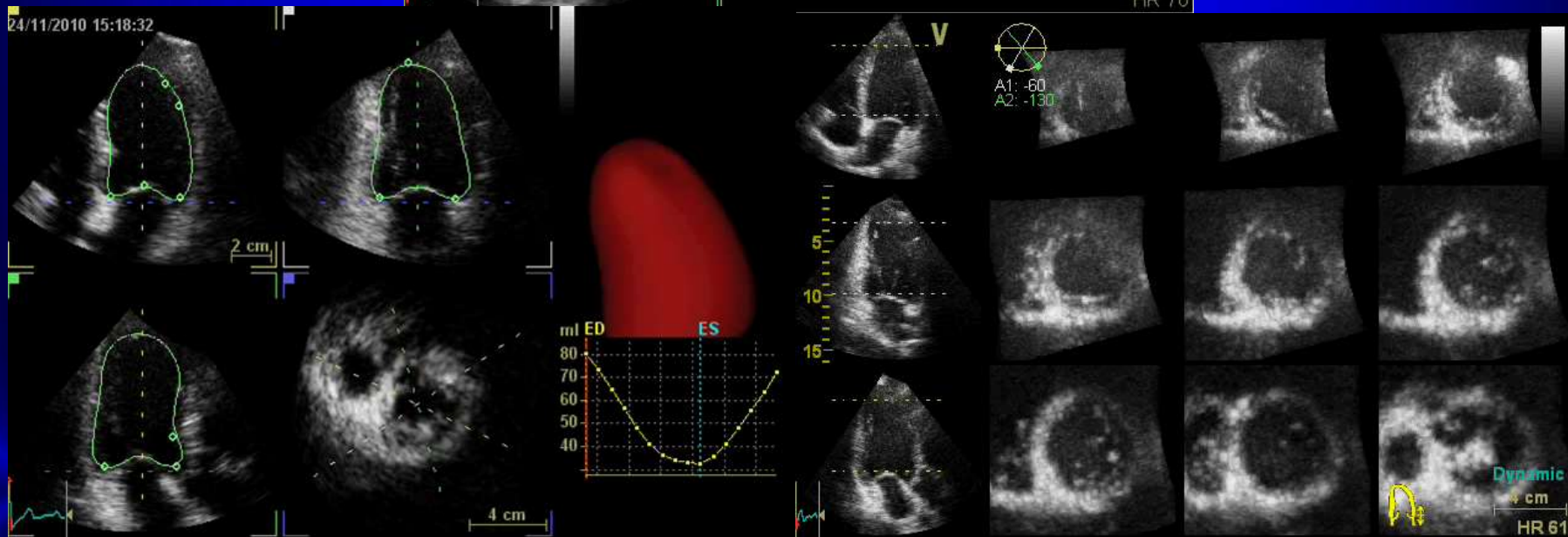
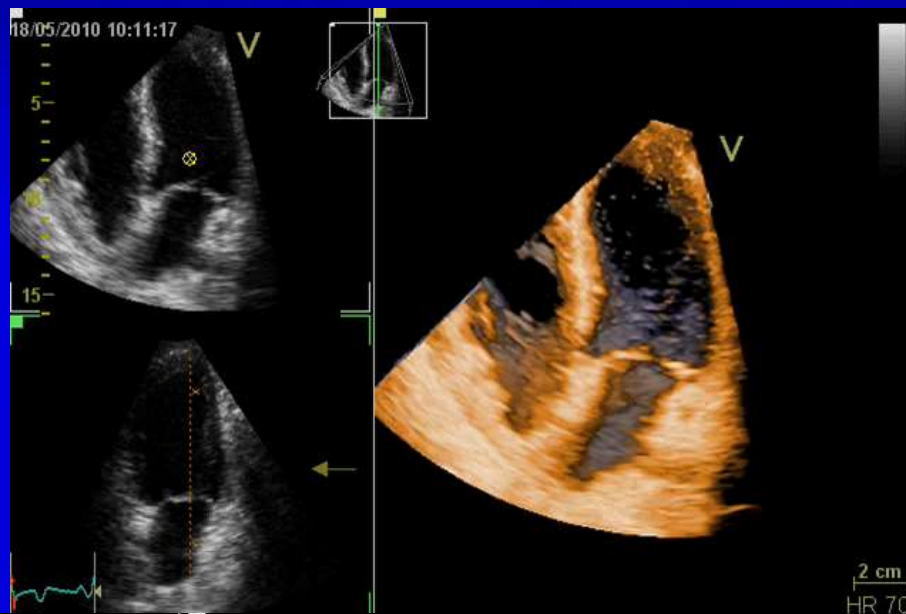
Pumpafunkció elemzése



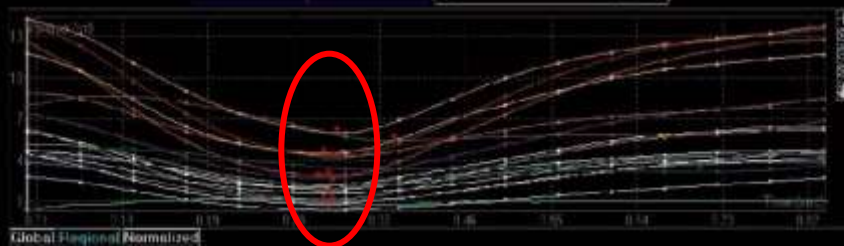
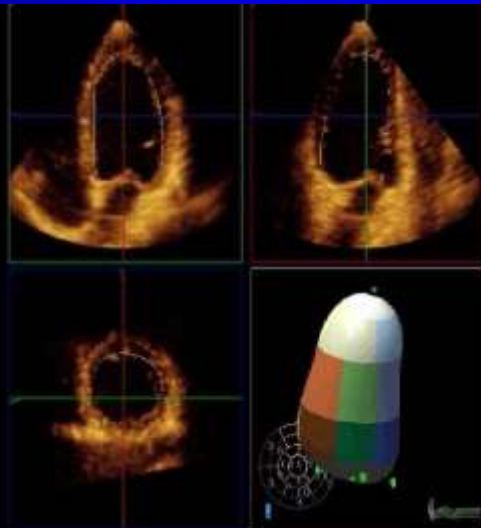
Pumpafunkció elemzése



Pumpafunkció elemzése



Dyssynchronia



SDI

Tmsv 16-SD*

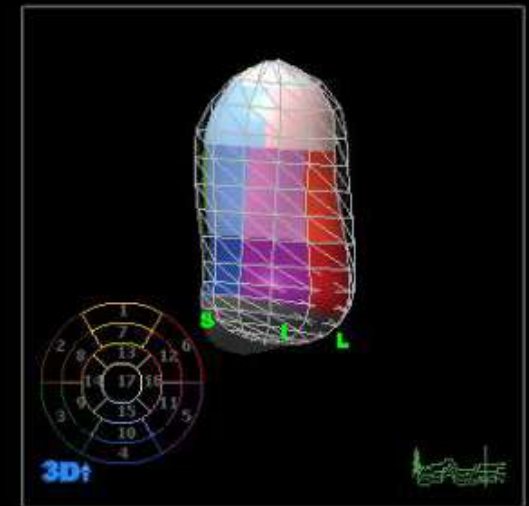
Tmsv 12-SD	1.26	%
Tmsv 6-SD	1.79	%
Tmsv 16-Dif	4.52	%
Tmsv 12-Dif	4.52	%
Tmsv 6-Dif	4.52	%
Tmsv 3-6	-2.78	%
Tmsv 3-5	-2.32	%

Tmsv Sel-SD

Tmsv Sel-Dif

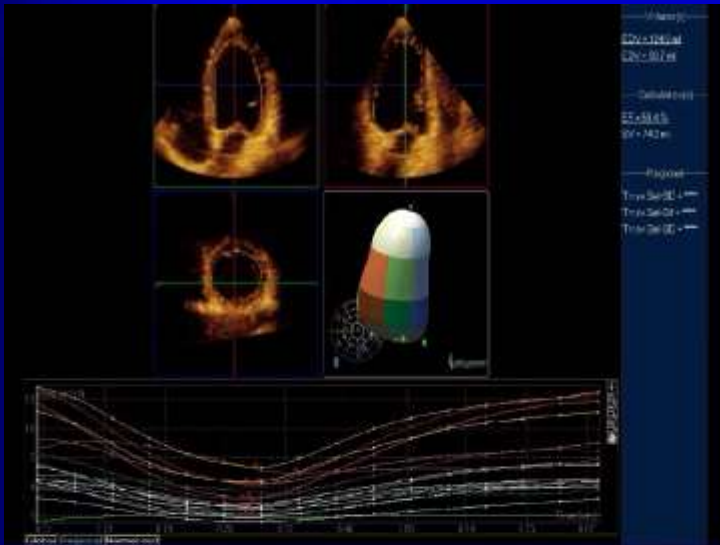
R-R Time 882 ms

Regional (%R-R) Report Page



Systolic dyssynchrony Index

Dyssynchronia



SDI

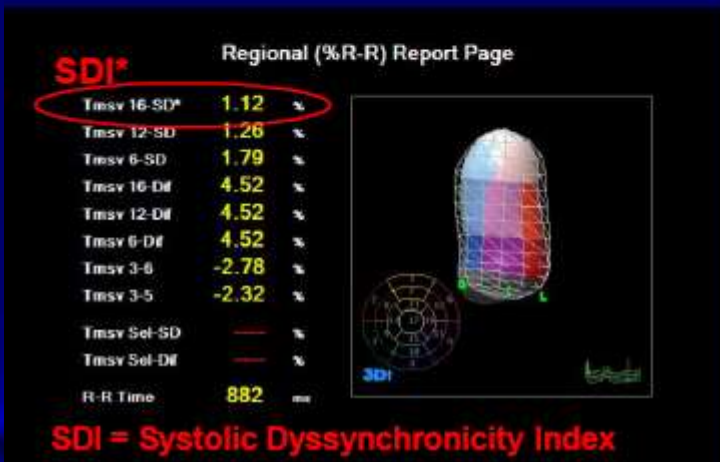
- Szoros összefüggés EF-val

(normál: $4.5\% \pm 2.4\%$,
EF $\downarrow\downarrow\downarrow$: $15 \pm 1\%$)

- LBBB: SDI \uparrow

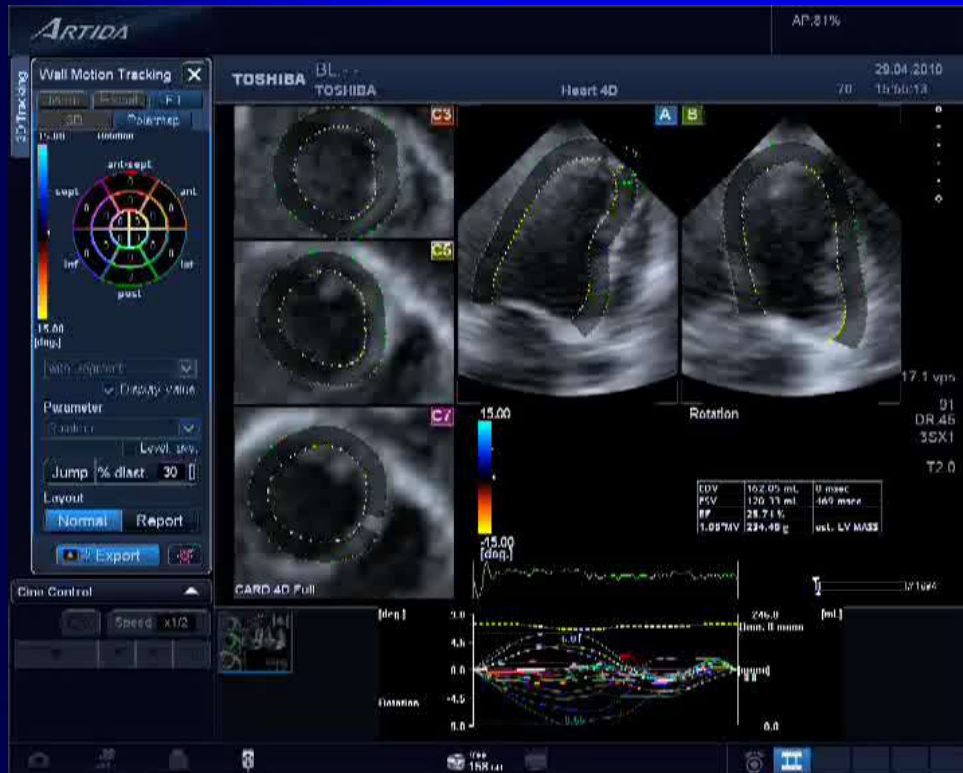
- CRT responderek:
SDI $\geq 9.7 \pm 4\%$

- Reprodukálhatóság ?



3D deformáció analízis

3D speckle tracking



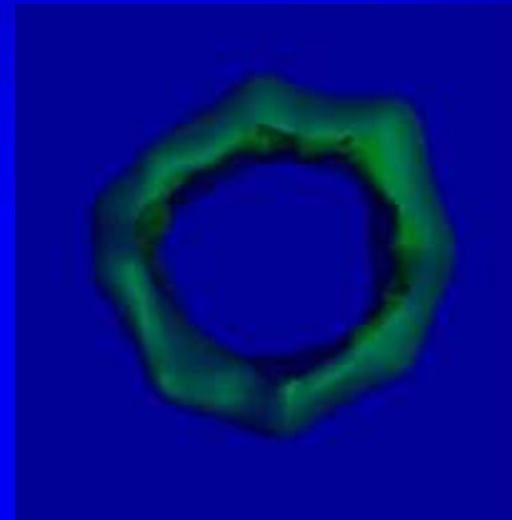
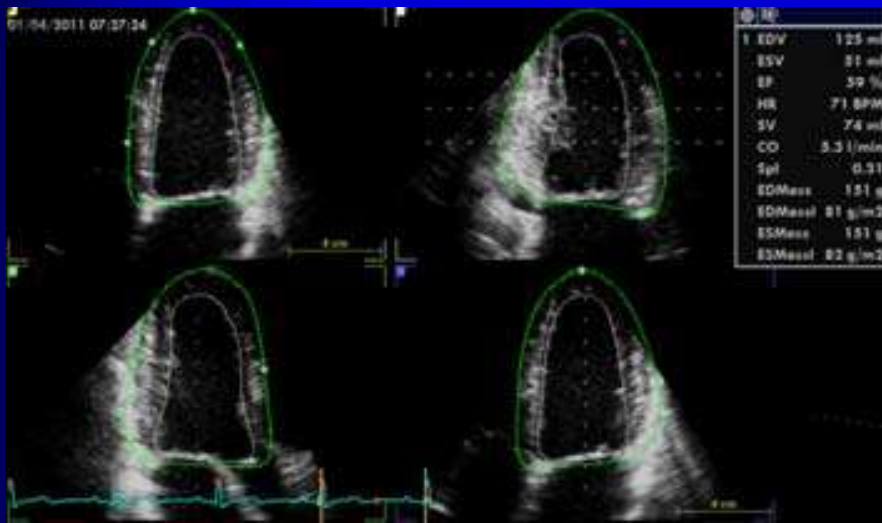
3D strain

3D area strain

Torzió

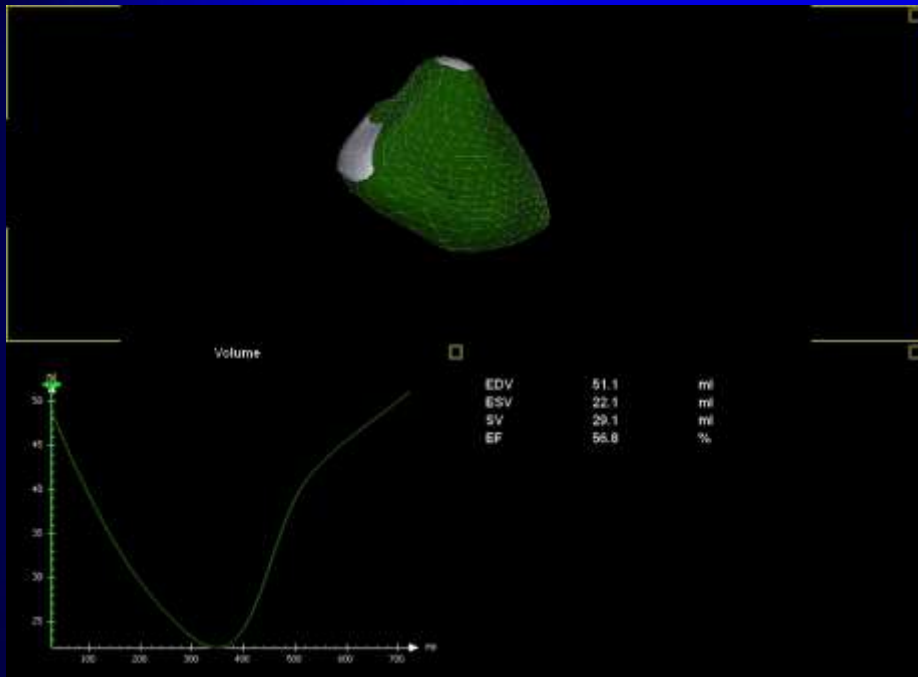
Dyssynchronia?

Bal kamra izomtömeg



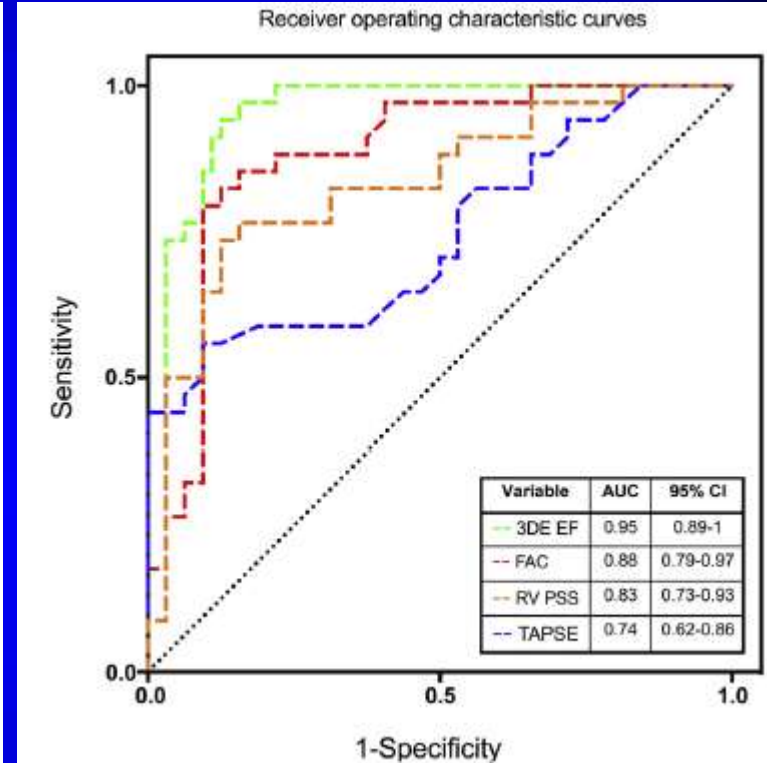
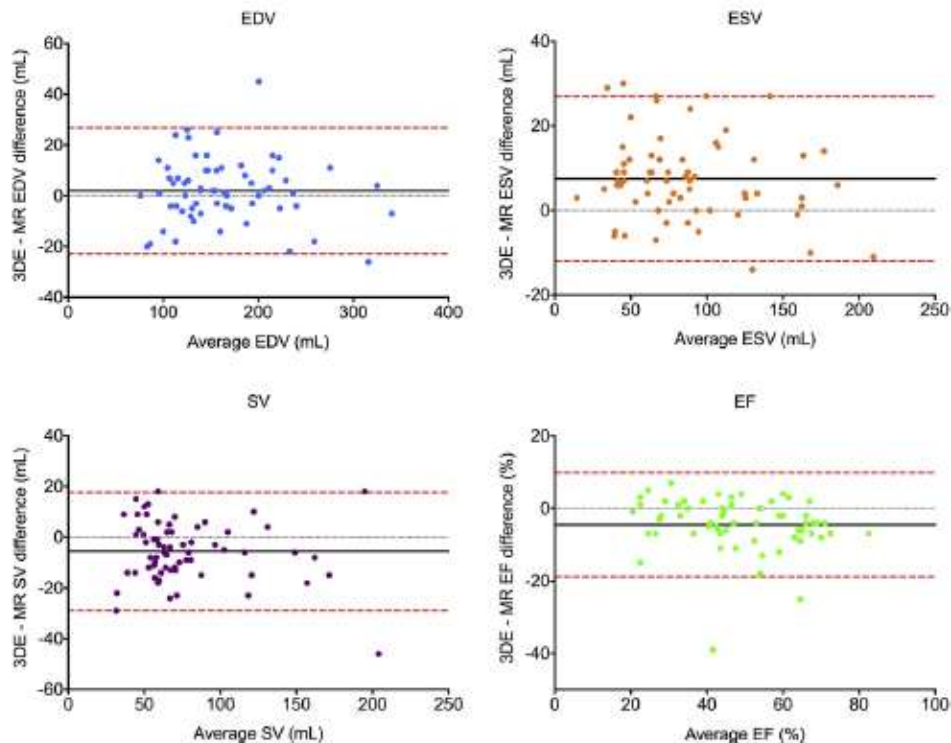
3D epicardialis / endocardialis felszín közötti térfogat
Jobb korreláció CMR-rel, nincs szisztematikus alulbecslés
Jobb inter-, intraobserver variabilitás, mint 2D-vel

Jobb kamra funkció



- Jó korreláció CMR-rel
- Komplex, idő igényes
- Tapasztalt vizsgálófüggő
- Kivitelezhetőség?
- Kutatási célokra

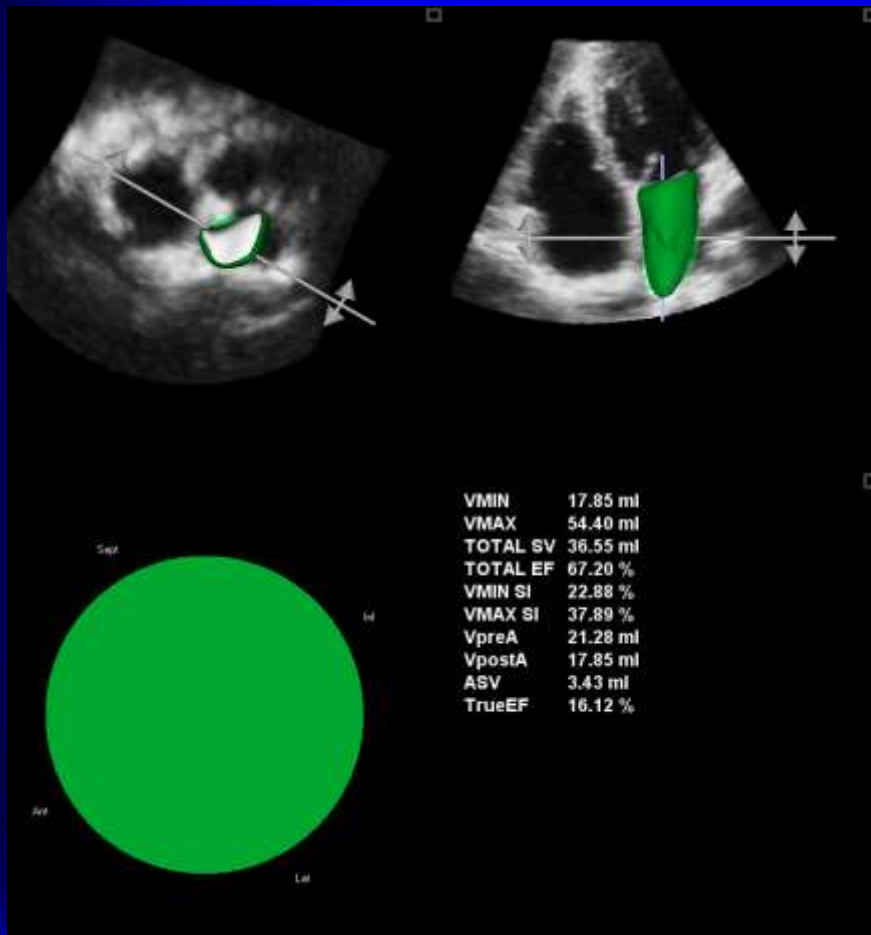
Jobb kamra funkció



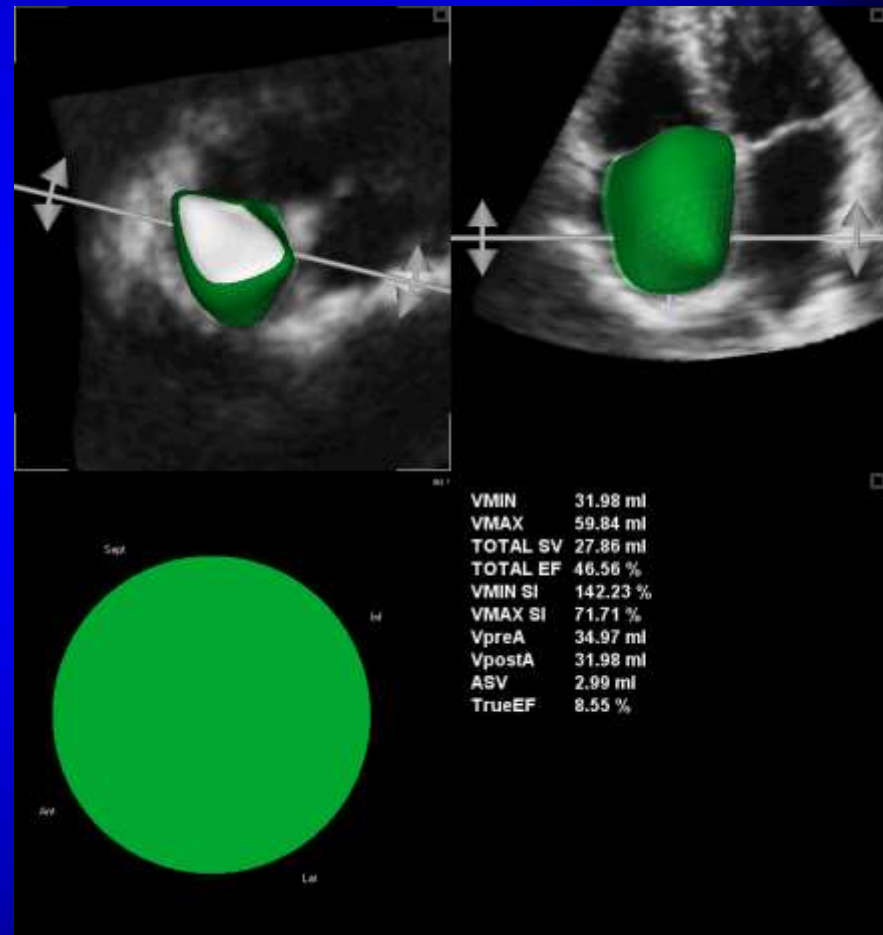
3D JK volumenek, EF ↔ CMR

3DE, FAC, strain, TAPSE a JK diszfunkció kimutatásában

Pitvari funkciók

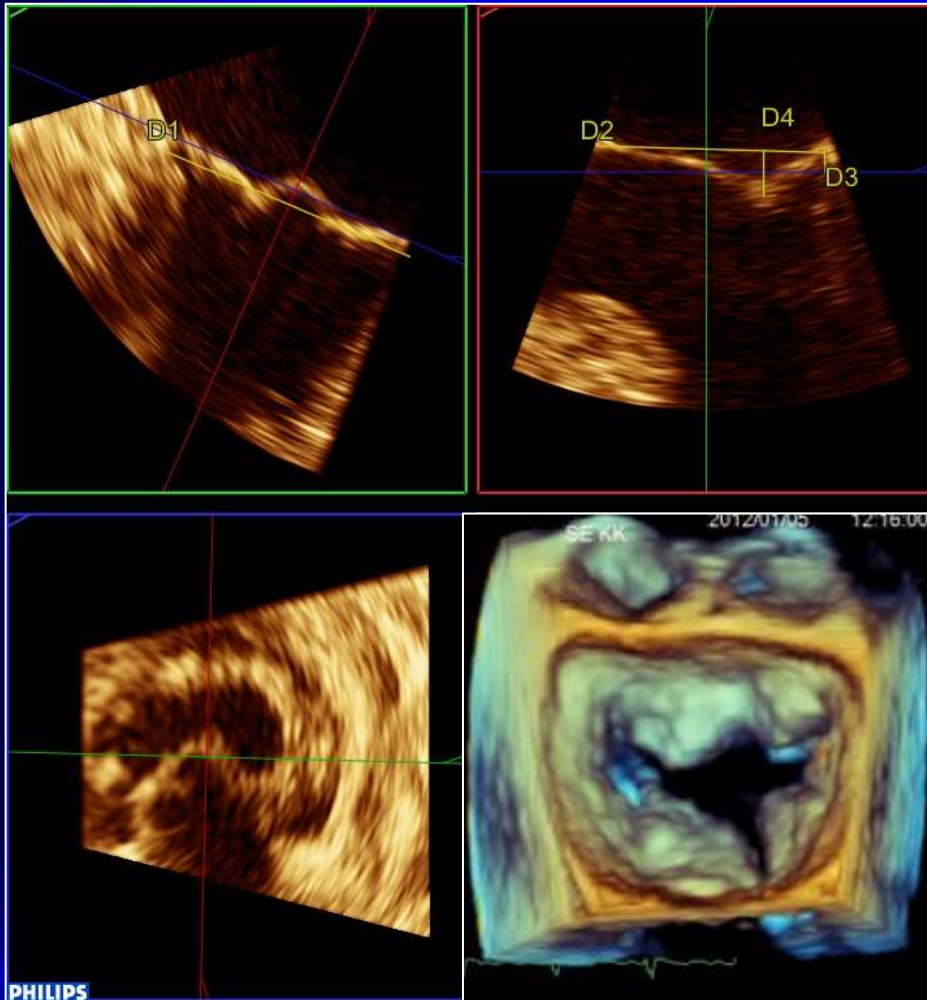


Bal pitvar



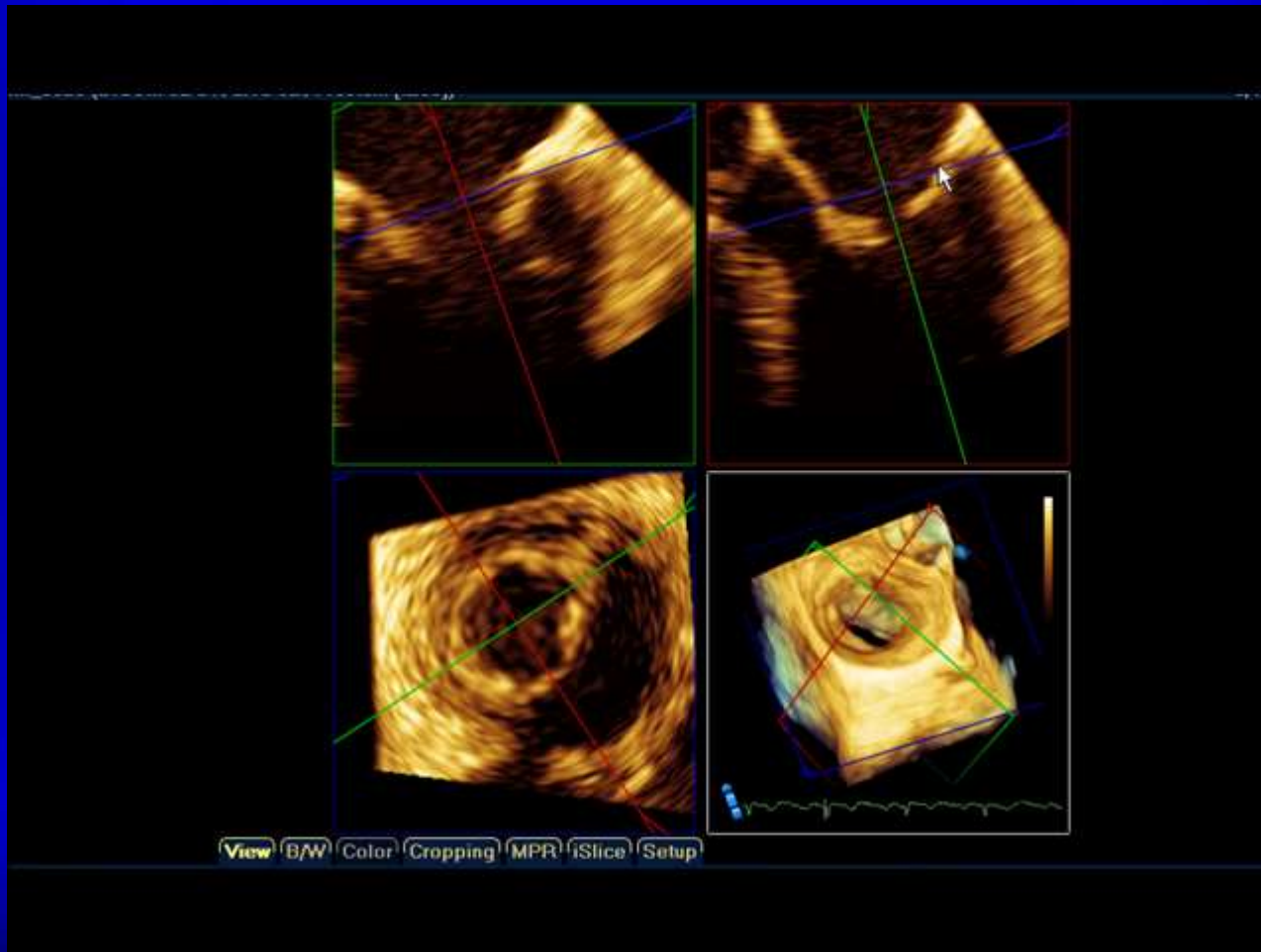
Jobb pitvar

3D vezérelt 2D mérések

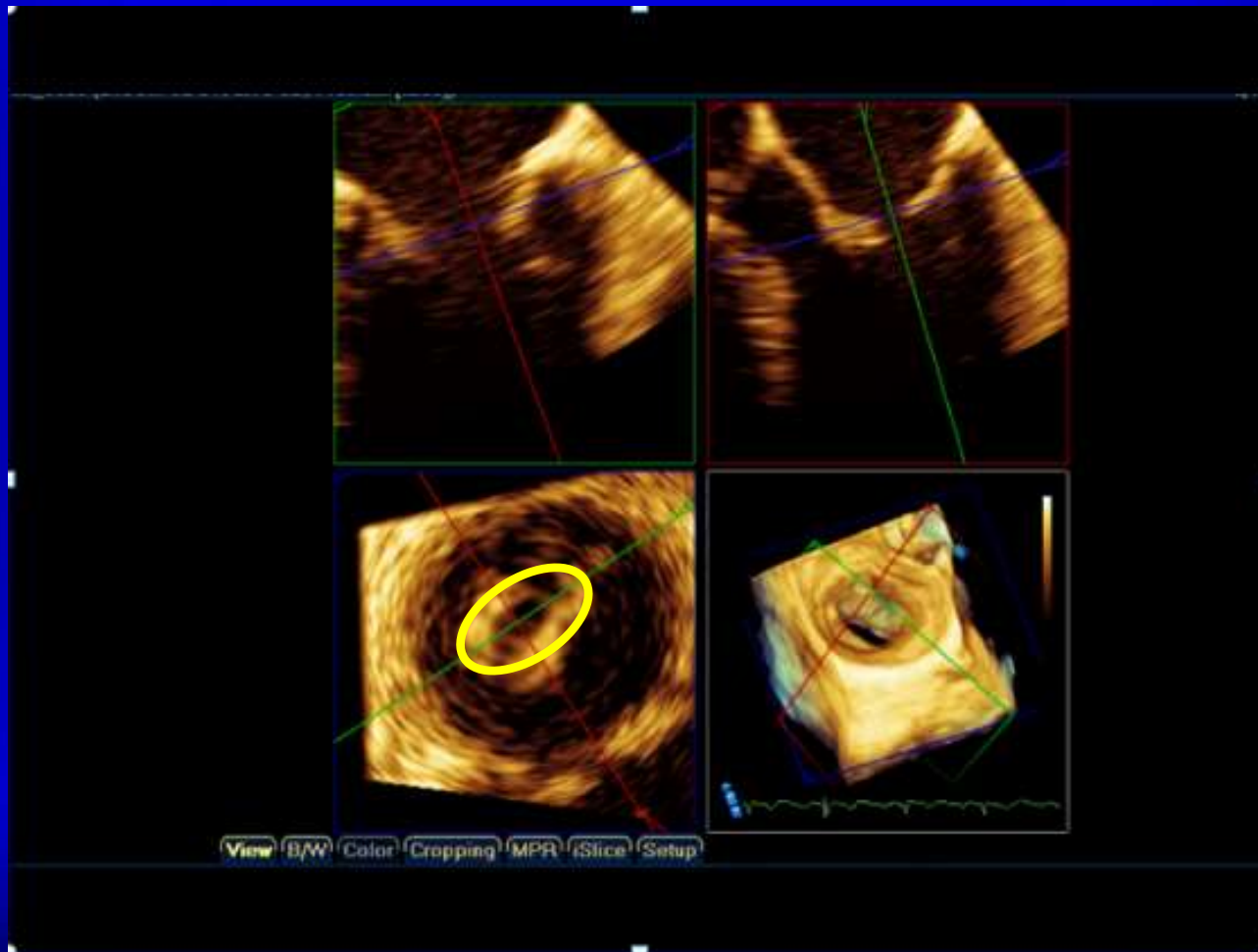


- Anularis méretek
- Intercommissuralis, intertrigonális távolság
- Vitorlák hossza
- Prolapsus
szélesség
magasság
- ...

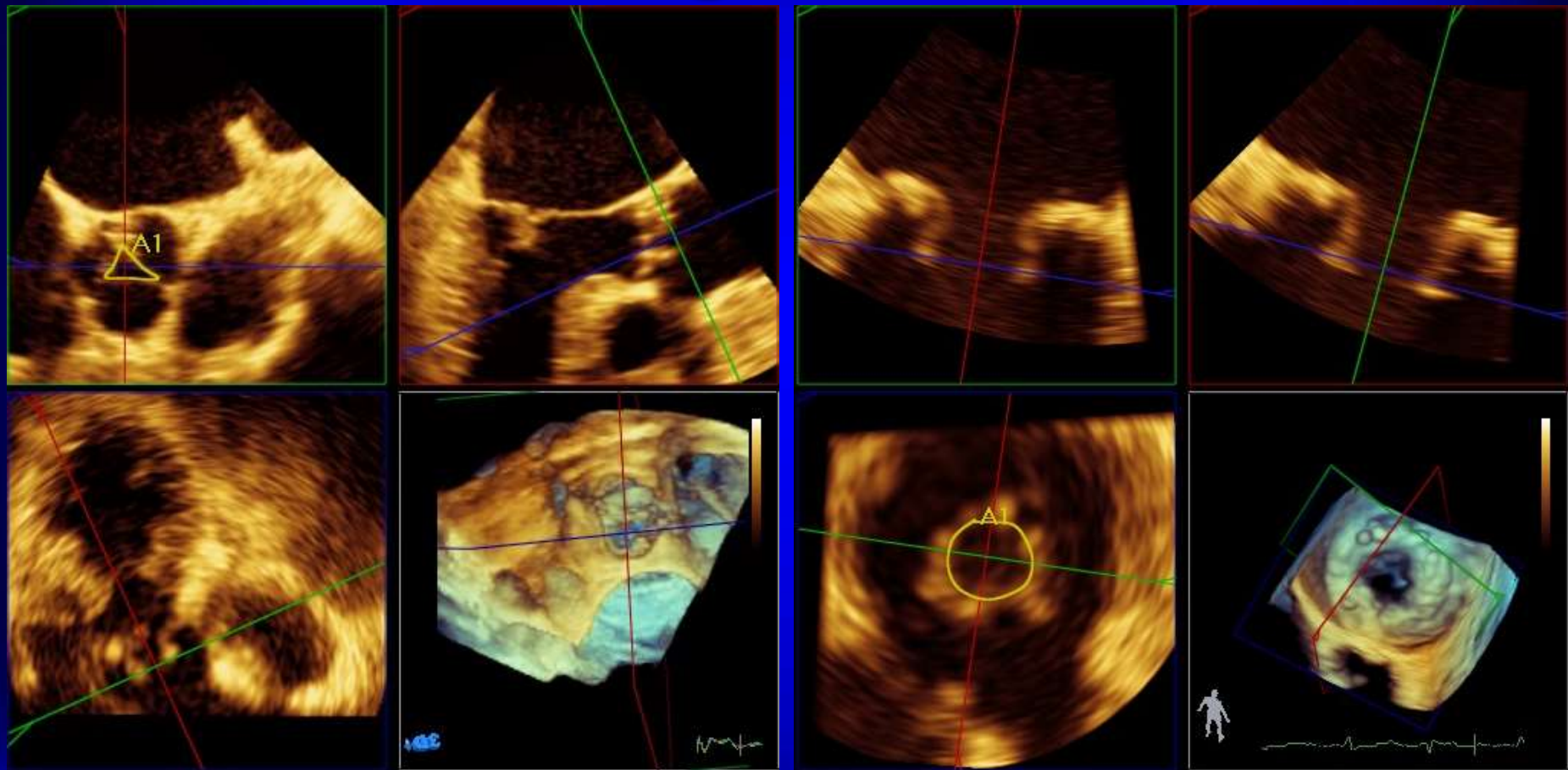
Planimetria, stenosisok megítélése



Planimetria, stenosisok megítélése



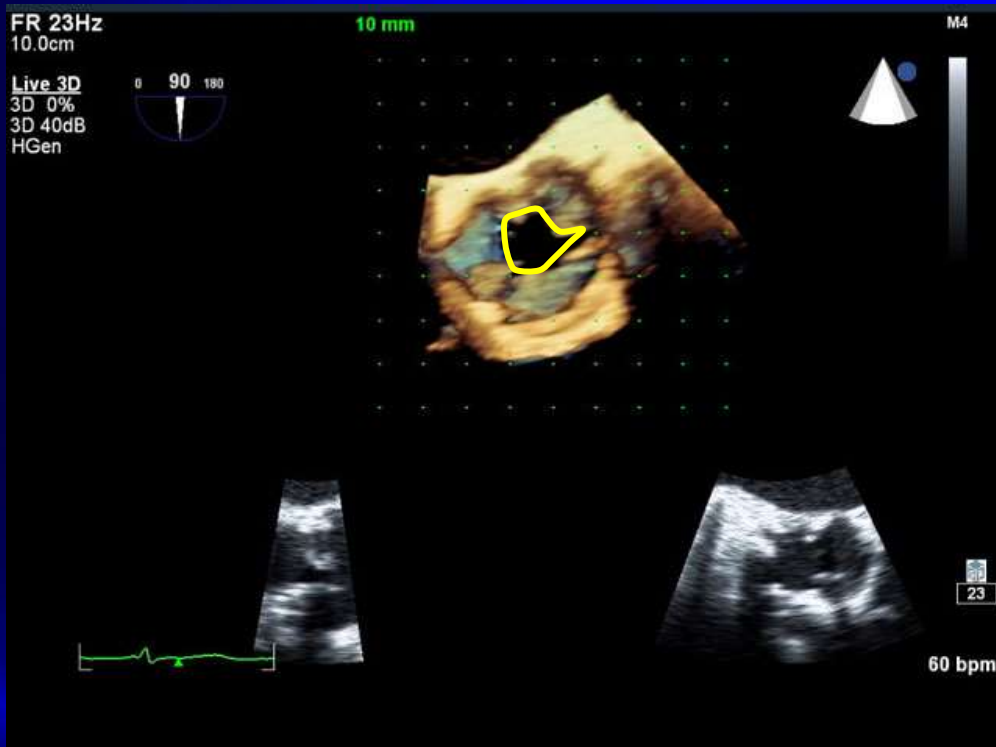
Planimetria, stenosisok megítélése



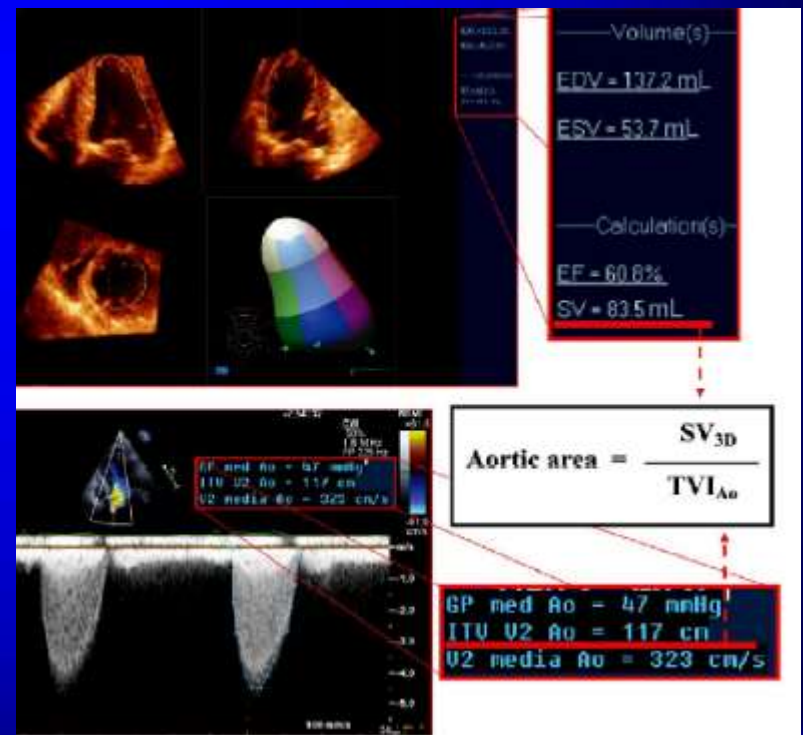
AS

a jövő echo standardja

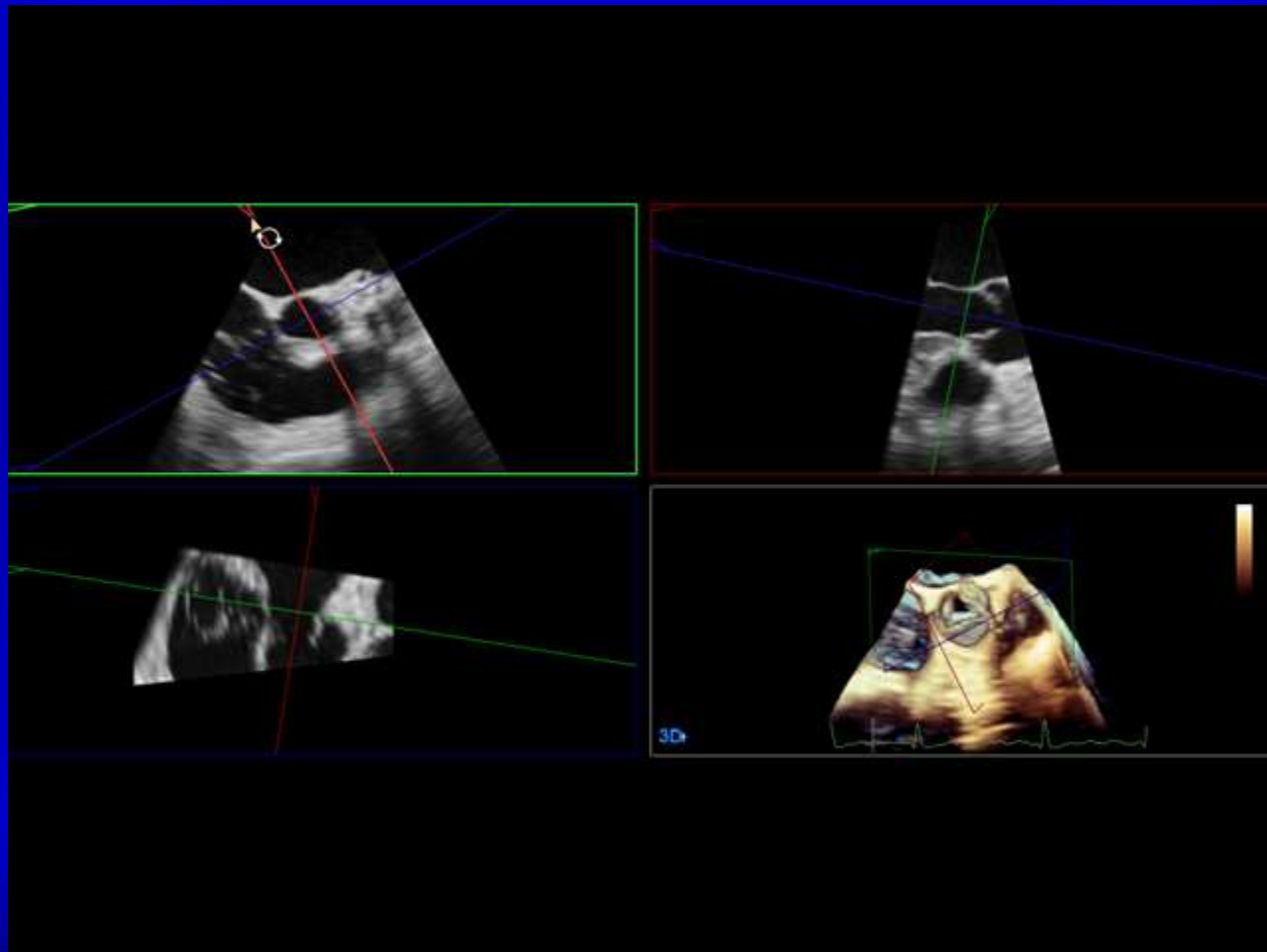
3D planimetria



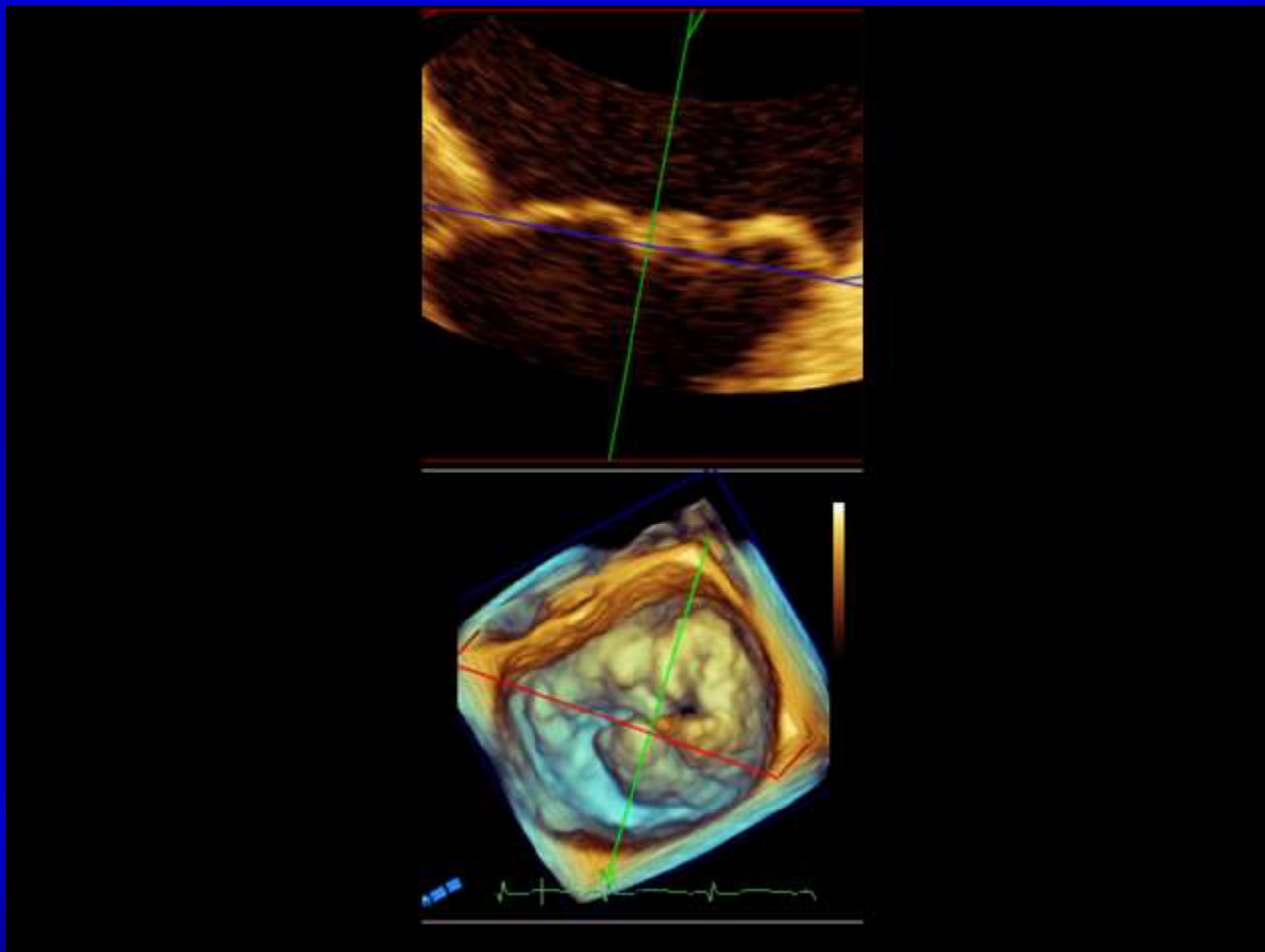
3D continuitási egyenlet 3D SV / TVI ao



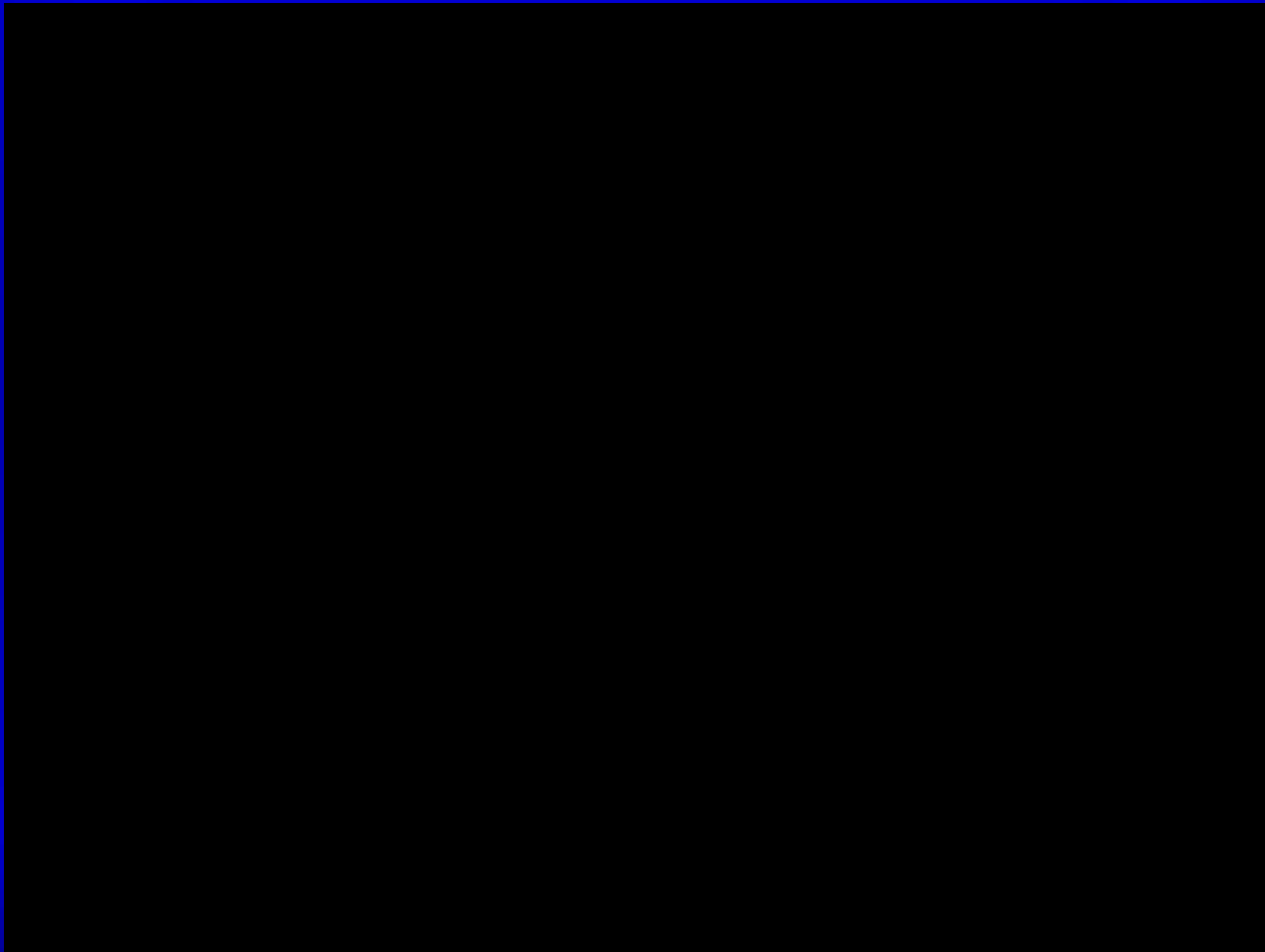
TAVI, anulus méretezés



Mitralis plasztika tervezése



Mitralis plasztika tervezése



Mitralis plasztika tervezése

The screenshot displays a software interface for mitral valve assessment. The central window shows a 3D model of the mitral valve. To the left, a panel contains a grid of buttons for navigation: 'Annulus' (highlighted in green), 'Leaflets', 'Coaptation', 'Misc.', 'Manual Measurements', and 'Dynamic'. Below the buttons, a list of measurements is provided:

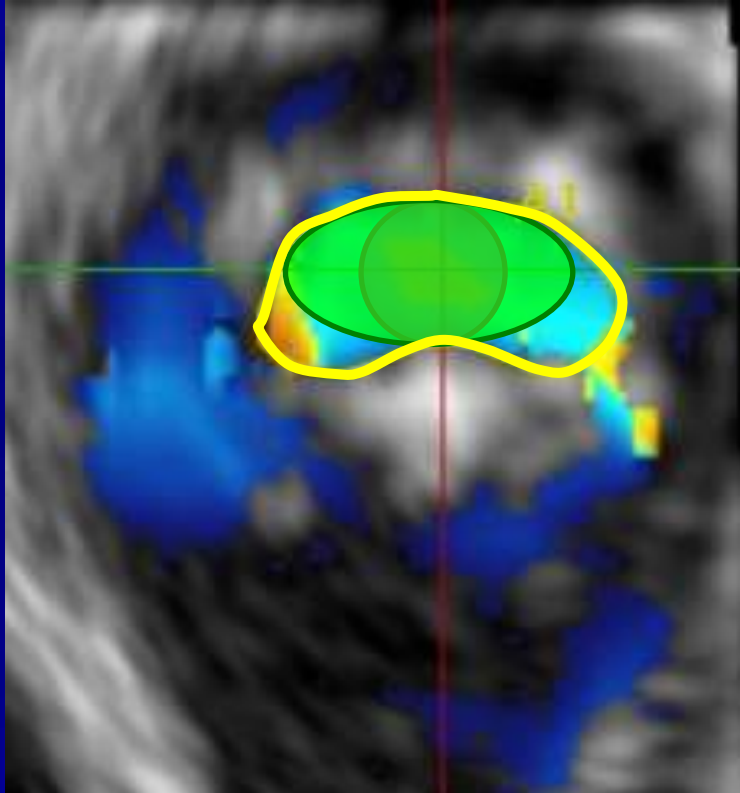
- AP Diameter: 3,37 cm
- AL-PM Diameter: 3,98 cm
- Sphericity index (AP / AL-PM): 0,846 cm/cm
- Non-planar Angle: 133,6 °
- Annulus Circumference (3D): 12,31 cm
- Annulus Area (2D): 11,13 cm²
- Annulus Area (3D): 11,43 cm²

The bottom status bar includes the following information:

- Name: KARPAT, PETER
- Date of birth:
- Pat.ID: 008515028
- Bookmark: dynamic
- 4D MV Assessment 2.1

On the right side, a control panel features a checklist of actions (all checked): Initial Orientation, View Adjustment, Set Reference Points, Static Model Review, Static Analysis, Dynamic Model Review, and Dynamic Analysis. Below the checklist are sliders for Animation speed and Brightness/Contrast, a VR Settings section with icons, a D/art Settings section with a dropdown menu, a View fraction section with a slider, a Layout section with icons, a Measurements section with icons, and a Playback range section with a slider.

Vena contracta area

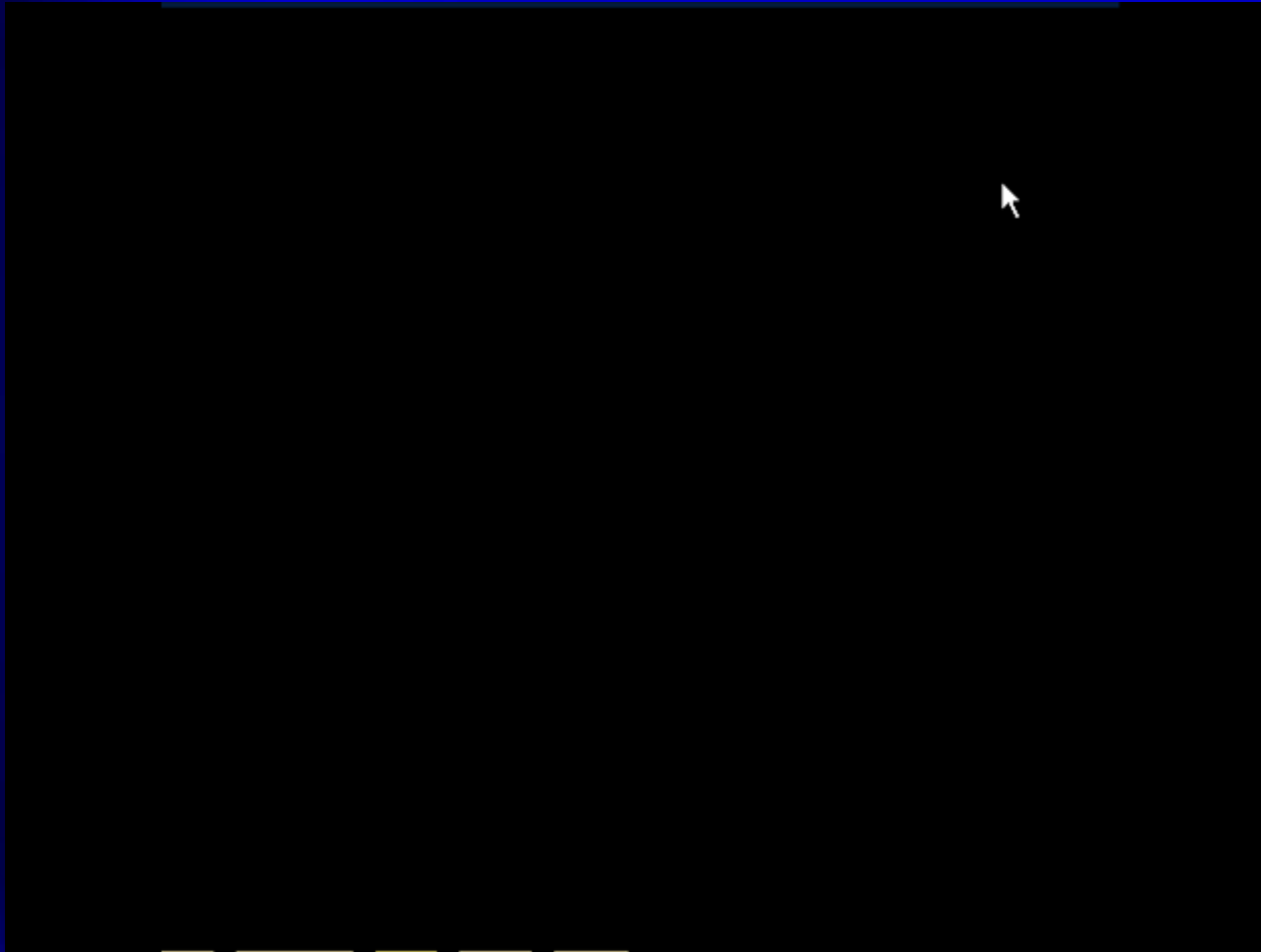


Hemisphericus PISA

Hemiellipticus PISA

Vena contracta area

Vena contracta area



Egyszerű

Gyors

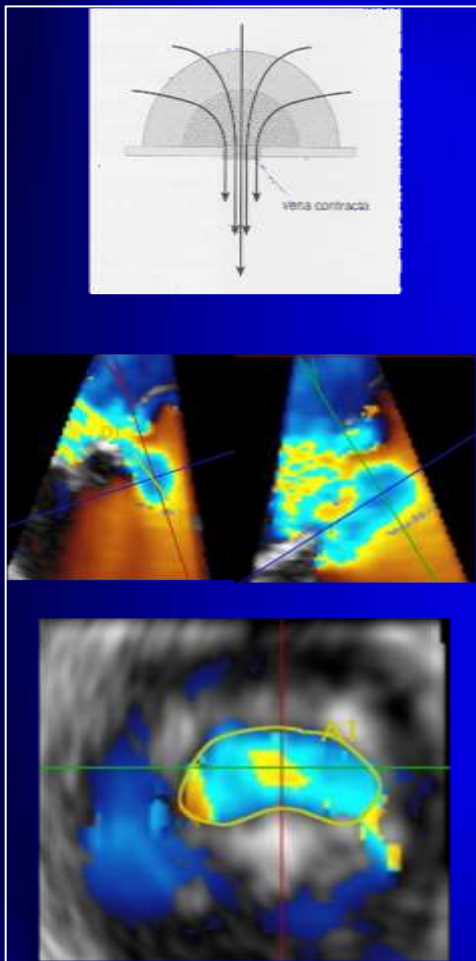
Kivitelezhető

Validált

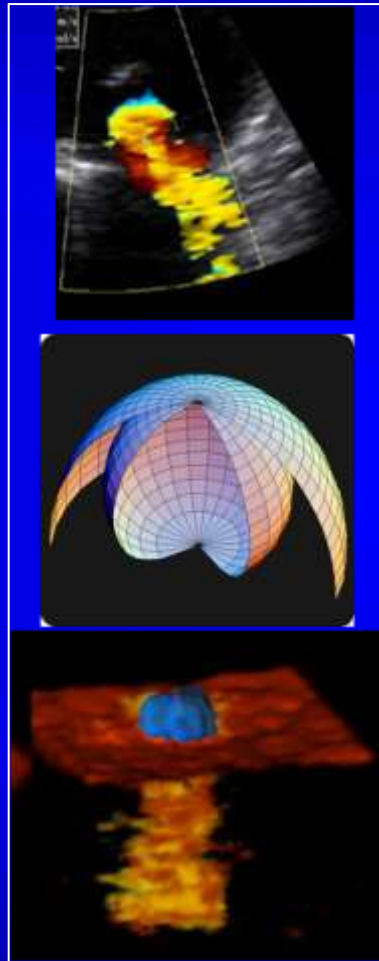
Új standard?

3DE a billentyű elégtelenségek vizsgálatában

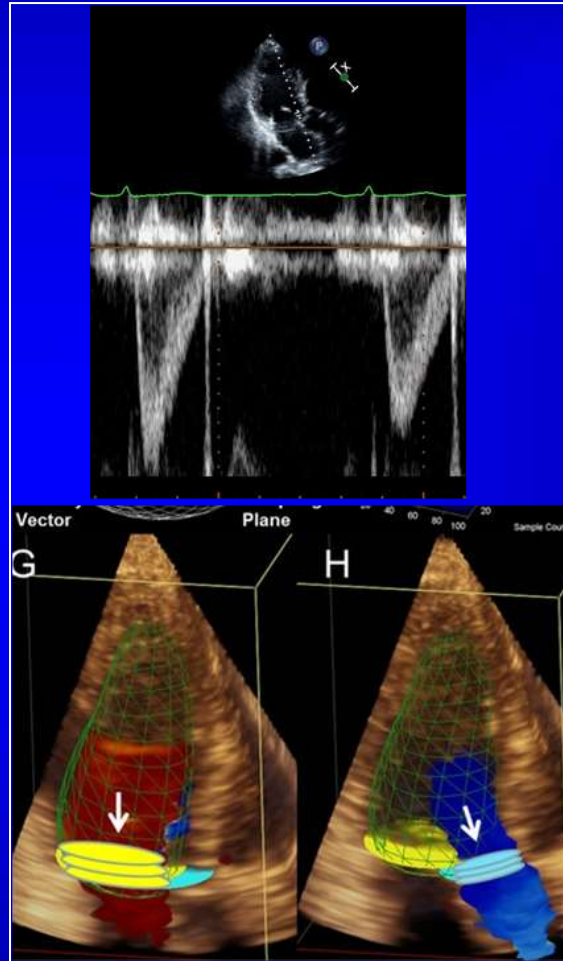
Vena Contracta



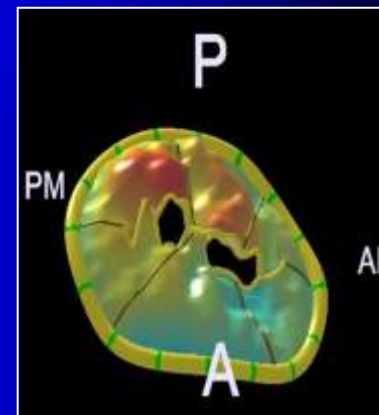
PISA



Quantitative Doppler



Anatómiai orifitium



3D en face
vena contracta
area

3D PISA felszín 3D volumetriás mérések

3DE vezérelt intervenciók

3DE az intervenciók vezetésében

```
graph TD; A[3DE az intervenciók vezetésében] --> B[3DE facilitált]; A --> C[3DE vezérelt]; B --> B1[Fülcse zárás]; B --> B2[ASD, PFO zárás]; B --> B3[TAVI]; C --> C1[Mitraclip]; C --> C2[VSD zárás]; C --> C3[PVL zárás];
```

3DE facilitált

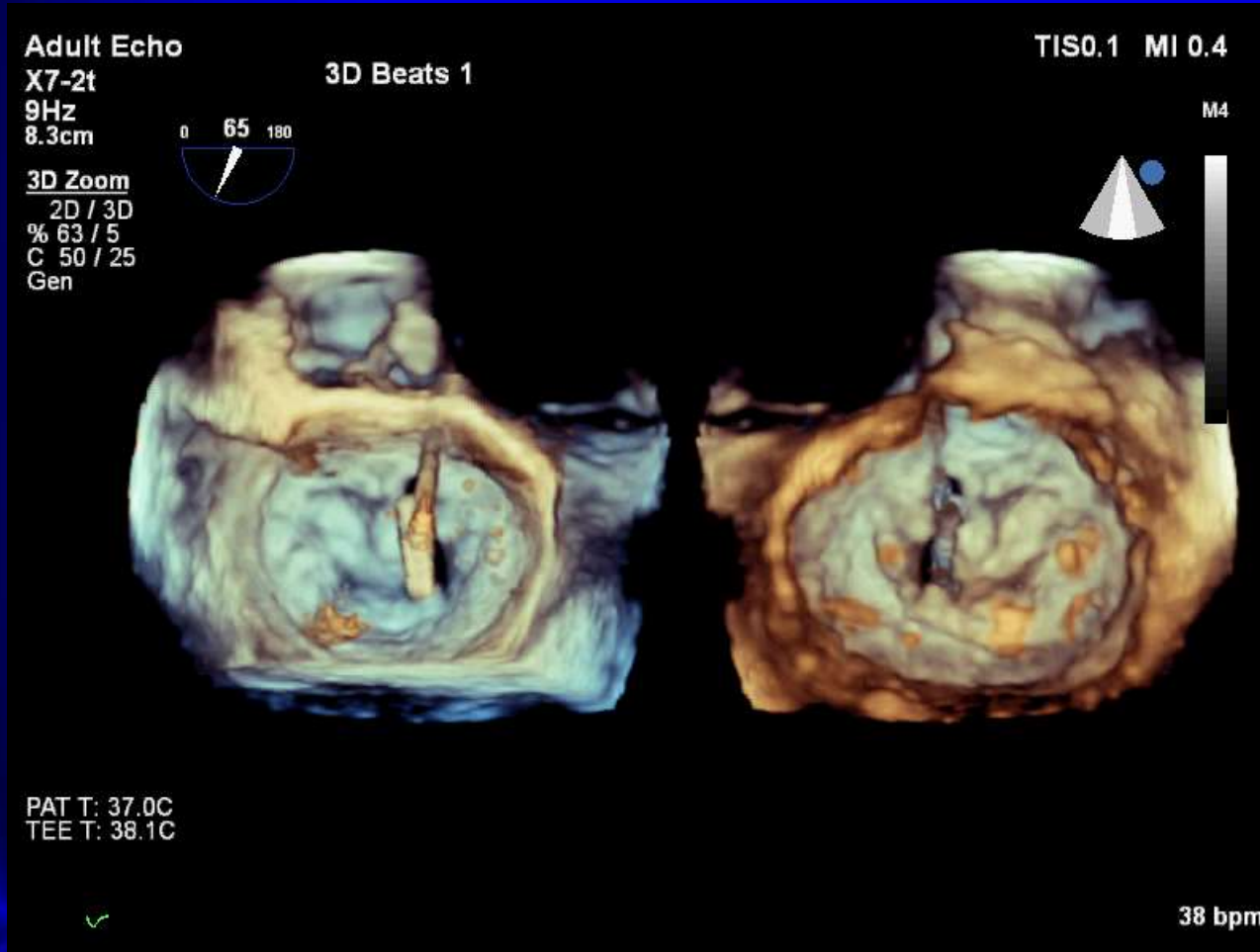
Fülcse zárás
ASD, PFO zárás
TAVI

3DE vezérelt

Mitraclip
VSD zárás
PVL zárás

3DE vezérelt intervenciók

Mitraclip



TSP

Pozicionálás

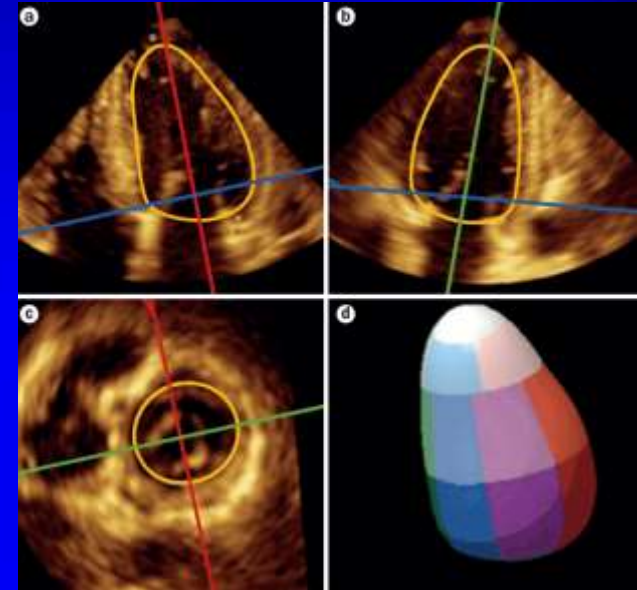
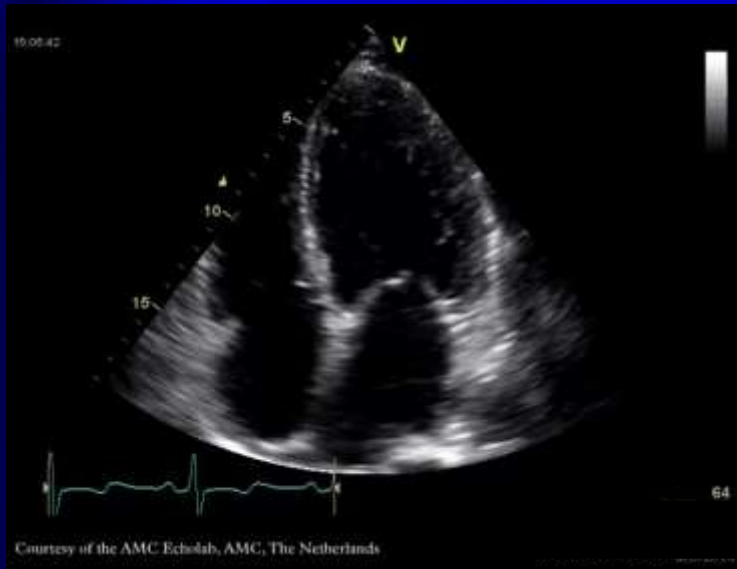
Alignment

3DE vezérelt intervenciók

VSD zárás

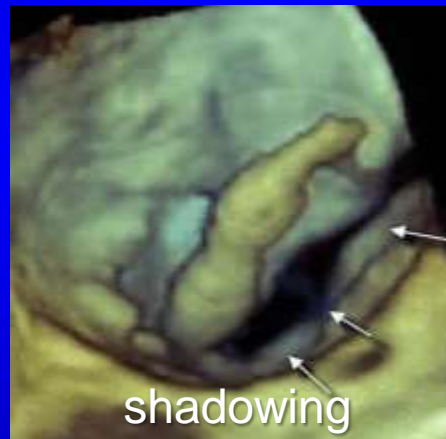
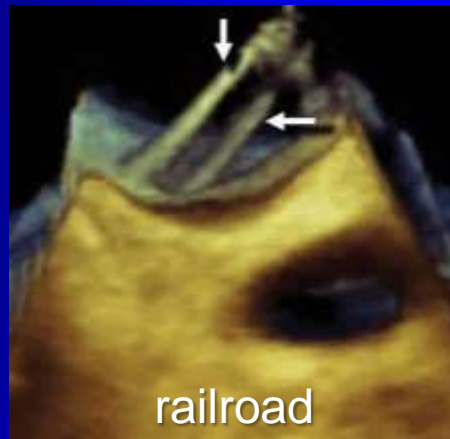
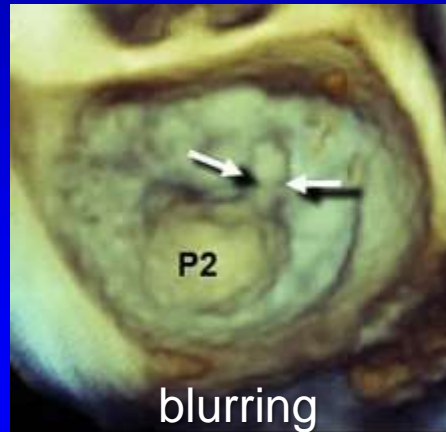
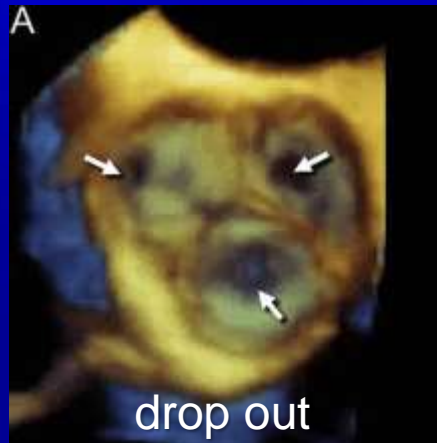


3DE bevezetésének nehézségei



- Költséges premium ultrahang felszerelés, transzducerek**
- Képzés, 3D látásmód, technika elsajátítása**
- Automatikus, szemiautomatikus analízis szoftverek**
- Térbeli, időbeli felbontás javulása**
- Valós idejű széles látószög (FV) és color Doppler**
- Integráció a 2D vizsgálatba**

3D műtermékek



3D-re is érvényesek az ultrahang fizika törvényei.

3D képminőség soha nem jobb, mint a 2D!

3D műtermékek...

3DE

Nehéz műfaj,
sok buktató...

De megéri!
A jövő standardja!



Köszönöm a figyelmet!

