

PHILIPS

sense **and** simplicity



Mesa redonda 2: Avances en la tecnología

Adolfo Velasco Crespo, Madrid octubre de 2010

**Jornada sobre Protección
Radiológica en Radiología
Pediátrica. Criterio ALARA**



PHILIPS

DoseWise

Perfect image. Perfect sense.

ALARA



PHILIPS

DoseWise

Perfect image. Perfect sense.



Simplicity is knowing he only gets the exposure he needs.

The Philips Brilliance CT Scanner with DoseWise keeps the total radiation exposure lower while maximizing the clarity of the 3D images it takes. Want to know more about your health & wellbeing? Visit:

www.philips.com/simplicity

PHILIPS
sense and simplicity

Imagen médica con RX

El impacto

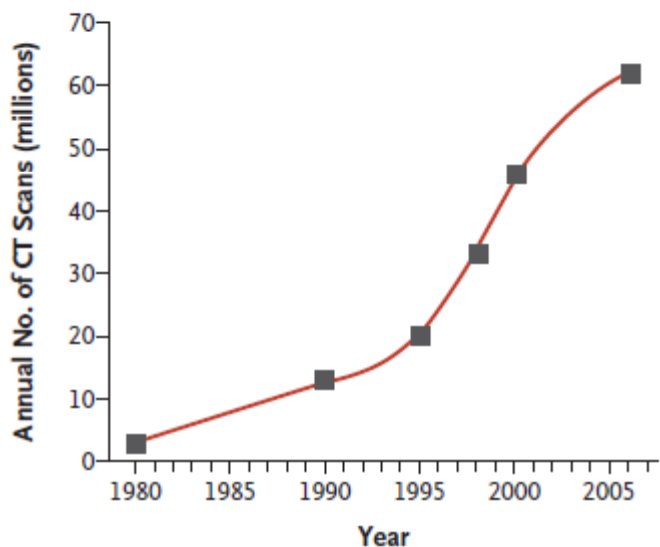
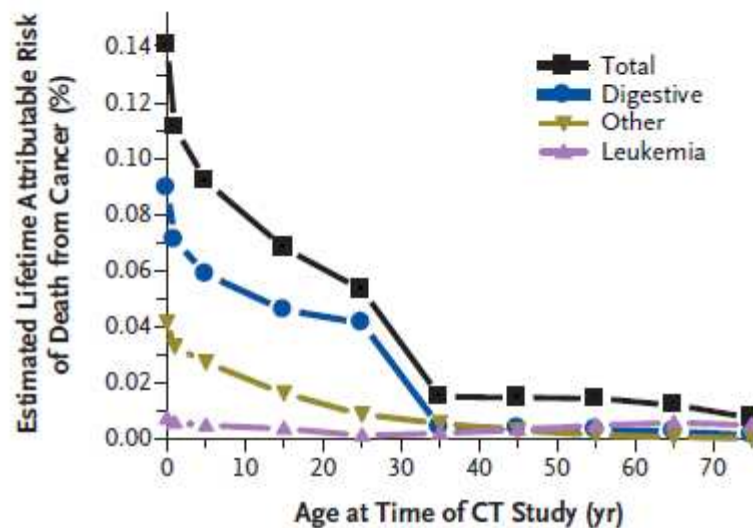


Figure 2. Estimated Number of CT Scans Performed Annually in the United States.

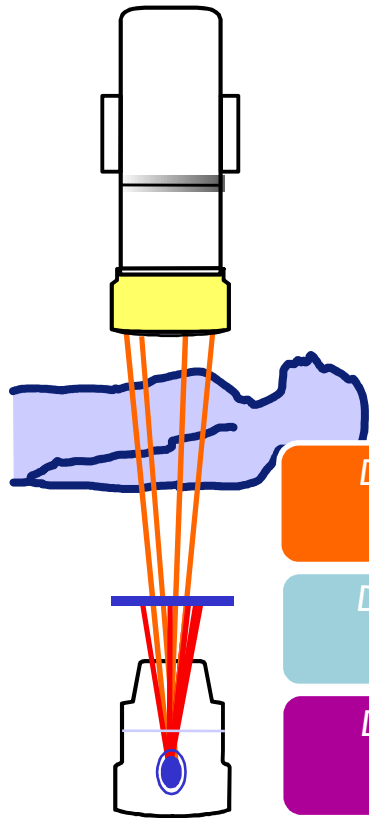
The most recent estimate of 62 million CT scans in 2006 is from an IMV CT Market Summary Report.³

D Abdominal CT, 240 mAs



Tecnología para optimizar las dosis/IQ

RX y TC



	Tubo RX <i>iMRC</i> Smart Focal Spot Dynamic Focal Spot
	Filtración <i>IntelliBeam</i> SmartShape
	Geometría <i>Cobertura</i>
	Colimación <i>ClearRay</i> <i>Eclipse</i>
	Detectores <i>Nanopanel</i> Adquisición <i>TACH-2</i>
	Reconstrucción <i>Cobra</i> <i>iDose</i>
	Modulación del haz <i>DoseRight ACS</i> <i>D-DOM</i> <i>Z-DOM</i> <i>ECG Dose Modulation</i> <i>Step & Shoot</i>
	Protocolos especiales <i>Protocolos pediátricos</i>
Dosis Colimación <i>Sin RX en LIH</i> <i>Automática</i>	
Dosis IQ Filtración <i>SpectraBeam</i> <i>Filtros especiales</i>	
Dosis IQ Tubo MRC <i>G.C.F.</i> <i>Monobloque</i>	
Información y registro de dosis <i>Dosis usuarios</i>	Información dosimétrica de los pacientes Información dosimétrica de los usuarios <i>Dose Aware</i>



Dosis e IQ en RX

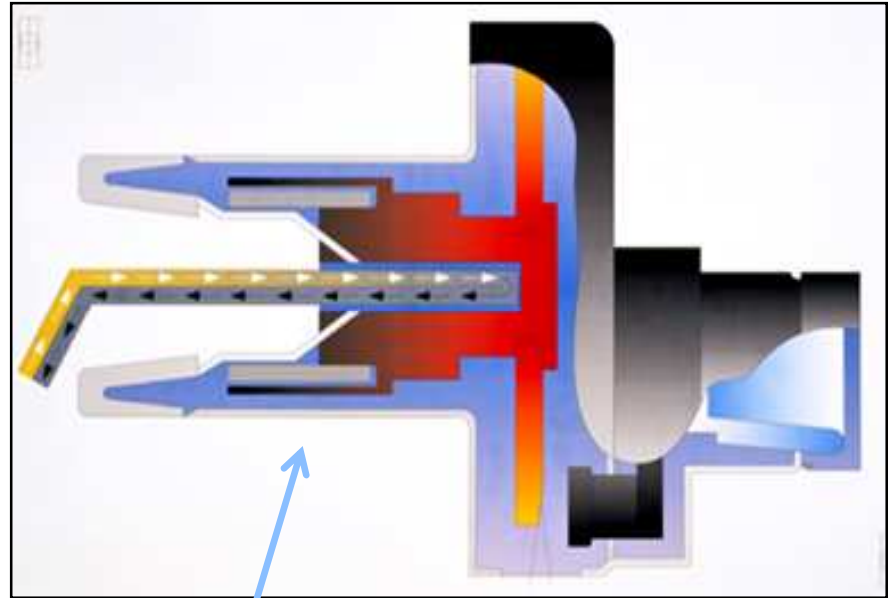
Generación de rayos X

Tubo MRC

Ánodo de grandes dimensiones

Cojinete de metal líquido con gran Superficie

Refrigeración directa del ánodo



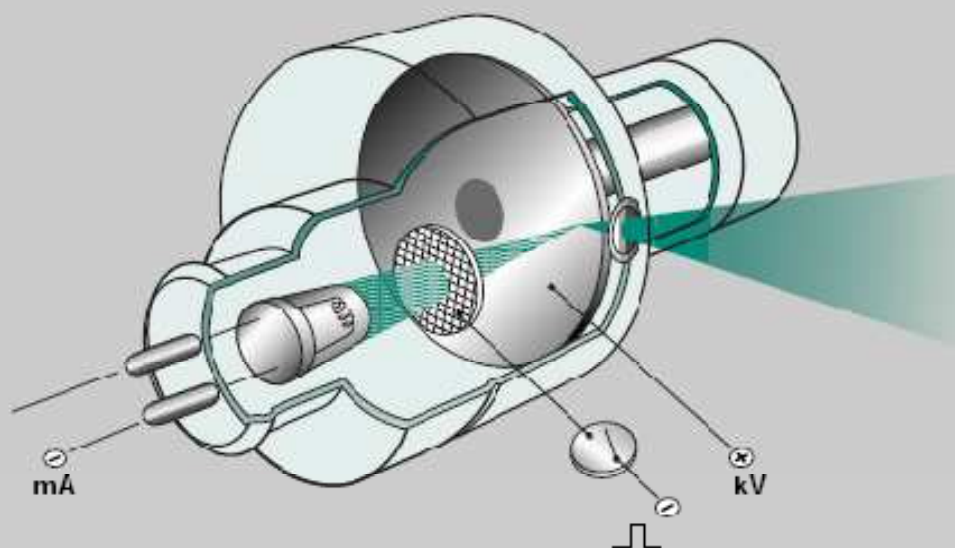
Dosis e IQ en RX

Fluoroscopia Controlada por Rejilla (G.C.F.)

Permite hasta un 80% de reducción de dosis

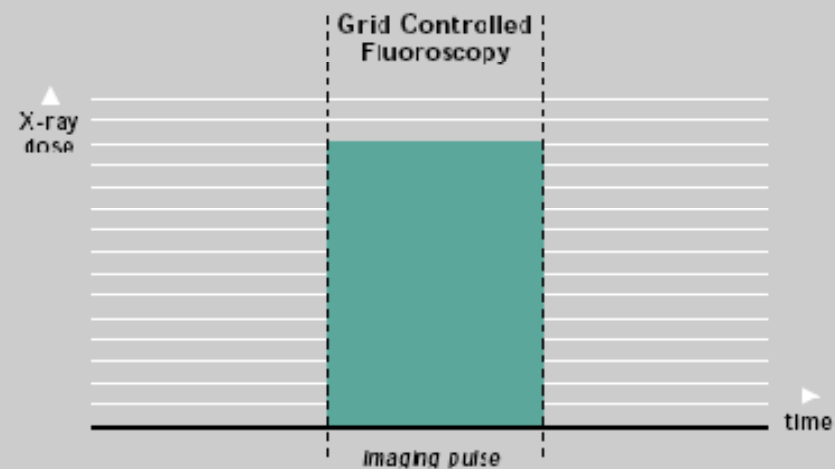
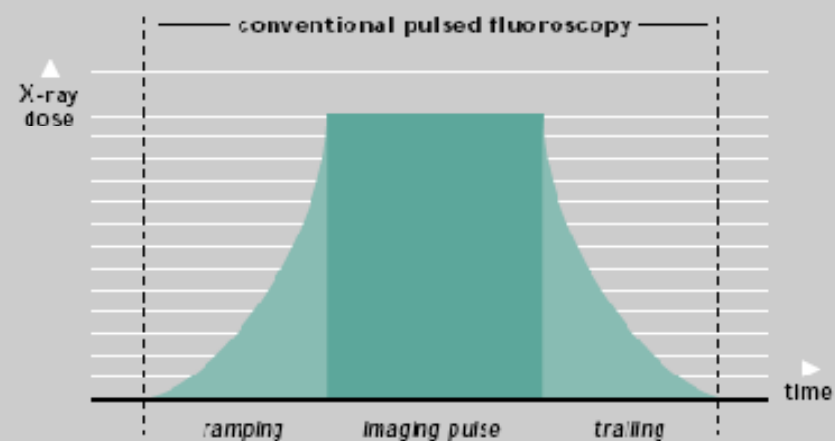
DoseWise

Perfect image. Perfect sense.



Equipos móviles

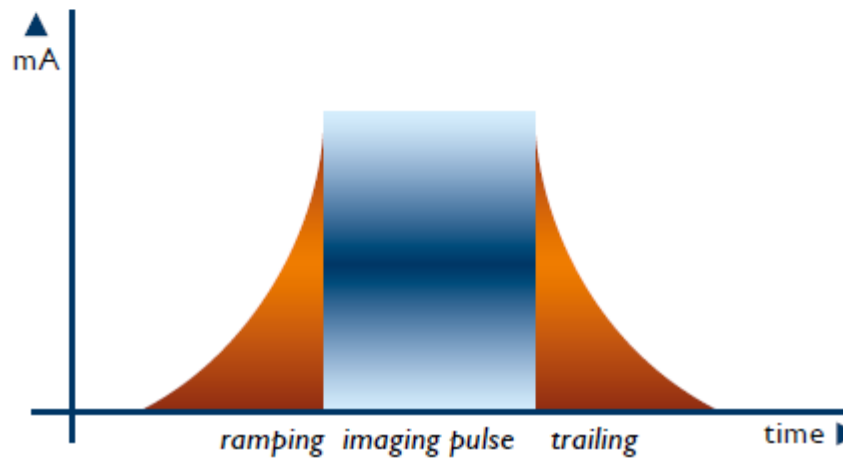
Fluoroscopia pulsada real a **12,5 pulsos/s** con 50% de dosis



Dosis en RX

Monobloque

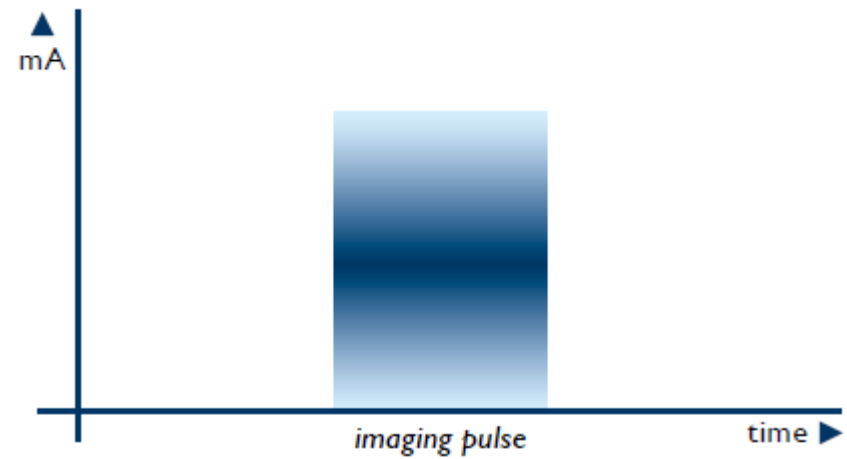
Without monoblock



■ Switching Tube Current

■ Radiation by High Tension Cables

Monoblock



DoseWise

Perfect image. Perfect sense.



PHILIPS

Dosis e IQ en RX

Filtración

SpectraBeam

0,2 mm Cu

mejor calidad de imagen
sin incremento de dosis

0,5 mm Cu

mantiene la calidad de imagen
reduce las dosis

1,0 mm Cu

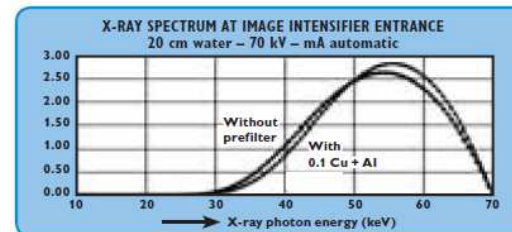
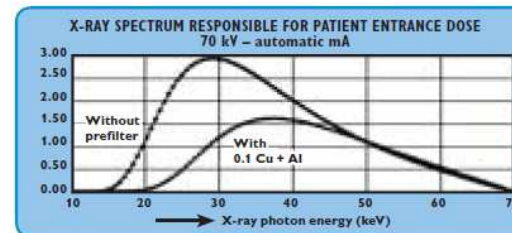
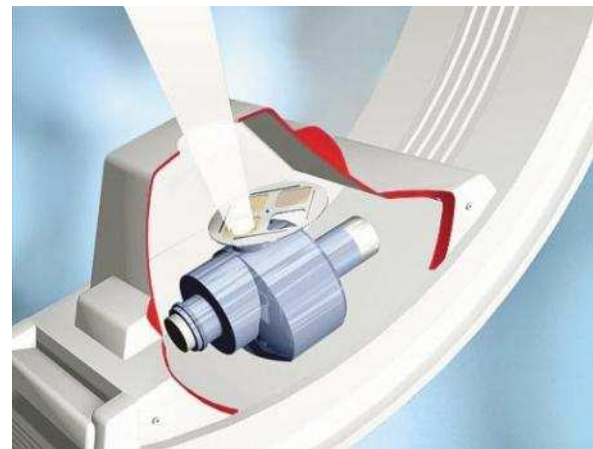
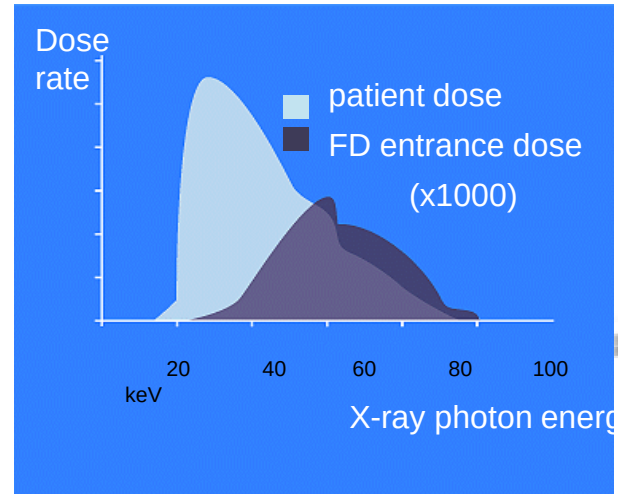
las dosis más bajas
Pediatría

Filtros especiales (arcos móviles)

3 mm Al & 0,1 mm de Cu

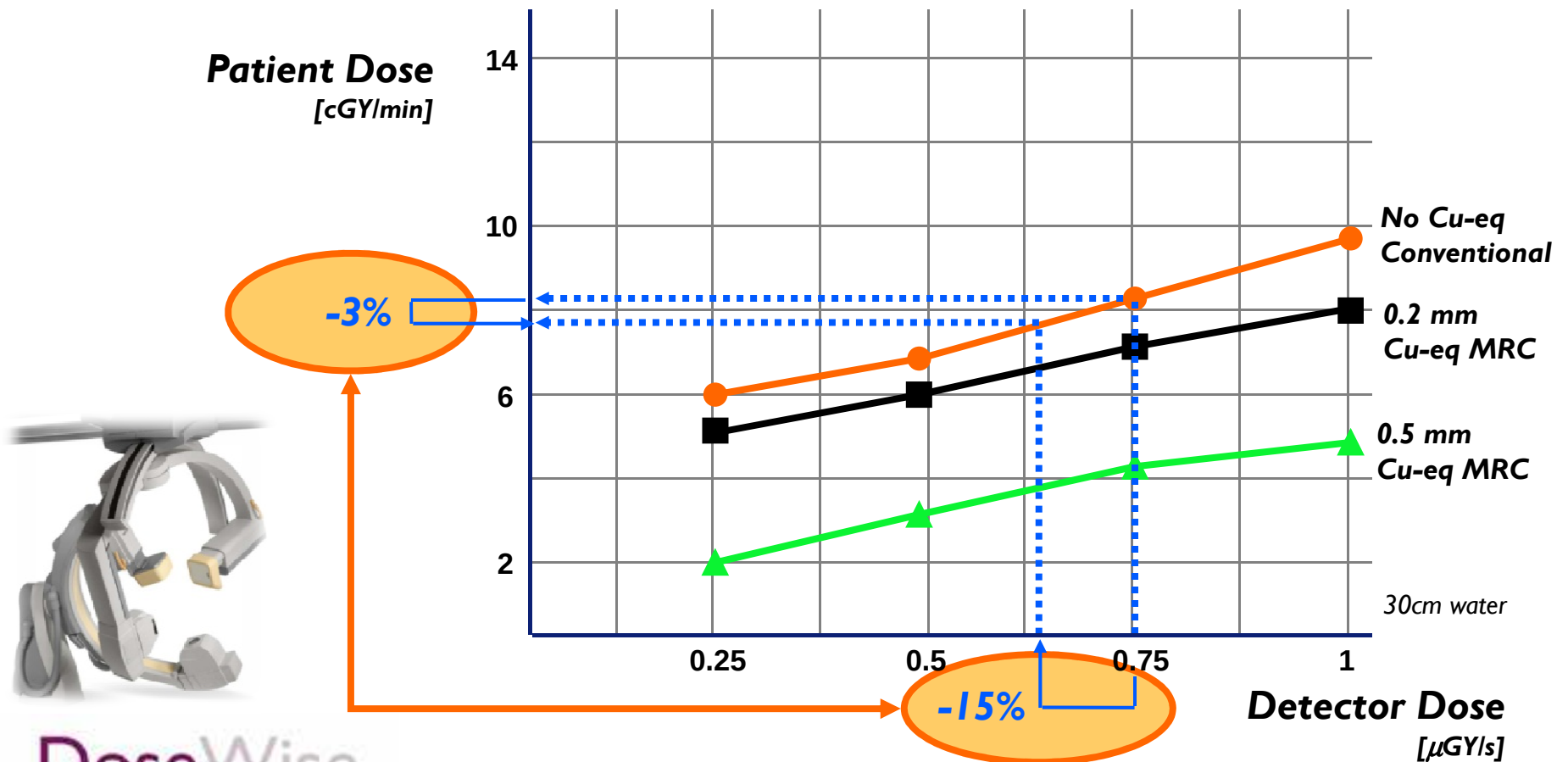
DoseWise

Perfect image. Perfect sense.



Dosis e IQ en RX

SpectraBeam

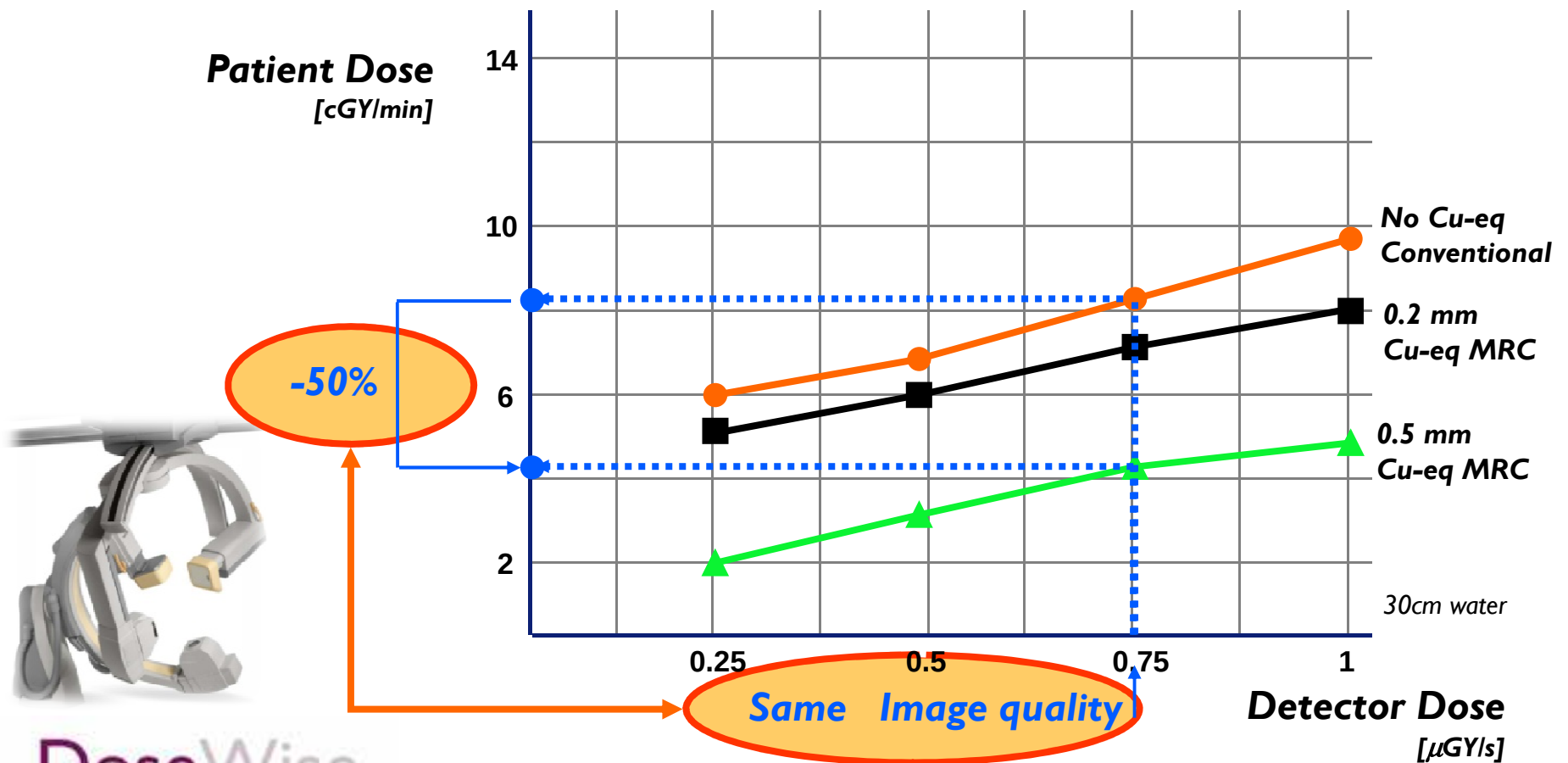


DoseWise

Perfect image. Perfect sense.

Dosis & IQ (RX)

SpectraBeam



DoseWise

Perfect image. Perfect sense.

Dosis (RX)

Colimación

En LIH, sin radiación

Prescinde de los RX para el ajuste

Automática

Utiliza imagen LIH (sin radiación) para predecir la colimación más adecuada

Asimétrica

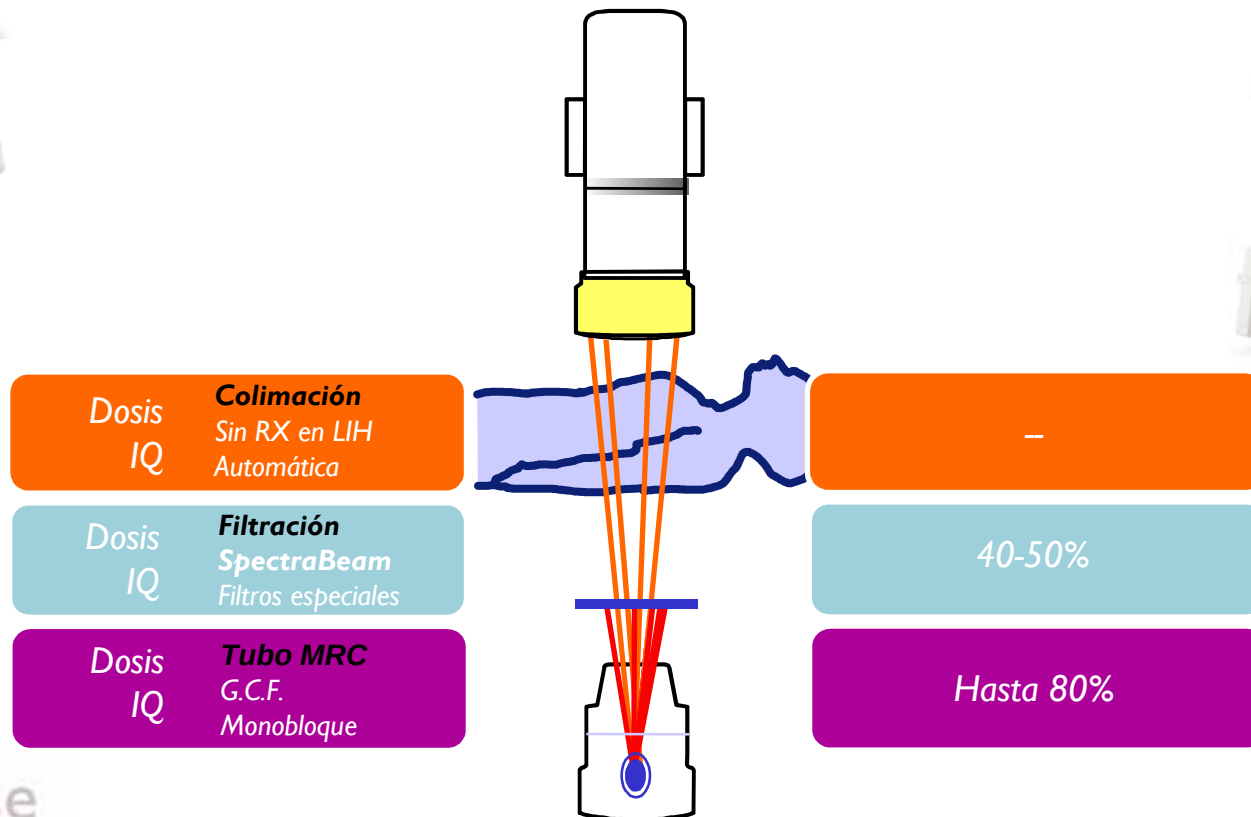
Adaptada al órgano explorado



Reducciones de dosis

RX

Conclusiones



Dosis en TC

Factores

Factores esenciales

Tubo RX *iMRC*
Smart Focal Spot
Dynamic Focal Spot

Filtración *IntelliBeam*
SmartShape

Geometría *Cobertura*

Colimación *ClearRay*
Eclipse

Detectores *Nanopanel*
Adquisición *TACH-2*

Reconstrucción *Cobra*
iDose

Factores complementarios

Modulación del haz *DoseRight ACS*
D-DOM
Z-DOM
ECG Dose Modulation
Step & Shoot

Protocolos especiales *Protocolos pediátricos*



Tubo de RX

Tubo *iMRC*

Factores esenciales

Cojinete de metal líquido con gran Superficie:

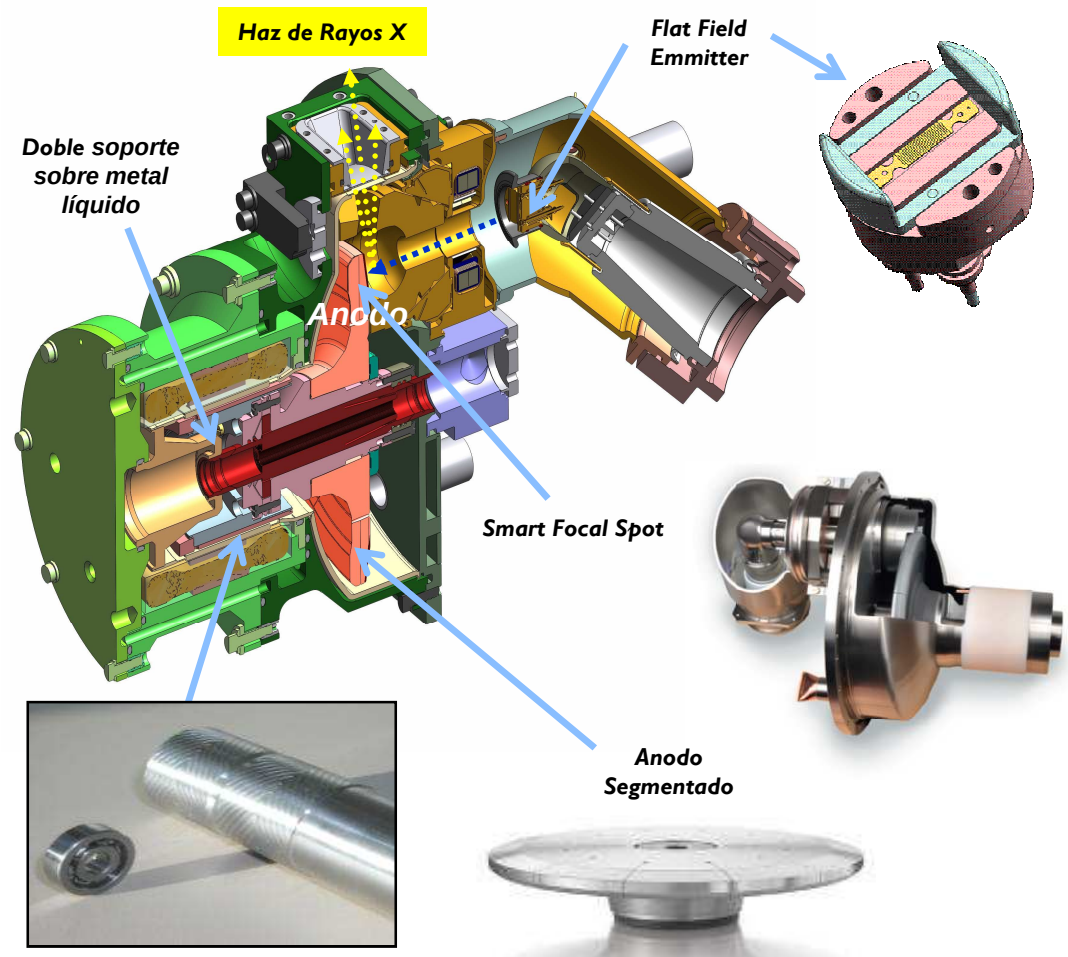
- Mejora la conductividad térmica y la refrigeración (directa del ánodo)

- Garantiza una muy alta estabilidad mecánica de la mancha focal

Ánodo segmentado de grandes dimensiones

Emisor plano de electrones

Permite un alto rendimiento y filtraciones más agresivas = menores dosis



PHILIPS

Tubo de RX

Tubo *iMRC*

Factores esenciales

Smart Focal Spot

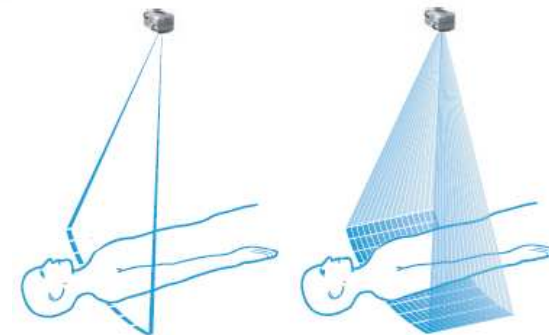
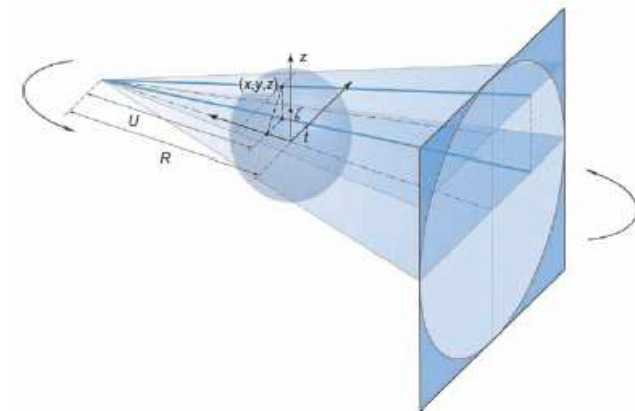
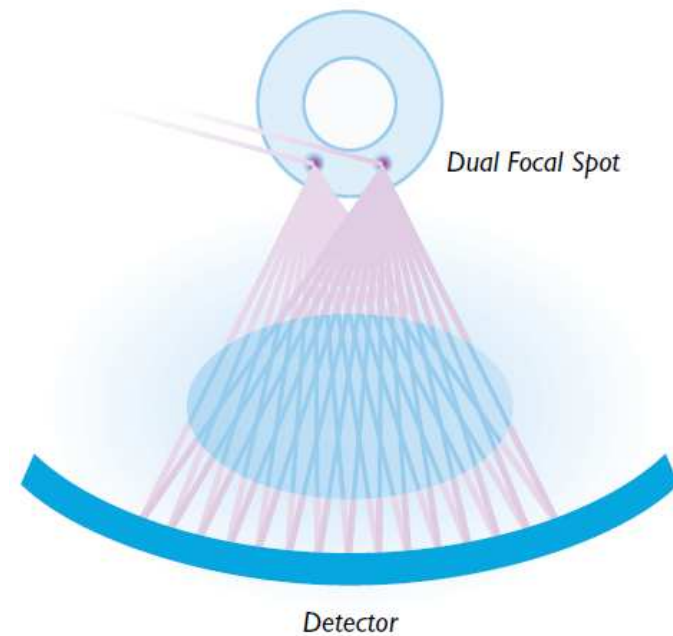
Permite crear dos focos mediante la deflexión del haz de electrones

Duplica las proyecciones que se obtienen

Resultado: 24 pl/cm

Dinamic Focal Spot

Permite desdoblamiento en el eje Z

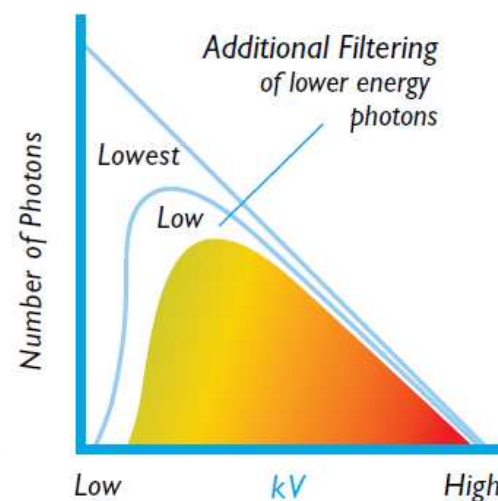
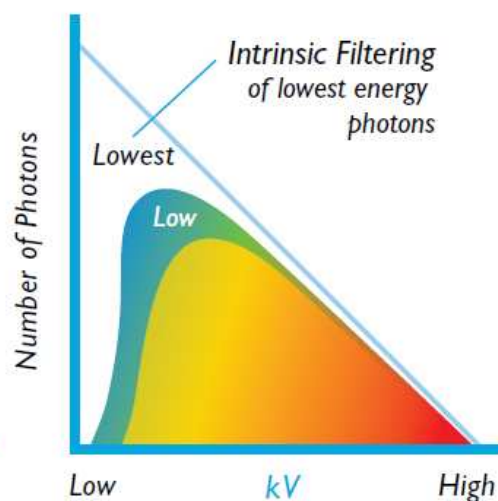
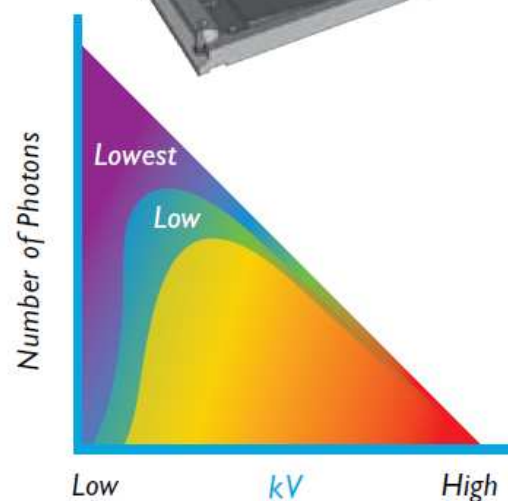


Filtración

IntelliBeam

Factores esenciales

2x 1,2 mm Ti (9 mm de Al) en *iCT*



Filtración

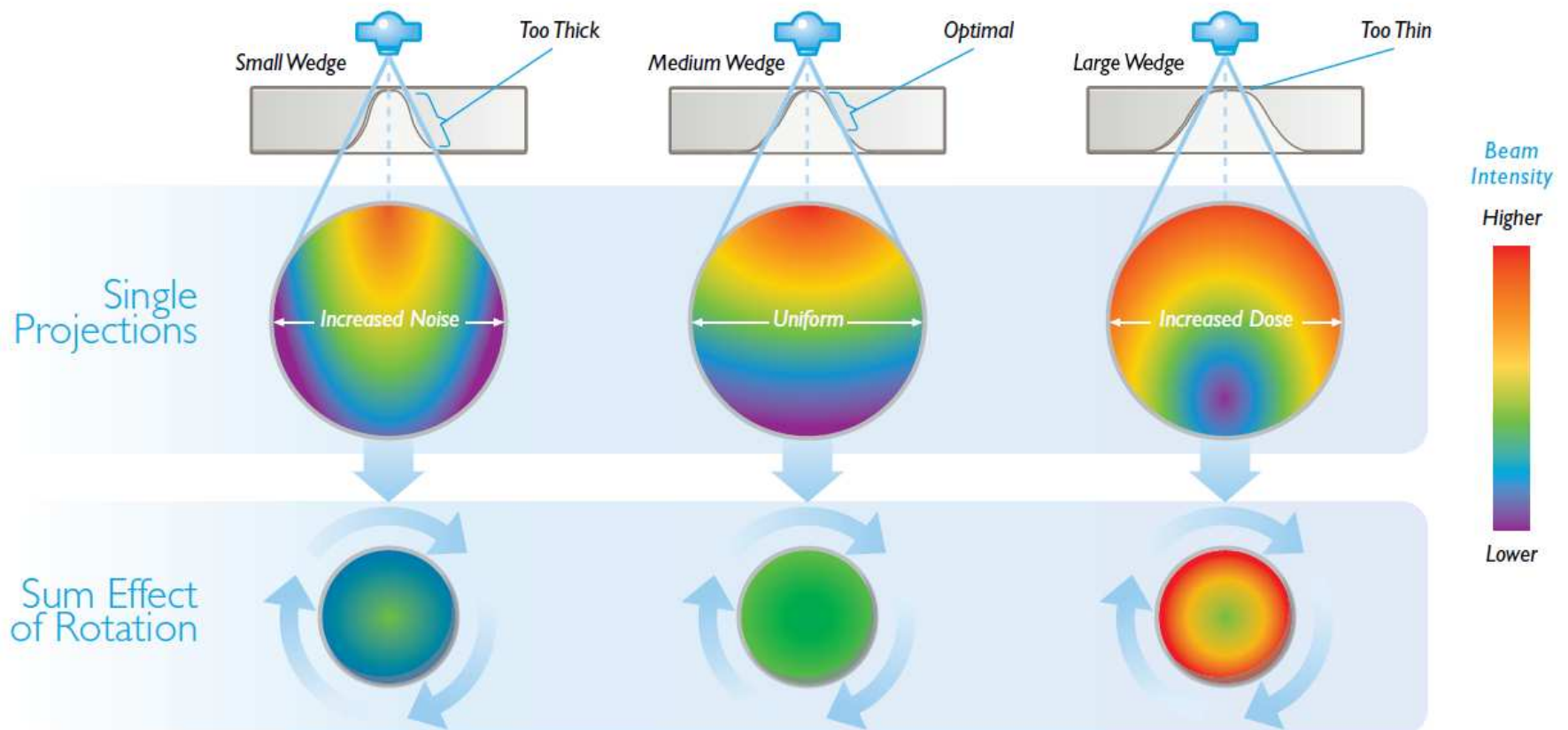
SmartShape

Factores esenciales

Small: protocolos pediátricos (0-18 meses)

Medium: cardio

Large: cabeza y cuerpo



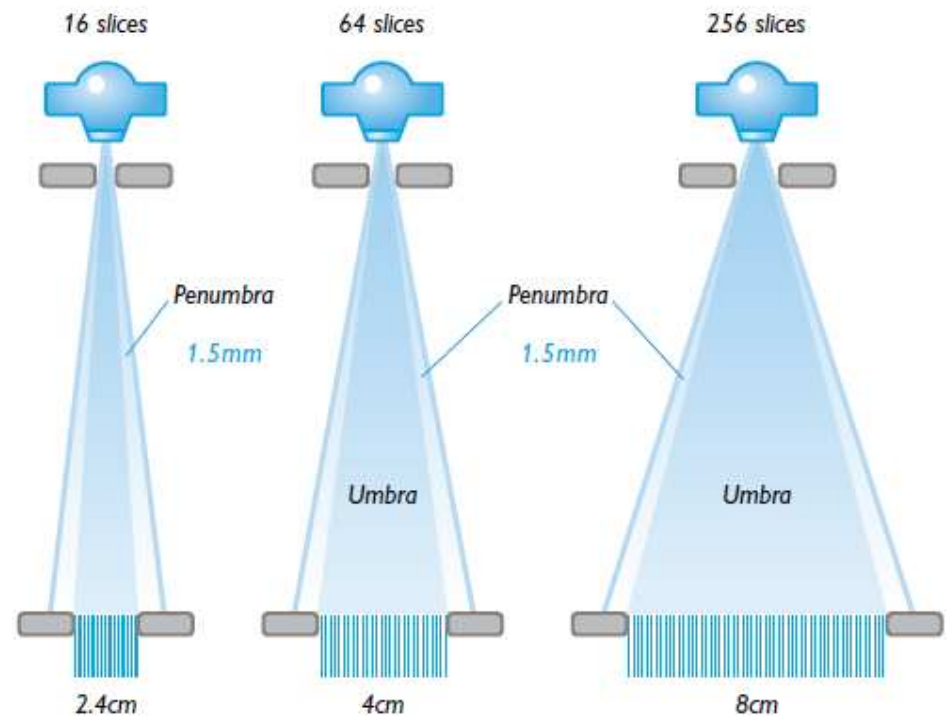
Geometría

Cobertura

Una mayor cobertura permite mejorar la eficiencia

La eficiencia de la dosis en el eje Z es un 3,4 % superior con 8 cm de cobertura que con 4 cm

Un 7,5% superior que con 2,4 cm de cobertura



Geometría

Colimación

Factores esenciales

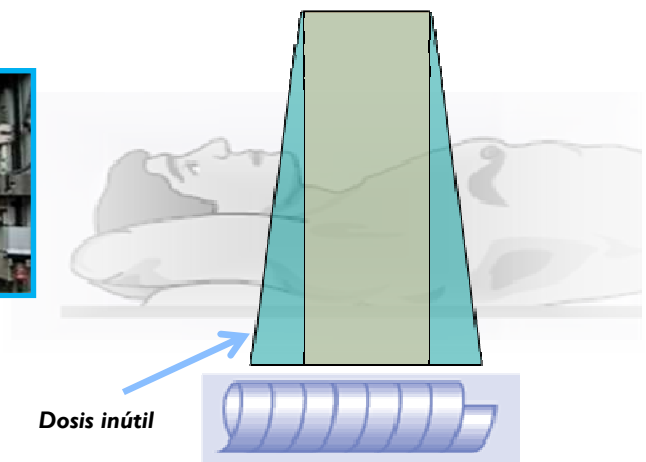
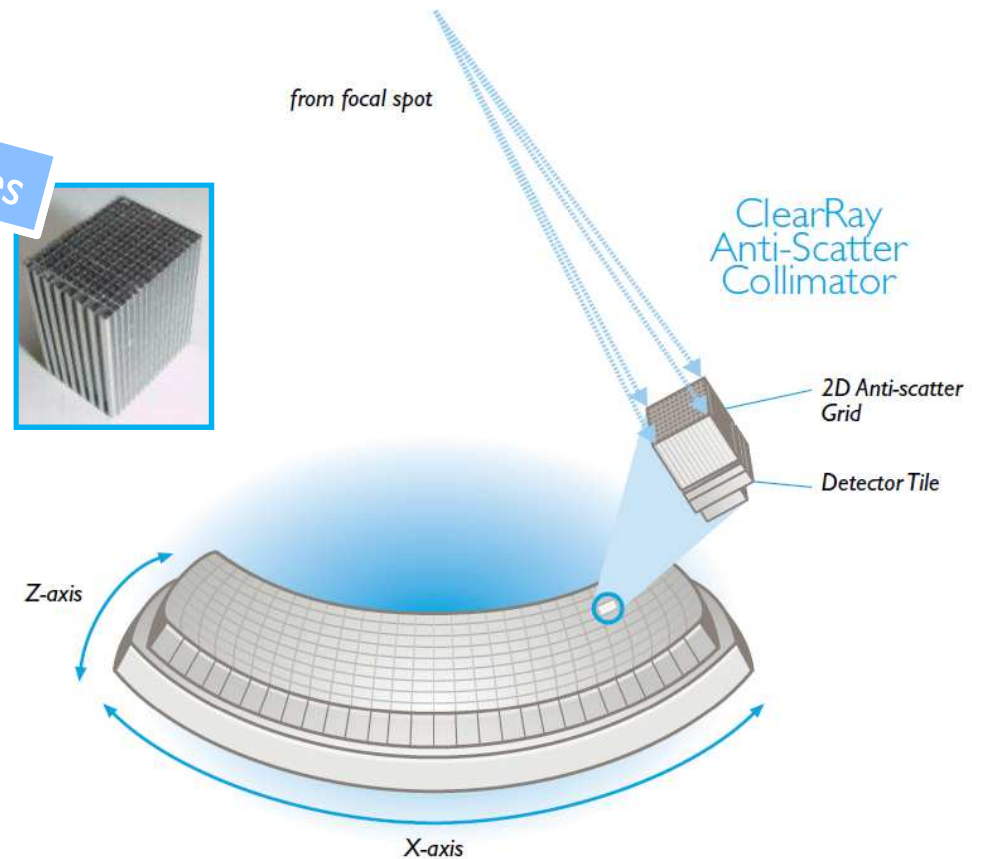
Colimador *ClearRay*

Enfocado con geometría de haz cónico
Reduce la Rx dispersa (del 18% al 6%) y mejora:

- contraste
- homogeneidad Hounsfield
- eficiencia geométrica

Colimador *Eclipse*

Elimina la dosis al inicio y al final de la adquisición: hasta 33% de reducción de dosis (tórax pediátrico)



Detectores

Nanopanel

Factores esenciales

Centelleador

GOS (Gadolinium oxysulfide)
Mayor emisión de luz que el CdWO_4
(Cadmium Tungstate)

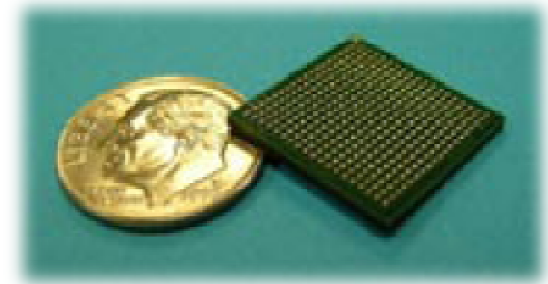
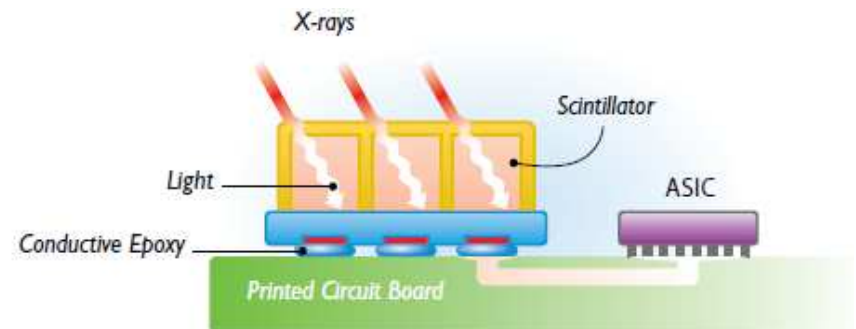
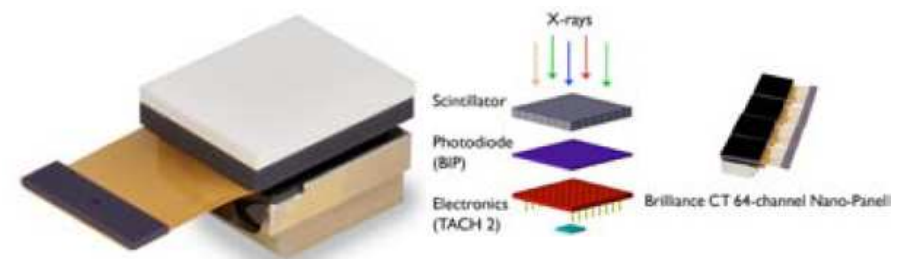
Fotodiodo

Back Illuminated Photodiode (BIS)
Resuelve el problema del cableado
Disminuye los septos

Chip TACH-2

Circuito integrado (Application Specific Integrated Circuit o ASIC) que convierte la señal analógica en digital

Unido directamente al fotodiodo: mejora la relación señal-ruido -> reduce la dosis



PHILIPS

Reconstructor

RapidView

Factores esenciales

Algoritmo de reconstrucción

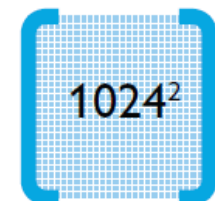
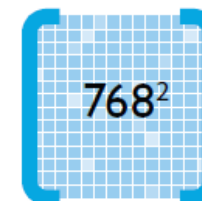
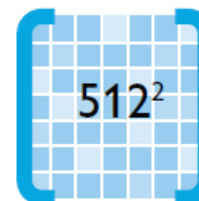
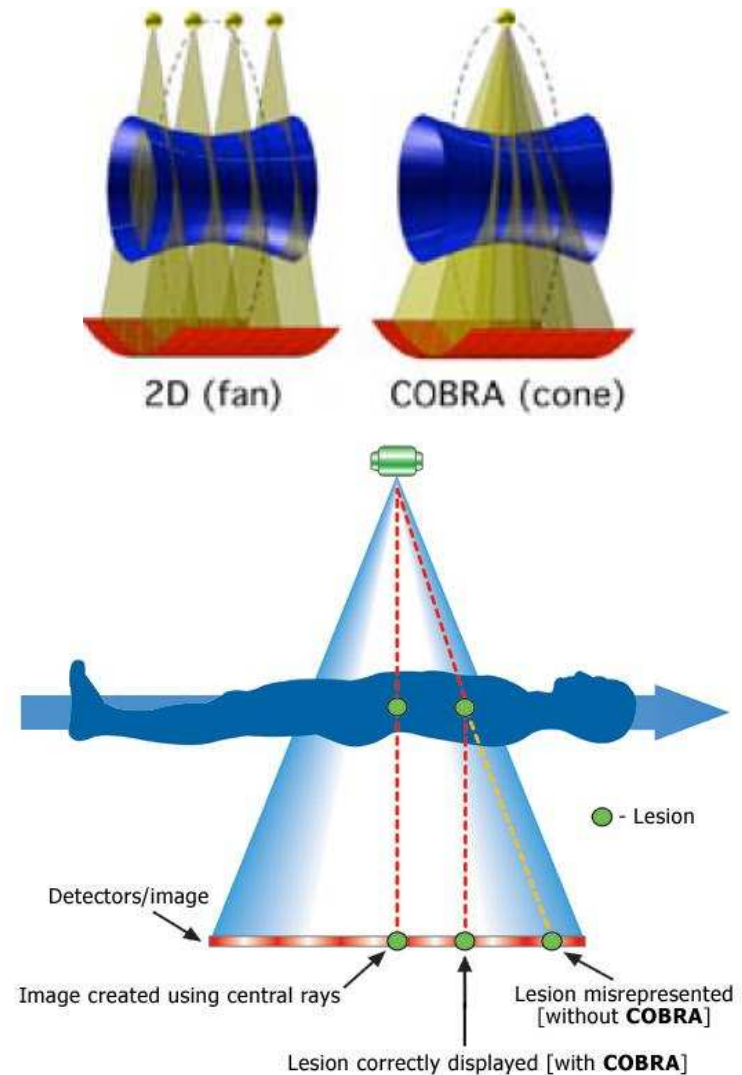
COBRA©

Reconstrucción 3D *ConeBeam* real para geometría *ConeBeam* (gran cobertura)

Permite obtener imágenes libres de artefactos

Fundamental en aplicaciones en las que se usa una gran cobertura

Imágenes de alta resolución con matriz de hasta 1.024×1.024 . Junto con *Smart Focal Spot*, mejora la resolución espacial



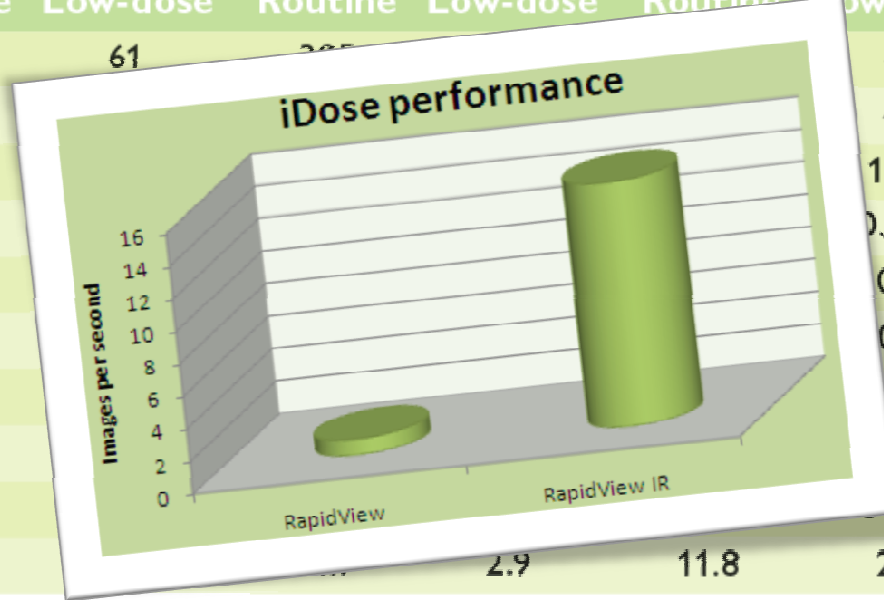
Reconstrucción

iDose

Permite reducir la dosis hasta un 80% reduciendo los mAs utilizados

Exploraciones sub-mSv rutinarias para todos los pacientes y protocolos

	Subject 1		Subject 2		Subject 3		Subject 4	
	Routine	Low-dose	Routine	Low-dose	Routine	Low-dose	Routine	Low-dose
mA	305	61	305	61	49	427	85	
mAs	250				40	350	70	
kVp	120				120	120	120	
Pitch	0.61				0.61	0.61	0.61	
Rotation time (s)	0.5				0.5	0.5	0.5	
Thickness (mm)	0.9				0.9	0.9	0.9	
Increment (mm)	0.45				0.45	0.45	0.45	
Effective dose (mSv) ^{a,b}	4.82				3.6	7.53	1.5	
DLP (mGy × cm) ^b	344.9				11.2	538	107.6	
CTDI _{vol} (mGy) ^c	14.7				2.4	20.6	4.1	



^a Effective radiation dose was calculated as the product DLP and a conversion coefficient, $k = 0.014 \text{ mSv} \times \text{mGy}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$, for the adult thorax. See: McCollough C, Cody D, Edyvean S, et al. (2008) *The measurement, reporting, and management of radiation dose in CT*. Technical Report 96. American Association of Physicists in Medicine.

^b Effective dose and DLP have been adjusted to reflect an equivalent scan length for the routine and low-dose scans

^c Based on a 32 cm phantom

Reconstrucción

iDose

Algoritmo iterativo, mucho más que un programa de reducción de ruido



1. Routine dose acquisition reconstructed with FBP



2. 80% lower-dose acquisition reconstructed with FBP



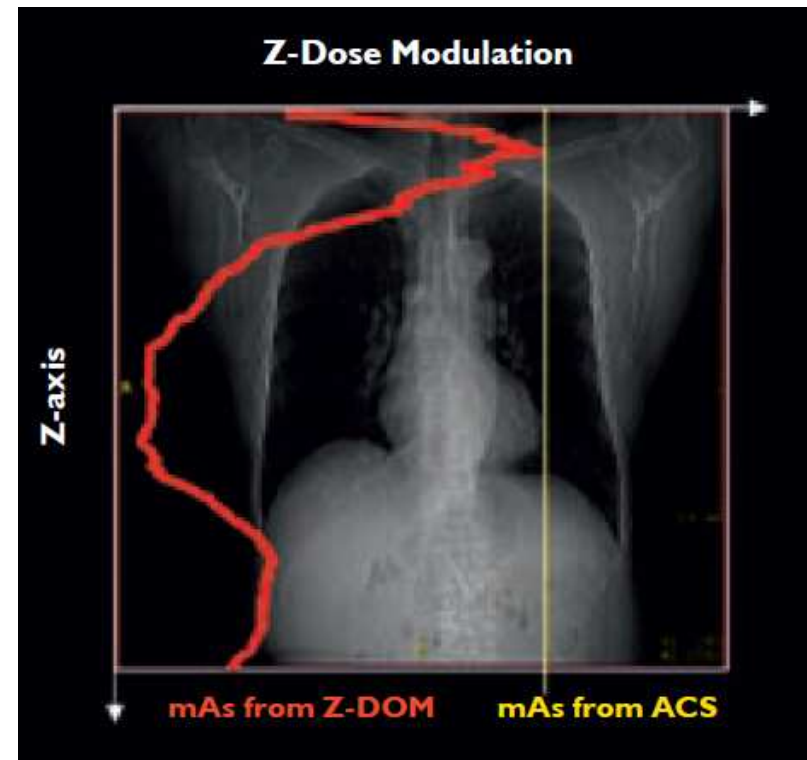
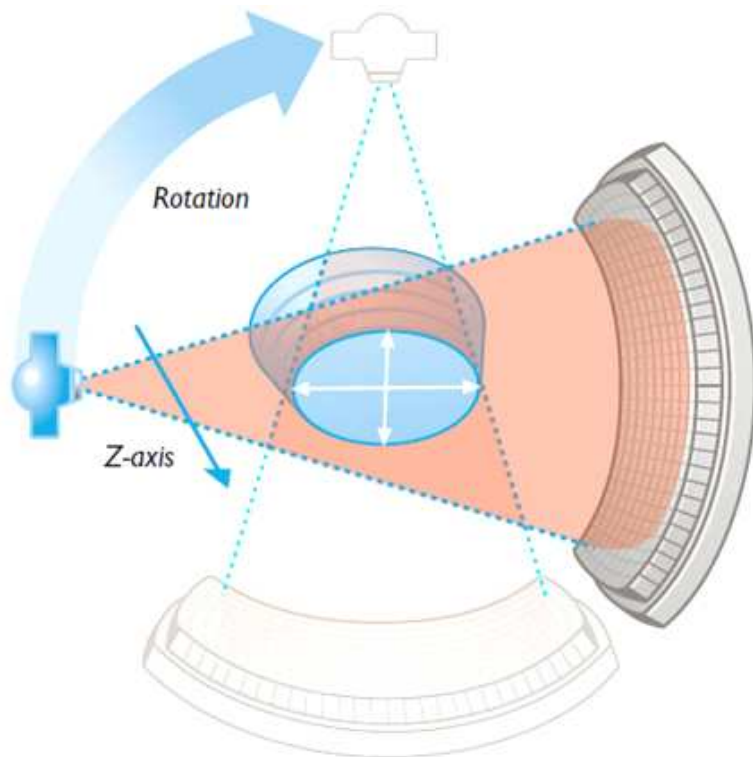
3. 80% lower-dose acquisition reconstructed with iDose

PHILIPS

Modulación del haz

Ajuste automático

Dose Right ACS, D-DOM y Z-DOM



Modulación del haz

Cardio

ECG Dose Modulation (volum.)

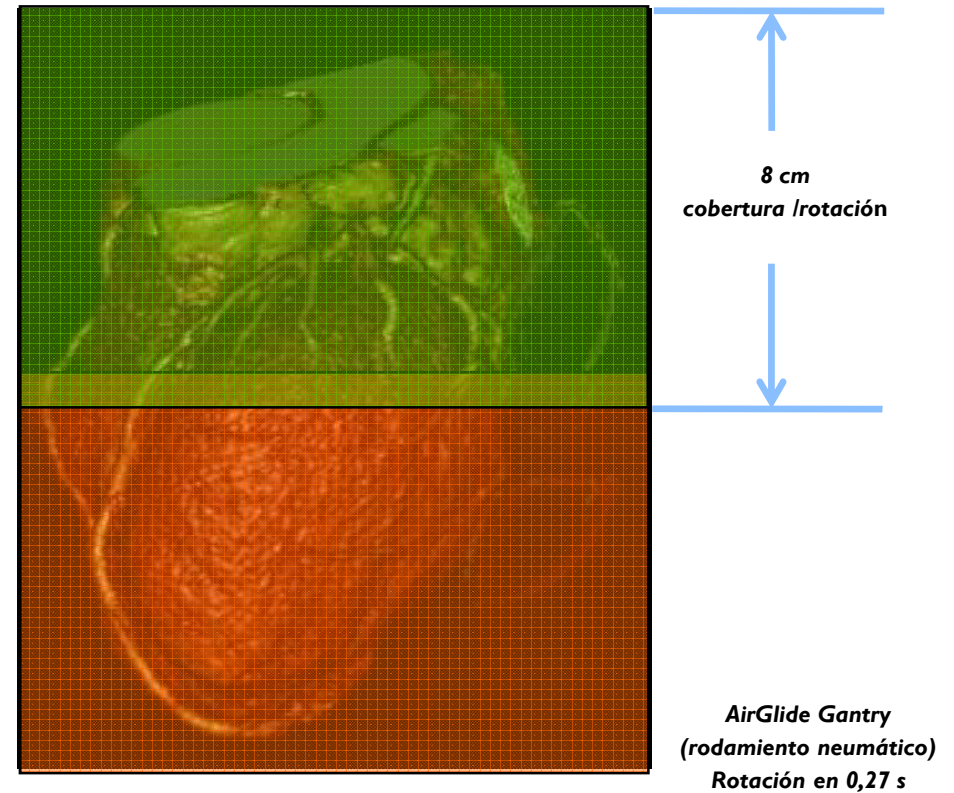
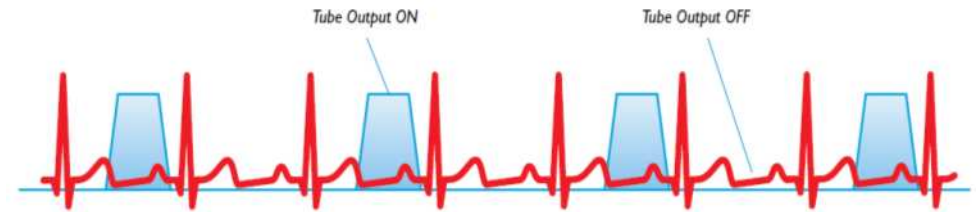
Reducción mA hasta un 80% durante las fases del ECG sin interés: reducción de hasta 45% de la dosis

Step & Shoot (axial)

Adquisición en 2 ciclos (8 cm de cobertura/ciclo)

Reducción de dosis del 80% frente a un adquisición volumétrica: estudios <1mSv

Detección/corrección automática por extrasístoles o arritmias



Protocolos especiales

Para pediatría

Protocolos pediátricos

Utilización de un maniquí CTDI específico para pediatría

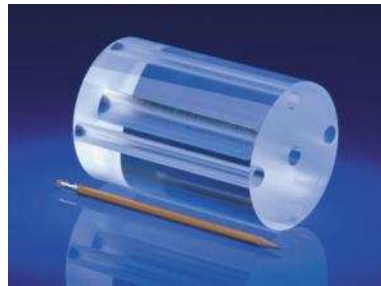
Reducción de dosis >20% para exámenes de cabeza

Reducción de dosis >60% para exámenes de cuerpo

Configurables según la edad y peso

Desarrollados en colaboración con:

- British Columbia Children's Hospital
- Children's Hospital of Philadelphia



Chest / Abdomen / Pelvis (CAP) – Weight Specific Protocols

Patient weight	Relative mAs or CTDI _{vol} dose
Newborn to 10 kgm	0.2-0.4
10 to 30 kgm	0.6
30 to 50 kgm	0.8
50 to 70 kgm	0.9
70 to 90 kgm (ave. adult)	1.0
Above 90 kgm (large adult)	1.4

Routine Brain – Age Specific Protocols

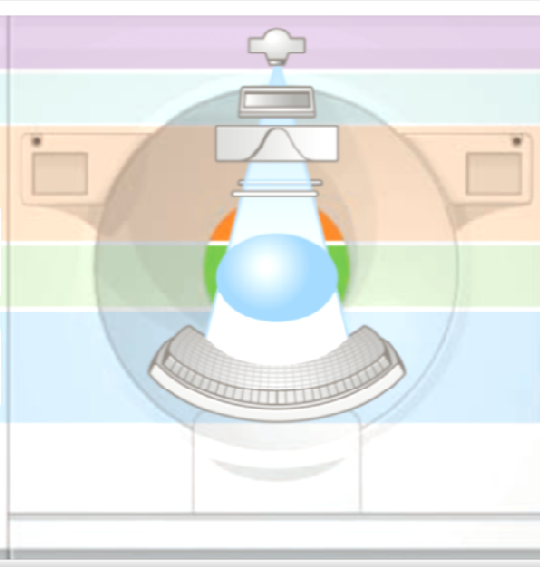
Patient age	Relative mAs or CTDI _{vol} dose
Infant (up to 12 months)	0.4
Child (1 to 6 yrs)	0.7
Teen (7 yrs to 18 yrs) or average adult head	0.9

Texto

Texto

Conclusiones

<i>Tubo RX</i> iMRC Smart Focal Spot Dinamic Focal Spot	24 μl/cm Hasta 256 cortes
<i>Filtración</i> IntelliBeam SmartShape	30-46% 12-24%
<i>Geometría</i> Cobertura <i>Colimación</i> ClearRay Eclipse	Hasta 8 cm 17-33%
<i>Detectores</i> Nanopanel <i>Adquisición</i> TACH-2	Mayor eficiencia Menor ruido
<i>Reconstrucción</i> Cobra iDose	Hasta 80%
<i>Modulación del haz</i> DoseRight ACS D-DOM Z-DOM ECG Dose Modulation Step & Shoot	32-40% 45% 80%
<i>Protocolos especiales</i> Protocolos pediátricos	Hasta 80%



Información y registro de las dosis

Pacientes y usuarios

RX

TC

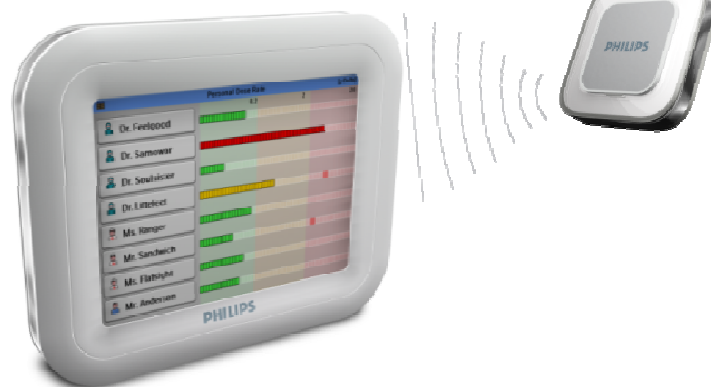
Información y registro de dosis

Dosis usuarios

Información dosimétrica de los pacientes

Información dosimétrica de los usuarios

Dose Aware



Making the
invisible visible

Philips DoseAware

**Información
de dosis previa y durante el
estudio:**

- CTDI_{vol}
- DLP (dose length product)
- Eficiencia geométrica
de la dosis

**Informe de dosis como DICOM
SC guardado con los datos**

