

**TOSHIBA**

Leading Innovation >>>

Córdoba  
22 Octubre 2011

Aquilion Aquilion Aquilion Aquilion Aquilion Aquilion Aquilion PRIME Aquilion Premium CNE Aquilion Aquilion Aquilion



## Low Dose CT Scanner

**Nuevos Avances de  
Reducción de dosis en  
TCMD y volumétrico.**

**Israel López Velázquez**  
Jefe de producto CT  
Toshiba Medical System S.A.



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



## Dosis en CT EVOLUCIÓN



# TOSHIBA

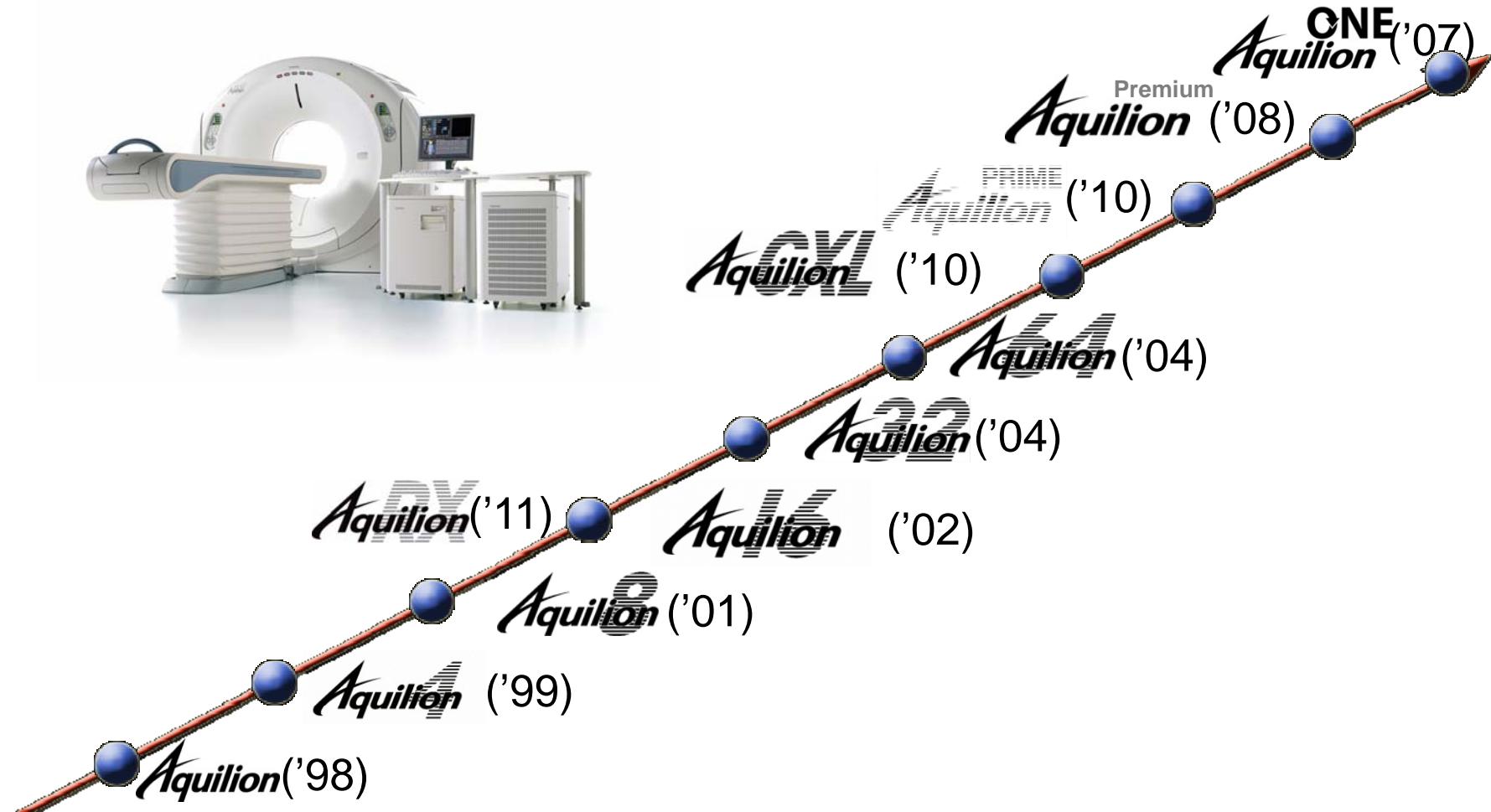
Leading Innovation >>>



**ONE** Rotation  
**ONE** Phase  
**ONE** Volume  
**ONE** Beat

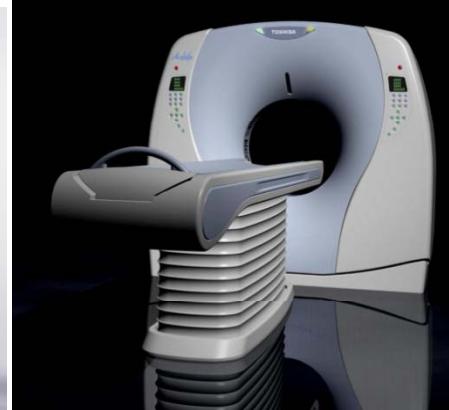


# AQUILION Systems



*Aquilion*

**AIDR 3D**  
*integrated*



**AIDR 3D**  
*integrated*

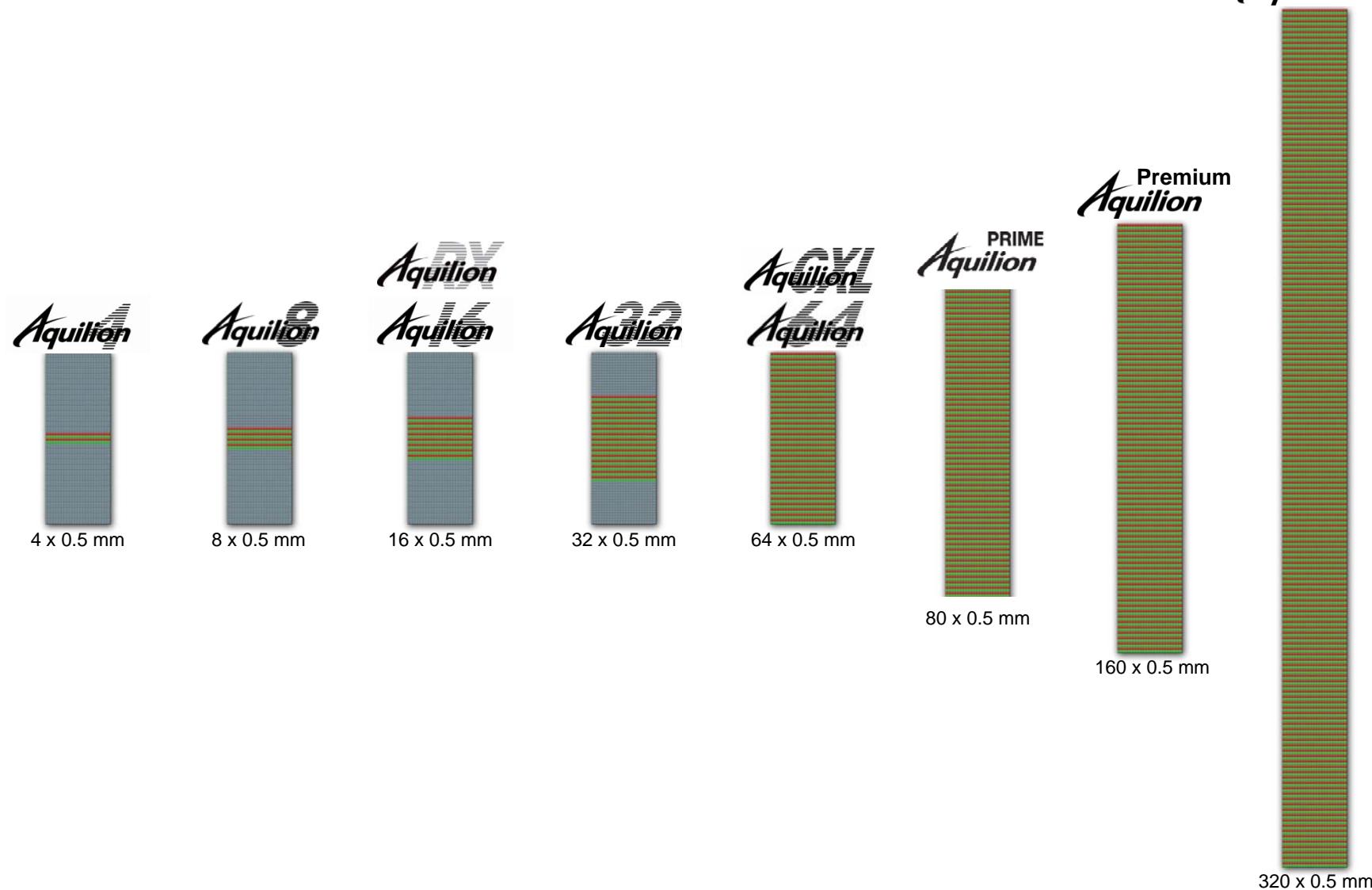
López Velázquez – ilopez@tmse.nl

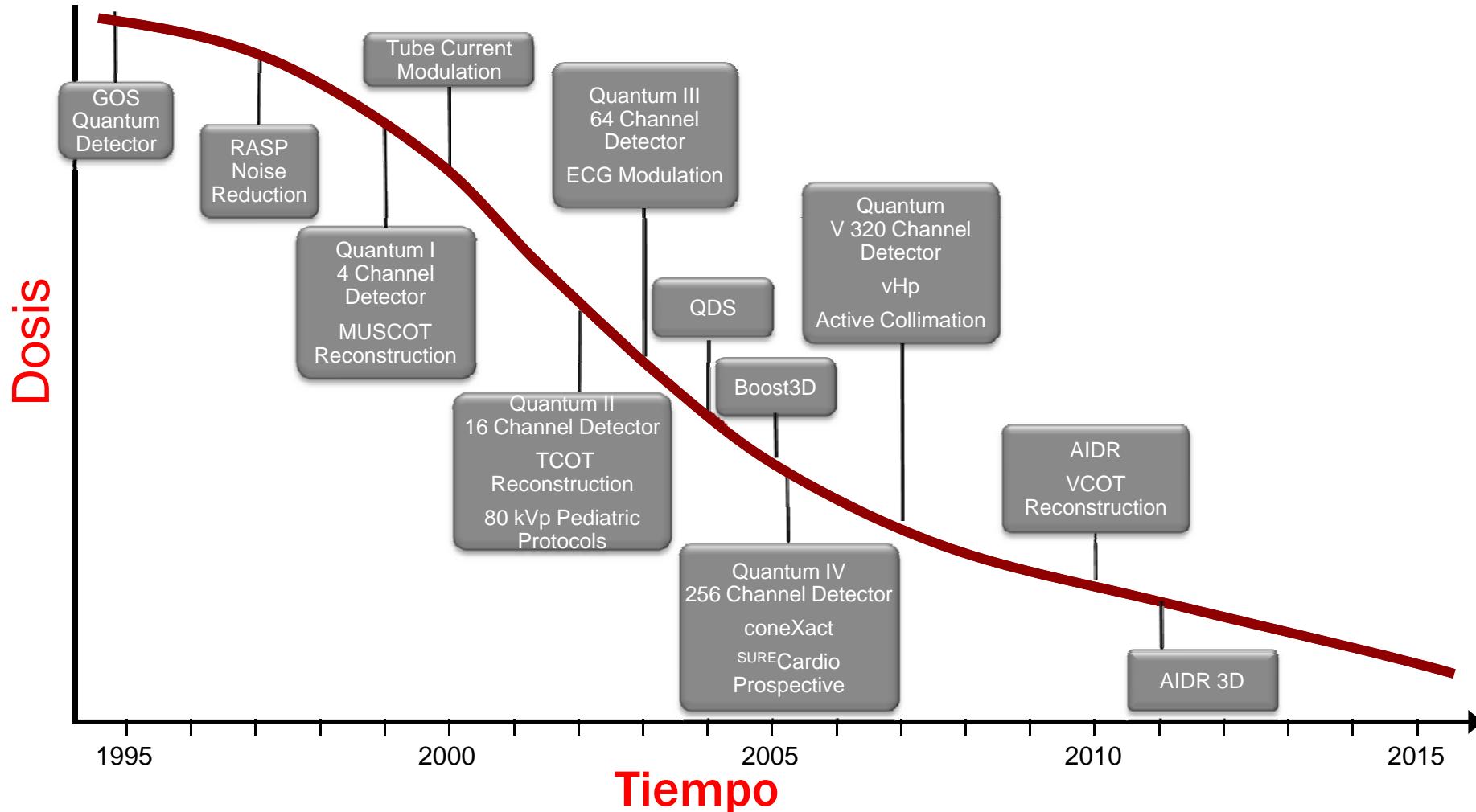


# Cobertura Detector



CNE  
*Aquilion*





# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

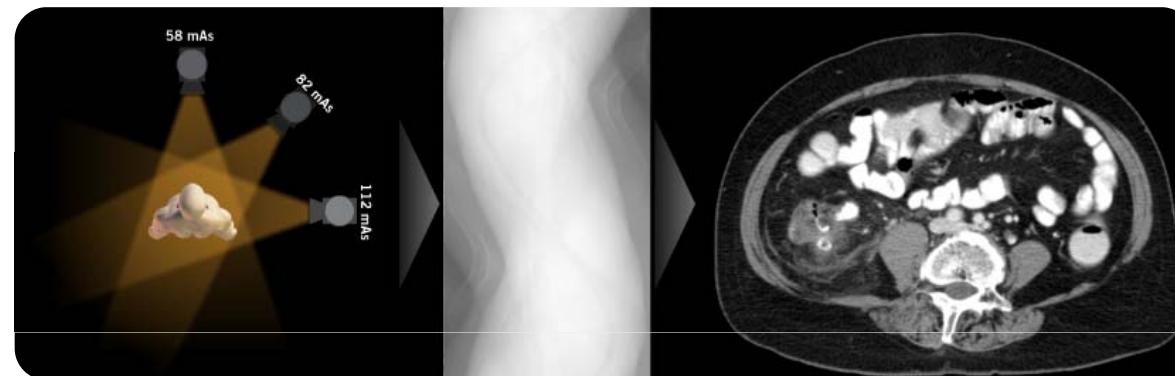


**Dosis en CT**  
**Sistemas de reducción  
de dosis al paciente**



Hardware y Software para disminuir dosis al paciente:

- Sure Exposure.
- QDS +
- Boost 3D.
- **AIDR 3D**
- Colimación Activa
- Dose Guard.
- FoV adaptados al tamaño del paciente.
- Filtros físicos. Wedge Filter.
- Protocolos dedicados a cada aplicación.



# TOSHIBA

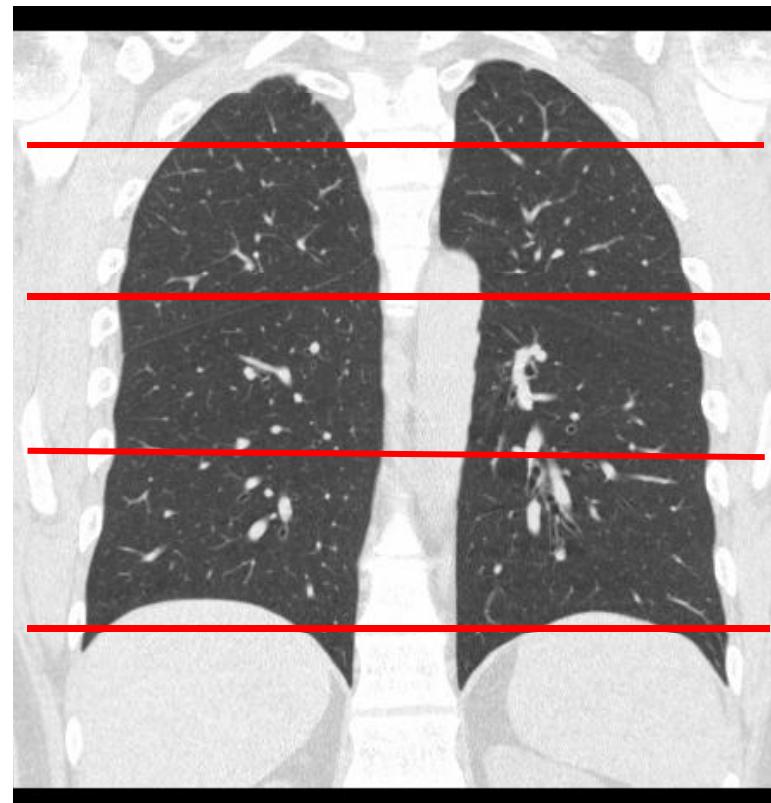
Leading Innovation >>>



**Dosis en CT**  
**SURE Exposure**



## SURE EXPOSURE

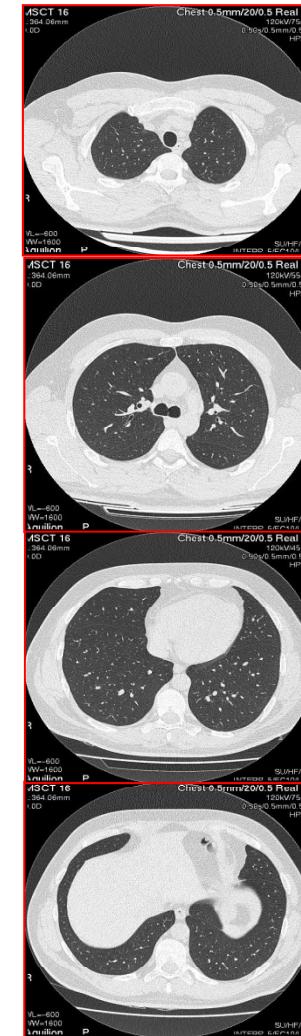


**60mAs**

**40mAs**

**30mAs**

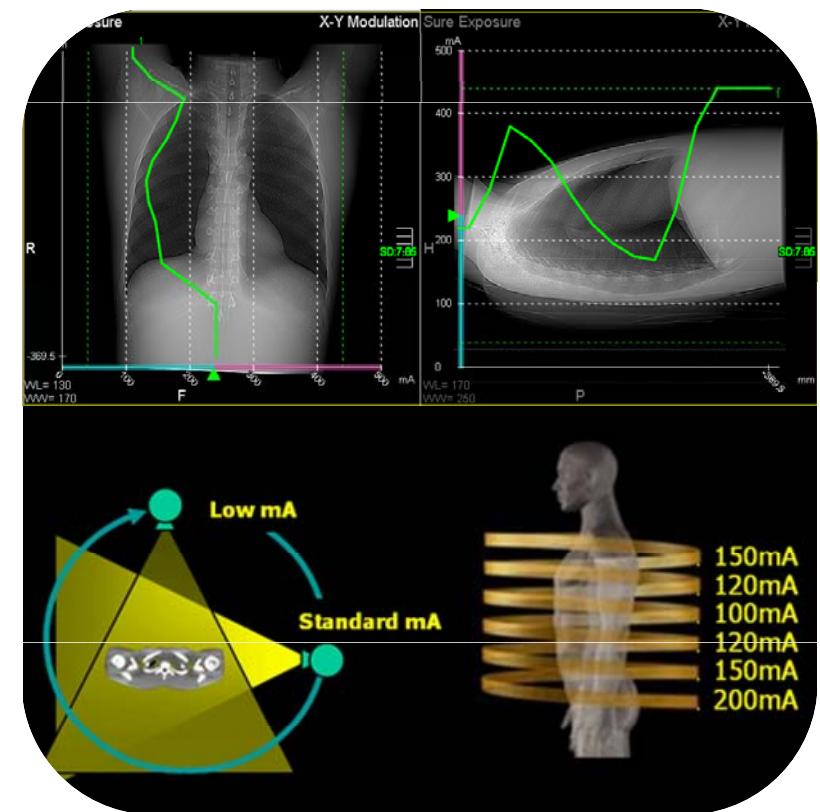
**60mAs**



## SURE EXPOSURE

Depende de:

- Primer análisis del Scanograma.
- Grosor de corte.
- Filtro de reconstrucción.
- QDS+
- AIDR.
- Rango de mA variable para cada región.



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



**Dosis en CT**

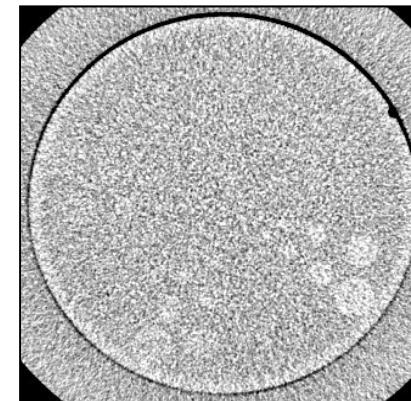
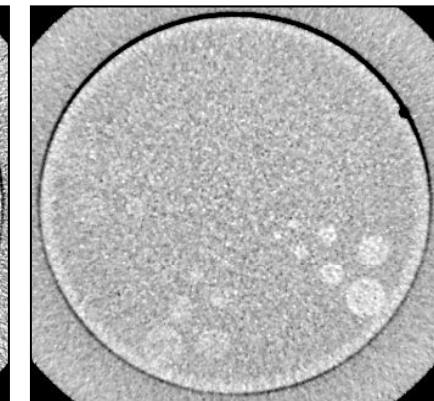
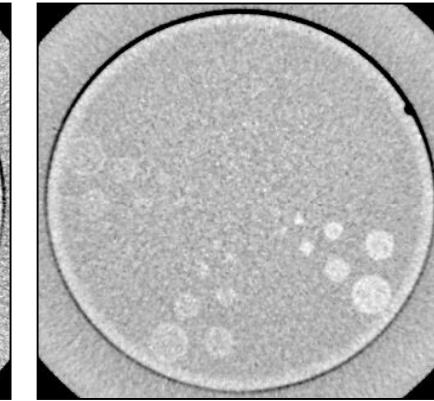
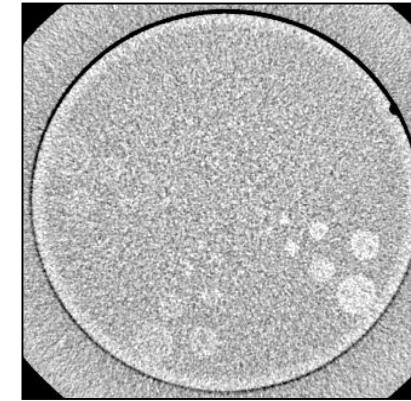
**QDS+.**

***Quantum Denoising filter***



## Quantum Filter QDS+

- Los filtros Quantum trabajan en los tres ejes X,Y,Z.
- Reducción de Dosis del 30-50% sin perdida de resolución en bajo contraste.

**50mAs****Standard****Quantum Filter****100mAs**

## Quantum Filter QDS+

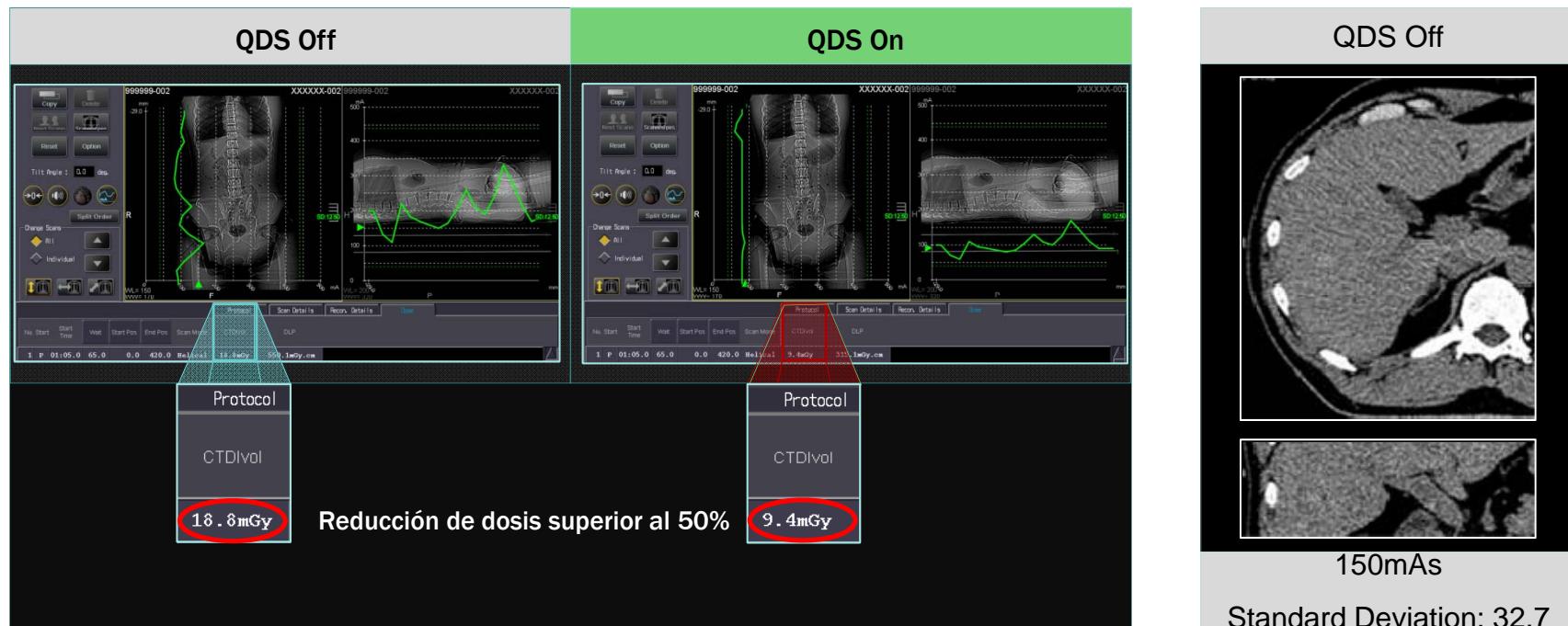


350 mAs

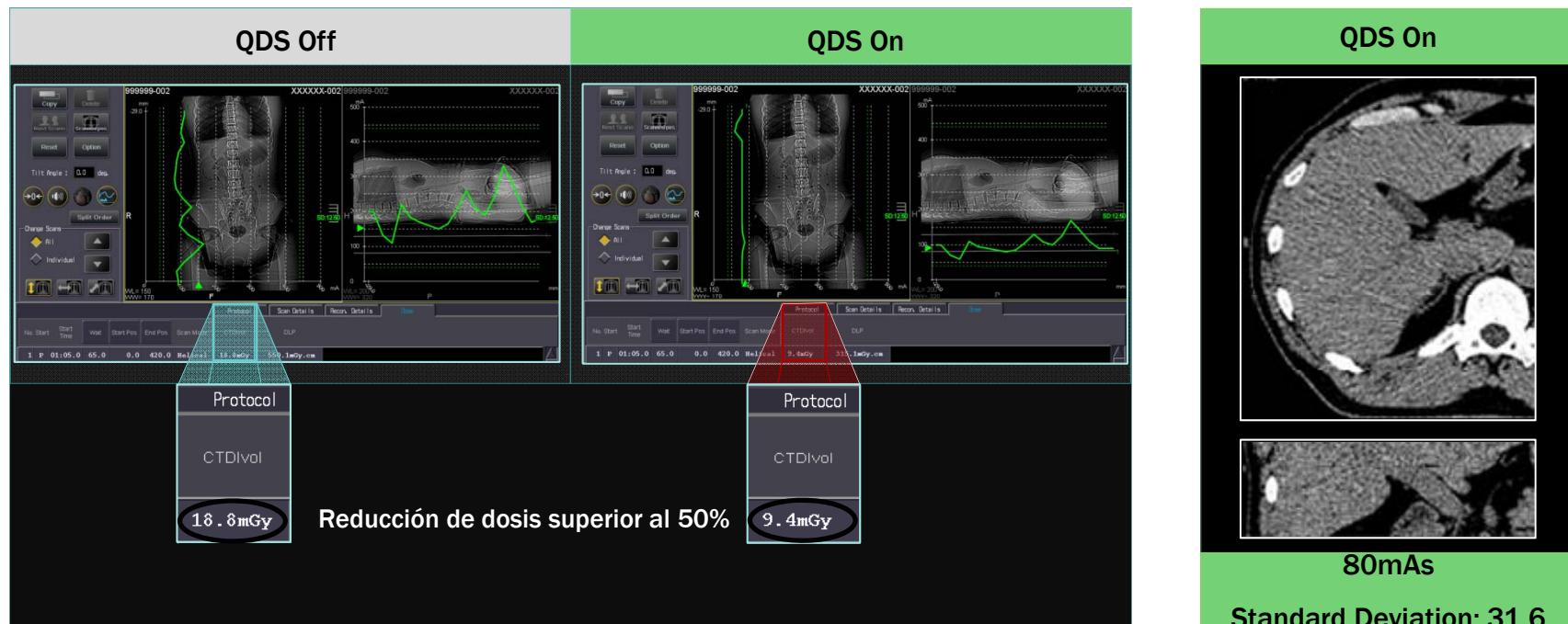


200mAs (con QDS+)

- Integrado en el protocolo.
- Mantiene la resolución espacial y la textura de la imagen.
- Adapta la imagen al ruido y minimiza el ruido.
- Reducción de dosis >50%



- Integrado en el protocolo.
- Mantiene la resolución espacial y la textura de la imagen.
- Adapta la imagen al ruido y minimiza el ruido.
- Reducción de dosis >50%



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

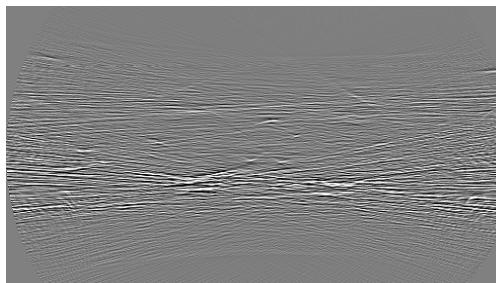
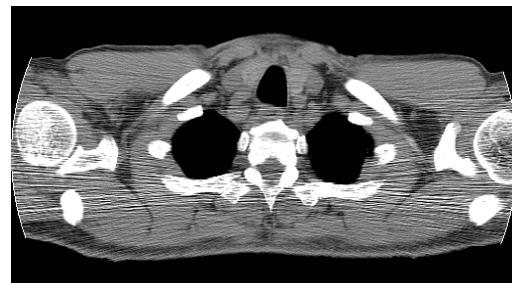


**Dosis en CT  
Boost 3D**

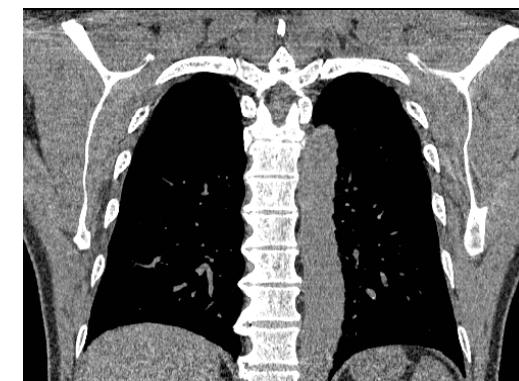
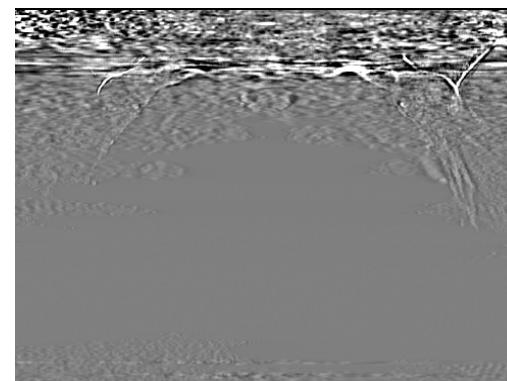
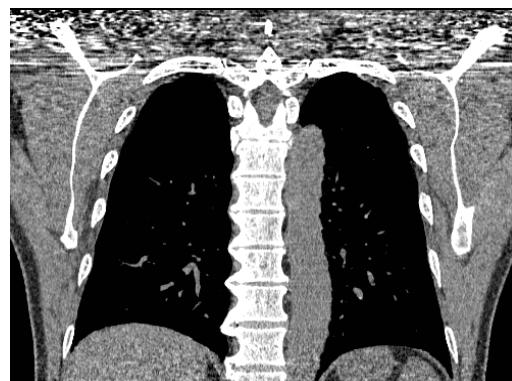


## Reducción Artefactos Boost 3D

Standard reconstruction



BOOST 3D



Reducción, sin pérdida de resolución, del artefacto de arrastre.

## Algoritmo - Raw Data

- Reduce artefactos en el directamente sobre el Raw Data.
- Alta calidad de imagen.
- Minimiza dosis.
- Fácil, rápido e integrado en los protocolos.

## With Boost<sup>3D</sup>



## Reducción Artefactos Boost 3D



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



## Dosis en CT

Adaptive Iterative Dose Reduction



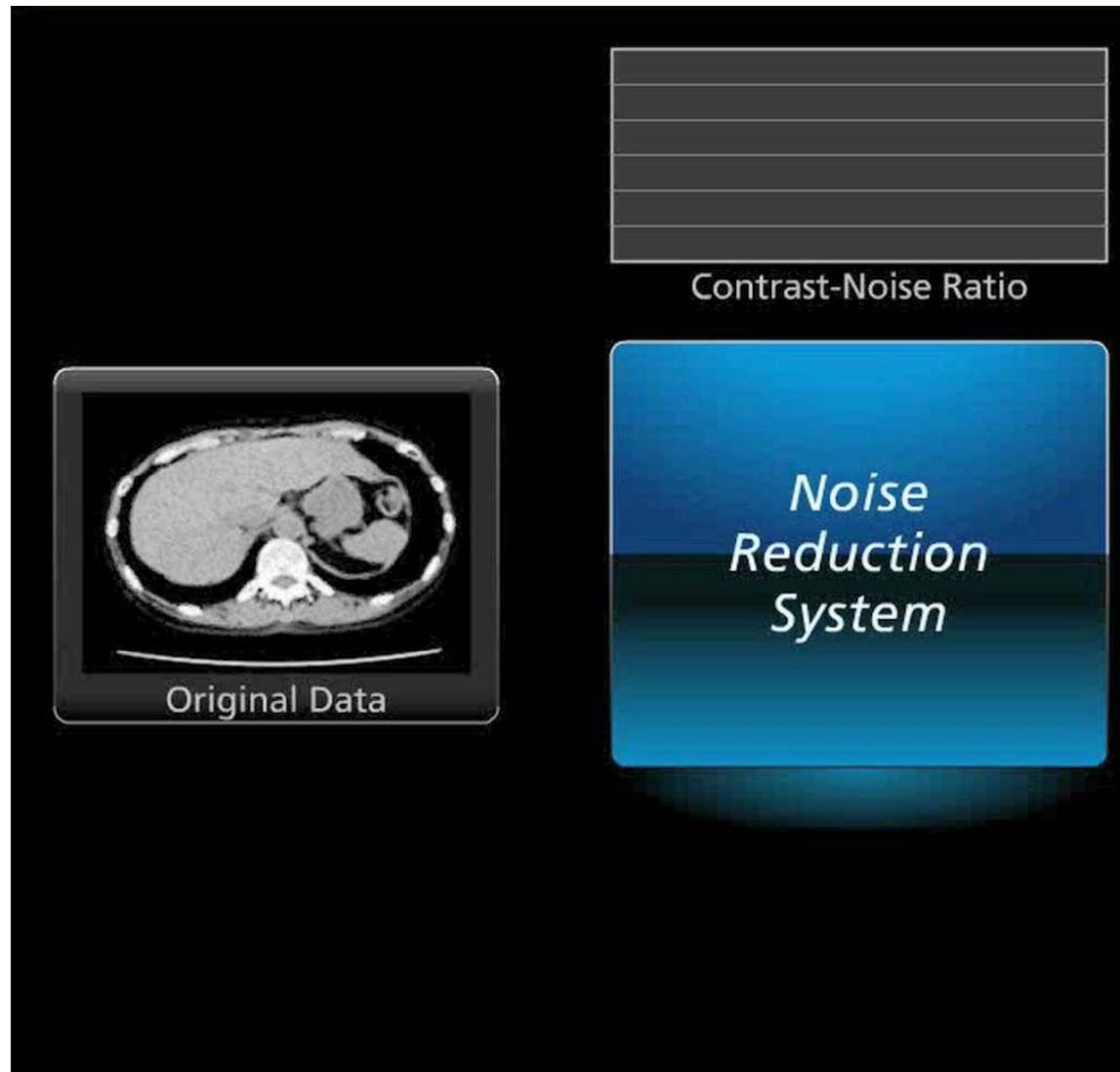


- **Adaptive Iterative Dose Reduction**

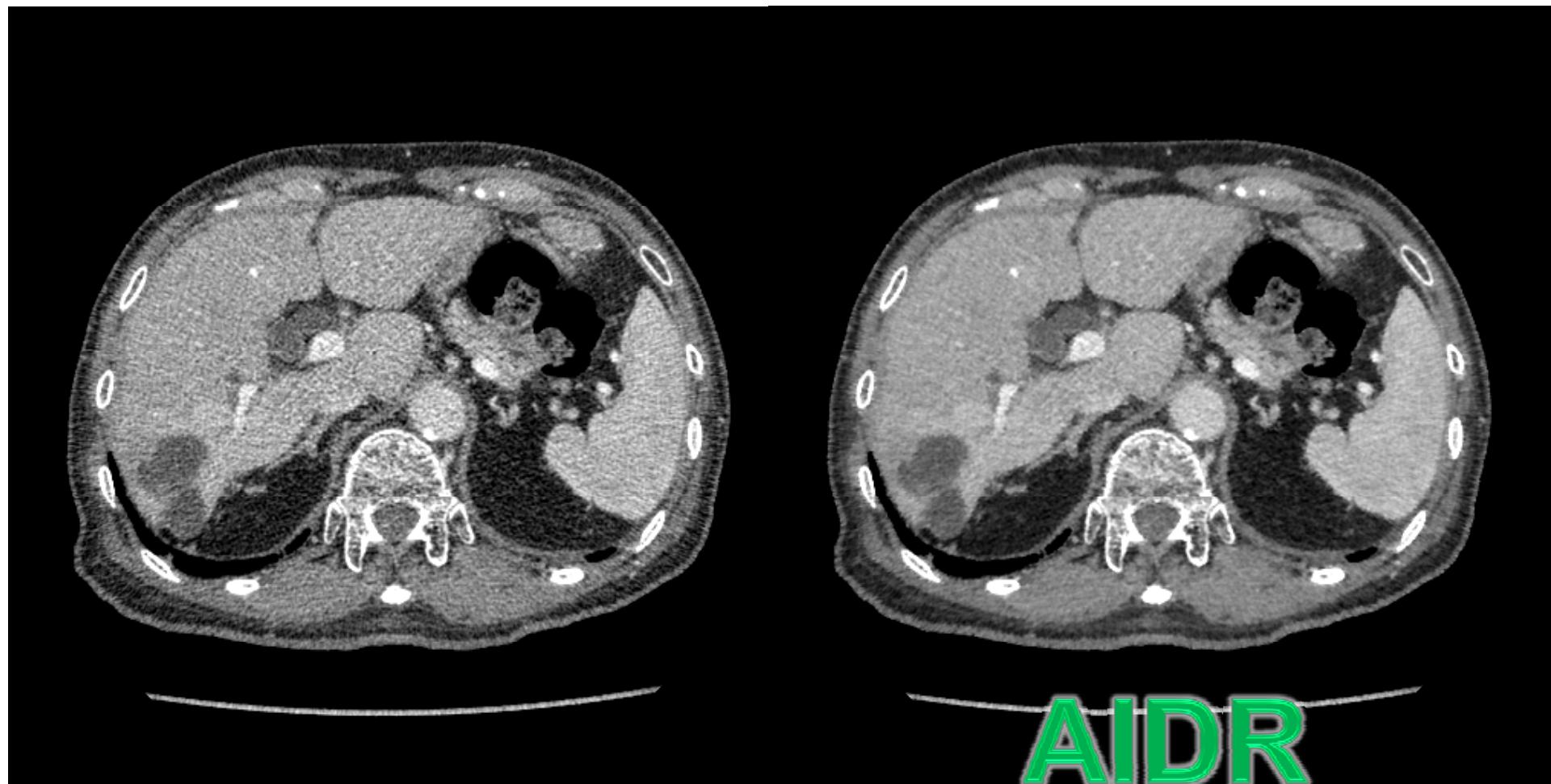
# A I D R

- Reduce el ruido de la imagen en más de un 50%
  - Reduce la dosis en más de un 75%
  - Reconstrucción desde Raw Data

## AIDR Nueva Tecnología. Baja Dosis

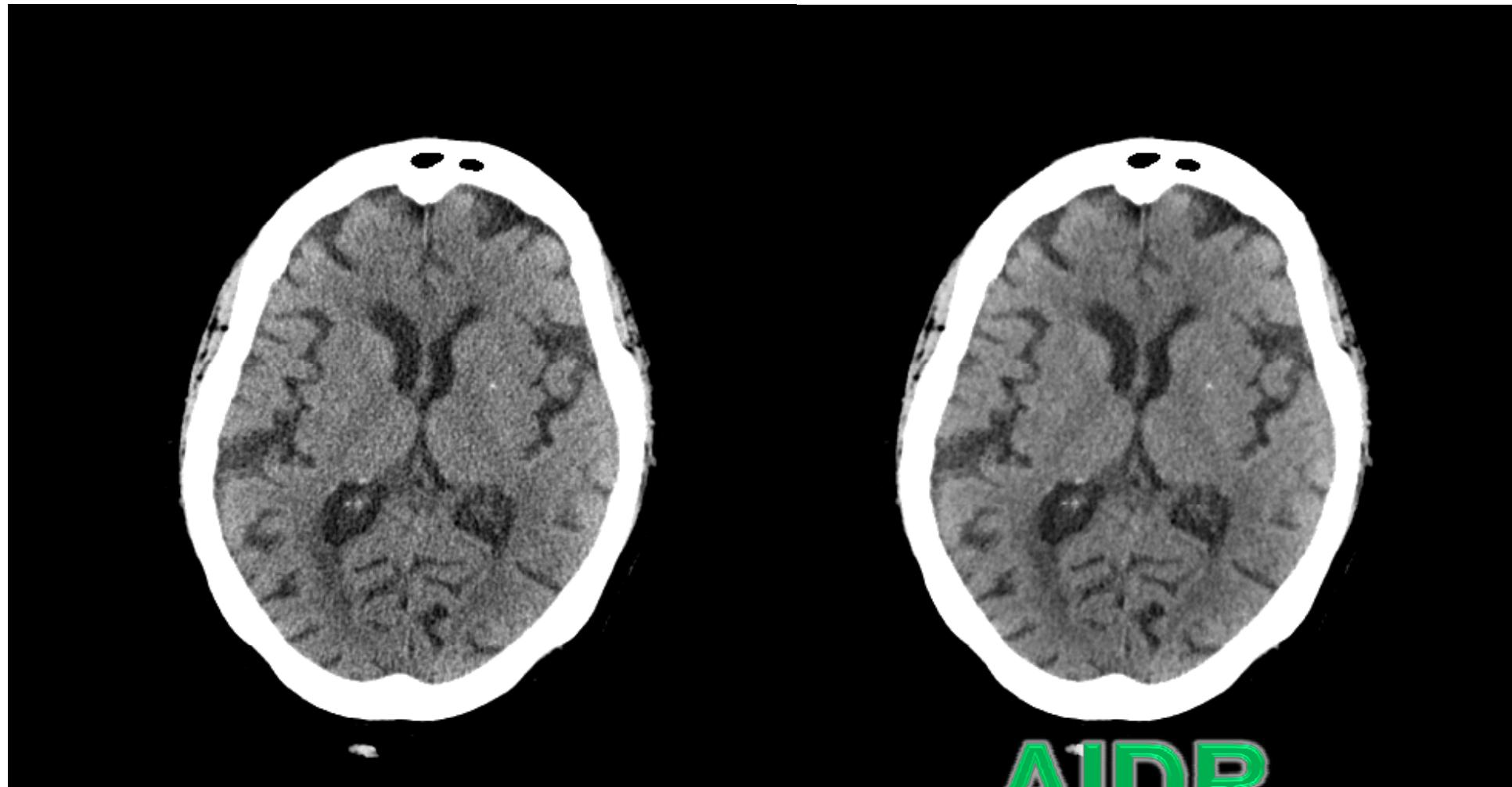


AIDR Nueva Tecnología. Baja Dosis



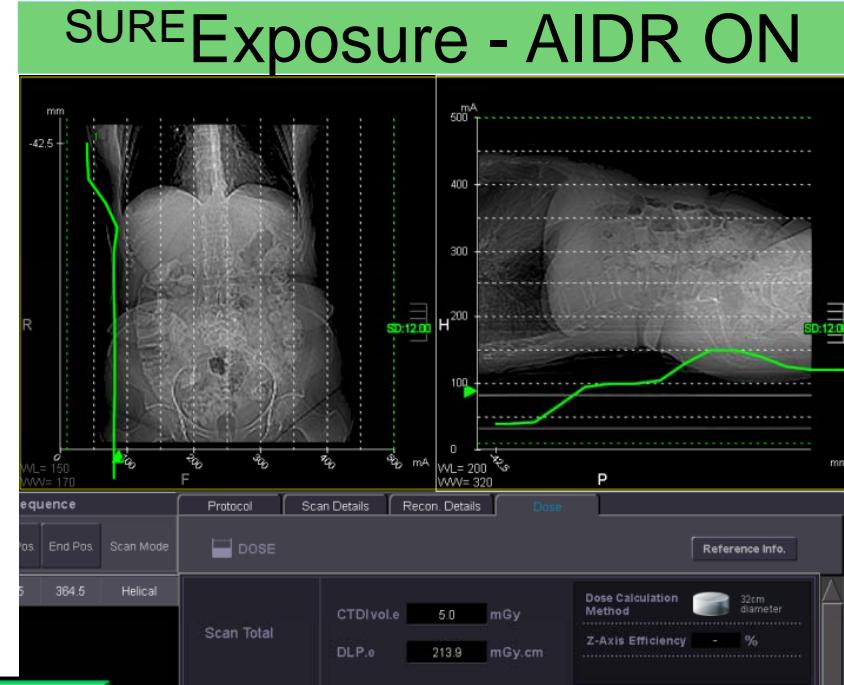
AIDR  
reconstrucción retrospectiva (Raw Data).

AIDR Nueva Tecnología. Baja Dosis



**AIDR**

## Integrado en <sup>SURE</sup>Exposure 3D



**74.3 %  
Dose  
Reduction**

CTDI<sub>vol.e</sub> 19.6 mGy

DLP.e 832.1 mGy.cm

CTDI<sub>vol.e</sub> 5.0 mGy

DLP.e 213.9 mGy.cm

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



**Dosis en CT**  
**Colimación Activa**



## Schema of Active Collimator (Helical Scanning Mode)



Overranging

## Reconstrucción

Overranging

## Active Collimator

La colimación Activa, elimina los Rayos X que no van a ser utilizados para la adquisición de imagen en modo Helicoidal.

La colimación se activa automáticamente al principio y al final de la hélice limitando los Rayos X permitiendo reducir la dosis al paciente.

**Con la Colimación activa reduciremos en un 20% la dosis al paciente.**

# TOSHIBA

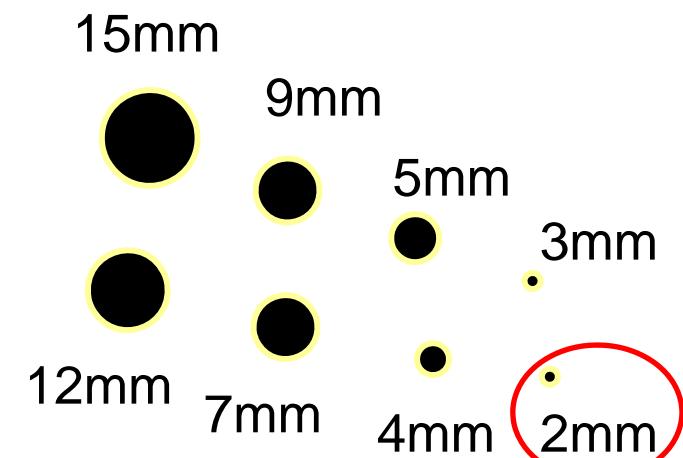
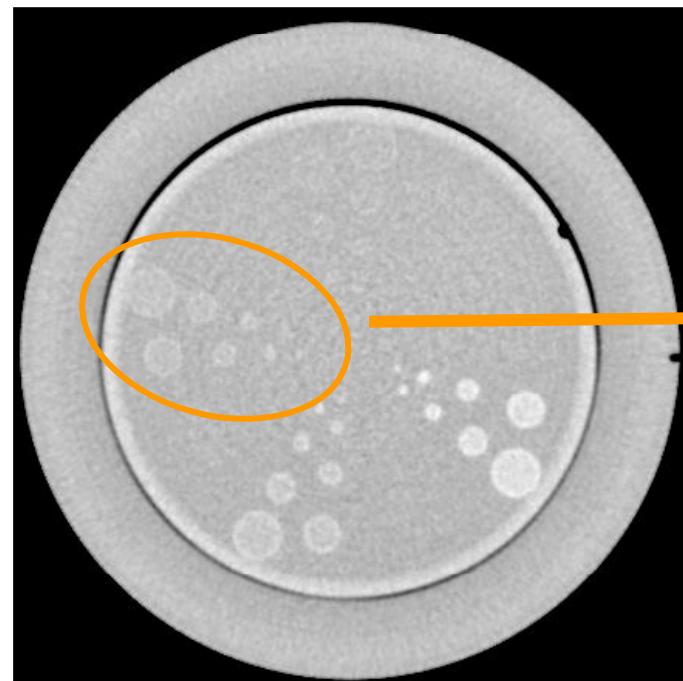
Leading Innovation >>>



**Dosis en CT**  
**Resolución en Bajo**  
**Contraste. 2mm**



## Resolución en Bajo Contraste



# TOSHIBA

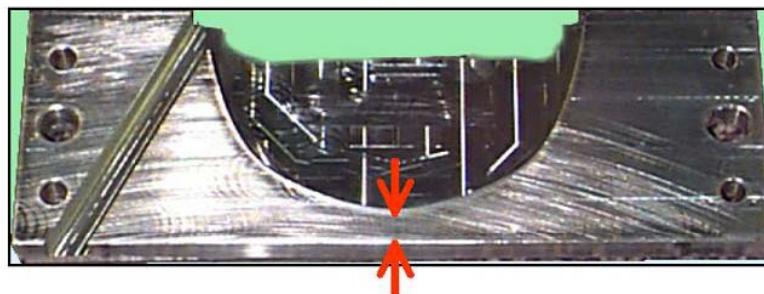
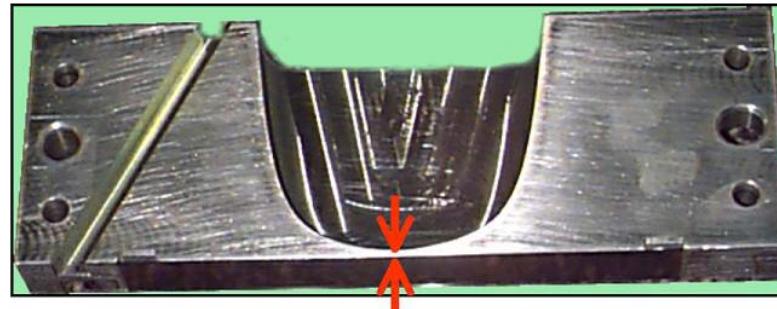
Leading Innovation >>>



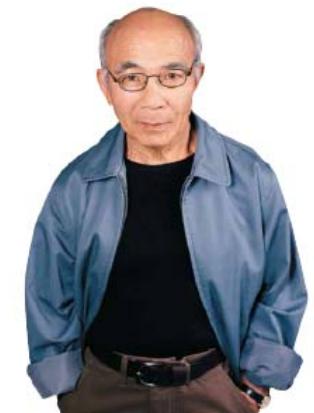
**Dosis en CT**  
*FoV de adquisición y  
filtros adaptados.*



- FoV adaptados al tamaño del paciente. **500mm, 400mm, 320mm, 240mm y 180mm.**
- Filtro físico dependiendo del área de FoV de adquisición.



Wedge types



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

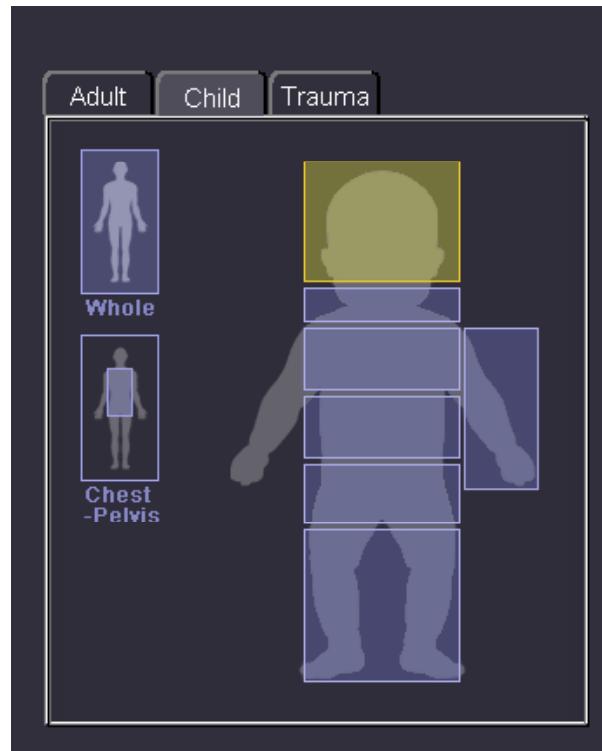


## Dosis en CT Pediatría

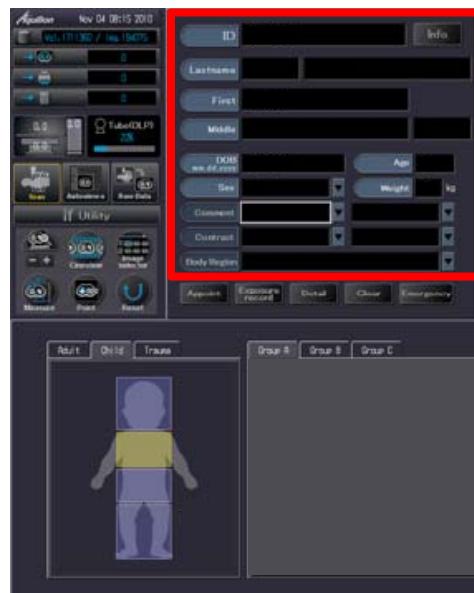


## Kid Pediátrico

- Protocolos adaptados al peso y edad del niño.
- FoV 16cm.
- 80 y 100Kv standard en nuestro protocolos
- Configuración de <sup>Sure</sup>Exposure adaptado a pediatría.



- Al registrar el paciente, el equipo dependiendo de la edad del paciente, selecciona los protocolos de adultos o pediatría.



ID		Info.
Lastname		
First		
Middle		
DOB mm.dd.yyyy	Age	
Sex	Weight	kg
Comment		
Contrast		
Body Region		

- Al registrar el paciente, el equipo dependiendo de la edad del paciente, selecciona los protocolos de adultos o pediatría.



Chest Baby < 15 kg (Volume)	53	SU/FF	S
Chest Child 16 - 30 kg (Volume)	66	SU/FF	S
Chest Child 31 - 45 kg (HCT)	67	SU/FF	S
Chest Child 46 - 60 kg (HCT)	84	SU/FF	M
Chest Child 60 + kg (HCT)	85	SU/FF	M

## Protocolos pediátricos



Group	Anatomical Selection	Protocol Selection
Group A	Abdomen Baby < 15 kg (Volume)	Empty Box F
Group B	Abdomen Child 16 - 30 kg (Vol)	Empty Box G
Group C	Abdomen Child 31 - 45 kg (HCT)	Empty Box H
	Abdomen Child 46 - 60 kg (HCT)	Empty Box I
	Abdomen Child 61+ kg (HCT)	Empty Box J
	Empty Box K	Empty Box L

## Pediatria SureExposure 3D

	Name	SD	X-Y Modulation	Slice Thickness	SUREIQ	Max mA	Min mA
Child Head/Neck	< 15 kg (Neck)	5	OFF	3mm	Pediatric Neck	150	30
	16-30 kg (Neck)	7	ON	3mm	Pediatric Neck	200	40
	31-45 kg (Neck)	8	ON	3mm	Pediatric Neck	300	50
	46-60 kg (Neck)	10	ON	3mm	Pediatric Neck	400	60
	61+ kg (Neck)	12.5	ON	3mm	Pediatric Neck	500	80
Child Body	< 15 kg	5	OFF	5mm	Pediatric Body	150	30
	16-30 kg	7.5	ON	5mm	Pediatric Body	200	40
	31-45 kg	10	ON	5mm	Pediatric Body	300	50
	46-60 kg	12.5	ON	5mm	Pediatric Body	400	60
	61+ kg	15	ON	5mm	Pediatric Body	500	80

**Scan t** Table 2 Calculated patient dose expressed as DLP (mGy·cm) for 320-, 64-, 32-, and 16-MDCT scan modes (rotation time 0.35 s). Tube current and **SI** (mA) reference values for 320-MDCT adopted by calibration for 64-, 32-, and 16-MDCT are shown in Table 1

row C CT ac Lucia J. M	Acquisition mode kV/mA reference value patient category	Imaged range (mm)	320-MDCT	64-MDCT	32-MDCT	16-MDCT
			Axial	Helical	Helical	Helical
	80 kV/60 mA	80	12.9	20.7	19.2	21.1
Received: 11 © The Authc	Neonate or <4 kg	120	18.4	25.1	24.9	28.7
		160	23.4	31.6	31.3	37.2
	80 kV/80 mA	80	17.2	24.9	26.8	24.6
Concl	<1 year or 4-<10 kg	120	24.5	30.1	34.9	33.5
childre		160	31.3	38.0	43.8	43.4
betwe	100 kV/50 mA	80	19.7	31.0	27.9	33.1
and ca	1–2.5 years or 10-<20 kg	120	28.2	37.5	36.3	45.1
		160	36.0	47.3	45.6	58.5
	100 kV/80 mA	80	31.6	46.5	48.8	46.4
	≤5 years or 20-<30 kg	120	45.2	56.3	63.5	63.1
		160	57.5	71.0	79.7	81.9

**3 meses, NO sedación, sin movimiento**  
**Effective Dose= 0.1mSv**



Pediatria. NO Sedación. Submilisievers



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

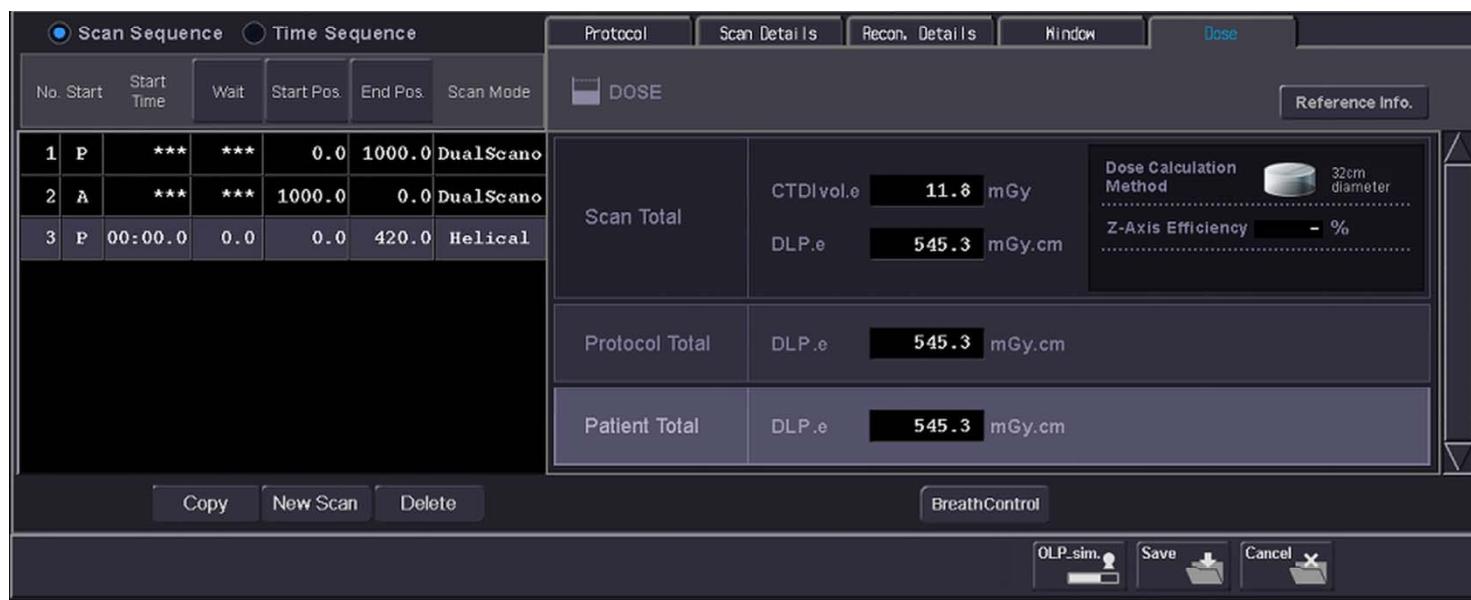


## Dosis en CT

*Previo a la adquisición.  
Report Dose*



## Cálculo de dosis automático, previo a la adquisición



Guidelines for Reference Dose Level

ICRP Publication 87 EUR 16262 ACR

**ICRP Publication 87 (Managing Patient Dose in Computed Tomography)**

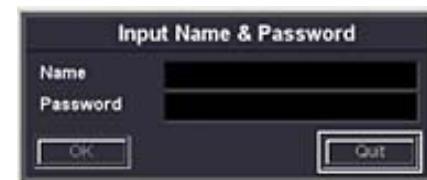
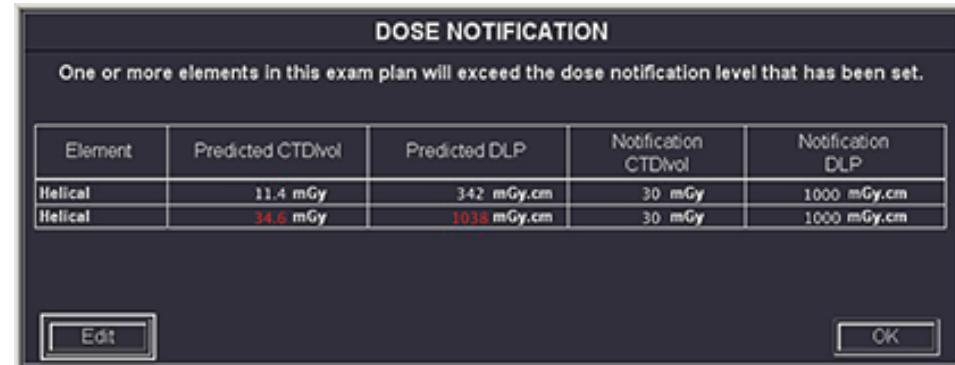
Initial diagnostic reference level for CT examinations on <b>adult patients</b>			Initial reference dose value for CT examinations on <b>pediatric patients</b>		
Examination	Diagnostic reference level		Examination	Patient age(Y)	CTDlvol (mGy)
	CTDlvol (mGy)	DLP (mGy.cm)			
Routine head	60	1050	Brain	< 1	40
Face and sinuses	35	360		5	60
Vertebral trauma	70	460	Chest (General)	< 1	70
Routine chest	30	650		5	200
HRCT of lung	35	280	Chest (HRCT)	< 1	30
Routine abdomen	35	780		5	400
Liver and spleen	35	900	Upper Abdomen	< 1	50
Routine pelvis	35	570		5	75
Osseous pelvis	25	520	Lower Abdomen & Pelvis	< 1	100

DOSE
Reference Info.

Scan Total	CTDlvol: <b>26.4</b> mGy	Dose Calculation Method:  32cm diameter
Protocol Total	DLP.e: <b>201.4</b> mGy.cm	Z-Axis Efficiency:  %
Patient Total	DLP.e: <b>298.5</b> mGy.cm	

The reference information is based upon ICRP Publication 87.  
Toshiba does not make any representation or warranty about the accuracy of such information.

- Sistemas de Notificación de dosis al paciente.
- Alerta de dosis al Paciente.



**TOSHIBA**

Leading Innovation >>>

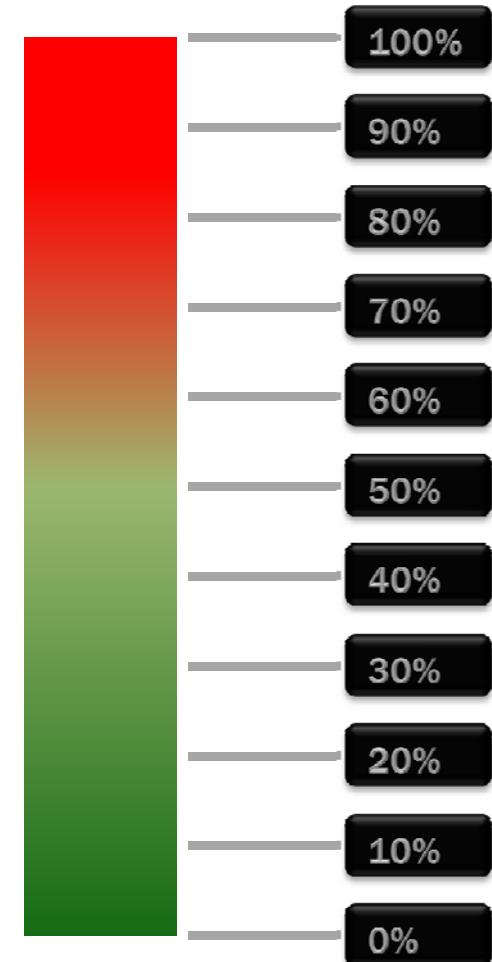


## Dosis en CT Resumen



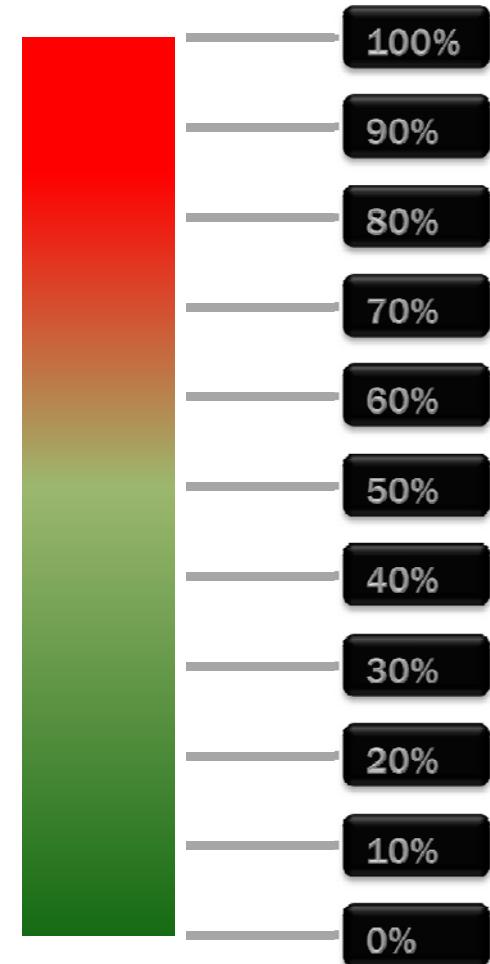
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



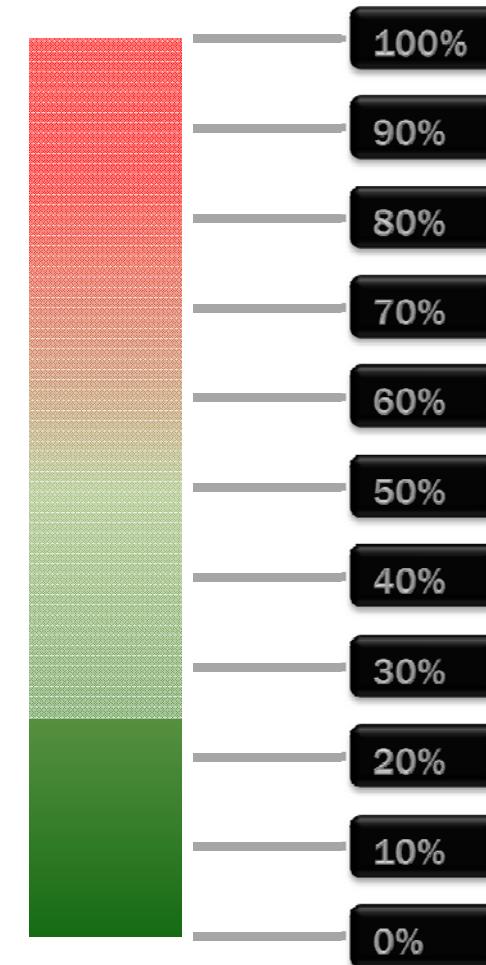
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



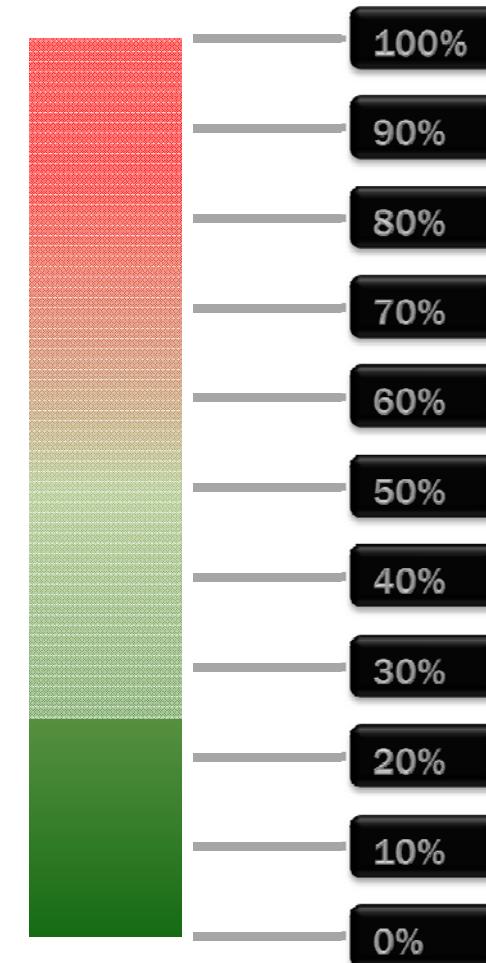
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



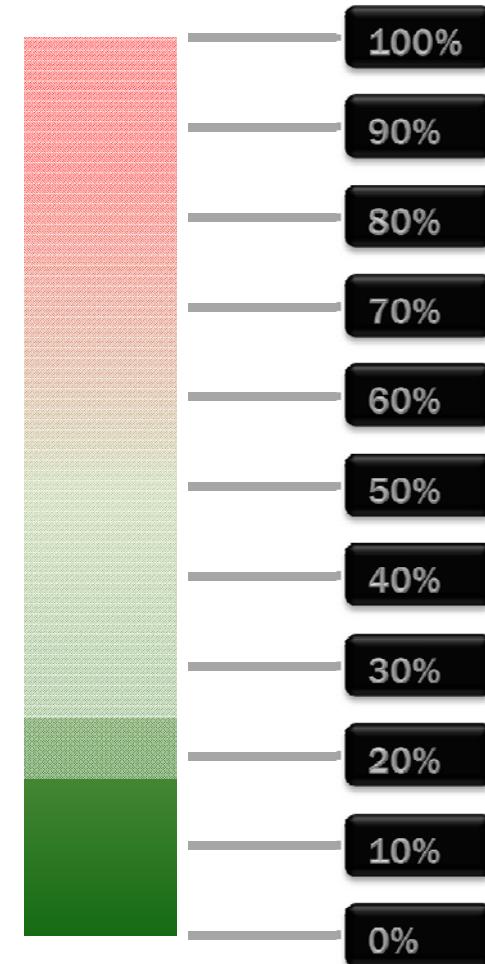
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



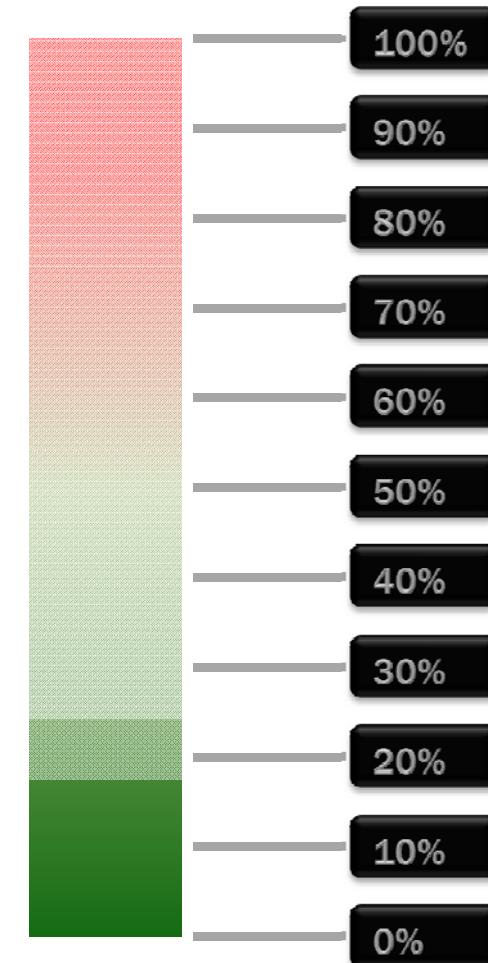
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



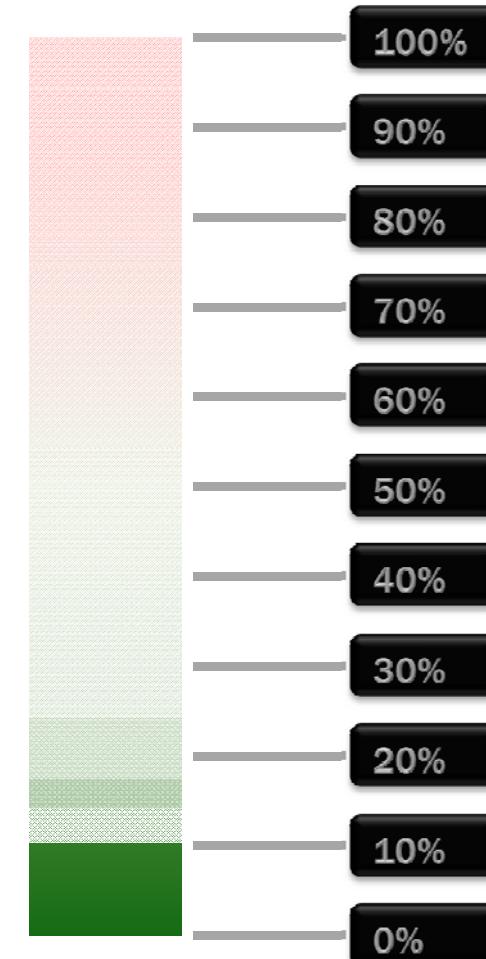
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



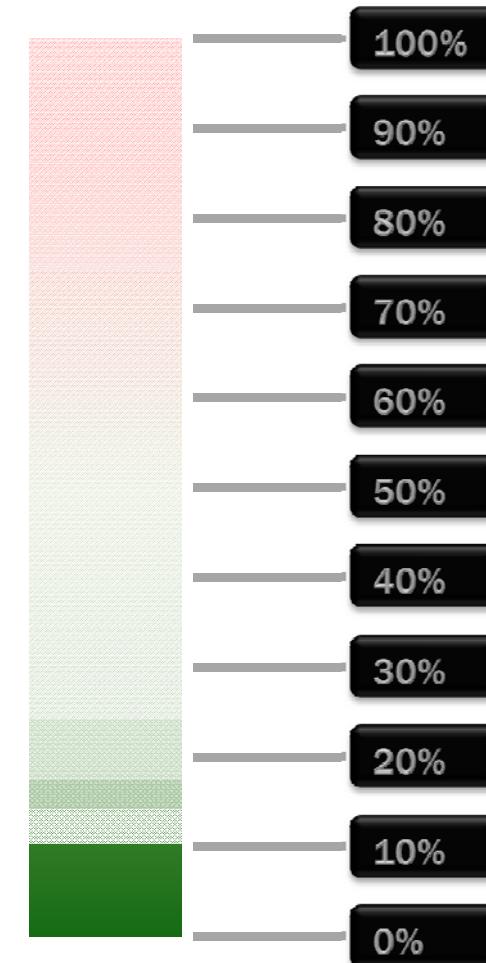
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



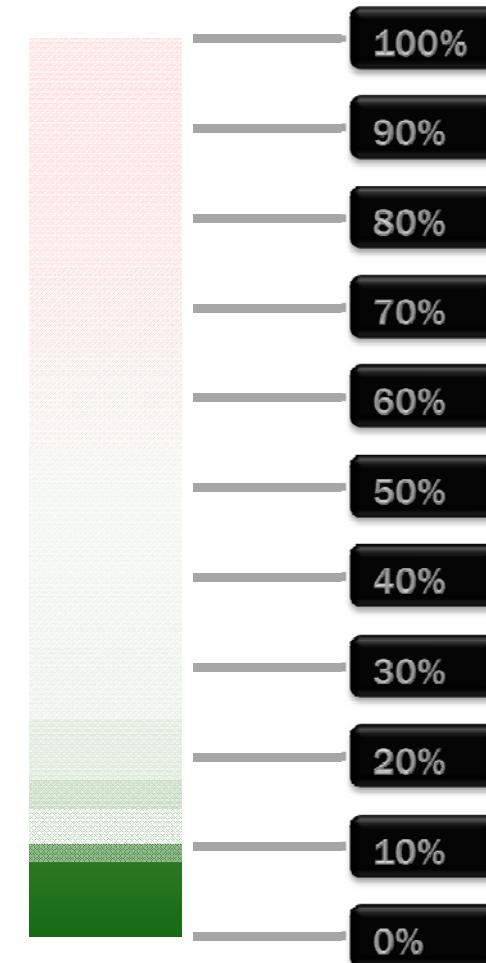
- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%



- **Reducción de dosis al paciente**

1. Dosis fija
2. Adaptive Iterative Dose Reduction (AIDR) >75%
3. Boost3D >30%
4. SUREExposure 3D >40%
5. Active Collimation >20%





# TOSHIBA

Leading Innovation >>>



**Reducción de Dosis aplicada  
a las Aplicaciones Clínicas**  
**CBP Perfusión cerebral**  
**80Kv Dinámico**



Perfusión Cerebral. 120Kv S&S.

## Scan

Scan Mode	kV	mA	Slice Thickness	Rot. Time	Wait Time	Sample Time	Number of Scans	Total Acquisition time
S & S	120kV	70mA	8mm x 4	1s	1s	5-54s	25	49 s

## Reconstrucción

Software Version	SUREIQ	FC	QDS	Reconstrucción	Boost3D
V3.0 or later	Head CBP	21	OFF	Full	OFF
Prior to V3.0	Head CBP	27	OFF	Full	OFF

Exposure Dose (CTDIvol) : 355.0 mGy

Perfusión Cerebral. 80Kv Dinámico. **Reducción de Dosis 45%.**

## Scan

Scan Mode	kV	mA	Slice Thickness	Rot. Time	Recon Interval	Sample Time	Number of Scans	Total Acquisition time
Dynamic (Continuous)	80kV	50mA	8mm x 4	1.5 s	1.5s	5-56s	34	51 s

## Reconstrucción

SUREIQ	FC	QDS	Reconstrucción	Boost3D
Head CBP	43	OFF	Full	OFF

Exposure Dose (CTDIvol) : 197.2 mGy

# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

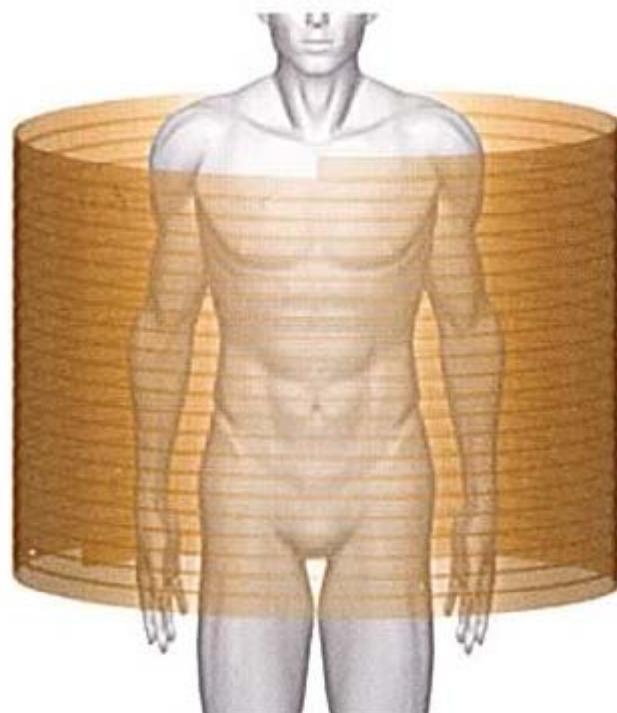


## Ultra Helical CT 160 x 0.5mm

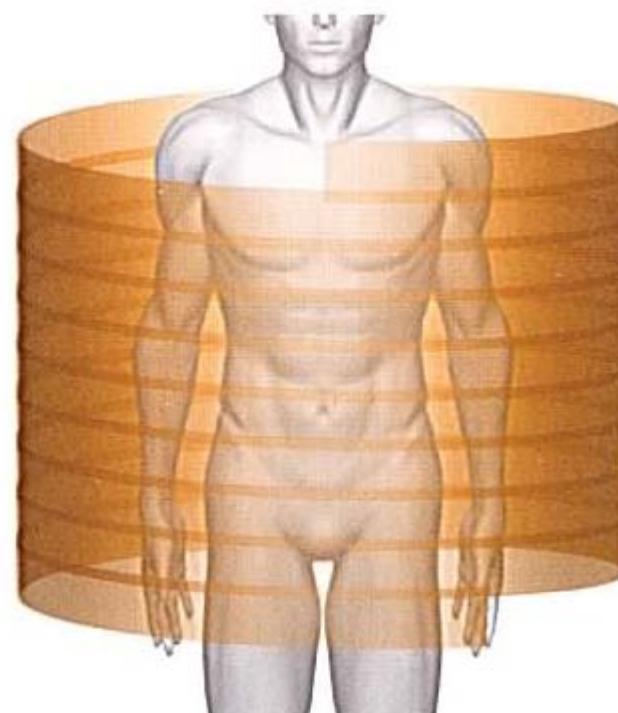


160 detectores x 0.5mm

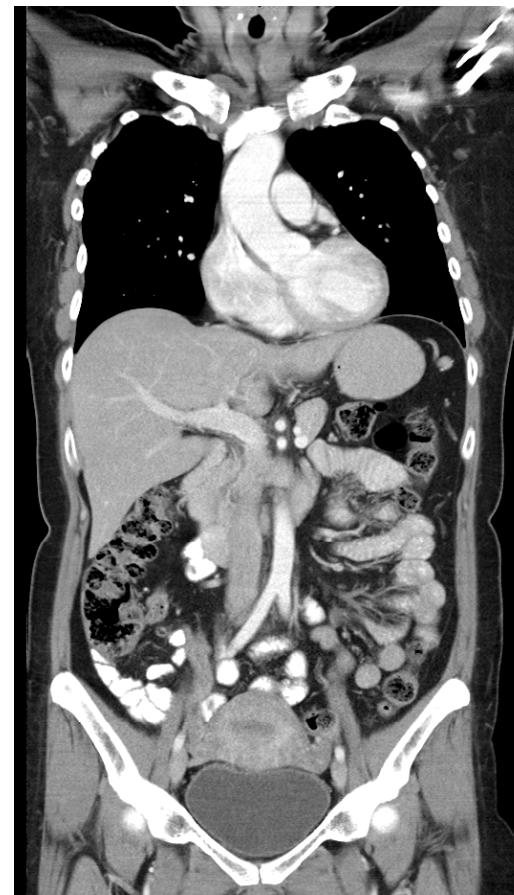
64-detector row helical



160-detector row helical



160 detectores x 0.5mm



4.6 s

# TOSHIBA

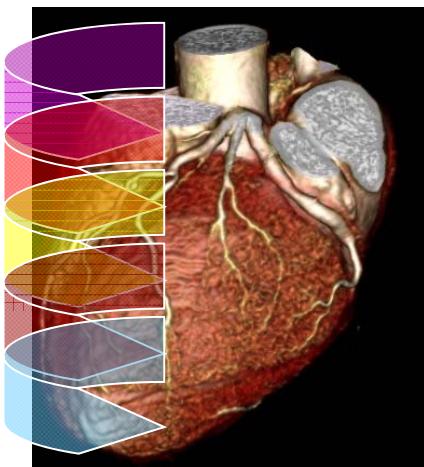
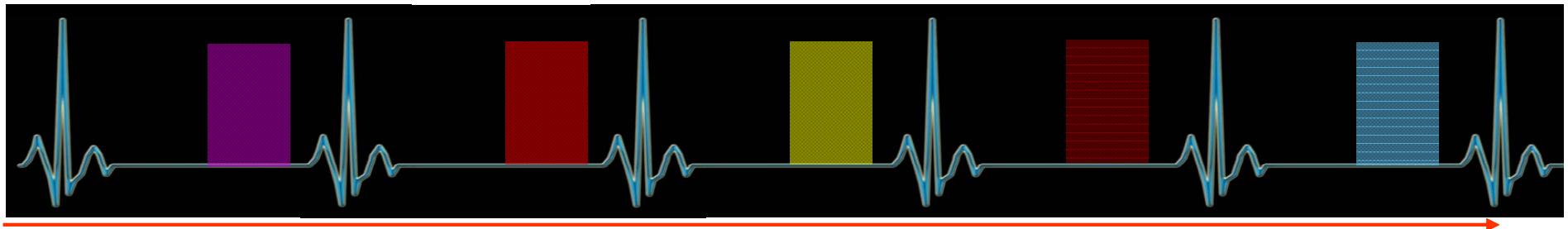
Leading Innovation >>>



## Dosis en Cardio CT SURECardio Prospectivo

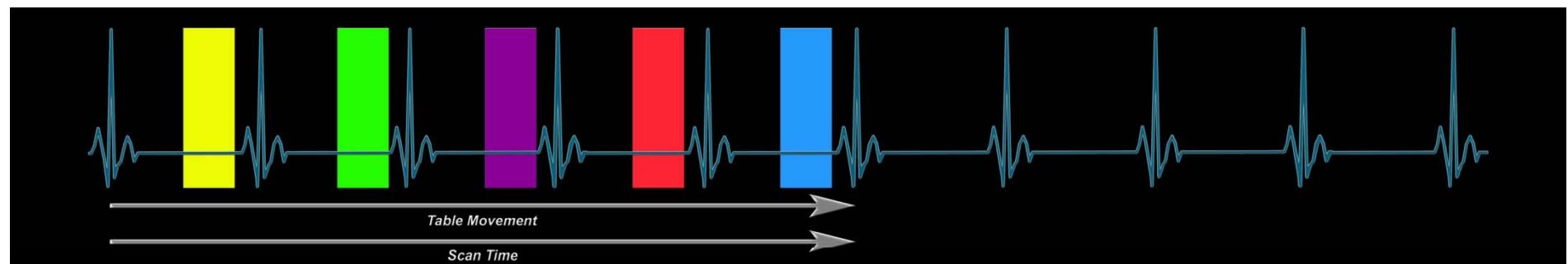
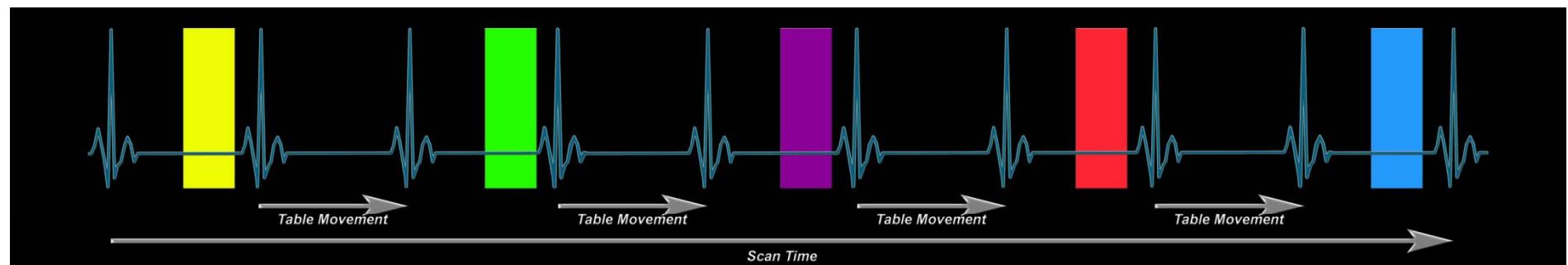


## Prospective triggered “Helical”



- Adquisición Helicoidal
- Exposición sólo en el % del ciclo R-R seleccionado o determinado por <sup>Sure</sup>Cardio.
- Tiempo de adquisición más corto.
- Reducción de dosis >80%

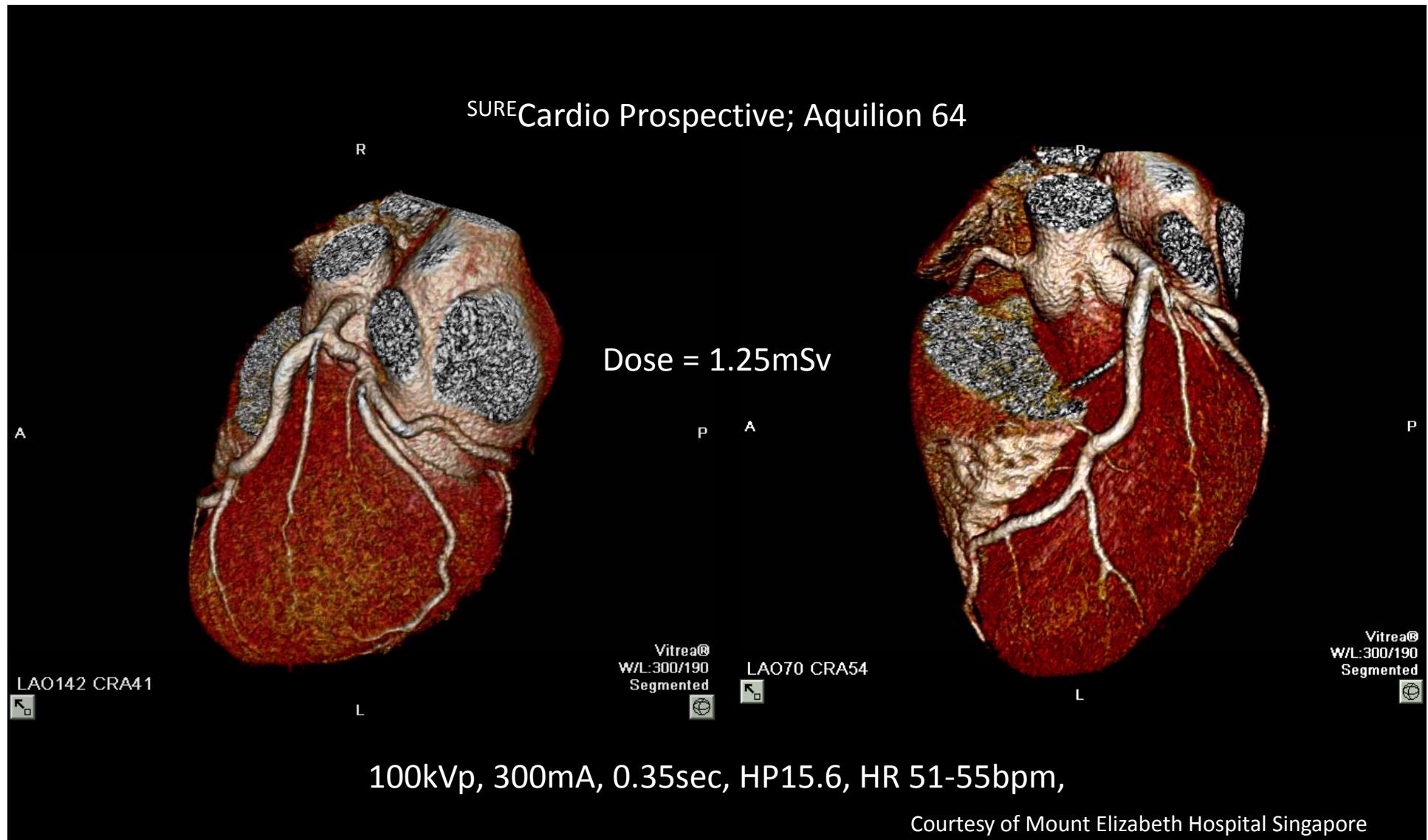
## Step and Shoot vs. <sup>SURE</sup>Cardio Prospective



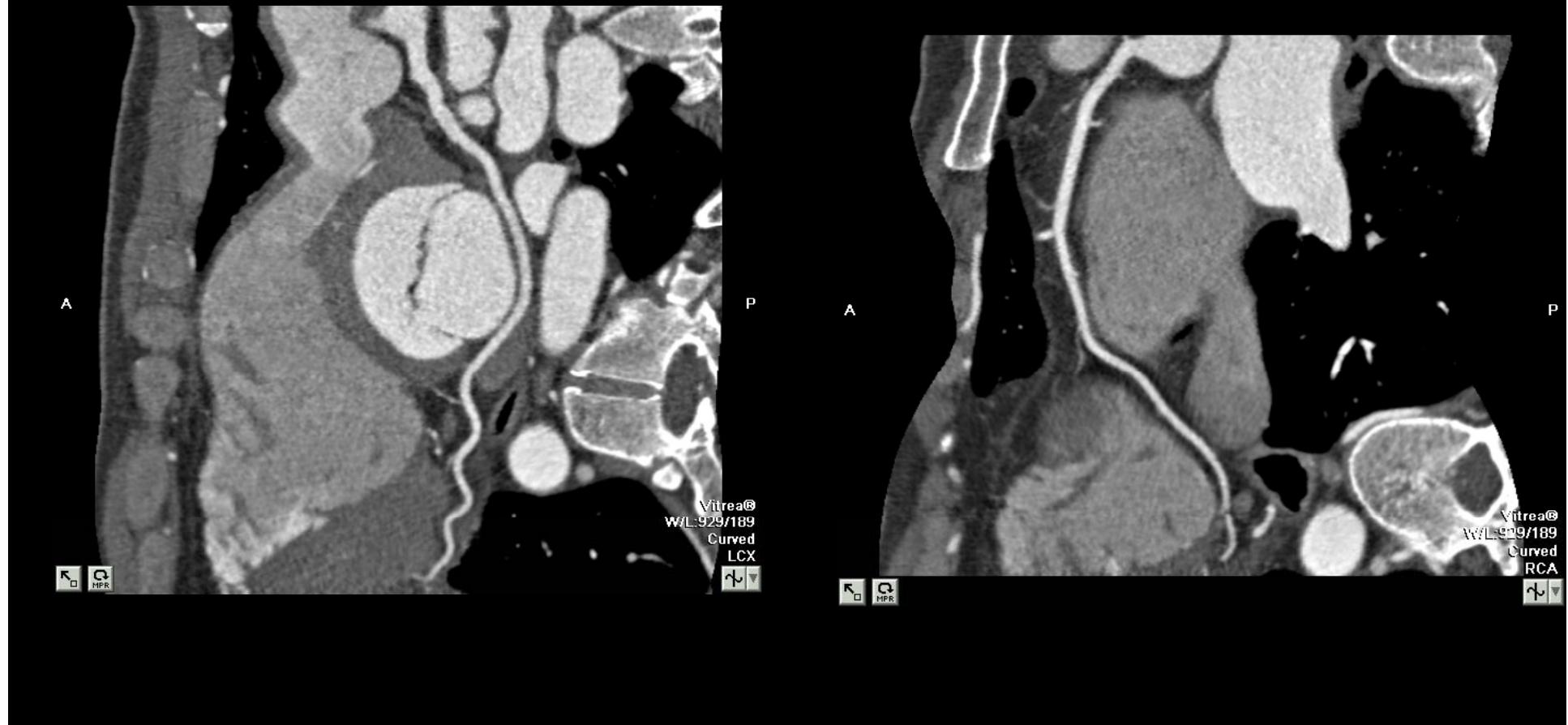
## Prospective triggered “Helical”

Ventajas de **Sure Cardio Prospective** comparado con “step and shoot”:

- Adquisición helicoidal permite un realce más uniforme del contraste.
- Tiempos de adquisición más cortos. Menos artefactos.
- Mejor 3D/MPR.
- Menos cantidad de contraste IV.



SURECardio Prospective; Aquilion 64



# TOSHIBA

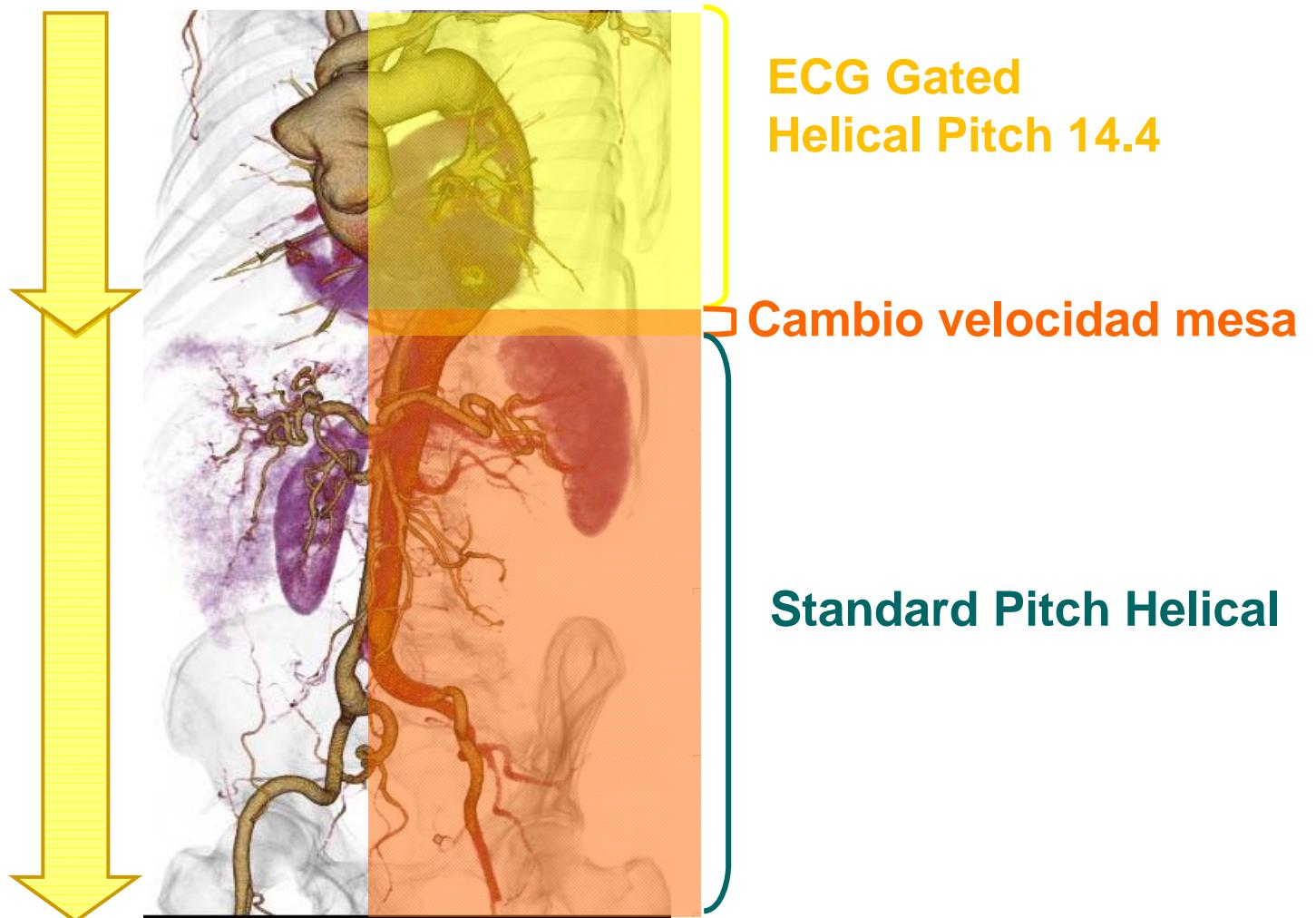
Leading Innovation >>>



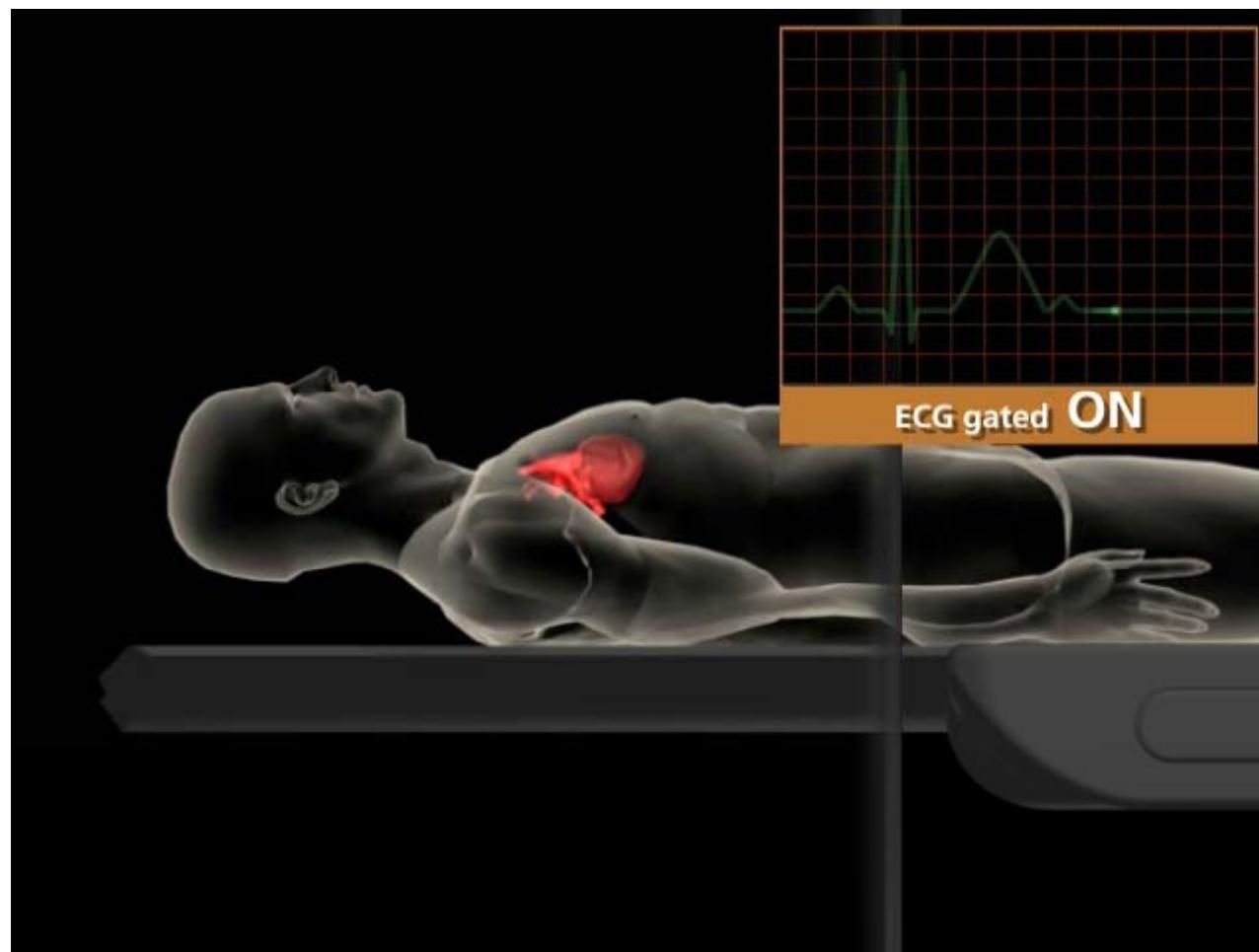
## *Dosis en Cardio CT* *Variable Helical Pitch*



## Variable Helical Pitch



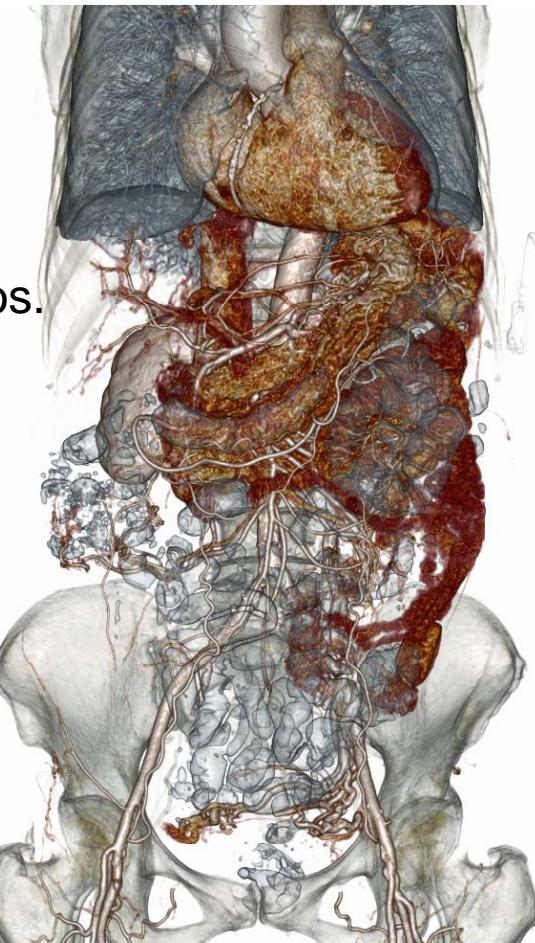
## Variable Helical Pitch



## Variable Helical Pitch

### -Ventajas clínicas:

- Protocolo de urgencias Chest Pain
- Significativa reducción de dosis de radiación.
- Menos dosis de contraste I.V. mejorando los resultados.  
(Opacificación)
- Estudios multiorgánicos



# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

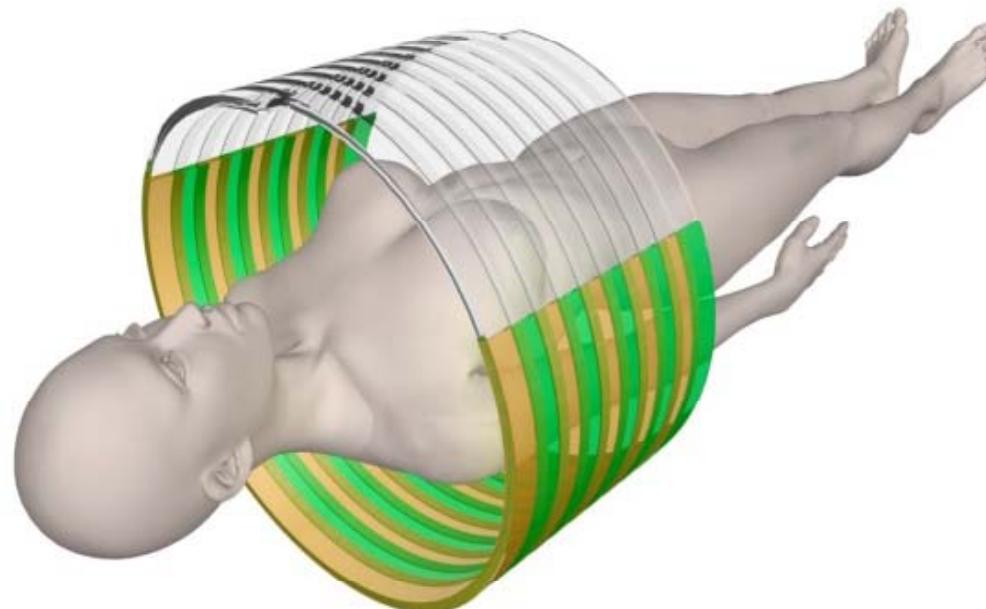


## Dual Energy



Dos formas de adquisición:

- Volumétrica:
  - Realiza una rotación a 135Kv y una a 80Kv sin desplazamiento.
- Helicoidal:
  - Trabaja a 135Kv y 80Kv. Alterna los Kv y evita la radiación en zonas más radiosensibles como cristalino, tiroides y mama al no radiar en la posición Ap del tubo



**TOSHIBA**

Leading Innovation >>>



**ONE**  
*Aquilion*

*Ahormando Dosis  
y  
Energía*



**TOSHIBA**

Leading Innovation >>>

## 640 Cortes 16cm Cobertura

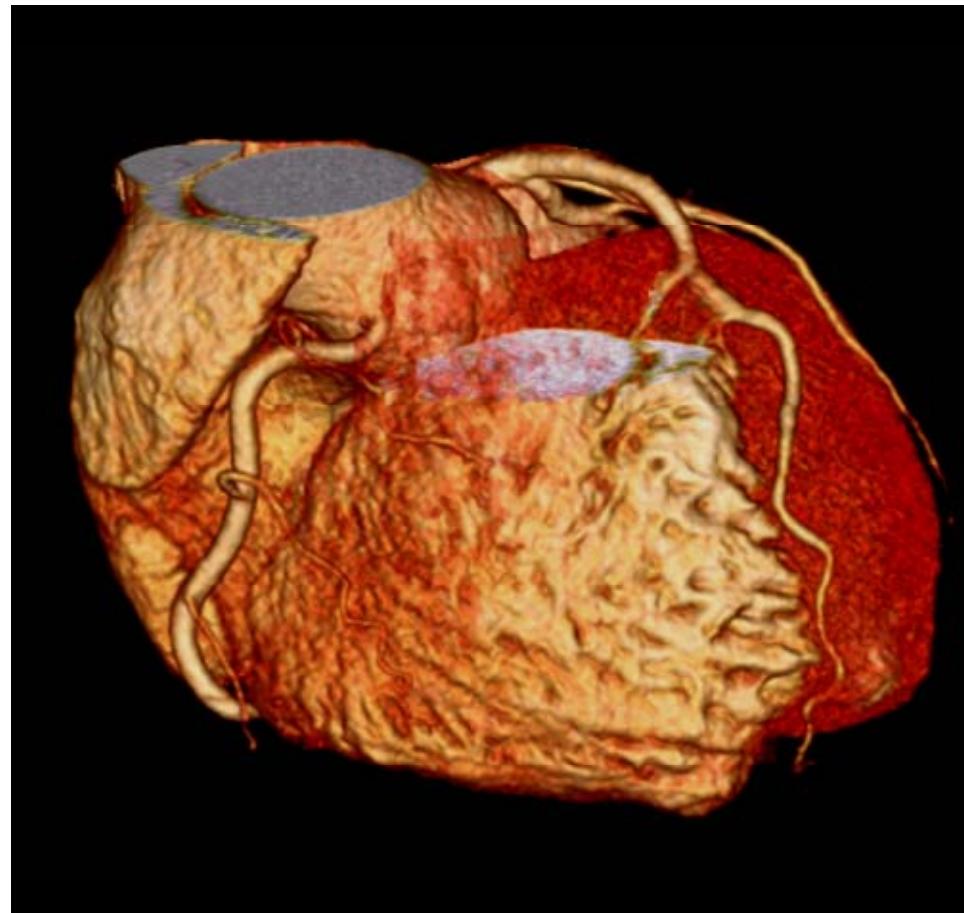


# 640 Cortes 16cm Cobertura



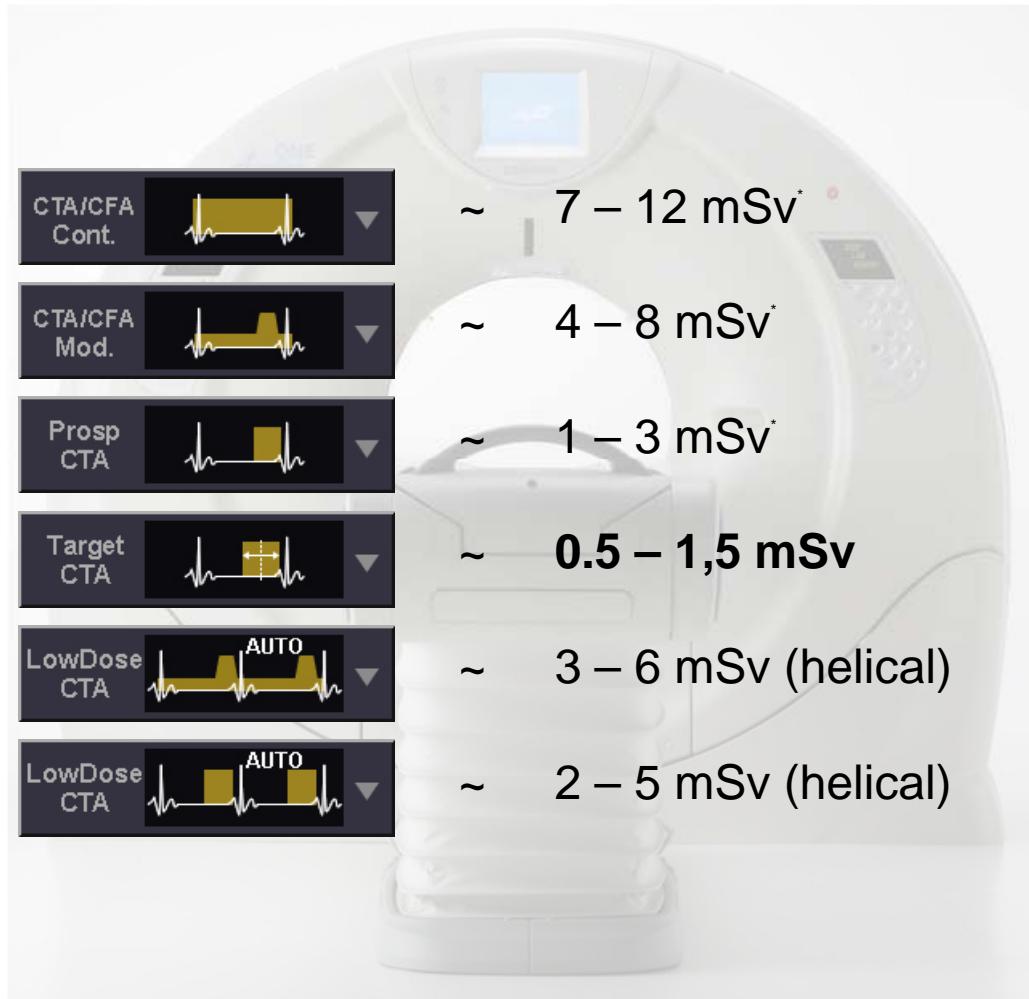
ONE  
*Aquilion*

HYBRID



Cobertura 640 cortes

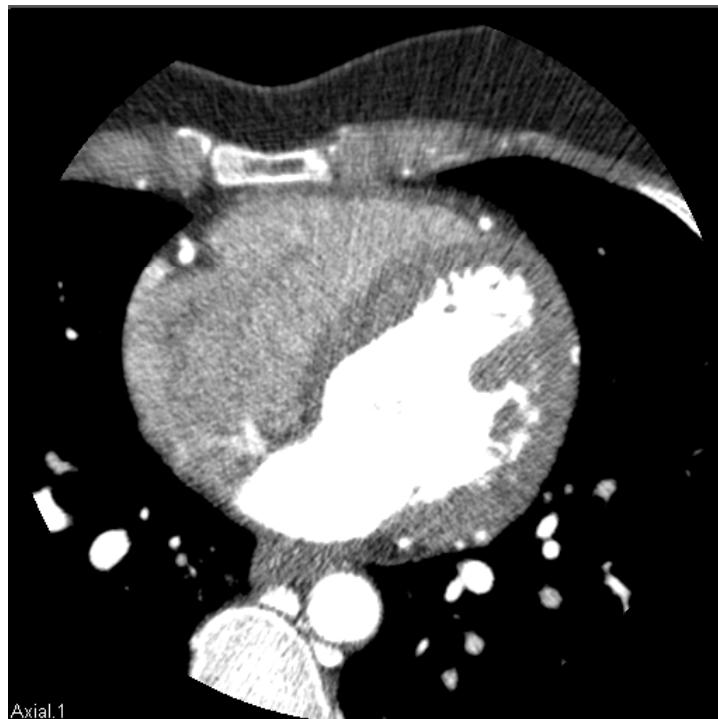
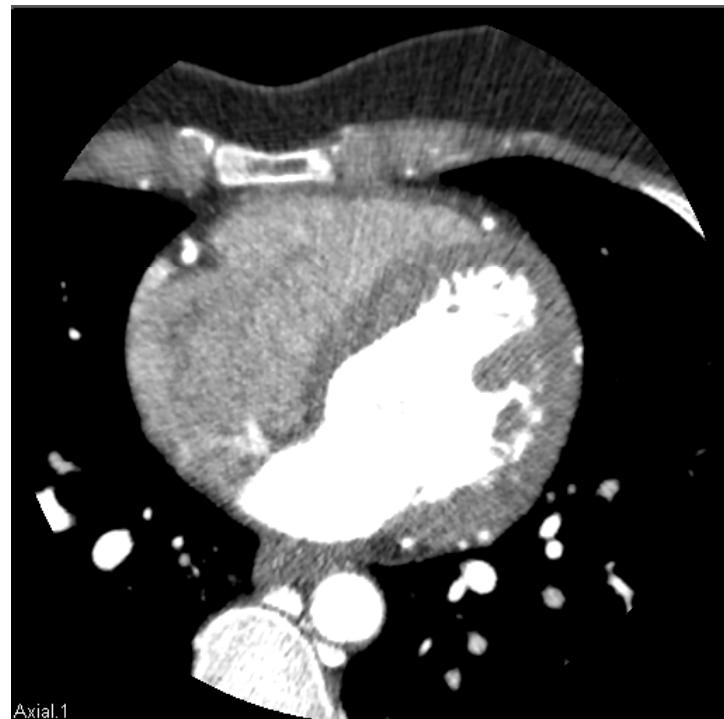
**ONE**  
*Aquilion*



Prospectivo CTA		<65 BPM				
100 kV		0.35s rotation time				
BMI (Kg/M <sup>2</sup> )	mA	Cobertura de exploración				
		10 cm	12 cm	12.8 cm	14 cm	16 cm
		mSv	mSv	mSv	mSv	mSv
< 21	200	0.36	0.50	0.54	0.62	0.73
22	220	0.39	0.55	0.59	0.68	0.80
23	260	0.47	0.65	0.70	0.80	0.95
24	300	0.54	0.75	0.81	0.93	1.10
25	330	0.62	0.84	0.90	1.05	1.24
26	360	0.69	0.94	1.01	1.18	1.39
27	400	0.77	1.05	1.13	1.31	1.55
28	450	0.86	1.18	1.27	1.47	1.74
29	510	0.98	1.33	1.44	1.67	1.97
30	570	1.09	1.49	1.61	1.87	2.20
1mSv = DLPvol.e 71,4 mGy.cm (k0.014)						

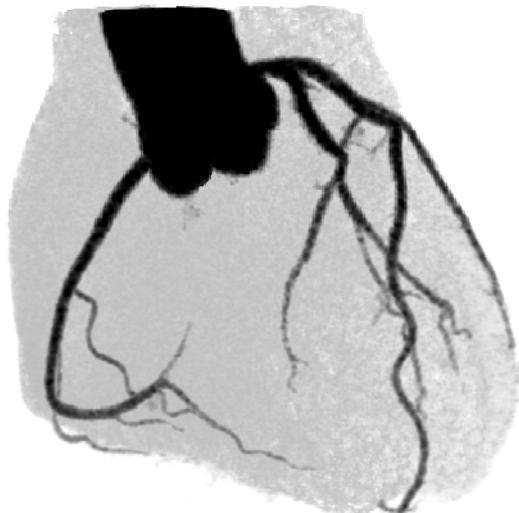
## Ultra Low Dose Cardiac CTA

Scan Mode	Collimation	Pitch	kVp	mA	Rotation time	Scan Range	CTDI	DLP
Volume	0.5mm x 200	na	80	500	0.35 s	100mm	4.0 mGy	40.3 mGy.cm

**AIDR OFF****AIDR ON**

## Ultra Low Dose Cardiac CTA

Effective Dose	0.56 mSv
(K = 0.014)	



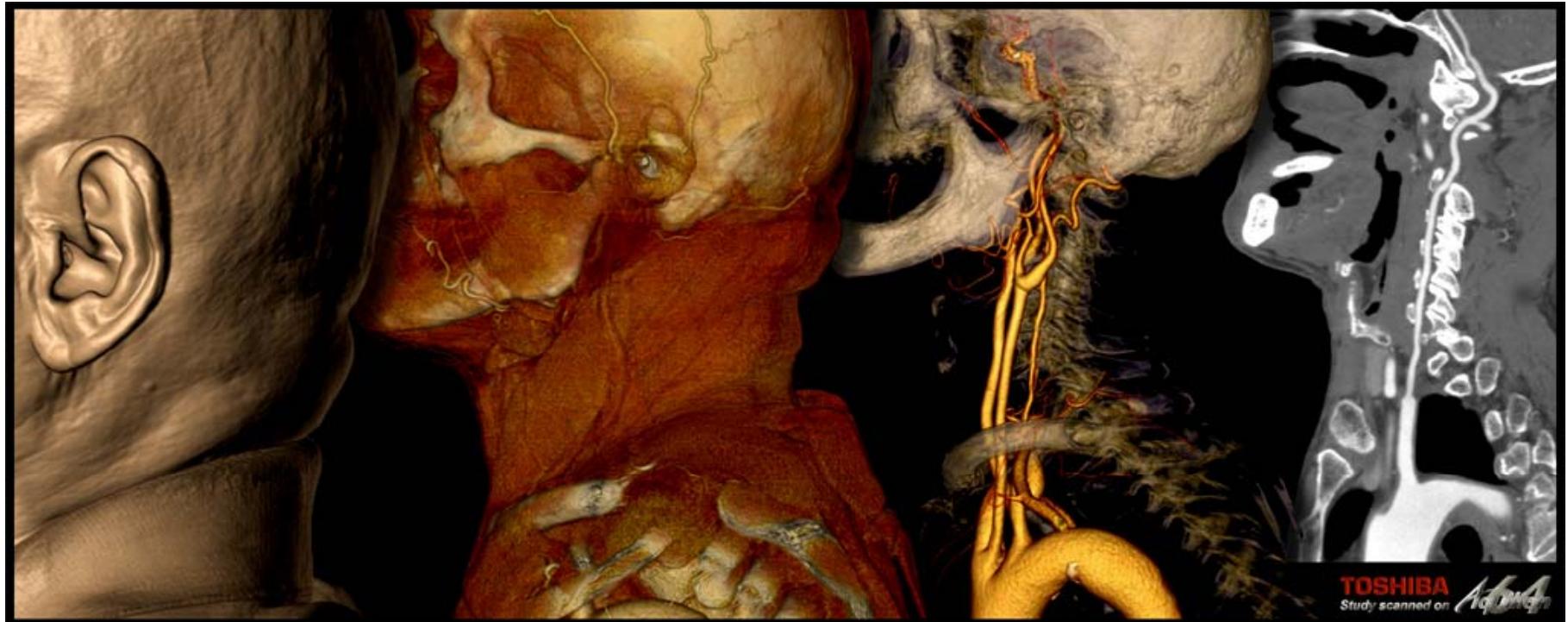




# GRACIAS



## POR SU ATENCIÓN



**TOSHIBA**  
**Leading Innovation >>>**