



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACUTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION
HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO.

VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA TOMOGRAFIA COMPUTADA EL CANCER RENAL

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN IMAGENOLOGIA
DIAGNOSTICA Y TERAPEUTICA.

PRESENTA

DR. EUCLIDES AUGUSTO BRAVO MEDRANO

DIRECTORA DE TESIS

DRA. ADA ELISA FLORES COBOS

ASESOR DE TESIS

GUSTAVO ADOLFO CASIAN CASTELLANOS



MEXICO D.F. OCTUBRE 2012



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.

MARCO TEÓRICO

No es exageración decir que en el diagnóstico por imágenes hay un antes y un después de la creación de la tomografía computada o escáner. La capacidad de poder ver en mejor forma, con más precisión y menor invasión el interior del cuerpo humano se lo debemos en gran parte a Sir Godfrey Hounsfield, inglés -en gran parte autodidacta- cuya creación le valió el Premio Nobel de medicina o fisiología en 1979.

La tomografía computada introduce el cambio ya que puede medir la atenuación o absorción del haz de rayos cuando pasa a través de secciones del cuerpo y lo hace desde cientos de diferentes ángulos.

Con estas mediciones, los computadores pueden reconstruir imágenes del interior del cuerpo. El paradigma fue comprender, que al escanear un objeto desde muchos ángulos, era posible extraer toda la información contenida en él. Este concepto ya había sido publicado por Allan Cormack, físico sudafricano, en los años 1963 y 1964, pero sus estudios no tuvieron un resultado práctico, probablemente por las dificultades de los computadores de su época para realizar todos los cálculos necesarios en un tiempo razonable, pero es sin duda Sir Godfrey Hounsfield La figura central en el desarrollo del tomógrafo computado. En forma totalmente independiente de Cormack, desarrolló un prototipo y construyó el primer equipo de TC para uso clínico, que permitía examinar el cráneo y su contenido.

Actualmente se cuentan con múltiples trabajos acerca de correlación por imagen y anatomopatológica de entidades neoplásicas abdominales en diferentes órganos y hospitales del DF, sin embargo el Hospital Juárez aun no cuenta con este estudio, particularmente dirigido a los riñones.

La patología neoplásica renal es muy diversa y tiene una incidencia del 3% en la población adulta. En países como Estados Unidos se diagnostican más de 58.000 casos de tumores renales sólidos al año.

Entre los tumores benignos, se destacan el adenoma papilar, el adenoma metanéfrico y el oncocitoma. Para los tumores malignos del parénquima renal, Heidelberg propuso una clasificación en la que se combinan parámetros morfológicos, citogenéticos y estudios moleculares. El carcinoma de células renales (CCR) es el tumor maligno más frecuente del riñón: representa el 90% de los tumores renales en adultos y el 2% de los tumores malignos.

Un tercio de todos los casos diagnosticados son descubiertos incidentalmente mediante estudios imagenológicos en pacientes con síntomas abdominales no relacionados con su patología renal. Muchos de estos tumores son lesiones pequeñas y asintomáticas.

Estos hechos, junto con los datos que indican una supervivencia similar a 5 años después del tratamiento de los tumores pequeños con nefrectomía radical o parcial, han generado un mayor interés en las cirugías ahorradoras de nefronas para los pacientes con un riñón contralateral normal.

La creciente popularidad de las técnicas basadas en la nefrectomía parcial ha implicado una mayor demanda en la obtención de imágenes preoperatorias. La correcta selección de los pacientes, junto con el planeamiento de una técnica quirúrgica adecuada, requiere un conocimiento detallado de la vasculatura renal, así como de las relaciones del tumor con el parénquima renal y órganos adyacentes.

La tomografía computada (TC) y/o resonancia magnética (RM) pueden hacer una caracterización preoperatoria y, en algunos casos, hasta permiten distinguir el subtipo histológico (por ejemplo, angiomiolipomas). Varios autores sostienen que, con respecto a los tumores, los criterios más importantes a evaluar son: naturaleza, tamaño, localización, contornos, número, patrón de realce, necrosis, presencia y sitio de hemorragia, grasa tumoral, valoración del compromiso de la vena cava inferior y de la vena renal, valoración de ganglios linfáticos, fascia de Gerota, grasa perirrenal y cápsula renal.

En 1969 Robson reportó una sobrevida a 5 años de: 66% para el estadio 1, 64% para el estadio 2, 42% para el estadio 3 y 11% para el estadio 4. Sin embargo, estudios recientes informaron una mejor sobrevida para pacientes con tumores confinados al riñón. De acuerdo a la clasificación por estadios del TNM de carcinoma renal, la supervivencia a 10 años en el estadio 1 es mayor del 90%, en el estadio 2 es del 80%, en el estadio 3 es del 40-60% y en el estadio 4 es del 10%.

En el año 2010, Mohamed *et al.* realizaron la estadificación preoperatoria del CCR utilizando la TC helicoidal trifásica y concluyeron que, de acuerdo con el TNM, la correlación entre la estadificación preoperatoria y la estadificación patológica posoperatoria fue perfecta para el parámetro T, mientras que para el parámetro N resultó deficiente. De esta forma, se vio que la estadificación T del CCR se puede predecir a través de los hallazgos puestos en evidencia por la TC helicoidal trifásicas. Está claro que el progreso tecnológico y el uso en expansión de la TC han logrado diagnosticar en forma incidental un mayor número de carcinomas renales en pacientes asintomáticos.

Teniendo en cuenta que el estadio del tumor es el factor de influencia más importante en el pronóstico y la supervivencia de los pacientes, y que tiene un impacto importante en la planificación del tratamiento, este estudio tuvo como objetivo evaluar la exactitud de la TC para la estadificación preoperatoria del CCR, comparándola con el patrón de referencia histopatológica.

RESUMEN:

El servicio de tomografía del HJM percibe diariamente un gran número de estudios abdominales programados o de urgencias con un rango variable de hallazgos neoplásicos renales, muchos de los cuales terminan en procedimiento quirúrgico, por lo que mediante la recepción de pacientes en el servicio de tomografía y el seguimiento de los mismos que sean sometidos a procedimiento quirúrgico, a través del expediente o en conjunto con el servicio de patología para realizar una correlación hallazgos de imágenes / diagnóstico imagenológico con resultado histopatológico y así establecer frecuencia, patrones de imagen, localización y presentación en la casuística para tener un mejor conocimiento acerca de las patologías más frecuentes. Conocer patrones de imagen, localización, extensión, patrón de reforzamiento de los procesos neoplásicos renales más frecuentes en el hospital Juárez de México para una mejor identificación de variantes de la misma o diagnóstico más preciso de estirpes poco frecuentes.

Los tumores renales comprenden un grupo heterogéneo de neoplasias cuyo origen se encuentra en el parénquima renal, sistema colector o cápsula. Más del 80% de los tumores renales malignos asientan en el parénquima.

Entre ellos, la variedad histológica más frecuente en adultos es el adenocarcinoma renal o carcinoma de células renales (90-95%). Se ubica inicialmente en la corteza renal y surge del epitelio de los túbulos proximales, y en alrededor del 80% de los casos corresponde a carcinoma de células claras. Tiene un crecimiento lento y es casi siempre unilateral (98%). Representa todas las neoplasias del adulto y ocupa el 3º lugar en frecuencia dentro de los tumores urológicos. Afecta sobre todo a individuos entre los 50 y 70 años siendo dos veces más común en varones. A su vez está demostrada la mayor incidencia en fumadores. Otros factores involucrados son la obesidad, exposición ocupacional, enfermedad renal previa, abuso de analgésicos y factores genéticos.

Entre las manifestaciones provocadas por el tumor la hematuria es la más frecuente siguiéndole en frecuencia el dolor y la masa palpable. Éstas conforman una tríada característica pero que se presenta sólo en un 10 a 20 % de los pacientes, y cuando lo

hace, coincide con estadios ya avanzados. A su vez, el adenocarcinoma tiene gran tendencia a invadir el interior de la vena renal y cava pudiendo producir un varicocele o un síndrome de vena cava inferior. El adenocarcinoma renal es un gran simulador. Tal es así que se ha dado en llamarlo "tumor del internista" pues causa distintos síndromes paraneoplásicos que traducen una gran variedad de manifestaciones extraurinarias.

El adenocarcinoma también puede manifestarse por sus metástasis siendo las localizaciones más frecuentes los ganglios linfáticos regionales, pulmones, huesos, hígado y cerebro.

En los últimos años la incidencia del carcinoma de células renales se ha incrementado debido a la extensión del uso de técnicas de exploración abdominal no invasivas como la ecografía, tomografía axial computada y resonancia nuclear magnética. De forma paralela ha aumentado el número de hallazgos incidentales, asociado esto a una disminución del tamaño tumoral en el momento de la detección y a un mejor pronóstico. Numerosos estudios han demostrado el creciente incremento del diagnóstico incidental como es el caso de Konnak y Grossman en cuyo estudio se comparan dos períodos de tiempo comprendidos entre 1946-1973 frente 1980-1984 determinando en cada uno de ellos la prevalencia del diagnóstico incidental, de manera que en el primer período un 13% de los casos fueron diagnosticados de forma incidental frente al 48% del segundo período, hecho que ha sido corroborado por numerosos estudios. Los métodos imagenológicos que permitieron el diagnóstico incidental fueron la ecografía abdominal en un 72,7% de los casos y la TAC en un 27% dato coincidente en numerosos trabajos.

La TAC es un método muy confiable para la detección de masas tumorales renales, aún aquellas menores de 3 cm (sensibilidad del 94% para lesiones menores de 3 cm), su diferenciación entre sólidas y líquidas, y la determinación de características de malignidad de las mismas. Además, es el método que más información permite recabar acerca del estadio del adenocarcinoma.

La Uro-Tomografía (UTC) combina principios del urograma excretor con técnicas de TC, Permitiendo la evaluación del árbol vascular, parénquima renal y de las vías urinarias en un mismo examen. La fase corticomedular (25 seg. post-contraste) ofrece una representación vascular útil para el abordaje quirúrgico. La fase nefrográfica (70 seg. Post contraste) es la óptima para definir la masa. Los registros tardíos identifican el sistema excretor, mostrando su relación con el tumor.

Herramientas para caracterización en tomografía:

Sin contraste CEV:

- Densidad en Unidades Hounsfield (UH) Búsqueda minuciosa de tejido adiposo.

Con contraste CEV: Realce (captación) de contraste yodado

- Aumento mayor de 15 UH en la densidad entre sin contraste y fase nefrográfica.

Caracterización de pseudomasas y masas:

- Nuevamente el primer paso consiste en excluir una pseudomasa, y para esto es indispensable analizar el comportamiento de la lesión con la administración del contraste endovenoso. Si la masa capta contraste igual que los vasos, es posible que se trate de una pseudomasa de origen vascular (aneurisma, malformación vascular, etc.); si se comporta de manera similar al resto del parénquima renal, muy probablemente corresponda a una pseudomasa dismórfica (hipertrofia columnar, cicatriz postinfecciosa, etc.) Si el comportamiento con contraste endovenoso es diferente al de los vasos y al del parénquima renal sano, es difícil diferenciar procesos infecciosos localizados (pielonefritis focal, abscesos, etc.) de verdaderas masas donde será necesario tener en cuenta el cuadro clínico y el grado de realce con contraste endovenoso

Realce y no realce:

- En términos generales, los tumores que son muy vascularizados realzarán considerablemente, mientras que aquellos hipovascularizados realzarán en menor grado. Deben compararse la densidad de la lesión entre la serie sin contraste y la fase nefrográfica, si el incremento de la densidad en UH es igual o mayor de 15 UH se considera que el realce es positivo y constituye el principal criterio quirúrgico, si sólo aumenta entre 10-15 UH es difícil determinar si el realce es verdadero (neoplasia) o falso (quiste con pseudorealce) y está indicada otra modalidad de imágenes (ECO o RM).

Según su densidad pre-contraste en TC pueden distinguirse lesiones:

- Menores de - 20UH: Muy probablemente se trate de angiomiolipomas.
- De - 10 a + 10 UH: Suelen corresponder a quistes más o menos densos.
- Mayores + 20UH: Heterogéneo grupo de lesiones muy probablemente quirúrgicas.

La detección de grasa en una masa renal pequeña es diagnóstica de angiomiolipoma.

A pesar de que su apariencia en ecografía en modo bidimensional clásico puede simular un pequeño adenocarcinoma, las características tomográficas son definitorias en un 95 % de los angiomiolipomas y éste es el método con mejor rendimiento en la caracterización, si la medición pre-contraste es menor de -20 UH en una masa renal es diagnóstico de angiomiolipoma. Los adenocarcinomas de riñón suelen presentar focos de necrosis o antiguas hemorragias en su interior con un valor de atenuación menor y que no captan contraste. Lo mismo ocurre con los tumores quísticos malignos, que presentan un contenido poco homogéneo y con menor valor de atenuación pero mayor que el de un quiste simple. Sus paredes suelen estar engrosadas y presentan septos. En lo que refiere a las calcificaciones puede resultar útil recordar los datos de masas > 3 cm que se detallan en el siguiente cuadro:

Carcinoma de Células Renales:31 % poseen calcio
Quistes:1%-2% contienen calcio
Calcificación central e irregular:87% corresponde a CCR
Calcificaciones centrales y periféricas asociadas:..... 50% CCR

La TAC permite valorar con una elevada sensibilidad el compromiso ganglionar regional y de la grasa perirrenal, el compromiso de llenado de la vena renal y de la vena cava inferior, así como las metástasis hepáticas y del riñón heterolateral. Todos estos son elementos importantes en la estadificación, siendo los dos sistemas más difundidos el de Robson y el sistema TNM del American Joint Committee on Cáncer (AJCC). Desventajas: No obstante, la TAC no es muy confiable a la hora de determinar si el compromiso venoso se debe a la invasión por un trombo blando o por el tumor.

Además, puede dar algunos falsos positivos al detectar la extensión extracapsular o adenopatías que son hiperplásicas y no tumorales (lo mismo ocurre con la RNM).

JUSTIFICACIÓN

Al conocer las patologías mas frecuentes obliga a un repaso de las mismas para un mejor conocimiento teórico e identificación de variantes mas precisa para realizar un diagnostico imagenologico mas certero. Actualmente no se cuentan con estudios previos acerca de este tema en particular por lo que el actual trabajo puede servir como referencia dar inicio para una actualización del mismo.

La tomografía es un estudio con el cual se pueden obtener imágenes detalladas en poco tiempo, no invasivo y con alta sensibilidad y especificidad corroborada en otros trabajos, debido a que el reporte patológico puede ser distante al momento que se realiza el estudio, se necesita un detallado análisis de imagen para así poder iniciar manejo del paciente, así como pronóstico y eterificación, por lo que es necesario corroborar la sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo en el Hospital Juárez de México de dicho estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En los estudios tomográficos realizados diariamente existen múltiples hallazgos que implican los riñones, aunque el diagnóstico final de estas lesiones es anatomopatológica, hay ciertas entidades que requieren tratamiento a la brevedad posible para obtener un mejor pronóstico. Deben tomarse en cuenta los criterios de imagen como pauta para iniciar manejos, particularmente en lesiones neoplásicas, por lo que es necesario realizar un análisis de la sensibilidad y especificidad de los hallazgos imagenológicos que sugieren procesos neoplásicos.

OBJETIVO GENERAL

Debido al numero de procesos infiltrativos renales que son controlados o diagnosticados por primera vez en el servicio de tomografía es conveniente contar con antecedentes de los patrones de imagen, localización, reforzamiento, presentación de las lesiones y correlacionar el diagnostico imagenologico con los reportes obtenidos del servicio de patología para así cotejar lesiones mas frecuentemente presentadas así como las características imagenologicas de las mismas.

OBJETIVO ESPECIFICO

Definir sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo de características de imagen que sugieran malignidad en riñones.

TAMAÑO DE MUESTRA

Muestra por conveniencia.

Criterios de inclusión: pacientes de ambos sexos con estudio tomográfico preoperatorio e informe de anatomía patológica de la pieza operatoria disponibles.

Criterios de exclusión: pacientes con diagnóstico de tumoración renal que no poseían estudio tomográfico preoperatorio ni expediente clínico, Pacientes sin hallazgos de alteración morfológica de los riñones.

Criterios de eliminación: Pacientes que no cuenten con expediente clínico.

MATERIAL Y METODOS

Previa autorización del comité de ética e investigación se procederá a una recolección de datos en el archivo en relación a pacientes que cumplieron criterios de inclusión, con seguimiento de pacientes vía expedientes considerando que los hallazgos imagenológicos sean sugerentes de proceso neoplásico por imagen y que esto se encuentra asentado en el reporte.

Posteriormente en correlación con el expediente, tomando como prioridad el antecedente de toma de biopsia y envío de muestra a patología.

Posteriormente se enlistaran los patrones de imagen y características antes descritas para correlacionar los hallazgos imagenológicos con el resultado histopatológico, para valorar la especificidad, sensibilidad de la tomografía para los procesos infiltrativos renales.

Para el estudio se utilizó un tomógrafo helicoidal de 16 cortes marca General Electric. Los parámetros tomográficos establecidos por el servicio, con inyección de medio de contraste yodado en forma directa mediante bolo endovenoso.

Todos los pacientes se estudiaron inicialmente con técnica estándar (sin contraste EV) y posteriormente con refuerzo IV, con cortes de 5 mm de espesor cada 5 mm de incremento de la mesa. Se analizó el realce del riñón en la fase arterial a los 30 - 40 segundos de comenzada la inyección del contraste y en la fase nefrográfica a los 90 -120 segundos. Además, en algunos pacientes se adicionaron cortes tardíos para evaluar la fase excretora a los 10 minutos de la inyección del contraste endovenoso. De esta manera, se evaluó a la totalidad de los pacientes sin y con contraste en las 3 fases (cortical, nefrográfica y excretora).

HIPOTÉISIS:

Tener conocimiento amplio de los patrones de imagen de los procesos neoplásicos renales mas frecuentes facilita su identificación, pudiendo sugerirlo en el diagnostico imagenologico con seguridad, así como reconocer cuando se trata de un estirpe poco frecuente y cotejar con estudio anatomopatologico.

La tomografía presenta alta especificidad y sensibilidad para detectar lesiones neoplásicas en los riñones, ya corroborado en estudios anteriores; el presente estudio pretende probar las variables ya mencionadas así como el valor predictivo positivo de la misma, en una población de pacientes en el Hospital Juárez de México, debido a que no se tienen estudios previos que comprueben su eficacia.

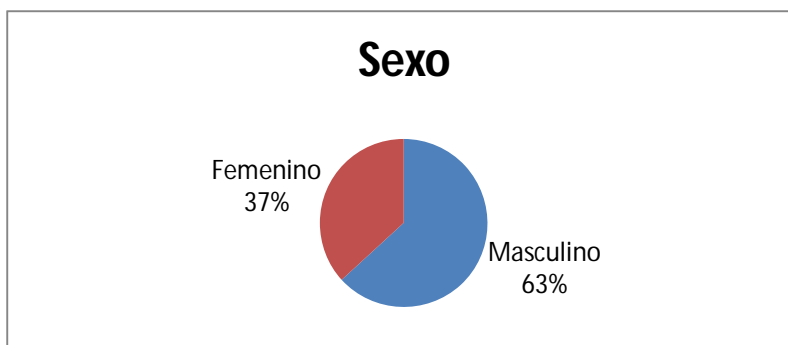
RESULTADOS:

El presente trabajo es limitado debido a que el sistema utilizado para visualizar los estudio tomográfico es reciente y no se tiene archivo de estudios anteriores.

De acuerdo a un estudio retrospectivo entre los años 2011 (abril) y 2013 (enero), tomando un total de 82 pacientes con diagnóstico de Ca renal, de los cuales 42 eran pacientes con nefrectomía que acudían para protocolo de control, 40 presentaron neoplasia renal al momento del estudio y de estos 19 fueron sometidos a nefrectomía radical con envió de muestras al servicio de patología.

11 Pacientes presentaron tumor catalogado como irreseccable y el expediente de 10 pacientes no pudo ser localizado.

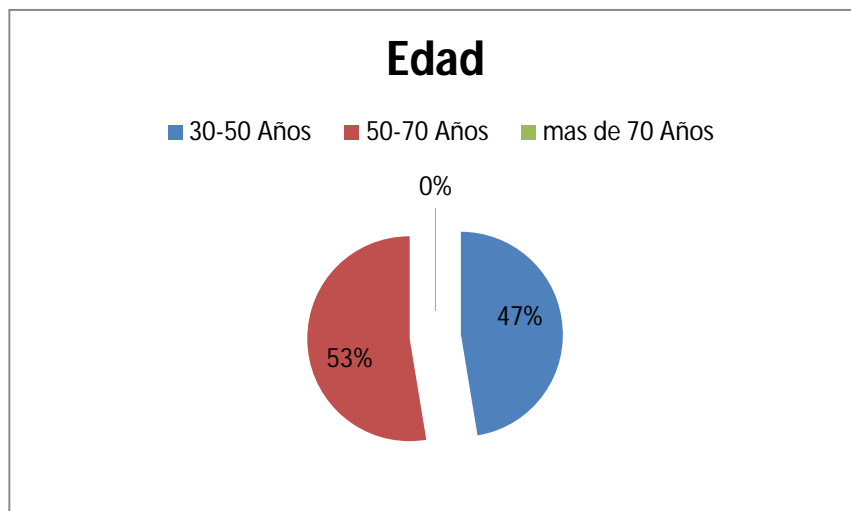
Del total de pacientes de pacientes que cumplen con los criterios de inclusión, 7 pacientes fueron femeninos y 12 masculinos:



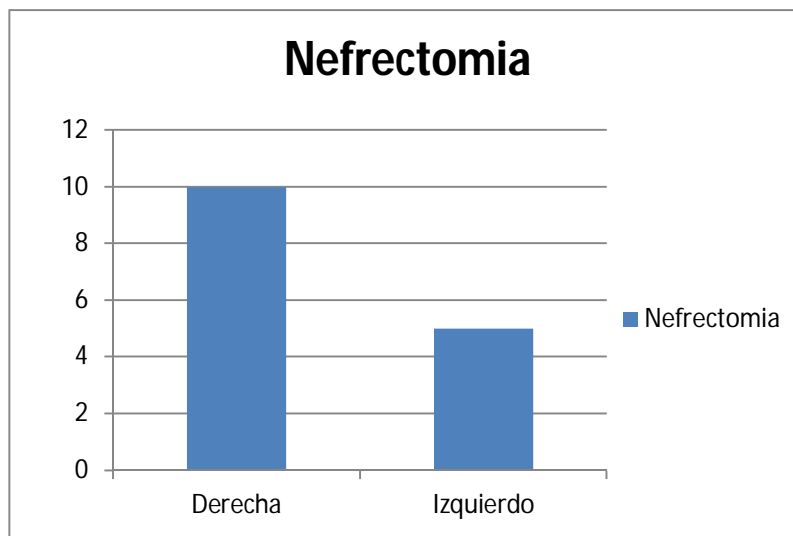
Los datos clínicos más frecuentes están en la siguiente tabla:

Síntomas	Núm. de pacientes
Hematuria	10
Obstrucción urinaria aguda	4
Fiebre	2
Infecciones de vías urinarias	4
Pérdida de peso	9
Masa palpable.	2
Lumbalgia.	6

La edad de presentación fue variada, se encuentra resumida en el siguiente grafico:



Todos los pacientes fueron sometidos a nefrectomía radical, no se hizo distinción entre método abierto, o laparoscópico, la presentación tumoral respecto al lado se resume en el siguiente gráfico:



La tabla siguiente detalla la estirpe más frecuente reportada por patología:

Carcinoma de células renales	18
Carcinoma poco diferenciado	1
Angiomiolipoma	1

ANALISIS ESTADISTICO.

La sensibilidad y la especificidad son las medidas tradicionales y básicas del valor diagnóstico de una prueba. Miden la discriminación diagnóstica de una prueba en relación a un criterio de referencia, que se considera la verdad.

Estos indicadores en principio permiten comparar directamente la eficacia de una prueba con el de otras y esperar resultados similares cuando son aplicadas en diferentes países, regiones o ámbitos

La **sensibilidad** (S) indica la capacidad de la prueba para detectar a un sujeto enfermo, es decir, expresa cuan "sensible" es la prueba a la presencia de la enfermedad⁴. Para cuantificar su expresión se utilizan términos probabilísticos: si la enfermedad está presente ¿cuál es la probabilidad de que el resultado sea positivo? La respuesta es una expresión en términos de probabilidad condicional:

$$S = P (T+/Enf)$$

O sea, la sensibilidad es la probabilidad de que la prueba identifique como enfermo a aquel que efectivamente lo está.

La **especificidad** (E) indica la capacidad que tiene la prueba de identificar como sanos (no enfermos) a los que efectivamente lo son. Se define entonces también como la probabilidad condicional:

$$E = P (T-/no Enf)$$

Es decir, la especificidad es la probabilidad de que la prueba identifique como no enfermo a aquel que efectivamente no lo está.

T+ y T- indican, respectivamente, un resultado positivo o negativo de la prueba o test diagnóstico.

	Enfermos	No enfermos	Total
Positiva	19	0	19
Negativo	0	0	0
Total	19	0	19

Sensibilidad: 100%

Especificidad: 0%

La seguridad de una prueba diagnóstica. Valores predictivos.

Los conceptos de sensibilidad y especificidad permiten, por lo tanto, valorar la validez de una prueba diagnóstica. Sin embargo, carecen de utilidad en la práctica clínica. Tanto la sensibilidad como la especificidad proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado concreto (positivo o negativo) en función de la verdadera condición del enfermo con respecto a la enfermedad. Sin embargo, cuando a un paciente se le realiza alguna prueba, el médico carece de información a priori acerca de su verdadero diagnóstico, y más bien la pregunta se plantea en sentido contrario: ante un resultado positivo (negativo) en la prueba, ¿cuál es la probabilidad de que el paciente esté realmente enfermo (sano)? Así pues, resulta obvio que hasta el momento sólo hemos abordado el problema en una dirección. Por medio de los valores predictivos completaremos esta información:

Valor predictivo positivo:

Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos:

$$\text{VP}(+) = \text{P}(\text{Enf}/\text{T}+)$$

Valor predictivo positivo: 100%

Conclusiones:

La tomografía sigue siendo útil, rápido, no invasivo y con alta sensibilidad para cáncer renal (100%), dando detalles de para el diagnóstico, pronóstico y estadificación. En el Hospital Juárez de México mostro ser el goldstandart para el cáncer renal, con Sensibilidad y valor predictivo elevados, resultados similares a otros estudios con mayor población y criterios de inclusión iguales.

REFERENCIAS:

- Sir Godfrey Newbold Hounsfield y la tomografía computada, su contribucion a la medicina moderna.
- Linehan WM, Rini Bi, Yang JC. Cancer of the kidney. En: De Vita VT Jr, Hellman S, Rosenberg SA, eds. Cancer: Principles and Practice of Oncology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008:1331-54
- Cancer Facts and Figures 2010 (database online). Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2010. Updated: 2010. Disponible en (Available at): http://www.cancer.org/acs/groups/content/@nho/documents/document/acs_pc-024113.pdf. Accedido (Accessed): julio 11, 2012.
- Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. J Urol 2001; 166:6-18.

- Oyten R, Van Poppel H, Roskams T. Primary malignant renal parenchyma epithelial neoplasms. En: Gourtsoyiannis NC, Ros PR, eds. Radiologic-Pathologic Correlations from Head to Toe. Heraklion Crete: Springer; 2005:595-617.
- Jemal A, Murray T, Ward E, et al. Cancer statistics, 2005. CA Cancer J Clin 2005; 55:10-30.
- Polascik TJ, Pound CR, Meng MV, Partin AW, Marshall FF. Partial nephrectomy: technique, complications and pathological findings. J Urol 1995; 154:1312-8.
- Smith SJ, Bosniak MA, Megibow AJ, Hulnick DH, Horii SC, Raghavendra BN. Renal cell carcinoma: earlier discovery and increased detection. Radiology 1989; 170:699-703.
- Butler BP, Novick AC, Miller DP, Campbell SA, Licht MR. Management of small unilateral renal cell carcinomas: radical versus nephron-sparing surgery. Urology 1995; 45:34-41.