

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO  
MEDICO SXXI, SERVICIO DE CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA.**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE LA ESPECIALIDAD EN CARDIOLOGIA**

**ANGIOPLASTIA PERCUTANEA DE ARTERIAS RENALES E IMPLANTE DE STENT.**

**TUTOR: DRA BELINDA ELIZABETH GONZALEZ DIAZ**  
Cardióloga Intervencionista, Maestría en Ciencias Médicas

**ALUMNO: DR. SILVESTRE MONTOYA GUERRERO**  
Médico Cardiólogo

**COLABORADORES:**

**DR. JESUS FLORES FLORES**

MB del Servicio de Hemodinamia

**DR. JOEL ESTRADA GALLEGOS**

Jefe del Servicio de Hemodinamia y Cardiología Intervencionista

**DR. SALVADOR VALENCIA**

Jefe de la División de Educación y Enseñanza del HCCMNSXXI

**DR. MOISES CALDERON ABBO**

Director del Hospital de Cardiología CMNSXXI.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**TUTOR: DRA. BELINDA ELIZABETH GONZALEZ DIAZ  
CARDIOLOGA INTERVENCIONISTA  
MAESTRIA EN CIENCIAS MÉDICAS**

**ALUMNO: DR. SILVESTRE MONTOYA GUERRERO  
MEDICO CARDIOLOGO**

**COLABORADORES:**

**DR. JESUS FLORES FLORES  
CARDIOLOGO INTERVENCIONISTA.**

**DR. JOEL ESTRADA GALLEGOS  
CARDIOLOGO INTERVENCIONISTA.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE HEMODINAMIA Y CARDIOLOGIA  
INTERVENCIONISTA. HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CMN SXXI.**

**DR. SALVADOR VALENCIA  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION Y ENSEÑANZA  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CMN SXXI.**

**DR. MOISES GUTIEL CALDERON ABBO  
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CMN SXXI**



<b>INDICE</b>		<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Título</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Antecedentes y antecedentes</b>	<b>5-27</b>
<b>3</b>	<b>Justificación</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>Planteamiento del problema</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>Pregunta de investigación</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>28-29</b>
<b>7</b>	<b>Objetivos</b>	<b>29-30</b>
<b>8</b>	<b>Material y Métodos</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Descripción del estudio</b>	<b>30-31</b>
<b>10</b>	<b>Criterios de selección</b>	<b>31-32</b>
<b>11</b>	<b>Variables de Interés</b>	<b>33-38</b>
<b>12</b>	<b>Análisis estadístico</b>	<b>39</b>
<b>13</b>	<b>Recursos humanos, materiales y financieros</b>	<b>39-41</b>
<b>14</b>	<b>Consideraciones éticas</b>	<b>41</b>
<b>15</b>	<b>Resultados</b>	<b>41-49</b>
<b>16</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>49</b>
<b>17</b>	<b>Discusión</b>	<b>49-50</b>
<b>18</b>	<b>Bibliografía</b>	<b>51-54</b>

**ANGIOPLASTIA DE ARTERIAS RENALES**

**E**

**IMPLANTE DE STENT**

## INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

### ANGIOPLASTIA PERCUTANEA DE ARTERIAS RENALES E IMPLANTE DE STENT.

La enfermedad renal aterosclerótica es un padecimiento progresivo y en muchas instancias de diagnóstico difícil y de exclusión , que afecta a muchos pacientes en la práctica de enfermedades vasculares. Existe propensión de la estenosis renal hemodinámicamente significativa a progresar hacia la oclusión total hasta en un 40% de los pacientes seguidos hasta en 13 meses. Aún las lesiones leves a moderadas muestran tendencia a la progresión en aproximadamente la mitad de los enfermos.

La enfermedad hipertensiva renovascular es una entidad compleja para el clínico, sus manifestaciones iniciales pueden variar desde el hallazgo incidental de estenosis renal durante la arteriografía a la hipertensión severa o refractaria, insuficiencia renal progresiva o aún a la nefropatía en etapa terminal.

El término de hipertensión arterial renovascular se aplica a la elevación de la tensión arterial causada por una obstrucción arterial renal que compromete la perfusión y adecuada función de las nefronas. Esta obstrucción puede localizarse en cualquier sector de la vasculatura arterial renal desde el ostium u origen de la arteria renal principal hasta la arteriola aferente del glomérulo.

Cualquier alteración de la anatomía de la aorta en su segmento abdominal puede ubicarse en un sitio proximal a la arteria renal y provocar obstrucciones parciales o totales de la circulación renal tal es el caso de coartación de aorta, aterosclerosis y lesiones de aorta abdominal, disección de aorta, aneurismas de aorta abdominal, arteritis etc.

Goldblatt et al <sup>3</sup> establecieron en un estudio ya clásico, la relación que existe entre la hipertensión y el flujo renal. Sin embargo, la relación entre la estenosis de la arteria renal y el deterioro de la función renal aún no está claramente definida o conocida, ya que existen pacientes que no tienen hipertensión arterial o falla renal.

Esta relación inconstante entre estenosis arterial renal e hipertensión, entre estenosis y

función renal es uno de los grandes desafíos que se nos presentan en este grupo muy especial de pacientes, por lo que es de gran importancia conocer la historia natural de la estenosis de la arteria renal.

Estado actual del conocimiento. La hipertensión arterial es una causa reconocida de enfermedad renal, al mismo tiempo que puede ser una consecuencia de la incapacidad renal para mantener el balance hidrosalino debido a defectos en la microcirculación o en la función del transporte tubular <sup>4</sup>. El riñón al mismo tiempo un importante órgano regulador de la presión arterial y un órgano blanco de la hipertensión arterial.

Durante la descripción original en el modelo de Goldblatt<sup>5</sup>, de dos riñones y un clip, se describió la activación neurohumoral como causa de hipertensión arterial (HTA) como la nefroangioesclerosis contralateral como su consecuencia.

Durante la última década, con el advenimiento de métodos no invasivos de diagnóstico por imágenes, se ha observado un incremento en la prevalencia de estenosis aterosclerótica renal que refleja en realidad un incremento en su detección. Simultáneamente, se ha descrito un amplio rasgo de situaciones en la que su detección puede o no acompañarse de HTA severa de difícil control o manejo, con o sin deterioro de la función renal <sup>6</sup>. Por lo que se ha propuesto clasificar a los pacientes de acuerdo a la presentación de signos y síntomas <sup>7</sup>. Sin embargo existe falta de consenso para determinar los beneficios de la resolución de la estenosis versus el tratamiento médico expectante en estos grupos especiales de pacientes, probablemente por el desconocimiento preciso de la historia natural. En la práctica un paciente con enfermedad por estenosis aterosclerótica renal (EAR) puede presentarse en tres situaciones diferentes <sup>7</sup>.

a.- Hipertensión renovascular: la hipertensión arterial es una manifestación que se reconoce su sustrato fisiopatológico en EAR a través de los mecanismos de activación neurohumoral.

b.- Nefropatía isquémica: La EAR ocasiona una pérdida progresiva de la función renal que se manifiesta por la reducción del filtrado glomerular.

c.- Estenosis arterial asintomática: La estenosis arterial o anatómica no se manifiesta por HTA o por deterioro progresivo de la función renal. Sin embargo no se debe dejar de considerar que esta forma puede constituir un estadio evolutivo previo de las otras dos presentaciones, son pacientes que requieren más atención en cuanto a su vigilancia clínica a largo plazo. Podría tratarse de una complicación aterosclerótica de la HTA esencial y con factores de riesgo cardiovascular.

Existe un concepto clásico que confirma el diagnóstico de hipertensión arterial secundaria cuando la resolución de su causa se acompaña de la curación de la hipertensión. En el paciente con múltiples riesgos cardiovasculares como diabetes mellitus, dislipidemia, obesidad, síndrome metabólico etc., la resolución de la causa de la HTA secundaria (tumores endocrinos, adenoma secretor de aldosterona, estenosis aterosclerótica renal) podrá no acompañarse de la resolución o cura de la HTA por la persistencia de compromiso de la pared vascular, su estructura y su función. Es probable que si se presente mejoría en su manejo con reducción del número de drogas o de sus dosis.

Puede plantearse la hipótesis de una coexistencia de causa esencial y causa secundaria en la HTA, cuando en alguna medida esta última contribuyese a la elevación de la presión y su resolución se acompaña se no ya de su curación sino de su mejoría.

## **Etiología.**

### **Displasia fibromuscular.**

Esta enfermedad ha sido más frecuentemente descrita en las arterias renales pero ha sido encontrada en todos los territorios arteriales. Todos los vasos arteriales incluidos –iliacos, femoral, superficial, poplitea, tibial, subclavia y axilar; se han informado por la presencia de displasia fibromuscular.<sup>8,9</sup>

Se ha clasificado dentro de tres formas principales en base a qué túnica del vaso se encuentra comprometida. Tenemos las siguientes variedades: intimal, medial y adventicial o periarterial<sup>10</sup>. De estas tres formas de presentación histopatológica la displasia medial es la más frecuente, ocurriendo en 70% a 95% de los casos de displasia.

La displasia intimal es poco común y se caracteriza por una proliferación subendotelial de tejido fibroso relativamente celular, pero sin evidencia de células inflamatorias ni depósito de colesterol. Dicha proliferación subendotelial es en la mayoría de los casos concéntrica, con dano ocasional de la membrana elástica interna.

La displasia medial es la más común de las tres formas de esta enfermedad. La primer forma anatómica es la de fibrodisplasia medial con aneurismas; el patrón típico es el engrosamiento de la túnica media alternando con dilataciones aneurismáticas, acompañadas de destrucción extensa de la membrana (este patrón es el que le da la característica apariencia angiografica "en cuentas de rosario". Este engrosamiento de la capa o túnica

media se debe a depósito de fibras de colágeno y aumento de las fibras musculares de la túnica o capa media.

Esta forma de displasia es más frecuente en segmento distal de la arteria renal. Esta variedad de displasia tiene dos tipos raros de presentación: fibrodisplasia perimedial, en la cual se encuentra mediante fibras de colágeno la mitad externa o los dos tercios externos de la pared arterial, con engrosamiento de la media circunferencial y localizados e irregulares (pero sin la formación de aneurismas) lo que también la caracteriza apariencia angiográfica de "cuentas de rosario.". La otra forma es la fibrodisplasia medial en la cual sólo hay un incremento de las células musculares lisas de la túnica media en segmentos cortos del vaso.

La displasia periadventicial también es una variedad rara que se caracteriza por el depósito de fibras de colágeno en la capa o túnica adventicia y en el tejido periadventicial. En esta modalidad se ha observado inflamación crónica.

La causa de la enfermedad fibrodisplásica es desconocida, se han propuesto causas genéticas, mecánicas, tóxicas y hormonales <sup>11</sup>. Esta ocurre predominantemente en mujeres, usualmente jóvenes. Las obstrucciones típicas comprometen los segmentos medios de los vasos, y respetando el origen u ostium y las bifurcaciones. En displasia de arterias de los miembros inferiores se describen fenómenos de micro embolizaciones y disecciones <sup>12</sup>.

La imagen típica es la imagen en "cuenta de rosario" pero también pueden observarse aneurismas, estenosis lisas y focales, estenosis largas y obstrucciones completas <sup>13</sup>.

## **Aterosclerosis**

Esta enfermedad en forma característica compromete los segmentos proximales de las arterias renales. En ocasiones el origen u ostium de las arterias renales no presenta enfermedad propia sino que se encuentra comprometido por la extensión de la enfermedad aterosclerosa de la aorta abdominal. En forma menos frecuente, la aterosclerosis puede comprometer los pequeños vasos distales a la bifurcación de la arteria o de las arterias renales principales.

Las características de las lesiones son las mismas que la aterosclerosis produce en otros segmentos o sectores de la economía, una placa formada por una cápsula o capa fibrosa, macrófagos y matriz extracelular con depósitos de colesterol, signos de inflamación con hemorragia intraplaca. Estas lesiones con alto contenido de colesterol pueden presentar

alteraciones en su estructura en forma espontánea con rupturas la expresión de fenómenos trombóticos in situ, embolización distal con mayor compromiso isquémico y falla renal <sup>14</sup>.

## **PREVALENCIA**

### **ATEROSCLEROSIS**

Clásicamente se ha estimado que la prevalencia de la hipertensión arterial renovascular es de 5% de la población que padece de Hipertensión <sup>15</sup>. Los estudios de necropsia en sujetos con antecedente de hipertensión arterial la incidencia de lesiones en arteria renal llega a cifras entre 38% y 86%, mientras que en serie de sujetos sin este antecedente es de 7% a 10%.

En otras series demuestran también la prevalencia real de la EAR es difícil de estimar ya que existe un amplio rango reportado que va del 1% al 10% de la población de pacientes hipertensos. Si se consideran datos de poblaciones altamente seleccionados este valor puede elevarse a 30% <sup>16</sup>. Este amplio rango podría atribuirse a la subestimación por inadecuado umbral de sospecha de parte del médico o a las formas subclínicas de la enfermedad.

En 25% de las autopsias de pacientes fallecidos por causas cardiovasculares se ha detectado estenosis arterial renal de distinto grado de severidad. Y si se seleccionan autopsias de los pacientes mayores de 70 años la prevalencia asciende a 62% <sup>17</sup>.

La edad en estos estudios de necropsias también guarda relación con la prevalencia. Así en una serie de Scharwrtz et al., encontraron que la misma fue de 5% en individuos menores de 64 años; 18% en individuos entre 64 y 74 años y 42% en mayores de 74 años <sup>15</sup>. Asimismo, en una serie similar en necropsias la prevalencia varió según la presencia o no del antecedente de hipertensión arterial: 17% versus 56% en los que tenían dicho antecedente.

La prevalencia de estenosis aterosclerótica de la arteria renal varía según el método utilizado y la población estudiada. Hoy en día es una preocupación y motivo de investigación para tratar de determinar la prevalencia más real de la estenosis de la arteria renal.

Mediante la angiografía renal en pacientes que se sometieron a estudio de cateterismo cardiaco, la incidencia de estenosis de la arteria renal fue mayor a lo esperado y las lesiones tienden a progresar con el tiempo y esta progresión produce insuficiencia renal.

En el estudio de Conlon PJ et al <sup>18</sup>. en un total de 1 305 aortografías de a651 pacientes

consecutivos sometidos a cateterismo cardiaco, se encontró un 11% de lesiones significativas (> a 50%) unilaterales y 4% de lesiones significativas bilaterales. Cuando se relacionó la prevalencia con la extensión de la aterosclerosis coronaria los resultados fueron de 8.5%; 10.7%; 18.5%; 28.9% y 39% para la ausencia de enfermedad arterial coronaria, enfermedad de un vaso, dos vasos, de tres vasos y enfermedad aterosclerosa de tronco coronario, respectivamente.

En el estudio de Jean et al <sup>19</sup>. en 196 pacientes consecutivos estudiados mediante angiografía coronaria por sospecha de enfermedad isquémica coronaria, el aortograma reveló una incidencia de 18% de estenosis de arteria renal (> 50%); a su vez, la incidencia subió a 22% en los pacientes que tuvieron enfermedad coronaria (versus 7% sin enfermedad coronaria;  $p < 0.03$ ) y a 29% en los que tenían falla renal; (versus 16% sin falla renal;  $p < 0.15$ ). En cambio fue de 16% para los pacientes con HTA (versus 20%;  $p=ns$ ) y 20% para pacientes con diabetes mellitus (versus 18% sin DM ;  $p=no$  ).

Harding MB et al. <sup>20</sup>. en 1 235 pacientes sometidos a cateterismo cardíaco, en 188 (15%) encontraron estenosis renal significativa. Cuando compararon los pacientes con estenosis renales ( $n=188$ ) versus los que no tenían estenosis significativa ( $n=1 047$ ), en los primeros fueron de mayor edad ( $66 \pm 10$  versus  $58 \pm 11$ ;  $p = 0.0001$ ); mayor incidencia de enfermedad vascular periférica (54 vs 156;  $p = 0.0001$ ); Insuficiencia cardíaca (47 vs 138;  $p = 0.0001$ ); creatinina  $> 106 \mu\text{mol/L}$  (48 versus 160;  $p = 0.0019$ ); fumadores (100 vs 664;  $p = 0.0081$ ); mujeres (91 versus 408;  $p = 0.0156$ ).

En el estudio de Weber-Mzell et al. <sup>21</sup>. en 177 pacientes consecutivos estudiados por enfermedad coronaria, 24.8% tenían estenosis de arteria renal de algún grado. De estos 14.1% tenían estenosis entre 30 y 50%, 3.9% entre 50 y 70% y 6.8% con estenosis de arteria renal superior a 70%. Además , en este estudio la edad y la presión arterial sistólica. El filtrado glomerular fue más bajo en el grupo con estenosis de arteria renal. La probabilidad pre test es particularmente alta en pacientes con enfermedad coronaria de más de dos vasos. Para estos autores el aortograma abdominal debe ser considerado en pacientes con enfermedad coronaria de más de dos vasos, en ausencia de hipertensión, el aortograma abdominal es necesario en pacientes marcadamente hipertensos y en aquellos con compromiso de la función renal.

La hiperfibrinogemía ha sido identificada como un factor de riesgo independiente para compromiso aterosclerótico de las arterias renales en pacientes estudiados mediante

cateterismo cardíaco y angiografía renal: 391 ± 93 mg/dL versus 335 ± 109 mg/dL (p = 0.05) <sup>22</sup>.

Podemos concluir que la prevalencia varía según la población de estudio y en general se incrementa con la edad, presencia de diabetes mellitus, enfermedad vascular periférica, enfermedad coronaria e hipertensión arterial.

### **PREVALENCIA DE LA ESTENOSIS DE LA ARTERIA RENAL SEGÚN EDAD Y PRESENCIA DE COMORBILIDADES**

Población	(%)
General	0.1
< 50 años con HTA	4.5

<b>&gt; 50 años con:</b>	
• HTA	15
• HTA más enfermedad coronaria	20 - 30
• HTA maligna	30
• HTA más enfermedad coronaria Y enfermedad vascular periférica	40 - 60
• HTA más enfermedad coronaria E insuficiencia renal crónica	40 - 60

### **PREVALENCIA DE DISPLASIA FIBROMUSCULAR**

Es una causa poco frecuente de estenosis de arteria renal pero es la segunda causa más frecuente de las alteraciones propias de la arteria renal. Su real prevalencia es difícil de

determinar y su incidencia relativa debe ser decreciente con respecto a la estenosis aterosclerótica, dado el aumento de la expectativa de vida de los pacientes. En la actualidad se considera que la displasia fibromuscular ocurre en menos de 10% de los casos de hipertensión renovascular. <sup>23</sup>.

Al igual que la aterosclerosis, su prevalencia variará según la población de estudio que consideremos. La displasia fibromuscular probablemente sea la causa más frecuente de hipertensión en jóvenes y niños. <sup>24</sup>. Tiene mayor prevalencia en el sexo femenino en una relación mujer □ hombre de 8: 1 a 2: 1 <sup>25</sup>.

El síndrome de Ehlers Danlos (tipo IV) ha sido asociado a fibrodisplasia medial <sup>26</sup>. También se ha informado la asociación de fibrodisplasia de arteria renal con síndrome de Alport, Feocromocitoma, síndrome de Marfan y arteritis de Takayasu <sup>27</sup>.

Si bien por definición la displasia fibromuscular es una afección no inflamatoria, puede ser difícil de distinguir (salvo con la patología) de la arteritis mediante la utilización de angiografía o resonancia. El ultrasonido intravascular pudiera ayudar a diferenciar estas entidades <sup>28</sup>.

## **HISTORIA NATURAL**

### **EAR FIBRODISPLÁSICA**

En el estudio de Schreiber MJ et al. <sup>29</sup> el compromiso de la función renal se observó en sólo en 2 de 22 pacientes con progresión angiográfica (9%). El resto de los pacientes en un seguimiento de 8 años no mostró evidencia de progresión.

Las variedades intimal y periarterial se asocian comúnmente con disección progresiva y trombosis. La medial progresa en 30% de los pacientes y raramente evoluciona a la disección y trombosis. En contrario a lo que ocurre en la aterosclerosis, la displasia raramente evoluciona a la oclusión de la arteria renal. <sup>23</sup>. Otras de las posibles complicaciones que puede tener este tipo de lesiones es la formación de fístulas arteriovenosas.

## **Enfermedad Renal Ateroesclerosa**

Hay dificultades para conocer la evolución de la estenosis aterosclerótica de la arteria renal, el patrón de oro para su diagnóstico sigue siendo la arteriografía, la cual no se puede realizar sistemáticamente para conocer la misma. Los estudios no invasivos tienen mayor variabilidad lo cual dificulta la evaluación de la progresión o ausencia e la progresión. Además, las lesiones ateroscleróticas predominan en pacientes añosos que pueden tener afecciones en otros territorios vasculares y ser estos los predominantes en el cuadro clínico de los mismos. No obstante, hay bastante consenso en que las lesiones ateroscleróticas en las arterias renales tienden a progresar, y con frecuencia lo hacen rápidamente.

Stewart et al.<sup>30</sup> Con angiografías renales seriadas, mostraron una progresión en un periodo entre uno y ocho años en 36% de los pacientes. En esta pequeña serie de 36 pacientes, 13 demostraron clara progresión de la estenosis renal.

Wollenweber et al.<sup>31</sup> Encontraron progresión en 13 casos con una serie de 109 pacientes (12%). La mortalidad global a 5 años fue de 33% (18% en los que se controló la hipertensión versus 48% con control deficiente). La mayor causa de muerte fueron cardiovasculares y cerebrovasculares, pero 6 de las 26 muertes (23%) se debieron a insuficiencia renal.

Schreiber et al.<sup>29</sup> encontraron en angiografías de control de 85 pacientes una progresión total de 44% y progresión a la oclusión total en 16%.

Dean et al. Siguió a 41 pacientes con hipertensión renovascular debido a aterosclerosis. De estos 4 pacientes evolucionaron a oclusión total y 17 (41%) sufrieron disminución de la función renal o disminución del tamaño de los riñones a pesar de un control aceptable de la tensión arterial.

Otras series han demostrado un compromiso contralateral u oclusión en 30% a 60% de los pacientes dentro de los siguientes 3 años.

Crowley et al.<sup>32</sup>, en 1 189 pacientes en quienes se efectuó angiograma abdominal con una diferencia de 6 meses entre ambos encontraron una progresión de 14 a 30%.

## **PRONOSTICO**

La evolución natural de la enfermedad se ha descrito como estrechamente asociada a la atrofia renal y a la insuficiencia renal terminal. El tiempo de su progresión dependerá de la

magnitud de la estenosis de la arteria renal.

Se ha comunicado que el 7% 16%<sup>34</sup> de las estenosis  $\geq$  50% progresan a oclusión total en un año, aún cuando el paciente reciba tratamiento médico con inhibidores de la ECA. En las lesiones severas la progresión está favorecida por la activación de la agregación plaquetaria y la trombosis que llevan a la progresión y a la complicación de la placa.

El riesgo de atrofia renal es de 5.5% en las lesiones leves, 11.5% en las moderadas y 21% en las más severas, es la estenosis de arteria renal la causa más frecuente de insuficiencia renal terminal en pacientes con hemodiálisis crónica con pérdida de masa neuronal funcional<sup>35</sup>.

La presencia de estenosis de arterias renales se asocia a un peor pronóstico en pacientes en hemodiálisis, en comparación con otras etiologías de la insuficiencia renal crónica (IRC).

## **RELEVANCIA DEL DETERIORO DE LA FUNCIÓN RENAL SOBRE EL PRONÓSTICO CARDIOVASCULAR.**

El deterioro de la función renal aún de grado leve tiene gran repercusión sobre el pronóstico cardiovascular. El deterioro de la filtración glomerular puede ser precedido por contracción mesangial renal y reducción de la superficie de filtración. De modo compensador se produce un aumento de la hiperfiltración glomerular como mecanismo fisiológico compensador de la lesión de las neuronas. Pero la hiperfiltración glomerular puede asociarse a hipertensión glomerular y aumento de la permeabilidad, ya que permite la pérdida de proteínas (microalbuminuria).

En estos pacientes puede detectarse un incremento de la microalbuminuria fácilmente detectable de modo cualitativo y cuantitativo en la orina. La importancia de su detección es su valor pronóstico vascular tanto a nivel cardíaco como renal, y es predictor de daño de órgano blanco, insuficiencia renal y eventos cardiovasculares adversos mayores.

El incremento de de la microalbuminuria puede preceder a la caída del filtrado.

En el estudio HOORN<sup>36</sup> fueron incluidos 6,000 pacientes con insuficiencia renal leve. Se encontró una fuerte relación entre la muerte cardiovascular y la fracción de filtración glomerular, especialmente con una depuración de creatinina en orina de 24 horas menor de 63.4 mL/min y que basalmente presentaron microalbuminuria elevada. Esta relación permanece como una variable independiente aun cuando se ajusta por otras variables de

riesgo. En el estudio SIST. EUR <sup>37</sup>. se analizó la implicación del pronóstico de la función renal en pacientes ancianos con HTA sistólica aislada. Se observó una correlación lineal entre el incremento del valor de creatinina y los eventos cardiovasculares y cerebrales. La misma correlación se observó entre la depuración de creatinina menor de 60 mL/min y la mortalidad en pacientes con insuficiencia cardiaca avanzada <sup>38</sup>. Cuando se miran en forma de meta análisis el riesgo independiente de la insuficiencia renal sobre la mortalidad total, ajustada por los factores de riesgo tradicionales, los pacientes hipertensos y con enfermedad cardiovascular cuando tienen insuficiencia renal tienen duplicada o triplicada su mortalidad,

En el estudio HOPE se analizó también a la insuficiencia renal como predictora de eventos cardiovasculares <sup>39</sup>. En este estudio no se incluyeron pacientes con insuficiencia renal avanzada. Se observó que a medida que la creatinina sérica aumenta en cuartillos, aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares. Esta aún en discusión si el deterioro de la función renal es causa de enfermedad cardiovascular o simplemente es un marcador que refleja el avance de la enfermedad aterosclerótica de los vasos.

Es evidente que el deterioro aún leve de la función renal incrementa el riesgo cardiovascular, y estos hallazgos deberán ser observados al evaluar el riesgo del paciente con EAR.

## **DIAGNÓSTICO**

A pesar de nuevos métodos de diagnóstico para detectar la presencia de estenosis de arteria renal, aún no se han desarrollado estrategias sistematizadas para su aplicación en las poblaciones de mayor riesgo. Además la eficacia de algunos métodos de diagnóstico por imágenes no invasivos es altamente operador- dependiente, depende de la curva progresiva de aprendizaje.

El riesgo pre estudio de presentar EAR se determina según la identificación de variables clínicas y/o de laboratorio.

## **EVALUACION CLINICA DE LA EAR:**

Los Índices de sospecha que más frecuentemente pueden ser utilizados en la práctica clínica son publicados por Mann y Pickering <sup>40</sup>.

La eficacia de estos índices para detectar lesiones  $\geq 70\%$  es sub-óptima, atribuyéndoseles una sensibilidad de 57% y una especificidad de 55%.

Otras variables, como la detección de HTA en pacientes menores de 35 años, la presencia de lesiones ateroscleróticas en otros territorios, la pérdida de patrón circadiano de la PA y de la HTA severa a predominio sistólico han sido asociadas con la presencia de ERA, aunque es necesario realizar relevamientos de mayor escala para poder afirmarlo

## **GRADOS DE SOSPECHA DE ESTENOSIS DE ARTERIA RENAL MANN Y PICKERING**

### **Grado leve (probabilidad < 1%)**

- HTA leve, limítrofe o moderada.

### **Grado moderado (probabilidad 5 a 15%)**

- HTA severa, refractaria.
- HTA moderada de inicio abrupto en <30 o > 50 años.
- HTA moderadas en pacientes fumadores o con compromiso aterosclerótico en otro territorio.
- Elevación inexplicable y persistente de los niveles séricos de creatinina y/o caída de la Filtración Renal.
- HTA moderada a severa con buena respuesta a IECA

### **Grado Elevado (probabilidad > 25%)**

- Soplo abdominal
- Elevación de creatinina sérica secundaria a IECA
- Asimetría renal > 15 mm.

- HTA severa con Insuficiencia renal progresiva.
- HTA maligna

## MÉTODOS COMPLEMENTARIOS

El método patrón es la arteriografía renal y a ella se le comparan los resultados obtenidos con otros métodos para determinar su eficacia.

El estudio Doppler de arterias renales, además de no ser invasivo, reproducible y de costo relativamente bajo, combina la posibilidad de visualizar la estenosis (en modo M) con la de establecer sus consecuencias hemodinámicas través de la determinación de índices de velocidad (Doppler color) en la arteria renal principal o en las arterias intrarenales. En manos experimentadas su sensibilidad para detectar lesiones obstructivas  $\geq 60\%$  es de 87% y su especificidad de 95%. Su uso es cada vez más frecuente, se ha obtenido en forma progresiva mayor definición y sensibilidad para detectar lesiones de todos los grados. Se ha comunicado mejores resultados con la utilización de contraste con galactosa y la adquisición de imágenes armónicas y espectrales <sup>41-44</sup>.

La prueba de captopril asociada a radiorenograma radioisotópico ha demostrado una alta especificidad (87% a 100% según las series) pero menor sensibilidad (80%) por lo cual no sería recomendable para la detección de la enfermedad aunque sea útil para predecir la respuesta clínica al tratamiento <sup>45-46</sup>.

La resonancia magnética nuclear provee información anatómica y funcional, presentando una sensibilidad  $>$  de 95% y especificidad de 90 a 95% para detectar lesiones severas aunque es limitada su capacidad para evaluar las ramas secundarias. <sup>47-50</sup>.

## ANGIOGRAFIA

La arteriografía renal descrita por Haschek y Lindenthal <sup>51</sup>, sigue siendo la prueba de oro en el diagnóstico de las afecciones de la arteria renal.

La angiografía renal puede hacerse tanto por acceso femoral, braquial o radial.

Actualmente es un procedimiento de bajo riesgo. Se puede efectuar una angiografía de aorta abdominal y/o realizando cateterismo selectivo de las arterias renales.

Actualmente se recomienda un angiograma en aorta abdominal con técnica de sustracción digital y después angiografía selectiva de ambas arterias, para obtener mayor información de la arteria renal, las arterias renales secundarias, la velocidad de flujo arterial, intraparenquimatoso, el flujo venoso etc.

El aortograma debiera hacerse siempre que se está estudiando un paciente con HTA y sospecha de estenosis de arterias renales, nos dará un panorama más integral y aumentará nuestra capacidad diagnóstica y en caso de encontrar EAR, planificar futura intervención. En los equipos actuales de hemodinámica están equipados con sistemas de tomografía rotacional que nos dará mayor información de las paredes arteriales renales principales, accesorias y secundarias.

La angiografía nos deberá permitir evaluar los siguientes datos:

- Fase arterial: ambas arterias renales nacen en la cara lateral de la aorta abdominal y se dirigen afuera y hacia atrás hacia el hilio renal. Antes de entrar al mismo se dividen en dos o tres ramas segmentarias, las cuales dan origen a las arterias capsulares, suprarenales y polares. En el hilio renal, se dividen en ramas interlobares, que se dirigen hacia la periferia y dan origen a las arterias arcuatas, las cuales corren paralelas a la cápsula, aproximadamente a la interlínea que une a la corteza con la médula renal.
- Fase nefrográfica: comienza con un arteriograma cortical que tarda alrededor de cinco décimas de segundo y corresponde, en general, al llenado y superposición de las arterias interlobulares, Va seguida de un glomerulograma de aproximadamente uno a dos segundos, en la cual los glomérulos actúan como sacos aneurísmaticos que retienen contraste ya que son de tres a cinco veces mayores en diámetro que sus respectivas arteriolas aferente y eferente. Luego se produce en nefrograma cortical de alrededor de cuatro segundos, el cual es más homogéneo y depende de la opacificación de los capilares corticales, el filtrado tubular y los espacios peritubulares. En esta etapa pueden distinguirse con facilidad la superficie, la corteza y la médula renales. Una última etapa consiste en un nefrograma general, de 15 a 20 segundos, en el cual desaparecen gradualmente los bordes de la corteza y médula; el contraste es lavado por los vasos corticales y espacios extracelulares y aparece en las

pirámides.

- Fase venosa: por la alta extracción de contraste de la sangre por los glomérulos, este llega a las venas en muy baja concentración, por lo que las venas no se observan en la angiografía convencional ( aunque si pueden observarse en la sustracción digital).
- Información fisiológica; la arteriografía, por lo explicado, en definitivo nos permite evaluar la fisiología renal a partir del tamaño de la silueta renal y su relación con el contralateral. El tiempo de circulación de la sustancia de contraste, el espesor de la corteza y la relación córtico/medular son variables que se relacionan directamente con la función renal.
- Lesiones: es la información más requerida de la angiografía. Las causas más frecuentes de obstrucciones de las arterias renales son la aterosclerosis y la displasia fibromuscular. En la primera, la localización más frecuente es en el tercio proximal del vaso y en los orígenes u ostia arteriales y pueden ser unilaterales o bilaterales. En la displasia fibromuscular, las lesiones se localizan más frecuentemente en el tercio proximal y distal del vaso principal y pueden comprometer con frecuencia los ramos segmentarios.

Las características de cada tipo de afección ya han sido descritas, en la etiología de la estenosis renal. Otras causas menos frecuentes de lesiones a este nivel son las arteritis, las disecciones, las afecciones de las anastomosis, como pueden verse en los injertos renales o en los puentes o injertos aortorenales.

- Severidad de las lesiones: se consideran significativas las lesiones  $\geq 70\%$ . Esta evaluación puede ser difícil en algunos casos de afecciones ateroscleróticas y muy frecuentemente en lesiones displásicas, éstas deben evaluarse mediante la utilización de gradiente translesional. Algunas ocasiones se utilizan ambos criterios pre y post tratamiento con angioplastia más cuando la afección es fibrodisplasia. Como puede observarse, la evaluación angiográfica del resultado luego de una angioplastia no siempre es suficiente, se ha recomendado el uso de microcatéteres para obtener información más fidedigna.

## **FISIOPATOLOGÍA**

## INTERPRETACIÓN DE LO CLÁSICO Y NUEVAS HIPÓTESIS.

El modelo de estenosis renovascular conocido como modelo de Goldblatt <sup>3,53</sup>. describe la fisiopatología de la enfermedad a través de la activación predominante del sistema renina angiotensina ( SRAA ) y de sus efectos pleiotróficos, vasoconstrictores y pro inflamatorios. Más recientemente se han reconocido otros mecanismos cuya activación también estaría involucrada en los efectos sobre la presión arterial y la función renal.

Ninguno de los mecanismos excluiría a la activación del SRAA descrita originalmente, pero permiten comprender con mayor claridad el paradigma planteado por el modelo de Goldblatt acerca de la incapacidad del riñón no afectado para mantener la homeostasis de la presión arterial y la estabilidad del sistema de nefronas que clásicamente se había atribuido a estadios progresivos de la enfermedad.

En la experiencia original la hipertensión arterial se induce a partir de la estenosis unilateral que no es tan severa como para causar isquemia, pero es suficiente estímulo para incrementar la síntesis y liberación de renina desde el riñón afectado <sup>54,3</sup>.

La renina actúa enzimáticamente en la síntesis de angiotensina I a partir de angiotensinógeno y favorece a partir de otros pasos metabólicos la formación y liberación de angiotensina II.

La elevación de los niveles de AG II se asocia a incremento de la resistencia periférica, del tono vasomotor y de la hipertrofia vascular con el consiguiente aumento de la presión arterial y la alteración de la función y de la estructura de la pared vascular. Inicialmente estos efectos llevan a la compensación de la reducción del flujo sanguíneo renal en el riñón con clip a través del aumento de la presión arterial sistémica y por ende de presión de perfusión renal. <sup>55</sup>. Al mismo tiempo la elevación de la presión arterial activa en las unidades de nefronas sanas \*especialmente del riñón contralateral) un mecanismo de seguridad: la natriuresis por presión.

Estos efectos se han descrito en fase progresivas <sup>56-57</sup>.

- Fase I: estimulación del SRAA inicial. Esta fase sería de breve duración aunque muy marcada. Se activaría la relación presión- natriuresis, por la cual no se observaría expansión del volumen extracelular a pesar de la hiperestimulación del SRAA.

- Fase II: la pseudonormalización de la activación del SRAA, la volemia y la resistencia periférica están incrementadas. La respuesta de natriuresis por presión no es suficiente y el volumen extracelular aumenta.
- Fase III: La exposición prolongada a la HTA y a los niveles elevados de AG II causa daño endotelial difuso, glomeruloesclerosis y hialuronodosis en el riñón afectado.

## **HIPÓTESIS DEL AUMENTO LOCAL DE ANGIOTENSINA II EN EL RIÑÓN CONTRALATERAL 2.**

La elevación de la AG II del riñón con clip inhibe la secreción de renina del riñón sano. Cuando se reestablece el flujo sanguíneo en el riñón estenosado, los niveles de renina y AG II se observan inadecuadamente normales a expensas de la elevación de la presión arterial. Sin embargo, aún cuando los niveles de AG II sistémicos permanecen normales, continuarían observándose sus efectos sobre el riñón contralateral.

Una hipótesis probable atribuye esto a una disociación entre los niveles sistémicos y los intrarenales elevados. En este caso la depleción de los niveles de renina en el riñón sano se presentaría junto al incremento de la AG II en el serían finalmente los verdaderos responsables de la alteración en las funciones hemodinámicas y de reabsorción de este riñón. Una consecuencia directa sería la estimulación de la bomba  $\text{Na}^+\text{H}^+$  y de  $\text{Na}^+\text{HCO}_3^-$ . Una prueba a favor de esto es que la administración de drogas que inhiben la ECA se asocia a disminución de la reabsorción proximal en el riñón contralateral a la estenosis.

## **ESTRÉS OXIDATIVO**

Recientemente se han presentado evidencias del rol del incremento del estrés oxidativo dependiente de AG II en la aparición de la HTA y de la pérdida de la función renal en la estenosis de arterias renales. <sup>58-59</sup>.

Algunos fundamentos de esta hipótesis se hallan en la detección de isoprostanos bioactivos que generan activación plaquetaria persistente observada en la EAR. El iPGF2 es un isómero de la prostaglandina que se forma en las membranas celulares y lipoproteínas

circulantes, que se produce no enzimáticamente a partir de la peroxidación de radicales libres del ácido araquidónico esterificado. Sus acciones se ejercen a través de la interacción y la modulación del tromboxano ( TXA2 ) y de la prostaglandina H2 (PGH2). Tiene efectos vasoconstrictores y sobre la modulación de la actividad plaquetaria. Datos previos a la determinación en humanos ya habían demostrado que la estenosis unilateral de arteria renal en animales de experimentación se asociaba al desarrollo de hipertensión arterial, incremento de los niveles de AG II y de iPGF2, mientras que la angioplastía exitosa se asocia a la normalización de sus valores.

Otros factores han sido involucrados como la estimulación del sistema opioide: el aumento de las lipooxigenasas, de tromboxano y la estimulación del sistema simpático a través de nervios renales.

## **TRATAMIENTO**

La situación planteada desde el inicio adquiere particular relevancia al decidir qué pacientes son quienes se beneficiarán más con la resolución de la estenosis o con el tratamiento médico.

Los resultados de los pocos estudios realizados hasta el momento, han demostrado que no es la cura de la hipertensión el objetivo que se alcanza con la revascularización, dado que en la mayoría de las series se logró sólo la mejoría en el control de la presión a través de la reducción del número de drogas o de sus dosis. En series más alentadoras se ha reportado normotensión sin drogas en menos de la cuarta parte de los pacientes al año de seguimiento 7 y se reducen estos valores a 5% a los cuatro años <sup>60</sup>.

A la luz de estos resultados existiría consenso en que el objetivo del tratamiento es la preservación de la función renal más que la cura de la HTA.

Lamentablemente un número elevado de pacientes en hemodiálisis crónica por insuficiencia renal se reconoce como causa a la nefropatía isquémica. Por ello es importante establecer criterios de intervención oportunos para la prevención de la evolución a la atrofia renal. Sin embargo, en el paciente asintomático con estenosis significativa no existen evidencias que permitan señalar el tiempo o no de la revascularización.

La Asociación Americana de Cardiología ( American Heart Association) en su normativas para el reporte de EAR señala los criterios clínicos de revascularización basados en las

evidencias actuales <sup>5</sup>.

- HTA: HTA acelerada, HTA refractaria, HTA maligna, HTA con riñón pequeño unilateral, HTA con intolerancia al tratamiento farmacológico.
- Recuperación Renal: Deterioro agudo de la función renal sin causa aparente, deterioro de la función renal secundario a una droga antihipertensiva ( IECA ), insuficiencia renal sin causa clara.
- Alteraciones cardiovasculares: Edema agudo pulmonar (EAP) espontáneo o súbito sin relación aparente con la función ventricular o valvular , angina inestable en el contexto de estenosis de arteria renal significativa.

La conducta conservadora sugiere una actitud expectante y seguimiento de la presión arterial y función renal, mientras que la conducta más agresiva sugiere la intervención y resolución pronta de la estenosis.

Es necesario conocer los resultados de estudios clínicos prospectivos aleatorizados controlados y a largo plazo para poder analizar con más evidencias la conducta que beneficiará más la evolución del paciente con la mayor nefroprotección posible.

## **TRATAMIENTO MÉDICO**

El modelo fisiopatológico que la activación de la angiotensina durante periodos prolongados podrían relacionarse a efectos progresivos sobre crecimiento vascular, deterioro de la función y estructura de la pared arterial, disfunción endotelial, remodelación, hialuronidosis y esclerosis glomerular por lo que la inhibición del sistema podría tener efectos más allá de la reducción de la presión arterial, induciendo la detención y regresión del compromiso vascular y renal. No contamos aún con evidencias que comparen las distintas alternativas terapéuticas farmacológicas entre si en grandes estudios clínicos aleatorizados y controlados. En aquellos pacientes que presentan deterioro de la función renal y/o microalbuminuria es lógico sugerir el uso de inhibidores de la enzima de conversión y antagonistas de receptor de angiotensina II ( solos o en asociación hasta una depuración de creatinina de 30 a 35 ml/min) <sup>61-62</sup>.

El tratamiento actual no debe ser simplemente expectante sino que debe dirigirse al control pleno de la presión arterial y de los factores de riesgo de aterosclerosis. El

tratamiento no farmacológico debe incluir la suspensión del tabaquismo, dieta, actividad física regular. El tratamiento farmacológico además de la inhibición del SRAA se complementará con estatinas y antiagregantes plaquetarios. No tenemos aún evidencia de estos últimos específicamente en la EAR pero dada su indiscutible indicación ante la aterosclerosis de otros territorios también cabe suponer que también serán beneficiosos en esta situación.

En el estudio EMMA <sup>63</sup>. no se observó diferencias entre el control de la PA (monitoreo ambulatorio de 24 horas) a los seis meses de seguimiento entre el grupo de pacientes tratados con angioplastía comparado con el tratamiento antihipertensivo. Si se observó que el grupo con angioplastía requirió menor número de antihipertensivos para su control. Sin embargo, este estudio no incluyó en su técnica implante de stent renal.

## **TRATAMIENTO MEDICO versus TRATAMIENTO DE REVASCULARIZACION**

En un estudio aleatorizado, Plouin et al. <sup>63</sup>. compararon los efectos benéficos del tratamiento con angioplastia versus el tratamiento médico en pacientes con ERA. Al cabo de seis meses de seguimiento la PA fue similar aunque el número de drogas y su dosis fue menor en el grupo tratado con angioplastía. En los pacientes con enfermedad aterosclerótica la reestenosis fue más frecuente que en aquellos con fibrodisplasia, presentan además con mayor frecuencia HTA esencial, cambios estructurales en las arterias o deterioro de la función renal que limitan los beneficios de la angioplastía. El estudio DRASTIC <sup>36</sup>, de diseño similar pero mayor población, no mostró beneficios en los pacientes tratados con angioplastía. Al cabo del seguimiento la evolución de la PA y la función renal fue similar para ambos grupos. Ni en el estudio de Plouin, ni en el estudio DRASTIC se utilizó implante de stent como opción terapéutica, con el cual sabemos que los resultados son mejores que con la dilatación o angioplastía con balón aislada. Por otra parte el seguimiento fue a corto plazo y es necesario un seguimiento a largo plazo para emitir juicios sobre resultados finales.

En un estudio realizado en la Fundación Favaloro <sup>7</sup>, se evaluó la presión arterial y la función renal a un año de tratamiento con stent en 105 pacientes hipertensos con estenosis aterosclerótica significativa de las arterias renales. El control de la presión arterial mejoro en 60% aunque solo alcanzó valores de normotensión sin tratamiento en 17% de la población, mientras que el resto redujo el número dosis de drogas. La función renal mejoró en la población tratada y principalmente en aquellos con creatinina inicial mayor de 1.7 ml/dl

aunque en ellos la PA no disminuyó sugiriendo que la creatinina inicial elevada puede predecir una menor respuesta de la PA en el seguimiento. Según estos resultados, cuando ya hay insuficiencia renal al momento del tratamiento con angioplastía e implante de stent, sólo mejora la función renal.

Otros datos publicados coinciden en atribuir a la resolución de la estenosis el control de la HTA en 50 a 60% de los pacientes tratados, alcanza normotensión sin drogas en 10% a 17%, mientras que en el resto de logra disminuir el número y/o dosis de drogas antihipertensivas utilizadas, Dorros et al <sup>60</sup>. han señalado que la revascularización percutánea de la arteria renal con angioplastía y stent Palmaz Schatz fue una alternativa simple y segura en una población de 145 pacientes con estenosis de la arteria renal. Luego de 4 años de seguimiento se observó un efecto beneficioso sobre la presión arterial en 50% de los pacientes. La presencia de deterioro de la función renal se asoció con la peor supervivencia y pronóstico.

## **TRATAMIENTO ENDOVASCULAR**

El tratamiento endovascular o percutáneo de la estenosis de la arteria renal con angioplastia fue publicada por Andreas Gruntzig en 1978 <sup>64</sup>. Actualmente es la técnica de revascularización renal más utilizada.

La mayor utilización de procedimientos diagnósticos no invasivos en población con mayor prevalencia de enfermedad vascular (enfermedad coronaria, enfermedad vascular periférica) y los avances técnicos en el tratamiento endovascular han provocado un aumento muy importante en la revascularización renal percutánea en pacientes con hipertensión arterial y aún sin hipertensión arterial. En este segundo grupo se encuentran los pacientes a los cuales se les indica revascularización para preservar la función renal. Probablemente de los mayores problemas y desafíos sea detectar cuando es el momento preciso de indicación en el cual el beneficio sea máximo. En este sentido tenemos las indicaciones claras y precisas sobre las que hay un consenso y las indicaciones no claras, no precisas o no bien establecidas. Así las indicaciones van desde el paciente con estenosis de la arteria renal severa y edema agudo pulmonar (indicación clara y precisa); al tratamiento del paciente asintomático con un hallazgo de estenosis de arteria renal (indicación no clara o no precisa). Hoy en día la discusión está centrada sobre en qué momento revascularizar a los pacientes

asintomáticos.

## **INDICACIONES PRECISAS**

- Estenosis arterial uni o bilateral  $\geq 70\%$  con hipertensión arterial leve, moderada o severa, especialmente en pacientes con bajo seguimiento en el tratamiento con drogas y con múltiples factores de riesgo cardiovasculares.
- Estenosis arterial renal uni o bilateral  $\geq 70\%$  con o sin compromiso leve o moderado de la función arterial.
- Estenosis renal uni o bilateral  $\geq 70\%$  con edema pulmonar recurrente.
- Angina inestable que no puede ser tratada, mas que con el tratamiento médico ante crisis recurrentes de hipertensión arterial con estenosis arterial renal uni o bilateral  $\geq 70\%$ .
- Estenosis de arteria renal  $\geq 70\%$  en pacientes con un riñón único funcional.

## **CONTRAINDICACIONES**

- Pacientes en diálisis crónica debido a neuropatía isquémica (parenquimatosa).
- Expectativa de vida limitada debido a una enfermedad no cardiovascular concomitante o a una enfermedad incurable.
- Acceso vascular imposible debido a enfermedad iliaca y subclavia bilateral no tratable.

En pacientes con antecedentes de alergia severa al yodo (edema de glotis o choque anafiláctico) podemos realizar procedimientos mediante la utilización de dióxido de carbono o gadolinio.<sup>65</sup> En este caso deberemos utilizar la sustracción digital para poder visualizar la anatomía arterial.

## **ACCESO VASCULAR**

La angioplastia se puede realizar por acceso radial, braquial o femoral. En la mayoría de servicios de hemodinámica hay una preferencia del 80 a 90% de realizarlo de primera intención si la anatomía lo favorece por vía o acceso femoral. Las siguientes son excepciones a esta sistemática de trabajo:

- Arterias femorales o iliacas inaccesibles.
- Además de enfermedad severa de arterias subclavias.

Las arterias renales tienen una dirección de adelante hacia atrás y de arriba hacia abajo. Por lo cual, el cateterismo sugiere que sería mas favorable realizarlo por vía o acceso braquial.

## **JUSTIFICACION**

Los pacientes con estenosis aterosclerótica de arteria renal e hipertensión arterial requieren de un diagnóstico y manejo integral farmacológico y un procedimiento de revascularización de arteria renal estenótica, ya se conoce a esta entidad como riesgo independiente para eventos cardíacos adversos insuficiencia cardíaca, eventos cerebrovasculares, edema agudo pulmonar, infarto agudo de miocardio y muerte súbita)

Desde que se describió el procedimiento de revascularización percutánea a través de angioplastia transluminal es ya un método universalmente aceptado y se ha desarrollado en los diversos laboratorios de hemodinámica e intervención endovascular como primera opción terapéutica en pacientes bien seleccionados con características clínicas y angiograficas que justifiquen este tratamiento. El tratamiento endovascular o percutáneo inicialmente fue con catéter balón con resultados iniciales a corto y mediano plazo buenos en cuanto a disminución de síntomas, disminución de fármacos y o dosis de los mismos. En la actualidad el uso de los stents en el tratamiento de estenosis de arteria renal esclerótica ha sido el tratamiento a seguir. La mortalidad es menor de 0.05%.Morbilidad alrededor del 2-3%.

En la actualidad existen pocos estudios que realicen el seguimiento de éxito inmediato, complicaciones tras procedimiento, estado clínico y control de la función renal e hipertensión arterial posterior al tratamiento endovascular con implante de stent en estenosis de arteria renal aterosclerotica, por lo que el presente estudio recopila el seguimiento de 56 pacientes sometidos a tratamiento endovascular o percutaneo, a fin de difundir nuestra experiencia, identificar factores de mal pronóstico para complicaciones durante y después del procedimiento.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad desconocemos la incidencia de estenosis de arteria renal de origen aterosclerótico en nuestro medio así como su trascendencia. Es necesario iniciar estudios en nuestra población encaminados a diagnóstico oportuno de esta entidad y realizar seguimiento clínico y tratamiento endovascular cuando se requiera apegados a normas internacionales de intervención endovascular y periférica. Hasta el momento no se había realizado un estudio donde se analizaran los datos clínicos, angiográficos, los resultados inmediatos y a largo plazo.

### **Pregunta de investigación**

- ¿Cuáles son los resultados en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional siglo XXI de los pacientes sometidos a tratamiento endovascular o percutáneo con implante de stent en estenosis aterosclerótica de arteria renal?
- ¿Cuáles son los predictores de riesgo en el desenlace y eventos mayores adversos inmediatos y durante el seguimiento en el tratamiento endovascular o percutáneo con angioplastia transluminal de estenosis renal aterosclerótica?

### **HIPÓTESIS**

- **HIPOTESIS ALTERNA**

El tratamiento de angioplastia transluminal e implante de stent en lesiones aterosclerósas de arteria renal en pacientes tratados en el Hospital de cardiología del Centro Médico

Nacional XSSXI, tiene resultados similares a los reportados a la literatura mundial en relación a éxito angiográfico inmediato 90 a 95% y clínico alrededor de 70%, sobrevida libre de enfermedad alrededor de 90 y eventos adversos mayores menos del 1%.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Determinar el éxito angiográfico, clínico, inmediato y durante el seguimiento en pacientes sometidos a angioplastia transluminal percutánea de la arteria renal con implante de stent en el HCCMN SXXI.

### **Objetivo específico 1.**

- Determinar el éxito angiográfico inmediato de acuerdo a resultado posterior a implante de stent flujo anterogrado y complicaciones.
- Determinar la disminución tensión arterial y el número de medicamentos antihipertensivos antes y después del procedimiento en pacientes con estenosis aterosclerótica de arteria renal.
- Determinar parámetros funcionales renales antes y post procedimiento de angioplastia e implante de stent en pacientes con lesiones ateroscleróticas de arterias renales.

### **Objetivo específico 2.**

- Determinar los factores predictores de mal pronóstico en los resultados del tratamiento de angioplastia transluminal e implante de stent en lesiones

ateroescleróticas de arterias renales.

- Determinar la sobrevida libre de eventos de re estenosis durante el seguimiento.

## **MATERIAL Y METODOS**

El presente estudio se realizó en el Hospital de cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, por los servicios de cardiología clínica y hospitalización adultos y pacientes procedentes de Urgencias y Unidad Coronaria, todos ellos derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, en quienes se estableció el diagnóstico clínico y angiografico de estenosis aterosclerósa de arteria renal y en quién se seleccionó como candidatos a angioplastía transluminal percutánea más implante de stent . El periodo de inclusión fue de septiembre de 2003 hasta 30 septiembre de 2008, con seguimiento clínico. La información se obtiene de los expedientes clínicos y de la información del departamento de hemodinámica y cardiología intervencionista para documentar el proceso de selección de pacientes, parámetros funcionales renales antes del procedimiento, aspectos técnicos de la intervención transluminal percutánea, resultados inmediatos y seguimiento y evolución a corto y mediano plazo. El seguimiento a mediano y largo plazo con citas en consulta externa para revisión clínica y por medio de encuesta telefónica.

## **DESCRIPCION Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

- Descriptivo
- Observacional

- Retroprolectivo
- De Cohorte.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

- Pacientes mayores de 45 años
- Ambos géneros
- Diagnóstico clínico y angiográfico de estenosis  $\geq 70\%$  aterosclerótica de arteria renal.
- Con indicación de angioplastia transluminal percutánea renal.
- Pacientes con estenosis aterosclerótica uni o bilateral de arteria renal, con hipertensión leve, moderada o severa y con múltiples factores de riesgo cardiovascular.
- Pacientes con estenosis arterial uni o bilateral  $\geq 70\%$  con hipertensión arterial leve, moderada o severa, especialmente en pacientes con bajo seguimiento en el tratamiento con drogas y con múltiples factores cardiovasculares.
- Pacientes con estenosis aterosclerótica renal  $\geq 70\%$  uni o bilateral con o si compromiso leve o moderado de la función renal.
- Pacientes con estenosis renal aterosclerótica  $\geq 70\%$  uni o bilateral con edema pulmonar recurrente.
- Pacientes con angina inestable que no puede ser tratada, más que con drogas antes las crisis recurrentes de hipertensión arterial y estenosis aterosclerótica renal  $\geq 70\%$  uni o bilateral.
- Pacientes con estenosis aterosclerótica de arteria renal  $\geq 70\%$  y riñon único funcionante.
- Pacientes con lesiones ateroscleróticas de novo  $\geq 70\%$  en arteria renal con antecedentes de trasplante renal.

### **Criterios de no inclusión:**

- Pacientes con estenosis aterosclerótica  $\geq 70\%$  de arteria renal con insuficiencia renal crónica terminal.
- Pacientes con estenosis aterosclerótica  $\geq 70\%$  de arteria renal sin hipertensión arterial sistémica o pacientes asintomáticos.
- Pacientes con estenosis aterosclerótica de arteria renal sometidos a proceso de hemodiálisis o diálisis peritoneal.
- Pacientes con diagnóstico estenosis de arteria renal  $\geq 70\%$  con o sin hipertensión arterial con características angiográficas de fibrodisplasia muscular.
- Pacientes con diagnóstico de estenosis de arteria renal  $\geq 70\%$  con características clínicas y angiográficas de vasculitis o aneurisma.
- Pacientes con diagnóstico de enfermedad de Takayasu de aorta abdominal con extensión hacia las arterias renales con lesión  $\geq 70\%$ .
- Pacientes con exclusión de arteria renal crónica, es decir con obstrucción crónica de arteria renal.
- Pacientes en diálisis crónica debido a neuropatía isquémica.
- Pacientes con estenosis renal aterosclerótica  $\geq 70\%$  con expectativa de vida limitada debido a enfermedad no cardiovascular concomitante o a una enfermedad incurable.
- Pacientes en quien el acceso vascular es imposible debido a enfermedad vascular periférica aorto iliaca y subclavia bilateral..

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pérdida del seguimiento del paciente.

## VARIABLES DE INTERES Y DEMOGRAFICAS

EDAD: En años de vida del paciente

GENERO: sexo biológico, fenotipo

HCV: Antecedentes de infarto, angina, accidente vascular cerebral, enfermedad periférica.

FRC: tabaquismo, hipertensión, diabeticos, dislipedimicos, obesos.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

### INDEPENDIENTE:

- **Angioplastia transluminal Percutánea de artéria renal e implante de stent.**
- **Definición conceptual:**

Es un procedimiento también llamado intervencionista, percutáneo o endovascular que consiste en el tratamiento y o reparación no quirúrgica o farmacológica de lesiones obstructivas de arterias renales.

- **Definición Operacional:**

Es un tratamiento endovascular y percutáneo en el cual se realiza dilatación de la arteria renal con lesión aterosclerótica con catéter balón e implante de un dispositivo mecánico de metal o también llamado férula endovascular la cual tiene el propósito de evitar o disminuir en retroceso elástico de la arteria renal agudo y disminuir el fenómeno de Reestenosis de la arteria renal tratada. El fin último de este tratamiento será disminuir menos del 20% de la lesión aterosclerótica, disminuir o desaparecer el gradiente de presión sanguíneo entre la aorta abdominal y arteria renal, aumentar la calidad de vida al disminuir tratamiento farmacológico en cantidad y número de drogas así como la preservación de la función renal.

- **Tipo de variable**  
**Nominal.**

## **Variable dependiente**

### **ÉXITO CLINICO:**

- Definición Conceptual: a) Mejoría en el control de la tensión arterial posterior al procedimiento endovascular con implante de stent en lesiones ateroscleróticas de arteria renal e implante de stent. b) Preservación de la función renal, realizando pruebas de función renal antes y en el seguimiento posterior al procedimiento de revascularización percutánea. c) Disminución en el número y cantidad de drogas para el control de tensión arterial posterior al tratamiento con angioplastia e implante de stent en estenosis severa aterosclerótica de arteria renal.
- Definición Operacional: A) Evaluación historia clínica de hipertensión arterial y comparar con los registros ulteriores al tratamiento endovascular de lesiones ateroscleróticas de arteria renal. B) Evaluación funcional y/o laboratorio antes y después del procedimiento de revascularización transluminal percutánea de arteria renal. C) cuantificación de fármacos anti hipertensivos.
- Tipo de variable: Nominal dicótoma

### **ÉXITO ANGIOGRAFICO:**

- Definición Conceptual: a) Disminución del porcentaje de lesión estenótica aterosclerótica < de 20% de la arteria renal posterior a tratamiento endovascular e implante de stent. b) Adecuada aposición y o colocación de endoprotesis stent en la pared de arteria renal. c) Preservación en la calidad del flujo de la arteria renal tanto en el sitio de angioplastia e implante de stent así como en el resto del sistema arterial renal. disminución de gradiente translesional menor de 5 mmHg.
- Medición Operacional: a) estenosis residuales % o post procedimiento endovascular e implante de prótesis. b) adecuada implantación del stent y presencia o no de fenómenos trombóticos o embolígenos. (Presente ausente).
- Flujo anterogrado: normal, disminuido.
- TIPO DE VARIABLE: Nominal dicótoma..

## **SOBREVIDA LIBRE DE EVENTOS**

- Definición Conceptual: Ausencia de complicaciones clínicas posteriores al procedimiento de revascularización percutánea de arteria renal e implante de stent, tales como; fenómeno de re estenosis intra stent, necesidad de nueva intervención percutánea con balón u otros dispositivos o técnicas como balón de corte, stent intra stent no liberador de fármacos, stent intra stent liberador de fármacos e implante de stents con técnica de braquiterapia.
- Definición Operacional: Evidencia de reestenosis clínica de la arteria renal con signos y síntomas, descontrol de la tensión arterial, deterioro de la función o estudios diagnósticos positivos.
- Tipo de variables: Cuantitativa Continúa días.<sup>2</sup>

## **PREDICTORES DE MAL PRONÓSTICO POTENCIALES**

Tipo de variables: Nominales dicótomas (presente o ausente)

LESIONES AORTO-OSTIALES CALCIFICADAS

PRESENCIA DE TROMBOS

DISECCION INTRASTENT

DISMINUCION DEL FLUJO POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO

## **PROCEDIMIENTO**

Los pacientes seleccionados para realización de angioplastía transluminal percutánea e

implante de stent en arteria renal, requieren de una evaluación angiografica detallada de tal forma de que el abordaje o vía de acceso es importante, para el éxito técnico inmediato, evitar complicaciones durante el procedimiento y obtener los mejores resultados clínicos al seguimiento.

Preparación del paciente:

El examen físico antes y después del procedimiento, las condiciones basales son muy importantes en el seguimiento clínico:

- Creatinina sérica
- Registro de presión
- Evaluación de historia clínica de las drogas
- Si es factible siempre deberá efectuarse examen duplex de arterias renales para examinar la relación de flujos de aorta y arterias renales, así como el índice de Resistencia intra renal.

Los pacientes deber ser pre tratados con drogas anti trombóticas o antiplaquetarias de no tener contra indicación para ellas, Actualmente se acepta dosis de carga con acido acetil-salicílico de 300 a 500 mg y mantenimiento de 100 a 300 mg por día en forma indefinida, clopidogrel igual dosis de carga de 300 mg y dosis de mantenimiento de 75 mg por día de 30 a 60 días después del procedimiento de angioplastía renal e implante de stent.

Nefroprotección renal. Sabemos que este grupo de pacientes es sumamente especial por lo que debemos estar atentos. Es importante es estado de hidratación del paciente y cuidar la función renal antes y posterior al procedimiento de angioplastia renal e implante de stent, si las condiciones cardiovasculares lo permiten se hidratará al paciente con solución fisiológica 0.9% de 12 a 24 horas previas a razón de 1 ml/kg y continuar por 12 horas posterior, en ocasiones si se cuenta con el recurso farmacológico se indica con

efectos anti oxidantes y vasodilatadores como la n-acetil-cisteína con dosis de 600 mg 12 hrs previas y 12 hrs posterior a la intervención.

Se deberá seleccionar el mejor acceso arterial de acuerdo al conocimiento anatómico individual de cada paciente. Saber las condiciones angiográficas de la aorta abdominal, de las arterias iliacas, el estado braquial y femoral de cada paciente. El procedimiento se realizan en sala de hemodinámica que cuenta con sistema de angiografía digital, sistema de sustracción digital y sistema de angiografía cuantitativa en línea.

Accesos Arteriales: existen dos accesos arteriales que son los que más frecuentes en la práctica de angioplastia de arteria renal e implante de stent, la vía radial o axilar son utilizadas menos frecuente y solo para condiciones clínicas y angiográficas especiales.

El acceso vascular por arteria femoral es el acceso más utilizado en nuestro medio hospitalario para realizar el procedimiento endovascular de angioplastía de arteria renal e implante de stent excepto por: 1) Severa e intratable estenosis u oclusión de arterias pélvicas o de aorta abdominal. 2) Severa dilatación, tortuosidad y calcificación de las arterias femorales e iliacas 3) Angulo de ostium de arteria renal agudo.

Para canular en forma selectiva la arteria renal derecha se aconseja que el acceso arterial sea por acceso femoral izquierdo y para canular la arteria renal izquierda la recomendación es el acceso por la arteria femoral derecha, debido a que los catéteres se pueden adaptar mejor a la anatomía de las arterias iliacas o pélvicas. En nuestro Laboratorio el acceso arterial femoral siempre se realiza con técnica de Seldinger modificada.

La elección de los introductores arteriales tienen una concordancia logística, de acuerdo a la tortuosidad del sistema femoral, iliaco y de arteria femoral, por lo que su longitud variará de 11 cm a 23 cm con o sin reforzamiento o cubierta metálica externa, el diámetro externo o french de los introductores arteriales variará dependiendo la anatomía de arteria renal, es decir cuando se requiere hacer implante de stents en ambas arteria polares o técnica de kissing balón stent, en forma simultánea es probable que el diámetro seleccionado sea más apropiado de 7 u 8 French, al igual que cuando se ha planeado realizar protección distal con algún dispositivo usar 7 u 8 French ofrece mejor oportunidad y seguridad, pero en general la mayoría de los pacientes son tratados con introductores

arteriales cortos de 1 cm y de 6 French.

La selección del catéter guía será de acuerdo a las características anatómicas y angiográficas de la arteria renal y de las arterias femorales, iliacas y de aorta abdominal, en cuanto a french y al diseño. En nuestro medio la selección es con catéter guía para coronaria derecha ASA 3.5 o 4 cm, 6 french y en menos de 10% catéter guía tipo renal.

### **MEDICIONES EVALUADAS DURANTE EL PROCEDIMIENTO Y EN EL SEGUIMIENTO**

1. detección de pacientes con enfermedad renal aterosclerosa con las características de inclusión ya comentadas.
2. registro de presión arterial previa a procedimiento.
3. registro de presión durante el procedimiento.
4. registro de gradiente translesional antes y después de colocación de angioplastia cuando técnicamente sea posible.
5. registro de presión de los pacientes antes de egreso hospitalario, a la semana al mes y cada seis meses.
6. registro de creatinina sérica antes de procedimiento, antes de egreso al mes y cada seis meses. Depuración de creatinina en orina de 24 horas al mes y a los seis meses.
7. seguimiento clínico registro de parámetros, control de presión, consultas por descontrol de hipertensión arterial, número y dosis de fármacos para control de presión, falla cardíaca, edema agudo pulmonar. 1 mes y cada 6 meses.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión según correspondan, comparación entre grupos antes después con t de student pareada para variables cuantitativas continuas como la depuración de creatinina y creatinina sérica, U de Mann Whitney para diferencias entre variables de distribución no normal, además una prueba de chi-cuadrada para comparación entre grupos para variables cualitativas, análisis de regresión logística para predictores de riesgo, en el programa SPSS 15.

## **TAMANO DE LA MUESTRA**

Debido a que es un estudio descriptivo no requiere un cálculo del tamaño de la muestra, todos los pacientes fueron casos consecutivos en pacientes que se sometieron a procedimiento de revascularización percutánea de arteria renal de lesiones ateroscleróticas a criterio de sus médicos tratantes y ante el potencial beneficio del procedimiento.

## **RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS.**

### **FACTIBILIDAD**

Debido a que existe gran demanda del servicio de Hemodinamia por ser un hospital de referencia para procedimientos que requieren 3er nivel de atención, los pacientes son canalizados a nuestro servicio ya estudiados en hospitalización generalmente por hipertensión maligna o de difícil control llegan al servicio de hemodinamia con una indicación precisa para angiografía renal por alta sospecha de estenosis de la arteria renal en ese momento el paciente sabe de la potencialidad de la terapéuticas utilizadas y nuevamente se le explican por lo fue un trabajo factible en cuanto a la disponibilidad de recursos humanos y técnicos. Todos los pacientes que ingresan al Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional siglo XXI siguen una ruta logística de atención de calidad y calidez para lograr

alcanzar el diagnóstico y tratamiento oportuno, para el presente estudio motivo de tesis cada paciente está abrigado por la orientación de asistentes médicos, trabajadoras sociales, médicos residentes en formación en diversas especialidades como Medicina Interna, Urgencias Médico quirúrgicas, Cirugía vascular periférica, Cirugía Cardiovascular y cardiología en los diferentes ciclos de su formación y especialización. Es una fortuna contar con la ayuda incondicional del departamento de laboratorio clínico para el procesamiento de muestras antes y en el seguimiento clínico. Es factible la colaboración del departamento de medicina interna para procesar las muestras como ayuda diagnóstica y de seguimiento. Los médicos cardiólogos de los distintos servicios y pisos han mostrado interés y preocupación en esta entidad clínica y han mostrado amplia colaboración y comprensión. En el departamento de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista el personal de médicos residentes, personal de enfermería, técnicos radiólogos, así como el Jefe de este departamento ha puesto especial interés en ampliar los conocimientos y los procedimientos endovasculares como angioplastia de arterias renales y periféricas, el servicio cuenta con tres angiografos donde podemos efectuar las angiografías renales y estudiar cada caso en particular, se pueden procesar imágenes con diferentes técnicas a fin de dilucidar y clasificar las lesiones desde el punto de vista angiográfico, contamos con equipo para realizar angiografía cuantitativa, tenemos recursos para efectuar registro de presión pre y post lesional cuando sea esto posible, podemos efectuar valoración con ultrasonido intravascular y en algunos casos especiales guiar procedimientos en específico, se cuenta con presupuesto para realizar desde un estudio diagnóstico y el terapéutico con angioplastia de arterias renales con stents específicos para esta región o sitio, catéteres guías especializados, guías metálicas, sistemas de protección distal en caso de pacientes que tengan alta probabilidad de embolismo de trombo o aterosclerótico, desde el punto de vista farmacológico contamos con apoyo para el tratamiento previo con anti trombóticos como aspirina y clopidogrel, fármacos para tratamiento de la hipertensión arterial sistémica, fármacos y soluciones parenterales para efectuar medidas de protección renal antes y posterior a procedimiento de angioplastia renal, existe la posibilidad de internamiento del paciente y la interconsulta abierta al servicio de cirugía vascular periférica por la remota posibilidad de complicación vascular periférica.

Como se puede observar existen abundantes recursos humanos que gentilmente han cooperado para que se lleve a cabo este proyecto, contamos con recursos materiales,

contamos cada día con pacientes que están recibiendo atención y diagnóstico más oportuno y contamos finalmente con recursos para efectuar el procedimiento de angioplastia renal en caso que se requiera bajo las normas internacionales.

## **CONSIDERACIONES ETICAS**

Los pacientes candidatos al procedimiento de angioplastia renal con implante de Stents serán informados previo al procedimiento de manera rutinaria y con el fundamento clínico y de estudios de gabinete de un potencial beneficio con los riesgos propios del procedimiento habitual, se le explicara como en todos los casos la probabilidad de éxito, complicaciones, y posibilidad de fracaso antes de pasar a la sala de forma habitual el paciente firma un formato de conformidad del procedimiento en todos los casos, en caso negativo no pasara a la sala excluyéndolo del estudio en forma automática.

## **RESULTADOS**

### **ANÁLISIS DESCRIPTIVO**

Durante el periodo comprendido de septiembre de 2007 a junio de 2009 fueron sometidos a tratamiento de revascularización transluminal percutánea por estenosis aterosclerótica de arteria renal, 56 pacientes. Fueron seleccionados para este tratamiento en base a criterios clínicos, angiograficos y funcionales por los médicos tratantes de los diversos departamentos clínicos así como el departamento de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. La selección del material para efectuar angioplastía transluminal percutánea fue efectuada de acuerdo a las características angiográficas e individualizada en cada paciente.

De 56 pacientes con criterios para angioplastia renal se trataron 76 lesiones con 76 stents. La media de edad en nuestra población fue de  $65\pm 9$  años, con un 71% de hombres y 19% de mujeres. En cuanto a las características demográficas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características demográficas de la población con Estenosis de la Arteria Renal y Angioplastia renal.

Diabetes Mellitus	33 (60%)
Hipertensión arteriales	56 (100%)
Dislipidemia	36 (64%)
Tabaquismo	38 (60.7%)
Enfermedad vascular periférica	21 (51%)
Enfermedad carótidea	18 (32%)
Cardiopatía isquémica	50 (89%)
Cirugía RVM previa	18 (32%)
Angioplastía coronaria	24 (75%)

El tamaño del riñón previo al procedimiento es uno de los indicadores de daño renal y potencial pronóstico a largo plazo, para esta muestra se identifican las siguientes longitudes en cuanto a tamaño renal. Tabla 2

Tabla 2. Tamaño Renal previo a angioplastia renal con stent

Longitud del polo	N 56 (%)
10 cm	8(14.2%)
9 cm	24 (42.8%)
8 cm	20 (35.7%)
< 8 cm	4 (7.14%)

La cronicidad de la hipertensión nos indica el grado de reversibilidad del daño para esta muestra de 56 pacientes se encontró, descrito en la tabla 3 en la cual se observa que la mayoría cursan con hipertensión crónica de > 10 años de evolución lo que ensombrece la posibilidad de regresión del daño y control de la hipertensión.

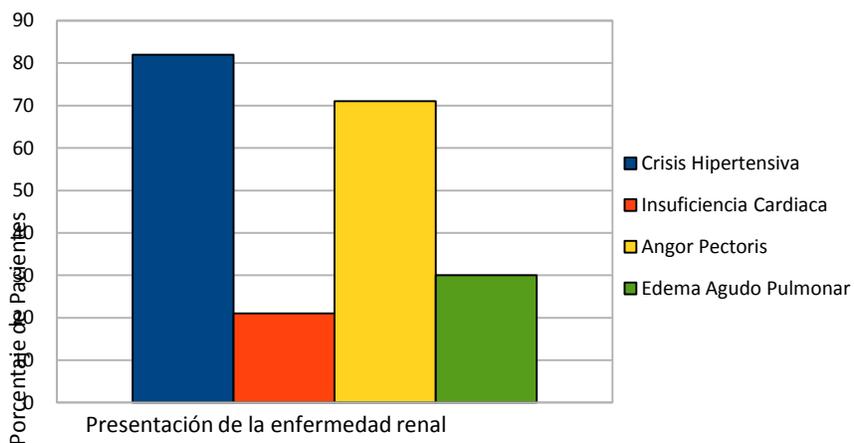
Tabla 3. Tiempo de evolución de la Hipertensión Arterial Sistémica.

Tiempo de la Hipertensión	N 56 (%)
<5 años	12 (21%)
5-10 años	18 (32%)
> 10 años	26 (46%)

En cuanto a la cantidad de fármacos utilizados el 71% (40) utilizaban 3-4 fármacos sin control de la presión arterial, y solo 29 (16%) utilizaban menos de 3 fármacos lo que implica una

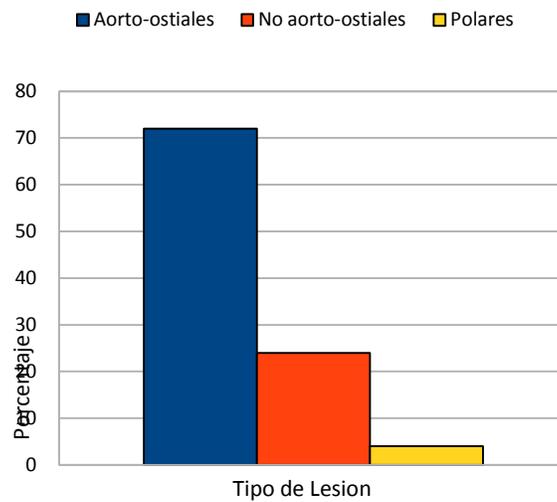
gran cantidad de recursos con pobres resultados e implicación de riesgos de la hipertensión maligna. Y la mayoría se presento en el servicio de urgencias por crisis hipertensiva con la presencia de angina o falla cardiaca. Gráfico 1.

Gráfico 1. Presentación Clínica de la Estenosis de la Arteria Renal



La localización de las lesiones fue en 72% aorto-ostiales, 24% en el cuerpo y 4% polares. Gráfico 2.

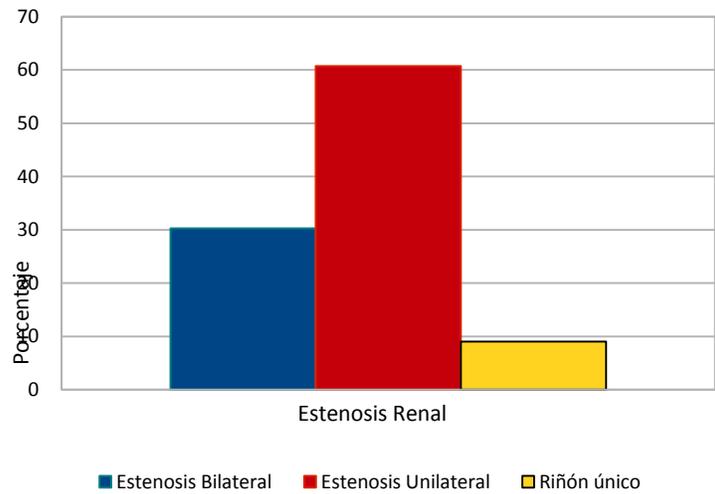
Gráfico 2. Tipo de Lesiones



## RESULTADOS ANGIOGRAFICOS y CLINICOS

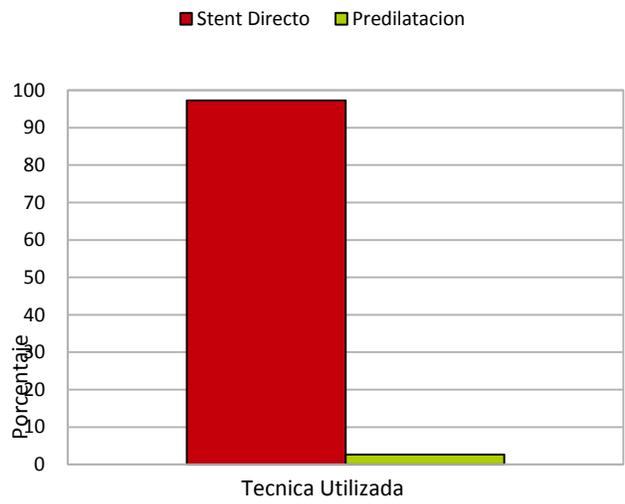
En cuanto a la presentación angiográfica de la estenosis se encontró que el 60.7% (34) fue enfermedad unilateral, 30.3% (17) bilateral y 9% fue trabajada en el contexto de riñón único con la presencia de la estenosis. Gráfico 3.

Gráfico 3. Presentación de la estenosis de la arteria renal.



La técnica de abordaje fue en el 97.3% stent directo y solo 2.7% predilatación, lo que correlaciona con la baja incidencia que tuvimos de complicaciones dado que en el servicio no se utiliza de forma rutinaria dispositivos de protección distal. Gráfico 4.

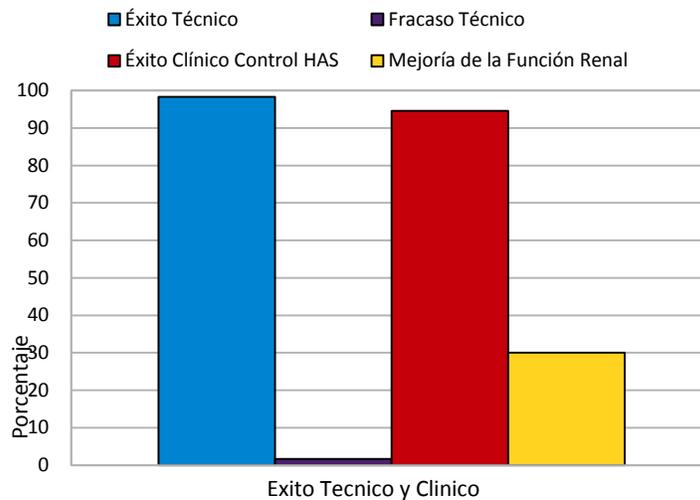
Gráfico 4. Técnica utilizada para colocación del stent renal:



El seguimiento se logró en 98% de los pacientes por en promedio de  $24 \pm 9$  meses durante los cuales se logró medir la función renal y los fármacos utilizados antes y después del

procedimiento definido éxito técnico como: lesión residual menor del 20%, cobertura total de la lesión, preservación de todas las ramas arteriales renales, preservación de las características del flujo renal, no evidencia de embolización, no perforación, no embolización o pérdida del stent, no eventos cerebrovasculares, gradiente residual menor de 10mmHg y sin complicaciones del acceso arterial y éxito clínico como: control de la hipertensión arterial, reducción de fármacos, no recurrencia de la falla ventricular o eventos de edema agudo pulmonar. Lo cual apreciamos en el gráfico 5.

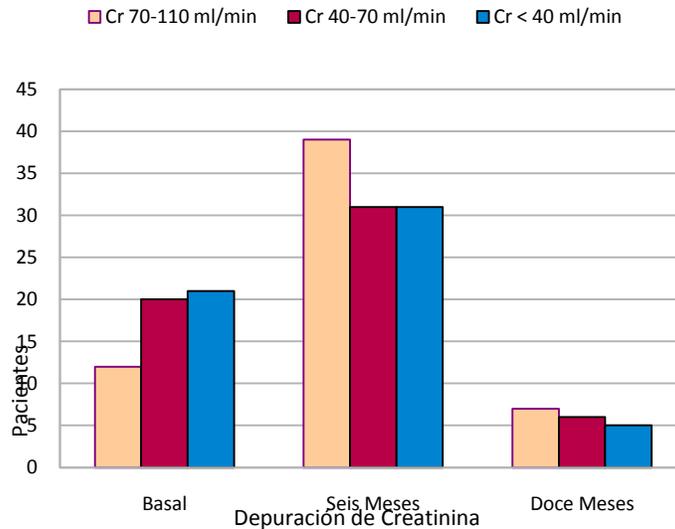
Gráfico 5. Éxito Técnico inmediato y éxito Clínico.



En este gráfico observamos cómo se obtuvo un éxito inmediato de más del 98% solo un procedimiento fue fallido por imposibilidad de cruzar la lesión, en cuanto a control de la

presión arterial se obtuvo un éxito de 94.6 % sin embargo solo 30% del total de pacientes mostraron mejoría clínica de la función renal en el seguimiento con una  $p= 0.02$  estadísticamente significativa principalmente en el grupo de daño renal moderado hacia leve a los 6 meses de seguimiento. El cual se desglosa en el gráfico 6 para una mejor comprensión del comportamiento del daño renal previo.

Gráfico 6. Mejoría de la función renal en el seguimiento por grupo de depuración de creatinina.



## CONCLUSIONES:

La frecuencia de estenosis de la arteria renal se confirmó en aquellos pacientes que debutan con descontrol hipertensivo y falla ventricular por mal respuesta al tratamiento, coexiste según nuestros resultados en más del 50% con isquémica e hipertensión de difícil control, en estos pacientes el procedimiento fue técnicamente seguro y exitoso. Sin embargo el éxito clínico en cuanto al control de la presión es superior que la recuperación de la función renal que solo se logró en el 30% de los pacientes sobre todo en aquellos con daño moderado previo.

## Discusión:

Nuestros resultados son alentadores en cuanto al tratamiento ya que es un procedimiento factible, seguro con bajo índice de complicaciones, donde el éxito clínico está determinado

por el tiempo de evolución de la hipertensión arterial y el daño renal previo que al igual que en otras series la mejoría de la función renal solo se logra en aproximadamente 30% únicamente, es importante destacar que se requiere dar difusión a este tipo de patologías para que los pacientes sean detectados tempranamente ya que nos encontramos limitados a pacientes que han sido estudiados por años en el 2do nivel de atención y referidos para un procedimiento el cual en la mayoría de los casos técnicamente es factible pero clínicamente con pobre repercusión, consideramos adecuado que en futuros estudios se utilicen marcadores bioquímicos de la función renal para obtener datos duros sobre la repercusión del procedimiento sobre la función renal ya que aun cuando no llega a mejorar evidentemente la función renal si se observa un mejor control de la hipertensión en forma franca.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Goldblatt H, Lynch J, Hanzal RF, Sumerville WW. Studies on experimental hypertension I. The production of persistent elevation of systolic blood pressure by means of renal ischemia. *J Exped Med* 1934; 59: 347.
2. Navar G, Zou L, Von Thun A. Traveling the mystery of Goldblatt hypertension. *News Physiol, Sci* 1998; 13: 170-81.
3. Goldblatt PJ. The Goldblatt experiment: a conceptual paradigm. In: Laragh JH, Brenner BM, eds. *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*. New York, NY: Raven Press; 1995, pp. 23-25.
4. Kotliar C. Enfermedad renovascular: Situación actual del conocimiento. *Revista del consejo Argentino de Hipertensión Arterial, SAC* 203.
5. Rundback JH, Sacks D, Kent KC, et al. Guidelines for the reporting of renal artery revascularization in clinical trials. American Heart Association. *Circulation* 2002;106 (12):1572-85.
6. Bloch MJ, Basile J. The diagnosis and management of renovascular disease: a primary care perspective. Part I. Making the diagnosis. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2003; 5(3):210-8. Review.
7. Ramos F, Kotliar C, Alvarez D, et al. Renal function and outcome of PTRAs and stenting for atherosclerotic renal artery stenosis. *Kidney Int* 2003; 63 (1): 276-82.
8. Luscher TF, Lie JT, Stanson AW et al. Arterial Fibromuscular dysplasia. *Mayo Clin Proc* 1987; 62 (10): 931-52. Review.
9. Iwai T, Cono S, Hiejima K, et al. Fibromuscular dysplasia in the extremities. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 1985; 26(5): 496-501.
10. Harrison EG Jr, McCormack LJ. Pathologic classification of renal arterial disease in renovascular hypertension. *Mayo Clinic Proc* 1971; 46 (3): 161-7.
11. Rushton AR. The genetics of fibromuscular dysplasia. *Arch Intern Med* 1980; 140(2):233-6.
12. Van Der Dungen JJ, Boontje AH, Oosterhuis JW. Femoropopliteal arterial fibrodysplasia. *Br J Surg* 1990 Apr; 77(4):396-9.
13. Walter JF, Stanley JC, Mehigan JT, et al. External iliac artery fibrodysplasia. *AJR Am J Roentgenol* 1978; 131(1):125-8.

14. Meyrier A, Buchet P, Simon P, et al. Atheromatous renal disease. *Am J Med* 1988 Aug; 85(2):139-46.
15. Schwartz CJ, White Ta. Stenosis of renal artery: An unselected necropsy study. *Br Med J* 1964; 5422:1415-21.
16. Greco BA, Breyer JA,. Atherosclerotic ischemic renal disease. *Am J Kid Dis* 1997;29:167-187.
17. Holey KE, Hunt JC, Brwn AL Jr, et al. Renal artery stenosis. A clinical-pathological study in normotensive and hypertensive patients. *Am J Med.*1964; 37: 124-132.
18. Conlon PJ, Athirakul K,Kovalik E, et al. Survival in renal vascular disease. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9 (2): 252;6.

Jean WJ, Al;Bitar I, Zwicke DL, et al. High incidence of renal artery stenosis in patients with coronary artery disease. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1994; 32(1): 8;10.

19.Harding MB, Smith LR, Himmelstein SI, et al. Renal Artery stenosis; prevalence and associated risk factors in patients undergoing routine cardiac catheterization. *J Am Soc Nephrol* 1992; 2 (11): 1608-16.

20.Weber-Mizell D, Kotanko P, Schumacher M, et al. Coronary Anatomy predicts presence or absence of renal artery stenosis. A prospective study in patients undergoing cardiac catheterization for suspected coronary artery disease. *Eur Heart J* 2002; 23 (21): 1684-91.

21.Park JS, Park JH, Kang JY, et al. Hyperfibrinogenemia is a indepent risk factor for atherosclerotic renal artery stenosis. *Am J Nephrol* 1999; 19(6):649-54.

22.Safian RD, Textor SC, Renal-Artery stenosis. *N Eng J Med* 2001; 344 (6): 431-42. Review.

23.Stanley P, Gyepes MT, Olson DL, Gates GF. Renovascular Hypertension on children and adolescents. *Radiology* 1978 Oct; 129 (1): 123-31.

24.Diamond JR. Flash pulmonary edema and the diagnostic suspicion of occult renal artery stenosis. *Am J Kidney Dis.* 1993; Mar; 21 (3): 328-30.

25.Schievink WI, Limburg M. Angiographic Abnormalities mimicking fibromuscular dysplasua

- in a patient with Ehlers-Danlos syndrome, type IV. *Neurosurgery*. 1989;25(3):482-3.
26. Slovut DP, Olin JW. Fibromuscular dysplasia. *N Engl J Med* 2004; 350(18):1862-71. Review.
  27. Gowda MS, Loeb AL, Crouse LJ, Kramer PH. Complementary roles of color-flow duplex imaging and intravascular ultrasound in the diagnosis of renal artery fibromuscular dysplasia: should renal arteriography serve as the "gold standard"?. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(8): 1305-11.
  28. Screiber MJ, Pohl MA, Novick AC. The natural history of atherosclerosis and fibrous renal disease. *Urol Clin North Am*. 1984; 11(3): 383;92.
  29. Stewart BH, Dustan HP, Kiser WS, et al. Correlation of angiography and natural history in avaluation of patients with renovascular hypertension. *J Urol*. 1970; 104 (2):213-8.
  30. Wollenweber J, Sheps SG, Davis GD. Clinical course of atherosclerotic renovascular disease. *Am J Cardiol* 1968; 21:60-71.
  31. Crowley JJ, Santos RM, Peter RH et al. Progression of renal artery stenosis in patients undergoing cardiac catheterization. *Am Heart J*. 1998;136 (5):913-8.
  32. Zierler RE, Bergelin RO, Davidson RC et al. A prospective study of disease progression in patients with atherosclerotic renal artery stenosis. *Am J Hypertens*. 1966 Nov; 9 (11) 1055-61.
  33. Van Jaarsveld B, Krijnen P, Pieterman H et al. The effect of balloon angioplasty on hipertensión in atherosclerotic renal artery stenosis. *N Engl Med* 342;1007-1014, 2000.
  34. Mailloux LU, Napolitano B, Belluci AG et al. Renal vascular disease causing end-stage renal disease, incidence, clinical correlates and outcomes: a 20-year clinical experience. *Am J Kidney Dis* 1994; 24 (4): 622-9.
  35. Henry RM, Kostense PJ, Bos G et al. Mild renal insufficiency is associated with increased cardiovascular mortality: The HOORN Study. *Kidney int* 2002;62 (4):1402-7.
  36. De Leeuw PW, Thijs L, Birkenhager WH et al. Systolic Hipertensión in Europe \*(Sys-Eur) Trial Investigators. Prognostic significance of renal function in elderly patients with isolated systolic hypertension: Results from the Sys-Eur Trial. *J Am Soc Nephrol*.2002; 13(9):2213-22.
  37. Hillege HL, Girbes AR, de Kam PJ et al. Renal Function, neurohormonal activation, and survival in patients with chronic heart failure. *Circulation* 2000 Jul 11;102(2):203-10.
  38. The Keart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. Effects of an angiotensin-

converting enzyme inhibitor raprimil on cardiovascular events in high-risk patients. *N Engl J Med* 2000; 342:145-153.

39. Mans SJ, Pickering TG. Detection of Renovascular Hypertension. State of the art: 1992. *Ann Intern Med* 1992 Nov 15; 117 (10):845-53. Review.
40. Hoffmann U, Edwards JM, Carter S, et al. Role of duplex scanning for the detection of atherosclerotic renal artery disease. *Kidney Int* 1991; 39(6):1231-9.
41. Kliwer MA, Tupler RH, Hertzberg BS, et al. Doppler evaluation of renal artery stenosis: Interobserver agreement in the interpretation of waveform morphology. *AJR Am J Roentgenol.* 1994 Jun; 162 (6): 1371-6.
42. Taylor DC, Kettler MD, Moneta GL et al. Duplex ultrasound scanning in the diagnosis of artery stenosis: A prospective evaluation. *J Vasc Surg* 1988;7 (2):363-369.
43. Olin JW, Piedmonte MA, Young JR, et al. The utility of duplex ultrasound scanning of the renal arteries for diagnosing significant renal artery stenosis. *Ann Intern Med* 1995;122:833-838.

