

**Milano, 28 Ottobre 2008**

***LO STUDIO  
DELL'AORTA  
TORACICA***

***Claudia Borghi***  
*Diagnostica per Immagini*  
*radiologia@valduce.it*  
*Ospedale Valduce, Como*



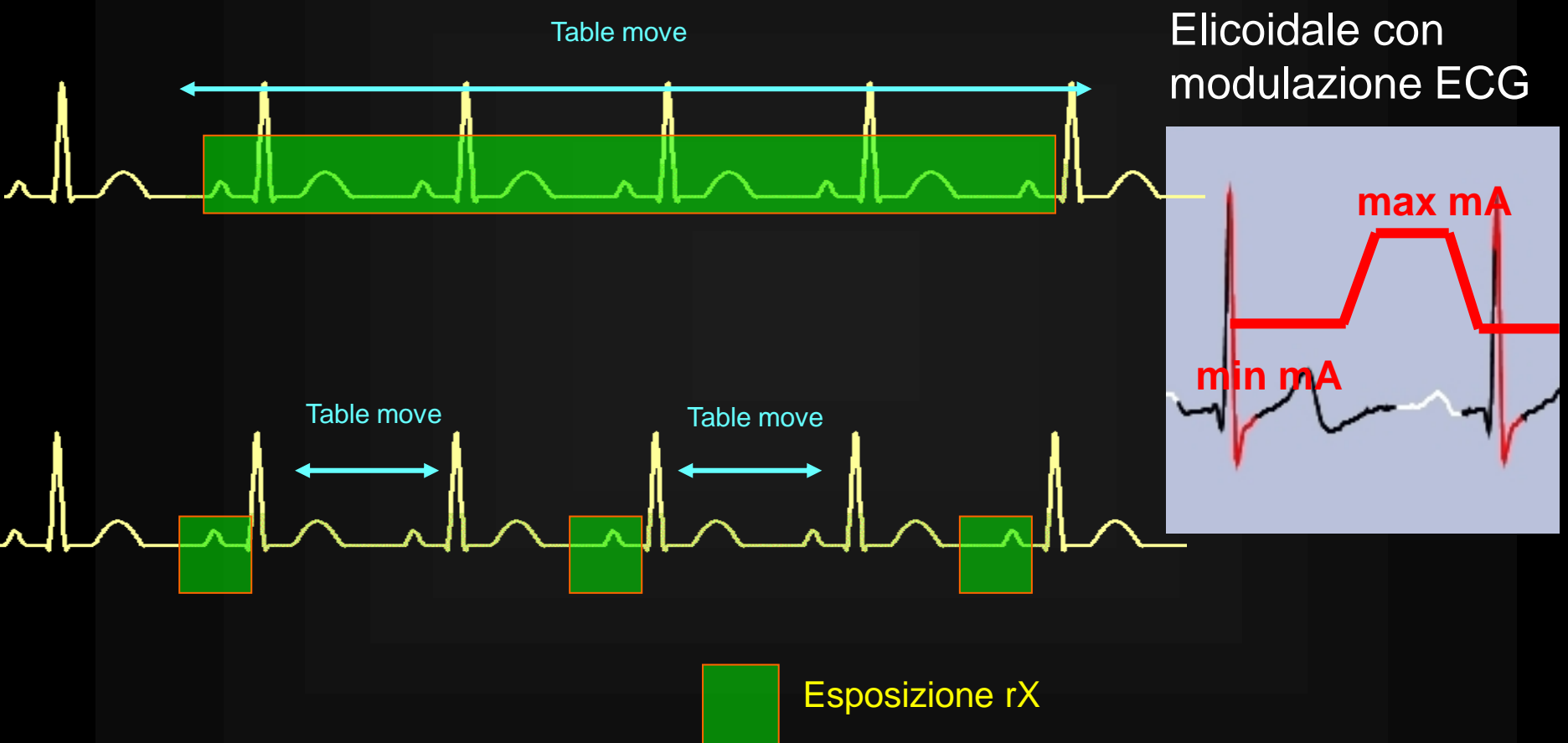
## AORTA TORACICA senza gating cardiaco

- Tipo di scansione: HELICAL
- Tempo di rotazione: **0.5 s**
- Lunghezza di rotazione: completa
- Copertura Rilevatore: 40 mm
- Spessore elicoidale: **0.625 mm**
- Passo e velocità: 0.984:1 39.37
- Intervallo (ricostruzione): **0.4 mm**
- FOV: LARGE BODY
- KV: 120
- mA: automatici (indice rumore: 22, Min: 150 mA Max: 650 mA)
- Smart prep: DIAFRAMMA
- Algoritmo di ricostruzione: std
- direzione scansione: da arco al poligono

## AORTA TORACICA con gating cardiaco

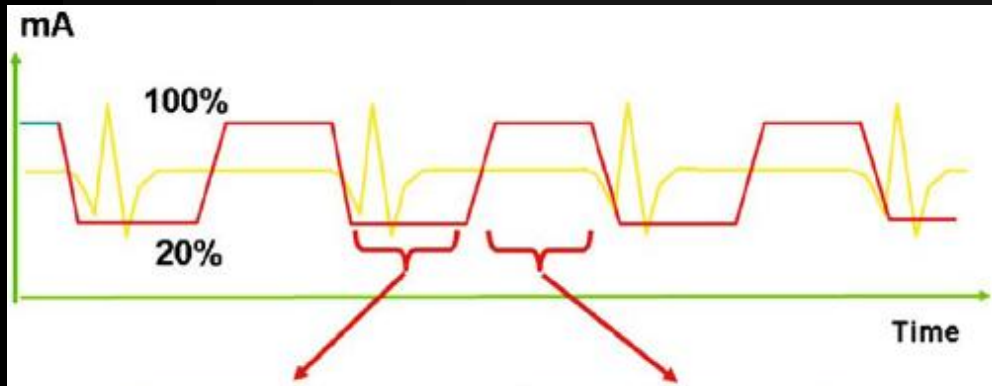
- Tipo di scansione: CARDIAC
- Tempo di rotazione: **0.35 s**
- Lunghezza di rotazione: -
- Copertura Rilevatore: 40 mm
- Spessore elicoidale: **0.625 mm**
- **Passo e velocità:** -
- Intervallo (ricostruzione): **0.4 mm**
- FOV: cardiac medium
- KV: 120
- mA: **modulazione ECG mA** (Min: 200 mA Max: 750 mA)
- Smart prep: arco aortico
- Algoritmo di ricostruzione: std
- Ricostruzione: segment snap shot, snap shot burst; snap shot burst-plus

# Comparazione acquisizione elicoidale con modulazione mA



Elicoidale: pitch 0.20-0.26

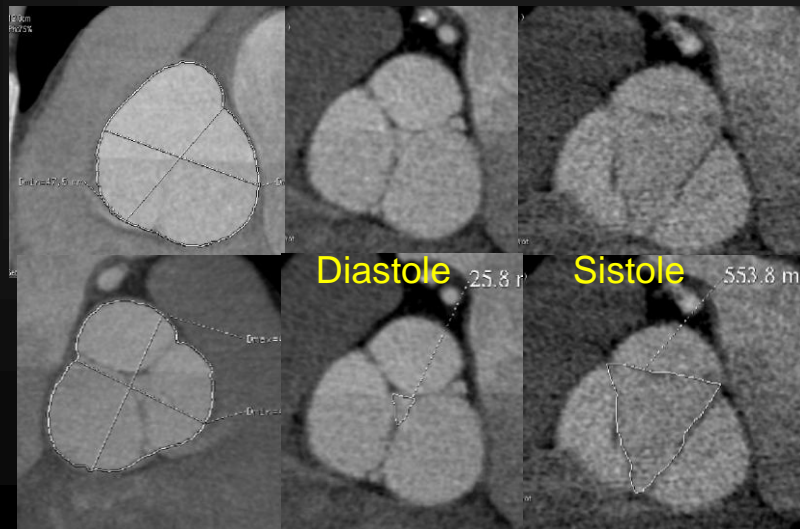
# Modulazione della dose con ECG



Sistole

Diastole

- Dose modulata in base all'ECG
- Parametri selezionabili
  - Min and Max mA
  - % fase (range nel ciclo cardiaco)
- I dati possono essere utilizzati per l'analisi funzionale (valvola, cuore)
- RILIEVI COLLATERALI



**Valvola Aortica**

# PATOLOGIA AORTICA

- MALATTIA ANEURISMATICA
- PATOLOGIA DI PARETE: traumatica, atraumatica, degenerativa (ulcera penetrante, ematoma intramurale, dissezione)
- MALATTIA INFIAMMATORIA (infettiva e non)
- PATOLOGIA CONGENITA dell'adulto
  
- PIANIFICAZIONE PREOPERATORIA
- SORVEGLIANZA POSTOPERATORIA

# ***ANEURISMI***



- Dilatazione permanente del diametro aortico superiore a 1.5 volte rispetto al diametro atteso
- Diametri normali: annulus (23-27mm), radice (40 mm), giunzione sinutubolare (40 mm), discendente (35 mm).
- Fattore più importante correlato al rischio di rottura: diametro trasverso massimo (o area)

**IL PROBLEMA DELLA MISURAZIONE  
CORRETTA E RIPETIBILE**

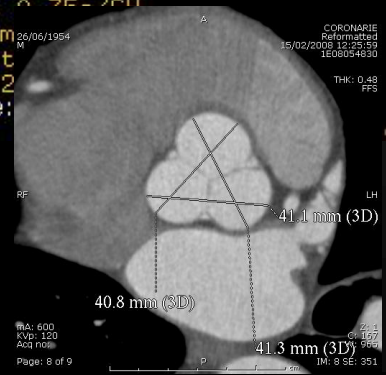
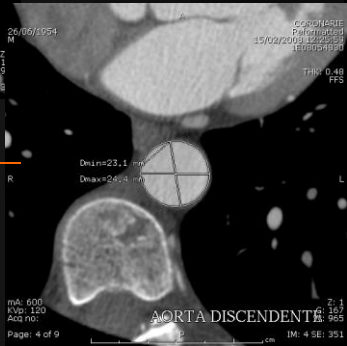
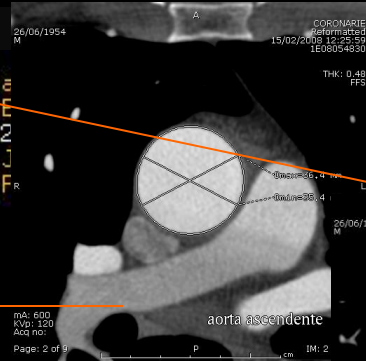
3D  
Ex: 11599  
26/06/1954  
MID MIP No cut

DFOV 20,7 cm  
STND/C2 Ph:75%

A R

No VOI  
kv 120  
mA 600  
Rot 0 75-204  
Tilt 12:2  
Page:

Uspedale Va  
CUME  
16/02/2  
DoB: J  
Ex: F



**RICOSTRUZIONI:**

- MPR sag, cor, oblique e curve
- MIP, VR
- cross sectional pure lungo l'asse centrale del vaso (center line)
- virtual angioscopy



- Sede
- Morfologia (fusiforme, sacciforme)
- Veri o spuri
- Congeniti o acquisiti
- Caratteristiche, spessore, densità e sede del trombo parietale
- Rapporti con le strutture viciniori
- Valutazione anatomo-funzionale della valvola aortica
- Valutazione del ventricolo sinistro ( spessore, parietale, aree ipodense postinfartuali, FE)
- Integrità del circolo coronarico

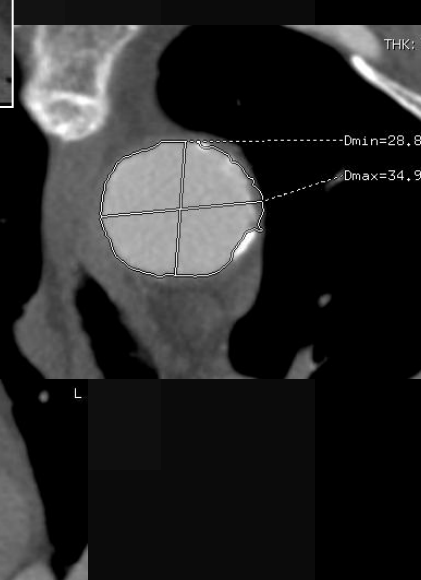
GATING!

**STRATIFICAZIONE DEL RISCHIO  
SIMULTANEA ALLA VALUTAZIONE  
MORFOLOGIA DELL'ANEURISMA**

*Schlosser FJ et al J Vasc Surg 48: 561-570, 2008*



**NO GATING**



3D  
Ex: 8077  
21/09/1948 c  
Volume Rendering No cut

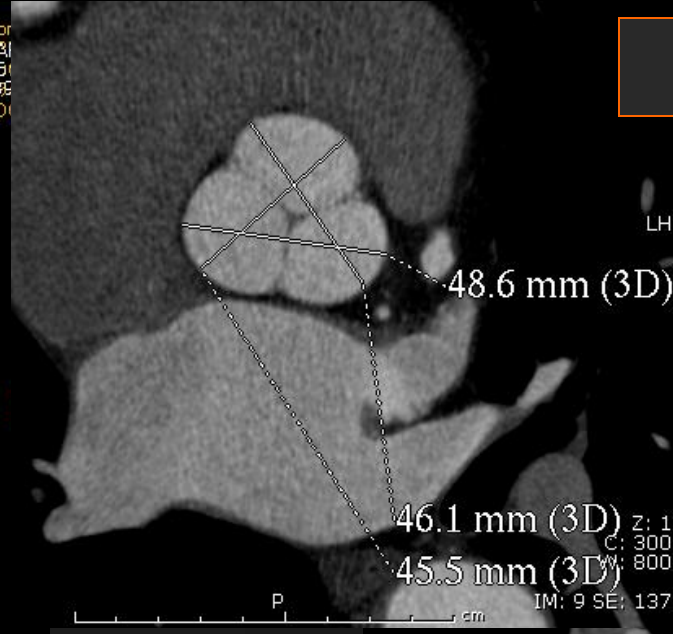
DFOV 22.1 cm  
STND/C2 Ph:75%

A  
R

No VOI  
kv 120  
mA Mod.  
Rot 0.35s/CH 8.8mm/rot  
0.6mm 0.22:1/0.4sp  
Tilt: 0.0  
11:06:36 AM  
Page: 3 of 6 = 300

Ospedale Valduce Cor  
PORTALE CORONAR  
18/10/2007 11:06  
DoB: Sep 10 2007  
Ex: Oct 18 20

# GATING

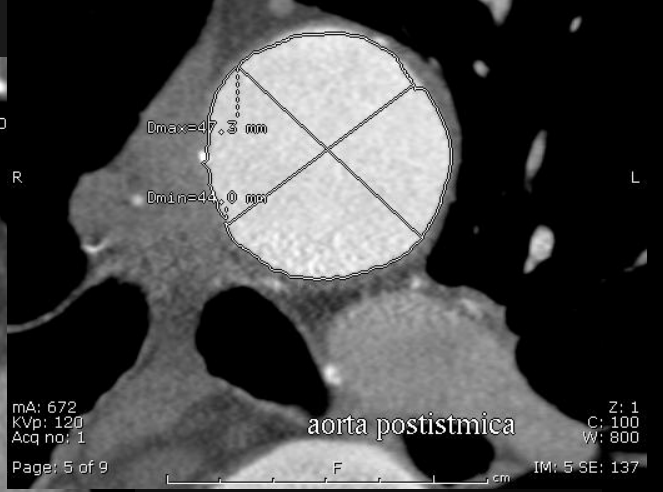


CORONARIE  
Reformatted  
18/10/2007 11:06:36  
1107073933

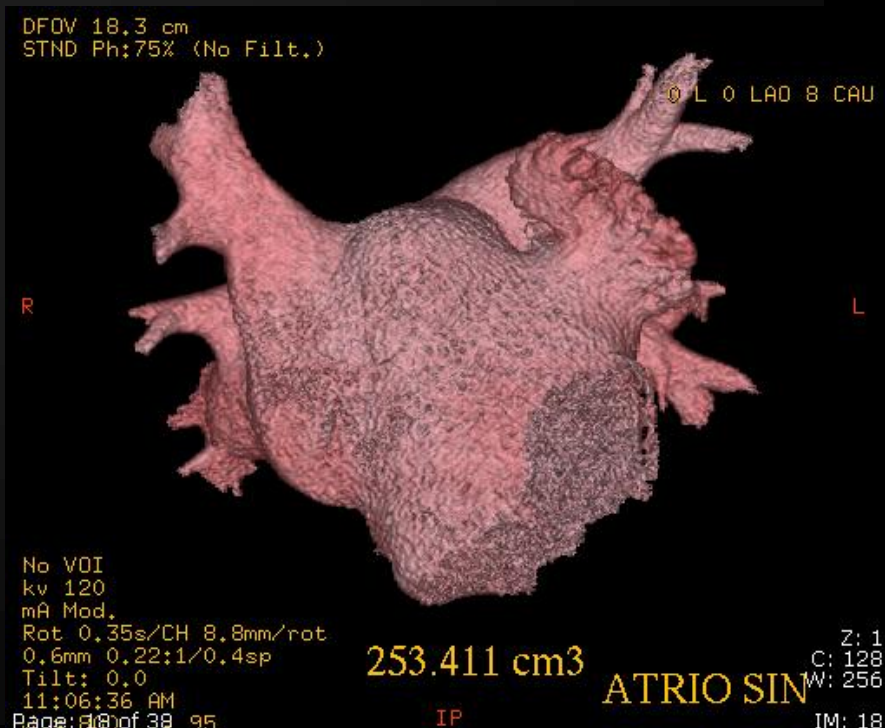
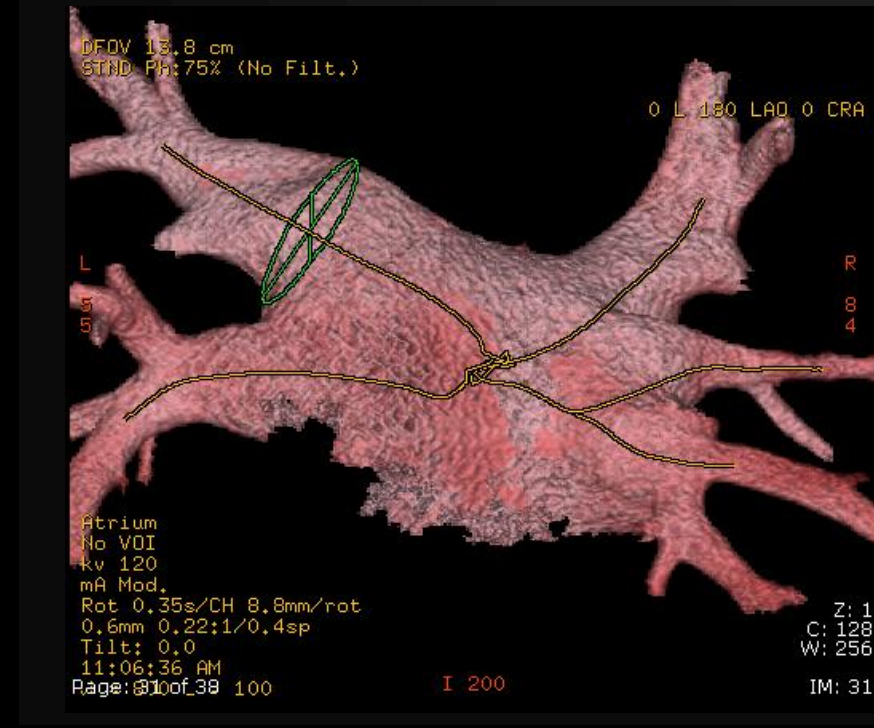
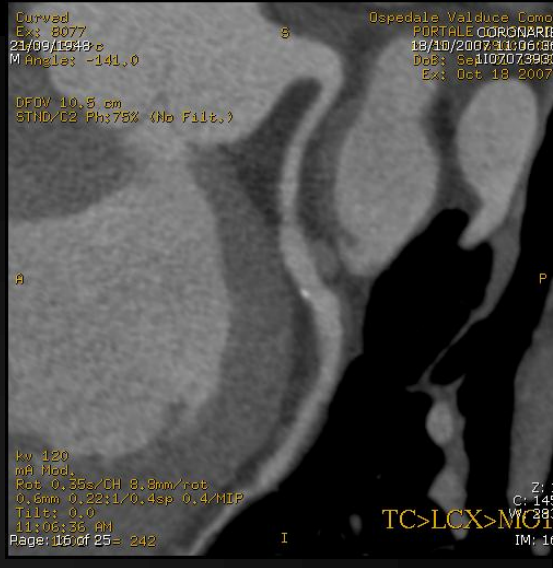
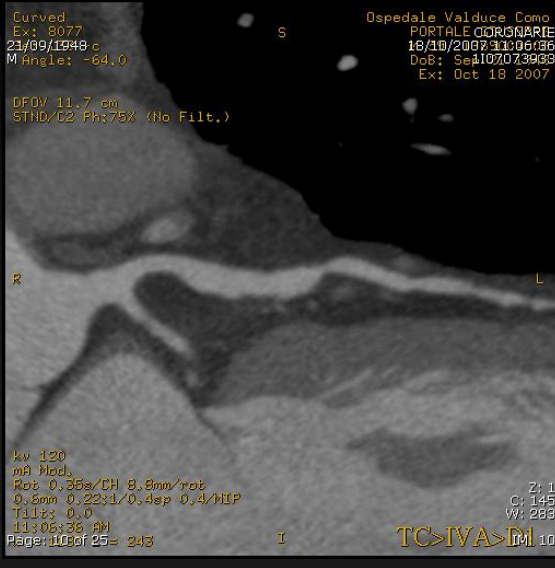
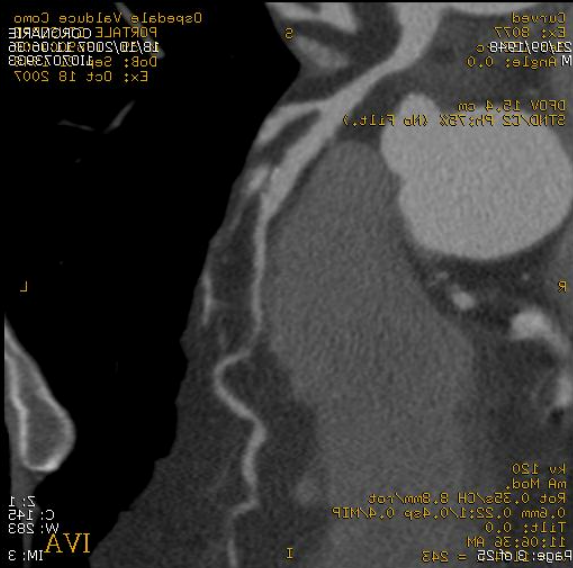
THK: 0.39  
FFS



aorta ascendente

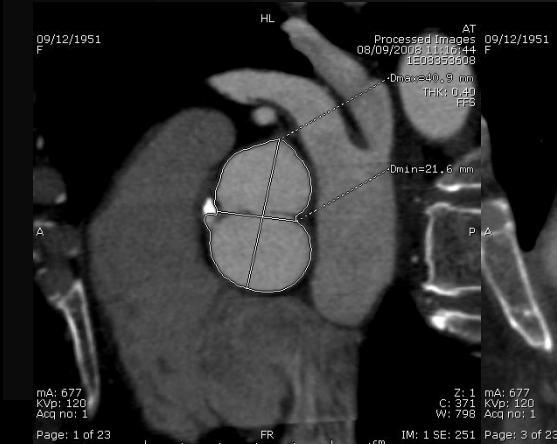
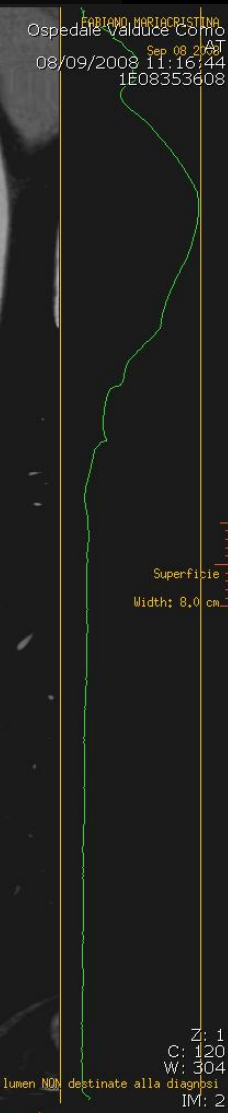


aorta postistmica

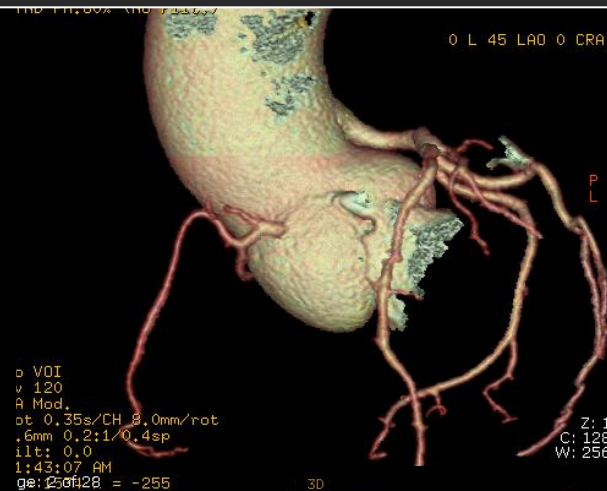
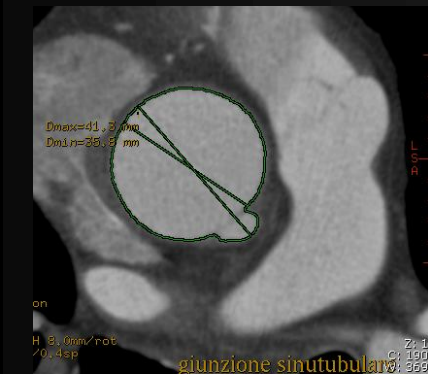
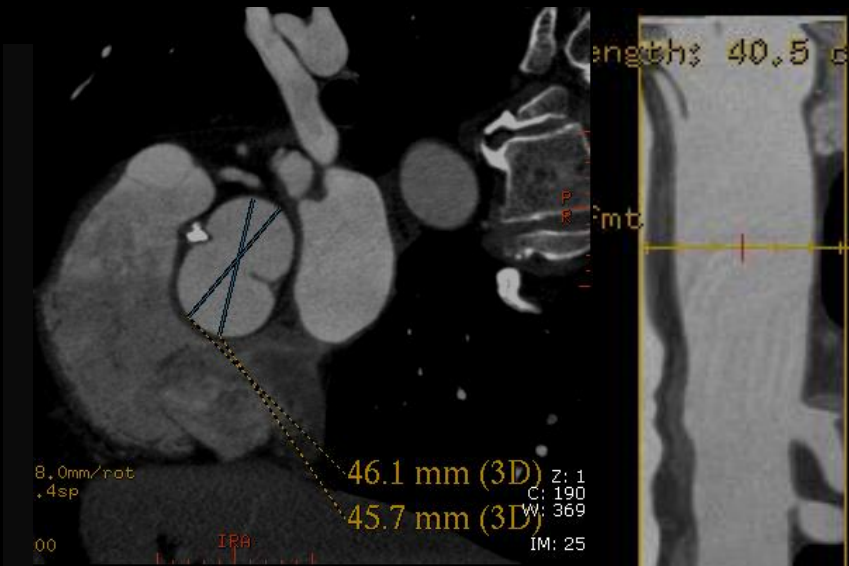


# GATING

## Bicuspidia della valvola aortica con ectasia della radice e dell'ascendente.



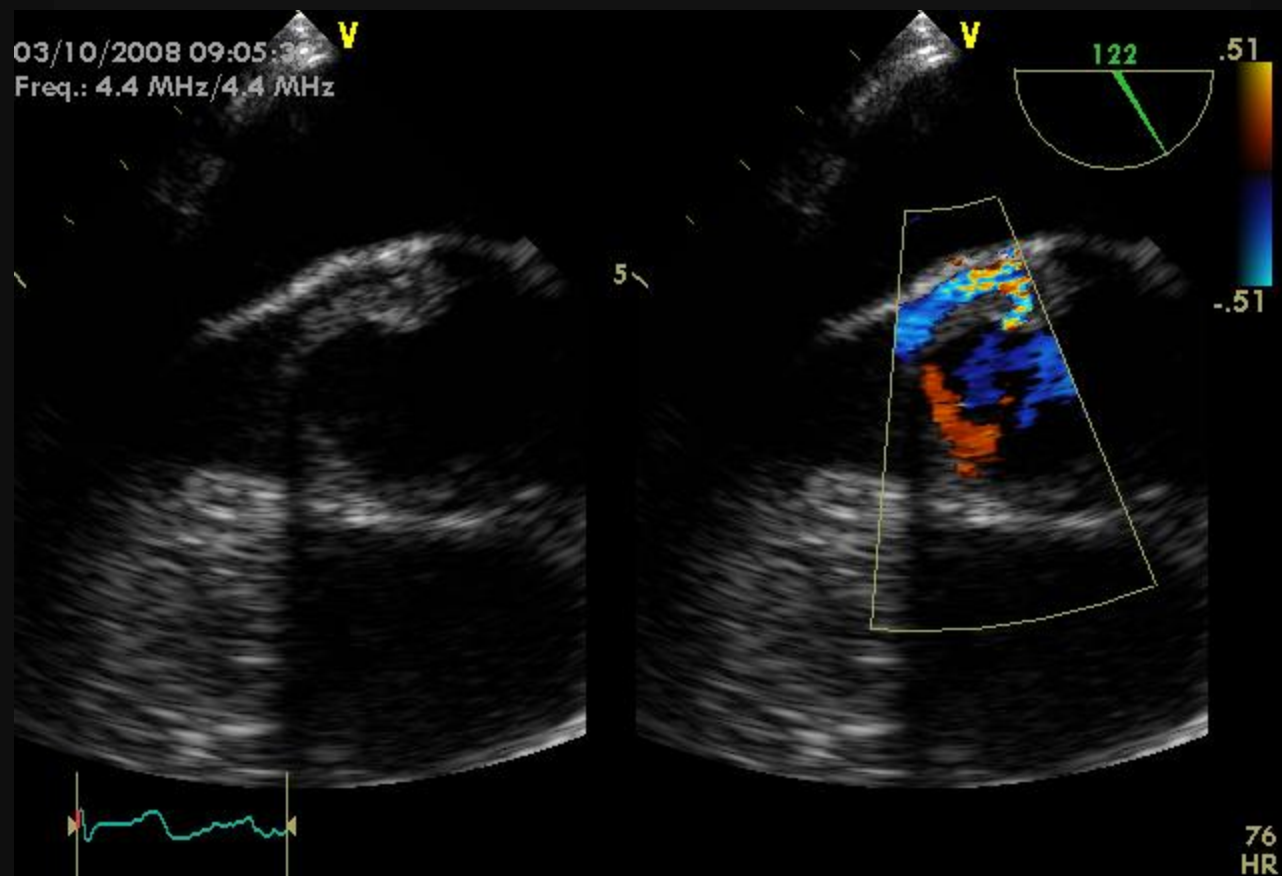
Bicuspidia della valvola aortica con ectasia della radice e dell'ascendente. Origine anomala dei vasi coronarici e dei TSA.



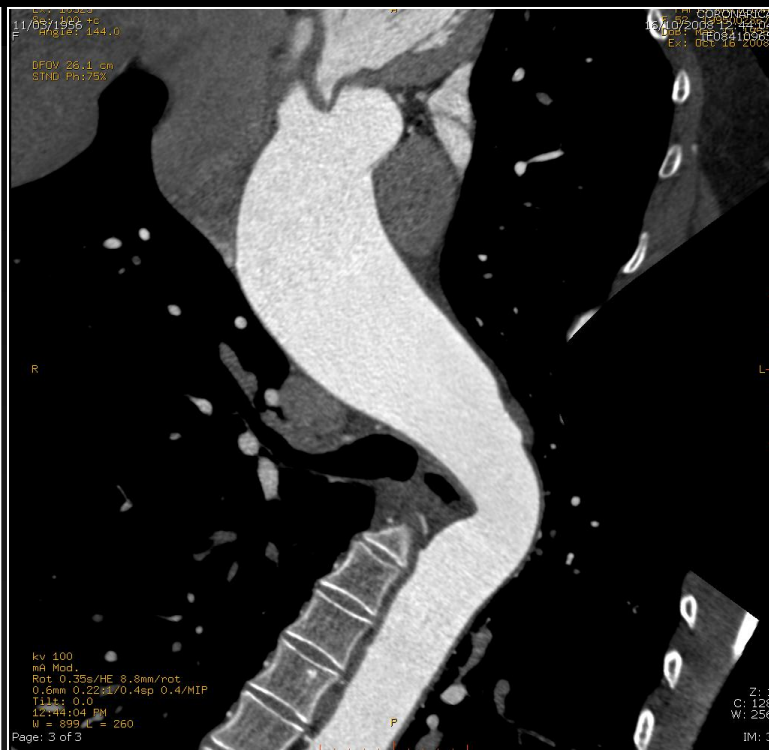
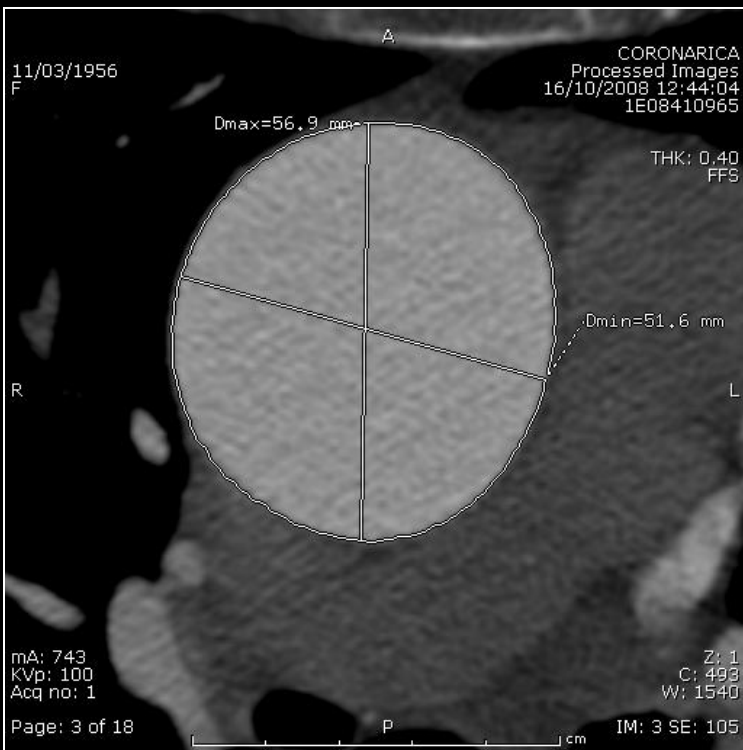
03/10/2008 09:03:33  
Freq.: 5.7 MHz/5.7 M

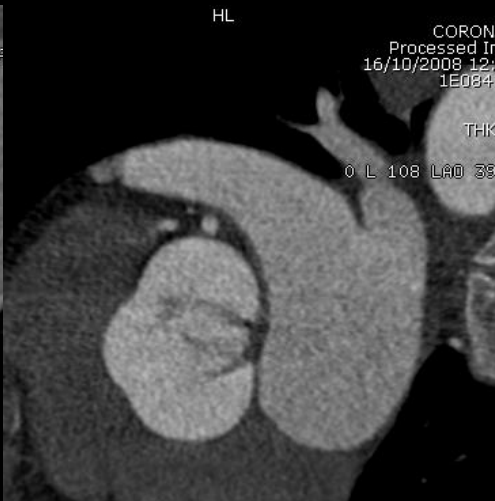


92  
HR





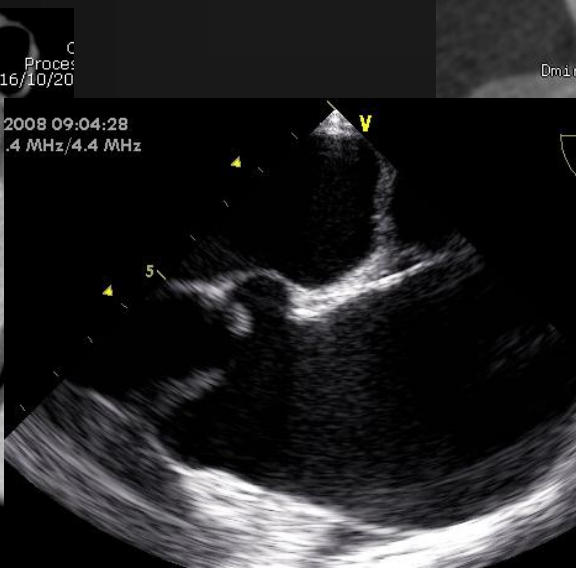
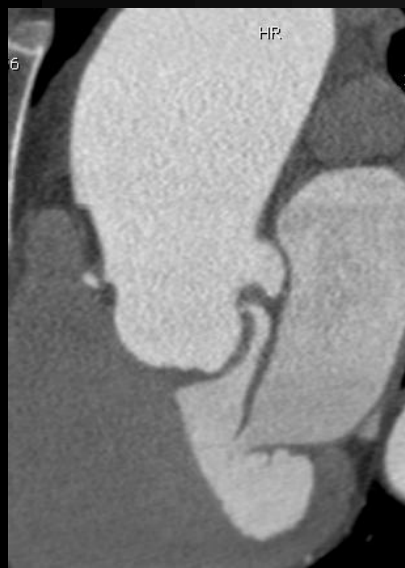




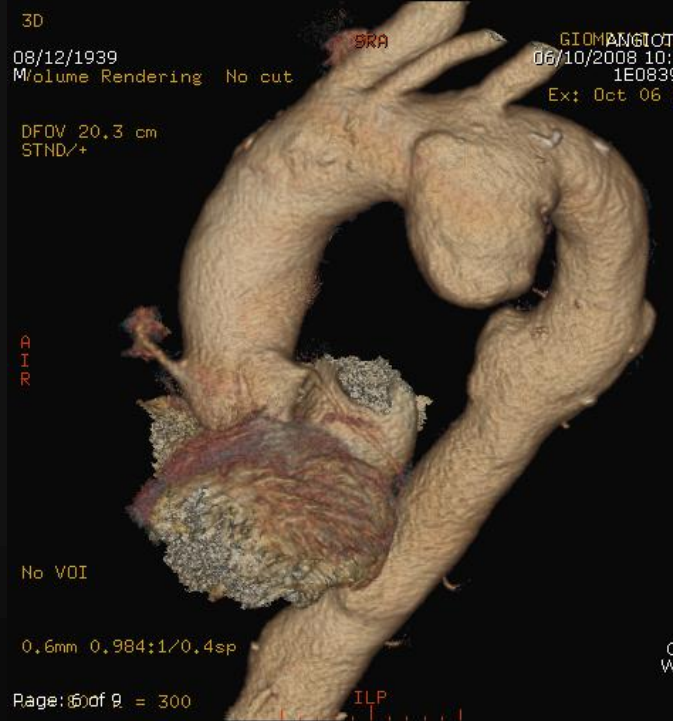
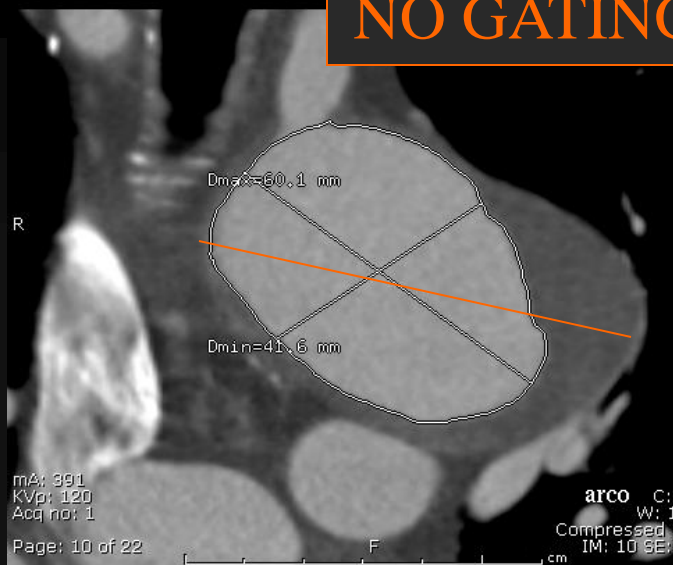
SISTOLE



DIASTOLE



# NO GATING



# ***la dissezione aortica***

1. Conferma della diagnosi
2. Localizzazione della dissezione
3. Classificazione della dissezione
4. Valutazione dei tronchi sovraoartici e rami addominali
5. Stato di perfusione degli organi
6. Complicanze extraluminari

1. Estensione della dissezione
2. Localizzazione porta di entrata e porte di scambio
3. Valutazione della radice aortica
4. Controlli post-chirurgici

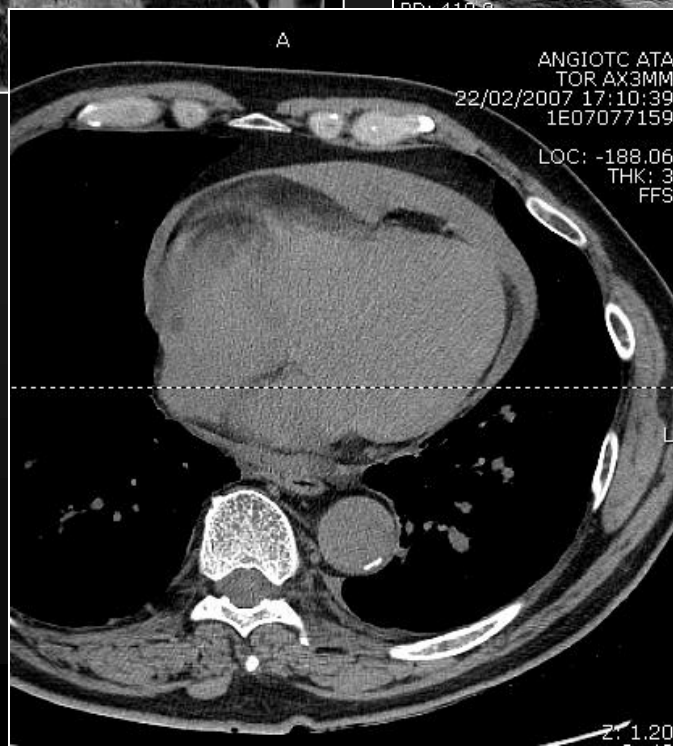
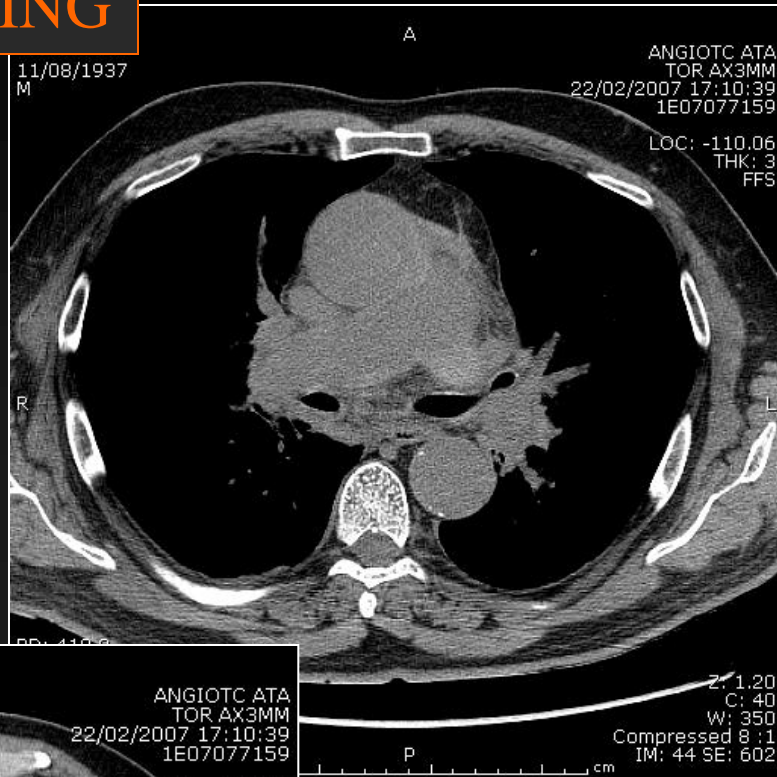
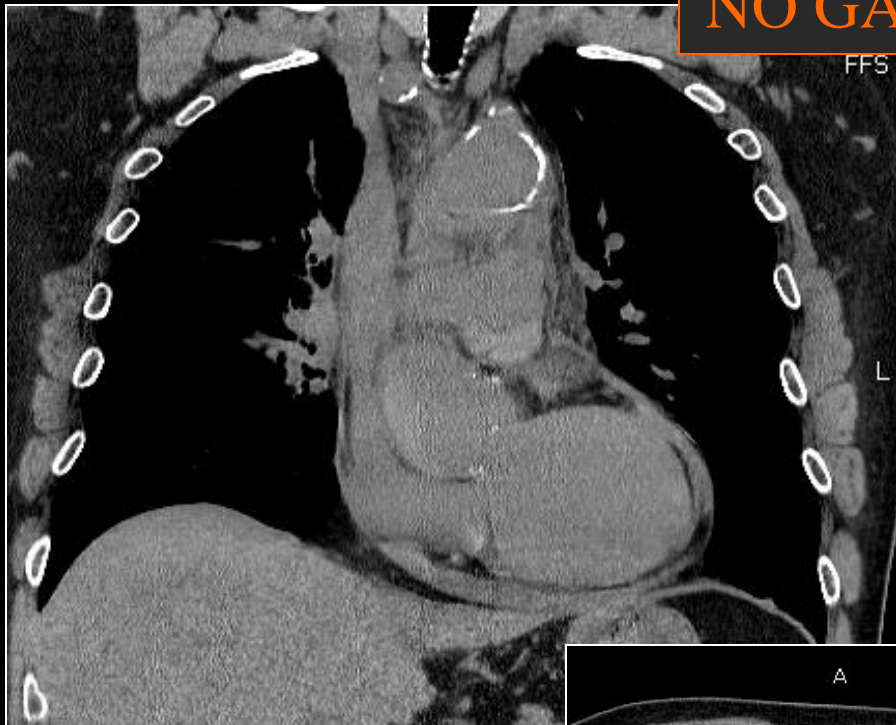
**NO GATING**

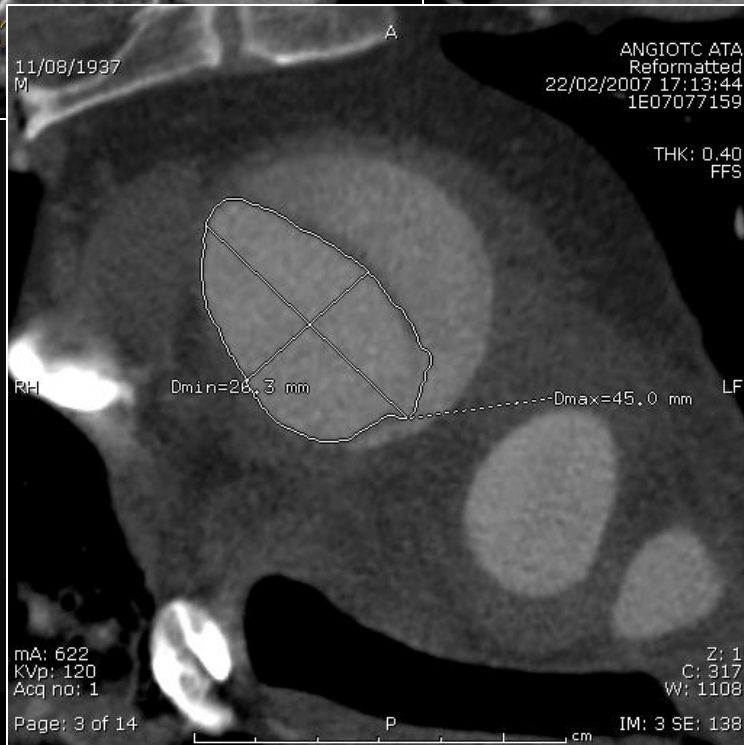
**GATING CARDIACO**

Accuratezza nella detection: 100%; accuratezza nell'identificazione della porta di entrata: 84%, nel coinvolgimento dei vasi epiaortici: 98%\*

\* *Yoshida et al Radiology 228: 430-435, 2003*

**NO GATING**





lumen Stripe Length: 24,8 cm

11/08/1937

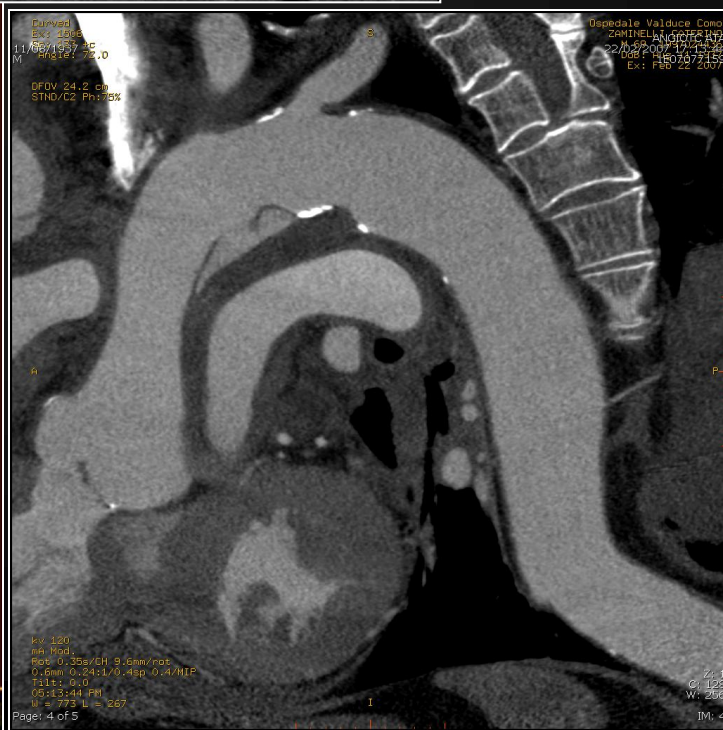
Angle: -101.0° Rfmt

AP: 0.6

width: 16,0 cm

kV 120  
mA Mod.  
Rot 0.35s/CH 9,8mm/rot  
0,6mm 0,24:1/0,4sp  
Tilt: 0.0  
05:13:44 PM  
Page: 29 of Z = 210

Wiste lumen NON destir



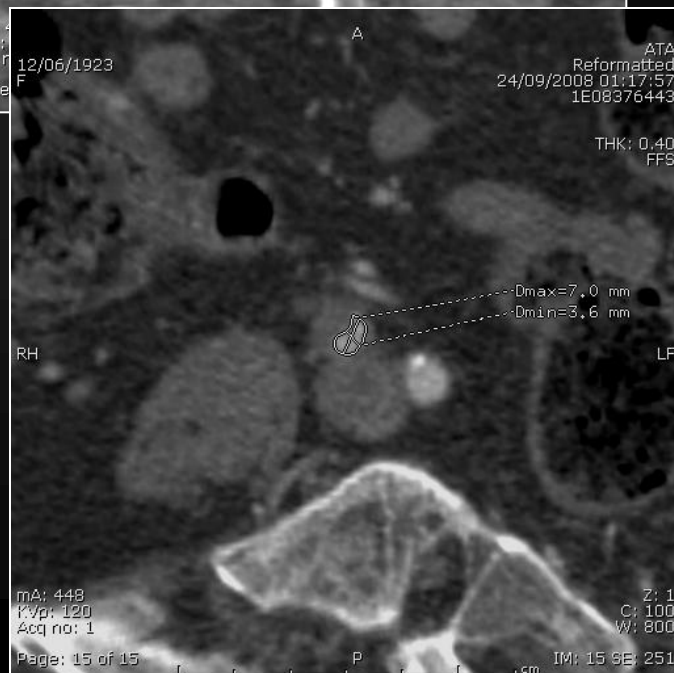


***l'ematoma acuto  
intramurale***

Raccolta ematica concentrica tra intima ed avventizia, senza frattura dell'intima, causata da rottura spontanea dei vasa vasorum o dalla presenza di un'ulcera penetrante la lamina elastica interna

- **SCANSIONE A VUOTO**: ispessimento parietale iperdenso rispetto al lume di flusso
- **DOPO MDC**: assenza di enhancement della parete aortica ispessita, possibile identificazione di focale comunicazione tra il lume aortico e l'ematoma come residuo della PAU
- **Fattori predittivi** *Lee et al J Comp Assist Tomogr 6/07* : diametro vero massimo dell'aorta = predittore complicanza acuta , spessore massimo dell'ematoma, la presenza di PAU, IMH A= predittivo per complicanze croniche
- **Diagnosi differenziale con dissezione con falso lume trombosato**

# NO GATING





Length: 76.7 cm

4mm/rot  
sp

Viste lum

3D  
Ex: 17825  
12/06/1923  
FVolume Rendering No Cut

DFOV 32.2 cm  
STND/+

No VOI  
kv 120  
mA Mod.  
Rot 0.50s/HE+ 39.4mm/rot  
0.6mm 0.984;1/0.4sp  
Tilt: 0.0  
01:17:57 AM  
Page: 8 of 14 = 300

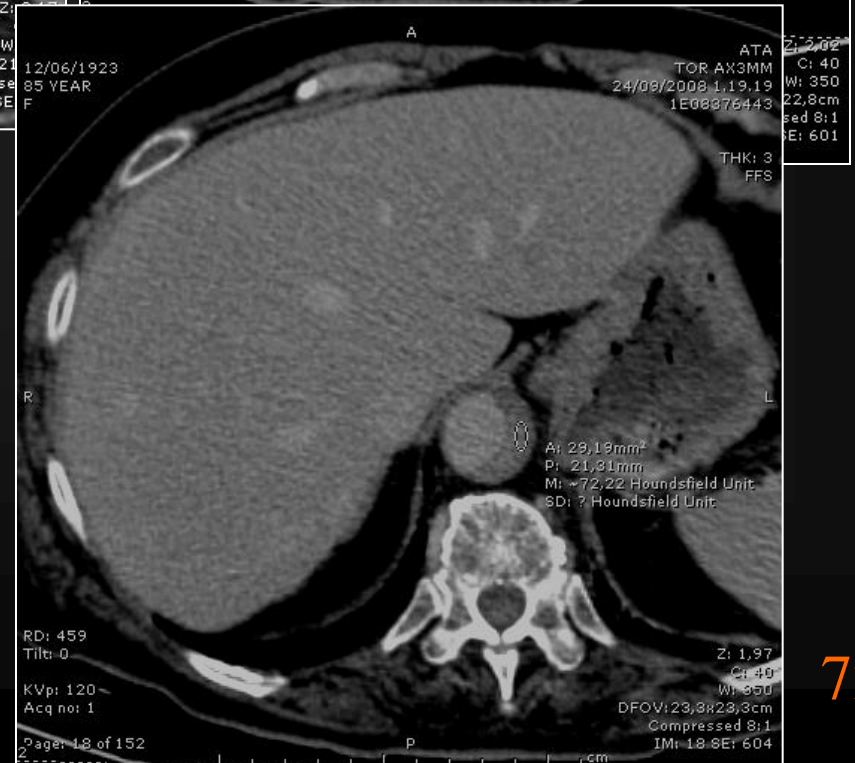
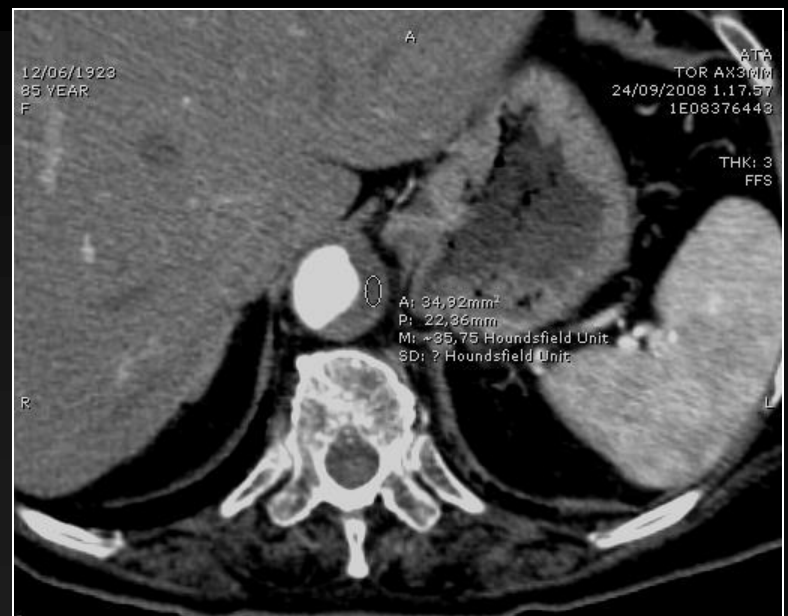
o cut

m/rot



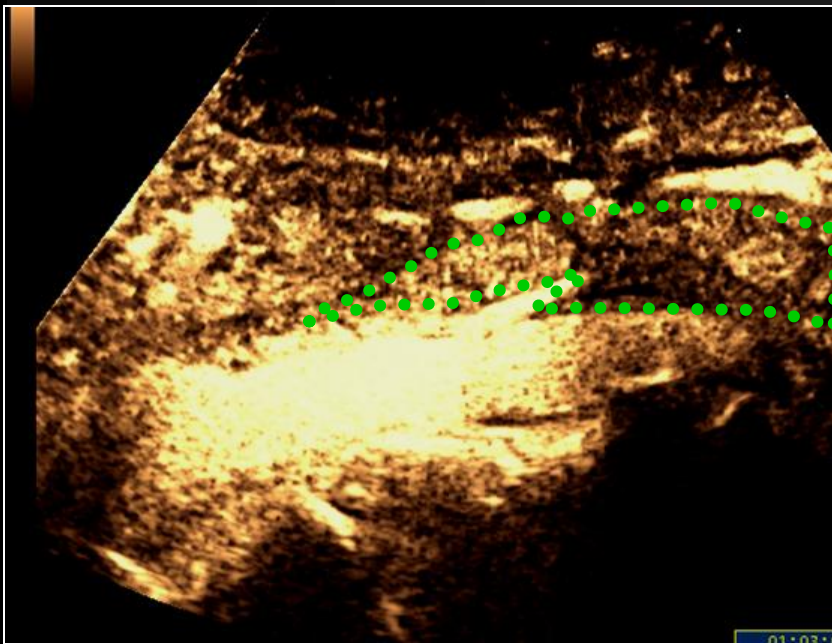
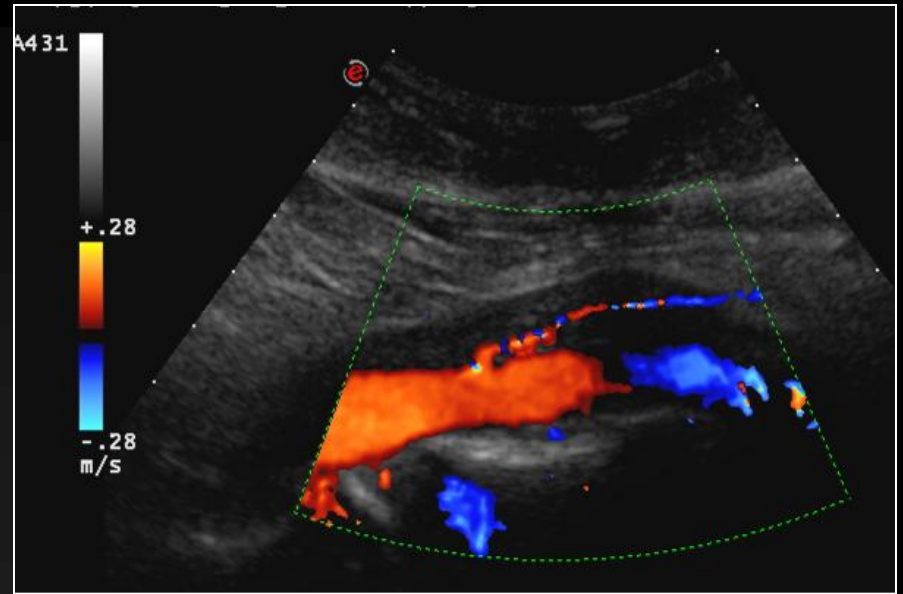
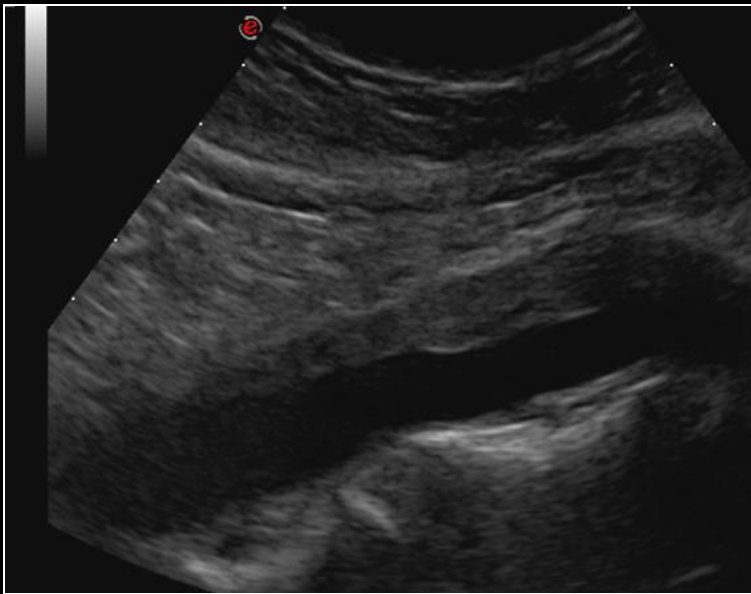


60HU



72HU

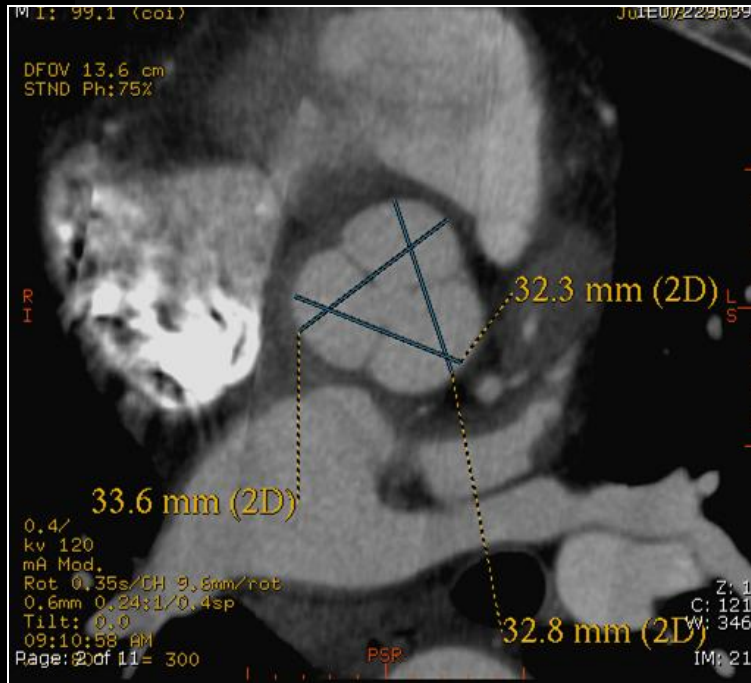
***PATOLOGIA  
INFIAMMATORIA***



All' ecografia la parete aortica appare ispessita e di aspetto ipoecogeno; all' ECD nel contesto di tale ispessimento parietale decorre l'arteria mesenterica inferiore.

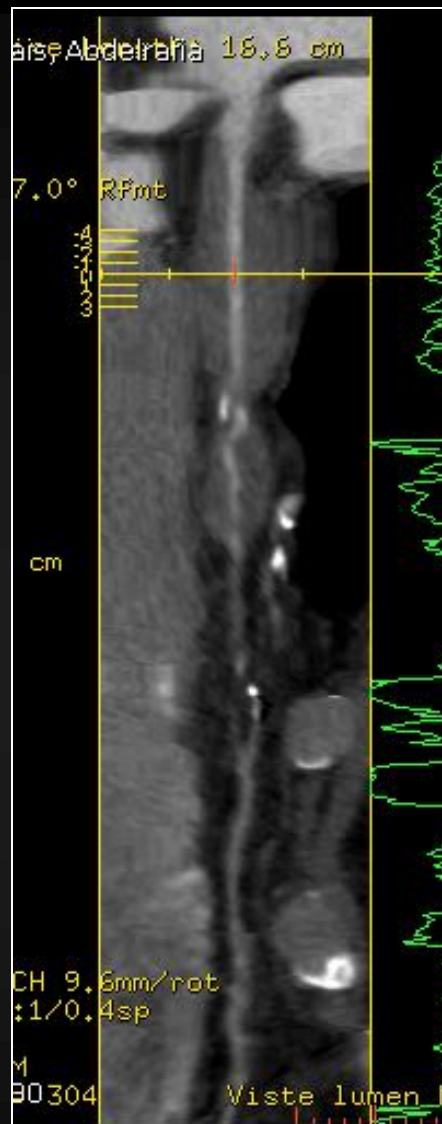
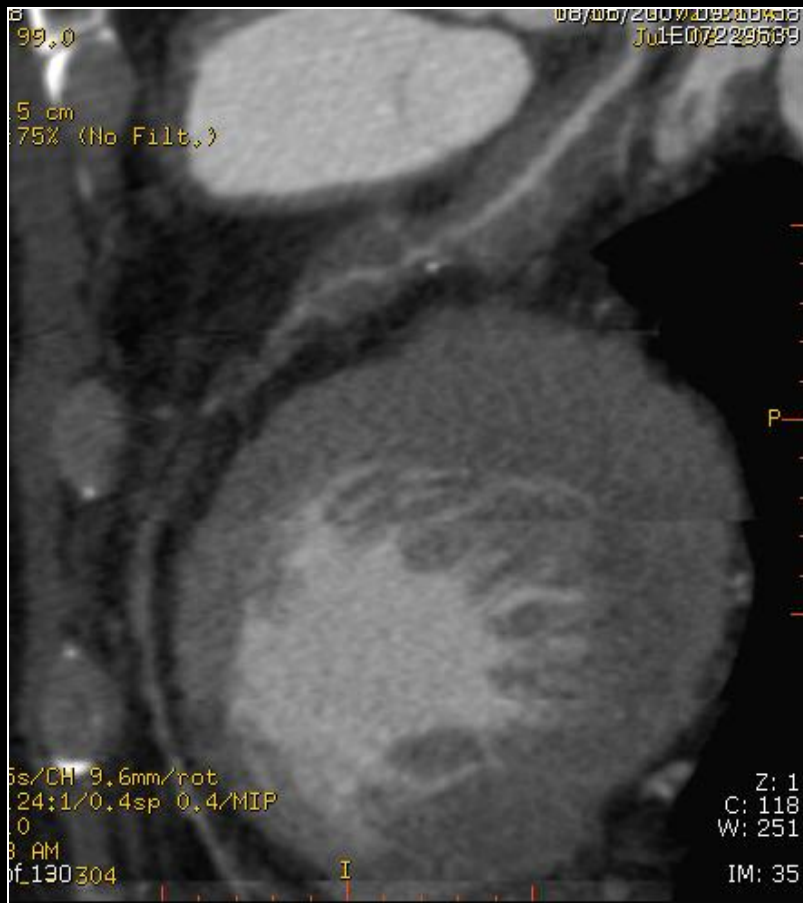
Alla CEUS la parete aortica presenta enhancement (area tratteggiata).

# GATING



AngioTC dell'aorta toracica: ispessimento parietale diffuso e concentrico, ipodenso che interessa il piano valvolare, la concavità dell'arco e l'intera aorta addominale.





Ispessimento diffuso a  
manicotto di IVA, subocclusa,  
pregresso stenting di LCX, CD e  
bypass AMIS>IVA.

***VALUTAZIONE  
PREOPERATORIA E  
SORVEGLIANZA  
POSTCHIRURGICA***

# CRITERI PER TERAPIA ENDOVASCOLARE\*

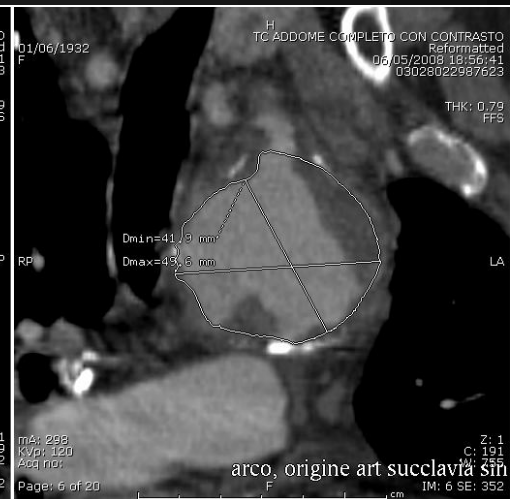
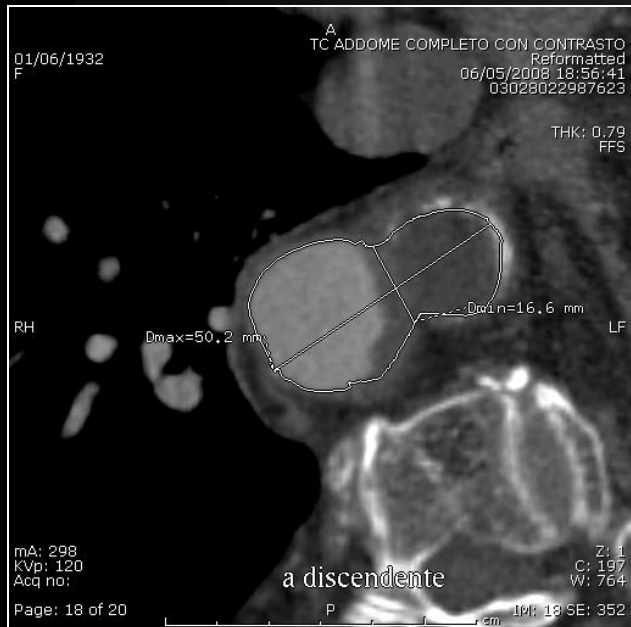
## inclusione

- Aneurisma fusiforme dell'aorta toracica con diametro almeno doppio rispetto al tratto normale
- Aneurisma sacciforme
- Colletto prossimale > 2 cm
- Colletto distale > 2 cm

## esclusione

- Trombo parietale significativo nelle zone di ancoraggio
- Ulcera penetrante
- Aneurisma micotico
- Aneurisma instabile o in rottura
- Connettivopatie
- IRC (creat >2 mg/dl)
- Precedente terapia endovascolare per AAA

\* *Makaroun et al J Vasc Surg 41: 1-9, 2005*

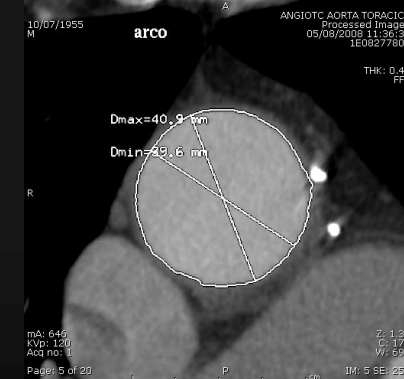
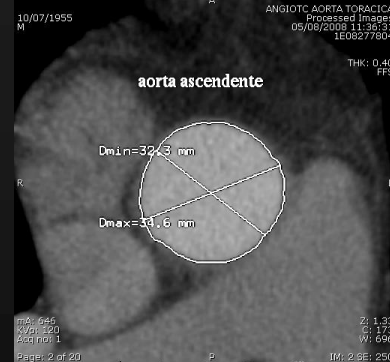
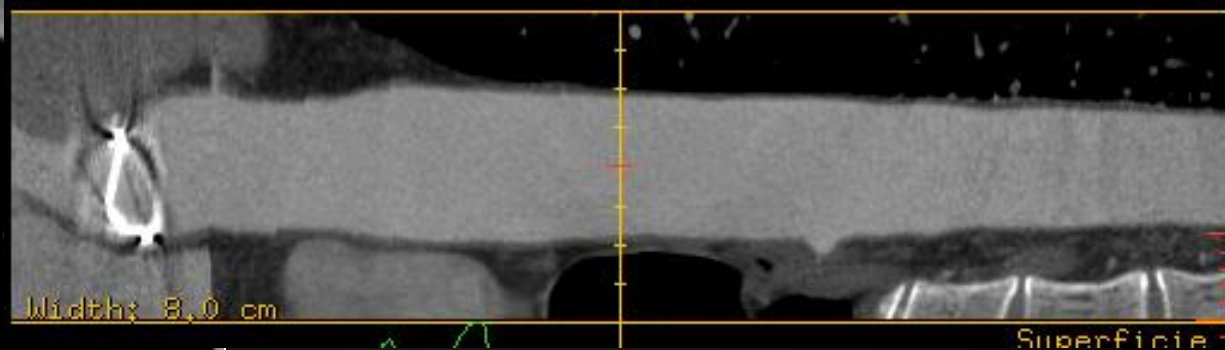


# Controlli post terapia endovascolare

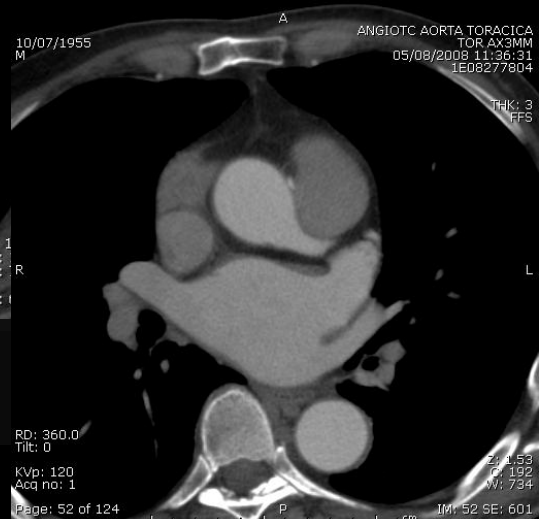
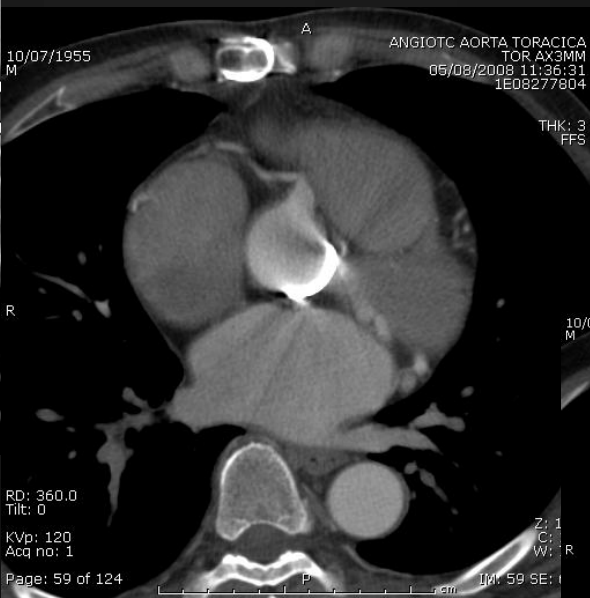
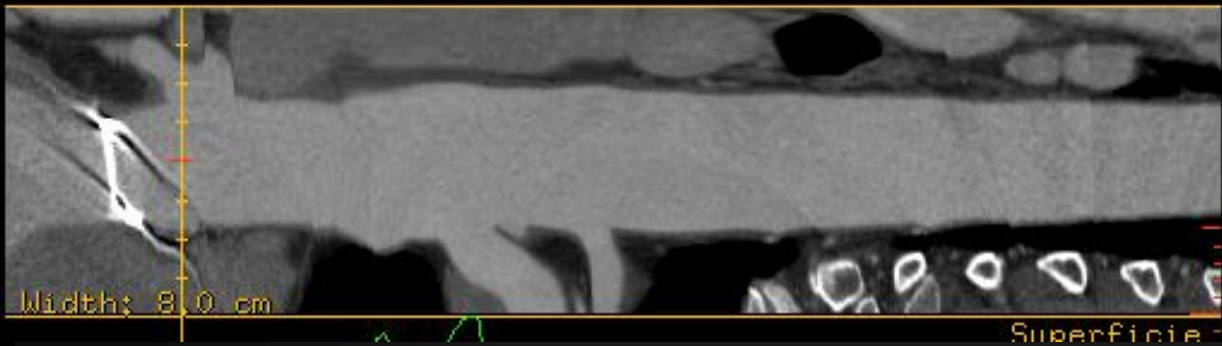
- Pervietà dell'endoprotesi ed evoluzione coccia aneurismatica
- Sposizionamento della protesi
- Ricerca di endoleak (controllo a 3-4 minuti)

nei **CONTROLLI POSTCHIRURGICI** è opportuno:

1. Acquisire anche le immagini basali
2. Usare il gating cardiaco se l'intervento è sull'aorta ascendente
3. Disporre di tutta la documentazione relativa all'intervento.

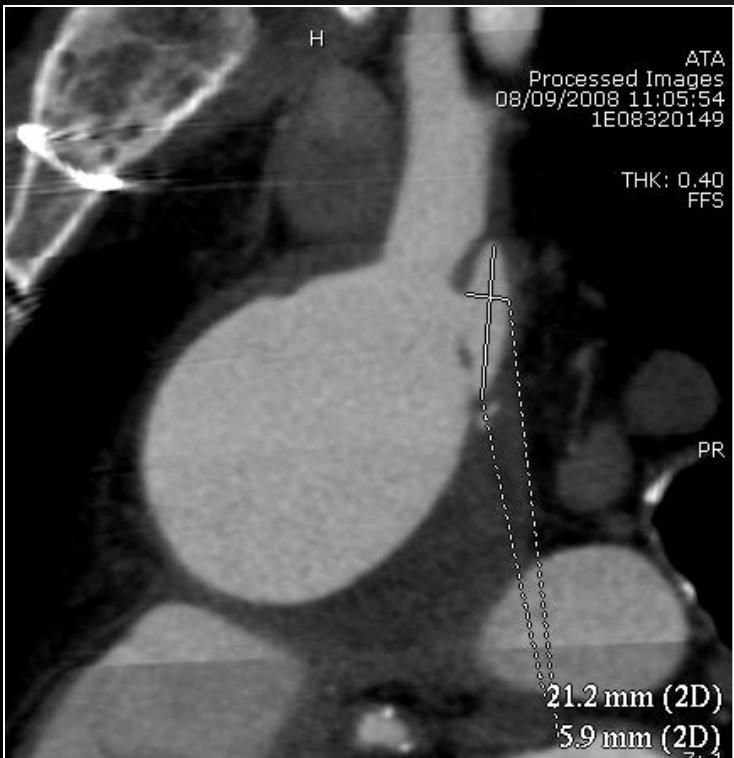
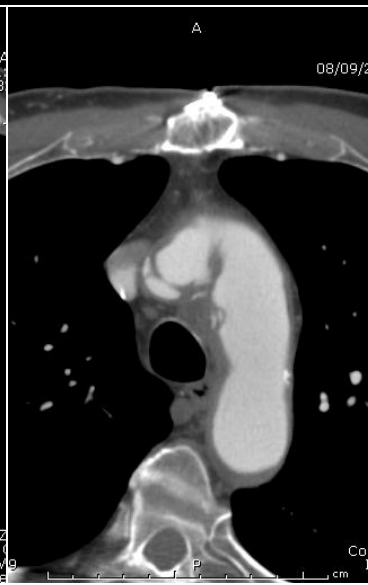
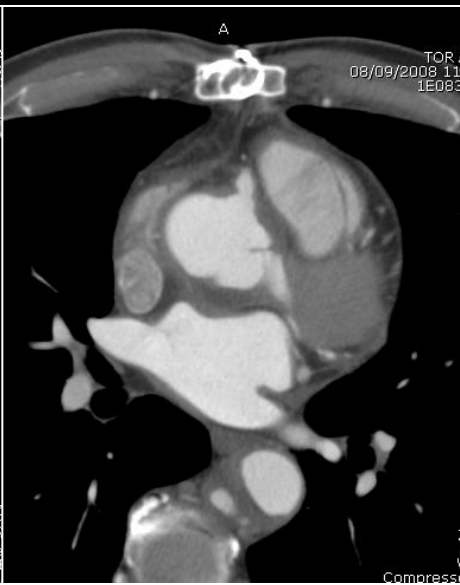


Aneurismectomia con sostituzione protesica dell'aorta ascendente, con tubo valvolato e reimpianto dei vasi coronarici (coronary buttons)



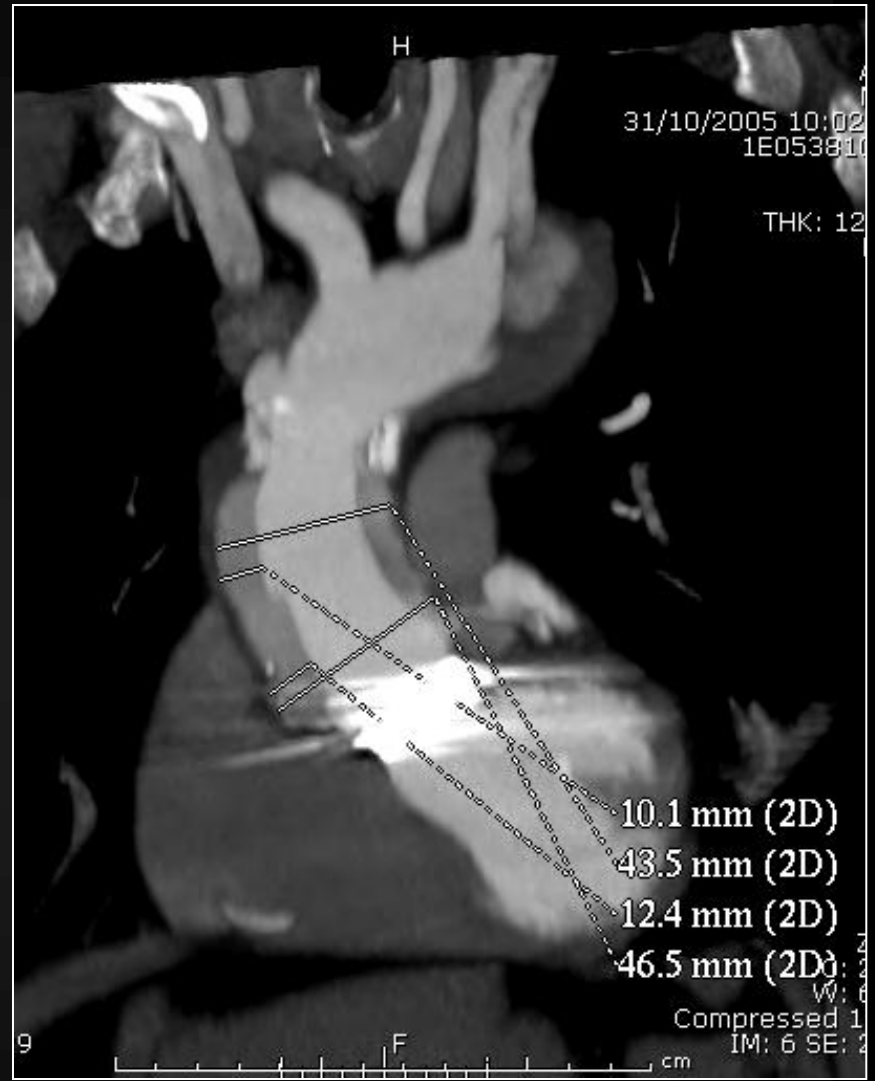








Controllo annuale in esito pregresso intervento di Bentall (1996) in esito di dissecazione aortica tipo A di Stanford, con dissezione cronica dell'aorta discendente. Incremento delle dimensioni della sacca periprotetica con lume di comunicazione tra l'inserzione distale della protesi ed il falso lume.





Pseudoaneurisma rifornito da rottura dell'anastomosi distale della protesi

- **A vuoto:**

- nella patologia acuta
- nei controlli postchirurgici

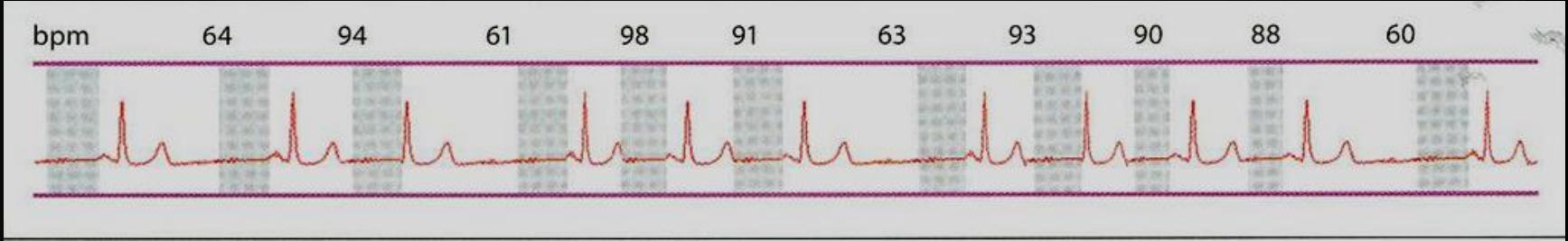
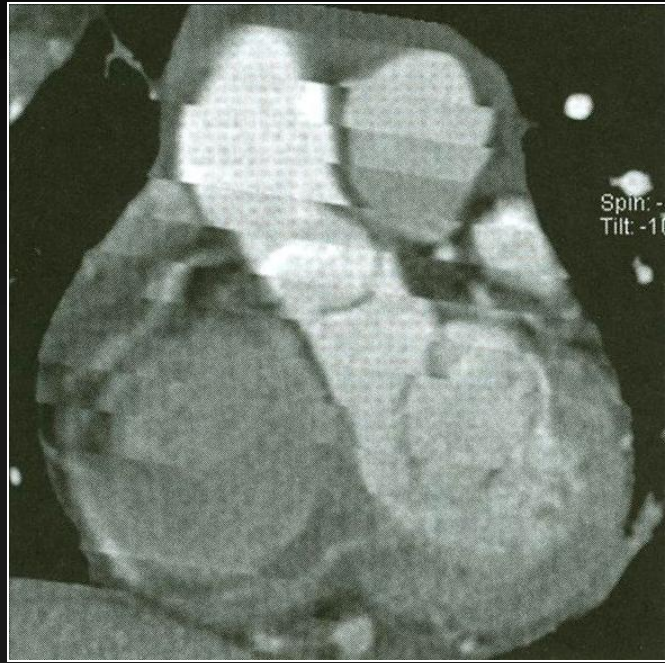
- **Gating cardiaco:**

- ogni volta si sospetti patologia o si richieda lo studio dell'aorta ascendente, qualora le condizioni cliniche del Paziente lo consentano

- **Ulteriore scansione in fase portale:**

- complicanze ischemiche

**Sempre le ricostruzioni MPR e cross sectional sul centro del vaso**



# GATING CARDIACO

Accession Number: 1E08353608  
 Patient ID: 1993008865  
 Exam Description: AT  
 HFS

Report Dose					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
200	Axial	I85.250-I85.250	27.41	13.76	Body 32
2	Cardiac Helical	S13.750-I277.850	58.14	1898.83	Body 32
Total Exam DLP:				1912.59	

1/1

# NO GATING

Accession Number: 1E08393651  
 Patient ID: 2004011872  
 Exam Description: ANGIOTC ATA  
 HFS

Report Dose					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
200	Axial	I65.750-I65.750	35.43	17.70	Body 32
2	Helical	I14.750-I576.750	18.83	1145.73	Body 32
Total Exam DLP:				1163.43	

# GATING CARDIACO 100 Kv

Accession Number: 1E08410965  
 Patient ID: 1995002867  
 Exam Description: CORONARICA  
 HFS

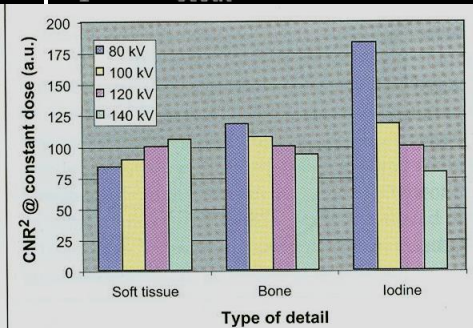
Report Dose					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
200	Axial	I12.960-I12.960	12.96	6.44	Body 32
2	Cardiac Helical	S13.750-I277.850	41.50	1055.66	Body 32
Total Exam DLP:				1062.10	

# GATING CARDIACO SISTEMA PULSE

Accession Number: 1E08370751  
 Patient ID: 1989021747  
 Exam Description: ANGIOTC AT  
 HFS

Report Dose					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy-cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
200	Axial	I55.000-I55.000	8.69	4.25	Body 32
2	Cine	I8.500-I252.875	13.56	332.26	Body 32
Total Exam DLP:				336.61	

1/1



Dose assorbita globale

DLP  
(mGy-cm)

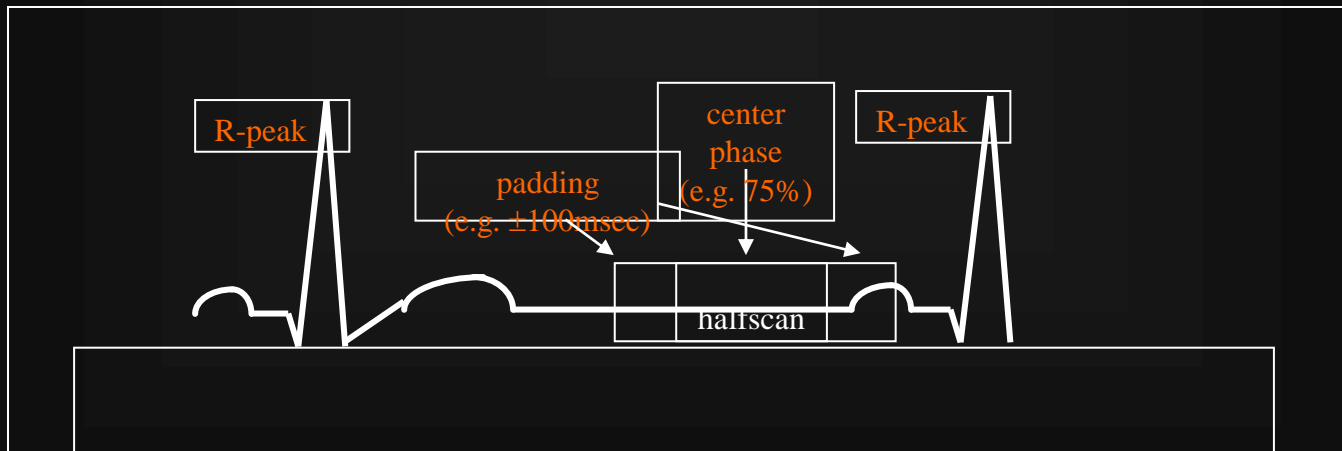
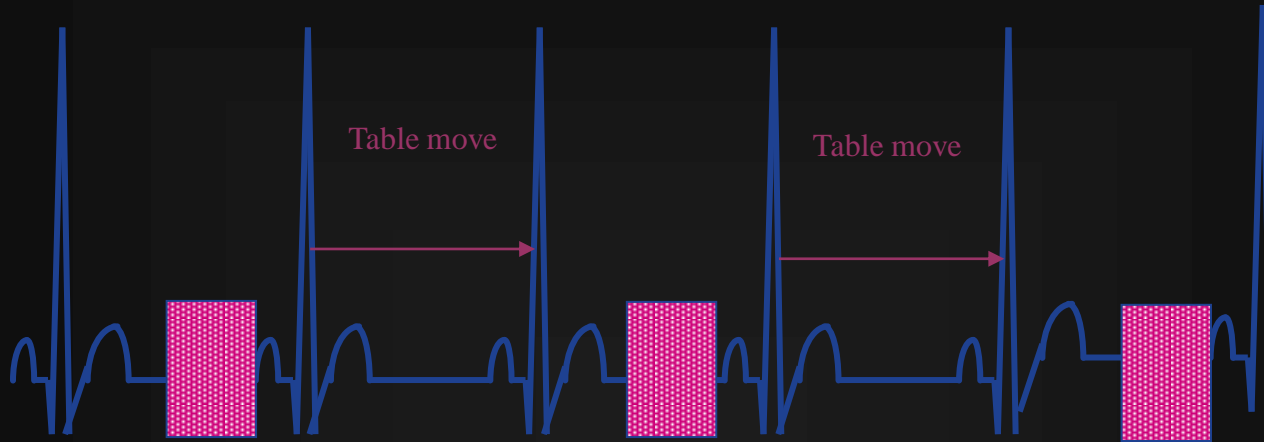
x

fattore di conversione (0.017) = dose efficace  
(mSV)



# SISTEMA SNAPSHOT PULSE

## Gating ECG prospettico Assiale and Step & Shoot



ATTENZIONE per l'AORTA al FLUSSO e al VOLUME di mdc

# Rmn

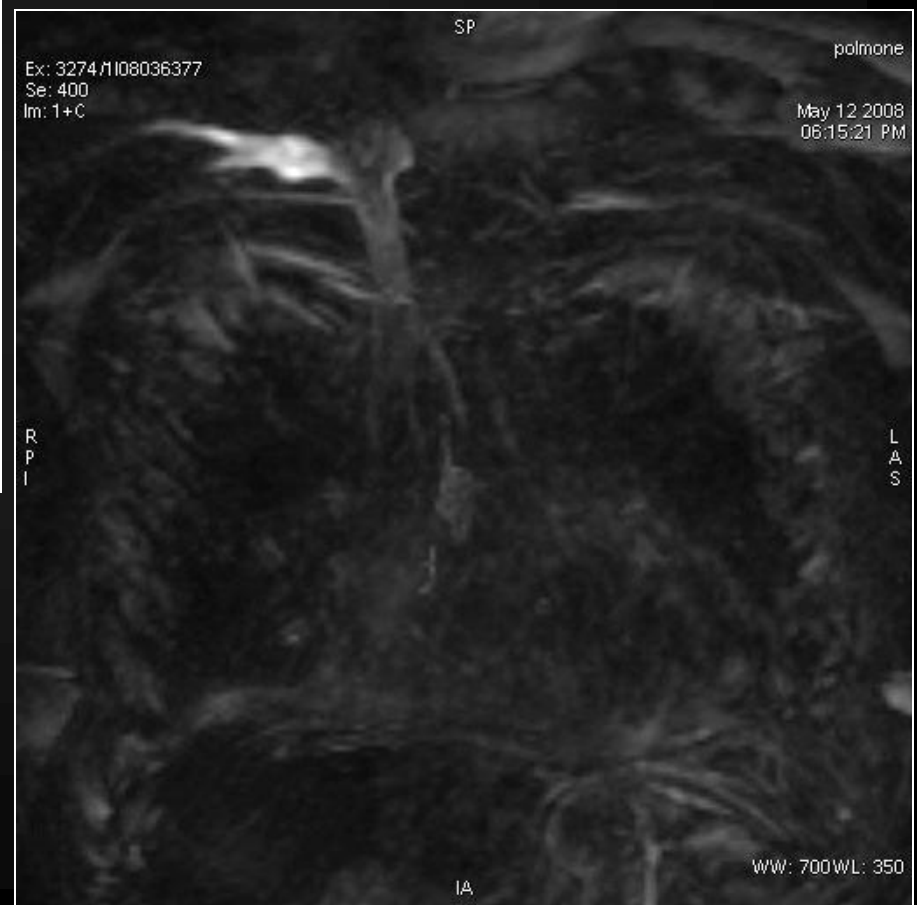
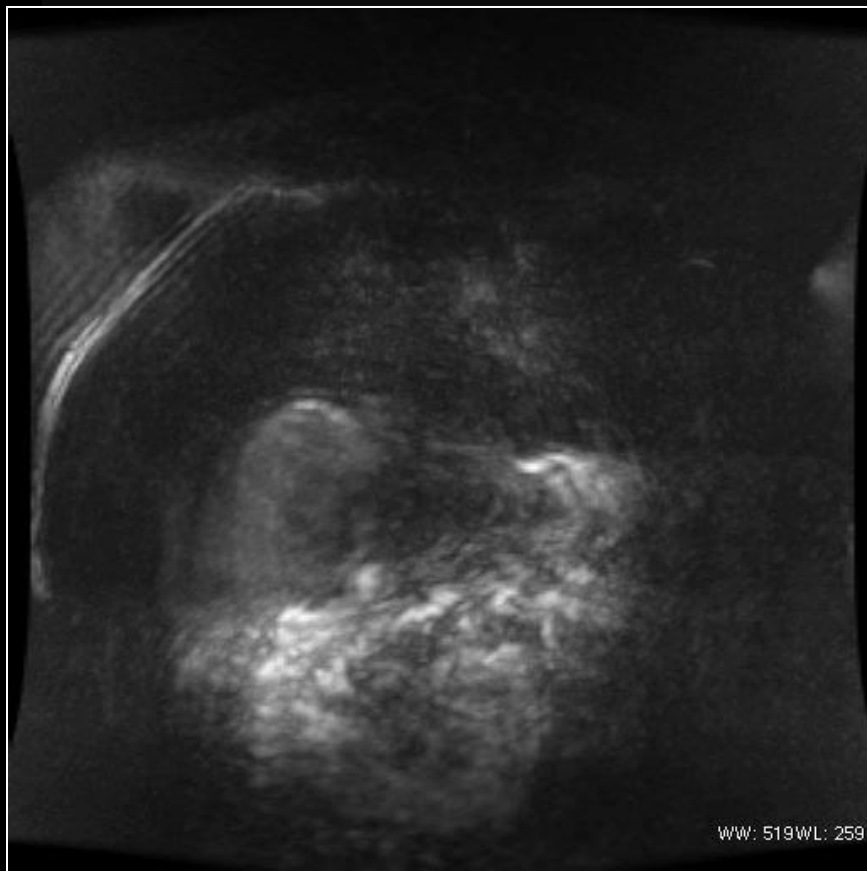


## “MR Imaging of the Thoracic Aorta”

*Lohan et al Magn Reson Imaging Clin N Am 16: 213-234, 2008*

SE, single shot fast SE T2w, fat-saturated  
T1w spoiled gradient echo, steady state  
gradient echo, phase contrast, time-resolved  
MR angiography

1. Morfologia del flap intimale nelle dissezioni croniche
2. identificazione del segnale dell'ematoma intramurale o del trombo nel falso lume
3. fx valvole
4. quantificazione e dinamica dei flussi,
5. presenza di metaemoglobina nel cratere dell'ulcera penetrante
6. caratterizzazione di parete con studio dell'impregnazione nelle patologie infiammatorie etc



- nei Pz giovani
- insufficienza renale
- controlli di patologia cronica
- esame di II livello

***Grazie per  
l'attenzione***