



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**



**DELEGACIÓN SUR DE LA CIUDAD DE MÉXICO  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”  
CMN SIGLO XXI**

**“Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI.”**

**TESIS**

**QUE PRESENTA:**

**DR. ANDY EMMANUEL HERNÁNDEZ BARRIOS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPEÚTICA**

**ASESOR**

**DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO**

---

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2019



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.

## ÍNDICE

I.	RESUMEN	4
II.	MARCO TEÓRICO	8
III.	JUSTIFICACIÓN	13
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
V.	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	14
VI.	HIPÓTESIS	14
VII.	MATERIAL Y MÉTODOS	15
VIII.	TAMAÑO DE MUESTRA	16
IX.	CRITERIOS DE SELECCIÓN	16
X.	DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	17
XI.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
XII.	PLAN DE TRABAJO	18
XIII.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	19
XIV.	RESULTADOS	21
XV.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
XVI.	CONCLUSIONES	24
XVII.	GRAFICOS Y TABLAS	25
XVIII.	BIBLIOGRAFÍA	33
XIX.	ANEXOS	36



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación en Salud **3601** con número de registro **17 CI 09 015 034** ante COFEPRIS y número de registro ante **CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**.  
**HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI**

FECHA **Jueves, 12 de julio de 2018**.

**DR. SERGIO MARTINEZ GALLARDO**  
**PRESENTE**

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

**Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI.**

que sometió a consideración para evaluación de este Comité Local de 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:

No. de Registro  
R-2018-3601-141

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SECRETARÍA DE SALUD

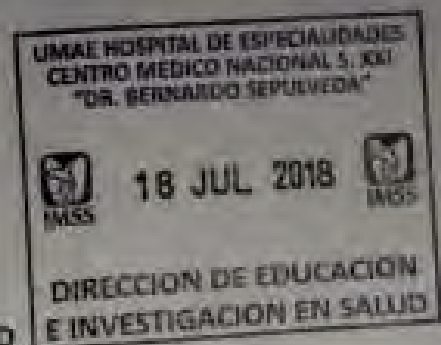
**PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS POR IMAGEN DE LOS TUMORES PANCREÁTICOS PRIMARIOS  
POR ESTUDIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA DE ABDOMEN CON CONTRASTE EN LA POBLACIÓN  
MEXICANA ESTUDIADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA  
GUTIÉRREZ DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.**



**DOCTORA**

**DIANA G. MENEZ DÍAZ**

JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.



**DOCTOR**

**FRANCISCO AVELAR GARNICA**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN  
EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.



**DOCTOR**

**SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO**

MÉDICO ADSCRITO AL ÁREA DE RESONANCIA MAGNÉTICA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

## RESUMEN

### **“Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI”**

**Introducción:** Las neoplasias malignas del páncreas continúan siendo un enorme reto para el cirujano, radio oncólogo y médico oncólogo, así como también para el médico radiólogo. El médico radiólogo tiene la tarea no solo de detectar el tumor pancreático si no también determinar si el tumor es en el momento o será en un futuro potencialmente resecable, esto depende en gran medida de la relación del tumor con las arterias locales, específicamente con el tronco celiaco, arteria hepática y arteria mesentérica superior, también se debe dar atención al estado de la vena cava inferior, vena porta y vena mesentérica superior. El adenocarcinoma ductal pancreático representa el 90% de las neoplasias malignas pancreáticas y es la cuarta causa de muerte por cáncer, es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres y se estima una supervivencia del 20% aproximadamente a 5 años.

La resonancia magnética se ha considerado útil para la descripción de las lesiones pancreáticas benignas y malignas, convirtiéndose en los últimos años en la modalidad de imagen primaria para el diagnóstico y estadificación de los pacientes con adenocarcinoma pancreático. La resonancia magnética es y debe ser considerada actualmente el estándar de oro para la valoración y caracterización por imagen de los diferentes tumores pancreáticos. La alta definición de la imagen seccional por resonancia magnética permite una mejor caracterización de los tejidos de parte blandas lo cual permite una adecuada valoración y un mejor abordaje quirúrgico.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio de prevalencia (retrospectivo, analítico y observacional) en el servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del CMN Siglo XXI, analizando estudios de imagen de resonancia magnética en el periodo comprendido de Marzo del 2017 a Mayo del 2018 en pacientes adultos de ambos sexos menores de 50 años. La finalidad del estudio fue determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste, para lo cual se realizó la revisión de expedientes clínicos de los pacientes a los que se les haya realizado dicho estudio de resonancia magnética; se integraron variables sociodemográficas como la edad y el sexo, así como variables clínicas como la presencia de ictericia, dolor abdominal y malestar general. Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva de la población estudiada, para las variables cuantitativas se calculará media y desviación estándar y para las variables cualitativas frecuencias y proporciones.

**Resultados:** En cuanto al tipo de tumor primario pancreático se registraron 7 casos de pacientes con hallazgos en imagen de adenocarcinoma ductal pancreático representando el 63.63%. Respecto a la localización de estas lesiones tumorales pancreáticas se obtuvo el siguiente registro; de los 7 casos de adenocarcinoma ductal pancreático, el 100% se documentó en situación de la cabeza pancreática. En relación a sus características por imagen el 90% de los pacientes con diagnóstico de adenocarcinoma ductal pancreático se observaron en ponderación T1/T2 como lesiones hipointensas bien circunscritas respecto al parénquima glandular circundante. 3 pacientes se documentaron con hallazgo de tumor neuroendocrino funcional de páncreas siendo el 27.27% de los casos, todos de tipo insulinoma, dos de estas lesiones en el cuerpo del páncreas y una en el cuello pancreático, la totalidad de estos tumores neuroendocrinos funcionales presentaron comportamiento hiperintenso en T2 e hipointenso en T1, mostrando con la administración de medio de contraste paramagnético en estudio dinámico, marcado realce en fase arterial y en fase portal se evidenciaron isointensos a la glándula pancreática. La única con lesión de sospecha por imagen de tumor pseudopapilar sólido se visualizó en la cola del páncreas mostrándose de comportamiento heterogéneo en T1/T2 y con realce periférico.

**Conclusiones:** La imagen por resonancia magnética permitió una adecuada caracterización de estas neoplasias pancreáticas así como de las estructuras vasculares adyacentes, permitiendo al médico radiólogo visualizar con mayor detalle la ausencia de infiltración tumoral a estructuras vasculares, lo que proporciona al cirujano la posibilidad de realizar una mejor planeación y abordaje quirúrgico, con el menor riesgo de complicaciones posoperatorias, corroborando lo establecido en la hipótesis de la presente investigación.

Debido a lo anterior se puede concluir que la resonancia magnética de abdomen con contraste es actualmente la técnica de imagen seccional estándar de oro para el diagnóstico y estadificación de las neoplasias pancreáticas primarias, debido a que proporciona una mejor caracterización de las partes blandas así como mayor detalle con la administración de contraste paramagnético en estudio dinámico que favorece la adecuada identificación de las neoplasias pancreáticas.

**Palabras claves:** Cáncer de páncreas, Resonancia magnética de abdomen, Prevalencia.

<b>DATOS DEL ALUMNO</b>	
Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)  Teléfono  Universidad  Facultad o escuela  Carrera  No. De cuenta UNAM  Correo	Hernández Barrios Andy Emmanuel  9626959170  Universidad Nacional Autónoma de México  Facultad de Medicina  Imagenología Diagnóstica y Terapéutica  515228931  emmanuel_270388@hotmail.com
<b>DATOS DEL ASESOR</b>	
Apellido paterno Apellido materno Nombre	Martínez Gallardo Sergio
<b>DATOS DE LA TESIS</b>	
Título   No. de páginas  Año  NÚMERO DE REGISTRO	“Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI”  39 p.  2019  <b>R-17 CI 09015 034</b>



## MARCO TEÓRICO

Las neoplasias malignas del páncreas continúan siendo un enorme reto para el cirujano, radio oncólogo y médico oncólogo, así como también para el médico radiólogo. El páncreas se encuentra centrado en el abdomen, cubierto por la arcada duodenal, por detrás del estómago y colon transverso, su diagnóstico radiológico es difícil debido a la degradación de la imagen inducida por el aire intestinal y peristálsis, para complicar aún más el panorama, casi todos los vasos importantes del abdomen así como el conducto biliar se encuentran en relación íntima con el páncreas, incluso sin todos estos factores anatómicos la visualización del adenocarcinoma ductal pancreático, que representa hasta el 90% de las neoplasias del páncreas y es la cuarta causa de muerte por cáncer, sería difícil debido a la naturaleza generalmente infiltrativa del tumor, sus márgenes mal establecidos y el relativo pobre reforzamiento con el medio de contraste, este tumor pancreático es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres y presenta una supervivencia estimada a 5 años del 20% aproximadamente. <sup>1</sup>

La obstrucción del conducto pancreático es la regla, resultando en un aspecto congestivo e inflamado del parénquima pancreático, favoreciendo el oscurecimiento de los márgenes del tumor, la detección y demarcación del tumor pancreático puede ser problemática para cualquier modalidad de imagen sobre todo por su naturaleza hipovascular e infiltrativa y por qué puede imitar los patrones de una pancreatitis focal relacionada con Ig4, secuelas de trauma, pancreatitis, metástasis pancreáticas o esplenio intrapancreático; además dado que el páncreas carece de una capsula, el tumor infiltra rápidamente los tejidos peripancreáticos y envuelve vasos críticos, debido a estos retos en la detección y estadificación del tumor, no es sorprendente que hasta en el 57% de las laparotomías realizadas con intención curativa descubran un adenocarcinoma ductal pancreático avanzado o enfermedad metastásica no reconocida en estudios preoperatorios. <sup>1,2</sup>

El radiólogo tiene la tarea no solo de detectar el tumor pancreático si no también determinar si el tumor es en el momento o será en un futuro potencialmente resecable, esto depende en gran medida de la relación del tumor con las arterias locales, específicamente con el tronco celiaco, la arteria hepática y la arteria mesentérica superior, también se debe dar atención al estado de la vena cava inferior, vena porta y vena mesentérica superior. Los estándares de estadificación publicados y periódicamente actualizados por la National Comprehensive Cancer Network (NCCN) describe tres categorías: tumor resecable, parcialmente irresecable y no resecable, que se determinan en gran medida por sus relaciones así como la escasa variación dependiente de donde reside el tumor del páncreas, por ejemplo si se encuentra ubicado en la cabeza del páncreas se considera que el tumor tiene resecabilidad parcial si contacta con la arteria mesentérica superior pero siempre y cuando se encuentre envuelta en menos de 180°, generalmente a los pacientes se les ofrece quimio-radiación neoadyuvante para la enfermedad considerada borderline y después se les realizan estudios de imagen para determinar si se puede realizar resecabilidad del tumor, sin embargo los cambios en el aspecto del parénquima pancreático por la radiación con frecuencia imitan a la infiltración tumoral complicando la evaluación de la respuesta al tratamiento lo que condiciona frustración en el médico radiólogo y a incertidumbre con respecto al manejo de estos pacientes. <sup>1</sup>

Ya sea que el tumor sea en un inicio resecable o lo sea en etapas posteriores del tratamiento, es necesario realizar un mapa detallado de la anatomía vascular local especialmente si hay variantes no conocidas, estos problemas de índole vascular se vuelven más importantes durante el manejo quirúrgico laparoscópico con su campo de visión limitado, más allá de la estadificación local la imagen busca la enfermedad metastásica que se enfocará en el hígado que es el sitio más frecuente, así como en otros sitios probables de metástasis como el peritoneo.<sup>3</sup>

El descubrimiento de metástasis hepáticas es crítico para un manejo óptimo, evitar retraso en el tratamiento y para disminuir la mortalidad por la cirugía debido a asumir falsamente que el tumor se encuentra confinado localmente, se ha demostrado que las metástasis ocultas hepáticas usualmente están presentes al momento de realizar la pancreatectomía.<sup>1,</sup>

4

La tomografía computada para la detección y vigilancia postratamiento del adenocarcinoma pancreático ha recibido mucha atención en la literatura a lo largo de las últimas décadas estableciéndose como el gold estándar de las modalidades de imagen, dado a su amplia disponibilidad y alta calidad de los sistemas de tomografía y sus protocolos de imagen que son similares de institución a institución dan actualmente a las guías de la NCCN la opción de ser la primera línea en el estudio por imagen, siempre y cuando la calidad de los mismos sea elevada.<sup>3,5</sup>

Dado a que usualmente el adenocarcinoma pancreático es un tumor con pobre reforzamiento, al menos se deben obtener dos fases de imagen posterior a la administración rápida de medio de contraste en bolo, la primera fase denominada pancreática se obtiene cuando hay un reforzamiento óptimo del parénquima pancreático y la segunda fase que es la portal se observa cuando existe un reforzamiento hepático óptimo, en ambas fases entonces el tumor primario y las posibles metástasis aparecerán con un reforzamiento débil en comparación con el tejido circundante.<sup>5,6</sup>

En cuanto al ultrasonido endoscópico la NCCN no se ha puesto de acuerdo si el procedimiento debe ser parte del estudio de rutina, así que no lo reconoce, como tampoco reconoce las biopsias dirigidas por este método.<sup>7</sup>

La resonancia magnética se considera aceptable para describir las lesiones pancreáticas benignas y malignas, adicionalmente en los últimos años se ha convertido en la modalidad de imagen primaria para el diagnóstico y estadificación de los pacientes con adenocarcinoma pancreático, mientras que la tomografía siempre se ha beneficiado de una excelente resolución espacial, es decir la habilidad de mostrar estructuras finas y su relación, se ve eclipsada por la resonancia magnética en el área de la resolución y el contraste, es decir la amplia escala de grises manipulable que destaca la diferencia entre los tejidos y sus características que pudieran ser poco o nada discernibles en la tomografía por ejemplo la resolución del contraste que da la resonancia magnética es mucho más sensible para el reconocimiento de las metástasis hepáticas pequeñas, un estudio reciente concluye que la resonancia magnética supera a la tomografía multidetector en el diagnóstico de metástasis hepáticas pancreáticas, de forma similar un meta-análisis encontró que la resonancia magnética es mejor que la tomografía, que el PET con FDG y al PET CT para detectar metástasis hepáticas de primarios gastrointestinales.<sup>8,9</sup>

La resonancia magnética contrastada también permite más fácilmente el diagnóstico de pequeños ductos y lesiones quísticas, las cuales son marcadamente brillantes en las secuencias ponderadas en T2 y en las secuencias sensibles a fluidos popularmente conocida como colangiografía. Se requiere para el estudio del adenocarcinoma pancreático una resonancia magnética multifase contrastada utilizando la misma técnica establecida para la tomografía. Único para la resonancia magnética es el uso de las secuencias de difusión que reciente se han convertido en suficientemente robustas para ser efectivas en el estudio del abdomen, con una sensibilidad exquisita para la mayoría de la metástasis hepáticas.<sup>10,9</sup>

Las secuencias T2 incluidas en los protocolos proveen de vital información final, así como del estatus de estructuras llenas de líquido como lo son los conductos pancreáticos, conductos biliares, lesiones quísticas o necrosis. Una colangiografía demostrará adecuadamente el signo clásico del “doble conducto” de una masa pancreática, en el cual la masa obstructiva y desmoplásica causa dilatación de los conductos de forma ascendente, estas técnicas de adquisición forman los cimientos de la imagen por resonancia magnética para el diagnóstico del adenocarcinoma del páncreas.<sup>8</sup>

Aunque la literatura enfatiza para la estadificación del tumor pancreático, que la relación del tumor con las arterias y venas regionales es usualmente problemática, también refiere que un involucro completo de la vena porta no se considera una contraindicación absoluta para la resección, a menos que aspectos técnicos se lo impidan al cirujano, sin embargo ante la invasión de la vena mesentérica superior se descubre usualmente que el tumor también envuelve la vena mesentérica inferior y venas tributarias yeyunales excluyendo así la posibilidad de una cirugía exitosa debido que la anatomía de estos vasos es variable por lo que es necesario conocerla previo a la realización del procedimiento quirúrgico.<sup>10</sup>

Las imágenes venosas de alta calidad generalmente han sido eludidas por la imagen contrastada convencional ya sea por tomografía o resonancia magnética, tanto el contraste yodado utilizado en la tomografía como el contraste a base de gadolinio de la resonancia magnética son agentes extravasculares es decir salen rápidamente del pool sanguíneo al tejido capilar, así es como los tejidos se refuerzan pero también significa que más allá de la fase arterial el reforzamiento tisular tiende a oscurecer los vasos, especialmente los pequeños así como las áreas en las que hay poca separación de las estructuras como ocurre con el páncreas y las estructuras adyacentes, para poder tratar este reto de imagen se ha planeado para la detección del adenocarcinoma pancreático la realización de estudio de resonancia magnética abdominal en fase arterial y venosa posterior a la administración de medio de contraste basado en gadolinio de vida media prolongada en el pool sanguíneo debido a su unión reversible con las proteínas séricas obteniendo imágenes en planos axial, coronal y sagital.<sup>10</sup>

La detección y estadificación del adenocarcinoma pancreático continúa siendo un reto a pesar de las mejoras en la tecnología de imagen así como en las guías que ofrecen información sobre el comportamiento y conducta del adenocarcinoma pancreático, lo que refleja la poca capacidad de tratamiento de estos tumores, lo que deja en claro que la imagen y el manejo clínico del adenocarcinoma pancreático debe darse en centros hospitalarios de gran volumen, con expertos especialistas y con la tecnología más actual.<sup>1,11</sup>

## **CARCINOMA DE CÉLULAS ÁCINARES**

Aunque la segunda neoplasia maligna pancreática es del páncreas exocrino, el carcinoma de células acinares sigue siendo muy raro, representando únicamente del 1-2 % de los casos, diferenciándose del adenocarcinoma ductal por imagen y pronóstico, este carcinoma es bien conocido por su habilidad de producir niveles dramáticamente elevados de lipasa circulante, lo que resulta en una presentación clínica impresionante que involucra nódulos subcutáneos dolorosos debido a necrosis grasa, poliartropatía y eosinofilia sin embargo esta presentación únicamente se documenta en aproximadamente el 15% de los casos, con pérdida de peso no específica y dolor abdominal como los síntomas asociados más frecuentes.<sup>1,12,13</sup>

Por imagen el carcinoma de células acinares es relativamente bien circunscrito al menos en parte, sin presencia de reacción desmoplásica extracelular de la matriz, que es una característica importante del adenocarcinoma pancreático, los tumores de células acinares no tienen una apariencia infiltrativa sino más bien se observan como una masa sólida con una cantidad variable de necrosis intralesional, típicamente es un tumor grande con una presentación que puede retrasar el diagnóstico debido a la ausencia de comportamiento infiltrativo, el reforzamiento de estos tumores tiende a ser mayor que el característico del adenocarcinoma pancreático que es típicamente leve, la dilatación ductal también es menos frecuente.<sup>1,12,13</sup>

## **TUMOR DE PÁNCREAS PSEUDOPAPILAR**

El poco común pero no tan raro tumor pseudopapilar del páncreas ocupa un lugar especial y único en el espectro de tumores pancreáticos debido a su demografía muy específica en mujeres jóvenes, en un estudio reciente de 97 pacientes con tumor pseudopapilar pancreático únicamente 4 pacientes fueron varones, siendo la edad promedio de aparición alrededor de los 30 años, este tumor tiene bajo grado de malignidad por lo que raramente produce metástasis, tiene invasión local que no es frecuente, siendo la mayoría de los pacientes beneficiados con manejo quirúrgico que es universalmente recomendado con resolución de los síntomas y sin recurrencia.<sup>1,14</sup>

A diferencia del adenocarcinoma pancreático estos tumores son bien circunscritos aunque carecen de una capsula real y se presentan con mayor frecuencia en la cola y cuerpo del páncreas, es característica común su heterogeneidad así como la presencia de elementos quísticos grandes aunque también se ha reconocido hemorragia en el 25 al 30% de los casos, los elementos quísticos se observan con intensidad de señal alta en las imágenes obtenidas en secuencias de resonancia magnética ponderadas en T2 mientras que la presencia de hemorragia se documenta también de intensidad alta en secuencias T1, el reforzamiento posterior a la administración de contraste es variable pero tiende a ser progresivo, los tumores pequeños se comportan de forma distinta, favoreciendo una apariencia homogénea en imágenes sin reforzamiento pero con un reforzamiento temprano, heterogéneo y progresivo.<sup>1,14</sup>

Poco se ha reportado de la apariencia de este tumor en difusión, demostrando que estas lesiones tienen intensidad de señal alta con valores altos de B mucho más que en el adenocarcinoma pancreático o en los tumores pancreáticos mucinosos, cuando estas lesiones crecen el reconocimiento de su origen en el páncreas se vuelve crítico

especialmente para los localizados en cuerpo y cola para que no sean identificados erróneamente como un GIST gástrico, lesiones adrenales o masas esplénicas.<sup>1,14</sup>

## **TUMOR NEUROENDOCRINO PANCREÁTICO**

Aunque un tumor neuroendocrino pancreático funcional puede presentarse clínicamente con una sintomatología dramática debido a la hipersecreción de una o varias hormonas digestivas la mayoría de estos tumores son no funcionales, de forma similar aunque se asocien frecuentemente con otros síndromes genéticos especialmente con la neoplasia endocrina múltiple tipo 1 la mayor parte de estos tumores son solitarios y esporádicos. Los reportes respecto a su conducta biológica varían, la mayoría de estos tumores son malignos con evidencia de metástasis a hígado en un 60% al momento del diagnóstico y con un 21% de invasión local con un pronóstico que mejoró por las variantes funcionales. Dado que son sintomáticos los tumores funcionales tienden ser más pequeños al momento de su diagnóstico especialmente los insulinomas, la apariencia clásica de un tumor funcional se ha descrito como una masa sólida bien circunscrita e hipervascular, lo que se puede explicar por la densa red de vasos que rodea las células de los islotes en el páncreas.<sup>1,15</sup>

Los protocolos de imagen se han planeado para tomar ventaja de estas características de los tumores neuroendocrinos pancreáticos, una tomografía o resonancia magnética contrastada se obtienen en fase arterial o pancreática lo que ha sido considerado por mucho tiempo como crítico para la detección de las lesiones, principalmente para las más pequeñas y tumores más sólidos. En una revisión de 30 insulinomas resecaados solo el 63% fueron reconocidos inicialmente en una tomografía contrastada sin embargo en un subgrupo de tumores que fueron observados en la tomografía con una fase pancreática incorporada todos estos fueron reconocidos. La experiencia con estos tumores en la resonancia magnética ha sido con una minoría de estas lesiones que fueron frustrantemente sutil en el reforzamiento incluso con los protocolos mejor diseñados, especialmente aquellos asociados con neoplasia endocrina múltiple tipo 1 debido a que ambos presentan un tamaño pequeño y a su multiplicidad. Aunque el ultrasonido endoscópico ha sido útil en la detección y biopsia, se ha demostrado que incluso en los realizados meticulosamente no se encuentran una o más lesiones.<sup>1,15</sup>

Los tumores no funcionales tienen una apariencia mucho más variada con elementos hipoatenuantes, necrosis y comportamiento invasivo, que se desarrolla en las lesiones conforme aumentan de tamaño, generalmente los tumores neuroendocrinos pancreáticos son moderadamente hiperintensos en las imágenes obtenidas en ponderación T2 con la excepción de sus componentes quísticos los cuales son fuertemente hiperintensos en T2. Pese a que estos tumores generalmente se piensan como masas solidas hasta el 18% de los menores de 3 cm son predominantemente quísticos y cuando las lesiones pequeñas se vuelven quísticas pueden ser fácilmente confundidas con neoplasias mucinosas papilares intraductales o pseudoquistes. El hígado es por mucho el sitio más frecuente de metástasis de los tumores neuroendocrinos pancreáticos, en donde las lesiones suelen ser múltiples y con realce importante.<sup>1,15</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

La incidencia de los tumores pancreáticos ha aumentado en los últimos años en los estados unidos y en el reino unido, constituyendo en la actualidad la 4ta causa de mortalidad por cáncer en los varones y la 6ta en las mujeres.

Recientemente y gracias a los estudios analíticos, clínicos y de imagen seccional como la tomografía y la resonancia magnética se han logrado progresos en el diagnóstico de todos los tumores que afectan al páncreas.

La tomografía de abdomen contrastada hace posible estudiar de forma precisa las características exactas de la anatomía y patología tumoral del páncreas, sin embargo ante el advenimiento de las técnicas y secuencias modernas de la resonancia magnética con reducción en los tiempos de adquisición y exploración, aunado a la ausencia de radiación y uso de medio de contraste iodado endovenoso se ha logrado un importante progreso en esta patología. Las secuencias recientes de resonancia magnética se pueden adquirir durante la realización de 19 segundos en promedio de apnea, obteniendo imágenes con mejor calidad en resolución y detalle del contraste en los diferentes tejidos.

La tomografía y resonancia magnética de abdomen con contraste son actualmente las dos modalidades de imagen seccional para la evaluación de los tumores pancreáticos, sin embargo ante el mejor detalle y diferente contraste de los tejidos obtenido en las distintas secuencias de la resonancia magnética que permiten identificar mucho mejor la extensión e infiltración de los tumores que afectan al páncreas así como realizar una mejor planeación quirúrgica, por lo tanto al haber realizado el presente estudio se determinó la prevalencia y las características por imagen de los tumores pancreáticos primarios; con el propósito de realizar un diagnóstico oportuno de los mismos, determinar su resecabilidad quirúrgica y disminuir el riesgo de metástasis.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La resonancia magnética es y debe ser considerada actualmente el estándar de oro para la valoración y caracterización por imagen de los diferentes tumores pancreáticos. La alta definición de la imagen seccional por resonancia magnética permite una mejor caracterización de los tejidos de parte blandas lo cual permite una adecuada valoración y un mejor abordaje quirúrgico. Actualmente los datos sociodemográficos y características por imagen específicas en cada uno de los tumores en nuestra población aún son desconocidos o no están bien establecidos.

De lo anterior se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI?

## **OBJETIVOS**

- Objetivo general

Determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

- Objetivos específicos

-Determinar las características por imagen de los tumores pancreáticos y su comportamiento en las diferentes secuencias de resonancia magnética.

-Determinar la prevalencia de los tumores pancreáticos en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del CMN Siglo XXI.

-Determinar las condiciones clínicas asociadas a los tumores pancreáticos en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del CMN Siglo XXI.

## **HIPÓTESIS**

La hipótesis que se propone es determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste, para una mejor evaluación prequirúrgica y disminuir complicaciones posoperatorias, en la población mexicana estudiada en el Hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

- TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal, analítico y retrospectivo en cuestión de temporalidad.

- UNIVERSO DE TRABAJO

Se realizó un estudio retrospectivo en el servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, mediante búsqueda en el sistema IMPAX de estudios de imagen de resonancia magnética de abdomen con contraste en el periodo comprendido de Marzo del 2017 a Mayo del 2018 en paciente adultos de ambos sexos menores de 50 años con diagnóstico de tumor primario del páncreas y expediente clínico, evaluando localización, tamaño, extensión e infiltración del mismo.

Las variables sociodemográficas que se registraron son sexo y edad.

Las variables clínicas que se incluyeron son dolor abdominal, ictericia y mal estado general con debilidad, náuseas, vómito y pérdida de peso.

Los resultados fueron expresados en promedio, desviación estándar, medianas, rangos y frecuencias dependiendo de la distribución de los datos.

- CRITERIOS DE SELECCIÓN

-Criterios de inclusión:

- ❖ Paciente adultos de ambos sexos menores de 50 años de edad derechohabientes del hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI que cuenten con diagnóstico de tumor primario del páncreas documentado por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste y expediente clínico, en el periodo comprendido de Marzo del 2017 a Mayo del 2018.

-Criterios de exclusión:

- Pacientes con diagnóstico de tumor primario de páncreas documentado por resonancia magnética de abdomen contrastada mayores de 50 años.
- Pacientes con diagnóstico de tumor primario de páncreas documentado por resonancia magnética de abdomen con contraste que cuenten con marcapasos.
- Pacientes con diagnóstico de tumor de páncreas primario documentado por resonancia magnética de abdomen realizada sin contraste.
- Pacientes con diagnóstico de tumor de páncreas no primario (metástasis) documentado por resonancia magnética de abdomen con contraste.



- Pacientes con diagnóstico de tumor primario de páncreas que no cuenten con estudio de resonancia magnética.

-Criterios de eliminación:

- a. Pacientes con diagnóstico de tumor primario de páncreas documentado por resonancia magnética de abdomen con contraste que no deseen participar en el presente estudio.
- b. Pacientes con diagnóstico de tumor primario de páncreas documentado por resonancia magnética de abdomen que sean alérgicos al medio de contraste endovenoso utilizado en el presente estudio (Gadolinio).

- TAMAÑO DE LA MUESTRA

No probabilístico. Por conveniencia. Todo paciente derechohabiente del IMSS con diagnóstico de tumor primario de páncreas que había sido sometido a un estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en el periodo comprendido de Marzo de 2017 a Mayo de 2018.

- EVALUACIÓN DE LOS HALLAZGOS POR RESONANCIA MAGNÉTICA

En resonancia magnética se llaman secuencias de adquisición a la combinación de pulsos de radiofrecuencia y gradiente, de forma ordenada capaces de brindar información por imagen.

T1: Las imágenes potenciadas en T1 se obtienen usando tiempos de repetición y tiempos de eco cortos, aquí la información se adquiere antes de la relajación transversal proporcionando un excelente detalle de la anatomía.

T2: Los tiempos de repetición son largos y las diferencias en el tiempo de relajación transversal aparecen como las diferencias en el contraste de las imágenes, eliminando el efecto T1.

Secuencias T1 y T2 supresión grasa: Permiten suprimir la grasa, delimitando mejor los tejidos de la lesión y muestra mayor realce con el contraste Gadolinio.

Para el presente protocolo de investigación, los estudios se realizaron en un equipo de resonancia magnética de 1.5 Teslas marca SIEMENS modelo SYMPHONY en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, utilizando el protocolo de abdomen de rutina, ya establecido por el servicio, con las siguientes secuencias a obtener T1, T2, T1 y T2 supresión grasa y con contraste, en los planos convencionales axial, coronal y sagital.

El contraste utilizado fue Gadolinio, contraste paramagnético, con vía de administración endovenosa a razón de 0.1 mmol/Kg/dosis.

- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA	INDICADOR
<b>TUMOR DE LA GLÁNDULA PANCREÁTICA</b>	Dependiente	Tumor que se forma en las células del páncreas, los dos tipos principales son exócrinos y neuroendócrinos.	Exócrinos / Endócrinos.	Cualitativa Nominal	1.- Sí 2.- No
<b>ICTERICIA</b>	Independiente	Coloración amarillenta de la piel y las mucosas que se produce por un aumento de bilirrubina en la sangre.	Lo reportado en expediente en los estudios de laboratorio.	Razón	Mg/dl
<b>DOLOR ABDOMINAL</b>	Independiente	Manifestación más importante de los trastornos gastrointestinales, además también es frecuente expresión de otros trastornos extraabdominales, puede ser visceral, parietal o referido.	Lo reportado en expediente clínico.	Cuantitativa Nominal	1.- Sí 2.-No
<b>MAL ESTADO GENERAL</b>	Independiente	Sensación generalizada de molestia, enfermedad o falta de bienestar.	Lo reportado en expediente clínico.	Cuantitativa Nominal	1.- Sí 2.- No
<b>DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO</b>	Covariable	Hallazgo en secuencias de resonancia magnética potenciadas en T1/T2 cuyas características en imagen son sugestivas de tumor primario de páncreas.	Lo reportado en el expediente radiológico.	Cualitativa Nominal	1.- Sí 2.- No
<b>SEXO</b>	Covariable	Conjunto de peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie, dividiéndolos en masculino y femenino.	Según lo reportado en el expediente clínico y radiológico.	Cualitativa Nominal	1.- Masculino 2.- Femenino
<b>EDAD</b>	Covariable	Tiempo transcurrido a partir el nacimiento de un individuo.	Edad cumplida al momento de la revisión del	Razón	Años

			expediente clínico.		
--	--	--	------------------------	--	--

- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Se realizó la captura de los datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar), además de proporciones para las variables cualitativas.

- PLAN DE TRABAJO

Se presentó el protocolo de tesis al Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI, en la Ciudad de México. Una vez obtenida la autorización se procedió a la recolección de datos.

Se recopilaron los datos de los pacientes con diagnóstico de tumor pancreático primario, a los que se les había realizado estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en el periodo comprendido de Marzo de 2017 a Mayo de 2018.

Este procedimiento fue por medio de la revisión del expediente médico y radiológico de los pacientes, el investigador se limitó a recopilar información, se integraron variables sociodemográficas y clínicas.

Una vez terminada la captura, se procedió a transcribir la información en una base de datos en Excel, posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar), además de proporciones para las variables cualitativas.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Se realizó una investigación apegada a la declaración de Helsinki de 1964 y revisada en Tokio en 1975 de la asociación médica mundial aplicables a una investigación médica, protegiendo la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano, respetando el derecho de los participantes en la investigación, protegiendo su integridad, resguardando la intimidad de los individuos y confidencialidad de la información del paciente.

Así mismo se apega con la ley general de salud, título segundo de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos CAPITULO I Disposiciones comunes. Artículo 13 y 14. Código de Nuremberg, el informe de Belmont y el código de reglamentos federales de estados unidos, tales como la ley general de salud en materia para investigación en salud, artículo 2, fracción V, VI y VII que habla del conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud, el desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnología para la salud.

De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, se trata de una investigación sin riesgo alguno para las personas sometidas al estudio, ya que la información se obtendrá a partir de la revisión de expedientes clínico y radiológico, por lo que no atenta de ninguna manera contra la integridad física ni moral

La información obtenida como parte de este estudio es estrictamente confidencial. La información que pudiera ser utilizada para identificar al (los) paciente (s) (nombre, teléfono y dirección) será resguardada de manera confidencial. Los datos personales fueron guardados y sólo el equipo de investigación del IMSS tendrá acceso a tal información.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, no se dará información que pudiera revelar la identidad de alguno de los participantes. Se guardará la información en bases de datos seguras que estarán protegidas por una clave de acceso.

Así mismo con estricto apego a la Norma que establece las disposiciones para la investigación en el Instituto Mexicano del Seguro Social y las vigentes en México publicadas en el diario oficial de la federación.

## **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### **RECURSOS HUMANOS**

Médico residente en el servicio de Radiología e Imagen adscrito al programa de especialización de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS que elaboró el estudio de investigación.

Asesor: Dr. Sergio Martínez Gallardo médico especialista en Radiología e Imagen adscrito al servicio de Radiología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS.

### **RECURSOS MATERIALES**

Los estudios fueron realizados en un equipo de resonancia magnética de 1.5 Teslas marca SIEMENS modelo SYMPHONY localizado en el área de Imagenología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Protocolo de abdomen con contraste: Rutina ya establecida por el servicio, secuencias a obtener T1, T2, T1 y T2 supresión grasa y con contraste, en los planos convencionales axial, coronal y sagital.

El contraste utilizado fue Gadolinio, contraste paramagnético, con vía de administración endovenosa a razón de 0.1 mmol/Kg/dosis.

Los componentes necesarios para el vaciamiento de los datos fueron: equipo de papelería (hojas y plumas), impresiones, equipo de cómputo, sistema de la red informática del servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social (HE CMN SXXI IMSS).

Para el presente estudio no se utilizaron recursos monetarios externos a los materiales disponibles del servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social (HE CMN SXXI IMSS).

## RESULTADOS

Se realizó un estudio de investigación en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, el cual fue diseñado y dirigido por el servicio Radiología e Imagen del mismo hospital, la finalidad del estudio fue determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en pacientes menores de 50 años en el periodo comprendido de Marzo de 2017 a Mayo de 2018 que cumplieron con los criterios de selección descritos.

Posterior al análisis estadístico se han obtenido los siguientes resultados:

Fueron integrados al presente proyecto de investigación, un total de 11 pacientes, de los cuales se realizó revisión del expediente clínico y radiológico, en donde la media de edad fue de 43 años, con un mínimo de 39 años y un máximo de 49 años (Tabla 1). La distribución por sexo fue de un 62.21% para el sexo masculino y de 37.79 para el sexo femenino. (Tabla 2 / Gráfico 1)

En cuanto al tipo de tumor primario pancreático se registraron 7 casos de pacientes con hallazgos en imagen de adenocarcinoma ductal pancreático representando el 63.63% de los casos, 3 pacientes se documentaron con hallazgo de tumor neuroendocrino funcional de páncreas siendo el 27.27% de los casos, todos de tipo insulinoma y sólo se registró 1 caso de sospecha por imagen de tumor pseudopapilar sólido que representa el 9.0%. (Tabla 3 / Gráfico 2)

Respecto a la localización de estas lesiones tumorales pancreáticas se obtuvo el siguiente registro; de los 7 casos de adenocarcinoma ductal pancreático, el 100% se documentó en situación de la cabeza pancreática. En relación a los 3 casos de tumor neuroendocrino funcional de tipo insulinoma, se identificaron dos lesiones en el cuerpo del páncreas representando el 66.66% y otra lesión en el cuello pancreático siendo el 33.33% de los casos. El único tumor pseudopapilar sólido documentado se observó en la cola del páncreas. (Tabla 4 / Gráfico 3)

Respecto al tamaño del tumor pancreático se registró lo siguiente: De los 11 pacientes incluidos en el presente estudio, sólo en 8 casos se obtuvo una medida mayor a 2 cm de diámetro de la lesión tumoral, representando el 72.72%, siendo 3 cm de diámetro la media. El 27.28% de los pacientes que correspondieron a los 3 casos de tumor neuroendocrino funcional de tipo insulinoma se obtuvo una medida menor o igual a 2 cm de diámetro. (Tabla 5 / Gráfico 4)

En relación a sus características por imagen el 90% de los pacientes con diagnóstico de adenocarcinoma ductal pancreático se observaron en ponderación T1/T2 como lesiones hipointensas bien circunscritas respecto al parénquima glandular circundante, únicamente en el 10% de estos pacientes la lesión mostró un comportamiento isointenso al parénquima pancreático. En el 8% de los casos de adenocarcinoma ductal pancreático se documentó degeneración quística de la lesión tumoral. En los 7 pacientes con este diagnóstico se visualizó con la administración del medio de contraste (gadolinio) hipoatenuación de la lesión respecto al reforzamiento del parénquima glandular circundante. (Tabla 9)

Las 3 lesiones de tipo insulinoma documentadas en la presente investigación (100%) se observaron de comportamiento hiperintenso en T2 e hipointenso en T1, mostrando con la administración de medio de contraste paramagnético en estudio dinámico, marcado realce en fase arterial y en fase portal se evidenciaron isointensos a la glándula pancreática. (Tabla 10)

La única lesión con sospecha en imagen de tumor pseudopapilar sólido pancreático se identificó de comportamiento heterogéneo en T1/T2 predominantemente hipointenso en T1 e hiperintenso en T2 respecto a la glándula pancreática circundante y con la administración de medio contraste de tipo gadolinio en estudio dinámico presentó realce heterogéneo principalmente periférico. (Tabla 11)

En relación a las variables clínicas como presencia de ictericia se obtuvo el siguiente registro: 5 de los pacientes con diagnóstico en imagen de adenocarcinoma ductal pancreático se documentaron con ictericia de piel y escleras al momento de la realización del estudio lo que representa el 71.42%, en todos estos casos debido a obstrucción de la vía biliar extrahepática de forma secundario por el tumor. Los 3 casos de insulinoma y el único paciente con diagnóstico radiológico de tumor pseudopapilar sólido no presentaron ictericia al momento del estudio. (Tabla 6 / Gráfico 5)

Otras variables clínicas documentadas en la presente investigación fueron la presencia de dolor abdominal y malestar general encontrándose ambas variables presentes al momento del estudio en el 81.81% de los casos lo que corresponde a un total de 9 pacientes, de los 11 incluidos en la presente investigación. El 18.19% de los pacientes que no presentaban dolor abdominal o mal estado general durante la realización del estudio se presentaron únicamente refiriendo crisis de hipoglucemia remitida, siendo dos pacientes con diagnóstico en imagen de insulinoma menor a 2 cm de diámetro. (Tabla 7 / Grafico 6)

En el 100% de los casos (11 pacientes incluidos en la investigación) no se documentó invasión a estructuras locales, evidenciando sólo en un paciente con diagnóstico en imagen de adenocarcinoma ductal pancreático lesión metastásica en segmento VII hepático, representando el 9% de los casos, el 91% restante de los pacientes sin evidencia de metástasis al momento de la realización del estudio. (Tabla 8 / Gráfico 7)

## **DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

La realización de estudios resonancia magnética de abdomen con medio de contraste es una práctica habitual en el Hospital de especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, debido a la amplia gama de patologías que afectan al tracto gastrointestinal así como a las estructuras glandulares que participan en la realización del proceso digestivo, dentro de este amplio espectro de enfermedades, los tumores pancreáticos primarios constituyen una causa importante de ictericia, dolor abdominal y malestar general, siendo importante conocer la prevalencia y características por imagen de estos tumores para establecer un diagnóstico temprano, identificar infiltración tumoral a estructuras vasculares adyacentes o metástasis a distancia, factores que intervienen en el manejo y pronóstico de estos pacientes.

La resonancia magnética es actualmente el estándar de oro para la valoración y caracterización por imagen de los diferentes tumores pancreáticos. La alta definición de la imagen seccional por resonancia magnética permite una mejor caracterización de los tejidos de parte blandas lo cual permite una adecuada valoración y un mejor abordaje quirúrgico.

En la presente investigación se comprobó la utilidad de la resonancia magnética en el diagnóstico y caracterización de los tumores pancreáticos primarios, al documentar con mayor detalle y precisión lesiones pancreáticas sospechosas de malignidad que no eran adecuadamente valorables por estudio de tomografía computada con medio de contraste debido a diversos factores como interposición de estructuras adyacentes; permitiendo identificar lesiones pequeñas de menos de 2 cm de diámetro así como lesiones de comportamiento isointenso a la glándula pancreática difíciles de delimitar por estudio de tomografía, que con la administración de gadolinio y debido a la mejor caracterización de los tejidos de partes blandas que proporciona la resonancia magnética y el contraste paramagnético fueron fácilmente reconocibles durante la realización de estudio contrastado dinámico de resonancia magnética.

En el presente estudio también se logró determinar la prevalencia de las principales lesiones tumorales pancreáticas primarias, documentando 7 casos de adenocarcinoma ductal pancreático, 3 de tumores neuroendocrinos funcionales de tipo insulinoma y una lesión tumoral sospechosa en imagen de tumor pseudopapilar sólido, corroborando lo establecido en las diferentes bibliografías consultadas para la realización de este trabajo de investigación, que mencionan la alta prevalencia del adenocarcinoma ductal pancreático representando hasta el 90% de las neoplasias malignas pancreáticas así como del insulinoma como el tipo de tumor neuroendocrino funcional más frecuente, constituyendo el 60% de estos casos.



En relación a las variables clínicas incluidas en la realización del estudio, se corroboró la asociación entre el adenocarcinoma ductal pancreático y la presencia de ictericia secundaria a obstrucción de la vía biliar extrahepática por la lesión tumoral, siendo referida en la bibliografía de hasta el 80%.

## **CONCLUSIONES**

El presente estudio de investigación fue realizado basado en la premisa mayor que indicaba que actualmente la resonancia magnética debe ser considerada el estándar de oro en el diagnóstico y estadificación de las neoplasias pancreáticas primarias debido a la alta definición de la imagen seccional que se obtiene por dicho estudio, que permite una mejor caracterización de los tejidos de partes blandas así como una adecuada valoración y mejor abordaje quirúrgico de estos tumores.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación y en relación a la población estudiada (11 pacientes) se puede determinar una prevalencia de 63.63% del adenocarcinoma ductal pancreático, determinando además una alta prevalencia del insulinooma dentro del espectro de los tumores neuroendocrinos funcionales.

La imagen por resonancia magnética permitió una adecuada caracterización de estas neoplasias pancreáticas así como de las estructuras vasculares adyacentes, permitiendo al médico radiólogo visualizar con mayor detalle la ausencia de infiltración tumoral a estructuras vasculares, lo que proporciona al cirujano la posibilidad de realizar una mejor planeación y abordaje quirúrgico, con el menor riesgo de complicaciones posoperatorias, corroborando lo establecido en la hipótesis de la presente investigación.

Debido a lo anterior se puede concluir que la resonancia magnética de abdomen con contraste es actualmente la técnica de imagen seccional estándar de oro para el diagnóstico y estadificación de las neoplasias pancreáticas primarias, debido a que proporciona una mejor caracterización de las partes blandas así como mayor detalle con la administración de contraste paramagnético en estudio dinámico que favorece la adecuada identificación de las neoplasias pancreáticas.

EDAD	DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE LOS PACIENTES
MINIMA	39 AÑOS
MEDIA	43 AÑOS
MÁXIMA	49 AÑOS

TABLA 1

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

SEXO	DISTRIBUCIÓN POR SEXO
MASCULINO	62.21%
FEMENINO	37.79%
TOTAL	100%

TABLA 2

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 1

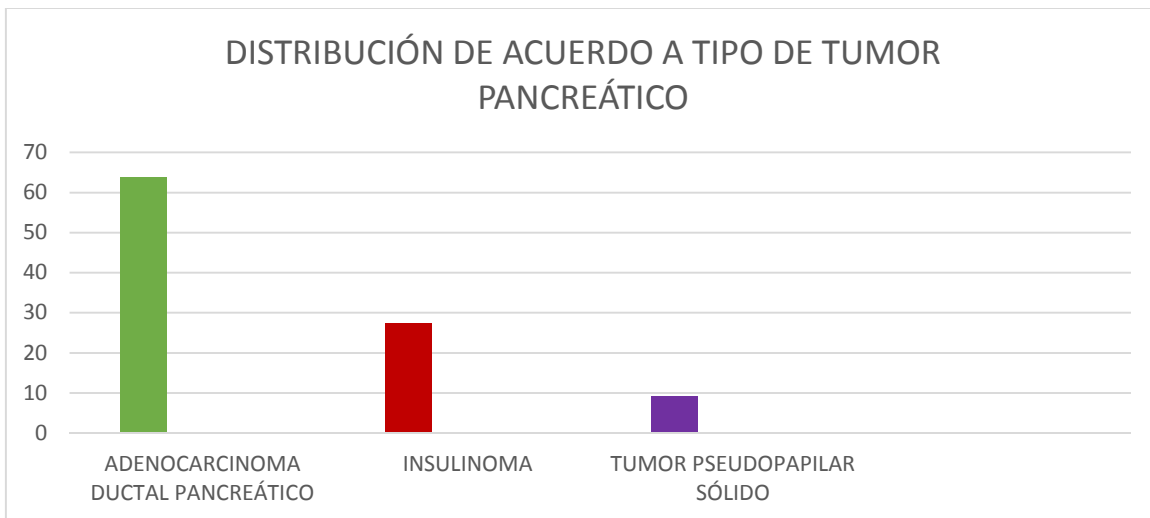


TUMOR PANCREÁTICO	PREVALENCIA
ADENOCARCINOMA DUCTAL PANCREÁTICO	63.63%
INSULINOMA	27.27%
TUMOR PSEUDOPAPILAR SÓLIDO	9%
TOTAL	100%

TABLA 3

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 2

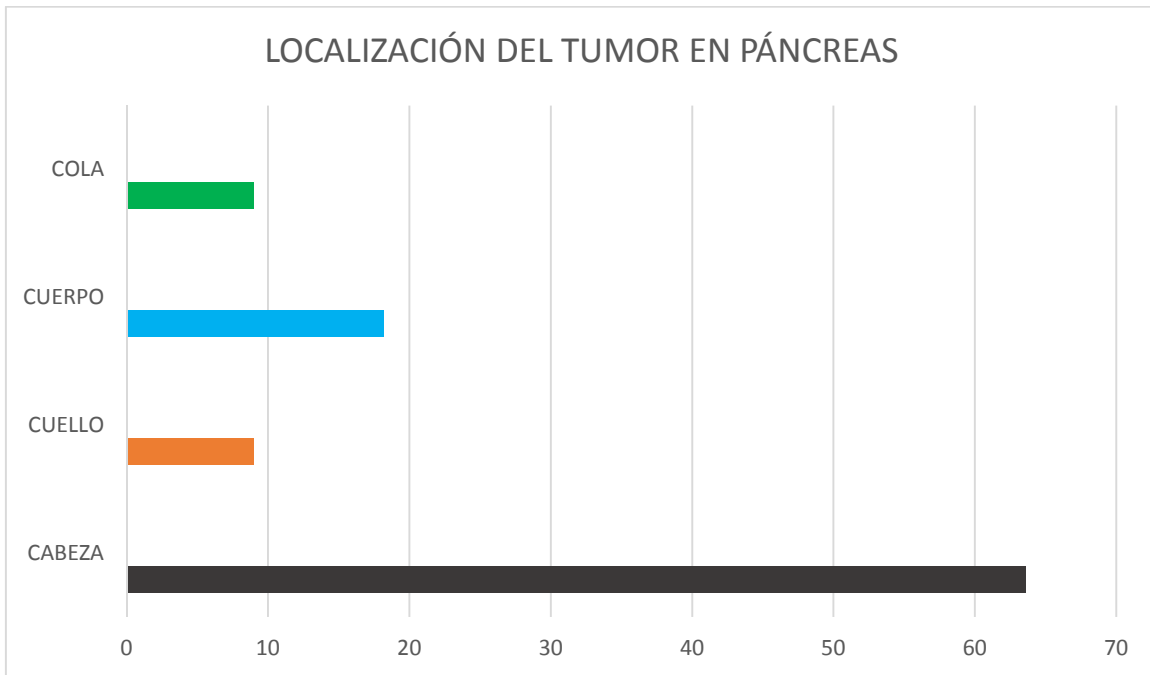


LOCALIZACIÓN DEL TUMOR EN PÁNCREAS	PORCENTAJE
CABEZA	63.63%
CUELLO	9.0%
CUERPO	18.18%
COLA	9.0%
TOTAL	100%

TABLA 4

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 3

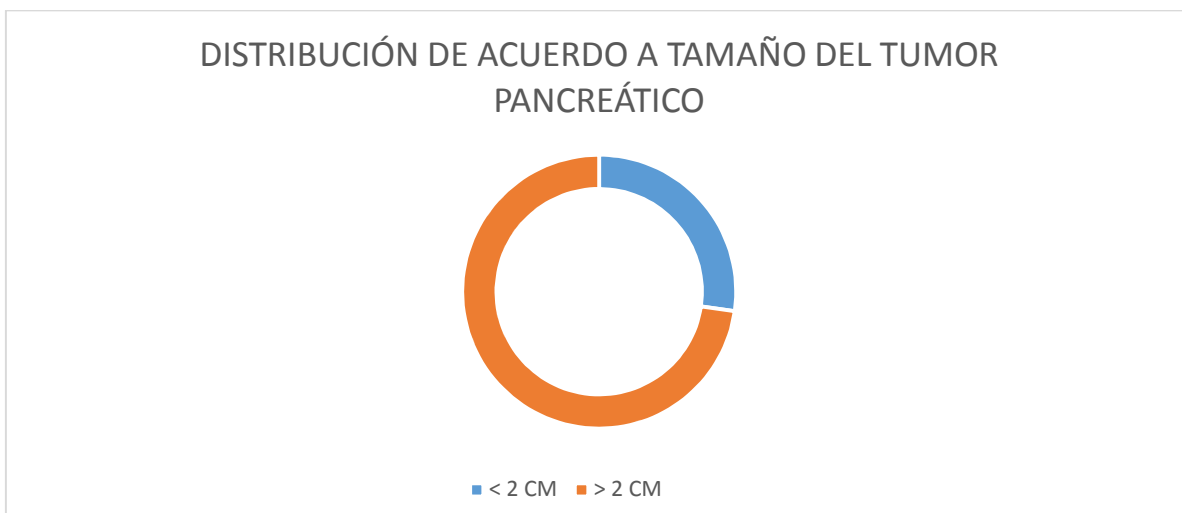


TAMAÑO DEL TUMOR PANCREÁTICO	PORCENTAJE
< 2 CM	72.72%
> 2 CM	27.28%
TOTAL	100%

TABLA 5

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 4

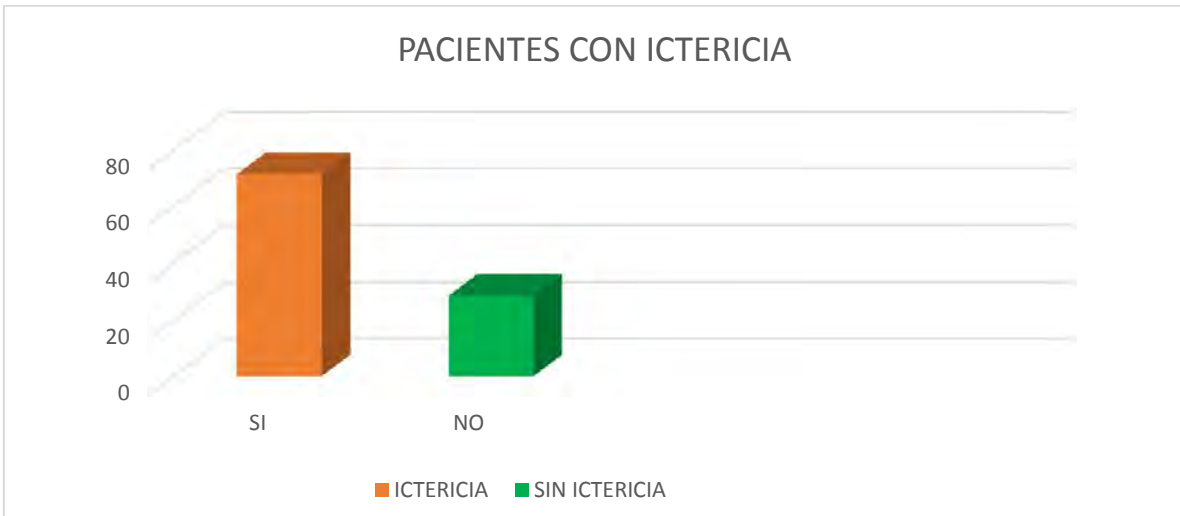


PACIENTES CON ICTERICIA	PORCENTAJE
SI	71.42%
NO	28.58%
TOTAL	100%

TABLA 6

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 5

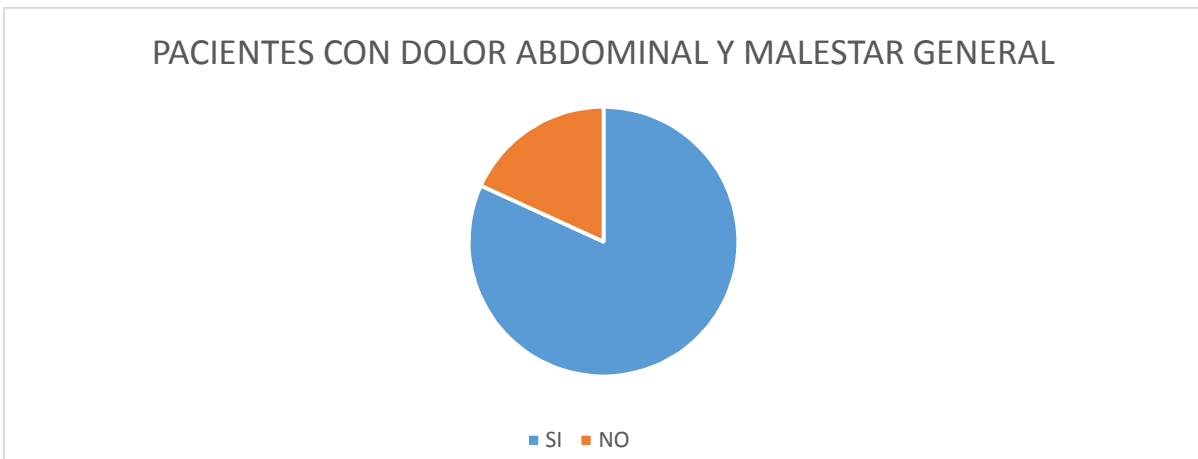


PACIENTES CON DOLOR ABDOMINAL Y MALESTAR GENERAL	PORCENTAJE
SI	81.81%
NO	18.19%
TOTAL	100%

TABLA 7

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRÁFICO 6

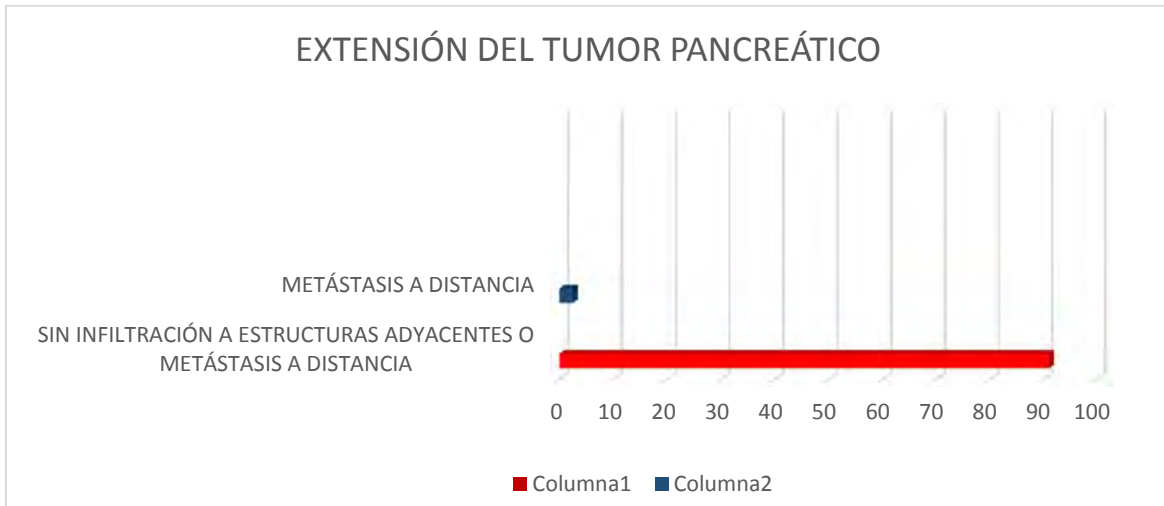


<b>EXTENSIÓN TUMORAL</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SIN INFILTRACIÓN A ESTRUCTURAS ADYACENTES NI METÁSTASIS A DISTANCIA	91%
METÁSTASIS A DISTANCIA	9%
TOTAL	100%

TABLA 8

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

GRAFICO 7



<b>ADENOCARCINOMA DUCTAL PANCREÁTICO / COMPORTAMIENTO POR RESONANCIA MAGNÉTICA T1-T2</b>	<b>PORCENTAJE</b>
HIPOINTENSO	90%
ISOINTENSO	10%
HIPOREFORZAMIENTO CON EL GADOLINIO	100%
DEGENERACIÓN QUÍSTICA	8%

TABLA 9

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

<b>INSULINOMA / COMPORTAMIENTO POR RESONANCIA MAGNÉTICA T1-T2</b>	<b>PORCENTAJE</b>
HIPERINTENSO EN T2	100%
HIPOINTENSO EN T1	100%
HIPERINTENSO EN T1 + MC EN FASE ARTERIAL	100%
ISOINTENSO EN FASE PORTAL	100%

TABLA 10

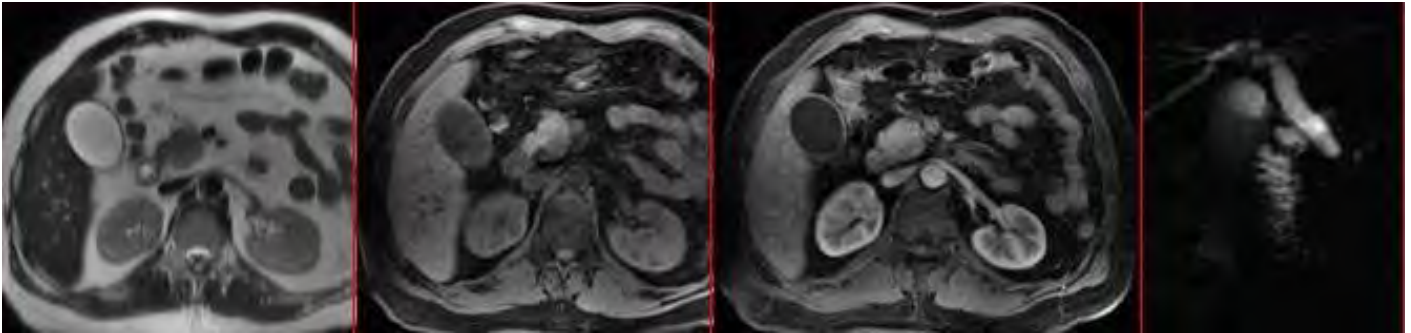
Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

<b>TUMOR PSEUDOPAPILAR SÓLIDO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
HIPOINTENSO EN T1	100%
HIPERINTENSO EN T2	100%
REALCE PERIFERICO EN T1 + MC	100%

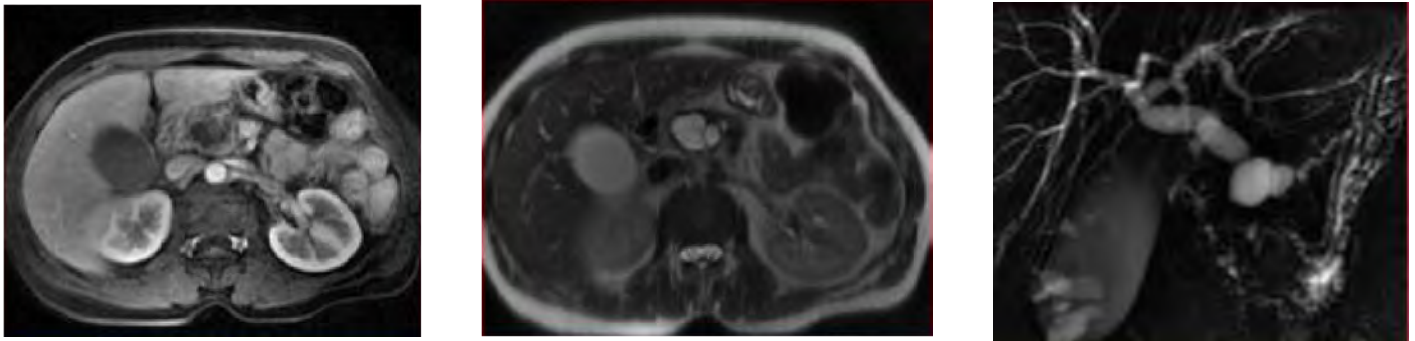
TABLA 11

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI.

## IMAGEN 1



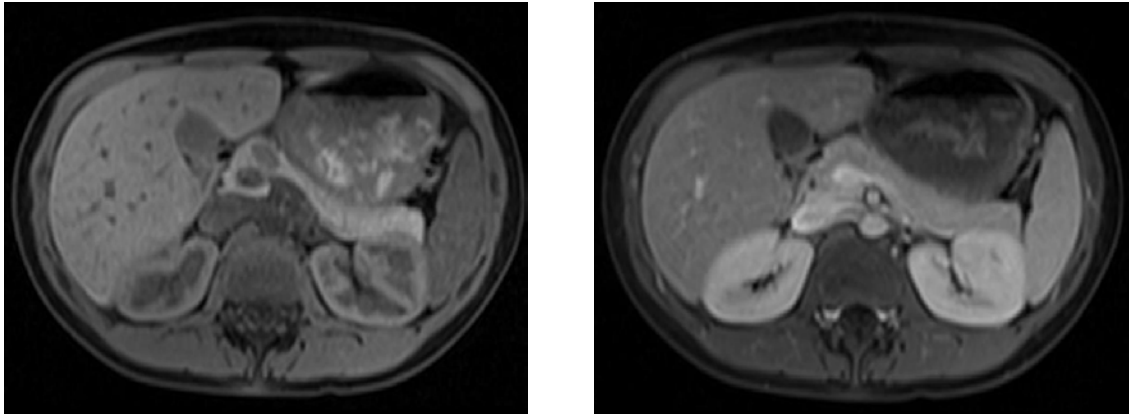
Masculino de 49 años que acudió a urgencias refiriendo dolor abdominal en epigastrio así como ictericia, se realizó ultrasonido reportando únicamente dilatación de la vía biliar intra y extrahepática. Por tal motivo se solicitó tomografía computada con contraste en donde se documenta una probable lesión en cabeza del páncreas, ante la duda su servicio tratante solicita la realización de resonancia magnética abdominal en donde se identifica lesión hipointensa en T1 / T2 en la cabeza del páncreas que condiciona compresión del colédoco causando dilatación de forma secundaria.



## IMAGEN 2

Masculino de 43 años que acude refiriendo dolor intenso en epigastrio, coloración icterica de piel y tegumentos así como coluria. Se realizó ultrasonido de abdomen que reporta dilatación de la vía biliar intra y extrahepática así como dudosa lesión en cabeza del páncreas. Se realiza resonancia magnética que identifica lesión de aspecto quístico en la cabeza pancreática con diámetro aproximado de 3.5 cm, la cual condiciona de forma secundaria la dilatación de la vía biliar, con diagnóstico en imagen de adenocarcinoma ductal pancreático con degeneración mucoide.





**IMAGEN 3**

**Femenino de 39 años de edad que ingresa a urgencias posteriormente a presentar crisis de hipoglucemia, una vez remitida la crisis se decide realizar ultrasonido abdominal en donde se documenta lesión ocupante de espacio pancreática, por lo que se realiza como complementación diagnóstica resonancia magnética de abdomen en donde se observa una lesión en el cuello pancreático con realce marcado tras la administración de contraste en relación a tumor neuroendocrino funcional de tipo insulinoma.**

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Magnetic resonance imaging of pancreatic malignancy.

Review Article

Mellena D. Bridges

Department of Radiology, Mayo Clinic Florida, Jacksonville, FL 32224, USA

2.- Magnetic resonance imaging of less common pancreatic malignancies and pancreatic tumors with malignant potential.

European Journal of Radiology Open 1 (2014) 49-59

D. Franz, I. Esposito, A. Kapp, J Gaa, E. Rummeny

Department of Diagnostic and Interventional Radiology, Technische Universität München, Ismaninger Str. 22, 81675 Munich, Germany.

3.- Multimodality Imaging of Neoplastic and Non neoplastic Solid Lesions of the páncreas.

RadioGraphics Gastrointestinal Imaging

Gavin Low, MBChB, MRCS, FRCR, Anukul Panu, MD Noam Millo, MD Edward Leen, MD FRCR

RSNA, 2011

[radiographics.rsna.org](http://radiographics.rsna.org)

4.- On pancreatic cancer screening by magnetic resonance imaging with the recent evidence by Del Chiaro and Colleagues.

Yi – Xiang J. Wang, Jing – Shan Gong, Romaric Loffroy.

Department of Imaging and Interventional Radiology, Faculty of Medicine, The Chinese University of Hong Kong, Prince of Wales Hospital.

Submitted Jun 02, 2015. Accepted for publication Jun 12, 2015.

5.- Diagnóstico y estadificación del carcinoma de páncreas.

C. Ayuso, M. Sánchez, J.R. Ayuso, T.M. de Caralt y C. de Juan

Servicio de radiodiagnóstico hospital clínico de Barcelona, España

Radiología 2006; 48(5):273-82

6.- Tumores malignos del páncreas

Eva C. Vaquero, Antoni Castells

Servicio de gastroenterología Hospital clínico de Barcelona

7.- Preoperative Staging and Tumor Resectability Assessment of Pancreatic Cancer: Prospective Study Comparing Endoscopic Ultrasonography, Helical Computed Tomography, Magnetic Resonance imaging and Angiography.

Antonio Soriano MD, Antoni Castells MD, Carmen Ayuso MD, Juan Ramón Ayuso MD

American Journal of Gastroenterology 99, 492-501 (2004)

8.- Ultrafast magnetic resonance imaging improves the staging of pancreatic tumors.

M. Trade, B. Rumstadt, K. Wendl, J. Gaa, K. Tesdal, K.J. Lehmann, H.J. Meier-Willersen, P. Pescatore

Annals of Surgery, A monthly review of surgical science since 1885

Ann Surg. 1997 Oct; 226(4): 393-407.

9.- Ultrasonography, Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis and Determining Resectability of Pancreatic Adenocarcinoma: A Meta-Analysis.

Bipat, Sandra MSc, Phoa, Saffire S.K.S MD, PhD; van Delden, Otto M MD, PhD; Bossuyt

Journal of Computer Assisted Tomography: July-August 2005-Volume 29-Issue 4-p 438-445

Abdominal Imaging: Original Article

10.- Diagnostic Imaging for Pancreatic Cancer: Computed Tomography, Magnetic Resonance Imaging and Positron Emission Tomography.

Saisho, Hiromitsu MD; Yamaguchi, Taketo MD

Original Article April 2004 – Volume 28 – Issue 3 – p 273-278

11.- Natural History of Pancreatic Intraductal Papillary Mucinous Tumor of Branch Duct Type: Follow-Up Study by Magnetic Resonance Cholangiopancreatography.

Irie, Hiroyuki MD; Yoshimitsu, Kengo MD; Aibe, Hitoshi MD; Tajima, Tsuyoshi MD

Journal of Computer Assisted Tomography: January-February 2004-Volume 28-Issue 1-p 117-122

Abdominal Imaging: Original Article

12.- Quantitative Analysis of Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging of the Pancreas: Usefulness in Characterizing Solid Pancreatic Masses.

Seung Soo Lee MD, Jae Ho Byun MD, PhD, Beom Jin Park MD, Seong Ho Park MD

JMRI Original Research First published: 26 September 2008

13.- Diffusion-Weighted MR imaging in pancreatic endocrine tumors correlated with histopathologic characteristics.

Yi Wang MD, Zongming E. Chen MD, Vahid Yaghmai MD, Paul Nikolaidis MD, Robert J. McCarthy MD

Journal of Magnetic Resonance Imaging Banner

Original Research First published: 20 April 2011

14.- Intraductal Papillary Tumors of the Pancreas: Evaluation with Magnetic Resonance Cholangiopancreatography.

Masanori Sugiyama MD, Yutaka Atomi MD, Junichi Hachiya MD

American Journal of Gastroenterology 93, 156-159 (1998)

15.- Diffusion-Weighted MR imaging in pancreatic endocrine tumors correlated with histopathologic characteristics.

Yi Wang MD, Zongming E. Chen MD, Vahid Yaghmai MD, Paul Nikolaidis MD, Robert J. McCarthy MD

Journal of Magnetic Resonance Imaging Banner

Original Research First published: 20 April 2011

## ANEXOS

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Estimado paciente lo estamos invitando a participar en un estudio de investigación que se lleva a cabo en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**El estudio se denomina:** “Prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos primarios por estudio de resonancia magnética de abdomen con contraste en la población mexicana estudiada en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.”

**Lugar y fecha:** Ciudad de México a \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2018.

**Número de registro:**

**Justificación y objetivo del estudio:**

El objetivo de este estudio es determinar la prevalencia y características por imagen de los tumores pancreáticos por estudio de resonancia magnética en la población mexicana estudiada en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

La incidencia de los tumores pancreáticos ha aumentado en los últimos años en los estados unidos y en el reino unido, constituyendo en la actualidad la 4ta causa de mortalidad por cáncer en los varones y la 6ta en las mujeres.

Recientemente y gracias a los estudios analíticos, clínicos y de imagen seccional como la tomografía y la resonancia magnética se han logrado progresos en el diagnóstico de todos los tumores que afectan al páncreas. La tomografía de abdomen contrastada hace posible estudiar de forma precisa las características exactas de la anatomía y patología tumoral del páncreas, sin embargo ante el advenimiento de las técnicas y secuencias modernas de la resonancia magnética con reducción en los tiempos de adquisición y exploración, aunado a la ausencia de radiación y uso de medio de contraste iodado endovenoso se ha logrado un importante progreso en esta patología. Las secuencias recientes de resonancia magnética se pueden adquirir durante la realización de 19 segundos en promedio de apnea, obteniendo imágenes con mejor calidad en resolución y detalle del contraste en los diferentes tejidos.

**Procedimientos:** Su participación consiste en que nos permita la revisión de su expediente clínico y estudios de resonancia magnética de abdomen realizados en el servicio de radiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

**Posibles riesgos y molestias:** De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación es considerado como Investigación sin riesgo, debido a que se realizará investigación documental retrospectivos y no se realizará ninguna intervención.

**Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:** Usted no obtendrá algún beneficio, sin embargo, se espera que los resultados nos permitan conocer mejor la enfermedad, dado que se trata de un estudio sin riesgo en el que sólo se van a revisar de manera retrospectiva registros radiológicos con resguardo de la confidencialidad, en donde el balance riesgo-beneficio es adecuado.

**Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:** Durante el transcurso de este estudio, se informará al Comité Local de Investigación en Salud, y al participante de cualquier hallazgo nuevo (ya sea positivo o no) que sea importante en su salud.

**Participación o retiro:** La participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica a que tiene derecho en el IMSS, se le ofrecerán los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir, que si usted no desea participar en el estudio, su decisión, no afectará su relación con el IMSS y su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que recibe de éste.

Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que usted quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que tiene como derechohabiente del IMSS. Para los fines de esta investigación sólo utilizaremos la información que usted nos ha brindado desde el momento en que aceptó participar hasta el momento en el cual nos haga saber que ya no desee participar.

**Privacidad y confidencialidad:** Para garantizar su privacidad, la información de los participantes, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrá información que pudiera ser utilizada para identificarla/o (como su nombre, teléfono y dirección), y será guardada de manera confidencial y por separado por el investigador principal bajo llave. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. La identidad será protegida y ocultada. Para proteger la identidad del participante le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

En caso de colección de material biológico:

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

**Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes:** Como derechohabiente se le garantizará que durante su participación en el estudio siempre se le proporcionará el tratamiento necesario para atender su condición de salud actual o cualquier problema que pueda surgir durante el estudio.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:** Si tiene preguntas o quiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 9:00 a 14:00 h, de lunes a viernes con el Dr. Sergio Martínez Gallardo, que es el investigador responsable del estudio, al teléfono 55472849 También puede comunicarse en el mismo horario con el investigador asociado (colaborador):

Dr. Andy Emmanuel Hernández Barrios, al teléfono 9626959170, o a través del correo electrónico [emmanuel\\_270388@hotmail.com](mailto:emmanuel_270388@hotmail.com).

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Col. Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [conise@cis.gob.mx](mailto:conise@cis.gob.mx).

**Declaración de consentimiento informado del Participante:** Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. Se me ha dado una copia de este formato.

Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma