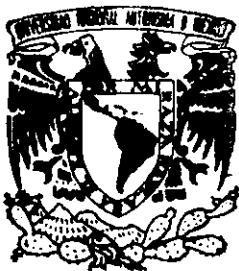


11205

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

23



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA DEL  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

"ULTRASONIDO INTRAVASCULAR,  
ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LA ESPECIALIDAD: CARDIOLOGIA**

**P R E S E N T A :**

**DR. SAMUEL JUSTINIANO CORDERO**

ASESORES: DR. MARIANO LEDESMA VELASCO  
DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRERA  
DR. JAVIER ANTEZANA CASTRO

234701



**IMSS**

MEXICO, D. F.

2000





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.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL ,SIGLO XXI.  
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA.**



TITULO :

**ULTRASONIDO INTRAVASCULAR, ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS.**

**DR. DAVID SKROMNE KADLUBIK**  
TITULAR DEL CURSO

**DR. RUBEN ARGUERO SÁNCHEZ**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CMN SIGLO XXI

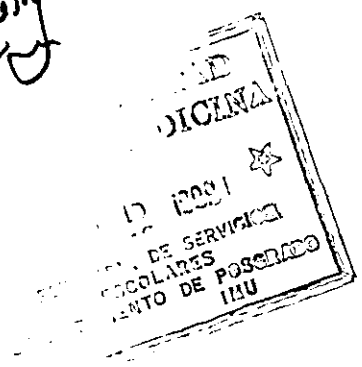
**DR. ARMANDO MASILLA OLIVARES**  
JEFE DE LA DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

ASESORES DE TESIS :

**DR. MARIANO LEDESMA VELASCO**  
JEFE DEL SERVICIO DE HEMODINAMIA Y CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA

**DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRERA**  
JEFE DE HOSPITALIZACION ADULTOS 5o. PISO

**DR. JAVIER ANTEZANA CASTRO**  
CARDIOLOGO INTERVENCIONISTA



<b><i>Indice</i></b>	<b><i>Pags</i></b>
<i>Presentación</i>	<i>1</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>3</i>
<i>Introducción</i>	<i>7</i>
<i>Antecedentes científicos</i>	<i>9</i>
<i>Planteamiento del problema</i>	<i>11</i>
<i>Hipótesis</i>	<i>17</i>
<i>Objetivos</i>	<i>18</i>
<i>Material y método</i>	<i>19</i>
<i>Tipo de Estudio</i>	<i>20</i>
<i>Consideraciones éticas</i>	<i>21</i>
<i>Resultados</i>	<i>22</i>
<i>Gráficas</i>	<i>25</i>
<i>Discusión</i>	<i>27</i>
<i>Conclusiones</i>	<i>30</i>
<i>Bibliografía</i>	<i>32</i>

***DEDICATORIA :***

***A MIS PADRES :***

***SR. JOSÉ AMASIAS JUSTINIANO CUELLAR.***

***SRA. LIDIA ERCILIA CORDERO TELLERIA.***

*Por el gran amor y ejemplo brindados a mi persona y su gran esfuerzo de apoyarme siempre, guiandome hacia el mejor maestro Jesucristo.*

***A MIS HERMANAS :***

***ANITA Y***

***MARTHA IVONE***

*a quienes amo y agradezco su apoyo*

***A MIS TUTORES :***

***DR. RODOLFO CASTAÑO GUERRA***

***DR. DAVID SKROMNE KADLUBIK***

*Por su ejemplo en conocimiento y excelencia, trabajo, por el apoyo brindado en esta jornada.*

*Agradecimiento especial al:*

***DR. RODOLFO HERRERA FRANCO***

***CARDIOLOGO 3er.PISO ADULTOS***

***DR. MARIO VELEZ Y TELLO DE MENESES***

***CARDIOLOGO UNIDAD CUIDADOS INTENSIVOS CORONARIOS***

***DR. MARTIN GARRIDO GARDUÑO***

***CARDIOLOGO 5to. PISO ADULTOS***

*A MIS COMPAÑEROS :*

*DR. RICHARD TOLEDO ARROYO.*

*DRA. GUADALUPE ROCILES SANCHEZ.*

*DR. ENRIQUE MARQUEZ FRANCO.*

*Inolvidables para mi en esta jornada.*

*Y EN ESPECIAL MI AGRADECIMIENTO A LOS PACIENTES DE QUIENES OBTUVE  
CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA EN MOMENTOS DE DOLOR.*

## *INTRODUCCION*

*Con el objetivo de llegar al diagnóstico de la enfermedad arterial coronaria y determinar el grado de la misma, se han desarrollado varios métodos invasivos y no invasivos.*

*Métodos no invasivos como historia clínica, electrocardiograma ,rayos X y diferentes protocolos de prueba de esfuerzo eléctrica y medicina nuclear . Sin embargo, todos estos métodos son incapaces de definir con exactitud la extensión y grado de la enfermedad coronaria ,menos aun las características de la placa y composición. Métodos invasivos como la angiografía coronaria han sido el estándar de oro ;la limitante de este método es que la imagen tomografica del árbol coronario es bidimensional (biplanar) y ha sido ampliamente demostrado que en muchos casos infraestima o sobrestima el grado de lesión.. Esto ha tenido particular importancia en la actualidad ,debido al gran avance de procedimientos de intervención (revascularizacion miocardica percutanea RMP),que van desde la angioplastia con balón, angioplastia con lasser, aterectomia, rotabrador y recientemente la colocación de mallas endovasculares (MEV) o STENTS y Es cada vez mayor la necesidad de determinar la morfología y composición de la placa, en el análisis racional y decisión del tratamiento ,de la cardiopatia isquemica. Otros métodos invasivos como la angioscopia coronaria visualizan en tiempo real el endotelio vascular , pero no definen la composición o morfología de la placa aterosclerosa o de la pared vascular,hecho que limita su aporte en el diagnostico de la enfermedad coronaria.*

*Ante esta necesidad nace el ultrasonido intravascular inicialmente usado en el estudio de vasos perifericos y limitado a un abordaje epicardico en el trans-operatorio cardiovascular, en la actualidad el abordaje es intravascular o intra - coronario { UIC }, Usando un cateter transductor en miniatura { 2.9 a 10 french }, que emite ondas ultrasonicas y conforma una imagen en tiempo real de diferentes ecodensidades , que refleja el grosor de la pared*



vascular y sugiere su composición permitiendo además calcular el diámetro luminal real del vaso..

Esta imagen es de alta calidad y resolución (monocromática) gracias a que la repetición de pulsos usada es alta ( 20 a 50 MHz ) y que puede ser analizada tanto en la pantalla del UIC, como en video y fotos de papel termico.

Las ventajas de este método han sido ampliamente descritas y entre ellas estan :

A).- Revela la enfermedad aterosclerosa no detectada por la angiografía.

B).-Determina con precisión la extensión y severidad de la enfermedad.

C).- Determina la composición de la placa aterosclerosa en sus diferentes variedades (fibrosa, calcificada, etc). También se han descrito que el UIC identifica lesiones ambiguas para la angiografía coronaria y determina la indicación para intervenir, así mismo permite conocer los mecanismos de apertura vascular y el resultado inmediato de la aplicación de los diferentes métodos intervencionista, orientando así el uso racional de los mismos.

Utilizado en varios centros y laboratorios de hemodinamia alrededor del mundo, es el objetivo de este trabajo, presentar la experiencia inicial en nuestro medio, con este método, evaluando su utilidad y aplicación.

### ***ANTECEDENTES CIENTIFICOS:***

*La aterosclerosis, es una enfermedad difusa, cuyo proceso produce engrosamiento de la pared vascular debido a depósitos de lípidos, tejido fibroso y calcio, hecho que con lleva a la obstrucción del lumen vascular.*

*Hasta la actualidad ningún método había permitido valorar en forma óptima este proceso a nivel del lumen vascular y menos aún en vivo.(1 -2- 3).*

*La angiografía coronaria provee una imagen del contorno del lumen vascular, pero su información es escasa en cuanto al estado anatómo-patológico de la pared arterial (Composición de la placa), cuando la afección de la arteria es difusa la angiografía es incapaz de definir en forma precisa el grado real de enfermedad y en muchos casos la subestima (3,4,16,17); otros métodos como el angioscopio tampoco objetivizan la composición de la placa aunque su imagen es en tiempo real.*

*Las ondas ultrasónicas fueron usadas inicialmente en la valoración de vasos periféricos y el uso de transductores epicárdicos en el transoperatorio de la cirugía cardiovascular fue también una opción inicial, pero la resolución epicárdica era insuficiente como para inferir la composición de la placa, diámetro luminal etc.(4-7)*

*En la década de los 70's Bom, N y cols, inician el uso del ultrasonido intracoronario (UIC) posteriormente Padian y col, observaron una buena correlación de las imágenes intravasculares y los hallazgos histológicos (7 - 9 )*

*Avances recientes en la microelectrónica y en la tecnología piezoeléctrica han permitido la fabricación de transductores ultrasónicos con diámetros que van de (de 2.9 a 10 french) cuya frecuencia de repetición de pulso oscila entre 20 a 50 MHZ. Proporcionando una excelente resolución aunque con limitada penetración en la pared vascular (10 - 12 ).*

*Las indicaciones se han extendido del estudio de los vasos periféricos en su inicio, hasta la actualidad en el árbol coronario y otras estructuras vasculares . La utilidad y las*

*indicaciones del uso de UIC se han establecido para la valoración cualitativa y cuantitativa de la anatomía arterial coronaria y la indicación de los diferentes métodos de revascularización miocárdica percutánea (angioplastia con balón y laser, MEV etc.) (14,15,19,21,24,25).*

*Permitiendo evaluar sus mecanismos para incrementar la luz arterial así como sus complicaciones, el UIC tiene indudable valor en el manejo de la enfermedad coronaria y existen varias líneas de investigación en el afán de entender algunos de los mecanismos de génesis, progresión y regresión de la aterosclerosis.(27,28).*

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

*Con el desarrollo de la nueva generación de catéteres terapéuticos para remover la placa y remodelar la pared vascular, el objetivar las características, composición y morfología de la placa ateromatosa se ha convertido en una necesidad.(1,2,3)*

*El UIC provee información específica en relación al diámetro luminal del vaso, la distribución de la placa y morfología con una sensibilidad y especificidad excelente comparado a los otros métodos diagnósticos. El conocimiento de la imagen ultrasónica normal es de gran importancia y su correcta interpretación por lo que a seguir describiremos las características del vaso normal y del vaso enfermo con los diferentes tipos de placas y los diferentes tipos de lesión postintervención percutánea.(4).*

*MORFOLOGIA NORMAL .El conocimiento básico de las características morfológicas normales por UIC es fundamental ; la imagen reconstruida resultante se debe al sonido reflejado en las diferentes áreas y sus diferentes propiedades acústicas; propiedades que pueden ser, densidad de masa, compresibilidad de la pared y viscosidad.*

*Hay además factores en la imagen estructurada que influyen en las características de la señal ultrasónica recibida, esto independientemente de las propiedades de cada tejido. La frecuencia ultrasónica usada por UIC, (20-50 mHz) es alta comparada a la usada en la ventana transcutánea por lo que su resolución es mejor (3 - 6).*

### **ARTERIAS:**

*Las arterias se diferencian histológicamente como de composición :*

*1.-MUSCULAR*

*2.-ELASTICAS.*

*Estructuralmente ambos tipos están compuestos por las mismas capas, la primera a nivel luminal es la "intima" (endotelio); luego hay una capa delgada llamada "elástica interna" compuesta por células endoteliales y elastina, la tercera es "la media" o también llamada capa muscular, compuesta por células musculares y cantidad variable de tejido conjuntivo*

y elastina, la siguiente capa "elástica interna" esta compuesta predominantemente por elastina.

La ultima capa se llama adventicia, es la más externa y está compuesta básicamente por tejido conjuntivo .

La diferencia en el tipo de arteria esta basada en la capa media cuya composición y estructura es determinante en la apariencia de la imagen ultrasónica de las paredes vasculares; de manera que si la capa media esta formada por tejido muscular predominante es totalmente ecolucida y aparece como una capa oscura. (2,3, 10, 15).

#### ARTERIAS MUSCULARES :

La capa media de una arteria muscular como ya fue mencionado se encuentra entre dos capas elásticas (interna y externa), la presencia de fibras de elastina en estas capas las cuales estan ordenadas en forma concéntrica resultan en ecos-densos comparables entre ambas, con una capa media intermedia ecolucida, por lo que una arteria de tipo muscular generalmente mostrara una arquitectura de tres capas.

En relación a la capa intima diremos que en las arterias normales esta es tan delgada que dificilmente se define en la imagen ultrasónica (4,5,9, 11).

#### ARTERIAS DE ELASTINA ó ELASTICA :

En contraste con las arterias musculares, la capa media de una arteria elástica esta compuesta principalmente por un arreglo circular, de fibras de elastina, con células de músculo liso intermedio. Las arterias elásticas por lo tanto se reflejan diferentes debido a que la capa media es ecodensa por su contenido en elastina, con muy poco tejido muscular apareciendo como una zona clara en la imagen por lo que no se alcanza a diferenciar las tres capas descritas en las arterias musculares. En fechas recientes se han descrito que estas arterias gradualmente pueden incrementar la cantidad de tejido muscular, y pasar a ser de tipo muscular.

En general las arterias braquiales, coronarias, mesentericas, y otras a nivel abdominal y femoral son de tipo muscular.

*La aorta, la carótida, subclavia y otras a nivel torácico son de tipo elástico ( 5-9, 16, 17).*

#### **VENAS :**

*Comparadas con las arterias las venas tienen paredes delgadas, y contienen abundante tejido conectivo y poco músculo liso y elastina : la estructura de la pared de una vena pequeña comparada con una de mediano calibre difiere en el contenido de estos tejidos. Se ha descrito que las venas también están comprendidas por tres capas, difícilmente definidas, con una última capa la adventicia rica en colágena.*

*Las capas elástica interna y externa también se definen, pero su escaso contenido en elastina y debido a que están conformadas por tejido conectivo hace que la imagen de una vena en general, este formada por ecos de baja densidad y capas poco definidas (5,7,8).*

#### **MORFOLOGIA ANORMAL :**

*La imagen ultrasónica de un ateroma es variable y depende de la composición de la placa, La placa de aterosclerosis típica aparece como una lesión excéntrica compuesta por desechos de grasa, depósitos de colesterol, fibrina y calcio .*

*El ateroma puede además estar infiltrado por macrófagos y linfocitos, con el UIC generalmente encontramos la superficie de la placa cubierta por tejido fibroso y endotelio; en las zonas severamente calcificadas, la capa media es opacada por un efecto de sombra ocasionado por el calcio (18-20).*

*Ultrasónicamente estos ateromas se pueden definir en cuatro tipos :*

- a).- fibroso*
- b).- fibrolipídico.*
- c).- lipídico o graso.*
- d).- calcificado.*

*En cada uno la señal ultrasónica varía por ejemplo el tipo fibroso es muy rico en colágeno, que lo hace fuertemente ecogénico, el tipo fibrolipídico contiene tejidos fibro-musculares y lípidos dispersos que producen ecos atenuados.*

*La placa de tipo graso o lipídico, compuesta por lípidos y cristales de colesterol, es más bien ecolucida ; por último la placa calcificada y por su alto contenido de calcio es altamente ecogénica, y produce un efecto de sombra (shadow ) ( 21,24,26,28).*

#### **TROMBOS :**

*El torrente sanguíneo tiene una apariencia centellante y borrosa a nivel del lumen arterial fenómeno que se torna más evidente si el flujo sanguíneo es lento .*

*Un trombo organizado es generalmente visible y su apariencia es como la de una placa en formación siendo a veces difícil diferenciarlo de la misma; los trombos recientes tienen mayor refractancia, que los organizados. El UIC tiene una sensibilidad de el 60 al 70% para el diagnóstico (25,26,27).*

#### **DISECCION :**

*A seguir de la ACTP, la disección de la pared arterial en diferentes grados es frecuente de hecho se plantea como uno de los mecanismos de dilatación del vaso; La disección severa se ha reportado en un 10 a 20 % de los casos y probablemente este presente en cada caso relacionado a oclusión aguda post-ACTP. Esta complicación generalmente se presenta en las primeras 24 hrs .*

*La disección de un vaso a veces no visible por angiografía puede ser detectada por medio del UIC, y la imagen a encontrarse dependera de la composición de la placa o zona disecada ( 14-15, 18, 19 ).*

*En relación a la sensibilidad y especificidad de la angiografía para detectar enfermedad arterial coronaria, se ha encontrado una correlación histológica del 59% al 88%; esto último descrito por HONEY y NISHIMURA ( 4,7,9). NISSEN fué quien definio que los hallazgos histológicos Vs UIC en la enfermedad arterial coronaria tiene una correlación de hasta un 92% ( 5,8, 13, ).*

*Diferentes estudios han demostrado que el diagnóstico de enfermedad arterial coronaria y su grado es subestimado en la imagen angiográfica y sobre estimado por este mismo método al analizar el resultado de procedimientos intervencionista; situación que se*

observa más frecuentemente en pacientes con coronarias tortuosas y lumen vascular irregular y no elíptico (12,14).

#### *IMAGEN POST- INTERVENCIÓN :*

*El resultado del tratamiento de la enfermedad aterosclerosa coronaria y en vasos periféricos dependen de la habilidad y agudeza diagnóstica y de la información obtenida previo al mismo.*

*La elección de la terapia intervencionista ideal en las lesiones complejas estaba basada anteriormente en la imagen angiográfica , método que ya se mencionó, es poco preciso en la determinación del porcentaje de obstrucción composición y morfología del ateroma; observándose además una variabilidad interobservador.*

*El monitoreo del tratamiento intervencionista se había realizado por control angiográfico de la lesión y el gradiente trans-estenosis; ambos métodos sujetos a errores (20,26,27).*

*La angiografía por consecuencia no es optima para la elección del dispositivo intervencionista, y el monitoreo de los resultados. Por lo que en muchos casos, La oclusión aguda y re-estenosis temprana es el resultado inmediato y a largo plazo de un mal abordaje terapéutico.*

*El UIC, como describiremos más adelante supera en varios de estos aspectos a la angiografía de contraste.*

#### *ATERECTOMIA :*

*En relación a este procedimiento sus indicaciones y uso requieren de una información detallada de la morfología y composición de la pared vascular, hecho de vital importancia para determinar la localización y extensión de la aterectomía ya que se han descrito perforaciones de la pared vascular con este método.*

#### *ANGIOPLASTIA CON BALON :*

*Como ya fue mencionado la angioplastia con balón traumatiza y fractura el endotelio de la pared arterial causando grados diversos de disección.*



*La información en relación a la distribución ( longitud ), de una placa y la composición de la misma además del diámetro real, del lumen vascular son vitales para el éxito de la angioplastia con balón ; el resultado esta directamente ligado a la elección correcta del tamaño del balón y su uso.(23,25,26,27).*

*El UIC ha demostrado gran utilidad en la elección del tamaño del balón monitoreo y resultado de este procedimiento.*

#### **MALLAS ENDOVASCULARES :**

*Con un alto índice de oclusión subaguda se inició el implante de estos dispositivos, técnicas como las de insuflado de balón prolongado habian sido descritas como solución a esta complicación; pero no es hasta el advenimiento del UIC, en que se encuentra la relación de sub-expansión de las mallas endovasculares (MEV ), y el porcentaje de oclusión sub-aguda.*

*El UIC, nos proporciona el diámetro luminal real, y es determinante en la elección del tamaño y monitoreo del implante de las MEV, y por ende del resultado.*

#### **RESOLUCION Y DESVENTAJAS :**

*El UIC puede sobre-estimar el grosor de las capas de la pared arterial y sub-estimar el grosor de la placa aterosclerosa esto en función a la imagen de alta resolución pero poca penetración que otorga; existe complicaciones inherentes al procedimiento siendo la más frecuente el espasmo arterial, se han descrito también elevación del segmento ST, angor pectoris, arritmias y raramente IAM. Tambien su utilidad es limitada, en el análisis de lesiones distales y en arterias tortuosas.*

*HIPOTESIS:*

*(H0) NULIDAD:*

*El ultrasonido intracoronario es útil en el estudio, diagnóstico y determinación del tratamiento óptimo de la enfermedad arterial coronaria.*

*(H1) ALTERNA:*

*El ultrasonido intracoronario no es útil en el estudio, diagnóstico y elección del tratamiento ideal en la enfermedad arterial coronaria.*

**OBJETIVOS:**

**A.-GENERALES:**

*Reportar los hallazgos del ultrasonido intravascular en las arterias coronarias y sus posibles aplicaciones*

**B.-ESPECIFICOS:**

*Reportar los hallazgos por UIC de la morfología de las lesiones en la enfermedad arterial coronarias.*

*Describir la utilidad del UIC, en la elección, aplicación y resultado del tratamiento intervencionista en las arterias coronarias.*

*Describir la experiencia inicial en nuestro medio con este método.*

## *MATERIAL Y METODOS:*

### *UNIVERSO DE TRABAJO*

- 1. Población: Pacientes de ambos sexos y de cualquier edad a los que se les realice arteriografía coronaria por cardiopatías o sospecha diagnóstica de enfermedad arterial coronaria .*
- 2. Pacientes con diagnostico de cardiopatía isquemica a los que se les realizará un procedimiento intervencionista valorando la lesión pre y pos angioplastia .*
- 3. Espacio: A realizarse en el departamento de Hemodinamia ,4to piso del Hospital de Cardiología CMN, SIGLO XXI, MEXICO D.F.*

### *CRITERIOS DE INCLUSION:*

- 1. Pacientes de ambos sexos y de cualquier edad.*
- 2. Pacientes a los que se les realice arteriografía coronaria con cardiopatías o sospecha diagnóstica de enfermedad coronaria..*
- 3. Pacientes con diagnóstico de enfermedad coronaria a los que se les realiza un procedimiento intervencionista.*

**CRITERIOS DE EXCLUSION:**

1. *Pacientes que no acepten que se les realice el IUC.*
2. *Pacientes con contraindicación para la realización de caterismo cardiaco y UIC.*
3. *Pacientes con riesgo de complicaciones por el procedimiento (espasmo coronario, síndromes coronarios agudos, inestabilidad hemodinámicas arritmias malignas ,etc)*

**CRITERIOS DE NO INCLUSION:**

*Diámetro vascular menor de 3 mm .*

**TIPO DE ESTUDIO:**

**PROSPECTIVO.**

**DESCRIPTIVO.**

### ***CONSIDERACIONES ETICAS :***

*Se solicitará a todo paciente candidato a cateterismo cardíaco con autorización previa para el mismo, y que cumpla los criterios de inclusión antes mencionados, explicándole las incomodidades y riesgo secundarios al estudio.*

*El estudio es ético y forma parte del análisis de la enfermedad coronaria y del apoyo para la elección del tratamiento en varios países y centros de tercer nivel.*

*El equipo a usarse para realizar el estudio es de alta tecnología y resolución dentro de los existentes en el mercado resalta su resolución por su frecuencia de repetición de pulso de 30 MHZ con un transductor de 2.9 a 10 FRENCH.*

*APARATO: marca PANASONIC, 20-50 MHZ con transductores intercambiables*

*CRONOGRAMA DE TRABAJO: a realizarse del 1 de mayo de 1995 al 31 de Diciembre de 1995.*

*DIFUSION: Forma parte de un protocolo de tesis para la especialidad de Cardiología , será publicado y presentado como trabajo de investigación en Congreso Nacional .*

## RESULTADOS

*En el Hospital de Cardiología C.M.N. se estudio en el lapso de mayo a diciembre de 1995 a 40 pacientes, con UIC, veintidós pacientes eran del sexo masculino y catorce de sexo femenino, con edades comprendidas de 45 a 69 años ( Media de 57 años).*

*Los criterios de inclusión y exclusión ya fueron mencionados previamente*

*El estudio con UIC fue orientado a la lesión a tratarse con los diferentes métodos intervencionistas y a tres casos con coronarias angiográficamente normales como parte de la experiencia inicial del uso de este método.*

*Las observaciones fueron divididas en cuatro grupos de acuerdo al procedimiento realizado :*

*GRUPO I : 16 pacientes sometidos a ACTP y uno con Lesser mas ACTP adjunta.(total 17 pacientes)*

*GRUPO II fueron 19 casos de colocación de mallas endovasculares de diferentes tipos.*

*GRUPO III fue formado por un paciente con puente muscular y 3 casos con el diagnostico de Cardiopatía Reumática inactiva.*

## RESULTADOS

*GRUPO I. En todos los casos de ACTP excepto el ultimo el uso del UIC fue únicamente observacional sin normar o cambiar la conducta según los hallazgos del mismo, en el ultimo caso si se precisaron los diámetro del lumen vascular con el fin de optimizar la angioplastia.*

*En este grupo los tipos de placas observadas fueron :*

*De tipo fibrosa en 8 pacientes del tipo fibro-calcica en 4 y de calcificación severa en 5 pacientes. En 8 pacientes la lesión se considero excéntrica, y en 9 concéntrica. Se observo una imagen clara de disección en 4 pacientes , concluyéndose que en dos de ellos la placa*

era de tipo fibro - calcica y en los otros 2 solo se observó calcificación superficial importante (ejemplos ver imagenes 1,2,3,4.).

Como ya fue mencionado en el último paciente de este grupo se realizaron mediciones del lumen vascular, ya que angiográficamente post ACTP, se observaba una lesión residual aproximada al 30%, y la luz arterial era borrosa y de flujo lento, el UIC demostró que tenía enfermedad difusa con la presencia de una placa residual que obstruía en forma importante la luz, Utilizando un balón de mayor diámetro se realizó una nueva dilatación observándose ostensible mejoría de la imagen angiográfica.

En relación al paciente al que se le aplicó LASSER EXIMERO, el UIC de control demostró un mínimo incremento del diámetro luminal por lo que se decidió completar el procedimiento con balón.

En el GRUPO II el UIC se utilizó con la finalidad, de optimizar la implantación de las mallas endovasculares, en 15 pacientes se colocó una MEV del tipo PALMATZ- SCHATZ, en tres del tipo AVE MICROSTENT, y en uno la MEV fue del tipo WIKTOR; en todos los casos el UIC fue determinante en la norma de la conducta ya sea indicando la necesidad de nueva dilatación a mayores presiones o el cambio a un balón de mayor diámetro

El grupo III incluyó a un paciente con puente muscular en la arteria descendente anterior sin evidencia angiográfica de enfermedad arteroesclerosa, el UIC demostró enfermedad difusa con una placa concéntrica y fibrosa no obstructiva. En relación a los casos con diagnóstico de cardiopatía reumática inactiva el UIC se utilizó para confirmar la ausencia de enfermedad arterial coronaria demostrada por angiografía; de los tres casos 2 eran del sexo masculino y uno femenino, con edad promedio de 60 años; al estudio con UIC se encontró en dos de los casos enfermedad difusa e incipiente, y en el último el estudio fue negativo para enfermedad arterial coronaria.



#### **COMPLICACIONES :**

*Con las limitantes ya mencionadas en relación al diámetro vascular en cuatro casos no fue posible pasar el UIC por tortuosidad de la arteria ; En dos pacientes al realizar la imagen de control post - ACTP, se observó cambios electrocardiográficos de supradesnivel del segmento ST con angina , manifestaciones que se resolvieron totalmente, al retirar el transductor del UIC. En otro paciente se observó espasmo arterial al movilizar el transductor situación que fue resuelta con la administración de nitroglicerina endovenosa. Todos los pacientes recibieron 5 mil unidades de heparina y 100 a 200 mcg de nitroglicerina iv, antes de cualquier observación*

GRAFICAS

Imagen 1

Vaso de Caracteristicas Normales

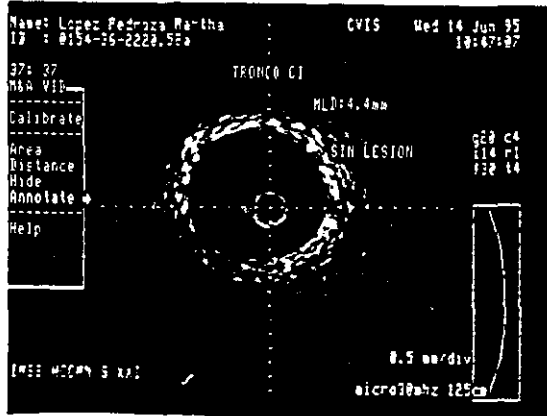
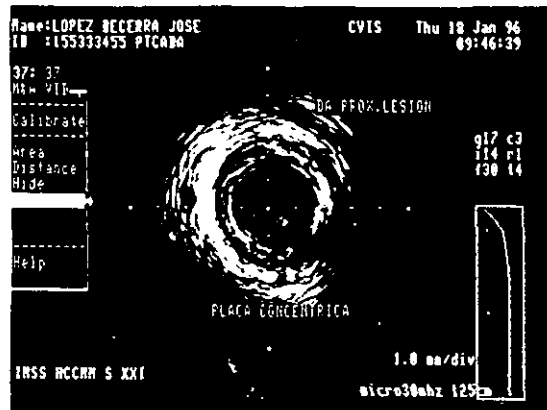


Imagen 2.

Placa fibrosa concentrica con puntos de calcio  
tercio medio de arteria coronaria derecha.



GRAFICAS

Imagen 3

Imagen de placa severamente calcificada  
tercio medio arteria descendente anterior

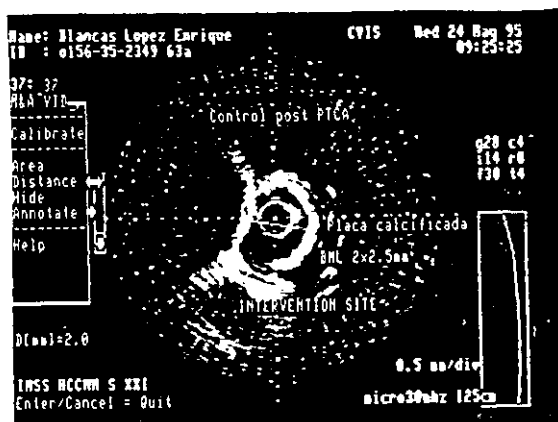
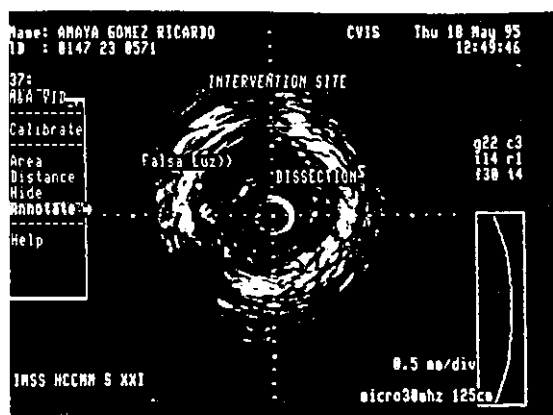


Imagen 4.

Post-ACIP se observa disección importante y Flapp de la intima de placa fibrosa suave en  
arteria descendente anterior.



## DISCUSION

*La habilidad de valorar las paredes vasculares en función de su composición, morfología y características lumenales, es de gran valor en el campo de la medicina cardiovascular.*

*El poder determinar la severidad de obstrucción causada por una lesión aterosclerosa del tipo excéntrica ó concéntrica, provee implicaciones pronósticas en relación al resultado de procedimientos intervencionistas.(1,2,4,6).*

*Aún mas puede ser pronostico el determinar si una lesión esta ulcerada ,o con trombo en el paciente con un síndrome coronario agudo ; el conocer los detalles de la composición de la placa aterosclerosa ha permitido una selección mas racional del dispositivo de revascularización miocárdica percutánea. El UIC provee con alta agudeza el verdadero diámetro luminal del vaso, además tiene la capacidad de diferenciar las capas y composición de las mismas en las arterias normales y enfermas.(6,7,9,21).*

*El auge del UIC se ha visto favorecido por su papel determinante en el uso de los diferentes métodos intervencionistas de revascularización miocárdica, comentaremos por separado los beneficios de su uso en la elección y resultados de los mismo.*

*El mecanismo de tratamiento con ACTP, es disrupción de la placa con desgarro de la íntima y disección en varios grados. Todos estos finalmente favorecen a la re-estenosis del vaso ; dentro de estos mecanismos existe además el fenómeno de retracción del vaso (recoil).(14, 15, 16, 18).*

*Desde los primeros estudios por Colombo, del uso del UIC en la ACTP, se observo que este es de gran ayuda,. La imagen pre - intervención ; determina la extensión y características de la lesión , eligiendo así el tamaño ideal del balón a usarse.*

*El UIC es optimo en el diagnostico de disección severa , situación relacionada con oclusión aguda del vaso que en muchos casos obliga al insuflado prolongado del balón o al uso de mallas endovasculares (21-22).*

*En relacion a los hallazgos del UIC post-ACTP y la diseccion del vaso Ha sido descrita una clasificación de Honye que se divide de acuerdo a los tipos de lesion :*

*TIPO A : Ruptura parcial de la íntima sin disección.*

*TIPO B : Implica la lámina elástica interna con separación mínima de la placa de la pared vascular pero sin disección franca.*

*TIPO C : Lesión más extensa con separación de la placa con un ángulo de 180 grados.*

*TIPO D : Una disección con ángulo mayor de 180 grados.*

*TIPO E : Se divide en E1 y E2 por la presencia de una placa de ateroma concéntrica o excéntrica y grados de retracción del vaso ; los tipos D y E están relacionados a un alto índice de oclusión aguda y dentro de los mecanismos de re-estenosis a 6 meses sabemos que la retracción del diámetro total de vaso acontece hasta en un 70% de casos, y en un 30% es debida a hiperplasia de la íntima, hechos que han sido evaluados por el UIC.(22,23,24)*

*Basado en la imagen angiográfica el aterotomo previamente no resecaba la placa en forma regular, llegando inclusive a tomar partes de la pared vascular normal. Con el UIC actualmente esto ha sido superado ya que identifica a las lesiones con calcificación superficial que idealmente deben ser manejadas con rotoablador y a las de calcificación profunda que pueden ser tratadas por cualquiera de estos dispositivos excepto el rotoablador.*

*También el UIC identifica las ramas de las arterias facilitando la aplicación del aterotomo en lesiones anguladas.(16,18,24,26,28)*

*El uso del UIC relacionado al método de aterectomía, fue estudiado inicialmente por Mintz et al, en su estudio incluye a 27 pacientes a los que se les realizó aterectomía con rotoablador con lesión residual por angiografía de aproximadamente el 54% ,el UIC detecta lesión residual de hasta el 78% del diámetro vascular en estos casos.*

*Las lesiones severamente calcificadas detectadas óptimamente por el UIC deberán ser tratadas por este dispositivo.*

*Las mallas endovasculares han sido propuestas para mejorar los resultados de la angioplastia percutánea a corto y largo plazo, además de ser el dispositivo de elección en la disección.. En el implante de estas el UIC ha sido determinante en la indicación, elección*

*del tipo y tamaño también contribuyendo en forma indiscutible para un resultado óptimo. (21,22,25)*

*Se ha descrito en diversos trabajos una disminución significativa, en la trombosis sub-aguda, con el uso del UIC, COLOMBO, observo que después de la implantación de las MEV, utilizando el protocolo , inicialmente descrito ( 10-12 atms ), se observaba una imagen adecuada por angiografía del implante de la misma ; a la valoración con el UIC, se encontró que hasta un 40% de dichas mallas estaban sub - expandidas , y que esta era la principal causa de trombosis sub-aguda, fue así que al corregirse esto de rutina en el implante de las MEV, cambio radicalmente el protocolo de anticoagulación profunda y prolongada, inicialmente descrito, para ser sustituirlo por antiagregantes plaquetarios en la actualidad.*

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## *CONCLUSIONES*

*EL UIC es un método diagnóstico, que optimiza y permite el uso racional de los dispositivos para revascularización miocárdica percutánea, ya que la selección de los mismos se basa en las características anatómicas de la placa aterosclerosa. .*

*Así mismo será un arma para el estudio de la regresión de la placa aterosclerosa, descrita como uno de los efectos de medicamentos actuales.*

*El UIC ha optimizado los resultados de los diferentes dispositivos en la terapia de la enfermedad aterosclerosa ,y por consiguiente disminuye significativamente el índice de reestenosis.*

*Gracias al UIC ha disminuido la trombosis sub-aguda y modificando la terapia anticoagulante en el manejo de mallas endovasculares.*

*En un futuro también nos aclarará otros mecanismos como nuevos factores implicados en el resultado, pronóstico y tratamiento de la enfermedad arterial coronaria. A medida que estos procedimientos intervencionistas progresan el UIC también se perfecciona, ya hay transductores intra - balón para angioplastia que permiten una valoración optima de la lesión pre y postangioplastia ,su extensión y características .*

*Es probable que en un futuro junto con la angiografía se tomen como el GOLD STANDARD del análisis cuantitativo y cualitativo de la aterosclerosis coronaria.*

*El UIC también dará imágenes tridimensionales que a la reconstrucción computarizada podrán integrar una imagen real del lumen vascular, longitud de la lesión, excentricidad ,etc. Es el método que seguramente formara parte de todo análisis vascular .*

*En la actualidad su uso es aplicado en la investigación de otras patologías cardiacas como las cardiopatías congénitas(PCA,COAO etc)y la aplicacion de los diferentes dispositivos en auge ,tambien en el estudio del paciente post- transplante cardíaco.*

*El uso del UIC es cada vez mas frecuente en nuestro medio , describir la experiencia inicial*

*con este método y sus primeras aplicaciones , corrobora lo descrito en publicaciones anteriores. . Seguramente formara parte en nuestro hospital, de las herramientas a usarse diariamente en el análisis de la enfermedad coronaria y su tratamiento intervencionista.*



## **BIBLIOGRAFIA**

1.-Vlodaver z,Tussel v,et al CORRELATION OF THE ANTEMORTEN CORONARY ARTERIOGRAM AND THE POSTMORTEN SPECIMEN.Circulation 1973,47:162-69

2.-Eusterman j,Kincaid o,et al ATHEROSCLEROTIC DISEASE OF CORONARY ARTERIES A PATHOLOGIC-RADIOLOGY CORRELATIVE STUDY.Circulation 1962,26:1288.

3.-Sahn d,Barrat-boyes et al ULTRASONIC IMAGING OF THE CORONARY ARTERIES IN OPEN CHEST HUMAN:EVALUATION OF CORONARY ATHEROSCLEROTIC LESIONS DURING CARDIAC SURGERY.Circulation 1982.66:1034-1044.

4.-Mc Pherson d,Lambert w,et al DELINEATION OF THE EXTEN OF CORONARY ATHEROSCLEROSIS BY HIGH-FREQUENCY EPICARDIAL ECHOCARDIOGRAPHY.N Engl J Med 1987.316:304-309.

5.- Pandian n,brockwats b,et al ULTRASONIC ANGIOSCOPES REAL TIME, TWO DIMENSIONAL INTRALUMINAL ULTRASOUND IMAGING OF BLOOD VESSELS. Am J Cardiol 1988.62;493.

6.-Gussenhoven e,Essed C,et al ARTERIAL WALL CHARACTERISTICS DETERMINED BY INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING:AN IN VITRO STUDY.JACC 1989;14:947-53.

7.-Nishimura r,Edwards w,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING.IN VITRO VALIDATION AND PATHOLOGIC CORRELATION:JACC 1990;16;145-155.

8.-Nissen s,Curley j,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND ASSESSMENT OF LUMEN SIZE AND WALL MORPHOLOGY IN NORMAL SUBJECTS AND PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE.Circulation 1991;84:1087-1099.

9.-Pandian n,Kreis a,et al REAL-TIME INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING IN HUMANS Am J cardiol 1990;65:1392-96.

10.-Rasheed q,Nair r,et al CORRELATION OF INTRACORONARY ULTRASOUND PLAQUE CHARACTERISTICS IN ATHEROSCLEROTIC CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS WITH CLINICAL VARIABLES.Am J Cardiol 1994;73:753-58.

11.-Potkin B, Basyorelli a, et al CORONARY ARTERY IMAGING WITH INTRAVASCULAR HIGH FREQUENCY ULTRASOUND. Circulation 1990;81:1575-1585.

12.-Tobis j,Mallery j, et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING OF HUMAN CORONARY ARTERIES IN VIVO. análisis of tissue characteristics with comparison to in vitro histological specimens. Circulation 1991;83:913-26.

13.-Mallery j,Tobis j,et al ASSESMENT OF NORMAL AND ATHEROSCLEROTIC ARTERIAL WALL THICKNESS WITH AN INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING CATHETER.Am heart J 1990;6:119:1394-1400.

14.-Werner G,Sold G,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING OF HUMAN CORONARY ARTERIES AFTER PERCUTANEUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY:MORPHOLOGIC AND QUANTITATIVE ASSESMENT.Am heart J 1991;1:122 214-220.

15.-Fitzgerald p,Goar f,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING OF CORONARY ARTERIES .Is three layers the norm? CIRCULATION 1992;86:154-59.

16.-Hodgson j,Karan f,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING:CORRELATION OF PLAQUE MORPHOLOGY WITH ANGIOGRAPY CLINICAL SINDROME AND PROCEDURAL RESULTS IN PATIENTS UNDERGOING CORONARY ANGIOPLASTY.J Am Coll cardiol 1993;21:35-40.

17.-Alfonso f,Macaya c,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING OF ANGIOGRAPHICALLY NORMAL CORONARY SEGMENTS IN PATIENTS WITH CORONARY ARTERY DISEASE.Am Heart J 1994;127:536-44.

18.-Resheed q,Hodgson j,et al APLICATION OF INTRACORONARY ULTRASONOGRAPHY IN THE STUDY OF CORONARY ARTERY PATHOPHYSIOLOGY.J of Clin Ultrasound 1993;21:569-578.

19.-Fausto Pinto,Goar f,et al IMEDIATE AND ONE YEAR SAFETY OF INTRACORONARY ULTRASONIC IMAGING.Circulation 1993;88:1709-17714.

20.-Fitzgerald p,Yock p et al MECHANISMS AND OUTCOMES OF ANGIOPLASTY AND ATHERECTOMY ASSESED BY INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMA-GING.J Clin Ultrasound nov 1993,21:579-588.

21.-Hausman d,Sudhir K,et al CONTRAST ENHANCED INTRAVASCULAR ULTRASOUND:VALIDATION OF A NEW TECHNIQUE FOR DELINATION OF THE VESSEL WALL BOUNDARY.J am Coll cardiol 1994;23:981-7.

22.-Wolfe c,Kleteem et al ASSESMENT OF THE RESULTS OF PERCUTANEUS TRANSLUMINAL CORONARY ANGIOPLASTY USING AN INTEGRATED ULTRASOUND IMAGING ANGIOPLASTY CATHETER..cath and cardiovasc diag 1994;32:108-112.

23.-Kearney p,Erbel R et al ASSESMENT OF SPONTANEUS CORONARY ARTERY DISECTION BY INTRAVASCULAR ULTRASOUND IN PATIENTS WITH UNSTABLE ANGINA. *Catheterization and cardiov diag*, 1994 ;32:58-62.

24.-Honye j,Mahoin m,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING AFTER EXCIMER LASER ANGIOPLASTY. *Cath and cardiov diag* 1994 ;32:213-222.

25.-Yock p,Fitzgerald p,et al MORPHOLOGIC FEATURES OF SUCCESSFUL CORONARY ATHERECTOMY DETERMINED BY INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING. *Circulation* 1990 ;82:suppl III 676 abstract.

26.-Yock p,Fitzgerald p,et al INTRAVASCULAR ULTRASOUND AS A GUIDING MODALITY FOR MECHANICAL ATHERECTOMY AND LASER ABLATION. *Echocardiography* 1990;7:4:425-432.

27.-Slepian mj et al APPLICATION OF INTRALUMINAL ULTRASOUND IMAGING TO VASCULAR STENTING *International journal of cardiac imaging* 1991;6:285-311.

28.-honye j,Mahon d et al MORPHOLOGICAL EFFECTS OF BALON CORONARY ANGIOPLASTY IN VIVO ASSESED BY INTRAVASCULAR ULTRASOUND IMAGING. *circulation* 1992;85: 1012-1025.