



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN No. 3 DEL DISTRITO FEDERAL

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

“DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ”

CMN SIGLO XXI

**“REDUCCIÓN DE DOSIS DE RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍA TRIFÁSICA DE HÍGADO PARA
DETECCIÓN DE HEPATOCARCINOMA EN PACIENTES CIRRÓTICOS COMPARADO CON NIVELES
SANGUÍNEOS DE ALFAFETOPROTEÍNA”.**

NUMERO DE REGISTRO: R-2014-3601-166

**TESIS QUE PRESENTA
DRA. SAIRI ISABEL AGUILAR ROMERO
PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGIA E IMAGEN**

**ASESOR:
DR. RICARDO CORDOVA RAMIREZ
MEDICO ADSCRITO AL AREA DE TOMOGRAFIA COMPUTADA
SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN**

MEXICO, D.F.

FEBRERO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

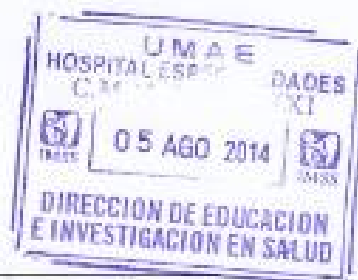


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

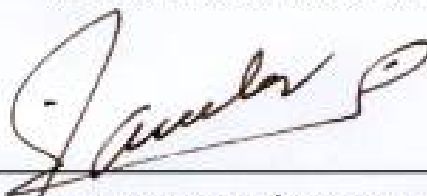
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION EN SALUD.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA
GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA
GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



DR. RICARDO CORDOVA RAMIREZ
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE TOMOGRAFIA.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA
GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI



"2014, Año de Octavio Paz".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,
D.F. SUR

FECHA 14/07/2014

DR. RICARDO CÓRDOVA RAMÍREZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"REDUCCIÓN DE DOSIS DE RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍA TRIFÁSICA DE HÍGADO PARA DETECCIÓN DE HEPATOCARCINOMA EN PACIENTES CIRRÓTICOS COMPARADO CON NIVELES SANGUÍNEOS ALFAFETOPROTEINA".

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de Investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2014-3601-166

ATENTAMENTE

DR.(A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DEDICADA A:

A mis padres, abuelas y hermanita por su apoyo incondicional y siempre estar en los malos y buenos momentos.

A Guillermo por creer en mí y estar siempre a mi lado.

A mis maestros por todas sus enseñanzas.

INDICE

I. RESUMEN.....	7
II. MARCO TEORICO.....	9
III. JUSTIFICACION.....	14
IV. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
V. HIPOTESIS	15
VI. OBJETIVO.....	15
VII. MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
VIII. CONSDERACIONES ETICAS.....	19
IX. RECURSOS.....	20
X. RESULTADOS.....	21
XI. DISCUSION.....	27
XII. BIBLIOGRAFIA.....	28
XIII. ANEXOS.....	29

1. DATOS DEL ALUMNO	
Apellido Paterno	Aguilar
Apellido Materno	Romero
Nombre	Sairi Isabel
Teléfono	55 64 15 8385
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o escuela	Facultad de Medicina
Carrera	Radiología e Imagen
No. de cuenta	512225041
2. DATOS DEL ASESOR	
Apellido Paterno	Córdova
Apellido Materno	Ramírez
Nombre (s)	Ricardo
3. DATOS DE LA TESIS	
Título:	“REDUCCIÓN DE DOSIS DE RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍA TRIFÁSICA DE HÍGADO PARA DETECCIÓN DE HEPATOCARCINOMA EN PACIENTES CIRRÓTICOS COMPARADO CON NIVELES SANGUÍNEOS DE ALFAFETOPROTEÍNA”.
No. de paginas	31
Año	2015
NUMERO DE REGISTRO:	R-2014-3601-166

I. RESUMEN

TITULO: “Reducción de dosis de radiación en tomografía trifásica de hígado para detección de hepatocarcinoma en pacientes cirróticos comparado con niveles sanguíneos de Alfafetoproteína”.

ANTECEDENTES: El hepatocarcinoma se define como una neoplasia maligna primaria del hígado que se origina en los hepatocitos. Es la neoplasia de hígado más frecuente y más del 90% de estos tumores se producen sobre un hígado cirrótico.

El diagnóstico de HCC se basa en su comportamiento vascular utilizando como método de exploración radiológica de elección la tomografía computada trifásica por ser un método de imagen funcional, rápido y no invasivo que refleja los cambios hemodinámicas de las enfermedades hepáticas, sin embargo su dosis de radiación limita su aplicación clínica.

OBJETIVO GENERAL: Comparar la utilidad en el seguimiento de la tomografía trifásica hepática de baja radiación con la tomografía trifásica de dosis habitual en la detección de hepatocarcinoma en pacientes cirróticos y comparar con resultados de alfa feto proteína

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el comportamiento del hepatocarcinoma en la tomografía trifásica Demostrar que la reducción de dosis de radiación al 50% de lo habitual en tomografía multicorte no afecta en forma significativa la calidad diagnóstica de las imágenes de pacientes con hepatocarcinoma.
- Comparar los hallazgos de la tomografía con reducción de dosis de radiación y los niveles de alfafetoproteína.

MATERIAL Y METODOS: se realizará prueba diagnóstica de la población mayor de 18 años de edad, de ambos sexos pertenecientes al Hospital de Especialidades, de Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del IMSS que tengan el diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma y cirrosis hepática. Los pacientes serán divididos en dos grupos; el grupo A será sometido a dosis de radiación del protocolo convencional y el grupo B a dosis de radiación reducida al 50% del protocolo habitual. Para ver si la calidad diagnóstica del segundo grupo es aceptable. A ambos grupos se les realizará control sanguíneo de alfa feto proteína. Los estudios de imagen serán realizados con tomografía multicorte (Toshiba 64 cortes) y General Electric de 16 detectores.

RESULTADOS:

En el periodo comprendido del 01 de marzo al 30 de junio del 2014 se estudiaron con tomografía trifásica un total de 50 pacientes cirróticos con diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma, 10 de estos pacientes solo presentaron nódulos de regeneración, 2 de ellos contaban con antecedente de metástasis por cáncer de colon, 5 presentaron creatinina mayor de 1.7 y 3 no contaban con estudio dinámico valorable por lo que fueron excluidos quedando un grupo de 20 pacientes a los cuales se diagnóstico 1 o más lesiones nodulares solidas hepáticas mayores de 2cm, la ubicación más frecuente fue en los segmentos V, VII y VIII de Couinaud con una densidad promedio de 76UH post contraste y un comportamiento hiperdenso en fase arterial, isodenso o hipodenso en fase portal e hipodenso en la fase venosa, solo un paciente presento metástasis a glándula suprarrenal derecha, los valores promedio de alfafetoproteína encontrada fue de 40ng/ml por lo que no tiene relación con el tamaño de la lesión. Al 100% se les había realizado al menos un tomografía previamente.

El rango de edad de los pacientes estudiados fue de 33 a 71 años, con mayor incidencia en el género masculino y mayor frecuencia en pacientes de la quinta década ya que la media de edad fue de 54 años, lo cual coincide con la bibliografía reportada.

CONCLUSION: El hepatocarcinoma es un padecimiento frecuente en la población con diagnóstico de cirrosis hepática por hepatitis C, generalmente se presenta en pacientes de la 5ta década. Debido a que la tomografía computada es el método de imagen de elección para el diagnóstico de esta patología de acuerdo a su comportamiento dinámico, la mayoría de estos pacientes requiere más de un estudio tomográfico a lo largo de su vida; la mayoría de las veces el resultado de alfafetoproteína ayuda a complementar el diagnóstico, sin embargo esta proteína puede elevarse con la simple presencia de hepatopatía por lo que no resulta de utilidad y no se tiene relación con el tamaño de la lesión. El comportamiento dinámico de la lesión no varía independientemente que la dosis sea reducida al 50% ya que esta es diagnóstica al igual que un protocolo con dosis habitual.

II. MARCO TEÓRICO

El carcinoma hepatocelular (CHC) ocupa la quinta causa de neoplasia a nivel mundial ⁽¹⁾. Su incidencia en los Estados Unidos va en aumento, y se ha duplicado en los últimos 20 años ⁽²⁾. Este aumento se debe, en parte, por la epidemia del virus de la hepatitis C, que puede conducir a cirrosis y carcinoma hepatocelular. La cirrosis por hepatitis C causa el 30-50% de los casos de CHC en los Estados Unidos ⁽³⁾. El riesgo relativo de CHC en pacientes con cirrosis por hepatitis C es aproximadamente 100 veces mayor que el riesgo para los pacientes con cirrosis que no son infectados, mientras que los pacientes con cirrosis que resulta de abuso de alcohol o cirrosis biliar primaria tiene solo el 2-5 veces mayor riesgo de HCC ⁽³⁾. La esperanza de vida de un paciente con cirrosis en quien el CHC no se trata es de sólo 13 meses, y menos del 33% de los pacientes sobreviven durante 2 años ⁽⁴⁾. Numerosas opciones de tratamiento están disponibles e incluyen resección quirúrgica, alcohol o abrasión por radiofrecuencia, quimioembolización y trasplante hepático ⁽⁵⁾.

El éxito en el tratamiento de los pacientes con CHC depende de la detección precoz así como de la delimitación precisa del número y ubicación de los nódulos tumorales. Una detección temprana de CHC y la resección quirúrgica o trasplante incrementa sustancialmente la sobrevida del paciente ⁽⁶⁾.

Con el fin de poder detectar la enfermedad en estadios más precoces y tratables, se han instaurado programas de detección en muchos países.

RECOMENDACIONES PARA *SCREENING*, DIAGNÓSTICO, Y SEGUIMIENTO

Las recomendaciones para el diagnóstico de CHC están publicadas en la guía de la Sociedad Americana para Estudio de Enfermedades hepáticas (AASLD) ⁽⁷⁾. Se aconseja el *screening* del CHC en los siguientes casos:

- Varones asiáticos \geq 40 años y mujeres asiáticas \geq 50 años portadores del VHB.
- Pacientes cirróticos con VHB.
- Historia familiar de HCC.
- Africanos > 20 años.
- Pacientes cirróticos por alcohol, VHC, hemocromatosis, cirrosis biliar primaria o cualquier hepatopatía inflamatoria como deficiencia de alfa-1-antitripsina, esteatohepatitis no alcohólica y hepatitis autoinmune.
- Pacientes en lista de espera para trasplante hepático.

Se aconseja el seguimiento mediante prueba de imagen y alfa-fetoproteína de la siguiente manera:

- Los nódulos < 1 cm deben ser seguidos con ecografía cada 3-6 meses. Si no hay crecimiento en dos años, se debe volver al seguimiento habitual.

– Los nódulos entre 1 y 2 cm por ecografía, deben ser estudiados con otras dos pruebas: TC, RM o ecografía con contraste.

_Si las pruebas son típicas de HCC (hipervascular en fase arterial y lavado en las fases portal y venosa) en dos pruebas, el nódulo debe ser considerado HCC. Si las pruebas no son concluyentes deben ser biopsiados.

– Los nódulos > 2 cm con estudio de imagen sugestivo de HCC o una alfa-fetoproteína > 200 ng/ml no necesitan ser biopsiados. En caso contrario o en nódulos que aparecen sobre hígado sano, sí se requiere biopsia.

_Cuando las biopsias no son diagnósticas, los nódulos deben ser seguidos con ecografía o TC cada 3-6 meses. Si el nódulo crece y no es característico de HCC, es necesario repetir la biopsia.

ALFAFETOPROTEINA

Es uno de los marcadores tumorales más usados para cribado de HCC ⁽⁸⁾. Los niveles plasmáticos de este marcador son proporcionales al tamaño y estadio evolutivo del tumor, de tal manera que solo el 10% de los enfermos con un tumor inferior a 5cm presentan niveles plasmáticos superiores a 100 ng/ml, hecho que limita su uso en la detección precoz de la enfermedad

TOMOGRAFIA COMPUTADA MULTIDECTOR

Varias modalidades de imagen están disponibles para la evaluación de pacientes con posibilidad de HCC, incluyendo ultrasonido, TC y RM. La CT es ampliamente disponible y de alta precisión, en particular en la evaluación de lesiones focales y parenquimatosas ⁽⁹⁾ Si se realiza correctamente, TC abordará adecuadamente la mayoría de las preocupaciones clínicas en los pacientes que son examinados para detectar HCC. La TC puede ayudar en la diferenciación de HCC de otros tumores en el hígado. También puede ser utilizado para guiar biopsias así como en la detección de recidiva local, comúnmente se usa para evaluar la respuesta al tratamiento después de terapia loco regional.

La tomografía computada multidetector (TCMD) hace factible el estudio del parénquima hepático pos contraste IV 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 que se ha definido a través de curvas tiempo-densidad e indican el momento en que las pendientes de la curva aortica y parenquimatosa se tornan paralelas ⁽¹⁰⁾ Las lesiones focales hepáticas (LFH) se han catalogado como hipervascular, hipo vascular, benigna, maligna y pseudotumoral. En la lesión hipervascular la irrigación depende casi exclusivamente de la arteria hepática ⁽¹¹⁾ 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.

La visibilidad de la lesión depende de la mejor diferenciación entre la lesión y parénquima hepático circundante. La mayoría de los HCC son hipervascular, y pueden demostrar significativa realce durante la fase arterial. Por lo tanto, las imágenes en fase arterial son los mejores para detección de la lesión, ya que muchas de estas lesiones no son visible en la fase de flujo portal. La reciente introducción de TC multidetector (TCMD) proporciona capacidades que son especialmente valiosas en las adquisiciones de volumen hepático, combinando tiempos de análisis cortos y colimación estrecha. Estas características resultan en una mejor detección de la lesión y caracterización.

Avances concomitantes en los programas de software de computadoras han hecho posible obtener imágenes en tres dimensiones, aplicación práctica para un análisis de la imagen hepática análisis y es particularmente útil para delinear la anatomía vascular. Reconstrucciones multiplanares (MPR), y proyecciones de máxima intensidad (MIP) también se usan para detectar con mayor precisión las lesiones pequeñas, mejor caracterización de la morfología de la lesión y para detectar metástasis peritoneales.

La tomografía sin contraste puede detectar grasa, infiltración grasa o hemorragia que resulta de necrosis tumoral. Los nódulos de regeneración son típicamente hiperdensos, también puede ser usada en pacientes que se encuentran en seguimiento postquimioembolización.

El mejor contraste se logra típicamente usando 120 ml (2 ml / kg) de medio de contraste no iónico inyectado por vía intravenosa, con un inyector a una velocidad de 3-4 ml / segundo.

Recientemente, exploraciones trifásicas (fase arterial, portal de fase de entrada de la vena y la fase venosa portal) han sido sugeridas por algunos investigadores. Las dos primeras fases son típicamente adquirida en una sola apnea. La primera fase es mejor para representar pequeñas ramas de las arterias hepáticas. La segunda fase es la mejor para representar metástasis hipervasculares. La tercera adquisición está en la fase venosa portal que es mejor para las metástasis hipovasculares. Sin embargo, las fases adicionales aumentan la dosis de radiación.

Tabla 36-2. Protocolo de rutina de TC hepática utilizando una TC helicoidal multicorte con contraste*

Parámetros de la exploración	Sin contraste	Fase arterial	Fase venosa portal
Detector de configuración	4 x 3,75 mm	4 x 3,75 mm	4 x 3,75 mm
Espesor del corte primario	5 mm	5 mm	5 mm
Factor de paso	0,75	0,75	0,75
Intervalo de reconstrucción	3,75 mm	3,75 mm	3,75 mm
Tabla de velocidad/rotación del gantry	11,25 mm	11,25 mm	11,25 mm
Rotación completa del gantry	0,8 seg	0,8 seg	0,8 seg
Corriente del tubo	160 mA	160 mA	160 mA
Retraso desde la inyección del bolo		20 seg	55 seg
Tiempo de exploración	11 seg	11 seg	11 seg

* Medio de contraste, 120 ml; yodo, 300 mg/ml; velocidad de inyección, 4 ml/seg.

CAMBIOS PATOLOGICOS EN LA CIRROSIS HEPATICA

La cirrosis es el resultado final de la lesión hepática y es causada por la fibrosis difusa y la regeneración de nódulos que resultan de la necrosis celular y la degeneración.

La fibrosis provoca distorsión de la arquitectura, y resulta el desarrollo de un espectro de nódulos que se clasifican en regenerativa, displásicas y neoplásicos.⁽¹²⁾

Regenerativos:

Representan ampliación focal del parénquima hepático en respuesta a la necrosis o alteración en la perfusión hepática. Son rodeados por septos fibrosos. Estos nódulos regenerativos pueden ser clasificados como micronodulares <3mm, macronodular >3mm o mixtos. Los macronodulos raramente exceden los 20mm. La cirrosis micronodular es caracterizada por nódulos regenerativos pequeños relativamente uniformes. Este patrón es visto en cirrosis por alcoholismo crónico, hepatitis C y pacientes con cirrosis biliar.

En la cirrosis macronodular los nódulos del parénquima son grandes y más variables en tamaño. Dentro de las causas más comunes de cirrosis macronodular es la hepatitis B crónica. Cuando los nódulos de regeneración contienen hierro son llamados sideróticos.

Los nódulos neoplásicos son clasificados como de bajo o alto grado basados en un espectro de cambios patológicos que incluyen franca malignidad. Uno de los cambios patológicos de los nódulos neoplásicos incluyen la aparición de neovascularidad.

CARACTERISTICAS DE LA TOMOGRAFIA MULTIDECTOR EN CIRROSIS Y HCC

El rol de la imagen en pacientes con cirrosis es caracterizar las manifestaciones morfológicas de la enfermedad, evaluación de la vasculatura hepática y extra hepática, evaluar los efectos de la hipertensión portal, detectar tumores hepáticos y diferenciar hepatocarcinoma de otros tumores.

PRINCIPIOS GENERALES PARA LA REDUCCIÓN DE LA DOSIS DE RADIACIÓN EN LA TCMD

El diagnóstico radiológico o radiodiagnóstico es la rama de la medicina que estudia la morfología mediante imágenes obtenidas a través de radiaciones ionizantes. Según importantes organismos internacionales, más del 80% de la dosis de radiación de origen artificial que recibe la población, se debe a prácticas

con fines diagnósticos. Así, la tomografía computarizada (TC), que cuenta con aproximadamente 4% de los exámenes radiológicos, según informes contribuye con el 40% de la dosis colectiva de la población ⁽¹³⁻¹⁴⁾.

Donnelly⁽¹⁵⁾ propone que los factores técnicos en un TC helicoidal de corte único, tales como la carga del tubo y el pitch, deberían ser ajustados para disminuir la dosis de radiación.

Frush⁽¹⁶⁾ muestra algunas estrategias para reducir la dosis de radiación, sugiriendo que es tiempo de que los médicos radiólogos piensen más en términos de calidad de imagen aceptable que en calidad óptima, aunque su trabajo es algo empírico. Todos estos trabajos concluyen que existe una relación lineal entre la carga del tubo (mA) y la dosis de radiación, al disminuir la carga se reduce la dosis.

Como se ha mencionado en párrafos anterior la utilidad diagnóstica de la tomografía se ha extendido en todo el mundo llegando a ser uno de los estudios más solicitados sin embargo se ha incrementado la preocupación por la dosis administrada a los pacientes. Se han demostrado casos de desarrollo de neoplasias fatales posterior a una sola exploración.

Para medir la dosis de radiación administrada se cuantifica la “dosis absorbida” que es definida como la energía absorbida en un medio por una unidad de masa, es medida en Joules por kilogramo y se reporta en Gray (Gy), por lo tanto (1Gy=1J/kg). Debido a que los distintos órganos tienen diferentes grados de sensibilidad a la radiación, para obtener la dosis absorbida total de una persona es necesario sumar todas las dosis de absorción de cada órgano; asimismo es necesario conocer el concepto de dosis equivalente, la cual representa el daño biológico y se mide en milisievert (mSv). La dosis equivalente efectiva es la suma de todas las dosis equivalentes para cada órgano y tejido y también utiliza al milisievert (mSv) como unidad de medida.

La comisión internacional de protección radiológica ha reportado como seguro 5mSv por año.

Las dosis efectivas reportadas para una tomografía simple son de 2.8-13.1mSv para el hombre y de 4.5-18mSv para la mujer. Al realizar protocolos con reducción de dosis de radiación se logra una disminución de un 30-50%.

III. JUSTIFICACION

El carcinoma hepatocelular (HCC) es la neoplasia primaria de hígado más frecuente. En los últimos años se ha constatado un aumento progresivo de su incidencia en países industrializados y actualmente constituye la principal causa de muerte. En nuestro medio, el hepatocarcinoma es un diagnóstico frecuente por lo que es importante contar con un método preciso de diagnóstico. En nuestra UMAE el diagnóstico de HCC se basa en los niveles de alfafetoproteína y en su comportamiento vascular utilizando como método de exploración radiológica de elección la tomografía computada trifásica por ser un método de imagen funcional, rápido y no invasivo que refleja los cambios hemodinámicas de las enfermedades hepáticas, sin embargo su dosis de radiación limita su aplicación clínica., debido a ello es necesario establecer los criterios para reducir la dosis de radiación sin afectar su sensibilidad diagnóstica.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿La reducción de dosis en tomografía trifásica afecta la sensibilidad diagnóstica para detección de hepatocarcinoma en pacientes cirróticos?

V. HIPÓTESIS DEL TRABAJO:

- La tomografía trifásica realizada con reducción de dosis presenta una sensibilidad similar a aquella realizada con dosis similares en la detección de hepatocarcinoma en paciente cirrótico.

VI. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL: Comparar la sensibilidad diagnóstica de la tomografía trifásica hepática con reducción de dosis de radiación vs tomografía trifásica con dosis habitual en la detección de hepatocarcinoma en pacientes cirróticos además de comparar con los niveles sanguíneos de alfafetoproteína.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Caracterizar el comportamiento del hepatocarcinoma en la tomografía trifásica
- Demostrar que la reducción de dosis de radiación al 50% de lo habitual en tomografía multicorte no afecta en forma significativa la calidad diagnóstica de las imágenes en pacientes con hepatocarcinoma.
- Comparar los hallazgos de tomografía con dosis de radiación y los niveles de alfafetoproteína.
-

VII. MATERIAL Y METODOS

- Se realizara una prueba diagnóstica de la población mayor de 18 años de edad, de ambos sexos pertenecientes al Hospital de Especialidades, de Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del IMSS que tengan el diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma y cirrosis hepática.
- Se compararan los hallazgos de tomografía trifásica con los niveles sanguíneos de alfafetoproteína.
- Los estudios de imagen serán con tomografía multicorte (Toshiba 64 cortes) y General Electric de 16 detectores
- El estudio se realizara en un periodo comprendido de 01 de junio al 30 de junio de 2014.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: no se requiere de cálculo de muestra ya que se empleara la totalidad del universo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- I. Criterios de inclusión:

- Pacientes que sean derechohabientes del Hospital de Especialidades, CMN Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda” durante el período de 01 de junio al 30 de junio de 2014.
- Que tengan el diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma
- Que autoricen la utilización del medio de contraste iodado para la realización de tomografía trifásica de hígado

II. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes menores de edad sin autorización de un tutor legal.
- Pacientes alérgicos al medio de contraste iodado que no tengan medicación previa.
- Pacientes en los que no sea posible obtener una vía periférica.
- Pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica.

VARIABLES A ANALIZAR

Edad

Definición conceptual: Tiempo de existencia de una persona desde el nacimiento.

Definición operacional:

Se tomaran todos los pacientes independientemente de la edad.

Género

Definición conceptual: Conjunto de características biológicas que distinguen al hombre de la mujer

Definición operacional: Agrupamos de acuerdo a las características del fenotipo femenino y/o masculino.

Tamaño de la lesión

Definición conceptual: Dimensión de la del daño producido en el órgano

Definición operacional: agrupamos de acuerdo a las dimensiones

Localización

Definición conceptual: lugar en el cual se ubica un objeto.

Definición operacional: se determinara con respecto a la segmentación hepática de couinaud.

Patrón de reforzamiento:

Definición conceptual: forma de reformar la lesión tras la administración de medio de contraste

Definición operacional: se medirá en relación a unidades Hounsfield

Numero de lesiones:

Definición conceptual: cantidad de alteraciones

Definición operacional: numero de lesiones observadas en cada estudio.

Dosis de radiación:

Definición conceptual: es la medida de la cantidad de energía absorbida por algo o alguien cuando se expone a los rayos X.

Definición operacional: Se medirá en Sieverts

Segmentación:

Definición conceptual: segmentación al acto y consecuencia de segmentar (es decir, de dividir o formar segmentos o porciones).

Definición operacional: se utilizara el sitio anatómico de acuerdo a segmentación de couinaud

Child Pugg

Definición conceptual: sistema de estatificación usado para para evaluar el pronóstico de una enfermedad hepática crónica, utilizando 5 marcadores: bilirrubina total, albumina sérica, INR y tiempo de protrombina, ascitis y encefalopatía hepática. (anexo)

Cirrosis hepática

Definición conceptual: Resultado final del daño crónico al hígado causado por hepatopatía crónica.

Definición operacional: se valorara de acuerdo a características por imagen y resultado de laboratorio.

Alfafetoproteína;

Definición conceptual: Es una proteína que normalmente se produce en el feto durante su desarrollo. Cuando aparece en los adultos puede servir como un marcador tumoral. Los dos casos mas importantes que provocan su incremento son el cáncer de testículo y carcinoma de células hepáticas además de cirrosis hepática.

Definición operacional: se valor de acuerdo a los niveles sanguíneos

Variable	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Cuantitativa continua	Años
Genero	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
Resultado de alfa-fetoproteína	Cuantitativa continua	Ng/dL
Cirrosis	Cualitativa continua	
Child	Cualitativa ordinal	A, B, C
Patrón de reforzamiento	Cualitativa nominal	Hiperdenso, hipodenso, isodenso
Tamaño de la lesión	Cuantitativa continua	Centímetros
Segmentación	Cualitativa	Segmentación couinaud (1-8).

ESTRATEGIA DE TRABAJO

El estudio de Tomografía multidetectores será solicitado por el médico tratante con diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma, la solicitud será autorizada por el médico a cargo del área de Tomografía Computada. En la solicitud del estudio se le pedirá al médico que describa el cuadro clínico del paciente, agregando las cifras de creatinina sérica del mismo.

Al presentarse al servicio de tomografía computada, el paciente será recibido por el médico residente de radiología quien verificará los datos del paciente, se encargará de informarle del procedimiento y sus posibles complicaciones, así mismo se le proporcionará al paciente o a alguno de sus familiares la carta de consentimiento informado para la administración del medio de contraste y para la inclusión en este estudio en caso de cumplir con los criterios de inclusión.

El paciente será colocado en la mesa del tomógrafo MD Aquilion marca Toshiba de 64 detectores y en el General Electric de 16 detectores se realizará tomografía de abdomen simple, en fase arterial, portal y tardía (5 min) Terminado el estudio el paciente será despedido con las indicaciones adecuadas. Posteriormente dicho estudio será valorado por el médico de base del servicio de radiología tomándose como diagnóstico definitivo la interpretación validada por el médico de base asimismo se recolectarán y alimentarán la base de datos de datos.

Se revisarán en expediente electrónico los niveles de alfafetoproteína previamente solicitado.

VIII. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio se apega a la Ley General de Salud promulgadas en 1986 y a las normas éticas elaboradas por Helsinki de 1972 y modificado en 1986 y a las normas éticas elaboradas por el consejo de investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social de la UMAE. La información será confidencial, se protegerá la privacidad de los pacientes incluidos en el presente estudio.

El estudio es prospectivo, descriptivo y transversal, sin implicación de riesgos para la salud, intimidad y derechos individuales de los pacientes incluidos. Además se ajusta a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica.

Todos los pacientes serán conocedores de que se encuentran participando en un estudio que se realizara a través de consentimiento informado (Anexo 1), el cual firmaran previo al inicio de sus estudios.

La información recabada será útil para poder establecer un protocolo con menor dosis de radiación que permita disminuir los efectos estocásticos y determinanticos provocados por la radiación.

La información obtenida se utilizara únicamente para el análisis con fines de investigación sin causar daño ni física ni moralmente a los participantes

IX. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACILIDAD

RECURSOS MATERIALES

- Equipo de cómputo
- Impresora
- Tomógrafo marca Toshiba multicorte (64)
- Tomografo General Electric de 16 detectores
- Estación de trabajo (Workstation) Vítrea Toshiba

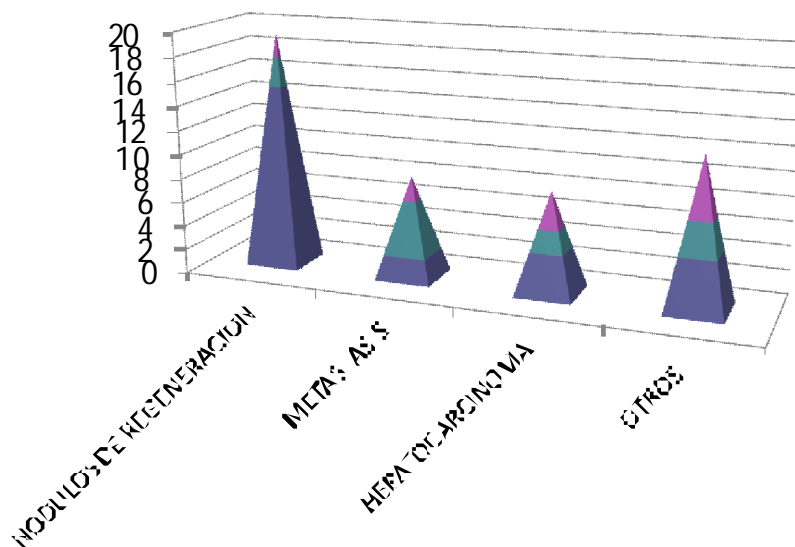
RECURSOS FINANCIEROS

- Propios de los investigadores

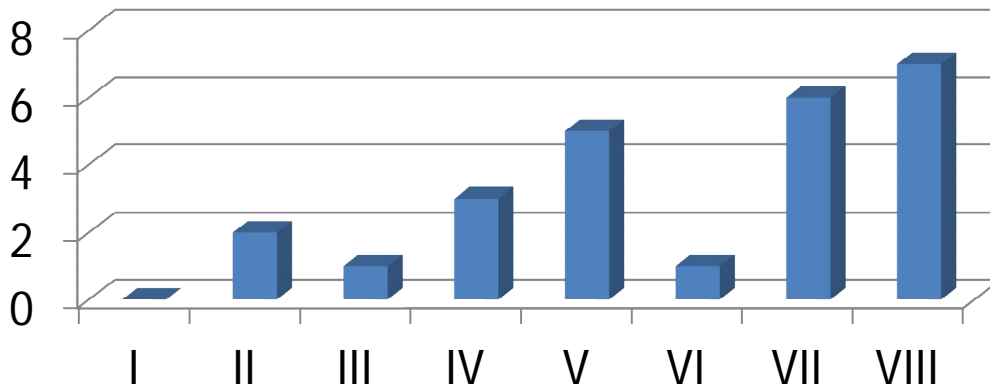
X. RESULTADOS

En el periodo comprendido del 01 de marzo al 30 de junio del 2014 se estudiaron con tomografía trifásica un total de 50 pacientes cirróticos con diagnostico presuntivo de hepatocarcinoma, 10 de estos pacientes solo presentaron nódulos de regeneración, 2 de ellos contaban con antecedente de metástasis por cáncer de colon, 5 presentaron creatinina mayor de 1.7 y 3 no contaban con estudio dinámico valorable por lo que fueron excluidos quedando un grupo de 20 pacientes (12 hombres y 8 mujeres).

PACIENTE CON DIAGNOSTICO DE HEPATOCARCINOMA

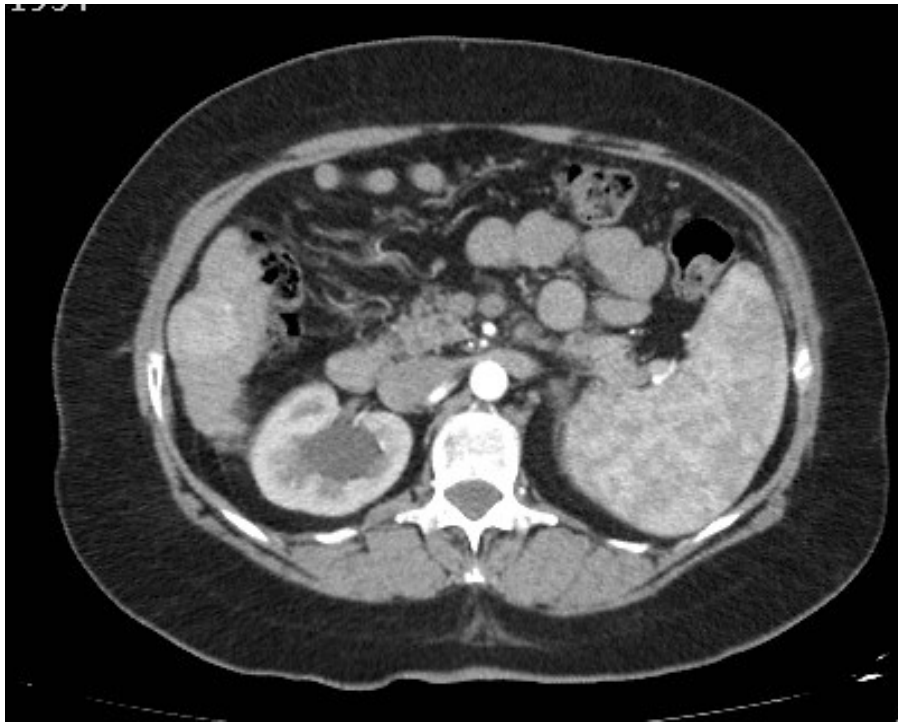


NUMERO DE LESIONES POR SEGMENTO HEPATICO



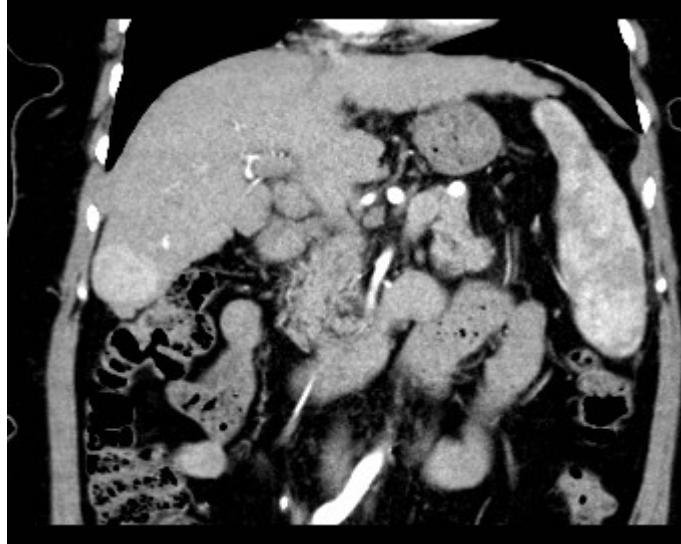
El rango de edad fue de 33-71 años con una media de 54 años a los cuales se diagnosticó 1 o más lesiones nodulares sólidas hepáticas mayores de 2cm, la ubicación más frecuente fue en los segmentos V, VII y VIII de Couinaud con una densidad promedio de 76UH post contraste y un comportamiento hiperdenso en fase arterial, isodenso o hipodenso en fase portal e hipodenso en la fase venosa, solo un paciente presentó metástasis a glándula suprarrenal derecha. Los valores promedio de alfa-fetoproteína encontrada fue de 40ng/ml por lo que no tiene relación con el tamaño de la lesión. Al 100% se les había realizado al menos un tomografía previamente.

Se presentó mayor incidencia en el género masculino y mayor frecuencia en pacientes de la quinta década lo cual coincide con la bibliografía reportada.

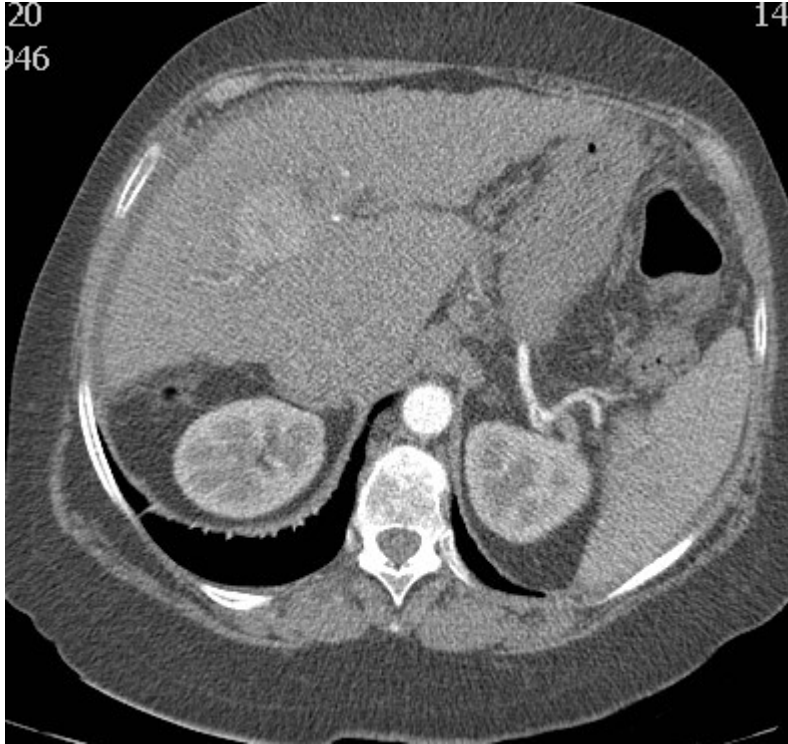


Tomografía trifásica de abdomen en fase arterial en donde se observa lesión ocupante de espacio en hígado cirrótico que por su comportamiento dinámico se diagnostica con hepatocarcinoma.

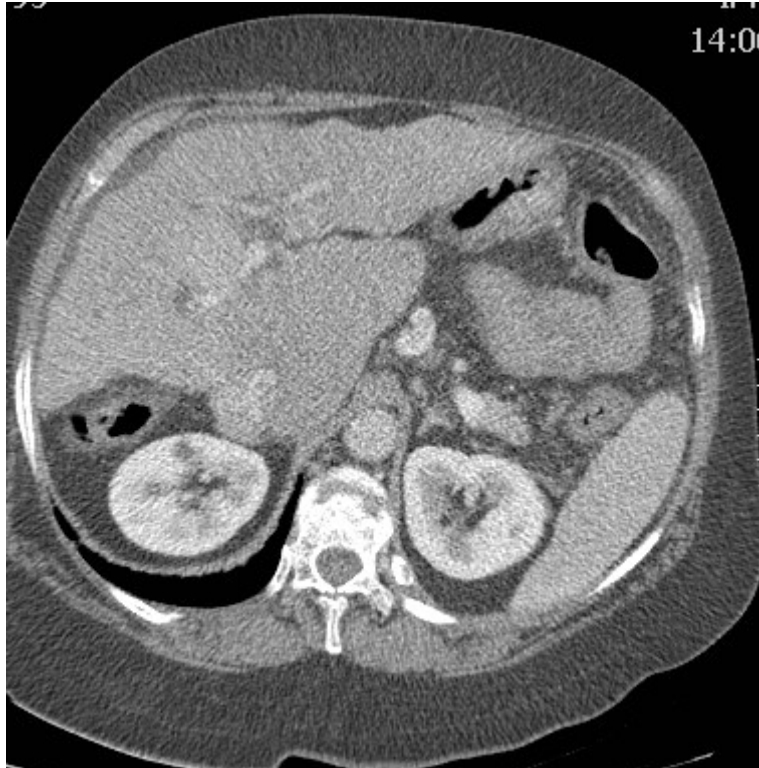




Corte coronal fase arterial



Corte axial de tomografía trifásica en fase arterial donde se observa lesión hepática en segmento IVa de Couinaud en paciente femenina cirrótica de 8 años de evolución.



Corte axial de tomografía trifásica de la misma paciente en fase portal donde se observa un lavado rápido de la lesión.

XI. DISCUSIÓN:

En el presente estudio se observó que el hepatocarcinoma es un padecimiento con mayor incidencia en el género masculino y que se presenta con mayor frecuencia en pacientes de la quinta década, lo cual coincide con la bibliografía reportada.

De los pacientes que llegaron al servicio de tomografía con diagnóstico presuntivo de hepatocarcinoma solo 40% fue confirmado por estudio dinámico, sin embargo los niveles de alfafetoproteína fueron $>$ a 30ng/ml en todos los pacientes aun en aquellos que no presentaron lesiones compatibles por tomografía trifásica de hepatocarcinoma. Al realizar un estudio con reducción de dosis de radiación al 50% no se modificó el diagnóstico de hepatocarcinoma y la tomografía con baja dosis tuvo un comportamiento similar al de dosis convencional, en este estudio no fue tomado en cuenta el peso del paciente lo cual puede significar un problema ya que en pacientes obesos los estudios pueden resultar con una calidad inadecuada para la interpretación.

CONCLUSION:

El hepatocarcinoma es un padecimiento frecuente en la población con diagnóstico de cirrosis hepática por hepatitis C, generalmente se presenta en pacientes de la 5ta década. Debido a que la tomografía computada es el método de imagen de elección para el diagnóstico de esta patología de acuerdo a su comportamiento dinámico, la mayoría de estos pacientes requiere más de un estudio tomográfico a lo largo de su vida; la mayoría de las veces el resultado de alfafetoproteína ayuda a complementar el diagnóstico, sin embargo esta proteína puede elevarse con la simple presencia de hepatopatía por lo que no resulta de utilidad y no se tiene relación con el tamaño de la lesión, El comportamiento dinámico de la lesión no varía independientemente que la dosis sea reducida al 50% ya que esta es diagnóstica al igual que un protocolo con dosis habitual.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Parkin DM. Global cancer statistics in the year 2000. *Lancet Oncol* 2001;2: 33-43.
2. El-Serag HB & Mason AC. Rising incidence of hepatocellular carcinoma in the United States. *N Engl J Med* 1999; 340:745–750.
3. Ince N & Wands JR. The increasing incidence of hepatocellular carcinoma. *N Engl J Med* 1999; 340: 798–799.
4. Nzeako UC, Goodman ZD & Ishak KG. Hepatocellular carcinoma and nodular regenerative hyperplasia: possible pathogenetic relationship. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 879–884.
5. Rogiers X, Brunken C, Malago M et al. Surgical therapy of hepatocellular carcinoma. *Digestión* 1998; 59(Suppl.2):78–79.
6. Figueras J, Jaurrieta E, Valls C et al. Resection or transplantation for hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients: outcomes based on indicated treatment strategy. *J Am Coll Surg* 2000; 190: 580–587.
7. Bruix J, Sherman M, Llovet JM, et al. Clinical management of hepatocellular carcinoma: conclusions of the Barcelona-2000 EASL Conference. *J Hepatol* 2001; 35: 421-30.
8. Bruix J, Sherman M; Practice Guidelines Committee, American Association for the Study of Liver Diseases. Management of hepatocellular carcinoma. *Hepatology*. 2005;42:1208-36.
9. Kamel IR, Choti MA, Horton KM et al. Surgically staged focal liver lesions: accuracy and reproducibility of dual-phase helical CT for detection and characterization. *Radiology* 2003; 227: 752–757.
10. Singh Y, Winick AB y Tabbara SO. Multiloculated cystic liver lesions: Radiologic pathologic differential diagnosis. *Radiographics* 1997;9:307–322.
11. Stoop ME y García MR. Avances en diagnósticos por imágenes: “Hígado”, Ed. *Journal* 2009;1:109-126.
12. Popper H. Pathologic aspects of cirrhosis. A review. *Am J Pathol* 1977; 87: 228–264.
13. Roebuck DJ. Risk and benefit in pediatric radiology. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 637-640.
14. Roebuck DJ, Metreweli C. Radiation risk in CT for acute abdominal pain. *Radiology* 1998; 209: 287-288.
15. Donnelly LF, Emery KH, Brody AS, Laor T, Gyls-Morin VM, Anton CG. Minimizing radiation dose for pediatric body applications of single-detector helical CT: strategies at a large children's hospital. *AJR* 2001 ; 176: 303-306.
16. Frush DP. Strategies of dose reduction. *Pediatr Radiol* 2002; 32: 293-297.

XIII. ANEXOS

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “BERNARDO SEPÚLVEDA”
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN PROYECTOS DE
INVESTIGACION**

Se le está invitando a participar en un estudio llamado:

REDUCCIÓN DE DOSIS DE RADIACIÓN EN TOMOGRAFÍA TRIFÁSICA DE HÍGADO PARA DETECCIÓN DE HEPATOCARCINOMA EN PACIENTES CIRRÓTICOS COMPARADO CON NIVELES SANGUINEOS DE ALFAFETOPROTEINA.

Se refiere a un estudio que se le realizara a su hígado con un equipo que utiliza rayos x además de la aplicación de una sustancia (contraste) por sus venas que contiene yodo el cual nos permite ver si hay alguna tumor, este estudio se va comparar con los resultados del análisis de su sangre que usted se realizo.

El estudio que se realizara puede ser con una cantidad de rayos X habitual o menor dependiendo el grupo de estudio en el que usted se encuentre.

Los beneficios del estudio no se verán en este momento, pero es posible que se beneficie a otros pacientes en un futuro. Su participación en el estudio no conlleva riesgos, ya que el estudio a realizar es el que se realiza de manera habitual en pacientes con el diagnóstico que usted tiene.

No está obligado a participar conserva el derecho de negarse a participar en el estudio, sin que con ello afecte la atención médica que recibe del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se cuidará la confidencialidad de sus datos, es decir no se dará a conocer su nombre ni las presentaciones y/o publicaciones que deriven del estudio.

En caso de alguna duda a eventualidad puede contactar a la Dra. Sairi Isabel Aguilar Romero R3 de Radiología . e-mail: arsi_17@hotmail.com

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O
FAMILIAR RESPONSABLE

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO
TRATANTE

TESTIGO 1

TESTIGO 2

ANEXO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA UTILIZACION DE MEDIO DE CONTRASTE.

FECHA: _____

CON FUNDAMENTO EN LA NORMA OFICIAL NOM-168SSA1-11998 DEL EXPEDIENTE CLINICO.

EL SUSCRITO PACIENTE O EN SU CASO, FAMILIAR , TUTOR O REPRESENTANTE LEGAL

_____ CON NUMERO DE AFILIACION _____ EN PLENO USO DE MIS FACULTADES MENTALES Y EN EL EJERCICIO DE MICAPACIDAD LEGAL, DECLARO LO SIGUIENTE:

1. EXPRESO MI LIBRE VOLUNTAD PARA INGRESAR A LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, PARA EL EFECTO DE RECIBIR ATENCION MEDICA REQUERIDA, SOMETIENDOME CON ESE OBJETO, AL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD ESTABLECIDA EN LA LEY DEL SEGURO SOCIAL Y SUS REGLAMENTOS.
2. SOLICITO AL PERSONAL MEDICO Y PARAMEDICO DE ESTA UNIDAD, EN EL DERECHO QUE ME ASISTE LA LEY, DE RECIBIR ATENCION MEDICA, LA CUAL PUEDE DERIVAR EN PROCEDIMIENTOS Y ATENCION DE COMPLICACIONES MEDICO QUIRURGICAS.
3. SE ME HA INFORMADO QUE PARA LA REALIZACION DE MI ESTUDIO SE NECESITA LA APLICACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE VIA INTRAVENOSO, Y SE ME HA EXPLICADO EL BENEFICIO DE LA UTILIZACION DEL MISMO PARA EL DIAGNOSTICO DE MI ENFERMEDAD, ASI COMO DE LA POSIBLE REACCIÓN ADVERSA AL MISMO.
4. SE ME HA PERMITIDO EXTERNAR TODAS LAS DUDAS QUE ME HAN SURGIDO DERIVADAS DE LA INFORMACION RECIBIDA, POR LO QUE MANIFIESTO ESTAR ENTERAMENTE SASTIFECHO (A), Y HE COMPRENDIDO CABALMENTE LOS ALCANCES, RIESGOS Y ALTERNATIVAS DE LA POSIBLE SOLUCION A MI PADECIMIENTO Y ESTADO ACTUAL.

5. ANTE LA INFORMACION PROPORCIONADA EN FORMA COMPLETA SOBRE EL DIAGNOSTICO, TRATAMIENTO Y PRONOSTICO CORRESPONDIENTES A MI PADECIMIENTO, ENFERMEDAD O ESTADO ACTUAL, MEDIANTE EL PRESENTE EXPRESO MI CONSENTIMIENTO LIBRE, ESPONTANEO, PARA QUE SE REALICEN LOS ESTUDIOS NECESARIOS Y LA APLICACIÓN DE MEDIO DE CONTRASTE; ASI MISMO ACEPTO Y AUTORIZO SE ME ATEINDAN LAS COMPLICACIONES O CONTIGENCIAS DERIVADAS DE LA ATENCION MEDICA QUE PUDIERAN PRESENTARSE TENIENDO EL SUSCRITO EN CUALQUIER MOMENTO LA LIBERTAD DE REVOCAR ESTE CONSENTIMIENTO Y DE REHUSAR EL TRATAMIENTO Y/O DE SOLICITAR ALTA VOLUNTARIA POR ASI CONVENIR A MIS INTERESES, LIBERANDO AL TOMAR ESTA DETERMINACION DE CUALQUIER TIPO DE RESPONSABILIDAD MEDICO-LEGAL, A LAS AUTORIDADES Y PERSONAL RESPECTIVO DE ESTE HOSPITAL
6. ANTE LA FALTA DE COMPETENCIA DE MI PERSONA NOMBRO A FAMILIAR, TUTOR O REPRESENTANTE LEGAL, COMO MI REPRESENTANTE PARA TOMAR LAS DECISIONES NECESARIAS EN REALCION A MI ENFERMEDAD, QUE PODRAN SER REVOCADAS EN CASO DE QUE RECUPERE MI CAPACIDAD.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O
FAMILIAR RESPONSABLE

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO TRATANTE

TESTIGO 1

TESTIGO 2