

**“UNIFICACIÓN DE PARÁMETROS PARA LA REALIZACIÓN DE
EXÁMENES TOMOGRÁFICOS SEGÚN PATOLOGÍAS MÁS
FRECUENTES EN EL SERVICIO DE SCANNER EN EL HOSPITAL
SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES”**

**Seminario de Grado presentado en conformidad a los requisitos para
obtener el Grado Académico de “Licenciado en Tecnología Médica
con mención en Imagenología y Física Médica”**

Autor(a)

Camila Loreto Díaz Olivares

Profesor(a) Guía

T. M. Alejandra Tapia Mendoza

Profesor(a) Co Guía

T.M. Jesús Abarca Muñoz

i.- AGRADECIMIENTOS

Primero que todo me gustaría agradecer a Dios por acompañarme en los momentos más difíciles dentro de este proceso, por darme las fuerzas necesarias para no dejar de creer en mis capacidades como estudiante y profesional. Agradecer a mi familia por siempre apoyarme y estar presente de una u otra manera; sobre todo a mi madre y mi hermana quienes siempre me ayudaron y apoyaron en todo. Agradecer además a mis amigos(as) por estar presentes cada vez que los necesite.

Entregar mis más sinceros agradecimientos, por la infinita paciencia y disposición, a la Profesora Guía de este seminario la Tecnóloga Médica Alejandra Tapia Mendoza y al Profesor Co-Guía Jesús Abarca Muñoz también Tecnólogo Médico en la Mención de Imagenología y Física Médica. Ambos siempre dispuestos a resolver las dudas que surgían conforme se desarrollaba esta investigación.

Agradecer de sobremanera a la estimada Profesora Ana Zepeda, quien siempre me guió y ayudó en la formación de la metodología de este seminario de grado, otorgándole consistencia y forma a esta investigación. También agradecer a la Profesora Pamela López Contreras, quien también fue un gran aporte en la Metodología de esta investigación.

Agradecer a cada uno de los ocho Tecnólogos Médicos que fueron encuestados e informantes claves de este seminario. Agradecer también al servicio de Imagenología del Hospital San Juan de Dios de los Andes (HOSLA) y a los Radiólogos(as) a Cargo; por permitir el desarrollo de este trabajo.

Agradecer a la Profesora y Jefa de la Mención de Imagenología y Física Médica en la Universidad de Valparaíso Campus San Felipe y Tecnóloga Médica en la misma mención, la señorita Yasna Olguin Madrid, quien desde el principio estuvo presente. Gracias a ella este seminario se desarrolló en el HOSLA con la respectiva profesora Guía. Estimada profesora Yasna gracias por toda la ayuda y guía entregada en este proceso. Y sobre todo gracias por confiar.

Gracias a todos aquellos que de una u otra forma estuvieron conmigo durante todo este tiempo, entregando un consejo, ánimo y buena energía en los momentos más difíciles.

En el transcurso de mi formación académica y de este seminario, aprendí que lo fundamental y lo más importante en las carreras médicas y de la salud es tener vocación de servicio.

Ahora que este seminario ya se encuentra a puertas de ser entregado y presentado, decirles a todas las personas mencionadas anteriormente que son parte de mi felicidad, de lograr metas y objetivos, de avanzar, de cerrar ciclos y procesos importantes en la vida.

Jamás olvidare el tiempo que cada uno me entrego, en la elaboración de este seminario.

Atentamente la Autora

Estudiante de Tecnología Médica con mención en Imagenología y Física Médica

Camila Loreto Díaz Olivares

ii.- RESUMEN

Objetivo: Unificar los Parámetros para la realización de exámenes tomográficos, según las patologías más frecuentes en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes (HOSLA).

Material y Métodos: Se realizó un estudio de tipo descriptivo, observacional, no experimental transeccional y comparativo. En donde el principal método de recolección de datos fue mediante una encuesta escrita, entregada y respondida por los 8 Tecnólogos Médicos con Mención en Imagenología y Física Médica que actualmente realizan las Tomografías en el HOSLA. Tanto de los protocolos (parámetros técnicos de adquisición) como a lo realizado según la patología que se les presente.

Resultados: con los datos obtenidos en la encuesta realizada, se clasificaron los resultados según concordancias y discordancias entre colegas, de cada una de las patologías seleccionadas (considerando las más frecuentes). Considerando también lo que el Médico Radiólogo solicita en cada patología dentro de este recinto hospitalario.

Conclusión: a pesar de los enormes beneficios que ofrece la TC, se debe encontrar el equilibrio entre calidad de imagen, precisión diagnóstica y dosis de radiación. Esta investigación busca enfatizar la disminución de la radiación recibida por el paciente suprimiendo algunas adquisiciones que tal vez no aportan tanta información diagnóstica, otorgarle énfasis sólo a las adquisiciones que caracterizan más y mejor a cada patología, según el conocimiento que ya se posee y lo dictado por la literatura; para unificar los parámetros de adquisición según patología. Finalmente con la información recabada en este seminario se documentaron los parámetros (protocolos), con su respectivo enfoque patológico, efectuados actualmente en el HOSLA.

Palabras Clave: Tomografía Computarizada, Protocolos, Fases, Adquisiciones, Hospital San Juan de Dios de los Andes, Universidad de Valparaíso, Campus San Felipe.

iii.- LISTA DE ACRÓNIMOS

Abd.	Abdomen
ACV	Accidente Cerebrovascular
Antec.	Antecedente(s)
AP	Anteroposterior
Ca (CA)	Cáncer
CAE	Conducto Auditivo Externo
CM	Celdas Mastoideas
CO	Colonoscopia Óptica
C. Oral	Contraste Oral
CPN	Cavidades Perinasales
CPR	Curved Planar Reformation (Reconstrucción Planar Curva)
CTC	Colonoscopia (Colonografía) por Tomografía Computarizada (Virtual)
DAS	Sistema de Adquisición de Datos
DOC	Deterioro Orgánico
Enf. (ENF.)	Enfermedad
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
FOV	Field of View (Campo de Visión)
HNF	Hiperplasia Nodular Focal
HNP	Hernia Núcleo Pulposos
HOSLA	Hospital San Juan de Dios de los Andes
ICRP	Comisión Internacional de Protección Radiológica
ITU	Infección del Tracto Urinario

i.v. (IV)	Intravascular
kV	Kilovolt
LFH	Lesión Focal Hepática
LNH	Linfoma No Hodgkin
mA	Miliamperaje (Milliamperes)
mAs	Miliamperaje Segundo
MC	Medio de Contraste
MinIP	Mínimum Intensity Projection (Proyección de Mínima Intensidad)
MIP	Máximum Intensity Projection (Proyección de Máxima Intensidad)
MPR	Multi Planar Reformations (Reformaciones Multiplanares)
Neo (NEO)	Neoplasia
NH	Neumonitis por Hipersensibilidad
Obs.	Observación
Op. (OP)	Operado
PA	Posteroanterior
Pat.	Patología(s)
PNA	Pielonefritis Aguda
ROI	Region of Interest (Región de Interés)
Rot.	Rotación
SC	Sin Contraste
Sd. (SD)	Síndrome
Seg.	Segundos
SERAM	Sociedad Española de Radiología Médica

TAC	Tomografía Axial Computarizada
TBC	Tuberculosis
TC	Tomografía Computarizada
TCAR	Tomografía Computarizada de Alta Resolución
TCMD	Tomografía Computarizada Multi Detector
TEC	Traumatismo Encéfalo Craneano
TEP	Tromboembolismo Pulmonar
TGI	Tubo Gastrointestinal
TM	Tecnólogo(s) Médico(s)
TU (Tu)	Tumor
UH	Unidades Hounsfield
UIV	Urografía Intravenosa
VR	Volume Rendering
WL	Window Level (Nivel ó Centro de Ventana)
WW	Window Width (Amplitud de Ventana)
Z	Número Atómico

iv.- ÍNDICE

i.- AGRADECIMIENTOS	i
ii.- RESUMEN	iii
iii.- LISTA DE ACRÓNIMOS	iv
iv.- ÍNDICE.....	vii
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 MARCO TEÓRICO (Revisión Bibliográfica).....	4
1.1.1 INTRODUCCIÓN A LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA	4
1.1.2 CARACTERÍSTICAS Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN EN TC	7
1.1.3 MEDIOS DE CONTRASTE	14
1.1.4 VÍA ENDOVENOSA.....	19
1.1.5 FASES DE ADQUISICIÓN (Fases de Realce)	21
1.1.6 PROTOCOLOS, ANATOMÍA Y PATOLOGÍAS EN TC.....	23
GLOSARIO (Parámetros Técnicos)	79
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	86
1.3 HIPÓTESIS.....	86
CAPÍTULO 2: OBJETIVOS.....	87
2.1 OBJETIVO GENERAL	87
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	87
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	88
3.1 Tipo de Estudio	88
3.2 Población en Estudio y Muestra	88
3.3 Variables que Contempla el Estudio.....	89
3.4 Fuentes y Método de Recolección de Datos	90
3.4.1 Encuesta	90
3.5 Procedimientos y/o Actividades:	97

3.6 Consideraciones Éticas	99
3.7 Factibilidad Técnica	100
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	101
4.1 Resultados Cabeza.....	101
4.1.1 Cerebro:.....	101
4.1.2 Fosa Posterior:.....	102
4.1.3 Oído (Peñascos):.....	103
4.1.4 Orbita:	103
4.1.5 Cavidades Perinasales (CPN):	104
4.1.6 CARA (Maxilofacial):.....	104
4.2 Resultados Cuello.....	105
4.3 Resultados Tórax.....	106
4.4 Resultados Abdomen y Pelvis	108
4.5 Resultados Columna.....	109
4.6 Resultados Musculoesquelético.....	110
4.7 Resultados: Medio de Contraste Oral	111
4.8 Otros Resultados	112
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN	115
CAPÍTULO 6: CONCLUSIÓN	126
CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA	129
ANEXO A.....	132
ANEXO B.....	140

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1.1: Unidades Hounsfield o número TC</i>	11
<i>FIGURA 1.2: Esquema de estructura sin contraste, con contraste positivo y con contraste negativo.</i>	15
<i>FIGURA 1.3: Utilidad del Medio de Contraste Oral en la diferenciación y delimitación de estructuras adyacentes</i>	18
<i>FIGURA 1.4: Regiones y contrafuertes faciales</i>	30
<i>FIGURA 1.5: Imagen axial de TC de tórax sin contraste</i>	42
<i>FIGURA 1.6: TC de tórax axial con ventana de pulmón</i>	44
<i>FIGURA 1.7: Rx AP de tórax: neumotórax</i>	47
<i>FIGURA 1.8: Rx AP de tórax: neumotórax</i>	47
<i>FIGURA 1.9: Imagen axial de TC de tórax sin contraste</i>	49

ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA 1.1: Principales Ventanas en estudios de TC</i>	12
<i>TABLA 1.2: Tipos de Fases y Tiempos de retraso</i>	22
<i>TABLA 1.3: Protocolo de TC de Tórax de Rutina (Helicodal)</i>	39

ÍNDICE DE CUADROS

<i>CUADRO 1.1: Protocolo de TC de Abdomen de Rutina</i>	50
<i>CUADRO 1.2: Protocolo de TC Hepática</i>	52
<i>CUADRO 1.3: Protocolo de TC para el estudio de un Tumor Pancreático</i>	53
<i>CUADRO 1.4: Protocolo de TC para estudio de Litiasis Renal</i>	54
<i>CUADRO 1.5: Protocolo de TC para el estudio de Masa Renal</i>	55
<i>CUADRO 1.6: Protocolo de TC para el estudio de Infección Renal</i>	55

<i>CUADRO 1.7: Protocolo de TC para el estudio de Masa Adrenal.</i>	57
---	----

ÍNDICE DE RESULTADOS

<i>TABLA 4.1: Resultados en las Patologías seleccionadas en Cerebro.</i>	102
<i>TABLA 4.2: Resultados en las Patologías seleccionadas para Fosa Posterior.</i>	103
<i>TABLA 4.3: Resultados en las Patologías seleccionadas en Oído.</i>	103
<i>TABLA 4.4: Resultados en las Patologías seleccionadas en Órbita.</i>	104
<i>TABLA 4.5: Resultados en las Patologías seleccionadas en CPN.</i>	104
<i>TABLA 4.6: Resultados en las Patologías seleccionadas para Cara.</i>	105
<i>TABLA 4.7: Resultados en las Patologías seleccionadas en Cuello.</i>	105
<i>TABLA 4.8: Resultados en los que existe Discordancias en las Patologías seleccionadas de Tórax.</i>	107
<i>TABLA 4.9: Resultados en las Patologías seleccionadas en Columna.</i>	110
<i>TABLA 4.10: Resultados en las Patologías seleccionadas para Musculoesquelético.</i>	111
<i>TABLA 4.11: Resultados Medio de Contraste Oral (Reliev).</i>	111
<i>TABLA 4.12: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde se observe un Mayor Énfasis en la ingesta de Agua como Contraste Oral.</i>	112
<i>TABLA 4.13: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde los Tecnólogos Médicos realizan una Adquisición sin medio de contraste Completa.</i>	113
<i>TABLA 4.14: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde los Tecnólogos Médicos realizan Fase de Eliminación Alta, Baja o Completa.</i>	114

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

Los Tecnólogos Médicos con mención en Imagenología y Física Médica, son profesionales que trabajan con diversos equipos médicos imagenológicos, utilizados para el diagnóstico clínico. Entre estos, los equipos con los que más se relaciona, y que son la base para todo TM en esta mención, son los equipos de Radiografía Convencional y de Tomografía Computarizada (TC).

Es así como el Tecnólogo Médico se encuentra en constante relación con las denominadas radiaciones ionizantes, ya que ambos equipos funcionan con los mismos principios físicos. Por lo tanto el profesional debe comprender ampliamente y a cabalidad el accionar de estos, y a la vez saber cómo estas radiaciones interactúan con la materia, sobre todo con el cuerpo humano y los efectos que estas radiaciones pudiesen generar. Para así finalmente obtener un examen óptimo y útil para un buen diagnóstico.

Dentro de la unidad de Imagenología en el Hospital San Juan de Dios de los Andes (HOSLA), con respecto al equipamiento, actualmente podemos encontrar: un scanner, dos equipos de radiología digital, un mamógrafo, dos ecógrafos, un ecocardiógrafo y dos equipos de radiografía portátil; uno digital directo y el otro análogo.

En el caso específico de la Tomografía Computarizada, hoy en día, en el HOSLA, encontramos un equipo marca Philips modelo MX16 año 2010 de 16 canales, en donde actualmente son nueve Tecnólogos Médicos los que realizan estos exámenes; siete de ellos son TM contratados, en donde tres trabajan en horario diurno y los restantes se desempeñan en turnos rotativos de cuarto turno. Además, existen dos TM que realizan reemplazos, según sea necesario.

Los protocolos utilizados y ejecutados dentro de la Tomografía Computarizada por cada Tecnólogo Médico, varían según su formación académica y experiencia; esto

acompañado también de su propio criterio y de lo requerido por el Médico Radiólogo a la hora de abordar cada examen, además de la diversa bibliografía existente.

Si consideramos lo anteriormente mencionado, es posible visualizar que esto provoca poca uniformidad a la hora de realizar exámenes tomográficos, tanto por cada TM, como por parte de cada centro médico y/o hospital.

Hace poco más de dos años en el hospital en donde se desarrolla el presente trabajo se ha ido implementando la modalidad de suprimir algunas adquisiciones y/o fases según la patología ó clínica que presente el paciente que acude a tomarse un examen tomográfico. La justificación que tiene el hospital para este accionar está relacionada con la disminución de la radiación recibida por el paciente, ya que a nivel internacional (según la ICRP: Comisión Internacional de Protección Radiológica) se dicta y se solicita que las dosis recibidas por los pacientes sean tan bajas como sea posible. Este principio general de protección radiológica y de limitación de dosis es denominado principio de ALARA, acuñado en 1977 por la ICRP, en su publicación número 26, en donde sus siglas significan “tan bajo como sea razonablemente posible” (As Low As Reasonably Achievable), concepto que sigue vigente y se considera imperativo.

Esto se ve mayormente reflejado en el caso de los exámenes de Abdomen y Pelvis, en donde casi no se efectúan adquisiciones trifásicas, sino que se seleccionan las fases a realizar según la patología y/o diagnóstico que posea el usuario. Todo esto sin perder la calidad de imagen radiológica y diagnóstica necesaria del examen.

Si bien esto se realiza ya hace un tiempo, no existe un documento formal en donde esta modalidad se haya registrado. Pese a que existe cada vez mayor unificación en el accionar de los TM, dentro del servicio de scanner en el HOSLA, no se ha estandarizado nada por escrito, por lo que aún no todos los TM han implementado esta modalidad. Esto provoca poca linealidad en el accionar de estos procesos. En consecuencia, debido a la cantidad de Tecnólogos Médicos que efectúan tomografías dentro de este hospital, es de esperar que existan algunas variaciones a la hora de realizar dichos exámenes.

Es por este motivo que surgió la necesidad de dejar un documento formal que unifique los criterios actualmente utilizados, en donde se registren los protocolos imagenológicos, “según patología”, incentivando y fomentando la modalidad de realizar sólo las fases que sean necesarias; siempre manteniendo una buena calidad en los estudios, optimizando el equipo, el tiempo de adquisición y a su vez disminuir la radiación recibida por el paciente.

Considerando el trasfondo de lo anteriormente señalado, el propósito de este seminario fue de buscar e identificar como cada TM realiza las adquisiciones tomográficas, y así comparar procedimientos, para visualizar el grado de discordancia que realmente existe entre colegas en este recinto hospitalario.

Finalmente con todos los datos recabados en esta investigación se confeccionó un documento escrito con protocolos sugeridos según la información obtenida.

Cabe destacar que este documento escrito no busca implementar protocolos absolutos, estos son solo una guía sugerida y recomendaciones a seguir, con el objetivo de crear una mayor unificación y optimización de procesos en la adquisición de estos exámenes, en la medida que sea posible, y fomentar la disminución de la radiación recibida por el usuario.

1.1 MARCO TEÓRICO (Revisión Bibliográfica)

1.1.1 INTRODUCCIÓN A LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA

La tomografía axial computarizada (TAC) o tomografía computarizada (TC), también denominada escáner, es una técnica de imagen médica que utiliza radiación de rayos x para obtener cortes o secciones anatómicas con fines diagnósticos. Este además posee un sistema informático que procesa los datos, el cual permite obtener imágenes radiográficas en secciones progresivas de la zona del organismo estudiado, y eventualmente imágenes tridimensionales de estas estructuras anatómicas.

Debido a que la radiografía convencional posee la desventaja de visualizar estructuras tridimensionales en imágenes bidimensionales, con la consiguiente superposición de los elementos anatómicos y la dificultad de diferenciar pequeñas densidades entre sí. La TC produjo una mejoría en la representatividad de los órganos y el cuerpo humano, entregando una visión sectorial. Obteniendo imágenes transversales del objeto estudiado.

El principio básico de la TC consiste en un haz de rayos X finamente colimado y un detector. Cuando el complejo fuente-detector realiza un barrido o traslación sobre el paciente, las estructuras internas del organismo atenúan el haz de rayos X en relación a la densidad de su masa y a su número atómico efectivo. La intensidad de la radiación detectada varía en relación a este patrón de atenuación y forma un perfil de intensidad o proyección. (7)

1.1.1.1 Elementos básicos que componen una unidad de TC

1.1.1.2.1 GANTRY

El cabezal o pórtico (gantry) consta del tubo de rayos X, los detectores, el generador de alto voltaje, la mesa de exploración y el soporte mecánico para cada uno de ellos. Estos subsistemas reciben órdenes electrónicas desde la consola de control y transmiten datos al ordenador para la producción de la imagen y las tareas de procesamiento posterior. Sus componentes son controlados por el operador.

Tubo de rayos X. Muy parecido al de los equipos de radiología convencional. Se utilizan tubos con un pequeño punto focal (aproximadamente de 1 mm), con alta disipación calórica, de ánodo giratorio y refrigerado por aceite; debido a la considerable demanda térmica que este tubo de rayos genera.

Serie de detectores. Encargados de recepcionar los fotones que han sido atenuados y que contienen información del sujeto estudiado. Típicamente existen entre 650 hasta 1000 detectores por fila (en equipos multicorte). Mayor cantidad de detectores permite obtener mayor resolución espacial en el plano XY. Anteriormente se utilizaban detectores gaseosos, actualmente todos son detectores en estado sólido de centelleo. La cantidad de detectores de centelleo es una característica importante de un sistema de imagen de TC que afecta a la resolución espacial del sistema. Estos detectores tienen una eficiencia alta para la detección de los rayos X. Aproximadamente se absorbe el 90% de los rayos X incidentes. (7)

Colimación. En la TC helicoidal multicorte hay habitualmente dos colimadores. La colimación previa al paciente limita el área del paciente que intercepta el haz útil y, por lo tanto, determina el perfil de la dosis y la dosis total al paciente. Y el colimador previo al detector, que determina el grosor de corte y además reduce la radiación dispersa incidente en el conjunto de detectores mejorando por tanto el contraste de la imagen.

Generador de alto voltaje. Este se encuentra montado en el cabezal rotatorio. Todos funcionan con fuentes de alta frecuencia. Se necesita una potencia de aproximadamente 50 kW.

Anillos Deslizantes. Dispositivos electromecánicos que conducen la electricidad y las señales eléctricas a través de anillos y cepillos situados en una superficie que gira sobre un soporte fijo. Las escobillas (cepillos) barren la superficie fija en forma de anillo, esto permite un giro continuo del tubo y los detectores, eliminando la necesidad de cables eléctricos, posibilitando una rotación continua sin interrupción. Estas escobillas están compuestas por un material conductor, como aleación de plata y grafito. (7)

Mesa de exploración (camilla). Construida con un material de Z bajo como la fibra de carbono, de forma que no interfiera con la transmisión del haz de rayos X ni con la imagen del paciente. (9,12)

1.1.1.2.2 Ordenador

El ordenador permite hacer las reconstrucciones, por lo que debe ser potente y rápido para realizarlas en el menor tiempo posible. También controla el sistema y su funcionalidad. Además, dispone de un disco duro en el que se archivarán las imágenes del estudio. Como cualquier unidad de procesamiento, necesita software y hardware para funcionar correctamente. El ordenador es el encargado de la reconstrucción de la imagen mediante una serie de procesos matemáticos algorítmico, recopilando las señales enviadas por el DAS.

Es un subsistema único en el sistema de imagen de TC. En función del formato de la imagen se deben resolver simultáneamente hasta 250.000 ecuaciones (7); por ello se requiere una gran capacidad informática.

El microprocesador y la memoria principal están en el corazón del ordenador utilizado en la TC. Estos componentes determinan el tiempo entre el final de la obtención y

la aparición de una imagen, el denominado tiempo de reconstrucción. La eficacia de una exploración está determinada en gran medida por el tiempo de reconstrucción, especialmente cuando están implicados un gran número de cortes.

Muchos sistemas de imagen de TC utilizan un conjunto de procesadores en lugar de un microprocesador para la reconstrucción de la imagen. El conjunto de procesadores realiza muchos cálculos de forma simultánea y por ello es significativamente más rápido que el microprocesador. (9,12)

1.1.1.2.3 Consola de Control

La consola del operador es el punto desde el cual el técnico controla el escáner. Una vez colocado el paciente, se elige el protocolo adecuado para realizar el estudio. El operador escogerá la técnica más adecuada en función de las características del paciente, pudiendo modificar diversos parámetros del protocolo escogido: datos del paciente, región a estudiar, posición del paciente, protocolo de estudio, miliamperaje, kilovoltaje, tiempo del estudio, grosor del corte, administración de contraste y movimiento de la mesa de exploración. (12)

1.1.2 CARACTERÍSTICAS Y FORMACIÓN DE LA IMAGEN EN TC

La imagen obtenida en TC es distinta de la obtenida en una radiografía convencional. Se genera artificialmente a partir de los datos recibidos, y no es una imagen proyectada. En TC los rayos X generan una imagen que se almacena de forma electrónica y se proyecta como una matriz de intensidades.

El formato de la imagen de TC consta de muchas celdas (matriz), cada una de ellas asignada a un número y mostrada como densidad óptica o nivel de brillo en el monitor. Los sistemas de imagen actuales cuentan con matrices de 512 x 512, lo que resulta en 262.144 celdas de información. Cada celda de información es un píxel (picture element o elemento de imagen) y la información numérica contenida en cada píxel es un número de TC o

unidad Hounsfield (UH). El píxel es una representación bidimensional de un volumen de tejido. Este volumen tisular se conoce como vóxel (o elemento de volumen) y está determinado por el producto del tamaño del píxel por el grosor del corte de la imagen de TC. (9,16)

Cada detector registra la integral de línea y esta depende de las atenuaciones en cada región del objeto en la trayectoria del rayo. El detector registra el perfil de atenuación correspondiente a cada proyección, el cual es sumado en la matriz de reconstrucción en la misma dirección (mismo ángulo) en que fue adquirido. Dichas proyecciones guardadas en la matriz constituyen lo que se conoce como sinograma. Tras la reconstrucción, se obtiene una imagen bidimensional, donde cada píxel tiene por intensidad el valor estimado de su atenuación.

Cada vóxel contiene una atenuación uniforme (que corresponde a un tejido específico), lo cual no es necesariamente cierto, ya que es muy probable que algunos vóxeles contengan dos, o incluso más, materiales simultáneamente, especialmente en los bordes o interfaces entre tejidos. Este fenómeno es llamado el efecto del volumen parcial, que en algunas aplicaciones específicas debe ser corregido. (9,16)

La intensidad del haz de rayos X se atenúa cuando pasa a través de un objeto uniforme debido a los procesos de absorción. El grado de atenuación depende del espectro de energía de los rayos X, de la distancia atravesada (espesor del objeto), y de la densidad del objeto. En la anatomía humana, el haz de rayos X atraviesa zonas de diferentes densidades. Cada órgano y estructura tiene diferentes espesores y coeficientes de atenuación (μ). A medida que el coeficiente de atenuación lineal de un material aumenta, más blanco aparecerá este en la imagen, y viceversa (los materiales con bajo μ dejan pasar más rayos X a través de ellos, y por eso se ven más negros en la imagen).

Como los coeficientes de atenuación μ dependen de la energía de la radiación utilizada y cada equipo de TC trabaja con radiaciones de diferente energía (kV). Se debe evitar que los coeficientes de atenuación de un objeto difieran de un equipo a otro, y del

empleo de un kV a otro en el mismo equipo, entonces se calculan coeficientes de atenuación relativos. De este modo se determina la diferencia entre los coeficientes de atenuación del objeto y el de un material de referencia. Como material de referencia se utiliza el agua, debido a que su atenuación es similar a los tejidos del cuerpo humano. El Agua (0 HU) y el Aire (-1000 HU), tienen valores de atenuación fijos. Es por este motivo que el resto de las atenuaciones se calculan con relación a estas. (16,48)

1.1.2.1 Unidades Hounsfield (UH)

En recuerdo a su descubridor, las unidades que definen a los distintos tejidos estudiados en TC se denominan Unidades Hounsfield (UH) o números de TC. El número de TC se define como un coeficiente de atenuación lineal relativo al del agua a temperatura ambiente (μ_{agua}).

Las unidades Hounsfield de cada píxel están estrictamente relacionadas con la atenuación de rayos X del tejido del vóxel correspondiente. Cada píxel se representa en el monitor como un nivel de brillo. Estos niveles de brillo se corresponden con un rango comprendido entre -1.000 y $+1.000$ para cada píxel, siendo -1.000 el aire y $+1.000$ el hueso. El material más denso (o UH más alta) se aproxima al blanco, mientras que el menos denso (o UH más baja) se aproxima al negro. (9,12,16,48)

1.1.2.2 Concepto de Ventana

Después de procesar toda la información, el ordenador otorga un valor numérico a cada píxel, que se corresponde con el coeficiente de atenuación, y a su vez este número del píxel se corresponde con un tono en la escala de grises.

La anchura ó amplitud de ventana (WW: Window Width) fija los valores máximo y mínimo, en UH, que se representan en la escala de grises; esta sólo dice qué cantidad de unidades se verán en niveles de gris, pero no dice en qué zona de la escala está situada. Es

por ello que se introduce otro concepto nuevo, el de centro o nivel de ventana (WL, Window Level), este centro (gris medio) indica en qué valor UH se encuentra la mitad de la ventana. El centro o nivel de ventana define el valor central, en UH, de la ventana seleccionada. La amplitud de ventana determina el contraste de las imágenes: cuanto más estrecha sea, mayor contraste tendrá, porque los tonos de gris incluidos cubrirán una pequeña escala de densidades. El nivel de ventana es el valor medio del intervalo de amplitud escogido, el centro de la ventana. Debe situarse lo más cercano posible al nivel de densidad del tejido que se quiere examinar.

La representación óptima de los tejidos de interés en una imagen de TC se alcanza seleccionando la ventana más apropiada, tanto en anchura como en nivel. En la práctica, se utilizan diferentes valores de anchura y nivel de la ventana para visualizar determinados tejidos (como por ejemplo el pulmón, el hueso o los tejidos blandos) en una misma imagen reconstruida.

Los equipos actuales de TC tienen la capacidad de representar más de 4.000 tonalidades de gris, que expresan los diferentes valores de atenuación de las unidades Hounsfield (UH). Los monitores de trabajo sólo pueden diferenciar entre 256 tonalidades de grises entre el negro y el blanco, y el ojo humano no es capaz de discriminar más de 30.

Cualquier valor que esté por debajo del número menor seleccionado se visualizará como color negro en la pantalla, mientras que cualquier valor de atenuación que sea superior al número mayor elegido se verá como color blanco. Por ejemplo, una ventana centrada en 50 UH y con una amplitud de 400 UH, tendrá una imagen resultante con valores comprendidos entre -150 UH ($50 - 400/2$) y 250 UH ($50 + 400/2$). Cualquier valor por debajo de -150 UH se verá negro y todo valor superior a 250 UH se representará en color blanco. (12)

1.1.2.2.1 Principales ventanas en TC

La elección de la ventana adecuada es esencial para conseguir una buena imagen diagnóstica (FIGURA 1.1) los niveles de densidad de prácticamente la totalidad de los órganos parenquimatosos se sitúan en el estrecho rango de 10 a 90 UH. La TABLA 1.1 expresa los parámetros aproximados de los principales estudios en TC.

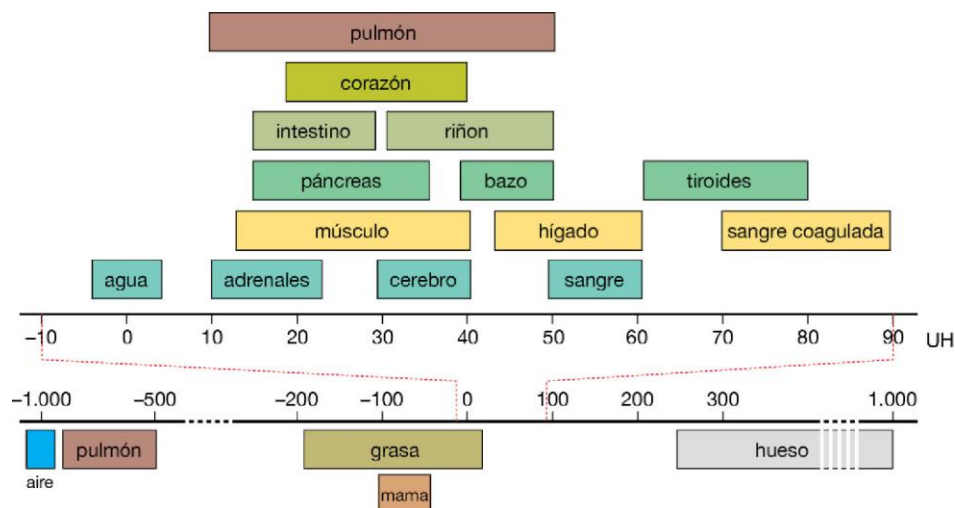


FIGURA 1.1: Unidades Housfield o número TC. Y valores de atenuación de los órganos del cuerpo humano. (Imagen cortesía de Siemens). (12)

En estudios cerebrales, al ser muy similares las densidades de atenuación de la sustancia gris y la sustancia blanca, la ventana tiene que ser muy estrecha, de 80 a 100 UH, y el centro debe situarse próximo a la densidad media del tejido cerebral, 35 UH; es la llamada ventana de cerebro. Con estos parámetros no se puede estudiar el cráneo, ya que cualquier estructura con densidad de atenuación superior a 75 UH aparecerá blanca. Para poder estudiar el hueso, la ventana debe tener un centraje elevado, sobre 350 UH, y un ancho de ventana también elevado, de aproximadamente 1.500 UH; es la ventana de hueso. (12)

En los estudios de pulmón, para visualizar el mediastino y los tejidos blandos de la pared torácica, la ventana se centra en 50 UH, con una amplitud aproximada de 400 UH; es la ventana de mediastino. El resultado es una imagen con valores de densidad entre -150

UH y 250 UH, en la que el parénquima pulmonar se ve totalmente negro. Para poder estudiar el parénquima pulmonar, el centro de la ventana debe situarse en -200 UH y la amplitud debe ser mucho mayor, en torno a 1.800 UH; es la ventana de pulmón.

Finalmente, en los estudios abdominales la ventana apropiada tendrá el centro en 50 UH y su amplitud será de 350 UH; es la ventana de las partes blandas. (12)

TABLA 1.1: Principales Ventanas en estudios de TC(12)

Región	Estudio	Amplitud (W)	Nivel (L)
Cabeza	Fosa anterior	150	40
	Cerebro	80/100	35
	Hueso temporal	2.800	600
Cuello	Partes blandas	250	30
Tórax	Pulmón	1.800	-200
	Mediastino	400	50
Abdomen	Partes blandas	350	50
	Hígado	150	30
Hueso		1.500	350

1.1.2.3 Reconstrucción y Procesado de la Imagen

Las proyecciones obtenidas por cada detector durante la TC se almacenan en la memoria del ordenador. La imagen se reconstruye a partir de estas proyecciones mediante un proceso denominado retroproyección filtrada. Esta se basa en el uso de fórmulas exactas para la reconstrucción de la imagen.

Primero se utiliza una retroproyección simple de los perfiles de transmisión (atenuación) medidos para reconstruir la imagen, como resultado se obtiene una imagen borrosa, provocando un artefacto estrellado, el cual no es posible corregir procesando un mayor número de proyecciones. Por lo que sólo una retroproyección simple no es suficiente para la reconstrucción exacta de la imagen en la TC.

Para eliminar los inconvenientes de la retroproyección simple, se filtra matemáticamente cada perfil de atenuación con un filtro (también conocido como Kernel); a este procedimiento se le conoce como Convolución. (16)

La retroproyección de los perfiles convolucionados (Retroproyección Filtrada) reduce considerablemente el artefacto de estrella provocado por la retroproyección simple. Su finalidad es resaltar los datos de la imagen que puedan tener alguna importancia diagnóstica y reducir el ruido estadístico.

Existen diferentes tipos de filtros que pueden ser aplicados dependiendo de lo que se desee visualizar en la imagen, de acuerdo al propósito del diagnóstico. (16,48)

1.1.2.3.1 Filtros de Convolución o Kernel

Una parte muy importante de los procesos de mejora de la imagen (resolución espacial) en TC se basan en la aplicación de algoritmos, cuyo resultado depende únicamente de los niveles de intensidad de cada píxel de la imagen, pero no de la posición dentro de ésta. Permiten resaltar determinados elementos de la imagen, como los contornos de los objetos, mejorar el enfoque o reducir el ruido de fondo. Los distintos tipos de algoritmos o filtros tienen que aplicarse siempre sobre los raw data y no sobre los datos de la imagen (imagen ya reconstruida).

Existen gran variedad de filtros que se clasifican de acuerdo con el resultado visual que producen sobre la imagen filtrada. Suelen agrupar en cuatro categorías.

- Suaves: Suavizan los datos reduciendo la diferencia entre píxeles adyacentes. Reducen el ruido y la aparición de artefactos pero disminuyen la resolución espacial de la imagen.

- Estándar: Se utilizan en la mayoría de los estudios de rutina de tórax, abdomen o pelvis. Este filtro proporciona imágenes que son menos ruidosas y con mejor resolución de bajo contraste, siendo la resolución espacial un poco peor.

- Definidos: Acentúan la diferencia entre píxeles vecinos para optimizar resolución de contraste pero producen un aumento del ruido de la imagen.

- Ultradefinidos: Maximizan la resolución de contraste y se utilizan para el estudio de pequeñas estructuras del cuerpo.

Cada marca comercial utiliza nomenclaturas y sistemas de clasificación propios para los filtros kernel. Cada filtro está subdividido a su vez en una escala del 10 al 90, para poder elegir el grado de definición de la imagen; cuanto mayor es el número, más nítida es la imagen. (12)

1.1.3 MEDIOS DE CONTRASTE

Los medios de contrastes son sustancias químicas capaces de modificar de forma temporal la densidad (atenuación) de los órganos o tejidos donde se distribuye, aumentándola (contraste positivo: como los compuestos baritados y yodados) o disminuyéndola (contraste negativo: como el aire, CO₂ y el agua). (12, 26)

En la TC cada estructura produce una atenuación diferente del haz de rayos dependiendo de su densidad. Los medios de contraste ayudan a aumentar el contraste entre las estructuras, hecho que permite una mejor diferenciación entre ellas, modificando temporalmente la densidad y, por lo tanto, la atenuación de los órganos o tejidos.

Los medios de contraste intravasculares son contrastes positivos, consiguiendo un realce de los tejidos de forma temporal. Este cambio se traduce en la imagen como un aumento en las UH, es decir, se verá más claro el órgano donde se haya distribuido el contraste; con los contrastes negativos sucede lo contrario (FIGURA 1.2).

Una dosis adecuada puede aumentar entre 40 y 75 UH la atenuación de un tejido con respecto a su estado basal, facilitando así su caracterización y diferenciándolo de las estructuras adyacentes. (12)

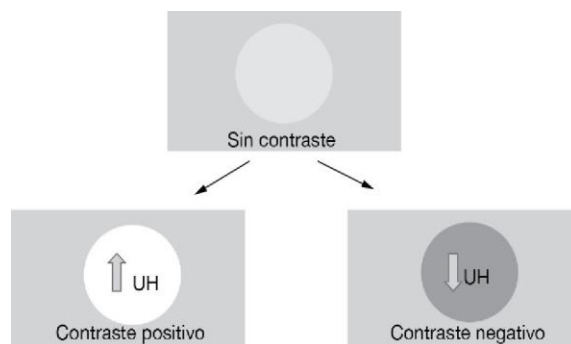


FIGURA 1.2: Esquema de estructura sin contraste, con contraste positivo y con contraste negativo. Los contrastes positivos aumentan la densidad (aumento de las UH), mientras que los negativos la disminuyen (disminución de las UH). (12)

El aumento de la densidad de los vasos sanguíneos no sólo permite su mejor definición respecto de los músculos y órganos, sino que también proporciona información acerca del grado de perfusión sanguínea (captación del MC) en los tejidos patológicos: por ejemplo, las alteraciones de la barrera hemato-encefálica, los contornos de los abscesos o la captación heterogénea de las lesiones tumorales.

Según la naturaleza del proceso que se investiga, debe realizarse o no un estudio sin contraste (simple) antes de la inyección intravenosa del mismo. Se diagnostican con mayor facilidad los injertos vasculares, las lesiones inflamatorias óseas y las paredes de abscesos si se comparan las imágenes sin y con contraste, y lo mismo puede afirmarse de las lesiones focales hepáticas si se examinan con TC convencional.

El aumento de atenuación del contraste depende de la cantidad de yodo que se introduzca y, por lo tanto, de la concentración y de la cantidad de contraste que se administre. También depende de la tasa de inyección; así, un contraste con una concentración de 400 mg I/ml inyectado a 3 ml/s, ofrece un realce similar al de una concentración de 300 mg I/ml inyectado a 4 ml/s.

El peso del paciente también condiciona el volumen de contraste a administrar: a mayor peso del paciente, se requiere mayor cantidad de contraste para obtener una concentración de contraste por kg y un efecto similares.

Las dosis habituales suelen estar alrededor de 300 mg I/kg para alcanzar un efecto diagnóstico. En la práctica clínica habitual es frecuente administrar la misma cantidad de contraste para un mismo tipo de estudio independientemente del peso del paciente, y suele rondar entre 50-150 ml de contraste con 300 mg I/ml., aunque esta cifra podría verse rebasada dependiendo del contexto clínico. En el caso de estudios pediátricos sí suele calcularse la dosis según el peso, frecuentemente 2 ml I/kg.

La velocidad de inyección (ml./seg.), el volumen total inyectado (en ml) y la concentración de contraste (mg I/ml.) son los parámetros que determinan el grado final de contraste que se observara en la imagen. (24)

1.1.3.1 Farmacocinética

Los medios de contrastes siguen un modelo de distribución bicompartimental y alcanza un pico plasmático en los primeros minutos después de la administración del fármaco (1-3min.), lo que va seguido por una fase de equilibrio de difusión al espacio intersticial. (26)

Cuando se inyectan por vía intravenosa, los contrastes yodados pasan al sistema arterial y de ahí a los capilares, donde difunden al espacio intersticial y al sistema venoso. Los contrastes no pasan al interior celular ni tampoco atraviesan la barrera hematoencefálica cerebral (a no ser que dicha barrera se rompa). (12)

Se elimina sin haber sido metabolizado por vía renal y el 90% se excreta durante las primeras 24 horas y solamente el 1% de la dosis que es inyectada se elimina por vía salival o por vía fecal.

La excreción glomerular es la vía más importante de eliminación del MC. No existe secreción ni reabsorción tubular de esta sustancia, lo que quiere decir que el componente glomerular de filtración es crítico y determinante respecto de cuánto podrá ser excretado por los riñones, por ende, cuánto tiempo permanece dentro del torrente sanguíneo. El nivel plasmático que se logra es absolutamente dosis-dependiente y por ello la carga filtrada a través del riñón va a depender de la capacidad filtración del glomérulo.

La farmacocinética es lineal y es absolutamente proporcional a la dosis que ha sido administrada.

En pacientes con insuficiencia renal, la excreción puede efectuarse por la vesícula y por vía intestinal aumenta. (26)

1.1.3.2 Medio de Contraste Oral

El MC líquido debe de tomarse tras un ayuno previo y en pequeñas cantidades, durante un período de 30-60 minutos antes del comienzo del examen TC, para permitir la opacificación de todo el Tubo Gastrointestinal (TGI). La posibilidad de diferenciar con rapidez el TGI respecto de los músculos y órganos adyacentes supone una gran ayuda al realizar estudios de TC del abdomen y la pelvis, y ello se consigue opacificando la luz intestinal con MC administrado por vía oral. Por ejemplo, sin MC resulta difícil distinguir el duodeno (130 en la FIGURA 1.3) de la cabeza del páncreas (131 en la FIGURA 1.3), e igualmente, otras porciones del tracto intestinal (140 en la FIGURA 1.3) son muy similares a las estructuras que las rodean. Dando un MC oral, se delimitarán correctamente el duodeno y el páncreas (FIGURA 1.3). Para obtener imágenes de óptima calidad, el paciente debe estar en ayunas previamente a la ingesta del MC. (24)

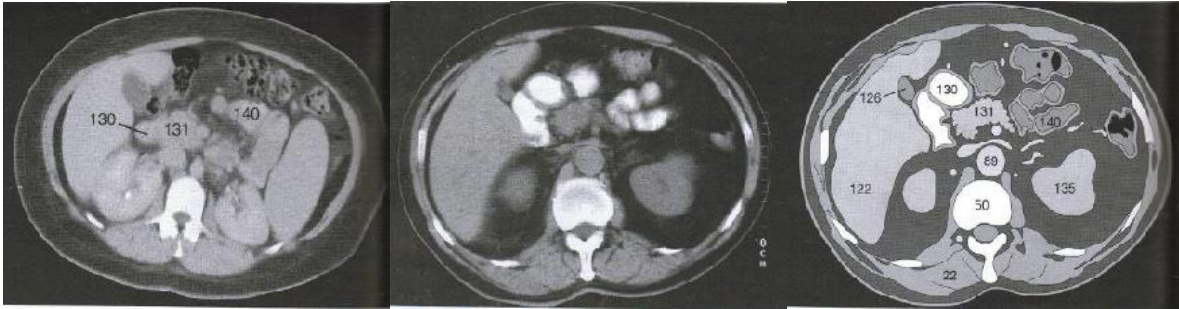


FIGURA 1.3: Utilidad del Medio de Contraste Oral en la diferenciación y delimitación de estructuras adyacentes. (24)

El mejor recubrimiento de la mucosa se alcanza con sulfato de bario, pero éste no es hidrosoluble, por lo que no debe emplearse si está programada la realización de cirugía abdominal con apertura de la luz del intestino, como en el caso de resecciones parciales o suturas anastomóticas, o si existe algún riesgo de daño intestinal. Tampoco debe utilizarse sulfato de bario si se sospecha fístula o perforación del TGI: en tales casos es mejor usar un MC hidrosoluble, como el Gastrografín (contraste yodado, iónico monómero), que el organismo puede reabsorber si se disemina por la cavidad abdominal.

Para conseguir una evaluación óptima de las paredes gástricas, el agua se utiliza cada vez más como MC hipodenso en combinación con buscapina intravenosa, que relaja la capa muscular.

Si se ha extirpado la vejiga urinaria y reconstruido un conducto ileal (Neovejiga), hay que examinar primero el abdomen con MC intravenoso, que es excretado por la orina en el conducto y no en el intestino nativo. Si es necesario, éste puede estudiarse después en un segundo barrido, tras administrar un MC oral. (24)

1.1.3.2.1 Agua como Medio de Contraste Oral

El agua puede catalogarse como contraste negativo o neutro, permitiendo valorar el realce mural intestinal cuando se administra también contraste intravenoso. Para conseguir un adecuado grado de distensión, el paciente debe beber de 1 a 1,5 litros unos 30-60 minutos antes del examen. Debido a su rápida absorción, en ocasiones puede no distender de forma homogénea el tracto digestivo. En estudios de enteroclisia por TC se utiliza junto con metilcelulosa. (24)

1.1.4 VÍA ENDOVENOSA

Los medios de contraste para la TC se administran principalmente por vía intravenosa o vía oral. Dependiendo del tipo de estudio que se realice, se decidirá qué tipos de contrastes se van a utilizar, la cantidad, la forma y velocidad de la administración, y la sincronización con la realización del estudio. (12)

1.1.4.1 Preparación de la Vía Intravascular, Flujo y Caudal

El MC se inyecta intravenosamente y el bolo se alarga y diluye al pasar a través de la circulación pulmonar; por ello, lo ideal sería que la inyección tuviera una tasa de infusión rápida, entre 2 y 6 ml/seg, si se desea conseguir un realce suficiente de la densidad de los vasos. La vía intravenosa es la forma más habitual de administrar los medios de contraste yodados. Las vías venosas periféricas deben tener calibres adecuados para poder administrar el contraste a las velocidades deseadas. Los calibres de las agujas se miden en gauges (G): a mayor G, menor calibre. Se suelen recomendar calibres de 20 G para infusiones de 3 ml/s y de 18 G para superiores a 5 ml/s. Si sólo se dispone de una sola vía de menor calibre, 22 G, es preferible no sobrepasar los 2 ml/s.

Es fundamental comprobar que la cánula esté correctamente introducida en la vena. Debe efectuarse en ella una inyección de prueba con alto flujo de suero salino estéril, antes

de infundir el MC: la ausencia de hinchazón subcutánea confirma así que la posición es correcta, e igualmente se averigua si la vena puede acomodarse al flujo deseado. (24)

El lugar de la vía periférica también condiciona la velocidad de administración. Cuanto más periférico, menor flujo de inyección. En el dorso de las manos y en las muñecas es preferible limitar el flujo a 2 ml/s; si el estudio requiere flujos de 3 ml/s o superiores, es recomendable obtener otra vía intravenosa.

En algunos casos la administración se puede realizar por vías venosas centrales. El uso de las vías centrales para la administración de contraste depende también de los protocolos de los diferentes centros, y se permite en unos y no en otros. Los catéteres de hemodiálisis nunca deben utilizarse para la administración de contraste. Si existen dudas con el tipo de catéter, es preferible no utilizarlo y coger una vía periférica.

La administración de contraste por un catéter no debe simultanearse con la administración de fármacos. Si se utiliza el mismo catéter, hay que suspender temporalmente la administración de fármacos hasta que finalice el paso del contraste, administrando suero antes y después para evitar mezclar ambas soluciones. Si no es posible suspenderlo, es preferible obtener otra vía venosa de acceso para el contraste.

Los estudios que sólo valoran el realce tarde (por ejemplo, la TC craneal para el estudio de una lesión focal cerebral) pueden hacerse administrándose el contraste de forma manual con una jeringa. (12)

Si la adquisición de datos comienza inmediatamente tras la administración del MC, su concentración en las venas axilar, subclavia, braquiocefálica puede ser tan elevada que ocasione artefactos de importancia en el estrecho torácico superior. No es posible evaluar ni el pulmón ni el tejido axilar adyacente. Un TC de Tórax debe, por tanto, realizarse desde caudal a craneal, de forma que las estructuras cercanas al diafragma se estudien en primer lugar y que cuando se explore la parte craneal el MC se haya diluido tras su paso por la circulación pulmonar. Este recurso ayuda a eliminar este artefacto. (24)

1.1.5 FASES DE ADQUISICIÓN (Fases de Realce)

El contraste yodado tiene una distribución extracelular. Tras pasar por las venas y alcanzar el corazón, se distribuye por el sistema arterial hasta llegar a los diferentes órganos y tejidos. Aquí pasa al espacio intersticial y al sistema venoso. El contraste recircula, estableciéndose un equilibrio entre los espacios vascular e intersticial mientras es eliminado por el riñón. Esta distribución inicial del contraste permite diferenciar tres fases, que son de utilidad diagnóstica:

1.- Fase Arterial o de bolo: se produce cuando la mayoría del contraste se encuentra en el árbol arterial. Se caracteriza por la existencia de una diferencia de 30 UH entre la aorta y la vena cava inferior. El contraste aun no ha alcanzado el sistema venoso. 35 segundos.

2.- Fase Portal, Venosa o de no equilibrio: se produce a continuación de la fase anterior y existe una diferencia de 10-30 UH entre la aorta y la vena cava inferior. Las arterias están opacificadas y, en menor medida, también lo están las venas y los órganos. Suele producirse aproximadamente a partir de los 60 segundos de la administración del contraste.

3.- Fase de Equilibrio o de retraso: suele producirse a los 120 segundos de la administración del contraste. Prácticamente no hay diferencia entre las diferentes estructuras vasculares. El contraste se está eliminando por los riñones y está repletando el sistema excretor.

Las tres fases son consecutivas y la fase de equilibrio se mantiene hasta la eliminación del contraste. El tiempo entre la inyección de contraste y la realización del estudio de TC se denomina tiempo de retraso.

En la literatura existen muchas denominaciones o subclasificaciones de estas tres fases, y hacen referencia a la estructura que principalmente es realizada y al tiempo de retraso aproximado en el que se produce (TABLA 1.2).

El volumen del contraste influye en el tiempo en donde se alcance el umbral máximo del realce. A medida que se aumenta el volumen del contraste, aumenta el tiempo en alcanzar el pico de realce arterial y hepático, y aumenta el realce. El tipo de contraste también influye en el realce, a mayor concentración de yodo del contraste se consigue mayor realce.

El peso del paciente es inverso a la magnitud de realce que produce el contraste, esto se debe a que el contraste se distribuye por un volumen mayor, disminuyendo su concentración en los tejidos. Por ello, en pacientes con mayor peso puede ser necesario incrementar el volumen del contraste, la concentración o la velocidad de inyección. (12)

TABLA 1.2: Tipos de Fases y Tiempos de retraso respectivos. (12)

Fase	Tiempo de retraso
Fase arterial precoz	15-25 s
Fase arterial tardía	35-45 s
Fase arterial hepática	17-25 s
Fase venosa portal	65-80 s
Fase parenquimatosa pancreática	40-60 s
Fase entérica	40-50 s
Fase corticomedular	30-70 s
Fase nefrográfica	80-130 s
Fase excretora	3-15 min
Fase sistémica	3 min

1.1.6 PROTOCOLOS, ANATOMÍA Y PATOLOGÍAS EN TC

1.1.6.1 Cabeza

1.1.6.1.1 Cerebro y Fosa Posterior

La enfermedad neurológica es muy común. Tradicionalmente, la TC ha representado la técnica de diagnóstico inicial en la mayoría de los pacientes que presentan una clínica aguda. En estas circunstancias, una exploración sin contraste, adquirida en pocos segundos, es capaz de: identificar los efectos de un traumatismo craneoencefálico, diferenciar entre hemorragia e isquemia cerebral ante un ictus, identificar una lesión ocupante de espacio como la causante de disminución en el nivel de conciencia, demostrar signos de elevación de la presión intracraneal que pudieran contraindicar una punción lumbar.

El estudio rutinario del cráneo debe comenzar en la base craneal y continuar superiormente hasta el vértex. Dependiendo de la indicación clínica, puede ser necesaria la administración previa de un contraste yodado.

Las principales indicaciones de la TC craneal, aunque no las únicas son:

- **Primarias:** traumatismo craneoencefálico, sospecha de hemorragia intracraneal aguda, accidente cerebrovascular agudo (ictus), sospecha de aneurisma intracraneal, detección o evaluación de calcificaciones, evaluación posquirúrgica inmediata (tumores o lesiones hemorrágicas), sospecha de hidrocefalia o de funcionamiento valvular anómalo, cambios en el estado mental, aumento de la presión intracraneal, cefalea, déficit neurológico agudo, sospecha de infección intracraneal, anomalías congénitas (craneosinóstosis, macro y microcefalias, etc.), evaluación de trastornos psiquiátricos, herniaciones intracraneales, sospecha de masa o tumor.

- **Secundarias:** cuando la RM esté contraindicada o no esté disponible, diplopía, disfunción de pares craneales, crisis, síncope o ataxia, sospecha de enfermedad neurodegenerativa, retraso del desarrollo, encefalitis, toxicidad por drogas.

Actualmente la TC representa la técnica de elección ante traumatismos agudos, identificación de sangrado agudo y pacientes sometidos a cuidados intensivos. (12)

1.1.6.1.1.1 Protocolo

Se obtendrá un topograma lateral de 256 mm. El paciente debe permanecer en decúbito supino, con brazos a lo largo del cuerpo y la cabeza inmóvil. Es muy importante que permanezca en el centro del campo de visión, que no debe ser superior a 300 mm desde el centro de la imagen.

La angulación del tubo sólo se permite en los estudios secuenciales, no en los espirales.

Es conveniente que las imágenes incluyan ventanas adecuadas para la visualización tanto del parénquima cerebral como de las estructuras óseas.

No es necesario el uso de contraste yodado intravenoso en los estudios rutinarios ni en el caso de traumatismos; en cambio, si es recomendable ante lesiones focales, tumores o infecciones.

1.1.6.1.2 Orbita

La TC orbital se recomienda en los siguientes casos: anomalías congénitas, exoftalmos, traumatismo orbitario y ocular, sospecha de cuerpo extraño, patología inflamatoria aguda, sinusitis o cirugía sinusal complicada, diplopía o pérdida de visión, lesiones óseas de la órbita (displasia fibrosa, osteoma, etc.), lesiones o tumores con

calcificaciones (retinoblastoma, meningioma nervio óptico, drusas, etc.), orbitopatía tiroidea.

1.1.6.1.2.1 Protocolo

Se debe incluir toda la órbita y es conveniente realizar reconstrucciones en los planos coronal y sagital oblicuo según el plano del nervio óptico. En ocasiones, cuando se requieran reconstrucciones volumétricas de alta calidad, se utiliza un vóxel isotrópico con 0,5 mm de espesor de corte.

El uso de contraste yodado está indicado en la patología inflamatoria aguda y ante lesiones expansivas de la órbita y el globo ocular. Es obligado incluir reconstrucciones con algoritmos y ventanas para partes blandas y óseas. (12)

En Tomografía Computarizada la técnica estándar en equipos helicoidales modernos consiste en realizar cortes axiales finos (de 1,5 a 3 mm de espesor; pitch: 1, intervalo de reconstrucción: 1-3 mm; matriz: 512) que incluyen toda la órbita. Con los modernos equipos de TC multicorte de 16 o 64 canales se pueden obtener imágenes coronales y sagitales “reconstruidas” (reconstrucción multiplanar) o 3D de alta calidad (vóxel isotrópico) a partir de los cortes fuente de 0,5 mm. El uso de contraste intravenoso está indicado en la mayoría de lesiones ocupantes de espacio de la órbita y el globo ocular, salvo cuando la TC se utiliza como método complementario a la RM para la evaluación de la órbita ósea o para descartar la presencia de calcificaciones. (52)

1.1.6.1.3 Oído (Peñascos)

La valoración del peñasco del hueso temporal requiere un espesor de corte de 0,8-1 mm con reconstrucción ósea de alta resolución y realce de bordes con un FOV de 8 cm. El examen estándar incluye imágenes axiales y coronales adquiridas directamente o bien reconstrucciones coronales a partir de imágenes axiales adquiridas en alta resolución con un detector multicanal. Se deben utilizar algoritmos de reconstrucción ósea y se pueden incluir

reconstrucciones separadas de los lados derecho e izquierdo magnificadas, y con un campo de visión lo más pequeño posible y que incluya todo el oído.

La adquisición es directa:

- Axial: El paciente permanece en supino y la angulación del tubo es paralela a la línea infraorbitariameatal. Los cortes se toman desde las celdas mastoideas más superiores hasta el foramen estilomastoideo inferiormente.
- Coronal: El paciente permanece en prono y la angulación del tubo es perpendicular a la línea infraorbitariameatal. Los cortes se toman desde la porción posterior de la articulación temporomandibular hasta completar las celdas mastoideas más posteriores. (12)

1.1.6.1.3.1 Neurinoma del Acústico:

La mayoría de las masas del espacio carotídeo son benignas entre ellas en neurinoma y los tumores glómicos son dos lesiones clásicas. Situadas por detrás de la arteria carótida, las lesiones del vago suelen desplazar a la carótida y a la grasa parafaríngea en dirección anterior. Los neurinomas del vago suelen ser estructuras redondeadas mal definidas. TC hipodensas respecto al músculo. En la RM con contraste la captación es lenta no tiene vacíos de flujo en su interior diferencia del tumor glómico. Morfológicamente puede tener quistes. Mientras que en la TC con contraste suelen ser indistinguibles las fronteras entre el neurinoma y los vasos, la RM permite distinguirlos al detectar los vacíos de señal de los vasos adyacentes del tumor sólido reforzado. (42)

1.1.6.1.4 Senos Paranasales ó Cavidades Perinasales (CPN)

La TC constituye la técnica de elección para la valoración de los senos paranasales y las estructuras adyacentes, pues permite diferenciar mejor que cualquier otra técnica entre

hueso, aire y partes blandas, que representan los elementos estructurales básicos de esta región.

Las indicaciones de la TC de los senos paranasales son: anomalías congénitas, enfermedad inflamatoria nasosinusal (anatomía y extensión de la afectación), lesiones óseas, mapa previo a cirugía nasosinusal endoscópica o planificación radioterápica, traumatismo facial, tumoraciones nasosinuales, celulitis preseptal y sinusitis complicadas (deben incluirse en el estudio de las órbitas).

1.1.6.1.4.1 Protocolo

El estudio estándar debe realizarse directamente en el plano coronal, o bien reconstruirse en coronal mediante datos adquiridos en axial con un equipo multicorte y multidetector. Las reconstrucciones coronales serán perpendiculares al plano del paladar duro, abarcando desde el vestíbulo nasal hasta la silla turca. También son aconsejables las reconstrucciones sagitales, perpendiculares al paladar duro y que incluyan la totalidad de los senos maxilares. Se deben realizar ventanas y algoritmos específicos para la visualización tanto de partes blandas como de estructuras óseas.

El plano preferido es el coronal, porque es el que mejor valora el complejo osteomeatal; el plano axial es complementario, pero muy útil ante una opacificación sinusal completa y cuando se pretende estudiar la unión frontoetmoidal y el receso esenoetmoidal.
(12)

1.1.6.1.4.2 Sinusitis

En la sinusitis aguda la presencia de niveles aire-líquido y la opacificación sinusal son los hallazgos radiológicos que, según Lindbaeck y cols, tiene un valor predictivo positivo de casi el 90%. Pero deben tenerse en cuenta dos aclaraciones a la hora de valorar estos signos:

1) Un seno opacificado en la infancia no indica sinusitis a menos que haya evidencia clínica que lo apoye. Esto es especialmente cierto en niños menores de tres años en los que la opacificación puede deberse a la existencia de una mucosa redundante.

2) Los lavados sinusales, la posición en decúbito prolongada más de 24 horas, la existencia de un traumatismo contuso que desgarre la mucosa sinusal (no necesariamente asociado a fractura), el barotrauma y los trastornos de la coagulación pueden asociarse a la presencia de niveles hidroaéreos. Por tanto, es necesario tener en cuenta la situación del paciente para considerar los hallazgos radiológicos como diagnósticos de sinusitis aguda.

En pacientes con sinusitis crónica que vayan a ser estudiados mediante TC, se debe realizar un tratamiento previo con antibióticos, antihistamínicos y corticoides inhalados durante dos semanas antes de su realización. De esta manera se elimina el potencial edema mucoso secundario a un proceso inflamatorio agudo y se evita el riesgo de sobreestimar la inflamación mucosa secundaria al proceso crónico. Los hallazgos radiológicos que se utilizan para el diagnóstico de sinusitis crónica son el engrosamiento de la mucosa, la presencia de secreciones desecadas y densas asociadas o no con calcificaciones, y el engrosamiento y la esclerosis del hueso afecto secundario a la inflamación perióstica.

La gravedad de estos hallazgos no se correlaciona con la clínica del paciente, de tal manera que puede observarse opacidad de los hallazgos en la TC en pacientes con grave afección clínica y viceversa. Por tanto, el papel de la TC en la sinusitis crónica consiste en apoyar el diagnóstico clínico, valorar la extensión de la enfermedad, determinar si el proceso es unilateral o bilateral, y valorar la anatomía para el tratamiento quirúrgico. La sinusitis crónica o persistente unilateral puede ser un signo que sugiere la existencia de una lesión obstructiva subyacente y por tanto requiere la realización de exploración endoscópica para descartar un proceso tumoral. La afección difusa bilateral es sugestiva de un proceso benigno, generalmente en relación con alergia, asma o poliposis. (52)

1.1.6.1.4.3 Pólipos

Los pólipos son las masas expansivas más frecuentes del área nasosinusal. Su incidencia es difícil de establecer porque varía considerablemente dependiendo del grupo de población estudiado. Ocurren en el 1,3% de la población total. Los pólipos nasales se forman por la hipertrofia de la mucosa y la acumulación submucosa de líquido. Pueden ser únicos y no diferenciarse, ni clínica ni radiológicamente, de los quistes de retención. Los dos suelen ser asintomáticos y se muestran en los estudios radiológicos como una masa redonda, de densidad de partes blandas y de bordes lisos. También pueden ser múltiples y ocupar por completo la cavidad nasal en el proceso denominado poliposis nasosinusal. Radiológicamente aparecen como masas de partes blandas que rellenan y opacifican los senos y las fosas nasales. En la TC lo más característico es que sean de alta densidad centralmente y que estén separados de las paredes óseas por una capa delgada de material mucoide. Esta apariencia debe plantear el diagnóstico diferencial con las bolas fúngicas (que suelen asociar calcificaciones irregulares) y con la hemorragia sinusal (donde la historia clínica ayuda a establecer el diagnóstico correcto).

En ocasiones pueden existir formas más agresivas con claro carácter expansivo e incluso erosión ósea. Aunque desde el punto de vista radiológico se relaciona la remodelación ósea con una lesión benigna o de lento crecimiento, y la erosión ósea con neoplasias, realmente esto es sólo aplicable a los huesos faciales. Sin embargo, en la base del cráneo la respuesta ósea es más limitada y pueden identificarse áreas de destrucción ósea franca en respuesta a una enfermedad benigna, como la poliposis, en el esfenoides y la lámina cribosa. En esta situación debe plantearse el diagnóstico diferencial con procesos tumorales agresivos como el neuroblastoma olfatorio y el papiloma invertido. Para ayudar a establecer la diferencia se puede realizar una TC con contraste en la que la poliposis comúnmente presentará un realce periférico, que corresponde al realce de la mucosa sinusal, mientras que en los tumores el realce, aunque de manera variable, será más difuso.

(52)

1.1.6.1.5 Maxilofacial (Cara)

1.1.6.1.5.1 Fracturas

Los traumatismos faciales son frecuentes ocurren en accidentes de tráfico, laborales, agresiones o caídas accidentales. La técnica de imagen para su manejo es el TCMD por su alta resolución espacial, velocidad, fácil colocación del paciente, mínima dependencia de la colaboración, posibilidad de reconstrucciones en diferentes algoritmos y de reconstrucciones multiplanares en 2D y modelos 3D. Para el cirujano son imprescindibles la realización de cortes coronales y los modelos 3D que permiten delimitar el recorrido de los trazos de fractura.

La cara se divide en cinco regiones anatómicas (FIGURA 1.4): nasal, orbitaria, malar, maxilar y mandibular, estas regiones están sostenidas y conectadas por cuatro contrafuertes verticales y cuatro horizontales que se encuentran anclados directamente o a través de otro contrafuerte con la base del cráneo dando soporte a la cara. Los contrafuertes determinan los lugares de osteosíntesis en el tratamiento quirúrgico de las fracturas ya que tienen grosor suficiente para poder colocar tornillos de fijación. Valorar la afectación del septo nasal. (19)

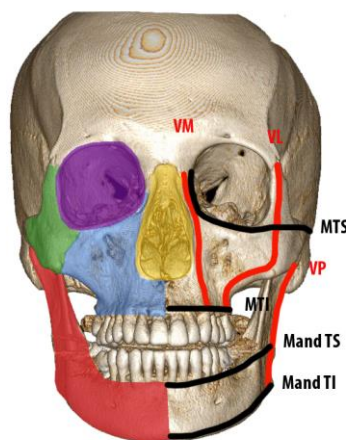


FIGURA 1.4: Regiones y contrafuertes faciales. (Radiodiagnóstico, Servicio Andaluz de Salud, Hospital Universitario Puerta del Mar). (19)

1.1.6.2 Cuello

La posición que debe adoptar el paciente para la realización del estudio es en decúbito supino, con los brazos bien extendidos a lo largo del cuerpo e incluso forzando esta extensión, para lo que se le indica que debe intentar alcanzar sus pies. También es fundamental obtener su colaboración para que durante la adquisición de la espiral respire de forma suave y no haga movimientos de deglución. Si se desean valorar las cuerdas vocales en cuello al paciente se le debe indicar que respire suavemente en ningún caso debe realizar una maniobra de detención de la respiración (ya que la glotis se cierra). No es necesario hacer maniobras de fonación para valorar las cuerdas vocales, ya que para confirmar la parálisis de cuerda la laringoscopia es suficiente.

Es recomendable aplicar la modulación automática de dosis donde el equipo de forma automática regula los mAs según el espesor del cuerpo, de tal modo que los reduce en el cuello y los aumenta en los hombros.

Se comienza con un topograma lateral y anteroposterior para que el FOV se ajuste al tamaño y la forma de la cabeza y el cuello del paciente. Habitualmente este FOV se encuentra entre 20 y 25 cm. Esta adaptación ha de tener en cuenta que no se debe perder información y que debe cubrir también el área paravertebral y nucal, abarcando desde el borde superior del peñasco hasta el borde superior del manubrio esternal para poder estudiar el espacio supraclavicular. Es esencial incluir en el estudio el margen posterior del cuello con el objeto de poder evaluar las cadenas ganglionares, nucales y suboccipitales.

La adquisición se realiza en sentido craneocaudal, al menos hasta el borde superior del manubrio esternal (con cobertura completa desde C1 hasta C7), con la finalidad de que durante su proceso el contraste en la vena subclavia y el tronco braquiocefálico pierda densidad por efecto de lavado, evitándose los artefactos en el espacio supraclavicular producidos por la presencia de la elevada concentración de contraste. Lo ideal es que el plano de corte sea paralelo al paladar duro en los estudios de la faringe, la cavidad oral y la base del cráneo, mientras que para el estudio del cuello, sobre todo para la laringe, los

planos deben ser paralelos al ventrículo laríngeo. Cuando se trata de estudiar el macizo facial y el área nasosinusal la cobertura a explorar debe extenderse desde el borde superior del seno frontal hasta el hioides.

El espesor de corte ideal para el estudio del cuello es de 3 mm, pero ocasionalmente un grosor de 2 mm es útil para el estudio de la estructura ósea facial, la base del cráneo y para las órbitas. También una segunda reconstrucción de 2 mm puede ser necesaria para la adecuada evaluación de la glotis con un ajuste del FOV. En niños es deseable un espesor de corte de 5 mm para evitar dosis de radiación excesivas. Un algoritmo de reconstrucción de partes blandas es el que se emplea de forma rutinaria, pero es recomendable una reconstrucción dual de partes blandas con un filtro que reconstruya la imagen con detalle (realce) de bordes y otro específico en alta resolución para hueso, ya que permite al mismo tiempo la valoración de la extensión de una lesión sólida y la afección ósea y cartilaginosa secundaria.

Recientemente se ha introducido la TC-perfusión en la evaluación de tumores avanzados de la cabeza y el cuello con el objeto de valorar la vascularización del estroma tumoral a nivel capilar. Durante el paso de 40 ml de contraste inyectado a una velocidad de 4 ml/s se realizan 25 ciclos del orden de 1 ciclo (disparo) cada 2 segundos en un plano de corte de grosor variable según el número de detectores y con la mesa estática. En los tumores del área de la cabeza y el cuello es posible la cuantificación en valores medios del volumen sanguíneo de tejido, flujo sanguíneo, tiempo de tránsito medio y tiempo al pico que tarda en alcanzarse la máxima concentración de contraste.

Medio de contraste: Para obtener el máximo rendimiento diagnóstico a la TCMC es vital utilizar contraste yodado. No se considera necesario el uso de contraste en la TCMC en el estudio del traumatismo facial y cervical, en la identificación de cuerpos extraños oculares y en aquellos casos en los que sea imprescindible la valoración de calcificaciones (litiasis de las glándulas salivales, retinoblastoma ocular, estudio rutinario de los senos paranasales y valoración de lesiones primarias óseas).

Los objetivos que se deben conseguir con el uso de contraste intravenoso incluyen el realce de los tumores, que facilita su delimitación con los tejidos vecinos y, por tanto, su estadificación local, y la obtención de un buen contraste en los vasos del cuello para diferenciarlos de adenopatías, lo que facilita la estadificación ganglionar. Para un buen resultado la inyección del contraste debe ser realizada con un sistema o bomba de inyección automática que regule su flujo y volumen y que se coordine con el momento de la adquisición de las imágenes. En los equipos TCMC una cantidad de 100 ml de contraste iónico es suficiente a un flujo de 2 ml/s usando un contraste de 300 o 350 mg I/ml de concentración. Se debe utilizar el contraste de mayor concentración de yodo cuando se prevea la necesidad de una angio-TC. El retraso entre el inicio de la inyección del contraste y la adquisición helicoidal es de unos 50 segundos. El estudio debe extenderse desde la base del cráneo hasta el mediastino superior (arco aórtico). En el caso de estudios indicados por parálisis de una cuerda vocal, debe alcanzarse la ventana aortopulmonar. Se obtendrá un topograma de baja resolución en el plano sagital de 256 mm, y sobre él se planteará el estudio, que debe incluir cortes transversos (axiales) con un espesor de, al menos, 3 o 4 mm. El campo de visión debe ser pequeño para conseguir una buena resolución espacial que proporcione el máximo detalle, pero debe incluir regiones más amplias (supraclaviculares y axilas) si la indicación así lo requiere. El paciente debe estar en decúbito supino, con el cuello en ligera hiperextensión. Es importante dar instrucciones para que durante la adquisición no respire ni degluta y permanezca lo más inmóvil posible. En casos de patología laríngea, pueden ser necesarias adquisiciones adicionales obtenidas durante la fonación o con maniobras de Valsalva. La angulación del tubo debe ser paralela al paladar duro. Si se producen artefactos significativos debidos a material dentario metálico, se deben obtener adquisiciones adicionales con diferentes angulaciones del tubo. Posteriormente realizar reconstrucciones en diferentes planos, principalmente coronales y sagitales.

En general, es necesario el uso de contraste en la mayoría de las ocasiones, ya que mejora la identificación de los tumores, aumenta la sensibilidad para la patología inflamatoria y delimita con mayor claridad las estructuras vasculares, los espacios anatómicos y las adenopatías patológicas. (12,52)

1.1.6.2.1 Patologías

Absceso: La celulitis y el absceso retrofaríngeos se originan comúnmente a partir de una infección amigdalal en niños; una causa más rara es la perforación traumática o iatrogénica de la pared faríngea posterior. Las bacterias más comunes son *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* y *Bacteroides melaninogenicus*. La TC permite diferenciar la celulitis, la cual responde a terapia antibiótica, del absceso, que requiere tratamiento quirúrgico. La presencia de un área homogénea de atenuación baja, rodeada por un anillo de realce se considera típica de absceso, mientras que la celulitis se caracteriza por un edema de los tejidos blandos con pérdida de los planos grasos. Las variables descritas que se deben valorar en la TC son: hipoatenuación central, efecto masa, anillo de captación periférica, morfología ondulada del contorno y obliteración de espacios grasos vecinos.

Síndrome de Sjögren: Es un trastorno sistémico autoinmune caracterizado por xerostomía y queratoconjuntivitis seca, que aparece en mujeres con edades comprendidas entre los 40 y los 60 años (90% de los casos). Afecta a las glándulas salivales mayores y menores, las glándulas lacrimales, las glándulas exocrinas del árbol traqueobronquial, la piel, el esófago y el aparato genital. Histopatológicamente se caracteriza por un infiltrado linfoide periductal que produce un bloqueo de los conductos intraglandulares de las glándulas exocrinas. En las fases iniciales se observan acúmulos de contraste menores de 1 mm en el parénquima glandular, que se conocen con el nombre de sialectasias puntiformes. En los estadios avanzados, el desarrollo progresivo de atrofia acinar conlleva la formación de cavidades periféricas que se rellenan de contraste. El sistema ductal central es inicialmente normal, dilatándose progresivamente según avanza la enfermedad. Las técnicas de imagen convencionales suelen ser normales en los estadios iniciales de la enfermedad, pero en fases avanzadas muestran glándulas heterogéneas y aumentadas de tamaño con reemplazo graso del parénquima glandular, calcificaciones puntiformes, lesiones quísticas y nódulos sólidos que se describen histológicamente como lesiones linfoepiteliales benignas. Las lesiones quísticas se correlacionan directamente con las cavidades periféricas que se rellenan de contraste en la sialografía convencional. Las

complicaciones del síndrome de Sjögren incluyen la sialoadenitis aguda o crónica, la sialolitiasis, la caries dental y las ulceraciones corneales.

Sialolitiasis: La sialolitiasis es la enfermedad más frecuente de las glándulas salivales. Aproximadamente el 80% de ellas se produce en la glándula submandibular. Los cálculos pueden ser únicos o múltiples (25%), y pueden encontrarse tanto en el conducto glandular principal como en los conductos intraglandulares. Los estudios radiológicos ayudan a determinar la localización de las litiasis no palpables. Los más sensibles para su detección son la ecografía y la TC. La TC debe realizarse sin administración de contraste, debido a que la opacificación de pequeñas estructuras vasculares puede simular pequeñas sialolitiasis. Las complicaciones de las sialolitiasis incluyen estenosis ductales, atrofia glandular, mucocelos, estasis salival y desarrollo de sialoadenitis aguda o crónica. La sialoadenitis aguda secundaria a sialolitiasis se caracteriza clínicamente por un aumento doloroso del tamaño glandular, con/sin dilatación ductal, con frecuencia intermitente y con episodios de reagudización durante las comidas. Al igual que en los casos de sialoadenitis aguda infecciosa, la glándula afectada se encuentra aumentada de tamaño con captación de contraste, alta densidad en la TC.

Tumores: La posibilidad de una caracterización tisular específica puede reducir aún más el diagnóstico diferencial. A este respecto, sabemos que los hemangiomas muestran un alta intensidad de señal en secuencias T2 y un marcado realce tras contraste, siendo patognomónica la presencia de flebolitos. Los tumores de origen condral típicamente muestran calcificaciones gruesas y/o punteadas en la TC y una alta señal en secuencias T2. Los focos de hipointensidad en las secuencias de RM se correlacionan con las calcificaciones del TC. Los lipomas suelen ser lesiones homogéneas sin realce, de la misma densidad y señal que la grasa subcutánea. Los paragangliomas y las metástasis hipervasculares (como las del carcinoma renal) destacan por su intenso realce y la presencia de vacíos de flujo en RM. Las metástasis del melanoma melanótico se caracterizan por una alta señal en secuencias T1 y baja señal en las T2 debido a las propiedades paramagnéticas de la melanina.

Sarcoma: La presencia de calcificaciones groseras, punteadas o en anillo sugiere la naturaleza condral específica de este tipo de tumor. Estas pueden intuirse en la RM pero resultan mucho más obvias en la TC. El origen en el cartílago se identifica como un defecto expansivo en el cricoides o tiroides, muy diferente del patrón destructivo asociado a los carcinomas escamosos. No existen, sin embargo, patrones de realce u otros criterios por imagen que permitan la diferenciación entre los tumores condrales benignos o malignos. Las metástasis son raras, y la recurrencia puede verse incluso pasados más de 10 años de la cirugía.

Linfoma: Localización muy poco frecuente. La mayoría LNH. Se suele presentar como una gran lesión supraglótica no necrótica, con un componente submucoso que muestra un realce homogéneo y una frecuente afectación difusa bilateral aunque asimétrica. No asocian calcificaciones y solo un 25 % presentan adenopatías cervicales. La ausencia de realce tras el tratamiento indica una buena respuesta. (52)

1.1.6.2.2 Ganglios Cervicales (Cadenas Ganglionares TC)

Conocer la nomenclatura y la localización de las cadenas ganglionares tiene un papel relevante en este tipo de estudio, tanto a la hora de diagnosticar la enfermedad con vistas a planificar tratamiento, monitorizar su respuesta así como para establecer la recurrencia de la enfermedad. En este sentido el TC es la primera modalidad de imagen que se solicita con vistas a diagnosticar y estudiar los procesos oncológicos, por lo que debemos de conocer dónde buscar afectación ganglionar, así como su nomenclatura precisa. Los estudios de imagen de las linfadenopatías cervicales tienen por objeto definir la extensión de los tumores de cabeza y el cuello y establecer su causa.

La evaluación de los ganglios linfáticos normales versus anormales se hace sobre la base de los parámetros establecidos, tales como: el tamaño, el contorno, la homogeneidad y la necrosis.

- Tamaño y contorno: Pérdida de su morfología ovoidea normal, adoptando una forma redondeada. Ganglios con un eje corto de $> 1,5$ cm en el nivel II y > 1 cm en el resto de niveles se consideran anormales. Un ganglio retrofaríngeo mayor de 6 mm de diámetro debe ser considerado anormal en pacientes con cáncer. Tamaño patológico: de 10 a 15 mm. Tamaño Normal de Referencia: 6-10mm. Aunque no es apropiado realizar una valoración de los ganglios basada exclusivamente en su tamaño, porque aunque los ganglios malignos pueden estar aumentados de tamaño, con frecuencia su aumento está asociado a cambios inflamatorios y puede haber depósitos metastásicos en ganglios de tamaño normal.

- Homogeneidad: La afectación ganglionar por células tumorales produce realce heterogéneo con zonas de baja densidad que deben considerarse patológica.

- Necrosis: La existencia de necrosis central permite diagnosticar un ganglio como patológico mientras no se demuestre lo contrario, independientemente de su tamaño. Debe descartarse la presencia de un cáncer de cabeza y cuello ante la presencia de una única lesión quística de esta naturaleza.

- Otros parámetros a evaluar:

Calcificaciones ganglionares: La ecografía es la técnica más sensible para la detección de calcificaciones. No son muy específicas y se pueden encontrar en procesos benignos y malignos.

Hilio ganglionar: El 90% de los ganglios con eje corto mayor de 5 mm, tienen un hilo ecogénico, ecográficamente identificable. La ausencia de esta ecogenicidad hilar sugiere patología. La menor resolución espacial de la TC y la RM, disminuye la sensibilidad para detectar este hilo por lo que su ausencia no es un dato usado comúnmente en estas técnicas.

El diagnóstico de las metástasis en los ganglios linfáticos a través de TC se basa principalmente en medidas del tamaño ganglionar. Existe el problema de las micrometástasis y el hecho de que un alto número de metástasis cervicales tiene un tamaño de menos de un centímetro. La TC es el primer estudio de imagen para la detección de un tumor primario en un paciente con adenopatías en la mayoría de las instituciones, por lo que el conocimiento del drenaje linfático de los tumores de cabeza y cuello puede ayudar a compensar estas limitaciones.

Los estudios de TC deben realizarse tras la administración de contraste intravenoso, a ser posible con equipos multidetectores, con una colimación que oscile entre 2 y 3 mm y ser valorados en dos proyecciones (axial y coronal). El estudio se extenderá desde el estrecho cérvico-torácico hasta la base del cráneo. (49,51)

1.1.6.3 Tórax

El protocolo de TC de tórax realizado de rutina debe de abarcar desde los ápices pulmonares hasta las glándulas suprarrenales e incluye ventanas de tejidos blandos y de pulmón para evaluar tanto las estructuras mediastínicas como el tejido pulmonar.

El paciente se encuentra en decúbito supino sobre la mesa de exploración, con los brazos en una posición cómoda elevados por encima de la cabeza, y con las piernas apoyadas. Se adquiere de forma estándar un localizador (topograma o scout) en anteroposterior y lateral de 512 mm para planificar el estudio.

TABLA 1.3: Protocolo de TC de Tórax de Rutina (Helicodal). TC de 16 detectores. (12)

	1.ª reconstrucción	2.ª	3.ª
kV	120		
mAs	100		
Tiempo de rotación	0,75 s		
Adquisición	16 × 0,75 mm		
Colimación	0,75 mm		
Groso de corte	5,0 mm	5,0 mm	1,0 mm
Avance/rotación	13,8 mm		
Pitch	1,5		
Índice	5,0 mm	5,0 mm	0,7 mm
Kernel	B31s	B70 f	B80 s
CTDI _{vol}	7,8 mGy		
Dosis efectiva	Hombre: 3,86 mSv Mujer: 4,98 mSv		
Contraste intravenoso	Retraso: 30 s Flujo: 2.5 ml/s Volumen total: 50-70 ml		

Debido a su alta concentración, a menudo el contraste i.v. en el brazo, en la vena subclavia y en la vena cava superior produce artefactos de alta densidad, normalmente en el área del arco aórtico o de la vena subclavia. Para reducir este artefacto se puede planificar el estudio en una dirección caudocraneal (de abajo a arriba) para que cuando la adquisición de los datos se realice en dicha localización, no persista esa alta densidad. Además, si el paciente no puede mantener la respiración durante toda la exploración, el movimiento respiratorio es mucho menos evidente en los vértices pulmonares que en los lóbulos inferiores, cerca del diafragma. El tiempo en la exploración torácica debería ser el más corto posible, en una sola apnea, para reducir los artefactos creados por el movimiento respiratorio.

Las imágenes obtenidas de la exploración torácica se deben documentar con ventana de tejidos blandos (mediastino) y con ventana de pulmón.

Normalmente se pueden utilizar tres formatos de ventana para optimizar la lectura de los estudios torácicos.

- La ventana de mediastino muestra con detalle el mediastino, los hilios, la pleura y las partes blandas. Los pulmones aparecen negros y no son valorables en esta ventana.

- La ventana de pulmón es la adecuada para definir las alteraciones del parénquima pulmonar, la anatomía traqueobronquial y la superficie pleural/cisural. Las estructuras mediastínicas, óseas y las partes blandas aparecen con una densidad blanca homogénea.

- La ventana de hueso se utiliza a menudo como tercer método de visualización debido a que expone de forma óptima las estructuras óseas.

Las imágenes con las diferentes ventanas definidas por el protocolo específico realizado al paciente se obtienen de los datos que proceden del estudio original y se pueden modificar en cualquier momento del posprocesado, sin tener que volver a estudiar al paciente. (12)

1.1.6.3.1 TC de Alta Resolución (TCAR)

La TCAR puede utilizar tanto la técnica convencional secuencial con cortes axiales múltiples como la técnica helicoidal con detector único o multidetector. Cuando los pulmones alcanzan la máxima inspiración, existe un alto contraste entre la baja atenuación del parénquima pulmonar aireado y la mayor atenuación de las estructuras pulmonares. Por lo tanto, los protocolos de la TCAR habitualmente se obtienen en inspiración.

Como la TC de la vía respiratoria, la TCAR utiliza protocolos con un grosor de corte fino (1-2 mm), una adquisición rápida para reducir los artefactos de movimiento y algoritmos de reconstrucción con una óptima resolución espacial. La resolución espacial se optimiza mediante la selección de algoritmos matemáticos con realce de bordes (como el algoritmo de hueso) y un campo de visión lo mayor posible siempre que incluya todo el parénquima pulmonar.

La TCAR se utiliza para la evaluación del parénquima pulmonar en pacientes con enfermedad pulmonar difusa como la fibrosis y el enfisema. En los estudios de TCAR, salvo muy raras excepciones, no se usa contraste i.v. (12)

1.1.6.3.2 Algunas Patologías

- **Artritis Reumatoide:** la artritis precede a la enfermedad pulmonar en el 90% de los casos.

- **Neumomonitis (por hipersensibilidad crónica):** La fibrosis, que también puede presentarse de manera superpuesta en la fase subaguda es el hallazgo predominante. Se aprecian opacidades reticulares, asociadas o no con los hallazgos de la NH subaguda, de distribución parcheada o parahiliar. Sin predominancia subpleural, a diferencia de la Fibrosis Pulmonar Idiopática. La panalización es frecuente en la enfermedad avanzada y afecta a campos medios pulmonares mostrando una distribución parcheada o peribroncovascular más que subpleural. El engrosamiento del intersticio peribroncovascular es visible ocasionalmente, a menudo irregular, asociado con bronquiectasias por tracción.

- **Atelectasia:** es la pérdida de volumen de un pulmón, un lóbulo o un segmento. Es una reducción de la aireación de todo o parte del pulmón. El mecanismo de producción más frecuente es la absorción del aire distal a una obstrucción de la vía aérea. El término “colapso” es utilizado particularmente cuando es un proceso severo y la pérdida de volumen pulmonar es obvia. Imagen radiológica y CT: Se aprecia pérdida de volumen acompañada de opacidad (Rx) o incremento de la atenuación (CT) en el pulmón afectado. Generalmente se acompaña de alteración en la disposición de fisuras, vasos, bronquios, diafragma, corazón o mediastino. Su distribución puede ser lobar, segmentaria o subsegmentaria. Además se usan descriptores como: lineal, en placa, redondeada. (55)

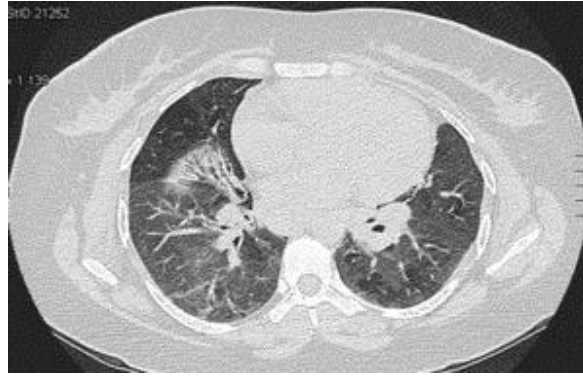


FIGURA 1.5: Imagen axial de TC de tórax sin contraste. Ventana de parénquima. Atelectasia crónica LM y patrón en mosaico en campos medios. No se observan nódulos. (Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia)

- **Sarcoidosis:** es una enfermedad sistémica de etiología desconocida, con agregación familiar, caracterizada por la presencia de granulomas no caseificantes que pueden afectar a cualquier órgano. Es frecuente la afectación de la vía aérea (65% de los casos) consistiendo fundamentalmente en el engrosamiento de la pared bronquial nodular o pequeñas lesiones endobronquiales. La obstrucción de los bronquios lobares y segmentarios puede causar atelectasias (la del lóbulo medio es muy frecuente) (FIGURA 1.5). Los síntomas clásicos son disnea, tos, pérdida de peso y sudoración nocturna, aunque hasta en un 50% de los casos es asintomática. Afecta predominantemente a la tercera década de la vida y sensiblemente más a mujeres. Las manifestaciones torácicas están presentes en un 90% de los pacientes, y un 20% las manifestaciones pulmonares avanzan hasta la fibrosis. Hasta el 30% de los pacientes muestra un aumento del tamaño parotídeo, a menudo bilateral (80%), difuso y multinodular. Clínicamente puede cursar con xerostomía y síndrome de Heerfordt, también llamado fiebre uveoparotídea, que se caracteriza por uveítis bilateral, aumento del tamaño parotídeo y parálisis del nervio facial. Las glándulas aparecerán de tamaño normal o aumentado, con adenopatías cervicales bilaterales (afecta a las cadenas hiliares y mediastínicas) y granulomas no caseificantes intraparenquimatosos que suelen manifestarse como lesiones focales hipocogénicas en ecografía, hipodensas en la TC.

- **Bronquiectasias:** dilatación bronquial irreversible, localizada o difusa, por lo general producto de infección crónica, obstrucción de la vía aérea proximal o anomalía bronquial

congénita. Hallazgos radiológicos: Los criterios morfológicos en la TC incluyen la dilatación bronquial con respecto a la arteria pulmonar que lo acompaña (signo de anillo de sello), la falta de estrechamiento excéntrico de los bronquios y la identificación de estructura bronquial a menos de 1 cm de la superficie pleural. Las bronquiectasias pueden ser clasificadas como cilíndricas, varicosas o quísticas, dependiendo de la apariencia de los bronquios afectados. A menudo existe engrosamiento de la pared bronquial, impactación mucoide y anomalías en las pequeñas vías respiratorias.

- **Bronquiolítis:** Es la inflamación del bronquiolo por diferentes causas (infecciosa). Imagen en TC: El signo directo más frecuente de la inflamación bronquiolar es el patrón de árbol en brote y el nodulillo centrolobulillar.

- **Fibrosis Pulmonar Idiopática (FPI):** Es una forma específica de neumonía intersticial crónica fibrosante caracterizada histológicamente por un patrón de neumonía intersticial usual. Imagen radiológica y CT: Típicamente se aprecia un patrón reticular asociado a patrón en panal de abeja. Se afectan las regiones periféricas y basales. Si existen opacidades en vidrio deslustrado serán menos extensas que el patrón reticular y el del panal de abeja. Este patrón también se encuentra en neumonías intersticiales usuales secundarias a causas específicas como la fibrosis por asbestosis. Por tanto el diagnóstico de la FPI es de exclusión. (55)

- **Hemorragia Alveolar:** (Contusiones) lesiones pulmonares por daño alveolar. Son las lesiones pulmonares más frecuentes. Radiológicamente la hemorragia alveolar se ven como opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones nodulares parcheadas, no segmentarias, que aparecen en el lado del traumatismo o en el lado contrario por contragolpe. Pueden tener broncograma, si la vía aérea no está ocupada por sangre y se respeta el espacio subpleural. Aparecen desde el momento del impacto y empiezan a resolverse a las 24-48h, desapareciendo completamente a los 3-10 días. Esta cronología las permite diferenciar de las neumonias, aspiraciones o embolismos grasos que también se presentan como opacidades. El TC permite el diagnóstico desde su aparición y el control evolutivo. (61)

- **Neumonía:** es la inflamación del espacio aéreo y/o el intersticio, por ejemplo secundaria a patología infecciosa como en la neumonía bacteriana. La neumonía infecciosa se caracteriza por un exudado que ocupa el espacio aéreo, resultando una consolidación (FIGURA 1.6). El término también se utiliza para referirse a una serie de trastornos no infecciosos del parénquima pulmonar caracterizados por diversos grados de inflamación y fibrosis, como son las neumonías intersticiales idiopáticas. La neumonía constituye la sexta causa de muerte a nivel mundial, y la primera causa de origen infeccioso. Ante un adulto con sospecha clínica de neumonía, la Sociedad Americana de Tórax recomienda la realización de una radiografía simple de tórax en dos proyecciones: anteroposterior y lateral. La presencia de un infiltrado en la radiografía simple en un paciente con clínica compatible con neumonía adquirida en la comunidad (NAC) sigue siendo el patrón oro en el diagnóstico, debido a la inespecificidad de los síntomas. Además, los estudios convencionales nos permiten valorar la extensión, ni guiar procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

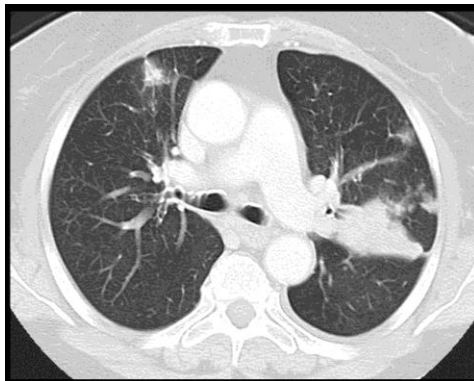


FIGURA 1.6: TC de tórax axial con ventana de pulmón: consolidaciones pulmonares de etiología infecciosa. (Hospital Morales Meseguer)

Según la forma de presentación en las pruebas de imagen, la neumonía se puede subdividir en 3 categorías: neumonía lobar, bronconeumonía y neumonía intersticial. La neumonía puede ocurrir en tres escenarios principales: neumonía adquirida en la comunidad, neumonía nosocomial y en el paciente inmunocomprometido. En pacientes inmunocomprometidos es común que se presenten adenopatías.

- **Absceso Pulmonar:** Con frecuencia suele estar causado por una infección mixta por anaerobios, seguida de *S. aureus* y *P. aeruginosa*. Representa una zona de infección focal que evoluciona con destrucción del parénquima y necrosis. Cuando existe comunicación con el árbol traqueobronquial, se pone de manifiesto un nivel hidroaéreo dentro de la cavitación. El grosor máximo de la pared varía de unos 5 a 15 mm, y su superficie interna puede ser lisa o irregular. El realce de la pared tras la administración de contraste intravenoso es un hallazgo de utilidad para diferenciarlo de una neumonía necrotizante.

- **Tuberculosis (*Mycobacterium tuberculosis*):** Se estima que a nivel mundial 3 millones de personas se encuentran infectadas. Actualmente el principal factor de riesgo para padecer tuberculosis es la infección por VIH. Otros factores de riesgo incluyen un nivel socioeconómico bajo, el hacinamiento, el abuso de drogas intravenosas y las enfermedades crónicas. La tuberculosis puede afectar a cualquier órgano. En el pulmón se reconocen distintos patrones que difieren en su patogenia, clínica y apariencia radiológica, aunque los hallazgos se pueden solapar entre uno y otro. Estos incluyen la tuberculosis primaria, la tuberculosis primaria progresiva y la tuberculosis postprimaria.

Tuberculosis primaria: La radiografía de tórax puede ser normal hasta en un 15% de los casos. La infección clínica se manifiesta radiológicamente como una afectación parenquimatosa, siendo más común en el lóbulo medio, lóbulos inferiores y segmento anterior de los lóbulos superiores. También se observan adenopatías, que con mayor frecuencia son unilaterales y ocasionalmente es el único hallazgo. Puede aparecer derrame pleural, siendo infrecuente la cavitación y la diseminación miliar. Aún con tratamiento apropiado, las consolidaciones pueden tardar hasta 6 meses en resolverse, persistiendo las adenopatías aún más tiempo.

Tuberculosis primaria progresiva: Ocurre cuando el foco de infección parenquimatosa progresa rápidamente, convirtiéndose en extensas consolidaciones que suelen cavitarse, ya sea en el lugar de infección inicial o en los segmentos apicales y posteriores de los lóbulos superiores.

Tuberculosis postprimaria: Ocurre por la reactivación de una infección latente en un 90% de los casos, favorecida por un estado de inmunodepresión del huésped. Radiológicamente, lo característico de la tuberculosis postprimaria son consolidaciones mal definidas en los segmentos apicales y posteriores de los lóbulos superiores y menos frecuentes en los segmentos superiores de los lóbulos inferiores. La cavitación ocurre en un 20 a 45% de los pacientes y es altamente sugestiva de actividad. Pueden tener una pared gruesa o fina, siendo infrecuente los niveles hidroaéreos. Si no se trata, la enfermedad puede progresar a una opacificación y destrucción lobar o del pulmón completo, que si cura deja como secuela una pérdida de volumen con atelectasias cicatrizales, distorsión de la arquitectura y bronquiectasias de tracción.

En el TC se manifiesta como un engrosamiento irregular circunferencial de la pared bronquial con estenosis de la luz, que con frecuencia se acompaña de adenopatías. Algunos signos radiológicos nos pueden ser de utilidad para distinguir entre enfermedad activa e inactiva, siendo fundamental la comparación con radiografías previas. Para sugerir que la enfermedad se encuentra inactiva, el patrón radiológico debe permanecer estable, al menos 6 meses. La presencia de consolidación, cavidades y signos de diseminación endobronquial son sugestivos de enfermedad activa, por el contrario, las bronquiectasias, las opacidades lineales y los nódulos calcificados sugieren inactividad. (55)

- **Neumotórax:** se refiere a la presencia de aire en el espacio pleural. Puede ser espontáneo, traumático, diagnóstico y a tensión. El Neumotórax a tensión es la acumulación de aire intrapleural a presión. En esta situación, el pulmón ipsilateral, si es normal, se colapsará completamente. Hallazgos radiológicos: En la radiografía de tórax, puede verse el borde de la pleural visceral (FIGURA 1.7), a menos que el neumotórax sea muy pequeño o el haz de rayos x no sea tangencial a dicho borde pleural. El neumotórax a tensión (FIGURA 1.8) puede asociar un desplazamiento importante del mediastino y/o depresión del hemidiafragma.

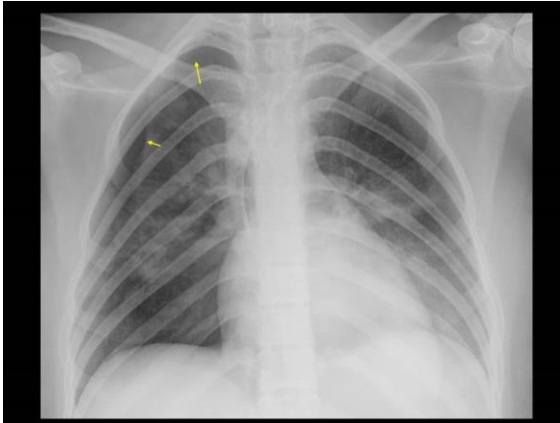


FIGURA 1.7: Rx AP de tórax: neumotórax derecho (flechas). (Hospital Morales Meseguer)



FIGURA 1.8: Rx AP de tórax: neumotórax a tensión izquierdo. (Hospital Morales Meseguer)

- **Neumopatía Intersticial Idiopática:** Las enfermedades pulmonares intersticiales (EPI) son un grupo de entidades que afectan al intersticio del lobulillo secundario, englobando el intersticio intralobulillar, el peribroncovascular y el septal, que conforma los septos interlobulillares. En la mayoría de las ocasiones estas enfermedades presentan causa conocida (colagenosis, neumonía por hipersensibilidad, reacción a drogas, etc.), aunque en un pequeño número de casos se desconoce la etiología, pasando a denominarse neumopatías intersticiales idiopáticas (NII). Cuando sospechamos una neumonía intersticial es importante conocer si es o no idiopática, puesto que las EPI con causa conocida presentan un tratamiento y pronóstico diferente, en la mayoría de los casos más favorable. Las NII se caracterizan por presentar alteraciones clínicas y analíticas inespecíficas, lo que las convierte en un diagnóstico de exclusión. Por lo tanto, su diagnóstico se realizará a través de un proceso dinámico, integrando los datos recogidos de la epidemiología, la clínica, los hallazgos en imagen y los aportados por anatomía patológica.

Las NII más frecuentes son: neumonía intersticial usual, neumonía intersticial descamativa, bronquiolitis respiratoria asociada a EPI, neumonía intersticial aguda, neumonía intersticial linfoide, neumonía intersticial no específica y neumonía organizada. Existen diferentes formas de agrupar las NII con la finalidad de realizar el diagnóstico diferencial entre ellas, aunque probablemente la más práctica sea englobarlas en función del

hallazgo predominante en imagen, obteniéndose tres grupos: como vidrio deslustrado, en forma de panalización o como consolidaciones.

- **Nódulo:** Hallazgos radiológicos: Tanto en la radiografía de tórax como en la TC, un nódulo pulmonar tiene una apariencia de opacidad redondeada, bien o mal definida, de hasta 3 cm de diámetro. La MIP es una técnica de muestreo que evalúa y selecciona los vóxeles de mayor valor, mostrándolos en la imagen. Es muy útil para detectar nódulos pulmonares, al poseer mayor densidad que el parénquima pulmonar adyacente, el nódulo pulmonar se hace más visible. Al demostrar el trayecto lineal de los vasos proyectado en una sola imagen, permite diferenciar con claridad los nódulos pulmonares de las estructuras vasculares. La reconstrucción MIP permite detectar más nódulos pulmonares que la interpretación de las imágenes axiales convencionales de 1,25 mm. La reconstrucción MIP axial de 10 mm de grosor de corte sin solapamiento permite disminuir significativamente el número de imágenes por estudio y, por tanto, acortar el tiempo necesario de lectura por el radiólogo.

Con la TC podemos diferenciar 5 tipos de nódulos: 1) Centrilobulillares: se encuentran separados varios milímetros de la superficie pleural, cisuras y septos interlobulillares. Normalmente son bien definidos, con un tamaño que va desde los pocos milímetros hasta el centímetro. 2) Micronódulo: nódulo menor de 3 mm. 3) Nódulo en vidrio deslustrado: aumento de atenuación pulmonar que no borra los bronquios ni los vasos. 4) Nódulo sólido: tiene una densidad de partes blandas homogénea. 5) Nódulo parcialmente sólido: tiene componente sólido con densidad de partes blandas y componente de opacidad en vidrio deslustrado.

Los nódulos traducen granulomas pulmonares y presentan una distribución parcheada perilinfática y de predominio en lóbulos superiores: en el espacio intersticial peribroncovascular, en el espacio intersticial subpleural (afectando a superficie pleural y cisuras) y en los septos interlobulillares. También pueden apreciarse nódulos peribroncovasculares en una localización centrolobulillar. Los nódulos y masas de gran tamaño se deben a la confluencia de granulomas intersticiales. Pueden presentar

broncograma aéreo pero no se suelen cavitarse. A menudo se observan pequeños nódulos en la periferia (signo de la galaxia sarcoidea) (FIGURA 1.9). (37,55)

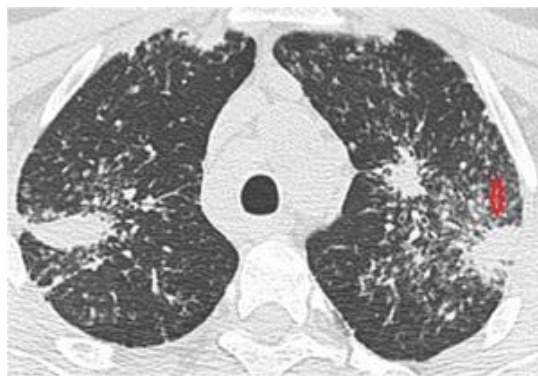


FIGURA 1.9: Imagen axial de TC de tórax sin contraste. Ventana de parénquima. Micronódulos de distribución perilinfática con formación de masas, que en este paciente predominaban en lóbulos superiores. Galaxia sarcoidea (flecha roja) por micronódulos satélite a conglomerado en LSI. (Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca)

1.1.6.4 Abdomen y Pelvis

El estudio de TC abdominal y pélvica exige una revisión sistemática craneocaudal de cada órgano y aparato intraabdominal. En caso de ser necesaria la administración de contraste yodado intravenoso, en situaciones clínicas de alergias o insuficiencia renal, debe considerarse la premedicación adecuada para reducir consecuencias adversas.

En líneas generales, un examen de TC abdominal incluye imágenes axiales desde la cúpula diafragmática hasta el margen superior de la articulación sacroilíaca, con cortes de un espesor de 5 mm o menos. La TC de pelvis debe incluir desde la cresta ilíaca hasta justo por debajo de las tuberosidades isquiáticas, con cortes del mismo espesor. Frecuentemente, y siempre que la clínica que motive el estudio lo justifique, estos dos exámenes se realizan en la misma exploración (CUADRO 1.1).

CUADRO 1.1: Protocolo de TC de Abdomen de Rutina. (12)

<p>Topograma: AP, 512 o 768 mm.</p> <p>Posición: Decúbito supino con los brazos elevados por encima de la cabeza. En inspiración.</p> <p>Contraste oral:</p> <ul style="list-style-type: none">• Abdomen superior: 600 ml dividido en 3 veces. Primer vaso 30 minutos antes del examen; último, 5 minutos antes.• Abdomen y pelvis: 1.000 ml. Primer vaso una hora antes del examen; último, 5 minutos antes.• Para estudios abdominales de hígado, vesícula, vejiga, páncreas, aparato gastrointestinal, aparato urinario (litiasis renales) y reconstrucciones volumétricas (MIP, VR, etc.) y en 3D, es suficiente el uso de agua como contraste oral. <p>El agua es mejor agente de contraste que el contraste positivo en la representación del revestimiento del estómago y del intestino. Además, facilita el posprocesado de estructuras vasculares.</p>	<p>En los pacientes con obstrucción intestinal, sólo se puede utilizar agua o contraste soluble en agua; el bario está contraindicado.</p> <p>Para asegurar un correcto llenado del marco duodenal, se debe dar el último vaso de contraste inmediatamente antes de estudio y dejar al paciente en decúbito lateral derecho durante 5 minutos antes de realizar el topograma.</p> <p>Contraste intravenoso:</p> <ul style="list-style-type: none">• Se debe tener cuidado ante la sospecha de un feocromocitoma. La administración del contraste intravenoso puede desencadenar una crisis hipertensiva.• Se pueden necesitar estudios retrasados para riñones, vejiga, páncreas, suprarrenales e hígado.• Para estudios pancreáticos la fase arterial se puede adquirir de manera más retrasada, a los 40-50 segundos, y se debe realizar una colimación más reducida.
--	--

En casos concretos, los cortes se pueden limitar al área anatómica objeto del estudio clínico para limitar la dosis de radiación administrada. En general, se debe utilizar la menor cantidad posible de radiación. Se debe seguir el criterio ALARA (as low as reasonably achievable, tan baja como sea razonablemente posible).

Los estudios también pueden dirigirse a campos abdominopélvicos concretos, conocidos con los nombres específicos de angio-TC, uro-TC, cisto-TC, colo-TC, entero-TC y colangio-TC, siendo especialmente necesario en ellos el uso de TC multidetectores, que reducen el tiempo de exploración. Todas se deben realizar en la máxima apnea (ausencia de movimientos respiratorios) posible.

Además de las imágenes axiales, las imágenes coronales y sagitales y alguna más compleja, como los planos oblicuos, pueden contribuir a mejorar el diagnóstico, responder interrogantes clínicos específicos, ayudar a la programación de una determinada técnica quirúrgica o contribuir a la planificación de un tratamiento percutáneo mínimamente invasivo.

Sumado al contraste intravenoso, se puede utilizar contraste administrado tanto por vía rectal como oral, o incluso a través de la uretra o de sondas nasogástricas mediante el uso de catéteres específicos, en función de la situación clínica. Para este tipo de

exploraciones se puede hacer uso de bario diluido, una dilución yodada, un agente neutro de contraste tal como el agua, un agente no absorbible o dióxido de carbono.

El técnico debe asegurarse de que el paciente no ha comido ningún alimento sólido, cuatro horas antes de la TC. Debe repasar las patologías más importantes que el paciente padece o ha padecido a lo largo de su vida y que pueden ser determinantes para la correcta interpretación de la prueba. Además, debe cerciorarse de que el paciente ha tomado sus medicamentos regulares a la hora habitual, excepto la metformina, y que ha comenzado a beber el contraste por vía oral de una y media a dos horas antes de la TC.

En el caso del Estómago es necesario que éste tenga cierto grado de distensión para su correcta evaluación. Antes del estudio mediante TC, el paciente debe ingerir 200-300 ml de contraste oral diluido o agua. Hay que considerar que existe variabilidad interpersonal en la velocidad de vaciamiento gástrico y que además la presencia de alimento en el interior del estómago puede dificultar el diagnóstico (simular una neoplasia), por lo que en el estudio de TC dirigido al estómago se hace especialmente importante la preparación de la prueba (ayuno previo). Debido a una distensión incompleta, a veces resulta complicado diferenciar un repliegue fisiológico de una verdadera neoplasia de la pared gástrica.

La adecuada preparación del intestino delgado para esta prueba resulta imprescindible para una correcta interpretación de las imágenes. Por lo general resulta suficiente la ingestión de unos 600 ml de contraste oral entre 60 y 90 minutos antes de realizar la TC. Las partes proximales del tracto digestivo, como el estómago, el duodeno y el yeyuno proximal, requieren de una mayor opacificación, por lo que es conveniente la ingesta de unos 300 ml más inmediatamente antes del estudio. El fracaso en la distensión y la opacificación de algún tramo de intestino delgado puede inducir a errores diagnósticos.

Al igual que en la radiografía simple de abdomen, la distensión del colon y la presencia de líquido en su interior y su relación con el gas pueden ayudar a diagnosticar una obstrucción o una parálisis intestinal. El uso de contraste dentro del colon, tanto administrado por vía oral como introducido por vía rectal, puede ayudar a distinguir la

pared del intestino grueso colapsada sobre sí misma de la presencia de una masa. También se puede introducir gas para el estudio del colon, lo que constituye un examen denominado colonografía. Actualmente la TC colonografía es recomendada por varias asociaciones internacionales para la detección del cáncer colorrectal.

El hígado tiene una apariencia homogénea, con valores de atenuación en el estudio sin contraste de entre 40 y 70 UH, considerablemente superiores a los del bazo (8 UH). Tras la administración de contraste estos valores son menores que los del bazo. La TC se utiliza para evaluar tanto las lesiones focales como las difusas del hígado. La caracterización de las masas hepáticas se lleva a cabo mediante la combinación de imágenes obtenidas en distintas fases tras la administración del contraste i.v. Es un estudio dinámico en el que por tanto se deben realizar diferentes adquisiciones.

CUADRO 1.2: Protocolo de TC Hepática.

Estudio en cuatro fases: sin contraste, arterial, venosa portal y de equilibrio.

Método de exploración

- Precontraste: estudio del hígado
- Fase arterial: TC no antes de 25 s
- Fase venosa portal: 80 s de retraso; análisis de todo el abdomen
- Fase de equilibrio: 4 minutos de retraso; parte superior de hígado hasta por debajo de los riñones
- Reformateo coronal y sagital en la fase venosa portal

La primera de ellas, sin contraste, no se usa de forma rutinaria, pero puede ser útil para la identificación de calcificaciones o de hemorragias. La fase más precoz tras la administración del contraste i.v. es la denominada fase arterial hepática. Posteriormente se produce una fase portal, aproximadamente un minuto después (CUADRO 1.2). (12)

La tomografía computada multidetector (TCMD) hace factible el estudio del parénquima hepático poscontraste en 4 fases de reforzamiento. Los primeros vasos hepáticos en reforzar son los arteriales de 15 a 25 segundos (fase arterial hepática precoz) después de la inyección intravenosa del medio de contraste; la vena porta refuerza de los 35 a los 40 segundos (fase arterial hepática tardía o fase de flujo portal) mientras que las venas hepáticas suelen hacerlo entre los 60 y 70 segundos (fase parenquimatosa hepática o fase venosa hepática). Entre los segundos 90 y 150 aparece la fase de equilibrio.

Las lesiones focales hepáticas (LFH) se han catalogado como hipervascular, hipovascular, benigna, maligna y seudotumoral.

En la lesión hipervascular la irrigación depende casi exclusivamente de la arteria hepática mientras que en la hipovascular la irrigación depende de la vena porta y es por ello que la opacificación de la LFH posterior al contraste es más lenta y se produce hacia la fase de equilibrio. (38)

El hepatocarcinoma normalmente se desarrolla sobre hígados cirróticos por causa vírica o alcohólica. Estas lesiones han sustituido su vascularización dual portoarterial, por una vascularización predominantemente arterial. La TC multidetector puede usarse como sustituta de la angiografía en casos diagnósticos, en la planificación de resecciones quirúrgicas, de trasplantes, de quimioembolizaciones endovasculares, además de permitir la evaluación parenquimatosa y el estudio tumoral. Es una técnica excelente, con una muy buena correlación con la angiografía, que permanece como “gold-standard”, pero más accesible, barata y segura que esta última. La valoración angiográfica con TC implica adquisiciones de vóxel isométrico, 1,25 mm, que permitan reconstrucciones multiplanares, MIP y 3D, con buena calidad, así como la administración de 120 ml de contraste yodado i.v. (300 mg I/ ml), con un flujo de 4 ml/s y con adquisición a los 20 s de la inyección. Pudiendo además analizar el parénquima hepático con una segunda estudio en tiempo portal (60s). (28)

CUADRO 1.3: Protocolo de TC para el estudio de un Tumor Pancreático.

Contraste
El agua como contraste oral, aproximadamente 1.000 cm³. La opacificación y la distensión del duodeno es muy importante para un adecuado diagnóstico.

Método de exploración

- Fase arterial: 25 s de retardo
- Fase venosa portal: 80 s de retardo; desde el hígado hasta la cresta iliaca
- Fase tardía: 4 minutos de retraso
- Reformato coronal y sagital de la fase nefrográfica

La TC se utiliza para el diagnóstico de las dos patologías más frecuentes del páncreas: la pancreatitis y los tumores pancreáticos. En el CUADRO 1.3 se resume el protocolo de una TC para el estudio de un tumor pancreático.

En imágenes sin contraste, el parénquima renal muestra unos valores de atenuación de tejido blando (30-60 UH). La pelvis y otras porciones del sistema colector se pueden ver como estructuras de densidad agua.

La exploración completa del aparato urinario incluye tres fases tras la introducción del contraste intravenoso: una primera fase de captación vascular, una segunda fase de contraste del parénquima renal (corteza y médula renal) y una tercera fase de eliminación por la vía urinaria, que al ser contrastada, permite la visualización de sistema excretor. Inmediatamente tras la administración de contraste yodado i.v., la vascularización renal y la corteza realzan intensamente.

La vejiga es un órgano hueco situado en la pelvis, una cavidad virtual; su evaluación adecuada mediante TC precisa que esté correctamente distendida. En ocasiones es necesario colocar una sonda vesical para rellenarla y estudiar la superficie vesical para descartar lesiones de su pared interna o filiar la localización de fugas de contraste en el caso de fístulas al aparato digestivo o a la vagina, o bien para diagnosticar roturas por traumatismos vesicales. Tanto en el caso del hombre como de la mujer, el carcinoma vesical se visualiza como una masa sésil o pediculada que protruye hacia la luz vesical. En estas circunstancias también se puede apreciar un engrosamiento de la pared vesical. El borramiento de los planos grasos perivesicales y el aumento o el incremento de los ganglios linfáticos ilioobturadores aportan información sobre el estadio local y de progresión regional de una neoplasia vesical, respectivamente.

La TC sin contraste es útil para evaluar hemorragias renales, tumores, calcificaciones parenquimatosas o cálculos libres dentro de la vía urinaria (CUADRO 1.4). Su uso sin contraste para identificar litiasis fue recogido por primera vez en 1995 y ahora se ha convertido en una herramienta

CUADRO 1.4: Protocolo de TC para estudio de Litiasis Renal.

Es preferible que la vejiga se encuentre rellena de orina para poder valorar adecuadamente la presencia de litiasis yuxtavesicales.

Contraste

El estudio basal no precisa contraste oral ni intravenoso.

Método de exploración

- Desde el polo superior renal hasta la vejiga
- Reformateo coronal y sagital

estándar de diagnóstico para evaluar el cólico renal. Se deben realizar cortes menores a 5 mm desde los riñones hasta la vejiga. De forma indirecta puede mostrar signos radiológicos secundarios que sugieran una obstrucción por un cálculo urinario (causa más frecuente de uropatía obstructiva), como la dilatación de la vía urinaria (hidronefrosis), el aumento del tamaño renal (nefromegalia) o la formación de bandas en la grasa que rodea el riñón. Ofrece ventajas sobre la urografía intravenosa (UIV) al poder obviar el uso de contraste y además tiene la capacidad de diagnosticar otras anomalías que también pueden causar dolor abdominal. La TC puede diagnosticar cálculos radiotransparentes que pueden no ser vistos en la UIV, así como pequeñas piedras, incluso en el uréter distal.

Se utiliza medio de contraste i.v. en el estudio diagnóstico de: hematuria, neoplasias urológicas, detección de cálculos renales y planificación preoperatoria.

La TC permite estudiar las masas renales, incluso de pequeño tamaño, que antes podían pasar desapercibidas en las UIV, así como diferenciar lesiones quísticas y sólidas con una precisión diagnóstica muy cercana a la ecografía. Cuando se administra contraste i.v, se puede determinar si hay un aumento o una disminución del flujo sanguíneo y por lo tanto ayuda a diferenciar las lesiones benignas de las que no lo son. En los CUADROS 1.5 y 1.6 se resumen los protocolos de una TC renal para el estudio de masas y de infecciones.

(12)

CUADRO 1.5: Protocolo de TC para el estudio de Masa Renal.

Contraste <ul style="list-style-type: none">• Oral: 800 ml de agua• Intravenoso: 125 ml a 4-5 ml/s Método de exploración <ul style="list-style-type: none">• Sin contraste: desde la cúpula del hígado hasta la cresta iliaca• Fase corticomedular: 30 s de retraso• Fase nefrográfica: 90 s de retraso• Fase tardía: 4 minutos de retraso• Reformateo coronal y sagital en fase nefrográfica
--

CUADRO 1.6: Protocolo de TC para el estudio de Infección Renal.

Método de exploración <ul style="list-style-type: none">• <i>Pielonefritis aguda:</i> Utilizar el protocolo de abdomen rutinario incluyendo imágenes de los riñones con retraso, a los 4-5 minutos.• <i>Absceso renal:</i> Similar al estudio de masa renal.
--

Para una adecuada visualización de las glándulas suprarrenales, la colimación de ser de 2,5 a 3 mm, o bien de 5 mm en TC multicorte, reconstruible a 2,5 mm. (41)

En las TC sin contraste, las glándulas adrenales presentan valores de atenuación de tejido blando, similares a los del hígado. Su superficie debe ser lisa, sin nódulos, y sus brazos deben presentar un grosor uniforme.

El estudio de las glándulas adrenales se dirige fundamentalmente al diagnóstico diferencial de los nódulos suprarrenales. Aparecen en aproximadamente el 1% de todas las TC realizadas. La mayor parte de estos nódulos son benignos. El tumor más común en la glándula suprarrenal es el adenoma. Incluso en pacientes con un tumor maligno conocido pueden coexistir masas benignas, denominadas adenomas no funcionantes. La cuestión es cómo diferenciar estos adenomas benignos de las masas suprarrenales malignas. El procedimiento habitual de un estudio de TC para la filiación de las lesiones suprarrenales consiste en la realización y comparación de dos adquisiciones, una en fase venosa a los 60 segundos y otra más tardía a los 10-15 minutos, y valorar la rapidez de eliminación del contraste i.v. de forma cuantitativa por parte de la lesión mediante la aplicación de cocientes que comparan los valores de atenuación de la lesión en UH en las dos fases mostrando el porcentaje de lavado de contraste absoluto y relativo: típicamente, los adenomas muestran un rápido lavado del medio de contraste, mientras que otras masas no benignas suprarrenales presentan un lavado retrasado del contraste. Diez minutos después de la administración del medio de contraste, un lavado absoluto de más de 50% es un hallazgo 100% sensible y específico para establecer el diagnóstico de adenoma frente al lavado más lento del feocromocitoma o del adenocarcinoma.

CUADRO 1.7: Protocolo de TC para el estudio de Masa Adrenal.

Contraste <ul style="list-style-type: none">• Oral: 800 ml de agua• Intravenoso: 100 ml a 4-5 ml/s Método de exploración <ul style="list-style-type: none">• Fase sin contraste: Una única adquisición en apnea desde la cúpula del hígado a la cresta iliaca• Fase venosa portal: 80 s de retraso; desde el hígado a la cresta iliaca• Fase de retraso: A los 15 minutos de la inyección; desde el hígado a la cresta iliaca• Reformato coronal y sagital de la fase venosa portal

Primero se realiza una adquisición sin contraste para evaluar la densidad de la lesión y, dependiendo de este resultado, posteriormente se realizan cortes axiales con contraste en fase portovenosa (aproximadamente 60-70 segundos postcontraste) y tardía (10 minutos postcontraste); luego se calcula el porcentaje de lavado de contraste (washout). (41)

Si una masa adrenal tiene valores de atenuación negativos, similares a la grasa, la probabilidad de que sea benigna es cercana al 100%. Habitualmente los adenomas tienen alto contenido de grasa intracelular (adenomas ricos en lípidos) y se aprecian con baja atenuación en la TC sin contraste (CUADRO 1.7).

Es posible delimitar correctamente con TC los grupos musculares del elevador del ano, el psoas, el ilíaco, el obturador interno y el piriforme. Los ganglios linfáticos se sitúan en íntimo contacto con los grandes vasos y las asas intestinales se distinguen fácilmente si están contrastadas. También se pueden reconocer el recto, el colon ascendente, el colon descendente y el sigma. Para realizar el estudio resulta fundamental la correcta preparación del paciente. Es esencial la opacificación del tracto gastrointestinal; de esta forma en ocasiones resulta necesaria la administración por vía rectal de enemas de contraste. Sin embargo, debido a la rapidez en la adquisición de las imágenes mediante TC, suele ser bastante frecuente que el resto de órganos de la pelvis no se encuentren adecuadamente contrastados. Este es el caso de la vejiga, en la que en ocasiones resulta necesario realizar adquisiciones tardías para su visualización adecuada con el contraste procedente del tracto urinario superior. Por lo tanto, la vejiga aparece como un órgano homogéneo y centrado en la línea media. Sin contraste presenta un valor de atenuación similar al agua. Su grado de distensión dependerá de la cantidad de orina que presente en su interior.

El aumento o hiperplasia benigna de la glándula prostática se acompaña de sintomatología del tracto urinario inferior. Es necesario evaluar el tamaño prostático para la

planificación terapéutica. Aunque la TC puede dar una valoración volumétrica exacta del adenoma prostático, no se considera la técnica de elección para su determinación, y se prefieren otras técnicas, tales como la ecografía abdominal y, más fielmente, la ecografía transrectal. Aunque el cáncer de próstata se diagnostica en estadios precoces, en ocasiones es necesario utilizar la TC para su estadificación local y regional. Su uso se limita al estudio de pacientes de alto riesgo clínico de afectación ganglionar metastásica por la enfermedad, para la evaluación de los ganglios en el territorio ilioobturador. (12)

En la pelvis femenina la TC se utiliza para la estadificación local de la mayoría de las lesiones malignas pélvicas. En cualquier caso, tanto en la mujer como en el hombre, la tasa de falsos negativos en la estadificación regional de neoplasias es alta, en ocasiones cercana al 30-40%.

Su uso está limitado durante la gestación por la elevada dosis de radiación necesaria para el estudio, aunque puede ser de utilidad en el diagnóstico de embarazos extrauterinos.

Es útil en hombres y mujeres en el seguimiento oncológico posquirúrgico y en la evaluación en la monitorización de la respuesta al tratamiento quimioterápico.

La TC permite el diagnóstico de la herniación de estructuras abdominales al espacio torácico a través de estos orificios naturales (que posee el Diafragma). A través del hiato esofágico, por ejemplo, se puede herniar la cavidad gástrica o los pseudoquistes pancreáticos.

Una hernia (abdominal) es una protrusión del peritoneo y del contenido abdominal, que habitualmente se produce a través de un defecto (congénito o adquirido) de las fascias aponeuróticas que confinan el contenido abdominal. Mediante la TC se puede estudiar la herniación de órganos intraabdominales en aquellas zonas de especial debilidad de estos músculos y sus aponeurosis, tales como la zona de intersección de la aponeurosis de los músculos transversos del abdomen y el oblicuo interno (hernia de Spiegel), o las que se

producen a través de los orificios inguinales (hernias inguinales). En ocasiones se producen hernias de origen posquirúrgico (eventraciones) que pueden ser evaluadas en la TC, así como hematomas que afectan a los músculos rectos anteriores del abdomen. (12)

1.1.6.4.1 URO-TAC

La tomografía computarizada multidetector (TCMD) permite un estudio detallado de las vías urinarias. La aplicación de esta tecnología en la evaluación del tracto urinario se denomina Uro-TC, TC-urografía o urotomografía (UT). Se han propuesto diversos protocolos para la realización de la UT. Todos ellos deben permitir obtener imágenes de alta resolución espacial, requieren la administración de contraste intravenoso y deben incluir una fase de excreción, imprescindible para evaluar el urotelio.

Primera fase sin contraste intravenoso de los riñones que, en el caso del sistema pielocalicial nos permite detectar litiasis u otro tipo de calcificaciones, hematomas o alteraciones en el grosor o atenuación de las paredes. Posteriormente se administra contraste intravenoso (120 ml a 3 cc/seg) y obtiene un estudio abdominopélvico en fase nefrográfica (a unos 80-90 segundos), que es la fase de elección para detectar captaciones patológicas de contraste en el urotelio y permite por tanto una mejor caracterización del realce y engrosamiento anormales de la pared, fundamentalmente en el caso de procesos inflamatorios o tumorales. Finalmente se realiza una adquisición de las vías urinarias en fase excretora (eliminación) tras un retraso de al menos 180 segundos, en la que vemos la vía urinaria llena de contraste. Esta fase permite definir las anomalías congénitas o variantes anatómicas, confirmar litiasis y/o defectos de repleción secundarios a neoplasia o procesos inflamatorios, que en algunos casos pueden ser sólo visibles en esta fase. Conviene visualizar las imágenes con una ventana amplia ya que hay anomalías que pueden pasar desapercibidas si sólo se utiliza la ventana habitual. Puede añadirse una fase corticomedular obtenida a los 25-35 segundos tras la inyección del contraste i.v., fundamentalmente en caso de sospecha de anomalías vasculares.

En algunos casos se realiza la inyección del bolo de contraste intravenoso de forma fraccionada (splitbolus) en tres tiempos y se obtiene una sola adquisición de imágenes, sincronizando las fases corticomedular, nefrográfica y excretora. Esto se realiza con objeto de disminuir la dosis de radiación fundamentalmente en pacientes jóvenes con baja sospecha de patología tumoral maligna o en pacientes mayores con patología ya estudiada que requiere controles. En estos estudios el realce de la pared no es valorable y la patología de la vía urinaria se detectará fundamentalmente como defectos de repleción. (53,54)

La URO-CT es una técnica diagnóstica optimizada para visualizar riñones, uréteres y vejiga mediante su examen con cortes finos (con TCMD), con la administración de contraste yodado y adquisición de imágenes en la fase excretora renal. Se utiliza en la evaluación de masas (tumores, quistes, etc), traumas renales y de vías excretoras, litiasis, pielonefritis, detección e identificación de anomalías congénitas, además de las evaluaciones preoperatoria de la nefrolitotomía percutánea y la postoperatoria de las vías urinarias de las cistotomías. URO-TC clásico consta de 4 fases:

- 1) Fase sin contraste (abdomen-pelvis): búsqueda de litiasis. Se debe comparar el realce de lesiones.
- 2) Fase córtico-medular: sólo riñones 35-40 segundos.
- 3) Fase nefrográfica (sólo riñones, 90 segundos aproximadamente), posee la mayor sensibilidad para detectar masas renales y comparar realce inequívoco tras la administración de contraste.
- 4) Fase excretora (abdomen-pelvis): realizada 5-15 minutos desde la inyección del contraste. Para evaluar el urotelio.

El paciente no necesita preparación previa al estudio. Se debe tomar en cuenta las alergias a contrastes yodados y los pacientes con historia de asma.

En la actualidad se realiza el protocolo de UROTC-Split bolus de contraste, ya que implica menor dosis de radiación, este protocolo consiste en solo dos fases:

- Fase sin contraste (de baja dosis)

- Fase mixta nefrográfica-excretora: Se inyecta 75 ml de contraste iv., seguido de un bolo de 150 ml de solución salina. Se espera 8-10 min. Se inyecta un segundo bolo de 75 ml de contraste y se inyecta 50 ml de solución salina nuevamente y se realiza la adquisición de imágenes con un retardo de 100 seg (fase nefrográfica).

En cuanto a la distensión ureteral esta puede ser difícil de conseguir debido a las contracciones peristálticas, se deben de tomar medidas para contrarrestar esto, como las siguientes: Hidratación oral de 1 Litro de agua 20-60 minutos antes. Esto mejora la visualización de los uréteres porque favorece la diuresis. Además sirve de contraste negativo dentro de las asas intestinales.

Adquisición en prono: Puede mejorar la distensión de los uréteres aunque está en discusión. Puede ayudar a diferenciar piedras intravesicales libres de los impactados en unión ureterovesical.

Ventajas de la URO-TC: Permite la evaluación anatómica y funcional del tracto urinario, es multiplanar, posibilita la obtención de reconstrucciones y el tiempo de adquisición de las imágenes es corto. (50)

1.1.6.4.2 Enterocclisis

La Enterocclisis por TC (ETC) consiste en la realización de una TC de abdomen y pelvis multicorte, con al menos 16 filas de detectores, en fases arterial y portovenosa, tras la administración de dos litros de agua o contraste entérico neutro a través de una sonda nasoenteral. Esto permite una adecuada distensión de asas intestinales, en que el lumen es hipodenso y la pared hiperdensa por el contraste endovenoso administrado. Este examen es

rápido y permite no sólo visualizar el lumen, sino que además la pared, el mesenterio y los órganos sólidos del abdomen. De esta forma, en caso de haber un proceso neoplásico, puede ser etapificado en el mismo examen, y también pueden ser detectados diagnósticos alternativos.

Las desventajas son el uso de radiación ionizante, la administración de contraste yodado endovenoso, la necesidad de utilizar una sala de fluoroscopia y la instalación de una sonda nasointestinal. En un 10% de los casos, el paciente no tolera la instalación de la sonda, por lo que debe ingerir los dos litros de agua o contraste entérico neutro.

Protocolo de ETC: Paciente en ayunas por al menos 4 horas. Se le instala bajo fluoroscopia una sonda nasointestinal 8 French, y posteriormente en forma manual (para evaluar tolerancia) se le administran dos litros de agua o contraste entérico neutro en 20 minutos. Previo al examen se administra 20 mg de escopolamina endovenosa. Posteriormente se realiza una TC (al menos 16 detectores) de abdomen y pelvis en fases arterial y portovenosa, a 30 y 70 segundos post administración de 150 cc de contraste a una tasa de 4cc/seg, respectivamente.

En caso de administrar vía oral bario diluído al 0,1%, se realiza el siguiente esquema: 450 cc de la solución 60 y 40 minutos antes del examen, posteriormente 225 cc 20 y 10 minutos antes, con un total de 1350 cc.

Las principales indicaciones de este examen son estudio o sospecha de enfermedad de Crohn, sospecha de tumores de intestino delgado, hemorragia digestiva baja con estudios endoscópicos alto y bajo negativos, obstrucción intestinal parcial y enfermedad celíaca. Otras indicaciones menos frecuentes son sospecha de divertículo de Meckel, enteritis actínica y pseudo obstrucción intestinal crónica (CIPO). (40)

1.1.6.4.3 Colonoscopia Virtual (CTC)

En la actualidad la CTC es considerada una técnica complementaria a la Colonoscopia Óptica (CO) cuando ésta no se puede completar o realizar, ya sea por dificultades técnicas o por contraindicaciones. En la CTC se consigue un examen completo del colon. En donde además se detectan lesiones extracolónicas. Nos permite realizar el estadiaje tumoral cuando se detecta un carcinoma (diagnóstico de cáncer colorrectal).

- Contraindicaciones de la CTC: cirugía colónica reciente (menos de 3 meses), enfermedad inflamatoria intestinal en fase activa, hernias inguinales conocidas que contengan asas de colon.

1.- Preparación de la CTC:

La adecuada preparación del colon es imprescindible para una correcta interpretación de la CTC, ya que el contenido fecaloideo residual (líquido o sólido) puede simular u oscurecer las lesiones colónicas. La preparación del colon se puede realizar con o sin agentes catárticos. Se prefiere no utilizar laxantes, esto se sustituye con una dieta exenta de fibra desde 3 días antes de la exploración. La dieta se complementa con un suplemento líquido nutricional (Isosource®), tomado 3 veces el día anterior al estudio. Para el marcaje de las heces, se les administra dos días antes del examen contraste oral yodado (diatrizoato): tres dosis de 7 cc diluidos en agua dos días antes de la CTC y cinco dosis de 7 cc diluidos en agua un día antes de la CTC. La mañana de la exploración se les administra un microenema de acción local (Micalax®). Por último se le pide al paciente que beba 2 litros de agua al día como complemento de la preparación colónica. Una hora antes de la exploración, se les administra un agente relajante intestinal (Buscopan®), salvo en los casos contraindicados (glaucoma, hipertrofia prostática o enfermedad cardiaca). Justo antes de la CTC se requiere a los pacientes que evacúen el material fecal y líquido residual del recto.

Para la adecuada distensión colónica, se inserta un catéter de goma en el recto y se distiende el colon con un sistema de inyección automática de CO₂, con el paciente inicialmente en decúbito lateral izquierdo y a continuación lentamente colocado en supino. Una vez insuflados entre 2 y 6 litros de CO₂, se obtiene un topograma para evaluar la correcta distensión del colon. Si los topogramas muestran distensión colónica incompleta, se insufla más CO₂. Una vez lograda una distensión completa, se adquieren series de CTC en supino y en prono. En el caso de encontrar un segmento de sigma o colon distendido inadecuadamente en las dos hélices, se adquiere una tercera hélice complementaria en decúbito lateral derecho. No se administra contraste intravenoso.

2.- Parámetros de Adquisición

Se usan protocolos de baja dosis de radiación: Miliamperaje automático (140 mAs máximo) y 100 kV. Grosor: 1.25 mm. Algoritmo de reconstrucción estándar. Tiempo de rotación: 0.5 seg. Modulación de dosis y “iterative reconstruction”.

Se emplea un software de CTC con visualización 2D y 3D, con herramientas de post-procesado (para facilitar y aumentar la eficiencia diagnóstica): Disección Virtual, Biopsia Virtual o Traslucencia, Segunda lectura o CAD y Sustracción Electrónica de líquido y heces. En primer lugar, para una interpretación inicial, se usa la navegación primaria 3D a través de la luz colónica en sentido anterógrado y retrógrado. Para completar y resolver problemas diagnósticos, se utilizan el estudio 2D y las reconstrucciones axiales.

Esta técnica busca visualizar irregularidades en la luz colónica, engrosamiento mural y Obstrucción. (30)

1.1.6.5 Musculo-esquelético

La TC está indicada en el estudio de: traumatismos en áreas anatómicas complicadas, con fracturas o luxaciones múltiples o complejas, y cuerpos libres intraarticulares, infecciones óseas o de partes blandas (osteomielitis crónica, secuestros,

fístulas), deformidades congénitas, tumores óseos y de partes blandas, contraindicación de la RM, dolor lumbar (hernias, artrosis, espondilolistesis).

La TC valora a la vez partes blandas y óseas; posee excelente sensibilidad de contraste, y ofrece la capacidad de realizar reconstrucciones multiplanares y tridimensionales que, en caso de fracturas, ayudan a planear la cirugía y facilitan la valoración posquirúrgica.

En general se utilizan rangos de colimación estrechos (3-5 mm en partes más gruesas como pelvis y caderas, y 1-2 mm en muñecas y manos) y la duración del pitch se extiende lo necesario para incluir la lesión y parte suficiente de hueso no afectado o articulación adyacente, para permitir una correcta orientación anatómica y una planificación quirúrgica adecuada. Las imágenes se adquieren en el plano axial y con el menor grosor de corte posible, ya que se suelen realizar reconstrucciones multiplanares y tridimensionales, que son muy útiles de cara al tratamiento ortopédico o quirúrgico. El campo de visión debe ser lo más pequeño posible, teniendo en cuenta que una buena resolución espacial es crucial en la imagen ósea.

Los miembros inferiores se suelen explorar en decúbito supino con los pies entrando primero al escáner, y los miembros superiores, con el paciente en decúbito supino o prono, con la cabeza primero hacia el gantry. Se realizan scout anteroposterior y lateral para localizar el área de interés.

No es necesario administrar contraste intravenoso de rutina en caso de traumatismos; en cambio, es útil si se estudian tumores o infecciones.

En caso de necesitar contraste intravenoso, se administrarán 100-120 ml, a 2 ml/s, empezando el escáner a los 60 s. Cuando se estudia una extremidad superior, se debe inyectar el contraste, a ser posible en el brazo no sintomático.

En el caso de desear visualizar partes blandas o músculos, se utiliza algoritmo estándar. Si se necesita detalle óseo, se reconstruyen los datos con algoritmo de alta resolución (hueso). Las imágenes se visualizarán tanto con ventana de partes blandas (anchura de ventana de 450; nivel de ventana de 50) como con ventana ósea (2000; 600).

La mayoría de protocolos incluyen reconstrucciones multiplanares (MPR, multiplanar reconstruction) y reconstrucciones 3D, ya que aportan una visión muy detallada y anatómica de las estructuras estudiadas. En algunos casos se hacen necesarias las axiales anguladas para obtener imágenes anatómicas sin tener que angular el gantry o que el paciente adopte una posición incómoda. (12)

1.1.6.6 Columna Vertebral

El cuerpo humano tiene 7 vértebras cervicales, 12 dorsales o torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 o 5 coxígeas.

La TC de la columna se recomienda en los siguientes casos: evaluación precirugía y poscirugía (tornillos de fijación), tumores y metástasis, hernias de disco intervertebral, fracturas traumáticas, orientación en procesos diagnósticos y de intervencionismo de columna (biopsia, vertebroplastia), mielo TC.

Se debe seguir un protocolo diferente dependiendo de qué tramo de la columna vertebral se quiera estudiar.

- Columna Cervical: El paciente se coloca en decúbito supino, con los brazos a lo largo del cuerpo y los hombros descendidos, entrando la cabeza primero. Deben retirarse prótesis dentales, cadenas del cuello, etc. El centraje se realiza en la línea media del cuello y por debajo de las clavículas.

- **Columna Dorsal:** El paciente se coloca en decúbito supino, con los brazos por encima de la cabeza para evitar artefactos, centrado en la línea media del tórax, hasta 7 cm por encima de crestas ilíacas.

- **Columna Lumbar:** El paciente se coloca en decúbito supino, con los brazos por encima de la cabeza, centrado en la línea media del abdomen, hasta por encima de la sínfisis púbica.

Es necesario colocar un soporte por debajo de las rodillas para disminuir la lordosis fisiológica.

En el caso de TC de columna, habitualmente lumbar, para la valoración de patología discal o estenosis de canal, se realiza un estudio secuencial con cortes angulados, paralelos a los espacios intervertebrales seleccionados. (12)

1.1.6.7 Angiografía

Para la visualización de las estructuras vasculares es indispensable la administración de medios de contraste. En los estudios angiográficos, la adquisición debe coincidir con el momento de mayor realce de las estructuras vasculares estudiadas, lo que significa que se deben conocer los parámetros de los que depende el realce arterial precoz.

Por último, debido al aumento del número de detectores, se generan estudios con una gran cantidad de imágenes (una angiografía por TC de aorta y miembros inferiores, por ejemplo, puede llegar fácilmente a las 2.000 imágenes), lo que hace necesario su posprocesado para ayudar en la interpretación de las imágenes.

En el caso de la angiografía por TC, el principal interés para optimizar la calidad de la imagen es la obtención de secciones de corte finas (1 a 3 mm es suficiente para la mayoría de territorios) y realizar una correcta sincronización con el bolo de contraste intravenoso para conseguir el mejor realce posible del territorio explorado.

La visualización de la luz vascular se consigue introduciendo medios de contraste intravasculares. El más utilizado en angiografía por TC es el contraste yodado no iónico de baja osmolaridad (monomérico) o isoosmolar (dimérico).

Como en cualquier estudio de TC que precise la introducción de medios de contraste, lo primero es asegurarse de que el paciente no tiene ninguna contraindicación para su administración, bien por alergia o bien por riesgo de daño renal.

En los estudios vasculares el grado de realce arterial de los vasos dependerá de distintos parámetros. Algunos controlados por el usuario, y otros dependientes del propio paciente. Los parámetros controlados por el usuario son:

- La velocidad de administración de yodo (concentración de yodo por segundo): depende de la velocidad de inyección y de la concentración de yodo del contraste que se está introduciendo. Por tanto, para conseguir un mayor realce arterial se puede aumentar la velocidad de inyección, aumentar la concentración de yodo del contraste que se esté usando, o aumentar ambos. Las velocidades de administración de contraste en estudios de angiografía por TC pueden oscilar entre los 3 y los 6 ml/s. Por tanto, se debe estar seguro de que la vía que porta el paciente es compatible con ese flujo. Es preferible usar venas de adecuado calibre en la flexura del codo (no se deberían usar venas de la mano por el riesgo de rotura) con calibres de las vías venosas de al menos 20 G, o usar catéteres centrales que sean compatibles con flujos elevados.
- La concentración de yodo varía entre unos contrastes y otros. Como norma general, para los estudios de angiografía por TC siempre se usará el contraste que mayor concentración de yodo tenga.
- Un aumento en la duración de la inyección supondrá un incremento progresivo en el grado de realce arterial. Por lo general, se necesitará una inyección de al menos 10 segundos para obtener un realce adecuado. Los parámetros

determinantes en los protocolos de inyección de contraste para estudios de angiografía por TC son el flujo y la duración de la inyección.

- El volumen total de contraste introducido viene determinado por los parámetros anteriores: $\text{flujo (ml/s)} \times \text{duración (s)} = \text{volumen (ml)}$.

Los parámetros que dependen del paciente no se pueden controlar, aunque hay que tenerlos en cuenta para entender el realce. Son el gasto cardíaco del paciente y las variaciones de flujo locales.

- El gasto cardíaco es el volumen de sangre que expulsa el corazón por minuto. Si el gasto cardíaco es muy alto, el contraste introducido se lavará más rápido porque se mezcla con una mayor cantidad de sangre no contrastada, por lo que el realce arterial será menor. Por el contrario, gastos cardíacos bajos llevan asociado un mayor realce arterial, aunque dicho realce tenga lugar más tarde en el tiempo por el hecho de que la sangre fluye más lenta.
- Variaciones de flujo locales, dependiendo del territorio explorado y de la existencia de patología o no.

De todos modos, el realce vascular no depende únicamente de los parámetros mencionados: ya se ha descrito que también se modifica en función de la energía del haz de rayos X que se esté utilizando. La atenuación de los contrastes yodados aumenta cuando disminuye la energía del tubo. Es decir, a igualdad de concentración de yodo, el realce será mayor si se usa bajo kilovoltaje. El problema de bajar el kilovoltaje es que puede condicionar una mayor cantidad de ruido, que puede hacer que el estudio no sea diagnóstico. Desde el punto de vista práctico, en pacientes muy delgados o en determinadas partes del cuerpo, como en el polígono de Willis o en el pulmón, la disminución del kilovoltaje es factible y deseable (se pueden usar 80-100 kV), mientras que en el abdomen y en pacientes obesos no debe aplicarse por el excesivo ruido que va a producir.

El tiempo que transcurre desde la inyección del contraste hasta que se produce el pico de realce arterial en el territorio de interés se denomina tiempo de tránsito del medio de contraste, y se usa como referencia para determinar el momento en el que debe iniciarse la adquisición del estudio. Es un parámetro que varía entre distintos pacientes y en función del territorio explorado. Para calcular el mayor realce de la luz vascular, existen dos métodos:

- **Inyección de prueba (bolus test):** Consiste en introducir una pequeña cantidad de contraste yodado (15-20 ml) a una velocidad de flujo igual a la que se utilizará para el estudio, y realizar una serie de cortes dinámicos de baja dosis en un mismo plano del espacio para visualizar en qué momento se realiza la estructura vascular deseada. Posteriormente se adquiere el estudio con el retraso determinado por el tiempo que se haya calculado. La ventaja de este método es la fiabilidad y la precisión en el cálculo. En cambio, el principal inconveniente es la necesidad de introducir una pequeña cantidad adicional de contraste. Actualmente es una técnica poco utilizada.

- **Disparo automático en función del realce de una región de interés (bolus triggering):** En este método se coloca una región de interés (ROI, region of interest) en la estructura vascular que se quiera realzar en una imagen sin contraste. Posteriormente, mientras se inyecta el contraste intravenoso se van obteniendo una serie de imágenes secuenciales de baja dosis en el punto donde se ha colocado la ROI, mientras se va determinando la atenuación medida en ésta. Cuando la atenuación llega a unas determinadas UH preestablecidas (100 o 150 UH, por ejemplo), se considera que se ha alcanzado un realce adecuado y se inicia la adquisición del estudio, bien de forma automática por el equipo de TC o bien de forma manual por el técnico. Es un método muy reproducible y fiable, que evita la introducción de una cantidad adicional de contraste.

1.1.6.7.1 Reconstrucciones en AngioTC

- **MPR:** permite representar los datos obtenidos en distintos planos. En los estudios de angiografía por TC, la reconstrucción MPR suele tener una utilidad limitada, ya que por lo

general los vasos sanguíneos son estructuras curvadas que están representadas parcialmente en una sola imagen planar. Por ello, suelen usarse como guía para plantear otro tipo de reconstrucciones.

- **CPR:** la imagen consiste en un plano proyectado a partir de una línea curva en vez de una línea recta como sucede en las técnicas MPR. En angiografía por TC, la línea curva origen del plano es el centro de la luz vascular de un vaso sanguíneo. De esta forma, la imagen resultante muestra toda la estructura vascular en un mismo plano y permite su estudio completo. Los equipos de TC actuales permiten la realización de imágenes CPR a partir de dos puntos alejados entre sí determinados por el usuario o, en determinados equipos de posprocesado, de forma totalmente automática, sin necesidad de determinar los puntos del vaso, teniendo en cuenta los valores de atenuación del contraste.

- **MIP:** representan en una imagen bidimensional los vóxeles más brillantes que conforman el volumen seleccionado. De esta forma, en la imagen final quedan representadas las estructuras de mayor atenuación del volumen estudiado, que en el caso de angiografía por TC serán fundamentalmente los vasos sanguíneos contrastados y las estructuras cálcicas (hueso o ateromatosis calcificada). La principal limitación de esta técnica se encuentra en los vasos muy calcificados o en los que están en íntimo contacto con estructuras óseas, aunque gracias a los equipos de posprocesado actuales con las técnicas de segmentación automática en función de los valores de atenuación se puede realizar una sustracción del hueso y del calcio muy efectiva.

- **VR:** consiste en una representación tridimensional del estudio teniendo en cuenta todos los vóxeles de la imagen. Se asignan distintos grados de transparencia, brillo y color a los distintos vóxeles que conforman la región estudiada dependiendo de sus valores de atenuación. En el caso de la angiografía por TC, sólo se representan en la imagen final las estructuras de mayor atenuación, como los vasos sanguíneos contrastados o los huesos. Para diferenciar entre ambos, se asignan colores ligeramente distintos en función de la densidad. Con las técnicas de segmentación de los equipos modernos, actualmente se puede realizar una sustracción completa del hueso, dejando únicamente visibles las estructuras

vasculares. El resto de tejidos que conforman el volumen, menos densos, se hacen transparentes, con lo que no contribuyen a la imagen. Se puede rotar la imagen para visualizar desde distintos puntos del espacio y se pueden controlar los grados de transparencia, color y brillo de la imagen final. Esta técnica es una de las más utilizadas a la hora de representar las estructuras vasculares. Una variación de las técnicas VR son las llamadas representaciones endoluminales. En los estudios angiográficos se pueden visualizar los vasos sanguíneos como si fueran estructuras huecas y el usuario se encontrara dentro de ellos. De esta forma, se puede navegar virtualmente por dentro del vaso, lo que permite la visualización de irregularidades de la pared vascular. (12)

1.1.6.7.2 Angiografía Cabeza y Cuello

Topograma lateral (anteroposterior y lateral en los equipos que adquieren dos topogramas), de 256 mm de longitud, con el paciente tumbado en decúbito supino con la cabeza bien asegurada en el apoyacabezas. Los brazos deben descansar a lo largo del cuerpo. Vía venosa de al menos 20 G para una adecuada administración del bolo de contraste. En el caso del estudio de troncos supraórticos, donde interesa ver su origen desde el cayado de la aorta, la vía debe estar colocada en el brazo derecho, para evitar los artefactos que pudiera producir el contraste entrando por la vena braquiocefálica izquierda.

Las principales aplicaciones clínicas para la angiografía por TC en cabeza y cuello son el diagnóstico de aneurismas o malformaciones que puedan ser el origen de una hemorragia intracraneal y el estudio del infarto cerebral, para determinar su posible origen a partir de estenosis en troncos supraórticos (fundamentalmente arterias carótidas internas) o para localizar el lugar de la obstrucción vascular (embolismo) de cara a plantear tratamientos invasivos. Las principales áreas anatómicas a estudio son: polígono de Willis, troncos supraórticos, senos venosos de la duramadre. (12)

1.1.6.7.3 Angiografía de Tórax

Las indicaciones de angiografía por TC en el tórax son muy variadas. El estudio de la vasculatura pulmonar para descartar el tromboembolismo pulmonar constituye un fantástico ejemplo de la capacidad de los equipos multidetector para representar estructuras vasculares de pequeño tamaño, con gran resolución espacial y temporal, hasta el punto de que ha desplazado a la angiografía convencional como prueba diagnóstica de referencia.

1.- Arterias Pulmonares: El tromboembolismo pulmonar (TEP) es una patología relativamente común, que sin tratamiento se asocia a un alto índice de mortalidad. Sus manifestaciones clínicas son: dolor intenso y disnea brusca, pudiendo ser también asintomático. La TC presenta la ventaja de aportar un diagnóstico alternativo en caso de que se descarte el tromboembolismo. La principal limitación de la angiografía por TC pulmonar son los artefactos por movimientos respiratorios en las ramas periféricas, fundamentalmente en las bases pulmonares; de ahí que muchos de los protocolos se realicen con un movimiento de mesa de caudal a craneal, para adquirir primero las bases, más susceptibles a artefactos por respiración en pacientes que no puedan mantener una apnea suficiente (hecho que suele ser habitual en pacientes con TEP). Es muy recomendable administrar un bolo de suero salino tras la inyección del contraste para eliminar el posible artefacto de endurecimiento del haz condicionado por el contraste entrando en la vena cava superior, lo que va a limitar la valoración de las arterias del lóbulo superior derecho del pulmón.

Otra consideración que hay que tener en cuenta es que no se debe solicitar al paciente que realice una inspiración profunda antes de la adquisición. En ocasiones, la presión que se genera en el pecho al inspirar hace que haya un mayor flujo de sangre no contrastada desde la vena cava inferior, lo que puede generar un teñido inhomogéneo de los vasos pulmonares. Por ello, es preferible pedir al paciente que deje de respirar sin una inspiración profunda previa.

En determinadas instituciones, tras el estudio de arterias pulmonares se realiza una adquisición de las venas de la pelvis y el muslo para descartar la trombosis venosa profunda, con un retraso de 180 segundos después de la inyección del contraste.

2.- Aorta Torácica: La patología aórtica puede ser potencialmente mortal, y requiere un manejo adecuado en el contexto del paciente urgente. Los estudios de angiografía por TC enfocados en la aorta torácica permitirán diagnosticar las enfermedades más frecuentes que afectan a este vaso, como los aneurismas o la patología aguda. Dentro del síndrome aórtico agudo se incluyen la disección, el hematoma intramural o la úlcera penetrante. Para un estudio completo de esta patología es necesario realizar una adquisición previa no contrastada antes de inyectar el medio de contraste.

Protocolo por TEP y Transplante Pulmonar (control) Para un equipo de 64 detectores con adquisición de las imágenes en dirección caudocraneal a 120 kv y 200 mA con un intervalo de colimación del 0,625 y una reconstrucción de 1 mm y tras administración de 80ml de contraste intravenoso no iónico a través de la vena antecubital a una velocidad de 4 ml/s con un retraso de 15 s y con bolus tracking en tronco de la arteria pulmonar. Las imágenes adquiridas son reconstruidas en los tres planos del espacio, con ventanas de mediastino (400) y pulmón (1500). (56)

1.1.6.7.4 Angiografía de Abdomen

1.- Aorta Abdominal: Por lo general, el estudio de la aorta abdominal se realiza para descartar aneurismas o para realizar el seguimiento de intervenciones de dichos aneurismas (endoprótesis o bypass). También se estudia junto con las arterias de los miembros inferiores para valorar patología arteriosclerótica que condicione estenosis u oclusiones vasculares.

2.- Arterias Mesentéricas: La indicación principal del estudio de las arterias mesentéricas es la sospecha de isquemia intestinal, aunque también se realiza en búsquedas

de sangrados intestinales o estudios tumorales, para determinar su resecabilidad (descartar invasión vascular).

3.- Arterias Renales: La valoración de las arterias renales se realiza sobre todo para descartar estenosis en pacientes con hipertensión arterial refractaria al tratamiento. Otras indicaciones son el estudio de aneurismas renales o sospechas de sangrado.

El protocolo de adquisición será similar para cualquiera de los escenarios clínicos abdominales descritos previamente. En caso de sospecha de sangrado, es necesario realizar un estudio basal sin contraste antes de la adquisición angiográfica. En ocasiones también será necesaria una adquisición en fase venosa o incluso más tardía, que puede aportar información de la presencia de endofugas en los aneurismas de aorta reparados con endoprótesis o poner de manifiesto sangrados. (12)

1.1.6.7.5 Extremidades

1.- Miembros Inferiores: Más del 80% de la patología arterial de las extremidades inferiores se debe a la enfermedad oclusiva periférica de origen aterosclerótico, que constituye un importante problema de salud en la sociedad occidental. En pacientes con afectación ateromatosa muy grave se producirá un marcado enlentecimiento del flujo de sangre en las arterias de los miembros inferiores. Este hecho condiciona que el contraste introducido tarde en opacificar todos los vasos sanguíneos.

La adquisición se inicia en el momento en el que llega el contraste a la aorta abdominal, medida con activación del bolo (bolus triggering), con una inyección de al menos 35 segundos de duración. Debe realizarse una inyección bifásica, con un flujo más alto los 5 primeros segundos (5-6 ml/s), seguido de un flujo de 3-4 ml/s en el tiempo restante. En caso de equipos rápidos, con una adquisición en menos de 40 segundos, puede suceder que las arterias distales del miembro inferior no estén adecuadamente contrastadas. Para evitar este efecto, especialmente en TC de 64 detectores, es necesario dar un retraso adicional al inicio de la adquisición con respecto a la llegada del contraste, medido

mediante activación del bolo (bolus triggering) en la aorta abdominal. Por ejemplo, si la adquisición dura 25 segundos, el inicio de la misma tendrá lugar 15 segundos después de la llegada del contraste a la aorta. Independientemente de la duración de la adquisición, la inyección de contraste tendrá una duración fija de 35 segundos, a 4-5 ml/s.

Una alternativa válida para los equipos rápidos, de 16 o 64 detectores, es realizar una adquisición deliberadamente lenta, disminuyendo el pitch y/o la velocidad de giro del tubo para obtener unos tiempos de adquisición en torno a los 40 segundos, lo que permitirá utilizar siempre protocolos de inyección de contraste fijos, bifásicos, descritos para los equipos lentos.

Aunque estas técnicas de inyección de contraste dan un resultado excelente en la gran mayoría de los casos, en determinados pacientes puede existir un escaso relleno distal. En estos casos, es necesario tener preparada otra adquisición de la región distal (de rodilla hasta pies) para lanzar inmediatamente a continuación si la primera no muestra un adecuado contraste en vasos distales.

2.- Miembros Superiores: La patología arterial de los miembros superiores es mucho menos frecuente que la de los miembros inferiores. Las causas son variadas, e incluyen la aterosclerosis, el tromboembolismo y las vasculitis, entre otras. Permite valorar el flujo de toda la extremidad superior incluso en pacientes con calcificación de arterias nativas o sometidos recientemente a cirugía. Ha sustituido a la angiografía que es una técnica invasiva y por lo tanto no exenta de complicaciones que solo valora la luz del vaso pero no analiza la pared arterial ni las estructuras no vasculares.

Recordar retirar todos los objetos metálicos externos (que posea el paciente) del teórico campo de cobertura porque pueden degradar la calidad de la imagen.

La principal limitación es la posición del paciente, ya que se debe aislar el miembro afectado del resto del cuerpo. Para ello, lo más habitual es colocar al paciente en decúbito supino, con la cabeza en primer lugar, y el brazo en estudio extendido por encima de la

cabeza, intentando que se encuentre en el isocentro del escáner. En el caso de imposibilidad del paciente de colocar el brazo en esta posición, habrá que realizar la prueba con el brazo a lo largo del cuerpo, intentando separar el cuerpo de tal forma que el brazo quede lo más cerca posible del isocentro de la TC. Si son los dos brazos los que se necesita explorar, el paciente se debe colocar en decúbito prono, con ambos brazos extendidos y con la cabeza sostenida por una almohada tipo donut.

Campo de cobertura: el campo de cobertura comienza justo por debajo del arco aórtico y se extiende en dirección caudocraneal hasta los dedos. Si el paciente está en decúbito supino con el brazo a lo largo del cuerpo, el campo de cobertura comienza en el desfiladero torácico y se extiende hasta los dedos en dirección craneocaudal. Si solo se quiere explorar las arterias subclavia o axilar puede realizarse la exploración con el paciente en decúbito supino con las extremidades a lo largo del cuerpo y el campo de cobertura desde debajo de mandíbula hasta debajo de cayado aórtico en dirección craneocaudal para evitar la presencia de contraste no diluido en el tronco venoso braquiocefálico y la vena cava superior. En la sospecha de síndrome de desfiladero torácico, en la adquisición en posición neutra el campo de cobertura se extiende en dirección craneocaudal desde suelo de la órbita hasta debajo del cayado aórtico y en la adquisición con maniobras en dirección craneocaudal desde mandíbula hasta por debajo del cayado aórtico.

El contraste debe introducirse por una vena del brazo contralateral, para evitar el teñido venoso y los artefactos producidos por el contraste puro. Con una vía venosa periférica de 18 - 20G.

Al igual que en los estudios de miembros inferiores, el protocolo de inyección de contraste variará en función de la velocidad de adquisición. Se recomienda un bolo de suero de 30-40 ml tras la inyección del contraste, al mismo flujo con el que se ha introducido el contraste.

Serie sin contraste: se puede utilizar en pacientes politraumatizados para valorar la presencia de hematoma mural y cuerpos extraños o para decidir el campo de cobertura y el sitio apropiado para colocar el cursor de seguimiento del bolo (ROI). La mayoría de la información se puede obtener con un protocolo de baja dosis, limitando la exposición a radiaciones ionizantes. Se puede realizar con un campo de cobertura idéntico al de la adquisición angiográfica o limitarse a la región de interés.

Serie en fase arterial: El tiempo de tránsito del contraste desde la inyección intravenosa hasta la llegada a las arterias varía de un paciente a otro por ejemplo en relación con el gasto cardíaco, por ello el tiempo de tránsito debe determinarse en cada paciente utilizando la técnica de bolus tracking. El bolus tracking nos permite controlar la atenuación de las arterias en tiempo casi real y una vez que el vaso de referencia alcanza un determinado umbral de opacificación activamos la exploración. Para las exploraciones de toda la extremidad superior y del síndrome del desfiladero torácico se coloca el ROI en el cayado aórtico y en nuestro centro preferimos utilizar la técnica del bolus tracking manual frente al automático.

En la arteriografía obtenida por TC se suele programar una serie en fase retardada de toda la extremidad o del antebrazo y la mano que se inicia inmediatamente después de la fase arterial inicial si no se han opacificado las arterias de la mano o del antebrazo en la primera adquisición.

Parámetros de reconstrucción: Los conjuntos de datos se reconstruyen cada 0.8 mm a 1.0 mm de espesor. Sin embargo, en la evaluación del arco palmar y las arterias digitales puede ser necesaria mayor resolución espacial (espesor de 0.5 mm e intervalo de reconstrucción de 0.3 mm). (12)

GLOSARIO (Parámetros Técnicos)

- **Filtro de reconstrucción ó Kernel de convolución (Reconstruction filter):** Función matemática usada para la circunvolución de los perfiles de atenuación antes de la reconstrucción de la imagen de TC. Existen distintos tipo de filtros y se seleccionan en función de lo que interese resaltar (bordes de estructuras, diferencia entre bordes, disminuir artefactos producidos por ruido estático, etc).

- **FOV (Field Of View / Campo de Visión):** Diámetro máximo de la imagen reconstruida. El campo de visión determina el diámetro del corte y se puede ampliar o reducir dependiendo del área de interés. Se determina por la colimación y se mide en cm. Cuanto más amplio sea el campo de visión, más pequeña se verá la imagen en la pantalla y al ampliarla perderá resolución. El campo de visión puede ser igual o menor que el campo de exploración. (8)

- **Grosor o Espesor de la imagen:** En los equipos multicorte el espesor de las imágenes mostradas puede escogerse retrospectivamente después de efectuada la adquisición de los datos de rayos mediante la combinación de los datos de las diferentes filas de detectores activadas.

- **Grosor de Corte (Slice thickness) o Espesor Nominal de Corte:** Espesor de corte. Es un parámetro que puede ser seleccionado en la consola del equipo y está directamente relacionado con la colimación del haz de rayos. Cuanto menor sea el grosor del corte mayor será la definición de la imagen. En los equipos multicorte el espesor nominal de las imágenes mostradas puede escogerse prospectiva o retrospectivamente después de efectuada la adquisición de los datos de rayos.

- **Incremento:** El incremento de reconstrucción es otro de los parámetros que afectan a la calidad en la visualización de la imagen. Este parámetro tiene que ser seleccionado por el técnico y sirve para mejorar la imagen en reconstrucciones posteriores a la obtención de los datos. Determina la distancia o el solapamiento entre imágenes axiales reconstruidas

consecutivas. El incremento de reconstrucción afecta principalmente la resolución espacial en el eje longitudinal (a mayor porcentaje de solapamiento, mejor resolución espacial). Un mayor solapamiento en ningún caso implica mayor dosis de radiación para el paciente, porque el incremento de reconstrucción se aplica a los datos ya adquiridos. (12)

- **Kilovoltaje / Tensión del tubo (Tube voltage):** Diferencia de potencial. La energía de los fotones y su poder de penetración se determina por la diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo. En la mayoría de equipos de TC, el operador puede ajustar la tensión del tubo, que se conoce como pico de kilovoltaje (kVp). La manipulación del kVp es más limitada que la de mAs, siendo lo habitual utilizar entre 120 y 140 kVp en un adulto, mientras que para un paciente pediátrico bastarán 80 kVp.

- **Kilovoltio (Kilovolt):** Unidad de tensión eléctrica o diferencia de potencial equivalente a mil voltios. Se representa por kV. (8)

- **Miliamperaje (Milliamperes):** Amperaje de escasa intensidad que aplicado al filamento de un tubo de rayos X hace que se caliente y libere electrones. La corriente del tubo, medida en miliamperios (mA), es la intensidad de la corriente del filamento catódico y controla el número de electrones emitidos (número de fotones de radiación emitida). Existe una relación lineal con la dosis: a menor amperaje, más ruido en la imagen, por lo que su calidad se verá afectada. Es posible disminuir el amperaje en un 50% sin disminuir la calidad diagnóstica de la imagen.

- **Miliamperaje-segundo:** Producto de la intensidad de corriente por el tiempo. Unidad utilizada para medir el producto de la corriente del tubo (mA) y el tiempo de exploración(s). Es equivalente a la dosis de radiación aplicada. Se representa como mAs y, coloquialmente, se utiliza el término “milis” para referirse a él. El producto de los miliamperios por el tiempo de exploración se conoce como miliamperios segundo (mAs). Los equipos actuales permiten seleccionar la cantidad de mAs: aumentando el miliamperaje se consiguen tiempos de exploración menores. Es fundamental el ajuste de mAs para evitar

la degradación de la imagen debido a movimientos del paciente, tanto voluntarios como involuntarios (peristaltismo, movimiento cardíaco, etc.).

- **MIP (Maximum Intensity Projection):** Proyección de máxima intensidad. Es una técnica de representación que crea una imagen bidimensional a partir de la información tridimensional incluida en un volumen determinado. Método matemático que extrae los vóxeles hiperintensos de los datos 2D o 3D. Estos vóxeles son seleccionados desde distintos ángulos a través del bloque de datos y son proyectados como una imagen 2D. Una de sus mayores utilidades es para examinar los vasos sanguíneos realzados por el contraste. Se representan en una imagen bidimensional los vóxeles más contrastados que conforman el volumen seleccionado. De esta forma, en la imagen final quedan representadas las estructuras del volumen estudiado que mayor atenuación (densidad) han presentado. Sólo se muestran en la imagen los píxeles de mayor intensidad en el grosor reconstruido.

Principales limitaciones: se representará únicamente el material con mayor densidad en la dirección del haz de rayos X, lo que significa que un fragmento de calcio en los vasos que pasan cerca de estructuras óseas o de las placas ateromatosas calcificadas, oscurecerá información de la luz vascular y artefacto la exploración. Lo mismo sucede con estructuras de alta atenuación, tales como huesos o implantes metálicos, que pueden enmascarar la anatomía buscada. En el estudio de los aneurismas, sus limitaciones son los ateromas calcificados y las carótidas a su paso por la base del cráneo.

- **MinIP (Minimum Intensity Projection):** Si la MPR realiza un promedio en toda la captura, la mínima intensidad de proyección (MinIP) busca en la adquisición las estructuras menos densas, como por ejemplo el aire. En MinIP solamente se utilizan y se muestran los valores de atenuación menores, y sólo se muestran en la imagen los píxeles de menor intensidad en el grosor reconstruido. La imagen obtenida es un negativo de la MIP y realza estructuras de baja densidad, mostrando por ejemplo las características del atrapamiento aéreo, enfisema o cualquier cavidad con aire, como los pulmones o los senos paranasales. Es la base de la broncoscopia y la colonoscopia virtuales.

- **Modulador de Dosis:** Todos los equipos actuales permiten el control automático de la exposición durante el estudio. Se calcula con la adquisición del topograma y permite modular automáticamente la dosis de radiación óptima necesaria para cada volumen del área corporal del paciente, proporcionando una relación equilibrada entre calidad de imagen y baja dosis de radiación. Para que la modulación automática de dosis sea efectiva, los límites del FOV seleccionado deben estar comprendidos dentro de la imagen del topograma adquirido. (12)

- **MPR (Multi Planar Reformations):** Reformaciones multiplanares. Técnica de reconstrucción de imágenes en planos diferentes de los originalmente adquiridos (volumen de datos). Frecuentemente, imágenes obtenidas en el plano axial serán, posteriormente, reconstruidas en los planos sagital, coronal y oblicuo. Las MPR son imágenes 2D reconstruidas en un plano arbitrario, permite el estudio de la imagen adquirida en múltiples planos (axial, coronal y sagital) con posibilidad de reconstruir también planos oblicuos y curvos. La MPR es la primera reconstrucción que hace el equipo en los ejes coronal, axial y sagital. Las MPR se deben calcular a partir de vóxeles isotrópicos, ya que si se hace a partir de vóxeles anisotrópicos, la imagen final tendrá aspecto de dientes de sierra por la falta de datos.

- **Pitch (Factor de Paso):** Razón que se obtiene al dividir el desplazamiento longitudinal de la mesa de exploración, por cada rotación de 360° de tubo, entre el producto del número de cortes producidos en la rotación por el **espesor nominal** de corte.

$$\text{Pitch} = \frac{\text{Relación entre el desplazamiento de la mesa (mm) por Rotación}}{\text{Colimación Seleccionada (mm)}}$$

- **ROI (Region Of Interest / Región de Interés):** Parte localizada de la imagen definida por el operador que tiene interés particular en un momento dado (en donde se llevan a cabo evaluaciones cuantitativas). Esta región tiene forma elíptica, cuadrada, poligonal o incluso se puede hacer a mano alzada, y permite calcular áreas, valores medios de los píxeles, desviaciones o comparaciones entre varias regiones de interés. La delimitación de la ROI y

su ubicación exacta en la imagen han de ser definidas por el técnico y son esenciales, por ejemplo, para la realización de estudios de angiografías con contraste. El histograma es la representación en forma de gráfica del valor de atenuación de los diferentes píxeles de la imagen. Tiene dos aplicaciones principales:

- La evaluación del cambio de valores de cada píxel dentro de una ROI al introducir un medio de contraste durante la realización de un estudio.
- El análisis y la comparación de distintos tejidos previamente seleccionados con una ROI.

- **SSD (Shaded Surface Display):** La reconstrucción de superficie sombreada (SSD) primera técnica de reconstrucción 3D utilizada. Este método muestra la superficie de un órgano o de un hueso que ha sido definida en unidades Hounsfield (UH) por encima de un determinado valor de umbral. Es una técnica rápida de reconstrucción pero en realidad su utilidad se limita a la visualización de hueso, que se encuentra en el extremo superior de las curvas de atenuación, y en la práctica no sirve para visualizar tejidos blandos, pues al bajar el umbral para incluir estos tejidos se presentan muchos artefactos y el hueso y los tejidos blandos se muestran como un mismo tejido. Por ello, la elección del valor del umbral debe ser cuidadosa, ya que de lo contrario se puede eliminar información valiosa de la imagen, e incluso puede parecer que hay una patología allí donde no la hay. La SSD muestra poca profundidad, y no se observan las estructuras en el interior o por detrás de la superficie. La principal desventaja de la SSD es que al hacerse una media con la señal de los vóxeles, si no se trata de un tejido muy homogéneo (hueso), da lugar a importantes artefactos. En la práctica general la SSD sólo se utiliza en las reconstrucciones óseas sencillas; en el caso de los aneurismas no se utiliza porque se pierde mucha información. La SSD emplea los vóxeles por encima de un determinado umbral y rechaza los demás, generando imágenes de la superficie de los vasos y tratando el objeto como si fuera opaco.

- **Tiempo de Rotación (Tubo):** Intervalo de tiempo necesario para que el tubo de rayos complete una vuelta de 360° alrededor del objeto del examen. (TC dirigida a Técnicos sup.)

- **Topograma (Radiografía de Planificación, Scout ó Localizador):** imagen digital obtenida por traslación longitudinal del paciente durante una exposición de rayos X con baja dosis de radiación mientras el tubo está estacionario (sin rotación). Tiene un aspecto similar a una radiografía simple y se usa para localizar la región que se va a examinar. Se obtiene una imagen en un plano. Si se sitúa el tubo encima del paciente, el localizador resultante será una proyección anteroposterior, mientras que, si se realiza con el tubo en un lateral del paciente, la visión del localizador será sagital. Es necesario obtener al menos un Topograma en cada estudio sobre el cual se delimitará el FOV, el grosor de corte, el pitch, la angulación del haz de rayos X y los demás parámetros. En él debe estar incluida la totalidad del área anatómica que se quiera estudiar. El localizador también permite valorar el correcto centraje del paciente sobre la mesa y con respecto al gantry, lo que es esencial para evitar artefactos o errores de adquisición de datos. En los equipos que disponen de sistema de modulación automática sirve, también, para preseleccionar los valores de mAs en función de la atenuación. (12)

- **Ventana (Window):** Una ventana es el resultado de transportar linealmente los valores de un rango de densidades de la escala Hounsfield (12 bits y 4096 niveles) para ser representados en una escala de grises de 32 niveles (5 bits). Ello es así porque el ojo humano solo puede distinguir a simple vista un máximo de 32 niveles diferenciados de gris.

- **Ventana de Cerebro (Brain window):** Ventana en la que el centro o nivel debe situarse próximo a la densidad media del tejido cerebral (+35 UH) y ha de ser muy estrecha y, por tanto, de alto contraste (80-100 UH).

- **Ventana de Hueso (Bone window):** Ventana cuyo centro se sitúa alrededor de las +300 UH y tiene una anchura aproximada de 1500 UH.

- **Ventana de partes blandas (Soft tissue window):** Ventana cuyo centro se encuentra en torno a las +50 UH con una anchura de más o menos 350 UH.

- **Ventana de pulmón (Lung window):** Ventana en la que el centro estará aproximadamente en -200 UH y la anchura será más o menos de 2000 UH. (8)

- **Volume Rendering (VR):** Representación de volumen. Representación volumétrica de una imagen bidimensional conseguida a partir de una serie de complejos cálculos matemáticos. Dichos cálculos proporcionan sensación de profundidad y la “ilusión” de una tercera dimensión en una imagen bidimensional representada en la pantalla del monitor del TC. Esta reconstrucción volumétrica (VR) es una representación 3D del estudio que tiene en cuenta todos los vóxeles de la imagen. Según sus valores de atenuación, se asignan distintos grados de transparencia, brillo y color a los distintos vóxeles que conforman la región estudiada. En donde los tejidos menos densos, se hacen transparentes, con lo que no contribuyen a la imagen.

La VR es la reconstrucción 3D que da mayor cantidad y calidad de información, y por lo tanto, la más utilizada en la práctica diaria, sobre todo a la hora de representar estructuras vasculares.

La imagen se puede rotar para visualizarla desde distintos puntos del espacio. También se pueden controlar los grados de transparencia, color y brillo de la imagen final, así como la dirección de la fuente de iluminación.

La VR contiene toda la información de un vóxel, lo que le da ventaja frente a la MIP y a las reconstrucciones de superficie sombreada. Funciona por porcentajes de tejido en el vóxel, asignando a cada tejido un color y transparencia. La visualización volumétrica utiliza la totalidad de los datos de la imagen frente a las reconstrucciones de superficie y las de máxima intensidad de proyección, que sólo emplean un 10-15% de la información contenida. La VR es posiblemente la técnica más novedosa entre estas reconstrucciones, ya que aporta una codificación de colores que asigna a cada uno de los tejidos por sí solo, siendo más fácil identificarlos. Otra de sus ventajas es que se puede eliminar el plano óseo y los tejidos blandos aparecen como transparentes. (8,12)

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible unificar los Parámetros para la realización de exámenes tomográficos, según las patologías más frecuentes en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes?

1.3 HIPÓTESIS

H_(alterna): Es posible unificar los parámetros en la realización de exámenes tomográficos, según las patologías más frecuentes en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes.

H_(nula): No es posible unificar los parámetros en la realización de exámenes tomográficos, según las patologías más frecuentes en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes.

CAPÍTULO 2: OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Unificar los Parámetros para la realización de exámenes tomográficos, según las patologías más frecuentes en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de Los Andes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los aspectos en los que varía la ejecución de protocolos según cada profesional que realiza la adquisición.

- Describir las concordancias y discordancias en el accionar actual de los Tecnólogos Médicos con respecto a lo expuesto en la literatura para el abordaje tomográfico de cierto grupo de patologías.

- Describir las características imagenológicas a considerar, que cada patología posee, a la hora realizar y adquirir exámenes de este tipo.

- Proponer un documento de procedimientos (protocolos) con la información recabada.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Estudio

Este estudio es de tipo descriptivo, observacional, no experimental transeccional y comparativo.

Es de tipo descriptivo, ya que se registro, a través de variables predeterminadas en una encuesta, el accionar de cada uno de los Tecnólogos Médicos del HOSLA, al momento de realizar un examen Tomográfico; utilizando a su vez esta información para unificar los parámetros de trabajo y ejecución de los exámenes, dentro de este servicio.

Es un trabajo no experimental ya que no existió ningún tipo de intervención en el transcurso de este seminario, ni con pacientes, ni con el personal que se desempeña en este recinto hospitalario, sólo se realizó una encuesta destinada a los TM que actualmente efectúan las Tomografías Computarizadas en el Hospital de los Andes.

Además es transeccional, ya que se realizó en un tiempo determinado; y comparativo, puesto que con los datos recabados, se comparo el accionar (ya se disímil o semejante) que poseen los Tecnólogos Médicos tanto entre sí como por lo requerido por el Radiólogo, según el área anatómica en estudio y la patología que se les presenta.

3.2 Población en Estudio y Muestra

No aplica para este tipo de estudio

3.3 Variables que Contempla el Estudio

Variables	Conceptual	Operacional
Parámetros Técnicos de Adquisición	Se refiere a los parámetros modificables en el ordenador y la consola de control del equipo de scanner, a la hora de realizar los exámenes de tomografía computarizada, las cuales debe seleccionar el Tecnólogo Médico a la hora de realizar cada examen.	<ul style="list-style-type: none"> - Topograma (AP, Lateral ó ambos) - Kilovoltaje (kV) - Miliamperaje (mA) - Forma de adquisición (Caudo-craneal ó Cráneo-caudal) - Técnica Adquisición (Secuencial ó Helicoidal) - Filtro - Modulador de Dosis. - Colimación - Grosor de Corte - Incremento - Pitch - Ventana (WL: centro de ventana y WW: ancho de ventana) - Reformaciones
Medio de Contraste	Son sustancias químicas capaces de cambiar la atenuación de los Rayos X. Existen dos tipos: medios de contrastes negativos para rayos X, como el aire, CO ₂ y el agua, y medios de contraste positivos para Rayos X, como los compuestos baritados y yodados.	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Medio Contraste Oral (C. Oral). <ul style="list-style-type: none"> - No utiliza - Utiliza (Agua ó Medio de Contraste) 2.- Medio de Contraste Intravascular. <ul style="list-style-type: none"> - No utiliza (Sin Contraste Intravascular: SC IV) - Utiliza: en caso de utilizar indicar las fases que realiza (Fase Arterial, Fase Portal, Fase Tardía, Fase Eliminación) según corresponda.
Patología	Parte de la medicina que estudia las enfermedades. Conjunto de síntomas de una enfermedad. Alteración más o menos grave de la salud.	<p>Se seleccionaron las patologías más frecuentes dentro del servicio.</p> <p>Divididas según área anatómica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Patologías Cabeza (donde se incluyen: Cerebro, Fosa Posterior, Peñascos, Orbita, CPN, Cara). - Patologías de Cuello - Patologías de Tórax - Patologías de Abdomen y Pelvis - Patologías de Columna - Patologías Óseas (Musculoesquelético)

3.4 Fuentes y Método de Recolección de Datos

Las fuentes fueron a través de informantes claves, siendo estos los nueve TM que actualmente se desempeñan en el servicio de scanner en el Hospital San Juan de Dios de los Andes (HOSLA).

El principal método de recolección de datos para este seminario fue mediante el método de encuesta escrita, la cual fue presentada a cada Tecnólogo Médico con Mención en Imagenología y Física Medica que actualmente realizan los exámenes de Tomografía Computarizada en el HOSLA. En donde, cada profesional debió responder según su propio criterio y su forma de trabajo. Para finalmente registrar y visualizar la forma de adquisición individual y actual de cada profesional.

Además de realizar un levantamiento bibliográfico, que respalda y sustenta; tanto al seminario, como la encuesta y la creación del documento con protocolos.

3.4.1 Encuesta

La encuesta escrita estuvo compuesta de las siguientes secciones:

3.4.1.1 Introducción

Se presentó en una primera página, una leve introducción en donde se deja en evidencia que dicho documento es una investigación para un examen de grado, en la Universidad de Valparaíso Campus San Felipe, en donde se menciona el título de este de este seminario, los objetivos y el propósito de realizar dicha encuesta. Finalmente se presentó el nombre del estudiante autor(a) de este trabajo.

La encuesta consto de dos partes medulares:

3.4.1.2 Parámetros Técnicos de cada examen

Inicialmente se plasmó una sección en donde el encuestado, debió responder según los parámetros técnicos que utiliza a la hora de efectuar cada adquisición tomográfica.

Las adquisiciones fueron seleccionadas según la región (estructura) anatómica en estudio y/o tipo de examen solicitado, estas fueron:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1.- TAC Cerebro | 13.- TAC Columna Cervical |
| 2.- TAC Silla Turca (Hipófisis) | 14.- TAC Columna Dorsal |
| 3.- TAC Fosa Posterior | 15.- TAC Columna Lumbar |
| 4.- TAC Oídos (Peñascos) | 16.- TAC Sacro-Coxis |
| 5.- TAC Orbita | 17.- TAC Cadera |
| 6.- TAC Cavidades Perinasales (CPN) | 18.- TAC Hombro, Húmero, Fémur, Pierna. |
| 7.- TAC Maxilofacial (Cara) | 19.- TAC Mano, Muñeca, Pie, Tobillo. |
| 8.- DENTASCAN | 20.- TAC Rodillas 0° y 20° |
| 9.- TAC Cuello | 21.- TAC Rodilla Unilateral |
| 10.- TAC Tórax | 22.- Enteroclis |
| 11.- TAC Abdomen y Pelvis | 23.- Colonospia Virtual |
| 12.- TAC Pelvis Ósea | |

En el caso de AngioTAC: AngioTAC Cerebro, AngioTAC Cuello, AngioTAC Tórax, AngioTAC Abdomen y Pelvis, AngioTAC Extremidad Superior, AngioTAC Extremidad Inferior.

A cada uno de estos estudios fue presentado en una plana, en donde cada uno constaba de seis ítems, los cuales se muestran a continuación:

I.- Primer Ítems: El TM debía marcar con una “X” (equis) la modalidad que realiza y/u utiliza, según el estudio presentado.

TOPOGRAMA	
ANTEROPOSTERIOR	
LATERAL	
AMBOS	

FORMA ADQUISICIÓN	
CAUDO-CRANEAL	
CRANEO-CAUDAL	

TÉCNICA DE ADQUISICIÓN	
SECUENCIAL	
HELICOIDAL	

COLIMACIÓN	
16 x 0,75	
16 x 1,5	

FILTRO					
SA		EA		LungA	
SB		EB		LungB	
SC		EC		LungC	

MODULADOR DE DOSIS	
1.7	
1.3	
1.0	
0.7	
0.3	

II.- Segundo Ítems: En este ítem el TM debía escribir el valor utilizado en cada una de las opciones que se le presentaban:

Kilovoltaje (kV):	
Miliamperaje (mA):	
Tiempo Rotación Tubo:	
Grosor de Corte:	
Incremento:	
Pitch (Helicoidal):	

VENTANA	WL	
1	WW	
VENTANA	WL	
2	WW	
VENTANA	WL	
3	WW	

III.- Tercer Ítems: En esta sección el TM debía escribir el Delay (Tiempo) utilizado si la adquisición es realizada con Medio de Contraste Intravascular en el examen que se le presenta.

Sólo en el caso de TAC de Abdomen y Pelvis se presentaron de forma más específica los delays (tiempos) utilizados según las fases básicas (para pesquisar si los tiempos utilizados por los TM eran similares o existía alguna variación en estos) de la siguiente manera:

Fase Arterial	
---------------	--

Fase Venosa	
-------------	--

Fase Tardía	
-------------	--

Fase Eliminación	
------------------	--

En los casos de AngioTAC este ítem fue modificado, en donde se introdujo el concepto de Bolus Tracking, aquí el Profesional debía escribir e indicar la ubicación del ROI y las Unidades Hounsfield UH máximas que utiliza como umbral para realizar la adquisición en cada estudio.

Ubicación ROI	
UH (máximo)	

IV.- Cuarto Ítems: en este ítem el TM debía escribir el caudal según la vía utilizada en el examen.

Vía 16G		Vía 18G		Vía 20G		Vía 22G	
---------	--	---------	--	---------	--	---------	--

V.- Quinto Ítems: Aquí el TM, al igual que en el primer ítems, sólo debe marcar con una “X” (equis) la alternativa según las reformaciones que realiza el estudio presentado.

MPR	AXIAL		MPR CURVO		VR		
	CORONAL			MIP			3D
	SAGITAL			MinIP			

VI.- Sexto Ítems: y por ultimo un sexto ítems de “Observaciones y/o Comentarios” en donde el TM, podía escribir cualquier dato que considerara importante dentro del examen (estudio) que se le presentaba. En donde también podía realizar algún alcance y/o comentario del documento propuesto.

3.4.1.3 Patologías

Luego de esto en una segunda parte de la encuesta se presentó una tabla con las patologías seleccionadas (patologías más frecuentes en el servicio, según el Radiólogo), en la cual cada profesional debió completar según las instrucciones, expuestas en la misma encuesta.

A continuación se muestra el esquema (formato) básico presentado en esta sección de la encuesta, en la siguiente tabla (en las patologías de Abdomen y Pelvis):

Patología	C. Oral	SC IV	Fase Arterial	Fase Portal	Fase Tardía	Fase Eliminación	Observaciones
Patología 1							
Patología 2							
Patología 3							
Etc.							

En donde:

- **C. Oral:** esta columna hace alusión al Medio de Contraste Oral. El TM debía responder, según la patología que se le presentaba. En el caso de usar agua como medio de contraste oral debía escribir la letra “A” ó escribir la letra “M” en caso de usar medio de contraste. Si por el contrario no utilizaba ningún medio de contraste oral en dicha patología, simplemente debía dejar la celda correspondiente en blanco.

Las columnas posteriores hacen alusión a las distintas adquisiciones, ya sea “**con ó sin medio de contraste intravascular**”, en estas columnas cada TM debió completar en cada fase presentada, y de forma más específica, con una de las siguientes letras, según correspondiera.

Según la patología que se le presentaba el profesional debía Escribir la letra **A** si la adquisición que realizaba era **alta**, **B** si la adquisición que realizaba era **baja** ó **C** si la

adquisición que realizaba era **completa**. Enfatizar que esta forma de completar las celdas sólo se caracteriza en los exámenes de abdomen y pelvis.

- **SC IV:** se refiere a la adquisición sin medio de contraste intravenoso. En caso de efectuar una adquisición de este tipo el TM debía escribir la letra A, B ó C según correspondía. En caso de no efectuarla sólo debía dejar la celda en blanco.

- **F. Arterial:** Fase Arterial. En el caso de efectuar esta fase, el TM debía escribir letra A, B ó C en la celda, según correspondía. En caso de no efectuarla sólo debía dejar la celda en blanco.

- **F. Portal:** Fase Portal o Venosa. En el caso de efectuar esta fase, el TM debía escribir letra A, B ó C en la celda, según correspondía. En caso de no efectuarla sólo debía dejar la celda en blanco.

- **F. Tardía:** Fase Tardía. En el caso de efectuar esta fase, el TM debía escribir letra A, B ó C en la celda, según correspondía. En caso de no efectuarla sólo debía dejar la celda en blanco.

- **F. Eliminación:** Fase de Eliminación. En el caso de efectuar esta fase, el TM debía escribir letra A, B ó C en la celda, según correspondía. En caso de no efectuarla sólo debía dejar la celda en blanco.

-**Observaciones:** esta última columna fue diseñada para que el TM escribiese cualquier tipo de observación, que estimara conveniente según la patología que se le presentara (como por ejemplo algún tiempo de adquisición distinta en alguna de las fases, alguna excepción, acotación o dato extra relevante).

En el caso de las Patologías de Tórax y Cuello, el formato fue el siguiente:

Patología	C.Oral	SC IV	C.MC IV	Observaciones
Patología 1				
Patología 2				
Etc.				

El TM debía indicar si utilizaba Medio de Contraste Oral (C.Oral) en alguna de las patologías, como se describió anteriormente. Y sólo marcar con una “X” (equis) la adquisición que realiza según la patología que se le presentaba. Ya fuera Sin Medio de Contraste Intravascular (Columna: SC IV) y/o Con Medio de Contrasta Intravascular (Columna: C.MC IV). Dejando en blanco las celdas en donde no realizara la adquisición.

Y en el caso de las Patologías de Cerebro (Cráneo), Silla Turca (Hipófisis), Fosa Posterior, Oído (Peñascos), Orbita, CPN, Maxilofacial (Cara), Columna y Musculo-esquelético, el formato es similar al anterior, solamente se eliminó la columna de Medio de Contraste Oral (C. Oral), presentándose de la siguiente manera:

Patología	SC IV	C.MC IV	Observaciones
Patología 1			
Patología 2			
Etc.			

En donde el TM sólo debía marcar con una “X” (equis) la adquisición que realiza según la patología que se le presentaba. Ya fuera Sin Medio de Contraste Intravascular (Columna: SC IV) y/o Con Medio de Contrasta Intravascular (Columna: C.MC IV). Dejando en blanco las celdas en donde no realizara la adquisición.

Finalmente, luego de obtener todos los datos de la encuesta, se procedió a analizar los datos en donde se distinguieron los patrones comunes y las similitudes; así como también las desigualdades.

3.5 Procedimientos y/o Actividades:

Este seminario se realizo en el Hospital San Juan de Dios de los Andes (HOSLA), específicamente en el servicio de Imagenología, y se encuentra dirigido a los estudios de Tomografía Computarizada, realizados en un scanner marca Philips modelo MX16 año 2010 de 16 canales.

A continuación, se detalla cada procedimiento realizado en esta investigación de manera cronológica:

1.- Presentación de Proyecto de Tesis a Comisión Evaluadora. Aprobación de Proyecto de Tesis con observaciones. Modificación y corrección de observaciones otorgadas por parte de la comisión evaluadora y envío de la Propuesta corregida.

2.- Aceptación de Propuesta de Seminario “Unificación de Parámetros para la realización de exámenes Tomográficos según Patologías más frecuentes en el Servicio de Scanner en el Hospital San Juan De Dios De Los Andes”.

3.- Se revisó y mejoro el marco teórico para que este fuese adecuado y sustentable para este estudio, respaldando tanto el desarrollo de este seminario como la creación del documento final, otorgándole un mayor énfasis con lo que se refiere a protocolos y a las diferentes fases de adquisición dentro de tomografía computarizada.

4.- Creación de encuesta escrita: Se seleccionaron las variables a considerar junto al profesor guía y coguía, y docentes de la Universidad de Valparaíso Campus San Felipe.

Para la creación de la sección de Parámetros Técnicos se consideraron los parámetros modificables en la consola y el post procesado de las adquisiciones más relevantes dentro de un estudio, los cuales son seleccionados y realizados en cada examen por parte del operador (Tecnólogos Médicos con Mención en Imagenología y Física Medica).

Posterior a esto, se seleccionaron las patologías más frecuentes en el Hospital San Juan de Dios de los Andes, con la ayuda del profesional del servicio además de los respectivos docentes a cargo.

Estas patologías fueron presentadas y divididas en: ocho Patologías de Cerebro (Cráneo), una Patología Silla Turca (Hipótesis), dos Patologías de Fosa Posterior, tres Patologías de Oído (Peñascos), tres Patologías de Orbita, tres Patologías de Cavidades Perinasales, tres Patologías Maxilofaciales (Cara), cinco Patologías de Cuello, nueve Patologías de Columna, veintiocho Patologías de Tórax, noventa y cuatro Patologías de Abdomen y Pelvis y cinco Patologías Musculoesqueléticas.

La encuesta, que a pesar de ser extensa, fue sencilla y fácil de responder, constó de dos partes: Parámetros Técnicos y Patologías más Frecuentes (todo con sus respectivas instrucciones), además de una introducción previa en donde se presenta la investigación a cada profesional de forma clara y concisa.

5.- Posterior a esto cuando se logro la confección completa de la encuesta, se imprimieron 9 ejemplares, uno para cada TM considerado.

6.- Al poseer los 9 ejemplares impresos, correctamente anillados y presentados, se acudió al Hospital San Juan de Dios de los Andes (HOSLA) para hacer entrega del documento (Encuesta) a cada TM, en donde, de los 9 Tecnólogos Médicos con Mención en Imagenología y Física Medica que realizan actualmente los exámenes Tomográficos en el Hospital, y los cuales fueron considerados desde el inicio de esta investigación, sólo 8 pudieron ser encuestados. Uno de ellos, por acontecimientos personales, se encontraba con licencia.

7.- Luego de un periodo aproximado de un mes, se recopilan las 8 encuestas respondidas por parte de cada TM.

8.- Con los datos obtenidos se procedió a archivar los resultados en una planilla de Excel.

9.- Análisis de Datos:

- Con respecto a lo obtenido en la sección de Parámetros Técnicos, sólo se siguieron tendencias y las respuestas en donde existía correspondencia entre la mayoría.

- Con respecto a las Patologías, se dividieron entre:
 - Patologías concordantes: patologías en las que no existió variación (en donde todos los TM realizaban lo mismo), y que además encajaban con lo solicitado por el Radiólogo.

 - Y las Patologías Discordantes: respuestas disimiles.

10.- Finalmente con los resultados recabados en la encuesta se diseñó un documento, el cual consta con los protocolos realizados en este recinto hospitalario, además de su respectivo enfoque patológico, para la ejecución de exámenes tomográficos en el Hospital San Juan de Dios de los Andes.

3.6 Consideraciones Éticas

Ya que este estudio es de tipo descriptivo, observacional y no experimental. Sólo evidenció y registró procesos a través de informantes claves y variables predeterminadas en una encuesta. No existió ningún tipo de intervención en el transcurso de este seminario, ni con pacientes, ni con el personal que se desempeña en el Hospital San Juan de Dios de los Andes. Sólo se creó y realizó una encuesta destinada a los Tecnólogos Médicos con Mención en Imagenología y Física Médica que actualmente realizan los exámenes Tomográficos en este recinto hospitalario.

Es por este motivo que el presente trabajo no debió ser presentado en ningún comité de ética.

3.7 Factibilidad Técnica

Fue factible realizar este estudio. Puesto que este seminario de grado sólo necesito de apoyo docente.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

Los resultados obtenidos se analizaron según las concordancias y discordancias en el accionar actual de los Tecnólogos Médicos, además de compararlas con las adquisiciones solicitadas por el Radiólogo según cada patología que se les presento. Destacar que este estudio considero como concordantes todas aquellas patologías en donde los 8 TM respondieron exactamente lo mismo en los resultados. En el caso que en alguna patología sólo un TM realizara una adquisición distinta se considero como discordante.

En este estudio se presentaron y consideraron 164 patologías en total. Las cuales correspondieron a: nueve patologías de cerebro e hipófisis, dos patologías de fosa posterior, tres patologías de oído, tres patologías de orbita, tres patologías de cavidades perinasales (CPN), tres patologías maxilofaciales, cinco patologías de cuello, veintiocho patologías de tórax, noventa y cuatro patologías de abdomen y pelvis, nueve patologías de columna y cinco patologías musculoesqueléticas.

En donde, de las 164 patologías encuestadas 55 patologías resultaron completamente concordantes y 109 resultaron discordantes entre los ocho colegas (Tecnólogos Médicos) encuestados.

A continuación se detallan y presentan los resultados obtenidos. Según las patologías seleccionada en cada región anatómica.

4.1 Resultados Cabeza

4.1.1 Cerebro:

En este estudio se presentaron y consideraron ocho patologías para cerebro, y una para hipófisis. En donde, de las ocho patologías de cerebro encuestadas 5 fueron concordantes y 3 discordantes. En el caso de la única patología de hipófisis esta resulto discordante.

TABLA 4.1: Resultados en las Patologías seleccionadas en Cerebro. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

N°	1.1.- CEREBRO			
1	ACV Isquémico	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
2	ACV Hemorrágico	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
3	Cefalea	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	1 de 8	
4	Deterioro Orgánico (DOC)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
5	Metástasis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
6	Síndrome Vertiginoso	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
7	TEC	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
8	Tumores Primarios	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

TABLA 4.1.1: Resultados en la Patología seleccionada en Hipófisis.

N°	1.1.1.- HIPÓFISIS (Silla Turca)			
1	Tumor Hipofisario	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.1.2 Fosa Posterior:

En este estudio se presentaron y consideraron dos patologías de fosa posterior. En donde, sólo una fue concordante entre los 8 Tecnólogos Médicos y la otra no.

TABLA 4.2: Resultados en las Patologías seleccionadas para Fosa Posterior. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

N°	1.2.- FOSA POSTERIOR			
1	ACV	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
2	Tumor Fosa Posterior	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	3 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.1.3 Oído (Peñascos):

En este estudio se presentaron y consideraron tres patologías para oído. En donde, 2 resultaron concordantes y una discordante.

TABLA 4.3: Resultados en las Patologías seleccionadas en Oído. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

N°	1.3.- OÍDO (Peñascos)			
1	Fractura (Trauma)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
2	Neurinoma Acústico	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
3	Síndrome Vertiginoso	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	

4.1.4 Orbita:

En este estudio se presentaron y consideraron tres patologías para orbita. En el caso de las afecciones seleccionadas para orbita 1 resulto concordante y 2 discordantes.

TABLA 4.4: Resultados en las Patologías seleccionadas en Órbita. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

Nº	1.4.- ORBITA			
1	Infección (Inflamación)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	7 de 8	✓
2	Ósea (Trauma)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
3	Tumor	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.1.5 Cavidades Perinasales (CPN):

En este estudio se presentaron y consideraron tres patologías para cavidades perinasales (CPN). En donde ninguna fue concordante en su totalidad.

TABLA 4.5: Resultados en las Patologías seleccionadas en CPN. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

Nº	1.5.- CAVIDADES PERINASALES (CPN)			
1	Pólipo	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	1 de 8	
2	Sinusitis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	1 de 8	
3	Tumor	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.1.6 CARA (Maxilofacial):

En este estudio se presentaron y consideraron tres patologías maxilofaciales. En donde 1 fue concordante y 2 discordantes.

TABLA 4.6: Resultados en las Patologías seleccionadas para Cara. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

Nº	1.6.- CARA (Maxilofacial)			
1	Absceso	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
2	Fractura (Trauma)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
3	Tumor	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.2 Resultados Cuello

En este estudio se presentaron y consideraron cinco patologías para exámenes de TC de cuello. En donde ninguna de las patologías presentadas fue concordante en su totalidad.

TABLA 4.7: Resultados en las Patologías seleccionadas en Cuello. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

Nº	2.- CUELLO			
1	Absceso	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	3 de 8	
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
2	Esofagograma (Cuello y Tórax)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
3	Síndrome de Sjogren	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	3 de 8	
		Con Contraste IV	8 de 8	✓
4	Sialolitiasis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	3 de 8	✓
5	Tumor	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	4 de 8	
		Con Contraste IV	8 de 8	✓

4.3 Resultados Tórax

En este estudio se presentaron y consideraron veintiocho patologías para tórax. En donde, 13 fueron concordantes y 15 resultaron discordantes en sus respuestas.

4.3.1 Concordancias

A continuación se nombran las patologías y/o clínica, en las cuales los 8 TM realizan las mismas adquisiciones, y que coinciden con lo solicitado por el Radiólogo.

- ❖ Patologías en donde todos los TM realizan una adquisición sin Medio de Contraste I.V.: Bronquiolitis, Enfermedad Pulmonar Difusa, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), Fibrosis Pulmonar, Neumopatía Intersticial, Silicosis, Tuberculosis.
- ❖ Patologías en donde todos los TM realizan una adquisición con Medio de Contraste I.V.: Cáncer de Mama, Disfagia en Estudio, Empiema, Observación de Neoplasia.
- ❖ Patologías en donde todos los TM realizan AngioTAC (Arterial): Disnea en Estudio, Tromboembolismo Pulmonar (TEP).

4.2.2 Discordancias

TABLA 4.8: Resultados en los que existe Discordancias en las Patologías seleccionadas de Tórax. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías.(HOSLA)

Nº	3.- TÓRAX			
		Adquisición	TM	Radiólogo
1	Adenopatías Cervicales	Sin Contraste IV	2 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	
2	Atelectasia	Adquisición	TM	✓
		Sin Contraste IV	4 de 8	
3	Bronquiectasia	Con Contraste IV	4 de 8	✓
		Adquisición	TM	
4	Caquexia	Sin Contraste IV	7 de 8	✓
		Con Contraste IV	1 de 8	
5	Derrame Pleural	Adquisición	TM	✓
		Sin Contraste IV	2 de 8	
6	Dolor Torácico	Con Contraste IV	8 de 8	✓
		Adquisición	TM	
7	Esclerodermia	Sin Contraste IV	6 de 8	✓
		Con Contraste IV	2 de 8	
8	Hernia Hiatal	Adquisición	TM	✓
		Sin Contraste IV	6 de 8	
9	Hemorragia Alveolar	Con Contraste IV	2 de 8	✓
		Adquisición	TM	
10	Metástasis	Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	3 de 8	
11	Mesenquimopatía	Adquisición	TM	✓
		Sin Contraste IV	5 de 8	
12	Neumotórax	Con Contraste IV	3 de 8	✓
		Adquisición	TM	
13	Neumonía	Sin Contraste IV	7 de 8	✓
		Con Contraste IV	1 de 8	
14	Nódulo Pulmonar	Adquisición	TM	✓
		Sin Contraste IV	5 de 8	
15	Sarcoidosis	Con Contraste IV	3 de 8	✓
		Adquisición	TM	

4.4 Resultados Abdomen y Pelvis

Con respecto a los tiempos de adquisición de las distintas fases en los exámenes de Abdomen y Pelvis (Estas fueron las fases seleccionadas, en donde cada TM registro los tiempos en los cuales realiza cada adquisición). Las fases seleccionadas y los resultados fueron los siguientes:

1) Fase Arterial: todos los TM encuestados (ocho) concuerdan en que esta adquisición se realiza a los 30 segundos.

2) Fase Venosa ó Portal: Todos los TM encuestados concuerdan que esta adquisición se debe realizar a los 70 segundos.

*Aunque 2 TM hicieron hincapié en que la Fase Venosa no es sinónimo de Fase Portal. Uno de estos agrego que él consideraba la Fase Portal (según sus conocimientos) como una Fase previa a la Fase Venosa, a los 60 segundos (refiriéndose a que la Fase Portal era el momento en que el contraste pasaba por el sistema portal hepático).

3) Fase Tardía: esta fase fue la más disímil de todas. Es por esta razón que en los protocolos finales (según patología) de esta investigación no fue considerada. En donde, de los ocho TM encuestados 4 (sin respuesta) no escribieron ningún valor. Y de los 4 que si respondieron: uno TM lo considero a los 80 segundos, otro 120 segundos y los dos restantes lo consideraron como una segunda eliminación con valores de 10 y 12 minutos respectivamente, por lo tanto ninguno coincide en esta fase.

4) Fase de Eliminación o Excretora: esta fase mostro un rango de adquisición de entre los 8 a 15 minutos. Con un mayor énfasis de 10 a 12 minutos.

En este estudio se presentaron y consideraron noventa y cuatro patologías de abdomen y pelvis. En donde, 24 patologías fueron completamente concordantes, mientras que 70 patologías fueron discordantes en sus resultados.

4.4.1 Concordancias Patológicas

A continuación se nombran las patologías y/o clínica, en las cuales los 8 TM realizan las mismas fases, y que coinciden con lo solicitado por el Radiólogo.

- ❖ Patologías en donde todos los TM realizan una adquisición venosa completa: Anemia, Apendicitis y Operado de Apendicitis, Chagas, Colección Colónica, Colitis, Diverticulitis, Dolor Abdominal, Enfermedad Celiaca, Enfermedad de Crohn, Fistula Intestinal, Ganglios Mesentéricos, Hematoquecia, Herida Penetrante Abdominal, Linfedema, Malaria, Melena, Mesenteritis, Obstrucción Intestinal, Paniculitis Mesentérica, Síndrome Febril en Estudio, Sepsis, Trombosis Mesentérica.

- ❖ Patologías en donde todos los TM realizan una adquisición sin medio de contraste alto y una Fase Venosa Completa: Coledocolitiasis, Colelitiasis.

- ❖ Patología en donde todos los TM realizan una Fase Arterial alta y una Fase Venosa completa: Gastrinoma.

4.4.2 Discordancias Patológicas

ANEXO A.

4.5 Resultados Columna

En este estudio se presentaron y consideraron nueve patologías de columna. En donde 4 resultaron concordantes y 5 discordantes respectivamente.

TABLA 4.9: Resultados en las Patologías seleccionadas en Columna. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

N°	5.- COLUMNA			
		Adquisición	TM	Radiólogo
1	Artropatías	Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
		Adquisición	TM	
2	Espondilolistesis	Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
		Adquisición	TM	
3	Fractura (Trauma)	Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
		Adquisición	TM	
4	Hernia Núcleo Pulposo (HNP)	Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
		Adquisición	TM	
5	Lesiones Infecciosas	Sin Contraste IV	3 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	
		Adquisición	TM	
6	Lesiones Inflammatorias	Sin Contraste IV	6 de 8	✓
		Con Contraste IV	5 de 8	
		Adquisición	TM	
7	Metástasis	Sin Contraste IV	6 de 8	✓
		Con Contraste IV	2 de 8	
		Adquisición	TM	
8	Mieloma Múltiple	Sin Contraste IV	6 de 8	✓
		Con Contraste IV	2 de 8	
		Adquisición	TM	
9	Tumor	Sin Contraste IV	4 de 8	✓
		Con Contraste IV	8 de 8	
		Adquisición	TM	

4.6 Resultados Musculoesquelético

En este estudio se presentaron y consideraron cinco patologías musculoesqueléticas. De donde, 4 fueron concordantes y sólo una resultado discordantes entre los TM.

TABLA 4.10: Resultados en las Patologías seleccionadas para Musculoesquelético. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

6.- MUSCULOESQUELÉTICO				
1	Artritis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
2	Artrosis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
3	Fractura (Trauma)	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
4	Sinovitis	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	8 de 8	✓
		Con Contraste IV	0 de 8	
5	Tumor	Adquisición	TM	Radiólogo
		Sin Contraste IV	5 de 8	✓
		Con Contraste IV	7 de 8	✓

4.7 Resultados: Medio de Contraste Oral

En el HOSLA se utiliza Reliev como medio de contraste oral; en donde se diluyen 30 cc de Reliev en 1 litro de agua.

TABLA 4.11: Resultados Medio de Contraste Oral (Reliev). En la siguiente tabla se presentan los resultados con respecto a las patologías en las cuales los Tecnólogos Médicos precisan uso de medio de contraste oral, versus las patologías consideradas por el Radiólogo.

Tecnólogos Médicos		Radiólogo
Patología	Número de Casos	
Esofagograma	8 de 8 TM	Esofagograma Fistula Intestinal Plastrón Apendicular
Fistula Intestinal	7 de 8 TM	
Disfagia en Estudio	5 de 8 TM	
Fistula Bilioentérica	4 de 8 TM	
Tumor Cuello	3 de 8 TM	
Plastrón Apendicular	2 de 8 TM	
Gastrectomía Total	2 de 8 TM	
Ca Esófago	1 de 8 TM	

Generalmente en todos los exámenes de TC destinados al estudio de abdomen y pelvis (y mientras el paciente lo permita) se indica la ingesta de agua para una correcta distensión (órganos gastrointestinales) y mejor valoración de las estructuras abdominales. Además de utilizarse como protección renal frente al medio de contraste i.v. (protocolo de hidratación).

Gracias a los datos obtenidos es posible extraer de los resultados las patologías en donde lo Tecnólogos Médicos otorgan un mayor énfasis en la ingesta de agua anterior al examen, presentes en la TABLA 4.2. Mostrando también lo expuesto por el radiólogo del mismo recinto hospitalario.

TABLA 4.12: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde se observo un Mayor Énfasis en la ingesta de Agua como Contraste Oral. Por parte de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y del Médico Radiólogo.

Tecnólogos Médicos	Radiólogo
Enfermedad Celiaca	Enfermedad Celiaca
Enfermedad de Crohn	Enfermedad de Crohn
Gastrectomía Total	Gastrectomía Total
Melena	Melena
Neo o Ca Gástrico	Neo Gástrico
Gastrinoma	
Masa Hipogástrica	

4.8 Otros Resultados

Modulador de Dosis: De los 8 Tecnólogos Médicos encuestados, 5 utilizan siempre modulador de dosis, 1 lo utiliza de vez en cuando, y 2 no utilizan esta herramienta.

Fases de Adquisición:

- Adquisición Sin Contraste i.v. de Abdomen y Pelvis: por lo general en el HOSLA esta adquisición se realiza desde Cúpula Diafragmática hasta Crestas Iliacas (adquisición alta). Sólo en las siguientes patologías se realizan adquisiciones sin contraste Completas:

TABLA 4.13: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde los Tecnólogos Médicos realizan una Adquisición sin medio de contraste Completa.

Patología	Número de Casos
Politraumatizado	6 de 8 TM
ITU	5 de 8 TM
Hematoma Pared Abdominal	4 de 8 TM
Hematuria	4 de 8 TM
Ca Ureteral	1 de 8 TM

Con respecto a la tabla anterior el Radiólogo de este servicio coincide en realizar una adquisición sin contraste completa en: Politraumatizado, ITU, Hematoma Pared Abdominal.

- Fase Arterial (Abdomen y Pelvis): Siete TM realizan Fase Arterial generalmente “Alta”. Sólo un TM realiza Fases Arteriales de manera Completa en las siguientes Patologías (algunas): Cáncer de Colon, Cáncer de Esófago, Cáncer Gástrico, Cáncer de Mama, Cáncer Ovárico, Cáncer Rectal, Cáncer Renal, Feocromocitoma, ITU (Infección del Tracto Urinario), Linfoma No Hodgkin, Melanoma Maligno, Metástasis, Metástasis por Melanoma, Neo Colon, Neo oculo, Neo general, Tumor Pélvico.

- Fase Venosa (Portal): en el HOSLA todos los TM y en todas las patologías de abdomen y pelvis (presentadas en la encuesta) se realiza una adquisición Venosa Completa. A excepción de un paciente politraumatizado (ya que depende de su estado general, si se decide administrarle medio de contraste o no).

- Adquisición Tardía: en su mayoría fue seleccionada y asociada a patologías suprarrenales. Y a Hemangioma Hepático (primer estudio) y Nódulo Hepático.

- Fase de Eliminación (ó Fase Excretora): las eliminaciones resultaron altas, bajas o completas según la patología en estudio, información resumida en la siguiente tabla:

TABLA 4.14: Patologías de Abdomen y Pelvis en donde los Tecnólogos Médicos realizan Fase de Eliminación Alta, Baja o Completa.

Fase de Eliminación		
Alta	Baja	Completa
Pat. Renales (Riñones)	Pat. Rectales	Ca Ureteral
Pat. Suprarrenales	Pat. Anales y Perianales	ITU
	Pat. Vesicales	Hematuria
	Pat. Aparato Reproductor (anexial, ovario, útero, próstata)	Fibrosis Retroperitoneal
	Pat. Pélvicas	Op. Vejiga

CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN

En este estudio se presentaron y consideraron 164 patologías en total. De las cuales, 55 patologías resultaron completamente concordantes y 109 resultaron discordantes entre los ocho TM encuestados. De las 109 patologías discordantes es posible visualizar en los resultados que existen patologías en donde las diferencias fueron ínfimas, mientras que en otras las desigualdades son mayores.

Con respecto a las Patologías de Cabeza (en donde se consideran las patologías de cerebro, hipófisis, fosa posterior, oído, orbita, CPN y maxilofaciales) las que presentaron mayor discrepancia fueron los tumores en general y el neurinoma acústico. Con respecto a estos resultados todos los TM realizan la adquisición contrastada, pero sólo la mitad realiza una adquisición sin contraste; el radiólogo considera que deben realizarse ambas adquisiciones (con y sin contraste i.v.). En los estudios cerebrales por lesiones tumorales (más si este corresponde a un primer estudio) es importante efectuar ambas adquisiciones, para valorar tanto el parénquima basal como realzado. La adquisición sin contraste permite distinguir la presencia de calcificaciones en las lesiones (o bien fuera de estas), además de identificar lesiones ocupantes de espacio y valorar aspectos hemorrágicos o de isquemia. El medio de contraste en las TC cerebrales sirve para evaluar estructuras vasculares y estudiar lesiones. Por lo general la barrera hematoencefálica (BHE) impide el paso del medio de contraste, no obstante algunas estructuras no poseen BHE (Glándula pineal, hipófisis y plexos coroideos); siendo normal que estas, además de los vasos y las meninges, se realcen. El realce del resto del parénquima cerebral puede revelar que esta barrera se encuentra “alterada” o no existe, como lo es en el caso de lesiones tumorales, inflamatorias (infecciosas) e infartos. Es por esta razón que ambas adquisiciones son fundamentales a la hora de caracterizar una lesión (sobre todo tumoral) del parénquima cerebral. Sólo cuando el estudio de TC es solicitado por control de Tu cerebral se puede realizar la fase contrastada por sí sola, como lo manifestaron algunos de los profesionales encuestados. (12,18,42,45,46)

En las patologías de cuello fue el tumor de esta misma zona la que mayor diferencias presento; el radiólogo señala que sólo debe tomarse una adquisición con medio de contraste i.v., y que no es necesaria la adquisición sin contraste, la cual si es realizada por 4 TM. Según las publicaciones realizadas por la SERAM sobre este tema, se enfatiza la administración de contraste i.v. en los exámenes de cuello para la delimitación y caracterización de una lesión, para el realce de los vasos y para la diferenciación de los ganglios linfáticos. Es debido a esto que para todo lo que a estudios de cuello se refiere, se recomienda siempre realizar la adquisición con contraste i.v., sólo en caso de litiasis se deben realizar ambas adquisiciones. (52)

En el caso de las patologías de Tórax es posible percatarse que en el HOSLA por lo general sólo se toma una adquisición por patología, ya sea sin o con contraste, es muy raro que se realicen ambos estudios en exámenes torácicos. Las patologías que presentaron mayores discrepancias en los resultados fueron: Atelectasia, Neumonía, Nódulo Pulmonar y Sarcoidosis. En donde, en el caso de Atelectasia, la mitad de los TM encuestados realiza una adquisición sin medio de contraste, mientras que el otro 50% en cambio realiza una adquisición con contraste i.v.; en esta situación el radiólogo avala la adquisición contrastada. La Atelectasia es una patología en donde existe pérdida de volumen y/o colapso parcial o total de un pulmón, un lóbulo o un segmento; en imagenología se aprecia esta pérdida de volumen acompañada de incremento de la atenuación (TC) en el pulmón afectado, pudiendo observarse también consolidaciones, obstrucciones endobronquiales, broncogramas (aéreos o mucosos), desplazamiento mediastínico y de cisuras, por lo tanto, la atelectasia es visible y diagnosticable sin necesidad de medio de contraste i.v., la utilización de contraste se justificaría debido a que esta patología a veces se asocia a otras que si pueden requerir medio de contraste i.v., como por ejemplo en presencia de derrame pleural, en donde la adquisición con contraste i.v. sirve para distinguir si el derrame es exudado o trasudado, y diferenciar de otras patologías como el empiema; es por este motivo que ambas adquisiciones son útiles por si solas en la visualización de esta patología y explicaría el porqué de los resultados (35,37,55). En el caso de estudios solicitados por Neumonía, 5 TM realizan una adquisición sin medio de contraste i.v., mientras que los 3 profesionales restantes realizan la adquisición con contraste; al contrario de la mayoría de

los TM, el radiólogo señala que esta patología debe realizarse con medio de contraste. Aunque la neumonía posee características posibles de ver en TC sin contraste (como lo son las consolidaciones, cavitaciones, infiltraciones, opacidades “en vidrio deslustrado”, etc.), por lo general se asocia a hallazgos adicionales y/o complicaciones derivadas del mismo proceso inflamatorio/infeccioso (derrame pleural, empiema, abscesos ó incluso edema pulmonar); las cuales son mejor caracterizadas con la inyección de contraste i.v., lo que justifica realizar el examen contrastado para un estudio más completo (1,5,11,39,63). En estudios de nódulo pulmonar 5 TM la realiza adquisición sin contraste, mientras que el resto la realizan con contraste i.v., esto puede deberse a que algunos nódulos (dependiendo de sus características) pueden presentarse como masas complejas (heterogéneas) en donde podría justificarse la utilización de contraste para valorar su captación. Pero en general los nódulos pulmonares no requieren de contraste i.v., la adquisición sin contraste es óptima para un buen diagnóstico, en donde se buscan sugerencias de malignidad según sus características imagenológicas (tamaño, bordes, morfología, densidad, patrón de calcificación, localización, velocidad de crecimiento), el radiólogo también respalda esto (12). En los pacientes con Sarcoidosis 3 TM realizan una adquisición sin medio de contraste i.v. y 5 realizan adquisición con contraste i.v.; el radiólogo avala a la mayoría, la literatura nos muestra que esta patología es mayormente diagnóstica utilizando medio de contraste i.v. debido a la presencia de adenopatías cervicales y mediastínicas. (6,37,62)

Con respecto a los estudios de Abdomen y Pelvis. De forma global se puede inferir, según los resultados, que en el HOSLA las patologías Neoplásicas (en general) y en la mayoría de Cáncer (Ca) los TM realizan fase arterial alta y venosa completa. La SERAM y la literatura respaldan los resultados en donde ambas fases son útiles a la hora de mostrar la vascularización y el realce que poseen las lesiones. Generalmente las lesiones tumorales poseen un realce (llenado) rápido en fase arterial y de la misma forma se lavan rápidamente en fases más tardías. El patrón de realce nos permite dividir y caracterizar la lesiones de hipervasculares ó hipovasculares. La mayoría de las lesiones malignas y tumores primarios son hipercaptantes (hipervasculares) y en fase arterial se realzan, esto debido a que el suministro sanguíneo de estos proviene generalmente del sistema arterial; aunque existen excepciones, en el caso del hígado por ejemplo un 10% de los hepatocarcinomas y las

metástasis presentes en él son hipovasculares, así como también el colangiocarcinoma, que muestra un realce más bien tardío. Una masa hipovascular que presente un realce irregular en fase arterial y venosa, también puede ser un signo de malignidad. Es así como ambas adquisiciones permiten caracterizar benignidad de malignidad. Por lo tanto para todo Ca se deben realizar ambas adquisiciones. Se debe agregar además fase de eliminación (de 10 a 12 minutos) sólo en estudios de afecciones cancerígenas pélvicas. Es así como según los resultados y la información recabada en el este recinto hospitalario se realiza Eliminación alta en caso de Ca Renal; eliminación baja en caso de Ca Rectal, Ovárico, Prostático, Uterino; y eliminación completa en caso Ca Ureteral. (2,3,4,10,12,20,31,47,53,57)

Sin embargo, los estudios de Cáncer que mayores controversias presentaron fueron observados en Ca Prostático, Ca Ureteral y Ca Anexial. En el caso de Ca de Próstata existieron diferencias con respecto a la fase arterial, ya que sólo la mitad de los TM afirma realizarla en caso de esta patología; y el radiólogo solicita con mayor énfasis fase venosa completa y eliminación baja. La fase arterial se justifica debido a la diseminación metastásica que posee este tipo de cáncer, es por esta razón que dependiendo del estadio (si se conoce) esta fase puede ser útil, pero no fundamental (20). En estudios por Ca Ureteral; el radiólogo en esta patología afirma que una fase venosa y de eliminación (ambas completas) son necesarias para el estudio de esta patología; pero de igual forma existen 3 TM que realizan una adquisición sin contraste y fase arterial alta; además sólo 4 TM realizan eliminación completa. Si examinamos estos resultados es posible evidenciar que sólo la fase venosa es totalmente concordante. Esta patología demuestra lo disímil que puede ser con respecto a una patología el actuar de cada profesional a la hora de abordar un examen por TC, y la importancia de la comunicación entre profesionales incluyendo el médico radiólogo del servicio para lograr mayor unificación en los procesos (27). Los resultados en Ca Anexial fueron bastante discordantes entre colegas también, pero quizá esto se debió a distintos conceptos con respecto a la localización de esta patología, en donde algunos TM consideraron que esta patología se encuentra aledaña a los ovarios y el útero, mientras que otros lo consideró como una masa tumoral anexa en el abdomen y/o pelvis, es decir sin localización específica (sin relación a algún órgano ó visera). Ya que sólo 2 TM señalaron realizar eliminación en presencia de esta patología (útil en el caso de

que este fuera peri Ovárico). Analizando lo anteriormente expuesto se observa un hecho muy llamativo ya que en el caso de Quiste Anexial 5 TM realizan eliminación baja, al contrario de los 2 que lo hacen en Ca Anexial. (31,44,57).

En el caso de las hepatopatías en general y lesiones focales hepáticas (LFH) presentadas; como lo fue el caso de Hemangioma, HNF, Adenoma, Hepatocarcinoma (también en tumores hepáticos en general), absceso y nódulo hepático; en el HOSLA se observo que existe una tendencia a realizar 3 adquisiciones: 1) Primero una adquisición sin contraste alta para ver la atenuaciones y densidades basales, tanto del parénquima hepático como de las lesiones si estas existiesen, además de poder valorar la diferencia de atenuación que puedan existir entre estos (lesión y el parénquima hepático normal); 2) En segundo lugar una adquisición arterial alta para observar el tipo de vascularización y comportamiento que poseen las lesiones, además de la posible hipercaptación del tejido hepático que rodea a la lesión, como en procesos inflamatorios e infecciosos por ejemplo; 3) Por último una adquisición venosa completa para caracterizar y diferenciar la naturaleza de las lesiones hepáticas, además de chequear el resto de órganos abdominales y pelvianos. Sólo en caso de un estudio por quistes (simple ó hidatídico) la mayoría realiza una adquisición sin contraste alta y fase venosa completa. (17,22,37)

En patologías asociadas a la vía biliar como lo fueron en este estudio la Colangitis, Colectomía, Fistula Bilioentérica, Coledocolitiasis y Colelitiasis. Los resultados apuntaron a realizar una adquisición sin contraste alta para valorar litiasis o calcificaciones en la zona, y fase venosa completa para valorar todos los órganos y el abdomen. Sólo en el caso de Ictericia Obstructiva los resultados indicaron agregar además una fase arterial alta, ya que la obstrucción podría deberse a un proceso tumoral en esta área. (59)

En este estudio las patologías pancreáticas mostraron que en general se realiza una adquisición sin contraste alta y una venosa completa. En caso de control por alguna patología de páncreas ya tratada sólo se realiza una adquisición venosa. En afecciones tumorales y/o antecedentes de Ca de páncreas se agrega (como ya fue descrito anteriormente) fase arterial alta y venosa completa. En presencia de Insulinoma algunos

TM realizan inicialmente además una adquisición basal sin contraste ya que muchas veces se asocia a calcificaciones. (23,29,34)

Para la mayoría de las patologías suprarrenales (en el caso de adenoma, nódulos e insuficiencia suprarrenal) los resultados apuntaron a realizar adquisición sin contraste alto, venoso completo y eliminación alta; aunque en la Insuficiencia Suprarrenal sólo la mitad realiza la adquisición sin contraste y la fase de eliminación. En el caso de estudio por nódulo suprarrenal 2 TM realizan fase arterial alta, la cual no sería necesaria si se realizan el resto de adquisiciones. En caso de Feocromocitoma la mayoría coincide con el radiólogo en realizar una adquisición sin contraste alta, fase arterial alta y venosa completa. En esta patología no se justifica agregar una eliminación, pero aún así 2 TM si la efectúan. Esto es respaldado según lo expuesto por Joaquín Costa Subias en su libro (12), y también según el Dr. O'Brien en sus publicaciones sobre glándulas suprarrenales (41) en donde mencionan que las adquisiciones sin contraste alta sirven para evaluar la densidad y atenuación de las lesiones, además de la densidad basal de las glándulas. Y las adquisiciones portovenosas (entre 60 a 80 segundos) y eliminación (de 10 a 15 minutos) permiten ver y calcular el lavado (washout) que posean estas, para determinar lesiones benignas de malignas. En el caso de Feocromocitoma se justifica la adquisición arterial debido a la etiología tumoral de esta patología. (12,41)

En las patologías renales es posible destacar que la fase sin contraste permite detectar cálculos dentro del tracto urinario, caracterizar ciertas lesiones (si tienen grasa, calcio o sangre), caracteriza la densidad basal de una lesión (atenuación basal de una masa o tumor) para cuantificar el realce de estas en el estudio contrastado y distinguir quistes de tumores sólidos. La fase arterial (fase cortico medular en este caso) ofrece un mapa vascular en lesiones hipercaptantes, útiles en presencia de cáncer y nódulos, para plasmar el grado de malignidad de la lesión. La fase venosa (fase nefrográfica en riñón) es la mejor para detectar lesiones focales parenquimatosas necesarias, útil en todas las patologías. La fase de eliminación o excretora se utiliza para valorar el “lavado renal” en lesiones sólidas, además contribuye en el diagnóstico de la funcionalidad renal y permeabilidad en las vías urinarias, respaldándose esta fase en el caso de de la mayoría de las patologías renales. La

única patología renal que no necesita fase de eliminación según la literatura es el Angiomiolipoma ya que generalmente no afecta la función renal, sólo bastarían en este caso las primeras fases (sin contraste, arterial y venosa) para caracterizar su naturaleza y diferenciarla de quiste ó tumor; el radiólogo del HOSLA concuerda con lo anteriormente expuesto sin embargo según la encuesta 4 TM efectúan la fase de eliminación en presencia de este tipo de masa. En caso de UROTAC en el HOSLA se realizan 3 fases completas: sin contraste, venosa y eliminación. Según los resultados obtenidos en este recinto hospitalario el UROTAC es realizado en casos de Hematuria y/o ITU. La literatura respalda esto, pero además sugiere que es útil en evaluación de masas, traumas renales, PNA y tumores del sistema urinario. En el caso traumas y masas renales en el HOSLA por ejemplo se efectúan estas 3 fases, pero con la salvedad de que tanto la adquisición sin contraste y la eliminación son altas (de cúpula diafragmática hasta crestas iliacas), no completas como en el caso del UROTAC convencional. En caso de PNA en el hospital la mayoría no realiza la adquisición sin contraste y sólo se efectúa adquisición venosa completa y eliminación alta. (14,15,36,50,53,60)

En caso de abscesos en general todos los TM realizan una fase venosa completa, en donde se logra visualizar el realce periférico característico que estos poseen, pero en algunos casos es necesario añadir una fase de eliminación dependiendo si su localización es en la parte baja del abdomen (ya sea al sistema urinario o alguna víscera pélvica), como lo sería por ejemplo el caso de absceso perianal o renal; en donde sólo 4 TM realizan las respectivas eliminaciones en presencia de estos; lo cual es útil para valorar el compromiso que posee el absceso con el tejido colindante y si este afecta la funcionalidad del sistema genitourinario. (14)

En estudio de masas de ubicación inespecíficas. Como lo fue el caso de Masa Hipogástrica y Masa Retroperitoneal, todos los TM realizan fase venosa completa (esta es la única fase requerida por el radiólogo en estos casos); pero existieron algunos TM que aconsejaron realizar además una fase arterial alta y en menor medida una adquisición sin contraste. Según estudios anteriores, en estos casos puede ser útil agregar una fase (arterial alta, como aluden algunos TM). Ya que la masa puede ser tanto benigna como maligna,

corresponder a metástasis o incluso ser el nicho de un tumor primario. Por lo tanto sólo con una adquisición venosa en estos casos el diagnóstico puede ser un poco ambiguo e incompleto. Incluso esto puede provocar que al paciente se le vuelva a citar posteriormente para un nuevo examen de TC.

En el caso de las patologías seleccionadas en columna el tumor fue el más discordante, en donde 4 TM realizan una adquisición sin medio de contraste i.v. y todos realizan una adquisición con contraste; el radiólogo indica que sólo debe realizarse la fase contrastada.

En las patologías presentes en Musculoesquelético las respuestas fueron similares entre los profesionales.

Con respecto a las Fases de Adquisición en Abdomen y Pelvis en este estudio todos los TM coinciden en los tiempos. En caso de fase arterial: 30 segundos (la literatura nos muestra un rango de 25 a 40 segundos). En fase venosa, portal o de no equilibrio: 70 segundos (literatura rango de 60 a 80 segundos). Y en fase excretora o de eliminación: de 8 a 15 minutos, incluso hasta los 20 minutos (dependiendo del paciente), ya que algunas patologías renales provocan una eliminación más lenta debido a que puede existir una función renal reducida, incluso podría existir estenosis de las vías urinarias, provocando que el contraste llegue después a la vejiga o que simplemente no pase porque las vías no se encuentran permeables, y esto se confirma realizando eliminaciones posteriores. En la literatura la fase de eliminación se considera desde los 3 minutos en adelante. Fue la Fase Tardía (o de equilibrio) la más disímil entre colegas, donde no se pudo lograr un acuerdo; algunos TM la relacionaron con la fase de eliminación e incluso posterior a esta. Esta fase se encuentra posterior a la fase venosa y anterior a la eliminación, también es conocida como fase nefrográfica; y se realiza entre los 80 y 150 segundos de la exploración. Es por esta razón que esta fase no fue considerada en los resultados finales de este estudio. Aunque es importante mencionar que fue seleccionada y asociada a patologías suprarrenales, Hemangioma Hepático (en caso de un primer estudio) y Nódulo Hepático. (12)

Los exámenes de Enterocclisis en el HOSLA son realizados en dos fases: Arterial (30 segundos) y Venosa (70 segundos). Se realizan con muy poca frecuencia, para examinar el intestino delgado. Puede ser solicitada en caso de obstrucción intestinal parcial, sospecha de tumores o pólipos del intestino delgado, hemorragia digestiva (alta y baja), obstrucción intestinal enfermedad celiaca, enfermedad de crohn, divertículo de meckel. Ya que no sólo permite visualizar el lumen del intestino delgado sino que también la pared de este, además del mesenterio y los órganos sólidos del abdomen, de esta forma en caso de haber un proceso neoplásico puede ser etapificado gracias a este examen. (40)

En el caso de colonoscopia virtual o colonografía por tomografía computada en este hospital se realiza una Fase sin contraste con el paciente en decúbito supino, y luego una Fase Venosa de cortes finos (a los 70 segundos) con el paciente en decúbito prono. Posteriormente es el Radiólogo el que realiza la navegación virtual. Es recomendada en la visualización de masas murales en el lumen del colon, ya sea pólipos, en lesiones estenosantes colónicas y sobre todo en detección cáncer colorrectal. También es frecuente solicitar esta examen cuando existe una Colonoscopia Óptica (CO) incompleta y poco determinante. (13,30,43)

Medio de Contraste Oral: en el HOSLA se utiliza Reliev como contraste oral (30 cc de Reliev por 1 litro de agua). Las solicitudes médicas en las cuales los TM usan medio de contraste oral (Reliev) en este recinto hospitalario fueron las siguientes: Esofagograma, Fistula Intestinal, Disfagia en Estudio, Fistula Bilioentérica, Tumor Cuello, Plastrón Apendicular, Gastrectomía Total y en Ca de Esófago. El médico radiólogo coincide en Esofagograma, Fistula Intestinal y Plastrón Apendicular. En el caso de disfagia en estudio y Ca de esófago a veces se solicita Esofagograma lo que explicaría el uso de contraste oral en esos casos. En gastrectomía se utiliza a veces para visualizar filtraciones. En caso de Tumor de cuello se valida su utilización en presencia de estenosis y obstrucción. La literatura respalda todo esto en donde la ingesta de contraste oral inmediatamente antes de comenzar la exploración es útil para la valoración del esófago (en toda su extensión) y de las patologías existente en él, además de la unión gastroesofágica. (12)

Generalmente en todos los exámenes de TC destinados al estudio de abdomen y pelvis (y mientras el paciente lo permita) se indica la ingesta de agua previa al estudio para una correcta distensión (órganos gastrointestinales), mejor valoración de las estructuras abdominales e hidratar al paciente (como protección renal frente al uso de contraste i.v.) (24). Las patologías en donde los TM y el radiólogo dan un mayor énfasis en la ingesta de agua previa al examen fue en los casos de: Enfermedad Celiaca, Enfermedad de Crohn, Gastrectomía Total, Ca Gástrico, Melena, Gastrinoma, Masa Hipogástrica. Destacar que esto no se realiza en pacientes de Urgencia, ya que existe la posibilidad de que sean llevados a pabellón, luego del estudio tomográfico, lo ideal en estos paciente es que no tengan ningún tipo de contenido en el TGI (ayuno previo), ya que la anestesia puede ocasionar emesis, es por este motivo que por lo general los TM que realizan turnos (a diferencia de los diurnos, que atienden en su mayoría pacientes citados) no implementan de forma tan estricta la ingesta de líquido en los pacientes.

De modo general podemos afirmar, según la literatura explorada y los resultados obtenidos que las adquisiciones sin contraste sirven para valorar atenuación basal de lesiones (masas), visualizar calcificaciones (litiasis), hemorragias, ascitis y líquido libre. La Fase Arterial se caracteriza por pesquisar la vascularización de lesiones, en donde por lo general muestra y evidencia cuales son hipervasculares (hipercaptantes) de las que no lo son (hipovasculares) aportando gran información en lesiones Tumorales. La Fase Venosa (ó Portal) sirve para la diferenciación de estructuras y tejidos, por esta razón es eficaz en la mayoría de las patologías presentadas, aportando gran poder diagnóstico en general, además es útil en lesiones parenquimatosas hipovasculares. Fase Tardía (de equilibrio o nefrográfica) es útil en patologías renales, suprarrenales y algunas lesiones hepáticas en donde existe un lavado tardío. En caso de patologías renales el realce de la médula se iguala con la cortical del riñón, de esta forma se consigue que el parénquima renal se realce de forma homogénea. Es la fase óptima para la detección y caracterización de tumores y también para valorar lesiones infecciosas tanto áreas de pielonefritis como abscesos renales. La fase de eliminación sirve para visualizar patologías renales, pélvicas y suprarrenales, nos muestra la función del aparato urinario y la eliminación del contraste con respecto al tiempo, sirve además en la pesquisa de patologías de etiología pélvica para ver extensión y

compromiso de estructuras colindantes. Es así como la diferenciación de lesiones se realiza al observar los patrones de realce y lavado según las distintas fases de adquisición y las características patológicas macroscópicas adicionales junto con la clínica del paciente. (12,14,15,36,53)

En este estudio se manifestaron muchas patologías (respecto a los estudios de abdomen y pelvis) en donde sólo se realiza una fase venosa completa. Aunque fue posible visualizar que en algunas patologías de este grupo es necesario realizar más de una fase para ser caracterizadas con mayor exactitud, como lo fue el caso de masas inespecíficas.

Los resultados conciben con lo estipulado, era de esperar que existieran concordancias en algunas patologías y desigualdades en otras. Aunque no se esperaba tanta discordancia entre las patologías seleccionadas, lo que demuestra la utilidad de unificar parámetros según patologías, en cada recinto hospitalario para estandarizar procesos. Es posible unificar parámetros y criterios, aunque jamás serán absolutos, debido a las características dinámicas que poseen los estudios realizados por TC. Sobre todo en los estudios de abdomen y pelvis en donde se realizan más adquisiciones (fases); aunque existen patrones en común y tendencias, según la naturaleza y ubicación de cada patología, es más complejo lograr resultados totalmente similares.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIÓN

A grosso modo es posible evidenciar en esta investigación lo importante que resulta la adecuada selección de parámetros a utilizar en lo que a exámenes Tomográficos se refiere. Como es el Tecnólogo Médico con Mención en Imagenología y Física Médica el que realiza estas exploraciones, es imprescindible y fundamental que el profesional posea un extenso conocimiento de las patologías y sus características, tanto en la localización, para decidir el rango de exploración de estas; como al adecuado uso de los medios de contraste en cada una de las situaciones que se le presenten, sacando el mayor provecho a la utilización de estos, siempre pensando en el bienestar del paciente y en obtener un examen lo más diagnóstico posible.

Es por esta razón que a pesar de los enormes beneficios que ofrece la TC, se debe encontrar el equilibrio entre calidad de imagen, precisión diagnóstica y dosis de radiación.

Como se observa en este seminario, y que es lo que justifica la realización de este estudio, una de las formas de disminuir la radiación recibida por el paciente es suprimiendo algunas adquisiciones, que tal vez no aportan tanta información diagnóstica, otorgándole énfasis sólo a las adquisiciones que caracterizan más y mejor a cada patología, según el conocimiento que ya se posee y lo que dicta la literatura. Además en este estudio fue posible observar que existen patologías en las que no es necesaria la utilización de medio de contraste i.v., lo cual sería otra ventaja y mejora en los procesos realizados, en donde fue posible identificar que existen patologías que son dependientes del medio de contraste para un buen diagnóstico y otras no. Lo que genera rapidez y optimización en algunos exámenes en los casos en donde no se necesita medio de contraste (sobre todo en patologías de tórax, y en menor medida en estudios de CPN y columna), ya que los exámenes no necesitarían preparación y todo lo que concierne al uso de medio de contraste i.v. Es así como fue posible distinguir que en algunas patologías existen TM que realizan adquisición con medio de contraste en donde quizás no es necesario; o incluso donde realizan ambas adquisiciones (sin y con contraste) en donde solo basta con una sola adquisición.

Existieron muchas patologías en las cuales se observó discordancia, tanto entre los mismos TM como en lo solicitado por el médico radiólogo. Esto justifica la importancia de la “comunicación” e interrelación entre colegas, y de estos con él(los) radiólogo(s) a cargo. Esto avalaría el desarrollo de este estudio y la importancia que existe de unificar parámetros según patología y plasmarlo en un documento. Para reducir y/o encausar las adquisiciones a realizar según la patología del usuario. Y así optimizar y estandarizar los procesos realizados. Generando consensos y patrones a seguir, como referencia para las exploraciones tomográficas.

Es importante tener claro que existen patologías en donde resulta más complejo suprimir adquisiciones; como lo es el caso de estudios de cáncer en órganos pélvicos y en las vías urinarias por ejemplo. Ya que requieren de un estudio más completo, debido a su ubicación y a la diseminación que estas patologías pueden manifestar según su estadio.

Al ser la TC un estudio dinámico, es de esperar que jamás se logre la unificación absoluta de los procesos, debido al abordaje de estos, ya que depende de muchas directrices; sobre todo del paciente y de lo solicitado por el médico radiólogo que observa e informa los estudios.

En este estudio fue posible unificar y encausar el accionar actual dejando un documento en donde se sintetizan los resultados obtenidos según la tendencia entre colegas (tanto en lo que respecta a los parámetros técnicos utilizados en cada estudio y al abordaje tomográfico según cada patología seleccionada), contrastándolo además con lo requerido por el médico radiólogo a cargo de este servicio, otorgándole mayor sustentabilidad al relacionarlo con lo expuesto en la literatura. Cumpliéndose así los objetivos propuestos en este seminario.

El documento con los parámetros técnicos (protocolos), con su respectivo enfoque patológico según área anatómica en estudio (efectuados actualmente en el HOSLA) está al final de esta investigación. Véase en Anexo B

Este documento es sólo una guía sugerida para la realización de algunos exámenes tomográficos. Para lograr mayor linealidad, unificación y optimización en los procesos realizados en este tipo de estudios. Sin dejar de considerar lo solicitado por el médico.

CAPÍTULO 7: BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Aguilar García JJ, Domínguez Pérez ÁD. Manifestaciones Radiológicas de la Neumonía en la práctica diaria. Sujeto con patología previa aunque inmunocompetente. SERAM. 2012.
- 2.- Albrandt Salmerón A, Murrieta González H. Sitios frecuentes e infrecuentes de localización del carcinoma cervicouterino recurrente. Hallazgos por Tomografía Computada. Anales de Radiología México. 2002 Octubre-Diciembre.
- 3.- Álvarez C, Castro Nessim E. Actualización de la estadificación de cáncer de cuello uterino. Sociedad Argentina de Radiología. 2012 Febrero-Marzo; 76(2).
- 4.- Austria Franco E, Becerra Arredondo E. Utilidad del ultrasonido, la tomografía computada y la resonancia magnética nuclear para diagnóstico y seguimiento en tumores ginecológicos. Acta Médica Grupo Ángeles. 2016 Octubre-Diciembre; 14.
- 5.- Bares Fernández I, Rodríguez Rodríguez ML. Patología Del Intersticio Pulmonar: conociendo la anatomía, comprendiendo la semiología. SERAM. 2012.
- 6.- Bresó Parra L, Rodríguez Sánchez D. Hallazgos radiológicos y correlación radiopatológica en sarcoidosis pulmonar. SERAM. 2014.
- 7.- Bushong SC. Manual de Radiología para Técnicos. Décima Edición ed.: Elsevier DRK; 2013.
- 8.- Calvo Pérez E. Tomografía Computarizada de la A a la Z Guadalajara: Booksmedicos.org; 2016.
- 9.- Calzado A, Geleijns J. Tomografía Computarizada. Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Revista de Física Médica. 2010; 11(3): 163-180.
- 10.- Castán Senar A, Riazuelo Fantova G. Revisión de la patología ovárica: importancia de las técnicas de imagen en su manejo diagnóstico. SERAM. 2014.
- 11.- Claret Loaiza S, Leal Oliveira PM. Claves en el diagnóstico de las neumopatías intersticiales idiopáticas. SERAM. 2014.
- 12.- Costa Subias J, Soria Jerez JA. Tomografía Computarizada dirigida a Técnicos Superiores en Imagen para el Diagnóstico: Elsevier; 2015.
- 13.- Fernández A M, Aldana V H. Colonoscopia Virtual. Revista Chilena de Radiología. 2006; 12(2).
- 14.- Fernández Ferrando MJ, Ruiz López MJ. Utilidad de la imagen en las infecciones renales: principales hallazgos radiológicos. SERAM. 2014.
- 15.- Ferreira Núñez S, Centeno Regueira M. Lo que el técnico debe saber sobre los protocolos de tomografía computarizada en la patología urinaria. SERAM. 2014.
- 16.- Fleitas Estévez I. Principios generales de Tomografía Computarizada (CT). X Congreso Regional Latinoamericano IRPA de Protección y Seguridad Radiológica. Abril 2015.
- 17.- Flores Pereyra D, Aguilar Sánchez G. Hígado e infección. Enfoque clínico-radiológico. SERAM. 2014.
- 18.- Franulic Guggiana M, Vásquez Olmos C, Carrillo García M. Hipófisis. Anatomía y principal patología tumoral. SERAM. 2014.
- 19.- García Villanego J, Rodríguez Muñoz S. Fracturas faciales: lo que el radiólogo debe saber. SERAM. 2012.
- 20.- González Humara B, Fernández Flórez A. Cáncer de Próstata: lo que el urólogo necesita saber. SERAM. 2012.
- 21.- Guillén Subirán ME, Zaragoza Guillén R. Angiografía obtenida por TCMD en la extremidad superior. SERAM. 2014.
- 22.- Haberman D, Castignola M. Hallazgos en tomografía computada multidetector en el diagnóstico del carcinoma hepatocelular en pacientes con cirrosis su correlación con la

- anatomía patológica del explante hepático. Revista Argentina de Radiología. 2013 Marzo; 3(77).
- 23.- Hernández Caler R., Rocha Barreto L. A. Revisión de los tumores neuroendocrinos de páncreas. SERAM. 2012.
 - 24.- Hofer M. Manual Práctico de TC. Quinta Edición ed.: Editorial Médica Panamericana; 2007.
 - 25.- Lamagrande Obregón A, Sánchez Bernal S. Abscesos hepáticos. Diagnóstico radiológico y tratamiento percutáneo. SERAM. 2014.
 - 26.- León Cabrera E. Diploma Tomografía Computarizada. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Medicina; 2012.
 - 27.- López Amaya JE, Mejía Restrepo J. Uréter: Hallazgos en Tomografía Computarizada Multidetector. SERAM. 2009.
 - 28.- Manso del Caño J, Pérez Rosillo MÁ, Revelles Paniza M. Variantes Anatómicas del Aporte Arterial Hepático y su Importancia en la Planificación de Terapias Endovasculares. SERAM. 2014.
 - 29.- Marquina Martínez D, Sebastián C, Rodríguez Torres C. Diagnóstico por Imagen de los tumores neuroendocrinos abdominales. Semiología y utilidad de las diversas técnicas. SERAM. 2014.
 - 30.- Martínez-Sapiña Llanas MJ, Rois Siso A. La Colonografía por TC (CTC) en el diagnóstico de las lesiones estenosantes del colon. SERAM. 2014.
 - 31.- Mas Gelabert M, González de Cabo M. Radiología de la patología ginecológica en urgencias. SERAM. 2012.
 - 32.- Massó Odriozola A, García Asensio D. Dolor Abdomino-Pélvico Agudo De Origen Anexial: Hallazgos en US y TCMD. SERAM. 2012.
 - 33.- Mendizábal Méndez AL. Radiación ionizante en tomografía computada: un tema de reflexión. Anales de Radiología México. 2012.
 - 34.- Merino Pena E, Esteba i Bech de Careda L. Claves diagnósticas en la Neoplasia mucinosa papilar intraductal de páncreas. SERAM. 2012.
 - 35.- Mesa Álvarez A, Prieto Fernández A. Estudio radiológico de la pleura: lo que el radiólogo debe conocer. SERAM. 2012.
 - 36.- Miguez González J, Belmonte Castan E. Diagnóstico diferencial de las lesiones renales sólidas en adultos mediante TCMD con correlación anatomopatológica. SERAM. 2014.
 - 37.- Moreno Pastor A, Sánchez González A. Glosario de términos en la imagen torácica y su correlación clínico-radiológica. Lo que el radiólogo debe saber. SERAM. 2012.
 - 38.- Motta Ramírez GA, Alonso Blancas E, Chirino Sprung RA, González-Merino LI. Caracterización de lesiones hepáticas focales con tomografía computada multidetector. Anales de Radiología México. 2012 Enero- Marzo; 1.
 - 39.- Núñez Peinado EM, Huertas Moreno M. Infección pulmonar en el paciente inmunocompetente: manifestaciones radiológicas. SERAM. 2014.
 - 40.- Obrien S. A. Evaluación Imagenológica del Intestino Delgado por TC y RM. Revista Medica Clínica las Condes. 2013: p. 109-115.
 - 41.- Obrien S. A. Masas Suprarrenales: Evaluación por Tomografía Computarizada y Resonancia Magnética. Revista Chilena de Radiología. 2009 Enero; Volumen 15 (Número 1).
 - 42.- Oliva Fonte C, Garrido Blázquez M. Algo más que el Carcinoma Epidermoide: Patología de la Cavidad oral, Naso y Orofaringea. SERAM. 2014.
 - 43.- Pagés Llinás M, Darnell Martín A. Colonografía por TC. Lo que el radiólogo debe conocer. SERAM. 2010.
 - 44.- Paredes Martínez ML, Parlorio de Andrés E. Urgencias ginecológicas no obstétricas: claves

- diagnósticas en la imagen. SERAM. 2014.
- 45.- Parra Gordo M.L, Caba Cuevas M, Aragonés García M. Guía rápida de diagnóstico de lesiones cerebrales en TC craneal de urgencias. SERAM. 2012.
 - 46.- Pérez Balaguero C, Cuadras Collsamata P, Puyalto de Pablo P. La TC avanzada en el diagnóstico del ictus. SERAM. 2014.
 - 47.- Pertusa Santos E, Molina Granados JF. Optimización de las técnicas de imagen en el diagnóstico y estadificación de los tumores renales. Revisión bibliográfica y sugerencia de guía clínica. SERAM. 2012.
 - 48.- Ramírez Giraldo J.C, Arboleda Clavijo C, Mc Collough C.H. Tomografía Computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad. Revista de Ingeniería Biomédica. Julio/Diciembre 2018. Vol 2 N° 4.
 - 49.- Reyes Ortiz A.L, Capilla M.E, Cruz Hernandez L.M. Importancia de conocer los patrones de diseminación linfática del cáncer de cabeza y cuello, para una estadificación ganglionar precisa por CT: Guía práctica esquemática. SERAM. 2014.
 - 50.- Rivera Alcántara LA, López Ruiz DJ, Lerma Ortega R. Papel actual de la URO-TC en el diagnóstico de patología renal y urológica. SERAM. 2014.
 - 51.- Rodríguez Cabillas M.E, García Villar C, Collantes González A. Localización y nomenclatura de las principales cadenas ganglionares mediante Tomografía Computarizada. SERAM. 2012.
 - 52.- Rovira A, Ramos A. Radiología de Cabeza y Cuello SERAM, editor.: Editorial Medica Panamerica; 2010.
 - 53.- Rubio Marco I, Tirapu Tapiz M. Carcinoma renal papilar: hallazgos en imagen y pitfalls. SERAM. 2014.
 - 54.- Rubio Marco I, Zabalza Unzue J. Patología del sistema pielocalicial: hallazgos en TC Multidetector. SERAM. 2014.
 - 55.- Rueda Narvaez V, Lopez-Galiacho Heras N. Glosario terminológico en patología torácica pulmonar. SERAM. 2012.
 - 56.- Ruiz Peralbo RM, Rivera Campos I. Primera evaluación por TC de tórax tras un trasplante pulmonar. SERAM. 2014.
 - 57.- Sadaba Sagredo P, Langara García-Echave E. Valoración mediante TC de las lesiones ováricas. SERAM. 2014.
 - 58.- Salud Md. Guía Clínica. Cáncer de Testículo. Segunda Edición ed. Chile; 2010.
 - 59.- Sanz Falque I, Baleato González S. Ictericia: qué, cuándo y dónde. SERAM. 2012.
 - 60.- Serrano Puche F, Ortega Herrera R. UROTC: indicaciones y técnica utilizada en nuestro hospital. SERAM. 2012.
 - 61.- Villar Cánovas A, Cañete Abajo N. Traumatismos torácicos. Descripción de los hallazgos en tomografía axial (TC) de las lesiones torácicas traumáticas. SERAM. 2012.
 - 62.- Webb W. Richard, Brant William E. Fundamentos de TAC Body. Segunda Edición: Editorial Marban Libros.
 - 63.- Zapata Samaca JA, Vollmer Torrubiano I. Neumonía organizativa: patrones radiológicos de presentación. SERAM. 2012.

ANEXO A

Resultados en los que existe Discordancias en las Patologías de Abdomen y Pelvis. En donde se sintetizan las respuestas obtenidas de los ocho Tecnólogos Médicos encuestados y lo solicitado por el Radiólogo (check) en cada una de las Patologías. (HOSLA)

N°	4.- ABDOMEN Y PELVIS			
1	Absceso Perianal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	4 de 8	✓
2	Absceso Hepático	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
3	Absceso Renal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	3 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	4 de 8	✓
4	Adenoma Suprarrenal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía (Alta)	1 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
5	Angiolipoma Renal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	4 de 8	
6	Antecedentes Familiares de Cáncer de Páncreas	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
7	Aumento de Volumen Subcostal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
8	Baja de Peso	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	2 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
9	Cáncer Anexial	Fases	TM	Radiólogo

		Sin contraste (Alta)	4 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	2 de 8	
10	Cáncer de Colon	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
11	Cáncer de Esófago	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
12	Cáncer Gástrico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
13	Cáncer de Mama	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
14	Cáncer de Ovario	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	5 de 8	✓
15	Cáncer de Próstata	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	6 de 8	✓
16	Cáncer Rectal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	6 de 8	✓
17	Cáncer Renal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
18	Cáncer Testicular	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	

		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	1 de 8	
19	Cáncer Ureteral	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	3 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	3 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Completa)	4 de 8	✓
20	Cáncer Uterino	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	5 de 8	✓
21	Colangitis	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	3 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
22	Colección Abdominal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
23	Colecistectomía	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
24	Control de Colección Pancreática	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
25	Contusión Renal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	2 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
26	Daño Hepático	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	5 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	1 de 8	
27	Divertículo de Meckel	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	

		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	3 de 8	
28	Estudio de Linfedema	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
29	Estudio Suprarrenales	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	1 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	6 de 8	✓
30	Feocromocitoma	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	2 de 8	
31	Fibrosis Retroperitoneal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	5 de 8	✓
		Fase Arterial	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Completa)	4 de 8	✓
32	Fistula Bilio Entérica	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	5 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
33	Gastrectomía Total	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
34	Hemangioma Hepático (Control)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
35	Hemangioma Hepático (1er estudio)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía (Alta)	1 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	1 de 8	
36	Hematoma Esplénico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓

		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
37	Hematoma en Pared Abdominal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Completa)	6 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
38	Hemorragia Digestiva Alta	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	5 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
39	Hepatitis	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	3 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
40	Hepatopatía	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
41	Insuficiencia Suprarrenal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	2 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	4 de 8	✓
42	Ictericia (Obstructiva)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	✓ *
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
43	Insulinoma	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta) Cortes Finos	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
44	ITU (Infección del Tracto Urinario)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Completa)	7 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Completa)	7 de 8	✓
45	Linfoma No Hodgkin	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	5 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	

		Fase Eliminación	0 de 8	
46	Lipoma Epigástrico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	3 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
47	Masa Hipogástrica	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
48	Masa Retroperitoneal en Estudio	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	3 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
49	Melanoma Maligno	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
50	Metástasis por Melanoma	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
51	Neo Colon	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
52	Neo Gástrico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
53	Neo Oculito	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
54	Nódulo Hepático	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía (Alta)	2 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	1 de 8	

55	Nódulo Renal (también control)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	8 de 8	✓
56	Nódulos Suprarrenales	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	2 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	1 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
57	Operado de Vejiga	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja/Completa)	7 de 8	✓
58	Pancreatitis Aguda	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
59	Pancreatitis Control	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
60	Plastrón Apendicular	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
61	Pielonefritis Aguda (PNA)	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	3 de 8	
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
62	Politraumatizado	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Completa)	7 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	7 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	1 de 8	
63	Quiste Anexial	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	2 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	5 de 8	✓
64	Quiste Esplénico	Fases	TM	Radiólogo

		Sin contraste (Alta)	6 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
65	Quiste Hidatídico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	1 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación	0 de 8	
66	Quiste Renal Complejo	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	4 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	4 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	8 de 8	✓
67	Quiste Renal Uni ó Bilateral	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	1 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	2 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	6 de 8	✓
68	Traumatismo Renal	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Arterial	0 de 8	
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	7 de 8	✓
69	Tumor Hepático	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Arterial (Alta)	7 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Alta)	1 de 8	
70	Tumor Pélvico	Fases	TM	Radiólogo
		Sin contraste	0 de 8	
		Fase Arterial (Alta)	8 de 8	✓
		Fase Venosa (Completa)	8 de 8	✓
		Fase Tardía	0 de 8	
		Fase Eliminación (Baja)	7 de 8	✓

ANEXO B

“PROTOCOLOS TOMOGRÁFICOS HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE LOS ANDES” (2017 - 2018)

Parámetros Técnicos

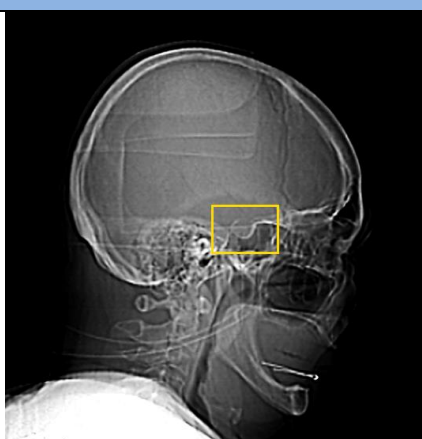
Equipo Philips MX16 2010

1.- CEREBRO	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal (Opción de realizar Adquisición Secuencial si el paciente tiene prótesis dental fija).
Colimación	16 x 0,75
Filtro	SA // EA (opcional)
kV	120 kV // 90 kV (Pediátrico)
mA	360 a 540
Tiempo Rot. Tubo	1
Grosor de Corte	3 mm
Incremento	1,5 mm
Pitch	0,6 – 0,7
Ventana(s)	40 WL – 85 WW 500WL – 1.600 WW
Reformaciones	Axial, Coronal (Opcional), Sagital (Opcional) VR (Opcional, en caso de daño óseo, TEC).
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 50 segundos Caudal: 1ml/seg



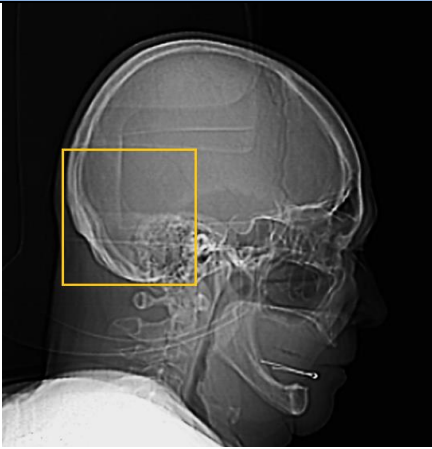
Realizar Topograma Lateral (desde Base de Cráneo a Vertex)

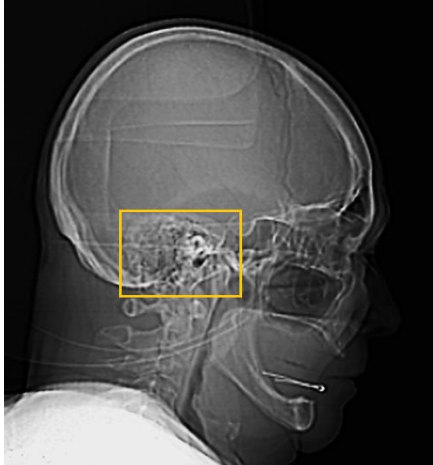
2.- SILLA TURCA (Hipófisis)	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 0,75
Filtro	SA // EA (opcional)
kV	120 kV
mA	360 a 540
Tiempo Rot. Tubo	1
Grosor de Corte	de 0,75 a 1 mm
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	0,6
Ventana(s)	40 WL – 85 WW 500WL – 1.600 WW
Reformaciones	Axial, Coronal, Sagital. *Reformaciones en ventana de partes blandas y ventana ósea.
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: de 50 a 55 segundos Caudal: 1ml/seg

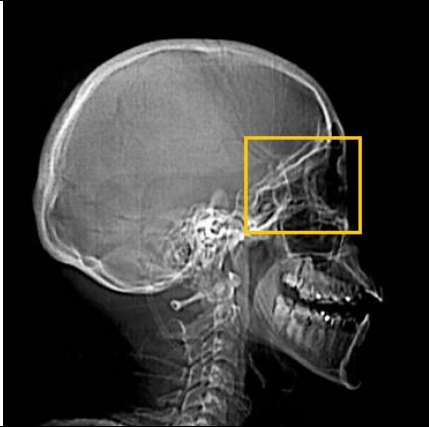


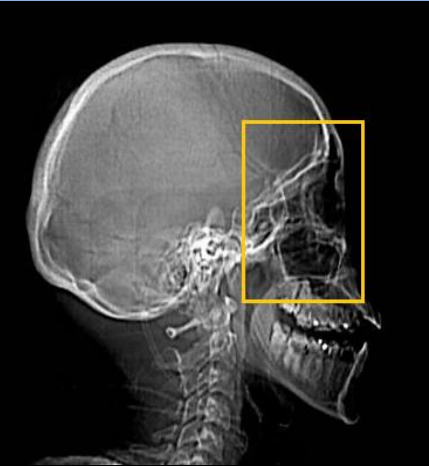
Realizar Topograma Lateral. Desde mitad del Seno Esfenoidal hasta por sobre Silla Turca. Y anteroposteriormente 2cm antes de Apof. Clinoides anteriores hasta 2cm después de Apof. Clinoides posteriores.


* **Observación:** se realiza igual a cerebro, ó reformar desde cerebro.

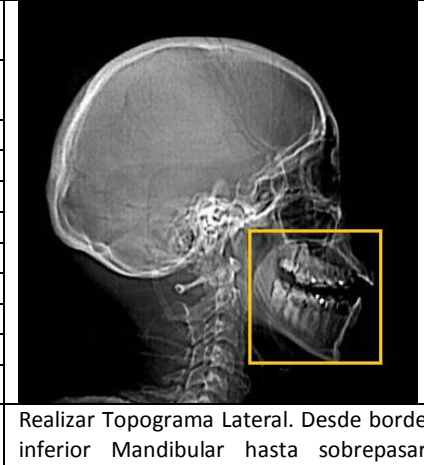
3.- FOSA POSTERIOR		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	SA	
kV	120 kV	
mA	360 a 540	
Tiempo Rot. Tubo	1	
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6 – 1	
Ventana(s)	40 WL – 60 a 85 WW	<p>Realizar Topograma Lateral. Desde Agujero Occipital hasta 3er Ventrículo. Justo posterior al CAE.</p>
Reformaciones	Axial, Coronal (Opcional), Sagital (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 50 segundos Caudal: 1ml/seg	
<p>* Observación: ó reformar desde cerebro.</p>		

4.- OÍDO (PEÑASCOS Ó HUESO TEMPORAL)		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EB	
kV	120 kV	
mA	250 a 500	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	1 mm	
Incremento	0,5 mm	
Pitch	0,5 – 0,6	
Ventana(s)	500WL – 1.600 a 3.000 WW	<p>Realizar Topograma Lateral. Desde las Celdas Mastoideas (CM) más superiores hasta el Foramen Estilomastoideo. Y desde mitad de silla turca hasta cubrir todas las CM anteroposteriormente. Opcionalmente puede efectuarse Topograma AP.</p>
Reformaciones	Axial (siguiendo el CAE) y Coronal.	
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 50 segundos Caudal: 1 a 2,5 ml/seg	
<p>* Observación: ó reformar desde cerebro.</p>		

5.- ORBITA		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EB // SA (Opcional)	
kV	120 Kv	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	1 a 2 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 40 WL – 85 WW	<p>Realizar Topograma Lateral. De mitad de Seno Maxilar a mitad de Seno Frontal. Hasta el centro de la silla turca posteriormente. Opcionalmente puede efectuarse Topograma Anteroposterior.</p>
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital (en dirección a nervios oculares). En caso de trauma VR (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 50 segundos Caudal: 1 a 2,5 ml/seg	

6.- CPN (Cavidades Perinales)		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EB	
kV	120 kV	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	1 a 2 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW	<p>Realizar Topograma Lateral (desde recesos alveolares del Maxilar Superior hasta sobrepasar Seno Frontal.).</p>
Reformaciones	Axial, Coronal. VR sólo en caso de fractura (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 50 segundos Caudal: 1 ml/seg	

7.- CARA (MAXILOFACIAL)		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EB // SA (Opcional)	
kV	120 kV	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	1 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 45 WL – 300 WW (en caso de contraste)	
Reformaciones	Axial, Coronal. VR. MPR Curvo (Opcional).	Realizar Topograma Lateral. Desde abajo de Mandíbula (Mentón) hasta mitad del Seno Frontal.
Contraste Intravenoso	Volumen: 50 ml Delay: 45 a 50 segundos Caudal: 1 a 2,5 ml/seg	
* Observación: en caso de Absceso o de una lesión Expansiva realizar reformación ósea y blanda.		

8.- DENTASCAN		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EB (Estándar)	
kV	120 kV	
mA	150	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	0,75 mm	
Incremento	0,375 mm	
Pitch	0,5	
Ventana(s)	400 WL – 3.000 WW	
Reformaciones	Se realizan reformaciones seccionales con software especializado. Reformaciones realizadas por el Radiólogo.	Realizar Topograma Lateral. Desde borde inferior Mandibular hasta sobrepasar Maxilar Superior.


9.- CUELLO	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 0,75 ó 16 x 1,5
Filtro	SB // SA (Opcional)
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0
kV	120 kV
mA	250 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,75
Grosor de Corte	2 mm
Incremento	1 mm
Pitch	0,8
Ventana(s)	45 WL – 300 WW
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR. MIP (Opcional).
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 45 a 50 segundos Caudal: 2 a 3 ml/seg


Realizar Topograma AP y Lateral (Opcional). Desde sobre CAE hasta arco aórtico.


10.- TÓRAX	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 1,5
Filtro	SA ó SB // LungA ó LungB
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3
kV	120 kV
mA	250 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,75
Grosor de Corte	3 mm
Incremento	1,5 mm
Pitch	1
Ventana(s)	40 WL – 350 WW -700 WL – 1.500 WW (Ventana Pulmonar) 500 WL – 1500 WW (Ventana Ósea; en caso de fractura costal; Opcional)
Reformaciones	Axial y Coronal.
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 60 segundos Caudal: 2,5 a 3 ml/seg


Realizar Topograma AP. Desde Glándulas Suprarrenales hasta Ápices Pulmonares.

*** Observación:** el FOV en Ventana Pulmonar acotado a campos pulmonares.

11.- ABDOMEN Y PELVIS		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 1,5	
Filtro	SA ó SB (Opcional)	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3	
kV	120 kV	
mA	270 a 350	
Tiempo Rot. Tubo	0,75	
Grosor de Corte	3 mm	
Incremento	1,5 mm	
Pitch	0,8 a 1	
Ventana(s)	40 WL – 350 WW	
Reformaciones	Axial y Coronal. Sagital (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml	Realizar Topograma AP. Desde Cúpula Diafragmática hasta Sífnis Púbrica.
	Caudal: 2,7 a 3 ml/seg	
	Delay: - Fase Arterial: 30 segundos - Fase Venosa (Portal): 70 segundos (60 segundos paciente pediátrico). - Fase Eliminación (Excretora): de 10 a 12 minutos.	
11.1.- UROTAC: es similar a una adquisición de Abdomen y Pelvis.		
Se realizan 3 fases:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Fase Sin Contraste i.v. Completa 2) Fase Venosa Completa: a los 70 segundos. 3) Fase Excretora (Eliminación) Completa: de preferencia a los 12 minutos (con un rango de 8 a 15 minutos). 	

12.- PELVIS ÓSEA		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EA, EB ó EC // SB (en caso de VR; Opcional)	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3	
kV	120 kV	
mA	250 a 280	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	de 2 a 3mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 45 WL – 300 WW (en caso de VR; Opcional)	Realizar Topograma AP. Desde Crestas Iliacas hasta justo por debajo de Tuberosidades Isquiáticas.
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital (Opcional). VR.	
* Observación: en caso de prótesis de cadera se puede utilizar reducción de artefacto metálico.		

13.- COLUMNA CERVICAL		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EA ó EC // SA (Opcional: en caso de VR)	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0	
kV	120 kV	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,75	
Grosor de Corte	2 mm	
Incremento	1 mm	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 60 WL – 350 WW (Partes Blandas)	
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR (Opcional). MPR Curvo (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 50 segundos Caudal: 2 a 3 ml/seg	Realizar Topograma Lateral. Desde base de cráneo o inferior al CAE hasta T1.
* Observación: VR en caso de Fractura ó Disrupciones.		

14.- COLUMNA DORSAL		
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EA, EB ó EC // SA (Opcional: en caso de VR)	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3	
kV	120 a 140 kV	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,6 – 0,75	
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 60 WL – 350 WW (Partes Blandas)	
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR (Opcional). MPR Curvo (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 60 segundos Caudal: de 2,4 a 2,7 ml/seg	Realizar Topograma Lateral. Desde prominente C7 hasta L1.

15.- COLUMNA LUMBAR	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 0,75
Filtro	SA ó SB // EA ó EB
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3
kV	120 a 140 kV
mA	250 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,75
Grosor de Corte	2 mm
Incremento	1 mm
Pitch	0,6
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 60 WL – 350 WW (SPINE; Partes Blandas)
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital + VR. MPR Curvo (Opcional).
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: de 60 a 70 segundos Caudal: 2,4 a 2,7 ml/seg
* Observación: VR en caso de Fractura ó Subluxación. Utilizar Medio de Contraste en Caso de Tumores. Realizar reformaciones por espacios discales si existe alguna HNP, según corresponda.	



Realizar Topograma Lateral. AP (Opcional). Desde mitad de T12 hasta mitad de primer cuerpo vertebral sacro.

16.- SACRO – COXIS	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 0,75
Filtro	EA // SA ó SB
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3
kV	120 a 140 kV
mA	240 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,6 ó 0,75
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	0,6
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 60 WL – 350 WW (SPINE; Partes Blandas)
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR (Opcional). MPR Curvo (Opcional).
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 70 segundos Caudal: 2,5 a 2,7 ml/seg
* Observación: es raro que en TAC se realicen los exámenes de columna en general con medio de contraste intravenoso, sólo en casos específicos.	



Realizar Topograma AP y Lateral (desde mitad de L5 hasta sobrepasar inferiormente el Coxis).


17.- CADERA	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 0,75
Filtro	EA ó EB // SA
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3
kV	120 kV
mA	250 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,6
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	0,6
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW
Reformaciones	Axial y Coronal. Sagital (Opcional). VR (Opcional).
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 70 segundos Caudal: 2,5 a 2,7 ml/seg
* Observación: por lo general el examen de cadera se toma como una pelvis ósea y luego se realizan reconstrucciones de la cadera que se solicita.	





Realizar Topograma AP. Desde Crestas Iliacas hasta justo por debajo de Tuberosidades Isquiáticas.

18.- HOMBRO, HÚMERO, FÉMUR, PIERNA	
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Topograma	AP
Colimación	16 x 0,75
Filtro	EA, EB ó EC // SA ó SB
kV	de 120 a 140 kV
mA	150 a 280
Tiempo Rot. Tubo	0,6 – 1
Grosor de Corte	2 mm
Incremento	1 mm
Pitch	0,6 – 0,8
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 45 WL – 300 WW (en caso de usar Medio Contraste)
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR.
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: general 60 segundos. En caso de Extremidad Inferior 85 segundos. Caudal: de 2,5 a 3 ml/seg

19.- MANO, MUÑECA, PIE, TOBILLO	
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal, hacia distal.
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Topograma	Frontal (AP). Lateral (Opcional).
Colimación	16 x 0,75
Filtro	EA, EB ó EC // SA ó SB
kV	de 90 a 140 Kv
mA	150 a 280
Tiempo Rot. Tubo	0,6
Grosor de Corte	de 1 a 2 mm
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	0,6 – 0,8
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 45 WL – 300 WW (en caso de usar Medio Contraste)
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR.
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: de 65 a 70 segundos. Caudal: de 2,5 a 3 ml/seg

20.- RODILLAS 0º Y 20º		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EA ó EB // SA	
kV	120 kV	
mA	150 a 216	
Tiempo Rot. Tubo	0,6 – 1	
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6 – 0,8	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW	
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR.	Realizar Topograma Frontal (AP).
<p>*Observación: para ver disfunción patelofemoral. Hacer superposición de imágenes para medición de ángulos. Inyectar contraste en caso de infección. Medidas: Laurin, Fosa Troclear a 20°.SIT-TAT en rodilla 0°.</p>		

21.- RODILLA UNILATERAL		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 0,75	
Filtro	EA, EB ó EC // SA ó SB	
kV	120 kV	
mA	150 a 216	
Tiempo Rot. Tubo	0,6	
Grosor de Corte	1 mm	
Incremento	mitad grosor de corte	
Pitch	0,6 – 0,8	
Ventana(s)	500 WL – 1.500 a 1.600 WW 40 WL – 350 WW (en el caso de adquisición con Medio de Contraste)	Realizar Topograma Frontal (AP). Lateral (Opcional).
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR.	
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: de 80 a 85 segundos (en caso de infección). Caudal: de 2,5 a 2,7 ml/seg	
*Observación: tomar ambas rodillas y reconstruir rodilla solicitada.		

22.- ENTEROCLISIS		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 1,5	
Filtro	SA ó SB	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 ó 1,3	
kV	120 kV	
mA	220 a 311	
Tiempo Rot. Tubo	0,75 – 0,8	
Grosor de Corte	2 mm	
Incremento	1 mm	
Pitch	0,8 – 1	
Ventana(s)	40 WL – 350 WW	
Reformaciones	Axial y Coronal. Sagital (Opcional).	
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 30 (Fase Arterial) y 70 (Fase Venosa) segundos. Caudal: de 2,7 a 3 ml/seg	
*Observación: el paciente debe beber bastante agua, previo al examen (Medio de Contraste Oral).		

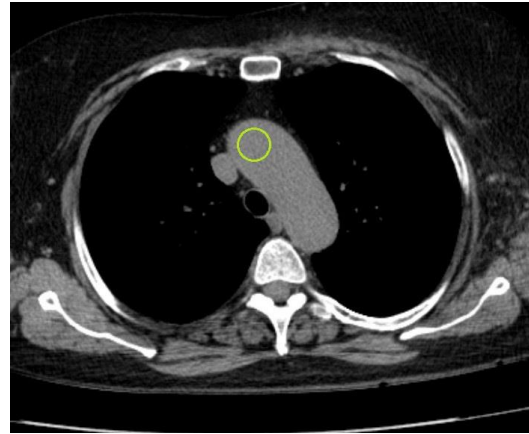
23.- COLONOSCOPIA VIRTUAL	
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Colimación	16 x 1,5
Filtro	SB
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,3
kV	120 kV
mA	190 a 230
Tiempo Rot. Tubo	0,6 – 0,8
Grosor de Corte	2 mm (Radiólogo: Cortes Finos)
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	1 – 1,2
Ventana(s)	40 WL – 350 a 400 WW
Reformaciones	Axial y Coronal. Sagital (Opcional). Navegación Virtual.
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Delay: 70 segundos (Fase Venosa). Caudal: de 2,7 a 3 ml/seg
*Observación: se realiza una Fase sin contraste con el paciente en decúbito supino, y luego una Fase Venosa (de cortes finos) con el paciente en "decúbito prono" . La Navegación Virtual la realiza el Radiólogo.	Realizar Topograma AP. Igual que en abdomen y pelvis. Desde Cúpula Diafragmática hasta Sífnis Púbnca.



ANGIOGRAFÍAS TC

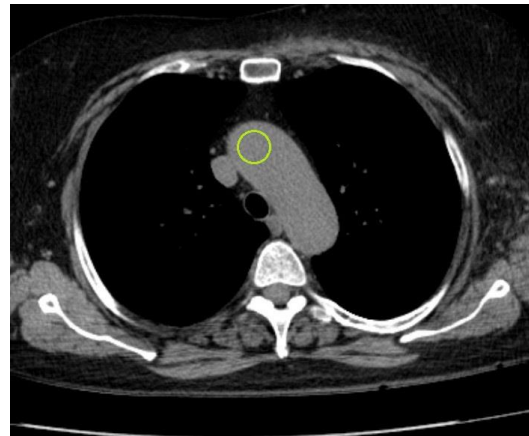
Realizadas con método de Bolus Tracking.

1.- ANGIO CEREBRO	
Realizar este examen en caso de: MAV, Aneurisma, Estenosis Vascular, Trombosis ó Embolia, Infarto Cerebral.	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Topograma	Lateral. Desde Base de Cráneo a Vertex.
Colimación	16 x 0,75
Filtro	SA ó SB
kV	120 kV
mA	302 a 504
Tiempo Rot. Tubo	0,6 a 1
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm
Incremento	mitad grosor de corte
Pitch	0,6 – 1
Ventana(s)	40 WL – 85 WW
Ubicación ROI	Arco Aórtico (Aorta Ascendente)
UH (Umbral)	de 70 a 90
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. VR y MIP.
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Caudal: de 3 a 3,5 ml/seg. (Vía menor a 20G).


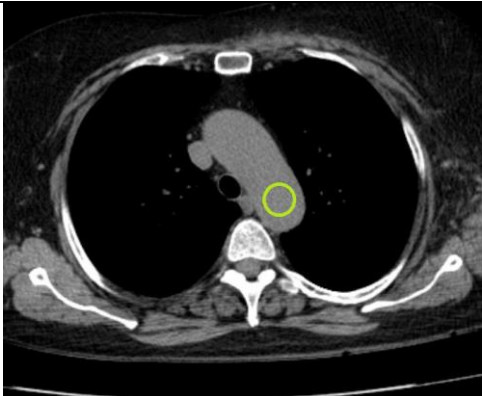


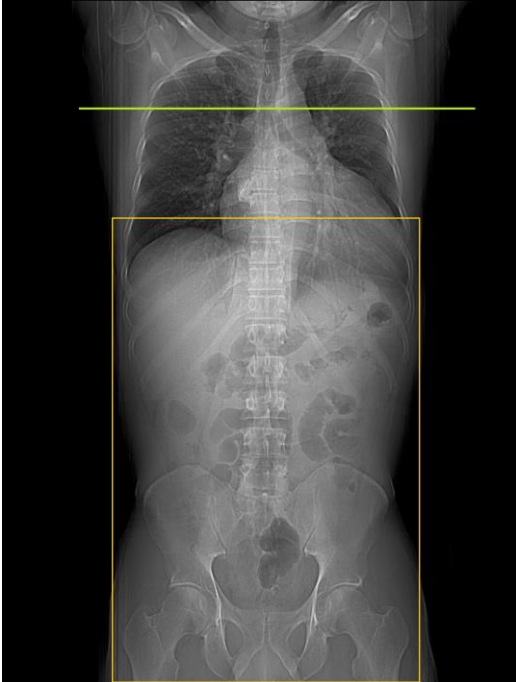
En la imagen se observa la simulación del ROI (circulo verde). Ubicado en Aorta Ascendente (Arco Aórtico). Para Angio de Cerebro.

2.- ANGIO CUELLO	
Realizar este examen en caso de: ACV, Aneurisma, Aterosclerosis Carotidea, Infarto Cerebral.	
Forma de Adquisición	Caudo-Craneal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Topograma	AP. Desde CAE hasta prominente C7. Topograma Lateral (Opcional).
Colimación	16 x 0,75
Filtro	SB
kV	120 kV
mA	200 a 300
Tiempo Rot. Tubo	0,6
Grosor de Corte	2 mm
Incremento	1 mm
Pitch	0,6 – 1
Ventana(s)	45 WL – 300 WW
Ubicación ROI	Arco Aórtico (Aorta Ascendente)
UH (Umbral)	de 70 a 90
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital.MIP. VR (Opcional).
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 a 120 ml Caudal: de 4 a 4,5 ml/seg. (Vía 18G ó 20G). Máximo hasta 5 ml/seg (Vía 16G ó 18G).




En la imagen se observa la simulación del ROI (circulo verde). Ubicado en Aorta Ascendente (Arco Aórtico). Para Angio de Cuello.

3.- ANGIO TÓRAX			
Realizar este examen en caso de: Tromboembolismo Pulmonar (TEP), Disnea en estudio, Patología Aortica Torácica.			
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal (se debe seguir el bolo de contraste).		
Técnica de Adquisición	Helicoidal		
Topograma	AP. Desde Glándulas Suprarrenales hasta Ápices Pulmonares.		
Colimación	16 x 0,75 ó 16 x 1,5		
Filtro	SA ó SB // LungA ó LungB (Opcional)		
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	1,0 – 1,3		
kV	120 kV		
mA	300 a 440		
Tiempo Rot. Tubo	0,6 a 1		
Grosor de Corte	2 mm		
Incremento	1 mm		
Pitch	0,6 – 1		
Ventana(s)	40 a 45 WL – 300 a 350 WW -700 WL – 1.500 WW 250 WL – 700 WW (Ventana Angiografía; Opcional)		
Ubicación ROI	Tronco “Arteria Pulmonar” para ver Arterias Pulmonares en caso de TEP. Ó en Arco Aórtico si se desea hacer Angio de Aorta Torácica.		
UH (Umbral)	de 120 a 150		
Reformaciones	Axial. Coronal y Sagital (en caso de existencia de TEP, para demostrar en todos los planos). MIP. VR (Opcional).		
Contraste Intravenoso	Volumen: 100 ml Caudal: 3,5 a 4,5ml/seg. (Vía 18G ó 20G). Máximo hasta 5 ml/seg (Vía 16G ó 18G).		
			ROI (circulo verde) en Tronco Pulmonar. Para Angio de Arterias Pulmonares.
			ROI (circulo verde) en Arco Aórtico. Para Angio de Aorta Torácica.

4.- ANGIO ABDOMEN Y PELVIS		
Realizar este examen en caso de: Síndrome Aórtico Agudo, Patología Vascular Abdominal, Traumatismo Cerrado, Aneurisma, Disección y en seguimiento post-tratamiento endovascular de los Aneurismas Aórticos Abdominales.		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 1,5	
Filtro	SB	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	0,7 – 1,0	
kV	120 kV	
mA	220 a 280	
Tiempo Rot. Tubo	0,6 a 0,8	
Grosor de Corte	2 mm	
Incremento	1 mm	
Pitch	0,6 – 1	
Ventana(s)	40 a 45 WL – 300 a 350 WW 250 WL – 700 WW (Ventana Angiografía; Opcional)	
Ubicación ROI	Aorta Descendente (Arco Aórtico)	
UH (Umbral)	de 120 a 150	
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital (para demostrar la patología en distintos planos, si esta existiese). MIP. VR.	
Contraste Intravenoso	<p>Volumen: de 100 a 120 ml</p> <p>Caudal: 3,5 a 4,5 ml/seg. (Vía 18G ó 20G). Máximo hasta 5 ml/seg (Vía 16G ó 18G).</p>	Realizar Topograma AP (delimitado por rectángulo amarillo). ROI en Arco Aórtico (línea verde) porción descendente. *Por lo general para examinar alguna afección Aortica, esta se debe valorar en toda su extensión. En este caso el ROI se ubica en Arco Aórtico y la adquisición incluye Tórax, Abdomen y Pelvis, o por lo menos hasta sobrepasar crestas iliacas (bifurcación de la Aorta Abdominal) caudalmente.

5.- ANGIO EXTREMIDAD(ES) SUPERIOR(ES)	
Realizar este examen en caso de: Trombosis ó Embolia, Enfermedad Oclusiva Periférica, Revisión de Fístula.	
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal
Técnica de Adquisición	Helicoidal
Topograma	AP (desde Aorta Ascendente hasta Vértice de la Mano).
Colimación	16 x 1,5
Filtro	SA ó SB
kV	de 90 a 120 kV
mA	250 a 300 (utilizar modulación de dosis)
Tiempo Rot. Tubo	0,6 a 1
Grosor de Corte	2 mm
Incremento	1 mm
Pitch	0,6 – 1,2
Ventana(s)	40 WL – 350 WW 250 WL – 700 WW (Ventana Angiografía; Opcional)
Ubicación ROI	Aorta Ascendente ó Arco Aórtico
UH (Umbral)	150
Reformaciones	Axial, Coronal y Sagital. MIP. VR.
Contraste Intravenoso	Volumen: 120 ml Caudal: 3,5 a 4,5 ml/seg. (Vía 18G ó 20G).
*Observación: por lo general el posicionamiento del paciente debe ser en decúbito supino, con la cabeza hacia el gantry, con los brazos al lado del tórax, ó levantar el brazo solicitado por sobre la cabeza (hacia craneal), dependiendo del paciente.	

6.- ANGIO EXTREMIDAD(ES) INFERIOR(ES)		
Realizar este examen en caso de: Trombosis ó Embolia, Enfermedad Oclusiva Periférica.		
Forma de Adquisición	Cráneo-Caudal	
Técnica de Adquisición	Helicoidal	
Colimación	16 x 1,5	
Filtro	SA ó SB	
Modulador de Dosis (ACS+DOM)	0,7– 1,0	
kV	120 kV	
mA	250 a 300	
Tiempo Rot. Tubo	0,6 a 1	
Grosor de Corte	de 2 a 3 mm	
Incremento	mitad grosor de corte.	
Pitch	0,6 – 1,2	
Ventana(s)	40 WL – 350 WW 250 WL – 700 WW (Ventana Angiografía; Opcional)	
Ubicación ROI	Aorta Abdominal (por sobre las Crestas Iliacas, a nivel de L3).	
UH (Umbral)	150	
Reformaciones	Axial y Coronal. Sagital (Opcional). MIP. VR.	
Contraste Intravenoso	Volumen: 120 ml Caudal: de 3 a 4,5 ml/seg. (Vía 18G ó 20G). Máximo hasta 5 ml/seg (Vía 16G ó 18G).	Realizar Topograma AP. Desde Crestas Iliacas hasta sobrepasar zona plantar de los Pies.

“ADQUISICIONES SEGÚN PATOGENIA”

1.- CABEZA

Adquisición con Contraste: 50 segundos.

1.1.- Cerebro, Fosa Posterior y Peñascos (Oído)

En estudios de TC de cerebro, fosa posterior, hipófisis e incluso de peñascos los exámenes de TC sin contraste son capaces y útiles al reconocer los efectos de un traumatismo craneoencefálico (TEC, fracturas o traumas), diferenciar entre hemorragia e isquemia cerebral ante un ictus (ACV Isquémico o Hemorrágico), identificar una lesión ocupante de espacio como la causante de disminución en el nivel de conciencia, demostrar signos de elevación de la presión intracraneal. También se justifica sólo una adquisición sin contraste en caso de síntomas y signos como lo son la Cefalea, Síndrome Vertiginoso o DOC (Deterioro Orgánico).

Aunque no es necesario el uso de contraste yodado intravenoso en los estudios rutinarios de cerebro y peñascos se deben realizar ambas adquisiciones (sin y con contraste i.v.) ante lesiones focales, tumores (primarios, neurinoma acústico, metástasis) o infecciones.

1.2.- Orbita

Si la patología y/o clínica del paciente afecta las partes blandas del globo ocular el examen se realiza sin y con contraste; como sería en el caso de infección, inflamación y tumor. Si la afección es Ósea y por Trauma se realiza sólo una adquisición sin Medio de Contraste Intravascular.

1.3.- CPN (Cavidades Perinasales)

Los estudios de rutina de CPN como lo es la pesquisa de Pólipos y Sinusitis por ejemplo sólo se requiere de una adquisición basal sin contraste; ya que los elementos estructurales básicos de esta región (aire, hueso y partes blandas) son bien representados y diferenciados sin la necesidad de contraste i.v.

Realizar estudios contrastados sólo en caso de una lesión tumoral o expansiva en la zona.

1.4.- Maxilofacial (Cara)

Se realiza según como lo solicite el médico. Aunque de forma rutinaria los estudios Maxilofaciales se efectúan sólo adquisiciones sin medio de contraste, ya que generalmente se realizan por trauma.

En caso de abscesos o tumores realizar ambas adquisiciones, tanto sin y con medio de contraste para caracterizar las lesiones.

2.- CUELLO

Adquisición con Contraste: 45 a 50 segundos.

En general para la mayoría de los estudios de cuello en TC, se realiza sólo la adquisición con medio de contraste intravenoso; como por ejemplo en caso de Abscesos, Esofagograma, Síndrome de Sjögren y Tumores. Para diferenciar y caracterizar estructuras, ya que mejora la identificación de los tumores, aumenta la sensibilidad para la patología inflamatoria y delimita con mayor claridad las estructuras vasculares, los espacios anatómicos y las adenopatías patológicas. Se deben realizar ambas adquisiciones (sin y con contrastes i.v.) sólo en caso de litiasis (Sialolitiasis) y calcificaciones.

Para un mejor estudio Utilizar Medio de Contraste Oral (30 cc de Reliev en 1 litro de agua) en caso de Esofagograma (Cuello y Tórax) y en Tumor de Cuello, si es que existe presencia de estenosis u obstrucción esofágica.

3.- TÓRAX

Adquisición con Contraste: 60 segundos.

El tórax tiene el mayor contraste intrínseco del cuerpo. El pulmón aireado tiene unos valores de atenuación significativamente menores que los vasos pulmonares o las estructuras óseas. En la mayoría de adultos, las estructuras mediastínicas, como los vasos y los ganglios linfáticos, están rodeados de suficiente grasa, lo que permite su fácil identificación. Debido a este contraste intrínseco, la administración de contraste yodado por vía intravenosa (i.v.) no es necesaria para todas las indicaciones torácicas. Por ejemplo, las exploraciones para el cribado, la detección o la exclusión de nódulos pulmonares o de enfermedades pulmonares primarias como el Enfisema, EPOC o la Fibrosis se hacen típicamente sin administración de contraste i.v. Además muchas de las patologías pulmonares poseen patrones imagenológicos característicos que son visibles sin la necesidad de inyectar contraste i.v. Como lo es en el caso de afecciones Bronquiales, Atelectasias, Neumopatías Intersticiales y Neumoconiosis en general (Tuberculosis, Silicosis, Asbestosis, etc.).

La Hemorragia Alveolar también es posible visualizarla en un parénquima pulmonar basal, en donde se observan opacidades en vidrio deslustrado o consolidaciones nodulares parcheadas, no

segmentarias. Pueden tener broncograma, si la vía aérea no está ocupada por sangre y se respeta el espacio subpleural. Aparecen desde el momento del impacto y empiezan a resolverse a las 24-48h, desapareciendo completamente a los 3-10 días. Esta cronología las permite diferenciar de las neumonías, aspiraciones o embolismos grasos que también se presentan como opacidades. El TC sin contraste i.v. permite el diagnóstico desde su aparición y el control evolutivo.

Generalmente los estudios por Hernia Hiatal se realizan sin la necesidad de inyectar contraste i.v.; pero si es necesaria una buena distensión del TGI con medio de contraste oral, para una mejor visualización del contenido herniario.

El Neumotórax es visible por sí solo, el aire presente en el espacio pleural se observa sin la necesidad de alguna preparación o contraste.

En caso de patologías que afectan el tejido conectivo, como lo son la Enfermedad Pulmonar Difusa, Esclerodermia y Mesenquimopatía es suficiente con una adquisición sin contraste, pero es recomendable utilizar TCAR. En estudios de Nódulos Pulmonares Solitarios también es recomendable usar TC de alta resolución.

El uso de contraste i.v. en estudios torácicos sirve para diferenciar las estructuras vasculares de las no vasculares, en particular los ganglios linfáticos (Adenopatías Cervicales); para evaluar las estructuras cardiovasculares, y para caracterizar las lesiones mediante la observación de su patrón de captación. Y en caso de observaciones por neoplasia o de cáncer torácicos, colindantes o diseminaciones, como lo es el caso de Ca de Mama o Metastasis.

En estudios por empiema ó absceso pulmonar debe inyectarse contraste para caracterizar el realce de la pared, el cual es un hallazgo útil para diferenciarlo de una neumonía necrotizante.

En caso de Derrame Pleural sólo se realiza la adquisición con contraste i.v., para identificar si el derrame es exudado o trasudado.

En exámenes requeridos por Sarcoidosis, de preferencia se debe utilizar medio de contraste i.v., debido a la presencia de adenopatías cervicales y mediastínicas en esta patología.

En ocasiones el diagnóstico radiológico de la Neumonía puede resultar difícil, ya sea por lo sutil de los hallazgos o por estar éstos enmascarados debido al proceso inflamatorio (como el derrame pleural ó el edema pulmonar). La neumonía y las infecciones pulmonares en general poseen varios patrones imagenológicos posibles de visualizar en la TC. Por lo que es posible diagnosticar esta patología en adquisiciones sin medio de contraste, pero como esta patología refiere características infecciosas y de depresión inmunológica, poseen otros hallazgos que pueden ser

mejor caracterizados con la inyección de contraste i.v. por este motivo también se justifica este examen contrastado.

En caso de disfagia en estudio se debe inyectar contraste para identificar con mayor exactitud la naturaleza y causa de la patología; además de utilizar medio de contraste oral (Reliev), si el médico lo solicita.

Realizar AngioTC de Tórax en caso de Disnea en Estudio o TEP (Tromboembolismo Pulmonar).

4.- ABDOMEN Y PELVIS

En exámenes de Abdomen y Pelvis el paciente debe tener por lo menos un ayuno de 4 horas.

Para una mejor evaluación y diferenciación de órganos y estructuras adyacentes es necesario conseguir una correcta distensión del tubo gastrointestinal. Para todas las patologías de abdomen y pelvis el paciente debe tomar 200 cc de agua cada 10 minutos, 2 horas antes del examen tomográfico. Privilegiar la ingesta, de un poco más de agua, al inicio del examen para una mejor visualización en casos de afecciones gastrointestinales tales como Gastrectomía, Cáncer (Neo) del Tubo Gastrointestinal, Enfermedad Celiaca, Enfermedad de Crohn, Melena.

Utilizar medio de contraste oral (30 cc de Reliev en 1 litro de agua) en caso de patologías y estudios esofágicos (Esofagograma, Disfagia en Estudio y en caso de Ca si es posible, tanto esofágico como de cuello), en presencia de fistulas (gastrointestinales e incluso en fistulas bilioentérica), Plastrón Apendicular, en control por Gastrectomía y Ca gástrico. El uso de reliev también puede ser de gran utilidad en patologías duodenales y pancreáticas.

Fases de Adquisición

Adquisición Alta: desde Cúpula Diafragmática hasta Crestas Ilíacas. Baja: desde Crestas Ilíacas hasta Sínfisis Púbrica ó Tuberosidades Isquiáticas. Completa: desde Cúpula Diafragmática Sínfisis Púbrica ó Tuberosidades Isquiáticas

- Fase Arterial: 30 segundos.
- Fase Venosa: 70 segundos (60 segundos paciente pediátrico).
- Fase Eliminación: de 10 a 12 minutos.

4.1.- Tubo Gastrointestinal (TGI)

En caso de cáncer (Ca) en general, ya sea de esófago, estomago (gástrico), colon y/o recto realizar fase arterial alta y venosa completa. Para Ca de Recto o Sigmoideo realizar además eliminación baja a los 12 minutos para ver compromiso del sistema urinario. En presencia de Ca de Colon es posible realizar Colonosopia Virtual.

En presencia de inflamación ó infección del TGI (Apendicitis y operado control, Plastrón Apendicular, Colitis, Enfermedad Celiaca, Enfermedad de Crohn, Diverticulitis) realizar solo Fase Venosa Completa. Lo mismo en el caso de que el paciente presente Divertículo de Meckel, Fistula Intestinal y/o Obstrucción Intestinal

En caso de Gastrectomía (parcial o total) realizar Fase Arterial Alta para pesquisar alguna lesión o remanente hipercaptante y adquisición Venosa Completa para un control general.

Si el paciente presenta Hemorragia Digestiva Alta realizar Fase Arterial Alta para descartar que la hemorragia no sea por alguna lesión con características neoplásicas y Venosa Completa para valorar todo el TGI. Si es una Hemorragia Digestiva Baja, Hematoquecia, Rectorragia o Melena sólo realizar Fase Venosa Completa.

En caso de Absceso Perianal realizar Fase Venosa Completa para caracterizar la lesión y valorar todo el abdomen. Además agregar Eliminación Baja para descartar infiltración ó compromiso en tejidos y estructuras colindantes.

4.2.- Hígado

En caso de afectación o daño hepático (hepatopatía) en general y lesiones focales hepáticas (LFH); como en el caso de Hemangioma, HNF, Adenoma, Hepatocarcinoma (tumores hepáticos en general), absceso y nódulo hepático realizar adquisición sin contraste alto, arterial alto y venoso completo para caracterizar las lesiones. En caso de tener certeza que la lesión es un quiste simple ó hidatídico puede realizarse una adquisición sin Contraste alta y fase venosa completa. Para control de Hígado (por ejemplo control por Hemangioma) realizar solo una adquisición venosa completa.

En afecciones de vía biliar como lo son la Colangitis, Colectomía, Fistula Bilioentérica, Coledocolitiasis y Colelitiasis realizar Adquisición Sin Contraste Alta para valorar litiasis ó calcificaciones en la zona y Fase Venosa Completa para valorar todos los órganos y el abdomen. En el caso de Ictericia Obstructiva agregar además una Fase Arterial Alta, sobre todo si en la adquisición sin contraste se descarta que la obstrucción sea por la presencia de un cálculo, ya que la obstrucción podría deberse a un proceso tumoral en la zona.

4.3.- Afecciones Pancreáticas

Generalmente para examinar el páncreas (Pancreatitis) basta con una Adquisición Sin Contraste Alta y una Fase Venosa Completa. En caso de control por pancreatitis realizar sólo la fase venosa completa.

Cuando el paciente acuda con antecedentes de ca de páncreas y/o afecciones tumores (tales como Insulinoma y Gastrinoma) realizar fase arterial alta y venosa completa. Considerar además en caso de Insulinoma que este muchas veces puede ser de pequeñas dimensiones y presentar calcificaciones es por esta razón que se recomienda agregar una fase sin contraste y realizar la fase arterial con cortes finos de 2 por 1.

4.4.- Glándulas Suprarrenales

Para el estudio de la mayoría de patologías y afecciones de las glándulas suprarrenales (Adenoma, Nódulo e Insuficiencia Suprarrenal) se realiza una adquisición sin contraste alto, venoso completo y eliminación de 10 a 12 minutos para medir el lavado.

En el caso de Feocromocitoma se justifica agregar una adquisición en fase arterial debido a la etiología tumoral de esta patología.

4.5.- Patologías Renales y Sistema Urinario

En caso de masas renales con característica dudosa y maligna tales como Ca Renal (también operado) y Nódulo Renal (también control) realizar Fase Arterial Alta, Venosa Completa y Eliminación Alta de 10 a 12 minutos. Para distinguir el grado de malignidad y compromiso de funcionamiento renal.

Si el paciente presenta patologías infecciosas renales tales como PNA (Pielonefritis Aguda) u Absceso Renal realizar Fase Venosa Completa y Eliminación Alta desde los 10 minutos en adelante.

En caso de quiste renal simple (Uni ó Bilateral) realizar Fase Venosa Completa y Eliminación Alta, si el quiste fuese de carácter complejo agregar fase sin contraste alta.

Al momento de examinar un Angiomiolipoma Renal realizar una Adquisición Sin Contraste Alta para caracterizar la densidad y atenuación basal de esta lesión, Fase Arterial Alta para ver si la lesión es hipercaptante y Fase Venosa Completa que es la mejor para detectar lesiones focales parenquimatosas renales. Según la literatura generalmente el Angiomiolipoma no afecta la función renal por lo que no es necesario realizar fase de eliminación.

En presencia de patologías que puedan afectar todo el sistema urinario y/o que sean inespecíficos como en el caso de ITU (Infección del Tracto Urinario) o Hematuria realizar Urotac el cual consiste en una adquisición Sin Contraste alta ó Completa, Venosa Completa Y Eliminación Completa. Para chequear extensión y compromiso.

En Traumatismo y/o Contusión Renal realizar Adquisición Sin Contraste Alta por la posible hemorragia, Fase Venosa Completa para una valoración general del abdomen y la pelvis, y Eliminación Alta de 10 a 12 minutos para ver el estado del sistema urinario.

4.6.- Vejiga

En caso de Ca Vejiga realizar Fase Arterial y Venosa, Completa en ambos casos.

Si el paciente fue operado Vejiga realizar Fase Venosa Completa y Eliminación Completa a los 15 minutos, para valorar el llenado de esta.

4.7.- Neo

Para Neoplasias (Neo) y cáncer en general (también en caso de Melanoma, Ca de Mama, Linfoma No Hodgkin) realizar Fase Arterial Alta y Venosa Completa. La fase arterial es útil a la hora de mostrar la vascularización que poseen las lesiones y ver si estas son hipercaptantes (algo característico en masas tumorales) o no. Ambas adquisiciones permiten caracterizar benignidad de malignidad. Por lo tanto para todo Ca se deben realizar ambas adquisiciones.

Y se debe agregar fase de eliminación (de 10 a 12 minutos) en caso de afecciones cancerígenas pélvicas. Eliminación alta en caso de Ca Renal; eliminación baja en caso de Ca Rectal, Ovárico, Prostático, Uterino; y eliminación completa en caso Ca Ureteral.

En caso de Ca Testicular (control) realizar sólo Fase Venosa Completa.

4.8.- Otros

Realizar sólo una fase venosa completa en caso de: signos, síntomas o cuadros clínicos (como lo son por ejemplo estudios por anemia, aumento volumen subcostal, baja de peso, dolor abdominal, síndrome febril en estudio, sepsis), en caso de alguna enfermedad infecciosa sistémica ocasionada por algún insecto (Chagas, Malaria, etc.), en presencia de alguna colección (abdominal, colónica y en caso de control por colección pancreática), en afecciones mesentéricas en general (como Mesenteritis, Paniculitis Mesentérica, Trombosis Mesentérica y en la valoración de ganglios mesentéricos), también en casos en donde el paciente acuda por observación de Linfedema, Lipoma Epigástrico, y en casos de heridas penetrantes o corto punzantes.

En la valoración de masas inespecíficas sobre las que no se tiene certeza su naturaleza (como lo podría ser en el caso de Masa Hipogástrica o Retroperitoneal); realizar fase arterial alta y venosa completa para caracterizar la lesión.

En caso de un paciente Politraumatizado o de Hematomas (en Pared Abdominal) realizar Adquisición Sin Contraste y Fase Venosa, en ambos casos “completas”. Si el hematoma se encuentra en órganos o viseras por sobre las crestas iliacas realizar Adquisición Sin Contraste Alta y Fase Venosa Completa.

Si el estudio es solicitado por Fibrosis Retroperitoneal realizar una Adquisición Sin Contraste Alta, Fase Venosa Completa y Eliminación Completa a los 10 minutos.

Para quistes simples de órganos anexos altos (en general), como por ejemplo quiste Esplénico realizar una Adquisición Sin Contraste Alta y Fase Venosa Completa. En caso de quiste anexial u ovárico tomar una adquisición venosa completa y eliminación baja dependiendo del tamaño y de las características de este.

5.- COLUMNA

Generalmente los estudios de columna en TC no se realizan con medio de contraste intravascular. Es así como en caso de Artropatías, Espondilolistesis, Fracturas (Trauma), HNP (Hernia del Núcleo Pulposo o Hernia Discal) e incluso en estudios por Metástasis y Mieloma Múltiple sólo basta con adquisiciones sin contraste para un buen diagnóstico. Utilizar medio de contraste sólo en caso de lesiones inflamatorias, infecciones y tumores.

6.- MUSCULOESQUELÉTICO

Este tipo de estudio habitualmente no requiere de adquisiciones contrastadas, como lo es en el caso de estudios por artropatías, fracturas, sinovitis, etc.

Realizar adquisiciones sin y con contraste i.v. en caso de Lipomas y/o Tumores. En donde, primero se debe hacer una adquisición ósea sin contraste, y si existe afección de partes blandas, realizar otra contrastada.