

## ● Tomografía Axial Computarizada (TAC) en Pediatría :

### Preparación. Técnicas de estudio

A lo largo de nuestra experiencia en la utilización de la TC en pediatría hemos podido constatar que, aún disponiendo de utillaje moderno la obtención de imágenes de calidad, requiere mucha minuciosidad , tanto en la preparación del paciente como en la elección de la técnica de estudio propiamente dicha.

A la hora de obtener un buen estudio, aspectos tan variados como el tiempo de ayunas, la opacificación gastrointestinal, la venopunción, la inmovilización, la posición y la sedación del niño, así como la técnica del scan dinámico, resultan tan importantes como la calidad del utillaje disponible.

#### Preparación del Paciente

- a) Ayunas
- b) Opacificación Intestinal
- c) Venopunción
- d) Inmovilización. Protección
- e) Posición
- f) Sedación. Monitorización

#### Técnicas de Estudio

### ● Preparación del Paciente

En esta presentación resumiré algunos detalles de la preparación del paciente que, en nuestra experiencia, más han influido en el resultado de los estudios.

#### ○ a) Ayunas

Dejaremos al niño en ayunas solo si pensamos que precisará contraste y/o sedación por vía endovenosa.

El tiempo de ayuno previo al TC dependerá de la edad del niño.

#### Tiempos de ayuno por edad del paciente:

RN	Consultar Neonatólogo (alimentación enteral, etc.)
Menores de 1 año	Tres horas
Mayores de 1 año	Cuatro horas
Adolescentes	Seis a ocho horas

#### ○ b) Opacificación Intestinal

Utilizaremos contraste oral en la mayoría de los estudios abdominales, menos en aquellos casos en los que deseemos estudiar exclusivamente el hígado, el bazo, las suprarrenales o el parénquima renal.

Nosotros empleamos Gastrografín diluido al 3 % mezclado con agua o con una bebida no carbónica coloreada y dulcificada. La dosis total solemos administrarla 20-30 minutos antes de empezar el estudio. En aquellos casos que necesitemos opacificar todas las asas intestinales (estadiaje de linfoma, masas abdominales, etc.)

administraremos una dosis adicional 3 horas antes de la exploración.

En algunos lactantes, la introducción del contraste oral requerirá el empleo de una sonda nasogástrica. En tales casos utilizaremos una sonda de alimentación de calibre 6F-8F, que para evitar artefactos, retiraremos antes de iniciar el estudio.

Las dosis empleadas estarán en relación con la edad del niño.

<b>Intestino</b>	<b>Edad</b>	<b>Gastrografin</b>	<b>Vol. S.F.</b>
	<b>Hasta 6 Meses</b>	<b>2-4 ml.</b>	<b>60-120 ml.</b>
	<b>6 a 12 Meses</b>	<b>6 ml.</b>	<b>180 ml.</b>
	<b>1 a 5 años</b>	<b>9 ml.</b>	<b>270 ml.</b>
	<b>6 a 9 años</b>	<b>12 ml.</b>	<b>360 ml.</b>
	<b>Más de 10 años</b>	<b>15 ml.</b>	<b>500 ml.</b>

Cuando necesitemos opacificar el recto (sospecha de masas pélvicas, anomalías anorectales, etc.) utilizaremos un enema de Gastrografin diluido en S.F. al 3%, a temperatura corporal, dejando la cánula en el recto para que nos sirva de referencia. En tales casos, de 50 a 100 ml. de liquido es suficiente.

Cuando necesitemos opacificar la totalidad del colon (estudio de procesos inflamatorios intestinales, masas cólicas, etc.) utilizaremos también un enema de Gastrografin al 3% pero la dosis dependerá de la edad del niño.

<b>Colon</b>	<b>Edad</b>	<b>Gastrografin</b>	<b>Vol. S.F.</b>
	<b>Hasta 6 Meses</b>	<b>2 ml.</b>	<b>60 ml.</b>
	<b>6 a 12 Meses</b>	<b>3 ml.</b>	<b>90 ml.</b>
	<b>1 a 5 años</b>	<b>4 ml.</b>	<b>120 ml.</b>
	<b>6 a 9 años</b>	<b>6 ml.</b>	<b>180 ml.</b>
	<b>Más de 10 años</b>	<b>8 ml.</b>	<b>240 ml.</b>

También se puede opacificar el colon administrando una dosis oral 8 horas antes de practicar el examen.

### **○ c) Venopunción**

En el niño pequeño la venopunción suele provocar agitación y una cierta irritabilidad que, tenemos la impresión, dificulta o retrasa el efecto de la sedación. Por lo tanto, a aquellos pacientes que requieran la practica de un TAC con contraste intravenoso es aconsejable colocarles una perfusión antes de entrar en la sala de estudio.

Utilizaremos una aguja mariposa o catéter IV del mayor calibre posible (25G -19G), para que en el caso de tener que practicar un scan dinámico, podamos inyectar el contraste fácilmente. Preferentemente deberemos canalizar una vena del brazo izquierdo que, en los estudios dinámicos de tórax, facilitara la visualización de la vena innominada y el estudio del mediastino.

En estudios abdominales la utilización de una vena del pie no es recomendable ya que el relleno de contraste de la vena cava inferior artefactará la imagen.

### **○ d) Inmovilización. Protección**

Para sujetar al niño utilizaremos cintas de Velcro® y sacos de arena. Nosotros utilizamos también unas bandas plomadas de diferentes tamaños que nos permiten inmovilizar al paciente y a la vez protegerle de la radiación. Así cuando realizamos un estudio torácico colocamos la banda en el abdomen y cuando exploramos el abdomen protegemos el tórax.

### **○ e) Posición**

La posición del niño en la mesa de exploración dependerá sobre todo del tipo de imágenes que queramos

obtener, que pueden ser axiales o coronales.

Si queremos obtener imágenes axiales de cráneo, cuello o cara colocaremos al niño en decúbito supino con la cabeza dentro del 'gantry' y ambos brazos situados a lo largo del cuerpo.

Si queremos obtener imágenes axiales del tórax, abdomen o extremidades inferiores colocaremos al niño en decúbito supino con ambos brazos sujetos por encima de la cabeza. La cabeza debe estar fuera del gantry, en nuestro campo de visión, lo que nos permitirá vigilar en todo momento al niño.

Para estudiar los miembros superiores colocaremos al niño en decúbito prono y con los brazos extendidos paralelamente hacia adelante.

Si queremos obtener imágenes coronales directas del cráneo para estudio de oídos, mastoides, órbitas, senos, etc. colocaremos al niño en decúbito supino y con la cabeza hiperextendida.

Para obtener imágenes coronales directas de tórax, empleadas para la visualización de la traquea y los bronquios principales, colocaremos al niño sentado y con los brazos extendidos por encima de la cabeza.

#### ○ f) Sedación.

Este es uno de los capítulos más importantes de la TAC en pediatría. Del éxito o fracaso de la sedación del paciente dependerá, en gran parte, la calidad del estudio obtenido.

Aproximadamente el 80 % de pacientes menores de cuatro años a los que deba practicarse un estudio utilizando contraste intravenoso requerirán sedación.

Hasta los cuatro Meses de edad solemos utilizar **Hidrato de cloral** por vía oral a dosis de 50 a 100 miligramos por Kg. (dosis máxima 2 g.), que administraremos al paciente unos 30 minutos antes de iniciar el examen (el niño se dormirá entre 20-45 minutos después de haber tomado el jarabe). Se puede administrar con un biberón, mezclado con el contraste oral o directamente. Debemos tener la precaución de tener una vena canalizada antes de que el niño se duerma lo que nos permitirá administrarle el contraste sin que se despierte.

Si no hay que emplear contraste endovenoso, se puede usar jarabe de **Hidrato de cloral** hasta el año y medio de edad.

A partir de los cuatro Meses de edad, en los niños que necesitan contraste IV, aprovechando la vía endovenosa preferimos utilizar **Pentobarbital** a dosis de 6 mg. por Kg. (dosis máxima total 150 mg.) La acción rápida de dicha droga permite decidir la conveniencia de sedar al paciente de acuerdo con su comportamiento una vez inmovilizado en la mesa.

Fármaco	H. de cloral	Pentobarbital
Vía	Oral	Endovenosa
Dosis	50-100 mg./Kg.	6 mg./Kg.
Administración	30 min. antes	justo antes
Efecto	20-45 min.	inmediato
Dosis máxima	2 gr.	150 mg.

Para este tipo de sedación, nosotros solemos preparar una jeringa convenientemente señalizada con la dosis total de **Pentobarbital**.

Inicialmente inyectamos lentamente la mitad de la dosis y esperamos cinco minutos, si el niño se duerme empezaremos el scan. Si una vez transcurridos los cinco minutos el paciente permanece despierto inyectaremos lentamente la dosis restante, cuando se duerma empezaremos la exploración. Excepcionalmente, si el paciente continua despierto a los 20-30 minutos de la primera dosis podemos recurrir a la administración de una dosis adicional de hasta 2 mg. por Kg. pero habrá que requerir la presencia de un anestesista o de un intensivista, en la unidad de TC. En nuestra experiencia este régimen de sedación ha sido efectivo en el 95 % de los casos y prácticamente exento de complicaciones.



<p style="text-align: center;"><b>Técnica de Scan Dinámico</b> Inyectar el 50% del contraste (Tan rápido como sea posible) Iniciar el Scan Inyectar la otra mitad durante 5-6 cortes</p>
<p style="text-align: center;">Si se observa DISCONFORT del paciente Inyectar despacio el 80 % de la dosis Iniciar el Scan Completar lentamente la inyección</p>

Con esta técnica la opacificación de las estructuras vasculares suele ser muy satisfactoria.

Utilizaremos siempre contrastes yodados no iónicos que prácticamente no provocan sobrecarga osmótica y que por otra parte, son poco irritantes a nivel local. A su vez, evitaremos las reacciones alérgicas que pueden dar los contrastes yodados convencionales.

La dosis habitual de contraste es de 2 ml. por Kg. con una dosis máxima de 100 ml.. En el neonato y lactante pequeño solemos utilizar 3 ml. por Kg. de peso.

Siempre calentaremos el contraste a temperatura corporal porque disminuye el disconfort del niño y a la vez nos permitirá inyectarlo con más facilidad.

Es preferible usar programas con tiempos de corte inferiores a los 5 segundos. Nosotros solemos trabajar con tiempos de 0,5 a 2 segundos. Cortes tan rápidos irradian menos y minimizan los artefactos secundarios al movimiento del niño.

También intentaremos reducir al máximo los mA., manteniendo una buena calidad de imagen. Generalmente empleamos un miliamperaje que oscila desde 35 mAs. en los estudios de tórax de neonato hasta 210 mAs en los estudios de cráneo en niños mayores.

Los cortes suelen ser continuos cada 10 milímetros y el espesor de corte elegido vendrá determinado por el estudio a realizar, teniendo en cuenta que cuanto menor sea el grosor del corte menos radiación recibe el paciente. Por ejemplo, en estudios de tórax, cuando estudiamos pulmón usamos cortes finos, 1.2 mm. cada 10 mm., con ello reducimos la dosis de radiación a 2.5- 3.5 mGreys por estudio. (En estudios con cortes contiguos de 10 mm. de grosor, la dosis suele ser de 30 mGreys). El diámetro del estudio varía entre 140, 240 ó 350 mm., dependiendo del tamaño corporal del niño y la zona a explorar. Debe ser parecido al diámetro transversal del 'scout-view', cuanto mas pequeño mejor definición tendremos.

El kilovoltaje es fijo en cada protocolo y va de 120 a 140 kv.

Resumiendo diremos que siendo minuciosos en la correcta preparación del paciente y en la utilización de una técnica de estudio adecuada, obtendremos las mejores imágenes de tomografía computarizada que permitirán efectuar un diagnóstico adecuado, con mínimo riesgo, y la menor radiación y disconfort para el niño.



**Parámetros técnicos recomendados para la TC de tórax de alta resolución y baja dosis en niños**

**Colimación:** La más fina disponible (1-1.5mm)  
**Intervalo:** 10 mm  
**Algoritmo de reconstrucción:** High-spatial frequency (\*)  
**FOV:** 15-45cm (usar el menor posible)  
**kVp:** 120-140 kVp  
**mAs:** 30-50 mAs  
**Tiempo de corte:** el más corto posible (0.5-1.0 seg.)

(\*) El algoritmo estándar de reconstrucción puede usarse para estudiar el mediastino

**Parámetros técnicos recomendados para la TC de tórax convencional o helicoidal en niños**

**Colimación:** 5-10 mm  
**Intervalo:** 5-10 mm (Pitch: 1,5)  
**Algoritmo de reconstrucción:** Estándar(\*)  
**FOV:** 15-45cm (usar el menor posible)  
**kVp:** 120-140 kVp  
**mAs:** 100-120mAs  
**Tiempo de corte:** el más corto posible (0.5-1.0 seg.)

(\*) El algoritmo de reconstrucción de alta resolución puede usarse para estudiar el pulmón